

УДК 591.8

С.Т. Нуртазин*, И.М. Жаркова, С.С. Кобегенова, Н.С. Онгарбаева
Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы
*E-mail: Sabyr.Nurtazin@kaznu.kz

Сравнительное морфологическое изучение печени лягушки озерной (*Rana ridibunda*) из различных водоемов Иле-Балхашского бассейна

Аннотация. В работе проведено сравнительное изучение печени лягушки озерной из водоемов Иле-Балхашского бассейна: Капшагайского и Куртинского водохранилища, и накопителя сточных вод Сорбулак. Морфологические изменения в печени хронического характера в виде разрастания соединительной ткани, десквамации эндотелия, фиброза и воспалительных инфильтратов вызваны неблагоприятной ситуацией в исследуемых водоемах. Наличие двуядерных клеток сопровождалось присутствием в печени большого количества меланомacroфагальных скоплений. Все это свидетельствует об активно идущих процессах регенерации в печени. Морфологическое изучение печени выявило также изменения компенсаторно-приспособительного характера и патологических реакций разной степени тяжести.

Ключевые слова: земноводные, лягушка озерная, биоиндикаторы, антропогенное воздействие, морфология печени, десквамация эндотелия, фиброз, Иле-Балхашский бассейн.

Иле-Балхашский бассейн является одной из крупнейших озерных экосистем планеты и представляет собой уникальный природный комплекс. Ландшафтно-экологическая оценка Иле-Балхашского региона характеризуется ростом загрязнения и минерализацией поверхностных и грунтовых вод, снижением биопродуктивности и очистительных функций дельты р. Иле, деградацией водно-болотных угодий, прогрессирующим процессом антропогенного опустынивания [1]. Такая ситуация в дальнейшем может привести к ряду негативных последствий как социально-экономического (дезорганизация ряда промышленных предприятий, ущерб рыбному и аграрному хозяйству, загрязнение воды промышленными отходами), так и экологического характера (аридация климата, нарушение естественного водного баланса и природного равновесия) [2].

В настоящее время в данном регионе уже наблюдается ряд серьезных проблем антропогенного характера, выражающихся в нерегулярном сливе сточных вод, загрязнении окружающей среды отдыхающими, выпасом скота и др. все это ведет к насыщению водной среды различными поллютантами и накоплению токсических веществ в организме животных.

Одним из наиболее удобных и чувствительных

объектов для биоиндикации водных и окрестных экосистем в силу своих морфометрических и экологических особенностей, является лягушка озерная. По состоянию внутренних органов лягушки озерной можно говорить о наличии токсического воздействия на животное [3-5]. Наиболее показательным органом, в этом отношении является печень, которая является главным звеном в системе детоксикации организма позвоночных и ее изменения особенно важны при биотестировании антропогенных загрязнений [6]. При этом в структуре печени наблюдаются различного рода приспособительные и патологические изменения, которые характеризуются определенными гистологическими и гистохимическими реакциями.

Целью нашего исследования было провести сравнительное морфологическое изучение печени лягушки озерной, обитающей в некоторых районах Иле-Балхашского бассейна.

Материалом для исследования послужила печень 22 особей *Rana ridibunda*, собранных в период с июня по сентябрь 2010 года. Нами были обследованы следующие точки Иле-Балхашского бассейна: небольшой залив, расположенный выше на 8-10 км плотины р. Иле (E77021'34.35", N43056'34.44"), который характеризовался боль-

шим скоплением зон отдыха; р. Курты – ниже плотины водохранилища (Е76019'38.43", N43053'57.75"), где в период сбора лягушек наблюдалось интенсивное цветение вод и накопитель сточных вод Сорбулак–резервуар III уровня (Е76051'58.27", N43039'36.62").

Для патоморфологического анализа были взяты кусочки печени размером 0,5х0,5 см, которые фиксировали в 10% нейтральном формалине. Материал проводили по стандартной методике. С помощью санного микротомы были изготовлены срезы толщиной 5-7 мкм. Гистопрепараты были окрашены гематоксилином и эозином, окраской по Массону [7, 8]. Окрашенные препараты изучали и фотографировали с помощью светового микроскопа Leica DM LB2. Захват и оцифровка изображений проводились непосредственно с микроскопа при помощи цифровой камеры Leica DFC 320, с персональным компьютером на базе программы Bio Vision.

Капчагайское водохранилище. У большинства отловленных особей печень имела хорошо выраженное трубчатое строение, секреторные трубки были образованы 4 гепатоцитами. Гепатоциты имели полиморфные размеры, встречались

крупные и мелкие формы. Гиперхромные ядра гепатоцитов имели округлую форму и располагались ближе к васкулярному полюсу. Встречалось большое количество ядер с нечеткими границами, подверженных лизису. Нередко встречались полиплоидные, двуядерные, пикнотичные и безъядерные клетки (очаги микронекрозов), что говорит об их различном функциональном состоянии (рисунок 1). Цитоплазма гепатоцитов имела зернистую структуру.

В районе портального тракта и в паренхиме органа нами были отмечены участки разрастания соединительной ткани, нарушение целостности эндотелиальной выстилки сосудов, десквамация эндотелия (рисунок 2 А), встречались очаги воспалительных инфильтратов (рисунок 2 Б). Обращал на себя внимание венозный застой, синусоиды были неравномерно расширены и заполнены форменными элементами крови. Кроме того, отмечалось расширение желчных протоков, перидуктальный фиброз и отек, слущивание эпителия желчных протоков (рисунок 3). Отмечалось умеренное содержание пигмента в меланомакрофагальных скоплениях.

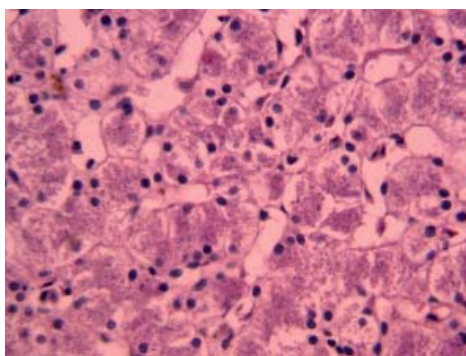
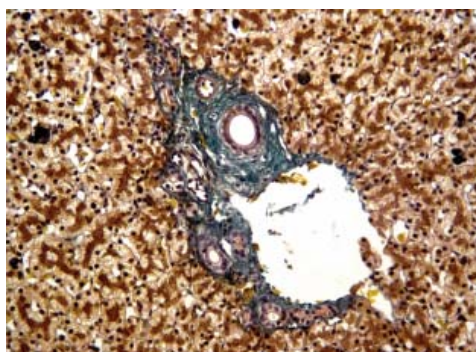
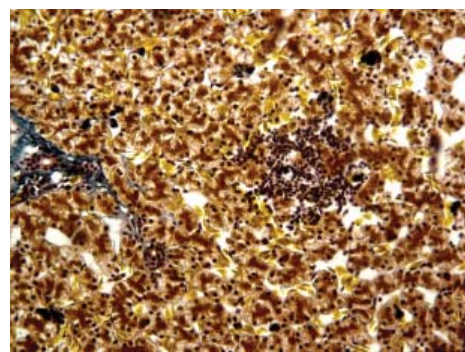


Рисунок 1 - Печень лягушки озерной. Двуядерные гепатоциты, кариопикноз и кариолизис. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х 400



А



Б

Рисунок 2 - Печень лягушки озерной. Разрастание соединительной ткани, десквамация эндотелия, воспалительный инфильтрат. Окраска по Массону. Ув. х 200

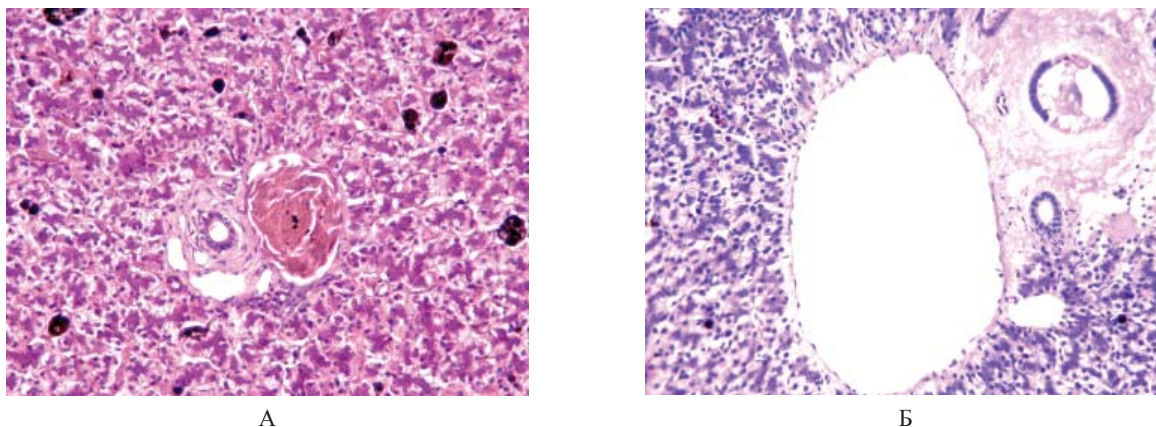


Рисунок 3 - Печень лягушки озерной. Перидуктальный фиброз, десквамация эпителия желчного протока. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х 200

Река Курты. Печень, исследуемых лягушек, имела хорошо выраженное трубчатое строение. Гепатоциты имели полигональную форму, с хорошо выраженными границами. Гиперхромные ядра гепатоцитов были крупные с четко выраженными ядрышками, сами ядра

располагались ближе к васкулярному полюсу (рисунок 4 А). Встречались двуядерные формы гепатоцитов (рисунок 4 Б). Также отмечались ядра «тени» и полиплоидные ядра. Цитоплазма гепатоцитов имела мноморфную структуру.

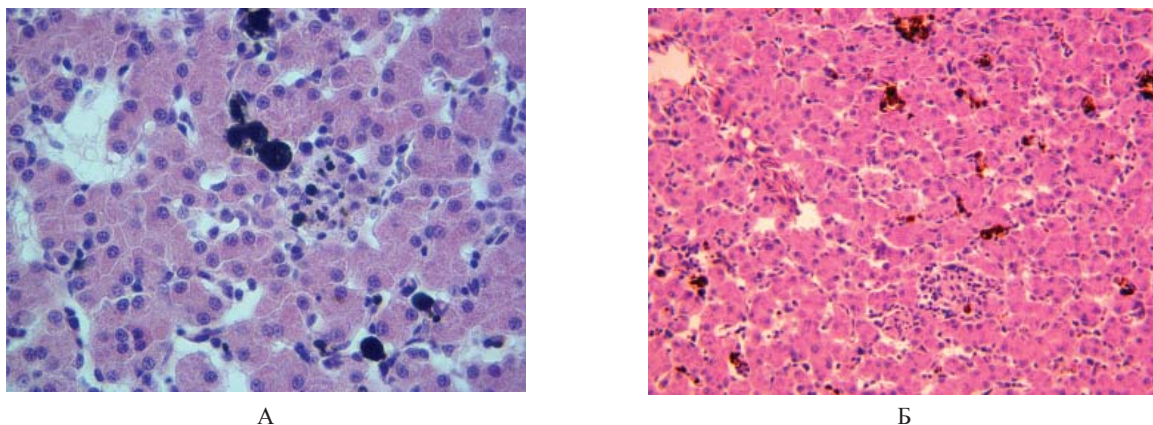
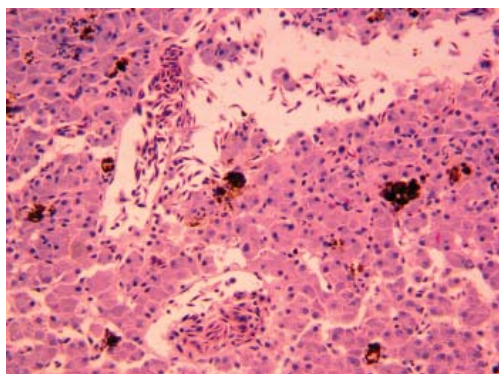


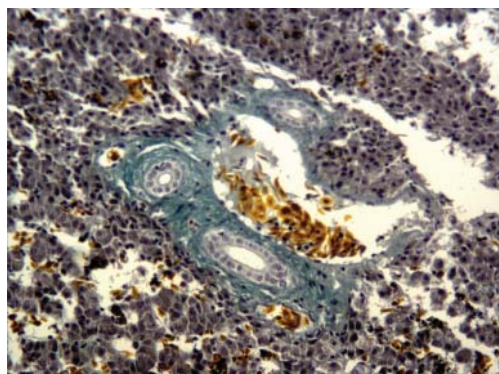
Рисунок 4 - Печень лягушки озерной. А) Гиперхромные ядра гепатоцитов с четко выраженными ядрышками. Б) Проплиферация гепатоцитов. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х 400

В паренхиме печени наблюдались нарушения сосудистого русла в виде, как диапедезных, так и обширных кровоизлияний с нарушением целостности эндотелиальной выстилки сосудов (рисунок 5 А), отек паренхимы. Кроме того, как и у особей из предыдущей точки, в паренхиме печени отмечались участки разрастания соединительной ткани, десквамация эндотелия (рисунок 5 Б), а также очаги воспалительных инфильтратов (рисунок 6). Желчные протоки были образованы однорядным кубическим эпителием. Как в

толще паренхимы, так и в перипортальной зоне встречались гранулемы, образованные компактно лежащими эпителиальными клетками, среди которых встречались крупные клетки и гигантские многоядерные клетки (рисунок 7). Данные гранулемы, вероятно, имели паразитарную природу. Характерной особенностью печени лягушки озерной из данного водоема было наличие большого числа меланомакрофагальных скоплений в стадии пролиферации.

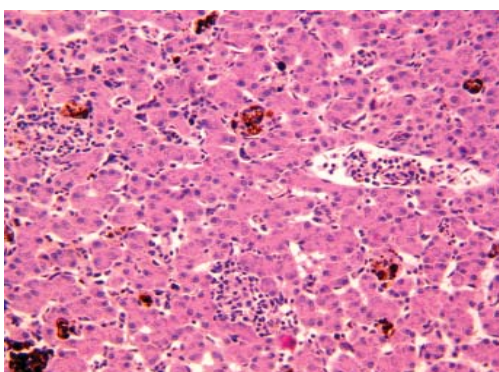


А

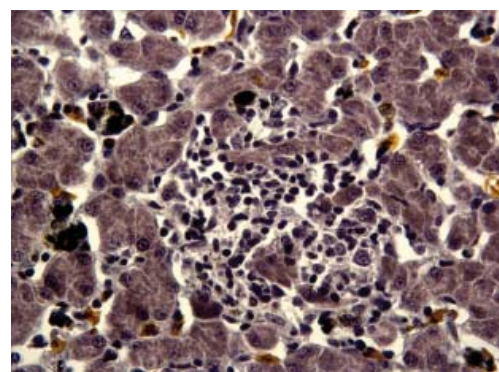


Б

Рисунок 5 - Печень лягушки озерной. А) Отек. Нарушение стенки сосуда, обширное кровоизлияние. Окраска гематоксилином и эозином. Б) Разрастание соединительной ткани, десквамация эндотелия. Окраска по Массону. Ув. x 200

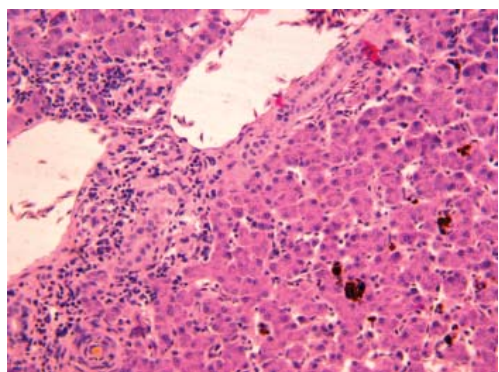


А

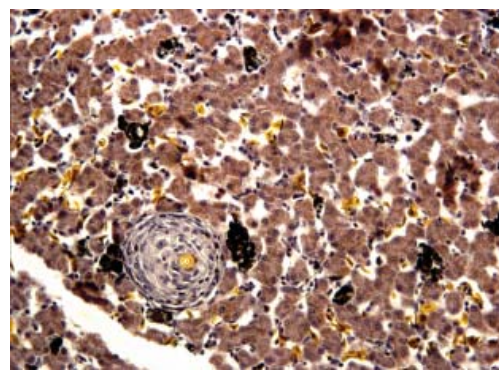


Б

Рисунок 6 - Печень лягушки озерной. Воспалительный инфильтрат. А) Окраска гематоксилином и эозином. Б) Окраска по Массону. А) Ув. x 200. Б) Ув. x 400



А



Б

Рисунок 7 - Печень лягушки озерной. А) Спадение и склерозирование желчного протока. Гранулема. А) Окраска гематоксилином и эозином. Б) Окраска по Массону. Ув. x 200

Сорбулак. У лягушек из накопителя Сорбулак печень имела хорошо выраженное трубчатое строение, секреторные трубки были образованы 4 гепатоцитами. Гепатоциты имели полигональную форму. Ядра с различной степенью окраски

располагались ближе к периферии. Встречались тени ядер, т.е. имело место явления кариолизиса (рисунок 8). Цитоплазма гепатоцитов имела мелкозернистую структуру.

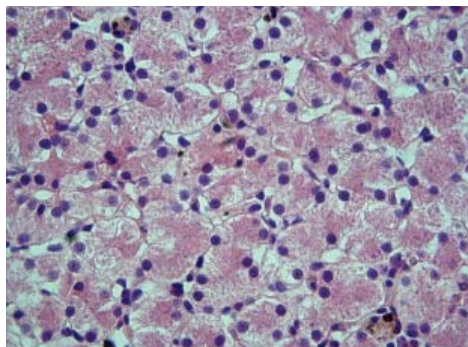
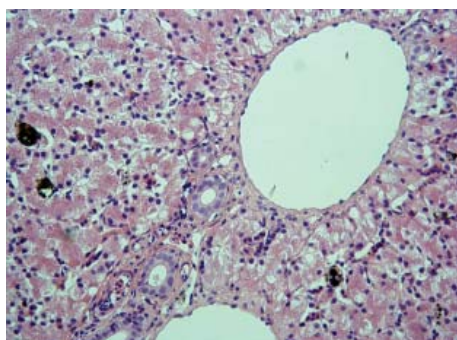


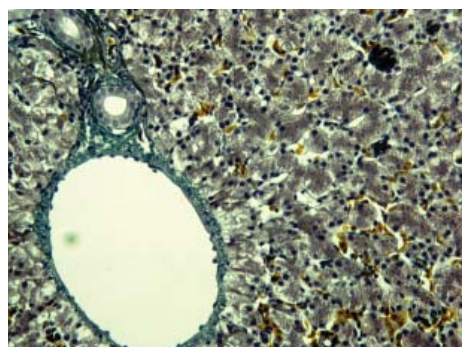
Рисунок 8 - Печень лягушки озерной. Тени ядер, кариопикноз и кариолизис. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х 400

Целостность эндотелиальной выстилки сосудов была сохранена. Желчные протоки были образованы однорядным кубическим эпителием (рисунок 9). В синусоидах отмечалась пролиферация моноцитов и клеток Купфера. В печени имелось большое количество крупных и мелких воспалительных инфильтратов, среди клеточных элементов которых

преобладали сегментоядерные лейкоциты, включая эозинофилы, и моноциты (рисунок 10). Все это сопровождалось некротическими изменениями в гепатоцитах, которые носили очаговый, а иногда и генерализованный характер. Отмечалось небольшое количество мелких меланомакрофагальных скоплений.

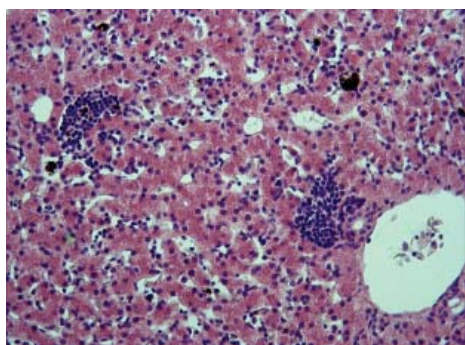


А

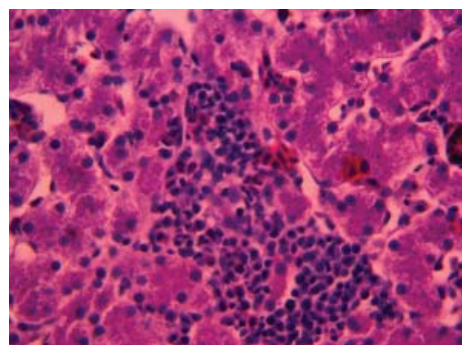


Б

Рисунок 9 - Печень лягушки озерной. Желчные протоки образованы однорядным кубическим эпителием. А) Окраска гематоксилином и эозином. Б) Окраска по Массону. Ув. х 200



А



Б

Рисунок 10 - Печень лягушки озерной. Воспалительная инфильтрация. Окраска гематоксилином и эозином. А) Ув. х 200. Б) Ув. х 400

Таким образом, в печени лягушки озерной, отловленной в Капчагайском водохранилище, отмечаются нарушения хронического характера в виде разрастания соединительной ткани, десква-

мации эндотелия, фиброза и воспалительных инфильтратов. Морфологические изменения в печени лягушки озерной, отловленной в Куртинском водохранилище, сходны с изменениями в печени

лягушек из Капчагайского водохранилища. Отличительной особенностью являлось наличие гранулем в паренхиме печени, вероятно, имеющие паразитарную природу. В печени лягушки озерной, отловленной в Капчагайском и Куртинском водохранилищах наблюдался анизоцитоз и полиморфность гепатоцитов. Появление двуядерных клеток у амфибий наблюдается при регенерации поврежденных участков печени [9,10]. Наличие двуядерных клеток сопровождалось присутствием в печени большого количества меланомacroфагальных скоплений. Все это свидетельствует об активно идущих процессах регенерации в печени лягушки озерной из двух данных точек.

В печени лягушки озерной из накопителя сточных вод Сорбулак отмечались изменения острого характера, которые выражались в наличии большого числа крупных и мелких воспалительных инфильтратов. Инфильтраты сопровождалась некротическими изменениями в гепатоцитах, которые носили, в основном, очаговый характер.

Таким образом, сравнительный анализ печени лягушки озерной из трех исследуемых водоемов показал изменения компенсаторно-приспособительного характера и патологических реакций разной степени тяжести. Все это говорит о высокой степени загрязнения исследованных водных биотопов.

Литература

1 Будникова Т. и др. Ландшафтно-экологическая оценка Или-Балхашского региона // Проблемы освоения пустынь. - 2001. - № 2. - С. 19-26.

2 Гусева Л. Проблема использования водных ресурсов трансграничных рек в казахстанско-китайских отношениях // ЭкоВести. - 2005. - № 4-5 (42-43). - С.4-6.

3 Леонтьева О.А., Семенов Д.В. Земноводные как биоиндикаторы антропогенных изменений среды // Успехи современной биологии. - 1997. - Т. 117. - Вып. 6. - С. 726-737.

4 Пескова Т.Ю. Сравнительный анализ реакций трех видов бесхвостых земноводных на загрязнения среды их обитания // Вопросы герпетологии. Материалы I съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского, г. Пушкино. - Москва: МГУ, 2011. - С. 226-229.

5 Roy D. Amphibians as environmental sentinels // J. Biosci. - 2002. - V. 27(3). - P. 187-188.

6 Falfushinska H.I. Different responses of biochemical markers in frogs (*Rana ridibunda*) from urban and rural wetlands to the effect of carbamate fungicide // Comp. Biochem. Physiol. Toxicol. Pharmacol. - 2008. - V.148. - №3. - P. 223-229.

7 Ромейс Б. Микроскопическая техника. - М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1953. - 718 с.

8 Херай И.В., Кобегенова С.С. Методическое руководство по курсу «Основы микротехники». - Алматы: Изд. КазГУ. - 1999. - С. 46.

9 Карапетян А.Ф., Дживанян К.А. Способность к регенерации печени у лягушки озерной (*Rana ridibunda*) после частичной гепатомии // Цитология. - 2006. - Т.48. - №4. - С. 346-354.

10 Акуленко Н.М. Дополнительные возможности регенерации печени бесхвостых амфибий в условиях антропогенного загрязнения // Вестник морфологии. - 2010. - №16 (1). - С.147-149.

С.Т. Нуртазин, И.М. Жаркова, С.С. Кобегенова, Н.С. Онгарбаева

Іле-Балқаш бассейнінің түрлі су қоймаларынан алынған көл бақа (*Rana ridibunda*) бауырының салыстырмалы морфологиялық зерттеулері

Бұл жұмыста Іле-Балқаш бассейнінің су қоймаларында: Қапшағай және Күрті су қоймасында, қалдық су қоймасы Сорбулақта тіршілік ететін көл бақа бауырына салыстырмалы зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттелген су қоймадағы қолайсыз жағдайлардан туындаған бауырдағы созымалы морфологиялық өзгерістер, дәнекер ұлпалардың ұлғаюы, эндотелидің дисквамациясы, фиброз және қабыну инфильтрат түрінде көрінді. Бауырда екі ядролы клеткалардың болуы меланомacroфагальді топтасулардың көп болуымен бірге жүрді. Бұл жағдайдың барлығы бауырда регенерация процесінің белсенді жүріп жатқанын көрсетеді. Сонымен қатар морфологиялық зерттеуде компенсаторлы-бейімделу тәрізді өзгерістер және түрлі ауыр дәрежедегі патологиялық реакциялар табылды.

Түйін сөздер: қос мекенді жануарлар, көл бақа, биоиндикаторлар, антропогенді әсері, бауыр морфологиясы, эндотелий десквамациясы, фиброз, Іле-Балқаш бассейні.

S.T. Nurtazyn, I.M. Zharkova, S.S. Kobegenova, N.S. Ongarbayeva

Comparative morphological study of a liver of lake frog (*Rana ridibunda*) from different reservoirs of Ile-Balkhash basin

It was comparatively studied of the liver of a lake frog from waters of the Ile-Balkhash Basin: Kapchagay and Kurti reservoir storages and wastewater collector reservoir - Sorbulak. Morphological changes in the liver of a chronic nature in the form of proliferation of connective tissue, endothelial desquamation, fibrosis and inflammatory infiltrates are caused by unfavorable situation in the studied reservoirs. The presence of binucleated cells was accompanied by the occurrence of a large number of liver melano-macrophages centers. All this testifies about the dynamic process of regeneration in the liver. Morphological studies also has revealed the changes of the compensatory-adaptive nature and pathological reactions of varying severity.

Keywords: amphibious, lake frog, bioindicator, anthropogenic effect, liver morphology, endothelial desquamation, fibrosis, Ile-Balkhash Basin.