

УДК 597.552.511:597.556

ПИТАНИЕ МОЛОДИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ *SALMO SALAR* L. В РЕКАХ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА ПРИ ИХ РАЗНОЙ ЕСТЕСТВЕННОЙ ПЛОТНОСТИ РАССЕЛЕНИЯ

© 2016 г. Ю. А. Шустов*, Е. Н. Распутина*, И. А. Тыркин**

*Петрозаводский государственный университет
185030 Петрозаводск, просп. Ленина, 33

**Северный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства ПетрГУ
185031 Петрозаводск, наб. Варкауса, 3

e-mail: shustov@petrsu.ru

Поступила в редакцию 12.12.2014 г.

Ключевые слова: лососевые реки, молодь рыб, атлантический лосось, плотность расселения, питание.

DOI: 10.7868/S0367059716020141

Исследованиям питания молоди атлантического лосося *Salmo salar* L. в естественных условиях посвящено большое количество научных публикаций, в том числе и опубликованных нами ранее. Например, в реках Карелии и Кольского полуострова изучены пищевые спектры сеголеток и пестряток лосося, возрастные и сезонные различия в питании, особенности питания смолтов, пищевые взаимоотношения с речными рыбами (Шустов, 1983, 1993; Белякова, 2011, 2013; Шустов, Белякова, 2012; Шустов и др., 2012; и др.). В то же время сведений о том, какое влияние оказывают численность и естественная плотность расселения молоди лососевых рыб в речных условиях на интенсивность их питания, в литературе крайне мало. Есть только данные о том, что испанские ихтиологи исследовали пищевое поведение диких популяций кумжи и выясняли вопрос, может ли плотность популяции быть причиной изменений в питании рыб (Sanchez-Hernandez, Cobo, 2013). Исследованию именно этого экологического аспекта питания молоди атлантического лосося в реках Кольского полуострова и посвящено данное сообщение.

Полевые работы были проведены на семужьих реках юго-восточного района Кольского полуострова в августе 2008 г. Использование в работе вертолета позволило в течение небольшого срока (три дня) собрать необходимые материалы с девяти рек – Качковка, Поной, Даниловка, Пулоньга, Усть-Пялка, Пялица, Стрельня, Индера, Чаваньга (рис. 1). Все эти реки, исключая р. Поной (длина 426 км), относят к малым рекам (Атлас..., 1971), длина которых не превышает одной сотни километров, а ширина составляет несколько десятков метров; в них много мелких порогов и пе-

рекатов с галечно-каменистым грунтом, где скорость потока около 0.5 м/с, а глубина не более 1 м. Реки протекают по заболоченной тундре. Именно на таких нерестово-выростных участках (НВУ) проходят нерест атлантического лосося и нагул сеголеток и пестряток (Шустов, 1983). В то же время эти малые семужьи реки вносят существенный вклад в общий генофонд атлантического лосося Кольского п-ва. Например, согласно данным С.М. Калюжина (2003), только в р. Пулоньга (длина 78 км) площадь НВУ составляет 120 тыс. м², а плотности расселения молоди лосося очень высокие – в пределах 1.5 экз./м² реки. Река Чаваньга при длине 51 км и ширине 15–30 м обладает общей площадью НВУ 450 тыс. м² при средней плотности расселения молоди в 0.2–0.3 экз./м². На всех исследованных реках ежегодно происходит нерест атлантического лосося.

Молодь атлантического лосося отлавливали с помощью ранцевого электролова. Площадь облавливаемого участка составила от 36 до 60 м²; облов производили не менее 3 раз на каждой станции (Маслов, 1989). За один день облавливали до трех станций. Отловленную молодь просчитывали, измеряли линейные размеры, взвешивали и отпускали в месте вылова в живом виде. Всего нами было отловлено следующее количество разновозрастной молоди: р. Качковка – 32 экз., р. Поной – 34 экз., р. Даниловка – 15 экз., р. Пулоньга – 27 экз., р. Усть-Пялка – 29 экз., р. Пялица – 25 экз., р. Стрельня – 12 экз., р. Чаваньга – 13 экз., р. Индера – 30 экз.

Разновозрастная молодь атлантического лосося в каждой реке была также отловлена и зафиксирована нами для камеральной обработки и анали-

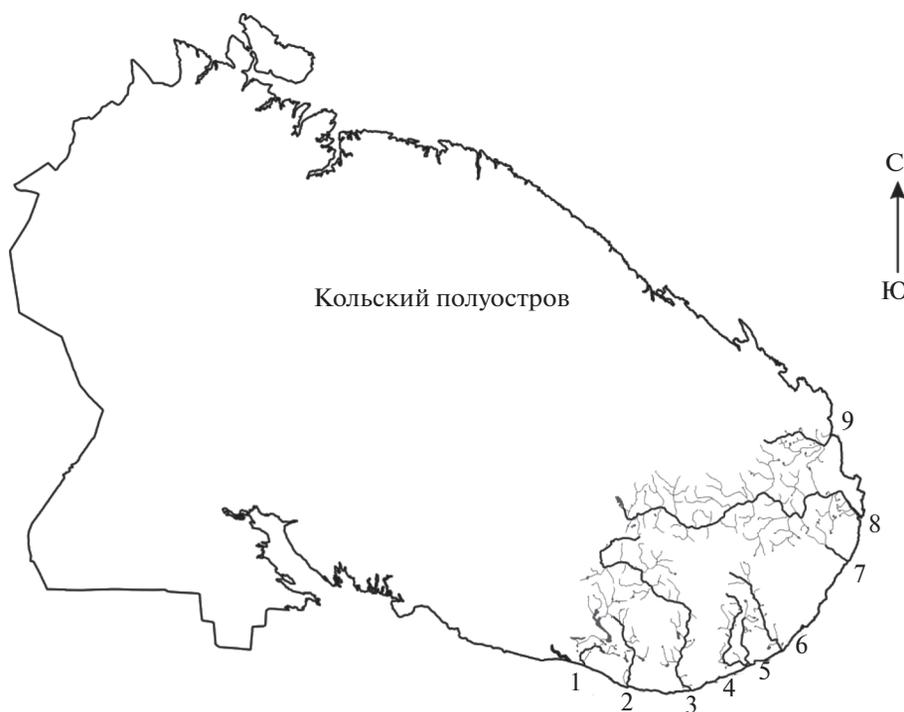


Рис. 1. Карта-схема обследуемых рек. 1 – Индера, 2 – Чаванга, 3 – Стрельня, 4 – Пялица, 5 – Усть-Пялка, 6 – Пулоньга, 7 – Даниловка, 8 – Поной, 9 – Качковка.

за питания. Известно, что рыбы питаются в реке как водными животными (водная фракция), и в первую очередь амфибиотическими насекомыми – личинками и куколками хирономид и мошек, нимфами поденок и веснянок, личинками ручейников, так и воздушными насекомыми (воздушная фракция), летающими около воды и сносимые на поверхность воды (Шустов, 1983, 1995). Поэтому при анализе питания рыб нами рассчитывался не только общий индекс наполнения желудка (‰), но также и частные индексы для водной и воздушной фракций пищевого комка (Методическое пособие..., 1974). Подсчитывали также общее количество пищевых объектов и число водных и воздушных организмов (экз.). Всего нами исследовано питание сеголетков и разновозрастных пестряток лосося из следующих рек, экз.: Качковка – 60, Поной – 62, Даниловка – 23, Пулоньга – 43, Уст-Пялка – 61, Пялица – 28, Стрельня – 32, Индера – 34.

При статистической обработке материалов применяли корреляционный анализ. Коэффициент корреляции R между интенсивностью питания молоди атлантического лосося и их естественной плотностью расселения в исследованных нами семужных реках юго-восточного района Кольского полуострова приведен в табл. 1.

На основании обловов нами были рассчитаны плотности расселения разновозрастных рыб

(табл. 2). В целом можно сделать вывод о том, что в реках юго-восточной части Кольского полуострова в настоящее время достаточно успешно осуществляется естественное воспроизводство атлантического лосося, о чем свидетельствуют высокие численность и плотность расселения молоди лосося – от сеголетков и до возрастных групп 2+...3+ (рис. 2). В то же время эти показатели существенно различаются: в одних реках (Стрельня, Даниловка) численность рыб на нерестово-выростных участках низкая (24–25 экз.), в других (Качковка, Индера), наоборот, высокая – в пределах 81–84 экз./100 м² порога реки.

Аналогичная ситуация отмечена и для интенсивности питания рыб в исследованных нами реках – сеголетки и пестрятки лосося имеют разную степень наполнения желудков как в отношении “водной”, так и “воздушной” фракций. Так, у сеголетков лосося (0+) средний по рекам общий индекс наполнения желудков имел разброс от 129 до 550‰, “водная” фракция – от 166 до 550‰, “воздушная” – от 0 до 35‰; для пестряток возраста 1+ наблюдается следующий разброс данных: общий индекс наполнения – 77–324‰, “водная” фракция – 63–303‰, “воздушная” – 0–78‰; для пестряток 2+ и старше: общий индекс наполнения 44–268‰, “водная” фракция – 33–267‰, “воздушная” – от 1 и до 77‰. Естественно, что и численность пищевых организмов в желудках рыб также существен-

Таблица 1. Коэффициент корреляции R между интенсивностью питания молоди атлантического лосося и их естественной плотностью расселения в реках Кольского полуострова (2–4.08.2008; $p < 0.05$)

Показатели	Индекс наполнения, ‰			Количество пищевых объектов, экз.		
	водная фракция	воздушная фракция	общий	водная фракция	воздушная фракция	общее
Сеголетки 0+						
Численность, экз/100 м ²	–0.3987 (6)	0.9044 (6)*	–0.3217 (6)	–0.3126 (6)	0.8818 (6)*	–0.2650 (6)
Биомасса, г/100 м ²	–0.6195 (5)*	0.8145 (5)*	–0.5980 (5)*	–0.3116 (5)	0.7141 (5)*	–0.2696 (5)
Пестрятки 1+						
Численность, экз/100 м ²	–0.6961 (9)*	0.1101 (9)	–0.5847 (9)*	–0.7847 (9)*	0.0730 (8)	–0.7737 (8)*
Биомасса, г/100 м ²	–0.6967 (8)*	0.1481 (8)	–0.6105 (8)*	–0.7829 (8)*	0.0749 (7)	–0.7688 (7)*
Пестрятки 2+ и старше						
Численность, экз/100 м ²	–0.2736 (8)	–0.5750 (8) *	–0.4702 (8)	–0.3859 (7)	–0.4787 (7)	–0.5744 (7)*
Биомасса, г/100 м ²	–0.3221 (7)	–0.5351 (7) *	–0.4512 (7)	–0.4203 (6)	–0.3846 (6)	–0.5185 (6)*

* Статистически достоверные отличия, в скобках – число корреляционных пар данных.

но колебалась. И все же, несмотря на большой разброс в интенсивности питания рыб, можно сделать вывод о том, что накормленность рыб в исследованных нами реках в целом высокая – средний индекс наполнения желудков всегда более 100‰ (Белякова, 2013) и вполне соответствует показателям питания молоди атлантического лосося в реках Европейского Севера России (Шустов, 1993). Пустых желудков в этот летний нагульный период как у сеголеток, так и пестряток нами не обнаружено.

Таблица 2. Плотности расселения разновозрастной молоди атлантического лосося в исследуемых реках, экз/100 м²

Реки	Возрастные группы			
	0+	1+	2+	3+
Качковка	33	35	10	3
Поной	40	23	6	2
Даниловка	–	–	7	18
Пулоньга	20	16	2	–
Усть-Пялка	4	12	26	16
Пялица	14	31	11	14
Стрельня	6	16	2	–
Индера	–	28	28	28

Таким образом, для выяснения вопроса о том, как влияет плотность расселения молоди лосося в реках на их питание, оказалось достаточно данных по восьми рекам юго-восточного района Кольского полуострова, собранных в сжатые сроки. Это позволило нам получить статистически достоверные коэффициенты корреляции между показателями плотности расселения рыб (численность и биомасса рыб на 100 м²) и интенсивности питания (общий индекс наполнения и общее количество пищевых объектов, частные индексы наполнения и число организмов для “водной” и “воздушной” фракций) для 50% расчетов. Анализ показал, что из 36 коэффициентов корреляции статистически достоверными для сеголеток оказались 6, для пестряток возраста 1+ – 8 и для старших пестряток – 4. Причем нами были получены данные в основном с отрицательной корреляцией (14 коэффициентов) и только два – с прямой корреляцией, когда при высокой плотности расселения сеголеток доля “воздушной” фракции остается также высокой. По-видимому, такая ситуация для сеголеток лосося носит случайный характер, поскольку у этой возрастной группы воздушная фракция пищи составляет очень незначительную долю: по численности – 2.5%, по весу – 3.5%, т.е. существенно не определяет “погоду” в питании рыб. Другое дело – “водная” фракция, основа пищи и для сеголеток лосося. В этой ситуации увеличение численности рыб (по биомассе) достоверно снижает показатели питания рыб. В большинстве других статистиче-

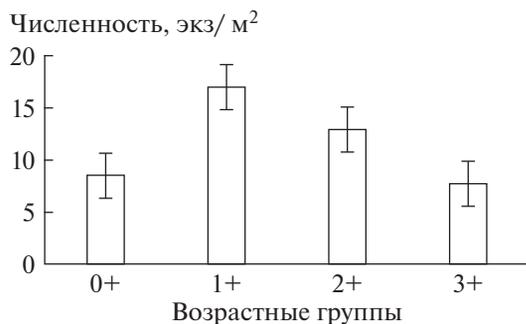


Рис. 2. Численность молоди атлантического лосося в юго-восточных реках Кольского полуострова (август 2008 г.).

ски достоверных случаях при увеличении плотности расселения разновозрастных рыб показатели интенсивности питания снижаются. Отсюда можно сделать вывод о том, что в семужьих реках юго-восточного региона Кольского полуострова при увеличении плотности расселения рыб интенсивность их питания снижается.

Теоретически можно рассмотреть два самых простых варианта влияния плотности расселения рыб на интенсивность их питания. Если пищевые ресурсы в водоеме ограничены, то чем больше численность рыб, тем количественные показатели их питания должны быть меньше. В целом наши данные укладываются в эту схему. Вторым вариантом, когда плотность расселения рыб не влияет на показатели питания рыб, может быть в случае высокого обилия кормовых ресурсов. Возможно, именно из-за благоприятного состояния кормовой базы рек северо-запада Испании испанские исследователи пришли к заключению, что пищевое поведение кумжи в диких популяциях не зависит от плотности рыб (Sanchez-Hernandez, Cobo, 2013).

С нашей точки зрения, этот вопрос достаточно сложный и требует проведения детальных исследований. По-видимому, нужно изучать не только питание, но и кормовые условия нерестово-выростных участков (зообентос, дрейф донных беспозвоночных), оценивать характер бассейна (лесистость, озерность и т.д.), где протекает река и т.д. Простым измерением численности и интенсивности питания ответить на вопрос, что определяет “хорошее” питание рыб в речных условиях, невозможно. Так, например, известно, что наиболее благоприятный режим для обитания молоди лососевых складывается в реках, протекающих в лесной зоне, а воздушные и наземные насекомые, падающие в воду с нависающей растительности, создают значительные дополнительные пищевые ресурсы для рыб (Сирин, 1981). В Карелии для обитания молоди лосося лучше всего пригодны русловые участки озерно-речных

экосистем, где благоприятный уровеньный и температурный режимы и высокая кормовая база могут обеспечивать максимальную плотность расселения молоди (Смирнов и др., 1978). Численность и биомасса зообентоса в лососевых нерестовых реках Карелии и Кольского полуострова варьируют в достаточно больших пределах (Барышев, 2001; Khrennikov et al., 2007), однако в некоторых реках, например в малых притоках таких крупных рек, как Варзуга, эти показатели наиболее высокие (Шустов и др., 2012). Вполне вероятно, что в реках с высоким обилием зообентоса и большим количеством воздушных и наземных насекомых, падающих в воду, интенсивность питания молоди лосося будет в меньшей степени зависеть от плотности расселения рыб на порогах и перекатах, что мы и наблюдаем в реках юго-восточного района Кольского полуострова.

Авторы благодарят за помощь в проведении полевых работ и сборе материалов профессора А.Е. Веселова.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках государственного задания базовой части в сфере научной деятельности (проект № 1381).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас Мурманской области. М.: Главное управление геодезии и картографии при Совмине СССР, 1971. 33 с.
- Барышев И.А. Реофильные сообщества донных беспозвоночных притоков Онежского озера и Белого моря: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2001. 24 с.
- Белякова Е.Н. Биологические особенности молоди лососевых рыб в реках Карелии и Кольского полуострова: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2013. 21 с.
- Белякова Е.Н. Питание пестряток атлантического лосося *Salmo salar* L. и обыкновенного голяна *Phoxinus phoxinus* L. в типичной малой семужьей реке // Гидробиол. журн. 2011. Т. 47. № 6. С. 11–16.
- Калужин С.М. Атлантический лосось Белого моря: проблемы воспроизводства и эксплуатации. Петрозаводск: “ПетроПресс”, 2003. 264 с.
- Маслов С.Е. Применение электролова 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.: Наука, 1974. 254 с.
- Сирин А.А. Влияние лесной среды на условия обитания лососевых (по зарубежным данным) // Лесоведение. 1981. № 1. С. 67–76.
- Смирнов Ю.А., Комулайнен С.Ф., Круглова А.Н. и др. Лососевые нерестовые реки Онежского озера. Биологический режим, использование. Л.: Наука, 1978. 102 с.
- Шустов Ю. А. Экология молоди атлантического лосося. Петрозаводск: Карелия, 1983. 152 с.

Шустов Ю. А. Экология молоди лососевых рыб рек Европейского Севера России: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М., 1993. 39 с.

Шустов Ю. А. Экологические аспекты поведения молоди лососевых рыб в речных условиях. СПб.: Наука, 1995. 161 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. Сравнительное изучение питания пестряток и смолтов атлантического лосося *Salmo salar* L. в бассейне субарктической реки Варзуга // Экология. 2012. № 6. С. 442–445.

Khrennikov V., Baryshev I., Shustov Y. et al. Zoobenthos of salmon rivers in the Kola Peninsula and Karelia (north east Fennoscandia) // Ecohydrology & Hydrobiology. 2007. V. 7. № 1. P. 71–77.

Sanchez-Hernandez J., Cobo F. Foraging behaviour of brown trout in wild population: can population density cause behaviourally-mediated foraging specializations // Animal Biology. 2013. V. 63. Iss. 4. P. 425–450.