



DEGRADACIÓN DE NAFTALENO POR BACTERIAS FIJADORAS DE NITRÓGENO ATMOSFÉRICO AISLADAS DE SUELOS CONTAMINADOS DE TABASCO

Josefina Pérez Vargas¹, Claudia Castañeda López¹, Felipe Palma Cruz^{2,3}, Graciano Calva Calva²

¹TESE, Div. Ing. Química y Bioquímica, Av. Tecnológico s/n Esq. Av. Hank González, Col. Valle de Anáhuac, CP 55210, Fax 5000 2300 ext 2322, djpervezvargas@yahoo.com.mx; ² Biotecnología y Bioingeniería CINVESTAV-México; ³ División de Estudios de Posgrado e Investigación ITO

Palabras clave: Degradación de naftaleno, Biorremediación, Remoción, BFNA

Introducción. La contaminación por hidrocarburos del petróleo, constituye un serio riesgo para los ecosistemas terrestres en todo el mundo¹ debido a que su impacto produce inmediatamente una reducción en la abundancia y la diversidad tanto vegetal y animal, así como la inhibición de la actividad microbiana. En diversos estudios de biorremediación de sitios contaminados con hidrocarburos del petróleo, se ha reportado la presencia de especies vegetales² y microbianas³ específicas dichos sitios. En estudios de fitorremediación en la zona de Tabasco, se aislaron cultivos de bacterias de vida libre fijadoras de nitrógeno atmosférico con capacidad degradativa de PAH's. Así, el objetivo de este trabajo fue estudiar la capacidad degradadora de esas bacterias de vida libre fijadoras de nitrógeno utilizando naftaleno como fuente de carbono.

Metodología. Los cultivos aislados de suelos contaminados con hidrocarburos de Tabasco, fueron crecidos en un medio de cultivo de Rennie⁴ para bacterias fijadoras de nitrógeno, utilizando como fuente de carbono queroseno (5000 ppm). Obtenido el inóculo se hicieron crecer en naftaleno como fuente de carbono en una concentración de 1500 ppm. El método utilizado para determinar la remoción de hidrocarburo fue el método desarrollado por Pérez y col^{3,5}.

Resultados y discusión. Se encontraron 11 cultivos de bacterias de vida libre fijadoras de nitrógeno (BFNA), 7 de estos cultivos fueron aislados de sitios contaminados con petróleo de la zona de Tabasco. La capacidad degradadora de las BFNA es optimizada cuando estos son crecidos primero en queroseno (5000ppm), y luego son inoculados al medio que contiene 1500 ppm de naftaleno. De acuerdo a los resultados mostrados en el cuadro 1, se encontró que dos de los cultivos no pueden utilizar esta fuente de carbono. Es interesante hacer notar que estos microorganismos fueron capaces de remover queroseno con una eficiencia del 75%. La remoción obtenida para naftaleno fue entre 50-85% de 1500 ppm en un periodo de 13 días a 28°C y 150 rpm. Se ha encontrado al mismo tiempo que los microorganismos para degradar el hidrocarburo deben estar en condiciones de fijación de nitrógeno para lo cual se ha encontrado una correlación lineal positiva. Esta correlación fue observada y discutida trivialmente en estudios previos^{3,5}. Ahora se reportan los resultados sobre esta capacidad y se discuten los resultados en el contexto de biorremediación de este tipo de suelos.

Cuadro 1. Crecimiento de diferentes cultivos de BFNA aisladas de suelos contaminados de Tabasco

CULTIVO	Queroseno	Naftaleno	% Remoción
1	+++	+++	50
2	+++	+++	75
3	+++	+++	80
4	+++	+++	60
5	+++	Neg	0
6	+++	Neg	0
7	+++	+++	60
8	+++	+++	75
11	+++	+++	50

+++ crecimiento abundante, Neg = crecimiento negativo

Conclusiones.

Las BFNA aisladas de suelos contaminados con hidrocarburos tienen la capacidad de degradar queroseno y naftaleno. Una característica relevante es que para que efectúen esta actividad degradadora deben estar en condiciones de fijación de nitrógeno. Su utilización en estudios de biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos.

Agradecimiento. Al COSNET por el apoyo económico con el proyecto 1028.03P.

Bibliografía.

1. Vitousek P.M., Mooney H.A., Lubchenco J. & J.M. Melillo. (1997). Human domination of earth's ecosystems. *Science* 277: 494-499.
2. Gallegos M.A., Gómez S.A., González C.L., Montes de Oca G.M.A., Yañez T.L. Zermeño E.J.A. & M. Gutiérrez R. (2000). Diagnostic and resulting approaches to restore petroleum-contaminated soil in a Mexican tropical swamp. *Water Sci. Technol.* 42(5-6): 377-384.
3. Pérez, V. J., Poggi V. H. M., Calva C. G., Rios L. E., Rodríguez V. R., Ferrera-Cerrato R. & G. F. Esparza (2000). Nitrogen-fixing bacteria capable of utilizing kerosene hydrocarbons as a sole carbon source. *Water Sci. Technol.* 42 (5-6): 407-410.
4. Rennie R. J. (1987). A single medium for the isolation of acetylene-reducing (dinitrogen-fixing) bacteria from soils. *Can J. Microbiol.* 27: 8-14.
5. Pérez, V. J., Poggi V. H. M., Calva C. G., Rios L. E., Rodríguez V. R., Ferrera-Cerrato R. & G. F. Esparza. (2001). *Azomonas* is a NFB capable to use kerosene as a carbon source. En: *Ex Situ Biological Treatment Technologies Vol. 6*. Margar V.S., Von Fahnestock F.M., Lesson A. Battelle Press, USA, 219-226.