

УДК 597.553.2:597-151

А.В. Орлов

(Федеральное агентство по рыболовству РФ, г. Москва)

СРАВНЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОВЕДЕНИЯ ЗАВОДСКОЙ И ДИКОЙ МОЛОДИ СЕМГИ В РЕКЕ

Наблюдение за распределением и поведением заводской и дикой молоди семги в условиях реки показало, что дикие особи активно выбирают для обитания наиболее оптимальные участки реки по уровню обеспеченности пищей, наличию убежищ, скорости течения. У заводской молоди основным фактором, лимитирующим расселение, становится течение. Из-за низкой физической выносливости заводские особи распределяются по участкам, где они способны противостоять сносу течением, независимо от пищевой ценности этих участков. При покатной миграции заводские смолты, в отличие от диких, не используют оптимальное время суток, скорость и динамика ската заводской молоди в первую очередь зависят от ее физических кондиций и скоростного режима потока на различных участках реки.

Orlov A.V. Comparison of distribution and behaviour of cultured and wild atlantic salmon juveniles in river conditions // *Izv. TINRO.* — 2007. — Vol. 149. — P. 162–172.

Declining of salmon populations stimulates development of the stock rebuilding programs, which include releasing of cultured fish and other management actions. However, survival of cultured fish after their release into the wild remains low. Efficiency of adaptive behaviour is compared between the cultured and wild juveniles in natural river environment (Louvenga River with the cultured juveniles of atlantic salmon *Salmo salar* L. released from the Kandalaksha hatchery and wild juveniles of the same species). The wild juveniles (both smolts and parr) actively chose habitats with optimal environmental conditions. In opposite, the cultured juveniles displayed poor swimming abilities and low efficiency of adaptive behaviour, thus usually occupied suboptimal areas where they were able to maintain their position in a stream irrespective of feeding opportunities and availability of shelters. As a result, the cultured juveniles drifted to the sea too early (before they reached appropriate physiological state) or dwelled habitats with poor feeding and high risk of predation. These factors determine a low percentage of future return of the spawners derived from the cultured juveniles and reduce greatly efficiency of artificial reproduction with traditional methods of hatchery.

Сокращение запасов лососевых рыб со всей остротой поставило ряд вопросов сохранения и увеличения численности их популяций. Кроме мер по охране естественных популяций широко стал использоваться метод поддержания и увеличения численности природных популяций за счет искусственного разведения. Несмотря на длительную историю его применения, основной проблемой по-прежнему остается вопрос об эффективности искусственного воспроизводства.

В настоящее время накоплен обширный материал о различных негативных особенностях заводской молоди (генетических, физиологических, поведенческих и др.), определяющих низкий уровень ее выживания (Greene, 1952; Vincent,

1960; Flick, Webster, 1964; Moyle, 1969; Reisenbichler, McIntyre, 1977; Bachman, 1984; Никоноров, Витвицкая, 1993; Кловач, 2003; Орлов, 2005; Кальченко и др., 2006; Orlov et al., 2006). При этом основным лимитирующим фактором выживания молоди, по всей видимости, становится не столько ее общая устойчивость к экстремальным факторам, сколько развитие адаптивного поведения, адекватного естественным условиям среды, в которую она выпускается.

Целью исследований было сравнение уровня соответствия поведенческих навыков заводской и дикой молоди условиям окружающей среды в естественном водотоке.

Материал и методы исследования

Исследование распределения и поведения молоди семги проводилось в притоке р. Печора — р. Шугор — и р. Лувеньга (Кольский полуостров).

В р. Шугор поведение и распределение диких пестряток семги (*Salmo salar* L.) в естественных условиях изучали с использованием подводных наблюдений. После предварительного обследования реки был выбран участок площадью 300 м² и глубиной от 0,5 до 1,0 м. Дно участка было покрыто крупной и средней галькой, встречались отдельные валуны. В период наблюдений температура воды изменялась от 10 до 14 °С (Орлов, 1987).

Сравнительная оценка поведения заводских и диких пестряток проводилась в р. Лувеньга (Чебанова и др., 1988), куда выпускалась заводская молодь семги с Кандалакшского рыбоводного завода. Для наблюдения за поведением рыб был выбран участок реки между двумя перекатами, площадью 60 м² и максимальной глубиной 1,2 м, расположенный в 1,5 км от устья реки. Для изучения распределения диких и заводских пестряток выбирали участки реки площадью по 60 м², максимальные глубины на них составляли 1,0–1,2 м. Ширина реки в зоне наблюдений достигала 8–9 м, глубина плавно возрастала к правому берегу, на дне присутствовали крупная и средняя галька, а также отдельные валуны. Скорость течения в зоне наблюдений не превышала 0,6 м/с (табл. 1). Температура воды в период работ изменялась от 11,5 до 15,5 °С.

Таблица 1
Характеристика собранного материала и индивидуальных участков обитания пестряток семги р. Лувеньга

Table 1

Characteristics of gathered material and individual sites of atlantic salmon parrs' home ranges in Louvenga River

Происхождение молоди	Кол-во отловленных рыб, экз.	Длина рыб, см	Масса рыб, г	Скорость течения в месте питания, м/с	Плотность дрефты в месте питания, экз./м ³
Заводская	29	11,3 ± 4,22	14,9 ± 5,7	0,52 ± 0,02	2,66 ± 0,18
Дикая	31	8,9 ± 1,46	9,6 ± 1,3	0,45 ± 0,02	3,24 ± 0,23

Изучение поведения и распределения диких и заводских смолтов семги в естественных условиях осуществлялось на р. Лувеньга в период массового ската дикой молоди семги. В это же время скатывалась и молодь, выпущенная с Кандалакшского рыбоводного завода в возрасте 2+ (табл. 2).

Исследования проводились с использованием подводных наблюдений, которые выполняли 2 раза в сутки. Всего проведено 45 наблюдений, в течение которых удалось зарегистрировать поведение 345 шт. заводских и диких пестряток семги. Работу проводили в следующем порядке. Снаряженный гидрокостюмом, маской и дыхательной трубкой наблюдатель осторожно ложился на дно у левого берега, где глубина не превышала 0,3 м. Низкое содержание взвеси в воде позволяло наблюдать за рыбой с расстояния 1,5–2,0 м, не нарушая ее поведения, и надежно определять ее происхождение (дикая, заводская). Информация записы-

валась карандашом на пластиковый планшет. Идентификация молоди не вызывала затруднений. Вся заводская рыба перед выпуском в реку была помечена отрезанием жирового плавника, а также она отличалась от дикой нарушениями чешуйного покрова, неровными и относительно небольшими плавниками, часто некрозом спинного плавника. Во время наблюдений определяли распределение и численность рыб. При изучении поведения подсчитывали количество пищевых бросков, количество агрессивных актов, количество ошибочных пищевых бросков (ошибочные броски регистрировались, когда рыбы выплевывали схваченные частицы, идентифицировав их при схватывании как несъедобные).

Таблица 2

Характеристика собранного материала
и места проведения исследований на р. Лувеньга

Table 2

Characteristics of gathered material and research sites on Louvenga River

Происхождение рыбы	Кол-во отловленных рыб, экз.	Длина рыб, см	Масса рыб, г	Скорость течения в месте питания, м/с	Плотность дрейфа в месте питания, экз./м ³
Дикие покатники	39	15,6 ± 0,48	33,2 ± 2,58	0,47 ± 0,03	3,20 ± 0,48
Заводские покатники	41	16,1 ± 0,22	36,5 ± 1,70	0,52 ± 0,02	2,66 ± 0,18

Молодь семги отлавливали с помощью ловушки рыбоучетного заграждения, кроме того, пестряток отлавливали с помощью сачка. Размер отловленных рыб варьировал от 14 до 20 см. Пойманы и проанализированы 39 диких покатников и 41 заводской.

Результаты исследований

На исследованном участке р. Щугор размер молоди составлял от 6 до 18 см (в основном 10–13 см), средняя плотность распределения — около 0,1 экз./м²; покатники не отмечены. Молодь свободно перемещалась по акватории во всех направлениях на 5–10 м с промежуточными остановками через 1–2 м. Элементы агрессивного поведения проявлялись только при крайне редких случаях сближения рыб на расстояние около 0,3 м. Примерно с такой же дистанции пестрятки уходили броском от приближающегося наблюдателя. Основные особенности поведения пестряток в р. Щугор — отсутствие постоянных “охотничьих” точек и свободное перемещение молоди в пределах места обитания (Орлов, 1987).

Различия в поведении диких пестряток рек Щугор и Лувеньга, заключающиеся в наличии или отсутствии постоянных “охотничьих” точек, объясняются разной плотностью их расселения в этих реках. Средняя плотность распределения пестряток в р. Щугор — около 0,1 экз./м², а в р. Лувеньга на разных станциях — порядка 0,5–1,0 экз./м². В р. Лувеньга, при более высокой плотности, у пестряток отмечено наличие постоянных “охотничьих” точек и, как следствие, относительно частые проявления агрессивного поведения. Эти формы поведения заключаются в демонстрации угрожающих поз и взаимных выпадах. Физические контакты очень редки и чаще всего заканчиваются отступлением одной из конфликтующих особей.

Подводные наблюдения показали, что обычно пестрятки семги длительное время живут на одном и том же участке реки. При этом их распределение на местах обитания крайне неравномерно, у дикой молоди плотность расселения зависит от характеристик участка: обеспеченности пищей; рельефа дна, обеспечивающего укрытия; скорости течения. Пестрятки р. Лувеньга постоянно держались на участке реки, где плотность дрейфа была максимальной (табл. 2). Большое значение в выборе местообитания играет скорость потока на конкретном участке

реки. Пестрятки семги большую часть времени проводят в придонном слое воды. В процессе питания рыбы сохраняют направление головой против течения, при этом они часто опираются грудными плавниками на субстрат. Такая позиция улучшает обзор индивидуальной территории для контроля за поведением конкурирующих особей, хищников и проплывающими частицами дрефта. Опора на субстрат энергетически выгодна, поскольку она позволяет удерживаться на течении в охотничьей точке с минимальными затратами энергии (Веселов, Калужный, 2001).

При появлении раздражителя пестрятка ориентируется к нему головой и затем скрывается в убежище, если объект представляет опасность, или же быстро направляется в сторону раздражителя, если это конкурент или пищевой объект. Рыбы совершают броски за кормовыми объектами в толщу или к поверхности воды с определенной частотой. Проводя большую часть времени в придонном слое воды, пестрятки семги получают возможность осваивать участки реки, где у поверхности скорости течения могут достигать 1 м/с (табл. 3). Используя эффект снижения скорости потока у дна, а также укрытия за камнями и эффекты турбулентности, дикая молодь снижает энергетические затраты на преодоление течений.

Таблица 3
Характеристики индивидуальных стадий обитания диких пестряток семги
Table 3
Characteristics of atlantic salmon's wild parrs' individual habitation sites

Река	Возраст рыб, лет	Грунт	Глубина, см	Скорость течения в месте обитания особи, м/с	Скорость течения у поверхности, м/с	Источник данных
Лувеньга	0+ и старше	Галька Валуны	40 (50–100)	0,45 ± 0,02	0,60	Собственные данные
Щугор	0+ и старше	Галька Валуны	68 (60–120)	0,23 (0,2–0,35)	0,80 ± 0,02	Собственные данные
Кузрека	0+	Галька, гравий	37 (15–75)	0,20 (0,0–0,45)	0,50 (0,2–0,8)	Шустов и др., 1980
Кузрека	1+ и старше	Галька, гравий	57 (24–100)	0,30 (0,1–0,5)	0,45 (0,0–0,8)	Шустов и др., 1980
Лувеньга	0+ и старше	Валуны Галька Песок	68 ± 1	0,25 ± 0,01	0,60	Сафонов и др., 1985

Примечание. В скобках приведен диапазон колебаний показателя.

На этих участках за уступами и камнями создаются придонные вихревые потоки разной направленности. Здесь концентрируются пищевые объекты дрефта, которые, попадая в вихревые потоки, оказываются как бы подвешенными в толще воды, о чем можно судить по взвеси, клубящейся над дном за камнями, и поведению молоди семги. В подобных местах нами также были отмечены дикие пестрятки, которые питаются не выходя за пределы затишной зоны укрытия. При таком способе питания затраты энергии на движение меньше, чем на открытом пространстве, но для этого требуются соответствующие навыки плавания, которыми не обладает заводская молодь.

В результате в местах питания молоди скорость придонного течения, как правило, не превышает 0,2–0,3 м/с. В быстром потоке пестрятка находится кратковременно, только в момент броска за проплывающей мимо кормовой частицей.

Сравнение поведения диких и заводских сеголеток показало, что все дикие особи вели одиночный образ жизни на индивидуальных охотничьих участках, а у заводской молоди были зарегистрированы два типа распределения: с образованием скоплений и одиночное (территориальное). Сразу после выпуска заводские

пестрятки держатся плотным скоплением в толще воды, ориентируясь головой против течения. Через несколько часов они начинают реагировать на дрейф, независимо от его пищевой ценности. Какие-либо проявления агрессивного поведения у них отсутствуют. Заводские пестрятки выбирают участки с низким качеством среды — большей скоростью течения и менее обильным дрейфом (см. табл. 1), — часто концентрируясь за укрытиями, где им легче противостоять течению.

Территориальное поведение, адекватное поведению диких особей, формируется у заводских пестряток семги лишь через некоторое время после их выпуска в реку. Каждая особь определяет свой индивидуальный участок, в пределах которого она питается и который охраняет от других рыб. Размер участка у заводских особей, как и у диких, увеличивается с возрастом. Тем не менее распределение заводской и дикой молоди характеризуется определенными различиями — для скоплений заводской молоди характерна повышенная плотность (рис. 1, 2). Плотность распределения заводской и дикой молоди различается почти на порядок (табл. 4, 5).

Таблица 4
Плотность расселения
пестряток семги в р. Лувеньга,
экз./м²
Table 4
Density of atlantic salmon's parrs'
distribution in Louvenga River,
spec./m²

Номер станции	Заводские	Дикие
1	0,11	0,02
2	0,25	0,03
3	0,08	0,04
4	0,35	0,04
5	0,29	0,14
6	0,30	0,02
7	0,33	0,18
8	0,09	0,03
9	0,68	0,07
10	0,50	0,12
11	0,40	0,04
12	0,66	0,05
13	0,80	0,14
14	0,33	0,04
15	0,17	0,12
16	0,10	0,02
17	0,37	0,03
18	0,24	0,04
19	0,69	0,05
20	0,29	0,09
Среднее	0,35	0,08
σ^2	0,05	0,002
σ	0,21	0,04
Min—max	0,08—0,80	0,02—0,18

Примечание. σ^2 — дисперсия, σ — стандартное отклонение, min—max — границы вариации признака.

Подводные наблюдения за дикими и заводскими покатниками показали, что и на этом этапе поведение заводских особей значительно отличается от поведения диких. Структура стай у дикой молоди отличалась большим разнообразием: встречались группы с разной численностью особей и одиночные рыбы. Процентное соотношение особей в различных группах дикой молоди оказалось более равномерным, чем у заводской. До 40 % общего количества рыб скатывались группами около 20 особей, остальные — поодиночке и мелкими группами (менее 10 особей) (рис. 3).

Подобная структура стай у диких покатников связана с естественной динамикой перехода от одиночного территориального поведения, характерного для пестряток, к покатному. Мигрировать начинают одиночные покатники, затем в процессе ската постепенно формируются стаи рыб. Поведение одиночных и стайных покатников заметно различается. Поведение одиночных покатников продолжает напоминать поведение пестряток. Они перемещаются вниз по течению реки хвостом вперед (иногда довольно быстро), практически не сопротивляясь потоку и следуя у самого дна, с остановками на кормовых участках. Характерно, что в отличие от пестряток одиночные покатники при задержках образуют группы, однако и в группах они продолжают держаться у дна. Стайная молодь, в отличие от одиночных особей, скатывается в толще воды или ближе к поверхности — хвостом вперед или боком к течению. Нередко стайные покатники стремительно плывут вниз по течению головой вперед.

Заводская молодь скатывалась по реке в основном на стадии серебристой пестрятки. Структура стай заводской молоди отличалась меньшим разнообразием, заводские покатники преимущественно скатывались поодиночке или крупными группами более 20 экз., мелкие стаи встречались редко (рис. 3).

Density of atlantic salmon's parrs' distribution in rivers of the Kola Peninsula, spec./m²

Происхождение молоди	Р. Кола (Смирнов и др., 1983)	Р. Лувеньга, 1987 г. (собственные данные)	Р. Щугор, 1986 г. (собственные данные)
Дикая	0,05	0,08	0,11
Заводская	0,29	0,35	—



Рис. 1. Дикая пестрятка семги на своем охотничьем участке среди мелких камней, в кадр попала только одна особь, фотография сделана на участке с характерной для дикой молоди плотностью скопления 0,7 экз./м² (фото автора)

Fig. 1. Wild atlantic salmon parr on its hunting ground between small rocks, there is only one specimen in the picture. The photo was made on a site where wild juveniles maintains typical shoal density of 0.7 spec./m² (photo of A.V. Orlov)



Рис. 2. Заводская молодь семги после распада скопления в р. Лувеньга на участке с крупными камнями, в кадр попало пять пестряток, фотография сделана на участке с характерной для заводской молоди плотностью скопления 5 экз./м² (фото автора)

Fig. 2. Cultured atlantic salmon juveniles after the disruption of shoals in the Louven-ga River on a site with large boulders, five parrs in the picture. The photo was made on a site where cultured juveniles maintains typical shoal density of 5 spec./m² (photo of A.V. Orlov)

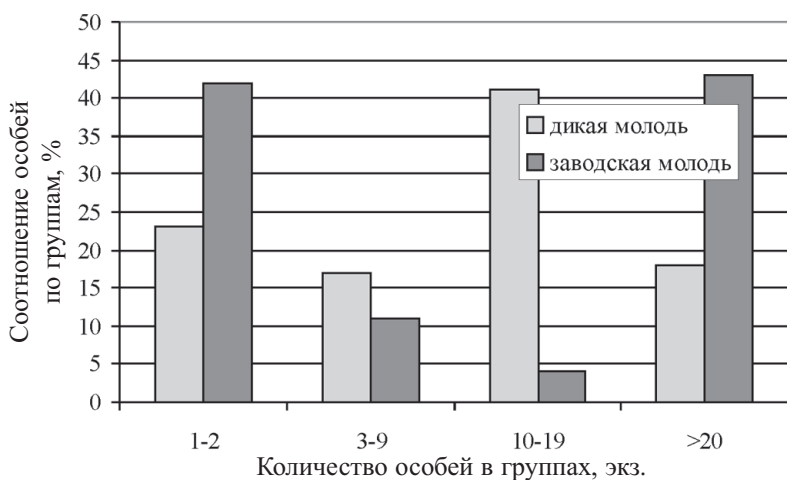


Рис. 3. Структура скатывающихся стай дикой и заводской молоди в р. Лувеньга

Fig. 3. Structure of downstream migrating shoals of wild and cultured atlantic salmon juveniles in the Louvenga River

При этом, в отличие от диких покатников, одиночные заводские рыбы меньше времени проводили на кормовых участках, хуже ориентировались в потоке воды и чаще делали ложные пищевые броски. Скорость движения дикой молоди всегда была выше.

Группы дикой молоди мигрировали главным образом по стрежню реки. Только одиночные покатники и небольшие группы рыб, задерживаясь на кормовых участках, перемещались на мелководья. С увеличением численности диких особей в группе снижалась вероятность их захода на мелководные участки и возрастала приуроченность к стрежню реки.

Стаи и одиночные особи заводской молоди гораздо чаще заходили на мелководные участки реки с низкой скоростью течения. Даже крупные стаи заводской молоди, в отличие от дикой, посещали мелководные участки. Это обусловлено тем, что у дикой молоди лучше выражены как ориентировочная реакция, так и покатное миграционное поведение. При этом дикие покатники выбирают для себя оптимальные по целому ряду условий (скорость, безопасность от хищников и т.д.) участки реки.

Сравнение суточной динамики ската семги также показало наличие существенных различий между дикой и заводской молодью. Дикая молодь обладает ярко выраженной суточной периодичностью ската (рис. 4). Большая часть диких мигрантов скатывалась в ночные часы (с 22.00 до 4.00), в то время как заводская молодь скатывалась в любое время суток.

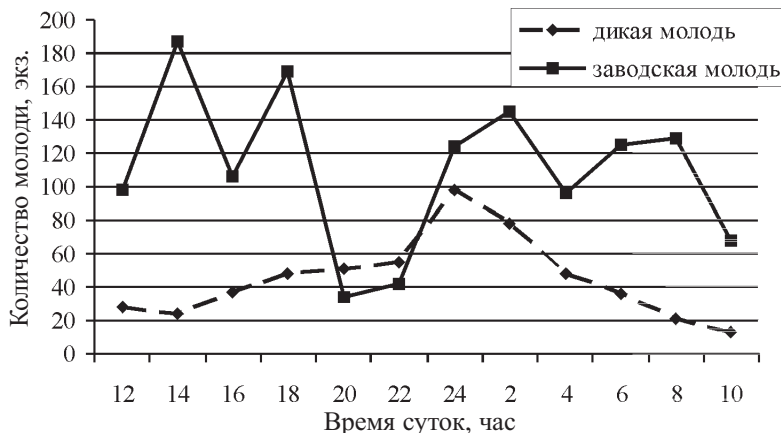


Рис. 4. Суточная динамика ската дикой и заводской молоди семги р. Лувеньга

Fig. 4. Daily dynamics of downstream migration of wild and cultured atlantic salmon juveniles in the Louvenga River

Обсуждение

Подводные наблюдения в реках, проведенные нами и другими исследователями (Сафонов и др., 1985; Веселов, Калужный, 2001), показывают, что участ-

ки, избираемые дикой молодью семги для питания, значительно разнообразнее, чем принято считать. Были отмечены участки (в основном на перекатах, со скоростью поверхностного течения выше 1,5 м/с), где вследствие значительных градиентов скоростей потока у дна за укрытием и на открытом пространстве возможности для перемещения молоди за пределы затишной зоны существенно ограничены. В этих условиях достаточно одного неосторожного движения — и рыба будет унесена потоком (Сафонов и др., 1985).

По сравнению с дикой молодью заводские особи не обладали соответствующими навыками поведения в потоке и демонстрировали менее разнообразное поведение. Подводные наблюдения показали, что заводская молодь хуже ориентировалась в потоке воды, чаще делала ложные пищевые броски, меньше перемещалась по территории и, в отличие от диких особей, была не способна выбирать для обитания участки реки с оптимальными скоростями течения и повышенной плотностью дрефта (Orlov et al., 2006).

Значительные различия между дикой и заводской молодью были отмечены и в территориальном поведении. Подобное поведение у заводских пестряток семги формируется лишь через некоторое время после их выпуска в реку. По мнению разных исследователей, этот срок может составлять от нескольких дней до одного месяца с момента их попадания в реку. Ю.А. Шустов с соавторами (1980) отмечали, что пищевое и территориальное поведение формируется у заводских пестряток семги в течение месяца после их выпуска в реку. По данным Ю.А. Смирнова с соавторами (1983), скопление полностью распадается примерно через 10 сут после выпуска, и молодь начинает вести одиночный или территориальный образ жизни.

Важным показателем, определяющим уровень адаптации молоди к естественным условиям, являются плотность и характер распределения молоди на различных участках реки. По полученным нами и другими исследователями (Шустов и др., 1980; Смирнов и др., 1983) данным, плотность расселения заводских рыб на некоторых порогах (особенно за крупными валунами, где скорость течения низка) может достигать весьма больших значений — 20 экз./м². Это объясняется тем, что в первый месяц после выпуска заводские рыбы физически менее выносливы по сравнению с дикими, отличаются более низкой интенсивностью питания и не столь агрессивны по отношению друг к другу. Дикая молодь распределяется с меньшей плотностью и более равномерно (см. табл. 4).

Причина этого явления, по-видимому, заключается в том, что у дикой молоди распределение зависит от значительно большего числа характеристик участка: уровня обеспеченности пищей; рельефа дна, обеспечивающего укрытия; скорости течения. У заводской молоди основным фактором, лимитирующим расселение, становится течение. Если бы выбор участка обитания у заводских особей определялся теми же факторами, что и у диких, то связь между плотностями распределения молоди этих двух групп на одних и тех же участках была бы достаточно высокой. Однако, как показали расчеты, выполненные по собственным данным и материалам Ю.А. Смирнова с соавторами (1983), такая корреляция оказалась слабой и недостоверной (рис. 5, 6). Это подтверждает тезис о том, что дикие особи активно выбирают для обитания наиболее оптимальные участки реки по уровню обеспеченности пищей, наличию убежищ, скорости течения, тогда как заводская молодь распределяется по тем участкам, где она способна противостоять течению.

Значительные различия отмечены и в поведении диких и заводских покатонок. Отмеченные особенности в характере покатной миграции заводских смолтов могут объясняться их неспособностью длительно удерживаться на тех участках реки, где дикая молодь кормится, практически не меняя своего распределения под действием течения. Отмечены случаи, когда значительная часть выпущенной заводом молоди оказывается в море уже на 2–3-и сут (Бакштанский и

др., 1981). Очевидно, гораздо более низкий уровень сопротивляемости потоку у заводской молоди приводит к постоянному сносу ее течением и соответственно к отсутствию у нее выраженной суточной активности ската.

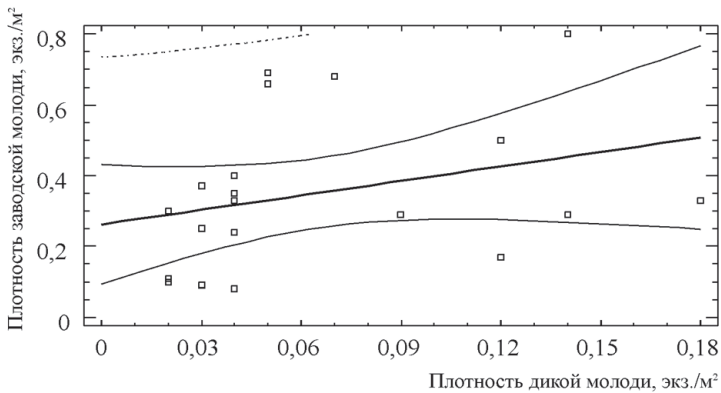


Fig. 5. Correlation of densities of wild and cultured atlantic salmon on the same habitations ($r = 0.30$; $F = 1.88$; $p = 0.18$) in the Louvenga River (according to our own data). Regression lines as well as 99 and 95 % confidence intervals are given

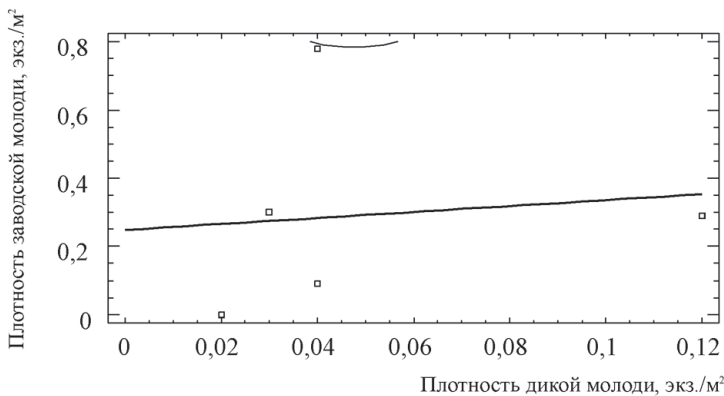


Fig. 6. Correlation of densities of wild and cultured atlantic salmon on the same habitations ($r = 0.15$; $F = 0.04$; $p = 0.85$) in Malaya Kitsa and Kola rivers (according to Смирнов и др., 1983). Regression lines as well as 99 and 95 % confidence intervals are given

Ситуация усугубляется еще и тем, что пищевая активность заводских покатников имеет тенденцию к повышению не только в ночные, но и в дневные часы (Задорина, 1985). Если ночное повышение пищевой активности у заводской молоди, как и у диких смолтов, объясняется естественным увеличением дрефта в реке, то дневной пик обусловлен приобретенными на заводе навыками, связанными с дневным кормлением. Частые броски заводской молоди за проплывающими (не всегда съедобными) частицами в это время суток способствуют интенсивному сносу заводской молоди и в дневные часы (Сафонов и др., 1985). Динамика ската диких смолтов в значительной мере зависит от внешних факторов, которые способствуют их более высокой выживаемости (Бакштанский, Черницкий, 1983). Ночное усиление ската молоди семги в р. Лувеньга, где отсутствуют хищники с ночным периодом активности, обусловлено несколькими взаимосвязанными факторами (Сафонов и др., 1985). С понижением освещенности количество дрефта, в том числе его "воздушной" фракции, несколько увеличивается (Шустов, 1977; Задорина, 1985). В это время смолты всплывают, стараясь сохранить надежный зрительный контакт с пищей в лучше освещенных верхних слоях воды, где скорость течения выше, а, следовательно, в единицу време-

ни проходит больше кормовых объектов (Wankowski, Thorpe, 1979). По данным Э.Л. Бакштанского с соавторами (1980), в р. Порья, в отличие от р. Лувеньга, наибольшая часть молоди скатывается в дневное время. Ранее было высказано предположение, что сильная световая рябь, возникающая в солнечную погоду на дне и в толще воды, затрудняет охоту хищников (Бакштанский, Нестеров, 1976). Позже удалось установить, что при ярком свете, падающем сверху на хрусталик глаза щуки, на его периферии возникают зоны яркого свечения, сужающие поле зрения. С другой стороны, яркие пятна световой ряби являются наилучшей маскировкой для серебристых покатников, и поэтому в р. Порья большая часть молоди скатывается при ярком солнечном свете (Бакштанский и др., 1980).

Нетрудно заметить, что скат дикой молоди различных видов лососей всегда усиливается при таких условиях, когда уменьшается эффективность охоты хищников (при увеличении скорости течения и повышении уровня воды, увеличении мутности или количества носимых листьев, в безлунные ночи, при ярких солнечных бликах и т.д.) (Бакштанский и др., 1980). У горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* Walb. и кеты *O. keta* Walb. при увеличении численности или размеров молоди скат протекает быстрее, а при увеличении прозрачности воды, когда возрастает опасность, молодь не только перестает скатываться, но и меньше питается (Бакштанский, 1963).

В отличие от диких смолтов, заводские особи не обладают достаточно развитым оборонительным поведением, и динамика их ската не связана с вышеуказанными условиями среды. Скорость и динамика ската заводской молоди в первую очередь зависят от ее физических кондиций и скоростного режима потока на различных участках реки.

Заключение

Результаты проведенных расчетов свидетельствуют о том, что дикая молодь (и смолты, и пестрятки) активно выбирает для обитания наиболее оптимальные по ряду параметров участки реки. Заводские особи, физически менее выносливые, обладающие слабо развитыми адаптивными навыками поведения, используют любые участки, где они способны противостоять сносу течением, независимо от их ценности и безопасности.

Усугубить складывающуюся ситуацию может свойственное диким особям агрессивное поведение, которое в первое время после выпуска отсутствует у заводской молоди. Поэтому при недостаточной площади порогов и перекатов, т.е. при чрезмерном количестве выпускаемой заводской молоди, последняя будет активно вытесняться дикими рыбами с удобных местообитаний.

В результате действия перечисленных факторов заводская молодь раньше времени (т.е. не достигнув соответствующих физиологических кондиций) скатывается в море или попадает на менее удобные участки с худшими условиями питания и более сильным воздействием хищников. Это обуславливает низкий возврат производителей от заводской молоди и в значительной степени снижает эффективность искусственного воспроизводства с использованием традиционного заводского метода.

Литература

Бакштанский Э.Л. Наблюдения за скатом молоди горбуши и кеты на Европейском севере // Тр. ПИНРО. — 1963. — Вып. 15. — С. 35–43.

Бакштанский Э.Л., Задорина В.М., Лоенко А.А. Характеристика ската и особенности заводской и дикой молоди семги в р. Лувеньге // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера: Мат-лы семинара. — Петрозаводск, 1981. — С. 147–150.

Бакштанский Э.Л., Нестеров В.Д. Охотничья активность щуки и возможность ее влияния на суточную ритмику ската молоди атлантического лосося // Тр. ВНИРО. — 1976. — Т. 113. — С. 39–43.

- Бакштанский Э.Л., Нестеров В.Д., Неклюдов М.Н.** Поведение молоди атлантического лосося в период ската // Вопр. ихтиол. — 1980. — Т. 20, вып. 4. — С. 694–701.
- Бакштанский Э.Л., Черницкий А.Г.** Экологические пути повышения эффективности разведения атлантического лосося // Биологические основы развития лососевого хозяйства в водоемах СССР. — М.: Наука, 1983. — С. 156–170.
- Веселов А.Е., Калюжный С.М.** Экология, поведение и распределение молоди атлантического лосося. — Петрозаводск: Карелия, 2001. — 160 с.
- Задорина В.М.** Суточная динамика дрефта и суточная ритмика питания молоди семги в реках Кольского полуострова // Проблемы биологии и экологии атлантического лосося. — Л.: Наука, 1985. — С. 120–129.
- Кальченко Е.И., Чистякова А.И., Введенская Т.Л., Юрьева М.И.** Биологические показатели дикой и заводской молоди кеты (*Oncorhynchus keta*) при выдерживании в речных садках // Изв. ТИНРО. — 2006. — Т. 145. — С. 75–85.
- Кловач Н.В.** Экологические последствия крупномасштабного разведения кеты. — М.: ВНИРО, 2003. — 164 с.
- Никоноров С.И., Витвицкая Л.В.** Эколого-генетические проблемы искусственного воспроизводства осетровых и лососевых рыб. — М.: Наука, 1993. — 254 с.
- Орлов А.В.** Поведение молоди атлантического лосося в притоках реки Печоры // Проблемы изучения, рационального использования и охраны ресурсов Белого моря: Тез. докл. 3-й регион. конф. — Кандалакша, 1987. — С. 65.
- Орлов А.В.** Особенности пищевого поведения молоди заводской и дикой семги в реках Кольского полуострова // Поведение рыб: Мат-лы докл. Междунар. конф. — М.: АКВАРОС, 2005. — С. 397–403.
- Сафонов Н.В., Держинская И.А., Харенко Н.Н.** Суточная двигательная активность смолтов атлантического лосося // Проблемы биологии и экологии атлантического лосося. — Л.: Наука, 1985. — С. 107–119.
- Смирнов Ю.А., Шустов Ю.А., Щуров И.Л.** Изучение поведения заводских пестряток лосося в связи с выпуском их в реки // Вопр. ихтиол. — 1983. — Т. 23, вып. 1. — С. 97–107.
- Чебанова В.В., Орлов А.В., Сафонов Н.В.** Предварительные данные по питанию и пищевому поведению диких и заводских покатников семги в р. Лувеньга // Тез. докл. — Мурманск, 1988.
- Шустов Ю.А.** Дрефт донных беспозвоночных в лососевых реках бассейна Онежского озера // Гидробиол. журн. — 1977. — Т. 13, вып. 3. — С. 32–37.
- Шустов Ю.А., Щуров И.Л., Смирнов Ю.А.** О сроках адаптации заводской молоди семги к речным условиям // Вопр. ихтиол. — 1980. — Т. 20, вып. 4(123). — С. 758–761.
- Bachman R.A.** Foraging behavior of free-ranging wild and hatchery brown trout in a stream // Trans. Amer. Fish. Soc. — 1984. — Vol. 113. — P. 1–32.
- Flick W.A., Webster D.A.** Comparative first year survival and production in wild and domestic strains of brook trout, *Salvelinus fontinalis* // Trans. Amer. Fish. Soc. — 1964. — Vol. 93. — P. 58–69.
- Greene C.W.** Results of stocking brook trout of wild and hatchery strains at stillwater pond // Trans. Amer. Fish. Soc. — 1952. — Vol. 81. — P. 43–52.
- Moyle P.B.** Comparative behavior of young brook trout of domestic and wild origin // Prog. Fish-Cult. — 1969. — Vol. 31. — P. 51–59.
- Orlov A.V., Gerasimov Yu.V., Lapshin O.M.** The feeding behaviour of cultured and wild Atlantic salmon, *Salmo salar* (L.), in the Louvenga River, Kola Peninsula, Russia // ICES Journal of Marine Science. — 2006. — Vol. 63. — P. 1297–1303.
- Reisenbichler R.R., McIntyre J.D.** Genetic differences in growth and survival of juvenile hatchery and wild steelhead trout, *Salmo gairdneri* // J. Fish. Res. Bd Canada. — 1977. — Vol. 34. — P. 123–128.
- Vincent R.E.** Some influences of domestication upon three stocks of brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchell) // Trans. Amer. Fish. Soc. — 1960. — Vol. 89. — P. 35–52.
- Wankowski J.W.J., Thorpe J.E.** Spatial distribution and feeding in Atlantic salmon, *Salmo salar* L. juveniles // J. Fish. Biol. — 1979. — Vol. 14. — P. 239–249.

Поступила в редакцию 4.04.07 г.