

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).

Подращивание выбранных групп и контроля ленского осетра проводили в аквариальной в течение 10 дней. Показано, что устойчивое потомство ♀4005×♂4 имело и лучшую стрессоустойчивость к условиям аквариальной. К концу эксперимента колебание по выживаемости этой группы относительно контроля составляло 156,65–206,47 %, а у группы с низкой устойчивостью к обезвоживанию колебание составило 97,56–135,90 %.

Повышение жизнестойкости обуславливает лучшую способность живого приспособляться к изменениям среды, лучший рост и большую его продуктивность.

Таким образом, в нашей работе показано отсутствие значимых различий выживаемости эмбрионов ленского осетра на 14-й стадии развития при неблагоприятном воздействии температурного фактора. В то же время на стадии предличинок, в первые 24 часа после вылупления из оболочек икры, наблюдается дифференцировка между семьями, при которой выделяются чувствительные и устойчивые группы. Но уже через 48 часов после выхода эмбрионов из оболочек икры устойчивость к фактору обезвоживания повышается настолько, что различия между семьями становятся минимальными. Показано, что и в дальнейшем наиболее стрессоустойчивые семьи ленского осетра показывают повышенную жизнестойкость уже при переходе на внешнее питание.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бочаров Л.Н. Особенности и проблемы развития отечественной аквакультуры на дальнем Востоке // Рыбное хозяйство. 2016. № 1. С. 70–73.

Загребина О.Н. Оптимизация условий эмбрионального и постэмбрионального развития русского осетра на рыбоводных заводах Нижней Волги: автореф. дис. ... к.б.н. М., 2007. 34 с.

Залепухин В.В. «Технологическая составляющая» эндогенной разнокачественности при искусственном разведении карповых рыб // Ихтиологические исследования на внутренних водоемах: мат-лы Междунар. науч. конф. Саранск, 2007. С. 52–53.

Журавлёва Н.Г. Влияние абиотических и биотических факторов среды на выживаемость эмбрионов и молоди рыб // Вестник МГТУ. Т. 12. № 2. 2009. С. 338–343.

Лабенец А.В., Бубунец Э.В., Новосадова А.В. Репродуктивные показатели самок русского осетра и особенности продуцируемой ими икры в условиях культивирования // Рыбное хозяйство. 2013. № 1. С. 83–89.

Слапогузова З.В., Сытова М.В., Бурлаченко И.В. Аквакультура – важнейшее направление обеспечения продовольственной безопасности страны // Рыбное хозяйство. 2014. № 5. С. 3–8.

Соколов А.В. К проблеме сохранения и восстановления запасов осетровых бассейна Амура // Материалы международных научных чтений «Приморские зори – 2005», посвященные 10-летию со дня образования ТАНЭБ. Владивосток: ТАНЭБ, 2005. С. 183–187.

ПОЛИЦИКЛИЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Е.И. Хрусталева, К.А. Молчанова, Т.М. Курапова

Калининградский государственный технический университет, г. Калининград
chrustaqua@rambler.ru

Полициклические технологии предполагают многократное использование в течение года одних и тех же площадей бассейнов питомных и товарных цехов для выращивания посадочного материала и товарной рыбы. Такие технологии в настоящее время применимы для канального и клариевого сомов, тилляпии, карпа, форели, стерляди [Хрусталева, 1991; Киселев, 1999; Породы радужной ... 2006 Юшкова, 2009; Хрусталева, 2010; Патент ... 2013; Khrustalev, 2009]. Как показано в ряде публикаций, такие технологии с точки зрения оценки их экономической эффективности более предпочтительны [Жигин, 2009; Хрусталева, 2014].

Для клариевого сома возможны комбинации, когда в течение года бассейны питомного и товарного цехов используются от 6 раз (6 циклов) при выращивании рыб до 150–200 г (сырье для консервного производства) до 3 раз при выращивании товарной рыбы до 1,5–2 кг. Для тилapia при выращивании до 220–250 г применимы 3 цикла, при выращивании до 400–500 г 2 цикла. Для канального сома применимы 2 цикла при выращивании до 400–500 г. Для карпа при выращивании до 500 г применимы 3 цикла. Для форели при выращивании до 300–500 г – 3 цикла, при выращивании до 800–1000 г – 2 цикла. Так же и для стерляди.

На ряде примеров можно показать, как происходит распределение площадей бассейнов питомного и товарного цехов при выращивании рыб по полициклическим технологиям на фоне традиционной моноциклической технологии.

Например, поставлена задача выращивать в течение года 4 последовательные генерации клариевого сома товарной массой 1000 г. Технологическая схема будет выглядеть следующим образом:

- в питомном цехе в течение 2,5 месяцев выращивают посадочный материал сома средней массой 120 г;
- в товарном цехе в течение 2,5 месяцев выращивают товарного сома до средней массы 1000 г.

При мощности товарного цеха 1000 т в год в каждый из циклов выращивают 250 т. При величине рыбопродукции 400 кг/м² требуемая площадь бассейнов составит:

$$\frac{250\,000\text{ кг}}{400\text{ кг/м}^2} = 625\text{ м}^2$$

Выход сомов массой 1000 г от посадки материала средней массой 120 г составляет 90 %. Количество товарных сомов:

$$\frac{250\,000\text{ кг}}{1\text{ кг}} = 250\,000\text{ шт.}$$

Таким образом, количество посадочного материала:

$$\frac{250\,000 \times 100\%}{90\%} = 280\,000\text{ шт.}$$

Общая масса посадочного материала:

$$280\,000\text{ шт.} \times 0,12\text{ кг} = 33\,600\text{ кг}$$

Величина рыбопродукции по посадочному материалу 500 кг/м².

Площадь бассейнов для выращивания посадочного материала составит:

$$\frac{33\,600\text{ кг}}{500\text{ кг/м}^2} = 67\text{ м}^2$$

При применении моноциклической технологии выращивания товарного сома массой 1000 г, когда в бассейны товарного цеха высаживают посадочный материал массой 1 г в течение года можно провести 2 цикла, каждый продолжительностью 6 месяцев.

В этом случае за один цикл будет выращиваться 500 т сома. При этом площадь товарного цеха при величине рыбопродукции 400 кг/м² составит:

$$\frac{500\,000\text{ кг}}{400\text{ кг/м}^2} = 1250\text{ м}^2$$

Выход 1000 г сома от посадки 1 г молоди составляет 60–70 %. Количество 1 г молоди составит:

$$\frac{500\,000\text{ шт.} \times 100\%}{60\%} = 830\,000\text{ шт.}$$

Плотность посадки молоди сома массой 1 г в бассейны составляет 20 тыс. шт/м³. Площадь бассейнов питомного цеха составит:

$$\frac{830\,000\text{ кг}}{20\,000} = 42\text{ м}^2$$

Таким образом, при четырехциклической технологии, применяемой при выращивании товарного сома в количестве 1000 т/год, площадь бассейнов питомного цеха составит 67 м², товарного – 625 м². При двухциклической схеме 42 м² и 1250 м² соответственно.

Если ставится задача выращивания в режиме моноцикла в течение 12 месяцев сома товарной массой 3000–4000 г от молоди массой 1 г, то при величине рыбопродукции 400 кг/м² требуемая площадь бассейнов составит:

$$\frac{100\,000\text{ кг}}{400\text{ кг/м}^2} = 2500\text{ м}^2$$

Если выращивание рыб такой товарной массы перевести на полициклический режим, то за один шестимесячный цикл выращивают 500 т рыбы.

При величине рыбопродукции 400 кг/м² площадь бассейнов товарного цеха составит:

$$\frac{500\,000\text{ кг}}{400\text{ кг/м}^2} = 1250\text{ м}^2$$

Площадь питомного цеха, где за 6 мес. выращивают молодь рыб от 1 г до средней массы 1000 г, рассчитывается исходя из того, что выход 3000–4000 г рыб от 1000 г составляет 95 %. Количество 3000–4000-граммовый рыб составляет приблизительно

$$\frac{500\,000\text{ кг}}{3,5\text{ кг/шт.}} = 145\,000\text{ шт.}$$

Количество 1000-граммовых рыб составляет:

$$\frac{145\,000\text{ шт.} \times 100\%}{95\%} = 152\,000\text{ шт.}$$

При средней массе 1000 г общая масса посадочного материала составит 152 000 кг. При средней величине рыбопродукции при выращивании 1000 г 400 кг/м² площадь составит:

$$\frac{125\,000\text{ кг}}{400\text{ кг/м}^2} = 380\text{ м}^2$$

Таким образом, при моноциклической технологии для выращивания 3–4 кг сома в количестве 1000 т/год потребуется 2500 м² бассейнов.

При выращивании по полициклической технологии требуется 1630 м² площадей, из них 380 м² – площадь бассейнов питомного цеха, 1250 м² – площадь бассейнов товарного цеха.

Если провести расчеты по другим циклическим схемам, то можно убедиться, что изменения коснутся структурного распределения площадей бассейнов питомного и товарного цехов, но при этом очевидным будет существенное сокращение этих площадей по сравнению с моноциклическими технологиями.

Аналогичные расчеты при такой же величине рыбопродукции и близких величинах средней массы можно провести по стерляди, форели, тилапии, каналному сому.

Таким образом, учитывая высокие эксплуатационные расходы при выращивании рыбы в УЗВ, реальным решением проблемы рентабельности является выведение рыбоводного процесса на полициклический режим, когда сохраняются практически неизменными по сравнению с моноциклическими технологиями затраты на электроэнергию, водопотребление, заработную плату – основные составляющие себестоимости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Киселев А.Ю. Биологические основы и технологические принципы разведения и выращивания объектов аквакультуры в установках с замкнутым циклом водообеспечения: дис. ... д-ра биол. наук. М., 1999. 379 с.

Юшкова Ю.А. Биотехника воспроизводства и выращивание молоди клариевого сома в режиме полицикла в условиях установки с замкнутым водообеспечением: дис. ... канд. с.-х. наук. Орел, 2009. 133 с.

Жигин А.В., Мовсесова Н.В. Экономическая оценка создания и эксплуатации замкнутых систем при товарном выращивании некоторых видов рыб // Рыбное хозяйство. № 2. 2009. С. 42–44.

Патент «Способ выращивания товарной стерляди» (РФ) № 2496314 RU / Е.И. Хрусталева, А.В. Головтеев // Заявка 2012105670, МПК А01К. Заявлено 20.02.2012; Опубликовано. 27.10.2013.

Породы радужной форели (*Oncorhynchus mykiss* W.). Серия: Породы и одомашненные формы рыб / под ред. Т.Ю. Полосьянец. М.: ФГНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ», 2006. 316 с.

Хрусталева Е.И., Филатов В.И., Гепецкий Н.Е., Киселев А.Ю. Технология выращивания каналного сома в установках с замкнутым циклом водоиспользования. М.: ВНИИПРХ, 1991. 22 с.

Хрусталева Е.И. Оценка ростовой потенции каналного и клариевого сомов, обосновывающая полициклические технологии выращивания // Рыбное хозяйство. 2010. № 4. С. 65–68.

Хрусталева Е.И., Курапова Т.М. и др. Оценка экономической эффективности различных технологий выращивания рыбы в условиях Калининградской области // Развитие науки и образования в современном мире: сб. науч. тр. по мат-лам Междунар. научно-практич. конф. 30 сентября 2014 г. В 7 частях. Часть VII. М.: «АР-Консалт», 2014 г. С. 23–25.

Khrustalev E.I., Zhukov O.E. et al. Perspective to introduce the tilapia for fish industry in the border areas of the region of neighborhood // Khrustalev E.I., Goncharenok V.V., Domarkas A., Kerosierius L. Fishery and aquaculture in Lithuania. Vilnius, 2009. P. 281–288.