

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. Нагалецкий,
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

1) контрольная группа в прямоточных бассейнах КЗПО (после нереста) — IV стадия зрелости, размеры ооцитов в среднем 2,4 мм — достигли значений предыдущего цикла, коэффициент поляризации ядра — 0,14;

2) экспериментальная группа в прямоточных бассейнах КЗПО — IV стадия зрелости, размеры ооцитов в среднем 2,25 мм — превышают показатели предыдущего цикла, коэффициент поляризации ядра — 0,18;

3) экспериментальная группа после летнего содержания в прудах ОСПХ «Якоть» — 50 % самок на III стадии, 50 % на IV, диаметр ооцитов III стадии — до 1,1 мм, в среднем 0,99 мм; IV стадии — 2,2 мм (от 2,1 до 2,3 мм), коэффициент поляризации 0,2.

В группе длительного выдерживания в УЗВ массовая резорбция началась после повышения температуры воды в октябре и перевода самок в бассейны КЗПО.

Характеристика состояния ооцитов в яичниках стерляди всех групп, участвующих в эксперименте, включая контрольную и экспериментальные группы, представлена в таблице.

В целом, к завершению 2017 г. получены

предварительные результаты, в 2018 г. запланировано получение потомства от всех групп, включая контрольную.

Выводы

1. Результаты эксперимента, проведённого в течение года, показали, что быстрее всего процессы созревания новой генерации ооцитов происходили в контрольной группе стерляди (после нереста), содержащейся в бассейнах КЗПО.

2. В экспериментальной группе стерляди из прямоточных бассейнов (не участвовавших в нересте) состояние гонад оказалось сходным с контрольной, но с небольшим отставанием (меньший коэффициент поляризации).

3. В группе с комбинированным содержанием отставание значительное — в ноябре созрели только 50 % самок, остальные — на III стадии.

4. У группы стерляди, содержащейся в цехе длительного выдерживания УЗВ КЗПО (средняя температура 7,5°C) процесс резорбции зрелых ооцитов начался с повышением температуры в октябре, в конце ноября ооциты находятся на VI—II стадии.

Литература

Волкова О.В., Елецкий Ю.И. Основы гистологии с гистологической техникой. М.: Изд-во «Медицина», 1971.

Кошелев Б.В. Экология размножения рыб. М.: Наука, 1984.

УДК 639.371.2

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДИ СТЕРЛЯДИ (*Acipenser ruthenus*) В МУЛИНСКОМ РЫБОВОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Ю. Варенцова^{1,2}, М.С. Королькова²

¹Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства, пос. Рыбное Московской обл., Россия

²Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», пос. Рыбное Московской обл., Россия

e-mail: varentsovaalena@yandex.ru

Осетровые рыбы издавна высоко ценятся как источники ценного мяса и высокопитательной икры. Сегодня развитие товарного осетроводства — важнейшая задача рыбохозяйственной отрасли, наиболее эффективно решаемая в условиях тепловодных хозяйств. Возможность ускоренного выращивания маточных стад осетровых рыб позволит

в перспективе обеспечить и восстановить их природные запасы и естественные популяции, которые находятся в катастрофическом состоянии (Иванов, 1988; Жигин, 2011).

Одним из направлений аквакультуры имеющих широкие перспективы является выращивание рыбы в установках с замкнутым водообеспечением (УЗВ). Оно основны-

вается на выращивании рыбы при высокой плотности посадки путём создания благоприятных условий содержания, кормления полноценными кормами, механизации и автоматизации всех производственных процессов и получение товарной продукции в течение круглого года (Индустриальные методы ... , 2010).

Учитывая высокий спрос и стоимость осетровых, использование их в качестве объекта индустриальной аквакультуры даёт возможность эффективной работы и быстрой окупаемости промышленных установок (Киселев, 1997).

ООО «Мулинское рыбоводное хозяйство» расположено на юго-западной окраине деревни Мулино в Володарском районе Нижегородской области, работающее по технологии УЗВ.

К строительству завода приступили в 2008 г., в 2010 г. было приобретено и установлено оборудование и закуплен посадочный материал осетровых. Реализация товарной продукции началась с июля 2011 г.

Источником водоснабжения является скважина глубиной 8,5 м. Исследования основных гидрохимических показателей водной среды проводились в источнике водоснабжения, рыбоводных бассейнах и установке замкнутого водообеспечения. Полученные результаты соответствовали нормам для систем оборотного водоснабжения и незначительные отклонения не оказывали существенного влияния на объекты выращивания.

Принцип работы установки заключается в круговом движении воды между её элементами, каждый из которых обеспечивает поддержание параметров жизнеобеспечения в заданных пределах.

В состав хозяйства входит несколько участков и подразделений: цех подготовки воды, мальковый участок, основной цех, лаборатория и склад комбикормов. Мальковый участок оснащён лотками и бассейнами различного объёма, и инкубационными аппаратами «Осетр» и Вейса, здесь находится оксигенатор, и биофильтр площадью 158 м². Основной цех состоит из трёх линий, каждая линия состоит из 20 бассейнов, объёмом 28 м³.

Механический фильтр служит для гру-

бой очистки воды от нерастворимых примесей крупной и средней фракции, служит защитным барьером для биофильтра. Биологический фильтр применяется для создания среды обитания микроорганизмов, которые активно поглощают и разлагают продукты жизнедеятельности рыб, растворенные в воде, в первую очередь нитриты. Промежуточный бак служит для подмешивания свежей воды, компенсирующей испарение.

Ремонтно-маточного стадо круглогорично содержат в бассейнах при температуре 18—22 °С.

Отобранных для нереста производителей создаются условия искусственной «зимовки», входе которой содержат 2,5—3 месяца при температуре воды 9 °С, что превышает нормативные показатели (3—4 °С). Перед посадкой производителей на искусственную «зимовку» проводят их бонитировку, определяют степень зрелости половых продуктов с помощью аппарата УЗИ. Производителей на 4-ой стадии зрелости половых продуктов пересаживают в круглых бассейнах объёмом 28 м³, при плотности посадки из расчёта 30 кг/м².

Затем, для ввода производителей в преднерестовое состояние после зимовки, со 2 по 14 апреля осуществляли повышение температуры раз в три дня на 10 °С.

После окончания искусственной «зимовки» рыбу пересаживали в преднерестовые бассейны и начинали постепенно увеличивать температуру воды до 14 °С. Для стимулирования развития половых продуктов, проводили инъецирование производителей гипофизом сазана. Было проинъецировано 14 самок и 7 самцов. Предварительную инъекцию делали 13 апреля, разрешающую через 14 ч. Самцам проводили однократную инъекцию — 2,5 мг/кг, одновременно с разрешающей инъекцией для самок. Доза предварительной инъекции составила 2 мг/кг, разрешающей 5 мг/кг веса самки. Средняя масса самок в возрасте 6 лет составила 6,8 кг, при минимальном значении — 6,3 кг, максимальном — 7,1 кг.

После инъекций продолжали поднимать температуру воды до 15—16 °С.

Примерно через 20 ч после первой инъ-

екции начинают взятие половых продуктов от производителей.

Вначале берут сперму у самцов с помощью катетера, при этом необходимо учитывать, что самцы стерляди отдают всю порцию буквально за 1—2 с.

Икру у самок брали методом Подушко, т. е. «надрезания яйцеводов». Всю отобранную икру индивидуально от каждой самки помещали в сухие пластиковые тазики.

Из 14 проинъецированных самок икру отдали 13 особей (92,86 %). Икру оплодотворяли полусухим способом, от одной самки спермой от 3 самцов (10—15 мл).

Обесклеивание икры проводили с помощью раствора танина, из расчёта 0,5 г на 1 л воды. Затем двукратно промыли водой и помещали в инкубационный аппарат «Осётр» из расчёта до 2,5—3,0 кг на один лоток аппарата (300—360 тыс. шт.). Средняя рабочая плодовитость, которую определяли весовым методом, составила 95 731 икринок, относительная — 13 915 шт./кг.

Перед закладкой икры инкубационный аппарат обрабатывают слабым раствором хлорамина Б 1 : 1000.

Во время инкубации постоянно поддерживали проточность воды в аппаратах и вели постоянный контроль за качеством развивающихся эмбрионов, температурой воды,

растворённым в воде кислородом, диоксидом углерода, водородными показателями.

Инкубация икры стерляди длилась с 15 по 21 апреля включительно. Температурный режим воды в период инкубации находился в пределах 17,2—17,5 °С, что было близко к её оптимальным значениям. Содержание растворённого в воде кислорода весь период инкубации составляло 8—9 мг/л. Результаты инкубации икры представлены в табл. 1.

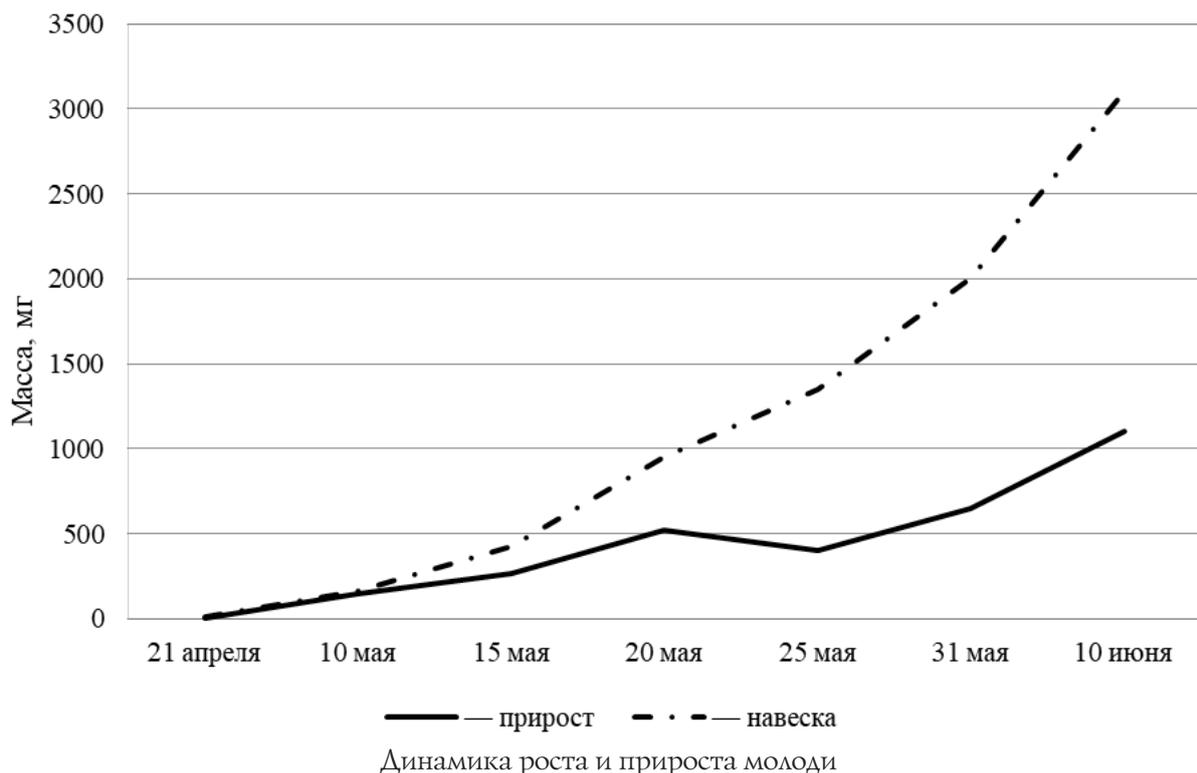
Таблица 1

Результаты инкубации икры

Кол-во производителей, шт.		Заложено на инкубацию, тыс. шт. икринок	Выход личинок	
♀	♂		тыс. шт.	%
13	7	1660	1270	76,5

Всего на инкубацию было заложено 1,66 млн икринок, получено 1,27 млн личинок стерляди, гибель эмбрионов за время инкубации составила 23,5%.

После выклева личинку распределяли по лоткам и бассейнам. Так как у молоди стерляди наблюдается относительно большой разброс по массе, для предотвращения травмирования, угнетения крупными особями более мелких, проводили сортировку рыбы по трём размерно-массовым группам: круп-



ные, средние и мелкие. Сортировку до достижения молодью массы 0,5 г, проводили раз в неделю, затем два раза в месяц.

В период подращивания среднее значение температуры воды составило, $17,0 \pm 0,2$ °С, содержание растворённого в воде кислорода в пределах 7—9 мг/л.

Резкое увеличение роста происходило после 25 мая, когда ежедневный прирост составил более 100 мг/сут. (см. рисунок).

Во время подращивания молодь кормили первые четыре дня науплиями артемии, затем стали добавлять пропущенного через мясорубку мотыля. Всего живые корма использовали с 28 апреля до 9 мая, т.е. 12 дней, затем вместе с мотылём молодь прикармливали искусственным кормом фирмы Sorrens, с размером крупки 0,3—0,5 мм, а с 15 мая полностью перешли на кормление искусственным кормом. Кормление осуществляли 12 раз в сутки, с интервалом 2 ч.

Расчёт кормов проводили по специальным таблицам в зависимости от массы рыбы и температуры воды. В процессе подращивания было затрачено 224,2 кг живых кормов и 374,9 кг стартовых комбикормов.

На 50-е сутки молодь достигла массы 3,1 г. Результаты подращивания представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты подращивания молоди

Посажено, тыс. шт.	Выход личинок		Средняя навеска, г
	тыс. шт.	%	
1270	1041	82	3,1

Всего было получено 1 041 тыс. шт. подращенной молоди стерляди массой 3,1 г.

После подращивания молодь рассортировывали и рассаживали в бассейны с плотностью посадки 1,0 тыс. шт./м² на дальнейшее выращивание до массы 10 г.

Кормили сеголеток кормами фирмы

Sorrens 6—8 раз в сутки с 7 до 22 ч. Нормы кормления рассчитывали в зависимости от средней массы и температуры воды и они составляли, при оптимальных значения температуры воды 18—22 °С, для сеголеток 5—6 % от массы рыбы. Результаты выращивания сеголеток стерляди представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты выращивания сеголеток

Посажено, тыс. шт.	Выход сеголетков			Прирост ихтиомас- сы, кг	Всего использовано корма, кг	Кормовые затраты
	тыс. шт.	%	средняя навеска, г			
1041,4	885,2	85	10,5	6066,3	3381,2	1,8

Всего за период с 31 мая по 30 августа было выращено 885 200 шт. сеголетков массой 10,5 г, гибель молоди за время выращивания составил 15%, при кормовых затратах 1,8 ед.

На дальнейшее выращивание до товарной продукции, массой 400—500 г, было оставлено 617,3 тыс. шт. сеголеток. Для выполнения экологической программы по компенсационному зарыблению водоёмов АО «Транснефть-Верхняя Волга», направленной на сохранение окружающей среды, а также в соответствии с нормами природоохранного законодательства и международных стандартов в Чебоксарское водохранилище было выпущено 267,9 тыс. шт. сеголеток стерляди.

Таким образом, технология выращивания молоди стерлядь в УЗВ Мулинского рыбоводного хозяйства Нижегородской области позволяет выращивать за 137-дневный период (включая 7 дней инкубации икры) 10-граммовую молодь в объёме 885 200 шт., при закладке на инкубацию 1,66 млн шт. икринок.

Литература

Жигин А.В. Замкнутые системы в аквакультуре: монография. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2011.

Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоёмах. М.: Агропромиздат, 1988.

Индустриальные методы разведения и выращивания рыб: курс лекций./ Е.Ф. Титарев [и др.]. М.: Экон-Информ, 2010.

Киселев А.Ю. Установки с замкнутым циклом водоиспользования и технология выра-

щивания в них объектов аквакультуры // Рыбн. хоз-во. Сер. Аквакультура: Обзорная информация ВНИЭРХ. Вып.1. М., 1997.

УДК 639.32:597.556.35(262.5)

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОТЕХНОЛОГИИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЧЕРНОМОРСКОГО КАЛКАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРАКТИЧЕСКОМ РЫБОВОДСТВЕ

В.Е. Гирагосов, А.Н. Ханайченко, Л.О. Аганесова, Т.В. Рауэн, Д.Ю. Смирнов, Ю.С. Баяндина,
Д.В. Моисеенко

Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН, г. Севастополь,
Россия

e-mail: vitaly.giragosov@gmail.com

Черноморский калкан — традиционный и ценный объект промысла. Таксономический статус и популяционная структура калкана ещё окончательно не определены. По мнению ряда специалистов, калкан и атлантический тюрбо (*Scophthalmus maximus*) очень близки по морфологическим и генетическим характеристикам, и рассматривается возможность объединения всех популяций тюрбо (от Балтийского и Северного морей до пролива Босфор) и популяций черноморского и азовского калканов в один род *Scophthalmus* и даже в один вид *Scophthalmus maximus* (Bailly, Chanet, 2010; Phylogeographic ..., 2004; Воронина, 2010). Пока это мнение не нашло полной поддержки у ихтиологов, но уже послужило поводом для изменения названия черноморского калкана на соответствующих страницах авторитетных сайтов Fishbase и WoRMS, где в качестве валидного предложено название *Scophthalmus maeoticus* (PALLAS, 1814) (прежнее название — *Psetta maeotica*).

Для разработчиков технологии культивирования черноморского калкана важен сам факт его близкого родства с тюрбо — это даёт возможность использовать богатый опыт исследовательской и производственной работы в области культивирования тюрбо в европейских странах и Китае. Однако абсолютное копирование технологии культивирования тюрбо не может быть успешным в связи с наличием определённых физиологических и экологических различий между калканом и тюрбо. К тому же далеко не все технологические приёмы отражены в открытой научной печати, поскольку являются коммерческой тайной.

Состояние промыслового запаса калкана в Чёрном море оценивается как депрессивное (СТЕСФ, 2017), а объём вылова уже давно не удовлетворяет потребности рынка. Альтернативой традиционному промыслу являются: во-первых, выращивание товарной рыбы и, во-вторых, воспроизводство запаса за счёт молоди рыб, выращенной в искусственных условиях и выпущенной в естественную среду обитания.

Ряд экспериментальных выпусков искусственно выращенной молоди тюрбо в Испании, Дании, Бельгии, Норвегии был профинансирован научно-исследовательскими программами. В Дании молодь, выпущенная в прибрежную зону пролива Каттегат, характеризовалась высокими показателями выживаемости (Sparrevohn, Støttrup, 2007). Напротив, выживаемость мальков тюрбо, выпущенных в прибрежные воды Испании, была очень низкой (Comparison of mortality ... , 2003). Для оценки выживаемости выпущенной молоди тюрбо применяют метод мечения, а также предварительно изучают вариабельность микросателлитной ДНК в естественных и искусственно выращенных популяциях (Danpancher, Garcia-Vazquez, 2011). В целом же, многолетний опыт европейских исследователей по воспроизводству популяций тюрбо был признан положительным и рекомендован как один из эффективных способов реализации программы обеспечения устойчивого рыболовства (Støttrup, Sparrevohn, 2007).

В настоящее время отсутствуют сведения о негативном влиянии какого-либо из 5-и основных культивируемых в мире видов камбалообразных на их природные популя-