

О результатах мониторинга молоди сахалинского тайменя

Напомню, 26 июля 2013 г. мы выпустили около 3 тысяч двухлеток сахалинского тайменя (далее СТ) на протяжении 3 км участка русла реки Комиссаровки. Предварительно реки Комиссаровка и Подорожка тщательно обследовали, места выпуска выбрали на границе перехода от полугорного участка реки к приустьевому равнинному. В этом месте при продвижении сверху вниз скорости течения постепенно снижались, протяженность плесов увеличивалась, количество глубоких закоряженных ям также росло. Ниже этого места удобные подъезды к реке отсутствуют, что ограничивает случайный вылов рыбаками-любителями.

Интересно мнение коллег из СахНИРО. Они гораздо лучше меня знают конкретную ситуацию с составом ихтиофауны в бассейне озера Тунайча – ведь за последние годы они провели там много работ с отловами. Они считают, что наша молодежь СТ попала в тяжелую ситуацию – их зимовка будет проходить в приустьевых плесах, где зимует также крупная кунджа – опасный хищник. Лучше было бы выпускать, по их мнению, двухлеток СТ сразу в озеро, где на заросших мелководьях много колюшек, красноперок, корюшек, гобийд и другой мелочи, а для хищников они малодоступны.

Может быть, так оно и есть, но я бы не рискнул волевым решением полностью лишать молодых таймений речного периода жизни. Иначе как же они приобретут хоминг, который формируется в ходе импринтинга (запечатлевания) молодежью запаха родной реки (Кляшторин, 1989)? Хотя опять же, возможно, природа хоминга исключительно генетическая (Алтухов и др., 1997). Есть о чем поспорить, но пока вернемся к нашим таймешатам.



Перевозили молодежь не с помощью живорыбной машины, а в полиэтиленовых мешках, накачанных кислородом, и выпускали не залпом, а партиями по 100-150 штук на плес, постепенно сравнивая температуру воды в мешке и речке. Сразу после выпуска рыбки распределялись по руслу, оставаясь в довольно плотных скоплениях, то есть перехода на одиночно-территориальное поведение не отмечалось.

В этих же местах можно было наблюдать пестряток симы, а иногда стайки небольших красноперок. На мелководьях от хищников прятались сеголетки красноперки, в глубоких укрытых омутах изредка встречались отдельные экземпляры кунджи, в стоячих заводях под растительностью прятались сахалинские колюшки. Вот, собственно, и вся ихтиофауна.



Мониторинг я проводил с помощью подводных наблюдений в маске с трубкой (сноркелинг) и съемки видеорегистратором в водонепроницаемом корпусе – это наиболее подходящий для краснокнижного вида способ. При этом мы априори считали, что в реке нет никаких других таймешат, кроме наших средней длиной по 8 см. Изучение мануалов по сноркелингу (Thurrow, 1994; O’Neil, 2008) ничего не дало особо полезного, также как наблюдения за работой других ихтиологов (Семенченко, Рэнд, Живоглядов, Уматани). В этой методике все зависит от того, как «набит глаз» самого наблюдателя. Проще говоря, нужно научиться узнавать под водой рыб по внешнему виду и особенностям поведения, а это приходит с опытом.

Отрезок русла реки в зоне выпуска был обследован дважды – через две недели и два месяца после выпуска. При первом обследовании рыбки, похожие на таймешат, наблюдались недалеко от мест выпуска, на дне самых глубоких участков реки, под корягами и у подмытых берегов. При этом рыбки вели себя скрытно и старались сразу уйти из поля зрения наблюдателя, прижимаясь ко дну. Этим они отличались от молоди симы, которая держалась на струе открытой воды и практически не боялась человека. В глубоких местах небольшие стайки красноперок свободно плавали в толще воды и выделялись серебристой окраской и отсутствием жирового плавника. Изредка в укромных местах можно было увидеть светло-пятнистую кунджу или темную мальму с алыми пятнышками и яркими кончиками плавников.

Через два месяца обследование на тех же местах было повторено, но ни одного тайменя я не увидел. Точнее, камера зафиксировала несколько разрозненных загадочных особей на глубоких местах, если это были СТ, то они стали выглядеть немного по-другому, чем при выпуске – вытянулись и посеребрились. Вполне может быть, что эти мальки уже приобрели взрослую окраску, но все равно, такие рыбы встречались только в нижней части обследованного участка, и их было очень мало.



В литературе сведений о местах обитания и питания СТ на этой стадии довольно мало, а собственных наблюдений нет. Известно, что сеголетки после выхода из бугров держатся в районе нерестилищ на галечных мелководьях (Гриценко, Чуриков, 1977; Гриценко, 2002). Мальки заходят в лужицы между крупной галькой, где глубина часто не превышает 3-6 см, а температура на 1-3° С выше, чем на стрежне. В этот период сеголетки горбуши и кеты уже скатились, а симы и/или кижуча уже начинают выходить на стрежневую зону потока, высвобождая удобную нишу (Крыхтин и др., 1964; Гриценко 2002).

Молодь более старшего возраста заселяет плесы и омуты. Типичная станция молоди тайменя – омут или относительно глубокий плес длиной от 20-40 до 100-150 м со сравнительно медленным течением, заиленной галькой или песком на дне, с нависающими или обвалившимися в реку кустами у подмытого берега. Молодь тайменя избегает участков с частым чередованием плесов, омутов и перекаатов. В небольших реках для нагула молоди СТ пригодны площади в самом нижнем течении (Kimura, 1966; Гриценко, Чуриков, 1977; Гриценко, 2002). В малых реках молодь тайменя нагуливается до 5-7 лет, вырастая до 10-25 см (Крыхтин и др., 1964; Гриценко и др., 1974; Гриценко, Чуриков, 1977; Гриценко 2002). В озерах Южного Сахалина находили нагульных особей в возрасте 1+ и 2+ (Завгородняя и др., 1964; Гриценко 2002).

Молодь СТ предпочитает слабопроточные участки, обитает также в старицах, речных заливах (Золотухин и др., 2000; Семенченко, 2003). Мальки встречаются только ниже района нерестилищ, большей частью на нижней трети бассейна рек (Kawamura, 1998; Золотухин, Семенченко, 2008).



Молодые СТ в первое лето их жизни на мелководьях питаются бентосом и наземными насекомыми, дрейфующими в воде. В онтогенезе таймень переходит от бентофагии к хищничеству. Интенсивность питания невелика. В период зимовки рыбы не питаются. В раннем возрасте кормом служат личинки амфибиотических насекомых и ракообразные (Парпура, Семенченко, 1989), преобладают личинки водных клопов и хирономид, бокоплав и воздушные насекомые (Гриценко и др., 1974). СТ в меньшей степени, чем

сибирскому свойствен хищный характер питания. Потреблять рыбу он начинает в более позднем возрасте и при более крупных размерах (Завгородняя и др., 1964; Гриценко и др., 1974; Гриценко, 2002), хотя у СТ Северного Приморья характерно потребление рыбы при достижении длины тела 8-14 см (Бушуев, 1983).

У Гриценко при изучении питания СТ есть пробел – нет данных по размерной группе от 4 до 15 см. Зато питание двухлеток СТ хорошо представлено в самой первой работе о СТ (Крыхтин и др., 1964) – они живут разрозненно преимущественно в стрежневой части рек Болотная и Теремок с галечным дном на быстром течении. Здесь же кормятся сеголетки, двухлетки и карликовые самцы симы. В пище двухлеток главную роль играют личинки поденок, хирономид и др.

Таким образом, СТ на первом-втором годах жизни в большей степени бентофаг, нежели хищник. В реках Северного Приморья молодь СТ питается бокоплавами, мизидами, веснянками (Парпура, 1991). Диета тайменя зависит от численности и доступности жертв в каждой среде.

По японским данным питание молоди симы и СТ существенно различалось. У первой преобладали сухопутные насекомые, у последнего веснянки. Сима – типичный потребитель дрифта, а СТ – бентоса. Рыбы, особенно сибирский голец (*Noemacheilus*

barbatulus toni) и амурская колюшка (*Pungitius sinensis sinensis*), составляли большую часть корма СТ возрастом 1+ (Sagawa et al., 2003). Мы надеялись, что наши двухлетки смогут быстро перейти на питание сеголетками красноперок, которых как раз перед выпуском СТ было очень много на мелководьях.

При высоких подъемах воды в реке во время дождей часть мальков, видимо, выносятся водой в море, так как после спада воды их количество в реке заметно уменьшается (Крыхтин и др., 1964). Мальки появляются в остаточных после паводка проточках (Золотухин, Семенченко, 2008). Некоторые оставались в родных реках от 1 до 2 лет (резиденты), другие мигрировали вниз (мигранты), когда расход воды повышался (Nomoto, 2010). М. Фукусима (перс. сообщ., 2012) указывал на то, что выносу в море молоди СТ с их последующей гибелью препятствуют старицы, речные заливы и медленно текущие протоки. В нашем случае, если сильный паводок в августе вынес заводскую молодь СТ в озеро, это не могло ей существенно повредить.

Таким образом, краткий обзор существующей литературы указывает на то, что двухлетки СТ вполне могли сосуществовать с молодью симы в местах выпуска, затем были снесены вниз паводком. А вот дальнейшая их судьба не известна - или они вышли в акваторию озера Тунайча, где нашли нагульные площади в зарослях макрофитов на мелководьях, или остались на протяженных приустьевых плесах и ямах. В любом случае, они не погибли, как если бы их вынесло непосредственно в море.

Однако, все литературные ссылки касаются дикой молоди СТ, но ведь мы пытались наблюдать двухлеток, прошедших ровно год после выклева в искусственных условиях Охотского рыбоводного завода. Если о раннем периоде жизни СТ известно не так много, что уж говорить о поведении заводской молоди после выпуска в реке? Во многих случаях рыбоводов совершенно не беспокоит судьба выращенных ими лососей после выпуска. Хорошим символом этого отношения является «шоу с красным ведром», которое демонстрирует гостям директор одного из рыбоводных заводов. А уж предложения по «тренировке» молоди к враждебным условиям среды, которая их ожидает за пределами цеха, остаются только виртуальными теоретическими рекомендациями.

Качество заводской молоди лососей, система ее транспортировки и выпуска оставляют желать лучшего, так как большая часть рыб гибнет после выпуска в естественные водоемы. Мы не можем этого допустить, особенно когда речь идет о краснокнижном виде. Да и в отношении симы есть претензии - годовиков выпускают единовременными партиями по 100 тыс. и больше живорыбной машиной в небольшие ручьи. Крайне необходимо совершенствование биотехники выпуска заводской молоди в естественную среду, а это невозможно без знания экологических основ поведения молоди в реке.

На фоне повторения рекомендаций по оптимизации сроков выпуска и включению в биотехнический цикл этапа кормления молоди раздаются голоса в пользу управления молодью, более приближенного к естественному жизненному циклу лососей в ранний период (Смирнов и др., 1985; Орлов, 2007).

Есть немало наблюдений над заводской молодью атлантического лосося (Шустов, 1983; Щуров, 1990; Шустов, 1995 и др.). В природе она должна держаться на быстром течении и кормиться в основном дрифтом беспозвоночных, сносимым в толще воды. Но на заводе



молодь, как правило, держат в слабопроточных бассейнах и кормят искусственным кормом. В отличие от диких покотников, попав в реку, заводские рыбы меньше времени проводят на кормовых участках, хуже ориентируются в потоке воды, чаще делают ложные пищевые броски и плохо избегают хищников. Чтобы выжить в реке и выдержать конкуренцию с дикими мальками своего вида и других рыб, заводская молодь должна как можно быстрее адаптироваться. Сроки и успех такой адаптации зависит от того, сколько времени молодь провела в заводских условиях так называемой сенсорной депривации (информационно-обедненной среды). Вероятно, молодь СТ подвержена такой же проблеме доместикации. Очевидно, чем раньше ее выпустят в реку, тем быстрее пройдет адаптация, в том числе обучение навыкам избегания хищников. Вопреки преобладающему мнению, метод воспроизводства лососей с использованием смолтов, выращенных из икры в заводских условиях, исчерпал свои возможности. Такие смолты из-за полного отсутствия (или крайне низкой) способности к адаптации в естественных условиях демонстрируют низкую выживаемость и пригодны только для получения продукции садковым способом.

Чтобы уменьшить доместикацию и увеличить выживание заводской молоди в естественной среде для целей пополнения и восстановления диких популяций, предлагается несколько способов (Орлов, 2007). Позволим себе их перечисление:

1. Тренировка молоди в течение периода подращивания.
2. Ранний выпуск молоди до окончания формирования поведенческих навыков.
3. Обеспечение свободного прохода лососей на нерест (в наших условиях – эффективная борьба с браконьерством).
4. Перевозка взрослых лососей в ранее недоступные участки материнской речной системы или ре-колонизация других речных систем.
5. Помещение икры, получаемой от зашедших в реку производителей, на естественные нерестилища, т. е. устройство искусственных гнезд.



Очень интересно последнее предложение. Дело в том, что смертность всех видов лососей максимальна при нересте и самой начальной стадии жизни эмбрионов, как на заводе, так и в природе. Получается, чтобы предельно увеличить полезный выход рыболовной продукции при минимальной доместикации, достаточно провести под контролем человека первые этапы воспроизводства.

Это поняли еще с 1920-х годов (опыты И. И. Кузнецова), сейчас в мире разработаны десятки самых разных конструкций речных инкубаторов, например, знаменитые Whitlock Vibert box или Fizlaff box. Мне очень приятно, что наши специалисты оказались в этом разделе рыбоводства безусловными лидерами. Я имею в виду инновационные технологии и 12 запатентованных инкубаторов Алексея Елпидифоровича Веселова (Институт биологии Карельского научного центра) (Веселов и др., 2007; Веселов и др., 2011; Павлов

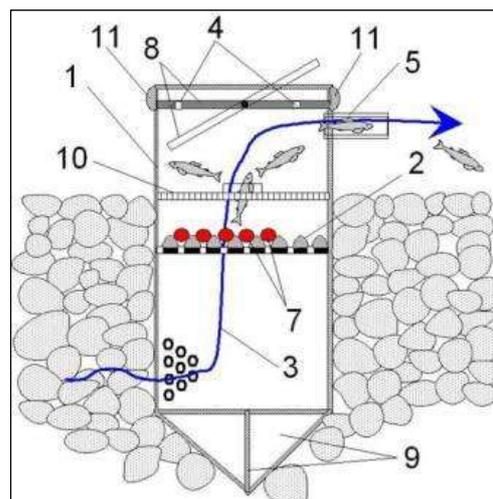
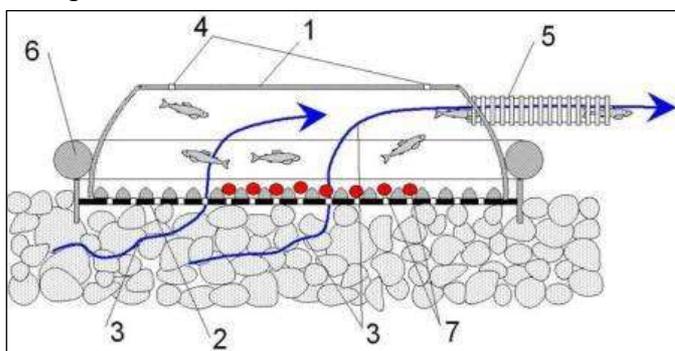
и др., 2013). Эти устройства с искусственно оплодотворенной икрой размещают на порогах и перекатах рек. По завершении инкубационного периода жизнестойкие личинки лососевых рыб самостоятельно расселяются из устройств по порогам и перекатам. В дальнейшем их рост и развитие происходит на естественной кормовой базе.



Можно выделить два типа технологий по продолжительности инкубации – *длинноцикловую* и *короткоцикловую*. Под *длинноцикловой* технологией понимается инкубация икры в течение всего периода развития в гнездах-инкубаторах, т.е. получение жизнестойких личинок происходит полностью в речных условиях. Этим исключается заводской цикл воспроизводства. *Короткоцикловая* технология предполагает частичную инкубацию икры на рыбоводном заводе до стадии «глазок». На этой стадии развития эмбрионы можно транспортировать к реке и закладывать в гнезда-инкубаторы.

Кроме того, конструкции гнезд-инкубаторов классифицируются по типу водного питания, способам установки и уходу за ними в период эксплуатации. Эту классификацию можно продолжить по другим признакам: таким как материал, из которого изготовлены гнезда; по способу разделения икринок индивидуальными лунками или инкубационными матрасиками; по типу устройств выхода личинок в речной поток; по расположению гнезда на грунте, в грунте или над ним; и т. д.

Гнезда-инкубаторы планируется использовать при восстановлении численности популяций и воссоздании стад лосося, кумжи в реках с критически низким количеством производителей или с утраченными популяциями. По результатам многолетних испытаний получено пять патентов на изобретения и полезные модели.



Мне кажется, широкое расселение оплодотворенной икры СТ по рекам с подходящими условиями обитания и учитывая требования генетического подобия популяций, - это хороший вклад в стратегию сохранения вида. А если привлекать к этой работе рыболовную общественность, то можно получить большое число добровольных защитников сахалинского тайменя.

Литература:

1. Алтухов Ю. П., Салменкова Е. А., Омельченко В. Т. 1997. Популяционная генетика лососевых рыб. М.: Наука. 278 с.
2. Бушуев В. П. 1983. Биология тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) из реки Киевки (Южное Приморье) // Экология и систематика пресноводных организмов Дальнего Востока. ДВНЦ БПИ АН СССР. Владивосток. с. 61-72
3. Веселов А. Е., Аликов Л. В., Скоробогатов М. А. и др. 2007. Искусственная инкубация икры атлантического лосося *Salmo salar* L. в естественных условиях // Труды Карельского научного центра РАН. Вып. 11. Петрозаводск: с. 14–20
4. Веселов А. Е., Павлов Д. С., Скоробогатов М. А., Ефремов Д. А., Белякова Е. Н., Потапов К. Ю. 2011. Опыт искусственной инкубации икры атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в р. Суне (бассейн Онежского озера) // Труды Карельского научного центра РАН. № 3. с. 28-38
5. Гриценко О. Ф. 2002. Проходные рыбы острова Сахалин. Систематика, экология, промысел. М.: ВНИРО. 248 с.
6. Гриценко О. Ф., Малкин Е. М., Чуриков А. А. 1974. Сахалинский таймень *Hucho perryi* (Brevoort) реки Богатой (восточное побережье Сахалина). Изв. ТИНРО, т. 93, с. 91-101
7. Гриценко О. Ф., Чуриков А. А. 1977. Исследования экологии тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) Северного Сахалина. М. ОНТИ ВНИРО, 26 с.
8. Завгородняя Н. Г., Ключарева О. А., Световидова А. А. 1964. Рост и питание сахалинского тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) в озерах Южного Сахалина. Вопр. ихтиологии, т. 4, вып. 3 (32), с. 525-533
9. Золотухин С. Ф., Семенченко А. Ю., Беляев В. А. 2000. Таймени и ленки Дальнего Востока России. Хабаровск, 128 с.
10. Золотухин С. Ф., Семенченко А. Ю. 2008. Рост и распространение сахалинского тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) в речных бассейнах // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 4. Владивосток: Дальнаука. С. 317-338
11. Кляшторин Л. Б. 1989. Хоминг горбуши // Рыбное хозяйство. № 1. с. 55-58
12. Крыхтин М. Л., Марцинкевичене М. Л., Спановская В. Д. 1964 Новые данные о сахалинском таймене *Hucho taimen* (Pallas)». Вестник МГУ, М., № 6, с. 19-25
13. Орлов А. В. 2007. Формирование адаптивного поведения у молоди лососевых рыб при искусственном разведении. Автореф. диссер. к. б. н.
14. Павлов Д. С., Веселов А. Е., Скоробогатов М. А., Ефремов Д. А., Нагирняк Г. А., Ручьев М. А. 2013. Инновационные технологии и устройства для инкубации икры лососевых рыб в естественных условиях // Конференция по воспроизводству лососевых рыб. Санкт-Петербург
15. Парпура И. З. 1991. Биология сахалинского тайменя *Parahucho perryi* и гольцов рода *Salvelinus* в водах северного Приморья. Автореф. дис. канд. биол. наук. Владивосток, Ротапринт ТИНРО. 23 с.
16. Парпура И. З., Семенченко А. Ю. 1989. Фауна и биология рыб северного Приморья. Систематика и экология речных организмов. Владивосток, ДВО АН СССР. с. 120-137
17. Семенченко А. Ю. 2003. Рыбы р. Самарга (Приморский край). // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 2. Владивосток: Дальнаука. С. 337-354

18. Смирнов Ю. А., Шустов Ю. А., Шуруп И. Л. 1985. Условия обитания дикой и заводской молоди семги в р. Коле (Кольский полуостров) // Проблемы биологии и экологии атлантического лосося. Л., 1985. С. 130-148.
19. Шустов Ю.А. 1983. Экология молоди атлантического лосося. Петрозаводск: Карелия, 152 с.
20. Шустов Ю. А. 1995. Экологические аспекты поведения молоди лососевых рыб в речных условиях.
21. Шуруп И. Л. 1990. Экологические аспекты поведения заводской молоди атлантического лосося в речных условиях: Автореф. канд. биол. наук. КарНЦ АН СССР, 1990. 25 с.
22. Kawamura H. 1998. A report on the techniques for the conservation on Sakhalin taimen // Hokkaido Fish hatchery. 7 p. (in Japanese)
23. Kimura S. 1966. On the life history of the salmonid fish *Hucho perryi* (Brevoort), found in Nemuro, Hokkaido // Jap. J. Ichtyol. Vol. 14, N 1-31. P. 17-25 (in Japanese)
24. Nomoto. 2010
25. O'Neil J. S. Snorkel surveys. P. 325-340
26. Sagawa S., Yamashita S., Sato K., Nakamura F. 2003. Fall habitat use and foraging mode of immature Sakhalin taimen in the river tributaries in northern Hokkaido, Japan. Japanese Journal of Ecology. VOL.53; NO.2; P.95-105 (in Japanese with English summary)
27. Thurow, R. F. 1994. Underwater methods for study of salmonids in the Intermountain West. U.S. Forest Service, Intermountain Research Station, General Technical Report INT-GTR-307, Odgen, Utah.