

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

На правах рукописи

Гауранго Саркер

РГБ ОД

13 ДЕК 2000

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА
ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ
КАЧЕСТВА КРАСНОЙ ТИЛЯПИИ**

Специальность: 06.02.04 - частная зоотехния;
технология производства продуктов
животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Москва 2000

Работа выполнена в Российском Университете Дружбы народов и Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева.

Научные руководители: заслуженный деятель наук РФ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Л.В. КУЛИКОВ;

доктор сельскохозяйственных наук, профессор Ю.А.ПРИВЕЗЕНЦЕВ.

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, профессор ПЛИЕВА Т.; кандидат сельскохозяйственных наук ЖИГИН А.В.

Ведущее предприятие: Московская Государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И.Скрябина

Защита состоится «21» декабря 2000 г. в 13 часов на заседании диссертационного совета К.053.22.17 при Российском Университете дружбы народов по адресу: 117198, Москва, Миклухо-Маклая, д.8, корп.2, аграрный факультет, кафедра зоотехнии животноводства

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Российского Университета дружбы народов по адресу: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6

16
Автореферат разослан «16» ноября 2000 г.

17729.8.Тимирязев - 4,0

Ученый секретарь диссертационного совета, кандидат сельскохозяйственных наук

Л.Л.АЛЕКСЕЕВА

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы.

Тилапии - большая группа ценных промысловых рыб, широко используемых в пресноводной аквакультуре, особенно в странах с теплым субтропическим и тропическим климатом, где они являются одним из основных объектов разведения.

Существенное место тилапии занимают и в рыбоводстве Республики Бангладеш. Почти четверть уловов в пресных водоемах этой страны приходится на долю этих рыб.

В настоящее время тилапию выращивают не только в пределах естественного ареала, но и в странах с умеренным климатом, главным образом в тепловодных промышленных хозяйствах.

При культивировании тилапии в естественных водоемах возникает ряд проблем, обусловленных биологическими особенностями этих рыб - ранним половым созреванием и многократным размножением в вегетационный период, что приводит к перенаселению водоемов, пищевой конкуренции, замедлению роста рыб и снижению потенциальной рыбной продуктивности.

При промышленных методах выращивания тилапии в условиях высокой плотности посадки рыбы и интенсивном использовании искусственных кормов происходят значительные изменения в среде обитания рыб, что отражается на их росте, развитии и жизнеспособности.

Перспективы расширения производства тилапии связаны с разработкой интенсивных технологий их воспроизводства и выращивания. Требуется, в частности, разработки нормативы по плотности посадки и уровню кормления на различных этапах технологического цикла выращивания рыбы.

Цель и задачи исследования.

Целью нашей работы являлось изучение влияния плотности посадки и уровня кормления на продуктивные показатели и воспроизводительные качества красной тилапии при товарном ее выращивании.

В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- изучить особенности роста и развития красной тилапии при различной плотности посадки и разном уровне кормления;
- исследовать репродуктивные качества красной тилапии, выращенной при различной плотности посадки;
- определить товарные качества красной тилапии;
- исследовать гидрохимический режим рыбоводных бассейнов при различных условиях выращивания рыбы.

Научная новизна.

Впервые получены данные, характеризующие влияние плотности посадки и уровня кормления на продуктивные показатели и воспроизводительные качества нового объекта тепловодного рыбоводства красной тилляпии в условиях бассейнового выращивания. Установлено влияние плотности посадки и уровня кормления на гидрохимический режим бассейнов.

Практическая значимость.

Результаты исследований по изучению продуктивных и воспроизводительных качеств красной тилляпии, особенности ее роста и развития при различных плотностях посадки и разном уровне кормления могут быть положены в основу рекомендаций при разработке промышленных технологий воспроизводства и выращивания тилляпий рода *Oreochromis* G.

Апробация работы.

Материалы диссертации докладывались на заседаниях кафедры зоотехнии и научных конференциях РУДН (1998-1999г.г.), на научной конференции МСХА (1998г).

Публикации.

По теме диссертации опубликовано 3 печатных работы.

Объем структуры диссертации.

Диссертация изложена на 110 страницах машинописного текста и состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, материал и методы исследования, результаты собственных исследований, заключение и выводы, список литературы. Работа содержит 11 таблиц и 13 рисунков. Список литературы включает 225 работ, в том числе 142 на иностранных языках.

Материалы и методы исследований.

Исследования по теме диссертации выполнены в период с 1997 по 1999 г.г. Экспериментальная работа проводилась на базе аквариальной лаборатории кафедры рыбоводства Московской сельскохозяйственной академии им.К.А.Тимирязева промышленного рыбоводного хозяйства ТЭЦ 22 (г. Москва).

Объектом исследования являлась молодь и половозрелая красная тилляпия (*Oreochromis* spp.).

Для выращивания рыбы в лабораторных условиях использовали бассейны объемом по 0.5 и 3.0 кубометра. Были проведены две серии опытов (рис.1. Схема опытов). В первой серии изучали влияние величины

сутечного рациона на продуктивные показатели тилапии. Рыбу выращивали при плотности посадки 200 экз. на кубометр. Продолжительность опыта 120 суток. Для кормления рыбы использовали комбикорм марки РГМ-8 (40% протенна). Рыбу кормили два раза в сутки из расчета 1,5%, 3,0% и 6,0% от массы тела.

Во второй серии опытов рыбу выращивали при различной плотности посадки - 200, 500 и 1000 экз. на кубометр. Продолжительность опыта 150 суток. Часть рыб в течение 60 суток выращивали в условиях рыбоводного цеха ТЭЦ 22, в бассейнах емкостью 3 кубометра. Тилапию кормили комбикормом рецептуры 12-80 из расчета 3% от массы тела.

В ходе выращивания вели систематический контроль за ростом и состоянием рыбы, потреблением корма, качеством воды.

Температуру воды в ходе выращивания поддерживали на оптимальном для тилапии уровне - 23-29°C. Контроль за гидрохимическим режимом бассейнов проводили по общепринятым в рыбоводстве методикам (Привезенцев, 1972г.; Бессонов, Привезенцев, 1987г.).

Влияние величины рациона и разной плотности посадки на продуктивные показатели определяли на основании изучения скорости роста и развития рыбы, расхода кормов на прирост массы тела, морфометрических и морфологических показателей, химического состава мышц. Для наблюдений за ростом рыбы и ее развитием раз в 15 суток проводили контрольные ловы. Индивидуально взвешивали и измеряли по 25-50 экземпляров рыб из каждого варианта опыта. По данным измерений определяли среднесуточный прирост живой массы и длины рыбы, рассчитывали индексы телосложения, определяли уровень изменчивости изучаемых показателей (Правдин, 1966г.).

При оценке репродуктивных показателей учитывали возраст полового созревания, плодовитость, размер икры, выход выклюнувшихся личинок. Измерение диаметра икры проводили с помощью бинокулярной лупы (Жукинский, 1964г.).

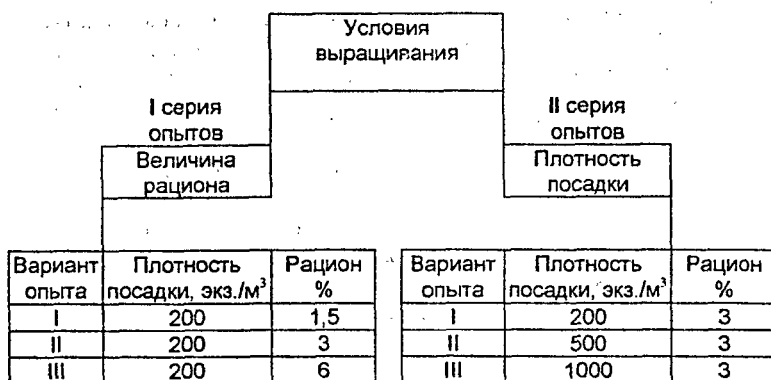
По окончанию опыта проводилась анатомическая разделка рыбы (по 10 штук из каждого варианта). При этом определяли массу тела, тушки, головы, кожи, плавников, чешуи, внутренних органов, в т.ч. гонад. При наличии икры определяли стадию зрелости, абсолютную и относительную плодовитость. Полученные результаты выражали в процентах от массы тела. При разделке брали пробы мышц для химического анализа с одной из сторон тела рыбы. Определяли содержание воды, белка, жира, золы, в ряде проб кальция и фосфора. (Лиманский, Белкина, 1981; Турецкий и др., 1990г.).

При выращивании рыбы в условиях рыбоводного цеха в системе замкнутого водоснабжения контролировали рост тилапии. Контрольные ловы проводились раз в 15 дней.

Полученные данные были обработаны методом вариационной статистики (Плохинский, 1970г.).

Рис. 1

СХЕМА ОПЫТА



Исследуемые показатели

1. Гидрохимический режим бассейнов: температура воды, pH, содержание соединений азота, содержание кислорода и углекислоты.
2. Продуктивные качества тилляпии: скорость роста, жизнеспособность, выход продукции, товарные качества, морфологические и морфометрические показатели, химический состав мышц.
3. Репродуктивные показатели: скорость полового созревания, плодовитость, качество половых продуктов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Выращивание красной тилляпии при различной величине суточного рациона (I серия опытов).

Гидрохимический режим бассейнов. Качество воды и температурный режим оказывают исключительно большое влияние на состояние рыбы, определяя во многом результаты выращивания. Поддержание оптимального температурного и гидрохимического режима позволяет в наибольшей степени реализовать потенциальные продуктивные возможности, присущие тому или иному виду рыб.

Интенсификация рыбоводного процесса, выращивание рыбы при высоких плотностях посадки с использованием искусственных кормов существенно влияет на химический состав воды. Возрастает содержание органических веществ, в том числе соединений азота (аммония, нитритов, нитратов). Увеличивается количество свободной углекислоты, снижается содержание кислорода. Концентрация водородных ионов выходит за рамки допустимых рыбоводных норм. В связи с отмеченным, регулярный контроль за условиями выращивания рыбы является обязательным условием успешного ведения рыбоводного хозяйства.

В ходе проведения опытов велся постоянный контроль за температурой воды, содержанием кислорода, свободной углекислоты, концентрацией водородных ионов, азотистыми соединениями.

Температура воды в бассейнах поддерживалась на оптимальном для тилляпии уровне (в пределах 23-29°C). Сумма тепла за период выращивания колебалась по вариантам опыта от 3340 до 3380 градусо-сутей.

Одним из важных показателей, характеризующих качество воды, является содержание в ней кислорода. Как показали исследования, кислородный режим в бассейнах менялся по мере роста рыбы.

Концентрация кислорода в бассейнах на протяжении опыта постепенно снижалась (рис. 2). Связано это с увеличением биомассы рыбы и количества скармливаемого корма. Если в начале опыта содержание кислорода колебалось на уровне 6,5-7,1 мг/л, то к середине опыта оно понизилось до 4,9-4,4 мг/л, а в конце выращивания его концентрация не превышала 3,5-3,7 мг/л. Существенных различий между вариантами опыта по кислородному режиму не наблюдалось.

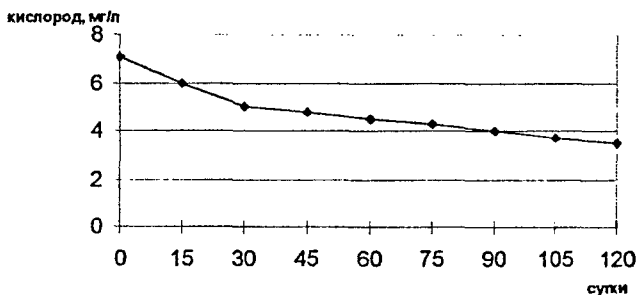


Рис. 2. Содержание кислорода в экспериментальных бассейнах (среднее по вариантам опыта).

Концентрация ионов водорода держалась на уровне рН 7,1-8,1 можно отметить, что к концу выращивания произошло снижение величины рН от слабощелочной до нейтральной, это было связано с увеличением количества свободной углекислоты.

Содержание свободной углекислоты колебалось в пределах 2,2-8,8 мг/л и было наиболее высоким в последний месяц выращивания.

Содержание аммония, нитратов и нитритов в рыбоводных емкостях изменялось в ходе выращивания рыбы. Если в первый месяц выращивания рыбы количество аммония (1,2 мг/л), нитратов (0,8 мг/л) и нитритов (0,03 мг/л) не выходило за пределы технологических норм, то к концу выращивания оно заметно возросло и составило соответственно: аммония 2,1-2,7 мг/л, нитратов 1,6-2,1 и нитритов 0,06-0,10 мг/л. Наиболее высокая концентрация соединений азота отмечена в варианте опыта с наибольшим суточным рационом (табл. 1).

Таблица 1.

**Содержание соединений азота
в экспериментальных бассейнах за период опыта
(I серия)**

Вариант опыта	Содержание, мг/л		
	аммоний	нитраты	нитриты
I	1,2-2,1	0,8-1,6	0,03-0,06
II	1,1-2,5	0,9-1,9	0,03-0,09
III	1,3-2,7	0,9-2,1	0,03-0,10

Относительно высокая общая концентрация азотосодержащих соединений связана со значительным поступлением в воду продуктов обмена веществ рыб.

Характеризуя гидрохимический режим бассейнов, можно отметить, что в целом он был удовлетворительным для выращивания рыбы. Некоторое ухудшение качества воды в конце опыта не могло оказать существенного влияния на результаты выращивания рыбы.

Особенности роста и развития красной тилапии.

При одинаковой плотности посадки рыбы определяющее влияние на рост и развитие красной тилапии оказывала величина суточного рациона. Наименьший среднесуточный прирост массы тела на протяжении всего опыта 0,49г наблюдался при рационе 1,5%. В результате средняя масса рыбы по окончании выращивания была значительно меньше по сравнению с другими вариантами опыта и составила 68,9г. С повышением величины

рациона до 3% скорость роста рыбы заметно выросла. Среднесуточный прирост увеличился более чем в два раза и составил 1,15г, а средняя масса рыбы по окончанию опыта равнялась 148г. Увеличение рациона в два раза (с 3 до 6%) привело к дальнейшему увеличению среднесуточного прироста. Его величина достигала 1,38г. Однако, по сравнению со вторым вариантом этот прирост оказался сравнительно невысоким и составил всего 20% (1,15г - II вариант и 1,38г - III вариант).

В результате эффективность использования корма в третьем варианте опыта оказалась на 25% ниже по сравнению со вторым вариантом.

Различный уровень кормления отразился на размерно-весовом составе рыбы. Наиболее высокой коэффициент вариации по массе и длине тела наблюдался в первом варианте выращивания (табл. 2).

Таблица 2

Результаты выращивания красной тиляпии при различном уровне кормления

Показатели	Вариант опыта (I серия опыта)		
	I	II	III
Средний суточный рацион, %	1,5	3	6
Плотность посадки, шт./м ²	200	200	200
Средняя масса при посадке, г	10,1	10,1	10,1
Средняя масса при облове, г	68,9± 8,3	148,1± 5,7	175,7± 5,9
Коэффициент вариации (%)	38,9	15,8	14,6
Средняя длина рыбы при посадке, г	8,7	8,7	8,7
Средняя длина рыбы при облове, г	12,8± 0,8	15,1± 0,5	15,8± 0,5
Коэффициент вариации (%)	26,7	11,5	10,8
Среднесуточный прирост, г	0,49	1,15	1,38
Рыбопродукция, кг/м ²	13,4	29	34,3
Затраты корма, кг/кг	2,4	2,1	2,6

Судя по результатам морфометрического анализа, уровень кормления отразился на ряде экстерьерных показателей. Рыба, получавшая большее количество корма, отличалась лучшей упитанностью и более высокими индексами обхвата и высоты тела (табл. 3).

Данные, полученные по ряду морфологических показателей, указывают на различия в соотношении отдельных частей тела у рыб разных вариантов выращивания. При максимальном уровне кормления относительно большая доля тела приходилась на тушку и съедобные внутренние органы, в частности на внутренний жир и гонады. Различия по этим показателям между I и III вариантами опыта достоверны (при P < 0,001) (табл. 3).

Экстерьерные и морфологические показатели красной тилапии при различном уровне кормления

Показатели	Вариант опыта (I серия опыта)		
	I	II	III
Масса тела, г	70,5±5,3	150,4±3,6	172±3,3***
Индексы, %:			
большеголовости	33,3±0,9	32,0±0,6	31,8±0,7
высоты	38,9±0,7	39,7±0,3	40,2±0,5
обхвата	88,7±2,2	91,6 ±1,9	92,3±1,5
упитанности	2,8±0,1	3,1±0,1	3,2±0,1
Тушка, %	53,1±0,80	56,3±0,50	57,1±0,43***
Голова, %	23,0±0,45	22,1±0,34	21,2±0,30
Внутренние органы,%	10,9±0,22	11,2±0,20	13,4±0,20***
Внутренний жир,%	0,05±0,01	0,44 ±0,03	0,56±0,05***
Гонады,%	1,1±0,20	0,8±0,15	1,9±0,15

Примечание: */ - P<0,05; **/ - P<0,01; ***/ - P<0,001

Выращивание красной тилапии при различной плотности посадки (II серия опытов).

Во второй серии опытов изучали влияние разной плотности посадки на продуктивные и воспроизводительные качества красной тилапии. Рыба выращивалась в бассейнах при плотности посадки от 200 до 1000 шт. на кубометр. Кормление проводили комбикормом рецептуры 12-80 из расчета 3% от массы тела. Полный водообмен в бассейнах проходил раз в сутки. При выращивании в условиях рыбоводного цеха полная смена воды проходила в течение 3-х часов.

Как показали наблюдения, гидрохимический режим бассейнов по мере роста рыбы и увеличения нагрузки существенно менялся. К концу выращивания значительно снизилось содержание кислорода, растворенного в воде, возросла окисляемость воды и количество соединений азота. Содержание кислорода на вытоке из бассейнов в варианте с наибольшей плотностью посадки колебалось от 1,6 до 2,2 мг/л, а количество аммония, нитратов и нитритов выросло в 3-4 раза и составило соответственно 3,6 , 3,2 и 0,24 мг/л. В бассейнах с меньшей плотностью посадки качественные показатели воды были в пределах технологических норм.

Результаты контрольных ловов показали, что с увеличением плотности посадки снижаются показатели весового и линейного роста рыб. Наибольший среднесуточный прирост наблюдался в первом варианте

выращивания и составил 1,4 г. Несколько меньший прирост 1,3 г отмечен во втором варианте. Значительно уступал по этому показателю вариант с наибольшей плотностью посадки, где среднесуточный прирост составил всего 0,21 г. Низкий темп роста рыбы в третьем варианте выращивания мы связываем с неблагоприятными условиями содержания рыбы - напряженным кислородным режимом, повышенным содержанием соединений азота и, возможно, воздействием видоспецифических метаболитов.

Следует отметить, что в бассейнах с высокой плотностью посадки корм поедался в первую очередь наиболее крупными особями. В результате это привело к сильной дифференциации рыб по массе и длине тела. К завершению опыта коэффициент вариации по массе тела составил 98%, это почти в три раза выше по сравнению с другими вариантами опыта. (табл. 4).

Выживаемость рыбы во всех вариантах опыта была высокой и не различалась по вариантам.

Условия выращивания отразились и на эффективности использования корма. Затраты корма на единицу прироста оказались на 46,1-65,2% больше в варианте с высокой плотностью посадки. Наиболее эффективным оказалось выращивание тилляпии при плотности посадки 500 шт. на кубометр. Выход рыбопродукции в этом варианте составил 98,9 кг на кубометр, что в два с лишним раза больше по сравнению с другими вариантами.

Таблица 4

Результаты выращивания красной тилляпии при различной плотности посадки

Показатели	Вариант выращивания (II серия опыта)		
	I	II	III
Средняя масса рыбы, г. при посадке	5,5	5,4	5,3
при облове	220±10,2	202±11,3	41,3±8,5***
Коэффициент вариации (%)	20,3	23,1	98,2
Длина рыбы, см: при посадке	5,2	5,2	5,2
при облове	16,4±0,38	15,7±0,40	10,6±0,22***
Коэффициент вариации (%)	15,5	15,8	38,1
Среднесуточный прирост, г	1,43	1,34	0,21
Рыбопродукция, кг/кубометр	43,3	98,9	40,4
Затраты корма, кг/кг прироста	2,6	2,3	3,8

Влияния плотности посадки сказалось на экстерьере выращенной рыбы и ее морфологических показателях (табл. 5 и 6).

Таблица 5

Экстерьерные показатели красной теляпии при различной плотности посадки

Показатели	Вариант выращивания (II серия опытов)		
	I	II	III
Средняя масса тела, г	220±10,2	202 ±11,3	41,3±18,5***
Средняя длина тела, см	16,4±0,43	15,7±0,44	10,6±1,34***
Индексы, %:			
большеголовости	31,5	32,1	33,6
обхвата	103	101	96
толщины	22,5	21,8	19,7
высоты	40,5	39,1	37,3

Таблица 6

Соотношение частей тела и органов у подопытных групп теляпии

Показатели	Вариант выращивания (II серия опытов)		
	I	II	III
Масса тела, г	220±10,2	202±11,3	41,3±18,5***
Тушка, %	60,8	59,5	55,8
Голова, %	19,8	20,3	22,9
Скелет, %	9,5	10,1	9,9
Кожа, %	5,2	5,3	5,0
Плавники, %	3,2	3,3	3,0
Чешуя, %	2,9	3,0	3,0
Внутренние органы, %	10,9	11,6	10,0

Полученные данные показывают, что рыба, выращенная при плотности посадки 1000 шт. /м³, имела более низкие показатели экстерьера, характеризующие мясные качества рыбы: обхвата, толщины и высоты тела. Различия по индексам обхвата и величины головы между I и III вариантами выращивания статистически достоверны при P<0,01. На достоверно больший выход тушки указывают и результаты морфологической разделки.

Химический анализ мышц показал, что с увеличением плотности посадки рыбы наблюдается изменение химического состава мяса. В мышцах рыб, выращенных в условиях высокой плотности посадки, отмечено уменьшение относительного содержания сухого вещества, белка и жира. (табл. 7)

Химический состав мышц красной тилапии (%)

Показатели, %	Вариант опыта (II серия опытов)		
	I	II	III
Вода	76,5±0,6	77,1±0,8	78,9±0,7
Сухое вещество	23,5±0,2	22,9±0,3	21,1±0,3
Белок	18,5±0,3	17,8±0,3	16,8±0,4
Жир	3,5±0,1	3,1±0,1	2,5±0,1
Зола	1,3±0,1	1,5±0,2	1,4±0,1
Кальций	-	-	0,103
Фосфор	-	-	0,223

Таким образом, с увеличением плотности посадки и ухудшением условий выращивания наблюдалось снижение выхода пищевой продукции и ухудшение ее качества. Если в варианте с плотностью посадки 500 шт./м³ выход тушки и белка составил соответственно 58,8 и 10,5 кг/м³, то при плотности посадки 1000 шт./м³ только 22,5 и 3,8 кг/м³.

Сведения о влиянии высокой плотности посадки на скорость полового созревания, плодовитость и качество половых продуктов весьма разноречивы. В связи с этим, изучение этого вопроса представляло значительный интерес как в научном, так и практическом плане.

Наблюдения за ходом развития рыбы показали, что красная тилапия созревала неравномерно. У некоторых самок уже в возрасте 3 мес. яичники находились на IV стадии зрелости. Однако в III варианте выращивания наблюдалось более раннее половое созревание. Большая часть рыб в этом варианте достигла половой зрелости в возрасте 4-4,5 месяца. В двух других вариантах появление самок с гонадами на IV стадии зрелости было отмечено на две недели позже. Самцы во всех вариантах выращивания созрели на 15-20 дней раньше самок.

В возрасте 7-ми месяцев, по окончании выращивания, был проведен нерест трех групп рыб с целью оценки их репродуктивных качеств (табл. 8).

Таблица 8

Репродуктивные показатели красной тилапии

Показатели	Вариант выращивания (II серия опытов)		
	I	II	III
Средняя масса самок, г	186±8,7	179±6,5	37,8±3,1
Возраст полового созревания, сут.	135±150	135±150	120±135
Плодовитость:			
рабочая, шт. икринок /самку	511±24	490±38	155±18
относительная, шт. икринок /г массы	2,7	2,7	4,1
Диаметр икринок, мм	2,8±0,2	2,7±0,1	2,1±0,2
Масса икринки, мг	3,8±0,1	3,8±0,1	3,1±0,2
Выход личинок, %	86,5	87,4	73,5

Результаты нереста показали, что величина рабочей плодовитости определялась размерами самки. Рабочая плодовитость самок I и II вариантов выращивания колебалась от 430 до 560 шт. и была почти в три раза выше по сравнению с самками III варианта выращивания. В то же время относительная плодовитость оказалась более высокой у самок выращенных в неблагоприятных условиях содержания, вследствие малой массы одной особи. Отмечены различия по размерам икринок. Если в первых двух вариантах выращивания масса икринки колебалась в пределах 3,5-4,1 мг, а диаметр икринки 2,4-3,0 мм, то икра, полученная от самок III варианта выращивания, была более мелкой как по массе, так и по размерам икринок ($P < 0,01$). Наблюдались различия и по жизнеспособности потомства. Выход личинок от производителей третьего варианта оказался на 13-13,9% меньше по сравнению с другими вариантами опыта.

В ходе исследований после окончания II серии опытов было проведено дополнительное выращивание части рыб в условиях рыбоводного цеха ТЭЦ 22, в системе замкнутого водоснабжения. Рыба содержалась при одинаковой плотности посадки (250 шт./м³) и уровня кормления 3%. Опыт продолжался 45 суток.

Результаты выращивания показали, что несколько больший суточный прирост массы тела имела рыба, выращенная в варианте с наибольшей плотностью посадки. Однако, она по-прежнему значительно уступала по массе тела двум другим группам (табл. 9).

Таблица 9

Результаты выращивания красной тиляпии в условиях промышленного цеха

Показатели	Вариант выращивания		
	I	II	III
Средняя масса рыб, г. при посадке	215	200	52
при облове	287	276	137
Среднесуточный прирост, г	1,6	1,7	1,9
Выход рыбы, %	100	100	100
Рыбопродукция, кг/м ³	71,7	69	34,3

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тиляпии существенно отличаются по своим биологическим особенностям от других видов рыб, являющихся традиционными объектами разведения. Их существование возможно в водоемах с температурой воды не ниже 12-15°С. Оптимальной для роста и воспроизводства является

температура 25-35°C. Поэтому в условиях России основной базой для культивирования тилапий являются тепловодные рыболовные хозяйства.

Успешное внедрение в индустриальное рыболовство нового объекта рыболовства требует разработки интенсивной технологии их воспроизводства и выращивания. Важным элементом промышленного выращивания тилапии в условиях бассейнового и садкового содержания является разработка нормативов по уровню кормления и плотности посадки на различных этапах производственного цикла.

Интенсификация рыболовства, в основе которого лежит увеличение количества особей на единицу объема воды в сочетании с кормлением рыбы искусственными кормами, вызывает значительные изменения в среде обитания. Загрязнителями рыболовных емкостей являются остатки корма, экскременты и моча рыб, выделения жабр и продукты микробного и химического их превращения. Негативную роль оказывают и видоспецифические экзотометолиты, которые, как показывают исследования, влияют на рост рыб и их биохимический состав (Константинов, 1985).

Недостаток информации о влиянии плотности посадки и уровня кормления на продуктивные и воспроизводительные качества красной тилапии послужили основанием для проведения наших исследований.

Работа проводилась с красной тилапией на завершающем этапе технологического цикла - выращивание товарной продукции.

В результате исследований установлено, что уровень кормления и плотность посадки оказывают значительное влияние на продуктивные и воспроизводительные качества красной тилапии, определяя выход рыбопродукции и ее качество.

Анализ темпа роста, затрат корма и выхода продукции, в зависимости от величины рациона показал, что при уровне кормления от 1,5 до 6,0% лучший результат получен при уровне кормления 3% от массы тела. Увеличение рациона до 6% привело к незначительному росту среднесуточного прироста. В то же время отмечалось повышение расхода корма на прирост, что отражалось на себестоимости рыбы. Судя по результатам контрольных ловов, выращивание товарной рыбы на начальном этапе (полтора-два месяца) целесообразно вести на рационе 6% с постепенным его снижением до 3% к концу цикла.

Повышение плотности посадки рыбы в условиях их индустриального выращивания, диктуемое соображениями экономики хозяйства, в значительной мере лимитируется накоплением в воде продуктов обмена, снижением количества растворенного кислорода.

Ухудшение условий содержания с увеличением плотности посадки, как показали исследования гидрохимического режима бассейнов, влияет на рост и развитие рыбы и, в конечном итоге, на выход рыбной продукции и ее качество.

С увеличением плотности посадки изменяются и репродуктивные качества рыбы. В условиях высокой плотности посадки происходило ускорение полового созревания красной тиляпии. В то же время наблюдалось ухудшение качества половых продуктов, снижение жизнеспособности потомства.

Как показали исследования, проведенные в условиях промышленного рыбоводного цеха, при дальнейшем выращивании опытных групп рыб в системе оборотного водоснабжения при одинаковых условиях содержания наблюдался более быстрый рост тиляпии, выращенной при высокой плотности посадки. Однако, существенной компенсации роста не произошло. По-прежнему рыба, выращенная при плотности посадки 200 и 500 шт./м³ имела достоверно большую конечную массу.

Увеличение продуктивности рыбоводных бассейнов за счет повышения плотности посадки возможно при совершенствовании биотехники, путем использования оксигенации воды, совершенствования системы ее очистки, повышения эффективности кормления, выведения пород тиляпий, отличающихся быстрым ростом и более поздним половым созреванием в условиях высокой плотности посадки и ограниченного пространства.

ВЫВОДЫ

1. Гидрохимический режим бассейнов в ходе опыта при различном уровне кормления тиляпии (1,5%, 3,0%, и 6,0%) не выходил за пределы технологических норм.

2. Наиболее высокий среднесуточный прирост массы тела рыб (1,38г) наблюдался при уровне кормления 6%. При снижении рациона до 3% среднесуточный прирост составил 1,15г (на 16,6% ниже). Наименьший среднесуточный прирост и среднюю массу при облове имела тиляпия, выращенная при уровне кормления 1,5%.

3. Уровень кормления отразился на морфометрических и морфологических показателях красной тиляпии. При уровне кормления 1,5% отмечено достоверное снижение индексов обхвата и высоты тела, увеличение индекса головы. Рыба этого варианта выращивания имела относительно меньший процент, приходящийся на внутренние органы, в том числе на гонады.

4. Увеличение плотности посадки от 200 до 1000 шт./м³ привело к изменению условий содержания рыбы. Отмечено снижение содержания в воде кислорода до 1,6 мг/л, количество аммония, нитратов и нитритов выросло в два-три раза и составило в конце выращивания 3,6, 0,24 и 3,2 мг/л.

5. С ухудшением условий содержания при высокой плотности посадки снизилась скорость роста рыбы (в два-три раза), повысилась вариабельность показателей массы и длины тела (98,2% и 36,1%).

6. Отмечено ухудшение товарного качества рыбы, выход тушки снизился на 2,7-4,0%, относительное содержание сухого вещества уменьшилось на 1,8 - 2,4%.

7. При неблагоприятных условиях содержания в следствие высокой плотности посадки наблюдалось ускорение полового созревания красной тиляпии на 15 - 20 суток, снижение рабочей плодовитости, ухудшение качества икры и жизнеспособности потомства.

8. При выращивании красной тиляпии в условиях промышленного рыбоводного цеха с оборотной системой водоснабжения отмечена частичная компенсация роста у тиляпий, выращенных при высокой плотности посадки.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

При выращивании красной тиляпии в бассейнах в условиях незначительного водообмена (1 раз в сутки) и двухразового кормления плотности посадки на товарное выращивание не должна превышать 500 шт./м³, уровень кормления в ходе выращивания целесообразно постепенно снижать от 6% в первые два месяца выращивания до 3% к концу выращивания.

Список работ по теме диссертации

1. Привезенцев Ю.А., Гауранго Саркер. Влияние величины рациона и плотности посадки на рост и морфофизиологические показатели красной тиляпии. Сб. «Рыбохозяйственное использование водоемов комплексного использования». М.: ВНИИИР, 2000г. с.40-43.
2. Гауранго Саркер. Влияние плотности посадки на рост и развитие красной тиляпии. Рыбн. хоз-во, Сер. Аквакультура: Экспресс-информация / ВНИЭРХ, вып.4, 2000г. (в печати).
3. Гауранго Саркер. Рост и морфофизиологические показатели красной тиляпии при различном уровне кормления. Рыбн. Хоз-во, Сер. Аквакультура: Экспресс-информация / ВНИЭРХ, вып.4, 2000г.(в печати).

«Влияние условий выращивания на продуктивные и воспроизводительные качества красной тилапии»

Гауранго Саркер (Бангладеш)

Изучалось влияние величины рациона и плотности посадки на продуктивные и воспроизводительные качества красной тилапии (*Oreochromis spp.*). Выращивание рыбы проводилось в бассейнах емкостью 0,5 м³. В первой серии опытов рыба получала комбикорм в количестве 1,5, 3,0 и 6,0%. Плотность посадки – 200 шт./м³. Во второй серии опытов тилапия выращивалась при плотности посадки 200, 500 и 1000 шт./м³. Уровень кормления – 3% от массы тела. Продолжительность выращивания рыбы – 120 и 150 суток.

В результате исследования установлено, что уровень кормления и плотность посадки оказывают значительное влияние на рост, товарное качество рыбы, ее воспроизводительные качества. Лучшие результаты в первой серии опытов получены на рационах 3,0 и 6,0%. При выращивании тилапии при плотности посадки 1000 шт./м³ отмечено ухудшение гидрохимического режима, снижение количества кислорода, растворенного в воде, увеличение азотистых соединений. Ухудшение условий выращивания отразилось на росте рыбы. Среднесуточный прирост был ниже в 3 раза. Отмечено понижение усвояемости корма на 20%, выход съедобных частей был на 2,7-4,0% ниже, по сравнению с другими вариантами. Относительное содержание сухого вещества снизилось на 1,8-2,4%.

При неблагоприятных условиях содержания отмечено ускорение полового созревания на 15-20 дней, ухудшение качества икры.

«The influence of the breeding conditions on productive and reproductive qualities of Tilapia (*Oreochromis spp.*)»

Gaurango Sarker (Bangladesh)

SUMMARY

The influence of ration value and density of population on productive and reproductive quality of Tilapia (*Oreochromis spp.*) is under consideration. The breeding of the fish was carried out in 0,5 m³ reservoirs. In the first series of the experiment the fish received the mixed fodder in the quantity of 1,5, 3,0 and 6,0%.

The density of population was 200 pcs/m³. In the second series of the experiment *Oreochromis spp* was bred with the population density 200, 500 and 1000 pcs/m³, the quantity of the mixed fodder was 3% from the body weight. Breeding duration was 120 and 150 days.

It was established that the quantity of the mixed fodder and population density too much influence on size, commodity quality of the fish, its reproductive functions. The best results in the first series of the experiment were obtained with the ration 3,0 and 6,0%. The deterioration of hydrochemical conditions, decreasing of quantity of oxygen in water, increasing of nitrates was noticed at the population density of 1000 pcs/m³. The deterioration of keeping conditions affected the size of *Tilapia*; average daily growth was 3 times less. The assimilability of the mixed fodder was reduced by 20%, edible parts yield was 2,7-4,0% less in comparison with other variants. Relative contents of dry substance decreased by 1,8-2,4%.

It was also marked that under unfavorable conditions of the keeping of *Tilapia* its pubescence hastened by 15-20 days, the quality of the caviar became worse.

9 XI 2000 Объем 1 м³ Тираж 100. Заказ 734
2-й СВРБН, ул. Орджоникидзе, 3. Тираж 117К РЧДН