

ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ТИЛЯПИИ В УСЛОВИИ УЗВ

*К.Н.Сыздыков, Ж.К.Куржикаев,
Ж.К.Куанчалеев,
Г.А.Аубакирова, Э.Б. Марленов*

Аннотация

Актуальность работы обусловлена необходимостью развития индустриального рыбоводства, в частности выращивания рыб в установках замкнутого водоснабжения.

Научная новизна проекта заключается в том, что впервые в Казахстане будут разработаны биотехнические приемы содержания, выращивания и воспроизводства тилляпии в условиях рыбоводных хозяйств Казахстана.

Объекты исследования - разновозрастные группы тилляпии, а также установки замкнутого водоснабжения. Цель работы - комплексное изучение различных методов и технологий выращивания тилляпии с целью определения наиболее эффективных. Сбор и обработка материалов проводились по общепринятым в гидрохимии и ихтиологии методикам с последующим их анализом на ПК. Проведено комплексное изучение различных разновозрастных групп тилляпии по ряду параметров - выживаемость, скорость роста, влияние гидрохимического режима. Были определены наиболее оптимальные условия содержания и выращивания разновозрастных групп тилляпии, начиная от личинок до старших возрастных групп и производителей. Была дана оценка закономерности скорости роста рыб в различных гидрохимических и ихтиологических условиях. Была переоборудована установка замкнутого водоснабжения, путем добавления объемного вертикального биофильтра, мощного насоса с раздвоенной подачей на песочные фильтра.

Ключевые слова: Аквакультура, тилляпия, сеголетки, биофильтр, бассейн, комбикорма, водная среда.

Введение

Обеспечение продовольственной безопасности – одна из приоритетных задач, стоящих перед Республикой Казахстан. Решение данной задачи напрямую связано с диверсификацией производства, в том числе введением в

хозяйственный оборот новых, ранее не используемых технологий, и освоением производства новых видов продукции.

Основной проблемой индустриального рыбоводства является повышение экономической эффективности

выращивания рыбы. Значительные капитальные вложения, высокие эксплуатационные расходы, дорогостоящие специальные комбикорма в настоящее время делают низкорентабельным, а часто и убыточным выращивание традиционного объекта рыбоводства – карпа [1, 2].

Одним из важных направлений повышения экономической эффективности индустриального рыбоводства является выращивание новых ценных видов рыб. Успешная разработка технологий выращивания таких объектов, как ряд видов осетровых и их гибридов, канального и клариевого сома, тилапии повысит эффективность работы индустриальных рыбоводных хозяйств. Среди перечисленных перспективных объектов индустриального тепловодного рыбоводства значительный интерес представляют тилапии [3,4,5].

Рыбы семейства цихлид - тилапии обладают ценными биологическими и хозяйственными качествами. Быстрый рост, высокая толерантность к условиям водной среды, резистентность ко многим заболеваниям делают этих рыб одним из перспективных объектов промышленного рыбоводства. Кроме того, мясо тилапии обладает

Материалы и методика исследования

Материалом для проведения НИР послужили разновозрастные группы тилапии – двухлетки, сеголетки, мальки, личинки и оплодотворенная икра. Комплексные исследования проводились в марте-октябре 2015

высокими гастрономическими качествами. Оно содержит мало жира - 1-3%, при высоком содержании белка до 21%, не имеет мелких межмышечных костей [1,6,7].

Тилапии, особенно виды рода *Oreochromis*, хорошо используют корма, выдерживают высокие плотности посадки. В странах Африки, Центральной Америки, Юго-Восточной Азии и Ближнего Востока тилапия на сегодняшний момент является основным объектом рыбоводства, мировой улов которой превысил 700 тыс тонн в год [8].

Перспективы расширения производства тилапии в нашей стране связаны с разработкой индустриальных технологий воспроизводства и выращивания этих рыб, созданием высокопродуктивных линий и гибридных форм, что требует более глубокого изучения видовых особенностей тилапии.

В результате исследований проведены комплексные мероприятия по изучению различных методик и технологий выращивания разновозрастных групп тилапии, с целью определения наиболее экономически эффективных.

года. Обработку ихтиологических материалов проводили по общепринятой методике. Конструкция и сбор установки замкнутого водоснабжения производился учитывая проанализированные источники, а

также места и специфики помещения, в котором установка находилась в период эксперимента. Объём ихтиологического материала представлен в таблицах 1.

Гидрохимические наблюдения проводились одновременно с основными ихтиологическими и

гидробиологическими исследованиями. Отбор проб производился из бассейнов с рыбой по общепринятым методикам. Определение состава и свойства воды проводилось двумя методами – титрометрическим и колориметрическим по существующим методикам [9,10,11,12].

Таблица 1 – Количество и характеристика ихтиологического материала за весь период исследований

Возрастная группа теляпии	Количество, шт	Возраст, мес	Средняя масса, г	Общая ихтио масса, г	Период экспозиции, дней	Выживаемость, %
Двухлетки	46	14	763±3,2	35098	60	100
Сеголетки	300	3	23±0,2	6900	60	100
Мальки	458	0,5	от 0,5±0,02	1470	90	98
Личинки	763	0,1	>0,08	>70	15	95

Скорость роста различных видов рыб производилась по общепринятым методикам [2,10]. Ихтиологический анализ включал в себя определение линейных размеров, веса, упитанности. Определение линейно-весовых

Основные результаты исследования

При проведении научно-исследовательской работы нами была поставлена задача по изучению вопроса преднерестового содержания производителей, искусственного воспроизводства и выращивания теляпий. В результате исследований нами установлено, что производителей необходимо содержать в установках замкнутого водоснабжения конструкции кафедры охотоведения и рыбного хозяйств в количестве 46 особей в бассейне объемом 1500 л и

показателей проводилось по стандартным методикам. Обработка имеющегося массива информации велась с использованием программы электронных таблиц «Excel».

площадью 1,53 м³. Визуальные наблюдения за повседневным и преднерестовым поведением рыб не выявили каких либо отклонений от типичного взаимоотношения внутри группы. Как и принято у теляпии, асоциальное поведение было ярко выражено только у самцов, которые, ведя полигамный образ жизни, на протяжении почти всего времени вели борьбу за территорию.

Отбор в маточное стадо для дальнейшего нереста проводился среди молодых производителей в

основном по массе и экстерьеру. В дальнейшем производителей оценивали по качеству потомства. При массовом отборе следует принимать во внимание наличие у тилапий полового диморфизма. У разных видов тилапий половой диморфизм выражен различно. Наиболее сильно он проявляется у тилапий рода *Oreochromis*. У тилапий рода *Sarotherodon* он выражен слабо, а у тилапий рода *Tilapia* отсутствует. Самцы тилапий рода *Oreochromis* существенно превосходят по массе самок, поэтому отбор самых крупных особей на племя без учета этого обстоятельства может привести к диспропорции в соотношении полов.

Оптимальное соотношение самцов и самок тилапий, относящихся к разным родам, заметно различается. Это необходимо учитывать при формировании маточных стад.

Как показали исследования, у тилапий рода *Oreochromis* оптимальное соотношение самцов и самок составляет 1:5 - 1:7. При меньшем количестве самок, почти во всех случаях, самцы забивали их насмерть. Этот факт свидетельствует о повышенной полигамной активности у данного рода по сравнению с другими, у которых одной самке подсаживают по 1 - 2 самца (род *Sarotherodon*) или соотношение самцов и самок составляет 1:1 (у тилапий откладывающих икру на субстрат).

Плодовитость у тилапий разных родов существенно различается. Так, виды не

охраняющие потомство, имеют значительно большую плодовитость. Например, самка тилапий цилли может откладывать 5 тыс. икринок и более. У тилапий, инкубирующих икру в ротовой полости, плодовитость заметно ниже. Величина плодовитости определяется и размерами самки.

Как показывают эксперименты по продолжительности периода оогенеза, самки нильской тилапии в условиях оптимального температурного режима и хорошей обеспеченности кормом способны регулярно откладывать икру через 30 - 35 дней, а искусственное прерывание естественной инкубации на 2 - 5-е сутки после нереста приводит к ускорению оогенеза.

Различать самцов и самок в период нереста не составляет труда. Так, самцы нильской тилапии значительно крупнее самок и отличаются от них более светлой окраской. Кроме того, половой диморфизм у тилапии выражается в различном строении мочеполювого сосочка: у самок при визуальном наблюдении видны два, а у самцов - одно отверстие.

Большинство видов тилапии размножается при температуре 26 - 30°C. Самцы в период нереста становились агрессивными и каждый из них занимал охраняемую им территорию, которая в виду лимитированности площади бассейна составляла 0,76 м². При отсутствии грунта, субстратов и различного рода искусственных сооружений и преград, этап постройки гнезда

самцом носил условный характер. Самки выметывали икру, которую оплодотворял самец. У икры данного рода отсутствовала клейкая оболочка, в виду ее инкубирования в ротовой полости. Нерест, по сравнению с литофильными видами, недолгий и длится 5 - 15 минут в зависимости от возраста и количества эмбрионов. Самка выметывает икру, которую тут же оплодотворяет самец. Оплодотворенную икру самка забирает в рот. Отнерестившихся особей нетрудно отличить по характерному подчелюстному мешку (зобу) и периодически «жующим» движениям челюстей,

вследствие чего происходит перемешивание икры во рту.

При обнаружении самок с оплодотворенной икрой, аккуратно производился их вылов и пересадка в аквариумы для дальнейшего инкубирования в искусственных условиях.

В результате проведения научно-исследовательской работы были поставлены опыты по зависимости времени инкубации от температурного режима. Исследования показали тесную взаимосвязь повышения температуры и сокращения сроков инкубации. Результаты эксперимента приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние температурного режима на период инкубации икры в ротовой полости самок тилапии

Период инкубации	Температурный режим			
	24 ⁰ С	26 ⁰ С	28 ⁰ С	30 ⁰ С
Выклев личинок в ротовой полости, дней	6 – 6,5	5 - 6	4 – 5	3 - 4
Выпуск личинок из ротовой полости, дней	8 - 9	7 – 8	6 – 7	5 - 6
Общий период, дней	14 – 15,5	12 – 14	10 – 12	8 - 10
Выживаемость, %	98	98	98	95

Как показывают исследования, при повышении температуры воды в аквариумах терморегуляторами мощностью 200 Вт, сокращался и период инкубации с 15 дней при температуре 24⁰С до 8 дней при температуре 30⁰С.

Инкубация икры и вынашивание личинок в ротовой полости представляют собой идеальную защиту для потомства: слизистая оболочка ротовой полости этих рыб выделяет секрет,

угнетающий развитие бактерий и грибков, а непрерывное перемешивание икры в ротовой полости способствует хорошей аэрации и вместе с тем лучшему контакту с секретом слизистой оболочки.

Во время вынашивания икры и личинок самка не питается. После перехода личинок на активное питание (это совпадает с их первым выходом из ротовой полости, т. е. в среднем на 10 - 12-е сутки после нереста) у самок начинают активно

расти ооциты новой генерации, которые будут выметаны при последующем нересте.

Некоторые авторы рекомендуют проводить искусственную инкубацию икры тилляпии в аппаратах Вейса или в небольших стеклянных емкостях вместимостью 3-5 л с подачей воздуха.

В ходе наших исследований было произведено экспериментальное инкубирование оплодотворенной икры тилляпии в аквариумах объемом 200 литров, в ситах для просеивания муки, с полиэтиленовым основанием и капроновым решетом размером ячеей 0,5 мм. В верхнее основание сита были вмонтированы поплавки, таким образом, чтобы оно погрузилось в воду, под воздействием большей плотности, на 60 - 70 %. Инкубирование проводили при температуре 28⁰С с активной аэрацией, использованием биомеханического губчатого фильтра, а также внесением противобактериальных и противомикозных средств для декоративного рыбоводства (Serabaktopur и Seramycopur) в пропорции 1 мл на 40 литров. Для создания течения в аквариуме и лучшего омывания икры через решето сит для перемешивания воды была вмонтирована помпа мощностью 15 Вт.

Как показывает эксперимент, выклев личинок начался на 3 - 4 сутки. После стадии активного выклева личинки были извлечены

из сит путем их переворачивания в воде и переведены в общий аквариум. Выживаемость при данном методе инкубации составила 92%, что является неплохой альтернативой традиционного метода инкубации в аппаратах Вейса под барбатажем.

Существенное влияние на выживаемость личинок тилляпии оказывает и размер икры. Поэтому при отборе производителей предпочтение следует отдавать особям с более крупной икрой.

В условиях аквариума и установки замкнутого водоснабжения молодь выращивалась в два этапа: первый - до массы 1 г при плотности посадки 1000 - 1500 шт на аквариум объемом 200 литров, второй - выращивание в бассейнах до массы 10 г при плотности посадки 750 - 1200 шт/м³, хотя характеристики установки позволяли и более плотную посадку. Продолжительность выращивания составляла 55 - 60 сут. Выживаемость молоди была на уровне 90-92%. Биотехнические нормативы выращивания молоди тилляпии представлены в таблицах 3 и 4. При переходе на активное питание личинки имеют крупные размеры и способны потреблять дикапсулированную артемию. На первом этапе содержание протеина в корме должно составлять не менее 35-45 %. По мере роста его количество можно уменьшить до 30-35 %.

Таблица 3- Биотехнические нормативы при выращивании тилляпии до массы 1 г

Наименование	Показатели	Допустимые значения
Объем рыбоводной емкости, л	200	До 400 - 500
Температура выращивания, °С	27 – 28	24 - 32
Содержание кислорода, мг/л	6,5 – 7,7	>4
Водообмен, л/ч	1000 - 1500	>800
Плотность посадки, шт/м ³	5000 - 7500	Не более 10000
Период выращивания, дней	30	25 - 35
Выживаемость, %	92	87 - 94

Таблица 4- Биотехнические нормативы при выращивании теляпии до массы 10 г

Наименование	Показатели	Допустимые значения
Объем рыбоводной емкости, л	1000	Не более 1500, в виду проблематичности сортировки
Температура выращивания, °С	27 – 28	24 - 32
Содержание кислорода, мг/л	6,8 – 7,2	>4
Водообмен, л/ч на м ³	1500 - 2000	>1200
Плотность посадки, шт/м ³	750 - 1200	Не более 1500
Период выращивания, дней	60	55 – 65
Выживаемость, %	96	93 – 98

Первую неделю выращивания малькам теляпии задавался корм в виде выклюнувшихся науплий артемии, периодичностью наждый час в начале выращивания и 10 раз в день по истечении 7 суток. Затем к артемии начали добавлять измельченный форелевый производственный комбикорм.

Благодаря полноценному содержанию протеина и жиров данный комбикорм хорошо подходит для выращивания теляпии. Затем, по истечении 30 дней и набора массы 1 г, производили сортировку молоди и пересаживали в выростные бассейны, где производилось выращивание до массы 10 г. Общая продолжительность выращивания составляла около 60 дней.

В ходе проведения научно-исследовательской работы, были установлены оптимальные плотности посадки и параметры выращивания молоди теляпии, при которых выживаемость рыб составляла более 90%.

Обсуждение полученных данных и заключение

Технология выращивания теляпии в устройствах замкнутого водоснабжения применена впервые в условиях Центрального и Северного Казахстана. Опыт содержания и выращивания теляпий используется в Южном Казахстане, где температурный режим соответствует технологическим параметрам содержания данных видов рыб,

кроме того их содержали в геотермальных водах. В 2014 году опыт по выращиванию тилапии был применен в Балхашском филиале НИИ рыбного хозяйства. Однако применяемый нами опыт по выращиванию тилапии в Центральном и Северном регионах Казахстана является уникальным в связи с тем, что нами сконструированы установки замкнутого водоснабжения с учетом биологических особенностей данного вида рыбы, смодулирован гидрохимический режим в УЗВ.

Таким образом, в ходе проведения научно-исследовательской работы за период 2015-2016годы по вопросу выращивания тилапий в условиях замкнутого водоснабжения нами отработаны технологические процессы содержания, отбора производителей, получение половых продуктов и технология инкубирования икры как

стимулированием естественного процесса инкубирования, так и искусственного способа, а так же изучен вопрос по содержанию и доращиванию молоди тилапии.

Были получены следующие результаты:

1. Были реконструированы две установки замкнутого водоснабжения для выращивания тилапии различных возрастных групп.

2. Исследования показали, что гидрохимический режим обоих УЗВ полностью соответствует нормативным показателям для выращивания тилапии.

3. Был дан предворительный анализ биотехнических приемов выращивания рыбопосадочного материала тилапии: преднерестовое содержание производителей, искусственное воспроизводство и дальнейшее подращивание, а также начальный этап выращивания до товарной массы.

Список литературы

1. Превезенцев Ю. А. Практику по прудовому рыбоводству. – М, 1982. - с. 23.
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – с. 376.
3. Превезенцев Ю. А., Бугаец С. А., Парфенов Ф. В. Тилапия-перспективный объект индустриального рыбоводства. «Таврийский научный вестник», Херсон, 1998.- с. 278-283.
4. Никольский Г. В. Экология рыб. –М.:Высшая школа, 1974. –с.376.
5. Превезенцев Ю. А., Пулина Г. А., Бугаец С. А. Создание высокопродуктивных линий и гибридных форм тилапий. «Тезисы докладов 1-го Конгресса ихтиологов России». М.,1997.- с. 362.
6. Бугаец С. А. Качество потомства тилапий нилотика, полученного от производителей разного возраста. Тезисы докладов «Развитие аквакультуры на внутренних водоемах», М., 1995. - с. 31-32.

7. Ивойлов А. А. Классификация и номенклатура тилляпий - новых объектов рыбоводства на теплых водах в СССР. М, 1986. с.-43.
8. Лопухов Ю.П. Популяционная генетика рыб. М., 1974. – с. 74.
9. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М., 1959. – с.165.
10. А.Д. Семенов. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. М, 1977. – с.542.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М,1985. – с.351.
12. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. - М., 1980. – с.24.
13. Минеев В.Г. Практикум по агрохимии. - М., МГУ, 2001.- с. 18.

Түйін

Жұмыстың өзектілігі инновациялық технологияларды қолдану арқылы тұйық жүйелерде балықтарды өсіру негізінде индустриалдық балық шаруашылығын дамыту қажеттілігімен анықталады.

Зерттеу нысандары - әртүрлі жастағы тилляпия балықтарының топтары және тұйық жүйелі қондырғылар.

Жұмыстың мақсаты – тилляпия балығын өсірудің экономикалық тиімді биотехникалық әдістерін анықтау үшін әртүрлі әдістер мен өсіру технологияларын кешенді зерттеу.

Материалдарды жинау және өңдеу гидрохимия мен ихтиология салаларында жалпы қабылданған әдістемелер бойынша жүргізіліп, дербес компьютерде анализ жасалынды.

Әртүрлі топтағы әртүрлі жастағы тилляпия балықтарының тірі қалу деңгейі, өсу жылдамдығы, гидрохимиялық тәртіпке әсері секілді бірқатар параметрлер бойынша кешенді зерттеулер жүргізілді. Дөрнәсілдерден бастап үлкен жастағылар мен өнім беруші тилляпияларды ұстау мен өсірудің қолайлы жағдайлары анықталды. Әртүрлі гидрохимиялық және ихтиологиялық жағдайларда өсірілетін балықтардың өсу жылдамдығының негізгі заңдылықтарына баға берілді.

Суды тазалаушы үлкен көлденең биофилтрді, құмды филтрге екі жақты жіберілетін қуатты насосты қосу арқылы тұйық жүйелі балық өсіру қондырғысы қайта жабдықталып құрастырылды.

Жобаның ғылыми жаңалығы - Қазақстанда алғаш рет Қазақстанның балық шаруашылықтары жағдайында тилляпия балықтарын ұстау мен өсірудің биотехникалық әдістері дайындалып, меңгеріледі. Зерттеу нәтижелері тұйық жүйелі балық өсіру қондырғыларын қолданатын балық шаруашылықтарында қолданылады. Зерттеу барысында өнім алу мен отырғызу материалын өсірудің негізгі параметрлері анықталды.

Summary

Actuality of work is determined by the need of fisheries development based on innovative technologies of industrial cultivation of fish with the use of closed systems.

The objects of study - the system stalled and uneven-age groups of tilapia fish installation.

Purpose – a comprehensive study of methods of determination of economic efficiency of cultivation of various biotechnical methods and technologies for fish growing tilapia.

Is collecting and processing materials by methods generally accepted in ichthyology and hydrochemistry areas, the analysis is composed on a personal computer.

Tilapia-year survival level in a variety of different fish groups, the rate of growth, a comprehensive research on a number of parameters, such as the influence of hydrochemical order. Supplier Demisation ages and with a big trapelate favorable conditions and cultivation. The main hydrochemical and ichthyological growth rate of fish grown in various conditions, assess the patterns.

Cleaner water horizontal biofilter large, sandy lane features system power the pumping unit is composed by a reconstruction of the inclusion in bilateral filtre fish farming.

Scientific novelty for the first time in the conditions of bioengineering methods maintenance and cultivation of fish In fish farms In the tilapia is cooked and absorbed. The results of the study are applied in fish farms using systematically closed fish plants. The study identified the main parameters of obtaining planting material and cultivation of products.