

## **ОСОБЕННОСТИ РОСТА ОСЕТРОВ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСТАНОВКЕ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

*Журавель Нина Александровна, заведующий кафедрой инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

*Журавель Виталий Васильевич, доцент кафедры кормления, гигиены животных, технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ*

**Аннотация.** Представлены результаты по оценке роста осетров на начальном этапе – в первые шесть месяцев выращивания в установке замкнутого водоснабжения в условиях рыбоводного хозяйства с учетом качества воды. Использование установки замкнутого водоснабжения позволяет обеспечить биологическую безопасность и высокое качество воды в первые шесть месяцев выращивания осетров. К концу начального периода выращивания осетров установлено превосходство фактических показателей по длине тела в сравнении со среднестатистическими.

**Ключевые слова:** *аквакультура, осетры, вода, установка замкнутого водоснабжения, микробиологическая безопасность, кишечная палочка, патогенная микрофлора, общее микробное число.*

Развить эффективное и конкурентное рыбное хозяйство в агропромышленном комплексе, предлагая высококачественную, экологически безопасную и здоровую рыбную продукцию возможно при условии постоянного мониторинга показателей качества воды [4; 5]. Неоднократными исследованиями доказано, что гидробионты, в силу своей способности поглощать избыточное содержание химических элементов в биосфере, отражают уровень техногенной нагрузки на окружающую среду, включая водоёмы [2]. На рост и развитие рыбы влияет зараженность водоемов возбудителями болезней рыб [3; 8]. Экологические ограничения стимулируют развитие новых технологий в рыбоводстве, и системы рециркуляции воды отличаются своей эффективностью и устойчивостью. Использование высококачественных технологий и оборудования в рыбном хозяйстве поможет создать лучшие условия для роста рыбы и повысить эффективность производства. Установки замкнутого водоснабжения и системы рециркуляции воды играют важную роль в развитии рыбного хозяйства. Они обеспечивают более контролируемые и устойчивые условия для выращивания рыбы. В системах рециркуляции воды можно поддерживать оптимальные условия для рыбы, включая качество воды, температуру, уровень кислорода и другие параметры. Это способствует созданию и поддержанию идеальных условий для роста и развития рыбы. Рециркуляционные системы позволяют минимизировать потребление пресной воды. Вода охлаждается, фильтруется и

повторно используется, что значительно снижает расход воды по сравнению с открытыми прудами или внешними водоемами. Повышенный контроль над болезнями: системы рециркуляции воды помогают снизить риск возникновения и распространения болезней среди рыбы. Благодаря контролю качества воды, очистке и обеззараживанию системы, можно предотвратить загрязнение воды и контакт с патогенами. Системы рециркуляции воды позволяют выращивать рыбу в более контролируемой и устойчивой среде. Они снижают негативное влияние на окружающую среду, минимизируют потребление водных ресурсов и предотвращают выбросы вредных веществ в окружающую среду [4; 6]. Мясо осетровых рыб является деликатесом, не говоря о высокой ценности черной икры. Выращивание этой ценной рыбы с применением УЗВ возможно в любом месте, независимо от региона и климатических условий. При соблюдении биологической безопасности и обеспечения высокого качества воды по ряду показателей достигаются высокие результаты выращивания рыбы.

**Целью работы** явилась оценка роста осетров на начальном этапе – в первые шесть месяцев выращивания в установке замкнутого водоснабжения в условиях рыбоводного хозяйства с учетом качества воды.

Исследования проводили в 2022 г. Они включали оценку биологической безопасности и качества воды и скорости роста и развития осетров. На каждом из этапов: перед запуском рыбы, по достижении трех и шести месяцев её выращивания оценивали биологическую безопасность и качество воды.

Органолептические свойства воды определяли по мутности и запаху, физико-химические свойства воды – по уровню рН, удельной проводимости и общей минерализации, а также содержанию эссенциальных и токсических микроэлементов и магний, микробиологическую безопасность воды – по общему количеству микроорганизмов, содержанию патогенных микрофлоры и бактерий группы кишечной палочки. Все исследования проводили общепринятыми методами. Рост и развитие рыбы оценивали по их длине и массе. Измерениям было подвергнуто по 10 экземпляров рыбы. Устанавливали абсолютный и относительный прирост массы рыбы. Абсолютный прирост определяли по разнице между конечной и начальной массой. Полученные результаты сравнивали со среднестатистическими показателями.

Принцип работы установки с замкнутым циклом водоснабжения основан в рециркуляции воды.

На начальном этапе запуска осетров вода была прозрачная, запах отсутствовал, через три и шесть месяцев после запуска осетров – вода оставалась прозрачной, запах имел 1 балл из 5.

Таблица 1

**Органолептические показатели воды**

Показатель	Перед запуском рыбы	Через три месяца после запуска рыбы	Через шесть месяцев после запуска рыбы
Мутность	прозрачная	прозрачная	прозрачная
Интенсивность запаха	Нет	Очень слабая	Очень слабая
Характер проявления запаха	Не ощущается	Очень слабый, напоминающий рыбий, древесный	Очень слабый, напоминающий рыбий, древесный
Оценка интенсивности запаха, балл	0	1	1

При запуске, через три и шесть месяцев после запуска осетров величина рН находилась в пределах технологических норм, изменялась в пределах 6,39 %. Удельная проводимость и общая минерализация составляли 54-73 % и 64,8-85,2 % соответственно от максимально допустимого уровня.

Содержание жизненно важных микроэлементов было на уровне 0,36-20,7 %, токсичных – на уровне 1,5-50 % от предельно допустимой концентрации. Содержание магния составляло 84,3-91,1 % от предельно допустимой концентрации при выращивании рыбы, перед запуском – превышало на 2,6 %.

Таблица 2

**Содержание в воде химических элементов**

Показатель	Предельно допустимая концентрация	Перед запуском рыбы	Через три месяца после запуска рыбы	Через 6 месяцев после запуска рыбы
Железо	0,3	0,06	0,045	0,062
Медь	1,0	0,018	0,013	0,017
Цинк	5,0	0,019	0,018	0,021
Кобальт	0,1	<0,001	<0,001	<0,002
Марганец	0,1	0,003	0,012	0,007
Хром	0,1	0	0	0
Свинец	0,03	<0,0029	<0,001	<0,005
Никель	0,1	0,002	0,005	0,0015
Кадмий	0,001	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Магний	5-65	66,7	59,2	54,8

На разных этапах выращивания осетров общий уровень микрофлоры, устанавливаемый по количеству выросших колоний, значительно отличается. В воде бактерии группы кишечной палочки и патогенные микроорганизмы отсутствовали. Общее микробное число в период содержания рыбы в воде было увеличено в 3,8 и 3,83 раза.

Таблица 3

**Количество микробных клеток в 1 мл воды, КОЕ/мл**

Показатель	Норматив для питьевой воды [7]	Средние данные [1]	Перед запуском рыбы	Через три месяца после запуска рыбы	Через 6 месяцев после запуска рыбы
Общее количество микроорганизмов	Не более 50 в 1 мл	100-200	28	190	193
Бактерии группы кишечной палочки	Отсутствие	Информация отсутствует	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Патогенная микрофлора	-	Информация отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует

Наблюдения за ростом осетров на начальном периоде выращивания показали, что в установке замкнутого водоснабжения при благоприятных условиях рыба растет быстрее среднестатистических показателей (таблица 1 приложения). Так, перед запуском масса мальков находилась на нижней их границе, через три месяца после запуска рыбы – превышала на 4,52 %, через шесть – на 1,67 %. Длина тела также превосходила среднестатистические показатели: в возрасте трех месяцев – на 5,29 %, шести – 3,20 %.

Таблица 4

**Динамика роста осетров ( $\bar{X} \pm S_x$ , n=10)**

Показатель	Перед запуском рыбы	Через три месяца после запуска рыбы	Через 6 месяцев после запуска рыбы
Масса			
Среднестатистический показатель	0,04-0,046 мг	29-31 г	65-72 г
Фактический	0,04±0,002 мг	32,40±0,55 г	73,20±0,84 г
Длина			
Среднестатистический показатель	1,8-2,3 мм	14-17 см	21-25 см
Фактический	2,0±0,16 мм	17,90±0,42 см	25,80±0,84 см

Чем дольше вода в установке замкнутого водоснабжения сохраняет свои свойства при запуске рыбы, тем лучше рост и развитие рыбы, подтвердилось. Следовательно, установка замкнутого водоснабжения в условиях рыбоводного хозяйства г. Троицка позволяет обеспечить биологическую безопасность и высокое качество воды в первые шесть месяцев выращивания осетров. К концу начального периода выращивания осетров установлено превосходство фактических показателей по длине тела в сравнении со среднестатистическими.

Для достижения целевого уровня роста осетров, превышающих среднестатистические целевые, необходимо осуществлять контроль органолептических, физико-химических, токсикологических и микробиологических показателей. Более стабильные и оптимальные условия среды в системах рециркуляции воды способствуют более быстрому и равномерному росту рыбы. Кормление, температура, кислород, pH и другие параметры могут быть легко контролируемы, что благоприятно влияет на

рост и развитие рыб.

### Библиографический список

1. Жусип, М. Н. Актуальность исследования микрофлоры воды в Павлодарском регионе / М. Н. Жусип, Р. Ж. Нургожин // Вестник научных конференций. – 2017. – № 2-1(18). – С. 54-56. – EDN YJKCEP.

2. Красноперова, Е. А. Характеристика и состояние загрязненности водных экосистем как фактор окружающей среды (на примере реки уй) / Е. А. Красноперова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК : Материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. В IV томах, Иркутск, 17–18 февраля 2022 года. Том III. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 419-424. – EDN UTMUDE.

3. Крыгина, Е. А. Эпизоотология гельминтозов сельскохозяйственных и непродуктивных животных в условиях хозяйств Челябинской области / Е. А. Крыгина, Т. Д. Абдыраманова, В. В. Крыгин // Научное обеспечение инновационного развития в ветеринарной медицине : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Рабинвич Моисея Исааковича, Троицк, 14 марта 2012 года / Гизатуллин А.Н.. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2012. – С. 65-69. – EDN FTWGVZ.

4. Максим, Е. А. Некоторые показатели экономической эффективности выращивания осетровых рыб в установке замкнутого водоснабжения / Е. А. Максим, Н. А. Юрина, Д. А. Юрин // Перспективы производства продуктов питания нового поколения : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти профессора Сапрыгина Георгия Петровича, Омск, 13–14 апреля 2017 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2017. – С. 94-97. – EDN ZDTQNJ.

5. Мясников, Г. Г. Выращивание русского осетра в установках замкнутого водоснабжения с использованием импортных комбикормов / Г. Г. Мясников, Б. А. Букатов // Сборник статей международной научно-практической конференции "Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса", Тюмень, 03 декабря 2018 года / Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 216-218. – EDN YRUKKT.

6. Патент № 2778973 С1 Российская Федерация, МПК А01К 61/00. Способ выращивания рыбы, культивируемой в установках замкнутого водоснабжения : № 2021131213 : заявл. 25.10.2021 : опубл. 30.08.2022 / Е. М. Романова, В. А. Исайчев, В. В. Романов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина".  
– EDN MVQQWJ.

7. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы [Электронный ресурс]: утв. Постановлением Министерства здравоохранения Российской Федерации 26.09.2001 № 24. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/9/9742/>

8. Степанова, К. В. К вопросу о диплостомозе рыб / К. В. Степанова, П. Н. Щербаков // Прикаспийский международный молодежный научный форум агропромтехнологий и продовольственной безопасности 2023 : Материалы форума, Астрахань, 27–28 апреля 2023 года / Под редакцией А.С. Дулиной, С.Х. Байкеевой, В.В. Зайцева. – Астрахань: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева", 2023. – С. 107-109. – EDN ISAPNS.