

BIOFOULING MICROBIANO DE SUPERFICIES ARTIFICIALES EXPUESTAS EN AMBIENTES MARINOS HIDROTERMALES

J. Guezennec. IFREMER LBMM/VP BP 70, 29280, Plouzané, Francia. Fax.33.2.98.22.47.57. O. Ortega-Morales. Universidad Autónoma de Campeche. Departamento Microbiología Ambiental y Biotecnología. Av. Agustín Melgar s/n, CP. 24030, Campeche, México. Fax: 981.1.17.60. G. Raguene. IFREMER CMM/VP BP 70, 29280, Plouzané, Francia. G. Geesey. Center for Biofilm Engineering. Montana State University. Tel-Fax 40.69.94.60.98
Email: jguezenn@ifremer.fr

Palabras clave: *Biofilms, biofouling, substratos artificiales*

Introducción. Los biofilms (biopelículas) microbianos que se desarrollan asociados a superficies inmersas constituyen el primer paso en la serie de procesos biológicos que contribuyen al desarrollo del biofouling en medios marinos, mismo que puede contribuir a la degradación de la infraestructura marina, acelerando procesos de corrosión, reduciendo la transferencia calórica e incrementando la resistencia friccional (1). Un control eficiente de los biofilms microbianos en superficies artificiales requiere de comprender a nivel fundamental aspectos de su ecología y los factores que inducen su desarrollo. Un factor importante que determina la tasa y secuencia de los eventos de colonización de los biofilms en medio marino es la naturaleza química del sustrato (1).

El presente trabajo tenía como objetivo determinar la importancia de las propiedades de ciertos sustratos artificiales en las tasas de desarrollo de biofouling microbiano en ambientes marinos hidrotermales.

Metodología. Cupones de acero inoxidable (316L), titanio (Ti), aluminio (Al), cobre (Cu), cobre-níquel (Cu-Ni), teflón (PTFE), poliamida (PA), poliacrilato (Pac) y policarbonato (Pc) fueron expuestos a la influencia de una zona hidrotermal en el océano Atlántico y comparados con un control. Las muestras fueron recuperadas a diferentes intervalos (1, 4, 8 y 12 días), mismas que fueron analizadas para determinar los biomarcadores lipídicos por medio de cromatografía de gases y espectrometría de masas (2) el grado de colonización por medio de microscopía electrónica de barrido.

Resultados y discusión. Las superficies de los diferentes materiales cercanos a la ventila hidrotermal mostraron un desarrollo abundante de biofilms, mientras que las biopelículas asociadas a los sustratos expuestos en la zona control, fueron menos abundantes y heterogéneos, indicando una probable influencia de las características físico-químicas del agua de mar (datos no mostrados). Después del 1^{er} día de exposición, la mayor parte de los sustratos (excepto Cu, Cu-Ni and Al) mostraban un desarrollo incipiente de biofilms dominado por morfotipos bacilares. Posteriormente, biopelículas más desarrolladas y complejas constituidas de morfotipos bacterianos bacilares y filamentosos se observaron hacia el 4^o día, excepto los sustratos de Cu, Cu-Ni y Al cuyos biofilms asociados fueron más heterogéneos y menos

abundantes. Hacia el final del periodo de experimentación (12 días) todos los materiales mostraban biofilms abundantes y compactos, pudiéndose observar que el Ti y 316L acumulaban más biomasa mientras que el Cu, Cu-Ni y Al estaban menos enriquecidos en biomasa, probablemente debido al carácter tóxico del cobre. El análisis de biomarcadores lipídicos La información microscópica, los cuales mostraron tendencias similares, mostrando incrementos significativos de la biomasa microbiana entre los primeros 4 días y entre el día 8 y 12. Los perfiles lipídicos indicaron la ausencia de arqueobacterias (éteres lipídicos) y un cambio de comunidades en función del tiempo, con una colonización primaria de bacterias tioxidantes (BTO) probablemente *Thiotrix*, y una posterior colonización de bacterias sulfatorreductoras del género *Desulfobacter* (BSR), grupos reportados previamente en ambientes hidrotermales (3,4).

Conclusiones. Las tasas de acumulación de biomasa microbiana (biofouling) variaron en función del sustrato. El acero 316L y Ti fueron más rápidamente colonizados que el Al, Cu y Cu-Ni, mientras que los polímeros tuvieron tasas de colonización intermedias. Las BSR aparecieron después de que las superficies fueron colonizadas por biopelículas de bacterias TO. Ambos grupos bacterianos podría tener un impacto significativo en la tasa de biofouling y en la corrosión microbiológica de los sustratos metálicos (5).

Bibliografía.

1. Hamilton W.A. Metabolic interactions and environmental microniches: Implications for the modeling of biofilm processes. En: *Biofouling and biocorrosion in industrial water systems*. Geesey G.CRC Press, USA. Pag.27-35
2. White D., Nickels J., King J. and Bobbie R. (1979) Determination of the sedimentary microbial biomass by extractable lipid phosphate. *Oecologia* 40:51-62.
3. Jannash H. (1985). The chemosynthetic support of life and the microbial diversity at deep-sea hydrothermal vents. *Proc. R. Soc. London*. 225:277-297.
4. Elsgaard L., Guezennec, J., Benbouzid N. and Prieur, D. (1991) Fatty acid composition of sulfate-reducing bacteria from deep-sea hydrothermal vents. *Kieler Meeresforsch.* 8:182-187.
5. Guezennec, J. (1991). Influence of cathodic protection of mild steel on the growth of sulphate-reducing bacteria at 35°C in marine sediments. *Biofoul.* 3:339-348.