

Туренко О.Ю., аспирант, Влащенко К.А., магистр, Киреева О.Ю., магистр

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

E-mail: lady.19041995@yandex.ru

Начиная с середины XX века использование установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) в промышленном рыбоводстве – самая перспективная мировая тенденция. При выращивании в УЗВ все параметры технологического процесса (кондиционирование воды, кормление, контроль и т. п.) совершаются при помощи автоматизированных устройств, действие которых может программироваться, а влияние природных факторов на ход технологического процесса становится минимальным [1-3].

Поэтому аквакультура в УЗВ может считаться наиболее экологическим методом производства рыбы на коммерчески жизнеспособном уровне. Наиболее интересным, однако, является то, что ограниченное использование воды также дает большие преимущества с точки зрения продукции рыбного хозяйства. Традиционное рыбоводство полностью зависит от внешних условий, таких как температура воды в реке, чистота воды, уровни кислорода, растения и листья, плывущие вниз по воде и забивающие решетки водозаборов, и т.д. В УЗВ эти внешние факторы исключаются либо полностью, либо частично, в зависимости от степени рециркуляции и конструкции установки [4,5].

Рециркуляция позволяет рыбоведам полностью контролировать все производственные параметры, и навыки рыбоведа в управлении УЗВ становятся не менее важными, чем его способность к уходу за рыбой. Контроль таких параметров, как температура воды, уровни кислорода или даже дневной свет, обеспечивает стабильные и оптимальные условия для рыб, что, в свою очередь, приводит к меньшему стрессу и лучшему росту. Результатом подобных стабильных условий становится постоянный и предсказуемый рост, позволяющий рыбоводу точно прогнозировать, когда рыба достигнет определенного этапа развития или размера. Важнейшим преимуществом этого является возможность составления точного производственного плана и прогнозирования точного времени, когда рыба будет готова к реализации [6].

Технология рециркуляционной системы подразумевает под собой схему, состоящую из следующих блоков:

1. блока механической очистки, служащего для удаления различных твердых частиц и взвесей из воды, поступающей для подпитки из водоисточника и из бассейнов с рыбой;
2. блока биологической очистки (биофильтр), обеспечивающего очистку циркулирующей воды от продуктов метаболизма рыб, преобразование органических соединений в нетоксичные, посредством жизнедеятельности аэробных бактерий;
3. блока температурной коррекции, обеспечивающего оптимизацию температурного режима выращивания рыбы;
4. блока дезинфекции, предназначенного для снижения уровня бактериальной контаминации, включающего в себя UV-облучатели и /или озонаторы;
5. блока оксигенации, обеспечивающего потребности всех биологических процессов рециркуляционной системы в кислороде, в том числе дыхание рыб и окислительные процессы, происходящие в биофильтре;
6. блока выращивания рыбы, состоящего из рыбоводных емкостей.

Схема выращивания осетровых видов рыб в рециркуляционных системах заключается в следующем:

1. Зарыбление рыбоводных емкостей молодь от 10 г до 300 г. 1 раз в год.
2. Температурный режим выращивания товарной рыбы 19-21 0С.

3. Гидрохимический режим поддерживается в пределах и в соответствии с требованиями разработанных норм для выращивания осетровых рыб в системах с обратным водообеспечением.
4. Кормление осуществляется по технологическим нормам в зависимости от массы рыбы и температуры воды. Корректировка кормления происходит каждые 7-15 дней после проведения контрольного взвешивания 10% от всей рыбы.
5. Сортировка рыбы проводится по мере выявления ее разнокачественности приблизительно 1 раз в месяц.
6. Плотность посадки рыбы в бассейнах для товарного выращивания составляет 70-120 кг/м куб.
7. Плотность посадки рыб ремонтно-маточного стада - 20-25 кг/м³ [3,7,9].

Целью наших исследований явилось изучение технологии выращивания карпа в УЗВ.

В 2017 году в научно-исследовательской лаборатории «Технологии кормления и выращивания рыбы», нами проводились исследования по выращиванию карпа товарного карпа на базе установки замкнутого водообеспечения. Продолжительность опыта составила 84 дня.

Материалы и методы исследований. Для лабораторного опыта отобрали 20 особей массой около 63 г и разместили их по 20 штук. При водообмене 20 л/ч.

Для кормления карпа использовали стартерный комбикорм, изготовленный в ОАО «Саратовский комбикормовый завод» по ТУ 8-63-5-99. Он сбалансирован по содержанию основных питательных веществ с учетом физиологических потребностей возрастных групп карпа в макро- и микроэлементах.

Кормили карпа 3 раза в день, в 9:00 ч. 14:00 ч. и в 19:00 ч. Суточную дачу корма рассчитывали по общепринятой методике, с учетом температуры воды, содержания в воде растворенного кислорода и массы рыбы. Температуру воды, рН, содержание растворенного кислорода определяли ежедневно в 12:00 ч.

Результаты исследований. Температура воды на протяжении опыта колебалась в диапазоне от 14,2 до 18°С, что было в пределах физиологической нормы. Содержание в воде в среднем составляло: кислорода - 8,7 мг/л, азота нитритов-0,003 мг/л, азота нитратов-0,11 мг/л, хлоридов- 28,2 мг/л, железа-0,35 мг/л, фосфатов- 0,21 мг/л. Величина водородного показателя была равна 7,7. Динамика массы карпа отражена в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика массы карпа, г

Период выращивания, нед.	Опытная группа
Начало опыта	64,42
1	70,0
2	75,3
3	80,8
4	84,1
5	87,0
6	92,1
7	96,1
8	100,0
9	103,3
10	106,4
11	109,3
12	112,30

Данные таблицы свидетельствуют, что с первой по третью недели прирост составлял 5 г. Прирост массы карпа в четвертую и пятую недели был примерно составлял примерно 3 грамма.

Рыбоводно-биологические показатели по выращиванию карпа отражены в таблице 2.
Таблица 2- Рыбоводно-биологические показатели выращивания карпа

Показатели	Опытная группа
Количество рыб: в начале	20
в конце	20
Сохранность, %	100
Общая масса: в начале, г	1288,4
в конце, г	2246,0
Общий прирост, г	957,6
Средняя живая масса: в начале, г	64,42
в конце, г	112,30
Среднесуточный прирост, г	0,57
Скормлено корма на группу, кг	5,36
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы рыбы: кг.	5,60

Результаты опыта показали, что в течение научных исследований сохранность рыбы была 100%. Первоначальная общая масса всей рыбы (20 штук) составляла 1288,4 г - в опытной группе.

Результаты эксперимента по выращиванию карпа в УЗВ позволяют сделать следующие выводы: 1. В результате проведенных опытов установлено, что гидрохимический режим воды соответствует норме; 2. При выращивании карпа в кормлении использовался стартерный комбикорм, суточные нормы кормления рассчитывались в зависимости от температуры воды и массы тела рыбы; 3. Общая масса рыбы в начале 1288,4 г, в конце, 2246,0г, при сохранности 100%; 4. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы рыбы за весь период выращивания составили 5,60 кг.

Список литературы:

1. Антипова Л.В. Рыбоводство. Основы разведения, вылова и переработки рыб в искусственных водоемах. / Л.В. Антипова, О.П. Дворянинова, О.А. Василенко и др. – М.: ГИОРД, 2009. – 472 с.
2. Богерук А.К. Аквакультура России. История и современность // Ж. Рыбное хозяйство, 2005. — №4– С.14-18
3. Брайнбалле Я. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения /Я. Брайнбале // Введение в новые экологические и высокопродуктивные замкнутые рыбоводные системы. - Копенгаген 2010: Изд-во Международная организация «ЕВРОФИШ» при поддержке Субрегионального бюро ФАО по Центральной и Восточной Европе. – 70с.
4. Григорьев С.С. Индустриальное рыбоводство /С.С. Григорьев С.С. Седова Н.А. Камчат ГТУ, 2008. – 186 с.
5. Гуркина О.А. Биотехника выращивания карпа в СПК «Ерусланский» / О.А. Гуркина, Т.В. Сторчак // Специалисты АПК нового поколения Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2013. С. 160-162.
6. Гуркина О.А. Использование йодсодержащего препарата в кормлении, при садковом выращивании карпа / Гуркина О.А., Васильев А.А., Карасев А.А. // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова. 2015. С. 304-308.
7. Гусева Ю.А. Лабораторная установка для научных исследований по кормлению и выращиванию рыбы/ А.А. Васильев, А.А. Волков, Ю.А. Гусева, А.П. Коробов, Г.А.

Хандожко. Патент на полезную модель RUS 95972 15.03.2010

8. Пономарев С.В. Фермерская аквакультура / С.В. Пономарев, Л.Ю. Лагуткина, И.Ю. Киреева / Рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 192 с.

9. Хандожко Г.А. Рекомендации по использованию современных средств контроля и управления технологическими процессами в рыбоводных установках замкнутого водоснабжения/ А.А. Васильев, Г.А. Хандожко, Ю.А. Гусева. Саратов, 2011. Издательство Саратовского государственного аграрного университета. 11 с.