

Ю. А. Лапухин, С. В. Пономарев, М. Н. Сорокина

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ МОЛОДИ ГИБРИДА СТЕРЛЯДЬ X БЕЛУГА

Введение

Природно-климатические условия Южного федерального округа благоприятны для развития пресноводной аквакультуры. А для успешной реализации программы развития аквакультуры необходима ее конкретизация в виде разработки соответствующих региональных концепций индустриального рыбоводства. На фоне ухудшения экологических показателей водной среды на юге России, мощных антропогенных воздействий, приводящих к сокращению численности ценных промысловых видов рыб, актуальным остается решение двух важнейших задач: воспроизводство запасов осетровых в естественных водоемах за счет выпуска жизнестойкой молоди и товарное выращивание в рыбоводных прудовых и бассейновых хозяйствах на основе пастбищного, комбинированного и индустриального выращивания [1].

Мировой и отечественный опыт аквакультуры показывает, что перспективной является ориентация на новые интенсивные биотехнологии, предполагающие создание небольших по площади модульных систем с замкнутым циклом водоснабжения, требующих относительно небольших капитальных вложений, малый штат обслуживающего персонала, максимально автоматизированных, оснащенных современным оборудованием и новейшими технологиями [1, 2].

Выращивание рыбы в установках замкнутого водоснабжения весьма (УЗВ) перспективно. Это в первую очередь связано с тем, что при строительстве рыбоводных замкнутых систем возможно до минимума сократить потребление чистой воды, что особенно актуально для южных регионов России.

Однако для получения полноценной товарной рыбной продукции и, что не менее важно, здоровых рыб, используемых для создания ремонтно-маточных стад, необходимо проведение систематических диагностических тестов. Многолетний поиск различных тестов, как морфологических, так и физиолого-биохимических, выявил ряд показателей крови, определяющих интенсивность обменных процессов, меняющихся на различных этапах полового цикла.

Материалы и методы исследований

Исследования гематологических показателей крови проводили на кафедре «Аквакультура и водные биоресурсы» Астраханского государственного технического университета совместно с лабораторией «Аквакультура и биологические ресурсы» Южного научного центра Российской академии наук. Объектом исследований служила молодь гибрида стерлядь × белуга (стербел) (*Acipenser ruthenus* × *Huso huso*) разных возрастных групп, выращенная по технологии интенсивного индустриального рыбоводства в экспериментальном аквакомплексе береговой научно-экспериментальной базы «Кагальник» Ростовской области. Эта гибридная форма по скорости роста не уступает бестеру первого поколения, весьма сходна с ним по морфологическим признакам. Молодь содержалась в стандартной УЗВ, состоящей из пяти бассейнов вместимостью 4 м³ и фильтров механической и биологической очистки.

Для проведения экспериментов были сформированы две возрастные группы рыб:

- 1-я – особи в возрасте 7 месяцев средней массой 220 г;
- 2-я – особи в возрасте 19 месяцев средней массой 1 340 г.

Очистка воды осуществлялась через общие для всех емкостей фильтры с целью обеспечения идентичных параметров водной среды. Кормление рыб осуществляли искусственными продукционными кормами одной марки. Для исключения влияния на гематологические показатели предыдущих условий выращивания и постпересадочного стресса первый отбор проб провели через три месяца.

Кровь у рыб брали из хвостовой вены с помощью одноразовых шприцев. Для определения гемоглобина и гематокрита использовали пробы с цельной кровью, которую стабилизировали гепарином. Для определения сывороточного белка использовали сыворотку крови, полученную после трехчасового отстаивания.

Количество гемоглобина определяли колориметрическим способом. Принцип определения заключается в превращении гемоглобина крови в солянокислый гематин и сравнении цвета полученного с имеющимся в приборе стандартом. Прибором для определения служил гемометр Сали [3].

Гематокритную величину, выражающую долю объема крови, занимаемую форменными элементами, – показатель, характеризующий физиологическое состояние рыб и изменяющийся при заболеваниях, определяли центрифугированием цельной крови. Анализируемую кровь помещали в капилляры, предварительно обработанные гепарином. Затем по шкале процентного содержания форменных элементов крови определяли величину гематокрита в каждой пробе.

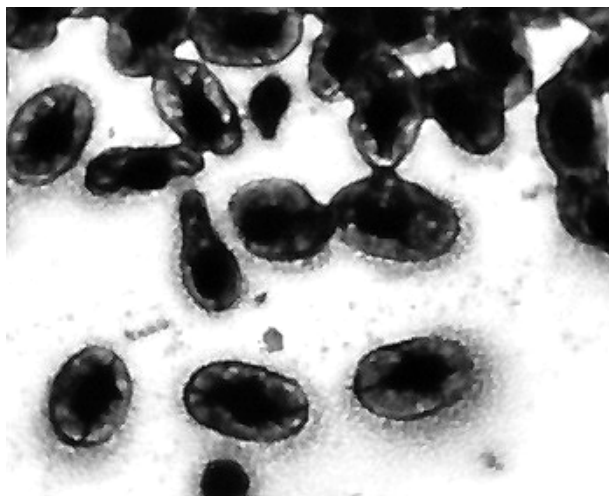
Общий сывороточный белок измеряли на рефрактометре ИРФ-22 [4].

Микроскопические исследования форменных элементов крови исследуемых рыб проводили на окрашенных препаратах с помощью светового микроскопа МИКМЕД-5 с применением иммерсионного объектива. Мазки крови окрашивали раствором азур-эозина по Романовскому [5].

Результаты исследования

В результате опытов получены следующие усредненные значения для первой и второй групп соответственно: гемоглобин – 70 и 73 г/л, гематокритный показатель – 23,4 и 20,8 %, общий сывороточный белок – 17,8 и 16,6 г/л.

При исследовании клеток красной крови обнаружены различные патологии. Были отмечены клетки (1–4 %) с ярко выраженными отростками различной длины (рис.).



Патологические изменения эритроцитов

Подобные аномалии отмечаются у рыб, содержащихся на несбалансированных искусственных кормах.

В исследованных мазках обнаружены разноразмерные эритроциты – анизоцитоз. Данное явление относится к дегенеративным и свидетельствует о функциональной недостаточности кроветворных органов [6]. Удельный вес таких клеток составил 3–5 %. В мазках доминировали клетки нормальной величины – нормоциты (81–89 %).

Интегральный анализ физиолого-биохимического статуса исследуемых рыб показал, что между ними не выявлены статистически достоверные различия по уровню в крови тех или иных биохимических показателей.

Однако по истечении трех месяцев выращивания стербела по индустриальной технологии средняя масса тела рыб первой группы увеличилась на 136 %, а у особей второй группы – на 5 %.

Заключение

Таким образом, на фоне общего прироста средней массы тела рыб за время эксперимента отмечены возрастные различия по значениям гемоглобина. Ранее рядом авторов отмечалось, что рыбы до начала созревания гонад имеют низкую концентрацию данного хромопротеида [7–9].

Напротив, с началом созревания гонад концентрация гемоглобина увеличивается, достигая максимума на стадиях трофоплазматического роста [10]. Но следует отметить, что столь незначительное отличие может быть обусловлено и другими причинами, что подтверждают литературные данные об изменении с возрастом скорости обмена веществ и интенсивности дыхания [11].

Гематокритная величина у особей стербела находилась в пределах нормы, тем самым косвенно указывая на отсутствие у экспериментальных групп стербела заболеваний, вызываемых патогенными организмами.

Общий сывороточный белок крови, являясь биохимическим показателем, характеризующим функциональное состояние организма рыб, позволяет выявить интенсивность белкового обмена в организме. В настоящее время в литературе имеется большое количество работ, посвященных исследованиям связи белкового обмена с созреванием половых продуктов [12–14]. Как следует из проанализированных работ, наиболее высокий уровень белка в крови наблюдается на III–IV стадиях зрелости гонад. Однако известно, что поступающие в организм вещества в норме используются для формирования тканей и накапливаются в виде запасных источников энергии. Соотношение между этими процессами у рыб разного возраста, пола и физиологического состояния меняется в разные периоды годового цикла [15, 16]. Токсическое поражение рыб и снижение трофики приводят к изменению нормальных процессов трансформации веществ в организме рыб, и в этом случае следует ожидать некоторых изменений биологии видов [17].

Патологии клеток красной крови, возможно, являются следствием низкого содержания кислорода в воде, периодически возникающего после кормления рыб.

Исходя из вышеизложенного, можно предположить, что применение технологии интенсивного индустриального выращивания стербела сопровождается повышенными нагрузками на все органы и системы, приводя к нарушениям их функций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Опыт выращивания осетровых рыб в условиях замкнутой системы водообеспечения для фермерских хозяйств* / Г. Г. Матишов, Д. Г. Матишов, Е. Н. Пономарева и др. – Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. – 72 с.
2. *Матишов Г. Г., Пономарева Е. Н., Лужняк В. А.* Актуальные задачи возрождения рыбохозяйственного потенциала южных морей // Экосистемные исследования Азовского, Черного, Каспийского морей и их побережий. – Т. IX. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2007. – 315 с.
3. *Крылов А. А., Кац А. М., Канторович А. С.* Руководство для лаборантов клинико-диагностических лабораторий. – М.: Медицина, 1981. – С. 31–33.
4. *Филиппович Ю. Б., Егорова Т. А., Севастьянова Г. А.* Практикум по общей биохимии. – М.: Просвещение, 1982. – С. 68–70.
5. *Иванова Н. Т.* Атлас клеток крови рыб. – М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1982. – 184 с.
6. *Житенева Л. Д., Полтавцева Т. Г., Рудницкая О. А.* Атлас нормальных и патологически измененных клеток крови рыб. – Ростов н/Д.: Кн. изд-во, 1989. – 112 с.
7. *Лукьяненко В. И., Гераскин П. П.* Количественная характеристика гемоглобина крови у осетровых в морской и речной периоды жизни // Тез. докл. на отчет. сессии ЦНИОРХ 22–25 февраля 1966 г. – Астрахань, 1966. – С. 41–42.
8. *Мальшева Г. И.* Физиологическая оценка производителей севрюги *Acipenser stellatus* Pallas по показателям крови в связи с естественным нерестом и гипофизарной инъекцией // Тр. ЦНИОРХ. – 1967. – Т. 1. – С. 216–221.
9. *Дубинин В. И.* Гематологические показатели производителей русского осетра в приплотинной зоне Волгоградского гидроузла // Тез. отчет. сессии ЦНИОРХ. – Астрахань, 1973. – С. 28–30.
10. *Гераскин П. П., Лукьяненко В. И.* Физиолого-биохимическая характеристика производителей волжского стада осетра // Некоторые вопросы осетрового хозяйства Каспийского бассейна (Обзор). – М., 1966. – С. 59–68.
11. *Шатуновский М. И.* Экологические закономерности возрастной и сезонной динамики обмена веществ у рыб // Биологические основы рыбоводства. Актуальные проблемы экологической физиологии и биохимии рыб. – М.: Наука, 1976. – С. 28–44.
12. *Дубинин В. И.* Гематологическая характеристика самок озимой расы русского осетра с долевого и тотальной резорбцией икры // Экологическая физиология и биохимия рыб: Тез. докл. IV Всесоюз. конф. – Астрахань, 1979. – Т. 2. – С. 86–87.
13. *Долдидзе Ю. Б.* Физиолого-биохимическая характеристика производителей белуги в преднерестовый и нерестовый периоды // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства: Тез. докл. науч.-практ. конф. – Волгоград, 1981. – С. 75–76.
14. *Шелухин Г. К.* Физиолого-биохимические параметры осетровых в морской и речной периоды жизни: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Петрозаводск, 1974. – 19 с.

15. *Маляревская А. Я., Шерстюк В. В., Билык Т. И.* Сезонные изменения содержания белка в тканях мышц и печени пресноводных рыб // VI Всесоюз. конф. по экологической физиологии и биохимии рыб: Тез. докл. (сентябрь 1985). – Вильнюс, 1985. – С. 136.
16. *Шатуновский М. И.* Экологические закономерности обмена веществ морских рыб. – М.: Наука, 1980. – 288 с.
17. *Дохолян В. К., Ахмедова Т. П., Коваленко Л. Д., Шлейфер Г. С.* Состояние физиолого-биохимических параметров рыб и их адаптационные изменения в присутствии экстремальных факторов // VI Всесоюз. конф. по экологической физиологии и биохимии рыб: Тез. докл. (сентябрь 1985 г.). – Вильнюс, 1985. – С. 63–64.

Статья поступила в редакцию 21.03.2008

COMPARATIVE ESTIMATION OF FUNCTIONAL STATUS OF STERLET AND BELUGA HYBRID FRY

Yu. A. Lapukhin, S. V. Ponomarev, M. N. Sorokina

Cultivation of fish in plants of closed water supply is rather perspective. However for receiving of value marketable fish products and, that is not less important, healthy fishes, used for brood stock formation, carrying out of regular diagnostic tests is necessary. The results of researches of hematological blood of fries of sterlet and beluga hybrid, grown up in plants of closed water supply, are shown. By the results of microscoping blood smears the parameters of hemoglobin and hematocrit corresponded to the norm (70,0–73,0 and 20,8–23,4 %, accordingly), and the general serum fiber had the parameters – 16,6–17,8 g/l at the norm 20–23 g/l. It testifies that cultivation of fish in plants of closed water supply is accompanied with an influence on all organs and systems of an object.

Key words: industrial cultivation, sterlet and beluga hybrid, plant of closed water supply, hematological parameters, hemoglobin, hematocrit.