

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ТИЛЯПИИ (OREOCHROMIS NILOTICUS) В ПРУДАХ НА ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ВОДЕ

Н.С. ¹Бадрызлова

Жан Рын Мин ²

К. ²Адакбек

Е.Ф. ¹Булавин

*¹ТОО «Научно-производственный центр рыбного хозяйства»,
пр. Суюнбай 89 А, г. Алматы, 050016, Казахстан,
E-mail: kazniirh@mail.ru*

*²«Научно-исследовательский институт водных продуктов»,
Шихон ул. Западная 614, г. Урумчи,
Китайская Народная Республика*

Аннотация

Статья написана по результатам работ, проведенных в рамках совместного международного научно-технологического проекта №2019E01013 «Изучение и внедрение технологии высокопроизводительного выращивания рыбы тилляпии (*Oreochromis niloticus*) в Казахстане».

В статье представлены биотехнические приемы выращивания товарной продукции тилляпии в поликультуре с клариевым сомом в прудах на геотермальном воде. Отражены данные по выращиванию тилляпии при высоких плотностях посадки, с применением разработанного в Китае автоматического корморазбрасывателя и аэратора для повышения содержания кислорода в воде.

Приведены результаты мониторинга основных показателей среды в прудах: температурного и кислородного режимов, водородного показателя. Представлены данные динамики абиотических факторов среды и их влияние на темп роста тилляпии и клариевого сома. Представлен анализ по основным рыбоводно-биологическим показателям тилляпии, клариевого сома; определены факторы, влияющие на темп их роста и выживаемость. Приведены данные статистических исследований продукционных возможностей тилляпии и клариевого сома. Показана принципиальная возможность выращивания теплолюбивых объектов аквакультуры на геотермальной воде в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана, выраженная в хорошей выживаемости и высокой рыбопродуктивности.

Ключевые слова: аквакультура, тилляпия, поликультура, геотермальная вода, плотность посадки

Введение

Тилапия является популярным объектом рыбоводства во многих зарубежных странах. Для рыбоводства Казахстана это новый вид. Ценные биологические и хозяйственные качества, быстрый рост, хорошая приспособляемость и резистентность ко многим заболеваниям делают тилапию перспективным объектом промышленного рыбоводства.

Объективной необходимостью развития аквакультуры в РК является расширение ассортимента

Материалы и методы исследований

Выращивание товарной продукции тилапии на геотермальной воде проводилось в рыбоводном хозяйстве ТОО «Tengry Fish» в Алматинской области. Целью исследований явилось определение эффективности биотехнических приемов поликультурного выращивания тилапии в прудах на теплой воде при высокой плотности посадки. Материалом для исследований служили тилапия и клариевый сом.

Качество воды в прудах определяли по методикам принятым в гидрохимии [1]. Для анализа влияния внешних факторов среды на темп роста тилапии отслеживали значения температуры и содержания кислорода в воде ежедневно. Определение температуры и содержания кислорода в воде производили с помощью

Результаты

Исследования по определению эффективности биотехнических приемов выращивания товарной продукции тилапии в поликультуре

объектов аквакультуры, культивирование продуктивных особо ценных видов рыб. Решение данной задачи связано с диверсификацией производства и введением в хозяйственный оборот новых, ранее не используемых технологий. Внедрение эффективных технологий выращивания тилапии и клариевого сома с использованием источников с теплой водой на рыбоводных предприятиях Казахстана позволит повысить их рентабельность.

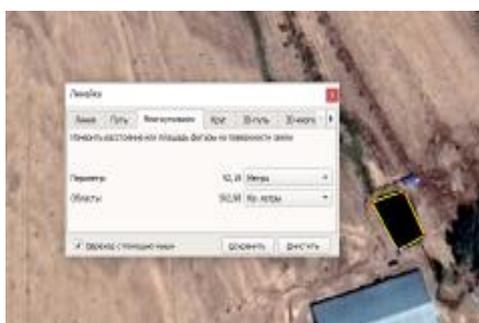
гидроанализатора «МАРК- 302Э», активную реакцию воды (рН) – рН метром. Наличие биогенов в воде определяли с помощью экспресс – тестов «Tetra». Определение рыбоводно-биологических показателей рыб, составляющих первичную базу данных, производилось по методикам, принятым в рыбоводстве [2]. При выращивании тилапии использовали зарубежную нормативно-технологическую литературу [3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13]. Полученные данные обрабатывали методами биологической статистики [14]. Математическая и статистическая обработка полученных результатов выполнена в программных пакетах «Microsoft Excel 8 0».

с клариевым сомом проводилось в 3-х прудах ТОО «Tengry Fish» в течение 106 дней. Рекомендуемая технология заключалась в

применении высоких плотностей посадки тилапии. Для тилапии плотность посадки составила 15000 шт/га, для клариевого сома – 750 шт/га. Перед началом работ была проведена подготовка прудов: выкошена растительность, выровнено дно, проведена их дезинфекция хлорной известью. При выращивании рыбы при высокой плотности посадки в прудах проводилась дополнительная аэрация при помощи специальных прудовых аэраторов. Для кормления тилапии использовали

искусственный производственный корм производства «Aller Aqua». При помощи автоматических кормушек корм рассеивался по большей части поверхности пруда.

В ТОО «Tengry Fish» выращивание тилапии и клариевого сома проводили в двух производственных прудах площадью 0,02 га (итого 0,04 га) и одном экспериментальном пруду 0,08 га. Общая площадь прудов составила 0,12 га. Космоснимки с указанием размера и вида прудов представлены на рисунке ниже (рисунок 1).



А



Б



В

А – Экспериментальный пруд, Б и В – Производственные пруды
Рисунок 1 – Пруды, используемые для выращивания тилапии в

ТОО «Tengry Fish»

Вода в пруды в ТОО «Tengry Fish» поступала из скважины со средней температурой до 28°C. Данные по распределению концентраций главных ионов и общая минерализация воды в прудах представлены в таблице ниже (таблица 1).

Таблица 1 – Данные гидрохимического анализа воды в прудах ТОО «Tengry Fish»

Показатели	Экспериментальный №1	Производственный №1	Производственный №2
Жесткость, мг-экв/дм ³	4,4	4,4	4,5
Гидрокарбонаты, г/дм ³	188,1	194,1	196,0
Сульфаты, мг/дм ³	84,0	83,4	82,7
Хлориды, мг/дм ³	30,1	28,4	25,1
Кальций, мг/дм ³	36,4	37,1	35,7
Магний, мг/дм ³	33,4	30,2	30,1
Натрий+Калий, мг/дм ³	20,0	22,8	23,1

По результатам проведенного анализа воды прудов ТОО «Tengry Fish» было отмечено, что значения основных гидрохимических показателей всех прудов удовлетворяют требованиям, предъявляемым при выращивании тилапии и клариевого сома в прудах.

Результаты динамики гидрохимических показателей в прудах в период выращивания тилапии в поликультуре с клариевым сомом (по месяцам) в ТОО «Tengry Fish» показаны в таблице ниже (таблица 2).

Таблица 2 - Данные гидрохимических показателей воды в прудах ТОО «Tengry Fish»

Месяц	Место отбора проб	T °C	O ₂ , мг/дм ³	pH, ед.
Июнь	Экспериментальный № 1	28,1	7,1	8,0
	Производственный № 1	28,3	7,2	8,1
Июль	Производственный № 2	28,4	7,4	7,7
	Экспериментальный № 1	28,5	7,3	7,0
	Производственный № 1	28,6	7,7	7,1
Август	Производственный № 2	28,7	7,3	7,4
	Экспериментальный № 1	27,6	7,0	8,3
	Производственный № 1	27,9	7,1	8,3
Сентябрь	Производственный № 2	27,4	7,6	7,6
	Экспериментальный № 1	24,8	7,2	8,3
	Производственный № 1	24,0	7,2	8,2
	Производственный № 2	23,9	6,9	8,1

Октябрь	Экспериментальный № 1	23,4	7,1	8,0
	Производственный № 1	23,2	7,0	8,1
	Производственный № 2	23,1	6,8	8,2

По результатам исследований гидрохимические показатели в прудах в течение рыбоводного сезона находились в допустимых пределах [5,6]. В период с июня по октябрь включительно значения температуры воды в прудах колебались от 23,1 до 28,7 °С.

Значения кислорода в воде не опускалось ниже 6,8 мг/л, активная реакция воды (рН) варьировала от 7,0 до 8,3 ед. Данные по содержанию биогенов (мг/дм³) в воде прудов ТОО «Tengry Fish» представлены в таблице ниже (таблица 3).

Таблица 3 - Данные содержания биогенов (мг/дм³) в воде прудов ТОО «Tengry Fish»

Месяц	Место отбора проб	NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄
Июнь	Экспериментальный № 1	0,01	0,012	0,11	0,03
	Производственный № 1	0,04	0,014	0,13	0,11
	Производственный № 2	0,03	0,021	0,16	0,13
Июль	Экспериментальный № 1	0,07	0,029	0,13	0,05
	Производственный № 1	0,12	0,025	0,10	0,20
	Производственный № 2	0,08	0,010	0,10	0,40
Август	Экспериментальный № 1	0,017	0,017	0,15	0,05
	Производственный № 1	0,07	0,019	0,15	0,15
	Производственный № 2	0,07	0,025	0,20	0,15
Сентябрь	Экспериментальный № 1	0,05	0,005	0,15	0,30
	Производственный № 1	0,08	0,006	0,14	0,20
	Производственный № 2	0,02	0,005	0,12	0,45
Октябрь	Экспериментальный № 1	0,04	0,003	0,13	0,09
	Производственный № 1	0,06	0,004	0,11	0,11
	Производственный № 2	0,01	0,002	0,12	0,15

Наблюдения за динамикой биогенов не выявили значительных отклонений от оптимальных значений [5,6]. В целом, значения основных гидрохимических показателей воды в прудах рыбоводного хозяйства ТОО «Tengry Fish» соответствовали технологическим требованиям для выращивания теплолюбивых объектов аквакультуры.

В течение периода выращивания регулярно проводились контрольные обловы с целью определения мониторинга темпа роста. По результатам окончательного облова были определены конечные значения показателей. В результате выращивания была получена выживаемость тилапии до 90% и клариевого сома до 86,5 %. При этом

прирост абсолютных значений массы тилапии составил 430 г и клариевого сома - 900 г, а прирост их за сутки составлял 4,06 г и 8,5 г соответственно.

коэффициент искусственного корма у тилапии был равен 1,89 ед., у клариевого сома -1,28 ед. (таблица 4).

Кормовой

Таблица 4 – Показатели тилапии и клариевого сома, выращенных в прудах ТОО «Tengry Fish»

Показатели	Ед. изм	Значения	
		тиляпия	клариевый сом
Вид рыб			
Площадь пруда	га	0,12	
Период выращивания	сутки	106	
Плотность посадки	шт/га	15000	750
Начальная масса (m±)	г	180±18,6	200±21,7
Конечная масса	г	610±53,1	1100±74,2
Абсолютный прирост	г	430	900
Среднесуточный прирост	г	4,06	8,5
Выживаемость	%	90	86,5
Рыбопродуктивность	кг/га	6108,3	586
Общая рыбопродуктивность	кг/га	6694,3	
Кормовой коэффициент	ед.	1,89	1,28

Товарная продукция тилапии, выращенная в прудах на геотермальной воде в ТОО «Tengry Fish» представлена на рисунке ниже (рисунок 2).



Рисунок 2– Товарная продукция тилапии ТОО «Tengry Fish»

Товарная продукция клариевого сома, выращенная в прудах на геотермальной воде в ТОО «Tengry Fish» представлена на рисунке ниже (рисунок 3).



Рисунок 3 – Товарная продукция клариевого сома в ТОО «Tengry Fish»

В результате внедрения высокоэффективной технологии поликультурного выращивания тилапии с клариевым сомом в прудах на теплой воде в ТОО «Tengry Fish» рыбопродуктивность тилапии смогла достигнуть высоких значений - 6108,3 кг/га.

Обсуждение результатов и заключение

В результате поликультурного выращивания с клариевым сомом при высокой плотности посадки тилапии в прудах рыбоводного хозяйства ТОО «Tengry Fish» на теплой воде были достигнуты высокие значения выживаемости до 90% (тилапии) и до 86,5% (клариевого сома).

При этом прирост абсолютных значений массы тилапии составил 430 г и клариевого сома - 900 г, а прирост их за сутки составлял 4,06 г и 8,5 г соответственно. Кормовой коэффициент искусственного корма у тилапии был равен 1,89 ед., у клариевого сома - 1,28 ед.

В результате исследований была показана перспектива поликультурного выращивания в прудах рыбоводных предприятий РК на теплой воде из подземного источника тилапии при высокой плотности посадки совместно с кларием.

Внедрение биотехники поликультурного прудового выращивания тилапии на воде из геотермальной скважины при значительных плотностях посадки продемонстрировала состоятельность разработанных методик и применимость их к условиям рыбоводных хозяйств Казахстана. Использование специального рыбоводного оборудования, разработанного в Китае: автоматического корморазбрасывателя и прудовых аэраторов; использование для кормления искусственных продукционных кормов производства «Aller Aqua», а также соблюдение биотехники выращивания позволило достичь высоких значений рыбопродуктивности тилапии равной 6108,3 кг/га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Семенов, А.Д. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши [Текст] / А.Д. Семенов. - Л.: Гидрометеиздат, 1997. – 541 с.
- 2 Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб [Текст] / И.Ф. Правдин. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- 3 Козлов, В.И. Аквакультура [Текст] / В.И. Козлов, А.Л. Никифоров-Никишин, А.Л.Бородин. - М: КолоС, 2006 г – 444 с.
- 4 Пономарева, С.В. Фермерская аквакультура [Текст]: рекомендации / С.В. Пономарева, Лагуткина Л.Ю., Кирива И.Ю. - М., 2007. – 193 с.
- 5 Привезенцев, Ю.А. Методические рекомендации по воспроизводству и выращиванию тилапии рода *Oreochromis* [Текст] / Ю.А. Привезенцев. - М.: КолосС, 2006. – 23 с.
- 6 Боронецкая, О.И. Технология выращивания тилапий в прудах с геотермальной водой [Текст]: автореф.дис...канд.с-х. наук / О.И. Боронецкая. - М.: ТСХА, 1993. – 25 с.
- 7 Тетдоев, В.В. Воспроизводство и выращивание тилапии с разными экологическими условиями [Текст]: автореф.дис...канд.биол. наук / В.В. Тетдоев. – М.: РГАЗУ, 2009.- 26 с.
- 8 Фаттолахи, М. Весовой и линейный рост африканского сома (*Clarias gariepinus* Burchell) в зависимости от факторов среды и качества корма [Текст]: автореф. дисс...канд. сельскохоз. наук / М.Фаттолахи. – М.: Моск. с.-х. акад., 2006. – 23 с
- 9 Zharkenov, D. K. The results of nile tilapia (*Oreochromis niloticus* l.) Breeding in pond farm of almaty region using locally made experimental productive food / D. K. Zharkenov // Ecology environment and conservation journal 0971765X - India Vol 23, Issue 3, 2017; 1273-1280 p.
- 10 Сыздыков, К. Н. Научные исследования в рыбном хозяйстве [Текст]: учебник / К.Н. Сыздыков, А.С. Асылбекова, Г.А. Аубакирова, Ж.Б. Куанчалеев, Э.Б. Марленов. - Астана : КазАТУ им. С.Сейфуллина, 2019. - 202 с.
- 11 Аубакирова, Г.А. Гидробиоттарды өсіру технологиясы [Текст]: оқу құралы / Г.А. Аубакирова, Г. Т.Бектембаева. - Астана: С. Сейфуллин атындағы ҚазАТУ, 2015. - 97 б.
- 12 Аубакирова, Г. А. Аквакультура [Текст]. учеб. пособие / Г. А. Аубакирова - Астана : КазАТУ им.С.Сейфуллина, 2014. - 101 с.
- 13 Морузи, И. В. Аквакультура [Текст]. учебник / И. В.Морузи, Е.В.Пищенко, Г.А.Аубакирова, К.Н.Сыздыков, К.Ш. Нургазы. - Астана: КазАТУ им. С.Сейфуллина, 2016. - 312 с.
- 14 Лакин, Г.Ф. Биометрия [Текст] / Г.Ф. Лакин. - М.: Высшая школа, 1990. - 348 с.

REFERENCES

- 1 Semenov A.D. Guide to Chemical Analysis of Terrestrial Surface Waters. - L.: Gidrometeoizdat, 1997. – 541 s.
- 2 Pravdin I.F. Fish Study Guide. – M.: Pishchevaia promyshlennost', 1966. – 376 s.
- 3 Kozlov V.I., Nikiforov-Nikishin A.L., Borodin A.L. Aquaculture. - M: KoloS, 2006 g – 444 s.
- 4 Ponomareva S.V., Lagutkina L.Iu., Kiriva I.Iu. Farm aquaculture. Rekomendatsii. - M., 2007. – 193 s.
- 5 Privezentsev Iu.A. Guidelines for the reproduction and cultivation of tilapia of the genus Oreochromis. - M.: KolosS, 2006. – 23 s.
- 6 Boronetskaia O.I. Technology for growing tilapia in ponds with geothermal water / Avtoref.dis.kand.s-kh. nauk. M.: TSKhA, 1993. – 25 s.
- 7 Tetdov V.V. Reproduction and cultivation of tilapia with different environmental conditions / Avtoref.dis.kand.biol. nauk. – M.: RGAZU, 2009.- 26 s.
- 8 Fattolakhi M. Weight and linear growth of African catfish (*Clarias gariepinus* Burchell) depending on environmental factors and feed quality / Avtoref. diss.kand. sel'skokhoz. nauk. – M.: Mosk. s.-kh. akad., 2006. – 23 s
- 9 Zharkenov D. K., Isbekov K.B., Sadykulov T.S., Jozsef Pekli, Badryzlova N. S. The results of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) Breeding in pond farm of Almaty region using locally made experimental productive food// // Ecology environment and conservation journal 0971765X- India Vol 23, Issue 3, 2017; Page No.(1273-1280)
- 10 Syzdykov K. N., Asylbekova A.S., Aubakirova G.A., Kuanchaleev Zh.B., Marlenov E.B. Scientific research in fisheries: textbook. - Astana : KazATU im. S.Seifullina, 2019. - 202 s.
- 11 Aubakirova G.A. Bektembaeva G.T. Technology of cultivation of hydrobiotics: textbook. - Astana : KazATU im. S.Seifullina, 2015. - 97 b.
- 12 Aubakirova G. A. Aquaculture: textbook. allowance. - Astana : KazATU im.S.Seifullina, 2014. - 101 s.
- 13 Moruzi I. V., Pishchenko E.V., Aubakirova G.A., Syzdykov K.N., Nurgazy K.Sh. Aquaculture: textbook. - Astana: KazATU im. S.Seifullina, 2016. - 312 s.
- 14 Lakin G.F. Biometrics. - M.: Vysshiaia shkola, 1990. - 348 s

ГЕОТЕРМАЛЬДІ СУ ТОҒАНЫНДА ТИЛЯПИЯ БАЛЫҒЫН (OREOCHROMIS NILOTICUS) ӨСІРҮ

Н.С. ¹Бадрызлова

Жаң Рыңмиң²

Қ²Адақбек

Е.Ф. ¹Бұлавин

¹ «Балық шаруашылығы ғылыми -өндірістік орталығы» ЖШС
Сүйінбай даңғылы, 89 А, Алматы, 050016, Қазақстан,
E-mail: kazniirh@mail.ru

² «Су өнімдері ғылыми-зерттеу институты»,
Шихон көш. Батыс 614, Үрімші,
Қытай Халық Республикасы

Түйін

Мақала №2019E01013 «Қазақстанда тилапия (шытыра) балығын (*Oreochromis niloticus*) жоғары өнімділікпен өсіру технологиясын зерттеу және енгізу» деп аталатын халықаралық ғылыми-технологиялық бірлескен жобаның аясында жүргізілген жұмыстардың нәтижесімен жазылды.

Қытайда әзірленген автоматты жем шашқыш және судағы оттегі мөлшерін арттыру үшін аэратор қолдана отырып Қазақстанның балық өсіру шаруашылықтарында тилапия балығын поликультурада кларий жайынымен бірге өсірудің тиімділігі жоғары технологияларын зерттеу және өндіріске енгізу жұмыстары жүргізілді.

Сонымен қатар, тоғандарда жүргізілген кешенді зерттеу жұмыстарының негізгі көрсеткіштерін бақылау нәтижелері келтірілген яғни, температура мен оттегі режимі, сутегі көрсеткіші. Абиотикалық экологиялық факторлардың динамикасы және олардың тилапия мен кларий жайындарының өсу қарқынына әсері көрсетілген. Тилапия және кларий жайындарының негізгі балық өсіру-биологиялық көрсеткіштері бойынша талдау ұсынылды; олардың өсу қарқыны мен өмір сүруіне әсер ететін факторлар анықталды. Тилапия мен кларий жайынының өнімділігі жайында статистикалық зерттеулер деректері келтірілген. Сондай-ақ, Қазақстанның балық өсіру шаруашылықтары жағдайында геотермалдық суда акваөсіру жылу сүйгіш объектілерін өсіру мүмкіндігі, жоғары өмір сүру және жоғары балық өнімділігі көрсетілген.

Кілт сөздер: акваөсіру, тилапия, поликультура, геотермальді су, отырғызу тығыздығы

EXPERIENCE OF RAISING OF TILAPIA (OREOCHROMIS NILOTICUS) IN PONDS ON GEOTHERMAL WATER

N.S. ¹Badryzlova

ZHANG Renming²

K² Adakebaike

E.F. ¹Bulavin

¹LLC "Research and Production Center for Fisheries",

Suyunbai Ave. 89 A, Almaty, 050016, Kazakhstan,

E-mail: kazniirh@mail.ru

² "Research Institute of Aquatic Products",

Shikhon st. Western 614, Urumqi, China

Abstract. Article written based on results of work carried out within the framework of joint international scientific and technological project №2019E01013 "Study and implementation of technology for high-performance growing of tilapia fish in Kazakhstan".

Article presents biotechnical methods of raising of tilapia in polyculture with Clarium catfish in ponds on geothermal water. Shows data on raising tilapia at high stocking densities using a China-developed automatic forage spreader and aerator to increase oxygen content of water.

Results of monitoring indicators: temperature and oxygen indicators, hydrogen index are presented. Data on dynamics of abiotic environmental factors and their influence are presented. Analysis of fish-breeding biological indicators is presented; factors influencing rate of their growth and survival are determined. Data of statistical studies of production capabilities are presented. Fundamental possibility of growing thermophilic aquaculture objects on geothermal water of fish farms in Kazakhstan is shown, expressed in good survival and high fish productivity.

Key words: aquaculture, tilapia, polyculture, geothermal water, stocking density