

Предпосылки развития аквакультуры на Кольском полуострове

А.В. Муравейко – Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича (ФГБНУ «ПИНРО»), А.В. Емелина – Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, (ММБИ), muraveiko_a@mail.ru

Ключевые слова: проблемы развития, аквакультура, приоритеты, Кольский полуостров, видовое разнообразие, гидробионты

В работе рассмотрены ключевые проблемы развития аквакультуры Кольского полуострова, предложены меры по их преодолению. Обозначены приоритеты для развития данной отрасли и рассмотрены перспективные объекты рыбоводства. Анализ научных трудов и материалов подтверждает наличие всех необходимых условий для создания мощного аквакультурного комплекса в регионе. Всесторонне изучены материалы по рыбоводству, химическому составу пресных вод, экологии водоемов, биологии рассматриваемых гидробионтов.

Не вызывает сомнения необходимость принятия комплексных мер для увеличения доли продукции аквакультуры в рыбохозяйственной отрасли. Рассмотрена и обоснована необходимость расширения видового разнообразия выращиваемых гидробионтов.

Введение

В РФ одним из перспективнейших районов для аквакультуры является Кольский п-ов. Его географическое положение между морями – незамерзающим Баренцевым и распресненным Белым, а также большое количество пресноводных водоемов, незадействованных в аквакультуре, потенциально позволяют производить большие объемы ценной рыбной продукции [1]. В настоящее время в Баренцевом море выращивается атлантический лосось, а в пресных водоемах на теплых водах ГЭС и АЭС – форель и сибирский осетр. Выращивание в Белом и Баренцевом морях товарной форели [5; 3], а в пресных водоемах – сибирского осетра [2] и форели являются ближайшими перспективами развития данной отрасли.

Опыт создания рыбоводных хозяйств и развития аквакультуры, полученный в XX в. российскими рыбоводами и учеными, наглядно демонстрирует эффективность государственной поддержки этой отрасли рыбохозяйственной деятельности [1]. В настоящее время аквакультуре, как перспективной отрасли рыбного хозяйства, правительство РФ уделяет особое внимание. Изменяется федеральное законодательство, выделяются бюджетные средства (прямые инвестиции, льготное кредитование и др.), в целях преобразования и модернизации рыбоводных хозяйств, в соответствии с государственной стратегией развития аквакультуры в РФ на период до 2020 г., а также наращивания объемов производства рыбной продукции.

Суровые климатические условия Кольского п-ова являются основным сдерживающим фактором, ограничивающим развитие аква- и марикультуры, а научный потенциал региона очень слабо задействован для решения насущных задач рыбоводства. Взаимодействие существующих рыбоводных хозяйств и научных учреждений практически не ведется, что приводит к кадровому голоду в сложной и постоянно развивающейся отрасли. Стагнация этой важной для экономики региона и государства отрасли приводит к зависимости отечественных рыбоводов от импортных технологий, комплектующих, кормов и биоматериала.

Внутренние водоемы Кольского п-ова пригодны для выращивания и культивирования различных видов рыб, особенно, очень чувствительных к качеству воды. В силу географических особенностей, на Кольском п-ове часты сильные ветра, что, вкпе с естественной проточностью водоемов, значительно ускоряет водообмен. Это является дополнительным преимуществом для рыбоводных хозяйств, так как позволит снизить уровень биогенного загрязнения в местах их расположения.

Физико-химические свойства воды и гидрологический режим пресных водоемов региона позволяют разводить и выращивать холодоводные ценные породы рыб, обитающие в северной и северо-восточной части Сибири, которые до сих пор не использовались как объекты аквакультуры на Кольском п-ове (например, нельма, муксун, чир и др.) [10]. Расположен-

Таблица 1. Перспективные для аквакультуры виды на Кольском п-ове

Вид	Нативный ареал	Оптимальная температура воды, °С	Нерестовый период	Искусственное воспроизводство на территории РФ
Форель камлоопс	Побережье Северной Америки	6-10	сентябрь - октябрь	да
Форель радужная	Побережье Северной Америки	14-18	январь-июнь	да
Сибирский осетр	северная и центральная часть Сибири	10-15	апрель-май	да
Атлантический осетр	от Балтийского до Черного морей (исчезающий)	7,5-22,0	апрель-июнь	нет
Стерлядь (р. Двина)	бассейн реки Северная Двина	8-14	апрель-май	да
Нельма	бассейн Северного Ледовитого океана	3-6	октябрь-ноябрь	да
Муксун	северная часть Сибири	5-8	октябрь-ноябрь	да
Чир	северная часть Сибири, Камчатка, северная часть Канады	4,5-5,0	октябрь-ноябрь	да

Таблица 2. Гидрохимический состав и температурный режим водоемов [15]

Водоем	Группа вод	pH воды	Минерализация (мг/л)	Температура зимой (ср. зн.) (°С)	Температура летом (ср. зн.) (°С)
Имандра	карбонатно-кальциевые	6,8 – 7,2	25 - 60	1,5 - 3,5	11 – 15
Ловозеро	карбонатно-кальциевые	6,8 – 7,2	25 - 60	1 - 2	9 - 14
Умбозеро	карбонатно-кальциевые	6,8 – 7,2	25 - 60	2 - 3	9 -14

ные рядом с полуостровом моря позволяют осваивать биотехнологии разведения и товарного выращивания новых перспективных проходных и полупроходных ценных пород рыб [9].

При выборе объекта для аквакультуры, в условиях холодных вод Севера, одним из определяющих факторов является скорость индивидуального роста. Также при выборе перспективного объекта следует учитывать и такие важные факторы, как выживаемость при низких температурах воды; интенсивность и тип питания; кормовой коэффициент; плодовитость. На основании этих данных определяются те объекты аквакультуры, которые имеют наибольшую рентабельность для рыбохозяйственной деятельности.

На территории Кольского п-ова товарным рыбоводством активно занимаются 6 предприятий. Два из них специализируются на мариккультуре по выращиванию атлантического лосося, обеспечивая производство свыше 96% от общего объема выращивания. ОАО «Русский лосось» установил 7 морских рыбноводных ферм, насчитывающих более 130 садков. ООО «Русское море – Аквакультура» представлено двумя рыбноводными фермами, насчитывающими 24 садка.

Остальные рыбноводные хозяйства, занятые пресноводной аквакультурой, в совокупности выращивают около 310 т форели. Самое крупное из них – ООО «БЛК-ФИШ» – является уникальным рыбноводным хозяйством по культивированию сибирского осетра. Производственные мощности этого рыбного хозяйства на сегодняшний день позволяют получать также до 300 т форели в год.

Общий объем выращенной предприятиями аквакультуры товарной рыбы в Мурманской области в 2013 г. превысил показатели 2012 г. на 34% и составил 22,6 тыс. тонн.

В данной работе рассматриваются перспективы и проблемы развития аквакультуры на Кольском п-ве, а также перспективные для рыбноводства ценные породы рыб.

Потенциал и проблемы аквакультуры региона

Наиболее крупные пресные водоемы, расположенные на территории Кольского п-ова – Серебрянское водохранилище. и оз. Ловозеро, Княжегубское водохранилище., Верхне- и Нижне-Тулумское водохранилище., оз. Имандра, оз. Умбозеро.

В период промышленного развития региона с 50-х по 70-е гг. XX в. был построен целый ряд ГЭС, что привело к образованию трех крупных пресноводных образований (водохранилищ): Туломское (782 км²), Княжегубское (608 км²) и Серебрянское (556 км²). Эти ГЭС были построены на крупных лососевых реках Тулома, Ковда и Воронья, соответственно, что привело к падению численности либо к полному исчезновению атлантического лосося, нерестовавшего в этих реках. Это, безусловно, значительно снизило рыбный ресурсный потенциал данных водоемов, но в то же время образование крупных водохранилищ общей площадью 1946 км² создает условия для их использования в целях аквакультуры.

Крупные внутренние водоемы, рядом с которыми развита транспортная сеть, например, Серебрянское водохранилище, в первую очередь привлекательны для создания рыбноводных

хозяйств по товарному выращиванию пресноводных рыб, а также – создания заводов по культивированию молоди рыб для рыбноводных хозяйств.

На данный момент наиболее перспективными объектами аквакультуры на Крайнем Севере являются: атлантический лосось *Salmo salar*, радужная форель *Salmo irideus*, форель камлоопс *Oncorhynchus mykiss kamloops* и осетровые Acipenseridae (например, сибирский осетр *Acipenser baerii*). Также в качестве перспективных объектов для аквакультуры на территории Мурманской обл. рассматриваются несколько видов осетровых и сиговых: стерлядь *Acipenser ruthenus* [6], атлантический осетр *Acipenser sturio*, чир *Coregonus nasus*, муксун *Coregonus muksun*, нельма *Stenodus leucichthys nelma*. Каждый из перечисленных видов имеет свои преимущества и недостатки, поэтому требуется целый комплекс предварительных исследований и экспериментов по отбору наиболее подходящих для аквакультуры объектов, а также определение водоемов, наиболее пригодных для разведения данного вида (табл. 1).

В настоящее время рыбные хозяйства, занимающиеся товарным выращиванием, остро нуждаются в качественном посадочном материале [4], который часто приходится закупать в других регионах России или иностранных государствах, что не может не сказаться на их рентабельности. Постройка хозяйств по культивированию молоди рыб объектов аквакультуры является жизненно необходимой задачей для развития этой отрасли, что, безусловно, снизит финансовую нагрузку на компании, работающие в этом сегменте рыбохозяйственной деятельности и позволит увеличить долю отечественной рыбопродукции произведенной в РФ. Так, например, на Серебрянском водохранилище., имеющем развитую транспортную сеть, нет ни одного рыбноводного хозяйства, хотя условия идеально подходят для постройки смолтового завода атлантического лосося.

Отдельного рассмотрения требует вопрос о создании маточных стад осетровых для воспроизводства и товарного выращивания, а также для получения ценнейшего продукта – черной икры, пользующейся огромным спросом. Опыт предприятия «БЛК-ФИШ», выращивающего самовоспроизводящегося, в условиях сливных теплых вод Кольской АЭС, ленского осетра (подвид сибирского осетра) наглядно демонстрирует перспективность данного вида для разведения во внутренних водоемах Кольского п-ова.

Гидрологический режим и качество воды внутренних водоемов Кольского п-ова

Принято считать, что для акклиматизации более всего подходят те виды рыб, которые находятся за пределами импедитных рубежей их ареалов и соответствуют гидрологическому режиму водоемов, выбранных для их вселения [12]. Такие же подходы справедливы и для объектов аквакультуры. При выращивании нетипичных для региона видов рыб в суровых северных условиях необходимо учитывать абиотические факторы среды, влияющие на их жизнеспособность, скорость роста и воспроизводство. Критически важными являются такие факто-

ры как: температурный режим водоема, кислотность, содержание кислорода и качество воды. Рассмотрим гидрохимический и температурный режим наиболее крупных природных внутренних водоемов Кольского п-ова (табл. 2).

Одной из существенных проблем аквакультуры в районах Крайнего Севера является короткое лето и длительная зима. Термический режим характеризуется короткой продолжительностью безледоставного периода (в среднем на малых озерах – 125-140, на больших – 120-135 дней). Замерзают озера в конце октября-начале ноября, вскрываются в конце мая-июне, в отдельные годы – в июле. В таких суровых климатических условиях необходимо разрабатывать новые технологии, позволяющие обеспечить непрерывность цикла по выращиванию объекта до его максимально рентабельных характеристик в условиях замерзающих водоёмов.

Как видно из табл. 2, небольшие изменения наблюдаются лишь в температурном режиме водоемов и то в незначительной мере, поэтому можно утверждать, что все крупные внутренние водоемы Кольского п-ова соответствуют либо близки данным параметрам.

Для рыбоводства важным условием является качество воды водоема, особенно при антропогенном воздействии. Как следует из табл. 3, практически все крупные внутренние водоемы находятся под антропогенным экологическим напряжением.

По степени загрязненности вода большинства водоемов относится к условно чистой (I) или слабо загрязненной (II). Одна-

ко нельзя не отметить, что в некоторых водоемах, например, оз. Умбозеро, наблюдается ухудшение экологии, что соответственно снижает качество воды.

Перспективные виды рыб для выращивания на Кольском п-ове

Форель камлоопс. Форма радужной форели, обитающая в реках и озерах Британской Колумбии (Канада), была завезена в Россию в 1982 году. В возрасте 2-3 года созревает большая часть рыб. Главное отличие – ранний осенний нерест (сентябрь-ктябрь). Длина составляет от 50 да 90 см, масса – до 2-3 кг, режа – 6 кг. Форель относится к открытопузырным рыбам. Чтобы заполнить плавательный пузырь, она должна иметь возможность всплыть к атмосферному воздуху. Поэтому в замкнутых садках, целиком погруженных в воду, а также в полностью замерзающих водоемах она жить не может.

Камлоопс – одна из наиболее применяемых пород форели в аквакультуре России. Растет на 10-20% быстрее, чем радужная форель. Для созревания ей необходимо 3800-4000 градусо-дней или несколько меньше. Из-за раннего нереста может достигать товарной массы 150-200 г уже в первом полугодии [10].

При низкой температуре воды (менее +6°C) отмечается высокая смертность эмбрионов и замедленный рост мальков, поэтому рентабельное культивирование возможно в зимний период при температуре воды +6-10°C. Взрослая форель сохраняет жизнеспособность при низкой температуре воды, вплоть

Таблица 3. Коэффициенты комплексности загрязненности вод за 2006-2010 гг. [18]

№ п/п	Водный объект	Створ (вертикаль)	К/К вз				
			2006	2007	2008	2009	2010
1	водохранилище. Верхне-Тулумское (ВТВ)	район губы Ноты	18	13	12	18	20
2	водохранилище. ВТВ	г/п Ниванкюль	21	13	10	18	23
3	водохранилище. ВТВ	25 км к ЗЮЗ от п.Верхнет. (в.1)	21	13	10	15	20
4	водохранилище. ВТВ	18 км к З от п.Верхнет. (в.2)	18	10	7	18	18
5	водохранилище. ВТВ	в черте п.Верхнет. (в.3)	15	15	9	17	15
6	Водоохранилище. Серебрянское	50 км от пгт. Серебрян. (в.1)			23	21	31
7	водохранилище. Серебрянское	17 км от пгт. Серебрян. (в.2)			12	15	18
8	водохранилище. Серебрянское	в пгт. Серебрян. (в.3)	24	10	10	21	18
9	оз.Ловозеро	7 км к Ю от с.Ловозеро	22	15	24	31	33
10	оз.Ловозеро	4 км к ЮВ от с.Ловозеро	17	13	14	29	26
11	оз.Ловозеро	по А 900 от о.Черный	10	16	14	21	24
12	оз. Умбозеро	пгт. Ревда	25	14	9	12	19
13	оз.Имандра	0,8 км к ЮВ от г.Мончегорск	20	16	20	23	18
14	оз.Имандра	13 км к СЗ от г.Апатиты	17/4	13/7	20/6	20/5	21/4
15	оз.Имандра	12 км к З от г.Апатиты	13	12	14	17/1	13
16	оз.Имандра	3,5 км к З от пос. Африканда	13	9	17	19	13
17	оз.Имандра	16 км к СЗ от п.П.Зори	10	7	14	15	13
18	оз.Имандра	в черте п.Зашеек	10	5	9	20	14
19	водохранилище. Иовское	5 км к ЮЗ от п. Зареченск	9	8	10	10	15
20	водохранилище. Князегубское	в черте села Ковдозеро	10	5	10	10	14

до +0,1°C, а в соленой воде – даже при небольших отрицательных значениях [3].

Подходящие водоемы: все вышеуказанные пресные и прибрежная зона Белого моря.

Форель радужная. Форель радужная – рыба семейства лососевых. Длина составляет 50-90 см, масса до 2 кг, реже 6 кг. Обитает в пресных водах тихоокеанского побережья Северной Америки от Аляски до южного Орегона. Оптимальной для ее роста и развития является температура воды 14-18°C. Нерестует с января по июнь (в зависимости от зоны) в верховьях рек и ручьев, на участках с быстрым течением и каменисто-галечным грунтом, при температуре воды 6,0-8,0 °C. При выращивании в прудах рост сильно колеблется, в зависимости от условий кормления и нагула. Масса сеголеток при выращивании в прудах достигает 30-60 г, двухлеток – 200-350 г, трехлеток – 800-1200 г, четырехлеток – 2 кг и более.

Как и все лососевые, радужная форель требовательна к содержанию в воде кислорода. Взрослые особи питаются бокоплавами, мелкими моллюсками, личинками, а также попадающими в воду воздушными насекомыми и мелкой рыбой. При температуре воды 4,0-6,0 С активность питания форели снижается; прекращает питаться при температуре, приближающейся к 0°C.

В Мурманской области радужная форель культивируется на верхнетуломском фермерском хозяйстве.

Подходящие водоемы: все вышеуказанные пресные, прибрежная часть Белого моря.

Сибирский осетр. Сибирский осётр – рыба семейства осетровых, образует полупроходные и пресноводные формы. Максимальная длина тела достигает 200 см, а масса – до 210 кг. Обитает в реках Сибири – от Оби до Колымы. Нерестится весной – с апреля по май при температуре воды 10-15°C. Устойчив к низкой температуре воды +1,0-2,0°C. Объект прудового и озёрного разведения, перспективный объект товарного рыбоводства. Целесообразность использования сибирского осетра в качестве объекта товарного выращивания определяется его способностью хорошо расти в бассейнах и садках, при кормлении исключительно сухими гранулированными комбикормами, а выращенные в этих условиях производители дают полноценные половые продукты. Средняя масса сеголеток при выращивании в садках составляет 120 г, двухлеток – 600 г, трехлеток – 1700 г.

Сибирский осетр культивируют на рыбзаводе «БЛК-ФИШ», неподалеку от Кольской АЭС.

Подходящие водоемы: все вышеуказанные пресные.

Атлантический осетр. Атлантический осётр – вид рыбы семейства осетровых. Самый большой представитель рода «осетры». Проходной вид, живет в море, заходит в реки для размножения. Переносит соленость воды в 35%. Нерест с апреля по июнь, при среднесуточной температуре воды 7,5-22°C. Это крупный осётр, который может достигать длины более 3 м и массы – свыше 300 кг. Средняя длина самцов 137, самок – 182 см. Область распространения атлантического или европейского осетра – от Балтийского и Северного морей через Средиземное до Чёрного моря. В Белом море отмечен только однажды – близ устья р. Умба. В настоящее время этот вид включен в Красную книгу РФ, Франции, Испании, Польши, Германии и в целом в Европе считается под угрозой полного исчезновения.

Атлантический осетр выделяется среди осетровых высокой скоростью роста и ранним созреванием, самцы достигают половозрелости в 7-9, а самки – в 8-14 лет при длине 130-140 см и массе – в 20-25кг [17].

Подходящие водоемы: прибрежная зона Баренцева и Белого морей.

Стерлядь (р. Двина). Стерлядь – рыба семейства осетровых. Обитает в реках бассейна Чёрного, Азовского и Каспийского морей, в бассейне рек Северная Двина, Обь, Лена, Енисей и Пясины, проникла в бассейн Ладожского и Онежского озёр. Длина тела достигает 125 см, масса – до 16 кг, взрослые особи обычно достигают длины 40-60 см и массы 0,5-2 кг. Становится половозрелой в возрасте 4-8 лет при средних размерах тела 36 см (самки) и 34 см (самцы). Обычно масса промысловых рыб превышает 300,0 г. Нерест происходит весной, в апреле-мае, при температуре воды не ниже 8°C. Ценная промысловая рыба. Питается преимущественно донными беспозвоночными, охотно поедает икру рыб. Объект прудового и озёрного разведения.

Как и все осетровые, стерлядь обладает высокими темпами роста – за первое полугодие молодь достигает длины 15-20 см, а масса сеголеток при выращивании в прудах колеблется от 50 до 100 г, двухлеток – от 300 до 800 г, трехлеток – более 1500 г.

Подходящие водоемы: Князегубское водохранилище, оз. Имандра.

Нельма. Холодководная рыба рода нельма, семейства лососевых. Обитает в бассейне Северного Ледовитого океана (от р. Поной к востоку до р. Маккензи). Полупроходная или пресноводная рыба длиной до 1,5 м и весом до 40-50 кг. Нерестится нельма осенью в октябре-ноябре, при температуре воды 3,0-6,0°C. Переносит соленость воды до 20 ‰. В среднем длина нельмы колеблется от 55 до 66 см, при возрасте 3-4 года масса – от 2 до 4 кг. Масса сеголеток при выращивании в прудах достигает 90-150 г, двухлеток – до 400 г, трехлеток – до 970 г. Мясо нельмы характеризуется высокими вкусовыми качествами, что ставит её в ряд перспективных объектов товарного рыбоводства.

Нельма обладает высокими темпами роста и рано достигает половозрелости (самцы 4+, самки 5+). Для получения качественной икры, производителей выдерживают в холодной воде – не более 6,0°C [14]. Наиболее успешно эмбриональное развитие идет при средней температуре воды 0,3-0,6°C, длительность инкубации 190-200 суток. Массовый выклев личинок в апреле-мае при температуре 4,0°C. Нельма активно питается в зимний период.

Подходящие водоемы: все вышеуказанные пресные и прибрежная зона Белого моря.

Муксун. Пресноводная холодководная рыба из рода сигов семейства лососёвых. В длину достигает 0,75 м, вес – до 8 кг. Встречается в реках Сибири, опреснённых заливах Северного Ледовитого океана, в озёрах на полуострове Таймыр. Средняя длина половозрелых рыб 33 см. при массе 1-2 кг. Муксун имеет широкий спектр питания – от моллюсков и личинок хирономид до зоопланктона и детрита, не прекращает питаться и зимой, до температуры воды 0,2°C. Перспективен для умеренно прогреваемых водоемов северной части страны. В благоприятных условиях рыба старших возрастов дает за год прирост 500-700 г, причем продолжает питаться и расти зимой. Масса сеголеток при выращивании в прудах колеблется от 20 до 80 г, двухлеток – от 140 до 300 г, трехлеток – от 550 до 2250 г, масса четырехлеток – свыше 2 кг.

Созревание производителей происходит при температуре воды 0,3-0,4°C в октябре-ноябре. Вылупление личинок муксуна происходит в конце апреля при температуре воды 1,3-1,8°C. При температуре воды 3,0-4,0°C личинки муксуна питаются слабо, а при 5,0-8,0°C интенсивность питания достигает 80-100% [11]. Наиболее подходящий температурный режим для подращивания личинок муксуна 6,0-7,0°C [16].

Подходящие водоемы: Князегубское водохранилище., Туломское водохранилище., оз. Имандра, оз. Умбозеро.

Чир. Чир, или шóкур – пресноводная рыба из рода сигов, обладающий высоким темпом роста. Размером достигает 0,8 м, массой – 16 кг, хотя в среднем весит 2-4 кг. Распространен в реках и озёрах на севере России (в Сибири и на Камчатке) и в северных провинциях Канады. Может обитать в полупресной воде заливов Северного Ледовитого океана. Выдерживает соленость воды до 9-15 ‰. Нерестится осенью – в октябре-ноябре при температуре воды 0,2-5°C. Рацион чира состоит в основном из донных беспозвоночных. Масса сеголеток при выращивании достигает 60-200 г, двухлеток – 500-600 г. Чир считается ценной промысловой рыбой.

Чир – холодоводный вид, поэтому для получения качественной икры необходимы оптимальные температурные условия [13]. Так, природные условия Кольского п-ова в значительной степени соответствуют естественным условиям ареала чира.

Вылупление личинок чира происходит в первой половине апреля при температуре воды 0,6-0,8°C. При температуре воды 1,0-1,5°C личинки чира не питаются. Начало потребления пищи отмечено при 1,7-2,0°C, а при 4,5-5,0°C интенсивность питания достигает 73-100% [11].

Подходящие водоемы: все вышеуказанные пресные.

Заключение

Проанализировав имеющиеся данные, можно однозначно утверждать, что ресурсный потенциал внутренних водоемов Кольского п-ова огромен. Состояние и состав воды пресных водоемов соответствуют нативным водоемам, рекомендуемым для выращивания указанных видов рыб.

Темпы развития аквакультуры в регионе неудовлетворительны и в целом отрасль находится в депрессивном состоянии.

Создание заводов по культивированию молоди рыб для рыбоводных хозяйств является отправной точкой для масштабного развития аквакультуры в регионе. Разработка новых биотехнологий выращивания рыб и технических решений для обеспечения работы рыбоводных хозяйств в непрерывном цикле в условиях суровой зимы является наиважнейшей задачей. Выращивание сиговых и осетровых видов рыб в водоемах Кольского п-ова обосновано и перспективно.

Состояние качества вод внутренних водоемов Кольского п-ова вызывает обеспокоенность в части экологии, поэтому разумно добиваться снижения антропогенного пресса на водоемы.

Для развития аквакультуры на Крайнем Севере требуется более глубокое участие государства в финансировании разработок инновационных технологий, а также в софинансировании или кредитовании существующих и создающихся рыбоводных хозяйств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохина В.С. Современные проблемы марикультуры в Мурманской области / В.С. Анохина // Марикультура Северо-Запада России. – Мурманск, 2000. С.10-11.
2. Смольянов И.И. Технология формирования и эксплуатации маточного стада сибирского осетра в тепловодных хозяйствах / И. И. Смольянов. – М.: ВНИИПРХ, 1987. 33с.
3. Пестрикова Л.И. Форель на Баренцевом море: некоторые аспекты выращивания / Л.И. Пестрикова // Состояние и перспективы научно-практических разработок в области марикультуры России. – Р-н-дн, 1996 С. 224-228.
4. Воробьева Н.К. О разнокачественности посадочного материала, используемого для культивирования форели на Белом море / Н.К. Воробьева // Марикультура Северо-Запада России. – Мурманск, 2000. С. 20-22.
5. Альтов А.В. Особенности биотехники садкового культивирования радужной форели в прибрежных водах Белого моря / А.В. Альтов // автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – Петрозаводск, 2002 с. 24.
6. Крылова В.Д. О возможности развития товарного осетроводства в условиях Заполярья / В.Д. Крылова // Марикультура Северо-Запада России. – Мурманск, 2000. С. 24-25.
7. Воробьева Н.К. Особенности роста разных форм форели при товарном выращивании в прибрежной зоне Белого и Баренцева морей / Н.К. Воробьева, Л.И. Пестрикова, М.А. Лазарева // Оптимизация использования морских биоресурсов и комплексное управление прибрежной зоной Баренцева моря. – Мурманск, 1999. С. 18-19.
8. Моисеев П.А. Морская аквакультура / П. А. Моисеев, А.Ф. Карпевич, О. Д. Романычева и др.; под ред. профессора П.А. Моисеева – М.: Агропромиздат, 1985. с. 253.
9. Гримм О.А. Рыбоводство. Научные основы и практика рыбоводства / О.А. Гримм. – Л. Сельхозгиз, 1931 с. 262.
10. Григорьев С.С. Индустриальное рыбоводство / С.С. Григорьев, Н.А. Седова. - Петропавловск-Камчатский.: Камчат. ГТУ, 2008. 352 с.
11. Сергиенко Л.Л. Нижний температурный порог начала питания личинок сиговых рыб / Л.Л. Сергиенко, Л.В. Кугаевская // Тез. Докл. Четвертое всесоюзное совещание по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб – Л.: ГосНИОРХ, 1990 С. 67-68.
12. Бурмакин Е.В. Акклиматизация пресноводных рыб в СССР / Е.В. Бурмакин. – Л.: Известия ГосНИОРХ, 1963. Т. III.
13. Белоусов И.Ю. О рыбоводном качестве икры чира / И.Ю. Белоусов, А.Г. Леонов // Тез. Докл. Четвертое всесоюзное совещание по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб – Л.: ГосНИОРХ, 1990 С. 116-117.
14. Методические указания по заводскому воспроизводству кубенской нельмы – Л.: ГосНИОРХ, 1979 с. 19.
15. Муравейко А.В. О возможной интродукции байкальского осетра (*Acipenser baeri baicalensis*) во внутренние водоемы Кольского полуострова / А.В. Муравейко – М.: Рыбное хозяйство, 2014 – № 2 С. 68-73.
16. Иванова В.Е. Зависимость роста и развития личинок муксуна от температуры / В.Е. Иванова // Биологические основы искусственного разведения новых объектов рыбоводства – Л.: ГосНИОРХ, 1979 – Вып. №147. С.132-138
17. Шавердашвили Р.С. Атлантический осетр / Р.С. Шавердашвили // Природа – М.: изд. «Наука», 1968 – № 3 С.90-91.
18. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды на территории деятельности ФГБУ «Мурманское УГМС» в 2010 году [Электронный ресурс] // Министерство природных ресурсов и экологии РФ. – Мурманск, 2011 с.37 Режим доступа: <http://kolgimet.ru/files/cms/reviews/2010.pdf> – Загл. с экрана.

Preconditions to development of Kola Peninsula aquaculture

Muraveiko A.V. – Polar Research Institute of Fisheries and Oceanography, muraveiko_a@mail.ru

Emelina A.V. – Murmansk Marine Biological University

In the article, the essential problems of Kola Peninsula aquaculture development are considered along with ways of their overcoming. The priorities of this brunch development are highlighted, and the prospective fisheries objects are examined. An analysis of papers confirms presence of all necessary conditions for aquaculture complex making in the region. The materials on fisheries, water chemical composition, ecology, hydrobionts biology are investigated. The necessity of complex measures taking for aquaculture productivity increase is clear, as well as the necessity of species diversity widening.

Key words: *problems of development, aquaculture, priorities, Kola Peninsula, species diversity, hydrobionts*