

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБНУ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА
АССОЦИАЦИЯ «ОБЩЕРОССИЙСКОЕ ОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
РАБОТОДАТЕЛЕЙ В СФЕРЕ АКВАКУЛЬТУРЫ (РЫБОВОДСТВА)»
«ГОСУДАРСТВЕННО-КООПЕРАТИВНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РЫБНОГО
ХОЗЯЙСТВА (РОСРЫБХОЗ)»
ФГБОУ ВО «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЦИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ (УНИВЕРСИТЕТ) МИД РОССИИ»
(Факультет прикладной экономики и коммерции. Кафедра международных
комплексных проблем природопользования и экологии)

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ

**Всероссийская научно-практическая конференция с
международным участием**

Москва, 2019

УДК 639
ББК 47.2
И66

И66 Инновационные решения для повышения эффективности аквакультуры: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Москва, ВВЦ, 5 февраля 2019 г). Том 1. – М.: Издательство «Перо», 2019. – 452 с. 1 CD-ROM

На конференции рассмотрены проблемы государственной поддержки, правовые аспекты и общие вопросы развития аквакультуры, направления развития пастбищного, прудового, индустриального рыбоводства, кормопроизводства и кормления рыб, сохранения биоразнообразия и генетических ресурсов, селекции и воспроизводства гидробионтов, пути повышения эффективности использования водных ресурсов: агрозооакватехнологии, поликультура гидробионтов, рекреационное рыболовство и др. Представлены достижения в области охраны здоровья гидробионтов, воспитания экологической культуры и подготовки кадров для рыбного хозяйства.

Публикация тезисов докладов конференции осуществлена в электронной форме. Все материалы представлены на CD-ROM, имеющим все необходимые библиографические данные, включая Международный стандартный книжный индекс (ISBN), УДК и пр. Этот вид публикаций абсолютно идентичен печатной форме, что обеспечивает полную правомерность библиографических ссылок.

Все статьи представлены в авторской редакции

ISBN 978-5-00122-889-9

© Авторы статей, 2019
© ФГБНУ ВНИИР, 2019



УДК [639.371.2.043.13:546.23]:[597.423-111.1.05:577.125]

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА Е-СЕЛЕН НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ САМОК ГИБРИДА СТЕРЛЯДЬ × БЕЛУГА**

**Металлов Г.Ф.¹, Пономарева Е.Н.^{1,2}, Сорокина М.Н.^{1,2}, Григорьев В.А.^{1,2},
Ковалева А.В.¹, Яицкая М.В.²**

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук»

² Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Астраханский государственный технический университет», Федеральное агентство по рыболовству, kafavb@mail.ru

**INFLUENCE OF THE PREPARATION E-SELENIUM ON
PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF FEMALES OF THE HYBRID OF
STERLET X BELUGA**

**Metallov G.F., Ponomareva E.N., Sorokina M.N., Grigoryev V.A.,
Kovaleva A.V., Yaitskaya M.V.**

Резюме. Исследовали влияние неорганических соединений селена на гематологические и биохимические показатели у самок гибрида стерлядь × белуга, содержащихся в искусственных условиях. Показано, что применение препарата Е-селена оказывает положительное влияние на липидный обмен производителей, отмечается снижение уровня холестерина в крови.

Ключевые слова: аквакультура, селен, производители, кормление рыб, биохимические показатели, установка замкнутого водоснабжения

Summary. The influence of inorganic selenium compounds on hematological and biochemical parameters in female sterlet × beluga hybrid contained in artificial conditions was investigated. It is shown that the use of the drug e-selenium has a positive effect on the lipid metabolism of fish breeders, there is a decrease in cholesterol in the blood.

Key word: aquaculture, selenium, fish breeders, feeding fish, biochemical parameters, recirculation

В настоящее время сохранение популяции, поддержание и увеличение численности осетровых рыб возможно лишь благодаря воспроизводству в искусственных условиях [13, 17]. Одним из направлений усовершенствования биотехники разведения осетровых рыб является использование биологически активных веществ, обладающих антиоксидантным и адаптогенным действием, в составе различных кормов, оказывающих стимулирующее воздействие на

жизненно важные функции организма и усиливающих защитные системы организма [4, 5, 16]. Особый интерес вызывают селенсодержащие препараты, так как селен играет значительную роль в обмене веществ, принимая участие в процессах тканевого дыхания, способствует повышению иммунитета и препятствует накоплению ядовитых соединений в организме [1]. В России и за рубежом проведен ряд исследований по применению в кормлении селенсодержащих препаратов с целью улучшения продуктивных характеристик рыб и оценки состояния их организма [2, 6, 9, 19, 20].

Несмотря на существование разнообразной информации, в литературе недостаточно данных о влиянии селена на физиолого-биохимические процессы половозрелых особей осетровых в репродуктивный период, в который отмечаются значительные гормональные перестройки организма.

Исследования выполняли в Южном научном центре РАН и в лаборатории биотехнологии сохранения и воспроизводства ценных видов рыб ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет». Объектом исследования служили самки гибрида стерлядь × белуга (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 × *Huso huso* Linnaeus, 1758). Рыбу содержали в модульной установке замкнутого водоснабжения (УЗВ). Кормление осуществляли гранулированным кормом, введение препарата Е-селен в корм осуществляли путем орошения, предварительно разбавив его водой в концентрации 1:50. В контроле использовали корм без добавления Е-селена.

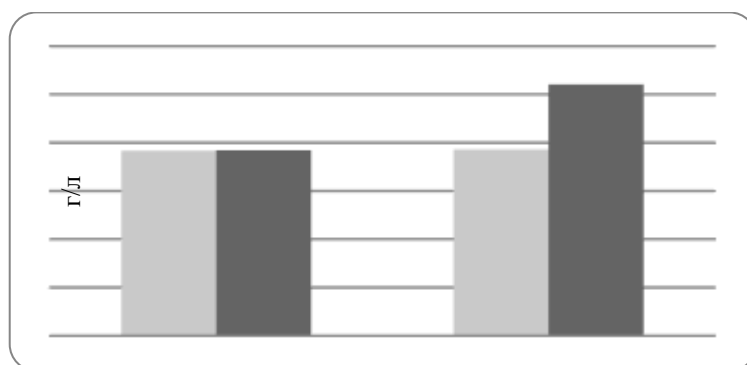
Физиологическое состояние оценивали по гематологическим (скорость оседания эритроцитов, гемоглобин) и биохимическим (общий сывороточный белок, бета-липопротеиды, холестерин) показателям [11, 22-25]. Результаты экспериментальных работ обработаны вариационно-статистическими методами. Достоверность различий оценивали с помощью критерия Стьюдента [8].

Динамика значений гемоглобина в крови опытных и контрольных рыб находилась в пределах нормы для рыб из естественных водоемов (50–80 г/л) [21]. При добавлении Е-селена уровень гемоглобина в конце выращивания был выше у самок опытной группы на 13,8% и составлял 60,12 г/л, но разница была статистически недостоверна ($p \geq 0,05$).

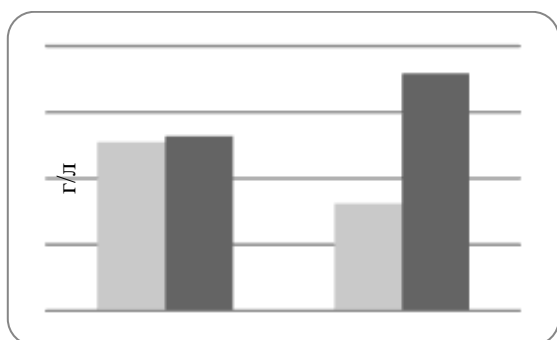
Концентрация сывороточного белка в течение всего периода исследования у рыб контрольной группы была в пределах 38,6 г/л, тогда как у самок в опыте данный показатель был выше на 25,9% и составил $52,07 \pm 1,98$ г/л ($*p \leq 0,001$) (рис.).

Введение в комбикорма Е-селена повлияло на процесс липидного обмена. Сывороточные бета-липопротеиды в своём составе содержат до 45% холестерина [7]. Их динамика в крови, также как и холестерина, играющего важную роль в формировании ооцитов, зависит от чередования отдельных периодов

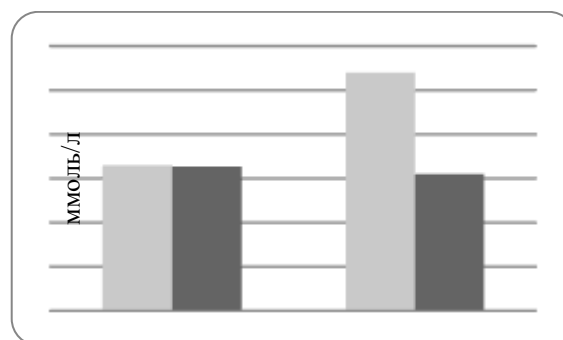
жизненного цикла рыб (нагул, миграция, нерест, скат). В ходе нерестовой миграции диких производителей из моря в реку содержание бета-липопротеидов у них вначале повышается, а затем снижается по мере завершения процесса созревания (6,4-7,0-2,4 г/л). Аналогичная динамика бета-липопротеидов выявлена в крови производителей, используемых и в рыбоводных целях [3, 12, 18].



Общий сывороточный белок



Бета-липопротеиды



Холестерин

□ - контроль ■ - опыт

1 – начало исследований, 2 – окончание исследований

Рисунок – Показатели белкового и липидного обмена

Анализ динамики бета-липопротеидов в сыворотке крови самок гибрида стерлядь × белуга показал тенденцию постоянного увеличения их количества по мере созревания рыб, что согласуется с литературными данными. Не устойчивая динамика концентрации общих липидов в крови связана, прежде всего, с процессом питания, однако у рыб после зимовки этот показатель также значительно возрастает [14-16].

Концентрация бета-липопротеидов в сыворотке крови самок гибрида стерлядь × белуга опытной группы увеличилась в период выращивания с $5,28 \pm 0,45$ до $7,18 \pm 0,76$ г/л. Данный показатель, в сравнении с самками,

получавшими комбикорм без добавок Е-селена, был достоверно ($p \leq 0,001$) выше на 54,9%.

Анализ исходного физиологического состояния самок стербела показал, что оно неоднородно по уровню холестерина в крови. У диких производителей в период нерестовой миграции его концентрация в сыворотке крови от начала активного созревания до завершения процесса увеличивается более чем в 2 раза: от 1,87 до 4,45 ммоль/л [10]. По данным некоторых авторов, у разновозрастных осетровых рыб в море уровень холестерина редко превышает 2,8 ммоль/л [12, 21]. В опытной группе этот показатель в конце исследований был равен 3,10 ммоль/л, тогда как в контрольной был выше на 42,6% и составил $5,4 \pm 0,29$ ммоль/л. Холестерин, как важный компонент липидного обмена, играет значительную роль в деятельности иммунной системы и защите от стресса.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что использование селенита натрия в комплексе с витамином Е, в первую очередь, оказывает положительное влияние на репродуктивную функцию производителей, у которых отмечается нарушение липидного обмена. Применение данного метода способствует нормализации гонадогенеза у осетровых рыб и позволит повысить репродуктивный статус при формировании и эксплуатации маточных стад в аквакультуре.

Работа выполнена в рамках реализации государственного задания Южного научного центра РАН, № государственной регистрации 01201354245, с использованием Уникальной модульной установки-комплекса № 73602 и Биоресурсной коллекции редких и исчезающих видов рыб ЮНЦ РАН.

Список литературы

1. Галатдинова И.А. Результаты использования селеносодержащего препарата в кормлении молоди карпа // Материалы международного агробиотехнологического симпозиума, посвященного 80-летию члена-корреспондента РАН, заслуженного деятеля науки РФ Сочнева В.В. 150 инноваций совершенствования ветеринарного обеспечения сельских и городских территорий ВПО ФГБОУ «Нижегородская ГСХА». – Нижний Новгород: ФГБОУ ВПО "Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия", 2016. – С. 214-217.

2. Галатдинова И.А., Хаирова А.Р. Эффективность выращивания молоди карпа с использованием в кормлении селенорганического препарата ДАФС-25 // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2016. – С.67-70.

3. Гапонов В.С. РОЭ у ходовых и инъекцированных производителей осетровых: Тез. докл. отчет, сессии ЦНИОРХа - Астрахань, 1974. - С.35-36.

4. Глубоков А.И. Витамин В12 как препарат для повышения жизнестойкости рыб в периоды раннего онтогенеза // Водная токсикология и оптимизация биопродукционных процессов в аквакультуре: Сб. науч. тр. - М.: ВНИРО, 1988. - С. 130–138.

5. Головин П.П., Головина Н.А., Романова Н.Н., Корабельникова О.В. Испытание в аквакультуре биологически активных препаратов, повышающих иммунофизиологический статус рыб // Рыбное хоз-во. 2008. - № 4. - С. 63–66.

6. Забытывский Ю.М., Юрчак С.В., Бобеляк Л.Й., Гевкан И.И. Влияние липосомального препарата из витаминов А, Е и микроэлементов ZN, SE, I на физиологическое состояние производителей карпа в преднерестовый период //Рибогосподарська наука України. – Киев: Інститут рибного господарства Національної академії аграрних наук України. - 2014. - № 4(30). - С. 86-94.

7. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. - Москва, Высшая школа, 2000.- 476 с.

8. Лакин Г.Ф. Биометрия. - М.: Высшая школа, 1990. - 293 с.

9. Левина О. А. Технологические приемы повышения эффективности товарного осетроводства: автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.10 / Левина Ольга Александровна; [Место защиты: Сам. гос. с.-х. акад.]. - Усть-Кинельский, 2017. - 18 с.

10. Лукьяненко В.И., Шелухин Г.К. Особенности функционального состояния осетровых в морской и речной периоды жизни // Биологические процессы в морских и континентальных водоёмах: Тезисы докладов. II съезда ВГБО. - Кишенёв, 1970. - С.227.

11. Меньшиков В.В. Клиническая лабораторная аналитика. - М.: Агат-Мед, 2002. - 860 с.

12. Металлов Г.Ф., Гераскин П.П., Аксёнов В.П. Физиолого-биохимические аспекты оценки рыбоводного «качества» самок севрюги *Acipenser Stellatus* (Pall) // Рыбное хозяйство, серия: Аквакультура, информационный пакет.- М: издательство ВНИЭРХ, 1997. - С. 4-14.

13. Металлов Г.Ф., Григорьев В.А., Ковалёва А.В., Левина О.А., Сорокина М.Н. Влияние препарата Е-селен на рост и физиологические показатели гибрида русский осетр × ленский осетр // Вестник южного научного центра РАН. – 2013. - Т.9. - № 2. - С. 57-67.

14. Металлов Г.Ф., Пономарева Е.Н., Григорьев В.А., Дубовская А. В., Гераскин П.П., Левина О.А., Сорокина М.Н. Влияние инъекций сурфагона на биохимический состав крови и структурные преобразования яичников самок гибрида русский осетр × ленский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833 × *Acipenser baerii* Brandt, 1869) в условиях замкнутого цикла выращивания// Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – Астрахань: АГТУ, 2018. - № 4. - С. 117-131.

15. Металлов Г.Ф., Пономарева Е.Н., Сорокина М.Н., Григорьев В.А., Корчунов А.А. Функциональная направленность биохимических процессов у самок гибрида стерлядь × белуга (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 × *Huso huso* Linnaeus, 1758) в репродуктивном цикле // Доклады Академии наук. - 2018. Т. 478. № 6. С. 727-729.
16. Пономарёв С.В., Иванов Д.И. Осетроводство на интенсивной основе. М.: Колос, 2009. - 312 с.
17. Пономарева Е.Н., Сорокина М.Н., Григорьев В.А., Ковалева А.В., Корчунов А.А. Методы управления репродуктивной функцией осетровых рыб для целей искусственного воспроизводства // Морские биологические исследования: достижения и перспективы: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, приуроченной к 145-летию Севастопольской биологической станции: в 3 томах. – Севастополь: ЭКОСИ - Гидрофизика, 2016. - С. 427-431.
18. Субботкин М.Ф. Концентрация сывороточных бета-липопротеидов у каспийских осетровых в морской и речной периоды жизни // Осетровое хозяйство внутренних водоемов СССР. - Астрахань, 1979. - 253с.
19. Сыркин Е.А., Кривенко Д.В. Ветеринарно-санитарная характеристика и экспертиза карпа при использовании в рационе селенолина // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Материалы I-й международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015. - С. 38-41.
20. Юрчак С.В. Состояние иммунной системы производителей карпа (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) при различном уровне витамина Е и селена в рационе // Рибогосподарська наука України, 2017. - № 4 (42). - С. 121-127.
21. Шелухин Г.К. Физиолого-биохимическая характеристика осетровых северо-каспийской популяции в морской период жизни // Актуальные вопросы осетрового хозяйства. - Астрахань, 1971. - С. 214–216.
22. Burstein M., Samaille J. Determination of serum beta-lipoproteins after selective precipitation of heparin // La Presse Medicale. V. 66. 1958. - P. 974-975.
23. Fishbach F., Duning M. A manual of laboratory diagnostic tests. 7 ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2004, - 1291 p.
24. Trinder P. Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor // Ann. Clin. Biochem. 1969. Vol. 6. - P. 24–27.
25. Van Kampen E.J., Zijlstra W.G. Standardization of hemoglobinometry. II. The hemoglobincyanide method // Clin. Chim. Acta. 1961. V. 6. - P. 538-545.