

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ АРИДНЫХ ЗОН ЮНЦ РАН
ИНСТИТУТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЮНЦ РАН



**МАТЕРИАЛЫ НАУЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ,
ПРИУРОЧЕННЫХ К 15-ЛЕТИЮ
ЮЖНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК:**

**МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО ФОРУМА
«ДОСТИЖЕНИЯ АКАДЕМИЧЕСКОЙ НАУКИ
НА ЮГЕ РОССИИ»**

**МЕЖДУНАРОДНОЙ МОЛОДЕЖНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ОКЕАНОЛОГИЯ В XXI ВЕКЕ:
СОВРЕМЕННЫЕ ФАКТЫ, МОДЕЛИ, МЕТОДЫ И СРЕДСТВА»
ПАМЯТИ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА РАН Д.Г. МАТИШОВА**

**ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«АКВАКУЛЬТУРА:
МИРОВОЙ ОПЫТ И РОССИЙСКИЕ РАЗРАБОТКИ»**

Г. РОСТОВ-НА-ДОНУ, 13–16 ДЕКАБРЯ 2017 Г.

Редколлегия:

академик Г.Г. Матишов (главный редактор), академик В.А. Бабешко, академик Ю.Ю. Балег, академик И.А. Каляев, академик В.И. Колесников, академик В.И. Лысак, академик В.И. Минкин, академик И.А. Новаков, академик Ю.С. Сидоренко, чл.-корр. РАН А.М. Никаноров, д.г.н. С.В. Бердников, д.ф.-м.н. В.В. Калинин, д.и.н. Е.Ф. Кринко, д.б.н. Е.Н. Пономарёва, к.б.н. Н.И. Булышева, к.г.н. Е.Э. Кириллова, к.б.н. В.В. Стахеев, Р.Г. Михалюк

М34 **Материалы научных мероприятий, приуроченных к 15-летию Южного научного центра Российской академии наук:** Международного научного форума «Достижения академической науки на Юге России»; Международной молодежной научной конференции «Океанология в XXI веке: современные факты, модели, методы и средства» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова; Всероссийской научной конференции «Аквакультура: мировой опыт и российские разработки» (г. Ростов-на-Дону, 13–16 декабря 2017 г.) / [гл. ред. акад. Г.Г. Матишов]. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2017. – 548 с. – ISBN 978-5-4358-0165-1.

УДК 001(063)

Издание включает материалы Международного научного форума «Достижения академической науки на Юге России», Международной молодежной научной конференции «Океанология в XXI веке: современные факты, модели, методы и средства» памяти члена-корреспондента РАН Д.Г. Матишова, Всероссийской научной конференции «Аквакультура: мировой опыт и российские разработки», проходивших в период с 13 по 16 декабря 2017 г. и приуроченных к 15-летию Южного научного центра РАН.

Представлены результаты, полученные ведущими учеными научных организаций Юга России, молодыми учеными, студентами и аспирантами при выполнении фундаментальных и прикладных исследований в приоритетных областях науки с целью обеспечения комплексного решения технологических, инженерных, экологических, геополитических, экономических, социальных, гуманитарных проблем в интересах устойчивого развития южных регионов Российской Федерации.

Материалы научных мероприятий рассчитаны на широкий круг читателей, представляют интерес для ученых, преподавателей, аспирантов, студентов высших учебных заведений и всех, кто интересуется достижениями современной науки.

Издание опубликовано при финансовой поддержке Федерального агентства научных организаций.

Отдельные результаты опубликованы в рамках популяризации результатов исследований по проекту «Разработка технических средств, биотехнологий выращивания нетрадиционных видов рыб и беспозвоночных для прогресса аквакультуры Южного и Северо-Западного федеральных округов России» ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 гг.» (соглашение № 14.607.21.0163, уникальный идентификатор RFMEF160716X0163).

Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Пономарева Е.Н., Сорокина М.Н., Казарникова А.В., Коваленко М.В. Основы осетроводства в условиях замкнутого водообеспечения для фермерских хозяйств. Ростов н/Д: ЮНЦ РАН, 2008. 112 с.

Матишов Г.Г., Пономарева Е.Н., Казарникова А.В., Ильина Л.П., Григорьев В.А., Соколова Т.А., Польшина Т.Н., Коваленко М.В., Кузов А.А., Корчунов А.А. Инновационная биотехнология получения экологически чистой продукции аквабиоккультуры в модульной установке замкнутого водоснабжения // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. № 3 (191). 2016. С. 41–48.

Матишов Г.Г., Пономарева Е.Н., Казарникова А.В., Ильина Л.П., Соколова Т.А., Григорьев В.А., Коваленко М.В., Металлов Г.Ф. Интегрированное выращивание рыбы и растений в модульной установке замкнутого водоснабжения // Рыбное хозяйство. 2017. № 1. С. 66–72.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАРИКУЛЬТУРЫ МОЛЛЮСКОВ НА ЧЁРНОМ МОРЕ

В.И. Рябушко, В.И. Холодов, А.В. Пиркова, Л.В. Ладыгина, Е.В. Лисицкая, Л.И. Рябушко, С.В. Щуров

Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН, г. Севастополь
rabushko2006@yandex.ru

В России развитие марикультуры двустворчатых моллюсков на Чёрном море по-прежнему находится на начальной стадии, хотя с 1960–1980 гг. предпринимались попытки на государственном уровне создать промышленную марикультуру мидий. Достаточно вспомнить широко известный временный творческий коллектив «Моллюск-индустрия», созданный по решению ЦК КПСС и советского правительства на базе Минрыбхоза СССР и Академии наук УССР. Была поставлена задача выращивать 30 000 т моллюсков в год вдоль Крымского побережья и в северо-западной части Чёрного моря. Сейчас можно только позавидовать выделенным в то время материальным и финансовым ресурсам на этот амбициозный проект. Однако развал СССР и отказ от дальнейшего финансирования в сочетании с техническими просчетами при выборе конструкций гидробиотехнических сооружений для культивирования мидий и дальнейшим неудачным менеджментом привели к краху этого мероприятия.

В этот период в мире наблюдалось стремительное развитие аквакультуры, и к настоящему времени ее продукция превосходит промысловый вылов. При этом весь мировой улов не покрывает затрат на рыбодобывающую отрасль, поэтому рыболовство во многих странах стало дотационным. Во многих странах рост потребностей в морепродуктах вызвал стремительное развитие аквакультуры и марикультуры из-за увеличения затратности и нерентабельности рыболовства. Поэтому развитие марикультуры становится важнейшей задачей развития этого продовольственного сектора. Наиболее распространенной в мире является марикультура моллюсков, прежде всего устриц и мидий, а также морских гребешков и клемов. Очевидно, что начинать развивать марикультуру нужно с наиболее простой и доступной ее области – конхиоккультуры, занимающейся выращиванием мидий и устриц.

До настоящего времени в России результаты выращивания моллюсков весьма скромные и марикультура развивается стихийно, в отличие от других стран Чёрноморского бассейна – Турции и Болгарии. Это определяется социально-экономическими проблемами, прежде всего неразвитостью рынка, слабой законодательной базой, отсутствием государственной поддержки и системной подготовки специалистов в этой отрасли народного хозяйства. На практике оказалось, что попытки преодолеть барьеры в организации марихозяйств трудновыполнимы, особенно для людей, не являющихся специалистами в данной области. Поэтому 90 % всех попыток организовать собственное морское хозяйство оказались тщетными уже на начальных этапах.

В отличие от промышленной марикультуры, в области изучения биологии культивирования моллюсков достигнут значительный прогресс [Иванов и др., 1989; Холодов и др., 2017]. Для Чёрного моря существует весьма ограниченное количество объектов конхиоккультуры. Это прежде всего средиземноморская мидия

Mytilus galloprovincialis и сравнительно недавно акклиматизированный в Чёрном море вид – гигантская, или тихоокеанская, устрица *Crassostrea gigas*, а также плоская, или черноморская (европейская), устрица *Ostrea edulis*; двустворчатые моллюски – вид-вселенец анадара *Anadara kagoshimensis* и эндемик Чёрного моря гребешок *Flexopecten glaber ponticus*.

Марихозяйство конхиокультуры состоит из трёх принципиальных компонентов: морской фермы, обслуживающего специализированного судна и береговой базы. Учитывая то, что основные участки для выращивания моллюсков расположены в открытых частях шельфа Чёрного моря, необходимо создавать штормоустойчивые морские фермы, основу которых составляют «длинные линии» (long line) [Холодов и др., 2017]. Следует также отметить, что фермеру необходимо закупать для марихозяйства импортные средства малой механизации и промснаряжение.

Мидиеводство. При планировании создания марихозяйства следует различать такие понятия, как мощность (биопродуктивность) и урожайность мидийной фермы. Мощность фермы характеризуется общей массой моллюсков всего размерного ряда, способной одновременно размещаться на конструкциях фермы. Урожайность фермы – вес моллюсков только товарного размера (более 5 см).

При использовании передовых технологий выращивания биопродуктивность мидии в Чёрном море может составлять до 10–12 кг с одного погонного метра коллектора. Биопродуктивность, которую можно принимать при планировании марихозяйств, будет составлять 12 т с га (с учетом допуска на отяжки) в год. Мощность фермы зависит от ряда факторов, таких как район выращивания, конструктивные особенности фермы, метод и технология выращивания и сбора урожая. Урожайность ферм сильно варьирует и зависит от скорости роста мидий. Для самых неблагоприятных районов мидия достигает до товарного размера в количестве 100 % в течение 2 лет. При этом минимальная урожайность товарной мидии составляет 5 т с га в год. Принципиальная схема технологического процесса непрерывного выращивания мидии представлена на рисунке 1.

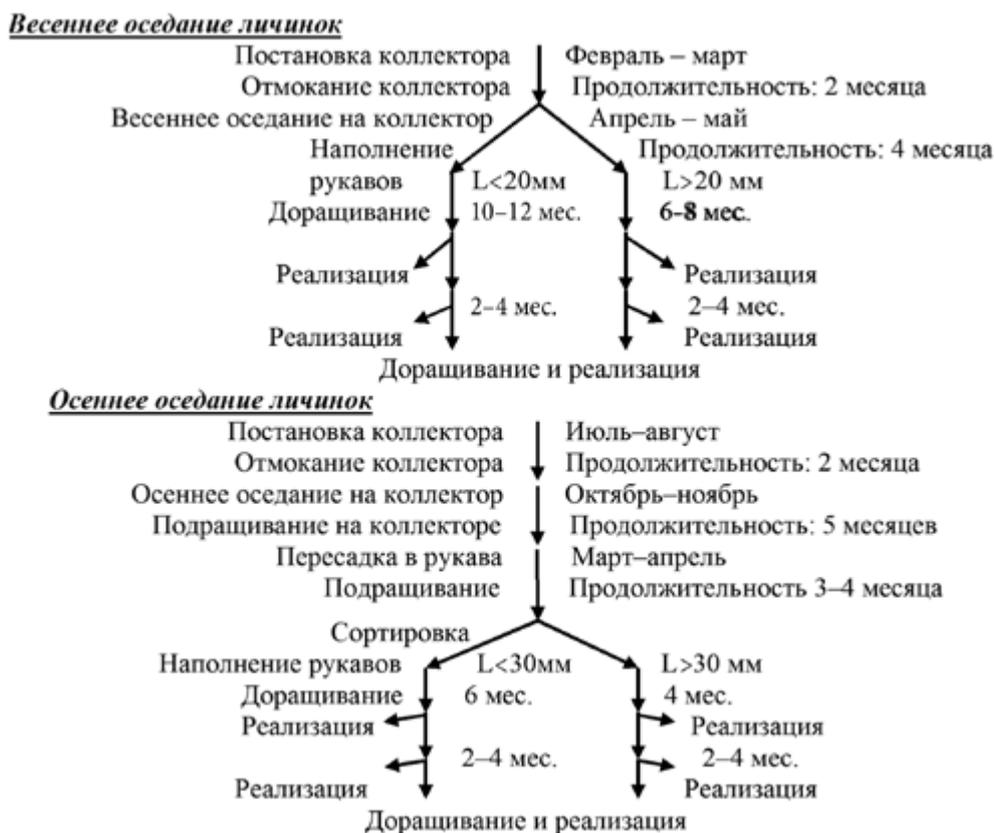


Рис. 1

Принципиальная схема технологического процесса непрерывного выращивания мидии [Холодов и др., 2017]

Устрицеводство. Попытка возрождения этой отрасли в Чёрном море относится к 1960-м гг., когда было принято решение организовать Егорлыцкое опытно-промышленное устричное хозяйство (Егорлыцкий залив, Николаевская обл.). Однако из этого ничего не вышло из-за массовой смертности черноморской устрицы. В настоящее время марихозяйства на Чёрном море получают товарную устрицу *Crassostrea gigas*. Технология ее

выращивания предполагает закупку устричной молодежи (спата) в специализированных зарубежных питомниках для дальнейшего подращивания на ферме до товарного размера. В этом случае полуцикличное устрицеводство принципиально не отличается от мидиеводства.

Более сложной отраслью марикультуры является полноцикличное устрицеводство, основанное на собственном производстве посадочного материала – спата. Принципиальная схема технологического процесса полноцикличного устрицеводства представлена на рисунке 2. В ИМБИ РАН полностью реализована представленная технологическая схема и создан первый в России питомник вместе с фермой для полноцикличного выращивания гигантской устрицы *Crassostrea gigas*. В дальнейшем нужно сформировать высокопродуктивное маточное стадо для получения триплоидных моллюсков. Для этого необходим контроль генетического разнообразия маточного стада гигантской устрицы, адаптированной к культивированию в Чёрном море.



Рис. 2

Принципиальная схема технологического процесса полноцикличного выращивания устрицы [Холодов и др., 2017]

Чёрноморская устрица *O. edulis* обладает великолепными вкусовыми качествами, но в настоящее время ее воспроизводство возможно только в питомниках. С целью последующего выращивания устриц этого вида необходимо вывести породу, устойчивую к грибковым заболеваниям, – методом групповых скрещиваний особей, отобранных из географически удаленных популяций с последующей селекцией.

При переборке мидийных коллекторов часто встречается молодь анадара и черноморского гребешка. Взрослая анадара может достигать длины до 85 мм, гребешок – до 55 мм. Если их помещать в устричные садки, то можно получить деликатесный морепродукт. В настоящее время ИМБИ РАН проводит исследования биологии этих видов.

Гидролого-гидрохимическая структура морских вод, особенно в местах культивирования моллюсков, оказывает влияние на видовой состав и количественные характеристики микроводорослей планктона и бентоса. В местах культивирования моллюсков накапливается большая биомасса органических веществ и метаболитов. Поэтому биомониторинг в районе марихозяйства, включая микроводоросли как показатели качества среды, является актуальной задачей. Так, в районе экспериментальной мидийно-устричной фермы выявлено 26 потенциально токсичных видов микроводорослей.

Некоторые виды беспозвоночных уже на личиночной стадии оказывают негативное влияние на культивируемых моллюсков. К ним отнесены виды, способные перфорировать створки моллюсков, – брюхоногий моллюск *Rapana venosa* и многощетинковый червь *Polydora websteri*. Личинки полихеты *Hydroides dianthus* и усоногого рака *Amphibalanus improvisus*, оседая на раковины моллюсков, строят известковые домики, которые ухудшают товарный вид мидий и устриц. При организации мидийно-устричных ферм необходимо учитывать численность личинок объектов культивирования и сопутствующих видов, которые могут способствовать формированию сообщества на коллекторах либо неблагоприятно влиять на качество и количество ожидаемой продукции.

Для дальнейшего развития марикультуры на Чёрном море необходимо создать научно-образовательный Центр морских биотехнологий на базе научных подразделений ФГБУН ИМБИ РАН, базовой кафедры гидробиологии и аквакультуры совместно с Крымским федеральным университетом и экспериментальный биотехнический комплекс в форме малого инновационного предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Иванов В.Н., Холодов В.И., Сеничева М.И., Пиркова А.В., Булатов К.В. Биология культивируемых мидий. Киев: Наукова думка, 1989. 100 с.

Холодов В.И., Пиркова А.В., Ладыгина Л.В. Выращивание мидий и устриц в Чёрном море. 2-е изд., доп. Воронеж: Издат-Принт, 2017. 508 с.

ЗАВИСИМОСТЬ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ ПОЛА У ГИБРИДОВ ОСЕТРОВЫХ РЫБ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ИНКУБАЦИИ ИКРЫ

О.П. Филиппова, С.Е. Зуевский, А.С. Сафронов, М.А. Ёжкин

Всероссийский НИИ рыбного хозяйства и океанографии, г. Москва
maricul@vniro.ru

Осетровые относятся к рыбам, у которых в норме соотношение самок и самцов очень близко, прямая идентификация половых хромосом невозможна и неизвестен механизм закладки пола. Неизвестно, какие из многочисленных хромосом являются половыми. Также неясно, какой из полов гетерогаметный – самки или самцы [Васильев, 1985].

Из-за отсутствия полового диморфизма определение пола осетровых требует использования гематологических, сонографических, гистологических и других дорогостоящих методов. Существующие методы регуляции пола (индуцированный гиногенез, диспермный андрогенез, инактивация ядерных аппаратов яйцеклеток и спермиев, технология получения клональных однополо-женских линий рыб, гормональная инверсия пола, сочетание гормональной инверсии пола и индуцированного гиногенеза) дорогостоящи, растянуты во времени и неоднозначны по влиянию на питательную ценность и безопасность рыбы в связи с использованием гормональных