

ПРОВ 2010

ПРОВ 98

ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТ
БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ им. А.С.КОВАЛЕВСКОГО

3676-B9I 12.09.91

УДК 577.472:576.8 (26)

Л.Л.Смирнова

Ю.Л.Ковальчук

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
БАКТЕРИЙ БИОДЕСТРУКТОРОВ ТПК

Институт биологии
южных морей АН УССР

БИБЛИОТЕКА

№ 304 ген

Севастополь - 1991

Бисразрушение органической основы противосрастаемых термопластичных красок (ТПК) с различными медными биоцидами при воздействии микроорганизмов рассматривается как положительный фактор механизма работы их в море. Высокая концентрация ионов тяжелого металла - меди - на поверхности ТПК создает специфические условия обитания для морских перифитонных бактерий, участвующих в бисдеструкции органических ингредиентов ТПК.

В ряде работ отмечено, что общим свойством, характерным для представителей разных родов бактерий, развивающихся на поверхности ТПК и других противосрастаемых красок, является способность редуцировать нитраты в нитриты на средах с минеральным источником азота [1,2]. Эта особенность морских бактерий, по мнению некоторых авторов, является результатом приспособления микроорганизмов к определенным условиям их местобитания [3,5,6]. Однако количественные определения степени денитрификации у бактерий, обитающих на нейтральных и токсических поверхностях, не проводились.

Целью настоящей работы явилось выявить степень редуцционной способности морских бактерий, относящихся к различным таксономическим группам, выделенных с поверхности термопластичных медьсодержащих красок в сравнении с чистым стеклом на разных стадиях биологической сукцессии сообщества перифитонных микроорганизмов (СИМ).

Способность к денитрификации выявляли у бактерий, выделенных с поверхности термопластичных составов, содержащих различное количество медного биоцида в виде закиси, окиси меди, а также медных стхосов, полученных с цинкового производства, после экспонирования окрашенных стеклянных обра-

эцев в море продолжительностью от 3 до 360 суток. Нетоксичные поверхности (чистое стекло и состав, состоящий из парафина и канифоли) служили контролем.

Интенсивность процесса денитрификации проверяли методом посева выделенных чистых культур бактерий на среду Гильталя [4] с фотокolorиметрическим определением выделившихся нитритов.

Результаты количественного определения нитритов, образующихся в процессе жизнедеятельности бактерий, выделенных с различных субстратов представлены в таблице.

Анализируя данные, представленные в таблице можно отметить, что все штаммы бактерий, выделенных с токсичных субстратов, содержащих соединения меди, проявляли высокую репродукционную способность, за исключением *Bacillus muscoïdes*. Штамм *Bac. muscoïdes*, выделенный с чистого стекла выделял в среду Гильталя $4,8 \text{ мг.л}^{-1}$ нитритов, а с поверхности ТПК, содержащей закись меди, - $3,2 \text{ мг.л}^{-1}$ после 10 суток пребывания пластин в море.

С увеличением продолжительности экспонирования образцов в море интенсивность денитрификации у бактерий вначале возрастала от $1,5$ (3 сут) до $7,2$ (30 сут) мг.л^{-1} , затем несколько снижалась - до $0,9 \div 1,8 \text{ мг.л}^{-1}$ нитритов через 360 суток. Однако, количество штаммов бактерий, способных к денитрификации с возрастом срска нахождения образцов в море возрастало. Так, через месяц испытаний таких штаммов было 30-33%, а через 12 месяцев - 78-84% от общего количества выделенных культур гетеротрофных бактерий (203 штамма). В течение 1,5 лет хранения культур в условиях глубокого охлаждения это свойство не утрачивалось.

Таблица
Количество нитритов, выделенных гетеротрофными
бактериями с поверхности различных субстратов
на среду Гильталя 4

Субстрат	Продолжитель- ность испытан- ий в море, сут	Род, вид ¹⁾	Коли- чество мг.л ⁻¹
ТПК	3	<i>Pseudomonas atlantica</i>	0
с закисью	10	<i>Bacillus muscoides</i>	3,2
меди	30	<i>Ps. fairmountensis</i>	5,9
	180	<i>Bac. medatherium</i>	4,8
	360	<i>Bacterium album</i>	0,9
ТПК	3	<i>Bac. longus</i>	1,5
с окисью	10	<i>Ps. fairmountensis</i>	2,7
меди	30	<i>Vibrio alginus</i>	3,5
	180	<i>Bac. longus</i>	2,3
	360	<i>Bac. medatherium</i>	1,8
ТПК	3	<i>Ps. fairmountensis</i>	4,3
с медно-	10	<i>Ps. atlantica</i>	5,0
хлорным	30	<i>Bac. angulans</i>	7,2
кеком	180	<i>Bac. medatherium</i>	5,9
	360	<i>Bac. medatherium</i>	5,5
Основа	3	<i>Ps. flagellata</i>	0
ТПК	10	<i>Bac. medatherium</i>	0
(парафин+ канифоль) ²⁾	30	<i>Bac. muscoides</i>	0
Чистое	3	<i>Vibrio alginus</i>	0
стекло ²⁾	10	<i>Bac. muscoides</i>	4,8
	30	<i>Ps. atlantica</i>	0

Примечания: ¹⁾ В таблице приведены доминирующие виды бактерий;
²⁾ После 30 сут покрытие обросло, образцы сняты с испытаний.

Способность редуцировать нитраты в нитриты у 64% культур зависела от содержания биоцида меди в составе ТПК и почти не зависела от химического состава медного соединения. С увеличением процентного содержания меди в ТПК в 2 раза, количество штаммов бактерий, обладающих редуцирующим свойством, возросло в 4 раза [2] .

Интенсивность процесса восстановления нитратов в нитриты гетеротрофными перифитными бактериями хорошо коррелировала со скоростью выделения ионов меди поверхностью покрытия ТПК. В начальный период испытаний (до 30 сут), когда на поверхности ТПК была высокая концентрация меди (свыше 50 мкг.см^{-2}), в среде Гильталя обнаруживалось от 5,9 до $7,2 \text{ мг.л}^{-1}$ нитритов; после 180 суток пребывания в море, бактерии, выделенные с поверхности медьсодержащих составов (например, *Bacillus longus*, *Bacillus mediterraneus*, штамм А) редуцировали $1,8-2,3 \text{ мг.л}^{-1}$ нитратов в нитриты. Коэффициент корреляции между количеством меди на поверхности ТПК и содержанием нитритов в среде составил: $r = 0,8 - 0,9$.

Таким образом, способность физиолого-биохимических свойств гетеротрофных перифитных бактерий в экстремальных условиях воздействия токсических компонентов противобрастаемых красок выразилось по отношению к минеральным источникам азота. Независимо от таксономической принадлежности 80% выделенных штаммов (от общего количества) хорошо росли на среде Гильталя и выделяли от 0,9 до $7,2 \text{ мг.л}^{-1}$ нитритов.

Литература

1. Горбенко Ю.А. Видовой состав и свойства морских перифитонных бактерий, выделенных с прстивосрастающих красок // Микробиология. - 1966, вып.35.-№ 5.-С.899-905.

2. Ковальчук Ю.Л., Татаренко Л.Я. Свойства перифитонных бактерий, выделенных с поверхности термопластичных композиций // Экология моря. -1985, вып. 21.- С.57-59.

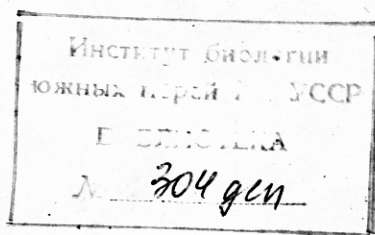
3. Крисс А.Е., Рукина Е.А., Бирюзова В.И. Видовой состав микроорганизмов Черного моря.// Тр.Севастоп.биол. станции, - 1949. - Т.7. - С. 50-73.

4. Романенко В.И., Кузнецов С.И. Экология микроорганизмов пресных водоемов. - Л.: Наука, 1974. - 174 с.

5. Guillaume J. et al. Contribution bacterienne a la corrosion et a la protection des metaux // Corros.Science, 1977.- V.17.- №9.- P. 753 - 763.

6. Houghton D.R., Gage S.A. Biology in ships // Marine Eng. Review., Apr. 1979. - P. 20 - 22.

7



Печатается в соответствии с разрешением
Ученого совета Института биологии южных морей
им. А. О. Ковалевского АН УССР от 18 сентября 1990 г.

В печать /

Тир. /

Зак. 32792

Производственно-издательский комбинат ВИНТИ
Люберцы, Октябрьский пр., 403