

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОЕМОВ
КОМПЛЕКСНОГО НАЗНАЧЕНИЯ
ЧАСТЬ II**

Москва 2001

УДК 639.3

ББК 47.2

Р 93

Редакционная коллегия:

Директор ВНИИР, канд.с.-х. наук **Г.Е. Серветник** (ответственный редактор);
зав. отделом, канд. биолог. наук **Н.П. Новоженин** (ответственный редактор);
зав. лабораторией, канд. биолог. наук **Е.Н. Александрова**; зав. лабораторией,
д-р. биолог. наук **Н.И. Маслова**; зав. лабораторией, д-р биолог. наук
А.М. Наумова; зав. лабораторией, канд. с.-х. наук **Ю.М. Субботина**;
канд. биолог. наук, вед. науч. сотрудник **А.С. Куликов**; ученый секретарь
Е.И. Шишанова (ответственный секретарь).

Ответственные за выпуск – заместитель руководителя Департамента
животноводства и племенного дела Минсельхоза России, канд. с.-х. наук
Х.А. Амерханов (тел. 208-79-02); директор ВНИИР, канд. с.-х. наук
Г.Е. Серветник (тел. 8-251-3-75-88).

Р 93 Рыбохозяйственное использование водоемов комплексного назначения. – М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2001 – Ч. II – 192 с.

ISBN 5-73367-0279-7

Сборник подготовлен специалистами Всероссийского научно-исследовательского института ирригационного рыбоводства (ВНИИР) Российской академии сельскохозяйственных наук. Материалы одобрены и утверждены на ученых советах ВНИИР, экспертной комиссии бюро Отделения зоотехнии Россельхозакадемии, секции рыбоводства и рыболовства НТС Минсельхоза России (протокол № 22 от 30 августа 2000 г.).

Сборник состоит из двух частей. Даны нормативно-технологические документы по рыбохозяйственному освоению водоемов комплексного назначения (I часть), приведены основные результаты научных исследований в области разработки ресурсосберегающих технологий рыбоводства в агрогидробиоценозах (II часть).

Предназначен для специалистов в области сельскохозяйственного рыбоводства и ихтиологии, студентов высших учебных заведений сельскохозяйственного и биологического профиля.

УДК 639.3

ББК 47.2

ISBN 5-73367-0279-7

© Составление ВНИИР.

© Оригинал-макет ФГНУ "Росинформагротех", 2001

Литература

1. **Багров А. М., Гепецкий Н. Е.** Товарное рыбоводство России и его научное обеспечение в условиях экономики переходного периода. // Материалы международной научно-практической конференции “Проблемы развития рыбного хозяйства на внутренних водоемах в условиях перехода к рыночным отношениям”. — Минск: Белорусское издательское товарищество “Хата”. — 1998. — С.15-21.
2. **Боровик Е. А.** Радужная форель. — Минск: Изд. Наука и техника. — 1969. — 156 с.
3. **Виноградов В. К.** Рыбоводство России: перспективы развития // Рыбоводство и рыболовство. — 1995. — №1. — С.9-11.
4. **Катасонов В. Я., Черфас Н. Б.** Селекция и племенное дело в рыбоводстве. — М.: Агропромиздат, 1986. — 184 с.
5. **Коуржил Я.** Развитие аквакультуры в Чехии // Современное состояние и перспективы развития аквакультуры. Материалы международной научно-практической конференции. — Горки: БСХА, 1999. — С.14-16.
6. **Лавровский В. В.** Выращивание двухлетков радужной форели в поликультуре // Труды ВНИИПРХ. — 1967. — Т.15. — С.28-32.
7. **Михеев П. В., Мейснер Е. В., Михеев В. П.** Привлечение живого корма рыб с помощью света // Труды ВНИИПРХ. — 1961. Т.10. — С.26-31.
8. **Новоженин Н. П., Канидьев А. Н.** Результаты выращивания годовиков радужной форели при различной плотности посадки в водоеме-охладителе Электрогорской ГРЭС // Труды ВНИИПРХ. — 1976. — Т.26. — С. 9-12.
9. **Скаткин П. Н.** Биологические основы искусственного рыборазведения. — М.: Издательство АН СССР, 1962. — 244 с.
10. **Суховерхов Ф. М.** Биологические основы и эффективность поликультуры в прудовом рыбоводстве. — М.: Пищепромиздат, 1966. — 84 с.
11. **Шевцова Э. Е.** Опыт акклиматизации лососевых в СССР и за рубежом // Обзор. информ. Рыбхозхозяйственное использование внутренних водоемов. — Вып.4. — М.: ЦНИИТЭИРХ, 1973. — С.1-25.
12. **Steffens W.** Fisherei and Fischereiforschung in der CSSR. — D. F. Z. — 1968. — №2. — S.33-53.
13. **Steffens W.** 100 Jahre Zucht der Regenbogenforelle (*Salmo gairdneri*) in Europa. — Ztschr. Binnenfischerei DDR. — 1981. — Bd.28. — H.11. — S.323-329.

ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ РАЦИОНА И ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ НА РОСТ И МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОЙ ТИЛЯПИИ (*O. SPP*)

Ю. А. Привезенцев, Соркер Гауранго (МСХА)

Одними из перспективных объектов современного рыбоводства являются тилыпии, выделяющиеся хорошим ростом, адаптационной пластичностью и высокими пищевыми достоинствами. В тро-

пиках и субтропиках тилапии являются основным объектом аквакультуры. Большой интерес к этим рыбам в последние десятилетия проявлен в странах, расположенных в средних широтах, где их выращивают в промышленных рыбоводных хозяйствах. Мировая продукция тилапии растет быстрыми темпами. Только за последние десять лет производство тилапии выросло более чем в три раза и составило в 1997 г. около 1 млн т [2].

Тилапии относятся к короткоцикловым рыбам. Продолжительность их жизни составляет 7-9 лет. Они рано созревают и уже в возрасте 3-7 месяцев способны размножаться. В дальнейшем при благоприятных условиях они способны давать потомство с интервалом 1,5-2 месяца. В результате при их культивировании появляются проблемы, связанные с перенаселением водоемов, возникновением пищевой конкуренции, замедлением роста, снижением выхода продукции и ухудшением ее качества.

Отмеченные биологические особенности тилапии должны учитываться при разработке технологий их воспроизводства и выращивания в условиях прудовых, садковых и бассейновых рыбоводных хозяйств.

Целью проведенных исследований являлось изучение влияния величины суточных рационов и плотности посадки на скорость роста и морфологические показатели красной тилапии.

Материал и методика

Исследования выполнены в 1997-1999 гг. на аквариальной кафедре рыбоводства МСХА и в рыбоводном цехе ТЭЦ 22. Для выращивания рыбы использовали бассейны объемом по 0,5 и 3 м³. Были проведены две серии опытов. В первой серии изучали влияние различных по величине рационов. Рыбу кормили два раза в сутки из расчета 1,5, 3 и 6% от массы тела. Для кормления рыбы использовали комбикорм марки РГМ-8В. Материалом для опыта послужила молодь красной тилапии средней массой 10,1 г, выращиваемой при плотности посадки 200 экз/м³. Опыт продолжался в течение 120 суток.

Во второй серии опытов рыба выращивалась при плотности посадки 200, 500 и 1000 экз/м³. Рыбу кормили комбикормом рецептуры 12-80 из расчета 3% от массы тела. Продолжительность выра-

щивания составила 150 суток. В ходе выращивания велся постоянный контроль за ростом рыбы и качеством воды. Определяли содержание в воде кислорода, рН и соединений азота. Влияние величины рациона и разной плотности посадки определяли на основании скорости роста и развития рыбы, расхода кормов на единицу прироста, морфологических и морфометрических показателей, химического состава мышц.

При сборе и обработке материалов по росту, морфологическим и морфофизическим показателям рыбы, гидрохимии бассейнов использовали методики, применяющиеся в рыбохозяйственных исследованиях.

Результаты исследований

Условия содержания рыбы в первой серии опытов были вполне благоприятными. Содержание кислорода, растворенного в воде, не опускалось ниже 4,2 мг/л. Содержание соединений азота было высоким, что характерно для рыбоводных установок с большими плотностями посадки, однако их количество не превышало предельно допустимых концентраций.

При одинаковой плотности посадки величина суточного рациона оказывала существенное влияние на рост тилапии. Наименьший суточный прирост на протяжении всего опыта наблюдался в первом варианте выращивания при уровне кормления 1,5%. Средняя масса рыбы при облове была наиболее низкой по сравнению с другими вариантами опыта и составила 68,9 г. С повышением величины рациона до 3% скорость роста рыбы заметно возросла. К концу опыта тилапия достигла средней массы 148,1 г. Среднесуточный прирост вырос более чем в два раза и составил 1,15 г. Увеличение рациона в два раза (до 6%) привело к дальнейшему повышению среднесуточного прироста до 1,38 г. Однако по сравнению со вторым вариантом опыта этот прирост оказался сравнительно невысоким и составил 20%.

Различный уровень кормления отразился на размерно-весовом составе рыбы. Наиболее высокий коэффициент вариации по массе и длине тела наблюдался в первом варианте выращивания. Судя по результатам морфометрического анализа, уровень кормления отразился на ряде экстерьерных показателей. Рыба, получавшая боль-

шее количество корма, имела более высокое тело и относительно меньшую по размерам голову. Данные, полученные по ряду морфологических показателей, позволяют отметить различия в соотношении отдельных частей тела у рыб разных вариантов выращивания. При максимальном уровне кормления относительно большая доля тела приходилась на внутренние органы, и в частности на внутренний жир, кишечник, гонады. Различия по этим показателям между первым и третьим вариантами опыта достоверны. Как показали результаты морфологического анализа, проводившегося на протяжении всего опыта, скорость созревания теляпии была наиболее высокой при наименьшем рационе. Однако по величине абсолютной и относительной плодовитости и размерам икры она уступала последним.

Полученные данные по приросту рыбной продукции и затратам корма показали, что неадекватное увеличение рациона и прироста массы тела, наблюдавшееся в третьем варианте опыта, существенно отразилось на затратах корма на прирост. Затраты корма на единицу прироста в этом варианте выращивания оказались на 25,1% выше по сравнению со вторым вариантом.

Во второй серии опытов изучали влияние разной плотности посадки на рост и товарные качества теляпии. Полный водообмен в бассейнах осуществлялся один раз в сутки. Температура воды поддерживалась на уровне 23-28°C.

Интенсификация рыбоводства, в основе которой лежит увеличение количества особей на единицу площади или объема воды в сочетании с кормлением искусственными кормами, вызывает значительные изменения в среде обитания рыб. Загрязнителями рыбоводных емкостей являются несъеденный корм, экскременты рыб, моча, выделения жабр, продукты химического и микробного превращения перечисленных выше продуктов. Имеется ряд исследований влияния на рыб видоспецифических экзометаболитов [1, 3]. Наиболее очевидное токсическое значение среди этих веществ имеет аммиак и продукты его бактериального превращения – нитрит и нитрат. Процесс нитрификации имеет определенную инерцию, поэтому в рыбоводной емкости в том или ином соотношении имеются все продукты бактериального метаморфоза [4].

Как показали наблюдения за гидрохимическим режимом бассейнов, кислорода и свободной углекислоты, pH и содержание со-

единений азота по мере роста рыбы и увеличения нагрузки на бассейны заметно менялось. К концу выращивания существенно снизилось количество растворенного в воде кислорода, возросло содержание соединений азота. Наиболее значительные изменения были отмечены в варианте с наибольшей плотностью посадки (1000 шт/м³). Содержание кислорода на вытоке из бассейнов колебалось в этом варианте от 2,1 до 3,4 мг/л, а количество аммония, нитритов и нитратов — соответственно 3,6, 0,05 и 1,7 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 среднесуточный прирост массы тела снижался. Наибольший среднесуточный прирост наблюдался в первом варианте и составил – 1,4 г. Во втором варианте среднесуточный прирост составил – 1,3 г. Значительное снижение скорости роста отмечено в варианте с наибольшей плотностью посадки. Среднесуточный прирост здесь составил всего 0,21 г. В результате к концу выращивания рыба имела среднюю массу от 220,1 г в первом варианте до 41,3 г в третьем. Низкий темп роста рыбы в третьем варианте выращивания мы связываем с неблагоприятными условиями содержания рыбы – дефицитом кислорода, повышенным содержанием соединений азота и, возможно, видоспецифических метаболитов. В бассейнах с высокой плотностью посадки отмечалось потребление корма, в первую очередь, наиболее крупными особями. В результате это усилило высокую дифференциацию рыб по массе и длине тела. К концу выращивания коэффициент вариации по массе тела составил в этом варианте 78%.

Различия в условиях выращивания отразились и на морфологических показателях, и в частности на соотношении частей тела и органов. У тилапии, выращенной при наименьшей плотности посадки, выход тушки составил 59,5 и 60,8%, что почти на 3% больше по сравнению с третьим вариантом.

Как показали результаты химического анализа мышц, содержание влаги, протеина, жира и минеральных веществ имело достоверные различия между опытными группами. У тилапии, выращенной при высокой плотности посадки, отмечено более высокое содержание влаги и наименьшее содержание жира.

В ходе выращивания тилапия показала высокую жизнеспособность. Выход рыбы во всех вариантах опыта был выше 95%. Расчет

выхода продукции и съедобных частей показал, что наиболее эффективным оказался вариант с плотностью посадки 500 экз/м³. Выход рыбопродукции в этом варианте был почти в два раза выше по сравнению с другими вариантами.

Результаты исследования показали, что повышение эффективности производства тилапии в условиях индустриального рыбоводства связано в значительной мере с дальнейшим совершенствованием технологии ее воспроизводства и выращивания. Одним из условий успешного выращивания тилапии является разработка рецептур кормов для различных возрастных групп рыб, норм и методов их кормления, в том числе использование для раздачи корма механических и бионических кормораздатчиков. Увеличение плотности посадки рыбы на выращивание должно сопровождаться соответствующим обеспечением благоприятных условий содержания, в частности, поддержанием на оптимальном уровне содержания растворенного в воде кислорода, снижением количества соединений азота за счет использования современных систем очистки воды.

Литература

1. **Константинов А. С.** Влияние собственных видоспецифических экзосметаболитов на рост рыб. // *Вопр. ихтиол.* –1983. –Вып. 1. –С. 115-125.
2. **Привезенцев Ю. А.** Эффективность выращивания тилапии на технических и естественных теплых водах. // *Изд. ТСХА.* –1987. –Вып. 2. –С.147-154.
3. **Яржомбек А. А.** Влияние экологии гидробионтов. – М.: ВНИИПРХ. — 1991. — Вып. 65. –С.60-65.
4. **Spotte S.** Fish and Invertbrate culture water management in closed systems. John Wiley. – New-York. — 1978. — 145 pp.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО – ПУТЬ К УСПЕХУ

Л. С. Чистова, Е. Н. Александрова (ВНИИР)

В 1982г. во ВНИИ ирригационного рыбоводства была создана патентно-информационная служба, задачами которой являются информационное обеспечение высокого уровня и конкурентоспособности технологических и технических разработок, а также сбор