

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ АКВАКУЛЬТУРЫ НА КАМЧАТКЕ

С.С. Григорьев, Н.А. Седова

*Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ)
ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский*

THE PERSPECTIVE OBJECTS OF AQUACULTURE IN KAMCHATKA

S.S. Grigoriev, N.A. Sedova

*Kamchatka Branch of Pacific Institute of Geography (KB PIG) FED RAS,
Petropavlovsk-Kamchatsky*

В настоящее время рыбное хозяйство Камчатки, связанное с использованием традиционных объектов лова, испытывает серьезные трудности из-за их депрессивного состояния. Применяемые схемы регулирования оказались малоэффективными. Все более очевидной становится неспособность стихии рынка обеспечивать рациональное использование водных биоресурсов.

Тихоокеанские лососи вносят значительный вклад в биоресурсы Камчатки. В начале XXI века на Дальнем Востоке вылавливалось порядка 200 тыс. т лососей, четверть из которых приходилась на Камчатку (Синяков, 2006; Запорожец, Запорожец, 2007).

Однако запасы лососей серьезно подрывает промысел, как в открытом океане, так в прибрежье и в пресных водах. Например, за последние 10–15 лет вылов кижуча на западном и на восточном побережьях Камчатки сократился в несколько раз (Зорбиди, 2003). Эти последствия определила масса факторов, в том числе браконьерство, строительство автомобильных дорог, трасса газопровода и др. (Запорожец, Запорожец, 2007).

Для компенсации потерь местообитаний лососевых рыб и пресса промысла на них в северной части Тихого океана исторически использовались лососевые рыбоводные заводы (ЛРЗ). Однако общее снижение запасов лососей, обусловленное массивированным антропогенным воздействием на биоту, заставляет очень взвешенно подходить к эксплуатации и воспроизводству этих ценных ресурсов. В настоящее время деятельность ЛРЗ находится под пристальным вниманием ввиду их потенциального негативного воздействия на природные популяции лососей, которое сегодня научно доказано (Радтке и др., 2006).

Сейчас многие страны рассматривают аквакультуру (прежде всего товарное выращивание рыбы) если не как альтернативу морскому рыболовству, то, во всяком случае, как существенное дополнение к нему. Наиболее активные исследования и эксперименты в области аквакультуры

выполняются в Норвегии, где происходит переход от пастбищного рыбоводства к товарному и где проводится товарное выращивание лососей (включая гольца), а также выращивание некоторых морских рыб и беспозвоночных. С опытом Норвегии связаны успехи Чили в области товарного выращивания атлантического лосося. В российском Заполярье (в ПИНРО) разработана технология получения посадочного материала для выращивания товарной семги, и было выращено около 10 т семги (Сорокин, 1994; Анохина, 1997).

Аквакультура на Камчатке в настоящее время развивается по одному направлению – пастбищному выращиванию лососей. Учитывая опыт развития аквакультуры других стран, прежде всего США и Норвегии, в качестве существенного дополнения к пастбищному лососеводству на Камчатке следует рассматривать другое перспективное направление, не связанное с вмешательством в природные экосистемы – это товарное выращивание лососей и других холодноводных объектов. Наиболее перспективными объектами товарного рыбоводства на Камчатке следует считать камчатскую микижу, кижуча и нельму.

Самым распространенным рыболовным объектом и традиционной формой товарного культивирования во всех странах мира является радужная форель. В естественных условиях она обитает в холодных и прозрачных пресноводных водоемах, но хорошо растет и в обычных водоемах (как пресноводных, так солоноватоводных и морских) с загрязненной водой и достаточным содержанием кислорода. Радужная форель широко культивируется благодаря своим рыболовным качествам: она хорошо приспосабливается к искусственным условиям содержания и усваивает искусственные корма, обладает высоким (по сравнению с другими лососевыми рыбами) темпом роста при значительной плотности посадки, что является результатом многолетней селекции и отбора по этим и некоторым другим признакам.

На основе современных исследований и анализа митохондриальной ДНК ученые пришли к выводу, что американские стальноголовый лосось и радужная форель, как и камчатская форель (микижа) являются одним биологическим видом. Таким образом, все формы радужной форели, в т.ч. и камчатскую микижу, рекомендовано называть *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) (общепринятое международное название, которого также придерживаются российские форелеводы) (Титарев, 2005; Запорожец, Запорожец, 2007).

Исследования сотрудников МГУ показали, что микижа обладает всеми теми положительными биологическими свойствами, которые определяли успех хозяйственного освоения *S. gairdneri* (*O. mykiss*). Эти свойства следующие: раннее созревание, быстрый рост и большая экологическая пластичность, проявляющаяся в наличии жилой и проходной форм, в способности жилой формы обитать как в реках, так и в озерах, в разделении проходной формы на группы типично проходных, прибрежных

и жилых особей. Естественные популяции, в отличие от «культурных линий» форели, не подвергавшиеся эксплуатационной депрессии, обладают большой устойчивостью к воздействию неблагоприятных внешних факторов.

Микижа упоминалась в качестве возможного объекта форелеводства А.Н. Елеонским (1946). С доказательством того, что ее ближайшими родственниками являются стальноголовый лосось и радужная форель, появилась уверенность, что и она может стать не менее ценным объектом рыбоводства и акклиматизации (Савваитова и др., 1973; Павлов и др., 2001).

Известно, что микижа отличается повышенной жизнестойкостью по сравнению с ее родственными формами (радужной форелью и стальноголовым лососем). Ее культивировали в форелевом хозяйстве «Ропша» (Ленинградская обл.), в Латвии и Казахстане (Титарев, 2005). Икру микижи возможно инкубировать при солености 5‰, при этом снижается поражение сапролегнией и увеличивается процент выхода предличинок. При солености 10‰ выживает даже подо льдом.

Возможно, микижа в меньшей степени, будет подвержена тем заболеваниям, которые наблюдаются у радужной форели. Близость микижи к стальноголовому лососю и лососю Кларка открывает широкие перспективы для гибридизации, и можно надеяться, что потомство от скрещивания микижи с американскими лососями не только окажется плодовитым, но и обнаружит гибридную мощь – гетерозис (Савваитова и др., 1973). Оценивая возможности и целесообразность хозяйственного использования микижи, необходимо принять во внимание ее высокие вкусовые качества.

Таким образом, в настоящее время есть все основания полагать, что микижа станет ценным объектом форелеводства и что благодаря своей экологической пластичности она сможет заселить водоемы, значительно различающиеся по гидрологическому режиму. Если она и не во всех водоемах превратится в объект промысла, то, во всяком случае, может стать прекрасным объектом спортивного рыболовства, который на Камчатке может стимулировать массовый приток иностранных туристов.

При товарном разведении микижи на Камчатке товаром может быть и посадочный материал. Перевезенный с Камчатки в форелевые хозяйства разных районов страны посадочный материал поможет оздоровлению местных маточных стад микижи и даст широкие перспективы для гибридизации. Однако изъятие производителей из природных популяций с целью получения икры для перевозок следует строго ограничивать, чтобы не подорвать численность этих популяций.

В этой связи формирование маточного стада микижи, изучение ее рыбоводно-биологических свойств, генетического разнообразия, создание генетического резерва для последующих селекционных работ явится актуальным и приоритетным. Для разведения в хозяйствах рекомендуется микижа рек Западной Камчатки.

Неоправданно прекратились работы по выращиванию кижуча *Oncorhynchus kisutch* – более технологичного вида, чем семга (Крутакова, 1981).

Кижуч, благодаря резистентности к заболеваниям, в первую очередь инфекционным, достаточно высокому темпу роста при нормальных затратах корма и в силу своей деликатесности, несомненно, может быть перспективным объектом товарного выращивания в прибрежных водах Камчатки.

Первые попытки культивирования кижуча как объекта интенсивного товарного выращивания были предприняты в 1969 г. в США в Пюджет-Саунд. В Европе соответствующие работы начались в 1971 г. во Франции и несколькими годами позднее в Советском Союзе после завоза икры этого вида в бассейны Балтийского и Белого морей с Дальнего Востока. Кижуч привлек внимание рыбодоводов, в первую очередь, некоторыми своими биологическими особенностями, такими, как быстрый темп роста, хорошая выживаемость, меньшая чувствительность к повышенной температуре воды по сравнению с другими видами лососевых и относительная резистентность к заболеваниям. Имеются результаты экспериментальных работ по оценке перспективности кижуча как объекта товарного выращивания в северо-восточной части Балтийского моря и в Заполярье (Крутикова, 1981; Кангур и др., 1986). В Белом море с соленостью воды 10–26 ‰ масса рыб, составляющая при посадке 11–15 г, за 3–3,5 месяца увеличилась до 41–53 г при почти 100 % выживаемости. Кижуч проявляет высокие адаптивность к морской воде и активность при питании свежими местными и гранулированными кормами в диапазоне температуры 7–18 °С. Именно на кижуче в Заполярье было показано стимулирующее действие фермента протосубтелины ГЗх, выразившееся в повышении массы опытных рыб более чем на 25 % (Горшкова, 1981; Горшкова, Лебская, 1985).

Опыты выращивания кижуча в Прибалтике показали, что инкубация привезенной с Дальнего Востока икры трудностей не представляет, также, как и выращивание сеголеток. Физиологическое состояние кижуча при выращивании в морских садках до наступления сроков созревания было нормальным. Замечено, что кижуч меньше, чем радужная форель, подвержен инвазионным и инфекционным заболеваниям (Кангур и др., 1986). При режиме усиленного кормления кижуч растет медленнее радужной форели. Однако если сравнить максимально достигнутые в экспериментальных условиях показатели роста кижуча (сеголетки – 16, двухлетки – 285, трехлетки – 1 070 г) с обычными навесками радужной форели в производственных условиях (сеголетки – 10–20, двухлетки – 100–200, трехлетки – 300–600 г), то кижуч превосходит радужную форель. На более высокий возможный темп роста кижуча в Прибалтике указывает и масса выловленных беглецов из хозяйств – эти рыбы достигли за два лета в море массы 5–6 кг. Средние кормовые коэффициен-

ты также в пользу кижуча – у радужной форели в хозяйствах кормовой коэффициент выше – 5, у кижуча в условиях опыта – 3–3,5. Но самое главное – выживаемость кижуча в море, особенно в первые годы жизни, намного выше, чем у форели. Товарное выращивание проводилось и в Приморье (Крупянко и др., 1995).

Нельзя, однако, забывать, что кижуч требовательнее к условиям выращивания, чем радужная форель, к качеству корма, фактору пространства и к перепадам температуры в сторону понижения (реагирует уменьшением интенсивности питания), но менее страдает от высокой температуры воды ((Радтке и др., 2006). Опыт садкового выращивания показывает возможность получения половых продуктов в морских условиях (Хованский, Пузиков, 2004).

В последнее время в европейских странах наблюдается увеличение спроса на деликатесы из рыб с белым мясом. Поэтому в качестве перспективного объекта аквакультуры на европейском Севере (Кольский полуостров) рассматривается культивирование эндемика, лососеобразной рыбы из семейства сиговых, рода белорыбицы – нельмы, которую в Европе называют «белым лососем».

Нельма – *Stenodus leucichthys nelma* (Pallas, 1773) – аборигенный анадромный вид бассейна Ледовитого океана. Распространение циркумполярно. Обитает во многих реках бассейна Северного Ледовитого океана. Встречается в реках Колымо-Индибирской низменности, арктического побережья Чукотки, бассейнах рек Вывенка, Анадырь и других, отсутствует в бассейне Охотского моря. Ведет полупроходной образ жизни, нагуливается в предустьевых пространствах рек, лиманах. Крупная рыба придерживается предустьевых участков с низкой соленостью, но встречается и в реках. Возраст созревания самцов 11–12, самок – 14 лет.

Миграция на нерестилища начинается до ледохода (на Чукотке длится с апреля по июль). Также заходят на нагул и неполовозрелые особи. Нерест в сентябре–октябре, в верхнем течении рек. Плодовитость 60–420 тыс. икринок. Икринки слабосклеиваемые, донные. Длительность инкубации 170–190 суток. В начале осени начинается миграция вниз по рекам. В некоторых озерах остается на зимовку. Хищник, не оказывает предпочтение какому-либо одному виду корма, поедает доступную рыбную пищу. На Чукотке вид рекомендован для искусственного разведения (Черешнев и др., 2001).

Известно, что темп массонакопления нельмы в природе выше, чем темп роста культивируемых традиционных видов лососевых рыб. В возрасте 6 месяцев масса молоди нельмы в европейском и сибирском бассейнах составляет в среднем 41–150 г, масса рыб в возрасте 3–4 лет – 2–4 кг (на Чукотке 0,5–1,0 кг), а половозрелые особи в возрасте 4–7 лет достигают 7 кг.

В Полярном институте (ПИНРО) разработана научно-инвестиционная программа по освоению нельмы в Заполярье (Альтов, Воробьева,

2006). Признается, что при наличии инвестиций культивирование нельмы может стать одним из успешных видов предпринимательской деятельности.

Поскольку гидролого-гидрохимические условия Камчатки близки к условиям Кольского полуострова, оптимально соответствуют биологическим потребностям вида, нельма может оказаться весьма перспективным объектом также для нашего региона. Высокая эвригалинность этой рыбы, неприхотливость в пище позволяют культивировать ее как в пресной, так и в морской воде с использованием доступных отходов рыбного промысла.

Таким образом, благодаря резистентности к заболеваниям, в первую очередь инфекционным, достаточно высокому темпу роста, неприхотливости в пище и по причине своей деликатесности микижа, кижуч и нельма могут быть объектами полноциклического товарного выращивания на Камчатке. Использование товарного рыбоводства на Камчатке позволит снизить нагрузку на традиционные промысловые биоресурсы, что будет способствовать сохранению биоразнообразия.

ЛИТЕРАТУРА

Альтов А.В., Воробьева Н.К. 2006. Аквакультура Заполярья и возможные пути ее интенсификации // Рыбн. хоз-во. № 1. С. 69–71.

Анохина В.С. 1997. Влияние температуры инкубации на темп развития, морфогенез и выход смолта у атлантического лосося *Salmo salar* L. // Первый конгресс ихтиологов России. М.: ВНИРО. С. 263.

Горшкова Г.Л. 1981. Применение протосубтелина ГЗх в качестве стимулятора роста кижуча (предварительные результаты) // Научно-практич. основы аквакультуры и рыболовства в прибрежной зоне Баренцева и Белого морей. Тр. ПИНРО. Вып. 45. С. 121–123.

Горшкова Г.Л., Лебская Т.К. 1985. Роль ферментных препаратов в интенсификации роста молоди рыб // Биол. основы аквакультуры в морях Европейской части СССР. Сер. 2 «Биол. ресурсы гидросферы и их использование». М.: Наука. С. 151–160.

Елеонский А.Н. 1946. Прудовое рыбоводство. М.: Пищепромиздат. 307 с.

Запорожец О.М., Запорожец Г.В. 2007. Браконьерский промысел лососей в водоемах Камчатки: учет и экологические последствия. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 60 с.

Зорбиди Ж.Х. 2003. Кижуч Камчатки между прошлым и будущим // Тихоокеанский вестник, № 4 (81). С. 6.

Кангур М.Л., Кангур А.К., Кольк Ю.В., Туровский А.М., Щукина И.Н. 1986. Культивирование кижуча в Прибалтике // Биол. основы аквакультуры в морях европейской части СССР. М.: Наука. С. 139–151.

Крупяно Н.И., Валова В.Н., Скирин В.И., Калинина М.В. 1995. Биотехника подрощивания посадочного материала кижуча для товарного выращивания // Тез. докл. междунар. симпозиума по мариккультуре. М.: ВНИРО. С. 111–114.

Крутакова А.Д. 1981. Выращивание кижуча в морских садках в Заполярье // Научно-практич. основы аквакультуры и рыболовства в прибрежной зоне Баренцева и Белого морей. Тр. ПИНРО. Вып. 45. С. 123–129.

Крутикова А.Д. 1981. Выращивание кижуча в морских садках в Заполярье // Тр. ПИНРО. Вып. 45. С. 124–128.

Павлов Д.С. и др. 2001. Тихоокеанские благородные лососи и форели Азии. М.: Научный мир. 200 с.

Радтке Г., Картер К., Дэвис Ш. 2006. Оценка экономической выгоды деятельности лососевых рыболовных заводов тихоокеанского северо-запада США // Совр. пробл. лосос. рыбов. завод. ДВ: матер. междунауч. семинара (Петропавловск-Камчатский, 30 ноября–1 декабря 2006 г.). Петропавловск-Камчатский. С. 22–26.

Савваитова К.А. и др. 1973. Камчатские благородные лососи. Воронеж: гос. университет. 120 с.

Синяков С.А. 2006. Рыбная промышленность и промысел лосося в сравнении с другими отраслями экономики Дальнего Востока. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 64 с.

Сорокин А.Л. 1994. Первые итоги реализации программы «Изучение и рациональное использование биоресурсов Кольского полуострова» // Сб. докл. научно-практич. конф. «Развитие прибрежной промышленности и аквакультуры в Баренцевом море». Мурманск: ПИНРО. С. 5–22.

Титарев Е.Ф. 2005. Холодноводная аквакультура. Ч. 1. Рыбное. 123 с.

Хованский И.Е., Пузиков П.И. 2004. Новые подходы в развитии искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей // О приоритетных задачах рыбохозяйственной науки в развитии рыбной отрасли России до 2020 года: Тез. докл. научно-практич. конф. (24–25 ноября 2004 г.), М.: ВНИРО. С. 98–100.

Черешнев И.А., Шестаков А.В., Скопец М.Б., Коротаев Ю.А., Макоедов А.Н. 2001. Пресноводные рыбы Анадырского бассейна. Владивосток: Дальнаука. 336 с.