

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ ЗАВОДСКОЙ МОЛОДИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ РЕКИ КОЛА (КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ)

Т. В. Шамрай

Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н. М. Книповича (ПИНРО), г. Мурманск, Россия
e-mail: tshamray@pinro.ru

Одним из способов сохранения и восстановления запаса атлантического лосося (семги) в современных условиях является искусственное воспроизводство, основным показателем которого (в нашей стране) является количество выпускаемой заводской молоди. Постоянное наращивание количества выпускаемой молоди без учета кормовых возможностей акватории нагула может привести к подрыву кормовой базы, и, как следствие, к снижению темпов роста и выживаемости рыб. Мониторинг гидробиологических ресурсов с целью разработки прогноза развития кормовой базы с заблаговременностью в 1 год позволит рассчитывать экологическую емкость и своевременно изменять количество выпускаемой молоди.

Исследования проводились на р. Кола и её притоках в течение 2003–2007 гг. Для оценки состояния кормовой базы молоди атлантического лосося изучали качественный и количественный состав бентоса и питание молоди в местах ежегодного выпуска рыб Кандалакшским и Князегубским рыбзаводами. Пробы зообентоса отбирали откидной количественной рамкой с площадью захвата 0,04 м², оснащенной комбинированным мешком из газа и плотной ткани. Места сбора проб были представлены разными биотопами: галечно-валунный грунт с обрастаниями из мха или водорослей, галечно-валунный грунт без обрастаний, песчано-галечниковый грунт. Глубина отбора проб не превышала 0,5 м. Камеральная обработка собранного материала осуществлялась по стандартным, общепринятым методикам (Методическое пособие, 1974, Методические рекомендации, 1984, 1989)

Известно, что основу кормовой базы молоди лосося составляют донные беспозвоночные, представители литореофильного биоценоза (насекомые, моллюски, черви, ракообразные) (Шустов, 1983).

Анализ данных, полученных в результате изучения питания молоди семги р. Кола в районе рыбоучетного заграждения (РУЗ) у пос. Магнетиты показал, что основу рациона молоди атлантического лосося составляли личинки подвижных донных насекомых – ручейников, поденок, веснянок и хирономид (таблица 1). Они являлись постоянными компонентами пищи пестряток, спектры питания дикой и заводской молоди практически совпадали. В 2003 г. молодь наряду с основными объектами потребляла в качестве второстепенных объектов питания личинок других насекомых: мошек, жуков, мух и практически не использовала в пищу олигохет, нематод, моллюсков, гидрокарин и др (таблица 1). Индекс наполнения желудков заводской молоди на участке (РУЗ) составил 96,1% (Шамрай, 2005). В 2005 г. основными компонентами пищевого комка были личинки ручейников, поденок, представители воздушной фракции насекомых, в том числе двукрылых *Diptera*, олигохеты, а также в желудках были обнаружены гидрокаринины и водные жуки, и у одной пестрятки была обнаружена рыба (таблица 1). Индекс наполнения желудков заводской молоди в 2005 г. на участке (РУЗ) составил 70,9%. Изучение особенностей питания в 2006 г., показало, что наиболее часто встречались личинки ручейников, которые были обнаружены в пищеварительном тракте у 64,7 % рыб, моллюски – у 35,3 %, хирономиды (основном мелкие) – у 29,4 %, достаточно часто встречались веснянки и поденки, и единично встретились черви, личинки мошки, мшанки (таблица 1). В этом году (в отличие от 2005 г.) в желудках не встречались личинки мух, пауки и рыба.

Различия качественного и количественного состава пищевых комков соответствовали особенностям жизненного цикла организмов зообентоса доступностью для молоди и условиями питания рыб.

Анализ данных по бентофауне показал, что в 2003г. в местах ежегодного выпуска заводской молоди показатели численности и биомассы были невелики. Было выделено 12 групп беспозвоночных: *Trichoptera*, *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Chironomidae*, *Simuliidae*, *Oligochaeta*, *et Diptera*, *Hydracarina*, *Mollusca*, *Hirudinea*, *Nematoda*, *Coleoptera*.

Показатели численности и биомассы зообентоса речной системы Кола представлены в таблице 2.

В притоке Колы – р. Домашняя пробы отбирались недалеко от устья. На плесе в июле биомасса составила 0,87 г/м², при численности 0,096 тыс. экз./м², в октябре биомасса увеличилась до 4,03 г/м², а численность составила 0,216 тыс. экз./м². Основными организмами в пробах в июле были *Trichoptera*, *Oligochaeta*, *Ephemeroptera*, *Mollusca*, составившие по 25 % общей численности.

Таблица 1

Частота встречаемости организмов бентоса в пищевом комке у молоди атлантического лосося в 2003 г., 2005 г., и 2006 г.

Группы пищевых организмов	Частота встречаемости, %			
	2003г.	2005г.		2006г.
	Молодь (дикая и заводская)	Дикая молодь	Заводская молодь	Молодь (дикая и заводская)
Ручейники, личинки (<i>Trichoptera</i> L.,)	72,7	75,0	25,0	64,7
Поденки, Веснянки, личинки (<i>Ephemeroptera</i> L., <i>Plecoptera</i> L.)	54,5	50,0	66,7	41,1
Хирономиды, личинки (<i>Chironomidae</i> L.,)	63,6	–	–	29,4
Насекомые, имаго (<i>Insecta</i> , <i>Diptera</i>)	22,2	12,5	66,7	11,7
Моллюски (<i>Mollusca</i>)	–	0,0	16,7	35,3
Олигохеты (<i>Oligocheta</i>)	–	25,0	0,0	–
Прочие (<i>Hydracarina</i> , <i>Coleoptera</i> , рыба)	30,0	37,5	16,7	17,0

В р. Кица на прибрежном пороге биомасса составила 2,1 г/м² при численности 0,168 тыс. экз./м² и основными организмами были *Ephemeroptera* (42,9 %), *Nematoda* (28,6 %), а также личинки *et Diptera* (дикранота и зеленушки). На перекате биомасса составила 0,58 г/м² при численности 0,554 тыс. экз./м². Основными организмами были *Trichoptera* (39 %), личинки *Chironomidae* и *Nematoda*. Прибрежный плес имел очень скудную биомассу и численность бентосных организмов – 0,024 г/м² и 0,48 тыс. экз./м², соответственно, и численно доминировали *Chironomidae* (100 %).

Анализ бентофауны р. Кола (РУЗ) показал, что в июле основными организмами бентоса были *Trichoptera*, составляющие 35–67 % численности обнаруженных организмов, *Ephemeroptera* 20–26 %, а также *Nematoda*, численность которых составляла от 10 до 21 %. В октябре перед ледоставом *Ephemeroptera* составляли 22%, до 67 % увеличилось количество *Oligochaeta* и резко снизилось количество личинок *Trichoptera*.

В 2004 г. исследования зообентоса проводили весной в р. Орловка и р. Домашняя и летом в р. Кица и р. Кола. Наилучшими кормовыми условиями обладал участок реки Кица, где показатели биомассы были на порядок выше (таблица 2).

Таблица 2

Численность и биомасса бентоса в реке Кола и её притоках – рр. Орловка, Кица, Домашняя в 2003–2007гг.

Река	Показатель	2003		2004		2005		2006			2007	
		июль	октябрь	апрель	июль	июль	август	апрель	июль	сентябрь	апрель	июль
Орловка	Численность	–	–	0,8	–	0,68	0,63	1,18	1,88	3,01	0,93	1,35
	Биомасса	–	–	3,56	–	0,92	1,39	4,01	2,2	3,63	0,48	0,83
Кица	Численность	0,256	–	–	2,3	2,14	1,48	7,09	5,06	4,11	0,44	–
	Биомасса	0,9	–	–	15,5	4,86	2,75	8,27	7,21	5,48	0,6	–
Домашняя	Численность	0,096	0,22	0,15	–	0,38	–	–	–	2,83	–	0,86
	Биомасса	0,87	4,0	2,05	–	2,03	–	–	–	6,84	–	2,02
Кола (Магнетиты, РУЗ)	Численность	0,336	0,16	–	1,3	0,36	1,74	–	0,58	1,08	–	0,52
	Биомасса	1,97	2,95	–	6,3	1,09	5,9	–	1,58	6,72	–	0,92

Показатели весенней плотности распределения организмов бентоса составили 0,8 тыс. экз./м² и 0,15 тыс. экз./м² при биомассе 3,56 г/м² и 2,05 г/м² в рр. Орловка и Домашняя, соответственно. В Орловке доминантной группой по численности были личинки *Chironomidae* (62 %) и *Nematoda* (25 %), по биомассе – *Nematoda* (89 %). В р. Домашняя численно доминировали также *Nematoda* 50 % и одинаковое количество *Chironomidae*, *Trichoptera* и *Ephemeroptera* (по 17 %), биомассу создавали в основном *Trichoptera* (82 %) и *Ephemeroptera* (9 %).

Летом в р. Кица численность и биомасса организмов составляла 2,3 тыс. экз./м² и 15,5 г/м². Доминантными были группы *Mollusca* (26 %), *et Diptera* (21 %) и стабильная группа *Chironomidae* и *Trichoptera* (14–16 %). По биомассе основу составляли *et Diptera* (55 %), *Mollusca* (19 %), субдоминантами являлись *Nematoda* (10 %) и *Trichoptera* (9 %).

В основном русле р. Кола (РУЗ), где регулярно проводят выпуски молоди, численность и биомасса составили 1,3 тыс. экз./м² и 6,78 г/м². При этом основными организмами по численности были *Nematoda* (30 %), *Ephemeroptera* (26 %), *Chironomidae* и *Mollusca* (по 15 %). Доминантами по биомассе были *Nematoda* (74 %), незначительно составили имаго комаров (10 %) и на *Ephemeroptera* и *Mollusca* пришлось по 7 %.

В 2005 г. при исследовании зообентоса в р. Орловка в июле-августе показатели численности и биомассы характеризуются некоторым постоянством, в пределах 0,68–0,63 тыс. экз./м² и 0,9–1,39 г/м². В июле основными организмами бентоса по численности были *Chironomidae* (54 %), *Trichoptera* (11 %). Основой биомассы являлись *Trichoptera* (61 %), *Chironomidae* (14 %). Биомасса остальных групп зообентоса не превышала 6 %. В августе *Chironomidae* и *Trichoptera* также сохранили свое численное преимущество над остальными группами бентоса (28 % и 20 % от общей численности), но основу биомассы составляли *Ephemeroptera* (36 %) и *Coleoptera* (20 %).

Биомасса бентоса р. Кица в июле составила 4,8 г/м² при численности 2,1 тыс. экз./м², а в августе снизилась до 2,75 г/м² и 1,5 тыс. экз./м². Основными организмами по численности были *Chironomidae* (38 %), *Plecoptera* (12 %), а по биомассе преобладали *et Diptera* (33 %), *Mollusca* (29 %), *Ephemeroptera* (18 %). В августе численно доминировали личинки *Chironomidae* (24 %) и *Trichoptera* (22 %). Кроме того, в пробах присутствовали от 9 % до 15 % организмов и личинок, не являющихся основными в кормовой базе молоди семги (*Coleoptera*, *Hydracarina*). Основу биомассы составляли *Diptera* (43 %), *Mollusca* (19 %) и *Trichoptera* (16 %).

Показатели численности организмов в р. Домашняя составили в июле 0,38 тыс. экз./м² при средней биомассе 2,0 г/м². Основу численности составляли кормовые организмы: личинки *Trichoptera* (22 %), *Plecoptera* (22 %), *Chironomidae* (22 %), а по биомассе доминировали *Trichoptera* (30 %), *Mollusca* (25 %), *et Diptera* (21 %).

В основном русле р. Кола (РУЗ) средняя численность бентосных организмов в июле составляла 0,36 тыс. экз./м², а биомасса 1,09 г/м², преобладали *Oligochaeta* и *Ephemeroptera* (по 20 %). В августе численность и биомасса составляли 1,74 тыс. экз./м² и 5,9 г/м². Причем, по численности преобладали *Plecoptera* (40 %), *Chironomidae* (13 %) и *Trichoptera* (11 %), а биомассу создавали *Oligochaeta* (62 %), *et Diptera* (48 %).

В 2006 г. численность и биомасса характеризуется повышенными показателями по сравнению с предшествующими годами. Среди исследованных участков р. Кола и ее притоков наилучшими количественными показателями зообентоса обладал биоценоз р. Кица. Наиболее низкие показатели численности и биомассы зообентоса наблюдались в р. Кола (РУЗ).

В р. Орловка численность бентосных организмов изменялась от 1,2 тыс. экз./м² в апреле, 1,9 тыс. экз./м² в июле до 3,0 тыс. экз./м² осенью. Биомасса составляла 4,0 г/м² весной, летом снижалась до 2,2 г/м² и осенью составила 3,6 г/м². Анализ бентофауны р. Орловка показал, что в апреле основными организмами бентоса были личинки *Simuliidae* (38 % общей численности), *Chironomidae* (32 %) и *Ephemeroptera* (21 %). Основу биомассы составляли *Trichoptera* (36 %), *Ephemeroptera* (31 %), *Mollusca* (16 %). В июле, *Chironomidae*, составлявшие 34 % общей численности, и *Simuliidae* (32 %), также сохраняли свое численное преимущество над остальными группами бентоса, но основой биомассы являлись *Mollusca* (35 %) и *Simuliidae* (19 %). Биомасса групп *Trichoptera* и *Ephemeroptera* составляла 13 % и 15 %. В сентябре численность *Chironomidae* составила 66 % от общей численности, а основу биомассы составили *Trichoptera* (39 %) и *Plecoptera* (24 %). Биомасса хирономид была на высоком уровне и составляла 14 %.

В р. Домашняя осенью биомасса и численность бентоса были весьма значительными и составили 6,8 г/м², 2,8 тыс. экз./м². Основу численности составляли кормовые организмы: личинки *Ephemeroptera* (32 %), *Chironomidae* (25 %), *Trichoptera* (17 %), а по биомассе доминировали *Trichoptera* (53 %), *Ephemeroptera* (21 %), *Plecoptera* (15 %).

В р. Кица численность зообентоса изменялась от 7,0 тыс. экз./м² весной до 5,0 тыс. экз./м² летом и 4,1 тыс. экз./м² осенью. Биомасса весной составляла 8,3 г/м², летом 7,2 г/м², осенью 5,5 г/м². В апреле основу численности бентоса составляли личинки *Chironomidae* (41 %), *Simuliidae* (25 %), *Plecoptera* (14 %), а по биомассе преобладали *Trichoptera* (25 %), *Plecoptera* (19 %), *et Diptera* (17 %) и *Chironomidae* (10 %). В июле основными организмами по численности были *Chironomidae* (34 %), *Plecoptera* (13 %), а по биомассе преобладали *Mollusca* (28 %), *et Diptera* (26 %), *Plecoptera* (16 %). В сентябре основными организмами зообентоса по численности были личинки *Chironomidae* (68 %) и *Trichoptera* (14 %), по биомассе доминировали *Mollusca* (25 %), *Chironomidae* (24 %) и *Diptera* (19 %).

Участок р. Кола, на котором выпускают молодь семги, характеризовался следующими показателями численности организмов бентоса: 0,6 тыс. экз./м² летом и 1,0 тыс. экз./м² в сентябре. Биомасса, составила соответственно, 1,6 г/м² и 6,7 г/м².

Летом численно преобладали *Chironomidae* (30 %), *Plecoptera* (14 %), *imago* насекомых (10 %), *Ephemeroptera* (9 %). Основу биомассы составляли *Mollusca* (74 %) и *Ephemeroptera* (10 %). В сентябре по численности преобладали *Ephemeroptera* (52 %), *Chironomidae* (17 %) и *Trichoptera* (11 %), а биомассу создавали *Mollusca* (51 %), *Oligochaeta* (21 %).

Показатели 2007 г., напротив, отличаются низкими значениями плотности организмов и биомассы. Наименьшая численность бентосных организмов в апреле составляла 0,44 тыс. экз./м² в р. Кица, наибольшая 0,93 тыс. экз./м² в р. Орловка. Биомасса в этот период в р. Кица составляла 0,6 г/м², в р. Орловка 0,48 г/м². В июле максимальные значения численности наблюдались в р. Орловка 1,35 тыс. экз./м², при небольшой биомассе 0,83 г/м². В основном русле р. Кола показатели составили 0,52 тыс. экз./м² и 0,92 г/м².

В р. Кица в апреле (за месяц до выпуска заводской молоди) по численности преобладали *Chironomidae* (48 %), *Mollusca* (29 %), *Trichoptera* (8 %), а по биомассе *Oligochaeta* и *Mollusca* (по 33 %), *Chironomidae* (15 %) и *Trichoptera* (14 %).

В р. Орловка в апреле численно доминировали *Chironomidae* (61 %), основу биомассы составляли *Oligochaeta* (33 %), *Ephemeroptera* и *Mollusca* (по 21 %), *Chironomidae* (16 %). В июле *Chironomidae* сохранили свое численное преимущество над остальными группами бентоса (73 %). По биомассе доминировали *Oligochaeta* (42 %), *Ephemeroptera* (17 %), *Chironomidae* (17 %), *Trichoptera* (10 %). В р. Домашней в июле численность составила 0,86 тыс. экз./м², а биомасса 2,02 г/м². Основу численности составляли кормные для молоди лосося организмы: личинки *Chironomidae* (73 %), *Plecoptera* (6 %), а по биомассе основу составляли *Oligochaeta* (56 %), *Hirudinea* (30 %).

В основном русле р. Кола (РУЗ) доминировали по численности *Chironomidae* (48 %), *Ephemeroptera* (14 %), *Oligochaeta* (14 %). По биомассе доминировали *Oligochaeta* (59 %), *Ephemeroptera* (16 %), *Chironomidae* (13 %).

Таким образом, анализ количественного и качественного состава показал, что за исследуемый период развитие зообентоса и, следовательно, кормовой базы в р. Кола и её притоках было наилучшим в 2006 г., и этот год можно охарактеризовать как продуктивный. В пробах встречалось большое количество кормных для молоди лосося организмов, а также личинок насекомых одной группы на разных стадиях развития. Это связано с благоприятно сложившимся гидрологическим режимом реки (формированием весеннего половодья, сезонными и годовыми изменениями уровня и температурного режимов воды).

Наименьшие показатели численности и биомассы отмечены на всех исследованных участках рек в 2007 г.

По уровню развития кормовой базы биотоп р. Кица наиболее разнообразен. В основном русле р. Кола показатели численности и биомассы зообентоса были ниже, чем в притоках. Такая же закономерность прослеживается и для других речных систем, например в системе р. Варзуга (Барышев, 2005).

Несмотря на то, что показатели численности и биомассы зообентоса на участке Кола (РУЗ) в разные годы были невысоки, необходимо отметить, в 2003 г. в пробах зообентоса на этом участке

хириноид не было обнаружено, а в питании молоди доля хироноид была высока. В 2004–2005 гг. численность хироноид в бентосе составляла 14–15 %, а в питании молоди хироноиды практически отсутствовали. В 2006 г. их численность в бентосе возросла до 30 %, и хироноиды снова появились в рационе как диких, так и заводских рыб. Можно сказать, что хироноиды представляют собой основную и весьма стабильную группу реофильного биоценоза, являясь при этом основой кормовой базы, и обеспеченность рыб кормом в р. Кола во многом зависит от уровня их развития и сезонной динамики.

В результате выполненных исследований установлено, что обследованные участки р. Кола и её притоков по численности и биомассе в 2006 г. соответствовали среднему (второму) уровню развития кормовой базы молоди семги по шкале, предложенной А. Ю. Шустовым (Шустов, 1983). Предшествующие годы по данной шкале характеризовались, как годы низкого уровня кормности. В целом, в основном русле р. Кола показатели численности и биомассы зообентоса были невысоки и обычны для рек Кольского полуострова (Смирнов, 1985).

При проведении рыбоводных мероприятий (выпуск молоди) необходимо ориентироваться на уровень кормности водоема, состав бентоса и его динамику. Мониторинг состояния бентоса на заселяемых выростных участках позволит регулировать периодичность и численность выпускаемой заводской молоди с учетом экологической емкости рек. Так, например, в 2005 г. в реке Орловка отмечалась низкая численность основных кормовых организмов, а в питании большое количество случайной пищи и выпуск заводской молоди в 2006 г. не осуществлялся. В 2006 г. отмечено значительное улучшение состояния кормовой базы, что позволяет рекомендовать выпуск заводской молоди в эту реку в дальнейшем.

Литература

Барышев И.А., Веселов А.Е., Зубченко А.В., Калужин С.М., 2005. Кормовая база атлантического лосося в бассейне реки Варзуга//Биология, воспроизводство и состояние запасов анадромных и пресноводных рыб Кольского полуострова. Мурманск: Изд-во ПИНРО. С.21–30

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях.,1974. – М.: Наука, 253 с.

Методические рекомендации по изучению гидробиологического режима малых рек., 1989. Составители: Комулайнен С.Ф., Круглова А.Н., Хренников В.В., Широков В.А., Петрозаводск. 28 с.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Задачи и методы изучения использования кормовой базы рыбой. – Л.: Изд-во ГосНИОРХ, 1984. 19 с.

Смирнов Ю.А., Шустов Ю.А., Шуров И.Л.,1985. Условия обитания дикой и заводской молоди семги в реке Коле (Кольский полуостров)//Проблемы биологии и экологии атлантического лосося. – Л., Наука, С. 130–148.

Шамрай Т.В., 2005. Состояние кормовой базы молоди атлантического лосося в некоторых реках Кольского полуострова./ Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера/ Сборник материалов IV (XXVII) Международной конференции. Вологда. С. 240–243.

Шустов Ю.А., 1983. Экология молоди атлантического лосося. Петрозаводск.152 с.

STUDY OF FOOD BASE OF THE CULTIVATED YOUNG ATLANTIC SALMON IN RIVER KOLA (KOLA PENINSULA)

T. V. Shamray

Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO), Murmansk, Russia
e-mail: tshamray@pinro.ru

Quantitative composition of benthos and food supplies of Atlantic salmon juveniles were studied in the Kola River and its tributaries (Domashnya, Kitsa and Orlovka) in 2003–2007. Investigation were carried out in sites where young fish are annually released by Knyazhegubsky and Kandalakshsky fish-rearing stations. It was revealed that abundance and biomass of zoobenthos in the Kola River were low. However, they are typical of the rivers of the Kola Peninsula. Abundance and biomass of benthos in the main channel of the Kola were lower than in its tributaries. According to the scale suggested by A. Yu. Shustov in 2003–2005 indices of abundance and biomass were the same as in the years with poor development of food supply available for salmon juveniles. In 2006 these indices were at mean (the second) level of food supply. Monitoring of the benthos state in sites of stocking and rearing will permit to control periodicity and numbers of released fish juveniles taking into account ecological capacity of rivers.