

УДК 591:169; 616-003

А. В. ГРИГОРЯН, А. Ф. КАРАПЕТЯН, К. А. ДЖИВАНЯН

### ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОЖИ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ (*Rana ridibunda*), ОБИТАЮЩЕЙ У РЕКИ РАЗДАН

Изучены гистоморфологические особенности кожи озерной лягушки (*Rana ridibunda*), обитающей в прибрежной зоне разных участков реки Раздан, отличающихся между собой уровнем загрязненности вод. Описаны некоторые деструктивные и адаптивно-компенсаторные изменения кожи животных, обитающих в зонах с высоким уровнем загрязненности.

**Введение.** Техногенное загрязнение окружающей среды вредными веществами, способными распространяться на большие расстояния, является одной из особенностей нашего времени. Следствием этого является сокращение видового разнообразия, появление мутантных организмов, вызывающих новые формы патологии [1,2].

По данным комплексной оценки уровня загрязненности вод, опубликованных Центром мониторинга влияния на окружающую среду Министерства охраны природы РА, река Раздан загрязнена главным образом в результате антропогенного воздействия. При этом уровень загрязненности от притока к устью реки увеличивается, меняется также ее характер. В 2009 г. в водах реки предельно допустимые концентрации превышали ионы сульфатов магния, алюминия, ванадия, цинка, железа, нитрит- и аммоний-ионы. Высоким уровнем загрязненности отличалась река на участке, расположенном ниже с. Дарбник, где помимо остальных показателей, указывающих на высокую степень загрязненности, предельно допустимую концентрацию в 30 и более раз превышало количество нитрит- и аммоний-ионов [3].

Для оценки качества окружающей среды в настоящее время используются различные морфофункциональные параметры животных. Они дают ценный материал также для выяснения механизмов влияния на организм неблагоприятных условий среды. Земноводные отвечают всем требованиям, предъявляемым к животным, используемым в целях биоиндикации, так как они живут, питаются и дышат и в воде, и на прибрежной суше, а патогенные факторы ксенобиотической природы поступают в их организм различными путями – через кожу, пищеварительную и дыхательную системы [4]. В литературе имеются данные об изменениях фенотипического состава и показателей физиологического состояния земноводных под давлением антропогенных факторов [5–9]. Они указывают на наличие реактивных изменений перифери-

ческой крови, на уменьшение разнообразия морф спины и увеличение содержания тяжелых металлов в печени.

Исходя из вышеотмеченного и учитывая недостаточную изученность цитологических и гистологических закономерностей реактивных изменений кожи животных под влиянием факторов техногенного загрязнения водной среды, мы поставили задачу изучить гистоморфологические особенности кожи озерной лягушки, обитающей в прибрежной зоне разных участков р. Раздан, отличающихся между собой уровнем загрязненности. При постановке задачи мы исходили из представления об активном участии кожи в процессах поддержания гомеостаза в изменяющихся условиях среды.

**Материалы и методы.** Материалом для работы послужила кожа 25 половозрелых особей озерной лягушки (*Rana ridibunda*), выловленных в прибрежной зоне пяти участков р. Раздан, в направлении от притока к устью: у сс. Кахси, Лусакерт, у ГЭС Арзни и далее у сс. Дарбник и Геханист. Животных умерщвляли под глубоким наркозом. Образцы кожи фиксировали в жидкостях Буэна и Карнуа и подвергали обычной гистологической обработке. Парафиновые срезы толщиной в 5–6 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, по методу Паппенгейма, затем толуидиновой синью, импрегнировали серебром по Футу. На срезах подсчитывали количество тучных клеток. Полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики, достоверность различий между показателями у разных групп животных определяли по таблице Стьюдента.

**Результаты и обсуждение.** Кожа озерной лягушки также, как и у всех позвоночных животных, состоит из эпидермиса и собственно кожи – дермы. У лягушек, обитающих в прибрежных зонах менее загрязненных участков реки (у сс. Кахси и Лусакерт), эпидермис кожи состоит из 4–5 рядов клеток, имеющих ярко выраженный полиморфизм. На базальном слое клеток, имеющих цилиндрическую, редко, колбовидную форму, в 2–3 ряда расположены многогранные крылатые клетки. Клетки верхних 2-х рядов эпидермиса плоские, крупные. Самый наружный ряд составляют ороговевающие клетки. Поверхность эпидермиса покрыта тончайшей пленкой ороговевшего слоя. Дерма включает два слоя – подэпителиальный и сетчатый. Подэпителиальный слой состоит из рыхлой соединительной ткани, богатой кровеносными капиллярами. Среди клеточных структур в этом слое преобладают жировые клетки, есть фибробласты и макрофаги. Непосредственно под эпидермисом группами расположены пигментные клетки (меланоциты). Сетчатый слой представлен плотной неоформленной соединительной тканью, содержит пучки коллагеновых и эластических волокон, имеющих трехмерное расположение. Железы кожи озерной лягушки крупные, альвеолярные, расположены на границе между подэпителиальным и сетчатым слоями. Протоки желез открываются на поверхность эпидермиса. Железы двух видов – слизистые и зернистые. Концевые отделы слизистых желез расположены непосредственно под эпителием. Концевые отделы зернистых желез заполнены зернами белкового секрета, которые при окрашивании препарата по Паппенгейму проявляют ярко выраженную оксифилию (рис. 1).

В составе концевых отделов четко выделяется два слоя клеток. Внутренний слой представлен железистыми клетками, которые в зависимости от

фазы секреторного цикла меняют свою конфигурацию от цилиндрической до уплощенной. Наружный слой концевых отделов составляют миоидные клетки, которые имеют веретеновидную форму и своими заостренными концами достигают полюсов клеток и окружают протоки.

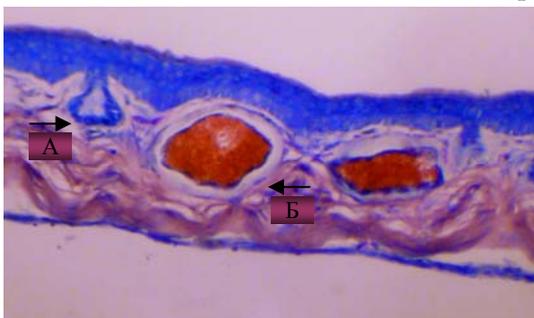


Рис. 1. Фрагмент тканей кожи озерной лягушки. А – слизистая железа, Б – зернистая железа. Окраска по Паппенгейму. Ув. × 250.

Гистоморфология кожи лягушек, обитающих в наиболее загрязненных зонах у сел Дарбник и Геханист, имела отличительные особенности – были выявлены деструктивные и адаптивно-компенсаторные изменения. Верхние ряды клеток эпидермиса были гипертрофированы, встречались клетки с пикнотическими измененными ядрами, местами выявлялись очаги некроза. Пленка рогового вещества визуально была утолщена. Подэпителиальный слой кожи по сравнению с кожей лягушек, отловленных в менее загрязненных зонах, был отчетливо уплотнен, в его составе было больше волокнистых и клеточных структур – фибробластов и макрофагов. Реактивные изменения проявлялись также в кожных железах. Зернистые железы были заметно увеличены в размерах и больше заполнены секретом. О наличии реактивных изменений кожи лягушек, обитающих в наиболее загрязненной местности, свидетельствовало также относительно большое количество тучных клеток в подэпителиальном слое (рис. 2).

Тучные клетки, как известно, являются специализированной клеточной популяцией внутренней среды. Они активно участвуют в процессах воспаления, иммуногенеза, свертываемости крови и кровообращения, способствуя сохранению местного гомеостаза. Следует отметить, что в коже озерной лягушки тучные клетки отличаются полиморфностью – встречаются клетки разной величины и формы, имеются среди них и отростчатые. В коже лягушек, обитающих в наиболее загрязненных зонах, среди тучных клеток часто встречались дегранулирующие, что свидетельствует об их высокой секреторной активности.

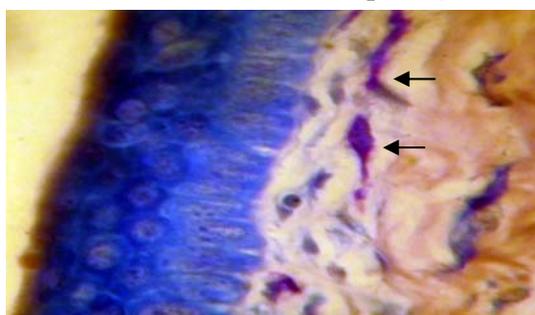


Рис. 2. Тучные клетки в коже озерной лягушки. Окраска толуидиновым синим. Ув. × 400.

Таким образом, наши наблюдения показали, что высокий уровень загрязненности вод реки Раздан, в частности большое содержание нитрит- и аммоний-ионов, вызывает деструктивные и адаптивно-компенсаторные изменения в коже озерной лягушки, обитающей в прибрежной зоне. Увеличение количества и повышение активности тучных клеток в коже этих животных свидетельствуют о повышении реактивности и интенсификации процессов иммунной защиты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Урнышева В.В., Смотряева М.А., Шишкина Л.Н.** Известия РАН. Серия биологическая, 2004, т. 6, с. 755–760.
2. **Курляндский Б.А.** Концептуальные основы химической безопасности в 21-м веке. Здоровье и химическая безопасность на пороге 21-го века. Матер. Международного симп. СпбМАПО, 2000, с. 7.
3. [www.armmonitoring.am](http://www.armmonitoring.am) Հայէկոմոնիտորինգ: Արխիվ: Տարեկան տեղեկանք մակերևութային ջրերի և բնակավայրերի օդային ավազանի վիճակի մասին, 2009:
4. **Мисюра А.Н., Марченковская А.А., Чернышенко С.В.** Праці Українського герпетологічного товарищества, 2008, № 1, с. 47–54.
5. **Зарипова Ф.Ф., Юмагулова Г.Р., Файзулин А.И.** Известия Самарского научного центра РАН, 2009, т. 11, № 1, с. 78–82.
6. **Вершинин В.Л.** Экологические особенности популяций амфибий урбанизированных территорий: Автореф. дисс. на соискание уч. ст. докт. биол. наук. Екатеринбург, 1997.
7. **Вершинин В.Л.** Доклады РАН, 2004, т. 396, № 2.
8. **Пескова Т.Ю.** Адаптационная изменчивость земноводных в антропогенно загрязненной среде: Автореф. дисс. на соискание уч. ст. докт. биол. наук. Тольятти, 2004.
9. **Чубинишвили А.Т.** Зоологический журнал, 1998, т. 77, № 8, с. 942–946.

Ա. Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ա. Ն. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Կ. Ա. ԶԻՎԱՆՅԱՆ

ՀՐԱԶԴԱՆ ԳԵՏԻ ՇՐՋԱԿԱՅՔՈՒՄ ԲՆԱԿՎՈՂ ԼՃԱԳՈՐՏԻ  
(*Rana ridibunda*) ՄԱՇԿԻ ՀԻՍՏՈՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ  
ԱՌԱՆՁԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

### Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել են Հրազդան գետի ափամերձ տարածքների տարբեր աղտոտվածություն ունեցող տեղամասերում բնակվող լճագորտի (*Rana ridibunda*) մաշկի հիստոմորֆոլոգիական առանձնահատկությունները: Նկարագրվում են որոշ ապակառուցվածքային և հարմարողական-փոխհատուցողական փոփոխություններ:

A. V. GRIGORYAN, A. F. KARAPETYAN, K. A. JIVANYAN

HISTOMORPHOLOGICAL FEATURES OF LAKE FROG'S SKIN  
(*Rana ridibunda*), LIVING AT THE HRAZDAN RIVER

### Summary

Histomorphological features of lake frog's (*Rana ridibunda*) skin, living in coastal zone of the Hrazdan river, differing by impurity high level of waters are studied. Some destructive and adaptive-compensatory changes of the animals' skin living in zones with high level of impurity are described.