

Министерство образования и науки Российской Федерации
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Биологический факультет

Министерство природных ресурсов Краснодарского края
Государственное бюджетное учреждение Краснодарского края
«КУБАНЬБИОРЕСУРСЫ»

ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА ЮГА РОССИИ

Всероссийская научно-практическая конференция

17—19 мая 2018 г.

Краснодар
2018

УДК 639.3(470+571)(075.8)
ББК 47.2(2Рос)я73
В623

Редакционная коллегия:

Г. А. Москул (отв. редактор), А. В. Абрамчук (зам. отв. редактора), М.В. Нагалеvский,
М.С. Чебанов, Н.Г. Пашинова, М.А. Козуб, М.Х. Емтыль, А. М. Иваненко (техн. редактор),
А.С. Прохорцева (секретарь)

В623 Водные биоресурсы и аквакультура Юга России: материалы Всерос. науч.-практ. конф.,
приуроченной к 20-летию открытия в Кубанском гос. ун-те направления подготовки
«Водные биоресурсы и аквакультура» / отв. ред. Г. А. Москул. Краснодар: Кубанский гос.
ун-т, 2018. 458 с.: ил. 200 экз.
ISBN 978-5-8209-1486-7

Настоящее издание включает материалы Всероссийской научно-практической кон-
ференции, проходившей в период с 17 по 19 мая 2018 г. и приуроченной к 20-летию
открытия в Кубанском государственном университете направления подготовки «Водные
биоресурсы и аквакультура».

Представлены результаты работ, полученные учёными из ведущих научных организа-
ций Российской Федерации и ближнего зарубежья. Тематика работ касается актуальных
проблем изучения биологического разнообразия гидробионтов, охраны и воспроизвод-
ства водных биологических ресурсов, аквакультуры, а также подготовки кадров для ры-
бохозяйственной отрасли.

Адресуются научным работникам, экологам, преподавателям и студентам, специали-
зирующимся в области водных биологических ресурсов и аквакультуры.

Материалы печатаются в авторской редакции.

УДК 639.3(470+571)(075.8)
ББК 47.2(2Рос)я73

Финансовая поддержка конференции

Сборник материалов издан при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-04-20018 Г).



ISBN 978-5-8209-1486-7

© Кубанский государственный университет, 2018

Рачек Е.И., Скирин В.И. Межродовой гибрид стерляди и калуги как перспективный объект товарного рыбоводства // Современное состояние водных биоресурсов: материалы науч. конф., посв. 70-летию С.М. Коновалова (25—27 марта 2008 г., Владивосток). Владивосток: ФГУП «ТИНРО-Центр», 2008. С. 778—782.

Товарное выращивание межродовых гибридов стерляди с калугой в тепловодном хозяйстве / Е.И. Рачек [и др.] // Осетровое хозяйство. 2009. № 3. С. 52—63.

Экспериментальное подтверждение фертильности самцов межродового гибрида (F1) стерляди (*Acipenser ruthenus*) и калуги (*Huso dauricus* (GEORGI)) / Е.И. Рачек [и др.] // Осетровое хозяйство. 2010. № 4. С. 52—60.

Karyological study in backcross hybrids between the starlet, *Acipenser ruthenus*, and kaluga *A. dauricus* (Actinopterygii: Acipenseriformes: Acipenseridae): *A. ruthenus* × (*A. ruthenus* × *A. dauricus*) and *A. dauricus* × (*A. ruthenus* × *A. dauricus*) / V.P. Vasil'ev [et al.] // Acta ichthyologica et piscatoria. 2014. Vol. 44 (4). P. 301—308.

УДК 639.3.034

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ СТЕРЛЯДИ (*Acipenser ruthenus* LINNAEUS, 1758) В УСТАНОВКАХ С ЗАМКНУТЫМ ВОДООБМЕНОМ НА ПРИМЕРЕ МОЖАЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО РЫБОВОДНОГО ЗАВОДА В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М.А. Русакова, М.А. Хохлова

Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»),
пос. Рыбное Московской обл., Россия

E-mail: kafvba@mail.ru

Восстановление запасов осетровых рыб — одна из важнейших проблем современного искусственного воспроизводства, которую можно решить при использовании индустриальных методов выращивания жизнеспособного посадочного материала. Возможность регулирования параметров водной среды, грамотное управление системой и поддержание здоровья рыб с учётом санитарно-ветеринарных мероприятий в условиях УЗВ позволяют вырастить жизнеспособную молодь.

Целью настоящей работы было выявление особенностей технологии выращивания стерляди (*Acipenser ruthenus* LINNAEUS, 1758) в установках с замкнутым водообменом на примере Можайского производственно-экспериментального рыбоводного завода (МПЭРЗ), расположенного в Можайском районе Московской области.

Введённый в строй в 2000 г. он является Государственным рыбоводным предприятием, находящимся в оперативном управлении Московского бассейнового управления по рыболовству и сохранению водных биологи-

ческих ресурсов (Мосрыбвод) Росрыболовства РФ.

МПЭРЗ — рыбоводное предприятие, на котором содержание осетровых видов рыб осуществляется полностью в установках замкнутого цикла водоснабжения (УЗВ). Завод оборудован аппаратом для инкубации икры «Осетр», лотками для выдерживания и перевода на активное питание личинок осетровых рыб (10 шт.), бассейнами для выращивания и адаптации молоди осетровых (30 шт.), бассейнами для старших возрастных групп (12 шт.), бассейнами большой площади (3 шт.), предназначенными для постоянного содержания и выращивания ремонтно-маточного поголовья и коллекционных экземпляров осетровых рыб, а так же независимыми бассейнами с автономной системой терморегуляции (5 шт.).

Технологические операции водоиспользования включают:

1. Размещение и содержание осетровых видов рыб в рыбоводных ёмкостях (инкубационные аппараты, бассейны), в которых осуществляются все рыбоводно-технологические операции.

2. Первичная механическая очистка (барбанный фильтр), предназначенная для удаления из воды, вытекающей из рыбоводных ёмкостей, взвешенных веществ (главным образом экскрементов и остатков не съеденного корма).

3. Биологическая очистка воды (биофильтр), предназначенная для очистки воды от органических веществ. Биофильтр заполнен сотовой загрузкой, представляющей собой отдельные элементы (соты) из пластиковых трубок малого диаметра — поверхности загрузки являются носителями колоний бактерий, которые выполняют биологическую очистку рабочей среды (разложение органического вещества и аммиака). Гетеротрофные бактерии окисляют органическое вещество, потребляя кислород и производя углекислый газ, аммиак и шлам. Нитрифицирующие бактерии преобразуют аммиак в нитрит, а затем в нитрат.

4. Вторичная механическая очистка (отстойник — ёмкость успокоитель, предназначенная для очистки воды от взвешенных веществ).

5. Терморегуляция для регулировки и поддержания заданной температуры оборотной воды. Поддержание оптимальной температуры воды в системе выращивания является важнейшей задачей, поскольку скорость роста рыб напрямую связана с температурой воды.

6. Бактерицидная обработка воды (озонирование, УФ-облучение) предназначена для снижения уровня бактериального загрязнения циркулирующей воды.

7. Насыщение воды атмосферным кислородом (аэрация).

8. Перекачка оборотной воды (насосы) необходима для осуществления последовательного непрерывного перемещения оборотной воды по всем вышеназванным элементам системы, обеспечивающим выполнение вышперечисленных функций и в итоге — нормальную жизнедеятельность культивируемых гидробионтов.

9. Накопление оборотной воды в специальной ёмкости, необходимой для обеспечения питания насоса (Жигин, 2011).

Всего на заводе 2 модуля, обеспечивающие качество воды.

На Можайском ПЭРЗ сформирована и содержится полная коллекция осетровых: стерлядь окской и волжской популяций, байкальский, амурский, русский, сахалинский, ленский осётры, а также шип, севрюга, белуга и калуга. Уникальность данной коллекции заключается в видовом и популяционном разнообразии.

Биологические особенности стерляди (*Acipenser ruthenus* LINNAEUS, 1758). Стерлядь имеет окраску спины от тёмно-серой до серовато-коричневой, брюхо белое. Широко распространённый вид, населяющий реки бассейнов Чёрного, Азовского, Каспийского, Балтийского, Белого, Баренцева и Карского морей. Самый мелкий представитель рода. Длина тела не более 1 м, и масса до 6—6,5 кг. Предельная продолжительность жизни — 26—27 лет. Питается водными личинками насекомых, мелкими моллюсками, икрой других рыб. Созревает в возрасте 4—5 лет (самцы) и 5—7 лет (самки). Размножается в зависимости от географической широты водоёма с апреля по июнь на течении, на галечниково-песчаных грунтах. Нерестилища обычно рас-полагаются на глубине от 7 до 15 м. Нерест происходит при температуре воды 10—15 °С. Плодовитость крупных самок может превышать 100 тыс. икринок (Атлас пресноводных рыб России, 2002).

Технологический цикл получения и выращивания молоди стерляди включает несколько этапов (см. рисунок).

На МПЭРЗ проводится бонитировка 2 раза в год в течение трёх дней — весной (в конце мая) и осенью (в конце октября). При бонитировке производителей осматривают, прибором считывают чип, который несёт в себе индивидуальный номер, берут пробу гонад, а затем взвешивают рыбу. Для определения пола и оценки стадии зрелости гонад применяется метод биопсии гонад (шуповой).

На заводе проводится искусственная зимовка после весенней бонитировки. Зимовка — содержание рыб при низкой температуре (2—9 °С) в течение 2—3 месяцев. В течение всего периода зимовки осуществляют контроль за санитарным состоянием бассейнов и уровнем гидрохимических показателей, а также за состоянием и поведением рыб. Кормле-



Технологический цикл получения и подращивания молоди стерляди

ние производителей в период зимовки не осуществляется, что является важным условием эффективного завершения дозревания гонад.

Перевод в нерестовый режим проводят постепенно с суточным градиентом повышения температуры не более 1 °С в сутки в течение 10 дней (с 4 до 14 °С). Затем производителей выдерживают 3 дня при нерестовых температурах (14—15 °С).

Подготовку к гормональному стимулированию производителей начинают при температуре воды 10—15 °С. Из гонадотропных препаратов, используют гипофиз карповых. Затем следует получение половых продуктов путём надрезания яйцеводов.

Осеменение икры осетровых проводят полусухим «русским» способом. Данный метод позволяет избежать проявления полиспермии, обусловленной наличием в яйцах осетровых рыб большого числа микропиле (Чебанов, Галич, Чмырь, 2004).

Для инкубации икры осетровых на Можайском ПЭРЗ используют инкубационный аппарат типа «Осетр», в котором она содержится от 3 до 10 дней.

На шестые сутки после вылупления предличинки по сливным лоткам поступают в личинкоприёмник, затем их перемещают в бассейны, где слой воды не превышает 20 см, а содержание кислорода 7—9 мг/л. В этих же бассейнах производится отбор оболочек и мёртвой икры.

Переход на экзогенное питание при температуре воды 13—17 °С происходило на 9-е сутки и завершался предличиночный этап развития и переход к личиночному.

Кормление личинки в течение 7 дней

осуществляли каждый час. Её кормили стартовым комбикормом марки Le Gouessant (Франция). В качестве добавок к корму использовали творог на третьи сутки от начала экзогенного питания (в течение 1—2 сут. раз в 4—6 ч) и науплиусы артемии, которые давали при каждом третьем кормлении первые 2 недели.

После содержания молоди в течение 1,5—2 месяцев в бассейнах она достигала массы 2—2,5 г и была готова для выпуска в естественные водоёмы в соответствии с плановым заданием — 75 тыс. шт. Часть оставляют с целью пополнения и обновления ремонтно-маточного стада.

Заключение

МПЭРЗ — рыбноводное предприятие, на котором содержание осетровых видов рыб осуществляется полностью в установках замкнутого цикла водоснабжения (УЗВ). Завод оборудован аппаратом для инкубации икры «Осетр», лотками для выдерживания и перевода на активное питание личинок осетровых рыб, бассейнами для выращивания и адаптации молоди осетровых, бассейнами для старших возрастных групп, бассейнами большой площади, предназначенными для постоянного содержания и выращивания ремонтно-маточного поголовья и коллекционных экземпляров осетровых рыб, а так же независимыми бассейнами с автономной системой терморегуляции.

На Можайском ПЭРЗ сформирована и содержится полная коллекция осетровых: стерлядь окской и волжской популяций, байкальский, амурский, русский, сахалинский, ленский осётры, а также шип, севрюга, белуга и калуга.

Выпуск молоди стерляди окской популяции начатый с 2000 г. осуществляется заводом в реки Волжского бассейна: Ока, Москва река, Руза, Искона. Всего за прошедшие годы

в указанные водоёмы заводом было выпущено около миллиона штук молоди. В 2017 г. было выпущено 75 тыс. штук молоди стерляди.

Литература

- Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. Т. 1. / под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002.
Жигин А.В. Замкнутые системы в аквакультуре: монография. М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011.
Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению осетровых рыб. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004.

УДК 639.3.043.2:593.9

ВЛИЯНИЕ КОРМОВ НА ВКУСОВЫЕ КАЧЕСТВА ГОНАД МОРСКИХ СЕРЫХ ЕЖЕЙ *Strongylocentrotus intermedius* (AGASSIZ, 1863)

М.А. Старцева, А.В. Савенко

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: mstar847@mail.ru

Гонады морских ежей, обозначаемые коммерческим понятием как «икра» — это один из самых полезных продуктов. В ней содержится 17—20 % быстро и легкоусвояемых белков, полиненасыщенные жирные кислоты Омега-3, Омега-6, глютаминовые кислоты, треонины, каротиноиды, фосфолипиды и лецитин. Она богата витаминами: А, D, E, С, РР, В и микроэлементами: медью, йодом, магнием, калием, железом. Благодаря такому биохимическому составу икра морского ежа рекомендуется для профилактики заболеваний сердечно-сосудистой системы и щитовидной железы, оказывает сильное антиоксидантное воздействие, замедляет процессы старения человеческого организма.

При интенсивном выращивании морских серых ежей половозрелость наступает в течение одного года после оседания, в естественных условиях в основном на втором году жизни, при диаметре панциря 40—45 мм. В Японском море увеличение массовой доли гонад наблюдается в преднерестовый период в конце лета.

Эффективность промысла морских серых ежей и товарные качества икры зависят от состояния кормовой базы и особенностей их питания.

В естественных условиях пища морских серых ежей очень разнообразна. Так по данным Т.Н. Крупновой и В.А. Павлючкова

(2000), у берегов Приморья в весенний (апрель—май) и осенний (сентябрь—октябрь) периоды в пищевых комках морских ежей были обнаружены водоросли, высшие растения, детрит и животные. Весной рацион ежа состоял из ламинарии (на всех стадиях развития), костарии, ульвы, боссиеллы, корковых водорослей, филлоспадикса и детрита. Осенью — костария и ульва отсутствовали (в виду окончания жизненного цикла и разрушения слоевища), но появились монострорма и десморестия (см. таблицу).

Список кормовых компонентов морского серого ежа в водах Приморья

Периоды	
Весенний	Осенний
Ламинария второгодняя	Ламинария второгодняя
Ламинария первогодняя	Ламинария первогодняя
Проростки ламинарии (1—3 мм)	Выбросы ламинарии
Выбросы ламинарии	Филлоспадикс
Корковые водоросли	Корковые водоросли
Боссиелла	Боссиелла
Филлоспадикс	Детрит
Детрит	Десморестия
Костария	Монострорма
Ульва	