

УДК [551.35:579] [262.5]

Н.В.Бурдиян

Институт биологии южных морей НАН Украины, г.Севастополь

РАСПРОСТРАНЕНИЕ СУЛЬФАТРЕДУЦИРУЮЩИХ БАКТЕРИЙ В ПРИБРЕЖНЫХ НАНОСАХ С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Определена численность сульфатредуцирующих бактерий в прибрежных наносах акватории Севастополя (Чёрное море) с различным содержанием хлороформ-экстрагируемого вещества и нефтяных углеводов в период с июля 2005 и по декабрь 2006 гг. Сравнение полученных данных показало, что наибольшая численность и сравнительно стабильное содержание исследуемой группы бактерий отмечено в прибрежных наносах наиболее загрязненной станции, расположенной вблизи действующего причала и автостоянки и испытывающей антропогенную нагрузку, как со стороны моря, так и со стороны суши.

Ключевые слова: *прибрежные наносы, сульфатредуцирующие бактерии, нефть, Чёрное море.*

Контактная зона «суша – море» с глубинами 1,5 – 2 м в сторону моря и до района заплеска волн в сторону берега представляет значительный интерес в санитарно-биологическом плане [3]. Эта зона особенно уязвима при аварийных ситуациях, когда в море сбрасываются тысячи кубических метров сточных вод или происходят разливы нефти и нефтепродуктов [4]. Изучение прибрежных наносов существенно дополняет характеристику экологического состояния контактной зоны «суша – море». При анализе количественных данных по развитию сульфатредуцирующих микроорганизмов в чистых и загрязненных прибрежных наносах [4] ясно прослеживается зависимость численности бактерий не только от местоположения и гранулометрического состава прибрежных наносов, но и от уровня загрязнения последнего. В этой связи целью нашей работы было изучение численности сульфатредуцирующих бактерий в прибрежных наносах с различной концентрацией хлороформэкстрагируемого вещества (ХЭВ) и нефтяных углеводов (НУ).

Материал и методика исследований. Объектом исследования были прибрежные наносы в бухтах Севастопольской (ст.1), Круглой (ст.2) и района открытого моря (п.Учкуевка, ст.3) акватории Севастополя. Для исследования выбрали станции, отличающиеся по уровню антропогенной нагрузки. В частности, ст.1 расположена в районе причала торговых и пассажирских судов, в нескольких метрах от которого находятся крупная автостоянка и торговая площадь. Участки побережья у ст.2 и 3 используются только в рекреационных целях, т.к. расположены на территории пляжей (рис.1).

Наибольшая концентрация ХЭВ и НУ определена в прибрежных наносах ст.1 (ХЭВ 108,2 мг/100 г, НУ 28,6 мг/100 г), наименьшая – на ст.2 (ХЭВ 1,5 мг/100 г, НУ – следы). На ст.3 концентрация ХЭВ и НУ составляла 27,5 и 6,5 мг/100 г соответственно [2].

© Н.В.Бурдиян, 2012

Пробы со ст.1 и 2 представляли, в основном, гравий с небольшой примесью обломков створок ракуши, в пробах со ст.3 преобладала фракция песка.

Сбор проб прибрежных наносов проводили ежемесячно с июля 2005 и по декабрь 2006 гг.

Отбор и последующая обработка материала велась по методам, разработанным в отделе морской санитарной гидробиологии ИнБЮМ НАНУ и методам общей микробиологии [1].

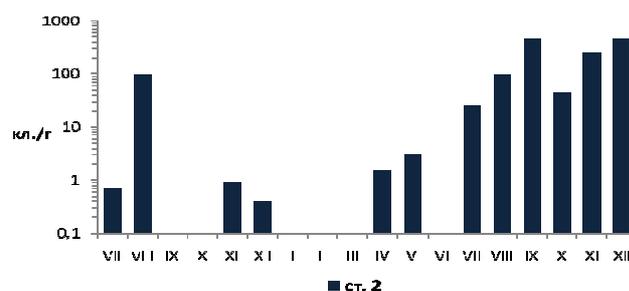
Результаты и обсуждение. В течение всего периода наблюдений на ст.1 численность бактерий колебалась от 0,4 до $4,5 \cdot 10^3$ кл./г, причём бактерии выделены в 100 % проб. В 67 % проб показатели были в пределах $10^2 - 10^3$ кл./г, а стабильно высокая численность наблюдалась с мая по декабрь 2006 г.

В прибрежных наносах ст.2 количество сульфатредуцирующих бактерий колебалось от 0,4 до 450 кл./г, однако рост бактерий получен не во всех пробах (рис.2). В частности, в период с июля 2005 до июня 2006 гг. их численность определена только в половине проб. В этот период максимальная численность (95 кл./г) отмечена только однажды, в остальных пробах показатели варьировали от 0,4 до 3 кл./г. С июля по декабрь 2006 г. бактерии высеваны в 100 % проб, а их численность колебалась от 25 до 450 кл./г. Тенденция к возрастанию числа бактерий в данный период, по-видимому, обусловлена возникшим здесь скоплением аллохтонной органики, в том числе и нефтепродуктов. В указанный период на территории станции разместили стоянку прогулочных моторных лодок и скутеров, а в районе пляжной зоны построили летний бар, что, естественно, значительно увеличило антропогенный пресс на этом участке.

На ст.3 бактерии выявлены в 100 % проб. Разница в показателях численности составляла несколько порядков: от 0,7 до $9,5 \cdot 10^3$ кл./г. Минимальные значения (от 0,7 до 3 кл./г) выделены в шести пробах, в остальных пробах показатели были в пределах $10^2 - 10^3$ кл./г. Известно, что условия заиленного песка более благоприятны для развития анаэробов, чем гравийные отложения. Анализ численности бактерий на ст.1 и 3, различающихся по гранулометрическому составу, показал, что большинство показателей на ст.1 находились в пределах одного порядка или превышали таковые на ст.3 (рис.3). В данном случае это объясняется повышенной концентрацией ХЭВ на ст.1.



Р и с . 1 . Схема станций отбора проб прибрежных наносов.



Р и с . 2 . Численность сульфатредуцирующих бактерий в прибрежных наносах ст.2 с июля 2005 по декабрь 2006 гг.

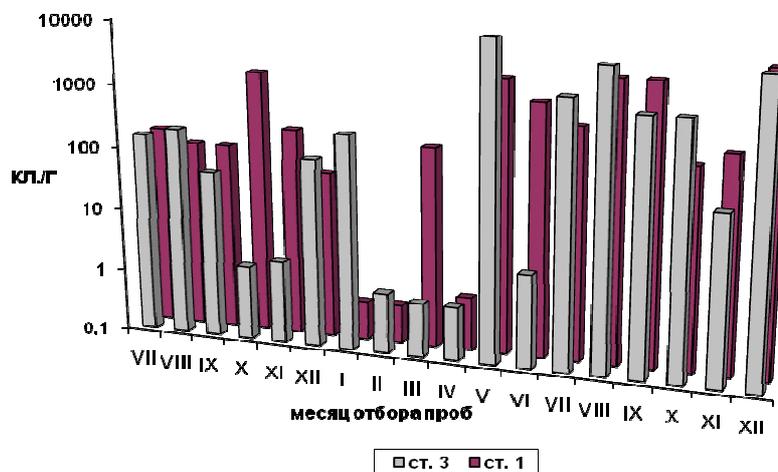


Рис. 3. Численность сульфатредуцирующих бактерий в прибрежных наносах ст.1 и 3 с июля 2005 по декабрь 2006 гг.

Сравнение полученных данных показало, что наибольшая численность и сравнительно стабильное содержание исследуемой группы бактерий отмечено в прибрежных наносах наиболее загрязненной ст.1, расположенной вблизи действующего причала и автостоянки и испытывающей антропогенную нагрузку, как со стороны моря, так и со стороны суши.

Вывод. Получены данные о количественном распределении сульфатредуцирующих микроорганизмов в прибрежных наносах акватории Севастополя. Наблюдаемая группа бактерий выделена повсеместно, однако рост сульфатредуцирующих бактерий получен не во всех пробах. На станции, подверженной сильной антропогенной нагрузке (ст.1), выявлена наибольшая бактериальная численность (по содержанию НУ и ХЭВ прибрежные наносы этих станций превышают аналогичные показатели на остальных станциях). Таким образом, численность сульфатредуцирующей группы бактерий в прибрежных наносах явно отражает степень антропогенной нагрузки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бурдиян Н.В., Рубцова С.И., Беляева О.И.* Тионовые и сульфатредуцирующие бактерии в прибрежных наносах региона Севастополя (Чёрное море) // Морской экологический журнал.– 2005.– № 1.– С.7-12.
2. *Кирюхина Л.Н., Шадрин Т.В.* Липиды и углеводороды в прибрежных наносах Севастопольской акватории // Экология моря.– 2004.– вып.66.– С.59-63.
3. *Миронов О.Г.* Санитарно-биологические направления исследований акватории контактной зоны «суша-море» // Экология моря.– 2001.– вып.57.– С.85-90.
4. *Санитарно-биологические исследования в прибрежной акватории региона Севастополя / Под общ. ред. Миронова О.Г.*– Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009.– 192 с.

Материал поступил в редакцию 1.11.2012 г.

АНОТАЦІЯ. Визначена чисельність сульфатредукуючих бактерій в прибережних наносах акваторії Севастополя (Чорне море) з різним вмістом хлороформекстрагі-

руємої речовини і нафтових вуглеводнів в період з липня 2005 і по грудень 2006 гг. Порівняння отриманих даних показало, що найбільша чисельність і порівняно стабільний зміст досліджуваної групи бактерій відмічений в прибережних наносах найбільш забрудненої станції, що розташована поблизу діючого причалу і автостоянки і випробовує антропогенне навантаження, як з боку моря, так і з боку суші.

ABSTRACT. The abundance of sulphate-reducing bacteria was measured in the littoral soft sediments collected from a few seawater areas in Sevastopol (Black Sea) varying in the amount of chloroform-extractable substance and oil hydrocarbons; the investigation was carried out from July 2005 till December 2006. Comparison of the resulting estimates has shown that the studied bacterial group had the greatest abundance and sustained relatively steady percentage in the bottom sediment of the most polluted sampling station located in the vicinity of a city wharf which neighbored the parking lot and therefore received the pollutants from both the sea water and the land.