

УДК 591.69:597.317.1(262.5)

ТКАНЕВЫЕ РЕАКЦИИ ЧЕРНОМОРСКИХ ГИДРОБИОНТОВ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ БИОТИЧЕСКИХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

М. В. Масленникова¹

¹ Институт биологии южных морей НАН Украины, 99011, пл. Нахимова 2, Севастополь

Тканевые реакции гидробионтов – один из видов ответных реакций организма на воздействие неблагоприятных факторов, они являются одним из показателей качества среды обитания водных организмов. Из многообразия факторов, вызывающих развитие тканевых реакций, мы рассматриваем биотические (присутствие паразитов) и антропогенные (тяжелые металлы, нефтеуглеводороды, пестициды и хлорорганические соединения).

Биотические факторы. Тканевой паразитизм требует от паразита формирования адаптаций к обитанию в живой ткани хозяина, обладающей комплексом защитных реакций. Так, личинки гельминтов (трематод, нематод, скребней) выделяют комплекс биологически активных веществ, которые изменяют гомеостаз хозяина, подавляют фагоцитарную и хемотаксическую реакцию его лейкоцитов и индуцируют формирование хозяином многослойной капсулы специфического строения, которая морфологически отличается от фиброзных капсул вокруг инородного тела [1]. Цисты и капсулы обеспечивают длительность существования личинок в тканях хозяина.

Иной тканевой ответ формируется в ответ на паразитирование простейших. Так, миксоспоридии (напр., *Myxobolus pfeiferi*, *Henneguya zschokke*) внедряются в мышцы рыб, и в мышечной ткани образуются тонкостенные опухоли [6] – скопление многоядерных плазмодиев, окруженных соединительнотканной оболочкой, образуемой хозяином. Прорываясь, опухоли превращаются в открытые нарывы, при этом споры, заполнявшие опухоль, выбрасываются наружу и служат источником заражения других рыб.

Внедрение вирусов может вызывать опухолевые перерождения тканей гидробионтов. Канцерогенной активностью обладают ретровирусы и герпесвирусы рыб (вирусы эпидермальной гиперплазии судаков WENV-1 и WENV-2, дермальной саркомы судаков WDSV и др.) [2]. В Азовском море описаны опухолевые перерождения тканей рыб [1]: лимфосаркоматоз судаков, ангилейомиосаркома пелингаса, семинома камбалы глосса, плоскоклеточный рак бычка-кругляка и мартовика, плоскоклеточная карцинома судака, однако отсутствуют вызывающие их агенты (возможно, вирусы) еще не идентифицированы, что требует проведения работ в этом направлении.

Паразитирующие у рыб бактерии рр. *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Chondrococcus*, *Cytophaga*, *Mycobacterium* и др. как правило, являются оппортунистическими патогенами, действующими обычно в сочетании с паразитами, травматическими повреждениями и другими факторами и способны вызывать формирование трофических язв мышц и плавников.

Антропогенные факторы. Одним из наиболее мощных факторов, воздействующих на экосистемы морей и океанов, является загрязнение отходами промышленного производства, причем доказано, что ряд веществ, (тяжелые металлы, нефтеуглеводороды, пестициды, хлорорганические соединения) нарушает обмен веществ гидробионтов, замедляют рост и развитие, а в повышенных концентрациях – приводят к формированию у них тканевых реакций разного уровня [5].

Нефтеуглеводороды способны аккумулироваться в тканях гидробионтов, и, в концентрациях превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК), поражать органы и ткани, в том числе вызывая процессы опухолеобразования и мутагенеза.

Основными загрязнителями грунтов севастопольских бухт являются нефтеуглеводороды (НУ). Грунты в вершинах бухт Стрелецкая и Южная наиболее загрязнены: содержание НУ достигает здесь 0,4-1,0 мг/л, в б. Мартынова – 0,4-0,7мг/л, в б. Карантинная – до 0,20 мг/л. [5, 8, 9]. Таким образом, для проведения сравнительной характеристики тканевого ответа гидробионтов на воздействие НУ отбор проб следует проводить в бухтах Карантинная, Южная, Стрелецкая, Мартынова, а также в контрольной акватории с низкими уровнями загрязнения НУ.

Выраженной мутагенной и канцерогенной активностью в отношении тканей гидробионтов обладают тяжелые металлы (Pb, Cd, Ni, Zn, Cu и др.) [5, 7]. С повышением концентрации тяжелых металлов в воде связывают поражение рыб опухолями (эпидермальная папиллома, псевдоопухоль жабр, карцинома печени) и язвенной болезнью, а также деформацию скелета и воспаление плавников. Распределение металлов в организме рыб неоднородно: медь и цинк концентрируются преимущественно в печени, марганец – в жабрах, железо – в печени и жабрах, свинец, кадмий, ртуть – в жабрах и сердце [5]. Известно также, что донные виды рыб, преимущественно бентосоядные накапливают ртуть, медь и цинк в сравнительно больших количествах [5, 7]. В акватории Севастополя максимальные концентрации тяжелых металлов отмечены в бухтах Южная, Карантинная, Мартынова [4].

В литературе имеются данные о накоплении тяжелых металлов и изменении биохимических показателей в тканях мидий *Mytilus galloprovincialis* [7] в ответ на действие пестицидов и хлорорганических соединений.

Особенности модификации тканевого ответа организма гидробионтов-хозяев на воздействие перечисленных факторов в зависимости от степени благоприятности среды обитания хозяев в литературе не описаны и являются перспективной темой для проведения исследования.

У черноморских камбалы-калкана и скорпены описаны внешние патологии (различные формы язв и опухолей) [3], причины возникновения которых неизвестны, а гистологическая картина не описана. Также не выяснено, связан ли этот процесс с индивидуальной восприимчивостью исследованных гидробионтов или с особенностями среды их обитания. Камбала-калкан и скорпена являются наиболее подходящими модельными объектами для выяснения характера и специфики тканевых реакций при развитии опухолевого процесса в организме рыб, обитающих в различных экологических условиях. Данные виды рыб относятся к донным, в наибольшей степени подверженным антропогенному воздействию: известно, что накапливаясь в грунтах, нефтеуглеводороды, хлороформный битумоид и другие соединения изменяют pH и окислительно-восстановительные свойства среды [9], при этом оказывая патологическое воздействие на все органы и ткани гидробионтов [5].

Проведение лабораторных и натуральных экспериментов поможет смоделировать процессы опухолеобразования у морских гидробионтов в естественных условиях, детально изучить механизм развития и проявления опухолей у черноморских рыб. При этом особого внимания заслуживает изучение клинической картины опухолевого процесса, а также гистологических особенностей пораженных тканей рыб при воздействии различных неблагоприятных факторов.

Результаты анализа свидетельствуют о перспективности изучения тканевых реакций черноморских гидробионтов в ответ на воздействие факторов окружающей среды. Планируемые исследования позволят установить не только характер и специфику тканевых реакций черноморских гидробионтов в ответ на абиотические и биотические воздействия, но и оценить экологическую ситуацию в различных регионах Черного моря.

Література

1. Березанцев Ю.А. Проблема тканевого паразитизма / Ю.А. Березанцев // Паразитология. – 1982. – Вып. 4. – С. 265–273.
2. Бучацкий Л.П. Опухоли рыб водоемов Украины / Л.П. Бучацкий, К. А. Галахин. – К.: ДИА, 2009. – 144 с.
3. Гаевская А. В. Паразиты и болезни морских и океанических рыб в природных и искусственных условиях / А. В.Гаевская. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2004. – 237 с.
4. Комплексная оценка загрязнения донных отложений Севастопольской бухты / О.Г. Игнатьева, Е.И. Овсяный, А.С. Романов

«БИОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2014»: Збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2014. – С.165-168

[и др.] // Системы контроля окружающей среды: мониторинг и модели. Сб. научн. тр. / НАН Украины. МГИ: –Севастополь, 2003.– С. 93 – 95.

5. Ильин Г.В. Современные концентрации тяжелых металлов в компонентах морской экосистемы как фоновый уровень мониторинга нефтегазовых разработок на шельфе Баренцева моря / Г.В. Ильин / Нефть и газ арктического шельфа – 2004: Матер. между. конф. Мурманск, 17-19 ноября. Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2004. – С. 121–126.

6. Исков М. П. Микроспоридии. / М.П. Исков. – Киев: Наук. думка, 1989. – 212 с.

7. Козинцев А. Ф. Сезонная динамика содержания тяжёлых металлов в мидии (*Mytilus galloprovincialis*) из бухты Казачья Чёрного моря / А.Ф.Козинцев // Мор. экол. журн. – 2006. – Т. V, № 4.– С. 41–46.

8. Гидрохимическая характеристика отдельных бухт Севастопольского взморья / Е.А. Куфтаркова, Н.Ю. Родионова, В.И. Губанов, Н.И. Бобко / Основные результаты комплексных исследований в Азово-Черноморском бассейне и Мировом океане. – Керчь: ЮГНИРО, 2008. – Т. 46. – С.110-117.

9. Миронов О.Г. Санитарно-биологические аспекты экологии севастопольских бухт в XX веке. / Миронов О.Г., Кирюхина Л.Н., Алёмов С.В. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. – 185 с.