

РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИМЕНЕНИЯ ВИТАМИННОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ ЛЕНСКОГО ОСЕТРА

О. В. УСОВА, М. М. УСОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 10.03.2022)

Проведен анализ перспектив воспроизводства и выращивания ленского осетра в условиях аквакультуры Беларуси. Научно обоснована необходимость применения стимулирующего препарата, состоящего из витаминов, в процессе инкубации икры ленского осетра.

По результатам проведенных исследований по применению препарата состоящего из витаминов А, D₃ и Е на масляной основе, установлена наилучшая дозировка расчета 0,3 мг/л в течение 3 мин, использование которой позволяет увеличить выживаемость предличинки до 90,0 %, что на 9,0 п.п. выше по сравнению с контрольной группой без использования витаминов. Средняя масса предличинки по группам находилась практически на одинаковом уровне и составила от 24,5 мг в группе с дозировкой 0,3 мг/л, до 24,8 мг с дозировкой 0,1 мг/л, что было связано с положительным влиянием витаминного комплекса и одновременно с более ранним (на сутки) по сравнению с контрольной группой переходом на стадию предличинки соответственно.

Использование витаминного препарата позволяет получить более жизнестойкого сеголетка ленского осетра, повысить содержание гемоглобина в крови сеголетков из опытной группы, при этом увеличивается ожидаемый экономический эффект от выращивания как на стадии подрожденной личинки на 444 000 руб., или на 11716 руб./тыс. (в ценах по состоянию на октябрь 2013 г.), так и на стадии сеголетка в опытной группе по сравнению с контрольной группой на 91497 руб., или на 4632 руб./1000 сеголетков (в ценах по состоянию на октябрь 2013 г.).

Ключевые слова: ленский осетр, аквакультура, витамины, жизнестойкость.

The analysis of the prospects for the reproduction and cultivation of the Lena sturgeon in the conditions of aquaculture in Belarus was carried out. The need for the use of a stimulating drug consisting of vitamins in the process of incubation of Lena sturgeon caviar has been scientifically substantiated.

According to the results of studies on the use of a preparation consisting of vitamins A, D₃ and E on an oil basis, the best dosage of 0.3 mg/l for 3 minutes was established, the use of which allows increasing the survival rate of prelarvae up to 90.0 %, which is 9.0 p.p. higher than the control group without the use of vitamins. The average weight of prelarva in the groups was almost at the same level and ranged from 24.5 mg in the group with a dosage of 0.3 mg/l to 24.8 mg with a dosage of 0.1 mg/l, which was associated with the positive effect of the vitamin complex and simultaneously with an earlier (by a day) transition to the prelarval stage compared to the control group, respectively.

The use of a vitamin preparation makes it possible to obtain a more viable Lena sturgeon fingerling, to increase the hemoglobin content in the blood of fingerlings from the experimental group, while the expected economic effect from rearing both at the stage of grown larvae, when it increases by 444,000 rubles or by 11,716 rubles / thousand fingerlings (in prices as of October 2013), and at the stage of the fingerling in the experimental group compared with the control group by 91497 rubles or by 4632 rubles / thousand fingerlings (in prices as of October 2013).

Key words: lena sturgeon, aquaculture, vitamins, vitality.

Введение

Численность осетровых рыб в водоемах Республики Беларусь за последние годы постоянно снижается. Изменение гидрохимического режима водоемов в связи с интенсификацией отраслей растениеводства и животноводства, вылов в естественной среде осетровых рыб браконьерами и рыболовами-любителями, гидротехническое строительство в соседних странах и невозможность миграции осетровых на территорию нашей страны (привело к исчезновению, например, русского осетра, белуги, балтийского осетра). Таким образом, единственный пресноводный вид семейства Осетровые, обитающий в крайне малых количествах на территории Беларуси в реке Днепр и его крупнейших притоках и включенный в Красную книгу Республики Беларусь, стерлядь. Поэтому разведение и выращивание различных видов осетровых весьма актуально для нашей страны [1, 2].

В связи с повышением объемов выращивания товарной рыбной продукции, в том числе и осетровой, в рамках выполнения поставленных целей Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг, основная нагрузка должна ложиться на аквакультурное выращивание осетровых видов рыб в контролируемых условиях рыбоводных предприятий страны [3].

Мировой опыт работ по товарному выращиванию ленского осетра показывает, что для успешного развития товарного производства требуется наличие в хозяйствах domestцированных ремонтно-маточных стад, освоение воспроизводства и организация выращивания жизнестойкой молоди и сеголеток в отдельных тепловодных хозяйствах в качестве рыбопосадочного материала для товарного выращивания в хозяйствах различного типа. Возникает необходимость поиска технологических при-

емов получения рыбопосадочного материала, и выращивания товарной продукции, позволяющих повысить эффективность процесса воспроизводства и выращивания в целом [4].

Одним из основных этапов, наиболее важных и ответственных моментов в выращивании ценных видов рыб, является получение жизнестойкой молоди. Для повышения жизнестойкости осетровых на ранних стадиях развития в настоящее время все чаще применяют различные БАВ и витаминные комплексы, которые показывают свою эффективность на определенных этапах технологического процесса [5, 6].

Витамины относятся к органическим соединениям различной химической природы. Являются необходимыми для гетеротрофных организмов как составная часть пищи, поступающая из окружающей среды. Они содержатся в пище в очень малых количествах и поэтому относятся к микронутриентам наряду с микроэлементами [7].

Считается, что недостаток витаминов А, D₃ и Е у рыб проявляется в виде определенных признаков. Например, витамин А (ретинол) принимает активное участие в белковом и минеральном обмене, регулирует строение и функции тканей эпителиальной группы, повышая устойчивость к инфекционным заболеваниям, способен к стимулированию созревания у самцов рыб, а у самок – обеспечивает качественное развитие икры. При недостатке этого витамина у рыб могут наблюдаться аномалии в развитии, а отсутствие – неспособность к размножению рыб. Витамин D₃ (кальциферол) является одним из витаминов, которые не вырабатываются организмом. Он регулирует обмен кальция и фосфора, а также отвечает за формирование опорно-двигательного аппарата у рыб. При недостатке витамина – аномалии в развитии рыб. Витамин Е (токоферол) является сильнейшим антиоксидантом, способен регулировать окислительно-восстановительные процессы и влиять на углеводно-жировой обмен, при этом усиливая действие витаминов А и D₃. [8, 9, 10]

В настоящее время биологически активные вещества и витамины в рыбоводстве применяют в основном при кормлении. С целью профилактики авитаминоза и повышения эффективности используемых продукционных кормов для молоди осетровых рыб многими учеными предлагается включение в корма различных добавок, которые оказывают ростовый стимулирующий эффект и улучшают физиологическое состояние рыб, способствуют улучшению откормочного процесса, повышают плодовитость популяции, стимулируют иммунную систему рыб, способствуют активному развитию организма молоди и обладают иммуномоделирующим действием на живой организм на различных стадиях развития [11, 12, 13].

В последнее время проводились исследования по стимулированию развития икры ленского осетра и использованию препаратов витаминного комплекса «Гамавит». Авторами в ходе проведенных исследований было установлено, что при использовании препарата в течение 3 мин до закладки икры на инкубацию в дозе 0,5 мг/л повышается выживаемость до 93 %, масса свободных эмбрионов на 3,5 % и другие жизненно важные показатели процесса [9].

Цель работы – изучение влияния витаминного препарата (в составе А, D₃, Е) на процесс инкубации икры и получение жизнестойкой молоди ленского осетра.

Основная часть

Исследования проводились на базе инкубационного цеха в ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» Березовского района Брестской области.

Объектом исследования служила оплодотворенная икра, предличинка, личинка и сеголеток ленского осетра. Витаминный комплекс, включающий в себя три витамина А, D₃ и Е в масляном растворе является комбинированным витаминным препаратом, имеющимся в открытом доступе, широко применяется в ветеринарии для профилактики и лечения гиповитаминозов при стрессах, нарушениях воспроизводительной функции, транспортировке животных, смене рациона, задержке роста и недостаточном приросте массы и других мероприятиях. В инструкции к препарату указано, что продукцию от животных при использовании комплекса можно использовать в пищевых целях без ограничений. Препарат по степени воздействия на организм относится к малоопасным веществам (4 класс опасности согласно ГОСТ 12.1.007-76) [14].

Овулировавшую икру ленского осетра получали по методу С. Б. Подушки при надрезании яйцевода в каудальной части. Половые продукты у самцов отбирали при помощи катетера. Оплодотворение проводилось полусухим способом. В эмалированный таз вместимостью 12–15 л помещали 1 кг икры [15].

К икре приливали 2 л оплодотворяющего раствора. Для его приготовления использовали сперму от трех самцов, разведенную водой в соотношении 1:200. Оплодотворение, при постоянном помешивании в тазу, проводили в течение 3–5 минут. Далее икру обесклеивали танином. При использовании

данного препарата процесс обесклеивания осуществляли только вручную, перемешивая содержимое пером или покачивая емкость. В опытах с инкубацией икры ленского осетра в качестве стимулятора осуществлялось внесение комплекса из витаминов (А, D₃, Е). В емкости с оплодотворенной икрой, до закладки на инкубацию, в заранее разведенном виде. Обработка оплодотворенной икры витаминным комплексом осуществлялась в течение трех минут. Исследовалась разовая доза внесения комплекса в объеме 0,1; 0,3 и 0,5 мг/л. В контрольную группу препарат не вносился. Для инкубации оплодотворенной икры использовались аппараты «Вейса». Объем загрузки составлял 10 тыс. шт./аппарат, расход воды в аппарате – 3–4 л/мин. Схема опытов представлена в табл.1.

Таблица 1. Схема опыта

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытная I	Опытная II	Опытная III
Кол-во обрабатываемой икры, тыс.шт.	10	10	10	10
Время обработки икры, мин	нет	3	3	3
Доза внесения витаминов, мг/л	нет	0,1	0,3	0,5

Полученные экспериментальные данные подвергли статистической обработке с применением приложения компьютерной программы «Microsoft Office Excel».

Инкубации икры – важный этап в получении качественного материала для дальнейших работ по искусственному воспроизводству осетра. Икра рыб на ранних стадиях эмбриогенеза обладает высокой чувствительностью к воздействию абиотических факторов среды, что указывает на важность контроля за параметрами водной среды и их соответствие нормативам. Установлено, что показатели качества воды в течение опыта находились в пределах оптимальных значений, а значит, не могли отрицательно повлиять на рыбоводные и биологические показатели инкубации икры ленского осетра.

Результаты экспериментальной обработки оплодотворенной икры комплексным витаминным препаратом (А, D₃, Е) представлены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты экспериментальной обработки икры витаминным комплексом

Показатель	Группа			
	Контрольная	Опытная I	Опытная II	Опытная III
Количество витаминного препарата, мг/л	–	0,1	0,3	0,5
Количество икры, тыс.шт.	10	10	10	10
Средняя масса икринки, мг	24,7±0,1	24,8±0,1	24,5±0,1	24,7±0,1
% к контролю	100	100,4	99,2	100
Продолжительность инкубации, сут.	9	9	8	8
Выход предличинки, %	81,0	85,0	90,0	86,0
% к контролю	100	104,9	111,1	106,2

Как показывают результаты, приведенные в табл. 2, во всех группах, где использовался витаминный комплекс с одинаковой композицией в 3 мин, было отмечено увеличение выхода предличинки в конце периода инкубации на 4,0, 9,0 и 5,0 п.п., или на 4,9, 11,1 и 6,2 % в опытных I, II и III по сравнению с контрольной соответственно. Обращает на себя внимание и тот факт, что использование витаминов привело к более одновременному и раннему выходу из периода инкубации в опытных группах II и III, где использовалась дозировка препарата в 0,3 и 0,5 мг/л. Средняя масса предличинки находилась практически на одинаковом уровне по всем группам и составила от 24,5 мг в опытной II до 24,8 мг опытной I, что было связано с положительным влиянием витаминного комплекса и одновременно с более ранним переходом на стадию предличинки соответственно. Кровь считается изменчивым типом соединительной ткани, способной реагировать на воздействие различных факторов и приводит к равновесию между организмом и средой. Гематологические показатели дают возможность в определенной степени определить адаптацию рыб к конкретным условиям, в том числе при воздействии факторов приводящих к стимулированию жизненных процессов [16]. Результаты исследований гематологических показателей сеголетка ленского осетра представлены на рис.1.

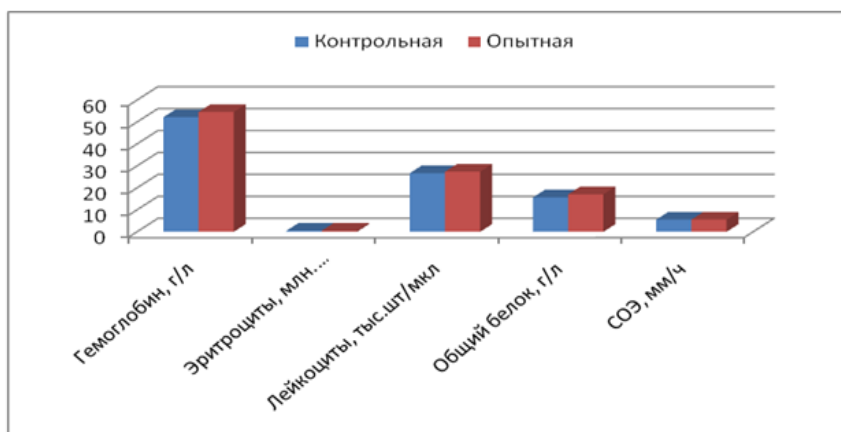


Рис. 1. Гематологические показатели сеголетка ленского осетра

Анализируя данные рис.1, можно сказать, что содержание гемоглобина в крови сеголетков из опытной группы составили 54,57 г/л, что оказалось выше аналогичных показателей в контрольной группе на 2,37 г/л, или на 4,5 %. Поскольку гемоглобин крови рыб – это важный элемент в обеспечении организма кислородом, то соответственно его более высокое содержание обеспечивает наибольшую интенсивность обменных процессов и, как следствие, большие адаптационные возможности при сопротивлении неблагоприятным условиям выращивания.

При сравнении такого показателя, как общий сывороточный белок крови также было отмечено повышение в опытной группе на 8,9 % по сравнению с контрольной.

Общее количество эритроцитов в опытной группе оказалось на 3,7 % ниже, чем в контрольной группе и составило 0,52 млн.шт./мкл, что, ввиду показателей гемоглобина в крови ленского осетра, может быть связано с большим содержанием в крови контрольной группы незрелых форм эритроцитов – ретикулоцитов.

Количество лейкоцитов в опытной группе было на 2,6 % выше, чем в контрольной группе, что также является положительным результатом, полученным в ходе проведенных исследований.

Схожие показатели как в опытной, так и в контрольной группах были получены по скорости оседания эритроцитов и были лишь на 0,2 % выше в контрольной группе.

Необходимо отметить, что в целом основные показатели крови находились в рамках физиологической нормы для сеголетков осетровых рыб. Разница между этими показателями в опытной и контрольной группах была незначительна.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование предлагаемых технологических элементов при получении жизнестойкого сеголетка ленского осетра не оказывает отрицательного влияния на получаемый конечный продукт.

У осетровых рыб, как и у большинства семейств рыб в целом, лимфоцитарный профиль по показателям процентного соотношения отдельных видов лейкоцитов. Кроме них, в состав белой крови входят моноциты, нейтрофилы, базофилы и эозинофилы [17]. Показатели лейкоцитарной формулы сеголетков ленского представлены на рис. 2.

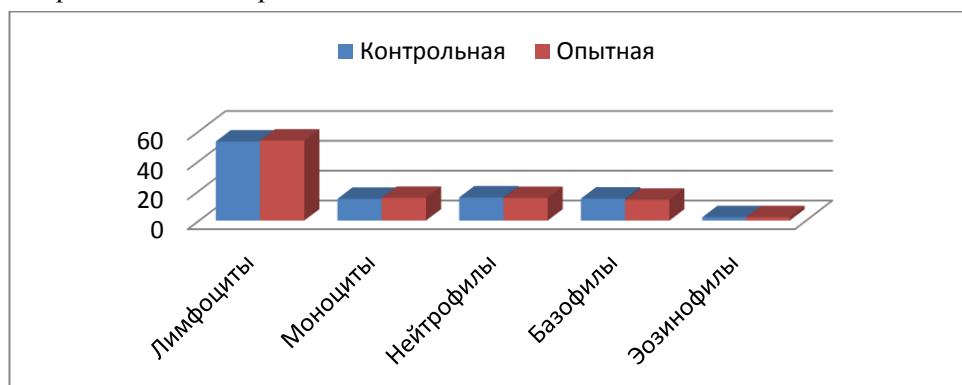


Рис. 2. Лейкоцитарная формула сеголетка, %

Анализируя данные рис. 2, можно сказать, что по соотношению отдельных форм лейкоцитов белой крови у сеголетков ленского осетра преобладают над остальными именно лимфоциты, процент которых в опытной группе достиг 53,6 %, что оказалось на 0,6 п.п. выше, чем в контрольной группе.

Показатели процента содержания нейтрофилов, моноцит, базофилов и эозинофилов в контрольной группе оказались схожи с показателями по опытной группе.

Таким образом, необходимо отметить, что показатели лейкоцитарной формулы крови позволяют сказать о том, что все они находились в пределах физиологической нормы для осетровых рыб исследуемого возраста, а также свидетельствуют о высоких адаптационных возможностях молоди ленского осетра к новым для организма условиям среды. Полученные результаты могут быть использованы в качестве гематологической нормы при оценке физиологического состояния ленского осетра, при выращивании в рыбоводных хозяйствах Республики Беларусь.

Применение рекомендуемых рыбоводно-биологических и технологических параметров на этапе подращивания молоди ленского осетра в опытной группе, за счет более высоких показателей на различных этапах выращивания, позволяют получить больше ожидаемой прибыли по сравнению с контрольной группой на 444 000 руб., или на 11716 руб./тыс. у личинок ленского осетра (в ценах по состоянию на октябрь 2013 г.), а на стадии сеголетка ленского осетра в опытной группе, больше ожидаемой прибыли по сравнению с контрольной группой на 91497 руб., или на 4632 руб./1000 сеголетков (в ценах по состоянию на октябрь 2013 г.).

Заключение

Проведенными исследованиями установлено, что использование комплексной витаминной из расчета 0,3 мг/л в течение 3 мин позволяет увеличить выживаемость предличинки, получить жизнестойкую личинку и сеголетка ленского осетра, увеличить ожидаемый доход на стадии подращенной личинки и сеголетка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Усов, М. М. Ихтиология: учеб.-метод. пособие / М. М. Усов, О. В. Усова. – Горки: БГСХА, 2020. – 168 с.
2. Кончиц, В. В. Осетроводство в Беларуси: Состояние и перспективы / В. В. Кончиц, Р. А. Мамедов // Пресноводная аквакультура: Состояние, тенденции и перспективы развития: сб. науч. статей, посвященный 60-летию научно-исследовательской рыбохозяйственной станции. – Кишинев, 2005. – С. 38–40.
3. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февраля 2021 г., № 59 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: https://pravo.by/upload/docs/op/C22100059_1612904400.pdf. – Дата доступа: 10.02.2021.
4. Кончиц, В. В. Ленский осетр (Acipenser baeri brandt) – перспективный объект рыборазведения в Беларуси / В. В. Кончиц, А. Л. Савончик // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / БГСХА; гл. редактор А. П. Курдеко. – Горки, 2010. – Вып. 13. – С. 366–371.
5. Тарасов, П. С. Применение биологически активных веществ в рыбоводстве / П. С. Тарасов, И. В. Поддубная, О. А. Гуркина // Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: международная науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рож. д. с.-х н., Поч. раб. ВПО РФ, проф. каф. «Кормление, зоогигиена и аквакультура» СГАУ им. Н. И. Вавилова Коробова А. П., Саратов, 14–16 мая 2015 г / ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова»; редкол.: С. П. Москаленко [и др.] – Саратов, 2015. – С. 41–46.
6. Испытание в аквакультуре биологически активных препаратов, повышающих иммунофизиологический статус рыб / П. П. Головин [и др.] // Рыбное хозяйство. – 2008. – № 4. – С. 63–66.
7. Витамины и их роль в организме. [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%8B>. – Дата доступа: 24.02.2022.
8. Роль витаминов. [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://aquazoom.ru/disease/disease.php?in=1414>. – Дата доступа: 24.02.2022.
9. Результаты применения комплексного препарата «Гамавит» для повышения жизнестойкости осетровых рыб / Пономарева Е. Н. [и др.] // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. – №2. – 2013. – С. 178–186.
10. Ребров, В. Г. Витамины и микроэлементы / В. Г. Ребров, О. А. Громова. – М.: АЛЕВ-В, 2003. – 538 с.
11. Испытание в аквакультуре биологически активных препаратов, повышающих иммунофизиологический статус рыб / П. П. Головин [и др.] // Рыбное хозяйство. – 2008. – № 4. – С. 63–66.
12. Абдурахманова, Р. Ю. Влияние биологически активных веществ на рост и развитие молоди осетровых на ранних этапах онтогенеза / Р. Ю. Абдурахманова, Ш. И. Гусейнов // Осетровое хозяйство водоемов СССР: тез. докл. к Всес. совещ., 11–14 дек. 1984г. / ЦНИИ осетрового хоз-ва; отв. ред.: Н. Е. Песериди [и др.] – Астрахань, 1984. – С. 10–12.
13. Гуркина, О. А. Влияние кормов с биологически активными добавками на рост ленского осетра при технологии выращивания в УЗВ / О. А. Гуркина, М. А. Немцова // Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: материалы III нац. науч.-практич. конф., Казань, 3–5 окт. 2018 г / ФГБОУ ВО «Казанский ГЭУ»; под ред. А. А. Васильева. – Казань, 2018. – С. 66–73.
14. Комплекс витаминов А, D3, Е в масле (инструкция по применению) [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: <https://www.vidal.ru/veterinar/complex-of-vitamins-a-d3-e-in-oil-27706>. – Дата доступа: 10.02.2021.
15. Подушка, С. Б. Прижизненное получение икры у осетровых рыб / С. Б. Подушка // Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири: Тез. докл. Всерос. конф., 17–18 сент. 1996 г., Тюмень / СибрыбНИИпроект; гл. ред. – А. И. Литвиненко. – С. 115–116.
16. Житенева, Л. Д. Основы ихтиогематологии (в сравнительном аспекте) / Л. Д. Житенева, Э. В. Макаров, О. А. Рудницкая. – Ростов-на-Дону: Эверест, 2004. – 312 с.
17. Усов, М. М. Морфология и физиология рыб: лаб. прак. / М. М. Усов. – Горки: БГСХА, 2017. – 115 с.