

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОЗЁРНОГО
И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА»
(ФГБНУ «ГосНИОРХ»)

Международная научная конференция, посвященная 100-летию ГОСНИОРХ

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ВОДОЕМЫ РОССИИ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Санкт-Петербург

2014



ОПЫТ СОДЕРЖАНИЯ КРАСНОЙ ТИЛЯПИИ (*OREOCHROMIS SPP.*) В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ СОЛЕННОСТИ ВОДЫ

Д.В. Дементьев, А.В. Жигин

Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева

Jumangee5.05@mail.ru

Характерной особенностью эксплуатации морских установок с замкнутым водопользованием (УЗВ) является тенденция к росту солености воды за счет ее испарения. В связи с этим следует постоянно осуществлять контроль этого показателя и корректировать его в требуемом диапазоне. Другая проблема, возникающая при использовании УЗВ, - это постепенное накопление в оборотной воде конечных продуктов распада органических веществ – нитратов и фосфатов.

При наличии естественного источника морской воды перечисленные проблемы легко решаются частичной подменой воды в системе. Однако в случае отсутствия такого источника эта процедура становится чрезвычайно дорогой: следует иметь запас искусственно приготовленной морской воды и дополнительных емкостей, что требует значительных эксплуатационных и капитальных затрат.

Вместе с тем известно, что водные растения способны потреблять нитратный азот и фосфаты, используя их для построения клеток своего организма, выделяют кислород, потребляют углекислый газ. Это один из наиболее экологичных способов очистки воды. Растительная биомасса может быть прекрасной подкормкой для многих рыб, моллюсков и ракообразных.

Подобные системы были разработаны и в некоторых случаях используются в пресноводном рыбоводстве, однако возможность применения этого принципа в морской воде на сегодняшний день очень мало изучена. Поэтому изучение закономерностей использования растений для поддержания качества оборотной воды в морских УЗВ является актуальным и востребованным практикой.

Для проведения соответствующих исследований в лабораторных условиях, помимо нескольких видов морских растений, нам потребовалось подобрать морские организмы, которые бы представляли собой надежный, дешевый, легко пополняемый и постоянный

источник органических и азотных загрязнений и при этом хорошо переносили всевозможные манипуляции (пересадки, сортировки, взвешивания и т.д.).

Известно, что некоторые виды рыб являются эвригалинными, т. е. могут жить и развиваться в широком интервале солёности. Одним из таких объектов является красная тиляпия (*Oreochromis spp.*) - гибрид мозамбикской и нильской тиляпий. Согласно имеющимся данным (Watanabe et al., 1997; Жигин, 2005; Привезенцев, Жигин, 2008) тиляпии могут выращиваться при различных показателях солёности, и в некоторых случаях демонстрируют даже большую выживаемость и скорость роста. Однако имеющихся в печати данных по этому вопросу явно недостаточно, поэтому нами были проведены предварительные исследования по адаптации красной тиляпии к океанической солёности (до 35‰), необходимой для культивирования морских растений, и дальнейшему ее выращиванию.

Исследования проводили на базе океанариума ТРЦ «РИО» в г. Москве. Группу красных тиляпий в количестве 128 шт. средней массой 6,17 г высаживали в 8 аквариумов объемом по 70 л, оснащенных автономной системой циркуляции (800 л/час) и очистки воды.

После 20-суточного карантина и адаптации к новым условиям содержания начали осуществлять постепенное повышение солёности воды со скоростью 0,7‰ в сутки (рис. 1) при температуре воды 24 °С.

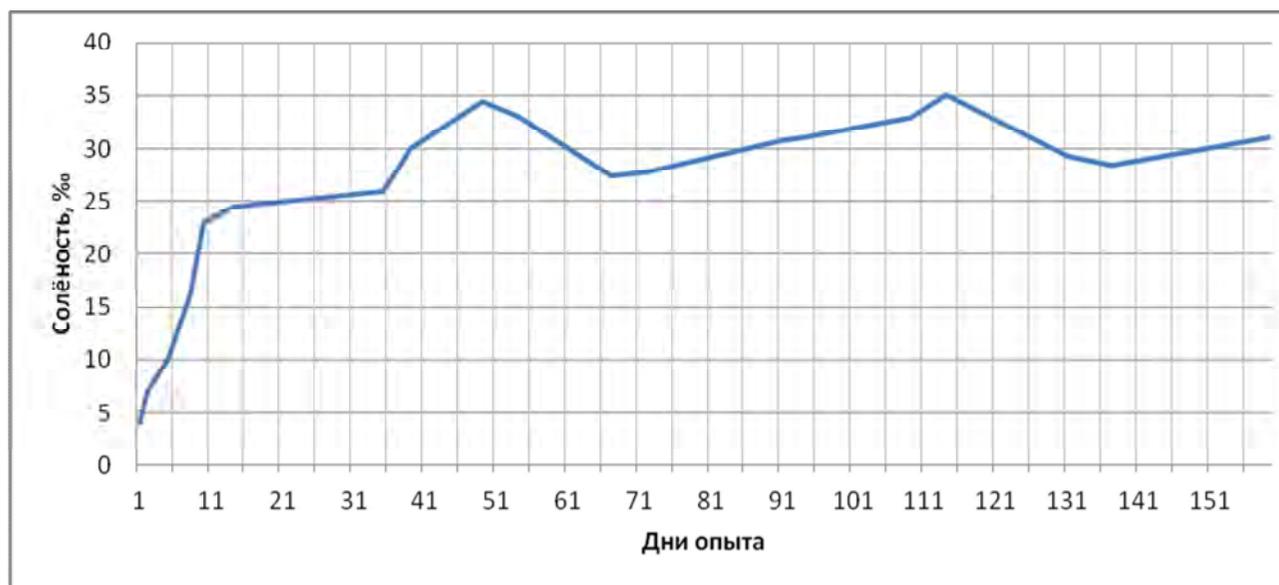


Рисунок 1. Динамика солёности в опытных аквариумах

Через 50 суток соленость воды в опытных аквариумах достигла в среднем 34,4‰ и колебалась в дальнейшем в пределах от 28 до 35‰. Значительные колебания солености впоследствии были вызваны постоянными подменами воды и повышением солености вследствие испарения.

Помимо солености в емкостях контролировали температуру воды, pH, жесткость, содержание растворенного кислорода, аммонийного азота, нитритов, нитратов и фосфатов (табл. 1). Динамика концентрации аммония и нитрита при запуске систем и переводе рыб на морскую воду показана на рис. 2.

Таблица 1. **Гидрохимические показатели опытных аквариумов**

Показатели	Результаты анализов	Норматив*
Активная реакция среды, pH	5,5-8,0	6,8-7,2
Карбонатная жесткость, dKH	2-4	2-10
Аммонийный азот, мг/л	0-8	2-4
Нитриты, мг/л	0-12	0,1-0,2
Нитраты, мг/л	0-300	<60
Фосфаты, мг/л	0-15	<5
Растворенный кислород, мг/л	6-12	4-8

*Дано по: Ю.А. Привезенцев, В.А. Власов (2007).

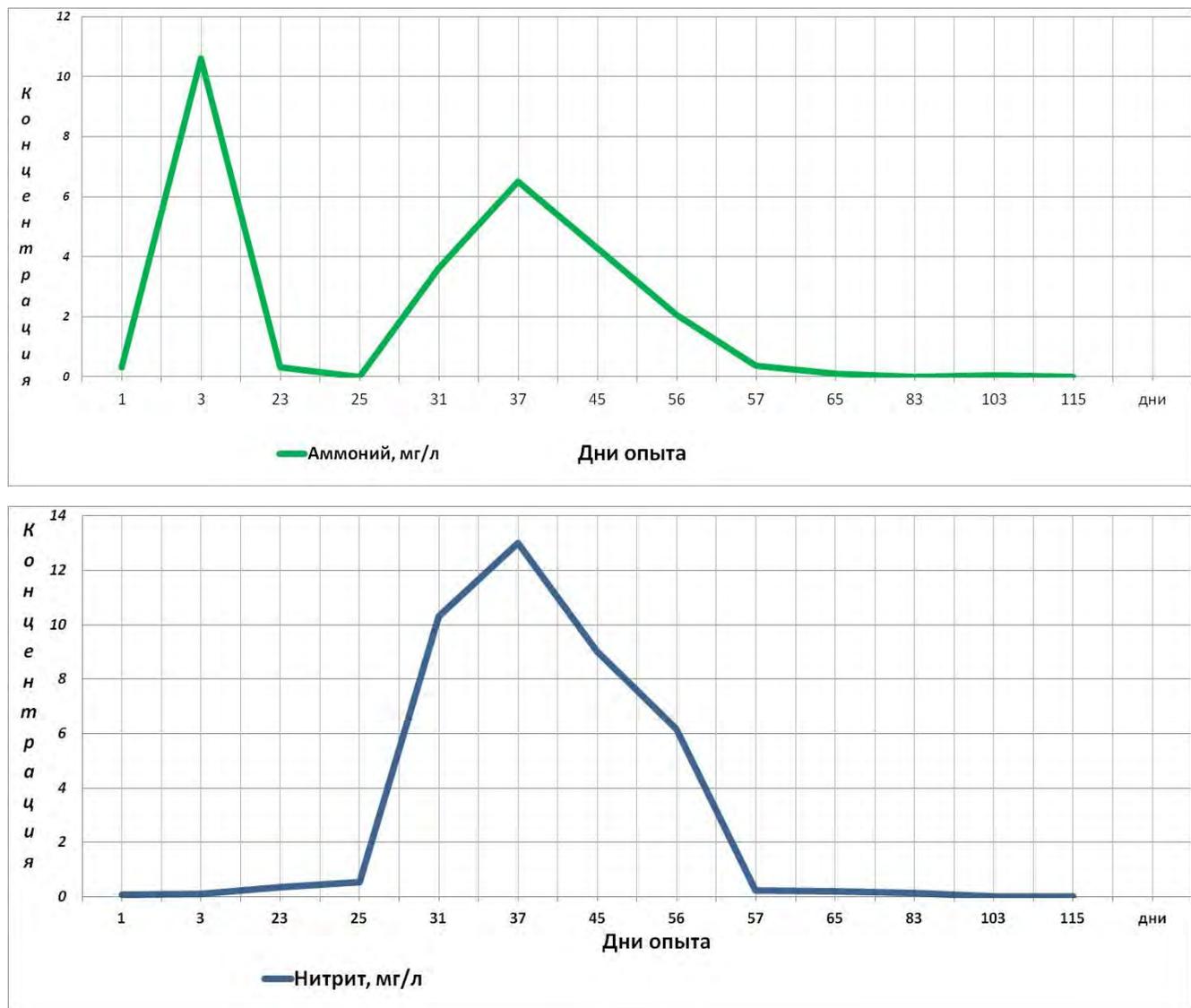


Рисунок 2. Динамика концентрации аммония и нитрита (мг/л) при запуске систем и переводе рыб на морскую воду

Результаты гидрохимических исследований показали, что все основные параметры значительно выходили за пределы нормы. Пик наибольшей концентрации максимально токсических соединений (аммонийный азот и нитриты) приходился на период запуска систем,

общая продолжительность которого сильно затянулась, по сравнению с запуском пресноводных систем (60 дней). По истечении этого срока содержание аммонийного и нитритного азота не превышало нормативов, в отличие от таковых нитратов и фосфатов, стабильно растущих на протяжении всего эксперимента.

Регулярно проводили контрольные обловы с целью взвешивания всех опытных рыб. Так как основной задачей исследований являлось выяснение адаптационных возможностей красных тилапий к условиям океанической солености, мы не ставили перед собой цели получить максимальную скорость роста, поэтому кормление рыб осуществлялось в поддерживающем режиме из расчета 4-6% в сутки от массы (Riche, Garling, 2003) особей, рецептом Le Gouessant Neo Supra. Результаты содержания тилапий в морской воде представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты содержания тилапий в морской воде

Показатели	Результаты содержания
Период опыта, сут.	150
Плотность посадки, шт./м ³	261,52 (начало эксперимента) 50,0 (конец эксперимента)
Средняя масса, г	
исходная	6,16
конечная	133,95
Коэффициент вариации по массе	
исходный	6,7
конечный	24,9
Среднесуточный прирост, г	0,85
Удельная скорость роста	$2,13-0,79/65,15 = 0,021$
Ихтиомасса, г	
исходная	787 (1605 г/м ³)
конечная	2749 (6545 г/м ³)
Прирост ихтиомассы, г	1962
Затраты корма, кг/кг	5,48
Выживаемость, %	92

Комментарии к таблице

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что плотность посадки (от 261 в начале до 50 шт. в конце опыта) не превышала известные ранее (до 1000 шт/м³). Среднесуточный прирост в 0,85 г является чрезвычайно низким в сравнении с данными, имеющимися в печати (1,8 г), однако является предсказуемым результатом поддерживающего кормления, так как основной задачей эксперимента не было добиться максимального прироста ихтиомассы. Удельная скорость роста (0,021) оказалась даже выше, чем в печати (0,016). Выживаемость высокая - 92%, однако ниже, чем у других исследователей при выращивании на пресной системе (96%). Большой отход объясняется стрессом как от повышенной солености, так и от высокой концентрации аммония и нитрита в начале опыта.

Затраты корма 5,48 кг/кг значительно превышают известные показатели (у разных видов тилапий от 2,1 до 3,4 кг/кг при выращивании в садках). Данный факт также можно объяснить стресс-фактором.

Результаты проведенных исследований показывают, что перевод красной тилапии на содержание в воде океанической солености (28-35‰) возможен без серьезных осложнений. Рыба хорошо потребляла и использовала корм, нормально росла при высокой выживаемости особей. Таким образом, при условии поддержания требуемого качества воды и тщательного его контроля можно с успехом выращивать тилапий и при солености 35‰, что позволило использовать красных тилапий в качестве модельного объекта, источника загрязнений при проведении дальнейших исследований по эффективности очистки оборотной воды различными видами морских растений.

Литература

Жигин А.В. Выращивание тилапий в индустриальной аквакультуре // Прибрежное рыболовство и аквакультура / Обзорная информация ВНИЭРХ. - М., 2005. - Вып. 2. - 28 с.

Привезенцев Ю.А., В.А.Власов. Рыбоводство – М.: Мир, 2007. – 456 с

Привезенцев Ю.А., Жигин А.В. Выращивание тилапий в индустриальной аквакультуре // Научно-техн. и методические документы. Аквакультура. - М.: изд. ВНИРО, 2008. - Вып. 5. – с. 58- 60.

Riche M., Garling D. Feeding tilapia in intensive recirculation systems. NCRAC, Fact sheet series#114, USDA grant # 00-38500-8984, 2003.

Watanabe W.O., Wicklund R.I., Olla B.L., Ernst D.H. Recent progress in experimental saltwater tilapia culture in the Bahamas // Proc. Gulf Caribb. Fish., 1992, 41. - P. 114-119. (location code: SH1 G8.1988).

Watanabe W.O., Smith S.J., Head W.D., Mueller K.W. Production of Florida red tilapia (*Oreochromis* sp.) fry in brackish water tanks under different feeding regimes and stocking densities. ICLARM Conf. Proc., 1997 (41). – P. 160-167. (location code: SH207 CP6 #41).

EXPERIENCE OF RED TILAPIA (*OREOCHROMIS* SPP.) MAINTENANCE IN CONDITIONS OF HIGH WATER SALINITY

D. Dementyev, A. Zhigin

Russian state agrarian University - Moscow agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, Jumangee5.05@mail.ru

This article describe method of Red Tilapia cultivation in conditions of unconventionally high salinity of water (about 30-35‰) in recirculation systems. There is information about gradual increase of salinity, changing of water quality parameters (ammonia, nitrite, nitrate, oxygen concentrations, pH, KH), piscicultural indicators (stocking density, daily average gain etc.), during the experiment. The principal possibility of Red Tilapia cultivation in recirculation systems in water of oceanic salinity was showed.