

УДК 639.3.041.2

**МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ БЕЛУГИ И ИХ ПОТОМСТВА,
СОДЕРЖАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ САДКОВОГО ХОЗЯЙСТВА**

Элеонора Альбертовна Гайфуллина, аспирант, Астраханский государственный технический университет, Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, kafavb@mail.ru

Анна Александровна Бахарева, кандидат биологических наук, доцент, Астраханский государственный технический университет, Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, kafavb@mail.ru

Наталья Владимировна Смирнова, кандидат биологических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, nsmirnova08@bk.ru

Необходимым условием успешного содержания производителей белуги и их потомства является контроль за физиологическим состоянием рыб. Одними из основных показателей, характеризующих состояние рыбы, являются показатели крови. Целью представленной работы стала оценка физиологических показателей производителей белуги и их потомства, содержащихся в условиях садкового хозяйства. В результате проведенных исследований были обработаны данные по самкам белуги, участвующим в нерестовых кампаниях 2012–2015 годов. Также исследованию подверглась разновозрастная молодь белуги, выращенная в условиях садкового хозяйства. Как у производителей, так и у молоди белуги основные гематологические показатели (концентрация общего сывороточного белка, гемоглобина и скорости оседания эритроцитов) находились в пределах нормы, что говорит о высокой приспособленности рыбы к условиям содержания, а также об отсутствии патологических процессов в организме. Проведенное исследование показало, что в садковых условиях возможны успешные процессы domestikации производителей и формирования собственного ремонтного стада.

Ключевые слова: осетровые, белуга, производители, ремонтно-маточное стадо, садки, domestikация, средняя масса, рабочая плодовитость, гематологические показатели, молодь

**MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS
OF BELUGA BROODSTOCK AND ITS OFFSPRING KEPT UNDER
THE CONDITIONS OF CAGE FISH FARMS**

Gayfullina Eleonora A., postgraduate student, Astrakhan State Technical University, 16 Tatishcheva Str., Astrakhan, 414056, Russian Federation, kafavb@mail.ru

Bakhareva Anna A., Ph.D. (Biology), Associate Professor, Astrakhan State Technical University, 16 Tatishcheva Str., Astrakhan 414056, Russian Federation, kafavb@mail.ru

Smirnova Natalia V., Ph.D. (Biology), Associate Professor, Astrakhan State University, 20a Tatishcheva Str., Astrakhan, 414056, Russian Federation, nsmirnova08@bk.ru

Monitoring of fish physiological state is an essential part of successful keeping of beluga broodstock and its offspring. Blood indices are one of the basic features characterizing fish state. The main goal of the given study is to assess physiological indices of beluga broodstock and its offspring kept under the cage fish farm conditions. The research resulted in processing data on beluga females participating in spawning periods of 2012–2015. The study also covered various age groups of beluga fry that were bred under the cage fish farm conditions. Basic hematological indices (concentration of total serum protein, hemoglobin and erythrocytes accumulation rate) both of beluga broodstock and fry were within the standard limits; that indicates the fish high ability of adaptation to the keeping conditions as well as the absence of pathological processes in organisms. The conducted research demonstrated that cage fish farms allow to domesticate broodstock successfully and to form replacement stock on their own.

Keywords: sturgeon, beluga, broodstock, replacement broodstock, cages, domestication, average mass, working fertility, hematological indices, fry

Катастрофически низкая численность естественных популяций осетровых, особенно белуги (*Huso huso*), диктует необходимость развития и совершенствования технологий товарного осетроводства. Одним из самых острых вопросов отрасли является обеспечение рыбоводных предприятий собственными маточными стадами [6; 9]. Наиболее эффективным и мало затратным способом является содержание маточных стад в условиях садкового хозяйства [3]. Необходимым условием успешного содержания производителей белуги и их потомства является контроль физиологического состояния рыб. Одними из основных показателей, характеризующих состояние рыбы, являются показатели крови [5].

Целью данной работы явилась оценка физиологических показателей производителей белуги и их потомства, содержащихся в условиях садкового хозяйства. Сбор материала проводился в 2012–2015 гг. на базе одного из садковых хозяйств Астраханской области. Объектом исследования послужили производители белуги, а также разновозрастная молодежь, выращенная в садках. В качестве производителей выступают доместичированные особи белуги, заготовленные на низовых тонях в предыдущие годы. Получаемое от них потомство используется как для товарного выращивания, так и для формирования собственного маточного стада. Вся рыба содержится в сетевых садках различной конфигурации в зависимости от возраста. Так, для производителей применяются садки 11 м × 11 м с размером ячеи 20 мм и глубиной 4 м, для сеголеток – садки 3 м × 4 м из безузловой дели с шагом ячеи 6 мм и глубиной 2 м. Для кормления рыбы использовался сухой комбикорм отечественного производства.

Кровь для исследования брали у рыб прижизненно из хвостовой вены [2]. Физиологическое состояние рыбы оценивалось по следующим показателям: концентрация общего сывороточного белка, гемоглобина и скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Концентрацию общего сывороточного белка определяли биуретовым методом, гемоглобина – гемоглобин-цианидным способом, СОЭ – при помощи прибора Панченкова [4; 7].

В результате проведенных исследований были обработаны данные по самкам белуги, участвующим в нерестовых кампаниях 2012–2015 гг. (табл. 1).

Таблица 1

Рыбоводно-биологическая характеристика самок белуги

Статистические показатели	Масса, кг	Абсолютная длина, см	Масса полу-ченной икры, кг	Рабочая плодовитость, тыс. шт.	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л	СОЭ, мм/ч
Средняя, $M \pm m$	132,3± 6,2	286,5± 10,8	20,4± 1,0	693± 37,3	67,5± 2,3	34,1± 1,3	5,3± 0,7
Среднее кв. отклонение, δ	33,8	59,4	5,5	204,5	10,3	4,1	1,3
Коэф. вариации, $Cv\%$	25,52	20,73	26,92	29,51	1,6	11	22,6

Средняя масса самок, участвующих в нерестовой кампании, составила $132,3 \pm 6,2$ кг. При этом абсолютная длина оказалась равна $286,5 \pm 10,8$ см. Рабочая плодовитость используемых самок варьировала в пределах 381,81–1361,92 тыс. шт. и в среднем составила $693,0 \pm 37,3$ тыс. шт. Концентрация гемоглобина составила $67,5 \pm 2,3$ г/л, концентрация общего сывороточного белка – $34,1 \pm 1,3$ г/л, СОЭ – $5,3 \pm 0,7$ мм/ч. Величины гематологических показателей не выходили за пределы нормы [1; 5], что свидетельствует о высокой приспособленности самок белуги к условиям садкового содержания.

На фоне общего дефицита производителей белуги представлялось интересным оценить физиологическое состояние выращиваемой разновозрастной молодежи с последующим отбором ее в ремонтное стадо предприятия (табл. 2).

Таблица 2

Морфобиологические показатели разновозрастной молодежи белуги, выращенной в садках

Статистические показатели	Масса, кг	Абсолютная длина, см	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л	СОЭ, мм/ч
<i>Сеголетки</i>					
Средняя, М ± m	270,0±12,0	41,1±1,1	65,7±2,9	25,3±1,2	2,5±0,5
Среднее кв. отклонение, δ	38,3	2,4	6,1	2,9	0,4
Коэф. вариации, Cv%	14,6	6,7	10	12,6	14,1
<i>Двухлетки</i>					
Средняя, М ± m	1,6±0,8	68,3±1,2	60,7±7,7	33,4±1,7	4,5±0,4
Среднее кв. отклонение, δ	0,9	4	20,3	4,6	1,3
Коэф. вариации, Cv%	10	6,5	34	13,7	22,8
<i>Трехлетки</i>					
Средняя, М ± m	4,3±0,6	85,3±1,8	35,8±0,9	31,9±1,4	4,7±0,2
Среднее кв. отклонение, δ	1,7	5,1	10,2	4,8	1,04
Коэф. вариации, Cv%	6,1	5,9	19,2	14,9	21,7

Из приведенных данных видно, что выращенная рыба имеет достаточно высокую навеску. Так, к осени сеголетки достигали массы в среднем 270 ± 12 г, двухлетки – $1,6 \pm 0,8$ кг, а трехлетки – $4,3 \pm 0,6$ кг. Показатели концентрации гемоглобина в крови у разных возрастных групп белуги находились в пределах нормы, лишь у трехлеток концентрация гемоглобина находилась на достаточно низком уровне ($35,8 \pm 0,9$ г/л), что, возможно, свидетельствует о «состоянии ложной физиологической анемии» [8]. Скорость оседания эритроцитов у всех групп характеризовалась нормой, что косвенно подтверждает отсутствие патологических процессов в организме [10].

Проанализировав вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

- производители белуги успешно адаптировались к содержанию в условиях садкового хозяйства и регулярно участвуют в нерестовых кампаниях предприятия;
- разновозрастная молодежь белуги имеет высокую приспособляемость к условиям выращивания, о чем свидетельствуют полученные основные физиологические показатели. Это делает возможным формирование собственного ремонтного стада.

Список литературы

1. *Долидзе Ю. Б.* Физиолого-биохимическая характеристика производителей белуги в преднерестовый и нерестовый периоды / Ю. Б. Долидзе // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. – Волгоград, 1981. – С. 75–76.
2. *Калайда М. Л.* Методы рыбохозяйственных исследований / М. Л. Калайда, Л. К. Говоркова. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2013. – 288 с.
3. *Кокоза А. А.* Оценка рыбоводно-биологических показателей domesticированных производителей русского осетра / А. А. Кокоза, В. В. Тяпугин, О. Н. Загребина,

Д.-А. А. Садлер, В. В. Новоженин // Инновационные технологии аквакультуры. – Ростов-на-Дону : ЮНЦ РАН, 2009. – С. 76–78.

4. **Крылов А. А.** Руководство для лаборантов клинико-диагностических лабораторий / А. А. Крылов, А. М. Кац, А. С. Канторович. – Москва : Медицина, 1981. – С. 31–33.

5. **Лукьяненко В. И.** Количественная характеристика гемоглобина крови у осетровых в морской и речной периоды жизни / В. И. Лукьяненко, П. П. Гераскин // Тезисы докладов на отчетной сессии ЦНИОРХ. – Астрахань, 1966. – С. 41–42.

6. **Матишов Г. Г.** Актуальные задачи возрождения рыбохозяйственного потенциала южных морей / Г. Г. Матишов, Е. Н. Пономарева, В. А. Лужняк // Экосистемные исследования Азовского, Черного, Каспийского морей и их побережий. – Апатиты : КНЦ РАН, 2007. – Т. 9. – 315 с.

7. **Селиверстов В. В.** Методические указания по проведению гематологического обследования № 13-4-2-1487 от 02.02.99 г. / В. В. Селиверстов. – Москва : Министерство сельского хозяйства и продовольствия, 1999. – 20 с.

8. **Федосеева Е. А.** Актуальные задачи возрождения нормы молоди осетровых рыб при выращивании в различных технологических режимах / Е. А. Федосеева, С. С. Астафьева // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. – Москва : Всерос. науч.-исслед. ин-т рыбного хозяйства и океанографии, 2006. – С. 273–276.

9. **Чипинов В. Г.** Маточные стада каспийских осетровых рыб на предприятиях по их воспроизводству / В. Г. Чипинов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия «Рыбное хозяйство». – 2010. – № 1. – С. 114–119.

10. **Металлов Г. Ф.** Физиолого-биохимические механизмы эколого-адаптационной пластичности осморегулирующей системы осетровых рыб / Г. Ф. Металлов, С. В. Пономарёв, В. П. Аксёнов, П. П. Гераскин. – Астрахань : Астраханский гос. тех. ун-т, 2010. – 191 р.

References

1. Dolidze Yu. B. Fiziologo-biohimicheskaya kharakteristika proizvoditeley belugi v prednerestovyy i nerestovyy periody [Physiological and biochemical characteristics of beluga breeders in pre-spawning and spawning periods]. *Ratsionalnye osnovy vedeniya osetrovogo khozyaystva* [Rational bases of conducting sturgeon fishery]. Volgograd, 1981, pp. 75–76.

2. Kalayda M. L., Govorkova L. K. Metody rybokhozyaystvennykh issledovaniy [Methods of fisheries research]. St. Petersburg, Prospekt Nauki Publ., 2013, 288 p.

3. Kokoza A. A., Tyapugin V. V., Zagrebina O. N., Sadler D.-A. A., Novozhenin V. V. Otsenka rybovodno-biologicheskikh pokazateley domestitsirovannykh proizvoditeley russkogo osetra [Evaluation of fish farming-biological indicators of domesticated breeders Russian sturgeon]. *Innovatsionnye tehnologii akvakultury* [Innovative Aquaculture Technology]. Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre RAS Publ., 2009, pp. 76–78.

4. Krylov A. A., Kats A. M., Kantorovich A. S. *Rukovodstvo dlya laborantov kliniko-diagnosticheskikh laboratoriy* [Manual for laboratory clinical and diagnostic laboratories]. Moscow, Meditsina Publ., 1981, pp. 31–33.

5. Lukyanenko V. I., Geraskin P. P. Kolichestvennaya kharakteristika gemoglobina krovi u osetrovyykh v morskoy i rechnoy periody zhizni [Quantitative characterization of hemoglobin in the blood of sturgeon in the sea and river life periods]. *Tezisy dokladov na otketnom sessii TsNIORKh* [Abstracts on the balance sheet CNIORH session]. Astrakhan, 1966, pp. 41–42.

6. Matishov G. G., Ponomareva E. N., Luzhnyak V. A. Aktualnye zadachi vrozhdeniya rybohozyaystvennogo potentsiala yuzhnykh morey [Actual tasks revival fishery potential of the Southern Seas]. *Ekosistemnye issledovaniya Azovskogo, Chernogo, Kaspiyskogo morey i ikh poberezhnyy* [Ecosystem study of Azov, Black and Caspian seas and their coasts]. Apatity, Kola Science Center RAN Publ., 2007, vol. 9, 315 p.

7. Seliverstov V. V. *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu gematologicheskogo obsledovaniya no. 13-4-2-1487 ot 02.02.99 g.* [Methodical Instructions for the hematological survey No. 13-4-2- 1487 from 02.02.99 g]. Moscow, Department of Agriculture and Food Publ., 1999, 20 p.

8. Fedoseeva E. A., Astafeva S. S. Gematologicheskie normy molodi osetrovyykh ryb pri vyrashivaniy v razlichnykh tekhnologicheskikh rezhimakh [Hematologic standards of juvenile sturgeon at cultivation in different technological modes]. *Akvakultura osetrovyykh ryb: dostizheniya i perspektivy razvitiya*. [Aquaculture of sturgeon: Achievements and Prospects]. Moscow, All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography Publ., 2006, pp. 273–276.

9. Chipinov V. G. Matochnye stada kaspiyskikh osetrovyykh ryb na predpriyatiyakh po ikh vosproizvodstvu [The broodstock of Caspian fishes in fish farm for their reproduction]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya "Rybnoe khozyaystvo"*

[Bulletin of Astrakhan State Technical University. Series "Fishery"], 2010, no. 1, pp. 114–119.

10. Metallov G. F., Ponomarev S. V., Aksenov V. P., Geraskin P. P. *Fiziologo-biokhimicheskie mekhanizmy ekologo-adaptatsionnoy plastichnosti osmoreguliruyushchey sistemy osetrovyykh ryb* [Physiological and biochemical mechanisms of ecological and adaptive plasticity osmoregulation system sturgeon]. Astrakhan, Astrakhan State Technical University Publ., 2010, 191 p.

УДК 616.36-008.441.13:612.014.2

ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТКАНИ ПЕЧЕНИ В УСЛОВИЯХ ХРОНИЧЕСКОЙ АЛКОГОЛЬНОЙ ИНТОКСИКАЦИИ

Алексей Евгеньевич Лазько, доктор медицинских наук, профессор, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, radmila56@mail.ru

Алексей Федорович Вовченко, ассистент, Астраханский государственный медицинский университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, 121, vovchenkoaf@mail.ru

Проведено гистохимическое исследование тканей печени экспериментальных животных при хронической алкогольной интоксикации. Эксперимент проведен на 50 белых нелинейных мышцах. Животных алкоголизировали в течение трех месяцев полудобровольным методом, используя в качестве единственного источника жидкости 20 % этанол, что является оптимальным для создания модели хронического алкоголизма. Выявлено повышение активности алкогольдегидрогеназы в клетках печени. Суммарная активность сукцинатдегидрогеназы в гепатоцитах снижена в сравнении с контролем. Активность Г-6-ФДГ в гепатоцитах животных по сравнению с контрольной группой умеренная и представлена мелкими гранулами диформаза. Установлено, что хроническая интоксикация этанолом приводит к нарушению процессов клеточного метаболизма в тканях печени, снижение активности метаболических процессов с участием кислорода, включению резервного механизма компенсации энергетического дефицита.

Ключевые слова: печень, гепатоциты, хроническая алкогольная интоксикация, гистохимическая активность, алкогольдегидрогеназа, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа, сукцинатдегидрогеназа кислая и щелочная фосфатаза, неспецифические эстеразы

HISTOCHEMICAL CHANGES OF THE LIVER TISSUE UNDER CONDITIONS OF CHRONIC ALCOHOL INTOXICATION

Lazko Alexey E., D.Sc. (Med.), Professor, Astrakhan State University, 20a Tatischeva Str., Astrakhan, 414002, Russian Federation, radmila56@mail.ru

Vovchenko Alexey F., Assistant, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya Str., Astrakhan, 414000, Russian Federation, vovchenkoaf@mail.ru

Performed histochemical study of liver tissue in experimental animals with chronic alcohol intoxication. The experiment was carried out on 50 white non-linear mice. Animals alcoholisierung for 3 months polutorapolnymi method, using as the sole liquid source of 20 % ethanol, which is optimal for creating a model of chronic alcoholism. Revealed increased activity of alcohol dehydrogenase in the liver cells. Total activity of succinate dehydrogenase in hepatocytes was reduced as compared with the control. The activity of G-6-FDG in the hepatocytes of animals in comparison with control group presented moderate and small granules of deformazione. It is established that chronic intoxication with ethanol causes disruption of processes of a cellular metabolism in the tissues of the liver, reduced activity of metabolic processes involving oxygen, the standby mechanism of compensation of the energy deficit.

Keywords: liver, hepatocytes, chronic alcoholic intoxication, the histochemical activity, alcohol dehydrogenase, glucose-6-fosfatdehidrogenaza, succinate dehydrogenase, acid and alkaline phosphatase, nonspecific esterase