

УДК 591. 521

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЖАБР РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ, ОБИТАЮЩЕЙ В РЕКЕ ТУРГЕНЬ

Есимситова З.Б., Нуртазин С.Т., Базарбаева Ж.М., Решетова О.А.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, e-mail: zura1958@bk.ru

В статье приведены результаты гистологического исследования жабр радужной форели, обитающей в реке Тургень Алматинской области Республики Казахстан. Возможный источник поступления загрязняющих веществ в воду реки Тургень – дождевые и паводковые стоки с близлежащих населенных пунктов, баз отдыха, автостоянок, автодорог. Выбранный для исследования вид рыбы – радужная форель, требователен к содержанию кислорода в воде, рН среды, очень чувствителен к посторонним примесям и токсичным веществам. Жабры рыб являются органом, непосредственно контактирующим с водной средой и, в то же время, наиболее уязвимым в связи с обеспечением активного транспорта растворенного в воде кислорода. У исследованных особей радужной форели в жабрах отмечались морфологические изменения компенсаторно-приспособительного и деструктивного характера. Изменения компенсаторно-приспособительного характера выражались в появлении слизистых клеток в эпителии ламелл, явлениях отека, гиперплазии эпителия. Изменения деструктивного характера выражались в некрозе респираторных клеток вторичного жаберного эпителия, деструкции отдельных столбчатых клеток сосудистого слоя ламелл, срастании отдельных ламелл. В большей степени патоморфологические изменения были выражены в составе жаберных ламелл. Выявленные морфологические изменения жабр радужной форели из реки Тургень свидетельствуют о наличии в воде поллютантов.

Ключевые слова: жабры, жаберный лепесток, ламелла, слизистая клетка, респираторная клетка, столбчатая клетка, гиперплазия, отек, некроз, поллютанты

HISTOLOGIC STUDYING OF GILLS OF THE IRIDESCENT TROUT LIVING IN THE RIVER TURGEN

Nurtazin S.T., Esimsitova Z.B., Bazarbaeva Z.M., Reshetova O.A.

al-Farabi Kazakh national university, Almaty, e-mail: zura1958@bk.ru

The article describes the results of histological examination of the gills of trout from the river Turgen of Almaty area, Republic of Kazakhstan. The possible source of Turgen river pollution is rain and flood drains from nearby settlements, recreation facilities, parkings, highways. The species of fish chosen for research – an iridescent trout, is sensitive to the oxygen content in water, environmental pH, foreign impurities and toxic substances. Fish gill is an organ which is directly contacting to the water environment and, at the same time, the most vulnerable in connection with providing active transport of oxygen dissolved in water. The morphological and compensatory-adaptive changes of a destructive nature were found in the gills of examined specimens of trout. Compensatory-adaptive changes were expressed by the appearance of mucous cells in the epithelium of the lamellae, the phenomena of edema, hyperplasia of the epithelium. Destructive changes were shown by necrosis of the respiratory cell the secondary gill epithelium and by destruction of individual columnar cells of the vascular layer of lamellae and intergrowth of individual lamellae. In more pathological changes were expressed in the gill lamellae. Revealed morphological changes of the gills of trout from the river Turgen indicate the presence of pollutants in the water.

Keywords: gills, filament, lamella, mucous cell, respiratory cell, column cell, giperplaziya, edema, necrosis, pollutant

В настоящее время для оценки состояния экосистем широко применяются животные – биоиндикаторы, которые позволяют диагностировать текущее состояние окружающей среды. В качестве адекватного индикатора часто используются рыбы, по состоянию которых можно судить о степени загрязненности водоемов [1, 6, 7]. В связи с этим целью нашей работы явилось изучение морфологических изменений в жабрах радужной форели, обитающей в реке Тургень. Тургень – это горная река, берущая свое начало с ледников высоко в горах Заилийского Алатау и впадающая в Капчагайское водохранилище. Возможный источник поступления загрязняющих веществ в воду реки Тургень – дождевые и паводковые стоки с близлежащих населенных пунктов, баз отдыха, автостоянок, автодорог. Река Тургень используется в целях разведения ценного промыслового вида рыб – радуж-

ной форели. Этот вид рыбы требователен к содержанию кислорода в воде, рН среды, очень чувствителен к посторонним примесям и токсичным веществам. У рыб органом, непосредственно контактирующим с водной средой и наиболее уязвимым в связи с приспособлением к активному транспорту растворенных в воде газов, являются жабры. Присутствие в воде токсичных веществ в первую очередь отражается на морфологии жабр [2, 3]. В связи с этим патоморфологическое исследование жабр радужной форели, обитающей в реке Тургень, представляется весьма актуальным.

Материал и методы исследования

Материал для биоиндикационного исследования обрабатывался и фиксировался в полевых условиях. Все 6 экземпляров радужной форели, отловленные в реке Тургень, были годовалыми рыбами. Их длина (по Смит) варьировала от 143 до 182 мм, в среднем –

160,5 см, масса – от 32,45 до 76,2 г. Упитанность по Фульгону низкая – от 1,11 до 1,26, в среднем – 1,21. Отловленная нами рыба была неполовозрелой. Для гистологического исследования фиксацию кусочков жабр осуществляли в 10% нейтральном формалине. Дальнейшая обработка материала производилась стандартными методами гистологической техники [4, 5].

Результаты исследования и их обсуждение

В толще жаберных лепестков определялся хрящ гиалиновой природы, окруженный тонкой прослойкой рыхлой соединительной ткани с кровеносными сосудами (рис. 1). Покров жаберных лепестков составлял многослойный эпителий, сформированный характерными для первичного жаберного эпителия типами клеток. Основную массу его составляли респираторные

клетки, характеризовавшиеся базофильной цитоплазмой, расположенным в центре ядром, в наружном слое эпителия – уплощенной формой. Слизистые клетки крупные, овальной формы, цитоплазма розовая, ядро смещено в базальную часть. Палочковые клетки имели правильную овальную форму, смещенное в базальную часть ядро, бледно-оксифильную цитоплазму. Хлоридные клетки при окрашивании срезов гематоксилином – эозином при светооптическом исследовании сложно отличить от респираторных клеток. У исследованных особей количество слизистых и палочковых клеток в составе эпителия жаберных лепестков было умеренным. Изменений деструктивного характера в структуре жаберных лепестков не выявлено.

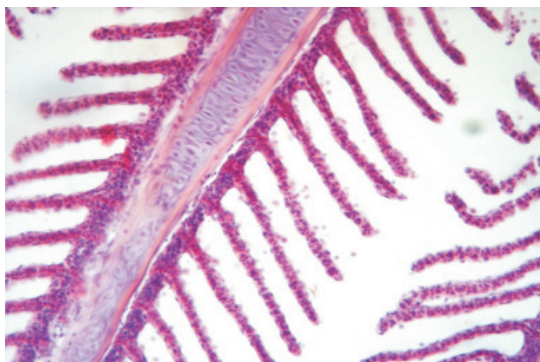


Рис. 1. Жабры радужной форели. Жаберный лепесток с ламеллами. Некроз респираторных клеток эпителия ламелл. Окраска гематоксилином – эозином. Ув. x200

От жаберных лепестков в обе стороны отходили многочисленные ламеллы. Практически у всех изученных особей ламеллы имели нормальную форму (рис. 1–3). Основу ламелл составлял сосудистый слой, сформированный расположенными в один ряд столбчатыми клетками. Последние имели цилиндрическую форму, торцами упирались в базальную мембрану, покрытую

эпителием, а боковыми поверхностями разделяли капиллярные пространства, заполняемые кровью. У исследуемых особей в отдельных ламеллах отмечалась деструкция отдельных клеток сосудистого слоя ламелл, в результате чего мелкие капиллярные пространства объединялись в более крупные кровеносные полости внутри сосудистого слоя (рис. 2–3).

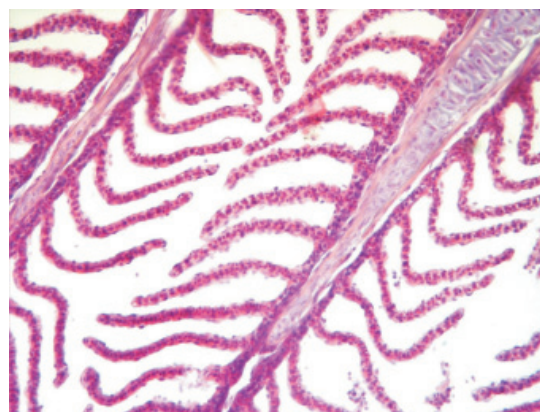


Рис. 2. Жабры радужной форели. Жаберные лепестки с ламеллами. Некроз респираторных клеток эпителия ламелл, наличие слизистых клеток в эпителии ламелл. Окраска гематоксилином – эозином. Ув. x 400

Вторичный жаберный эпителий, покрывающий ламеллы, был сформирован расположенными в два слоя респираторными клетками уплощенной формы. Отмечалось присутствие в составе вторичного жаберного эпителия отдельных слизистых клеток. Также наблюдались явления от-

ека в двухслойном вторичном жаберном эпителии, некроз респираторных клеток наружного слоя вторичного жаберного эпителия и их сращивание с поверхности ламелл, срастание отдельных ламелл посредством гиперплазии эпителия (рис. 4–5).

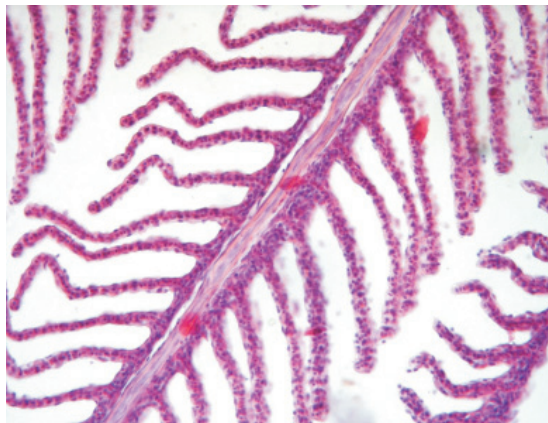


Рис. 3. Жабры радужной форели. Жаберный лепесток с ламеллами. Некроз респираторных клеток эпителия ламелл, деструкция сосудистого слоя отдельных ламелл. Окраска гематоксилином – эозином. Ув. x 200

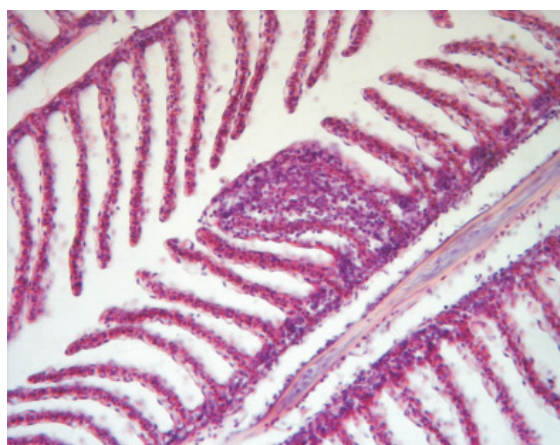


Рис. 4. Жабры радужной форели. Жаберные лепестки с ламеллами. Отек в эпителии ламелл, срастание ламелл. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x 200



Рис. 5. Жабры радужной форели. Жаберный лепесток с ламеллами. Некроз респираторных клеток вторичного жаберного эпителия, срастание ламелл. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x200

Заключение

Таким образом, у исследованных особей радужной форели в жабрах отмечались морфологические изменения компенсаторно-приспособительного и деструктивного характера. Изменения компенсаторно-приспособительного характера выражались в появлении слизистых клеток в составе вторичного жаберного эпителия, явлениях отека в эпителии ламелл, гиперплазии жаберного эпителия. Присутствие слизистых клеток в составе вторичного жаберного эпителия является распространенной реакцией жабр на воздействие различных неблагоприятных факторов внешней среды и направлено на увеличение слоя слизи на поверхности органа, способной смягчить неблагоприятное воздействие. Гиперплазия жаберного эпителия, приводящая, в то же время, к срастанию отдельных ламелл, возникает, возможно, после некроза вторичного жаберного эпителия и его слущивания с поверхности ламелл. Известно, что восстановление эпителия жаберных лепестков и ламелл происходит за счет малодифференцированных клеток, расположенных в базальном слое первичного жаберного эпителия.

Изменения деструктивного характера были выявлены нами только в составе ламелл. Они выражались в некрозе респираторных клеток вторичного жаберного эпителия и их слущивании с поверхности ламелл, деструкции отдельных столбчатых клеток сосудистого слоя ламелл, срастании отдельных ламелл. Ламеллы жабр являются наиболее чувствительными к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, так как их строение связано с интенсивным обменом между кровью и внешней средой газами. Покрывающий ламеллы двухслойный респираторный эпителий, обеспечивая интенсивный обмен газами, не несет на себе толстого слизистого покрова, способного затруднить респираторный обмен. При на-

личии поллютантов в водной среде в составе вторичного жаберного эпителия появляются слизистые клетки, вырабатывающие слизь, покрывающую ламеллы, стремясь, таким образом, защитить высокочувствительные ламеллы от неблагоприятного воздействия. Наличие подвергшихся некрозу респираторных клеток вторичного жаберного эпителия свидетельствует о сильном неблагоприятном воздействии на орган. Отмеченное нами срастание отдельных ламелл боковыми поверхностями посредством разросшегося эпителия возникло, вероятно, после слущивания некротизированных респираторных клеток с поверхности ламелл и их оголения. Деструкция отдельных столбчатых клеток сосудистого слоя ламелл также может быть вызвана воздействием сильного неблагоприятного фактора внешней среды.

Список литературы

1. Андрусишина И.Н., Андрейченко С.В., Голуб И.А. Ихтиофауна р. Днепр как биоиндикатор загрязнения экосистемы тяжелыми металлами // Актуальные проблемы транспортной медицины. – 2005. – № 1. – С. 106–109.
2. Лепилина И.Н., Романов А.А. Гистоморфологические нарушения у волжской стерляди в современных экологических условиях // Экология. – 2005. – № 2. – С. 157–160.
3. Решетников Ю.С., Попова О.А и др. Оценка благополучия рыбной части водного сообщества по результатам морфологического анализа рыб // Успехи современной биологии. – 1999. – Т. 119, № 2. – С. 165–177.
4. Ромейс Б. Микроскопическая техника. – М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1953. – 718 с.
5. Роскин Г.И. Микроскопическая техника. – М., 1957. – С. 467.
6. Тайсаев Т.Т. Хариус – биоиндикатор техногенного загрязнения горных рек Сибири // Геогр. и природные ресурсы. – 1992. – № 2. – С. 49–52.
7. Khanna D.R., Sarkar P., Ashutosh Gautam, Bhutiani R. Fish scales as bio-indicator of water quality of River Ganga // Environ Monit Assess. – 2007. – № 134. – P. 153–160.