

А.М. Тленшиева, Т.М. Шалахметова, Л.Р. Сутуева
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Биология және биотехнология факультеті, Алматы, Қазақстан

БАЛҚАШ КӨЛІНДЕГІ ЖАСӨСПІРІМ КОММЕРЦИЯЛЫҚ БАЛЫҚ ТҮРЛЕРІНІҢ ГИСТОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ

*Балқаш көлі соңғы жылдары Қазақстандағы ең ірі су қоймаларының бірі болып табылады. Ең ірі болуымен қатар, экологиялық проблемаларды бастан өткеруде яғни ластаушы заттардың тереңдігі мен ластануы жоғары деңгейге өсіп жатыр. Көлдің гидроэнергетикалық ресурстарының негізгі көзі - бұл бұрынғы судың 80% . Экологиялық проблемалар тек Қазақстанда ғана емес, сонымен қатар Қытайда да ауыл шаруашылығын және индустрияны күшейту нәтижесінде туындады. Суды бақылау және өнеркәсіптік кәсіпорындардың ағынды суларын ағызу, көлдің деңгейінің төмендеуіне және көлдің ауыр металдармен, пестицидтермен, радионуклидтермен, мұнай өнімдерімен судың және шөгінділерінің ластануына әкелді. Судың ластануы балық қорларын, құстар мен сүтқоректілердің азаюының маңызды себептерінің бірі болып табылады, сондай-ақ аймақтағы тұрғындардың денсаулықтарының нашарлауына алып келеді. Тамақ тізбегінде ластанған судың арқасында ластауыштар гидробионттардың ағзасына түседі, содан кейін көлдің тіршілік иелерінің биоалуантүрлілігін азайтатын омыртқалы организмдерге енеді. Осыған байланысты, Балқаш көлінің әр түрлі аймақтарынан су мен шөгінділердің кәсіптік балықтарға интегралды экологиялық мониторинг жүргізу кезінде гистоструктура әсерлерін зерттеу қажет. Бұл мақалада Балқаш көлінің Мыңарал және Үлкеншығанақтарынан алынған сазан (*Surpinus carpio*) балығының гистологиялық құрылымы зерттелген. Сазанның висцералды органдарында келесідей құрылымдық өзгерістер анықталды: желбезегінде - атрофиялық және дистрофиялық процесстер, желбезек ламеллаларының эпителий қабатына және шеміршекке қанның құйылуы, клеткааралық кеңістіктердің кеңеюі секілді өзгерістерге алып келді; ішекте - Үлкен және Мыңарал шығанақтарынан алынған сазан балығының ішегінде ворсинкалардың деструкциясын, эпителийдің қатпарлануын және де эпителиалды жасушалардың дистрофиялық және некробиотикалық өзгеруін байқадық; Зерттеуге алынған балық бүйрегінде без ұлпалары қан плазмасымен сіңірілген және қан айналымының бұзылысы болды; Сазанның (*Surpinus carpio*) зерттелген органдарының деструктивті үдерістердің сипатына қарай, Балқаш көлінің ең ластанған аймағы Мыңарал шығанағы болып табылады.*

Түйінді сөздер: Сазан (*Surpinus carpio*), Балқаш көлі, экология, гистология

Кіріспе.

Қазақстандағы ең ірі су қоймаларының бірі - Балқаш көлінің экологиялық мәселелері қазіргі уақытта өзекті болып отыр және мұқият зерттеуді қажет ететін аймақтардың бірі болып табылады. Бұл мәселе су ресурстарының негізгі көзі болып табылатын, Іле өзенінің суын ұтымсыз пайдалану нәтижесінде көлдегі су деңгейінің төмендеуімен және өнеркәсіптік кәсіпорындар мен фермалардың суының тұрақты ластануымен байланысты. [1-2] Осыған дейін Балқаш көлі (413 мың шаршы шақырым) ауыз суы мен тұрмыстық сумен қамтамасыз етудің негізгі көзі және Қазақстандағы балық шаруашылығының дамуының негізі болды [3]. Алайда, жинақталған мәселелерге байланысты: өндірістік және ауылшаруашылық ағынды суларының көлдерге төгілуі, Қытайда да, Қазақстанда да суды бақылаусыз алу нәтижесінде айтарлықтай су қоймасының экологиялық жағдайы төмендеу көрсеткішін көрсетуде [4]. Балқаш көлінің сулары ауыр металдар, пестицидтер, радионуклидтер, мұнай өнімдері секілді әртүрлі ластаушы заттармен ластанған [5-6]. Шөгінділер жинақталып олар судың түбіне жинақталып, трофикалық тізбектер бойымен су қоймасын пайланатын тұрғындарының денесіне енеді [7-8]. Құрылымы бойынша бұрын-соңды болмаған көл қазір өзінің биоалуантүрлілігін жоғалтуда. Бұрын Балқаш көлінде балықтардың жиырмадан астам түрі болған, олардың алтауы табиғи: Іле мен Балқаш көкбасы, Балқаш алабұғасы. Аталмыш балықтарды қазіргі таңда ұстау - үлкен жетістік. Сазан, судак, көксерке және ақтабан секілді коммерциялық балықтарды аулау аз байқалады. Қапшағай ГРЭС-і су қоймасын салумен гидрологиялық режимдегі өзгерістер Іле көлінің, әсіресе оның оңтүстік-батыс бөлігінің деградациясына әкелді.

Су ортасында тек балықтардың дамуы ғана емес, сонымен қатар қосмекенділер сияқты басқа да су ағзалары бар екені белгілі және де су аймақтарының бұзылуы, су ағзалары мен өсімдіктерге кері әсерін тигізуде. Эмбриогенездің бұзылуы түрлердің өміршеңдігі мен өмір сүруін төмендетеді және деформациялардың пайда болуына әкеледі, нәтижесінде барлық популяциялардың жойылуына қауіп туады. Осылайша, балықтар мен қосмекенділердің биологиялық әртүрлілігінің тіршілік жағдайы су қоймасының экологиялық жағдайын көрсетеді. Көптеген отандық зерттеушілер Балқаш көліндегі балықтар мен басқа да су организмдерінің табиғи және бағалы балық түрлерінің азаюын, судың экологиялық жағдайының төмендеуінен екендігін атап өтті [9-10].

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Зерттеу материалдарын жинау. Терең судағы жас личинкаларды аулау үшін уылдырық торы қолданылды, жағалау аймағында тор және Киналев торы қолданылды, кейінірек линиялар үшін пайдаланылды. Бір уылдырықты пайдаланып аулау уақыты 5-10 минутты құрады. Жас балық формалинмен бекітілген материалда кем дегенде 10 күн бекітілгеннен кейін өлшенді, ұзындығы 20 мм-ге дейінгі жасөспірімдер микрометрмен, ұзындығы 20-дан 40 мм-ге дейін ұлғайтқыш әйнектің астындағы калипермен өлшенді. Балқаш көлінің оңтүстік-батыс бөлігіндегі су мен төменгі шөгінділердің негізгі ластаушылары анықталады және зертханалық және фондық балықтар түрлерінде гистологиялық әдістерін қолдану арқылы зерттелетін аймақтардың ластану деңгейі бағаланады.

Гистологиялық талдау үшін жануарларды сойғаннан кейін, бірден ішектің бөліктерін 5 x 5 x 5 мм өлшемдерімен алдық. Фиксацияны 10%-дық нейтралды формалинде жүргіздік. Фиксациядан яғни бекітуден кейін мүшенің бөліктері ағын суда 12-24 сағат шайылды. Сусыздандыру, ұлпалардың парафинге толтыруы (заливкасы) және парафиндікесінділерді өңдеу үшін изопропилді спиртті (изопропанол) қолдандық. Изопропилді спирт (СЗН80) төмен қышқылды, сумен, этилді спиртпен, органикалық еріткіштермен араласады. Сусызмизопропанолдағы (изопропанол-99) судың мөлшері 0,1%-дан аспауы тиіс (марка х. ч.) және 0,15% (марка ч.). Изопропанол ксилолға қарағанда токсикалығы төмен, этил спиртті сияқты гигроскопиялық емес және сусыз күйде ұзағырақ сақталады.

Қалыңдығы 4-5 мм болатын ұлпа блоктарының проводкасы өзіне 70%-дық изопропанолмен (1 сағ.), изопропанол-99-бен (1 сағ.), изопропанол-99 (II)- мен (1,5 сағ.), изопропанол-99-бен (2 сағ.) өңдеу процесстерін қосады. Содан кейін оны 30 мин-қа балғын парафинге ауыстырдық, ол тұрақты құю және парафинді блоқтың пайда болуы үшін қолданылады. Сусыздандыру үшін қолданылатын батареяны, яғни бірінші және екінші ауысым парафиндерін бірнеше ретке дейін қолдана беруге болады.

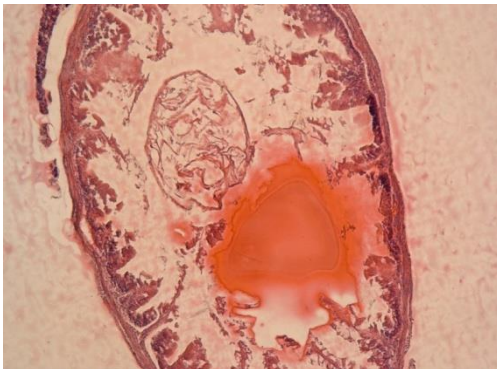
Парафиндік құю кезінде, изопропанолдың салыстырмалы төменгі қайнау температурасы оның ұлпадан тез әрі оңай жойылуына жағдай жасайды. Әрбір зерттелетін мүшеден кем дегенде 3 заттық шыны кесінділері жасалынды.

Бояудан кейінгі препараттарды сусыздандыруды 70%-дық изопропанол арқылы жасадық. Ол үшін изопропанол-99 бен ксилолды 2 рет ауыстырып, үстін арнайы әйнекшемен жауып, канадалық бальзамға немесе синтетикалық смолаға (энтеллан, полимаунт) орналастырдық.

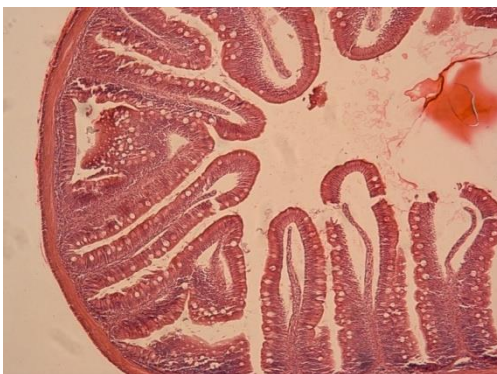
Жарық-оптикалық зерттеу әдісі: дайын боялған гистологиялық препараттарды MicrosMC-20 жарық микроскобы арқылы талдау жүргіздік. Әр жануардан зерттеуге кемінде 20 гистологиялық препаратты сипаттап, талдау жүргіздік. Гематоксилин-эозинмен боялған әрбір гистологиялық препаратты микроскоптың: x10; x20; x 40 ұлғайтулары арқылы зерттедік.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау.

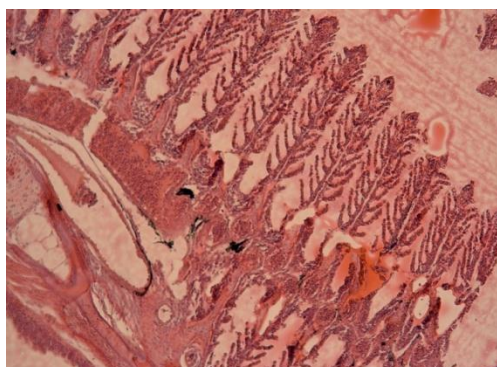
Балқаш көлінің оңтүстік-батыс бөлігіне экспедициялық сапарлардың нәтижесінде сазан балығының органдарынан гистологиялық препараттар жасалып, олардың құрылымдық өзгерістері зерттелді.



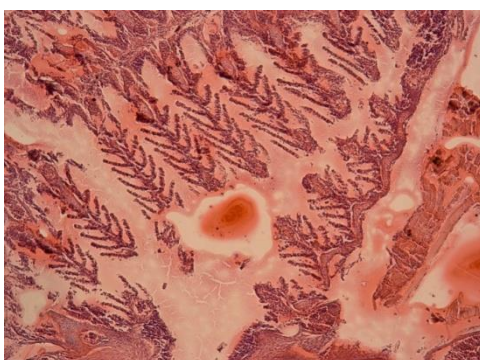
Сурет 1 – Балқаш көлінің Үлкен шығанағынан ауланған сазанның (*Surginus carpio*) ішектегі ворсинкаларының бұзылуы және ішек қуысындағы паразит. Бояу гематоксилин – эозин, x200



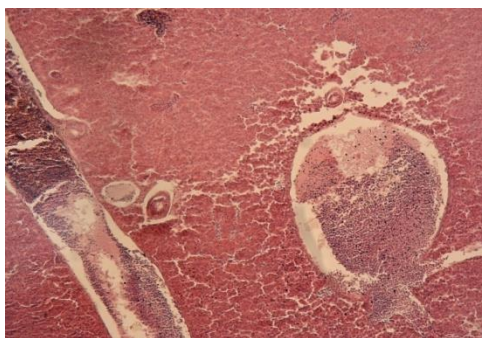
Сурет 2 – Балқаш көлі Мыңарал шығанағынан ауланған сазанның (*Surginus carpio*) ішек ворсинкасының деструкциясы, эпителий ұлпасының қатпарлануы



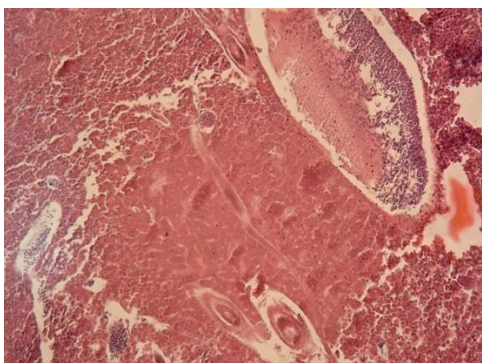
Сурат 3 – Балқаш көлі Мыңарал шығанағынан ауланған сазанның (*Surginus carpio*) желбезек эпителиінің деструкциясы және қан айналымының бұзылысы Бояу гематоксилин – эозин, x 200



Сурет 4 - Балқаш көлінің Үлкен шығанағынан ауланған сазанның (*Surginus carpio*) желбезек эпителиінің деструкциясы және атрофия Бояу гематоксилин – эозин, x200



Сурет 5 - Балқаш көлінің Шығанақ шығанағынан ауланған сазанның (*Cyprinus carpio*)сперматогенді эпителиі
Бою гематоксилин – эозин, x100



Сурет 6 - Балқаш көлі Мыңарал шығанағынан ауланған сазанның (*Cyprinus carpio*)жыныс бездері ұлпаларының
қан плазмасымен толтырылуы Бою гематоксилин – эозин, x100

Жүргізілген макро – микроскопиялық зерттеулер бойынша кәсіптік балықтардың біріншілік және екіншілік желбезек эпителилерінде, әсіресе Балқаш көлінің оңтүстік-батыс бөлігіндегі Мыңарал шығанақтарындағы балықта едәуір деструкциялық бұзылыстар анықталды.

Үлкен және Мыңарал шығанақтарындағы балықтың (сазан) гистроструктурасындағы қан айналым бұзылыстары, некроз, қабыну, апаптоз секілді бұзылыстар олардың өліміне алып келеді.

Желбезек гистроструктурасында атрофиялық және дистрофиялық процесстер желбезек ламмелаларының эпителий қабатында және шеміршекте, қанның құйылуы, клеткааралық кеңістіктердің кеңеюі секілді өзгерістерге алып келді.

Ағзаның морфологиясындағы осындай өзгерістер ағзаның тыныс алу оксигенациясын ғана емес, тұтас ағзаны да бұзады. Бұл соңында олардың уақытынан бұрын өлуіне және биоәртүрліліктің төмендеуіне әкеледі. Балқаш көлінің осы бөлігіндегі ауланған балық шабақтарының шығанақтарында біз желбезектің қалыпты гистологиялық құрылысын байқамадық. Үлкен және Мыңарал шығанақтарынан алынған сазан балығының ішегінде ворсинкалардың деструкциясын, эпителийдің қатпарлануын және де эпителиалды жасушалардың дистрофиялық және некробиотикалық өзгеруін байқадық. Балқаш көлінің Мыңарал шығанағынан бақылауға алынған балық бүйрегінде без ұлпалары қан плазмасымен толтырылған және қан айналымының бұзылуы болды. Сазанның (*Cyprinus carpio*) зерттелген органдарында деструктивті үдерістердің сипатына қарай, Балқаш көлінің ең ластанған аймағы Мыңарал шығанағы болып табылады. Жоғарыда көрсетілген висцералды мүшелердегі барлық өзгерістер балықтарда әртүрлі патологияларға және де өлімге әкеледі.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Основные экологические проблемы Казахстана: загрязнение воды и сельскохозяйственных объектов, загрязняющих оз. Балхаш. <http://ego.gov.kz/> 21 янв. 2013г.
- 2 Иле-Балхаш-Концепция устойчивого развития. UNDP Kazakhstan (4 Novomver 2004)
- 3 Алейник А.Ю., Назаренко О.Б. Водные ресурсы Казахстана: Характеристика и проблемы // Томск 2011г. – С.255-257.
- 4 Б.М. Сулатонва, Е.И. Рачковская, А.А. Иващенко, Н.Н. Березовиков Биологическое разнообразие проектируемого Иле-Балхашского природного резервата // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2012. - № 1 (33). – С.230-233.
- 5 Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан, выпуск № 1 (25), 1 полугодие 2017г.
- 6 Экология и здоровье нации. // Под. редакад. НАН РК А.М. Газалиева. – Караганда: Изд-во Карагандинского государственного технического университета, 2016. – 109с.
- 7 Burlibaev M.Zh., Dostaj Zh.D., Mirhashimov I., Nikolaenko A., Sovremennoe sostojanie hozjajstvennoj dejatel'nosti v Ile – Balhashskom bassejne. Integririvannoe upravlenie vodnymi resursami v Ile-Balkashskom bassejne. UNDP. – Almaty, 2011. – S.3-16.
- 8 Weber L.P., Diamond S.L., Bandiera S.M., Janz D.M. Expression of HSP70 and CYP1A protein in ovary and liver of juvenile rainbow trout exposed to β -naphthoflavone // Comp Biochem Physiol C. – 2002. – Vol.131. – P.387 – 394.
- 9 Игнатова Н.А. Оценка токсичности вод и донных отложений антропогенно загрязненных экосистем методом биотестирования (на примере бассейна Нижнего Дона). Автореф. на соиск. ученой степени канд. биологический наук, Ростов-на-Дону – 2009. – 23с.
- 10 Единый экологический интернет-ресурс. 2018. Информационные бюллетени о состоянии окружающей среды. <https://new.ecogofond.kz/> 1 - 10 - 7/1 - 6.
- 11 Другов Ю.С., Родин А.А. Анализ загрязненной воды: практическое руководство. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 678 с.
- 12 Н.А. Амиргалиев, Л.Т. Исмуханова. Уровень биоаккумуляции тяжелых металлов в тканях рыб Капшагайского водохранилища. // Вестник КазНУ. Серия экологическая – 2012. - № 1 (33). – С.30-32.
- 13 Экологическое состояние оз. Балхаш (доклад 27.06.2013г.) // Комитет экологического регулирования и контроля. Департамент экологического регулирования и контроля. Департамент экологии по Карагандинской области.

- 14 Кудеков Т.К., Голубцов В.В., Ли В.И. Современные изменения природной среды и гидрологический режим озера Балхаш // Гидрометеорология и экология. -2005. -№3,- С.3-10.
- 15 Ж.Т.Тилекова, М.Т. Ошакбаев. М.С.Тонкопий. Оценка качества поверхностных вод иле-балхашского бассейна. // Вестник КазНТУ. – 2015.№2.С.14-20.
- 16 С.Ж Асылбекова. К.Б. Исбеков. Т.Я. Лопарева. А.Н. Анурьева. Влияние выбросов промышленного комплекса « Балхашцветмет» на биоценозы озера Балхаш. // Вестник АГТУ. Сер.Рыбное хозяйство.-2011. -№1. -С.7-14.
- 17 А.К Саданов, К.Б. Исбеков. Современный статус аборигенной ихтиофауны Или-Балхашского бассейна Красной книги Республики Казахстан и Международного Красного листа (IUCN Red List/ 2001). – Вестник КазНУ. Серия экологическая. -2012. - №1 (33). -С. 30-32.
- 18 Онищенко Г.Г Влияние состояния окружающей среды на здоровье населения. Нерешенные проблемы и задачи // Гигиена и санитария. -2003.-№1. -С. 3-10.
- 19 P.K.Goel. Water Pollution: Causes, Effects and Control. // New Delhi: New Age International. -2006.-418p.
- 20 Шарипова О.А., Петрушенко Л.В. К вопросу о токсикологическом состоянии экосистем водных бассейнов Республики Казахстан. // Вестник научных конференций. - 2016.-№11-5(15).-С.193-195.
- 21 О.А Шарипова. Распределение тяжелых металлов в донных отложениях озера Балхаш в зависимости от природных и антропогенных факторов. // Вестник Томского государственного университета. 2015,- №390. -С.225-230.
- 22 Paul K.S Lam. Use of biomarkers in environmental monitoring. // Ocean & Coastal Management. -2009.-№52. -P.348-354.
- 23 Chevre N. Gagne F. Gagnon P. Blaise C. Application of rough sets analysis to identify polluted aquatic sites based on a battery of biomarkers: a comparison with classical methods. //Chemosphere. -2003. – Vol. 51. – P. 13-23.
- 24 Hill A., Teraoka H. Et al., Zebrafish as a model vertebrate for investigating chemical toxicity // Toxicological sciences – 2005. -86 (1). -P.6-19.
- 25 V. Paskova. K. Hilscherova, Teratogenicity and embryotoxicity in aquatic organisms after pesticide exposure and the role of oxidative stress // RevEnvContTox. -211.-148p.

А.М. Тленшиева, Т.М. Шалахметова, Л.Р. Сутуева
*Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
 Факультет биологии и биотехнологии, Алматы, Казахстан*

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИСТРОСТРУКТУРЫ МОЛОДИ ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РЫБ ИЗ ОЗЕРА БАЛХАШ

Резюме: В последние годы одно из крупных водоемов Казахстана - озеро Балхаш испытывает большие экологические проблемы: обмеление и высокая загрязненность поллютантами. Основным источником гидроресурсов озера является трансграничная река Иле, которая ранее давала до 80% притока воды (70% ее протекает по территории Китая, 30% – по территории Казахстана). Экологические проблемы возникли в результате интенсификации земледелия и промышленности в Казахстане. Неконтролируемые забор воды и сброс в реку сточных вод промышленных предприятий привели к снижению уровня озера и загрязнению воды и донных отложений озера тяжелыми металлами, пестицидами, радионуклидами, нефтепродуктами. Обмеление и загрязнение акватории озера является одной из важнейших причин сокращения рыбных запасов, птиц и млекопитающих, а также ухудшения здоровья жителей региона. Через загрязненную воду по пищевой цепи поллютанты попадают в организм гидробионтов, а затем в организм позвоночных животных, что снижает биоразнообразие обитателей озера. В данной статье изучена гистроструктура молоди одного из видов промысловых рыб – сазана из различных участков озера Балхаш. Выявлены следующие структурные изменения в висцеральных органах сазана: в жабрах – выявило значительные деструктивные изменения первичного и вторичного жаберного эпителия, особенно у рыб из заливов Мынарал и Улькен. В гистроструктуре жабр были обнаружены трофические и деструктивные процессы ламелл жаберного эпителия; в кишечнике – рыб из заливов Улькен и Мынарал мы наблюдали деструкция кишечных ворсин, отслоение эпителия, дестрофические и некробиотические изменения эпителиальных клеток; в почках - из залива Мынарал озера Балхаш были пропитание плазмой крови ткани желез сазана и к тому же нарушение кровообращение. По характеру и тяжести деструктивных процессов в исследованных органах сазана, можно заключить, что наиболее загрязненными участками озера Балхаш являются залив Мынарал.

Ключевые слова: Сазан (*Cyprinus carpio*), озеро Балхаш, экология, гистроструктура органов.

A.M. Tlenshiyeva, T.M. Shalakhmetova, L.R. Sutuyeva
*Al farabi Kazakh national university,
 Faculty of biology and biotechnology, Almaty, Kazakhstan*

STUDY OF HISTOLOGICAL STRUCTURE OF JUVENILE COMMERCIAL FISH SPECIES FROM BALKASH LAKE

Resume: In recent years, one of the largest reservoirs of Kazakhstan - lake Balkash is experiencing great environmental problems: shallowing and high pollution with pollutants. The main source of water resources the lake is a transboundary river Ile, which was previously given to 80% of the inflow water (70% of it flows through China, 30% in Kazakhstan). Environmental problems arose as a result of intensification of agriculture and industry in Kazakhstan. Uncontrolled water intake and discharge of industrial wastewater into the river led to a decrease in the lake level and contamination of water and sediments of the lake with heavy metals, pesticides, radionuclides, petroleum products. Shallowing and pollution of the lake is one of the most important reasons for the reduction of fish stocks, birds and mammals, as well as the deterioration of the health of the inhabitants of the region. Through contaminated water through the food chain, pollutants enter the body of hydrobionts, and then into the body of vertebrates, which reduces the biodiversity of the inhabitants of the lake. In this article the histostructure of juveniles of one of the species of commercial fish – carp from different parts of lake Balkash is studied. The following structural changes in the visceral organs of carp were revealed: in the gills-revealed significant destructive changes in the primary and secondary Gill epithelium, especially in fish from the bays of Mynaral and Ulken. In histostructure the gills was discovered troficheskie and destructive processes of the lamellae epithelium tabernero; in the intestines of fish from the gulfs of Ulken and Mynaral we observed the destruction of intestinal villi, epithelial detachment, destructive and necrobiotic changes of epithelial cells; in the kidneys - from the Bay of Mynaral of lake Balkash there were blood plasma impregnation of carp gland tissue and also blood circulation disorders. According to the nature and severity of destructive processes in the studied carp organs, it can be concluded that the most polluted areas of lake Balkash are the bay of Mynaral.

Keywords: Fish (*Cyprinus carpio*), histology, Lake Balkash, ecology