

УДК 574.2

К.Ж. Сейтбаев\*, Ж.М. Базарбаева, О.А. Решетова, Б.Б. Бектурганов

Таразский инновационно-гуманитарный университет, Казахстан, г. Тараз  
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

\*E-mail:Kuandik1960@mail.ru

### Гистологическое изучение жабр и органов желудочно-кишечного тракта судака, обитающего в озере Биликоль

**Аннотация.** Проведено гистологическое исследование жабр и органов желудочно-кишечного тракта судака, обитающего в озере Биликоль Жамбылской области. На основании выявленных обширных морфологических изменений деструктивного характера в жабрах, желудке и кишечнике судака сделано заключение о загрязненности данного водоема токсикантами.

**Ключевые слова:** Судак, жабры, желудок, кишечник, морфология, деструкция, респираторный эпителий, ламеллы, жаберный лепесток, ворсинки, слизистая оболочка, мышечная оболочка, некроз, гиперплазия, отек, геморрагии, кровоизлияния, десквамация, воспаление, токсиканты.

#### Введение

Озеро Биликоль находится в 75 километрах к юго-востоку от города Тараз. Это самое глубокое и крупное озеро в Жамбылской области. Озеро характеризуется уникальной экосистемой. По состоянию на 2005 год согласно данным Казахского научно-исследовательского института рыбного хозяйства в озере Биликоль обитало более 13 видов рыб, в частности, толстолобик, судак, серебристая форель, белый амур, елец, змееголов, сазан, карась, бычок, востробрюшка, амурский чебачок. Вода озера характеризовалась богатым зоопланктоном, зообентосом. Ухудшающееся экологическое состояние региона и, соответственно, расположенного там озера Биликоль, привело к резкому сокращению связанной с озером флоры и фауны. В частности, в 2012 году по данным Казахского научно-исследовательского института рыбного хозяйства количество видов рыб, обитающих в озере Биликоль, сократилось до 6. Токсичные вещества, присутствующие в водоеме, попадая в организм обитающих там рыб, могут вызывать тяжелые морфологические изменения, способные ухудшить работу внутренних органов рыб [1-9]. В связи с этим, целью

нашего исследования стало гистологическое изучение жабр и органов желудочно-кишечного тракта у судака из озера Биликоль.

#### Материалы и методы

Судак – *Saner lucioperca*, относится к семейству окуневых (Percidae) отряда окунеобразных (Perciformes). Это активный хищник, питающийся преимущественно рыбой. Объектом гистологического исследования были жабры, желудок и кишечник судака. Материал для биоиндикационного исследования обрабатывался и фиксировался в полевых условиях. Для гистологического исследования фиксацию осуществляли в 10% нейтральном формалине. Дальнейшая обработка материала производилась стандартными методами гистологической техники [10]. С каждого исследуемого органа изготавливались срезы в количестве не менее 5 предметных стекол. Срезы окрашивали обзорными красками – гематоксилином и эозином [10; 11]. Анализ гистологических препаратов проводили под световым микроскопом Micros MC-20. Цифровые микрофотографии получали с помощью микроскопа “Leica DMLB2” цифровой камерой Leica DFC 320.

### Результаты исследований

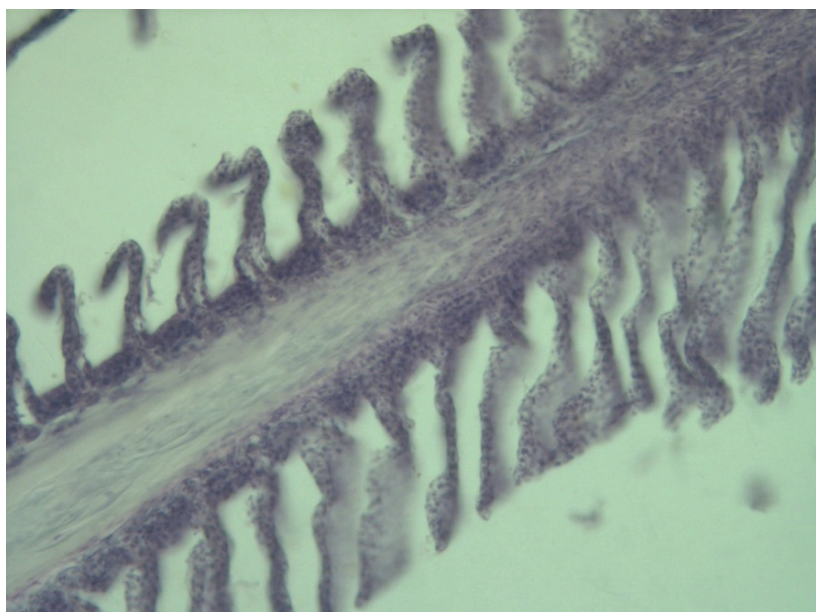
Морфологическое исследование жабр.

У изученных особей судака жабры, представленные жаберными лепестками и отходящими от них жаберными лепесточками, имели следующее морфологическое строение. В толще жаберных лепестков располагалась хрящевая дуга гиалиновой природы, окруженная соединительной тканью с расположенными в ней крупными кровеносными сосудами. Покрывал жаберный лепесток первичный жаберный эпителий, являющийся многослойным плоским респираторным. Основную массу его составляли респираторные клетки, характеризующиеся некрупными размерами, расположенным в центре ядром, базофильной цитоплазмой. Кроме респираторных клеток в составе первичного жаберного эпителия выявлялись слизистые и палочковые клетки. Данные типы клеток были расположены в участках между жаберными лепесточками и по краю лепестка. Слизистые клетки характеризовались крупными размерами, смещенным в базальную часть ядром, интенсивно оксифильной цитоплазмой. Палочковые клетки имели правильную круглую при поперечном разрезе и овальную при продольном разрезе форму, смещенное в базальную часть ядро, слабо оксифильную цитоплазму (рис. 1). В эпителии лепестков выявлялся значи-

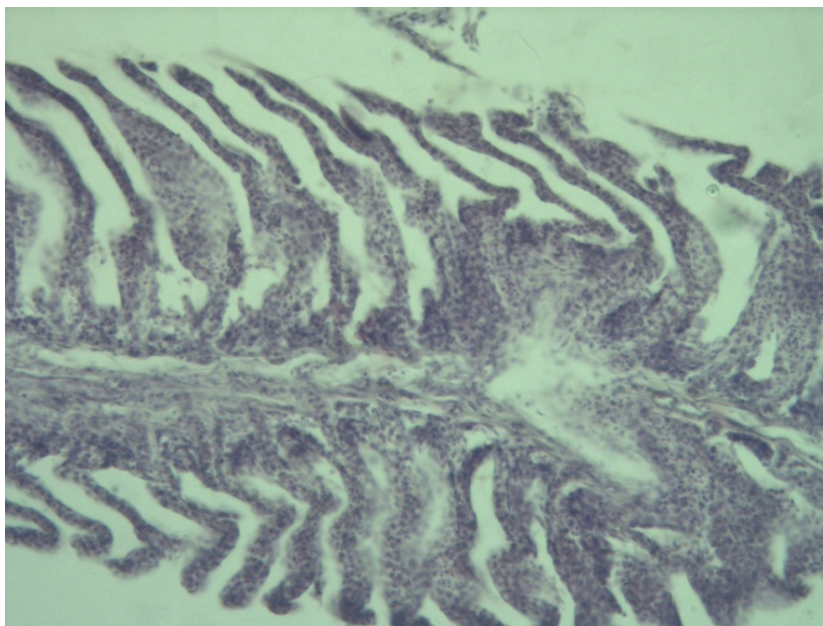
тельный отек, выраженный в большей степени в базальном слое эпителиального пласта (рис. 2).

От жаберных лепестков в обе стороны отходили многочисленные жаберные лепесточки – ламеллы. У изученных особей судака нами было отмечено изменение формы ламелл (см. рис. 1). Концы ламелл были загнуты, ламеллы приобретали форму крючка. Ламеллы покрыты двухслойным плоским респираторным эпителием, расположенным на базальной мембране, под которой локализован сосудистый слой. Последний представлен расположенными в один ряд столбчатыми клетками, между боковыми поверхностями которых локализованы полости, заполненные кровью. У изученных особей судака нами был отмечен обширный некроз эпителия ламелл (см. рис. 1, 2). У основания ламелл в покрывающем их вторичном жаберном эпителии выявлялся отек (см. рис. 1). Кроме того, в ряде ламелл была отмечена деструкция сосудистого слоя, приводящая к образованию геморрагий и кровоизлияний (см. рис. 1, 2).

Таким образом, у изученных особей судака в жабрах нами были отмечены морфологические изменения деструктивного характера. Они выражались в изменении формы ламелл, обширном некрозе вторичного жаберного эпителия, деструкции сосудистого слоя ламелл с образованием геморрагий и кровоизлияний.



**Рис. 1** – Жабры судака. Жаберный лепесток с отходящими от него лепесточками. Изменение формы лепесточков, некроз вторичного жаберного эпителия, деструкция сосудистого слоя. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х 200

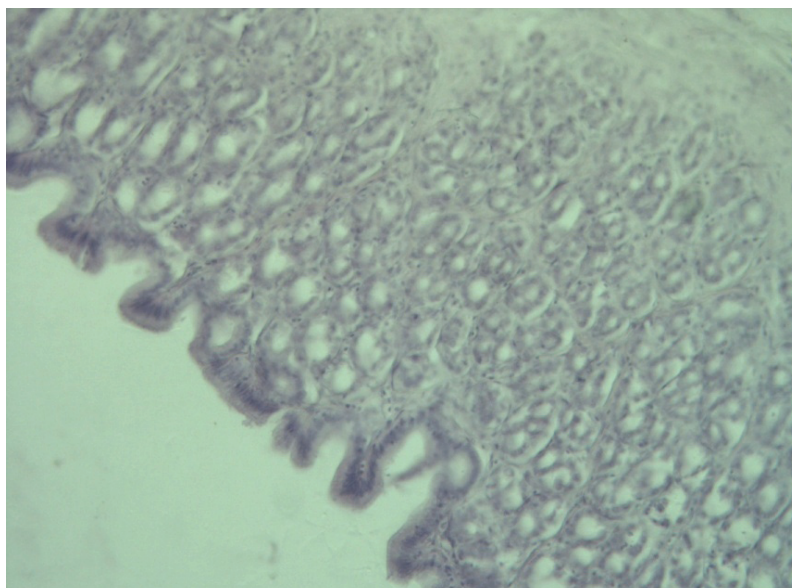


**Рис. 2** – Жабры судака. Жаберный лепесток с отходящими от него ламеллами. Отек в эпителии лепестка, деструкция ламелл. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х 200

### Морфологическое исследование желудка

Слизистая оболочка желудка судака образует неглубокие складки. На поверхности слизистой оболочки имеются многочисленные углубления – желудочные ямки, в которые открываются протоки

желез. Внутренняя поверхность желудка выстлана однослойным цилиндрическим эпителием. Под эпителием в собственно слизистой оболочке расположены многочисленные простые трубчатые железы (рис. 3,4). В желудке судака эпителий сохранял целостность, железы имели нормальную структуру.



**Рис. 3** – Желудок судака. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х 200

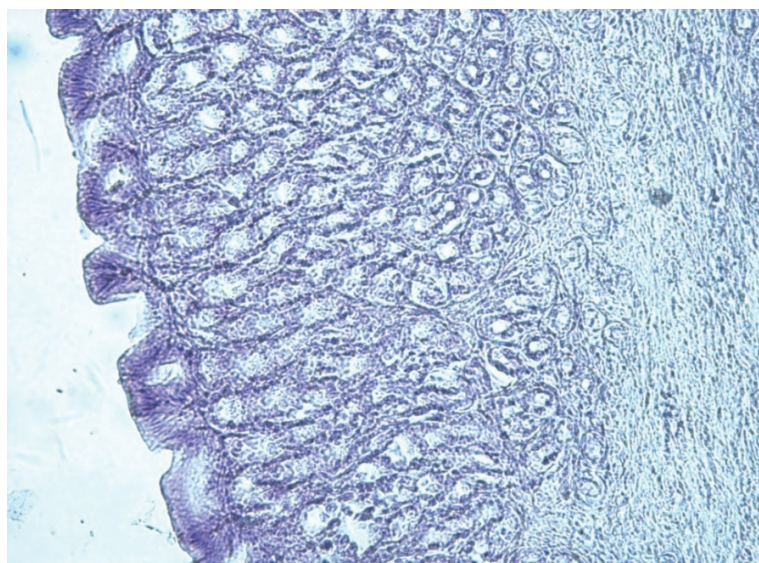


Рис. 4 – Желудок судака. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x 200

### Морфологическое исследование кишечника

В кишечнике судака слизистая оболочка образует многочисленные очень высокие складки (рис.5). Стенка кишки довольно толстая. Соединительная ткань в стенке кишечника в основном плотная. Хорошо развита мышечная оболочка, состоящая из гладкой мышечной ткани. Слизистая оболочка была покрыта однослойным цилиндрическим эпителием, в котором присутствовали бокаловидные клетки. В слизистой оболочке наблюдался отек. Мышечная оболочка была без изменений. В отдельных участках наблюдалась десквамация кишечного эпителия в

глубине и на вершине складок и некроз клеток эпителия (рис. 5,6,7,8). В менее поврежденных участках слизистой кишечника обращало на себя внимание увеличение количества бокаловидных клеток, что во-видимому являлось защитной реакцией на действие повреждающих факторов (рис.7,8). На вершине складок кишечника наблюдались воспалительные инфильтраты. В целом, выявленные патоморфологические изменения в тонкой кишке позволили предположить о действии какого-то повреждающего агента или токсиканта на нормальную гистоструктуру органа. Тонкая кишка судака явилась более уязвимым органом по сравнению с желудком.

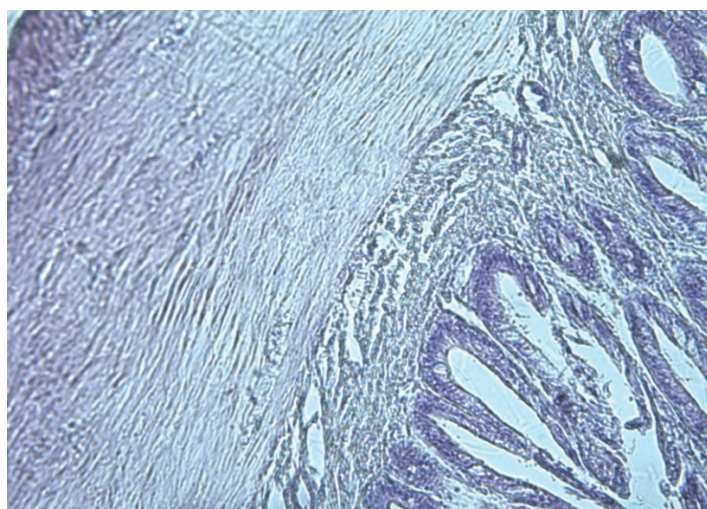
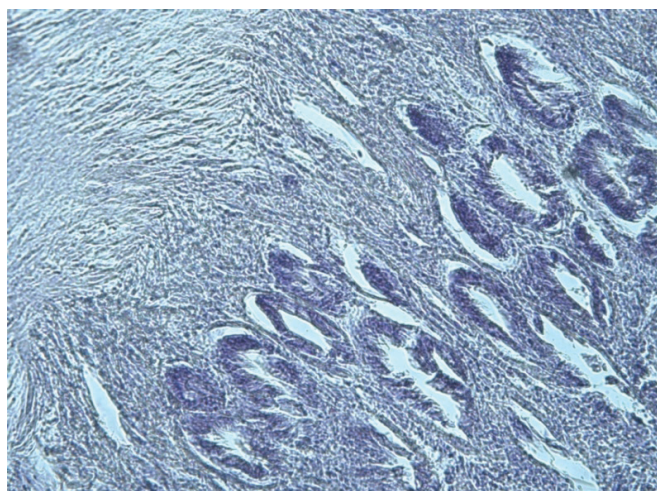
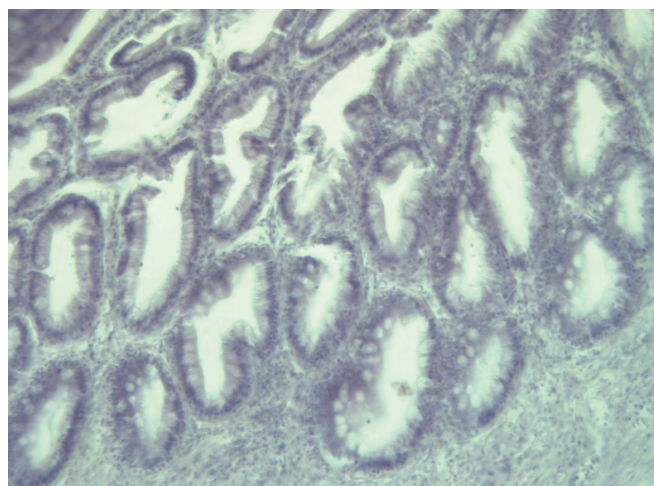


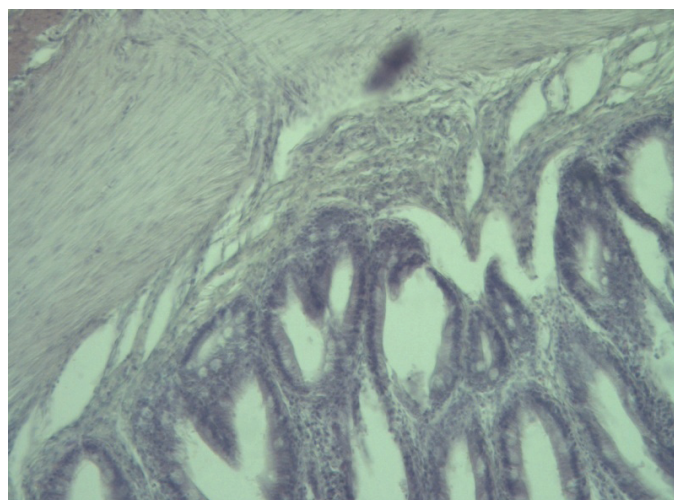
Рис. 5 – Кишечник судака. Отек. Десквамация эпителия. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x 200



**Рис. 6** – Кишечник судака. Отек. Некроз клеток однослойного эпителия складок кишечника.  
Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х 200



**Рис. 7** – Кишечник судака. Увеличение числа бокаловидных клеток в эпителии кишечника.  
Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х 200



**Рис. 8** – Кишечник судака. Отек слизистой оболочки. Нарушение целостности эпителиальной выстилки.  
Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х 200

### Заклучение

Морфологическому изучению подверглись жабыры и желудочно-кишечный тракт особей судака. Практически у всех исследованных особей рыб в жабрах отмечалось наличие морфологических изменений деструктивного характера. Они выражались в обширном отеке в эпителии жаберных лепестков и, в большей степени, эпителии ламелл; в изменении формы ламелл; в некрозе респираторных клеток вторичного жаберного эпителия и их слущивании с поверхности ламелл, что приводило к оголению внутреннего сосудистого слоя; в деструкции столбчатых клеток сосудистого слоя, приводящей к объединению мелких капиллярных полостей в обширные кровеносные русла внутри сосудистого слоя, а при наличии некроза во вторичном эпителии – к кровоизлияниям. Наблюдаемые нами участки некроза респираторных клеток эпителия ламелл, а также отдельных столбчатых клеток сосудистого слоя ламелл свидетельствуют о наличии сильного токсического воздействия со стороны внешней среды, вызывающего гибель клеток. Наблюдаемое нами изменение формы ламелл также свидетельствует о наличии воздействия токсикантов. Сгибание концов ламелл в виде крючков может быть вызвано некротическими изменениями во вторичном жаберном эпителии. Булавовидные расширения концов ламелл могут быть свидетельством нарушения целостности сосудистого слоя. Наблюдаемые нами деструктивные изменения морфологии жабр носили обширный характер, что свидетельствует о сильном токсичном воздействии на особей рыб.

Отметим, что изменения деструктивного характера наблюдались в составе ламелл, тогда как жаберные лепестки имели преимущественно сохранную структуру. Известно, что ламеллы жабр в большей степени подвержены негативному воздействию, так как их структура предполагает их наибольшую уязвимость. Покрывающий их вторичный жаберный эпителий сформирован двумя слоями уплощенных респираторных клеток, под ним расположен сосудистый слой ламелл, сформированный расположенными в один ряд столбчатыми клетками, разделяющими капиллярные пространства. Данная структура ламелл приспособлена к активному транспорту растворенных в воде газов в кровь рыбы. Являясь наиболее проницаемой она, в то же время, менее защищена

от негативного воздействия и, таким образом, в большей степени повреждается.

В желудке судака значительных изменений не было выявлено. В кишечнике всех изученных особей рыб наблюдались патоморфологические изменения, выразившиеся в отеке, увеличении количества бокаловидных клеток, десквамации эпителия, некрозе клеток желез и воспалении.

Таким образом, на основании выявленных нами обширных морфологических изменений деструктивного характера в жабрах и кишечнике всех изученных особей судака можно заключить, что имело место сильное токсическое воздействие со стороны внешней среды, приводящее к тяжелым патоморфологическим изменениям и, как следствие, к нарушению работы органов.

### Литература

- 1 Гидрологические и водохозяйственные аспекты Или-Балхашской проблемы / под ред. проф. А.А. Соколова. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 310 с.
- 2 Гвоздев Е.В., Сыдыков Ж.К. Перспективы комплексного и рационального использования водных ресурсов бассейна оз.Балхаш // Научно-технические проблемы освоения природных ресурсов и комплексного развития производительных сил Прибалхашья. – Алма-Ата, 1989. – С.5-13.
- 3 Махмудов А.Х. Освоение дельты р.Или и проблемы сохранения ее ресурсов // Научно-технические проблемы освоения природных ресурсов и комплексного развития производительных сил Прибалхашья: Материалы научной конференции. – Алма-Ата: Наука, 1990. – С.70-72.
- 4 Современное экологическое состояние бассейна озера Балхаш / под. ред. к.г.м.н. Т.К. Кудекова. – Алматы: Каганат, 2002. – 388 с.
- 5 Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований оптимально – допустимых объемов изъятия и выдача рекомендаций по режиму и регулированию рыболовства на водоемах Балхаш – Алакольского бассейна. Раздел: Капшагайское водохранилище. Отчет о НИР/ НПЦ РК.- Алматы, 2008. – 31 с.
- 6 Аблайсанова Г. М., Баракбаев Т.Т., Пазылбеков М.Ж. Современный состав ихтиофауны Капшагайского водохранилища и реки Или // Сборник материалов международной научно-

практической конференции «Биоразнообразие и устойчивое развитие природы и общества», посвященная 75-летию КазНУ им. аль-Фараби и 75-летию биологического факультета. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – Ч.1. – С.267-270.

7 Шнитников В.Н. Птицы Семиречья. – М.-Л., 1949.- 665 с.

8 Штегман Б.К. Промысловая фауна дельты реки Или. Птицы // Охраны природы. – 1949. – №9. – С.74-87.

9 Тюменев С.Д. Тюменева А.С., Купчишин А.И., Есырев О.В. Современные проблемы нако-

пителя Сорбулак // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Биоразнообразие и устойчивое развитие природы и общества», посвященная 75-летию КазНУ им. аль-Фараби и 75-летию биологического факультета. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – Ч.1. – С.267-270.

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

11 Martoja R., Martoja-Pierson U. Unitition aux techniques de l'histologie animall. – Paris: Masson, 1967. – 345 p

К.Ж. Сейтбаев, Ж.М. Базарбаева, О.А. Решетова, Б.Б. Бектұрғанов

**Билікөл көлінде мекендейтін көксерке желбезегінің және асқазан-ішек жолдарының гистологиялық зерттеулері**

Жамбыл облысындағы Билікөл көлінде мекендейтін көксеркенің желбезегі мен ас қорыту мүшелері гистологиялық әдістермен зерттелді. Көксеркенің желбезегінде, асқазанында, ішегінде көптеген морфологиялық деструктивті өзгерістер анықталғаны нәтижесінде бұл су қойманың токсиканттармен ластанғаны туралы қорытынды жасалды.

K.G. Seitbayev, G.M. Bazarbayeva, O.A. Reshetova, B.B. Bekturganov

**Histological study of the gills and of gastrointestinal organs of the perch, lived in the lake Bilikol**

The histological study of gills and gastrointestinal tract of the perch inhabiting the Bilikol lake in Zhambyl region was carried out. The destructive morphological changes of the gills, stomach and intestines of the perch indicate that the reservoir is polluted with toxicants.