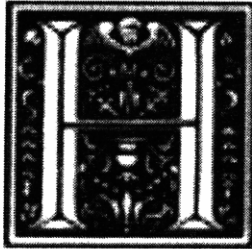


Лист 224

Періодичне видання 4 (27) 2005

ПРОВ 2010



наукові записки

Серія: біологія

Спеціальний випуск:
ГІДРОЕКОЛОГІЯ



Институт биологии
рыбных морей МН УССР

БИБЛИОТЕКА

№ 35 кр.

**Чернопільський
педуніверситет**

ім. Володимира Гнатюка

УДК [594.124:577.15 (262.5)]

О.Л. Гостюхина

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

СОСТОЯНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ СИСТЕМЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ У ЧЕРНОМОРСКОЙ МИДИИ *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* LAM. В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОГО ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА: КОРИЧНЕВАЯ МОРФА

В популяции *M. galloprovincialis* различают 2 основные цветовые морфы – с черной и коричневой окраской раковины, населяющие разные биотопы. Условия существования в них отличаются по ряду параметров, в том числе и по степени насыщения воды кислородом, что непосредственно влияет на уровень окислительной нагрузки в тканях моллюсков. Ранее нами были обнаружены различия в состоянии антиоксидантной системы (АОС) представителей этих двух групп моллюсков в естественных условиях в состоянии относительного физиологического покоя [1].

В качестве модели естественного окислительного стресса в природных условиях можно рассматривать состояние нереста. Последнее характеризуется высокой степенью деструкции тканевых структур, что в свою очередь, обуславливает рост интенсивности перекисных процессов в тканях мидий [6] и оказывает непосредственное воздействие на окислительный статус и систему антиоксидантной (АО) защиты тканей моллюсков [5]. Следует ожидать, что исследуемый комплекс у нерестящихся мидий будет иметь ряд принципиальных отличий в сравнении с особями в состоянии физиологического покоя.

В связи с этим, целью настоящей работы явилось сравнение функционирования АОС мидий коричневой морфы в состоянии нереста и относительного физиологического покоя.

Материал и методика исследований

Объектом исследования служили взрослые особи *Mytilus galloprovincialis* Lam. одного срока оседания с коричневой окраской раковины. Моллюсков собирали с коллекторных установок в бухте Казачья (район Севастополя, Черное море). В исследованиях использовали животных в двух состояниях – нереста и относительного физиологического покоя. Образцы тканей гепатопанкреаса, жабр и ноги хранили в жидком азоте. В тканях определяли активность следующих АО ферментов: глутатионпероксидазы (ГП) по накоплению GSSG [3], глутатионредуктазы (ГР) по убыли НАДФН [3], супероксиддисмутазы (СОД) по реакции с нитросиним тетразолием [3] и каталазы по снижению концентрации H_2O_2 [2]. Одновременно оценивали содержание восстановленного глутатиона (GSH) [4], ТБК-активных продуктов [8] и белка [7].

Результаты исследований и их обсуждение

Перекисное окисление липидов (ПОЛ). Наибольшее содержание ТБК-активных продуктов у моллюсков обнаружено в жабрах. В сравнении с гепатопанкреасом и ногой уровень перекисных продуктов в этой ткани был в 2,0 и 2,6 раза выше, соответственно. Сопоставление уровня ПОЛ в тканях контрольных и нерестовых мидий статистически значимых отличий не выявило.

Глутатионпероксидная система (ГПС). В гепатопанкреасе нерестовых мидий на фоне неизменного уровня GSH зафиксирован рост активности ГП, который составил в сравнении с контролем 40% ($p \leq 0,001$), а также усиление активности ГР на 31,4% ($p \leq 0,05$). Анализ этих данных дает основание полагать, что утилизация и ресинтез GSH в данной ткани сбалансированы, и благодаря работе GSH-зависимых ферментов ресурс метаболита поддерживается на одном и том же уровне (см. табл.).

В ткани жабр, напротив, ни по одному из показателей ГПС различий между нерестовыми и контрольными особями не найдено. То же можно отметить и для ткани ноги, за исключением GSH. Уровень этого метаболита у опытных моллюсков вырос в сравнении с контрольными в 3,4 раза ($p \leq 0,001$). Последний факт на данном этапе не нашел обстоятельного объяснения и требует дальнейшего экспериментального изучения и анализа.

Таблиця

Показатели ГПС и уровня ТБК-активных продуктов в тканях мидий ($M \pm m$)

Показатели	Контроль			Опыт		
	геп.	жабры	нога	геп.	жабры	нога
GSH Мкг · г ⁻¹ ткани	409,7± 64,4 n=16	171,2± 36,0 n=13	130,0± 24,2 n=10	459,7± 63,5 n=10	170,9± 36,5 n=10	441,4± 70,6 n=10
ГП, мкМ GSSG мин ⁻¹ · мг ⁻¹ белка	33,3±2,2 n=15	52,3±5,5 n=15	25,1±2,6 n=10	55,5±4,2 n=12	35,6±6,5 n=10	20,1±6,1 n=10
ГР, НАДФН мкМ мин ⁻¹ · мг ⁻¹ белка	82,5±3,8 n=16	80,7±13,5 n=16	38,8±6,8 n=12	120,2± 14,7 n=12	110,2± 15,9 n=12	95,3± 35,4 n=12
ТБК-активные продукты, мкМ мг ⁻¹ белка)	1123,2± 223,0 n=15	1412,2± 234,2 n=14	632,6± 180,6 n=9	945,1± 115,4 n=12	1913,3± 321,2 n=12	734,9± 206,12 n=12
СОД, мМ НАДН мин ⁻¹ · мг ⁻¹ белка	708,2± 94,5 n=10	2567,3± 391,2 n=10	6376,3± 1239,8 n=8	952,1± 98,7 n=12	2575,8± 418,5 n=12	9164,6± 2555,1 n=12
Каталаза, мМ H ₂ O ₂ мин ⁻¹ мг ⁻¹ белка	4694,7± 940,9 n=21	1780,1± 464,3 n=18	527,7± 154,5 n=15	5455,8± 446,2 n=12	1640,2± 317,6 n=12	515,9± 70,9 n=12

Примечание: геп. – гепатопанкреас, n – число особей.

Необходимо отметить, что в целом ГПС является системой, чувствительной к функциональным изменениям в организме при нересте.

СОД и каталаза. В системе ключевых АО ферментов различия между исследуемыми группами моллюсков не были статистически значимыми. Это означает, что данный комплекс не участвует в защитных реакциях тканей нерестившихся особей.

Выводы

1. Функциональные изменения у мидий коричневой морфы в состоянии нереста не сопровождаются усилением ПОЛ. В данных условиях реакция организма выражалась только в увеличении ферментативной активности ГПС на уровне гепатопанкреаса. Это говорит о том, что данная система в каскаде АО реакций организма является первой линией защиты, реагирующей на малую интенсивность перекисных процессов.

2. Окислительная нагрузка в тканях мидий при нересте не является чрезвычайной для организма. Очевидно, что это состояние нормы, при котором не наблюдается повышение базового уровня ПОЛ, а перекисные продукты в низких концентрациях эффективно инактивируются с помощью ГПС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова О.Л., Солдатов А.А., Головина И.В. Особенности глутатионпероксидной системы в тканях двух цветовых морф черноморской мидии *Mytilus galloprovincialis* L. // Экология моря. - 2001. - Вып. 58. - С. 22 -26.
2. Гирин С.В. Модификация метода определения активности каталазы в биологических субстратах // Лаб. диагностика. - 1999. - № 4. - С. 45-46.
3. Переслегина И.А. Активность антиоксидантных ферментов слюны здоровых детей // Лаб. дело. - 1989. - № 11. - С. 20-23.

4. Путилина Ф.Е. Определение содержания восстановленного глутатиона в тканях // Методы биохим. исслед. Т. 1. Изд-во ЛГУ, 1982. - С.183-186.
5. Canesi L., Ciacci C., Betti M., Gallo G. Growth factor-mediated signal transduction and redox balance in isolated digestive gland cells from *Mytilus galloprovincialis* Lam.) // Comp. Biochem. Physiol., C. – 2000. – Vol. 125, № 3. - P. 355 - 363.
6. Frenzilli G., Nigro M., Scarcelli V., Gorbi S., Regoli F. DNA integrity and total scavenging capacity in the Mediterranean mussel, *Mytilus galloprovincialis* Lam : a field study in highly eutrophicated coastal lagoon // Aquat. Toxicol., - 2001. –Vol. 53, № 1. – P. 19-32.
7. Lowry O.H., Rosebrough N.J., Farr A.L. et al. Protein measurement with the Folin phenol reagent // J. Biol. Chem. - 1951. – Vol. 193, № 266. - P. 75.
2. Ohkawa H., Ohishi N., Yagi K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction // Analyt. Biochem. – 1979. –Vol. 95, № 1. – P. 351-358.

УДК 574.5:62 – 757.7 (262.5)

В.А. Гринцов, В.В. Мурина, И.К. Евстигнеева

Институт биологии южных морей НАНУ, г. Севастополь

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О БИОРАЗНООБРАЗИИ СООБЩЕСТВА ОБРАСТАНИЯ ТВЕРДЫХ СУБСТРАТОВ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ КРЫМА

Сообщества обрастания твердых субстратов составляют значительную часть побережья Крыма, особенно юго-западной, южной, и юго-восточной части полуострова. Твердые субстраты располагаются, как правило, в самой прибрежной части Крыма – в зоне наибольшего влияния человека. Сообщества обрастания на этих поверхностях составляют основу биомассы бентали. Они в десятки и даже в сотни раз превосходят по этому показателю сообщества рыхлых грунтов. С интенсификацией строительства гидротехнических сооружений, пирсов, причалов, молов, ферм резко увеличивается биомасса обрастания, возрастает их роль как инкубатора ларватонов в пелагиали. Видовой состав только макрообрастания насчитывает сотни видов, что сопоставимо с самыми богатыми биоценозами рыхлых грунтов. Учитывая колоссальное влияние сообщества обрастания на прибрежную зону моря, их значимость в сохранении биоразнообразия, особенно в загрязненных районах, значительную мелиоративную роль, важным является исследование структуры биоразнообразия данного типа сообществ – его структуры и формирования.

Материал и методика исследований

В данной работе приводятся результаты многолетних (1999 – 2004 гг.) исследований структуры биоразнообразия сообщества (видовой состав, комплексы видов и другие характеристики) макрообрастания (239 проб) шести различных рифов. Материал отбирали либо скребком (на искусственных рифах, площадь соскоба -0.1 м²) либо с помощью водолазов (счищали обрастания в рамку размером 20*20 см). Глубина отбора проб от 0 до 15 м. Исследовали обрастания следующих рифов, конструкции и скалы: мол и мидийная ферма в районе внешнего рейда Севастополя, волнорез поселка Курортное и причал биостанции на Карадаге, скалы в районе Карадагского природного заповедника – «Маяк», «Золотые ворота» и «Иван Разбойник», а также мол в районе Ласпи (ЮБК). В лаборатории проводили идентификацию видов макрофитов и беспозвоночных. Сырую биомассу (г/м²) рассчитывали для всех идентифицированных видов, а численность (экз/м²) – только для неколониальных беспозвоночных.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате исследований определено более 180 видов, относящихся к 17 таксонам - Algae, Polychaeta, Porifera, Hydrozoa, Anthozoa, Cirripedia, Turbellaria, Decapoda, Tanaidacea, Isopoda, Amphipoda, Pantopoda, Loricata, Bivalvia, Gastropoda, Bryozoa, Ascidiacea. Большая