

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБНУ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА, ОООР «РОСРЫБХОЗ»
ФГБОУ ВО «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЦИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
(Кафедра международных комплексных проблем природопользования и
экологии)
МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ (УНИВЕРСИТЕТ) МИД РОССИИ»
Информационный Центр ФАО (при МГИМО МИД России)

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ

Всероссийская научно-практическая конференция с
международным участием

Москва, 2019

УДК 639
ББК 47.2
И66

И66 Инновационные решения для повышения эффективности аквакультуры: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Москва, ВВЦ, 5-7 февраля 2019 г). Том 2. – М.: Издательство «Перо», 2019. –200 с.

ISBN 978-5-00122-889-9

В сборнике представлены материалы Международной научно-практической конференции **«Инновационные решения для повышения эффективности аквакультуры»** проходившей в г. Москва, ВВЦ, 5-7 февраля 2019 г. в рамках выставки «Агроферма 2019».

УДК 639
ББК 47.2

ISBN 978-5-00122-889-9

УДК 639.3

РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫЕ РЫБЫ - СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ МАТОЧНЫХ СТАД

Серветник Г.Е., Лесина Т.Н.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного
рыбоводства», E-mail: fish-vniir@mail.ru

HERBIVOROUS FISH – CONDITION AND PROSPECTS OF BROOD STOCKS

Servetnik G.E., Lesina T.N.

Резюме. Рассматривается сложившееся состояние маточных стад растительноядных рыб (белый амур, белый и пестрый толстолобики). Указывается, что высочайшая плодовитость, нарушение технологии выращивания привели к близкородственному спариванию и возникновению инбредной депрессии. Для предотвращения негативных тенденций необходимо улучшение селекционно-племенной работы на местах, закрепление специалистов-селекционеров и научного сопровождения работы племенных хозяйств.

Ключевые слова: маточные стада растительноядных рыб, белый амур, белый и пестрый толстолобики, близкородственное спаривание, инбредная депрессия.

Summary. The current condition of the herbivorous fish (grass carp, white and motley silver carp) brood stocks is considered. It is stated that high fertility and violation of breeding techniques led to closely related mating and inbreeding depression. To prevent negative trends it's necessary to improve selection and breeding in the field, retain experts breeders and scientific support of breeding farms work.

Key words: brood stocks of herbivorous fish, grass carp, white and motley silver carp, closely related mating, близкородственное спаривание, inbreeding depression

Государственной программой «Развитие рыбохозяйственного комплекса» и отраслевой программой «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) на 2015-2020 годы в Российской Федерации» предусмотрен объем производства рыбной продукции в 2020 г. - 315 тыс.т, т.е. почти на третью часть больше по сравнению с показателями 2018 г. (219,7 тыс.т) [4]. По итогам 2016 г. в Российской Федерации выращено 173,64 тыс.т товарной рыбы.

Карповые рыбы - собственно карп (68 тыс.т) и растительноядные виды рыб (39 тыс.т) составляют 64% объемов производства товарного рыбоводства Российской Федерации. Для достижения таких результатов необходима интенсификация рыбоводного производства, в частности повышение использования племенных, высокопродуктивных рыб. В настоящее время, доля племенного посадочного материала в общем объеме выращенного посадочного материала по разным видам рыб ежегодно составляет 10-30%.

Отраслевой программой предусматривается к 2020 г. довести долю высокопродуктивных карповых, в том числе растительноядных видов рыб, в общем объеме производства с 20 до 50%. Использование в прудовом рыбоводстве племенной продукции без существенных материальных затрат на расширение прудовых площадей позволит увеличить объем выращивания прудовой рыбы на 20 тыс.т ежегодно.

Как указывалось выше, наряду с карпом в южных регионах России широко используются в рыбоводстве растительноядные рыбы. К этой группе относятся два вида толстолобиков и два вида амуров. Очень ценным видом является белый амур. Это единственный вид, питающийся высшей водной растительностью. Он пользуется большим спросом как естественный мелиоратор водоемов. Однако теплолюбивость растительноядных не дает возможности использовать его для мелиорации водоемов в 1-3 рыбоводных зонах, и задача «северизации» этого вида является весьма актуальной.

В исследованиях 2018 года выявлено, что количество ремонтно-маточного поголовья растительноядных рыб, их репродуктивный потенциал, достаточный для покрытия потребностей хозяйств в рыбопосадочном материале. Количество выращивания посадочного материала определяется его спросом.

Отмечается, что высочайшая плодовитость, свойственная видам, относящимся к этому комплексу послужила причиной того, что во многих хозяйствах использовали очень ограниченное количество производителей, что, в свою очередь, привело к возникновению инбредной депрессии. Кроме того, спонтанно происходит отбор в «минус-сторону» по массе тела, так как с крупными рыбами было трудно работать. Основная работа с этими видами рыб состояла в их доместикации, целенаправленная селекция велась в очень ограниченных масштабах.

Отрицательное влияние инбредной депрессии при разведении растительноядных рыб отмечается с конца прошлого столетия. Кроме того, выращивание и содержание рыб в условиях смешанных посадок в технологическом цикле выращивания карпа обуславливают неудовлетворительное развитие и физиологическое состояние половозрелых производителей. У всех трех видов (белый и пестрый толстолобик и белый

амур) отмечена повышенная прогонистость тела, значительный сдвиг в лейкоцитарной формуле крови, низкое качество икры и, как следствие, низкий процент выклюнувшихся личинок и слабая их жизнестойкость.

Для избежания инбредной депрессии и использования эффекта гетерозиса интенсивным методом селекции является межлинейная гибридизация с использованием двух «естественных линий» - популяции из р.Янцзы (линия китайского происхождения) и р.Амур (линия амурского происхождения). Доказательством генетических различий между ними послужили данные по теплоустойчивости, полученные для белого амура и белого толстолобика, а также данные о различиях этих линий по частотам аллелей некоторых полиморфных белковых локусов. При использовании этих различий: хорошего темпа роста, раннего созревания в сезоне, высокой рабочей плодовитости, крупных размеров икры – у рыб китайского происхождения и более замедленного темпа роста, позднего созревания в сезоне, повышенной жизнестойкости личинок и молоди рыб амурского происхождения, были получены гибридные формы, отличающиеся от родительских по жизнеспособности и темпу роста.

Для поддержания этих линий в чистоте производится регулярный завоз молоди растительоядных рыб из р.Янцзы (КНР) и р.Амур.

Сложившаяся ситуация в рыбоводстве и в племенном, в частности с нарушением технологических режимов, недостатком кадров на местах, требует проведения генетической идентификации этих рыб.

Оценка производителей в рыбхозе «Ергенинский» Волгоградской области по морфо-физиологическим показателям половых продуктов показала, что среднее количество полученной икры от одной самки по нескольким сезонам колебалось у белого толстолобика от 650 до 937 г, у пестрого - от 700 до 1450 г и у белого амура - от 900 до 1100 г. Наибольшая вариабельность этого признака отмечена у самок белого амура (34,2%), что связано с разнокачественностью самок [2].

Сперма у всех трех видов самцов имела высокий уровень мертвых сперматозоидов (до 30%), что свидетельствует об их неудовлетворительном физиологическом состоянии.

Средняя масса набухшей икры наибольшей была у белого амура, наименьшей - у белого толстолобика. Причем, у последнего был наиболее высокий процент ее вариабельности, при наименьших - у пестрого толстолобика - 6,7% (табл. 1). Диаметр оплодотворенных икринок у толстолобиков был практически одинаковым, тогда как у белого амура он был достоверно большим.

Таблица 1 - Морфометрическая характеристика икры растительноядных рыб

Показатели		Белый толстолобик	Пестрый толстолобик	Белый амур
Масса икринки, мг	M±m	$\frac{10,7 \pm 0,2}{19,9 \pm 0,30}$	$\frac{13,0 \pm 0,6}{31,5 \pm 0,2}$	$\frac{25,5 \pm 1,04}{27,0 \pm 0,30}$
	Cv, %	23,4/14,5	6,7/4,1	18,6/6,4
Диаметр икринки, мм	M±m	$\frac{3,5 \pm 0,02}{3,92 \pm 0,02}$	$\frac{3,4 \pm 0,03}{4,47 \pm 0,02}$	$\frac{3,8 \pm 0,08}{4,22 \pm 0,01}$
	Cv, %	8,6/6,4	5,5/2,2	8,9/1,9
Диаметр желтка икринки, мм	M±m	$\frac{1,4 \pm 0,01}{1,3 \pm 0,01}$	$\frac{1,77 \pm 0,03}{1,42 \pm 0,05}$	$\frac{1,69 \pm 0,06}{1,50 \pm 0,04}$
	Cv, %	12,3/11,5	8,5/17,6	14,8/16,0
Перивителлиновое пространство икринки, мм	M±m	$\frac{1,76 \pm 0,02}{2,55 \pm 0,02}$	$\frac{1,34 \pm 0,04}{2,96 \pm 0,05}$	$\frac{2,15 \pm 0,09}{2,62 \pm 0,05}$
	Cv, %	17,6/9,4	15,0/10,1	19,4/11,4
Плотность икринки, ед.	M±m	$\frac{0,73 \pm 0,01}{0,61 \pm 0,01}$	$\frac{0,87 \pm 0,01}{0,61 \pm 0,01}$	$\frac{0,86 \pm 0,03}{0,60 \pm 0,01}$
	Cv, %	22,5/22,9	9,2/9,7	15,1/10,0

Примечание: над чертой – 1 первый год, под чертой - второй год исследований

В целом, характеризуя качество икры, следует отметить, что по плотности икринок белый толстолобик достоверно отличается от пестрого толстолобика и белого амура, имея при этом более высокий коэффициент ее вариабельности.

В сезон второго года исследований масса икринок у всех видов увеличилась: у толстолобиков - за счет размера перивителлинового пространства, а у белого амура - за счет увеличения плотности желтка. При этом встречаются икринки, особенно у белого амура, у которых желток имеет эллипсовидную форму.

Размер перивителлинового пространства икринок самок белого амура составлял 56,6% от диаметра икры, белого толстолобика - 50,2%, пестрого толстолобика - только 39,4%. Этот показатель у рыб на втором году исследований более всего увеличился у белого амура и менее - у пестрого толстолобика. Эти данные свидетельствует о высокой разнокачественности икры у производителей растительноядных рыб, выращиваемых в рыбхозе «Ергенинский».

Необходимо выращивать маточное поголовье при низких плотностях посадки. Известно, что при увеличении плотности посадки значительно снижается средняя конечная масса рыб. Она обуславливается снижением в воде концентрации растворенного кислорода, накоплением метаболитов, конкуренцией за пространство, размерными и иерархическими эффектами и недостатком естественной пищи.

В связи с этим, проведенные в рыбхозе «Ергенинский» исследования по

изучению влияния разных плотностей посадки (5, 10 и 20 тыс. шт./га) при выращивании в выростных прудах сеголетков белого и пестрого толстолобиков и белого амура на их потенциальные возможности роста и физиологическое состояние, показали следующие результаты.

Характеристика сеголетков по массе и экстерьеру показала, что естественная продуктивность выростных прудов не обеспечивает нормативный рост рыб при высокой плотности посадки (табл. 2). Наилучшие показатели получены в пруду, где рыба выращивалась при наименьшей плотности посадки (5 тыс. шт./га). Сохранность сеголетков в прудах составил 90 - 92%, что выше нормативных данных по данной рыбоводной зоне.

Наименьший рост отмечен у белого амура, имевший высокий индекс прогонистости тела по всем прудам. Следует добавить, что с повышением плотности посадки его значение достоверно увеличивалась с 3,81 до 3,95 при низком коэффициенте вариабельности признака. Низкая скорость роста белого амура обусловлена низким уровнем развития в пруду макрофитов. Индекс большеголовости у белого амура находились в пределах 25,3-26,3%, у пестрого толстолобика - 31,4-32,8%, у белого - 27,8-28,6%.

Таблица 2 - Биометрическая характеристика сеголетков растительноядных рыб, выращенных в рыбхозе «Ергенинский»

Показатели	Белый толстолобик		Пестрый толстолобик		Белый амур	
	M±m	C, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Плотность посадки выращивания сеголетков - 5 тыс.шт./га						
Масса рыб, г	12,6±0,51	20,4	19,0±0,83	21,8	8,49±0,91	58,7
Индексы: - прогонистости	3,3±0,02	4,2	3,2±0,04	6,1	3,84±0,03	4,9
- высокоспинности, %	29,7±0,26	4,4	30,6±0,34	5,5	26,0±0,22	4,6
- большеголовости, %	28,6±0,29	5,1	31,4±0,29	4,7	26,0±0,29	6,1
- физического развития, г/см	1,4±0,04	14,1	2,0±0,06	15,9	1,2±0,08	38,4
Плотность посадки выращивания сеголетков - 10 тыс. шт./га						
Масса рыб, г	27,4±1,42	26,5	24,5±0,93	19,4	24,5±0,93	28,8
Индексы: - прогонистости	3,2±0,03	5,7	3,2±0,02	4,2	3,2±0,02	3,7
- высокоспинности, %	30,7±0,36	6,0	31,0±0,25	4,2	31,0±0,25	3,7
- большеголовости, %	27,8±0,25	4,6	32,8±0,28	4,4	32,8±0,28	5,4
- физического развития, г/см	2,4±0,09	20,6	2,3±0,06	14,5	2,3±0,06	24,1
Плотность посадки выращивания сеголетков - 20 тыс. шт./га						
Масса рыб, г	12,9±0,42	21,0	7,23±0,29	15,6	9,92±1,19	52,3
Индексы: -прогонистости	3,29±0,09	2,7	3,21±0,03	3,8	3,95±0,03	4,2
- высокоспинности, %	30,1±0,29	6,1	31,1±0,30	3,8	25,3±0,26	3,4
- большеголовости %	1,48±0,02	10,1	1,03±0,02	10,0	1,22±0,09	33,8
- физического развития, г/см	2,78±0,14	3,3	3,20±0,23	2,9	2,53±0,24	4,1

Индекс физического развития, тесно связанный с массой и длиной тела, в большинстве случаев был более значительным у белого толстолобика,

наименьшее его значения отмечены у пестрого толстолобика. При увеличении плотности посадки этот показатель повышается. Полученные данные свидетельствуют о том, что при создании благоприятных условий среды выращивания улучшаются хозяйственно-полезные признаки сеголетков, что при отборе лучших особей в ремонтное стадо окажет положительное влияние на формирование качественного племенного ядра растительноядных рыб.

Анализ полученных данных по выращиванию растительноядных рыб в рыбхозе «Ергенинский» дает основание для разработки новых технологических и селекционно-племенных подходов в целях получения высоко качественного маточного поголовья растительноядных рыб. В качестве основного показателя, характеризующего физиологическое состояние рыб и находящегося в тесной связи с положительными хозяйственно полезными признаками производителей, необходимо при отборе в ремонтное стадо молодняка использовать особей с высоким показателем аланинаминотрансферазы (АЛТ).

В настоящее время остро стоит проблема сохранения племенных рыбоводных хозяйств. По данным Росрыбхоза [1] за последние годы прекратили свое существование ряд племенных хозяйств, в т.ч. ведущие по растительноядным рыбам – «Горячий ключ» (Краснодарский край). В настоящее время осталось два зарегистрированных племенных предприятия по растительноядным рыбам: СПК рыбколхоз «Шапариевский» Краснодарского края и ООО ПФК «Рыбопитомник Чаганский» Астраханской области.

Вместе с тем, как отмечали А.К.Богерук с соавторами [3] племенных заводов по воспроизводству толстолобиков и амуров (на территории России) достаточно двух (племенное хозяйство по разведению рыб «Горячий ключ» и специализированный завод по разведению растительноядных рыб в Республике Адыгея), племенных репродукторов 5-6, среди них 2 на теплой воде в центральной части России и Западной Сибири.

Имеющаяся научно-нормативная и методическая литература, хотя и требует некоторой детализации, соответствует высокому уровню проведения рыбоводно-технологических работ.

Вместе с тем сложившийся экономический уровень хозяйств, уровень организации селекционно-племенной работы, а также совершенствование отечественной племенной базы требует серьезного улучшения. Так, в настоящее время разрушена целостность племенной работы по вертикали от МСХ РФ до племенных хозяйств. ФСГЦР – федеральный селекционный государственный центр был разрушен, а потом создан в системе Федерального агентства по рыболовству (которое не занимается племенной работой), хотя его место в МСХ РФ в департаменте животноводства и племенного дела. На местах нет специалистов, особенно селекционеров. Поэтому очень трудно собирать первичный материал по состоянию репродуктивного потенциала

растительноядных рыб на местах. Необходимо закрепление научных подразделений за племенными хозяйствами.

Список использованных источников

1. Рекомендации семинара-совещания по вопросам о повышении эффективности племенной работы в товарном рыбоводстве и об устранении административных барьеров в аквакультуре с учетом практики применения Федерального закона от 01.07.2017 № 143-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам совершенствования отношений в области аквакультуры (рыбоводства)» в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах (20-22 сентября 2017 г., г. Темрюк, Краснодарский край). – МСХ РФ, Росрыболовство, администрация Краснодарского края, ассоциация «Росрыбхоз», 2017. – 10 с.

2. Серветник Г.Е., Маслова Н.И., Власов В.А. Характеристика маточного поголовья растительноядных рыб рыбхоза «Ергенинский» // Интегрированные технологии аквакультуры в фермерских хозяйствах: Материалы Международной научно-практической конференции (Москва, 9 декабря 2016 г.). – М.: изд. «Перо», 2016. – 209 с.

3. Справочник по племенным рыбоводным хозяйствам Российской Федерации // под. Ред. Богерука А.К. / МСХ РФ, ФСГЦР. – М., 2001. – С.116.

4. Шаляпин Г.П. Росрыбхоз: пройден 30-летний рубеж в товарном рыбоводстве / Комбикорма. -2018. -№12. –С.4-6.