



Академическая наука – лососеводству Мурмана

Выращивание семги в бассейнах и садках

Д-р биол. наук Н.Г. Журавлева – Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН

В Мурманском морском биологическом институте (ММБИ) в 80–90-е годы были успешно проведены опытно-промышленные работы по выращиванию семги в бассейнах и садках в условиях высоких арктических широт Восточного Мурмана (пос. Дальние Зеленцы).

Для развития аквакультуры на Мурмане в широких масштабах требуется создание хозяйств, в которых можно получать товарную продукцию, отрабатывать биотехнологии, совершенствовать технические средства.

ММБИ принял непосредственное участие в биологическом обосновании товарного выращивания семги в губе Печенга Баренцева моря для российско-норвежского предприятия «Гиганте-Печенга» и защите его на заседании Межведомственной Ихтиологической комиссии (Журавлева, 2001).

Так, в августе 2001 г. образовалось предприятие «Гиганте-Печенга». В настоящее время губа Печенга – наиболее подходящее место для данного вида деятельности благодаря своему географическому положению, готовой производственной инфраструктуре, трудовым ресурсам и экологической чистоте района. Тем более что фиорды Норвегии по своим природным характеристикам сходны с условиями губы Печенга. Техническое обеспечение фермы – садки, корма, посадочный материал – предоставляется норвежской стороной (фирма «Гиганте»).

Следует подчеркнуть, что ихтиологические исследования в ММБИ всегда имели четкую рыбохозяйственную направленность. Многочисленные данные по биологии проходных рыб применены в рыбном хозяйстве. В частности, Тайбольскому рыболовному заводу были переданы **рекомендации по созданию оптимальных условий для инкубации и подращивания молоди семги и горбуши**; внедрены меры профилактики в борьбе с эпизоотиями. Результаты **исследований о защитных реакциях эмбрионов и личинок семги и горбуши** использованы при заводском выращивании (Журавлева Н.Г., Праздников Е.В. *Защитные реакции в раннем онтогенезе проходных рыб (семга, горбуша)*. В кн.: *Ихтиофауна и условия существования в Баренцевом море. Апатиты, 1986, с. 129–132*).

Рыборазведение, профилактика и лечение заболеваний эмбрионов и личинок лососевых на рыболовных заводах невозможно без понимания **механизмов иммунологической защиты рыб**

на разных стадиях развития. Защитные свойства у эмбрионов семги и горбуши в значительной степени зависят от абиотической активности желтка, перивителлиновой жидкости и зародышевых тканей, а также от своеобразных формообразовательных процессов, наступающих при повреждении.

Работы по гаметогенезу, половым циклам, эмбриогенезу лососевых рыб также оказались органически связанными с проблемами рыбного хозяйства. Было изучено влияние повышенной температуры воды и освещенности на формообразовательные процессы, связанные с дифференцированием пола и происходящие в гонадах горбуши на этапах предличинки, личинки и малька в пресноводный период жизни в условиях рыболовных заводов Мурманской области. Оказалось, что при освещенности и повышении температуры воды до 8° С инверсия пола идет в сторону увеличения числа самок. Исследованы также особенности гаметогенеза в зависимости от времени перевода молоди горбуши в морскую воду и влияние температуры воды на гаметогенез при длительном выращивании сеголетков в бассейнах с морской водой (Пахомова Н.А., Хлевная А.С. *Особенности гаметогенеза и дифференцировка пола у горбуши в экспериментальных условиях*. В кн.: *Ихтиофауна и условия существования в Баренцевом море. Апатиты, 1986, с. 122–129*). В бассейны с морской водой одновременно помещали личинок и мальков горбуши, состояние гонад которых значительно различалось. Спустя месяц у обеих возрастных групп оно было аналогичным, морская вода стимулировала оогенез лишь у особей, развитие которых задержалось в пресной воде.

Были получены уникальные **данные по смолтификации атлантического лосося и лососей других видов**. Выделены и конкретизированы качества смолтов, используемых для пастбищного и товарного лососеводства. Установлено, что смолт «товарный» и смолт «пастбищный» должны отвечать совершенно разным требованиям. Товарный смолт попадает в морскую воду пассивно, по воле рыбоведа, который берет на себя заботы по защите и прокорму рыбы. К смолту, предназначенному для пастбищного лососеводства, требования гораздо выше. Он должен выдержать не только смену солёности, но и переход от заводских условий к природным, где он сам будет заботиться о пище и защите от хищников (Черницкий А.Г. *Миграция и переход в мор-*



скую воду молоди лососей рода *Salmo* при естественном и искусственном воспроизводстве. Автореф. дис. докт. биол. наук. Москва, 1993. 33 с.).

Разработаны рекомендации по разведению озерной формы арктического гольца (палии). В первую очередь, предложены элементы биотехники, которые связаны с биологическими особенностями вида. Каждая рекомендация обоснована наблюдениями и экспериментами, которые проводились как на озерах, так и на Кемском и Петрозаводском рыбных заводах. Было рекомендовано осуществлять сбор икры во время массового нереста, так как в этот период отмечен максимально высокий процент оплодотворения икры. Разработаны способы отлова, перевозки и содержания производителей, выдерживания и перевозки икры, предложен метод осеменения икры путем вырезания семенника. Выявлено, что особую осторожность необходимо соблюдать в первые часы после осеменения и на этапе обрастания желтка.

Усовершенствована биотехника инкубации икры, содержания и подращивания личинок. По морфологическим признакам была определена готовность личинок палии к переходу на внешнее питание. Установлено, что при переходе личинок на питание сухим гранулированным кормом необходимо создавать оптимальную освещенность. Рекомендовано с начала кормления личинок постепенно повышать температуру воды до 6–8°С. Предложены способы борьбы с различными заболеваниями (Михайленко В.Г. *Разведение арктического гольца. Рекомендации по разведению озерной формы арктического гольца. Препринт. Апатиты, 1992. 45 с.*).

Для изучения биологии и жизненного цикла новоземельского гольца была проведена экспедиция на острова Новой Земли. Следует отметить, что на Северном бассейне обитает наиболее перспективная для товарного выращивания форма гольца – новоземельская. Решение проблемы биотехнического освоения арктического гольца в качестве объекта полярной марикультуры требует конкретных знаний этого вида. Накоплены материалы по его биологии. Так, молодь проходного и взрослые особи озерного гольца из пресной воды в морскую могут переводиться без постепенной адаптации. Рыбы хорошо приспосабливаются к новым условиям, продолжают питаться (Черницкий А.Г. *Возможность использования арктического гольца для товарного лососеводства в Баренцевом море. Препринт. Апатиты, 1987. 36 с.*).

Решение проблем, связанных с биотехникой разведения и выращивания новоземельского гольца, тормозится из-за отсутствия экспериментальных баз. Опыт мирового лососеводства показывает, что страны, лидирующие в этой области (Швеция – пастбищное лососеводство, Норвегия – товарное лососеводство), добились высоких результатов благодаря как значительным финансовым, организационным и научным усилиям, так и своим уникальным природным особенностям. Создание в Мурманской области экспериментальных и промышленных баз и освоение арктического гольца в качестве объекта полярной марикультуры позволят России занять одно из ведущих мест в морском товарном лососеводстве.

Вместе с тем наиболее обширные знания биологии семги в различные периоды жизни делают ее одним из основных и наиболее перспективных видов аквакультуры на ближайшие годы. У мурманских рыбодоводов накоплен более чем полувековой опыт разведения семги; учеными академических и отраслевых институтов выполнено большое число разработок, способствующих совершенствованию рыбного процесса и повышению жизнестойкости получаемой молоди. **Широкомасштабные исследования, направленные на решение проблемы товарного выращивания семги, проводились в Восточном Мурмане (пос. Дальние Зеленцы)** на базе морской аквариальной, где отработывались методы перевода семужат из пресной воды в морскую и осуществлялось выращивание лосося в бассейнах с проточной морской водой в течение года как с подогревом в зимний период (с ноября по май) так и без (Калюжный Э.Е. *Опыт выращивания атлантического лосося в губе Дальне-Зеленецкой (Баренцево море). Препринт. Апатиты, 1988. 24 с.*).

Было установлено, что успех товарного выращивания семги определяется качеством посадочного материала. Кроме этого, получение товарной семги в морских садках, установленных в прибрежье Мурмана, возможно только в случае, если хозяйства, занимающиеся товарным выращиванием лосося, будут обеспечены жизнестойкими смолтами массой 100–1000 г в мае – июне, т.е. когда вода в море прогреется до 3–4°С.

Результаты и выводы вышеупомянутых работ могут способствовать улучшению биотехники пастбищного и товарного лососеводства.

Однако развитие лососеводства на Мурмане тормозится из-за отсутствия материально-технической базы. Биологические и рыбохозяйственные научные учреждения не располагают современными экспериментальными базами, а рыбохозяйственная промышленность не имеет возможностей для внедрения уже разработанных научными учреждениями биотехнологий. С каждым годом положение усугубляется, а это ведет к безвозвратному отставанию рыбохозяйственной науки России в этом весьма перспективном направлении.

Неоправданно жесткая инвестиционная и банковская политика Правительства России, недостаточность средств, низкая мобильность производственных и управленческих структур не позволяют создать современную материально-техническую базу для развития аквакультуры и не дают возможности использовать имеющиеся архаичные экспериментальные станции и действующие рыбодоводные предприятия для исследовательских целей.

Давно назрела необходимость реконструкции лососевых рыбодоводных заводов и создания на Мурмане экспериментального научно-производственного и учебно-просветительского Центра аквакультуры, в котором можно проводить круглогодичные научные и производственные работы по разведению и выращиванию проходных и морских рыб.



МИРОВОЕ РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Полезные пигменты

С тех пор как продаваемая рыба имеет пометки «с добавлением пигментов», возникает много вопросов о безопасности красителей.

В лососевых хозяйствах в корма добавляют пигмент в количестве 45 мг/кг, который утилизируется в пищеварительном тракте рыбы, и часть его адсорбируется тканями мышц и кожи. Та часть пигмента, которая не накапливается в тканях, разлагается в печени и выводится с желчью. Одной из причин добавления каротиноидов в корма является необходимость придать цвет мышечной ткани рыб. Однако этот пигмент является необходимым для нормального эмбрионального развития лососей, обеспечивая выживание мальков.

В природе каротиноиды попадают в организм рыб также с кормом, так как организм самой рыбы его не вырабатывает. В тканях рыб диких популяций находятся такие пигменты из группы каротинов, как астаксантин и кантаксантин. Добавляемые в корма пигменты либо добываются из природных источников (водоросли, дрожжи, овощи, ракообразные), либо синтезируются из β-каротиноподобных соединений. Экстракты растений отличаются нестабильностью и невысоким выходом астаксантина, поэтому в кормах, как правило, содержится синтезированный пигмент высокой концентрации, защищенный от окисления путем инкапсулирования. Природный и синтезированный пигменты идентичны по своим физиологическим свойствам, имеют одинаковое строение молекулы.

Содержание астаксантина в филе природных рыб значительно выше, чем у искусственно выращенных (26–37 мг/кг у нерки по сравнению с 4–6 мг/кг у выращенного лосося).