

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ ПО ЖИВОТНОВОДСТВУ»

Объект авторского права
УДК 639.371.2 (476) (043.3)

**УСОВА
ОКСАНА ВЛАДИМИРОВНА**

**РЫБОВОДНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕНСКОГО ОСЕТРА
В ПРУДОВОЙ И САДКОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЕ БЕЛАРУСИ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание
ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

по специальности 06.04.01 – рыбное хозяйство и аквакультура

Жодино, 2023

Работа выполнена в Учреждении образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

**Научный
руководитель:**

Котуранов Петр Николаевич,
пенсионер, кандидат биологических наук,
профессор

**Официальные
оппоненты:**

Козлова Тамара Васильевна,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
профессор кафедры биотехнологии
УО «Полесский государственный университет»;
Гадлевская Наталья Николаевна,
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий
научный сотрудник лаборатории кормов РДУП
«Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-
практический центр Национальной академии
наук Беларуси по животноводству»

**Оппонирующая
организация:**

УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины»

Защита состоится «05» 03 2024 года в «12» часов на заседании совета по защите диссертаций Д 01.49.01 при РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по адресу: 222163, Республика Беларусь, Минская область, г. Жодино, ул. Фрунзе, 11, тел.: (01775) 6-74-66, факс: (01775) 6-87-83, e-mail: belniig@tut.by

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Автореферат разослан «01» 02 2024 г.

Ученый секретарь
совета по защите диссертаций

А.А. Музыка

ВВЕДЕНИЕ

Быстрый рост населения, повышение достатка и рост урбанизации в развивающихся странах приводит к значительным изменениям в предложении и спросе на животный белок, получаемый как от наземных животных, так и от рыбы. Садковая аквакультура, применяемая как в естественных водоемах, таких как озера, реки, прибрежные солоноватые воды и акватории открытого моря, а также в искусственных, как например, водохранилища и мелиоративные водоемы, имеет множество значимых социальных, экономических и экологических преимуществ (Т.В. Козлова, 2018). Производство продуктов аквакультуры направлено на увеличение продовольственной безопасности и занятости населения. Государственной программой «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы предусмотрено увеличение объемов производства методами аквакультуры товарной рыбы, в том числе ценных видов, к которым принадлежат осетровые, в условиях рыбоводных предприятий нашей страны.

В настоящее время возникла необходимость разработки технологических приемов получения рыбопосадочного материала и выращивания товарной продукции, позволяющих повысить эффективность процесса воспроизводства и выращивания сибирского осетра ленской популяции (далее ленский осетр (*Acipenser baerii* Brandt)) в целом. Однако включение данного вида в аквакультуру Республики Беларусь, невозможно без проведения специальных исследований, направленных на изучение особенностей его выращивания в имеющихся условиях.

Известно, что рыбоводная отрасль Беларуси не обеспечена всесторонними и научно обоснованными нормативами, которые позволили бы выстроить четкую линию воспроизводства и выращивания ленского осетра от стадии инкубации икры до получения товарной продукции (В.В. Кончиц и др., 2008). Встречаются только нормативы, либо частично затрагивающие процессы воспроизводства, либо такие, которые разработаны для определенных зон рыбоводства, к которым не относится наша страна и которые, соответственно, нельзя принимать за базовые (Н.В. Судакова, 2006).

Таким образом, разработка рыбоводно-технологических параметров выращивания ленского осетра в прудовых и садковых условиях является актуальным научно-практическим направлением исследований для аквакультуры Беларуси.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с крупными научными программами, темами. Тема диссертационной работы соответствует приоритетным направлениям научно-технической и инновационной деятельности в Республике Беларусь. Исследования по теме диссертационной работы проведены в рамках задания: АН.10.06.

«Разработать адаптированную для условий Беларуси технологию искусственного воспроизводства и выращивания рыбопосадочного материала ленского осетра», № госрегистрации 20102430.

Цель и задачи исследования. Целью исследований являлось научное обоснование и разработка рыбоводно-технологических параметров выращивания ленского осетра в условиях прудовой и садковой аквакультуры Беларуси.

Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

– определить эффективность использования комплекса витаминов А, D₃, Е в масле на рыбоводные показатели при инкубации икры ленского осетра;

– разработать рыбоводно-технологические параметры выдерживания предличинок и перевода личинок ленского осетра на искусственные корма в условиях инкубационного цеха; подращивания личинок до 500 мг и молоди до 3 г; выращивания сеголетков до 30 г в бетонных бассейнах и двухлетков в садках;

– оценить морфофизиологические показатели ленского осетра по периодам выращивания;

– рассчитать показатели экономической эффективности применения разработанных рыбоводно-технологических параметров выращивания ленского осетра в условиях аквакультуры Беларуси.

Объектом исследований являлся ленский осетр на различных стадиях онтогенеза.

Предметом исследований служили рыбоводно-технологические параметры выращивания ленского осетра.

Научная новизна.

1. Впервые в условиях аквакультуры Беларуси научно обоснованы и разработаны рыбоводно-технологические параметры инкубации икры ленского осетра, выдерживанию предличинок этого вида, а также их переводу на искусственный корм и последующее содержание с целью получения жизнестойкой молоди массой 3,0 г для дальнейшего ее производства.

2. Разработаны рыбоводно-технологические параметры выращивания сеголетков ленского осетра в бетонных бассейнах и двухлетков в условиях садковой линии, на сбросных водах Лукомльской ГРЭС.

3. Впервые представлена оценка морфологических, физиологических и экономических показателей выращивания рыбопосадочного материала ленского осетра в аквакультуре Республики Беларусь.

Положения, выносимые на защиту:

1. Научно обоснованные рыбоводно-технологические параметры инкубации икры ленского осетра с применением комплекса витаминов А, D₃, Е в масле в дозе 0,3 мг/л воды, позволяющие увеличить выход предличинок на 11,1 %, с более ранним (на сутки) и одновременным выходом молоди, на этапе выдержи-

вания предличинок достичь выживаемости – 64,6 %, получить среднештучную массу – 44,9 мг, а на этапах подращивания личинок и выращивания жизнестойкой молоди повысить среднештучную массу на 3,3 и 8,2 %, выживаемость – на 8,7 и 5,5 % соответственно и получить на стадии жизнестойких личинок 11716 руб. (3,8 у.е.)/тыс. экз. прибыли (в ценах на октябрь 2013 г.).

2. Научно обоснованные рыбоводно-технологические параметры выращивания сеголетков ленского осетра в бетонных бассейнах, позволяющие повысить среднештучную массу на 16,3 %, выживаемость – на 3,9 %, а при выращивании в условиях садковой линии на сбросных водах ГРЭС получить в конце периода выращивания среднештучную массу 326,40 г, биомассу – 228,15 кг/садок, выживаемость – 93,0 % и получить 4632 руб. (1,5 у.е.)/тыс. экз. прибыли (в ценах на октябрь 2013 г.).

3. Применение разработанных рыбоводно-технологических параметров по выращиванию ленского осетра в бетонных бассейнах и в условиях садковой линии на сбросных водах ГРЭС позволяет получить: сеголетков с коэффициентом упитанности 0,57, содержанием гемоглобина и лейкоцитов в крови – 54,57 г/л и 17,08 тыс/мкл соответственно, протеина в теле – 67,87 %, сухого вещества – 19,79 %, кальция – 4,22 %; двухлетков с индексом печени – 2,50 %, гонад – 0,85 %, мозга – 0,59 %, почек – 0,39 %, содержанием в теле 82,5 % сырого протеина в сухом веществе, сырого жира – 20,94 %, сырой золы – 6,36 %.

Личный вклад соискателя. Диссертационная работа является авторским трудом и представляет собой оформленные, законченные научные исследования по обоснованию и разработке рыбоводно-технологических параметров выращивания молоди ленского осетра в прудовой и садковой аквакультуре Беларуси. Персональный вклад соискателя ученой степени заключается в выборе и научном обосновании проводимых исследований, составлении программы и методики проводимых исследований, проведении научных опытов на производстве, систематизации, обобщении и группировке полученных данных для публикации научных трудов. Совместно с научным руководителем В. В. Кончицем была обоснована цель и поставлены задачи диссертационных исследований, составлена методика проведения исследований, им оказывалось содействие в анализе полученных данных в период руководства. Научным руководителем П.Н. Котурановым оказана помощь в оформлении рукописи работы, описании материалов, полученных на завершающем этапе.

Вклад соискателя в публикации [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16] состоял в проведении научных исследований, сборе материалов и фиксации полученных результатов, их статистической обработке, анализе и подготовке научных материалов. Роль соискателя в публикации [15] заключалась в

представлении результатов собственных исследований в качестве составной части научной публикации. Вклад В. В. Кончица в публикации [1, 2, 15] состоял в составлении методик проведения исследований, обобщении и анализе результатов. Участие соавтора М. М. Усова в публикациях [6, 7, 12, 13, 14] заключалось в технической помощи соискателю при проведении исследований, анализе полученных результатов. Роль других соавторов в публикации [15] заключалась в представлении результатов исследований по данному направлению, сборе научного материала, анализе полученных данных и их обсуждении, формировании технологического регламента.

Часть научных исследований проведена при непосредственной помощи коллектива сотрудников химико-экологической лаборатории кормов УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», а также лабораторий РДУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», за это автор выражает им искреннюю благодарность.

Апробация результатов диссертации. По основным результатам научных исследований были сделаны доклады рассмотренные: на Международной научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь и инновации – 2011» (Горки, 2011); XVIII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства» (Горки, 2015); Международной научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь и инновации – 2015» (Горки, 2015); Международной научно-практической конференции молодых ученых «Молодежь и инновации – 2017» (Горки, 2017); Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы и пути их решения в ветеринарной медицине и животноводстве», посвященной 90-летию со дня рождения профессора Ю. Ф. Юдичева, (Тюмень, 2021); заседании научно-технического совета УО БГСХА по зоотехнии и ветеринарной медицине (Горки, 2022).

Опубликованность результатов диссертации. По теме диссертационной работы соискателем опубликовано 16 научных работ, объем которых составил 6,51 авторского листа (4,53 авторского листа принадлежат автору). Из общего количества работ: 7 научных статей, соответствующих пункту 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, общим объемом 2,71 авторского листа (2,28 авторского листа принадлежат автору); 7 – опубликованы в сборниках материалов научно-практических конференций и имеют объем 1,52 авторского листа (1,3 авторского листа принадлежат автору), 1 технологический регламент (с временными нормативами) объемом 1,48 авторского листа (0,15 авторского листа принадлежат автору), 1 рекомендации производству объемом 0,8 авторского листа (в полном объеме принадлежат автору).

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики диссертационной работы, основной части представленной тремя главами (аналитический обзор литературы, материал и методика исследований, результаты собственных исследований), заключения, списка использованных источников и приложений. Объем диссертационной работы составляет 145 страниц. В состав работы включено 57 таблиц, 15 рисунков и 5 приложений. Список использованных источников имеет общий объем 29 страниц включает 259 источников, в том числе 13 на иностранных языках и 16 публикаций соискателя.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Аналитический обзор литературы. В обзоре литературы отражены экологические аспекты ленского осетра, технологические элементы его воспроизводства и выращивания в мировой аквакультуре, приведены работы по применению различных веществ, способствующих улучшению рыбоводных показателей при выращивании, а также результаты научных трудов ученых Беларуси с данным объектом аквакультуры.

Материал и методика исследований. Научные исследования по диссертационной работе проводились на кафедре ихтиологии и рыбоводства УО БГСХА в период с 2011 по 2018 гг., на базе ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» Березовского района Брестской области в центральном отделении и отделении «Белоозерское», на базе садковой линии на сбросных водах Лукомльской ГРЭС рыбхоза «Новолукомльский», в химико-экологической лаборатории кормов УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», в лабораториях РДУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

Объектом исследований являлся ленский осетр (*Acipenser baerii* Brandt) на разных стадиях онтогенеза: оплодотворенная икра, предличинки на стадии эндогенного питания, личинки на стадии смешанного и экзогенного питания, сеголетки и двухлетки. Икра от производителей, предличинки, личинки и подрошенная молодь ленского осетра получены в ходе нерестовой кампании на базе инкубационного цеха ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» Березовского района Брестской области. Всего в исследованиях было использовано более 80-ти тыс. экз. особей ленского осетра разных возрастов. Общая схема исследований представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема проведения исследований по теме диссертационной работы

На начальном этапе были проведены поисковые исследования в условиях инкубационного цеха, целью которых была разработка оптимальных рыбоводно-технологических параметров содержания ленского осетра на различных этапах выращивания (плотность посадки, температура воды, содержание растворенного в воде кислорода, уровень воды, кратность водообмена, освещенность, нормы кормления, продолжительность периода выращивания).

В опытах по обогащению икры витаминами во время инкубации изучалось влияние витаминов А, D₃, Е. Для этого использовали комплекс витаминов А, D₃, Е в масле содержащий в качестве действующих веществ: витамина А – 30000 МЕ, витамина D₃ – 40000 МЕ, витамина Е – 20 мг, а в качестве вспомогательного вещества – масло растительное подсолнечное. Его вносили в заранее разведенном виде в емкости с оплодотворенной икрой до закладки на инкубацию в дозе 0,1, 0,3 и 0,5 мг/л воды в I, II и III опытные группы соответственно. В контрольную группу исследуемое вещество не вносилось. Длительность воздействия на оплодотворенную икру витаминного комплекса была равной по всем группам и составляла 3 мин. (Пономарева и др., 2005).

Дальнейшие исследования проводили в стеклопластиковых лотках с

использованием садков размером $0,6 \times 0,4 \times 0,4$, площадью $0,24 \text{ м}^2$. При выдерживании испытывали три варианта различной плотности посадки предличинок 4,0, 6,0 и 8,0 тыс. экз/ м^2 , с 3-кратной повторностью. За контроль была взята плотность посадки в 4,0 тыс. экз/ м^2 .

При переводе молоди на искусственные корма изучали четыре варианта, различающиеся плотностью посадки от 1,0 до 2,5 тыс. экз/ м^2 . За контроль была взята плотность посадки 1,5 тыс. экз/ м^2 . Кормление личинок ленского осетра осуществляли с 12-х суток с момента выклева, после полного рассасывания желточного мешка: в первые 4 дня личинок кормили зоопланктоном, далее использовали искусственный корм «Aller Futura MP EX», 0,2–1 мм, 63/14,5 (Республика Польша). Суточные нормы кормления были рассчитаны согласно рекомендациям авторов (Пономарев, 2009; Чебанов и др., 2004) и производителя комбикорма.

Подращивание молоди ленского осетра до 500 мг и 3 г осуществляли в стеклопластиковых лотках площадью $2,0 \text{ м}^2$. Схемой опытов предусматривали три варианта с двукратной повторностью, различающиеся плотностью посадки от 0,5 до 1,0 тыс. экз/ м^2 . За контроль взята плотность посадки личинок в 0,7 тыс. экз/ м^2 .

Выращивание мальков ленского осетра осуществляли в бетонных бассейнах площадью 18 м^2 каждый. Исследовали плотности посадки от 150 до 250 экз./ м^2 . Кормили кормом «Aller Bronze» 45/15.

В поисковых опытах в качестве контроля были взяты нормативные показатели, разработанные и применяемые различными авторами для осетровых рыб за пределами Республики Беларусь (Пономарев, 2009; Чебанов и др., 2004).

Лучшие результаты, полученные в ходе поисковых исследований изучались при проведении производственных испытаний в сравнении с рекомендациями зарубежных авторов (Пономарев, 2009; Чебанов и др., 2004).

Выдерживали предличинок при плотности посадки 4,0 и 6,0 тыс. экз/ м^2 на протяжении 10-11 суток при температуре воды $18-19^\circ\text{C}$ и содержании растворенного в воде кислорода $7,6-9,3 \text{ мг/л}$ с уровнем воды 20 см и кратностью полного водообмена 1 раз/ч. Предличинки для опытной группы были отобраны из группы с предварительной обработкой комплексом витаминов А, D₃, Е в масле с дозировкой $0,3 \text{ мг/л}$ воды в течение 3 минут.

При переводе на искусственный корм изучалось два варианта с двукратной повторностью с плотностью посадки 2,0 тыс. экз/ м^2 в опытной группе. За контроль брали плотность посадки личинок в 1,5 тыс. экз/ м^2 . Период составил 15 суток при температуре воды $18-20^\circ\text{C}$, содержании растворенного в воде кислорода $7,0-9,0 \text{ мг/л}$ с уровнем воды 25-35 см, кратностью полного водообмена 1 раз/ч и освещенностью 40-80 люкс. Кормление осуществляли через каждый час в течение суток. В первые 4-5 дней давали науплиусы *Artemia salina* или мелкий зоопланктон. На 5–6-е сутки вносили порядка 2,0 % стартового корма фирмы производителя (от общей массы корма), и 98,0 %

живого корма. В дальнейшем долю живого корма постепенно снижали, заменяя его стартовым кормом.

Методикой подращивания молоди ленского осетра до 500 мг предусматривалось два варианта с двукратной повторностью с плотностью посадки 0,7 тыс. экз/м² в опытной группе. За контроль взята плотность посадки личинок в 1,0 тыс. экз/м². Подращивание проводили на протяжении 13 суток при температуре воды 22,0-23,4°С, содержании растворенного в воде кислорода 7,0-9,0 мг/л с уровнем воды 25-35 см, кратностью полного водообмена 1 раз/ч и освещенностью 40-80 люкс. Кормление осуществляли через каждые 2 часа в течение суток стартовым корм «Aller Futura MP EX», 0,2–1 мм, 63/14,5.

При подращивании ленского осетра до 3 г изучали два варианта с двукратной повторностью с плотностью посадки 0,7 тыс. экз/м² в опытной группе. За контроль брали плотность посадки личинок в 1,0 тыс. экз/м². Личинок содержали в лотках на протяжении 20 суток при температуре воды 22,0-24,0°С, содержании растворенного в воде кислорода 7,0-9,0 (не ниже 6,0) мг/л с уровнем воды 30-40 см и кратностью полного водообмена 50 л/мин. Кормление осуществляли кормом «Aller Futura MP EX», 0,2-1,0 мм.

Исследования по выращиванию сеголетков ленского осетра до 30 г были продолжены в прудовой аквакультуре в бассейнах площадью – 18 м² с плотностью посадки 200 экз./м² на протяжении 55 суток при температуре воды 22,0-24,0°С, содержании растворенного в воде кислорода 7,0-9,0 (не ниже 6,0) мг/л с уровнем воды 40-60 см и кратностью полного водообмена 3–4 л/с. Кормление осуществляли кормом «Aller Bronze» 45/15.

В период исследований выращивания сеголетков в условиях садковой линии ГРЭС при начальном зарыблении исходили из общей биомассы ленского осетра, высаживая его в сетчатые садки площадью 10 м² при уровне воды 100 см. Выращивание осуществляли на протяжении 95 суток с содержанием растворенного в воде кислорода 7,0-9,0 (не ниже 6,0) мг/л. При кормлении использовали комбикорм экономичный стартовый для осетровых рыб КЭ-115-1 (Республика Беларусь), а также «Aller Bronze», «Skretting Stella E-1P» и «Skretting Nutra NP» (Республика Франция). Кормовой коэффициент рассчитывали исходя из фактических затрат вносимого корма на прирост одной особи.

На всех этапах проводили комплексную оценку ленского осетра по рыбо-водно-биологическим и физиологическим показателям. Изучение биохимического состава мышц тела ленского осетра, выращенного в условиях аквакультуры Беларуси, проводили согласно ГОСТов (27548-97, 13496.4-93, 13496.15-97, 26570-95, 30503-97, 26657-97, 30504-97, 26226-97) в химико-экологической лаборатории кормов УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

При изучении гематологических показателей крови отбор ее осуществлялся у рыб прижизненным методом из хвостовой артерии. Содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови, лейкоцитарную формулу и скорость оседания эритроцитов определяли по общепринятым методикам (Житенева и др., 2004).

Количественные показатели интенсивности питания (индекс наполнения пищеварительного тракта, индекс потребления пищи), а также сбор и обработку ихтиологического материала по морфометрии проводили по методике И. Ф. Правдина. Для расчета относительной массы (индекса) изучались внутренние органы. Проводили их взвешивание и определяли отношение массы органов к массе всей рыбы. Все исследования проводились с двух-, трехкратной повторностью.

Всего в ходе исследований, проведено свыше 1200 измерений предличинки и личинок и свыше 560 – молоди, сеголетков и двухлетков обработано свыше 140 гематологических проб, выполнено порядка 150 биохимических анализов мышц тела разновозрастного ленского осетра.

Для статистической обработки полученных экспериментальным путем данных использовали пакеты компьютерных программ Microsoft Excel. Показатели экономической эффективности проведенных исследований были рассчитаны по оценке научных исследований и разработок в товарном осетроводстве (Ю.И. Михайлова, 2000).

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Инкубация оплодотворенной икры. Результаты исследований в опытных группах (I, II и III), где использовался витаминный комплекс с одинаковой экспозицией в 3 мин, показали, что выход предличинки был на 4,0, 9,0 и 5,0 п.п., или 4,9, 11,1 и 6,2 % выше по сравнению с контрольной группой. Использование комплекса витаминов А, D₃, Е в масле приводило к одновременному и раннему (на сутки) выходу предличинки из инкубации в II и III опытных группах.

Выдерживание предличинки до начала периода смешанного питания. Применение комплекса рыбоводно-технологических параметров, с плотностью посадки в 4,0 тыс. экз/м² позволяет получить выживаемость молоди в пределах от 65,0 до 67,0% со средним показателем – 66,2 %. Увеличение плотности посадки до 6,0 тыс. экз/м² приводит к выживаемости молоди соответственно от 64,0 до 66,0 % при среднем значении 65,3 %, что на 0,9 п. п. ниже, чем при использовании плотности в 4,0 тыс. экз/м². Среднестучная масса предличинки в конце периода выдерживания в контрольной и I опытной группах находилась на одинаковом уровне и составляла в конце периода выращивания 45,0 мг, что, в свою очередь, оказалось выше, чем во II опытной группе (плотность посадки 8,0 тыс. экз/м²) на 0,8 мг, или 1,8 %. Плот-

ность посадки в 6,0 тыс. экз/м² рекомендована для использования в производственных условиях, так как требуется меньше производственных площадей и снижается себестоимость получаемой личинки на 4,8 %.

Перевод личинок ленского осетра на искусственные корма. Среднеступичная масса ленского осетра в конце периода подращивания изменялась в пределах от 126,5 мг в III опытной (плотность посадки 2,5 тыс. экз/м²) до 135,4 мг в I опытной группе (плотность посадки 1,0 тыс. экз/м²). Средняя длина личинок составляла от 20,2 мм в I опытной до 20,9 мм в контрольной группах (плотность посадки 1,5 тыс. экз/м²). Среднесуточный прирост массы варьировал по группам от 5,43 до 6,04 мг/сут, а среднесуточный прирост длины – от 0,50 до 0,55 мм/сут.

Самый высокий показатель выживаемости – 77,3%, был достигнут в I опытной группе, где использовалась минимальная плотность посадки молоди 1,0 тыс. экз./м², что оказалось выше на 8,1; 9,4 и 24,6 % по сравнению с контрольной, II (плотность посадки 2,0 тыс. экз./м²), и III опытной группами соответственно. Если учесть, что во II опытной группе показатель выживаемости находился на высоком уровне (67,9 %), а плотность посадки при этом была увеличена с 1,5 до 2,0 тыс. экз/м² по сравнению с контрольной группой, то именно плотность посадки в 2,0 тыс. экз/м² рекомендована в качестве базовой, так как при этом снижалась себестоимость получаемой личинки на 9,0 руб. или на 3,5 %.

Подращивание личинок ленского осетра до массы 500 миллиграммов. Основой роста молоди осетра является качество питания. При изучении содержимого кишечника установлено, что преобладающими в питании молоди были *Daphnia* sp. (до 99,5 % от массы пищевого комка), *Cyclops* sp. (до 90 %), *Daphnia longispina* (до 87,2 %) и *Ceriodaphnia* sp. (до 75,0 %). Интенсивность питания молоди ленского осетра в данный период колебалась в пределах 50-2180 ‰. Лучшая выживаемость была в контрольной группе при плотности посадки 700 экз/м², что выше на 6,1 %, по сравнению с I опытной (плотность посадки 500 экз./м²) и на 9,6 % по сравнению с II опытной (плотность посадки 1000 экз./м²).

Технологические параметры выращивания ленского осетра до 3 граммов. Результаты исследований показали, что общие индексы наполнения кишечника составляли 210 – 569 ‰. Самая высокая средняя выживаемость была отмечена в группе, при плотности посадки 0,7 тыс. экз/м², и составляла 75,8 %, что выше, чем в I и II опытных группах (при плотностях 0,5 и 1,0 тыс. экз/м²) на 4,1 и 14,3 % соответственно.

Выращивание сеголетков ленского осетра до 30 граммов в бетонных бассейнах. Максимальная масса сеголетков ленского осетра была получена в конце опыта при соблюдении комплекса технологических параметров с плотностью посадки 200 экз/м², и составляла 31,4 г, что больше на 1,2 г, чем в группе с плотностью посадки 250 экз/м², и на 3,7 г, чем при плотности посадки в 150 экз/м². По выживаемости лучший показатель был получен во

II опытной группе. Он составил 81,0 %, что выше на 7,0 и 3,0 п. п., чем в III и I опытных группах соответственно.

Производственные испытания по выращиванию ленского осетра.

Выдерживание предличинок до начала периода смешанного питания. Исследованиями по выдерживанию предличинок ленского осетра установлено, что в опытной группе средняя выживаемость молоди составляла 64,6 %, что на 0,4 п. п. ниже, чем при применении изучаемого комплекса технологических параметров в контрольной группе, где использовалось в 1,5 раза меньше объектов выращивания, себестоимость их соответственно была выше на 21,0 руб. или 9,1 %. Среднештучная масса предличинок в конце периода выдерживания в опытной и контрольной группах составляла 44,9 и 44,4 мг соответственно. Полученные результаты опыта представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Выдерживание предличинок до начала смешанного питания

Группа	№ садка	Посажено		Выловлено экз/садок	Средняя масса, мг	Выход, %
		тыс. экз/м ²	экз/садок			
Контрольная	1	4,0	960,0	634	44,4±0,39	66,0
	2	4,0	960,0	615	44,3±0,37	64,0
Среднее значение				625	44,4±0,38	65,0
Опытная	3	6,0	1440,0	950	44,9±0,25	66,0
	4	6,0	1440,0	910	45,0±0,35	63,2
Среднее значение				930	44,9±0,29	64,6

Перевод личинок ленского осетра на искусственные корма. Среднештучная масса ленского осетра в конце периода подращивания в опытной группе была выше, чем в контрольной, на 4,4 % ($P \leq 0,01$) и составила 149,4 мг, а средняя длина личинок была равной 21,1 мм, т. е. на 0,9 % больше по сравнению с контрольной группой. Лучшие результаты по выживаемости молоди были получены в опытной группе, где данный показатель составлял 67,9 %, что на 1,3 % выше по сравнению с контролем. Полученные результаты перевода личинки ленского осетра на искусственные корма приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Перевод личинок ленского осетра на искусственные корма

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
1	2	3
Среднештучная живая масса на начало опыта, мг	44,5±0,38	
Среднештучная длина на начало опыта, мм	12,4±0,11	
Период исследований, дни	15	
Среднештучная масса в конце опыта: мг % к контролю	143,1±1,68 100,0	149,4±1,29** 104,4

Окончание таблицы 2

1	2	3
Среднештучная длина в конце опыта: мм % к контролю	20,9±1,19 100,0	21,1±0,89 100,9
Абсолютный прирост средней массы: мг % к контролю	98,6±1,3 100,0	104,9±0,91** 106,4
Абсолютный прирост средней длины: мм % к контролю	8,5±1,08 100,0	8,7±0,78 102,4
Среднесуточный прирост средней массы: мг/сут % к контролю	6,57±0,09 100,0	6,99±0,06** 106,4
Среднесуточный прирост средней длины: мм/сут % к контролю	0,57±0,07 100,0	0,58±0,06 101,8
Отход за период, %	33,0	32,1
Выход за период: % % к контролю	67,0 100,0	67,9 101,3

Примечание: здесь и далее *P ≤ 0,05; **P ≤ 0,01; ***P ≤ 0,001.

Подращивание молоди ленского осетра до 500 миллиграммов. Результаты производственной проверки показали, что среднештучная масса ленского осетра в конце периода 13-дневного подращивания в опытной группе была выше, чем в контрольной, на 3,3 % ($P \leq 0,05$) и составила 524,4 мг, при средней длине подращенной личинки 30,2 мм, что больше на 0,7 % по сравнению с контрольной группой. Показатель выживаемости молоди в этой группе составили 71,1 %, что на 5,7 п. п. выше по сравнению с контрольной группой. В обеих группах кормовой коэффициент был 2,2. Результаты опыта представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Подращивание личинок ленского осетра

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Среднештучная живая масса на начало опыта, мг	143,1±1,68	149,4±1,29
Среднештучная длина на начало опыта, мм	20,9±1,19	21,1±0,89
Период исследований, дни	13	
Среднештучная живая масса в конце опыта: мг % к контролю	507,5±6,72 100,0	524,4±5,28* 103,3
Среднештучная длина в конце опыта: мм % к контролю	29,9±2,16 100,0	30,2±1,90 100,7
Абсолютный прирост среднештучной массы: мг % к контролю	364,4±5,04 100,0	375,0±3,99* 102,9
Абсолютный прирост среднештучной длины: мм % к контролю	9,0±0,97 100,0	9,1±1,01 101,1
Среднесуточный прирост массы: мг/сут % к контролю	28,0±0,39 100,0	28,9±0,31* 103,0
Среднесуточный прирост длины: мм/сут % к контролю	0,69±0,07 100,0	0,7±0,08 101,4
Отход за период, %	34,6	28,9
Выход: % % к контролю	65,4 100,0	71,1 108,7
Кормовой коэффициент, ед.	2,2	2,2

Подращивание молоди ленского осетра до массы 3 грамма. Результаты производственной проверки показали, что среднештучная масса молоди ленского осетра в конце периода 35-дневного выращивания в опытной группе была выше, чем в контрольной, на 8,2 % ($P \leq 0,001$) и составляла 3380 мг, а абсолютный и среднесуточный приросты массы были в опытной группе выше по сравнению с контрольной на 9,1 %. Самая высокая выживаемость молоди ленского осетра была получена в опытной группе и составляла 70,5 %, что на 3,7 п. п. выше по сравнению с контролем. Полученные результаты выращивания молоди ленского осетра до 3 г представлены в таблице 4.

Таблица 4. – Выращивание молоди ленского осетра

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Среднештучная живая масса на начало опыта, мг	507,5±6,72	524,4±5,82*
Среднештучная длина на начало опыта, мм	29,9±2,16	30,2±1,90
Период исследований, дни	35	
Среднештучная живая масса в конце опыта: мг	3125,0±41,83	3380,0±44,49***
% к контролю	100,0	108,2
Абсолютный прирост массы: мг	2617,5±35,11	2855,6±38,67*
% к контролю	100,0	109,1
Среднесуточный прирост массы: мг/сут	74,8±1,00	81,6±1,10
% к контролю	100,0	109,1
Выход: %	66,8	70,5
% к контролю	100,0	105,5
Кормовой коэффициент, ед.	1,1	1,1

Выращивание сеголетков ленского осетра до 30 граммов в бетонных бассейнах. Среднештучная масса сеголетков ленского осетра в конце периода 55-ти дневного выращивания в бассейнах в опытной группе была выше, чем в контрольной на 16,3 % ($P \leq 0,05$) и составляла 33,6 г, при этом абсолютный прирост живой массы был выше на 17,3 %, а среднесуточный – на 17,0 % при выживаемости 80,5 %, что выше на 3,0 п. п. по сравнению с контролем.

Морфофизиологическая характеристика сеголетков, выращенных в бетонных бассейнах. Использование разработанных рыбоводно-технологических параметров по выращиванию ленского осетра в бетонных бассейнах позволяет получать сеголетков с высоким коэффициентом упитанности – 0,57; содержанием в теле сырого протеина в сухом веществе 67,87 %, сухого вещества – 19,79 %, кальция – 4,22 %, и с соответствующей картиной крови – 54,57 г/л гемоглобина и 17,08 тыс/мкл лейкоцитов. Результаты опыта приведены в таблице 5.

Таблица 5. – Выращивание сеголетков ленского осетра в бетонных бассейнах

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Среднештучная живая масса на начало опыта, г	3,13±0,042	3,38±0,045***
Период исследований, дни	55	
Плотность посадки, экз/м ²	200	
Среднештучная живая масса в конце опыта: г	28,9±2,93	33,6±1,94*
% к контролю	100,0	116,3
Абсолютный прирост среднештучной массы: г	25,77±2,89	30,22±1,90*
% к контролю	100,0	117,3
Среднесуточный прирост массы: г/сут	0,47±0,05	0,55±0,03*
% к контролю	100	117,0
Отход за период, %	22,5	19,5
Выход: %	77,5	80,5
% к контролю	100	103,9
Кормовой коэффициент, ед.	1,3	1,3

Выращивание ленского осетра в условиях садковой линии на сбросных водах ГРЭС. Наиболее эффективное выращивание ленского осетра в садках было отмечено в группе с начальной плотностью посадки 22,56 кг/садок. При этом в конце периода выращивания была получена биомасса 228,154 кг/садок и выживаемость 93,0 %. Такой результат был выше по массе на 158,58 кг/садок, чем в опытной группе с максимальной выживаемостью 94,0 %. Среднештучная масса в конце периода в группе с начальной плотностью посадки 22,56 кг/садок составила 326,4 г, что в среднем на 4,3 г выше, чем в группе с начальной плотностью посадки 6,67 кг/садок.

Морфофизиологическая характеристика двухлетков, выращенных в условиях садковой линии на сбросных водах ГРЭС. По окончании производственных испытаний была отобрана рыба из II опытной группы для изучения отдельных морфофизиологических показателей. Получены следующие индексы: печени – 2,50 %, гонад – 0,85 %, мозга – 0,59 % и почек – 0,39 %. Химический анализ показал, что в мышечной ткани ленского осетра содержалось 82,50 % сырого протеина в сухом веществе, 20,94 % сырого жира и 6,36 % сырой золы.

Расчет показателей экономической эффективности выращивания ленского осетра. В результате производственных испытаний установлено, что в опытной группе при выращивании личинок ленского осетра было получено прибыли больше на 444000 руб. (145,6 у.е.) или 11716 руб/тыс. экз. (3,8 у.е.), а при выращивании сеголетков – на 91497 руб. (30,0 у.е.) или 4632 руб/тыс. экз. (1,5 у.е.) (в ценах на октябрь 2013 г.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Разработаны и научно обоснованы рыбоводно-технологические параметры выращивания ленского осетра, включающие нормативные значения, позволяющие повысить эффективность процессов инкубации икры, выдерживания предличинок, перевода личинок на искусственные корма, получения жизнестойкого рыбопосадочного материала, сеголетков и двухлетков ленского осетра в прудовой и садковой аквакультуре Беларуси, что в целом повышает экономическую эффективность выращивания [1, 3, 4, 5, 8, 15, 16].

2. Установлено, что использование комплекса витаминов А, D₃, Е в масле из расчета 0,3 мг/л воды при инкубации икры ленского осетра позволяет увеличить выход предличинок из икры на 11,1%, стимулируя более ранний (на сутки) и одновременный выход молоди [5, 7, 10, 16].

3. Выявлено, что применение разработанных рыбоводно-технологических параметров на этапе выдерживания предличинок ленского осетра позволяет получить среднее значение по выживаемости 64,6 %, среднештучную массу в конце периода выдерживания – 44,9 мг, снижая себестоимость, по сравнению с контролем, на 9,1 %. На этапах перевода личинок на искусственные корма, подращивания и выращивания жизнестойкой молоди – увеличить среднештучную массу по сравнению с контролем на 4,4 %, 3,3 % и 8,2 %, а выживаемость – на 1,3 %, 8,7 % и 5,5 % соответственно [1, 2, 4, 9, 15, 16].

4. Определено, что использование разработанных рыбоводно-технологических параметров при выращивании сеголетков ленского осетра в бетонных бассейнах позволяет повысить среднештучную массу на 16,3 % и выживаемость на 3,9 %; при выращивании в условиях садковой линии на сбросных водах ГРЭС – получить среднештучную массу ленского осетра в конце периода выращивания 326,40 г, биомассу – 228,15 кг/садок и выживаемость – 93,0 % [6, 7, 12, 13, 14, 16].

5. Установлено, что применение рыбоводно-технологических параметров по выращиванию ленского осетра в бетонных бассейнах и в условиях садковой линии на сбросных водах ГРЭС позволяет получить сеголетков с коэффициентом упитанности – 0,57; соответствующей картиной крови – 54,57 г/л гемоглобина и 17,08 тыс/мкл лейкоцитов; биохимией тела – протеина 67,87 %, 19,79 % сухого вещества, 4,22 % кальция и двухлетков со следующими морфофизиологическими показателями: индекс печени – 2,50 %, гонад – 0,85 %, мозга – 0,59 % и почек – 0,39 %, содержанием в теле 82,5 % сырого протеина в сухом веществе, 20,94 % сырого жира и 6,36 % сырой золы [6, 7, 12, 13, 14, 16].

б. Определено, что экономический эффект от использования в технологическом процессе рыбоводного предприятия разработанных рыбоводно-технологических параметров на стадии подрощенной личинки ленского осетра позволяет увеличить прибыль на 444000 руб. (145,6 у.е.), или 11716 руб (3,8 у.е.)/тыс. экз; на стадии сеголетков – на 91497 руб. (30,0 у.е.), или 4632 руб (1,5 у.е.)/тыс. экз (в ценах на октябрь 2013 г.) [7, 11, 16].

Рекомендации по практическому использованию результатов

С целью получения жизнестойкого рыбопосадочного материала ленского осетра в условиях прудовой и садковой аквакультуры Беларуси рекомендуется при инкубации икры применять комплекс витаминов А, D₃, Е в масле из расчета 0,3 мг/л с экспозицией 3 мин; при выдерживании предличинок, подращивании до 500 мг и до 3 г, выращивании сеголетков в бетонных бассейнах использовать плотность посадки 6 тыс. экз/м²; 0,7 тыс. экз/м² и 200 экз/м² соответственно (а также ряд сопутствующих каждому этапу выращивания разработанных параметров, изложенных в рекомендациях производству, таких как: температура воды, содержание в воде растворенного кислорода, кратность водообмена, освещенность, уровень воды в емкости, продолжительность выращивания, норма ввода кормов); при выращивании двухлетков от сеголетков 30 г в садковых условиях использовать начальную биомассу 22,56 кг/садок при плотности посадки 750 экз/садок.

Основные практические предложения изложены в следующих нормативных материалах: рекомендации «Рыбоводно-технологические параметры выращивания ленского осетра (*Acipenser baeri* Brandt) в условиях аквакультуры Беларуси» и «Технологический регламент искусственного воспроизводства и выращивания посадочного материала ленского осетра в условиях рыбоводных хозяйств Беларуси (с временными нормативами)». Проведены производственные испытания: «Обоснование технологических элементов подращивания молоди ленского осетра до жизнестойкой стадии» (акт о практическом применении в технологическом процессе рыбоводного предприятия ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» Березовского района от 31.10.2013 г).

Результаты исследований внедрены в образовательный процесс по специальности 1-74 03 03 «Промышленное рыбоводство» в рамках учебных дисциплин «Искусственное воспроизводство рыб» и «Товарное рыбоводство» (акт о внедрении научно-технической разработки в образовательный процесс № 897 от 31.05.2022 г.).

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

Статьи, включенные в перечень научных изданий ВАК для публикации результатов диссертационных исследований

1. Кончиц, В. В. Технологические параметры перевода личинок ленского осетра на искусственные корма в условиях Республики Беларусь / В. В. Кончиц, О. В. Усова // Рибогосподарська наука України. – 2011. – Вып. 18. – С. 73–79.

2. Кончиц, В. В. Влияние плотностей посадки на морфометрические показатели личинок ленского осетра в условиях Республики Беларусь / В. В. Кончиц, О. В. Усова // Вопросы рыб. хоз-ва Беларуси : сб. науч. тр. / Ин-т рыб. хоз-ва ; под общ. ред. В. Г. Костоусова. – Минск, 2011. – Вып. 27. – С. 94–105.

3. Кончиц, В. В. Характеристика питания личинок ленского осетра при подращивании / В. В. Кончиц, О. В. Усова // Зоотехн. наука Беларуси: сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству ; редкол.: И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино, 2012. – Т. 47, Ч. 2. – С. 121–130.

4. Усова, О. В. Технологические элементы подращивания молоди ленского осетра в условиях Республики Беларусь / О. В. Усова // Зоотехн. наука Беларуси: сб. науч. тр. / Науч.-практ. центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству ; редкол.: И. П. Шейко (гл. ред.) [и др.]. – Жодино, 2013. – Т. 48, Ч. 2. – С. 271–281.

5. Усова, О. В. Новые технологические аспекты получения жизнестойкого материала ленского осетра (*Acipenser baerii*) / О. В. Усова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад. ; редкол.: П. А. Саскевич (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2015. – Вып. 18, Ч. 1. – С. 157–163.

6. Усова, О. В. Опыт выращивания ленского осетра в условиях садковой аквакультуры / О. В. Усова, М. М. Усов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад. ; редкол.: В. В. Великанов. (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2021. – Вып. 24, Ч. 2. – С. 76–83.

7. Усова, О. В. Рыбоводно-биологические показатели применения витаминного препарата для повышения жизнестойкости ленского осетра / О. В. Усова, М. М. Усов // Жив-во и вет. мед. – 2022. – № 2 (45). – С. 23–27.

Статьи, опубликованные в материалах и сборниках научно-практических конференций

8. Усова, О. В. Биологические особенности и преимущества ленского (сибирского) осетра как ценного объекта аквакультуры / О. В. Усова // Молодежь и инновации – 2011 : материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Горки, 25–27 мая 2011 г. : в 2 ч. / Белорус. гос. с.-х. акад. ; редкол.: А.П. Курдеко (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2011. – Ч. 1. – С. 408–411.

9. Кончиц, В. В. Технологические особенности выдерживания предличинок ленского осетра до перехода на активное питание в условиях Республики Беларусь / В. В. Кончиц, О. В. Усова // Аквакультура Центральной и Восточной Европы: настоящее и будущее : сб. науч. ст. по материалам II съезда НАСЕЕ (Сети Центров по аквакультуре в Центр. и Вост. Европе), Кишинев, 17–19 окт. 2011 г. – Кишинев, 2011. – С. 120–124.

10. Усова, О. В. Использование витаминного комплекса (А, D, E) при инкубации оплодотворенной икры ленского осетра (*Acipenser baerii*) / О. В. Усова // Молодежь и инновации – 2015 : материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Горки, 27–29 мая 2015 г. : в 2 ч. / Белорус. гос. с.-х. акад. ; редкол.: П. А. Саскевич (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2015. – Ч. 2. – С. 10–12.

11. Усова, О. В. Экономическая эффективность выращивания ленского осетра согласно новому технологическому регламенту / О. В. Усова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 29–30 мая 2015 г. / Белорус. гос. с.-х. акад. ; редкол.: П. А. Саскевич (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2015. – С. 148–151.

12. Усова, О. В. Биохимический состав тела рыбопосадочного материала ленского осетра / О. В. Усова, М. М. Усов // Молодежь и инновации – 2017 : материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Горки, 1–3 июня 2017 г. / Белорус. гос. с.-х. акад. ; редкол.: П. А. Саскевич (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2017. – С. 135–138.

13. Усова, О. В. Морфофизиологическая характеристика ленского осетра, выращенного в аквакультуре Беларуси / О. В. Усова, М. М. Усов // Актуальные вопросы и пути их решения в ветеринарной медицине и животноводстве : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рожд. проф. Ю. Ф. Юдичева, Тюмень, 27–28 мая 2021 г. / ФГБОУ ВО «Гос. аграр. ун-т Сев. Зауралья» ; редкол.: Л. А. Глазунова [и др.]. – Тюмень, 2021. – С. 101–107.

14. Усова, О. В. Технологические особенности выращивания ленского осетра в садках / О. В. Усова, М. М. Усов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XXIV Междунар. науч.-практ.

конф., посвящ. 95-летию обр. каф. биотехнол. и вет. мед. и каф. кормления и разведения с.-х. жив. УО БГСХА, Горки, 19–21 мая 2021 г. : в 2 ч. / Белорус. гос. с.-х. акад. ; редкол.: А. И. Портной (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2021. – Ч. 2. – С. 156–159.

**Публикации, подтверждающие практическую значимость
полученных результатов**

Технологический регламент

15. Технологический регламент искусственного воспроизводства и выращивания посадочного материала ленского осетра в условиях рыбоводных хозяйств Беларуси (с временными нормативами) / С. И. Докучаева, В. В. Кончиц, Р. А. Мамедов, В. Д. Сенникова, В. Г. Федорова, О. В. Минаев, А. Ю. Крук, М. С. Шарай, О. В. Усова, А. Л. Савончик. – Минск : РУП «Ин-трыб. хоз-ва» РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2012. – 58 с.

Рекомендации

16. Усова, О. В. Рыбоводно-технологические параметры выращивания ленского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) в условиях аквакультуры Беларуси: рекомендации / О. В. Усова. – Горки : БГСХА, 2022. – 20 с.

РЭЗІЮМЭ

Вусава Аксана Уладзіміраўна

Рыбаводна-тэхналагічныя параметры вырошчвання ленскага асетра ў сажалкавай і садковай аквакультуры Беларусі

Ключавыя словы: аквакультура, асятровыя, вырошчванне, перадлічынкі, лічынкі, маляўкі, сегалетак, шчыльнасць пасадкі, біяхімічныя аналізы, марфаметрыя, кроў.

Мэта працы заключалася ў абгрунтаванні і распрацоўцы рыбаводна-тэхналагічных параметраў вырошчвання ленскага асетра ва ўмовах аквакультуры Беларусі.

Метады даследаванняў: рыбаводна-біялагічныя, рыбаводна-тэхналагічныя, біяхімічныя, статыстычныя.

Атрыманя вынікі і іх навізна. Упершыню ва ўмовах аквакультуры Беларусі навукова абгрунтаваны і распрацаваны рыбаводна-тэхналагічныя параметры па вырошчванні ленскага асетра якія дазваляюць: на этапе інкубацыі ікры павысіць выжывальнасць прадлічынкі на 11,1 %, пры вытрымліванні прадлічынкі ленскага асетра дасягнуць выжывальнасці 64,6 %, пры падрощванні лічынкі ленскага асетра да сярэднештучнай масы ў 524,4 мг павысіць выжывальнасць да 71,1%, пры атрыманні малявак ленскага асетра масай 3 г дасягнуць выжывальнасці 70,5 %, выкарыстанне якіх дазваляе, у канчатковым рахунку атрымаць жыццязойкіх малявак для далейшага вырошчвання ў бетонных басейнах пры сярэдняй масе малявак ленскага асетра 33,6 г і выжывальнасці – 80,5 % і ва ўмовах садковай лініі, на скідных водах ГРЭС пры сярэднештучнай масе ленскага асетра ў канцы перыяду вырошчвання 326,4 г і біямасе 228,15 кг / садок, з выжывальнасцю – 93,0 %. Пры гэтым дадзена ацэнка марфалагічных і фізіялагічных паказчыкаў рыбаводнага матэрыялу ленскага асетра выгадаванага ў аквакультуры Беларусі, а таксама разлічана эканамічная эфектыўнасць укаранення новых тэхналагічных элементаў.

Вобласць ужывання: індустрыяльныя і сажалкавыя асятровыя гаспадаркі, у навучальным працэсе пры падрыхтоўцы спецыялістаў ветэрынарнага, заатэхнічнага і біялагічнага профілю.

РЕЗЮМЕ

Усова Оксана Владимировна

Рыбоводно-технологические параметры выращивания ленского осетра в прудовой и садковой аквакультуре Беларуси

Ключевые слова: аквакультура, осетровые, выращивание, предличинка, личинка, молодь, сеголеток, плотность посадки, биохимические анализы, морфометрия, кровь.

Цель работы заключалась в обосновании и разработке рыбоводно-технологических параметров выращивания ленского осетра в условиях аквакультуры Беларуси.

Методы исследований: рыбоводно-биологические, рыбоводно-технологические, биохимические, статистические.

Полученные результаты и их новизна. Впервые в условиях аквакультуры Беларуси научно обоснованы и разработаны рыбоводно-технологические параметры по выращиванию ленского осетра позволяющие: на этапе инкубации икры повысить выживаемость предличинки на 11,1 %, при выдерживании предличинки ленского осетра достичь выживаемости 64,6 %, при подращивании личинки ленского осетра до среднештучной массы в 524,4 мг повысить выживаемость до 71,1%, при получении молоди ленского осетра массой 3 г получить выживаемость 70,5 %, использование которых позволяет, в конечном счете получить жизнестойкую молодь для дальнейшего выращивания в бетонных бассейнах при средней массе молоди ленского осетра 33,6 г и выживаемости – 80,5 % и в условиях садковой линии, на сбросных водах ГРЭС при среднештучной массой ленского осетра в конце периода выращивания 326,4 г и биомассе 228,15 кг/садок, с выживаемостью – 93,0 %. При этом дана оценка морфологических и физиологических показателей рыбопосадочного материала ленского осетра выращенного в аквакультуре Беларуси, а также рассчитана экономическая эффективность внедрения новых технологических элементов.

Область применения: индустриальные и прудовые осетровые хозяйства; в учебном процессе при подготовке специалистов ветеринарного, зоотехнического и биологического профиля.

RESUME

Vusava Aksana Vladimirovna

Fish-breeding and technological parameters of growing Lena sturgeon in pond and cage aquaculture in Belarus

Keywords: aquaculture, sturgeon, cultivation, predation, larva, juveniles, fingerlings, planting density, biochemical analyses, morphometry, blood

The purpose of the work was to substantiate and develop the fish-breeding and technological parameters of growing Lena sturgeon in the conditions of aquaculture in Belarus.

Research methods: fish-biological, fish-technological, biochemical, statistical.

Obtained results and their novelty. For the first time in the conditions of aquaculture in Belarus, fish-breeding and technological parameters of the cultivation of Lena sturgeon have been developed and scientifically justified, allowing: at the stage of incubation of caviar to increase the survival rate of pre-larva by 11.1%, with the retention of pre-larva of Lena sturgeon to achieve a survival rate of 64.6%, with the rearing of the larva of Lena sturgeon to an average unit weight of 524.4 mg to increase the survival rate to 71.1%, with the production of juveniles of Lena sturgeon weighing 3 g to obtain a survival rate of 70.5%, the use of which allows, ultimately, to obtain resilient juveniles for further cultivation in concrete pools with an average mass of Lena sturgeon juveniles of 33.6 g and a survival rate of 80.5% and in the conditions of the cage line, on the waste waters of GRES with an average unit mass of Lena sturgeon at the end of the growing period of 326.4 g and biomass of 228.15 kg / cage, with a survival rate of 93.0%. At the same time, a comprehensive assessment of the morphological and physiological parameters of the Lena sturgeon fish planting material grown in the aquaculture of Belarus is given, and the economic efficiency of the introduction of new technological elements is calculated.

Scope of application: industrial and pond sturgeon farms; in the educational process during the training of veterinary, zootechnical and biological specialists.