



## ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РУССКОГО ОСЕТРА

**И.Ю. Киреева**  
**И.С. Кононенко**

Национальный университет  
биоресурсов  
и природопользования Украины  
г. Киев, 03041  
E-mail: kireevaiu@mail.ru

Представлен анализ гематологических показателей русского осетра яровой и озимой рас. Проведенные исследования показывают, что от функционального состояния производителей в конечном счете зависит результат размножения.

Ключевые слова: гематологические показатели, гемоглобин, гематокритное число, число эритроцитов, содержание гемоглобина в одном эритроците, цветной показатель крови, скорость оседания эритроцитов в плазме крови, русский осетр, яровая раса, озимая раса, физиолого-биохимические показатели.

### Введение

Необходимым условием успешного ведения интенсивного рыбоводства и воспроизводства ценных видов рыб является тщательный контроль за физиологическим состоянием объектов выращивания. Кровь как наиболее лабильная ткань быстро реагирует на действие различных факторов и приводит к восстановлению равновесия между организмом и средой. Поэтому для ранней диагностики отклонений в физиологическом состоянии рыб важное значение имеет анализ крови.

Кровь – особая ткань, которая состоит из клеточных элементов и жидкой плазмы. Основной функцией крови является транспорт разнообразных веществ, но в зависимости от характера переносимого вещества его природы, она выполняет и другие функции: дыхательную, трофическую, экскреторную, гомеостатическую, регуляторную, терморегуляторную и защитную [3]. Количество крови в организме рыб в среднем составляет 1-2%. В состав крови входят белки, липиды, углеводы, витамины, гормоны, макро- и микроэлементы, а также продукты обмена веществ. Необходимо отметить, что химический состав крови может изменяться под действием стрессовых явлений, которые вызывают накопление в организме карбонатной и молочной кислот, глюкозы, кортикоидных гормонов и адреналина, а также изменение гематологических показателей [2].

Среди гематологических показателей особое внимание уделяется, как правило, количеству гемоглобина, гематокрита, эритроцитов, формуле крови. Кроме того, благодаря правильной и своевременной диагностике морфологических изменений крови, можно выявить возникающий дисбаланс или патологию в организме рыб. Поэтому комплекс гематологических исследований является одним из критериев оценки физиологического состояния производителей, что явилось предметом проведенных исследований.

### Материалы и методы исследования

Объект исследования – русский осетр (*Acipenser guldenstadti*). Цель исследования – сравнительный анализ гематологических показателей производителей русского осетра яровых и озимых рас. Работа с производителями осетровых проводилась в период нерестовой кампании на Кизанском осетровом заводе (Астраханская область).

Отбор крови проводили по общепринятым методам: из жаберной артерии голодной рыбы, выдержанной в хорошо аэрированной воде в течение 5-10 минут после отлова. Место пункции дезинфицировали 70° спиртом и высушивали ватным тампоном для удаления слизи. Для взятия крови использовали шприц с инъекционной иглой. Инструменты предварительно дезинфицировали водным раствором антикоагу-

лянтов цитрата натрия. Анализируемая кровь была свежей, жидкой. Во избежание разрушения эритроцитов (гемолиза) кровь отбирали в подготовленные пробирки, сливая осторожно по стенке.

Определение гематологических показателей проводили по общепринятым методам [2, 3]: **гемоглобин** (дыхательный пигмент, содержащийся в эритроцитах) – колориметрическим методом с помощью калибровочного графика; **гематокритное число (Ht)** – отношение объема эритроцитов к общему объему крови, выраженное в л/л) – в специальной микроцентрифуге с капиллярными трубками, которые заполняли исследованной кровью и центрифугировали в течении 5 минут при 8000 об./мин., а гематокритную величину определяли с помощью отсчетной шкалы; **число эритроцитов**, млн./мкл – определяли в камере типа Бюркера с выгравированной на ней сеткой Горяева. Подсчет производили спустя 2 минуты после оседания эритроцитов на дно камеры (объектив – 8?, окуляр – 15?); **содержание гемоглобина в одном эритроците (СГЭ)** – показатель, отражающий абсолютное содержание гемоглобина в одном эритроците, выраженный в пикограммах (пг) – определяли путем деления концентрации гемоглобина на число эритроцитов в одинаковом объеме крови; **цветовой показатель крови (ЦП)** – параметр исследования красной крови, выражающий относительное содержание гемоглобина в одном эритроците), цветной показатель рассчитывали так: значение гемоглобина в единицах Сали делили на удвоенные первые две цифры показателя количества эритроцитов; **скорость оседания эритроцитов (СОЭ)** в плазме крови – определяли методом Панченкова (в разведенной цитратом крови за определенный промежуток времени (1 час) и выражали в мм/ч). Значение СОЭ определяли как расстояние от нижней части поверхностного мениска (прозрачная плазма) до верхней части осевших эритроцитов в вертикальном столбце стабилизированной цитратом цельной крови [1, 4].

Допустимые нормы некоторых показателей крови у русского осетра представлены в табл. 1 [3].

Таблица 1

**Допустимые нормы некоторых показателей крови русского осетра**

Показатель	Допустимые нормы
Гемоглобин, г/л	83-92
Содержание эритроцитов, млн./мм <sup>3</sup>	0.4-0.7

**Результаты исследований**

Показатели красной крови рыбоводно-продуктивных самцов (отдавших сперму высокого качества) и самок (икра, от которых имела высокий процент оплодотворения – более 85%) русского осетра представлены в табл. 2 и 3.

Таблица 2

**Показатели крови самок русского осетра различных биологических групп**

Показатели	Яровые	Озимые
Масса рыб, кг	18.7±3.4	16.9±4.3
Гемоглобин, г/л	<u>59.8±4.6</u> 2.4	<u>65.7±5.3</u> 2.8
Гематокрит, л/л	<u>0.28±0.01</u> 2.0	<u>0.33±0.02*</u> 1.8
Количество эритроцитов, 10 <sup>6</sup> /мкл	<u>0.53±0.02</u> 6.5	<u>0.63±0.02***</u> 7.9
СГЭ, пг	122.95±25.7	94.9±24.8
Цветной показатель (ЦП)	3.94±0.24	2.99±0.7
СОЭ, мм/ч	<u>5.6±0.3</u> 1.8	<u>5.5±0.41</u> 1.5

*Примечание:* над чертой – M±m, под чертой – Cv; различия достоверны \* – при P<0.05; \*\*\* – при P < 0.001; аббревиатура: СГЭ – содержание гемоглобина в одном эритроците; СОЭ – скорость оседания эритроцитов.

Таблица 3

**Показатели крови самцов русского осетра различных биологических групп**

Показатели	Яровые	Озимые
Масса рыб, кг	11.4±3.0	12.9±2.3
Гемоглобин, г/л	<u>73.8±5.6</u> 3.4	<u>87.6±4.3</u> 2.6
Гематокрит, л/л	<u>0.26±0.01</u> 1.8	<u>0.3±0.02*</u> 1.6
Количество эритроцитов, 10 <sup>6</sup> /мкл	<u>0.53±0.02</u> 6.0	<u>0.56±0.018</u> 7.9
СГЭ, пг	150.5±21.4	173.0±20.1
Цветной показатель (ЦП)	4.54±0.1	6.52±0.06
СОЭ, мм/ч	<u>4.8±0.3</u> 1.8	<u>5.6±0.24*</u> 1.9

*Примечание:* над чертой –  $M \pm m$ , под чертой –  $Cv$ ; различия достоверны \* – при  $P < 0.05$ ; аббревиатура: СГЭ – содержание гемоглобина в одном эритроците; СОЭ – скорость оседания эритроцитов.

Анализ изученных гематологических показателей у самок русского осетра разных рас выявил разницу по первым трем показателям (гемоглобин, гематокрит и количество эритроцитов), которые у яровых форм оказались больше, чем у озимых, в среднем в 1.2 раза. Так, интервал колебания одного из основных показателей крови рыб – гемоглобина – составил 59.8-65.7 г/л, а для гематокрита максимальный показатель не превысил 0,33 л/л. При этом, количество эритроцитов варьировало от 0,53 до 0.63 10<sup>6</sup>/мкл. Что касается значения СГЭ, то оно не опускалось ниже 122.95 пг. Цветной показатель крови у самок яровых рас в среднем составил 3.94, а у озимых самок – 2.99. СОЭ у самок обеих рас находилось примерно на одинаковом уровне и в среднем не превысило 5,7 мм/ч.

Данные показателей крови у самцов озимых производителей, свидетельствуют более высокие – в среднем в 1.2 раза. Так, интервал изменения количества гемоглобина составил 73.8-87.6 г/л. Показатель гематокрита не опускался ниже 0,26 г/л. Среднее число эритроцитов составило 0.56 10<sup>6</sup>/мкл. Содержание гемоглобина в эритроците было достаточно высоким – 173.0 пг, а цветной показатель не превысил 6.52. Скорость оседания эритроцитов изменялась в диапазоне от 4.8 до 5.6 мм/ч.

Необходимо обратить внимание, что показатели гемоглобина у производителей обеих полов озимой и яровой расы оказались ниже нормативных показателей (табл.1), что свидетельствует о наличии анемии, которая вполне объяснима искусственными условиями содержания озимой группы, большой физической нагрузкой (миграция) и стрессом у яровой группы осетровых, то есть факторами среды.

При анализе изученных гематологических показателей у производителей, как самок, так и самцов обеих рас, выявлено, что значения гематокрита, количества эритроцитов, цветного показателя и скорости оседания эритроцитов находились приблизительно на одинаковом уровне. Незначительные отличия отмечены для показателя содержания гемоглобина, которое варьировало в диапазоне от 66.8 г/л до 76.7 г/л. Наибольшие отличия выявлены в содержании гемоглобина в эритроцитах, которое у озимых особей составило 47.7 пг, что на 54 % меньше, чем у яровых.

### Выводы

Полученные данные свидетельствуют о более высоких значениях основных гематологических показателей у озимых производителей, что можно связать с их лучшей адаптацией к искусственным условиям содержания. Сроки пребывания озимых особей на заводе в среднем на 8 месяцев больше, чем у яровых, многие из которых находятся на заводе в пределах 10-14 дней, что слишком мало для нормальной адаптации к новым условиям. Следует указать и на фактор стресса, который возникает у яро-

вых производителей при их отлове, транспортировке, выгрузке и пересадке в преднерестовые водоемы. После такого стресса восстановление физиологического состояния яровых производителей должно длиться не меньше месяца, а в заводских условиях, когда необходимо проводить нерестовую кампанию, требования рыбоводного процесса не позволяют им восстанавливаться столь длительное время. Кроме того, необходимо учитывать и «физиологическую усталость» производителей яровой расы после миграции в реки, в период которых они не питаются. Таким образом, производители яровых рас испытывают массивную физическую и стрессовую нагрузки, в результате которых их физиологическое состояние значительно меняется, что закономерно отражается на гематологических показателях.

#### Список литературы

1. Білько Н.М. Методи експериментальної гематології. – К.: Києво-Могилянська Академія, 2006. – 80 с.
2. Біохімія гідробіонтів: практикум для вузів II-IV рівнів акредитації / Л.П. Вогнівенко, М.Ю. Євтушенко, М.В. Шевряков, М.В. Архангельська, С.І. Пентиліук – Херсон: Олді-плюс, 2009. – 536 с.
3. Дехтяров П.А. Фізіологія риб: підручник / П.А. Дехтяров, М.Ю. Євтушенко, І.М. Шерман. – К.: Аграрна освіта, 2008. – 341 с.
4. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб. – М., 1983.

## ESTIMATION OF PHYSIOLOGICAL STATE OF RUSSIAN MADE STURGEON

I.Yu. Kireeva  
I.S. Kononenko

*National University of Life  
and Environmental Sciences  
of Ukraine*

*Kiev, 03041, Ukraine*

*E-mail: kireevaiu@mail.ru*

Analysis of hematological indicators of Russian sturgeon of summer and winter-annual races is presented. The carried out researches show, that the result of reproduction finally depends on a functional state of sires.

Key words: hematological indices, hemoglobin, hematocrit, erythrocyte count, hemoglobin content in a single erythrocyte, color index, blood, erythrocyte sedimentation rate in plasma, Russian sturgeon, spring race, winter race, physiological and biochemical parameters.