

С. М. ШАЛГИМБАЕВА, К. Б. ИСБЕКОВ, Е. К. ДАНЬКО, А. У. НУРСЕЙТОВА

(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», Алматы, Казахстан)

МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ НЕКОТОРЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ ОЗЕРА КОШКАРКОЛЬ КАК БИОМАРКЕР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМА

Аннотация. Результаты исследования гистологических методов мышцы рыб леща, сазана, карася, судака озера Кошкарколь показали состояние воды удовлетворительным.

Ключевые слова: Кошкарколь, мышцы, рыба, озера, волокон, среды, водоем, проб.

Тірек сөздер: Қошқаркөл, бұлшықет, балық, көл, талшық, орта, суқойма, сынама.

Keywords: Koshkarkol, muscles, fish, lakes, fibres, environment, reservoir, tests.

Приведены данные гистологических исследований леща, сазана, карася и судака озера Кошкарколь в 2013 году. Выявлены и изучены патологические изменения в мышечной ткани в виде разволокнения, расщепления и извилистого хода. На основании полученных данных было сделано заключение об относительно хорошей экологической ситуации в водоеме.

Проблема сохранения окружающей среды в условиях интенсивного освоения природных ресурсов с каждым годом приобретает все большую значимость. Уже сейчас вода является ресурсом, превосходящим по значимости углеводы, и эта тенденция в будущем только усиливается [1].

Озеро Кошкарколь имеет относительно небольшие размеры в цепи Алакольских озер. Расположено в полупустынной зоне, на высоте 343 метров (рисунок 1). В эпизоотическом отношении является одним из благополучных водоемов республики Казахстан. В водах оз. Кошкарколь обитают сазан, судак, маринка, окунь и другие промысловые виды рыб [2].

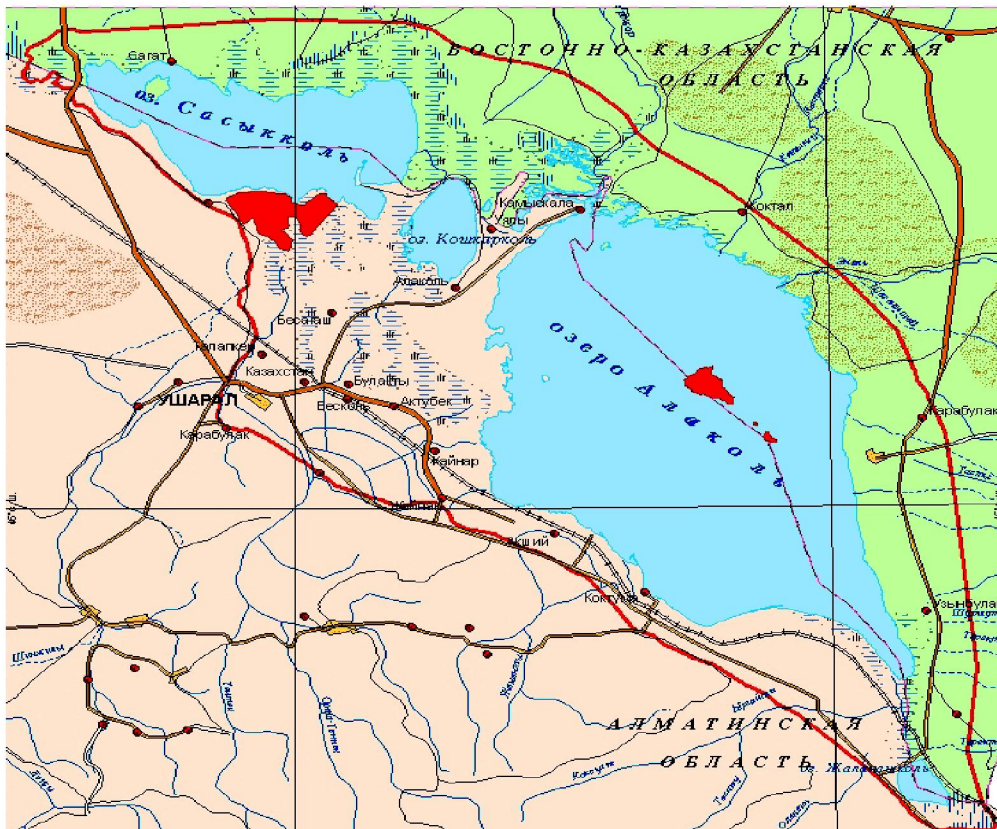


Рисунок 1 – Гидрографическая сеть озер Алакольской системы

Постановлением Правительства Республики Казахстан от 3 ноября 2004 г. №1137 озера Алакольской системы отнесены к водоемам республиканского значения. В этой связи, контроль за состоянием среды обитания рыб и выявление нежелательных процессов в виде появления различных заболеваний является первоочередной задачей.

Патофизиологические нарушения могут быть выявлены у различных гидробионтов, но в диагностике последствий загрязнения вод чаще всего используются показатели физиологического состояния рыб, так как они являются объектами активного промысла человека [3]. Использование гистологических методов наряду с другими методами позволяет выявлять патологические изменения возникающие как индивидуальный ответ на техногенную нагрузку, известно, что гистологические изменения в тканях и органах являются надёжными биомаркерами при оценке экологического стресса [4-8]. За последние годы появилось много работ в которых гистологические биомаркеры применялись для сравнительного описания состояния здоровья рыб из загрязненных и незагрязненных участков водоема [9, 10]. Целью настоящей работы было изучение экологического состояния озера Кошкарколь Гистопатологические изменения у выбранных нами рыб биоиндикаторов (лещ, сазан, карась, судак) оценивались по гистофизиологическому состоянию мышечной ткани.

Материал и методы

Сбор материала для гистопатологического анализа был проведен сотрудниками лаборатории «Ихтиопатология» КазНИИРХ весной 2013 года. Для исследования были отобраны пробы у рыб представленных по 15 экз: лещ (*Abramis brama*) – плановый акклиматизант; сазан (*Cyprinus carpio*) – ценный промысловый акклиматизированный вид; карась (*Carassius auratus*) – промысловый интродуцированный вид; судак (*Sander lucioperca*) – ценный промысловый акклиматизант. На местах лова были проведены морфопатологические исследования сразу после отлова рыбы [11], и общий биологический анализ с визуальной оценкой стадии зрелости гонад. Мышечную ткань для гистологического анализа от свежепойманных рыб отбирали со спинной стороны туловища с правой стороны рыб и фиксировали в свежеприготовленном нейтральном формалине (рН=7,0). Дальнейшая лабораторная обработка и приготовление гистологических срезов проводился по методике предложенной сотрудниками ВНИРО [11]. Анализ гистологической структуры проводился под световым микроскопом (Carl Zeiss, Germany) значения наличия и интенсивности каждой патологии сравнивались для каждого вида между станциями. Все срезы проверялись на наличие гистопатологических изменений. Наличие и интенсивность изменений оценивается по шкале от 0 до 3 (0 – отсутствие данной патологии, 1 – единичные случаи, 2 – несколько раз, 3 – много).

Результаты исследования

Исследование гистологического состояния мышечной ткани у отобранных рыб показало наличие схожих изменений (см. рисунок 1, А–Г). У сазанов наблюдался волокнистый ход мышечных волокон и их частичное разрушение, разволокнение – неплотное расположение волокон и частичное их выпадение (рисунок 1, А). В исследованной мышечной ткани лещей наблюдалось расщепление мышечных волокон, их фрагментарное выпадение, извилистый ход волокон, разволокнение (рисунок 1, Б). У карасей мышечная ткань показала присутствие перерождения мышечных волокон, так же расщепления проходящих волокон и многочисленные случаи выпадения и неплотного расположения волокон с извилистым ходом волокон (рисунок 1, В). У судака так же наблюдалось разволокнение и извилистый ход волокон но в гораздо меньшей степени (рисунок 1, Г).

Таким образом, полученные результаты показывают, что по числу сдвигов по сравнению с другими рыбами у карася изменения оказались более глубокими. Поэтому можно предположить, что этот вид является более чувствительным к экологическому состоянию озера.

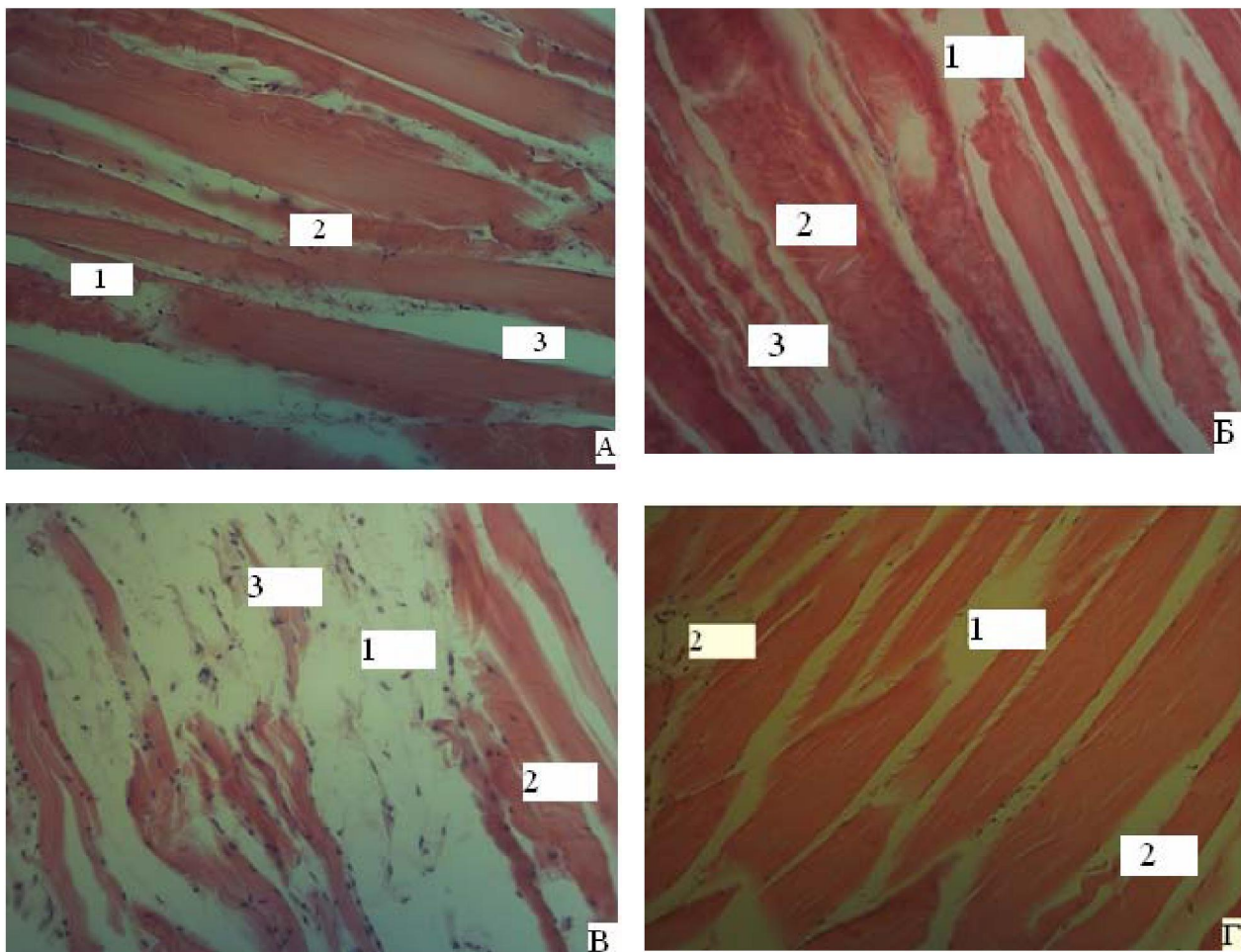


Рисунок 1 – Мышцы рыб озера Кошкарколь. А – сазан, Б – лещ, В – карась, Г – судак.
1 – выпадение мышечных волокон; 2 – извилистый ход мышечных волокон и их разрушение;
3 – расщепление мышечных волокон. Окраска по Массон с анилиновым синим. Ув. x20

Обсуждение

Исследование мышечной ткани у четырех видов рыб – леща, сазана, карася и судака, обитающих в озере Кошкарколь, позволило установить, что данная ткань у рыб, больше соответствует норме, а встречающиеся отклонения носят, обратимый характер. По литературным данным, у других видов рыб, выловленных из естественных условий, как и у исследованных в настоящей работе рыб, также наблюдается извилистый ход мышечных волокон, их расщепление и разволокнение. Так, у обитающих в прибрежной зоне Южного Каспия бычка-песочника (*Neogobius palasi*) и атерины (*Atherina moschoni pontica*) отмечалось расщепление мышечных волокон [2]. У ряда видов осетровых, из Южного Каспия был описан извилистый ход мышечных волокон и этот тип патологии был отнесен ко второй степени тяжести и рассматривался как обратимый процесс и следует отметить, что указанный тип патологии отмечается не только у взрослых особей, но и у мальков [5]. Как видно из литературных источников дегенеративные процессы в мышцах начинаются с лизиса миофибриллярного аппарата мышечных волокон [3]. И такие изменения были отмечены у осетровых и лососевых аквакультуры, а также у некоторых диких рыб Каспия, обитающих в районах экологического кризиса [9].

Учитывая весеннее время отбора проб, связанное с нерестом, выявленные дегенеративные изменения в мышечной ткани исследованных рыб можно связать с их необходимостью более интенсивно использовать белки мышц для нужд генеративного обмена, так как дополнительные гидрохимические исследования показали довольно низкое содержание загрязняющих веществ в водоеме.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Данилов-Данилиан В.И., Залиханов М.Ш., Лосев К.С. Экологическая безопасность. Общие принципы и русский язык аспект. – М.: МРРА ВМРА, 2007. – С. 288.
- 2 Сложный контроль биоресурсов резервуары главного рыболовства Казахстана и развитие диагноза рыбы, предотвращения и методов лечения. Часть: Алаколь система озер: Сообщают о НИР (финал) / LLP «Казахстан научно-исследовательский институт рыбного хозяйства». – Алматы, 2011. – С. 95.
- 3 Мойсиенко Т.И. Водная токсикология. Теоретические и прикладные аспекты. – М.: Наука, 2009. – С. 400.
- 4 Лукин А.А. Патология рыб как индикатор водного качества Проблем Севера // Колы химического и биологического контроля экологических водных условий. – 1998. – С. 485-491.
- 5 Жомерт С.Р. Определенные аспекты влияния антропогенного фактора в рыбах, живущих в Южных Каспийских водных // Естественных и индустриальных науках. – 2010. – Т. 47, № 3. – С. 98-102.
- 6 Катсумити, А., Валdez Домингос, Ф.Х., Азевода, М., да Сильва, М.Д., Дамиан, Р.С., Алмейда, М.И.М. и др. Оценка острых биомаркер ответов в глубоководном после масла Вигони проливают в эстуариевой области гавани в Южном бразильском // Environ. Монит. Оценить. – 2009. – № 152. – С. 209-222.
- 7 Аббас Н.Н., Али Ф. Изучают эффект хрома на некоторых биохимические, токсикологические и гистопатологические аспекты *Oreochromis spp.* // Рыбный. Пакистан ж. биол. наука. – 2007. – Вып. 10. – С. 3973-3982.
- 8 Дас В., Мукерже С. Гистопатологические изучение карпа (*Labeo rohita*) // Ветеринару. Архив. – 2000. – Вып. 70. – С. 169-180.
- 9 Евгенева Т.Р. Аспекты Гистопатологические адаптация ткани мускула рыбы к антропогенному влияют // «Недавние проблемы физиологии и биохимии водных организмов»: материалы международной конференции. – Петрозаводск: ПИНРО, 2004. – С. 44.
- 10 Велибекова С.Р., Рустамов Е.К. Гистопатология ткани мускула рыб осетра Каспийской для Куры Бумаги резервуара // Института физиологии, названной А. И. Караев и общество физиологов Азербайжан. – 2004. – Т. 22. – С. 217-222.
- 11 Лабораторная работа на рыбах, плохо / Под ред. проф. В. А. Мусселиус. – М.: Легко и пищевая промышленность, 1988. – С. 294.
- 12 Микодина Е.В., Седова М.А., Шмелевский Д.А., Микулин А.Е., Пианова С.В., Полиектова О.Г. Гистология для иктиологов: Опытные и совет. – М.: Издательский домашний ВНИРО, 2009. – С. 135.

REFERENCES

- 1 Danilov-Daniliyan V.I., Zalihanov M.Ch., Losev K.S. Ecological security. Common principles and Russian aspect. M.: MPPA BIMPA, 2007. P. 288.
- 2 Complex monitoring of bioresources the main fishery reservoirs of Kazakhstan and development of fish diagnosis, prevention and treatment methods. Part: Alacol system of lakes: Report o НИР (final). LLP «Kazakhstan Scientifically Research Institute of Fish Industry». Almaty, 2011. P. 95.
- 3 Moiseenko T.I. Water toxicology. Theoretical and applied aspects. M.: Science, 2009. P. 400.
- 4 Lukin A.A. Pathology of fishes as indicator of water quality of Kola North. Problems of chemical and biological monitoring of ecological water conditions. 1998. P. 485-491.
- 5 Jomert S.R. Certain aspects of influencing the anthropogenic factor into the fishes dwelling in South Caspian water. Natural and industrial sciences. 2010. T. 47, № 3. P. 98-102.
- 6 Katsumiti, A., Valdez Domingos, F.X., Azevedo, M., da Silva, M.D., Damian, R.C., Almeida, M.I.M., et al. An assessment of acute biomarker responses in the demersal catfish *Cathorops spixii* after the Vicuna oil spill in a harbor estuarine area in Southern Brazil. Environ. Monit. Assess. 2009. № 152. P. 209-222.
- 7 Abbas N.H., Ali F. Study the effect of hexavalent chromium on some biochemical, citotoxicological and histopathological aspects of the *Oreochromis spp.* Fish. Pakistan J. Biol. Sci. 2007. Vol. 10. P. 3973-3982.
- 8 Das B., Mukherjee S. A Histopatological study of carp (*Labeo rohita*) exposed to hexachlorocyclohexane. Vet. Archive. 2000. Vol. 70. P. 169-180.
- 9 Evgenieva T.P. Histophysiological aspects of fish muscle tissue adaptation to anthropogenic influence. Recent problems of physiology and biochemistry of water organisms: materials of international conference. Petrozavodsk: PINRO, 2004. P. 44.
- 10 Velibekova S.R., Rustamov E.K. Histopathology of muscle tissue of sturgeon fishes of Kura-Caspian basin. Paper of Institute of physiology named by A.I. Karaev and community of physiologists of Azerbaijan. 2004. T. 22. P. 217-222.
- 11 Laboratory work on fishes illness / Edited by prof. V. A. Musselius. M.: Light and food industry, 1988. P. 294.
- 12 Mikodina E.V., Sedova M.A., Chmilevsky D.A., Mikulin A.E., Pianova S.V., Poluektova O.G. Histology for ichthyologists: Experience and advice. M.: Publishing house VNIRO, 2009. P. 135.

Резюме

С. М. Шалғымбаева, К. Б. Исбеков, Е. К. Данько, А. У. Нұрсеитова

(«Қазақ балық шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, Алматы, Қазақстан)

**СУКОЙМАНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНЫҢ
БИОМАРКЕРІ РЕТІНДЕ ҚОШҚАРКӨЛ КӨЛІНДЕГІ
КЕЙБІР КӘСІПТІК БАЛЫҚТАРДЫҢ БҰЛШЫҚЕТ ҰЛПАСЫ**

Қошқаркөл көлінің тыран, сазан, мөңке, көксерке балықтарының бұлшықет жағдайын гистологиялық әдісімен зерттеу нәтижесі судың сапалық жағдайын қанағаттандырылатынын көрсетті.

Тірек сөздер: Қошқаркөл, бұлшықет, балық, көл, талшық, орта, сукойма, сынама.

Summary

S. M. Shalgimbayeva, K. B. Isbekov, E. K. Danko, A. U. Nurseitova

(Kazakh scientific research institute of fishery, Almaty, Kazakhstan)

**MUSCLE TISSUE OF SOME COMMERCIAL FISH SPECIES OF LAKE KOSHKARKOL,
AS A BIOMARKER OF ENVIRONMENTAL STATUS OF THE WATER BODY**

Histological scrutiny of muscle tissue condition of bream, carp, crucian, zander in Koshkarkol Lake shows that qualitative water condition in this reservoir can be considered as tolerable.

Keywords: Koshkarkol, muscles, fish, lakes, fibres, environment, reservoir, tests.

Поступила 20.05.2014 г.