

13. Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniju ryb.–М.: Pishhevaya promyshlennost, 1966. – 376 s.
14. Makeeva A.P. Jembriologija ryb. – М.: Izd-vo MGU, 1992. S. 126-130
15. Kormilin, V. V. Razmnozhenie i razvitie balhashskoj marinki: Avtoreferat dis. na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskikh nauk. (097) / Kaz. gos. un-t im. S. M. Kirova. - Alma-Ata: [b. i.], 1972. - 28 s.:
16. Popova S.A. Jembrional'noe i postjembrional'noe razvitie balhashskoj marinki. // Rybnye resursy vodoemov Kazakhstana i ih ispol'zovanie. Alma-Ata: Nauka, 1970. Vyp. 6. – S.145-149.

РЕЗЮМЕ

В настоящее время число популяции балхашской маринки *Schizothorax argentatus* критический сократилось. Потерявшая свое промысловое значение. В связи с этим балхашской маринки занесенной в Красную книгу угрожаемых видов Международного союза охраны природы (МСОП) как «Уязвимая» (VU) - эндемичный вид. Единственным способом сохранения этого вида является проведение работ по искусственному воспроизводству. При выращивании необходимо изучить стадию развития. Исследование эмбрионального развития данного вида имеет большое практическое значение.

Изучение основных этапов эмбриогенеза и скорости их роста позволит оптимизировать работы по искусственному воспроизводству балхашской маринки. Для исследований были взяты производители самки и самцы. Возраст самцов составлял от 6 до 9 лет, масса от 245 до 982, а возрастные показатели самок от 8 до 11 лет, масса особей варьировала от 840 до 1725 г. Плодовитость зависит от возрастных и размерных показателей самок, значение для маринки в пределах 11880-61550 шт.

Эмбриональное развитие балхашской маринки состояло из 8 этапов и постэмбриональное развитие из 4 этапов. В целом этапы развития соответствует периодам, характерным для карповых рыб.

Ключевые слова. Балхашская маринка, искусственное воспроизводство, эмбриональное развитие, постэмбриональное развитие, эндемик, икра, редкий, вид, этап.

УДК 639.37:597.423

МРНТИ 69.25.18

DOI 10.52578/2305-9397-2022-1-1-147-157

Булавина Н.Б., магистр биологических наук, **основной автор,**

<https://orcid.org/0000-0003-0443-5303>

ТОО «НПЦ рыбного хозяйства», г. Алматы, проспект Суюнбая 89А, 050016, Республика Казахстан, bnb@bk.ru

Шукуров М.Ж., кандидат сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0002-9665-1814>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Республика Казахстан, shukurov.marklen@mail.ru

Габдуллина А.Т., магистр сельскохозяйственных наук, <https://orcid.org/0000-0001-6402-2266>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Республика Казахстан, assilzada@mail.ru

Сариев Б.Т., доктор Ph.D, <https://orcid.org/0000-0002-4410-8879>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана, 51, 090009, Республика Казахстан, sariev-84@mail.ru

Bulavina N.B., Master of Biological Sciences, **the main author,**

<https://orcid.org/0000-0003-0443-5303>

LLP "NPC of fisheries", Almaty, Avenue Suyunbaya 89A, 050016, Republic of Kazakhstan, bnb@bk.ru

Shukurov M.Zh., Candidate of Agricultural Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-9665-1814>

NPJSC «West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Str. Zhangir Khan 51, 090009, Republic of Kazakhstan, shukurov.marklen@mail.ru

Gabdullina A.T., Master of Agricultural Sciences, / <https://orcid.org/0000-0001-6402-2266>

NPJSC «West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Str. Zhangir Khan 51, 090009, Republic of Kazakhstan, assilzada@mail.ru

Sariev B.T., Doctor of Ph.D., <https://orcid.org/0000-0002-4410-8879>

NPJSC «West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Str. Zhangir Khan 51, 090009, Republic of Kazakhstan, sariev-84@mail.ru

**РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОСОБЕЙ
РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА СИБИРСКОГО ОСЕТРА (*ACIPENSER BAERII*),
ФОРМИРУЕМОГО В УСЛОВИЯХ УСТАНОВКИ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА
ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ (УЗВ)**

Аннотация

В настоящее время наблюдается резкое сокращение численности осетровых рыб природных популяций в местах традиционного местообитания. В связи с этим актуальное значение приобретает их искусственное воспроизводство, где перспективной технологией выращивания является установки с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ). При этом важным вопросом остается обеспечение зрелыми производителями, который можно решить путем создания собственных ремонтно-маточных стад (РМС). В статье приводятся данные рыбоводно-биологических показателей особей ремонтно-маточного стада сибирского осетра, формируемого в условиях установки замкнутого цикла водообеспечения на базе ЗКАТУ им. Жангир хана. Проанализированы половой и количественный состав, морфометрические показатели, рост и развитие исследуемых рыб. Было установлено, что в РМС сибирского осетра преобладают самки (55,0%), на долю самцов приходится 28,3 %. Особи сибирского осетра обладают высокой адаптационной способностью, о чем свидетельствует их высокая выживаемость. Особое внимание уделено химическим и физическим параметрам воды в бассейнах. Определены абиотические факторы (температура, содержание в воде растворенного кислорода, гидрохимический состав воды) при которых происходит нормальный рост и развитие рыб. Оптимальной температурой воды в бассейнах является 18,0 – 23,7°C, содержание растворенного кислорода в воде - 4,1 – 6,8 мл/л.

ANNOTATION

Currently, there is a sharp decrease in the number of sturgeon fish in natural populations in places of traditional habitat. In this regard, there is currently a sharp decrease in the number of sturgeon fish in natural populations in places of traditional habitat. In this regard, their artificial reproduction acquires urgent importance, where a promising cultivation technology is installations with a closed water supply cycle. At the same time, an important issue remains the provision of mature producers, which can be solved by creating their own repair and breeding herds. The article presents data on fish-breeding and biological indicators of individuals of the Siberian sturgeon repair and brood stock formed under conditions of installation of a closed water supply cycle on the basis of the WKATU named after Zhangir Khan. The sexual and quantitative composition, morphometric indicators, growth and development of the studied fish are analyzed. It was found that females predominate in the RMS of the Siberian sturgeon (55.0%), males account for 28.3%. Siberian sturgeon individuals have a high adaptive capacity, as evidenced by their high survival rate. Special attention is paid to the chemical and physical parameters of the water in the pools. Abiotic factors (temperature, dissolved oxygen content in water, hydrochemical composition of water) have been determined at which normal growth and development of fish occurs. The optimal water temperature in the pools is 18.0 - 23.7 °C, the dissolved oxygen content in the water is 4.1 - 6.8 ml / l.

Ключевые слова: аквакультура, осетровые рыбы, ремонтно-маточное стадо, сибирский осетр, установки с замкнутым циклом водообеспечения.

Key words: aquaculture, sturgeon fish, repair and breeding stock, Siberian sturgeon, installations with a closed water supply cycle.

Введение. Потребление рыбы и продуктов ее переработки является важным показателем уровня и качества жизни населения. Потребность в этих продуктах удовлетворяется рыбохозяйственным комплексом, представляющим собой сложный многоотраслевой производственный механизм. В условиях, когда запасы внутренних водоемов находятся в критическом состоянии и поддерживаются в основном за счет искусственного воспроизводства, единственным надежным источником увеличения объемов пищевой рыбопродукции является аквакультура [1],[2].

Аквакультура - наиболее востребованный тренд в вопросах, как обеспечения пищевой безопасности, так и снятия антропогенной нагрузки с естественных водоемов в результате чрезмерной их эксплуатации. Казахстан обладает большим потенциалом развития данного сектора экономики и данного направления агропромышленного комплекса [3].

Перспективными объектами аквакультуры являются осетровые рыбы. Однако, в результате растущей антропогенной нагрузки на естественные популяции осетровых, наблюдается катастрофическое снижение их численности. В настоящее время почти все виды осетровых рыб потеряли свое промысловое значение и занесены в Красные книги разных стран - как виды, находящиеся на грани полного исчезновения в местах своего традиционного обитания [4]. Сохранение и восстановление численности осетровых рыб возможно путем искусственного воспроизводства и товарного выращивания [5], [6].

Одной из популярных технологий, способных в несколько раз сократить сроки выращивания объектов и круглогодично получать жизнестойкую молодь и товарную продукцию, является использование установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) [7]. В УЗВ достигается высокая выживаемость выращиваемых объектов, обеспечивается локализация и предотвращение массовых заболеваний, т.к. попадание в установку инвазионных заболеваний из окружающей среды минимально [8]. В настоящее время данная форма индустриального рыбоводства применяется во многих странах мира, где в качестве объектов выращивания используются осетровые виды и их гибриды [9].

Активное развитие товарного осетроводства позволяет насыщать потребительский рынок ценной деликатесной продукцией, в условиях отсутствия природных популяций. В связи с тем, что аквакультура осетровых рыб получила своё развитие сравнительно недавно, то нерешённых проблем, требующих научного разрешения, накопилось более чем достаточно. Особое значение приобретают разработки ускоренного формирования высокоэффективных ремонтно-маточных стад осетровых рыб [10]. Традиционная технология искусственного воспроизводства предполагает использование производителей, отловленных в естественных водоемах [11]. До определенного времени не существовало недостатка в качественных производителях, и применение этой технологии вполне себя оправдывало. Однако из-за катастрофического снижения производителей, на осетровых рыбоводных заводах стала ощущаться нехватка зрелых производителей осетровых рыб, и это потребовало немедленного решения данного вопроса [12]. Стало ясно, что в сложившейся ситуации развитие заводского осетроводства останавливается без формирования в искусственных условиях ремонтно - маточных стад [13], [14]. Создание маточных аквакультурных стад должно обеспечить сохранение генофонда осетровых и стать страховым фондом для выпуска этих рыб в естественные водоемы [15], [16].

В Казахстане имеется положительный опыт по формированию РМС различных видов осетровых рыб в условиях установок УЗВ [17], но при этом доля сибирского осетра, ориентированного в РМС ниже по сравнению с другими видами [18]. Сдерживающим фактором является отсутствие необходимого количества производителей для получения исходного посадочного материала, поэтому формирование ремонтно-маточного стада сибирского осетра в условиях УЗВ имеет актуальное значение для восполнения запасов вида.

Цель исследований - изучить рыбоводно-биологические показатели особей ремонтно-маточного стада (РМС) сибирского осетра, формируемого в условиях УЗВ. Научная статья подготовлена в рамках реализации проекта: «Формирование и эффективное использование ремонтно-маточных стад осетровых рыб с учетом их генетического разнообразия в условиях осетровых рыбоводных хозяйств РК», по научно-технической программе: «Научно-

технологическое обеспечение комплексного развития аквакультуры Казахстана путем разработки и внедрения инновационных технологий и новых объектов рыбоводства»

Материалы и методы исследования.

Данные исследования финансируются Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (Грант № BR10264236)

Экспериментальная работа была выполнена в лаборатории «Ихтиология и аквакультура» НАО Западно-Казахстанского аграрно-технического университета им. Жангир хана. Материалом для исследований послужили особи сибирского (*Acipenser baerii*) осетра 9+ летнего возраста (рисунок 1).



Рисунок 1 – Самка сибирского осетра (возраст 9+ лет)

Рыбы содержались в рыбоводных бассейнах, размерами 3000 x 5000 x 70 см (10,5 м³) с закругленными углами, сделанные из армированного стекловолокна полиэстера (рисунок 2).

В УЗВ круглогодично поддерживается температура в пределах 21-25⁰С. Зимой это осуществлялось за счет отопления, в летний период за счет кондиционирования воздуха сплит-системами. Энергоснабжение осуществляется за счет городской электросети (220/380 В).

Проводили сезонные бонитировки и сбор рыбоводно-биологических данных [19], [20]. Морфометрические исследования проводили в соответствии с руководством по изучению рыб [21]. Промеры проводились по нижеприведенной схеме (рисунок 2).

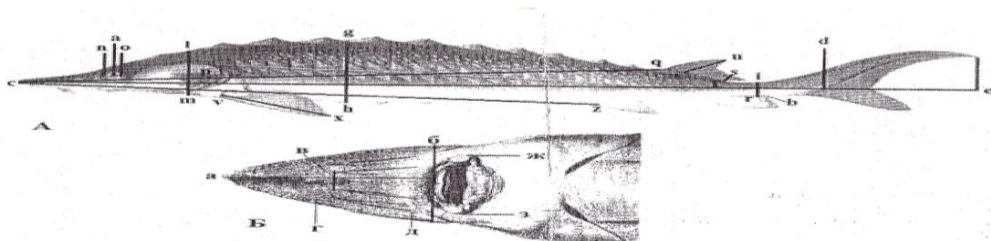


Рисунок 2 – Схема снятия промеров осетровых рыб

Статистические показатели рассчитывали по методикам Лакина Г.Ф. [22] с использованием стандартной компьютерной программы.

Зоологическую длину (общую длину), наибольшую и наименьшую высоту тела, наибольшую высоту головы, а также длину без хвостового плавника (длина рыбы до конца жучек) измеряли на рыбоводной измерительной доске [23], [24].

Кормление исследуемых рыб осуществляли кормами фирмы «Сорпенс», по разработанному в рыбоводстве методикам [25]. Кормление проводили вручную, корм вносили, порционно следя за поедаемостью, температурой, содержанием кислорода в воде, по мере роста рыбы нормы корректировали.

Анализ гидрохимических показателей воды проводился в лаборатории аккредитованного испытательного центра ЗКАТУ им. Жангир хана. Отбор проб воды на гидрохимический анализ, проводили дважды в неделю [26].

Два раза в сутки (утром и вечером) проводили измерение температуры и кислородного режима воды в бассейнах, с помощью термо-окси-метров.

Результаты исследования. Особи сибирского осетра были завезены в лабораторию в 2012 году в мальковом возрасте. В настоящее время общее их количество - 120 экземпляров, в возрасте 9+ лет. Результаты анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Половой, количественный состав, средняя масса и длина рыб РМС сибирского осетра ЗКАТУ им.Жангир хана

Вид рыбы	Пол	Количество, шт	Средняя навеска, кг	Средняя длина, см (L (се))	Происхождение
Сибирский осетр (<i>Acipenser baerii</i>)	самка (♀)	66	19,30	111,6	Германия
	самец (♂)	34	5,9	109,8	
	пол не определен	5	4,3	105,2	
	не изучены	15	-	-	
Итого		120			

Данные таблицы 1 показывают, что в РМС сибирского осетра преобладают самки (55,0%) со средней массой 19,3 кг и длиной тела – 111,6 см. На долю самцов приходится 28,3 %. Средняя масса самцов составила 5,9 кг., при средней длине тела 109,8 см. У 5 экземпляров половая принадлежность не определена, из-за слабо выраженных половых признаков.

Результаты морфометрических показателей сибирского осетра приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Статистические параметры показателя упитанности по Фультону ($УпФ.$) ремонтного поголовья сибирского осетра ЗКАТУ им.Жангир хана

Показатели	Масса тела (Q), кг	Зоологическая длина тела, см (L)	Длина без хвостового плавника (длина рыбы до конца жучек), см (l)	Уп. по Фультону ($УпФ.$)
Среднее значение признака ($X_{\pm m}$)	6,22±1,88	1,23±0,22	85,5±8,14	0,37±0,13
Медиана (Me)	5,66	1,19	85,0	0,41
Мода (Mo)	7,7	1,23	85,0	0,40
Экссесс (Ex)	0,79	1,47	- 0,56	0,32

Данные таблицы 2 показывают, что масса тела характеризуется малым варьированием, преобладанием особей со значениями ниже среднего. Доля мелких особей по признаку массы тела составляет 48,27%, средних – 44,51%, крупных – 7,22%. Промысловая длина тела характеризуется малым варьированием, преобладанием особей со значениями ниже среднего, «одновершинной» кривой распределения значений. Доля мелких особей по признаку промысловой длины тела составляет 49,97%, средних – 34,88%, крупных – 15,15%. Малая длина тела характеризуется малым варьированием, преобладанием особей со значениями ниже среднего, «одновершинной» кривой распределения значений. Доля мелких особей по признаку длины тела до конца средних лучей хвостового плавника составляет 51,02%, средних – 38,2%, крупных – 10,78%.

Результаты исследований роста, развития и выживаемости особей сибирского осетра в условиях УЗВ представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Рост и развитие сибирского осетра в УЗВ ЗКАТУ им.Жангир хана

Показатели	Масса тела (Q), кг	Зоологическая длина тела, см (L)	Длина без хвостового плавника (длина рыбы до конца жучек), см (l)	Уп. по Фультону ($УпФ.$)
Среднее значение признака ($X_{\pm m}$)	6,22±1,88	1,23±0,22	85,5±8,14	0,37±0,13
Медиана (Me)	5,66	1,19	85,0	0,41
Мода (Mo)	7,7	1,23	85,0	0,40
Экссесс (Ex)	0,79	1,47	- 0,56	0,32

Балық шаруашылығы және өнеркәсіптік балық аулау, аң шаруашылығы

Данные таблицы 3 показывают, что в период эксперимента (30 суток) абсолютный прирост самок сибирского осетра составил 130,0 г., у самцов этот показатель был несколько выше. Аналогичная разница наблюдается по среднесуточному приросту.

Следует отметить, что в условиях УЗВ особи сибирского осетра обладают высокой адаптационной способностью, об этом свидетельствует их высокая выживаемость, которая у обоих полов составила 95,0 %. Это также можно объяснить и тем, что в стаде, ориентированных на РМС участвуют старшевозрастные особи (9+).

При выращивании рыбы в зарегулированных условиях или в установках замкнутого водообеспечения необходимо учитывать абиотические факторы и осуществлять контроль за параметрами водной среды. Состав водной среды в специализированных системах и установках формируется под воздействием следующих факторов: качества и состава воды поступающей в систему, регулирование температурного, гидрохимического и кислородного режимов. Точность определения параметров водной среды и возможность управления ими, во многом могут определить общую продуктивность установки в расчете на конечную продукцию рыбы.

Гидрохимические показатели воды в бассейнах УЗВ приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Гидрохимические показатели воды в бассейнах УЗВ ЗКАТУ им.Жангир хана

Показатели	Значение
pH	7,4-8,0
Взвешенные вещества, мг/дм ³	2,1-5,1
Мутность, мг/дм ³	0,4-0,5
Нитраты, мг/дм ³	11,9-13,9
Нитриты, мг/дм ³	0,02-0,04
Окисляемость перманганатная, мг/О ₂ / дм ³	6,1-7,2
Аммонийный азот, мг/дм ³	1,2-1,4
Фосфаты, мг/дм ³	0,07-0,08
ХПК (окисляемость бихроматная), мг/О ₂ / дм ³	24,3- 28,9

Данные таблицы 4 показывают, что значения pH колебались в пределах от 7,7 до 8,0. Предельно допустимая концентрация нитритов для поступающей воды составляет 0,02 – 0,04 мг/м³, нитратов 11,9 – 13,9 мг/м³. Полученные нами показатели колебались в пределах нормы. Вода, бассейнов УЗВ, по своим гидрохимическим показателям пригодна для использования в установках замкнутого водообеспечения.

Важным фактором, определяющим темп роста осетровых рыб, при выращивании их в бассейнах УЗВ, является температурный режим. Температура воды имеет огромное значение, исключительная ее роль проявляется, прежде всего, в том, что она является неперенным условием жизни и оказывает стимулирующее или угнетающее действие на скорость развития рыб. В то же время следует иметь в виду, что воздействие одной и той же температуры на рост рыб разного возраста различно. С возрастом температурный оптимум становится шире. Поэтому следить за температурой воды в бассейнах необходимо постоянно, особенно при переходе оптимальных температур в сторону повышения или понижения, т.к. температура ниже или выше оптимума снижает продуктивность рыб и в определенных пределах может привести к гибели организма. Известно, что при более высоких температурах (до 26°C) наблюдается повышенная гибель рыб, а также повышение кормового коэффициента. Также, известно, что, чем выше температура, тем больше рыба потребляет кислород.

Показатели температуры воды в бассейнах УЗВ, в которых содержатся особи сибирского осетра, приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Температурный режим воды в бассейнах УЗВ (05, 15, 25 числа каждого месяца в период январь – сентябрь 2021 г)

Вид рыбы	Период	Температура, °C		
		дата измерения		
		5	15	25
1	2	3	4	5

1	2	3	4	5
Сибирский осетр (<i>Acipenser baerii</i>)	Январь	20,2	19,9	19,9
	Февраль	20,0	19,9	19,8
	Март	21,0	19,8	19,8
	Апрель	20,0	19,5	19,0
	Май	19,6	20,1	20,0
	Июнь	22,4	20,9	21,3
	Июль	22,7	18,0	20,9
	Август	23,4	23,3	22,8
	Сентябрь	23,7	20,0	20,9

Анализ температурного режима показал, что оптимальная температура воды в бассейнах находится в пределах 18,0 – 23,7 °С. В этих условиях наблюдается нормальное развитие сибирского осетра. В дальнейшем необходимо продолжить исследования влияния температуры воды на жизнедеятельность сибирского осетра, специальными научными опытами, так как этот параметр имеет важное значение в решении вопросов по формированию РМС и воспроизводства в искусственных условиях.

Другим важным параметром воды в бассейнах, является растворенный в воде кислород. Количество потребляемого кислорода зависит от возраста рыб, степени зрелости половых продуктов и интенсивности питания. Научкой и практикой доказано, что оптимальным показателем растворенного кислорода в воде для осетровых рыб является 5 – 6 мл/л., если содержание кислорода в воде ниже 0,2 – 2,5 мл/л., то осетровые рыбы погибают. При этом интенсивность потребления рыбой кислорода и количество растворенного в воде кислорода напрямую зависит от температуры воды. При понижении температуры воды содержание кислорода в воде повышается, потребность рыб в кислороде уменьшается, а при повышении температуры, наоборот, содержание кислорода в воде уменьшается, потребность рыб в кислороде увеличивается. При искусственном выращивании осетровых рыб необходимо постоянно контролировать содержание в воде кислорода, а при необходимости изменять ее до желаемой величины.

Результаты исследования содержания растворенного кислорода в воде в бассейнах УЗВ, при выращивании сибирского осетра, приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Кислородный режим воды в бассейнах УЗВ (05, 15, 25 числа каждого месяца в период январь – сентябрь 2021 г)

Вид рыбы	Период	Кислород, мг/л		
		дата измерения		
		5	15	25
Сибирский осетр (<i>Acipenser baerii</i>)	Январь	5,2	5,3	5,3
	Февраль	5,3	6,0	5,7
	Март	5,1	5,6	5,2
	Апрель	6,0	5,8	5,2
	Май	6,8	6,6	6,7
	Июнь	6,4	6,1	5,9
	Июль	4,1	4,3	4,2
	Август	5,9	6,9	6,7
	Сентябрь	6,2	6,0	5,8

Данные таблицы 6 показывают, что в исследуемый период содержание растворенного кислорода в воде в бассейнах УЗВ находилось в пределах 4,1 – 6,8 мл/л. Наибольшее значение этого показателя приходилось на май месяц, наименьшее - в июле.

Заключение. Получены предварительные результаты научных работ по формированию ремонтно-маточного стада сибирского осетра, выращиваемых в условиях УЗВ на базе ЗКАТУ им.Жангир хана. Исследования показали, что из 120 экземпляров особей сибирского осетра 55,0 % составляют самки и 28,3 % самцы. Масса тела сибирского осетра характеризуется

малым варьированием, преобладанием особей со значениями ниже среднего. Доля мелких особей по признаку массы тела составляет 48,27 %, средних – 44,51%, крупных – 7,22%. Абсолютный прирост самок сибирского осетра составил 130,0 г., у самцов этот показатель был несколько выше. Аналогичная разница наблюдается по среднесуточному приросту. Исследования показали, что особи сибирского осетра обладают высокой адаптационной способностью к условиям УЗВ, выживаемость - 95,0 %.

Вода, используемая для водообеспечения бассейнов УЗВ по своим гидрохимическим показателям пригодна для выращивания в них осетровых рыб, в частности такого вида как сибирский осетр. При этом оптимальная температура воды в бассейнах находится в пределах 18,0 – 23,7 °С. Содержание растворенного кислорода находилось в пределах 4,1 – 6,8 мл/л. В этих условиях наблюдается нормальное развитие сибирского осетра.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барулин Н.В. Рекомендации по воспроизводству осетровых рыб в рыбоводных промышленных комплексах с применением инновационных методов/Н.В.Барулин, В.Ю.Плавский, К.Л.Шумский, Л.О.Атрощенко, Е.Г.Новикова. - Горки : БГСХА, 2016. – 204 с.
2. Скрибный А.С. Создание интенсивной технологии производства продукции аквакультуры : методические рекомендации / А.С. Срибный, М.Е.Пономарева, С.П. Сляров, А.А. Покотило. – Ставрополь: «АГРУС», 2017. – 118 с.
3. Постановление Правительства Республики Казахстан от 5 апреля 2021 года № 208 «Программа развития рыбного хозяйства на 2021-2030 годы».
4. Ходоревская Р.П. Состояние запасов осетровых рыб Каспийского моря и стратегия их восстановления / Р.П. Ходоревская, А.А. Романов // Рыбное хозяйство.- 2007.- №3.-С. 50-52.
5. Туменов А.Н. Инкубационный аппарат для икры рыб / Туменов А.Н., Джапаров Р.Р., Сариев Б.Т., Шадьяров Т.М. Ғылым және білім ЗКАТУ им. Жангир хана. ISBN 2305-9397. Уральск, – 2020. – №3-2 (60). – С. 126-130.
6. Туменов А.Н. Мобильный инкубатор для воспроизводства рыб/Туменов А.Н., Джапаров Р.Р., Сариев Б.Т., Шадьяров Т.М. Ғылым және білім ЗКАТУ им. Жангир хана. ISBN 2305-9397. Уральск, – 2020. – №3-2 (60). – С. 130-136.
7. Жигин А.В. Эколого – хозяйственные предпосылки внедрения замкнутых систем в аквакультуре / А.В.Жигин, Н.В.Мовсесова // Материалы межд.науч. конф. «Современное состояние водных биоресурсов». – Новосибирск, 2008. – С. 417 – 419.
8. Брайнбалле, Я Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения: Введение в новые экологические высокопродуктивные замкнутые рыбноводные системы / Я.Брайнбалле. – Копенгаген : Еврофиш, 2010. – 70 с.
9. Григорьев С.С. Промышленное рыбноводство / С.С.Григорьев, Н.А.Седова. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008. – 186 с.
- 10.Васильева Л.М. Проблемы и перспективы развития аквакультуры осетровых рыб в современных условиях / «Аквакультура осетровых рыб: проблемы и перспективы» Сб.статей межд.народ.конф. - Астрахань, Астраханский университет, 2017.- С.- 7 – 10.
- 11.Виноградов В.К. Новые концептуальные подходы к проблеме развития осетрового хозяйства России : Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития / В.К.Виноградов // матер. докл II межд. науч.-практ. конф. – Астрахань, 2001. – С. 11 – 16.
- 12.Чипинов В.Г. Маточные стада Каспийских осетровых рыб на предприятиях по их воспроизводству / В.Г.Чипинов // Вестник АГТУ. Сер: Рыбное хозяйство, 2010. - №1. – С.114 – 119.
- 13.Попова А.А. Основные направления исследований по товарному осетроводству/ А.А. Попова, Л.Ф. Львов, Л.В. Пискунова, Г.Н. Резанова, А.П. Сливка, В.Н. Шевченко, Л.Г. Колодкова // Рыбное хозяйство.- 1997.- №5.- С. 37 - 38.
- 14.Подушка С.Б. Ускоренное формирование маточных стад осетровых в рыбноводных хозяйствах / С.Б. Подушка // Тез. докл. первой научно-практ. конф.: Проблемы современного товарного осетроводства, Астрахань, 1999. - С. 71 - 73.
- 15.Попова А.А. Результаты опытно-промышленных работ по созданию маточного стада белуги на ОРЗ дельты Волги / А.А. Попова, В.Н. Шевченко, Л.В. Пискунова, П.В. Чернова,

Г.Г. Маринова // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: результаты НИР за 2000 год. - Астрахань : КаспНИРХ, 2001. – С. 303-310.

16.Бахарева А.А. Особенности выращивания ремонтно-маточного стада осетровых рыб с применением нового высокоэффективного преднерестового корма/А.А.Бахарева, А.Д.Жандалгарова, Ю.Н.Грозеску, А.Н.Неваленный, В.И.Егорова//Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2019 - т.. 21, № 2(2). – С.169 – 173.

17.Тимирханов С.Р. Осетровые Казахстана: современное состояние и перспективы сохранения : монография / С.Р.Тимирханов, Н.Х.Сергалиев, Н.С.Бектурганов, А.А.Зейнуллин, Д.А.Идрисов, А.В.Ким. – Уральск: Зап.-Казахст.аграр.-техн.ун.-т им.Жангир хана, 2014. – 123 с.

18.Сергалиев Н. Х. Разработка технологии сохранения редких и исчезающих видов осетровых рыб в условиях регулируемых систем (на примере шипа (*Acipenser nudiventris* L, 1828) Урало-Каспийской популяции) : монография / Н. Х. Сергалиев, М.Ж.Шукуров, А.Н.Туменов, Б.Т.Сариев. – Уральск: Зап.-Казахст. аграр.-техн. ун.- т им. Жангир хана 2017. – 120 с.

19.Богерук А.К. Породы и одомашненные формы осетровых рыб (Acipenseridae). М: ФГУП «Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства», 2008. - 152 с.

20.Нормативно-методическое указание по технологии формирования ремонтно-маточных стад осетровых рыб в садках. Шевченко В.Н., Попова А.А., Пискунова Л.В. Астрахань: Изд-во КаспНИИРХ. 2005. 34 с.

21.Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф.Правдин. М.: Пищ.пром-сть, 1966. – 376 с.

22.Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб.пособие для биол. спец. вузов. 4-е изд. – М.: Высш.школа, 1990. – 352 С.

23.Туменов А.Н. Морфометрические и рыбоводные параметры роста молоди осетровых рыб каспийской популяции в условиях регулируемых систем / Туменов А.Н., Сариев Б.Т., Джунусов А.М. Ғылым және білім ЗКАТУ им. Жангир хана. ISSN 2305-9397. Уральск, – 2021. – №3 (64). – С. 65-72.

24.Сергалиев Н.Х. Сравнительное описание роста и развития русскогои сибирского осетра / Сергалиев Н.Х., Туменов А.Н., Габдуллина А.Т., Рамазанов Ж. ЗКАТУ им.Жангир хана, Наука и образование, Уральск, 2016. № 2 (43). 63-65 с.

25.Пономарев С.В., Гамыгин Е.А., Ноконов С.И., Пономарева Е.Н., Грозеску Ю.Н, Бахарева А.Н Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России.- Астрахань: «Нова плюс»,2002.-264 с.

26.Алёкин О.А. Методы исследования физических свойств и химического состава воды //Жизнь пресных вод СССР /акад. Е.Н. Павловский, проф. В.И. Жадин. – М.-Л., 1959. – Т. IV. ч.2. – 302 с.

REFERENCES

1. Barulin N.V. Rekomendacii po vosproizvodstvu osetrovyyh ryb v rybovodnyh industrial'nyh kompleksah s primeneniem innovacionnyh metodov / N.V.Barulin, V.Ju.Plavskij, K.L.Shumskij, L.O.Atroshhenko, E.G.Novikova. - Gorki : BGSHA, 2016. – 204 s.

2. Skribnyj A.S. Sozdanie intensivnoj tehnologii proizvodstva produkcii akvakul'tury : metodicheskie rekomendacii / A.S. Sribnyj, M.E.Ponomareva, S.P. Skljarov, A.A. Pokotilo. – Stavropol': «AGRUS», 2017. – 118 s.

3. Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 5 aprelja 2021 goda № 208 «Programma razvitija rybnogo hozjajstva na 2021-2030 gody».

4. Hodorevskaja R.P. Sostojanie zapasov osetrovyyh ryb Kaspijskogo morja i strategija ih vosstanovlenija / R.P. Hodorevskaja, A.A. Romanov // Rybnoe hozjajstvo.- 2007.- №3.-S. 50-52.

5. Tumenov A.N. Inkubacionnyj apparat dlja ikry ryb / Tumenov A.N., Dzhaparov R.R., Sariev B.T., Shad'jarov T.M. Gylym zhane bilim ZKATU im. Zhangir hana. ISBN 2305-9397. Ural'sk, – 2020. – №3-2 (60). – S. 126-130.

6. Tumenov A.N. Mobil'nyj inkubator dlja vosproizvodstva ryb / Tumenov A.N., Dzhaparov R.R., Sariev B.T., Shad'jarov T.M. Gylym zhane bilim ZKATU im. Zhangir hana. ISBN 2305-9397. Ural'sk, – 2020. – №3-2 (60). – S. 130-136.

7. Zhigin A.V. Jekologo – hozjajstvennye predposylki vnedrenija zamknutyh sistem v akvakul'ture / A.V.Zhigin, N.V.Movsesova // Materialy mezhd.nauch. konf. «Sovremennoe sostojanie vodnyh bioresursov». – Novosibirsk, 2008. – S. 417 – 419.
8. Brajnalle, Ja Rukovodstvo po akvakul'ture v ustanovkah zamknutogo vodosnabzhenija: Vvedenie v novye jekologicheskie vysokoproduktivnye zamknutyje rybovodnye sistemy/ Ja.Brajnalle. – Kopengagen : Evrofish, 2010. – 70 s.
9. Grigor'ev S.S. Industrial'noe rybovodstvo / S.S.Grigor'ev, N.A.Sedova. – Petropavlovsk-Kamchatskij: KamchatGTU, 2008. – 186 s.
10. Vasil'eva L.M. Problemy i perspektivy razvitija akvakul'tury osetrovych ryb v sovremennyh uslovijah / «Akvakul'tura osetrovych ryb: problemy i perspektivy» Sb.statej mezhd.narod.konf. - Astrahan', Astrahanskij universitet, 2017.- S.- 7 – 10.
11. Vinogradov V.K. Novye konceptual'nye podhody k probleme razvitija osetrovogo hozjajstva Rossii : Akvakul'tura osetrovych ryb: dostizhenija i perspektivy razvitija / V.K.Vinogradov // mater. dokl II mezhd. nauch.-prakt. konf. – Astrahan', 2001. – S. 11 – 16.
12. Chipinov V.G. Matochnye stada Kaspijskih osetrovych ryb na predpriyatijah po ih vosproizvodstvu / V.G.Chipinov // Vestnik AGTU. Ser: Rybnoe hozjajstvo, 2010. - №1. – S.114 – 119.
13. Popova A.A. Osnovnye napravlenija issledovanij po tovarnomu osetrovodstvu/ A.A. Popova, L.F. L'vov, L.V. Piskunova, G.N. Rezanova, A.P. Slivka, V.N. Shevchenko, L.G. Kolodkova // Rybnoe hozjajstvo.- 1997.- №5.- S. 37 - 38.
14. Podushka S.B. Uskorennoe formirovanie matochnyh stad osetrovych v rybovodnyh hozjajstvah / S.B. Podushka // Tez. dokl. pervoj nauchno-prakt. konf.: Problemy sovremennogo tovarnogo osetrovodstva, Astrahan', 1999. - S. 71 - 73.
15. Popova A.A. Rezul'taty opytno-promyshlennyh rabot po sozdaniju matochnogo stada belugi na ORZ del'ty Volgi / A.A. Popova, V.N. Shevchenko, L.V. Piskunova, P.V. Chernova, G.G. Marinova // Rybohozjajstvennye issledovanija na Kaspii: rezul'taty NIR za 2000 god. - Astrahan' : KaspNIRH, 2001. – S. 303-310.
16. Bahareva A.A. Osobennosti vyrashhivaniya remontno-matochnogo stada osetrovych ryb s primeneniem novogo vysokoeffektivnogo prednerestovogo korma/A.A.Bahareva, A.D.Zhandalgarova, Ju.N.Grozesku, A.N.Nevalennyj, V.I.Egorova // Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. – 2019 - t. 21, № 2(2). – S.169 – 173.
17. Timirhanov S.R. Osetrovyje Kazahstana: sovremennoe sostojanie i perspektivy sohraneniya : monografija / S.R.Timirhanov, N.H.Sergaliev, N.S.Bekturganov, A.A.Zejnullin, D.A.Idrisov, A.V.Kim. – Ural'sk: Zap.-Kazahst.agrar.-tehn.un.-t im.Zhangir hana, 2014. – 123 s.
18. Sergaliev N. H. Razrabotka tehnologii sohraneniya redkih i ischezajushhih vidov osetrovych ryb v uslovijah reguliruemyh sistem (na primere shipa (Asipenser nudiventris L, 1828) Uralo-Kaspijskoj populjacii) : monografija / N. H. Sergaliev, M.Zh.Shukurov, A.N.Tumenov, B.T.Sariev. – Ural'sk: Zap.-Kazahst. agrar.-tehn. un.- t im. Zhangir hana 2017. – 120 s.
19. Bogeruk A.K. Porody i odomashnennye formy osetrovych ryb (Acipenceridae). M: FGUP «Federal'nyj selekcionno-geneticheskij centr rybovodstva», 2008. - 152 s.
20. Normativno-metodicheskoe ukazanie po tehnologii formirovaniya remontno-matochnyh stad osetrovych ryb v sadkah. Shevchenko V.N., Popova A.A., Piskunova L.V. Astrahan': Izd-vo KaspNIIRH. 2005. 34 s.
21. Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniju ryb / I.F.Pravdin. M.: Pishh.prom-st', 1966. – 376 s.
22. Lakin G.F. Biometrija : ucheb.posobie dlja biol. spec. vuzov. 4-e izd. – M.: Vyssh.shkola, 1990. – 352 S.
23. Tumenov A.N. Morfometricheskie i rybovodnye parametry rosta molodi osetrovych ryb kaspijskoj populjacii v uslovijah reguliruemyh sistem / Tumenov A.N., Sariev B.T., Dzhunusov A.M. Gyl'm zhane bilim ZKATU im. Zhangir hana. ISSN 2305-9397. Ural'sk, – 2021. – №3 (64). – S. 65-72.
24. Sergaliev N.H. Sravnitel'noe opisanie rosta i razvitija russkogo i sibirskogo osetra / Sergaliev N.H., Tumenov A.N., Gabdullina A.T., Ramazanov Zh. ZKATU im.Zhangir hana, Nauka i obrazovanie, Ural'sk, 2016. № 2 (43). 63-65 s.

25. Ponomarev S.V., Gamigin E.A., Nokonorov S.I., Ponomareva E.N., Grozesku Ju.N., Bahareva A.N. *Tehnologii vyrazhivaniya i kormleniya obektov akvakul'tury juga Rossii.-Astrahan': «Nova pljus», 2002.-264 s.*

26. Aljokin O.A. *Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv i himicheskogo sostava vody // Zhizn' presnykh vod SSSR / akad. E.N. Pavlovskij, prof. V.I. Zhadin. – M.-L., 1959. – T. IV. ch.2. – 302 s.*

ТҮЙІН

Қазіргі уақытта табиғи жағдайда тіршілік ететін бекіре тұқымдас балықтардың популяциялар санының күрт төмендеуі байқалады. Осыған байланысты оларды жасанды жолмен көбейту өзекті мәнге ие, соның ішінде тұйық жүйелі сумен қамтамасыз ету қондырғыларында (ТЖСҚЕК) балықтарды өсірудің перспективалы технологиясы болып табылады. Бұл ретте жетілген өндірушілермен қамтамасыз ету маңызды мәселе болып табылады, бұл мәселені жөндеу-аналық табындарын (ЖАТ) құру арқылы шешуге болады. Мақалада Жәңгір хан атындағы БҚАТУ базасында тұйық жүйелі сумен қамтамасыз ету қондырғыларында өсірілетін Сібір бекіресінің жөндеу-аналық табыны дарақтарының балық шаруашылығы-биологиялық көрсеткіштері келтіріледі. Зерттелетін балықтардың жыныстық және сандық құрамы, морфометриялық көрсеткіштері, өсуі мен дамуы талданды. Сібір бекіресінің ЖАТ-да аналықтар басым екендігі анықталды (55,0%), аталықтардың үлесі 28,3% құрайды. Сібір бекіресінің дарақтары жоғары бейімделу қабілетіне ие, бұл олардың жоғары өмір сүру деңгейімен дәлелденеді. Бассейндердегі судың химиялық және физикалық көрсеткіштеріне ерекше назар аударылады. Балықтардың қалыпты өсуі мен дамуы жүретін абиотикалық факторлар (температура, судағы ерітілген оттегінің мөлшері, судың гидрохимиялық құрамы) анықталды. Бассейндердегі судың оңтайлы температурасы - 18,0 - 23,7 °C, суда ерітілген оттегінің мөлшері – 4,1-6,8 мл/л.

УДК: 664.955.2

МРНТИ 69.51.35

DOI 10.52578/2305-9397-2022-1-1-157-165

Сариев Б.Т., Ph.D, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0002-4410-8879>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көш., 51, 090009, Қазақстан Республикасы, sariev-84@mail.ru

Түменов А.Н., Ph.D, <https://orcid.org/0000-0001-7995-2001>

«Балық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС БҚФ, Орал қ., Жәңгір хан көш., 45, 090009, Қазақстан Республикасы, artur_tumen@mail.ru

Габдуллина А.Т., магистр, <https://orcid.org/0000-0001-6402-2266>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан көш. 51, 090009, Қазақстан Республикасы, assilzada@mail.ru

Абуов К.Н., магистр, <https://orcid.org/0000-0002-3358-7974>

"Аквакультура тәжірибелік-өнеркәсіптік өндірісінің оқу-ғылыми кешені" ЖШС

Орал қ., Жәңгір хан көш., 51/7, 090009, Қазақстан Республикасы, abuov-304@mail.ru

Sariev B.T., PhD, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-4410-8879>

NPJSC «West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Str. Zhangir Khan 51, 090009, Republic of Kazakhstan, sariev-84@mail.ru

Tumenov A. N., PhD, <https://orcid.org/0000-0001-7995-2001>

ZKF LLP " Fisheries Research and Production Center", Uralsk, str. Zhangir Khan 45, 090009, Republic of Kazakhstan, artur_tumen@mail.ru

Gabdullina A.T., master's degree, <https://orcid.org/0000-0001-6402-2266>

NPJSC «West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Str. Zhangir Khan 51, 090009, Republic of Kazakhstan, assilzada@mail.ru

Abuov K. N., master's degree, <https://orcid.org/0000-0002-3358-7974> LLP Educational and scientific complex of experimental and industrial production of aquaculture, Uralsk, Str. Zhangir Khan 51/7, 090009, Republic of Kazakhstan, abuov-304@mail.ru