

ПРАВИТЕЛЬСТВО АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МИНЗДРАВА РОССИИ  
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАЛМЫЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Б. Б. ГОРОДОВИКОВА  
ПРИКАСПИЙСКИЙ АГРАРНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН

## **КАСПИЙ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ**

Сборник материалов  
Национальной научно-практической конференции  
с международным участием  
в рамках Международного научного форума  
«Каспий 2021: пути устойчивого развития»

**27 мая 2021 года**

## **THE CASPIAN IN THE DIGITAL EPOCH**

Collection of materials  
of the National Research and Practice Conference  
with International Participation  
within the framework of the International Scientific  
Caspian 2021: Ways of Sustainable Development"

**May 27, 2021**

Издательский дом «Астраханский университет»  
2021

УДК 001+004+332+502/504  
ББК 2; 5; 65  
К28

Рекомендовано к печати редакционно-издательским советом  
Астраханского государственного университета

*Редакционная коллегия:*

- Крюкова Е. В.**, канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой мировой экономики и финансов АГУ (модератор секции 1 «Международные транспортные коридоры и логистические центры»);
- Титов А. В.**, канд. техн. наук, проректор по цифровизации, инновациям и приоритетным проектам АГУ (модератор секции 2 «Морская техника, судостроение и технологии освоения ресурсов Мирового океана»);
- Удочкина Л. А.**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной и патологической анатомии АГМУ (модератор секции 3 «Медицинское образование и наука в эпоху цифровизации»);
- Лазько М.В.**, д-р биол. наук, профессор, заведующий кафедрой зоотехнии и технологий переработки сельскохозяйственной продукции АГУ (модератор секции 4 «Инновационные биоагропромышленные технологии для агробизнеса Каспия»);
- Бахарева А.А.**, д-р с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой «Аквакультура и рыболовство» АГТУ (модератор секции 5 «Приоритетные направления развития аквакультуры в Прикаспии»);
- Романова А. П.**, д-р филос. наук, профессор, директор Института исследования проблем Юга России и Прикаспия АГУ (модератор секции 6 «Комплексная безопасность Каспийского макрорегиона в цифровую эпоху: социокультурные, геополитические, экономические и экологические аспекты»);
- Кошкарров А. В.**, канд. техн. наук, доцент, руководитель проектного офиса «Искусственный интеллект» АГУ (модератор секции 7 «Финансовая кибербезопасность»);
- Лежнина Ю. А.**, канд. техн. наук, доцент, проректор по научной работе и международной деятельности АГАСУ (модератор секции 8 «Приоритетные направления развития комфортной городской среды в Прикаспийском регионе»).

**Каспий в цифровую эпоху** : материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием в рамках Международного научного форума «Каспий 2021: пути устойчивого развития» (27 мая 2021 года) = The Caspian in the digital epoch : collection of materials of the National Research and Practice Conference with International Participation within the framework of the International Scientific Forum "Caspian 2021: Ways of Sustainable Development" (May 27, 2021) / составитель В. В. Родненко. – Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2021. – 625 с. – 1 CD-ROM. – Систем. требования: Intel Pentium 1.6 GHz и более ; 18,4 Мб (RAM); Microsoft Windows XP и выше : Firefox (3.0 и выше) или IE (7 и выше) или Opera (10.00 и выше). Flash Player, Adobe Reader. – Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-9926-1295-0

© Астраханский государственный университет,  
Издательский дом «Астраханский университет», 2021  
© Родненко В. В., составление, 2021  
© Коллектив авторов, 2021  
© Стремнина А. И., оформление обложки, 2021

## СЕКЦИЯ 5

УДК: 639.3.09

### ВЛИЯНИЕ РАСТВОРОВ ХЛОРИДА НАТРИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ НА ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ БЕЛУГИ В ПЕРИОД ИНКУБАЦИИ.

**Барина В. В., Перунова М. Е., Тангатарова Р. Р.**  
Волжско-каспийский филиала ФГБНУ «ВНИРО»  
(«КаспНИРХ»), г. Астрахань, Россия,  
e-mail: batina87@bk.ru

**Бахарева А. А.**  
Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, Россия,  
e-mail: astu@astu.org

#### Аннотация

В статье переведены результаты гистологического анализа оплодотворенной икры белуги, обработанной 3,0%-м и 4,0%-м растворами хлорида натрия с целью ингибирования роста и развития сапролегниевых микромицетов. В ходе исследования выявлено, что 3,0%-й раствор хлорида натрия оказывал минимальное негативное воздействие на эмбриональное развитие белуги.

**Ключевые слова:** эмбрионы, гистологический анализ, белуга, сапролегния, аномалии, растворы хлорид натрия, обработки, опытные группы.

### THE EFFECT OF SODIUM CHLORIDE SOLUTIONS OF VARIOUS CONCENTRATIONS ON THE EMBRYONIC DEVELOPMENT OF BELUGA WHALES DURING INCUBATION.

**Barinova V. V., Perunova M. E., Tangatarova R. R.**  
Volga-Caspian branch of the VNIRO ("CaspNIRKH"), Astrakhan, Russia  
e-mail: batina87@bk.ru

**Bakhareva A. A.**  
Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia,  
e-mail: astu@astu.org

#### Annotation

The article translates the results of histological analysis of fertilized beluga caviar treated with 3.0% and 4.0% sodium chloride solutions to suppress the growth and development of saprolegniomycetes. The study revealed that a 3.0% solution of sodium chloride had a minimal negative effect on the embryonic development of the beluga.

**Key words:** embryos, histological analysis, beluga, saprolegnia, anomalies, sodium chloride solutions, treatments, experimental groups.

Самым распространённым заболеванием, наносящим значительный ущерб искусственному воспроизводству и товарному выращиванию рыб, является сапролегниоз, возбудитель которого поражает все возрастные группы гидробионтов. Перечень лекарственных средств, разрешенных для лечения данного заболевания, ограничен, а для осетровых видов рыб отсутствует.

Актуальным направлением исследований является поиск эффективных и безопасных средств борьбы с сапролегниозом в области аквакультуры, так как, наряду с дефицитом лекарственных средств от этого заболевания, органические красители, ранее использованные на предприятиях для профилактики и лечения сапролегниоза, запрещены к применению

в аквакультуре. Исследования по определению степени воздействия растворов хлорида натрия на рост и развитие сапролегниевых микромицетов (Баринава, 2020), проведенные ранее, показали, что данное вещество оказывает ингибирующее действие на развитие микромицетов сем. Saprolegniaceae. При этом литературных сведений о влиянии этого препарата на эмбриональное развитие рыб недостаточно. В связи с этим целью проводимых исследований является оценка степени влияния растворов пероксида водорода на эмбриональное развитие осетровых видов рыб.

Исследования проводили на базе научно-экспериментального комплекса аквакультуры «БИОС» Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»). В качестве объектов в исследованиях использовали оплодотворенную икру белуги искусственных генераций.

Эмбрионы в яйцевых оболочках опытных групп обрабатывали растворами хлорида натрия, контрольной группы – не обрабатывали. Для обработки икры белуги использовали растворы хлорида натрия концентрацией 3,0 и 4,0 % с экспозицией 1 мин.

Обработку проводили в два этапа методом кратковременных ванн [4]. Первую обработку эмбрионов стерляди проводили на стадии сближения нервных валиков (21-я стадия) и на стадии короткой сердечной трубки (27-я стадия) [2, 3].

Температура воды в период инкубации была оптимальной и составляла 16,5 °С, активность ионов водорода (рН) – 8,1. В течение всего периода инкубации осуществляли контроль за количеством нормально развивающихся эмбрионов стерляди и белуги [1].

Гистологические исследования тканей эмбрионов на разных стадиях развития проводили в лаборатории молекулярной генетики и физиологии Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ») стандартными методами [5].

Гистологические исследования проводили с фиксацией в жидкости Буэна и дальнейшей проводкой через серию спиртов возрастающей крепости и заливкой в парафин. При изготовлении гистологических препаратов использовали окраску гематоксилин-эозином и кислым фуксином с доокраской по Маллори. Для просмотра препаратов использовали микроскоп OLYMPUS BX40. Фотографии изготовили с помощью цифровой камеры-окуляра для микроскопа ДСМ500.

Исследования влияния хлорида натрия на развитие белуги в эмбриональном периоде показали увеличение количества аномально развивающихся эмбрионов. Количество аномалий после двукратной обработки икры 3,0%-м раствором составило  $5,0 \pm 2,8$  %, 4,0%-м –  $8,5 \pm 1,5$ %. Количество аномалий в контрольной группе составило  $7,01 \pm 1,3$  %.

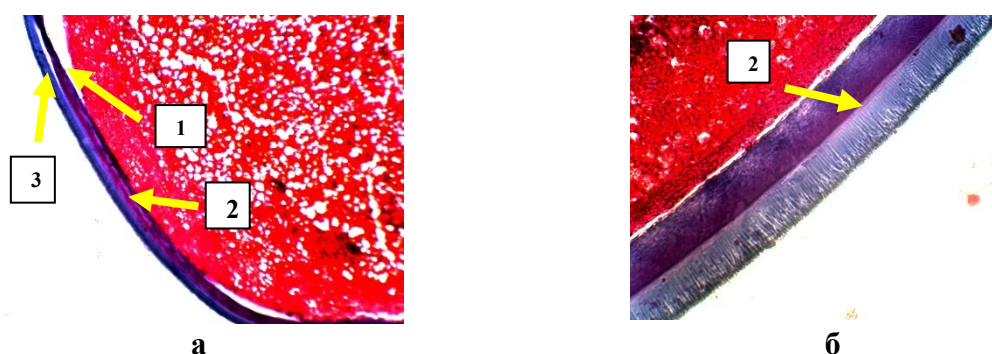


Рисунок 1. Фрагменты оплодотворенной яйцеклетки белуги, 28 стадия развития до обработки растворами пероксида водорода (окраска кислым фуксином с докраской по Маллори). Ув. 10×10 (а), ув 40×10 (б): 1 – отслаивание желточной оболочки; 2 – неравномерное окрашивание желточной оболочки; 3 – расслаивание оболочек

Анализ результатов гистологических исследований установил увеличение степени выраженности аномалий тканей у эмбрионов, подверженных обработке хлоридом натрия с увеличением концентрации его растворов. В контрольной группе белуги нарушения проявлялись

в изменениях структуры оболочек оплодотворенных яйцеклеток (рис. 1). Строение студенистой оболочки соответствовало нормальному, желточные оболочки окрашивались неравномерно, отмечено отслаивание желточных оболочек от содержимого икры, а также расщепление студенистой и желточной оболочек.

Основные аномалии, отмеченные у эмбрионов белуги после двух последовательных обработок, были связаны с изменениями в оболочках. Схожая морфологическая картина наблюдалась и в контроле.

После двух последовательных обработок 3,0%-м раствором хлорида натрия зарегистрированы разрывы и неравномерность окрашивания студенистой оболочки, а также отслаивание желточной оболочки от содержимого (рис. 2).

В опытной группе с использованием 4,0%-го раствора хлорида натрия отмечены, как и в опытной группе, с 3,0%-м раствором, отслаивание желточной оболочки и неравномерное окрашивание и разрывы студенистой оболочки, а также видны участки с истончившейся студенистой оболочкой (рис. 3).

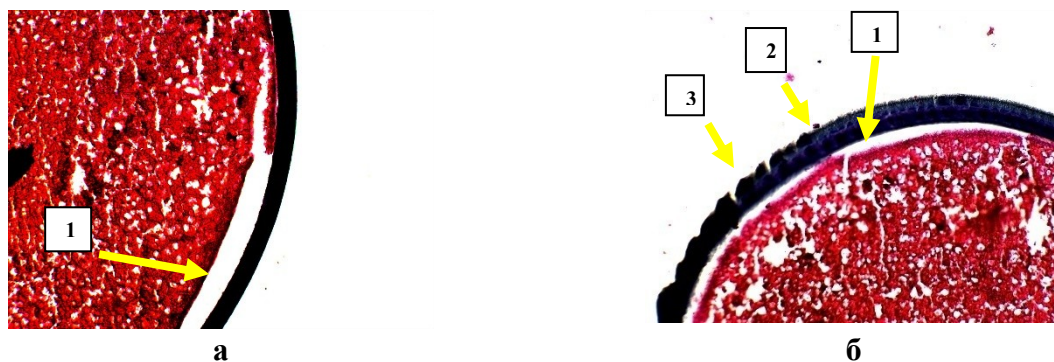


Рисунок 2. Фрагменты оплодотворенной икры белуги, обработанной 3,0%-м раствором хлорида натрия, 28 стадия развития. Ув. 10×10 (окраска кислым фуксином с докраской по Маллори): 1 – отслаивание желточной оболочки; 2 – неравномерное окрашивание студенистой оболочки; 3 – разрыв студенистой оболочки

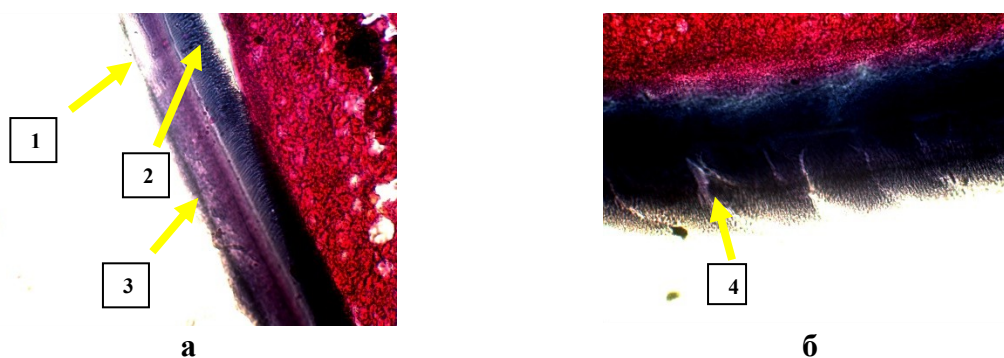


Рисунок 3. Фрагменты оплодотворенной икры белуги, обработанной 4,0%-м раствором хлорида натрия, 28 стадия развития. Ув. 40×10 (окраска кислым фуксином с докраской по Маллори): 1 – истончение студенистой оболочки; 2 – отслаивание желточной оболочки; 3 – неравномерное окрашивание студенистой оболочки; 4 – разрыв студенистой оболочки

Таким образом, степень негативного влияния хлорида натрия повышалась с увеличением концентрации его растворов, однако, в опытной группе с использованием 3,0%-го раствора, количество аномалий было минимальным. Это позволяет предположить, что использование 3,0%-го раствора хлорида натрия для подавления роста сапролегниевых микромицетов не приведет к возникновению большого количества нарушений в строении оболочек эмбрионов белуги.

### **Литература:**

1. Акимова Н. В., Горюнова В. Б., Микодина Е. В., Никольская М. П., Рубан Г. И., Соколова С. А., Шагаева В. Г., Шатуновский М. И. Атлас нарушений в гаметогенезе и строении молоди осетровых. М.: ВНИРО, 2004. 120 с.
2. Детлаф Т. А., Гинзбург А. С. Зародышевое развитие осетровых рыб (севрюги, осетра и белуги) в связи с вопросами их разведения. М.: Академия наук СССР, 1954. 228 с.
3. Ларцева Л. В., Обухова О. В., Алтуфьев Ю. В. Сапролегниоз икры ценных видов рыб при искусственном разведении в дельте р. Волги: таксономия, экология, профилактика и терапия. Астрахань: Издатель Сорокин Роман Васильевич, 2017. 98 с.
4. Рахконен Р., Веннерстрем П., Ринтамяки П., Каннел Р. Здоровая рыба. Профилактика, диагностика и лечение болезней. 2-е изд. перераб. и доп. Helsinki: Nuкураино, 2013. 180 с.
5. Ромейс Б. Микроскопическая техника. М., 1954. 718 с.