

В сб.: Генетика и размножение морских животных. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. С. 95-104.

Смирнов А.И. Биология, размножение и развитие тихоокеанских лососей. М.: Изд-во МГУ, 1975. 335 с.

Шеринев А.П. Реакция молоди кеты и горбуши на соленость воды в прибрежной зоне. Владивосток: Изв. ТИНРО, 1973а. Т. 91. С. 49-53.

Шеринев А.П. Рост молоди кеты и горбуши в ранний морской период жизни. Владивосток: Изв. ТИНРО, 1973б. Т. 91. С. 37-48.

Шеринев А.П., Руднев В.А., Белобрежский В.А. Некоторые особенности нерестовой миграции горбуши *Oncorhynchus gorbusha* (Walbaum) (Salmonidae) северо-восточного побережья Сахалина // Вопросы ихтиологии. 1985. Т. 25. Вып. 6. С. 951-956.

Шутов В.П., Темных О.С. Пространственная дифференциация азиатской горбуши *Oncorhynchus gorbusha* во время анадромных миграций в 1995 г. 3. Региональные различия размерно-весовых и морфометрических показателей // Вопросы ихтиологии. 1997. Т. 37. №3. С. 307-315.

МАТЕРИАЛЫ ПО ИНКУБАЦИИ ИКРЫ И ВЫДЕРЖИВАНИЮ ЛИЧИНОК САХАЛИНСКОГО ТАЙМЕНЯ *PARAHUCHO PERRYI* (BREVOORT, 1856)

Л.В. Иванова, О.В. Кораблина, А.Н. Иванов
СахНИРО, Южно-Сахалинск

MATERIALS ON INCUBATION OF EGGS AND LARVAL ENDURING OF SAKHALIN TAIMEN *PARAHUCHO PERRYI* (BREVOORT, 1856)

L.V. Ivanova, O.V. Korablina, A.N. Ivanov
SakhRIFO, Yuzhno-Sakhalinsk

В Сахалинской области традиционно развито искусственное разведение тихоокеанских лососей. С 1990 г. на лососевых рыбопроизводных заводах (ЛРЗ) предпринимают попытки по искусственному разведению нетрадиционных видов рыб, таких как кижуч, сима, нерка, сахалинский таймень. Но какие-либо сведения по их искусственному воспроизводству отсутствуют.

Сахалинский таймень *Parahucho perryi* принадлежит к числу редких и ценных видов рыб. С 1997 г. он занесен в Красную Книгу РФ. Сахалинский таймень нерестится в реках в апреле-мае. Пустующие в этот период производственные площади делают возможным его разведение на ЛРЗ в поликультуре.

С целью разработки биотехнологии его разведения в 1990 г. и 1996-1998 гг. на базе Лесного ЛРЗ (горбушевого типа) начат эксперимент по его искусственному разведению. В 1991 г. работа продолжена на Сокольниковском ЛРЗ (кетового типа) (Бурлаченко, 1995). С 1997 г. и по настоящее время в аквариумах СахНИРО проводится эксперимент по

искусственному выращиванию сахалинского тайменя двух сахалинских (1997-1998 гг. закладки) и японской (1997 г.) партий. Икра японской партии на стадии «глазка» была получена от коллег из тайменского хозяйства г. Адзигасава (префектура Аомори, о. Хонсю). Результаты экспериментальных работ показали возможность его искусственного разведения до стадии сеголетка, как в условиях ЛРЗ (Зеленкин, Федорова, 1997), так и в лабораторных условиях (Иванова, Иванов, 1999).

Цель работы – исследование ранних этапов онтогенеза сахалинского тайменя в лабораторных условиях.

Данная работа является продолжением проводимых ранее исследований по искусственному воспроизводству сахалинского тайменя. Производителей сахалинского тайменя отлавливали ставной сетью вблизи устьев рек Подорожка и Комиссаровка, впадающих в оз. Тунайча. Оплодотворение икры осуществляли сухим способом. Коэффициент оплодотворения икры изменялся в пределах 0,97-0,98. Развитие икры во все годы до стадии пигментации глаз проходило на Лесном ЛРЗ. В 1997-1998 гг. икра на стадии «глазка» в количестве 500 и 400 икринок, соответственно, была перевезена с ЛРЗ в аквариумы СахНИРО. Сюда же, была помещена икра, полученная от японских коллег в количестве 2000 шт. Инкубацию икры и выдерживание личинок каждой партии сахалинского тайменя проводили в отдельных аквариумах японского производства объемом по 700 л с механической циркулирующей воды и автоматически поддерживаемой температурой. Подачу воды осуществляли из артезианской скважины. Перед поступлением в аквариум она фильтровалась через коралловый песок. Температуру воды в аквариумах и содержание в ней растворенного кислорода измеряли аппаратом японского производства UC-12 Digital DO/O2/TEMP.

На период выклева, в качестве грунта была использована речная галька. Для профилактики заболеваний, икру и личинок раз в 25 дней обрабатывали слабым раствором метиленовой сини. Дважды в неделю меняли воду: 1/3 объема воды в период инкубации и выдерживания личинок; 1/2-2/3 объема – в период кормления молоди. После перехода личинок на экзогенное питание ежедневно чистили аквариумы от остатков корма и фекалий.

Расход воды в аквариумах в период инкубации и выдерживания личинок составил 18-20 л/мин, в период кормления – 60-70 л/мин. Плотность посадки личинок – 500 экз./м². В период подращивания плотность посадки молоди сахалинских партий (1997-1998 гг. закладки) соответственно составила 32 и 100 экз./м³; японской партии (1997 г.) – 60 экз./м³. Биологические анализы выдерживаемых личинок проводили еженедельно на фиксированном 4 %-м раствором формалина материале.

За период наблюдений температура воды изменялась в пределах 5,4-10,5 °С. Содержание растворенного в воде кислорода составляло от 8,6 до 12,8 мг/л. В среднем за сутки эти показатели изменялись плавно. Некоторые показатели эмбрионально-личиночного развития сахалинского тайменя представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сроки наступления основных стадий эмбрионально-личиночного развития сахалинского тайменя (здесь и далее обозначения те же).

Дата закладки икры	Пигментация глаз		Вылупление эмбрионов			Поднятие на плав			
	дата	сутки развития	возраст, град./дни	дата	сутки развития	возраст, град./дни	дата	сутки развития	возраст, град./дни
05/5/97	05/6	31	186,5	28/6	54	370,3	27/7	83	645,4
06/5/97*	25/5	19	182,9	10/6	35	338,8	21/7	76	706,7
10/5/98	04/6	25	193,1	24/6	45	355,3	28/7	79	651,8

Примечание: * - партия икры из г. Адзигасава.

Массовое вылупление эмбрионов тайменя сахалинских партий отмечено с 24 по 28 июня на 45-54 сутки развития при среднесуточной температуре воды 7,9-6,9 °С, соответственно; японской партии – 10 июня на 35 сутки развития при температуре – 9,7 °С.

Столь раннее массовое вылупление личинок сахалинского тайменя японской партии связано с тем, что среднесуточная температура воды в период инкубации икринок японской партии была более высокой и стабильной (10 °С), по сравнению с таковой у сахалинских партий. Возраст выклюнувшихся личинок сахалинских партий составил 355,3-370,3 град./дней, японской партии – 338,8 град./дней.

В среднем, для всех партий сахалинского тайменя период инкубации составил 45 суток (355,3 град./дней), что не намного отличается от результатов, полученных на Лесном ЛРЗ в 1996 г. – 49 суток (390,1 град./дней) (Зеленкин, Федорова, 1997).

При выдерживании личинок до поднятия на плав средняя температура составила 7,5-10,0 °С, содержание кислорода в воде изменялось от 8,6 до 12,7 мг/л. В результате проведенных работ выяснено, что уменьшение концентрации растворенного в воде кислорода до 4,2 мг/л приводит к увеличению отхода свободных эмбрионов до 60 %.

Поднятие личинок в толщу воды произошло на 79-83 сутки развития у личинок сахалинских партий и на 76 сутки развития у личинок японской партии, в течение III декады июля, в возрасте 651,8-645,4 и 706,7 град./дней, соответственно. Остаток желточного мешка составил 10,1-11,8 % от общей массы тела у личинок сахалинских партий, 8,7 % - у личинок японской партии. Некоторые биологические показатели (длина, масса, упитанность) личинок сахалинского тайменя в период массового выклева и поднятия на плав приведены в таблице 2.

Таблица 2. Биологические показатели личинок сахалинского тайменя.

Год инкубации	Длина тела, мм		Масса тела, мг		Остаток желточного мешка, %	Коэффициент упитанности по Фудльтону, %
	АС	АД	целой	тушки		
в период массового выклева						
1997	16,5	15,1	138,2	40,2	63,5	4,01
1997*	18,2	16,4	147,3	50,5	55,5	3,34
в период массового поднятия на плав						
1997	25,7	22,0	200,0	160,0	11,8	1,88
1997*	26,5	23,4	210,9	182,7	8,7	1,64
1998	28,5	25,1	306,0	246,0	10,1	1,94

В среднем, размерно-весовые показатели личинок сахалинского тайменя на период выклева составили: длина АС – 17,3 мм, масса тела – 142,8 мг, остаток желточного мешка – 59,5 % от массы тела. При массовом поднятии на плав – 26,9 мм, 239,0 мг и 10,2 % соответственно.

Как было отмечено ранее, все стадии эмбрионально-личиночного развития сахалинского тайменя японской партии наступили раньше, чем у сахалинских партий. Бесспорно, это связано с более высокой температурой воды на всех стадиях развития.

Это предопределило сравнительно высокую степень поражения сапролегнией сахалинского тайменя японской партии по сравнению с сахалинскими. Следствием этого явился ее максимальный отход при инкубации и выдерживании личинок – 22,4 и 42,7 % за эти периоды соответственно, или 56 % от общего количества заложенной на инкубацию икры (табл. 3). У тайменя сахалинских партий отход на этих стадиях был значительно меньше и приблизительно составил – 13 и 7 % соответственно (19 % от общего количества заложенной на инкубацию икры).

Высокий отход икры и личинок сахалинского тайменя японской партии также может быть связан и с длительной перевозкой икры (из г. Адзигасава в г. Южно-Сахалинск), что неизбежно повлекло некоторые отступления от необходимых технологических условий при ее инкубации.

Таблица 3. Отход икры и личинок сахалинского тайменя в период раннего онтогенеза в искусственных условиях.

Дата закладки	Количество инкубируемой икры, шт.	Отход, %	
		за инкубацию	за выдерживание
05/5/97	500	13,4	6,5
06/5/97*	2000	22,4	42,7
10/5/98	400	13,0	6,6

Одним из наиболее сложных этапов рыбоводного цикла при искусственном разведении сахалинского тайменя является переход личинок на экзогенное питание. В качестве стартового, был применен гранулированный корм японского производства с добавлением креветок. Кормление начинали с момента массового

подъема на плав. Рацион был составлен из расчета 4 % от массы тела. Спустя 10-12 суток после начала кормления мальки стали активно питаться. После этого, к рациону постепенно добавляли гранулированный корм CDX фракции №1 (размер частиц 0,3-0,6 мм), применяемый на ЛРЗ для кормления молоди горбуши. Во время подращивания молоди сахалинского тайменя температура воды изменялась в пределах 9,7-11,6°C, содержание растворенного в воде кислорода – 8,4-10,5 мг/л.

Анализ литературных (Зеленкин, Федорова, 1997) и полученных в ходе работ данных по инкубации икры и выдерживанию свободных эмбрионов тайменя позволяет сделать вывод, что в среднем за годы наблюдений стадия пигментации глаз наступает на 24 сутки развития при температуре воды 7,6 °C (182,7 град./дней). Выклев эмбрионов – на 44 сутки при температуре воды 8,2 °C (362,0 град./дней), поднятие на плав – на 78 сутки при температуре воды 8,5 °C (660,6 град./дней).

Инкубация икры при температуре 7-8 °C и концентрации растворенного в воде кислорода от 8 до 11 мг/л позволяет сократить отход сахалинского тайменя до минимума (13 %). Размерно-весовые показатели его личинок в период выклева составили: длина АС – 17,3 мм, масса тела – 147,6 мг, остаток желточного мешка – 65,8 % от массы тела. При массовом поднятии на плав длина АС составила 28,0 мм, масса тела – 230,9 мг, остаток желточного мешка – 7,7 %.

Продолжение начатых работ по искусственному воспроизводству сахалинского тайменя позволят оценить факторы, ингибирующие его развитие, а также получить жизнестойкую молодь для увеличения численности его нативных популяций в реках о. Сахалин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бурлаченко О.В. О возможности разведения сахалинского тайменя // В сб.: Биоресурсы морских и пресноводных экосистем. Тез. докл. конф. мол. ученых. Владивосток, ТИПРО-центр, 17-18 мая 1995 г. Владивосток. 1995. С. 14-15.

Зеленкин С.А., Федорова Л.К. Эксперимент по искусственному воспроизводству сахалинского тайменя *Nucho perryi* (Brevoort) // В сб.: Биомониторинг и рациональное использование гидробионтов. Тез. докл. конф. мол. ученых. Владивосток, ТИПРО-центр, 27-29 мая 1997 г. Владивосток. 1997. С. 24-25.

Иванова Л.В., Иванов А.Н. Инкубация икры и выдерживание личинок сахалинского тайменя в лабораторных условиях // В сб.: Биомониторинг и рациональное использование морских и пресноводных гидробионтов. Тез. докл. конф. мол. ученых. Владивосток, ТИПРО-центр, 24-26 мая 1999 г. Владивосток. 1999. С. 42-44.

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕГОЛЕТКОВ ШУК

ESOX LUCIUS L. (CLUPEIFORMES, ESOCIDAE)

М.Н. Иванова, А.Н. Свирская

ИБВВ РАН, Борок

MORPHOLOGY CHARACTERISTICS OF YOUNG-OF-THE-YEAR PIKE

ESOX LUCIUS L. (CLUPEIFORMES, ESOCIDAE)

M.N. Ivanova, A.N. Svirskay

IBIWRAS, Borok

Многими авторами было установлено наличие в потомствах щуки двух групп сеголетков, характеризующихся разной интенсивностью линейного и весового роста. Собственные исследования показали, что быстрорастущие щуки («лидеры») выделяются из основной массы молоди «аутсайдеров» уже с первых дней перехода на внешнее питание. Они легче и быстрее «обучаются» охоте на планктонных рачков, более интенсивно и эффективно питаются. Ранний переход на потребление личинок рыб у таких сеголетков ускоряет и продлевает на более длительный срок высокий темп роста, свойственный всей остальной молоди только на этапе смешанного питания. В результате, уже через месяц после выклева рыбы-однопометники различаются по длине тела в 2-3 раза, а по весу – в 6-8 раз. Численность рыб-«лидеров» в отдельных потомствах не превышала 2-3 %. Столь значительная разница в размерах быстрорастущих сеголетков и остальной массы молоди позволяет щукам-«лидерам» потреблять оставших в росте однопометников, продолжающих питаться зоопланктонными организмами и личинками водных насекомых.

В задачу работы входило изучение и сопоставление морфометрических характеристик быстро- и медленно растущей молоди щуки в начале и в конце первого сезона нагула.

Наблюдения проводили на особях из потомства одной пары производителей, которых в 8-дневном возрасте (длина тела: 13,1±0,1 (11-14,5) мм; масса – 16,5±0,4 (12-22) мг) высадили в пруд, где и выращивали до 4 августа. В течение лета пруд облавливали 6 раз. Все выловленные рыбы (195 экз.) были подвергнуты морфометрическому анализу по схеме, описанной И.Ф. Правильным для рыб семейства Esocidae. В настоящей работе приведены сравнительные данные по морфометрии сеголетков шук с разным темпом роста за 27 июня (когда были пойманы первые быстрорастущие особи) и за 4 августа (концы наблюдений).

В начале лета молодь щуки длиной 80-100 мм доминировала по численности в уловах (60,0 %), она росла со средней удельной скоростью 0,048 сутки⁻¹. Быстрорастущие рыбы с длиной тела 160-180 мм встречались в пробах значительно реже (2,9 %), удельная скорость их линейного роста была гораздо выше – 0,062 сутки⁻¹.

Было установлено, что в начале лета мелкие щуки (длина 80-100 мм) отличались с высокой степенью достоверностью от крупных (160-180 мм) по