

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА УКРАИНЫ
ЮЖНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОРСКОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ
(ЮгНИРО)
КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
(КГМТУ)
КЕРЧЕНСКИЙ ГОРОДСКОЙ СОВЕТ
ВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ КРЫМСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ АЗОВО- ЧЕРНОМОРСКОГО РЕГИОНА

Материалы
IV Международной конференции
8-9 октября 2008 г.

УДК 574.5(262.5+262.54)

Главный редактор:
кандидат географических наук
Б. Н. Панов

Редакционная коллегия:
доктор биологических наук **Е. П. Губанов**
доктор биологических наук **А. П. Золотницкий**
доктор географических наук **В. А. Брянцев**
кандидат географических наук **Б. Г. Троценко**
кандидат биологических наук **В. А. Шляхов**
А. А. Солодовников
В. Н. Туркулова
Н. А. Лебедева

Современные проблемы экологии Азово-Черноморского региона: Материалы IV Международной конференции, 8-9 октября 2008 г., Керчь, ЮгНИРО. — Керчь: Изд-во ЮгНИРО, 2008. — 191 с.

Рассмотрены экологические аспекты состояния биоресурсов Черного и Азовского морей, вопрос происхождения крупной ставриды, распределение интенсивности рождения мальков черноморского шпрота, динамика численности мидий у юго-западных берегов Крыма, состояние фитопланктонных сообществ.

Дана характеристика климатической изменчивости и рассмотрены гипоксийно-аноксические условия в северо-западной части Черного моря.

Описаны альговирuses и вирусы суши в черноморских гидробионтах, проблемы и перспективы морских заповедных акваторий Крыма.

Показано влияние антропогенного воздействия на экосистему Керченского предпроливья и перспективы подготовки специалистов-экологов.

Current problems of the Azov-Black Sea Region ecology: Materials of IV International Conference, 8-9 October 2008, Kerch, YugNIRO. — Kerch: YugNIRO Publishers', 2008. — 191 p.

Ecological aspects of the bioresources state of the Azov and Black Seas, issue of large horse-mackerel origin, distribution of bearing rate of Black Sea sprat fry, abundance dynamics of mussels near the south-western coasts of Crimea, state of phytoplankton communities were considered.

The characteristics of climate variability were given and conditions of hypoxia-anoxia in the north-western Black Sea were considered.

Algoviruses and terrestrial viruses in Black Sea aquatic organisms, problems and prospects of marine reserved areas of Crimea were described.

Anthropogenic impact on the ecosystem of the area before the Kerch Strait and prospects of training of specialists-ecologists were shown.

© АВТОРСКОЕ ПРАВО

Исключительное право на копирование данной публикации или какой-либо её части любым способом принадлежит ЮгНИРО.

По вопросу возможности копирования для некоммерческих целей обращаться по адресу:
ЮгНИРО, ул. Свердлова, 2, г. Керчь, 98300, Автономная Республика Крым, Украина.
Тел.: (06561) 2-10-12, факс: (06561) 6-16-27, E-mail: yugniro@kerch.com.ua

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ЦЕННЫХ ВИДОВ ГИДРОБИОНТОВ – СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ БИОПРОДУКТИВНОСТИ ПРИБРЕЖНЫХ ВОД БЕЛОГО И БАРЕНЦЕВА МОРЕЙ

Н. К. Воробьева

Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства
и океанографии им. Н. М. Книповича (ПИНРО)

В настоящее время аквакультура и ее составная часть марикультура являются одними из самых быстро развивающихся направлений в освоении биоресурсов Мирового океана. Преимущества марикультуры основаны на более низких по сравнению с промыслом энергозатратах, приближенностью к береговым обрабатывающим комплексам, отсутствием зависимости от сырьевой базы, возможности поставлять на рынок продукцию стабильного качества в любое время года. За последние четыре десятилетия производство продукции аквакультуры выросло более чем в 100 раз и превысило 50 млн. т, что составляет более 55 % мирового вылова рыбы [2].

В Мурманской области аквакультура как одна из отраслей рыбного хозяйства начала формироваться с семидесятых годов прошлого века. Первыми объектами культивирования были лососевые и прежде всего – атлантический лосось, семга (*Salmo salar* L.). Перспективность товарного лососеводства в прибрежных водах Белого и Баренцева морей обосновал Полярный институт экспериментальными работами, которые проводились на протяжении почти 20 лет.

Для семги была разработана методика получения посадочного материала, смолта, определена оптимальная масса, сроки и условия перевода его в морскую воду. Установлена зависимость результатов товарного выращивания от исходной навески и степени смолтификации посадочного материала. В 1991 г. на Баренцевом море было выращено 5 т товарной семги. Однако в 1992 г. из-за отсутствия финансирования исследования по культивированию атлантического лосося прекратились. В настоящее время в прибрежных водах Баренцева моря на норвежском посадочном материале выращивается ежегодно около 400 т товарной семги массой 4-7 кг. В то же время расширение объемов выращивания лосося до уровня хотя бы в 1000 т в ближайшие годы маловероятно. Причиной этому является отсутствие собственного посадочного материала. Наличие завода по производству смолтов дало бы возможность увеличить объемы производства этого ценнейшего вида лососевых минимум до 10 тыс. т. Акватории для размещения такого количества товарных лососевых хозяйств в районе Западного Мурмана имеются. В конце прошлого века их обследовал Полярный институт и рекомендовал в качестве полигонов для размещения садковых товарных хозяйств [4].

С вводом в строй первой очереди Кольской атомной электростанции в нашу область в 1972 г. была завезена радужная форель (*Parasalmo mykiss*). Разработанная Полярным институтом методика формирования маточного стада форели в условиях Заполярья дала возможность получать около 1 млн. шт. посадочного материала, который использовался для товарного выращивания в пресной и морской воде. К 1990 г. объем производства товарной форели в Мурманской области превысил 400 т. Более 300 т ее выращивалось в прибрежных водах Белого моря.

Параллельно изучалось качество посадочного материала и особенности товарного выращивания форели в летний период в прибрежной зоне Белого и Баренцева морей, определялись перспективные для культивирования в северных водах формы форели (стальноголовый лосось, камлоопс), устанавливался оптимальный уровень затрат корма на единицу прироста и совершенствовался режим кормления рыб. Подбирались площади акваторий, на которых в Белом и Баренцевом море можно выращивать до 50 тыс. т форели. В настоящее время форель в объеме 200-300 т выращивается в пресной воде и в небольшом объеме – в морской [5].

Радужная форель в Белом море культивируется в летний период с первой половины июня до середины октября при температуре воды +5-15 °С. Перед ледоставом она изымается из садков на реализацию. В зависимости от навески посадочного материала масса товарной рыбы колеблется от 500 г до 2 кг.

В прибрежных водах Баренцева моря по экспертным оценкам также можно выращивать до 20 тыс. т лососевых. На Баренцевом море незамерзающие акватории позволяют выращивать форель в течение 6 месяцев, атлантического лосося и морские виды рыб – круглогодично. Среднемесячная температура воды за сезон выращивания составляет 7-9 °С, соленость 30-35 ‰. Количество накопленного тепла достигает выращивания форели 1200-1300 градусодней. Кормовой коэффициент на гранулированных кормах не превышает 1,2. Длительность выращивания на Белом море в среднем 120 суток, на Баренцевом море – до 6 месяцев [8].

Круглогодично в условиях замерзающего Белого моря можно культивировать только двустворчатого моллюска мидию (*Mytilus edulis* L). По экспертным оценкам объемы ее выращивания в губах и заливах могут превысить 10 тыс. т.

Первые эксперименты по культивированию мидий в Белом море дали обнадеживающий результат – до 300 т мидии сырца с 1 га водной поверхности или 30 т чистого мяса. Зоологическим институтом АН СССР была разработана технология культивирования мидий в четырехлетнем цикле в условиях замерзающего Белого моря [10]. С 1985 г. начали закладываться промышленные плантации для получения мидий на пищевые цели. К 1995 г. в юго-восточной части Кандалакшского залива в Соностровской бухте их было создано уже 33 га. В новых экономических условиях финансирование этих работ рыбной промышленностью прекратилось, работы по культивированию мидий в Белом море начали сворачиваться.

В то же время в последние годы появляется все больше публикаций о том, что мидия является ценным сырьем для медико-биологической промышленности. Разработаны и реализуются оригинальные технологии, позволяющие практически безотходно с высокой степенью механизации перерабатывать мидий любого размера для производства мидийного гидролизата, поэтому ее можно культивировать в 2-летнем цикле. Это значительно сокращает сроки культивирования моллюсков, снижает себестоимость самих хозяйств, а при высокой рыночной стоимости получаемой из мидий продукции может обеспечить их высокую экономическую эффективность [1, 3, 10].

В настоящее время вновь начали проявляться тенденции, благоприятные для развития марикультуры, постепенно возрастает спрос на свежую рыбу и нерыбные морепродукты, которые могут быть реализованы на местном или ближайшем рынке. Такие морепродукты могут производить небольшие хозяйства, совмещающие культивирование нескольких видов гидробионтов – форель, мидию, камчатского краба, морского ежа и пр.

В связи с этим Полярным институтом в последние годы в губе Палкина Белого моря выполнены экспериментальные работы по совместному культивированию мидии и форели. Они показали, что основная масса мидий (65 %) на коллекторах, подвешенных на форелевой ферме, достигает товарных размеров выше 50 мм в трехлетнем возрасте. В двухлетнем возрасте количество товарной мидии на коллекторе не превышает 13 %. Однако биомасса «урожая» мидий, собранных с одного коллектора, составляет в среднем 15 кг с коллектора и при двух- и трехлетней его экспозиции в морской воде. При этом зимовку вместе с вмерзающей в лед форелевой фермой они переносят вполне благополучно, а самое большое количество сырого и вареного мяса содержат перед нерестом в конце мая-начале июня. Мидии после зимовки – чистые, практически без обрастаний, располагаются на коллекторе равномерными друзами. Поэтому данный период наиболее целесообразен для сбора урожая. Бикультура форель-мидия будет способствовать получению дополнительной продукции, снижению затрат на производство форели, а также улучшению экологической ситуации в районе установки марихозяйств [7].

Биотехника культивирования мидий в Баренцевом море была разработана в 70-80-е годы прошлого века. По этой технологии выращивание мидий от личинки до товарного размера длится в течение трех лет, к этому времени они достигают длины в 60 мм и массы в 23,4 г. Сбор урожая – в мае-июне. С одного 1 га акватории предполагалось снимать 300 т мидии-сырца [14]. Промышленного внедрения эта технология не получила. Есть надежда в настоящее время организовать промышленное культивирование мидий и внести коррективы в разработанную технологию, так как только в 2005 г. несколько предпринимателей Мурманской области получили лицензию на водопользование для культивирования мидий в прибрежных водах Баренцева моря.

Технология культивирования ламинарии сахаристой (*Laminaria saccharina* L.), разработанная в 80-е годы прошлого столетия ПИНРО, ММБИ и ВНИРО (урожайность водорослей составила 55-70 т/га) для Белого и Баренцева морей, в монокультуре вряд ли будет осваиваться предпринимателями и жителями прибрежных поселений. Запасы ее на Мурмане превышают 200 тыс. т, ежегодная добыча прогнозируется в 15 тыс. т, а осваивается промыслом 500-700 т [13].

Развитие марикультуры беспозвоночных и водорослей пойдет очевидно в направлении поликультуры, обеспечивающей большую устойчивость урожаев и полную занятость работников марихозяйств. Первым шагом в этом направлении могло бы стать освоение в марикультуре одних из самых ценных видов беспозвоночных – камчатского краба (*Paralithodes camtschiticus* Tilesius) и морского зеленого ежа (*Strjngylocentrotus droebachinensis* O. F. Muller, 1976) и создание совместно с лососевыми садковыми фермами хозяйств по доращиванию до товарной кондиции этих беспозвоночных. Оба вида пользуются на мировом рынке большим спросом и имеют высокую рыночную стоимость.

Акклиматизированный в Баренцевом море камчатский краб в настоящее время становится одним из важнейших промысловых объектов в нашем бассейне. С 2004 г. осуществляется его промышленная добыча, при которой изымается 20 % самцов промыслового размера. При экспериментальном промысле краба, который с научной целью проводился в течение 10 лет, в уловах встречалось 5-6 % некондиционных промысловых самцов со слабым наполнением конечностей мясом (30-60 %). По технологическим параметрам кондиционным считается краб с наполнением ко-

нечностей мясом на уровне 70-90 %. В 1999 г. количество некондиционных самцов в уловах возросло до 24, а в 2000 г. достигло уровня 40-50 % [9]. Таких самцов на промысле отбраковывают и отпускают обратно в море, что существенно влияет на рентабельность промысла. Кроме того, большое количество возвращаемых обратно в море самцов отрицательно сказывается на жизнедеятельности и состоянии популяции крабов.

Выполненные в ПИНРО в последние годы экспериментальные исследования также показали, что при содержании и кормлении отбракованных на промысле крабов в садках в течение 2-2,5 месяцев наполнение их конечностей мясом увеличивается в среднем на 20 %. При этом затраты кормов при доращивании крабов невелики, суточная норма кормления не превышает 1 % от биомассы. Крабов можно кормить как дешевой кормовой рыбой, так и искусственным кормом, рецептура которого и НТД на изготовление разработаны в ПИНРО. Искусственный корм более технологичен в использовании и дает лучшие результаты [11].

По мнению Ю. И. Орлова [12] доращивание и подкармливание краба в искусственных условиях может оказаться не менее перспективным направлением аквакультуры, чем выращивание лосося в садках, которое позволило Норвегии занять лидирующее положение в мире по объемам реализации товарного лосося.

У зеленого морского ежа, обитающего в прибрежье Баренцева моря, пищевую ценность, как и у других видов, представляют гонады. По технологическим показателям их целесообразно заготавливать на преднерестовых скоплениях зимой и ранней весной, когда гонады составляют 10-15 % от массы ежа. В этот же период они по цвету, консистенции и размеру имеют и наилучшие товарные качества. На мировом рынке икра морских ежей ценится очень высоко и спрос на нее далеко не удовлетворен. Однако у берегов Мурмана промысел ежей почти не ведется. Это связано с трудностями его добычи зимой и ранней весной по погодным условиям. Летом и осенью промысел ежей теряет смысл – после массового нереста масса и качество гонад в этот период резко снижаются. Альтернативой промыслу может стать культивирование морских ежей в межнерестовый период. Опытные работы, выполненные ПИНРО в 2002-2004 гг., показали, что при кормлении морских ежей в течение двух месяцев искусственными кормами масса гонад и гонадный индекс увеличиваются в два раза и более. Причем, на искусственных кормах, основу которых составляют отходы переработки рыбы, увеличение массы гонад происходит в два раза быстрее, чем на ламинарии. Они более технологичны для кормления морских ежей, дают более быстрый и устойчивый результат по сравнению с ламинарией. Гонады основной массы опытных ежей (80-90 %) по цвету, консистенции и другим технологическим показателям за период подкармливания достигают высшей категории качества [6].

Весьма перспективным для нашего региона может оказаться также культивирование эндемика из рода белорыбиц нельмы (*Stenodus leucichthys nelma*, Pall.) которую в Европе называют «белым лососем». В европейских странах, особенно в последнее время, наблюдается увеличение спроса на деликатесы из рыб с белым мясом, большой интерес в связи с этим вызывает нельма – аборигенный вид бассейна Ледовитого океана. Гидролого-гидрохимические условия водоемов Кольского полуострова оптимально соответствуют биологическим потребностям вида, а высокая эвригалинность этой рыбы позволит культивировать ее как в пресной, так и в морской воде.

Темп массонакопления нельмы в природе выше, чем темп роста культивируемых традиционных видов лососевых рыб. В возрасте 6 месяцев масса молоди нельмы составляет в среднем 41-150 г, масса рыб в возрасте 3-4-х лет достигает 2-4 кг, половозрелые особи в возрасте 4+-7+ – 3-6 кг. В Полярном институте разработана научно-инвестиционная программа по освоению нельмы в аквакультуре Заполярья. При наличии инвестиций – культивирование нельмы может стать одним из самых успешных видов предпринимательской деятельности.

Следовательно, возможности аквакультуры в Баренцевом и Белом морях огромны, культивируемые объекты (камчатский краб, морской еж, семга) – одни из самых ценных в Российской Федерации. Однако реализуются эти возможности крайне медленно, хотя продукция аквакультуры могла бы стать альтернативой промыслу. Есть надежда, что аквакультура будет интенсивно осваивать новые объекты и водные акватории и в нашей стране. Россия сейчас только в силу экономических проблем пока не вовлечена в круг стран, интенсивно развивающих эту высокодоходную отрасль рыбного хозяйства.

Литература

1. **Бичурина М. А., Бойков Ю. А., Кубарь О. И.** Антивирусные свойства препарата, полученного на основе мидийного гидролизата // Международный симпозиум по марикультуре. Сентябрь, 24-27, 1995 г., Краснодар, Россия, п. Небуг. – М.: ВНИРО. – С. 79-80.
2. **Богерук А. К.** Аквакультура России: история и современность // Рыбное хозяйство. – 2005. – № 4. – С. 14-18.
3. **Бойков Б. А., Мухленов А. Г., Бичурина М. А., Дергалева Ж. Т.** Мидии лечат людей и животных // Наука в России. – 1997. – № 5. – С. 38-41.
4. **Воробьева Н. К.** Товарное выращивание семги на севере и его роль в лососевом хозяйстве // Материалы совещания по атлантическому лососю. – М., 1987. – С. 116-119.
5. **Воробьева Н. К.** Товарное форелеводство в Заполярье // Сб. научн. труд.: Заполярная марикультура. – Мурманск, 1994. – С. 34-61.
6. **Воробьева Н. К., Двинин Ю. Ф., Шацкий А.** Оценка влияния искусственных кормов на качество гонад морского зеленого ежа // Материалы междунар. научно-технич. конф.: Наука и образование. – Ч. 6. – Мурманск, 2004. – С. 183-186.
7. **Воробьева Н. К., Лазарева М. А.** О биккультуре радужной форели и мидии съедобной в прибрежных водах Белого моря // Сборник материалов VI (XXXVII) Международной конференции: Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера (Вологда, Россия, 5-10 декабря 2005 г.). – Часть 1. – Вологда, 2005. – С. 88-91.
8. **Воробьева Н. К., Пестрикова Л. И., Лазарева М. А.** Особенности культивирования форели на Белом и Баренцевом морях // Рыбное хозяйство. – 2004. – № 3. – С. 40-42.
9. Камчатский краб в Баренцевом море / Изд. 2-ое, перераб. и доп. – Мурманск: ПИНРО, 2003. – С. 325-333.
10. **Кулаковский Э. Е.** Биологические основы марикультуры мидий в Белом море // В серии: Исследование фауны морей. – Вып. 50(58). – СПб., 2000. – С. 168.

11. **Мухина И. Н., Воробьева Н. К., Мухин В. А.** К вопросу о развитии исследований ПИНРО в области кормопроизводства // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 40-43.
12. **Орлов Ю. И.** Культивирование ракообразных // Аквакультура. – Вып. 7. – М., 1996. – С. 22-24.
13. **Пельтихина Т. С.** Ламинариевые водоросли Баренцева моря и их рациональное использование. – Мурманск: ПИНРО, 2005. – С. 123.
14. **Федоров А. Ф.** Продукционные возможности мидии (*Mytilus edulis* L.) в марикультуре Мурмана. – Апатиты: КФАН СССР, 1987. – 102 с.