

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АМФИБИЙ В БИОИНДИКАЦИИ ВОД В ООО «РЫБХОЗ» УЛЬЯНОВСКОГО РАЙОНА

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

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

**Федосеев Алексей Дмитриевич**, студент 4 курса направления подготовки 111400 «Водные биоресурсы и аквакультура», профиль подготовки «Фермерское рыбоводство», факультета ветеринарной медицины и биотехнологий

ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА

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

e-mail: Ulsveta73@mail.ru

**Ключевые слова:** амфибии, биоиндикаторы, кровь, лейкоциты, эритроциты.

Выявлены морфологические изменения в периферической крови амфибий, которые стали следствием компенсаторно-приспособительных реакций на воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды.

### Введение

В последние десятилетия усиливается интерес к изучению влияния различных загрязнителей окружающей среды на физиологическое состояние животных [1, 2, 3, 4].

В системе комплексного биологического мониторинга водных экосистем все чаще используются земноводные. Вследствие особенностей жизненного цикла со сменой среды обитания, повышенной проницаемости кожи земноводные подвергаются более длительному и более интенсивному воздействию негативных факторов окружающей среды. Поскольку земноводные, в частности представители рода *Rana*, характеризуются вполне развитой кроветворной и иммунной системами, различные параметры этих систем могут отражать любые функциональные изменения, происходящие в процессе жизнедеятельности животного [1, 2, 3, 4, 5,

6, 7, 8].

Многообразие функций крови – одной из дифференцированных и реактивных тканей – поставило ее в ряд ценных индикаторов [1, 2, 4, 7, 9, 10]. У амфибий и рыб изменения этой жидкой ткани могут служить примером высокоспециализированных механизмов адаптации к условиям водной среды. В свою очередь, по гематологическим показателям животных можно судить о состоянии водоема и прилегающих к нему земель [1,2,4,10]. Любые физиологические реакции, определяющие способность организма реагировать и адаптироваться к раздражителям окружающей среды, осуществляются благодаря зрелым функционально активным клеткам лимфо- и гемопоэза [1, 2, 3, 5, 7, 8, 10]. Большинство исследователей в качестве показателя степени загрязнённости водоёмов используют изменение лей-

Таблица 1

## Морфологические параметры крови лягушки озерной

Показатель	2014 г.		2015 г.	
	Min–max значения	M±m	Min–max значения	M±m
Гемоглобин, г/л	55-86	74,5 ±4,69	102 - 128	113,33±7,68
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> л	0,312-0,475	0,406 ±0,04	0,23-0,34	0,268±0,02
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> л	8,736-33,048	19,742±1,23	5,750-15,64	8,395±0,35

коцитарной формулы (лейкограммы) периферической крови амфибий. Вместе с тем эритроциты земноводных весьма чувствительны к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, в том числе к загрязнению.

Целью данной работы было изучение возможности использования озерной лягушки, обитающей в выростных прудах ООО «Рыбхоз», как участника комплексного биологического мониторинга водных экосистем. Для этого поставлена задача изучить морфологический состав крови лягушки озерной, обитающей в выростных прудах ООО «Рыбхоз» Ульяновского района Ульяновской области.

**Объекты и методы исследований**

В ходе эксперимента 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 изучены общепринятыми методами. Химический состав воды был определен прибором «Эксперт - 001». Отлов амфибий осуществляли в акватории в выростных прудах ООО «Рыбхоз» Ульяновского района Ульяновской области. Уровень гемоглобина определяли по Сали, количество эритроцитов путем подсчета клеток в камере Горяева после разбавления в растворе Хендрикса, количество лейкоцитов – подсчетом клеток в камере Горяева после

разбавления в растворе Тюрка. Мазки крови фиксировали этанолом, затем окрашивали по методу Романовского–Гимза [10]. Всего изготовлено 16 препаратов периферической крови озерной лягушки, на каждом из которых вели дифференциальный подсчет лейкоцитов среди 100 ядросодержащих клеток. В изготовленных препаратах крови озерной лягушки вели дифференциальный подсчет патологических изменений клеток эритроцитов. Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программы statistika.

**Результаты исследований**

Нами установлено, что вода в прудах рыбоводного хозяйства вполне соответствует требованиям ОСТ 15.372-87 и является пригодной для выращивания карповых рыб. Получены следующие гидрохимические показатели: рН 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).

Гематологические показатели крови озерных лягушек за период исследования показали отсутствие негативного воздействия состава воды прудов ООО «Рыбхоз». Среднее содержание гемоглобина крови лягушек было в пределах физиологической нормы. Количество эритроцитов и лейкоцитов в среднем также находилось в рамках нормы, при этом в 40 % исследованных проб количество эритроцитов и лейкоцитов было на высшей границе физиологической нормы (табл. 1). Исследования показали, что лейкограмма озерной лягушки из выростных прудов ООО «Рыбхоз» Ульяновско-

Таблица 2

## Лейкограмма периферической крови озерной лягушки

Показатель	Условная норма	2014 г.	2015 г.
нейтрофилы	22-34	43,545±1,437	19,333±4,055
эозинофилы	3-10	9,414 ±0,769	6,333±0,882
базофилы	10-20	10,214±1,201	15,667±2,333
моноциты	1-3	1,729±0,288	2,667±1,764
лимфоциты	40-60	32,973±2,851	50,667±5,202

Таблица 3

## Встречаемость амфибий с различными патологиями клеток крови

Вид клеточной патологии	Встречаемость, %	
	2014 г	2015 г
Кариолизис	6,7	71,43
Пристеночное ядро	20,0	-
Вакуолизация	33,33	42,86
Деформация ядра	-	-
2 ядра	-	-
Каплевидная деформация	6,7	85,71
Сморщивание клетки	6,7	85,71
Веретеновидная деформация	6,7	-
Вздутие клетки	46,67	85,71
Раздвоение ядра	-	-
Шистоцитоз	6,7	-
Пикноз	6,7	-
Кариорексис	-	-
Анистоз	-	42,86
Пойкилоцитоз	-	28,57
Агглютинация эритроцитов	73,3	85,71

го района Ульяновской области практически не отличается от условной нормы (таблица 2). По нашим данным, среднее содержание эозинофилов, базофилов и моноцитов в кровяном русле амфибий исследуемого водоема сопоставимо с условным контролем. Однако у отдельных особей наблюдался нейтрофилез (доля нейтрофилов в крови достигает 49,0%). Вместе с тем, в лейкограммах отмечено снижение числа лимфоцитов на 17,5 – 40,0 % и возрастание количества эозинофилов до верхней границы нормы.

В литературе описаны подобные сдвиги лейкограммы (лимфоцитопения и эозинофилия) на фоне лейкоцитоза [1, 2, 4, 10]. Снижение числа лимфоцитов и возрастание доли эозинофилов считают типичной стрессовой реакцией земноводных в условиях действия комплекса неблагоприятных факторов, в том числе различных загрязнителей

(солей тяжелых металлов, пестицидов), в нашем случае, возможно, не своевременная чистка выростных прудов и накопление органических гниющих веществ. Подобная картина может наблюдаться при высокой степени заражения лягушек паразитарными болезнями. Нейтрофилез характерен для патологических процессов, главным образом инфекционных и нагноительных, а также при паразитарных болезнях. Этот тип реакции организма рассматривается в качестве адаптационного механизма, повышающего защитную функцию организма, достигая уровня патологии, является одним из проявлений воздействия токсикантов.

Наши исследования показали, что в условиях выростных прудов ООО Рыбхоз лишь у 26,67 % озёрных лягушек эритроциты не имели патологий. У 73,3 % амфибий обнаружены эритроциты с каким-либо одним

видом патологии. В крови 46,67 % животных наблюдали эритроциты с 2-мя различными видами нарушений морфологии. Клетки красной крови с 3-мя видами патологий отмечены у 6,7 % озёрных лягушек. Такие отклонения в морфологии клеток эритроидного ряда свидетельствуют об отсутствии влияния неблагоприятных факторов (в том числе и загрязняющих веществ) на организм амфибий. В таблице 3 приведены данные по встречаемости отдельных видов нарушений морфологии эритроцитов крови озёрной лягушки.

Чаще всего обнаруживаются такие патологии, как агглютинация (склеивание) клеток эритроцитов и вздутие. Довольно часто встречаются пристеночное ядро и вакуолизация цитоплазмы эритроцитов. Такие патологии клеток красной крови, как кариолизис, шистоцитоз, пикноз, сморщивание клетки, а также веретенновидная и каплевидная деформации регистрируются редко.

Деформация ядра, кариорексис, раздвоение ядра, два ядра эритроцитов обнаружены единично. В 2014 году встречалось десять видов деформаций клеток красной крови, среди которых преобладали агглютинация эритроцитов. В 2015 году встречаемость патологий увеличилась. В 2015 году у 14,29 % проб не встречается каких – либо деформаций, у 85,71 % проб встречается 4 деформации клетки, у 71,43 % встречается 5 видов, 42,86 % 7 видов деформаций, у 28,57 % 8 видов. Обнаружены незначительные морфологические нарушения эритроцитов крови озёрной лягушки. Низкая встречаемость патологий эритроцитов может свидетельствовать о степени загрязнённости водоёма.

#### **Выводы**

Анализ лейкограммы периферической крови озерной лягушки по сравнению с условным контролем характеризуется сдвигами в процентном соотношении клеток нейтрофилов и лимфоцитов. Выявленные изменения лейкограмм земноводных незначительны и обусловлены, очевидно, наличием паразитарных заболеваний у них. В целом характер выявленных морфологических изменений в периферической крови амфибий

позволяет считать их следствием компенсаторно-приспособительных реакций животных на воздействие факторов окружающей среды. Считаем, что нарушения морфологии клеток крови амфибий весьма перспективно использовать в качестве одного из элементов в системе комплексного биологического мониторинга водных экосистем, надёжного критерия степени токсичности или нетоксичности водной среды.

#### **Библиографический список**

1. Минеева, О. В. Нарушения лейкоцитарной формулы крови озёрной лягушки Саратовского водохранилища / О.В. Минеева, А.К. Минеев // Вестник ННГУ. - 2011. - №2-2. - С.94-97.
2. Минеева, О.В. Нарушения морфологии эритроцитов периферической крови озёрной лягушки *Rana Ridibunda Pallas, 1771* / О.В. Минеева, А.К. Минеев // Вестник ННГУ. - 2010. - №2-2. - С.664-667.
3. Васина, С.Б. Биохимические показатели крови молоди карповых рыб, выращиваемых в ООО «Рыбхоз» Ульяновского района Ульяновской области / В.В. Ахметова, С.Б. Васина // Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных, птицы и рыб в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны. Материалы научно – методической конференции.- Саратов, 2015. -С.7-10.
4. Васина, С.Б. Результаты изучения приростов живой массы радужной и янтарной форели с использованием корма «Аллераква» / С.Б. Васина, Е.Н. Шабалина // Проблемы животноводства и кормопроизводства в России: сборник научных трудов по материалам шестой Всероссийской научно-практической конференции. – Тверь, 2015. – С.59-62.
5. Бикташева, Ф.Х. Биохимические показатели крови рыб озера Асыкуль /Ф.Х. Бикташева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.– 2010. – № 9.– С.107-108.
6. 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.

7. Ахметова, В.В. Влияние условий обитания на морфофункциональные показатели крови карпа /В.В. Ахметова, С.Б. Васина // Актуальные вопросы ветеринарной науки. Материалы Международной научно - практической конференции. – Ульяновск, 2015. -С.126-130.

8. Бурыкин, А.В. Влияние основного обмена на рост и развитие сеголеток карповых рыб/ А.В. Бурыкин, С.Б. Васина //Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VI Международной

научно-практической конференции. - Ульяновск: ГСХА им. П.А.Столыпина, 2015.-Часть III.- С. 44-46.

9. Васина, С.Б. Особенности выращивания молоди лососевых рыб в рыбхозе ИП «Гасанов» / С.Б. Васина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VI Международной научно - практической конференции. – Ульяновск: ГСХА им. П.А.Столыпина, 2015. -Часть III. С.46-48.

10. Любин, Н.А. Физиология рыб: учебно-методическое пособие / Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, В.В. Ахметова.- Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина. - 2015. - Часть 2. - 224с.