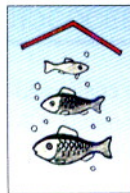


Состояние лососеводства в Северном Охотоморье и пути его развития на ближайшую перспективу



Б.П. Сафроненков, Л.Л. Хованская, В.В. Волобуев – ФГУП «МагаданНИРО»

В условиях усиления антропогенного воздействия на промысловые стада тихоокеанских лососей одним из основных путей восстановления и увеличения их запасов является формирование управляемого лососевого хозяйства, что предполагает рациональное ведение промысла, биологически обоснованную технологию искусственного разведения, получение стабильных промысловых возвратов, сохранение популяционно-генетического разнообразия стад.

Наиболее эффективно управляемое лососеводство развивается в Японии, США и Канаде. К 1995 г. в мире ежегодно выращивалось 5,5 млрд экз. молоди лососей, при этом доля Японии составляла 45,4 %, США – 33,7; России – 13,5; Канады – 7,4 %. В Японии с начала 80-х годов ежегодно выпускают около 2 млрд экз. молоди кеты. Это обеспечивает ежегодные уловы в 200–250 тыс. т, т.е. более 80 % всего азиатского улова кеты (в начале XX в. – 3 %). Высокая эффективность рыбозаведения обусловлена самыми большими коэффициентами возвратов взрослых особей заводского происхождения: 3,2–3,8 % – по кете; 7–12,6 % – по горбуше (Hiroi, 1998). Численность кеты и горбуши по сравнению с 60-ми годами возросла с 5 млн и 1,2 млн особей соответственно до 72 млн и 3,8 млн экз. (Иванков и др., 1999; Kaerijama, 1991; NPAFC, 1998 – 2002). Коэффициент возврата природных популяций намного ниже и составляет: по кете – 0,71; по горбуше – 0,37 % (Костарев, 1970; Vams, 1972).

Не менее успешно лососеводство развивается и в США. Страна занимает 2-е место в мире по воспроизводству кеты и ведущее – по воспроизводству горбуши, кижуча и чавычи. С рыболовных заводов выпускается до 514 млн покнатников кеты, 870 млн – горбуши, 64 млн – кижуча и 175 млн – чавычи, доля которых в мировом выпуске составляет соответственно 18,2; 64; 76 и 77,7 % (NPAFC, 1998 – 2002). При среднегодовом выпуске рыболовными заводами Аляски 1,1 млрд покнатников лососевых их общий возврат составляет

около 36 млн экз., в основном горбуши, средний коэффициент возврата которой – 3 % (Кляшторин, 1991; Кляшторин, Смирнов, 1992).

Российский Дальний Восток имеет обширную береговую линию, множество нерестовых рек и обладает значительным потенциалом для расширения масштабов искусственного разведения лососевых рыб. **Одной из основных задач является формирование, развитие и повышение эффективности управляемого лососевого хозяйства.**

Лососей разводят на 41 лососевом рыболовном заводе (ЛРЗ), большинство которых расположено на Сахалине. Основные объекты искусственного воспроизводства – горбуша и кета. Ежегодно выпускается 590–670 млн экз. молоди (NPAFC, 1998 – 2002). В Сахалино-Курильском ре-

гионе благодаря проведению Госкомрыболовством в последние 10 лет реконструкции более чем 60 % действующих и вводу в строй шести новых рыболовных заводов сформировалась система управляемого лососевого хозяйства, позволяющая получать стабильно высокие уловы. Дополнительный вылов за счет работы лососевых рыболовных заводов составляет до 40 тыс. т. Каждая третья горбуша и 80 % кеты в уловах получены за счет искусственного воспроизводства (Белоусов и др., 2002).

На материковом побережье Охотского моря работают 6 рыболовных заводов (4 из них – в Магаданской области и 2 – в Охотском районе Хабаровского края). Их доля в общих объемах выпущенной на Дальнем Востоке молоди в 2002 г. составила 7,2 %.

В Магаданской области лососеводство существует с 1983 г. ЛРЗ сосредоточены на четырех крупных реках Тауйской губы – Тауй, Яна, Армань и Ола. На побережье также функционируют два пункта по интенсивному подращиванию заводской молоди – научно-производственная база МагаданНИРО «Кулькаты» и рыболовная база Охотскрибвода «Старая Веселая» (рис. 1). За все время существования рыболовных предприятий выпущено более 627 млн экз. молоди лососей, в том числе: кеты – 497,3;

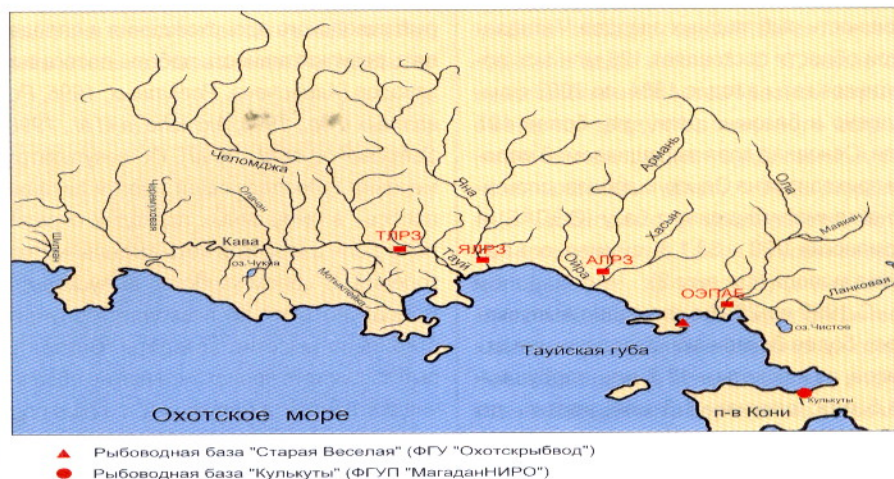


Рис. 1. Схема расположения ЛРЗ в Магаданской области

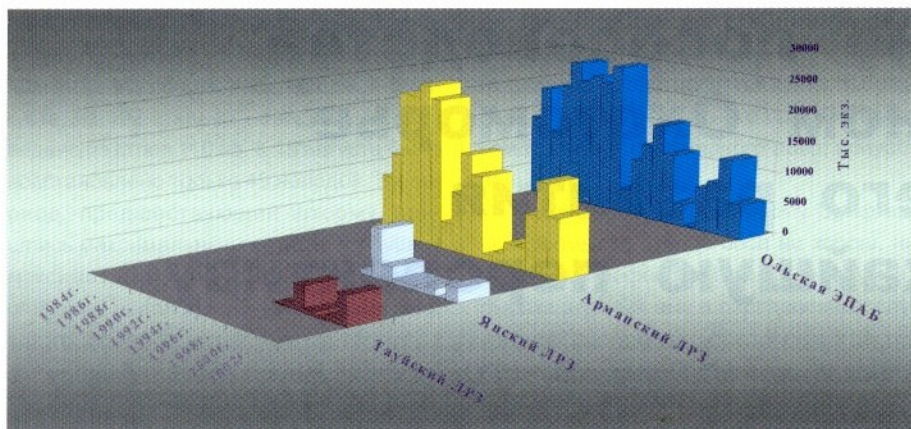


Рис. 2. Объемы выпуска молоди кеты с ЛРЗ Магаданской области

горбуши – 106,7; кижуча – 16,5; нерки – 7,0 млн. С 2000 по 2003 г. ежегодно в водоемы выпускалось от 20 млн до 40 млн экз. молоди лососей, что составляет 17–34 % потенциальной мощности заводов (максимальный выпуск – 51 млн в 1992 г.). Основной объект разведения – кета, доля которой в общем объеме выпуска составляет 79,8 %. Ведутся работы по разведению горбуши (17,1 %), нерки (2,3) и кижуча (0,8 %). В последние годы наращивается воспроизводство лососей с длительным пресноводным периодом жизни. Так, в 1999 – 2003 гг. количество выпускаемой молоди кижуча возросло в 6,4 раза, а нерки – почти в 16 раз. Преимущественно выпускают двухлетков кижуча и нерки. В динамике выпуска кеты наблюдается обратная тенденция: если до 1992 г. ежегодно в прибрежье Тауйской губы выпускалось 32,7 млн экз. молоди, то в последние 10 лет – не более 18,1 млн (рис. 2), что обусловлено хронической нехваткой производителей в природных популяциях, используемых для рыбоводных целей. Начиная с 1993 г. на ЛРЗ не производится закладка оплодотворенной икры в размерах, позволяющих полностью задействовать производственные мощности заводов. Вследствие этого, несмотря на то, что мощность рыбоводных заводов Магаданской области составляет 120 млн экз. покатонок кеты в год, с 1984 по 2003 г. выпущено в базовые реки чуть более 497 млн. Основная доля выращиваемой молоди приходится на Ольскую производственно-акклиматизационную базу (ОЭПАБ) и Арманский ЛРЗ – 83,1 % суммарного выпуска молоди (см. рис. 2).

С 1999 по 2003 г. ежегодно выпускалось более 34 млн экз. заводских покатонок, из них кеты – 17,7 млн; горбуши – 14,5 млн; кижуча – 1,3 млн; нерки – до 0,7 млн. За последние пять лет наибольший объем выпускаемой со всех заводов молоди составил: кеты – 27,8 млн экз.

(2002 г.); горбуши – 40 млн (1999 г.); кижуча – 2,7 млн (2003 г.); нерки – 1,8 млн (2002 г.). Максимальный выпуск молоди горбуши отмечен в 1999 г. в реки Ола и Армань – 15,0 млн и 22,5 млн экз. соответственно.

Состояние запасов большинства популяций лососей Магаданской области напряженное. Их подходы составляют не более 40–50 % от оптимального уровня. Ясно, что **без проведения широкомасштабных работ по охране и восстановлению запасов популяции этих рыб могут окончательно перейти в депрессивное состояние, из которого их очень сложно будет вывести.**

На ЛРЗ области (кроме Янского завода, построенного в 1994 г. по американской технологии воспроизводства кеты и кижуча) технологическое оборудование устарело, а производственные площади обветшали и нуждаются в реконструкции. На Арманском ЛРЗ начаты реконструкция производственных площадей и техническое перевооружение предприятия.

С 1994 г. по инициативе МагаданНИРО на ЛРЗ области начато массовое мечение молоди путем термического маркирования отоликов, что позволило объективно оценивать численность возврата рыб заводского происхождения и определять результативность работы лососевых заводов (Акиничева, Рогатных, 1996; Рогатных и др., 1998; Akinicheva et al., 1998; Safronenkov et al., 1999). По результатам мечения и последующей идентификации лососей в смешанных подходах определена доля заводской кеты отдельных поколений. В целом качество выпускаемой молоди лососей не позволяет получать стабильно высокие возвраты. Возвраты рыб заводского происхождения не обеспечивают прироста популяций, а лишь поддерживают их численность (Самойленко, 2004). Исходя из того что средние многолетние значения коэффициента возврата

кеты природных популяций на северо-востоке России варьируют в пределах 0,7–1,0 %, можно оценить эффективность разведения этого вида на рыбоводных заводах области как довольно низкую.

Одной из основных причин этого является существующая на ЛРЗ практика массовых перевозок оплодотворенной икры с рек-доноров, популяции которых, как правило, отличаются по адаптивным характеристикам от популяций базовых рек. Повидимому, генотип вселенцев не может приспособиться к условиям среды новых водоемов и многолетние усилия по трансплантации оказываются малоэффективными. Об этом же свидетельствуют результаты генетических исследований популяций кеты рек Тауйской и Ямской губ, проведенных в 2002 г. МагаданНИРО совместно с Институтом общей генетики РАН.

Были исследованы популяции кеты: полностью искусственного происхождения (р. Кулькуть); природная – из р. Яма, являющаяся донором для популяций рек Ола и Кулькуть; смешанная – из рек Тауй, Яна и Ола. Оказалось, что кета р. Ола генетически более сходна с географически близкими популяциями рек Тауй и Яна, чем с более отдаленной популяцией реки-донора Яма.

О низкой эффективности перевозок икры косвенно свидетельствуют значительные отличия в динамике интенсивности анадромных миграций рыб донорских и дочерних популяций. Известно, что такой признак, как сроки нерестовой миграции производителей определенной сезонной расы, закреплена генетически и не изменяется даже при интродукции рыбосадочного материала в другие водоемы. Однако, несмотря на объемные многолетние выпуски с Арманского ЛРЗ и Ольской ЭПАБ молоди поздней формы кеты, завезенной с р. Яма, до сих пор в возвратах рек Армань и Ола преобладает доля ранней (собственной), а не интродуцированной осенней кеты (таблица).

Результаты работ полностью подтверждают негативный опыт перевозок оплодотворенной икры, полученной на ЛРЗ Сахалино-Курильского региона: возвраты интродуцированной кеты были на порядок ниже, чем в природных популяциях (Алтухов и др., 1980; Ковтун, 1980; Салменкова и др., 1986; Хоревина, 2000). В этой связи особенно важно обратить внимание на состояние донорских популяций кеты Северо-Охотоморского побережья. Например, в реке-доноре Яма производителей изымают в приустьевых участках, а также на нерестилищах. Результаты такой эксплуатации привели к тому, что в настоящее время популяция кеты р. Яма

Интенсивность анадромной миграции кеты в реки материкового побережья Охотского моря в 2000 – 2002 гг. (в % по пятидневкам)

Река	Месяц, пятидневка																		
	Июнь		Июль						Август						Сентябрь				
	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V
Яма (популяция-донор)	-	-	-	-	1,5	1,7	3,6	14,3	9,5	11,9	11,7	20,2	11,8	7,3	5,3	1,7	-	-	-
Ола (смешанная)	0,1	10,3	40,6	9,7	13,3	11,1	5,7	5,8	1,6	0,1	1,2	0,2	0,3	0,1	-	-	-	-	-
Армань (смешанная)	-	-	5,25	6,29	42,08	17,35	9,35	9,97	2,49	5,14	2,08	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание. Темным цветом выделены значения наиболее интенсивной миграции кеты.

находится в депрессивном состоянии: за период проведения заготовки икры подходы кеты в эту реку снизились в 6 раз, а в последние 7 лет эта величина в среднем на 40 % ниже оптимального уровня (рис. 3). Необходимо существенно ограничить промысел, в том числе и изъятие рыб для рыболовных целей.

Очевидно, что **одним из основных путей повышения эффективности искусственного воспроизводства был и остается способ культивирования лососей, основанный на использовании популяции родного водоема.** Необходимо навсегда отказаться от практики бессистемных перевозок икры из водоема в водоем, поскольку такая стратегия приводит к образованию неустойчивых, смешанных, низкопродуктивных популяций лососей (Волобуев, 1998). Необходимо ориентировать заводы на максимальное использование инкубационного материала собственных рек.

Северо-Охотоморское побережье – регион с суровыми климато-географическими условиями. Следовательно, **одной из наиболее важных проблем заводского разведения тихоокеанских лососей является получение жизнестойкой молоди, способной адаптироваться к жестким условиям внешней среды.** В то же время имеются научные и практические разработки, которые можно применять на рыболовных предприятиях региона и

которые позволяют добиваться улучшения рыболовных показателей (Семенов, Хованский, 1994).

На Арманском ЛРЗ и Ольской ЭПАБ до сих пор не решена проблема, связанная с температурой основных водоисточников. Достаточно высокая температура воды в период инкубации икры и выдерживания личинок приводит к тому, что поднятие на «плав» и переход молоди на внешнее питание происходят в ранние сроки (февраль – март). Однако к этому времени температура воды снижается до 0,9°С, и молодь около 3 мес. содержится при температуре, в 5–6 раз ниже оптимальной. Низкая температура воды вызывает снижение скорости роста и ухудшение физиологического состояния (Фомин, 1994), поэтому к началу выпуска в море она имеет невысокие размерные показатели.

Как известно, эффективность рыболовных мероприятий на ЛРЗ во многом зависит от возможности управления температурным режимом в течение всего технологического цикла (Проскуренко, Курганский, 1983). Для эффективного искусственного воспроизводства при модернизации оборудования водоснабжения **необходимо уделять повышенное внимание регулированию температуры воды на ранних этапах развития рыб.** Ее повышение в постэмбриональный период положительно сказывается не только на

росте, но и на физиологических показателях молоди (Хованский, Хованская, 1994). Однако подогрев воды в больших объемах – дорогостоящее мероприятие и экономически оправдано только при переводе заводов на замкнутый цикл водоснабжения.

Улучшение качества заводской молоди при низких температурах – сложная, но решаемая проблема. Например, путем продления эмбрионально-личиночного этапа развития, когда личинка питается исключительно веществами желточного мешка. При помощи установленного в русле базовой реки водозаборного колодца в цех в январе – марте подается вода температурой на 3–5°С ниже, чем в основном водоисточнике из артезианской скважины. Таким образом, задержав личиночный этап развития рыб, можно существенно сократить этап кормления молоди, эффективность которого в условиях низких температур крайне мала, а затраты не соответствуют получаемым приростам. Увеличение же температуры с 0,6–1,5 до 2–7°С в период поднятия молоди «на плав» за счет подачи речной воды в выростные бассейны во II–III декадах мая-июня будет способствовать повышению эффективности кормления и более интенсивному росту рыб.

Эффективным способом улучшения качества молоди, содержащейся при температуре воды менее 3–4°С, является **использование пастообразной кормосмеси из продуктов местного сырья** (икра минтая, рыбная мука, говяжья селезенка, рыбный фарш, печень морзвеля). Необходимо отказаться от сухого рыбного корма, так как он не усваивается молодой рыбой. Кроме того, улучшению качества молоди способствуют **физическая тренировка** (путем увеличения средней скорости тока воды до 0,2 м/с) в **круговых бассейнах** и **кормление высокоминерализованным кормом** (12%-ные солевые добавки от массы корма) (Хованский, 1992, 1994).

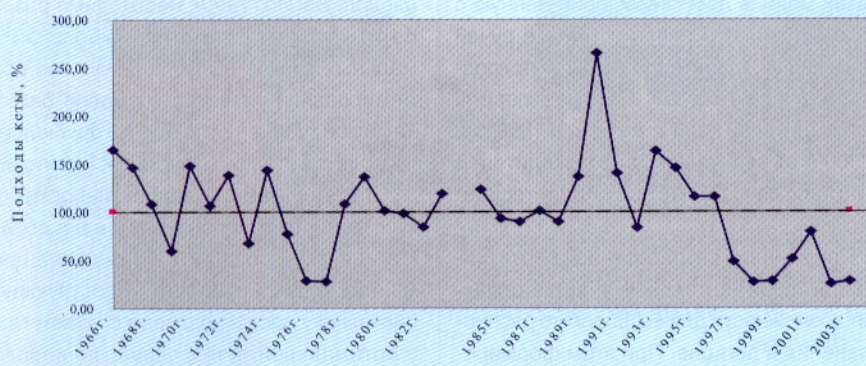


Рис. 3. Динамика подходов кеты в р. Яма, % от среднего многолетнего значения

Как одно из направлений совершенствования биотехнологии разведения лососей следует выделить **интенсивное подращивание молоди в природных водоемах** (отгороженные незамерзающие участки рек и их притоков с выходами более теплых грунтовых вод, мелководные прогреваемые озера и морское побережье). Молодь кеты, подрошенная в таких прудах в течение 1,5–2 мес. (апрель–май), превосходит по массе и физиологическим показателям молодь, полученную в условиях цеха-питомника – 600 мг против 300–500 мг (Грачева, Хованская, 1994). Экспериментальные работы по садковому подращиванию молоди лососей в условиях замкнутого водоема (оз. Соленое), проведенные МагаданНИРО и ФГУ «Охотскрыбвод» в весенне-летний период 2002 – 2003 гг., подтвердили перспективность использования таких водоемов для улучшения качественных показателей заводской молоди. За 3 недели при регулярном искусственном кормлении молодь увеличивает массу в 3–4 раза (Рябуха и др., 2004), достигая в среднем 1,3 г. Применение этой биотехники позволит получить жизнеспособную молодь, от которой можно ожидать высоких возвратов.

Аклиматизация и подращивание молоди лососевых рыб в солоноватой и морской воде перед выпуском в прибрежье – еще один высокоэффективный метод улучшения ее качества, позволяющий повысить выживаемость и уровень возвратов (Бакштанский, 1963; Хоревина, 1983; Кляшторин, Смирнов, 1992). Однако при систематическом подращивании молоди в морской воде могут быть нежелательные последствия, такие как увеличение доли производителей с ярко выраженными нерестовыми изменениями и ослабление хоминга. Наш опыт создания искусственного стада лососей на р. Кулькуты показывает, что поколение, подрощенное в морских садках, может дать не более 40 % товарной рыбы, а нерестовая миграция в соседние реки (стреинг) достигает 32 % от подхода (при подращивании молоди в пресной воде стреинг рекрутов не превышает 8 %).

Следующее перспективное направление повышения эффективности рыбоводных мероприятий – **перевод технологии разведения лососей с длительным пресноводным периодом развития (нерка, кижуч) с однолетнего на двухлетнее подращивание**, т.е. выпуск более крупной молоди. Для получения качественной молоди необходимо создать оптимальные температуры, сбалансированные корма, разреженные плотности посадки и т.д.



Наиболее приемлемы для таких работ условно тепловодные рыбоводные предприятия – Янский и Тауйский ЛРЗ. Перевод этих заводов на двухлетнее подращивание кижуча и нерки позволит контролировать пресноводный этап их развития и получать более высокие возвраты.

Несомненно, многообещающим направлением искусственного воспроизводства лососей является **искусственное формирование промыслово-маточных популяций**. Такие работы уже 12 лет проводятся МагаданНИРО на горбушевом водоеме – р. Кулькуты (зал. Одян Тауйской губы). В результате создана искусственная популяция кеты, численность которой поддерживается и регулируется с помощью рыбоводных мероприятий (Рогатных и др., 2002). Продуктивность ее не ниже, чем у популяций естественного происхождения в реках Тауйской губы. Коэффициент возврата кеты – 0,16–1,87 %. За годы экспериментальных работ от искусственной популяции было собрано и заложено на инкубацию на Ольской ЭПАБ более 9 млн икринок. Популяция самообеспечивается инкубационным материалом при условии ежегодного проведения рыбоводных работ. Естественный нерест в реке из-за его низкой эффективности не допускается. Аналогичные работы осуществляются Охотскрыбводом в бухте Старая Веселая (Тауйская губа). Подрощенную в морских садках молодь лососевых, привезенную с ЛРЗ, выпускают в район устья и в ручей Безымянный, где никогда не было природных популяций лососей. Первые возвраты производителей кеты отмечены в 1999 г., а в 2000 г. от вернувшихся производителей было заложено 60 тыс. шт. оплодотворенной икры.

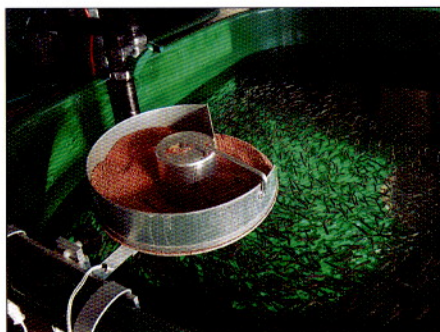
Применение разработанной биотехники на экспериментальном участке открывает возможности для ее широкого распространения в регионе. При этом формирование промыслово-маточных популяций с

высокой продуктивностью возможно на водоемах, где нет подходящих условий для нереста рыб, а имеется лишь водоисточник необходимого качества. Технология формирования таких популяций на малых водоемах Северо-Охотоморского побережья даст возможность подключиться к процессу воспроизводства лососей широкому кругу пользователей водоемов, заинтересованных в развитии фермерских рыбоводных хозяйств. Широкомасштабное внедрение разработанной технологии позволит существенно увеличить объем добычи лососей в регионе; снять проблему дефицита и высокой себестоимости инкубационного материала для ЛРЗ; снизить пресс промысла на естественные популяции лососей и обеспечить их самовосстановление.

Завершающим этапом заводского выращивания лососей является выпуск молоди в естественные водоемы. Последнее диктует необходимость обязательного контроля за условиями выпуска и пребыванием заводской молоди в природной среде (Канидьев, 1984; Бочаров и др., 1985). Выпуск молоди с ЛРЗ в разные годы проходил в различные сроки (с 5 мая по 16 августа), иногда без учета влияния абиотических факторов, пресса хищников, а также кормовой обеспеченности. Поскольку существует прямая связь между выживаемостью и сроками выпуска молоди (Перри, Бейли, 1990), необходимо разработать четкую стратегию выбора оптимальных сроков выпуска на основе прогнозирования развития кормовой базы в Тауйской губе, а также оценки физиологического состояния выпускаемой молоди.

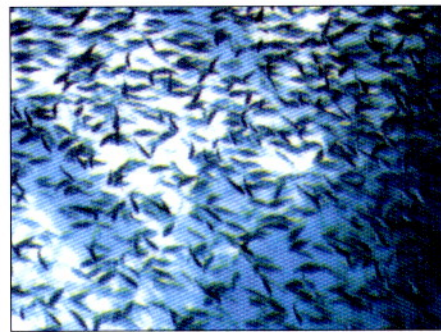
Для повышения эффективности искусственного воспроизводства лососей в Магаданской области в ближайшее время необходимо привести существующую биотехнику лососеводства в соответствие с оптимальной путем усовершенствования систем водоснабжения и проведения

реконструкции заводов, на которых применяемая биотехника не дала результатов. Перед выпуском в море следует проводить обязательное подращивание всей молоди в пресной или морской воде, садках или отгороженных участках естественных водоемов. Считаем целесообразным осуществлять морское подращивание молоди в непосредственной близости к устью базовых рек ЛРЗ для формирования эффекта хоминга у заводских стад лососей и увеличения их численности. Полностью перевести технологию разведения лососей с длительным пресноводным периодом развития (нерка и кижуч) с однолетнего на двухлетнее подращивание. Организовать регулярные исследования развития кормовой базы молоди лососей в Тауйской губе, а также контроль за физиологическим состоянием заводской молоди на ЛРЗ и в прибрежье. Ориентировать рыбоводство на максимальное использование производителей с целью получения инкубационного материала из нативных базовых рек рыбоводных заводов, а не из рек-доноров.

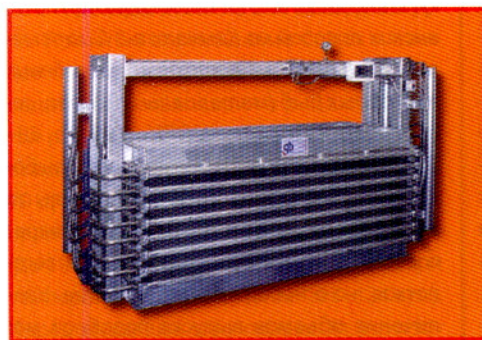


Создать промыслово-маточные популяции лососей на малых водоемах. В перспективе все это позволит не только увеличить объем добычи рыбы в регионе, но и полностью снять проблему дефицита инкубационного материала на рыбоводных заводах.

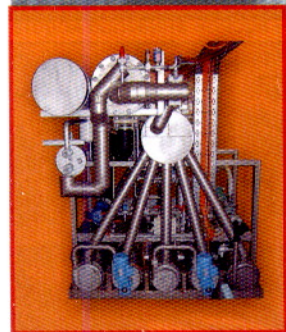
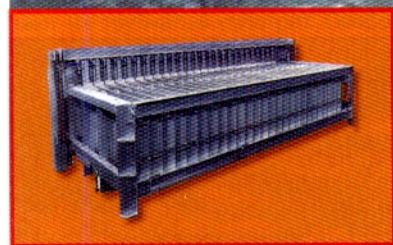
Итак, управляемое искусственное воспроизводство лососей играет немаловажную роль в восполнении рыбных запасов всего Тихоокеанского бассейна, позволяет довольно быстро восстановить и даже увеличить численность лососевых стад и за счет этого получать стабильно высокие



уловы. Для создания эффективно действующего управляемого лососеводства в Магаданской области имеются научные и практические наработки МагаданНИРО и Охотскрыбвода, позволяющие усовершенствовать технологию искусственного разведения лососей на всех этапах развития, повысить полноценность и жизнестойкость выращиваемых рыб. Необходимо также использовать опыт и достижения мировой практики лососеводства, внедрять отработанные в условиях северо-востока России биотехнические приемы и методы рыбоводства.



ПЛИТОЧНЫЕ СКОРОМОРОЗИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ (горизонтальные и вертикальные) АППАРАТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЖИДКОГО ЛЬДА



Фабрика холода - "ФБХ"
Россия, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 34,
подъезд 8, тел/факс: (095) 916-6300 (многоканальный)
www.fbh.ru, e-mail: info@fbh.ru

