

алуантүрлілігін жақсарту, су қоймаларының жалпы жағдайын және балық өнімділігін ұлғайту бойынша ұсыныстар берілген.

RESUME

The article presents the results of ichthyological analysis in the course of research fishing in the Kirov and Pyatimar reservoirs. Kirov and Pyatimar reservoirs are of fishery importance for the West Kazakhstan region. In connection with fisheries and anthropogenic influence on water bodies, accounting for ichthyofauna both in quantitative and in the weight ratio are necessary measures for stabilization and preservation of ichthyofauna, as well as the general condition of water bodies in general. Together with the determination of the quantitative and weight ratio of fish species for the study period, the maximum allowable catches for water bodies were determined. In the course of ichthyological analysis in the Kirov reservoir, according to the species composition, 13 species of commercial aboriginal fish were found in research fish: bream, chub, cyanus, white bream, crucian carp, gold carp, sabrefish, roach, rudd, tench, catfish, perch, pike perch, in Pyatimar reservoir 8 species of commercial aboriginal fish: bream, white bream, crucian carp, carp, roach, rudd, tench, perch. The article also provides recommendations for improving the species diversity of local commercial aboriginal fish species, the general state of water bodies and increasing fish productivity.

УДК 639.3:597

Сергалиев Н.Х.¹, кандидат биологических наук, ассоциированный профессор

Туменов А.Н.², доктор Ph.D

Сариев Б.Т.², доктор Ph.D

Бакиев С.С.², магистрант

¹РГП на ПХВ «Западно-Казахстанский государственный университет имени Махамбета Утемисова», г. Уральск, Республика Казахстан

²НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, Республика Казахстан

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА РЫБОВОДНО - БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ В УСЛОВИЯХ РЕГУЛИРУЕМЫХ СИСТЕМ

Аннотация

В статье представлены результаты влияния факторов среды на рыбоводно-биологические характеристики осетровых рыб в условиях регулируемых систем. В результате наблюдений за гидрохимическим режимом было выявлено, что нитриты и нитраты в период выращивания рыбы находились в пределах нормы, что свидетельствовало о хорошей работе биологического фильтра, когда первая и вторая стадии нитрификации проходят нормально. Среднее значение количества нитритов, наиболее опасных для рыб, находилось в пределах допустимой нормы 0,2 мг/дм³. Концентрация нитратов, которые менее опасны для рыб, не превышали 19 мг/дм³. В условиях регулируемых систем естественная кормовая база отсутствует, поэтому рост и развитие рыбы напрямую зависит от качества кормов. Подбор кормов и режим кормления дает возможность получения максимального эффекта по скорости роста и выживаемости при минимальных кормовых затратах. В результате исследований были определены рыбоводно-биологические показатели шипа (*Acipenser nudiiventris*) при кормлении комбикормами Сорпенс и Аллер – Аква, в условиях регулируемых систем. Температуру воды в бассейнах поддерживали на уровне 21-22 °С, насыщение кислородом 7-8 мг/л. Кормление рыб проводили 4 раза в день, равными долями.

Ключевые слова: осетровые рыбы, искусственное выращивание, установки с замкнутым циклом водоснабжения, гидрохимические показатели, рыбоводно-биологические показатели.

Антропогенное влияние оказывает негативный эффект на увеличение и сохранение биоразнообразия водоемов, тем самым уменьшая ареал распространения за счет зарегулирования стока рек, браконьерства сокращая процент самовоспроизводства ценных

видов рыб. В последнее время умеренными темпами увеличивается промысловый улов осетровых рыб для целей получения ценной белковой продукции [1-3].

Искусственное воспроизводство и выращивание осетровых рыб осуществляется в установках с замкнутым циклом водообеспечения. Выращивание в УЗВ осетровых рыб приобрело широкое распространение среди стран непосредственно ориентированные на осетроводство и аквакультуре в целом [4].

В сложившейся нестабильной обстановке с численностью популяций осетровых рыб большое внимание уделяется развитию искусственного воспроизводства и товарного выращивания осетровых видов рыб для поддержания численности и обеспечения высокоценной белковой продукцией [5, 6].

Одним из важных факторов, который влияет на рост и развитие осетровых рыб выращиваемых в регулируемых условиях, является гидрохимический режим в рыбоводных установках. Исследования показали, что изменения pH водной среды находилось в пределах 6,8-7,2, что является оптимальным для осетровых рыб.

Гидрохимические показатели в регулируемых системах сравнивали с нормативными значениями параметров водной среды для выращивания рыбы в УЗВ по А.В. Жигину [7].

Научно-исследовательские работы были проведены в рамках проекта на тему: «Формирование ремонтно-маточных стад осетровых рыб с применением генетических методов с целью повышения эффективности искусственного воспроизводства». Проведены исследования основных гидрохимических показателей водной среды в источнике водоснабжения и в бассейнах регулируемых систем (таблица 1).

Таблица 1 – Среднее значение гидрохимических показателей воды из источника водоснабжения и бассейнов регулируемых систем

№ п/п	Определяемые показатели	Результаты исследований, единицы измерения		Величина допустимого уровня (для бассейнов), единицы измерения
		Источник водоснабжения	Регулируемые системы	
1.	Аммиак и ионы аммония (суммарно)	Менее 0,04 мг/дм ³	0,4 мг/дм ³ ±0,06	0,5 мг/дм ³
2.	Водородный показатель pH	6,8 ±0,2	7,9 ±0,3	В пределах 7-8
3.	Взвешенные вещества	Менее 2,1 мг/дм ³	5,6 мг/дм ³ ±1,6	До 10 мг/дм ³
4.	Железо общее	0,091 мг/дм ³ ± 0,02	0,65 мг/дм ³ ±0,16	До 0,5 мг/дм ³
5.	Мутность	0,15 мг/дм ³ ±0,03	0,55 мг/дм ³ ±0,07	
6.	Нитраты (по азоту)	1,03 мг/дм ³ ±0,2	18,5 мг/дм ³ ±3,04	До 60,0 мг/дм ³
7.	Нитриты (по азоту)	0,0011 мг/дм ³ ±0,0001	0,15 мг/дм ³ ±0,08	До 0,2 мг/дм ³
8.	Окисляемость перманганатная	3,22 мг/О ₂ /дм ³ ±1,23	17,40 ±5,35	До 10 мг/О ₂ /дм ³
9.	Фосфаты (по фосфору)	0,018 мг/дм ³ ±0,005	0,080 мг/дм ³ ±0,007	До 0,3 мг/дм ³
10.	Сероводород	Отсутствует	Отсутствует	отсутствие
11.	СПАВ	Менее 0,01 мг/дм ³	Менее 0,01 мг/дм ³	
12.	Сухой остаток	667,00 мг/дм ³ ±11,33	975,44 мг/дм ³ ±20,33	
13.	Цветность	11,25 ⁰ ±3,37	76,44 ±7,35	Менее 30 ⁰
14.	ХПК (окисляемость бихроматная)	11,56 мг О ₂ /дм ³ ±2,63	25,65 мгО ₂ /дм ³ ±5,20	До 30 мг/О ₂ /дм ³
15.	БПК ₅		1,8 мгО ₂ /дм ³ ± 0,5	До 2 мг/О ₂ /дм ³

По данным таблицы 1 видно, что основные гидрохимические показатели соответствовали норме. Однако в зависимости от факторов среды некоторые показатели, например, такие как нитраты, железо общее, цветность и др., значительно превышали допустимые нормы, иногда в десятки раз, не оказывая губительного действия на рыбу.

В течение 9 месяцев нами были проведены анализы параметров водной среды в рыбоводных бассейнах.

В результате наблюдения за гидрохимическим режимом было выявлено, что нитриты и нитраты в период выращивания рыбы также находились в пределах нормы, что свидетельствовало о хорошей работе биологического фильтра, когда первая и вторая стадии нитрификации проходят нормально. Среднее значение количество нитритов, наиболее опасных для рыб, находилось в пределах допустимой нормы 0,2 мг/дм³. Концентрация нитратов, которые менее опасны для рыб, не превышало 19 мг/дм³.

Было выявлено, что в зависимости от сезона года и термического режима гидрохимический режим колеблется в определенных пределах, что отражено в таблице 2.

Таблица 2 - Гидрохимические показатели в бассейнах установки оборотного водоснабжения

Показатели	январь	июль	сентябрь
pH	7,2-7,8	6,8-7,2	7,1-7,4
Взвешенные вещества, мг/дм ³	3,2-5,0	7,8-8,4	4,5-5,8
Мутность, мг/дм ³	0,3-0,4	0,6-0,7	0,5-0,6
Нитраты, мг/дм ³	12,1-14,0	22,6-24,7	17,2-18,7
Нитриты, мг/дм ³	0,02-0,03	0,17-0,3	0,05-0,1
Окисляемость перманганатная, мг/О ₂ / дм ³	6,4-7,5	7,3-8,2	6,5-8,7
Аммонийный азот, мг/дм ³	1,2-1,5	3,5-4,6	1,6-1,8
Фосфаты, мг/дм ³	0,06-0,08	0,08-0,09	0,06-0,07
ХПК (окисляемость бихроматная), мг/О ₂ / дм ³	24,5-26,5	27,4-28,3	25,5-27,2

По данным таблицы 2 видно, что показания pH колебались в пределах нормы для выращивания осетровых рыб в регулируемых условиях. Значительные отклонения от средних значений по гидрохимическим показателям, мы видим в июле месяце. Предыдущие исследования термического режима в регулируемых системах показала, что в летние время температура воды было выше средних значений на 2 -3⁰С. Из результатов исследований, мы видим связь между термическим режимом и гидрохимическими показателями, так в июле месяце при средней температуре воды 25⁰С нитраты, нитриты и взвешенные вещества были выше средних значений, соответственно минимально на 22,1 %, 13,3 %, 39 % и максимально 33,5 %, 100 %, 50 %. В июле, отмечено кратковременно превышение нормы по нитритам на 50 %, благодаря оперативным действиям (подмена воды, стабилизации термического режима) удалось стабилизировать гидрохимический режим.

Таким образом, в результате исследований нами было выявлено, что вода, поступающая из источника водообеспечения по своим гидрохимическим показателям пригодна для использования в установках замкнутого водообеспечения. Все исследованные показатели находились в пределах оптимальных норм для осетровых рыб. Исследование водоисточника показало, что он соответствует нормам для систем оборотного водоснабжения. Содержание железа было – 0,091 мг/дм³, содержание фосфата - 0,018 мг/дм³, значение pH – 6,8, нитриты - 0,0011 мг/дм³, нитраты - 1,3 мг/дм³.

Исследование гидрохимического режима в регулируемых системах выявило некоторые колебания основных показателей. Однако средние значения этих показателей не превышали предельно допустимых значений. Отмеченные превышения были кратковременные и негативного влияния на исследованные объекты не оказывали.

При использовании фильтров, водоочистки, работающих в замкнуто цикле, актуальным становится вопрос о качестве применяемых технологии кормления. Подбор кормов и режима кормления дает возможность получения максимального эффекта по скорости роста и

выживаемости при минимальных кормовых затратах. В условиях регулируемых систем естественная кормовая база отсутствует, поэтому рост и развитие рыбы напрямую зависит от качества кормов.

При выращивании осетровых рыб в регулируемых условиях, важную роль играет сбалансированный состав продукционных кормов, правильно подобранный продукционный корм, дает возможность получить максимальные показатели скорости роста и выживаемости при минимальных затратах. Мировые компании по производству кормов для рыб («Биомар», «Аллер Аква», Крафтфуттер, Скреттинг, Рейху Райсио и др.) предлагают для увеличения темпа роста рыб и повышения резистентности специальные рецептуры с различными добавками.

Режим кормления и особенности кормов для осетровых видов рыб в условиях замкнутого водобеспечения занимает одну из ключевых мест при выращивании рыбы, и поэтому требует более детального изучения.

В настоящее время отечественное кормопроизводство, особенно корма для рыб, в том числе для ценных рыб развивается медленно и по качеству уступает зарубежным кормам. По этому, для выращивания в регулируемых системах ремонтно-маточных стад осетровых рыб применяем корма фирмы Coppens (Нидерланды).

На нашем рынке вместе с Coppens широко распространены корма фирмы Аллер – Аква, которые более доступны по цене. В связи с этим необходимо было оценить возможности применения комбикорма Coppens и Аллер – Аква, при выращивании ремонтно-маточного поголовья в условиях регулируемых систем.

В качестве объектов исследований использовали особей шипа (*Acipenser nudiiventris*). Опыты проводили в бассейнах при замкнутом режиме водоснабжения. Плотность посадки составила 40 кг/м³. Температуру воды в бассейнах поддерживали на уровне 21-22 °С, насыщение кислородом 7-8 мг/л. Кормление рыб проводили 4 раза в день, равными долями. Норма кормления составили 0,5 % от биомассы рыб в сутки, количество кормов корректировали в зависимости от накопления массы рыб в бассейнах.

Проведенные опыты показали, что в обеих опытных группах наблюдался значительный прирост массы выращиваемых рыб. В варианте с использованием кормов Coppens был наиболее интенсивный прирост массы рыб, который составил 5 % от начальной массы (таблица 3).

Таблица 3 – Рыбоводно-биологические показатели выращивания ремонтного поголовья шипа с использованием различных кормов

№	Показатели	Coppens (Steco Repro)	Aller Aqua (Aller Sturgeon REP)
1	Масса начальная, г	4840±340	4855±325
2	Масса конечная, г	5086±375	5047±364
3	Абсолютный прирост, г	246	192
4	Среднесуточный прирост, г	4,1	3,2
5	Среднесуточная скорость роста	0,081	0,063
6	Коэффициент массонакопления	0,014	0,011
7	Выживаемость, %	100	100
8	Продолжительность эксперимента, сут.	60	60
9	Плотность посадки, кг/м ³	40	40
10	Норма кормления от биомассы, %	0,5	0,5

Данные таблицы 3 показывают, что в опытных группах с использованием кормов фирмы Coppens абсолютный прирост был выше на 28,12 % по сравнению с опытной группой, где использовали корма фирмы Aller Aqua. Полученные результаты абсолютного прироста подтверждаются данными среднесуточного скорости роста и коэффициентом массонакопления, где так же наилучшие результаты были получены при использовании кормов Coppens.

Заключение. Таким образом, используемые корма в опыте подходят для выращивания осетровых рыб в регулируемых условиях. Комбикорма фирмы Coppens можно рекомендовать

как оптимальные для быстрого набора массы рыб. Исследования направлены на оценку влияния кормов, на физиологию осетровых рыб и будут продолжены.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пономарев С.В. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России. - Астрахань: Нова плюс, 2002. - 264 с.
2. Пономарев С.В., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Индустриальное рыбоводство. - М.: Колос, 2006. - 320 с.
3. Матишов Г.Г. Опыт выращивания осетровых рыб в условиях замкнутой системы водообеспечения для фермерских хозяйств. - Р. -н-Д.: ЮНЦ РАН, 2006. - 72 с.
4. Zhuang, P. Overview of biology and aquaculture of Amur sturgeon (*Acipenser schrenckii*) in China // Journal of Applied Ichthyology. - 2002. - P. 659-664.
5. Николукин, Н.И., Бурцев Н.А. Инструкция по разведению и товарному выращиванию гибридов белуги со стерлядью. - М.: ВНИРО, 1969. - 52 с.
6. Сырбулов, Д. Н. Оптимизация методов содержания и кормления ремонтно-маточного стада стерляди в условиях нижней Волги: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.10. / АГТУ. – Астрахань, 2005. – 119 с. – <http://www.dissercat.com/content/optimizatsiya-metodov-soderzhaniya-i-kormleniya-remontno-matochnogo-stada-sterlyadi-v-uslovi>.
7. Жигин, А. В. Замкнутые системы в аквакультуре: монография. - Москва: РГАУ-МСХА, 2011. - 664 с.

ТҮЙІН

Бұл мақалада реттелген жүйе жағдайында өсірілген бекіретұқымдас балықтардың биологиялық балық-өсіру сипаттамаларына орта факторлары әсерінің нәтижелері келтірілген. Гидрохимиялық режимдерді бақылау нәтижесінде белгілі болғандай, балықтарды өсіру кезінде нитриттер мен нитраттар шектеулі мөлшерде болды. Бұл дегеніміз биологиялық сүзгілердің жақсы жұмыс жасағандығын яғни нитрификацияланудың бірінші және екінші кезеңдері жақсы өткенін білдіреді. Балықтар үшін көбінесе қауіпті болып табылатын нитриттердің орташа көрсеткіші 0,2 мг/дм³ жіберілу мөлшерінде болып, ауалды мөлшерден асып кетпеді. Балықтар үшін қауіптілігі төмен болып келетін нитраттар шоғыры 19 мг/дм³ аспады. Реттелген жүйе жағдайында табиғи азықтық база болмайды, сондықтан балықтардың өсімі мен дамуы азықтардың сапасына тікелей байланысты болады. Азықтарды таңдау және азықтандыру режимі дененің өсім жылдамдығы мен төменгі азықтық шығындану кезінде өміршенділігі бойынша жоғарғы тиімділік алуға мүмкіндік береді. Реттелген жүйе жағдайындағы зерттеу нәтижелері бойынша Сорпенс және Аллер–Аква құрама азықтарымен азықтандыру кезіндегі пілмайдың (*Acipenser nudiventris*) биологиялық балық-өсіру көрсеткіштері анықталды. Бассейндегі судың температурасы 21-22⁰С шамасында ұсталып тұрды, оттегімен қанығуы 7-8 мг/л болды. Балықтарды азықтандыру күніне бірдей мөлшерде 4 рет жүргізілді.

RESUME

The article presents the results of the influence of environmental factors on the fish-biological characteristics of sturgeon in conditions of regulated systems. As a result of observations of the hydrochemical regime, it was found that nitrites and nitrates were within the normal range during the fish rearing period, which indicated that the biological filter was functioning well when the first and second stages of nitrification were normal. The average value of the number of nitrites most dangerous for fish was within the acceptable range of 0.2 mg/dm³. The concentration of nitrates, which are less dangerous for fish, did not exceed 19 mg/dm³. Under regulated systems, there is no natural food supply, so the growth and development of fish directly depends on the quality of feed. Selection of feeds and feeding regime gives the possibility of obtaining the maximum effect on the growth rate and survival rate with minimum feed costs. As a result of the research, fish-biological indicators of the ship sturgeon (*Acipenser nudiventris*) were determined when fed with Coppens and Aller-Aqua feeds under controlled systems. The temperature of the water in the pools was maintained at 21-22 °C, oxygen saturation 7-8 mg/l. Feeding fish was carried out 4 times a day, in equal shares.