

ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ И БИОХИМИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ КРОВИ КАРПОВЫХ РЫБ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ООО «РЫБХОЗ» УЛЬЯНОВСКОГО РАЙОНА УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ахметова Венера Венератовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Морфология, физиология и патология животных»

Васина Светлана Борисовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Частная зоотехния, технология животноводства и аквакультура»

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А.Столыпина»

432017 г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(8422)55-95-75;

e-mail: Ulsveta73@mail.ru

Ключевые слова: *молодь карпа, кровь, эритроциты, лейкоциты, лейкоцитарная формула*

Существует зависимость гематологических и физиолого-биохимических показателей крови карпа от места его обитания, что позволяет мониторить приспособляемость его крови к изменениям физико-химических свойств окружающей среды.

Введение

В связи с повышением затрат на производство мясной продукции внимание науки и практики обращено на получение товарной рыбы. Прудовое рыбоводство в Российской Федерации является отраслью, ориентированной на воспроизводство быстрорастущих видов рыбы в специально оборудованных прудах. С переходом рыбоводства на промышленную основу приобрела актуальность проблема оценки воздействия на рыб неблагоприятных условий выращивания.

Все рыбохозяйственные водоемы должны иметь такую воду, которая обе-

спечивает рыбе не только возможность выжить, но и хорошо питаться, расти, быстро прибавлять в весе и размножаться. Чем выше качество воды и соответствие потребностям рыбы, тем успешнее проходит ее наращивание [1, 2, 3, 4, 5, 6].

К настоящему времени антропогенные факторы глобально изменили и продолжают изменять условия существования рыб. Происходящее загрязнение рек и озёр влечёт за собой резкое сокращение их численности, путём разрушения экосистем [7, 8, 9, 10].

Целью данной работы была оценка адаптационных возможностей карповых

рыб, выращиваемых в ООО «Рыбхоз» Ульяновского района Ульяновской области, при воздействии различных факторов абиотической и биотической природы.

Для достижения поставленной цели предстояло решить следующие задачи:

- изучить гидрохимические показатели воды в разные сезоны года;
- определить морфофизиологический, гематологический статус карповых рыб;
- оценить влияние гидрохимических показателей воды на рост и жизнестойкость молоди.

Объекты и методы исследований

Для решения поставленных задач с июня по сентябрь 2013 года и в 2014 году проведен ряд исследований. Ежедневно определялась температура воды на поверхности, на глубине 1 м ежемесячно определялись гидрохимические показатели по стандартным методикам.

Пробы отбирали согласно унифицированным правилам отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для лабораторных исследований (ГОСТ 7731-85).

Физические свойства воды (мутность, цветность) были проведены по общепринятым методикам. Химический состав воды был проведен прибором «Эксперт - 001». В хозяйстве зарыбляют пруды собственным рыбопосадочным материалом весом 25 - 40г. Пересадку из зимовальных прудов в нагульные проводят в ночные часы, чтобы во время перевозки не нагревалась вода.

Пробы крови брали ежемесячно (у молоди карпа в количестве 5 шт).

Кровь брали из сердца у голодной рыбы, выдержанной в хорошо аэрированной воде в течение 5-10 минут после отлова. Место пункции после снятия чешуи обрабатывали 70° спиртом и высушивали ватным тампоном для удаления слизи. Инструменты предварительно обрабатывали водным раствором антикоагулянтов: цитрата натрия или гепарина.

Гематологические исследования были проведены по стандартным методикам для исследования крови рыб, количество лейкоцитов рассчитывалось прямым и косвенным

методом подсчета [7].

Определение биохимических показателей в пробах сыворотки крови рыб проведено с помощью биохимического фотометра СТАТ ФАКС 1904° ПЛЮС и наборов производства ООО «Эйлитон» по заказу ЗАО «А/О ЮНИМЕД»: общий белок – биуретовым методом, глюкозу – глюкооксидазным методом, мочевины, холестерин – ферментативным методом, фосфор – УФ - методом, креатинин – методом, основанным на реакции с пикриновой кислотой, описанной Яффе, общий билирубин – методом, основанным на реакции диазотирования билирубина диазосульфаниловой кислотой.

Кормление было двухразовое на кормовых дорожках. Для определения правильности кормления рыбы, кроме всех выше перечисленных проб, необходимо проводить каждые 15 дней контрольные отловы. При этом отлов проводился из разных участков пруда, отлавливали 1% от общего количества рыбы. Отловленную рыбу взвешивали, определяли ее физиологическое состояние, наличие заболеваний.

Также проводился расчет средних значений каждого показателя, минимальное и максимальное значение, а также ошибки среднего значения.

Вычисления проводились с помощью стандартных статистических методов.

Результаты исследований

В природе нет совершенно одинаковой по качественному составу воды, поэтому очень трудно дать какой-то общий критерий определения нормального состава ее или нормального гидрохимического режима водоема.

Для разведения карпа вода должна соответствовать ОСТ 15.372-87, который предусматривает качество воды для прудов данной категории. По результатам исследований установлены следующие гидрохимические показатели (в скобках указаны значения ОСТ 15.372-87): pH 7,5 – 7,6 (7,0 – 8,0); цветность 25 градусов (30); содержание кислорода – 6,2 – 10,0 мг/л (не менее 6); азот аммонийных соединений – 0,45 мг/л (0,5); общая жесткость 3,7 мг – экв/л (3,8 – 4,2).

Проведенные исследования говорят

Таблица 1

Гематологические показатели крови рыб

Показатель	Норма	Период исследования			
		Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Эритроциты, * 10 ¹² /л	0,5-2,0	0,59±0,027	0,66±0,029	0,60±0,032	0,52±0,015
Лейкоциты, * 10 ⁹ / л	4,9-8,1	5,6±0,173	5,6±0,374	5,7±0,23	5,4±0,21
Гемоглобин, г/л	30-100	47,0±1,225	53,0±1,414	48,0±2,324	45,6±1,432
СГЭ, пг	50-80	79,66	80,3	80,0	91,0

Таблица 2

Лейкоцитарная формула, %

Показатель	Период исследования			
	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Миелоциты нейтрофильные	4,00±0,114	3,89±0,1	3,81±0,073	3,73±0,15
Метамиелоциты нейтрофильные	3,85±0,166	4,00±0,19	4,00±0,138	3,35±0,19
Палочкоядерные нейтрофилы	2,60±0,167	2,74±0,141	2,74±0,116	2,80±0,02
Сегментоядерные нейтрофилы	3,05±0,084	2,56±0,066	2,60±0,084	2,50±0,07
Псевдоэозинофилы	-	0,30±0,055	0,10±0,016	-
Моноциты	0,3±0,016	0,20±0,016	0,10±0,024	-
большие лимфоциты	6,05±0,292	7,10±0,217	6,78±0,221	6,50±0,192
малые лимфоциты	80,15±3,48	79,21±2,76	83,68±2,29	81,12±2,42

о том, что качество воды соответствует ОСТ 15.372-87 и вода пригодна для выращивания карповых рыб.

Состав крови, реагирующий на малейшие изменения в организме, тесно связан с процессами, вызываемыми внешними условиями.

Незначительные изменения состава водоема, связанные с естественными причинами, не оказало существенного влияния на содержание в крови количества гемоглобина и числа эритроцитов, так как карпы отличаются достаточно высокой приспособляемостью к снижению содержания кислорода в воде (табл. 1). До конца исследования количество гемоглобина, число эритроцитов и лейкоцитов было в пределах физиологических норм. Наблюдаемые изменения были связаны со сменой сезона года, то есть температурного режима водоема, длиной светового дня.

Проведенное сравнение наших данных с показателями крови карповых рыб выявило, что при индустриальном выращивании у рыб более низкие значения красной

крови. Гемограммы молоди карпа показали, что повышенный темп их роста в выростном пруду сопровождался более низким содержанием гемоглобина (45,5-53,0 г/л), числом эритроцитов (0,52-0,66 * 10¹² /л).

Прослеживается тенденция между концентрацией гемоглобина, числом эритроцитов и оснащенностью их гемоглобином. Колебания концентрации гемоглобина и числа эритроцитов не значительны, но содержание гемоглобина в эритроците (СГЭ) остается достаточно высоким на всем протяжении исследований. Понижение количества гемоглобина и эритроцитов может зависеть от воздействия многих токсических факторов, к этому может приводить также нехватка кислорода в воде. насыщение эритроцита гемоглобином (СГЭ, пг) во все периоды исследования соответствовало норме. Динамика этих показателей может свидетельствовать об интенсивном обмене веществ и адаптации рыб к условиям содержания.

Полученные гемограммы целесообразно использовать в качестве технологи-

Биохимические показатели крови карпа

Показатель	Норма	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Общий белок, г/л	10-30	9,06±0,06	14,5±0,31	24,2±0,32	28,90±0,40
Глюкоза, ммоль/л	1,5-4,0	1,56±0,006	1,57±0,021	2,18±0,002	2,29±0,013
Мочевина, ммоль/л	1,83- 6,2	5,2±0,3	5,13±0,03	5,2±0,03	5,20±0,005
Креатинин, мкмоль/л	0,27-0,8	0,34±0, 01	0,42±0,012	0,59±0,07	0,59±0,071
Холестерин, ммоль/л	1,94-3,9	2,8±0,1	2,5±0,08	3,4±0,24	2,70±0,02
Фосфор, ммоль/л	0,4- 9,6	4,26±0,14	5,4±0,09	5,5±0,02	5,80±0,01

ческой нормы при индустриальном выращивании карповых.

«Белая» кровь исследуемых особей карпа носила ярко выраженный лимфоидный характер (табл. 2). Абсолютное количество лейкоцитов в крови рыб было в пределах нормы. В лейкоцитарной формуле незначительно повышена доля гранулоцитов, которые для повышения общей резистентности организма можно корректировать.

Особенности в соотношении различных форм лейкоцитов в периферической крови карпа в исследуемые периоды были представлены относительно невысоким содержанием фагоцитов, что может объясняться физиологическими особенностями рыб.

Периферическая кровь карповых характеризуется наличием следующих клеточных элементов: из гранулоцитов - миелоцитов и метамиелоцитов нейтрофильных, палочкоядерные сегментоядерные нейтрофилов и эозинофилов, из агранулоцитов - моноцитов, лимфоцитов. Размеры эритроцитов, больших лимфоцитов и тромбоцитов у карповых крупные, и большие лимфоциты почти достигают размеров нейтрофилов. Абсолютное большинство в лейкоцитарной формуле исследуемых рыб составляли лимфоциты, что свидетельствует о высокой степени развития клеточного иммунитета. В лейкоцитарной формуле второе место по численности занимали нейтрофилы, количество которых находилось в пределах значений физиологической нормы (полиморфноядерные – 3,0- 4,0%, нейтрофилы – 2,0-4,0%, эозинофилы – до одного процента, моноциты – 3,0-7,2%, лимфоциты 80 - 90 % до 96%).

Содержание белка и его фракций в сы-

воротке крови наиболее часто используется в качестве индикатора общего состояния здоровья рыб. По морфофункциональным и биохимическим показателям крови рыб можно получить информацию о состоянии водной экосистемы. Такие показатели, как концентрация глюкозы, холестерина, мочевины являются информативными биомаркерами для оценки состояния рыб. Анализ этих параметров позволяет охарактеризовать устойчивость рыб к действию различных экологических факторов и их адаптационные возможности.

Исследования содержания белка в крови рыб (табл. 3) показывают, что его количество значительно колеблется не только среди всего класса рыб, но и в пределах одного вида. Эти колебания связаны с обменом веществ и определяются интенсивностью и характером питания. Высокое содержание белка в пределах установленных норм является благоприятным признаком; значительные потери белка связаны со снижением жизнестойкости и могут сопровождаться гибелью рыб. Низкие значения указывают на истощение, инфекционные болезни, повреждение почек.

Проведенные исследования показали, что на момент посадки мальков карпа в выростной пруд отмечается низкая концентрация общего белка в сыворотке крови (9,06 г/л) и фосфора (0,26 ммоль/л). Как показали проведенные исследования, содержание белка и фосфора в сыворотке крови изученных рыб было ниже физиологической нормы. Считается, что интенсивное формирование фракционной структуры гемоглобина и сывороточных белков у молоди в период заводского выращивания происходит в течение первого месяца жизни [8].

В дальнейшем, по мере увеличения возраста и накопления массы тела, нормализуются обменные процессы, протекающие в организме, и увеличивается концентрация общего белка, глюкозы, фосфора и незначительно холестерина в сыворотке крови. Результаты наших исследований подтвердили эти данные. У мальков в ходе исследования отмечено повышение концентрации общего белка с 9,06 до 28,9 г/л в сыворотке крови, глюкозы с 1,56 до 2,29 ммоль/л. Кроме того, увеличивается и уровень фосфора с 4,26 до 5,8 ммоль/л.

Высокая оснащенность организма белками, глюкозой является благоприятной предпосылкой для оптимизации обменных процессов и гарантии высокой неспецифической резистентности.

Одним из информативных биохимических показателей физиологического состояния живых организмов является содержание сахара (глюкозы) в крови. Проведенные исследования позволили выявить, что у мальков карпа уровень сахара в крови с возрастом увеличивается. У рыб этот показатель находится в пределах от 1,56 до 2,29 ммоль/л (табл. 3). Уровень глюкозы был в пределах физиологических норм, хотя динамично увеличивался. Эти колебания связаны с обменом веществ и определяются интенсивностью и характером питания. При этом не надо забывать, что резкий скачок концентрации глюкозы указывает на состояние острого или хронического стресса у рыб.

Содержание холестерина в сыворотке крови мальков находилось в пределах от 2,5 до 3,4 ммоль/л, т.е. в диапазоне физиологической нормы. При этом уровень билирубина (косвенно связанный с холестерином), в пределах физиологических норм, и концентрация его возросла не существенно: с 24,4 до 26,2 мкмоль/л.

Концентрация креатинина, а точнее его тенденция к увеличению с 0,3417 до 0,5941 мкмоль/л, дает возможность предположить, что в связи с интенсивным ростом мальков повышается их двигательная активность (поиск корма).

Сравнение гематологических и биохимических показателей крови рыб, вылов-

ленных из выростного пруда ООО «Рыбхоз», указывает на отсутствие неблагоприятных факторов в этом районе. Следовательно, выростной пруд ООО «Рыбхоз» может служить в качестве контрольного полигона при мониторинге состояния популяций рыб в других регионах.

Отсутствие значительных отличий в гематологических показателях у рыб выростного пруда ООО «Рыбхоз» свидетельствует о высоком потенциале этой экосистемы как естественного биофильтра.

В результате проведенных исследований была выявлена зависимость гематологических и физиолого-биохимических показателей крови карпа от места его обитания и высокая приспособляемость его крови к изменениям физико-химических свойств окружающей среды. Динамика изучаемых показателей говорит о нормальном росте и развитии мальков карпа в выростном пруду ООО «Рыбхоз» и готовности его к зимовке.

Выводы

Установленные нами изменения и уровень показателей крови свидетельствует об успешной адаптации мальков карпа к условиям выростного пруда и позволяют утверждать, что исследованная молодежь находилась в хорошем физиологическом состоянии, свидетельствующем о благоприятных условиях выращивания.

Отсутствие значительных отличий в гематологических показателях у рыб выростного пруда ООО «Рыбхоз» свидетельствует о высоком потенциале этой экосистемы как естественного биофильтра.

Библиографический список

- 1.Аmineва, В. А. Физиология рыб: учебник/ В. А. Аmineва, А.А. Яржомбек. – М.: Колос, 1984. - 200 с.
- 2.Бикташева, Ф.Х. Биохимические показатели крови рыб озера Асыкуль /Ф.Х. Бикташева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.– 2010. – № 9.– С.107-108.
3. Гулиев, Р. А. Некоторые биохимические показатели крови рыб дельты Волги/ Р.А. Гулиев, Э. И. Мелякина // Вестник АГТУ. Серия «Рыбное хозяйство».- 2014. - №2. -

С.85-91.

4. Иванов, А. П. Рыбоводство в естественных водоемах: учебник / А.П. Иванов.- М.: Агропромиздат, 1988.- 367 с.

5. Кузина, Татьяна Вячеславовна. Цитологические особенности крови промысловых рыб Волго – Каспийского канала: автореф. дис. ... д-ра биологических наук / Т.В. Кузина.- Астрахань, 2011. -25с.

6. Яржомбек, А. А. Справочник по физиологии рыб: справочное издание / А.А. Яржомбек, В.В. Лиманский, Т.В. Щербинина.- М.: Агропромиздат, 1986.-192с.

7. Бичарева, Ольга Николаевна. Возрастная динамика микроэлементарного состава и некоторых биохимических показателей крови рыб водоемов Астраханской об-

ласти: автореф. дис. ... д-ра биологических наук/ О.Н. Бичарева. - Астрахань, 2011.- 20с.

8. Гусаров, Г. Н. Прудовое рыбоводство: учебно-методический комплекс/Г.Н. Гусаров, В.Н. Корягина.-Ульяновск: УГСХА, 1999. – 160 с.

9. Житенева, Л.Д. Эколого - гематологические характеристики некоторых видов рыб: справочник/ Л.Д. Житенева, О.А. Рудницкая, Т.И. Калюжная. - Ростов – на - Дону, 1997.- 149 с.

10. Экология: учебно – методический комплекс / Т.М. Шленкина, Н.А. Любин, С.Б. Васина. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – 250с.