

БИОЛОГИЯ

УДК 597:504.4.054

Абдулкеримова С.Л.

Институт физиологии им. А.И. Караева НАН Азербайджана (г. Баку)

ВЛИЯНИЕ СЫРОЙ НЕФТИ НА ЖАБЕРНУЮ ТКАНЬ САЗАНА: РАННИЕ ЭТАПЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Аннотация. В работе представлены результаты исследования по воздействию сырой нефти (концентрация 500 мг/л) с месторождений «Азери» и «Нефтяные Камни» на жаберную ткань сазана в 1; 3; 6; 24; 48; 72 и 96 ч. экспозиции. В первые часы воздействия (1, 3, 6 ч.) были обнаружены такие изменения, как отторжение респираторного эпителия, гиперплазия первичных и вторичных ламелл, отёки. При дальнейшем воздействии сырой нефти были выявлены сращение смежных ламелл, стагнация крови, аневризмы и некрозы. Полученные результаты показывают, что воздействие сырой нефти вызывает гистологические сдвиги в жаберной ткани сазана уже в первые часы экспозиции.

Ключевые слова: сырая нефть, жаберная ткань, сазан.

S. Abdulkerimova

*A.I. Karaev Institute of Physiology, National Academy
of Sciences of Azerbaijan, Baku*

EFFECT CRUDE OIL ON GILL TISSUE OF COMMON CARP: EARLIEST STAGES OF EXPOSURE

Abstract. We present the results of investigation of the effects of crude oil from 'Azery' and 'Oil Rocks' deposits (concentration 500 mg/L) on the gill tissue of common carp after 1, 3, 6, 24, 48, 72 and 96 hours of exposure. In the first hours of exposure (1, 3 and 6 h), lifting of respiratory epithelium, hyperplasia of primary and secondary lamellae, oedema were observed. The further exposure to crude oil resulted in fusion of adjacent lamellae, blood stagnation, aneurism and necrosis. The obtained results show that the effects of crude oil induce the histology alterations in the gill tissue already in the first hours of exposure.

Key words: crude oil, the gill tissue, common carp.

Одним из основных загрязнителей, влияющих на биогеоценоз Каспийского моря, является сырая нефть и её произ-

© Абдулкеримова С.Л., 2014.

водные. Применение современных высокоэффективных видов оборудования резко сократило количество выбросов нефти в окружающую среду. Но из-за

аварийных выбросов при её добыче и транспортировке уровень загрязнений сырой нефтью остаётся всё ещё высоким [2]. Влияние сырой нефти, а также отдельных её фракций на морфофункциональное состояние органов и тканей было предметом исследований многих авторов [3; 5]. Но вместе с тем работы, посвящённые изучению влияния нефтяного загрязнения на ранних этапах воздействия, малочисленны. Одним из

основных биомаркеров токсичности окружающей среды является жаберная ткань рыб, которая представляет большой интерес при изучении последствий загрязнения [7]. В данной работе приводится анализ морфологических изменений жаберной ткани сазана (*Cyprinus carpio L.*), вызванные воздействием нефти с месторождений «Азери» и «Нефтяные Камни» Каспийского моря в начальные часы и сутки воздействия.

Материал и методика

Исследование проводилось на 6-месячных сазанах, длиной 9-14 см и весом 30-65 г. После периода адаптации все рыбы переводились в аэрируемые ванны объемом воды 40 литров. Использовалось два вида нефти: с месторождения «Азери» и «Нефтяные Камни». Экспериментальные рыбы были разделены на две группы. В ванны, где содержалась первая группа экспериментальных рыб, добавлялась сырая нефть с месторождения «Азери» концентрацией 500 мг/л, а в ванны с другой группой рыб добавлялась сырая нефть с месторождения «Нефтяные Камни» той же концентрации. Контрольные рыбы содержались в чистой воде. Взятие материала для гистологи-

ческого анализа проводилось через 1, 3, 6, 24, 48, 72 и 96 часов после добавления нефти. Взятые образцы жаберной ткани фиксировались в нейтральном забуферированном 4%-м формалине. Обезвоживание ткани проводилось в спиртах возрастающей концентрации и хлороформе, с последующей заливкой их в парафин. Срезы толщиной 7 мкм резались на микротоме (LEICA RM 2245) и окрашивались по общепринятой методике гематоксилином и эозином, с последующим заключением в канадский балзам [1]. Полученные таким образом препараты изучались под микроскопом NU-2 Carl Zeiss, Jena. Фотографирование производилось при помощи камеры Canon G-9.

Результаты

В жаберной ткани контрольной группы рыб каких-либо патологий обнаружено не было. При воздействии сырой нефти с месторождения «Азери» на жаберную ткань: к 1 ч. воздействия в некоторых вторичных ламеллах наблюдается отторжение эпителия (рис. 1а), а к 3 ч. – незначительная гиперплазия первичных ламелл (рис. 1в). При дальнейшем воздействии (6 ч.) сырой

нефти обнаружено утолщение концевых участков вторичных ламелл (рис. 1б) и гипертрофия эпителиальных клеток. После 24 ч. воздействия, наряду с гиперплазией первичных ламелл и усилением гиперплазии вторичных, на некоторых препаратах отмечаются кровоизлияния и отёки. Через 48 ч. воздействия наблюдается соединение концов вторичных ламелл, а к 72 ч. – полное

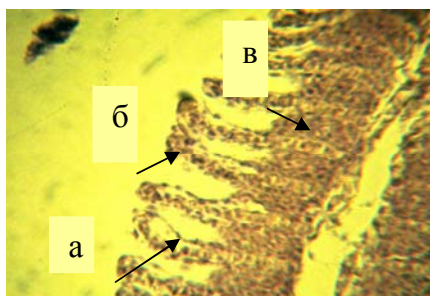


Рис. 1. Отторжение эпителия вторичных ламелл (а), утолщение концевых участков (б), гиперплазия (в) первичных ламелл, (x 625)

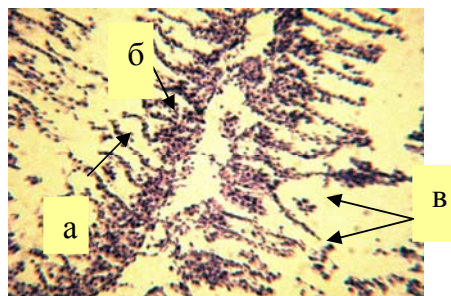


Рис. 2. Отшелушивание (а), искривление (б), дезорганизация и разрыв (в) вторичных ламелл, (x 312,5)

сращение смежных ламелл, к 96 ч. наблюдается отшелушивание, утончение и укорочение вторичных ламелл.

При воздействии сырой нефти с месторождения «Нефтяные Камни»: через 1 ч. отмечается частичное отторжение эпителия и гиперплазия первичных ламелл, а к 3 ч. обнаружено утолщение концевых участков вторичных ламелл, пролиферация и гипертрофия клеток на их концевых участках. После 6ч воздействия наблюдается гиперплазия первичных и вторичных ламелл, частичное отшелушивание эпителиальных клеток, а на концевых участках вторичных ламелл обнаружены не-

значительные кровоизлияния и отёки. При дальнейшем воздействии (24 ч.) отмечается усиление отшелушивания, дезорганизация, искривление и разрыв вторичных ламелл (рис. 2), а также аневризмы (рис. 4). При 48 ч. воздействия нефти наблюдается полное сращение вторичных ламелл и стагнация крови (рис. 3). Через 72 ч. воздействия в жаберной ткани присутствуют некротические клетки, отмечается дезорганизация вторичных ламелл, а к 96 ч. наблюдается сильное отшелушивание, расширение центрального синуса, утончение, укорочение вторичных ламелл.

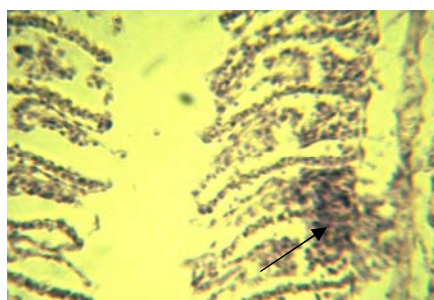


Рис. 3. Застой (стагнация) крови (x 625)

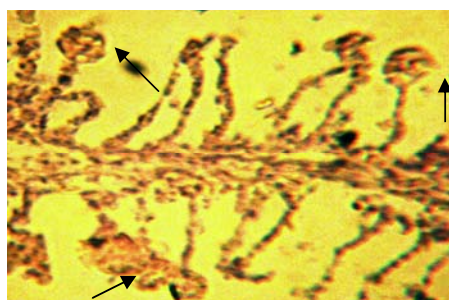


Рис. 4. Аневризмы (x 625)

Обсуждение

Изучение воздействия сырой нефти высокой концентрации (500 мг/л) с месторождений «Азери» и «Нефтяные Камни» на жаберную ткань сазана в первые часы (1, 3, 6 ч.) экспозиции выявило следующие морфологические изменения: отторжение респираторного эпителия, гиперплазию первичных и вторичных ламелл, отёки. Дальнейшее воздействие вызывает сращение вторичных ламелл, стагнацию крови, аневризмы, локальные некрозы. Перечисленные сдвиги в жаберной ткани были подтверждены гистологическими данными, представленными в исследованиях других авторов по влиянию поллютантов на данную ткань [3; 4; 8]. При этом отторжение эпителия, гиперплазия, срастание вторичных ламелл рядом авторов рассматриваются как защитная реакция организма на загрязнение [6; 8]. Результатом проявления всех трёх вышеуказанных патологий является увеличение расстояния между кровеносными сосудами жабр и внешней средой, что значительно затрудняет проникновение поллютантов в жаберную ткань, т.е. играет роль своеобразного барьера [6].

Другим часто встречающимся нарушением в организации жаберной ткани являются отёки, образующиеся в результате увеличения проницаемости стенок капилляров [9]. Ламеллярный аневризм, отмеченный в данной работе, характеризуется расширением кровеносных сосудов внутри вторичных ламелл. Этот вид патологии, имеющий место в организации вторичных ламелл, часто рассматривается как необратимый [8]. Некротические изменения, так же как и аневризмы, по

мнению ряда авторов, также относятся к необратимым сдвигам. Предполагается, что эти нарушения могут быть результатом нарушения газообмена и ионной регуляции [5]. Таким образом, в результате проведённого исследования было показано, что воздействие сырой нефти с месторождений как «Азери», так и «Нефтяные Камни» вызывает гистологические сдвиги в жаберной ткани у сазана уже с первых часов экспозиции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ромейс Б. Микроскопическая техника. – М.: Изд-во иностр. лит., 1953. – 718 с.
2. Рустамов Э.К., Касимов Р.Ю., Рагимова Н.Г. Влияние нефтяного загрязнения на рыб Каспийского моря: поздние этапы развития // Изв. АН Азербайджана. Серия «Биологические науки». – 2000. – № 4–6. – С. 183–192.
3. Akaishi F.M., Silva de Assis H.C., Jakobi S.C. Morphological and neurotoxicological findings in tropical freshwater fish (*Astyanax* sp.) after waterborne and acute exposure to water soluble fraction (WSF) of crude oil // Arch. of Envir. Contamin. and Toxicol. – 2004. – V. 46 (№ 2). – P. 244–253.
4. Camargo M.M., Martinez C.B. Histopathology of gills, kidney and liver of a Neotropical fish caged in an urban stream // Neotrop. Ichtyol. – 2007. – V. 5 (№ 3). – P. 327–336.
5. Dutta H., Richmonds C., Zeno T. Effects of diazinon on the gill of blue gill sunfish, *Lepomis macrochirus* // J. Environ. Pathol. Toxicol. Oncol. – 1993. – V. 12 (№4). – P. 219–227.
6. Fernandes M.N., Mazon A.F. Environmental pollution and fish morphology // Fish adaptation / eds. Val A.L. and B.G. Kapoor. – Enfield (NH, USA): Science Publishers, 2005. – P. 203–231.