Научная статья/Research Article
УДК 639.3.05
DOI: 10.36718/1819-4036-2023-1-152-159

Владимир Анатольевич Заделенов[1], **Елена Александровна Алексеева**[2], **Елена Викторовна Четвертакова**[3]✉
[1,2,3]Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия
[1]Красноярский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», Красноярск, Россия
[1]zadelenov58@mail.ru
[2]alexeeva0503@yandex.ru
[3]e-ulman@mail.ru

К МЕТОДИКЕ ФОРМИРОВАНИЯ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА СИБИРСКОГО ОСЕТРА ПОПУЛЯЦИИ р. ЕНИСЕЙ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

Цель исследования – анализ условий формирования ремонтно-маточного стада сибирского осетра Acipenser baerii Brandt в ООО «Малтат» Балахтинского района Красноярского края. Задачи – анализ условий содержания и кормления рыб. Объект исследования – ремонтно-маточное стадо сибирского осетра енисейской популяции 2015–2017 гг. рождения в количестве 439 экземпляров. Расход воды устанавливали в соответствии с оптимальным содержанием кислорода (8–10 мг/л) при полной смене воды в бассейнах каждые 25–30 мин. Содержание растворенного в воде кислорода измеряли термооксиметром Horiba LAQUA. Размер рыбы устанавливали с помощью мерной доски. Определение пола и оценку степени зрелости гонад у рыб проводили с использованием УЗИ-сканера AcuVista VT98c, а также методом биопсии начиная с возраста 4 лет и старше. Кормление рыб осуществляли экструдированными кормами фирм-производителей Alltech coppens, Aller Aqua, Le Gouessant с размером кормовых частиц, соответствующими возрасту рыб. Молодь массой до 100 г сортировали каждые 30–40 дней. Раз в 10 дней проводили определение навески 50 экземпляров, отобранных методом случайной выборки. Во время сортировки молодь оценивалась по состоянию здоровья и экстерьеру. После оценки из ремонтного стада выбраковывали до 25 % особей. При содержании ремонтно-маточного стада в условиях установок замкнутого водоснабжения рыбоводного хозяйства соблюдаются следующие условия: плотности посадок для каждой размерной (возрастной) группы сибирского осетра, сортировка и отбраковка, режим кормления. При содержании сибирского осетра в контролируемых условиях длительность межнерестовых интервалов поддается управлению, и они могут быть сокращены до 1–2 лет за счет интенсивного питания высококачественными кормами, температурного режима водной среды 20–24 °С.

***Ключевые слова**: сибирский осетр, Acipenser baerii Brandt, ремонтно-маточное стадо, плотности посадки, сортировка, кормление*

***Для цитирования**: Заделенов В.А., Алексеева Е.А., Четвертакова Е.В.* К методике формирования ремонтно-маточного стада сибирского осетра популяции р. Енисей в Красноярском крае // Вестник КрасГАУ. 2023. № 1. С. 152–159. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-1-152-159.

***Благодарности*:** работа выполнена при поддержке Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках выполнения научных исследований и разработок по проекту «Разработка технологии формирования ремонтно-маточных стад ценных видов рыб для их введения в аквакультуру». Код заявки: 2022020408041.

© Заделенов В.А., Алексеева Е.А., Четвертакова Е.В., 2023
Вестник КрасГАУ. 2023. № 1. С. 152–159.
Bulliten KrasSAU. 2023;(1):152–159.

Vladimir Anatolievich Zadelenov[1], **Elena Alexandrovna Alekseeva**[2], **Elena Viktorovna Chetvertakova**[3]✉
[1,2,3]Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
[1]Krasnoyarsk branch of the FSBSI All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Krasnoyarsk, Russia
[1]zadelenov58@mail.ru
[2]alexeeva0503@yandex.ru
[3]e-ulman@mail.ru

ON THE METHODOLOGY OF THE SIBERIAN STURGEON REPLACEMENT BROOD STOCK FORMATION POPULATION OF THE YENISEI RIVER IN THE KRASNOYARSK REGION

The purpose of the study is to analyze the conditions for the formation of the replacement brood stock of the Siberian sturgeon Acipenser baerii Brandt in OOO Maltat (limited liability company), the Balakhtinsky District, the Krasnoyarsk Region. Tasks are analysis of the conditions of keeping and feeding fish. The object of the study is the replacement brood stock of the Siberian sturgeon of the Yenisei population of 2015–2017 birth in the amount of 439 cohorts. The water flow rate was set in accordance with the optimal oxygen content (8–10 mg/l) with a complete change of water in the pools every 25–30 min. The content of oxygen dissolved in water was measured with a Horiba LAQUA thermooximeter. The size of the fish was determined using a measuring board. Sex determination and assessment of the degree of maturity of the gonads in fish were carried out using an AcuVista VT98c ultrasound scanner, as well as by biopsy, starting from the age of 4 years and older. The fish were fed with extruded feed from Alltech coppens, Aller Aqua, Le Gouessant with the size of feed particles corresponding to the age of the fish. Juveniles weighing up to 100 g were sorted every 30–40 days. Once every 10 days, a sample of 50 specimens selected by random sampling was determined. During sorting, the juveniles were evaluated for health and conformation. After evaluation, up to 25 % of individuals were culled from the replacement brood stock. When keeping the replacement brood stock in the conditions of closed water supply systems of the fish farm, the following conditions are observed: stocking density for each size (age) group of the Siberian sturgeon, sorting and culling, feeding regimen. When the Siberian sturgeon is kept under controlled conditions, the duration of spawning intervals can be controlled, and they can be reduced to 1–2 years due to intensive feeding with high-quality feed, the temperature regime of the aquatic environment is 20–24 °C.

***Keywords**: Siberian sturgeon, Acipenser baerii Brandt, replacement brood stock, stocking densities, sorting, feeding*

***For citation:** Zadelenov V.A., Alekseeva E.A., Chetvertakova E.V.* On the methodology of the Siberian sturgeon replacement brood stock formation population of the Yenisei river in the Krasnoyarsk Region // Bulliten KrasSAU. 2023;(1): 152–159. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-1-152-159.

***Acknowledgments*:** the work has been supported by the Krasnoyarsk Regional State Autonomous Institution "Krasnoyarsk Regional Foundation for the Support of Scientific and Scientific and Technical Activities" as part of research and development under the project "Development of technology for the formation of brood stocks of valuable fish species for their introduction into aquaculture." Application code: 2022020408041.

Введение. В условиях резкого снижения численности осетровых видов рыб практически во всех водных объектах их исторического ареала и в связи с занесением большинства представителей отряда осетрообразных в Красную книгу Российской Федерации сохранение этих рыб возможно при эксплуатации имеющихся и вновь создаваемых ремонтно-маточных стад (РМС) в рыбоводных хозяйствах. В Красноярском крае сибирский осетр (*Acipenser baerii Brandt*) является объектом осетроводства и для формирования РМС требует создания научной основы. Одним из обязательных условий при формировании РМС является выращивание рыб с ранних этапов онтогенеза в условиях конкретного хозяйства, что в дальнейшем способ-

ствует приспособленности к воспроизводству эксплуатирующего хозяйства [1–4].

Цель исследования – анализ условий формирования ремонтно-маточного стада сибирского осетра (*Acipenser baerii Brandt*) в ООО «Малтат» Балахтинского района Красноярского края.

Задачи: анализ условий содержания и кормления сибирского осетра.

Объекты и методы. Объектом исследования было ремонтно-маточное стадо (РМС) сибирского осетра енисейской популяции 2015–2017 гг. рождения в количестве 439 экземпляров. Исследование выполнялось в ООО «Малтат» Балахтинского района Красноярского края и на кафедре «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы» ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.

Расход воды устанавливали в соответствии с оптимальным содержанием кислорода (8–10 мг/л) при полной смене воды в бассейнах каждые 25–30 мин. Содержание растворенного в воде кислорода измеряли термооксиметром Horiba LAQUA (Япония).

Для РМС сачком отбирали здоровых рыб, не имеющих повреждений и аномалий развития, а также соответствующим виду экстерьерным показателям. Размер рыбы устанавливали с помощью мерной доски. Индивидуальная навеска определялась на электронных весах серии ВТ с погрешностью 1 г.

Молодь при выращивании в бассейнах до достижения массы, равной 100 г, сортировали каждые 30–40 дней. Ежедекадно методом случайной выборки определяли навеску не менее чем у 50 экземпляров.

Отбирали рыб с наименьшей величиной отношения длины от начала анального плавника до развилки хвостового плавника к промысловой длине от конца рострума до развилки хвостового плавника, выраженной в процентах:

$$\frac{lx}{L1} \cdot 100, \qquad (1)$$

где *lx* – длины от начала анального плавника до развилки хвостового плавника; L_1 – промысловая длина от конца рострума до развилки хвостового плавника [5, 6].

Оценку состояния здоровья и экстерьер по соотношению длин *lx* и L_1 проводили при каждой сортировке молоди.

Определение пола и оценку степени зрелости гонад проводили с использованием УЗИ-сканера AcuVista VT98c, а также методом биопсии, начиная с возраста 4 лет и старше [6]. В старшей возрастной группе ремонтного стада (возраст 4 года) соотношение полов составляло примерно 1:1.

Кормление рыб осуществляли экструдированными кормами фирм-производителей Alltech coppens (Coppens Supreme, Pregrower, Caviar), Aller Aqua (Aller Performa EX, Aller Sturgeon REP EX, Aller Trident), Le Gouessant (Sturgeon Grower, Sturgeon Extra, Skretting Vitalis Repro, Skretting sturio) с размером кормовых частиц, соответствующим возрасту рыб.

Критически проанализированы публикации и методические рекомендации, имеющиеся в открытых источниках, содержащие результаты исследований в области создания и формирования ремонтно-маточных стад сибирского осетра [1, 3, 4, 7–10].

Результаты и их обсуждение. Для формирования РМС отбирали молодь, соответствующую средним размерам и массе, исключая самых крупных особей. В популяции сибирского осетра р. Енисей самые крупные экземпляры в основном представлены самками, которых по сравнению с численностью самцов больше на треть [11]. При проведении отбора по самым быстрорастущим рыбам, велика вероятность формирования будущего РМС, состоящего из одних самок. Поэтому мы считаем, что оптимальные пропорции отбора составляют: 80 % – рыбы со средним и 20 % – с опережающим темпом роста.

Плотность посадки молоди массой 3–10 г составляла 700–250 шт/м^2, выживаемость при этом – 85 %. При 100 %-м насыщении кислородом удельный расход воды в бассейнах – 0,1 л/кг/с. При увеличении навески до 10–100 г плотность посадки разреживалась до 250–150 шт/м^2, при этом выживаемость оставалась на уровне 85 %. Удельный расход воды в этом случае уменьшался до 0,06 л/кг/с.

В дальнейшем при подращивании молоди до 100–400 и 400–800 г количество особей уменьшалось до 150–50 и до 50 шт/м^2 соответственно. Уровень воды в бассейнах в этот период был 0,8–1 м.

Плотность посадки различных групп сибирского осетра приведена в таблице 1. К концу

нагульного периода максимальная плотность посадки неполовозрелых особей старше 18 мес. составляла 45 кг/м^2. По мере созревания самок плотность посадки снижали.

Так, во II стадию в начале периода она составляла 25 кг/м^2, в конце – 40 кг/м^2. Во время III стадии в начале и конце периода – 25 и 35 кг/м^2 соответственно. При преднерестовом выдерживании плотность посадки для самок составляла 10–15 кг/м^2, для самцов – 15–20 кг/м^2.

Таблица 1

Плотность посадки различных групп сибирского осетра

Группа	Максимальная (предельная) плотность посадки, кг/м^2	
	Начало периода	Конец периода
Нагульный период		
В возрасте 6–12 мес.	12	18
В возрасте 12–18 мес.	15	25
Неполовозрелые особи старше 18 мес. и самцы	30	45
Самки II стадии зрелости	25	40
Самки III стадии зрелости	25	35
Зимовка в бассейнах (в условиях неограниченного водообмена)		
Неполовозрелые особи	До 45–50	
Самки, не достигшие IV стадии зрелости и самцы	До 35	
Самки IV стадии зрелости	До 20	
Преднерестовое выдерживание		
Самки	10–15	
Самцы	15–20	

Ежегодно 25 % самок старших возрастных групп маточного стада заменяли на самок старших возрастных групп ремонтного стада.

Самок осетра используют для получения потомства 4–6 раз. Необходимо учитывать, что крупные самки созревают один раз в 2–3 года, в связи с этим продолжительность их эксплуатации как и производителей составляет восемь лет. Длительность нагула от II до IV стадии созревания гонад продолжается 2 года, в т. ч. II стадия нагула при температуре 20–22 °С – 1,5 года; III стадия нагула при 18 °С – 4 месяца; переходной период с III стадии на IV стадию – 2 месяца; IV стадия – от 3 до 5 месяцев, зимовка.

Сокращение межнерестовых интервалов до 1–2 лет при содержании в искусственных условиях производителей сибирского осетра можно достигнуть применяя интенсивное питание и корма высокого качества, а также за счет сокращения расхода энергии на поиск пищи и оптимального температурного режима водной среды [1].

Непрерывное выращивание сибирского осетра при нагульной температуре (20–24 °С) позволяет достичь за короткий срок высоких показателей прироста, однако может привести к значительной задержке созревания рыб, и даже при достижении отдельными самками IV завершенной стадии зрелости гонад выход икры будет очень низким. Необходимым фактором нормального развития репродуктивной системы осетровых является обеспечение цикличности условий содержания: температуры, обеспеченности кормом и энергетических показателей корма. В зависимости от пола и вида осетровых возраст рыб, при котором их необходимо переводить на циклический режим содержания, составляет 2–4 года (табл. 2).

Таблица 2

Возраст первого созревания ремонтной группы сибирского осетра

Показатель	Пол рыбы	Возраст, лет
Первое созревания в условиях УЗВ	Самцы	4–5
	Самки	5–7
Перевод рыб на содержание при сезонном температурном режиме	Самцы	2–3
	Самки	3–4

Потребность в такой цикличности обусловлена специфическими особенностями полового цикла осетровых. Развитие в гонадах ооцитов происходит чередующимися этапами количественных и качественных изменений их структуры. Каждый этап сопровождается изменением механизмов энергетического обмена и регуляции и может происходить только при наличии определенных условий внешней среды [1–3].

Кормление РМС осуществляли по технологии, принятой на предприятии (2 раза в день – утром и вечером). При достижении рыбами массы 600 г их переводили на одноразовое утреннее кормление.

При содержании осетра сибирского необходимо не превышать плотности посадки, выдерживать объем рациона, соблюдать рекомендации по проведению зимовки. При нарушении технологии созревание производителей может сильно затянуться или производители будут непригодны для использования.

Нормы кормления, рекомендуемые производителями кормов, как и энергетические характеристики кормов, подвергались корректировке с учетом биологического состояния группы рыб: возраста, пола, стадии зрелости (табл. 3).

Таблица 3

Параметры кормления особей ремонтно-маточного стада

Группа	Суточный рацион, % от массы рыб	Максимальная продолжительность без периода пищевой депривации, мес.	Основные энергетические характеристики корма, %
Годовики	5–7	12	Белок – 48–54; жир – 12–16
Двухгодовики	до 3	12	
Неполовозрелые особи и самцы	1,5	8	
Повторно созревающие самки II стадии	0,3–0,5	8	Белок – 42–48; Жир – 18–22
Племенные самцы	0,2–0,3	6	Белок – 49–52; жир – 10–12
Самки III стадии	0,1–0,2	6	Белок – 49–52; жир – 10–12; углеводы – 17–21. Целесообразно использовать специализированные «икорные» корма

Рекомендуемые марки кормов, разработанные для осетровых видов рыб, находящихся в различных стадиях развития, приведены в таблице 4. Частота кормления младших возрастных групп составляла 6–8 раз, старших – 4–6 раз в сутки.

Таблица 4

Рекомендуемые марки кормов для осетровых на различных стадиях зрелости

Группа	Используемые корма
Годовики	Aller Performa EX (Aller Aqua); Pregrower-18 (Coppens); Sturgeon Grower (Le Gouessant); Skretting sturio
Двухгодовики	
Неполовозрелые особи и самцы	Aller Trident (Aller Aqua); Supreme-15 (Coppens); Sturgeon Extra (Le Gouessant); Skretting sturio
Повторно созревающие самки II стадии	
Племенные самцы	Supreme-10 (Coppens); Skretting Vitalis Repro
Самки II жировой и III стадии	Aller Sturgeon REP EX (Aller Aqua); Caviar (Coppens); Sturgeon Caviar (Le Gouessant); Skretting Vitalis Repro

При формировании ремонтно-маточного стада, согласно приказу Министерства сельского хозяйства России № 617 от 19 октября 2020 г., не допускали включения в его состав производителей, которые достигли предельного количества нерестов или у которых были выявлены следующие травмы и аномалии:

– травмы (переломы хвостового стебля и (или) плавников, рана на теле длиной более трех сантиметров или три и более раны меньшей длины, покраснение и (или) наличие язв более чем на 10 % поверхности тела, некроз покровных и подлежащих тканей и жучек (костяных щитков), более одной гематомы на поверхности тела);

– аномалии экстерьера (искривление тела, отсутствие носовой перегородки, недоразвитие или отсутствие глаз, недоразвитие одной или обеих жаберных крышек, отсутствие или деформация грудных плавников, аномалии окраски тела);

– аномалии половой системы (для обоих полов – жировое перерождение гонад, гермафродитизм, кисты, дольчатость гонад, выявленные с помощью инструментальных методов; отсутствие зрелых гонад или ответа на гормональную стимуляцию в течение трех периодов нереста подряд, для самок – процент оплодотворения икры ниже 50 % в течение трех периодов нереста подряд, для самцов – подвижность сперматозоидов по шкале Персова ниже четырех баллов в течение трех периодов нереста подряд); достижение предельного количества нерестов (для самок – после шести периодов нереста, для самцов – после восьми периодов нереста) [12].

Заключение. При содержании ремонтно-маточного стада в условиях установок замкнутого водоснабжения рыбоводного хозяйства ООО «Малтат» соблюдаются следующие условия: своевременное кормление, сортировка, плотности посадок для каждой размерной (возрастной) группы сибирского осетра, своевременная отбраковка. Ремонтно-маточное стадо формируется на основе рыбоводно-биологического критерия, который подразумевает подбор родительских пар из числа разновозрастных, заготовленных в разных участках и разные сроки нерестового хода самцов и самок на основании данных молекулярно-генетического анализа для обеспечивая сохранение редких генотипов.

По нашим наблюдениям, на УЗВ ООО «Малтат» при содержании сибирского осетра енисейской популяции в контролируемых условиях длительность межнерестовых интервалов поддается управлению и они могут быть сокращены до 1–2 лет за счет интенсивного питания высококачественными кормами, сокращения расхода энергии на поиск пищи и оптимального температурного режима водной среды (20–24 °С).

Список источников

1. *Заделенов В.А., Костромин Э.Н*. Формирование маточного стада енисейских осетровых в условиях бассейнового тепловодного хозяйства // Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири. Тюмень: Сибрыбниипроект, 1996. С. 51–52.
2. Формирование маточного стада сибирского осетра Acipenser Baeri Brandt обской популяции в индустриальных условиях и оценка его генетической гетерогенности / *С.А. Нефедов* [и др.] // Вопросы рыболовства. Т. 9, № 3 (35). 2008. С. 717–723.
3. *Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н*. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. М.: Росиформагротех, 2004. 116 с.
4. *Чебанов, М.С., Галич Е.В*. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. Анкара: ФАО, 2013. 328 с.
5. *Правдин И.Ф*. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат, 1966. 376 с.
6. *Мильштейн В.В*. Осетроводство. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. 152 с.
7. Особенности выращивания ремонтно-маточного стада осетровых рыб с применением нового высокоэффективного преднерестового комбикорма / *А.А. Бахарева* [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2019. Т. 21, № 2 (2). С. 169–174.
8. *Заделенов В.А*. Эколого-биологические основы увеличения численности осетровых рыб в бассейне р. Енисея: дис. … канд. биол. наук. Красноярск, 2002. 160 с.
9. *Заделенов В.А., Дербинева Е.В*. Об одном подходе к созданию маточных стад ценных промысловых видов рыб в индустриальных условиях // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2019. № 2. С. 21–28.
10. *Пономарев, С.В, Магомоев Ф.М*. Осетроводство на интенсивной основе. Махачкала: Эко-пресс, 2011. 352 с.
11. *Заделенов В.А.* К характеристике редких видов рыб фауны реки Енисей // Вопросы рыболовства. 2015. Т. 16, № 1. С. 24–39.
12. Об утверждении Методики формирования, содержания, эксплуатации ремонтно-маточных стад в целях сохранения водных биологических ресурсов: приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 617 от 19.10.2020 (зарегистрирован 05.02.2021 № 62419) // URL: www.garant.ru.

References

1. *Zadelenov V.A., Kostromin `E.N*. Formirovanie matochnogo stada enisejskih osetrovyh v usloviyah bassejnovogo teplovodnogo hozyajstva // Biologicheskie resursy i problemy razvitiya akvakul'tury na vodoemah Urala i Zapadnoj Sibiri. Tyumen': Sibrybniiproekt, 1996. S. 51–52.
2. Formirovanie matochnogo stada sibirskogo osetra Acipenser Baeri Brandt obskoj populyacii v industrial'nyh usloviyah i ocenka ego geneticheskoj geterogennosti / *S.A. Nefedov* [i dr.] // Voprosy rybolovstva. T. 9, № 3 (35). 2008. S. 717–723.
3. *Chebanov M.S., Galich E.V., Chmyr' Yu.N*. Rukovodstvo po razvedeniyu i vyraschivaniyu osetrovyh ryb. M.: Rosiformagroteh, 2004. 116 s.
4. *Chebanov, M.S., Galich E.V*. Rukovodstvo po iskusstvennomu vosproizvodstvu osetrovyh ryb. Ankara: FAO, 2013. 328 s.
5. *Pravdin I.F*. Rukovodstvo po izucheniyu ryb. M.: Pischepromizdat, 1966. 376 s.
6. *Mil'shtejn V.V*. Osetrovodstvo. M.: Legkaya i pischevaya promyshlennost', 1982. 152 s.
7. Osobennosti vyraschivaniya remontno-matochnogo stada osetrovyh ryb s primeneniem novogo vysoko`effektivnogo prednerestovogo kombikorma / *A.A. Bahareva* [i dr.] // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. 2019. T. 21, № 2 (2). S. 169–174.
8. *Zadelenov V.A*. `Ekologo-biologicheskie osnovy uvelicheniya chislennosti osetrovyh ryb v bassejne r. Eniseya: dis. … kand. biol. nauk. Krasnoyarsk, 2002. 160 c.
9. *Zadelenov V.A., Derbineva E.V*. Ob odnom podhode k sozdaniyu matochnyh stad cennyh promyslovyh vidov ryb v industrial'nyh usloviyah // Rybovodstvo i rybnoe hozyajstvo. 2019. № 2. S. 21–28.
10. *Ponomarev, S.V, Magomoev F.M*. Osetrovodstvo na intensivnoj osnove. Mahachkala: `Ekopress, 2011. 352 s.

11. *Zadelenov V.A.* K harakteristike redkih vidov ryb fauny reki Enisej // Voprosy rybolovstva. 2015. T. 16, № 1. S. 24–39.
12. Ob utverzhdenii Metodiki formirovaniya, soderzhaniya, `ekspluatacii remontno-matochnyh stad v celyah sohraneniya vodnyh biologicheskih resursov: prikaz Ministerstva sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii № 617 ot 19.10.2020 (zaregistrirovan 05.02.2021 № 62419) // URL: www.garant.ru.

Статья принята к публикации 11.11.2022 / The article accepted for publication 11.11.2022.

Информация об авторах:

Владимир Анатольевич Заделенов[1], профессор кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов; старший научный сотрудник; доктор биологических наук, профессор
Елена Александровна Алексеева[2], доцент кафедры разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов, кандидат сельскохозяйственных наук
Елена Викторовна Четвертакова[3], профессор, заведующая кафедрой разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Information about the authors:

Vladimir Anatolievich Zadelenov[1], Professor at the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources; Senior Researcher; doctor of biological sciences, professor
Elena Alexandrovna Alekseeva[2], Associate Professor at the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources, Candidate of Agricultural Sciences
Elena Viktorovna Chetvertakova[3], Professor, Head of the Department of Breeding, Genetics, Biology and Aquatic Bioresources, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor