

ПРОВ 98

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
МОРСКОЙ ГИДРОФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ПРОВ 2010

**ДИАГНОЗ СОСТОЯНИЯ СРЕДЫ
ПРИБРЕЖНЫХ И ШЕЛЬФОВЫХ ЗОН
ЧЕРНОГО МОРЯ**

Сборник научных трудов

Институт биологии
южных морей ТН УССР
БИБЛИОТЕКА
№ 38354

Севастополь
1996

БАКТЕРИИ И ВИРУСЫ В ЧЕРНОМОРСКИХ МИДИЯХ

Черноморские мидии играют большую роль в самоочищении моря, используются как элемент гидробиологической системы очистки морской воды ценным пищевым продуктам. Изучение бактерий и вирусов в этих двустворчатых моллюсках позволяет решать некоторые вопросы охраны здоровья человека и морской среды.

В плане комплексного изучения взаимодействия морских организмов и их сообществ с загрязнением черноморским мидиям отводится особая роль как агентам самоочищения морской среды и одному из элементов гидробиологической системы очистки морских вод и санации прибрежных акваторий [1]. При этом основные исследования, проводимые в Севастопольской бухте и некоторых других районах Черного моря, касались накопления, выведения и трансформации нефтяных углеводородов, в том числе полиароматических соединений, многие из которых являются канцерогенными [2,3].

С другой стороны, являясь основным и массовым фильтратором Черного моря, мидии могут концентрировать различные виды бактерий, включая патогенные. Факты заболевания человека при употреблении в пищу двустворчатых моллюсков, выловленных в загрязненных морских водах, широко известны. Однако данные о количественных характеристиках бактерий, находящихся в морской воде, и их распространении в различных тканях моллюсков практически отсутствуют.

В этой связи на протяжении нескольких месяцев изучались некоторые бактериальные формы, выделенные из воды Севастопольской бухты и обитающих там мидий (исследовалась мантийная жидкость и содержимое желудка) [4]. В тканях мидий присутствовали те же микроорганизмы (по биохимическим показателям), что и в морской воде. Как и следовало ожидать, численность микрофлоры в моллюсках была выше, чем в морской воде, при этом максимальные величины — в желудке мидий.

Численность бактерий в морской воде в различные периоды была подвержена значительным колебаниям (на величину 1–2 порядков), что отмечалось в этом районе и в предшествующие годы [5], и это связано с антропогенным фактором. Интересно отметить, что в мантийной жидкости моллюсков, проанализированной одновременно с морской водой, такие колебания не имели столь значительной амплитуды и не совпадали с колебанием численности данных групп бактерий в морской воде. При этом количество бактерий, растущих на пептоне с глюкозой и китовом жире, было во всех пробах сходным и составляло соответственно 10^4 и 10^3 кл/мл. Это свидетельствует об определенной стабильности числа микроорганизмов в мантийной жидкости моллюсков.

Из изученных в данной работе групп микроорганизмов значительный интерес представляют нефтеокисляющие бактерии, поскольку в процессе фильтрационной деятельности находящаяся в море нефть с нефтеокисляющими бактериями частично отфильтровывается мидиями в псевдофекалии, а частично попадает в желудок вместе с пищевыми частицами.

Для изучения взаимодействия этой группы бактерий с мидиями из морской воды выделялись нефтеокисляющие микроорганизмы, проводилось наращивание биомассы и последняя вносилась в аквариум с мидиями [4]. При этом использовали культуру, которая по морфологическим признакам отличалась

от бактерий, находящихся в кишечнике мидий и в морской воде аквариума. Было проведено несколько серий опытов, в которых менялось количество внесенной культуры от 10^8 до 10^6 кл/мл. Через сутки произошло увеличение естественных популяций микроорганизмов, внесенная культура была отфильтрована в псевдофекалии в виде серовато-белых слизистых сгустков. В содержимом желудка внесенная культура не обнаружена.

Учитывая, что основную пищу мидий составляет фитопланктон, была поставлена серия опытов в следующих комбинациях: мидии + бактериальная культура; мидии + бактериальная культура + фитопланктон; мидии + фитопланктон. При этом предполагалось, что при наличии естественного источника питания, фитопланктона, мидии будут (попутно) заглатывать бактерий. Однако микробная картина морской воды, мантийной жидкости и содержимого желудка была в этом опыте аналогичной предшествующему. Только в содержимом желудка прибавился фитопланктон (диатомовые водоросли). Внесенная культура бактерий отфильтровывалась в псевдофекалии. Возможно, однако, что бактерии попадали в желудок, но быстро лизировались (переваривались).

Таким образом, с одной стороны, по биохимическому спектру (возможность роста на одних и тех же субстратах) микроорганизмы мидий близки к микроорганизмам морской воды в местах обитания. В то же время добавление бактериальной культуры в концентрациях, превышающих в тысячи раз концентрацию бактерий в морской воде, не приводит к увеличению ее в полости моллюсков. По-видимому, в мидиях формируется свое микробное сообщество, родственное таковому морской воды, а привнесенная бактериальная культура не воспринимается и отфильтровывается мидиями, частично попадая в мантийную жидкость.

Помимо бактерий в мидиях, в том числе выловленных в Севастопольской бухте, обнаружены патогенные вирусы [6]. Так, из мантийной жидкости моллюсков были выделены штаммы вирусов, вызывающих цитопатогенное действие на культуре клеток.

Вирусы и фаги являются естественными (в отличие от патогенных) элементами планктонного сообщества, проходящими через бактериальные фильтры с диаметром пор 0,2 мкм. Изучение данной размерной группы живого вещества в мидиях представляет значительный интерес как модель для исследования патогенных вирусов в моллюсках, так и для последующих работ по бактериальной трансформации химических соединений, в частности, нефтяных углеводов. Учитывая, что объем фильтрации на единицу массы мягких тканей мидий уменьшается по мере роста линейных размеров моллюсков, исследования проводились на трех размерных группах: I (4–7 см); II (2,5–4 см); III (1–2,5 см). В качестве объекта использовалась мантийная жидкость, которая предварительно профильтровывалась через фильтр 0,45 мкм. Для полноты картины параллельно изучалась размерная группа, задерживаемая на фильтрах 0,2 мкм.

Эпифлуоресцентную микроскопию проводили по общепринятой методике, используя окрашенные в черном судане нитроцеллюлозные фильтры фирмы Сарториус с диаметром пор 0,2 и 0,05 мкм. В качестве флуорохрома применяли акридин оранжевый. Полученные результаты приведены в таблице.

Содержание бактериопланктона (0,45–0,2 мкм) у всех групп находится в пределах одного и того же порядка $13,3 - 18,8 \cdot 10^6$ кл/мл. В то же время

обнаружена разница на один порядок в содержании в мантийной жидкости представителей группы 0,2–0,05 мкм. Так, если в мантийной жидкости мидий из групп I и II количество микроорганизмов размером 0,2–0,05 мкм находилось в пределах $12,3 - 21,7 \cdot 10^6 \text{ мл}^{-1}$, то в мантийной жидкости мидий III группы их количество было ниже и составляло $6,97 \cdot 10^6 \text{ мл}^{-1}$ представителей. По срав-

Данные о количестве микропланктона
(представители 0,45–0,2 и 0,2–0,05 мкм)
в морской воде и в мантийной жидкости трех размерных групп мидий

Исследуемый материал	Количество в 1 мл исследуемого материала представителей микропланктона размером	
	0,45–0,2 мкм	0,2–0,05 мкм
Мантийная жидкость мидий		
I группы	$18,8 \cdot 10^6$	$21,7 \cdot 10^6$
II группы	$13,3 \cdot 10^6$	$12,3 \cdot 10^6$
III группы	$17,7 \cdot 10^6$	$6,97 \cdot 10^6$
Морская вода,		
средние данные за		
июнь	$96,5 \cdot 10^4$	$38,7 \cdot 10^4$
летний сезон	$58,8 \cdot 10^4$	$18,6 \cdot 10^4$

нению с морской водой концентрация в мантийной жидкости микропланктона была на 2 порядка выше.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что мидии концентрируют из морской среды помимо представителей бактериопланктона также и более мелкие планктонные формы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Миронов О.Г., Щекатурина Т.Л., Выхристюк В.Н. Ароматические углеводороды в черноморских мидиях // ДАН УССР. Серия Б. — 1986. — N10. — С.62–63.
2. Миронов О.Г. Мидии как элемент системы гидробиологической очистки морской воды // Водные ресурсы. — 1988. — N5. — С.104–111.
3. Shchekaturina T.L., Khesina A.L., Mironov O.G., Krivosheeva L.G. Cancerogenic polycyclic aromatic hydrocarbons in mussels from the Black Sea // Mar.Pol.Bul. — 1995. — 30, N1. — P.38–40.
4. Степанова О.А., Жильцова Н.Н. и др. Патогенные вирусы у берегов Севастополя // Морская санитарная гидробиология / Под ред. О.Г.Миронова. — Севастополь: СО "ЭКОСИ-Гидрофизика", 1995. — С.21–29.
5. Миронов О.Г., Кирюхина Л.Н., Кучеренко М.И., Тархова Э.П. Самоочищение в прибрежной акватории Черного моря. — Киев: Наук.думка, 1975. — 142 с.
6. Миронов О.Г. О микрофлоре черноморских мидий // Микробиология. — 1987. — N1. — С.162–163.

Институт биологии южных морей НАН Украины,
г.Севастополь.