

**АССОЦИАЦИЯ ПОДДЕРЖКИ ЛАНДШАФТНОГО
И БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ КРЫМА – "ТУРЗУФ-97"**

**КРЫМСКАЯ РЕСПУБЛИКАНСКАЯ АССОЦИАЦИЯ
"ЭКОЛОГИЯ И МИР"**

**ТАВРИЧЕСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.И. ВЕРНАДСКОГО**

**ЗАПОВЕДНИКИ КРЫМА:
ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО,
БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ЭКООБРАЗОВАНИЕ**

МАТЕРИАЛЫ III НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

22 апреля 2005 года, Симферополь, Крым

**ЧАСТЬ II. ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ.
ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ. ЭКОЛОГИЯ**

Симферополь, 2005

ПОКАЗАТЕЛИ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА РЫБ КАК ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ ИХ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Залевская И.Н., Басова М.М., Руднева И.И.

Институт биологии южных морей НАН Украины, Севастополь

Антропогенное загрязнение гидросферы возрастает и с каждым годом принимает все более широкие масштабы, что пагубно отражается на биоте и приводит к снижению биоразнообразия. В этой связи адаптация гидробионтов к условиям среды становится на современном этапе необходимым условием выживания видов и популяций. Одной из неспецифических ответных реакций организма на действие неблагоприятных факторов является индукция свободнорадикальных процессов и, в частности, перекисного окисления липидов. Особая роль в развитии защитного отклика организма принадлежит антиоксидантной системе и ее показателям – специфическим ферментам, витаминам, SH-соединениям, каротиноидам [1, 2, 3]. Баланс между прооксидантными и антиоксидантными процессами отражает адаптационный потенциал организмов и их приспособленность к условиям среды, что составляет предмет изучения прикладной экотоксикологии и мониторинговых исследований. В связи с этим в условиях влияния различных неблагоприятных факторов (повышенные концентрации токсикантов, нарушение температурного и кислородного режима) показатели липидного состава, перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиокислительной активности (АОА) могут служить информативными и адекватными биомаркерами для оценки физиологического состояния гидробионтов и среды их обитания.

Целью настоящего исследования явилось изучение динамики параметров показателей липидного обмена, антиоксидантной системы и ПОЛ у морского ерша *Scorpena porcus* L. из бухт с разным уровнем антропогенной нагрузки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Рыб отлавливали в окрестностях Севастополя в зимний период 2002–2003 г. В экстрактах печени определяли содержание общих липидов (ОЛ), холестерина (ХЛ), фосфолипидов (ФЛ), коэффициента Дьерди (ХЛ/ФЛ), гидроперекисей, ТБК-реактивных продуктов, каротиноидов и витамина А стандартными методами [4]. Результаты обрабатывали статистически.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований показателей липидного обмена и антиоксидантов представлены в таблицах 1 и 2. Содержание ОЛ, ХЛ и ве-

личина коэффициента Дьерди достигали максимальной величины в печени скорпены из Карантинной бухты. Уровень ОЛ в печени рыб из остальных бухт был в 4 раза ниже. Достаточно высокое содержание ХЛ и значение коэффициента Дьерди отмечалось в печени рыб из Стрелецкой бухты. Концентрация ФЛ и антиоксидантов сопоставима в печени рыб из всех бухт. По уровню гидроперекисей и ТБК-реактивных продуктов в печени рыб выделяются бухты Стрелецкая и Северная – показатели в них достоверно выше, чем в печени рыб из Карантинной и Мартыновой бухт. Самый низкий уровень гидроперекисей и ТБК-реактивных продуктов отмечен в Карантинной бухте.

Согласно современным представлениям, одним из адаптационных признаков организма рыб к загрязнению водной среды является усиленное накопление липидов в органах и тканях, что прослеживается в печени рыб из Карантинной бухты. В печени рыб из Карантинной и Стрелецкой бухт отмечены максимальные значения ХЛ и коэффициента Дьерди, что свидетельствует о структурных перестройках в мембранах гепатоцитов и повышении их проницаемости для поллютантов. Это может быть связано с тем, что обе бухты активно загрязнены нефтепродуктами и, вероятно, ароматические углеводороды влияют на целостность и транспортные функции мембран. В то же время, невысокие величины показателей ПОЛ в Карантинной и Мартыновой бухтах позволяют судить о сбалансированном на данном этапе равновесии прооксидантной и антиоксидантной систем и пока относительно благоприятном физиолого-биохимическом статусе рыб. С другой стороны, максимальная концентрация продуктов ПОЛ у рыб из наиболее загрязненных Стрелецкой и Северной бухт свидетельствует об окислительном стрессе, испытываемом рыбами.

Полученные результаты показали определенные различия в содержании липидов и низкомолекулярных антиоксидантов у рыб из разных акваторий, что связано как с особенностями кормовой базы, так и с уровнем антропогенной нагрузки, модифицирующей липидный обмен. В то же время, повышенное содержание гидроперекисей и ТБК-реактивных продуктов в печени рыб из более загрязненных акваторий четко свидетельствует об индукции свободнорадикальных процессов и накоплении их продуктов в организме рыб. Таким образом, параметры продуктов ПОЛ могут служить информативным показателем состояния рыб в среде их обитания и использоваться в качестве биомаркера в современных мониторинговых исследованиях.

Литература

1. Бурлакова Е.Б., Храпова Н.Г. Перекисное окисление мембран и природные антиоксиданты // Успехи химии. – 1985. – № 9. – С. 154–156.

Таблица 1
Показатели липидного обмена и антиоксидантной активности в печени ершей из разных бухт

Показатель	Карантинная	Мартынова	Северная	Стрелецкая
Общие липиды, мг/г	0,08± 0,03	0,02±0,001	0,024±0,003	0,018±0,001
Холестерин, мг/г	3,99±0,58	1,54±0,25	1,31±0,27	2,94±0,15
Фосфолипиды, мг/г	2,10±0,06	2,21±0,05	2,19±0,04	2,12±0,15
ХЛ/ФЛ	2,25±0,46	0,72±0,13	0,58±0,02	1,39±0,05
Каротиноиды, мкг /г	2,6±0,15	2,23±0,24	3,02±0,24	3,20±0,26
Витамин А мг/100 г липидов	5,50±0,27	5,38±0,19	6,80±0,71	7,81±0,73

Таблица 2
Показатели перекисного окисления липидов в печени ершей из разных бухт

Показатель	Карантинная	Мартынова	Северная	Стрелецкая
Гидроперекиси, мкг /г	4,06±0,34	5,58±0,32	7,70±0,77	8,82±0,82
ТБК-реактивн.продукты, нмоль/мг	6,33±0,43	6,40±0,27	7,04±0,73	9,14±0,68

2. Верболович В.П. и др. Экстракция липидов для комплексной количественной оценки свободнорадикального окисления // Лабораторное дело. – 1989. – № 12. – С. 57–59.

3. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. – Москва: Наука, 1972. – 252 с.

4. Руднева И.И., Жерко Н.В. Действие полихлорированных бифенилов на антиоксидантную систему и перекисное окисление липидов в гонадах черноморской султанки *Mullus barbatus ponticus* Essipov // Биология моря. – 1999. – 25, 3. – С. 239–242.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ АКВАТОРИИ КАРАДАГСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

Костенко Н.С., Гринцов В.А., Мурина В.В., Евстигнеева И.К.

Карадагский природный заповедник Национальной академии наук Украины, Феодосия

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины, Севастополь

Изучение гидробионтов района Карадага имеет почти вековую историю. Организация Карадагской научной станции в 1914 г. способствовала проведению исследований по морской флоре и фауне. Станция за период своей деятельности (1914–1963 гг.) внесла существенный вклад в развитие гидробиологических исследований на Черном море. Так, к концу 40–х годов прошлого века у берегов Карадага насчитывался 801 вид животных (49,2% фауны Черного моря). Первый каталог флоры и фауны района Карадага был опубликован в 1952 г. [1]. Организация Карадагского природного заповедника в системе Украинской академии наук в 1979 г. способствовала дальнейшему развитию флористических и фаунистических исследований. Морская акватория заповедника, занимающая 809 га, относится к территориям наивысшей приоритетности для сохранения биоразнообразия в Крыму. С 2001 г. растительный и животный комплекс заповедника объявлен национальным достоянием Украины. Учитывая большое природоохранное значение, "Аквально–скальный комплекс Карадага" внесен в перечень Рамсарской конвенции водно–болотных угодий международного значения. Интенсивные исследования по изучению биоразнообразия морской флоры и фауны заповедника позволили установить современный состав водорослей и морских животных.