

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМПА РОСТА МОЛОДИ ЛЕНСКОГО ОСЕТРА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В САДКОВОЙ И БАСЕЙНОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

О. В. УСОВА, М. М. УСОВ, С. Ю. ДРОНЧЕНКО

УО «Белорусская Государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 02.03.2026)

Ленский осетр в мировой практике бассейнового и садкового выращивания демонстрирует темп роста, зависящий от плотности посадки, температурных условий и генетических особенностей, при этом оптимизация плотности повышает выживаемость на ранних этапах, а использование теплых сбросных вод для товарного выращивания обеспечивает наибольший экономический эффект. Определено, что бассейновый метод выращивания обеспечивает стабильный среднесуточный прирост на уровне 0,55 г/сут при плотности посадки 200 экз/м² и позволяет получить стандартных сеголетков массой 33,6 г с выживаемостью 80,5 %. Оптимизация технологических элементов (кормление, гидрохимический режим) позволяет повысить конечную массу и выход продукции. Садковый метод выращивания на сбросных водах Лукомльской ГРЭС обеспечивает высокий темп роста молоди (среднесуточный прирост 1,7 г/сут) при использовании посадочного материала массой 7,5 г. Выживаемость достигает 79,9 %. Рекомендуемая плотность посадки — 902 экз/садок (10 м³).

Если говорить в целом о рыбоводстве в Республике Беларусь, то оно представлено как прудовым направлением (рекреационное и товарное рыбоводство), так и индустриальным рыбоводством. По статистике за последние годы в водоемах Беларуси выловлено около 19,7 тыс. т рыбы, в том числе на долю промыслового улова приходится 11,7 тыс. т (или 59,6 % от общего улова), а любительского — 7,9 тыс. т (или 40,4 %). За последние годы производство индустриальной аквакультуры (лососевых, осетровых и сомовых рыб) увеличилось в 3 раза — до 572,7 т при росте рыбопродуктивности бассейнов в среднем по хозяйствам с 25 до 65 кг/м³. Промысловый улов осетровых в Беларуси увеличился с 90,9 до 97,7 т [1, с. 15–17].

Ключевые слова: ленский осетр, садковый метод выращивания, бассейновый метод выращивания, выживаемость, рыбобоводные показатели, среднесуточная масса, прирост.

In global practice of tank and cage culture, the Lena sturgeon demonstrates a growth rate dependent on stocking density, temperature conditions, and genetic characteristics. Density optimization increases survival in the early stages, while the use of warm discharge water for commercial cultivation provides the greatest economic effect. It has been determined that the tank culture method provides a stable average daily gain of 0.55 g/day at a stocking density of 200 specimens/m² and produces standard yearlings weighing 33.6 g with a survival rate of 80.5 %. Optimization of technological elements (feeding, hydrochemical regime) allows for an increase in the final weight and yield. Cage culture on discharge water from the Lukoml State District Power Plant ensures a high growth rate of juveniles (average daily gain of 1.7 g/day) using seed material weighing 7.5 g. The survival rate reaches 79.9 %. The recommended stocking density is 902 fish per cage (10 m³).

Generally, fish farming in the Republic of Belarus is represented by both pond-based (recreational and commercial fish farming) and industrial fish farming. According to statistics, approximately 19,700 tons of fish have been caught in Belarusian waters in recent years, including 11,700 tons (or 59.6 % of the total) from commercial catch and 7,900 tons (or 40.4 %) from recreational fisheries. In recent years, industrial aquaculture production (salmon, sturgeon, and catfish) has tripled to 572.7 tons, with average fish productivity per farm increasing from 25 to 65 kg/m³. The commercial catch of sturgeon in Belarus increased from 90.9 to 97.7 tons.

Key words: Lena sturgeon, cage culture, tank culture, survival rate, fish hatchery performance, average weight per fish, growth.

Введение

Ленский осетр (*Acipenser baerii stenorrhynchus*) является перспективным объектом аквакультуры Республики Беларусь благодаря высоким адаптационным способностям, толерантности к широкому спектру температур и технологичности при искусственном воспроизводстве [2, 3]. В настоящее время в рыбобоводных хозяйствах страны применяются две основные технологические схемы выращивания молоди: бассейновая и садковая.

Однако целенаправленных сравнительных исследований продукционных характеристик молоди в двух технологических системах Беларуси до настоящего времени не проводилось.

Благодаря своей экологической пластичности, способности эффективно потреблять сухие корма и относительно низкой потребности в кислороде на ранних этапах, ленский осетр успешно культивируется в бассейновых и садковых хозяйствах по всему миру — от Европы до Ирана и стран Северной Европы [4, 5].

Исследования ученых по выращиванию ленского осетра в аквакультуре показывают, что садковое выращивание обеспечивает высокие показатели роста. В работе Э. А. Туктаровой с соавторами (2015 г.), посвященной сравнительной оценке выращивания молоди русско-ленского осетра на теплых сбросных водах Кармановской ГРЭС (ООО «Кармановский рыбхоз», Башкортостан), было установлено, что молодь, выращенная садковым методом, обладала наибольшим приростом по сравнению с бассейновым содержанием в лотках. При этом отмечен не только высокий темп роста, но и экономическая эффективность данного метода [6].

Опыт выращивания ленского осетра в условиях Северных регионов (Мурманская область и Республика Карелия), отраженный в работе А. Ю. Волковой и И. А. Чистяковой (2019 г.), показывает, что при выращивании в садках до товарной массы у ленского осетра отмечена не только хорошая скорость роста, но и высокие показатели упитанности. Несмотря на суровые климатические условия, вид успешно адаптируется к выращиванию в естественных водоемах Европейского Севера, демонстрируя высокие показатели продуктивности [7].

В работе «Оценка морфометрических показателей» приводятся данные, характеризующие высокое качество рыбы. Авторы (А. Ю. Волкова и соавторы) также подчеркивают высокую выживаемость при такой технологии в северных регионах [8].

Турецкие исследователи под руководством С. Думана (S. Duman, 2020 г.) на основании эксперимента по сравнению выращивания ленского осетра в бетонных прудах и плавучих садках с начальной плотностью посадки составляла 12,6 кг/м² и начальной массой рыбы 1140±53,8 г подтверждают преимущество садковой технологии по показателям роста. Более высокие показатели: удельная скорость роста и коэффициент упитанности были выше, а кормовой коэффициент – ниже, чем у аналогов из бетонных бассейнов. При этом выживаемость в обоих вариантах достоверно не различалась [4].

Ленский осетр в мировой практике бассейнового и садкового выращивания демонстрирует темп роста, зависящий от плотности посадки, температурных условий и генетических особенностей, при этом оптимизация плотности повышает выживаемость на ранних этапах, а использование теплых сбросных вод для товарного выращивания обеспечивает наибольший экономический эффект.

Цель работы: провести сравнительный анализ темпа роста, выживаемости и физиологического состояния молоди ленского осетра при бассейновом и садковом методах выращивания на основе экспериментальных данных, полученных в условиях рыбоводных хозяйств Республики Беларусь.

Основная часть

Для достижения цели и выполнения поставленных задач были проанализированы результаты экспериментов, выполненных на базе УП «Рыбхоз «Новолукомльский» (садковая линия на сбросных водах Лукомльской ГРЭС) и в бетонных бассейнах рыбхоза «Селец».

Бассейновый эксперимент проводился в прямоугольных бетонных емкостях площадью 15–20 м², глубиной водного слоя 0,4–0,6 м, водообмен 3–4 л/с. Плотность посадки — 200 экз/м². Начальная масса составила 3,38±0,045 г.

Садковый эксперимент осуществлялся в садках объемом 10 м³, установленных в канале сбросных вод Лукомльской ГРЭС. Плотность посадки составила 902 экз/садок. Начальная масса молоди – 7,5 г.

Кормление осуществлялось комбикормами КЭ-115-1, «Aller Bronze», «Skretting Stella E-1P», «Skretting Nutra HP» с добавлением Гепавекса.

Оценка рыбоводных показателей включала определение: среднесуточного прироста (г/сут), выживаемости (%), биохимического состава тела.

Статистическая обработка выполнена методами вариационной статистики.

При бассейновом выращивании температура воды колебалась от 17,0 до 26,0 °С, содержание растворенного кислорода – от 4,2 до 8,0 мг/л. В садковой аквакультуре на сбросных водах ГРЭС температурный режим более стабилен в осенне-зимний период, однако в летние месяцы возможен перегрев воды до 27–28 °С, газовый режим отличался большей стабильностью за счет естественной аэрации и проточности, концентрация кислорода удерживалась в диапазоне 6,5–7,5 мг/л, следовательно, по стабильности газового режима садковая технология имеет преимущество, однако по управляемости параметрами и возможности их оперативной коррекции лидирует бассейновая.

Полученные данные по темпу роста молоди ленского осетра за период выращивания в бетонных бассейнах и в садках представлены на рис. 1.

Среднештучная масса сеголетков при бассейновом выращивании увеличилась с 3,38 до 33,6 г, при садковом выращивании – с 7,5 до 159,9 г. Абсолютный прирост при бассейновом выращивании составил 30,22 г. Среднесуточный прирост массы ленского осетра за период выращивания в бетонных бассейнах и в садках представлены на рис. 2.

Среднесуточный прирост достиг 1,7 г/сут при садковом выращивании превысив данный показатель при бассейновом выращивании на 67,7 % (0,55 г/сут). Характер роста при обоих методах выращивания равномерный, без выраженных периодов затухания, что свидетельствует о стабильности условий содержания и полноценности кормления. Выявлена четкая зависимость конечной массы от начальной: максимальный прирост (152,4 г) зафиксирован при садковом выращивании с исходной массой 7,5 г, минимальный – при бассейновом выращивании (30,22 г).

Прямое сравнение абсолютных значений прироста некорректно из-за различных весовых категорий. Однако при пересчете на среднесуточный прирост преимущество садкового метода очевидно: 1,7 г/сут

против 0,55 г/сут в бассейнах. Данный факт объясняется не технологическим превосходством, а физиологическими особенностями: с увеличением массы тела абсолютная скорость роста возрастает.

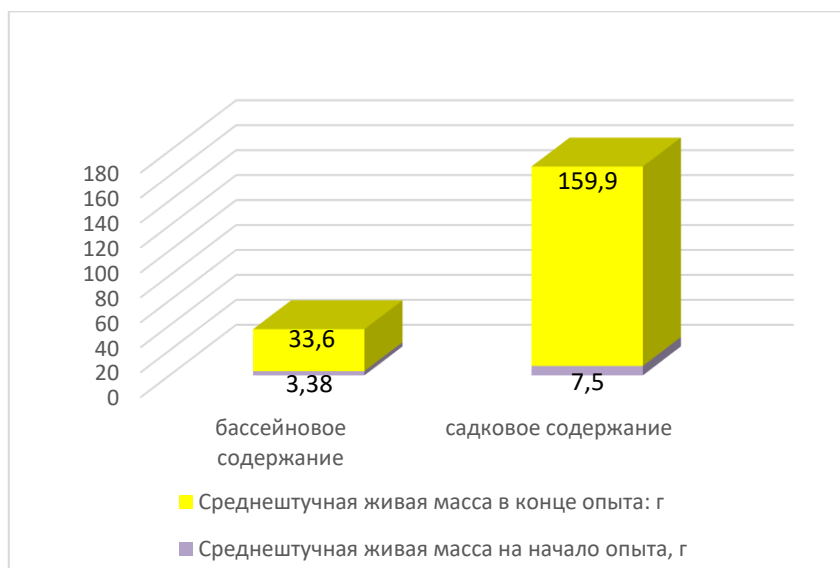


Рис. 1. Динамика среднeshтучной массы сеголетков ленского осетра при бассейновом и садковом выращивании

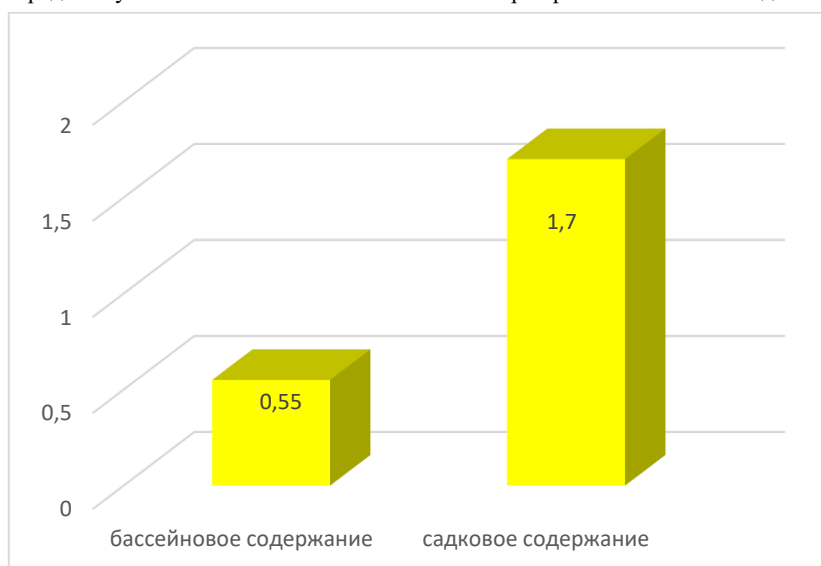


Рис. 2. Среднесуточный прирост массы ленского осетра, полученного при бассейновом и садковом методах выращивания, г/сут.

Выживаемость молоди ленского осетра за период выращивания в бетонных бассейнах и в садках представлены на рис. 3.



Рис. 3. Выживаемость молоди ленского осетра при бассейновом и садковом методах выращивания

Показатели выживаемости в садковой аквакультуре (79,9 %) сопоставимы с бассейновыми. В бассейновой культуре выживаемость составила 80,5 %, отход – 19,5 % соответственно. Таким образом, по критерию сохранности поголовья садковая технология при условии использования качественного посадочного материала не уступает бассейновой.

Данные по биохимическому составу тела ленского осетра, полученного из бетонных бассейнов и садков, представлены на рис. 3.

Более низкая влажность и большее количество сухого вещества в теле рыб из садков свидетельствуют о более высокой плотности органических веществ (белков, жиров, минералов). Это характерно для особей с лучшим физиологическим состоянием и более интенсивным накоплением питательных резервов. Протеин в сухом веществе у садковой рыбы значительно выше (82,5 % против 67,88 %). Разница составляет почти 15 п.п. Рыба, выращенная в садках, накапливает существенно больше белка в теле. Это указывает на более эффективное использование корма и благоприятные условия для белкового обмена.

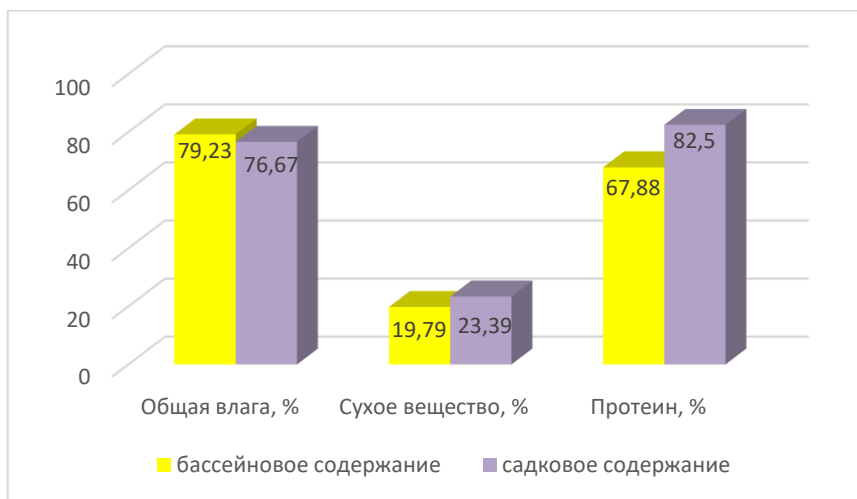


Рис. 4. Биохимический состав тела ленского осетра, полученного при бассейновом и садковом методах выращивания

Бассейновый метод выращивания обеспечивает контролируемые условия круглогодично, возможность старта выращивания с массы 3,38 г, выживаемость 80,5 %, достижение массы 33,6 г. Садковый метод характеризуется сезонностью использования (при отсутствии подогрева), использованием посадочного материала массой 7,5 г, выживаемостью 79,9 % при плотности посадки (902 экз/садок), достижением массы 159,9 г.

Заключение

Бассейновый метод обеспечивает стабильный среднесуточный прирост на уровне 0,55 г/сут при плотности посадки 200 экз/м² и позволяет получить стандартных сеголетков массой 33,6 г с выживаемостью 80,5 %. Метод рекомендован для получения крупного посадочного материала на начальных этапах онтогенеза.

Садковый метод на сбросных водах Лукомльской ГРЭС обеспечивает высокий темп роста молоди (среднесуточный прирост 1,7 г/сут) при использовании посадочного материала массой не менее 7,5 г. Выживаемость достигает 79,9 %. Рекомендуемая плотность посадки – 902 экз/садок (10 м³).

ЛИТЕРАТУРА

1. Обзор рынка аквакультуры государств – членов Евразийского экономического союза. – М.: ЕАЭС, 2019. – 62 с.
2. Усова, О.В. Рыбоводно-технологические параметры выращивания ленского осетра в прудовой и садковой аквакультуре Беларуси / О. В. Усова, М. М. Усов. – Горки: БГСХА, 2025. – 126 с.
3. Кончиц, В. В. Ленский осетр (*Acipenser baerii* Brandt) – перспективный объект рыборазведения в Беларуси / В. В. Кончиц, А. Л. Савончик // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад. ; редкол.: А. П. Курдеко (гл. ред.) [и др.]. – Горки, 2010. – Вып. 13. – С. 366–371.
4. Волкова, А. Ю. Оценка морфометрических и рыбоводно-биологических показателей сибирского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) ленской популяции при выращивании в условиях Крайнего Севера / Волкова А. Ю., Чистякова И. А. // Вестник МГТУ, Т. 22, № 2. 2019. – 243–248 с.
5. Najdegerami, E. H. Effects of Poly-β-hydroxybutyrate (PHB) and PHB degrading bacteria on the growth performance... in Siberian Sturgeon fingerlings. – *Journal of Applied Ichthyological Research*, 7(1), (2019). – p. 17–30
6. Сравнительная оценка роста молоди осетровых в различных условиях выращивания / Э. А. Туктарова, Л. М. Сафиуллина, Э. И. Латипова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. — № 10 (41). 2015 – С. 70–71 с.
7. Волкова, А. Ю. Особенности выращивания осетровых в условиях Северных регионов / А. Ю. Волкова, И. А. Чистякова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2019. – № 2. – 3–7 с.
8. Duman S. Effect of concrete pond and net-cage culture systems on growth performance and haematological parameters of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) / Duman S. // *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*. – 2020. – Vol. 44, Iss. 3. – 624–631 p.