

БИОЛОГИЯ

УДК 639.371.12.03 (265)

С. В. Пономарёв, С. А. Бабак

Астраханский государственный технический университет

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ: НЕРКИ И ЧАВЫЧИ НА МАЛКИНСКОМ ЛРЗ КАМЧАТСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение

В начале XXI в. рыбное хозяйство России характеризуется прогрессирующим ростом на фоне резкого падения запасов естественных популяций рыб в связи с их сверхинтенсивным промышленным ловом. Дикие стада многих промысловых видов находятся в депрессивном состоянии и нуждаются в мероприятиях по восстановлению численности. Эта проблема особенно актуальна для видов, которые эксплуатировались на протяжении длительного периода времени, таких как дальневосточные лосося: кета, нерка и чавыча. Так, селективный лов половозрелой чавычи в море привёл к изменению половой и возрастной структуры нерестовой части популяции, а также к ухудшению её размерно-весовых показателей [1].

На Камчатке, где находится значительная часть естественных нерестилищ лососей, первые опыты по искусственному воспроизводству кеты (*Oncorhynchus keta*) и нерки (*Oncorhynchus nerka*), относятся к 1914 г. В настоящее время на полуострове успешно работают три лососевых завода, специализирующиеся на выпуске этих видов.

Биотехника искусственного воспроизводства самого крупного и наиболее ценного по своим вкусовым качествам тихоокеанского лосося, чавычи (*Oncorhynchus tshawytscha*), все ещё недостаточно разработана. Искусственное воспроизводство другого ценного вида, нерки (*Oncorhynchus nerka*), осложнено массовым вирусносительством INHV (инфекционный некроз гемопоэтической ткани) среди производителей из естественных популяций данного вида. Разработка биотехнологии с использованием превентивного метода защиты от INHV, а также эксперименты по выращиванию молоди чавычи проводятся исключительно на Малкинском лососевом рыбноводном заводе (МЛРЗ).

Материал и результаты исследований

Малкинский ЛРЗ расположен в 200 км от Охотского моря на р. Ключевке (бассейн р. Большой). Ближайший населённый пункт, пос. Сокочи, находится в 40 км от завода. Завод введён в эксплуатацию в 1983 г., полностью реконструирован в 1996 г. Проектная мощность завода составляет 0,9 млн сеголеток нерки и чавычи со средней массой 4 и 7 г соответственно.

Материал для исследований собран С. А. Бабак в 2005–2006 гг. при прохождении учебной и производственной практики, кроме того, использованы результаты выполнения хозяйственных работ с Севвострыбводом в 1992–1994 гг.

Особенностью МЛРЗ является использование для подогрева подаваемой в цеха термальной воды из Малкинского геотермального месторождения, где заводу принадлежат 2 скважины, с использованием теплообменников и тепловых насосов. Температура геотермальной воды составляет 82–86 °С. Холодная речная вода со средней температурой до 1 °С самотёком подаётся в отделение водоподготовки, где за счёт взаимодействия с термальной водой, не смешиваясь с ней, подогревается до 7–12 °С.

В 2002 г. на заводе начата разработка биотехники разведения нерки в условиях массового вирусносительства INHV.

Отлов производителей чавычи проводится в среднем течении р. Большой, в её притоках Малкинский Вахтан и Ключевка во II–III декадах июля. Заготовка выполняется ставными ловушками на речных перекатах и глубине до 1,5 м.

Производителей чавычи выдерживают в стационарных естественных садках, установленных на мелководных участках рек. Плотность посадки составляет 10–13 шт./м³. Садок представляет собой деревянную решётчатую перегородку высотой 3,3 м, заграждающую участок ручья с галечным дном. Скорость течения в садке равна 0,5 м/с. Самцы и самки первоначально содержатся вместе, а при наступлении нерестовых температур (в среднем через 7–15 дней после заготовки) отсаживаются в разные садки.

Производителей нерки заготавливают кошельковыми неводами во II–III декадах августа на тех же участках, что и производителей чавычи. Дальнейшее их содержание осуществляется в стационарных естественных садках при разреженной посадке.

Заготовка половых продуктов и осеменение икры производятся на речном стане в отсутствие прямых солнечных лучей. Зрелую икру и сперму получают путём вскрытия. Осеменение проводится сухим способом. На 1 самку берётся 2–3 самца. Оплодотворённую икру промывают холодной водой, обрабатывают раствором иодиола для профилактики грибковых заболеваний и оставляют на 1,5 часа для набухания в пластиковом ящике. Через полчаса после оплодотворения раствор иодиола из ящика сливают, а икру осторожно заливают свежей речной водой. По прошествии 1,5 часов икру транспортируют на завод. Общие сроки получения зрелых половых продуктов и закладки икры: для чавычи – с 21 июля по 5 августа, для нерки – с 20 по 31 августа.

Для предотвращения заражения икры нерки вирусом INHV применяют метод обработки воды, принадлежностей для взятия половых продуктов, а также всего оборудования раствором йодофора в концентрации 1:100 с экспозицией 1 час [2].

Инкубация производится в 15 отсеках инкубаторов Аткинса. Расход воды на один инкубатор составляет 0,5 л/с, уровень воды – 17 см.

В инкубационном цехе автоматически поддерживается постоянный термический режим. Для синхронизации вылупления предличинок температура поступающей в контейнеры воды несколько выше, чем в природных условиях – 7,4 °С для чавычи и 6,1 °С для нерки. При соблюдении гидрохимического режима и постоянной проточности продолжительность инкубации составляет 76–79 и 109–118 суток для чавычи и нерки соответственно. В целях профилактики инфекционных заболеваний икру обрабатывают иодиолом в пропорции 1:10 непосредственно перед закладкой и на стадии «глазка». Для борьбы с сапролегниозом используется 0,5 %-й раствор формалина при постоянной проточности.

В 2005 г. на инкубацию в Малкинском ЛРЗ заложено 862,2 тыс. икринок чавычи и 625,1 тыс. икринок нерки.

За несколько дней до вылупления икра транспортируется в выростное отделение и размещается в лотковых прямоточных бассейнах с искусственным субстратом. Проточность должна составлять не менее 1,2–1,5 л/с, уровень воды – 15 см. Температура воды в бассейнах соответствует таковой при инкубации. Содержание кислорода составляет не менее 75 % насыщения.

Если INHV обнаруживается на какой-либо из стадий инкубации, вся икра, подверженная заражению, а также личинки уничтожаются, а оборудование подвергается жёсткой дезинфекции. Только подобные меры позволяют предотвратить возникновение эпизоотии. Уничтожение заражённой рыбы и икры производится путём их обеззараживания 1:200 раствором хлора в течение 12 часов с последующим захоронением в земле [2].

Вылупление происходит в первой половине октября. Отход за период инкубации не превышает 5 %. Средняя масса однодневных предличинок чавычи и нерки составляет 0,28 и 0,15 г соответственно. Выдерживание проводится при температуре 7 °С, плотность посадки равна 13–14 тыс. шт./м³ для чавычи и 11–12 тыс. шт./м³ для нерки. Продолжительность выдерживания составляет 43–48 суток для чавычи и 39–52 – для нерки.

Предличинки питаются исключительно за счёт желточного мешка. Сигналами для начала искусственного кормления служат поднятие личинок на плав, изменения в окраске (появление тёмных полос вдоль позвоночника и по бокам тела) и положительная реакция на свет. Начало поднятия на плав приходится на третью декаду ноября. При этом уровень воды необходимо поднять до 30 см. При достижении личинками массы 0,35 г для чавычи и 0,18 г для нерки начинают подкормку сухими кормами Aller Aqua Futura SGP 493 на основе рыбной муки. Кормление производится с помощью автоматической кормушки 6–10 раз в сутки. Кормовой коэффициент чавычи составляет 1,2, нерки – 0,95 ед.

В целях профилактики инфекционных и других заболеваний в корм личинкам добавляют тетрациклин из расчёта 5 г на 100 кг ихтиомассы в течение 6 дней. Для повышения иммунитета корм также пересыпают аскорбиновой кислотой в количестве 1–2 г на 1 кг корма.

Молодь подращивают в пластмассовых бассейнах круглой формы с центральным водостокком. Полное обновление воды в бассейне происходит за 16 минут, при этом поддерживается постоянная концентрация кислорода, равная 9–10 мг/л. Температура воды для чавычи составляет 7,5 °С, для нерки – 8,4 °С. Кормление осуществляется 3 раза в день гранулированными кормами датского производства Aller Aqua Digester на основе крилевой муки и рыбьего жира. Продолжительность периода подращивания определяется морфофизиологическим состоянием молоди и температурным режимом и в среднем составляет 135–147 суток для чавычи и 91–98 суток для нерки.

В течение периода подращивания проводится термическое мечение отоликов у молоди путём понижения фоновой температуры воды. Эффективность подобного мечения неоднократно отмечалась различными авторами [3–5].

За весь период выращивания в 2005 г. были отмечены единичные случаи заболеваний, вызванных такими простейшими, как *Cytophaga psychrophilia* и *Aeromonas hydrophilia*, поражение молоди инфузориями *Trichodina truttae* было высоким, с экстенсивностью инвазии 48,3 %.

Выпуск покатной молоди происходит во II декаде мая в ночное время суток в целях обеспечения безопасного ухода молоди от нападения птиц, таких как чайки и вороны. Выпуск проводится в р. Ключевке (бассейн р. Большой).

Молодь, выращенная с использованием приведённой технологии, отличается высокими морфофизиологическими показателями и высоким выходом (табл.).

Морфофизиологические показатели молоди чавычи и нерки в 2005 г.

Показатель	Единица измерения	Нормативное значение		Фактическое значение	
		Чавыча	Нерка	Чавыча	Нерка
Масса молоди в конце выращивания	г	7,0–14,0	4,0	7,85	4,75
Выживаемость	%	95,0	95,0	99,18	99,96
Выход молоди от икры	%	75,4	76,0	92,36	89,19

По данным КамчатНИРО, коэффициент промыслового возврата чавычи колеблется от 1,26 до 5,76 %, нерки – от 0,13 до 3,02 %. Значения данного показателя свидетельствуют о высокой эффективности экспериментальной биотехники искусственного воспроизводства чавычи в условиях повышенных температур, разработанной на Малкинском ЛРЗ.

Заключение

Таким образом, методика искусственного воспроизводства чавычи и нерки, разработанная на Малкинском ЛРЗ, является достаточно успешной. Применение термальных вод для подогрева воды значительно сокращает сроки биотехнических процессов и повышает выживаемость на всех стадиях развития рыб.

После внедрения в 2002 г. экспериментальной биотехники разведения нерки с использованием превентивного способа защиты от INHV, в условиях массового вирусносительства среди естественных популяций, случаев заражения на МЛРЗ не отмечено.

В связи с высокими показателями коэффициента промыслового возврата представляется целесообразным дальнейшее изучение возможностей выращивания тихоокеанских видов лососевых при повышенной температуре воды (7–8 °С) в сравнении с естественной средой (5–6 °С).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коваленко С. А., Шубин А. О., Руднев В. А. Об особенностях структуры уловов чавычи в Тихом океане // Проблемы охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки: Тез. II науч.-практ. конф. – Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2000. – С. 59–61.
2. Alaska Sockeye Salmon Culture Manual / Special publication N 6. – Alaska, 1994. – 24 p.
3. Акиничева Е. Г., Сафроненков Б. П., Рогатных А. Ю. Результат и перспективы массового маркирования отоликов на рыбноводных заводах Магаданской области // Вопросы взаимодействия естественных и искусственных популяций лососей: Рос.-америк. конф. по сохранению лососевых. – Хабаровск: ХоТИНРО, 1999. – С. 10–15.

4. *Запорожец О. М., Запорожец Г. В.* Обзор некоторых методов мечения и идентификации лососей, прошедших испытание на Камчатке // Вопросы взаимодействия естественных и искусственных популяций лососей: Рос.-америк. конф. по сохранению лососевых. – Хабаровск: ХоТИНРО, 1999. – С. 56–62.
5. *Чебанов Н. А., Кудзина М. А.* Опыт и перспективы массового отолитного мечения молоди лососей на Камчатских ЛРЗ // Проблемы охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки: Тез. II науч.-практ. конф. – Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2000. – С. 159–160.

Получено 25.12.2006

**EXPERIENCE OF PACIFIC SALMON (RED AND BLACK SALMON)
BREEDING AT MALKINSY SALMON FISH-FACTORY
IN THE KAMCHATKA REGION**

S. V. Ponomarev, S. A. Babak

The paper considers the main biotechnical processes in artificial reproduction of red and black salmon. Their technological characteristics and the results of their breeding in 2005 are given there.