

большинства неоплазм на размеры популяций диких рыб, особенно ценным было бы изучение нескольких поколений гидробионтов при высокой частоте заболеваний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бугаев А. М., Янцен А. А., Хожамуратова Б. Н., Швец Н. М. Использование морфологических методов исследования органов рыб в системе мониторинга антропогенного химического загрязнения водоемов // Вторая Всесоюзная конф. по рыбохозяйственной токсикологии. Тез. докл. — Санкт-Петербург, 1991. — Т.1. — С. 63-64.
2. Богданова Е. А. Распространение опухолей у морских и пресноводных рыб в условиях загрязненности гидросферы. // Вторая Всесоюз. конф. по рыбохоз. токсикологии. Тез. докл. — Санкт-Петербург, 1991. — Т.1. — С. 51-52.
3. Худoley В. В. Опухоли у рыб и blastomogenous факторы окружающей среды // Опухоли прудовых и дикоживущих рыб — причины и меры борьбы. Тез. докл. — Таллин, 1983. — С. 52-57.
4. Grizzle J. M. and Goodwin A. E. Neoplasms and Related Lesions // Library of Congress Cataloging-in-Publication Data Fish diseases and disorders / edited by P.T.K. Woo. — 1998. — P. 37-105.
5. Resmussen H. B., Lergen K., Hald B., Moller B., Elling F. Outbreak of liver — cell carcinoma among fallwatered rainbow trout *Salmo gairdneri* in Denmark // Diseases Aquat. Org. — 1986. — Vol.1, № 3 — P. 191-196.

УДК [574.64:597]

О.Н. Давыдов, Н.М. Исаева, Л.Я. Куровская, Ю.Д. Темниханов, Р.Е. Базеев

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, г. Киев

РОЛЬ ГИДРОБИОНТОВ В ОНКОЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

Основная задача онкоэкологии была определена около 20 лет тому назад: установление взаимосвязи между условиями образования и присутствия в биосфере онкогенных факторов и их воздействием на целостные экологические системы, включающие биоценозы и организм человека [2]. Доказано, что большинство онкогенных факторов образуется и/или циркулирует в природе: это химические соединения, вирусы, зоопаразиты, различные виды лучевой энергии и пр. По данным Международного агентства по изучению рака (МАИР) около 85% случаев новообразований у человека прямо или опосредовано связано с воздействием факторов окружающей среды.

Для онкоэкологических исследований гидросферы многие авторы в качестве модельных объектов предлагают использовать моллюсков, амфибий и рыб. Это связано с тем, что среди онкогенов ведущую роль играют химические вещества, к которым эти гидробионты чрезвычайно чувствительны. Канцерогены находятся в водоемах обычно в небольших количествах и действуют комплексно. Кроме того, в воде могут находиться и неканцерогенные модификаторы, которые подавляют процессы репарации ДНК и способствуют метаболической активации проканцерогенных соединений или же служат опухолевыми промоторами.

Кроме опухолеродного, эти соединения способны оказывать стимулирующее или ингибирующее влияние, ведут к изменению наследственной основы, т. е. являются трансформаторами. В зависимости от ряда условий химические канцерогены могут вызывать мутагенез, тератогенез, аллергические реакции, стимуляцию или подавление роста, токсикоз, нарушения эмбриогенеза, тканевой дифференцировки, иммунологических систем и другие биологические воздействия. Все эти явления в полной мере могут быть прослежены на рыбах, моллюсках и амфибиях.

Важно то, что общие закономерности и механизмы развития, например, токсикоза у рыб и других позвоночных, принципиально похожи, а иногда и идентичны. В частности, установлено отсутствие адаптации к токсикантам у рыб, как и других позвоночных. Имеющее же место повышение токсикорезистентности при контакте с малыми дозами ядов носит временный характер и рассматривается в качестве фазы адаптации в трехкомпонентном адаптационном синдроме Г. Селье, сменяющейся фазой истощения и гибели [5].

Удобным тест-объектом являются аквариумные рыбы. Опухоли у них развиваются из всех тканей и наблюдаются почти во всех органах. Большинство новообразований у них по клинике и морфологии аналогичны таковым у высших позвоночных и человека. Так, отмечено явление интерсексуальности при хромофобных аденомах гипофиза и акромегалия при эозинофильной аденоме этого органа, подобно тому, как это наблюдается у человека при развитии опухолей гипофиза. Морфологическое сходство имеют опухоль почки рыб и гипернефрома человека.

Довольно вредоносен в практике форелеводства афлатоксикоз, вызывающий опухоль печени — гепатому: экспериментально доказано, что наличие даже 1 мг афлатоксина в 1 тонне корма ведет к формированию опухолей через 20 мес. Разработана простая диагностика кормов на наличие афлатоксинов с помощью гуппи, дающая результаты в течение суток [6].

Целесообразно обследование рыб, используемых человеком в пищу, в связи с тем, что они способны аккумулировать химические загрязнения, в т. ч. и канцерогены. Ж. Б. Левинтон и др. [4] не рекомендуют использовать в питании людей осетров, кильки каспийской, шук и сазанов из Волго-Каспийского бассейна (а, возможно, и других гидробионтов данного района) вследствие загрязнения их хлорорганическими пестицидами, нитратами, тяжелыми металлами. Кумуляция опухолеродных соединений рыбой может вести к усилению заболеваемости населения, как это имеет место в Северной Америке, в пунктах, где рыбы часто поражаются опухолями и где водоемы подвергаются сильному антропогенному воздействию [1]. Рыба, накапливая токсиканты, сама уже является загрязнителем водной среды и представляет опасность для человека [3].

Биоаккумуляторами химических соединений являются и моллюски, особенно фильтраторы. Почти полвека назад были опубликованы результаты изучения устриц из загрязненной гавани и с парижских рынков, в тканях которых обнаружены полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Накопление в тканях моллюсков и рыб ПАУ связывают с низкой способностью неспецифических оксидаз метаболизировать канцерогены [2].

Используется, хотя и ограничено, тритоновый гиперпластический тест для экспресс-методики отбора на канцерогенность ПАУ, нитрозаминов, других веществ. Амфибии — группа более сложная для онкологических исследований, но и более интересная, т. к. они обладают способностью к регенерации. Нет единого мнения о том, являются ли процессы опухолеобразования и регенерации антагонистическими или же просто двумя различными процессами: не идентичными, но и не антагонистическими.

Таким образом, представители трех указанных групп гидробионтов отвечают требованиям, предъявляемым к тест-организмам: высокой чувствительностью, специфичностью и быстротой отклика, простотой содержания в лабораторных условиях, адекватностью применения систем относительно реальных условий среды и др. Они также могут служить индикаторами и мониторинжными онкоэкологическими объектами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова Е. А. Распространение опухолей у морских и пресноводных рыб в условиях загрязненности гидросферы // Вторая Всесоюзная конф. по рыбохоз. токсикологии. Тез. докл. — Санкт-Петербург, 1991. — Т.1. — С. 51-52.
2. Быкорез Л. А. (ред.) Экология и рак. — Киев: Наук. думка. — 1985. — 225 с.
3. Евтушенко Н. Ю., Линник П. Н., Сытник Ю. М., Осадчая Н. Н. Некоторые аспекты нормирования концентрации тяжелых металлов в водоемах, подверженных антропогенному влиянию // Вторая Всесоюзная конф. по рыбохозяйственной токсикологии. Тез. докл. — Санкт-Петербург, 1991. — Т.1. — С. 182-184.
4. Левинтон Ж. Б., Роговая А. Б., Гулич М. П., и др. Влияние кризисной токсикологической обстановки Волго-Каспийского бассейна на состояние гидробионтов // Вторая Всесоюзная конф. по рыбохозяйственной токсикологии. Тез. докл. — Санкт-Петербург, 1991. — Т.1. — С. 333-334.
5. Лукьяненко В. И. 100-летие рыбохозяйственной токсикологии: итоги и перспективы // Там же. — Т.2. — С. 11-16.
6. Методические указания по диагностике алиментарных токсикозов у рыб / Минсельхозпрод России, № 13-4-2/1755 от 7.10.1999 г. — 12 с.

УДК 547.92:595.3

Р.П. Кандюк

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины, г. Одесса

СТЕРИНЫ НЕКОТОРЫХ РАКООБРАЗНЫХ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В связи с проблемой освоения и использования природных богатств морей и океанов, а также создания управляемых морских хозяйств, наибольший интерес из многообразного типа членистоногих *Anthropoda* представляют некоторые виды класса ракообразных как потенциальный источник провитаминов Д₃ и пища для многих ценных пород рыб. Исследовались низшие и высшие ракообразные. Планктон является наиболее важным звеном в системе трофических связей в море. Отдельные его виды служат кормом