

EFFECTO DE LA BIOAUMENTACION EN LA BIODEGRADACION DE HIDROCARBUROS DE UN SUELO CONTAMINADO, UTILIZANDO REACTORES DE FASE SEMISOLIDA.

Constanza Machín*, Daniel Morales, Karla Mayolo, Ma. del Refugio Trejo y Rodolfo Quintero.

*Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. Centro de Investigación en Biotecnología.

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Av. Universidad No.1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos. 62210 MEXICO.

Fax (73) 29 70 30, e-mail: machin@cib.uaem.mx

Palabras clave: bioaumentación, biodegradación, fase semisólida

Introducción. La bioaumentación consiste en la adición o introducción de microorganismos (endógenos o exógenos) a un sitio determinado, con la finalidad de promover y acelerar una actividad biológica específica, como puede ser la degradación de un contaminante (Rieser-Robert, 1998). En forma general, se considera que la bioaumentación es conveniente si las condiciones en el sitio impiden a la flora autóctona degradar el contaminante rápidamente, por ejemplo, debido a que existen elevadas concentraciones que ocasionen efectos tóxicos, si se presentan condiciones de estrés o si los microorganismos carecen de capacidad degradadora o se encuentran presentes en un número insuficiente (Vogel, 1996). En este estudio, se determinó el efecto en la biodegradación de hidrocarburos de petróleo (HP) debido a la bioaumentación con un inóculo exógeno y uno endógeno, de un suelo contaminado del sureste de México, utilizando reactores de fase semisólida.

Metodología. Los experimentos se realizaron utilizando como reactores frascos de 500 ml tipo Mason jar, con composición 70:30 p/p (suelo/agua) y Vt de 150g. A 6 reactores se les añadió un inóculo conformado por el consorcio denominado IMP (10% p/p) y a otros 6 un inóculo conformado por la flora autóctona (FA) del suelo seleccionado denominado PB401, con la misma concentración. La duración fue de 15 días, a T ambiente, con una agitación de 6 rpm, utilizando un equipo de agitación rotacional. Simultáneamente se montaron reactores sin inocular y controles abióticos utilizando HgCl₂ (2.5%). La [HgCl₂] se seleccionó en base a ensayos previos de inhibición microbiana. Para t₀ y t_f se determinó el pH, UFC/g de suelo (p.s.) y la [HP] por gravimetría y cromatografía de gases (CG). Los perfiles cromatográficos se obtuvieron por (CG).

Resultados y Discusión. Inicialmente, se realizó la caracterización fisicoquímica y microbiológica del suelo, encontrando una [HP] de 121 ± 4.6 mg/g suelo p.s. y una [N total] de 0.040%. El suelo, franco arenoso, presentó una microflora (endógena) en la que se distinguieron 12 colonias microbianas con características morfológicas diferentes predominando las Gram (-). En el consorcio IMP se observaron 3 colonias difernetes. Posteriormente se llevaron a cabo los experimentos propuestos. En los reactores no bioaumentados, se obtuvo 10% de degradación, mientras que en los reactores en que se inoculó el consorcio IMP se obtuvo el 18.5% y en los reactores inoculados con el

consorcio obtenido de la FA se obtuvo el 12.5% (tabla 1). No existió pérdida por factores abióticos.

Tabla 1. Resultados obtenidos en los reactores sin bioaumentar y en los que se añadió inóculo IMP y FA.

	Sin Bioaumentar		Bioaumentando			
	Inicial	Final	Inóculo FA		Inóculo IMP	
PH	7.1	6.7	6.7	6.7	6.7	7.0
UFC/gsuelo	5 X10 ⁴	1 x 10 ⁶	7.3 x 10 ⁶	2.5 x 10 ⁷	2.2 x 10 ⁴	3.2 x 10 ⁶
% de degradación	---	9.68± 1.04	----	12.5	----	18.5%

El análisis por CG reveló una disminución en la [HP] del t₀ con respecto al t_f, lo que corroboró los resultados obtenidos gravimétricamente. Sin embargo, no hubo un cambio notable en el perfil cromatográfico obtenido. Este hecho se observó también en experimentos realizados previamente, en los que el suelo PB401 fue bioestimulado. Los resultados obtenidos con FA no fueron los esperados, ya que el % de degradación obtenido fue menor que el de los reactores en que se inoculó el consorcio IMP. Esto pudo deberse a las características del protocolo de inoculación en el que los microorganismos que conformaron la FA sufrieron estrés.

Conclusiones. El consorcio IMP presentó mayor capacidad de biodegradación de los HP que el consorcio FA, cuando el suelo PB401 fue bioaumentado. La bioaumentación con el consorcio IMP fue una estrategia efectiva para la degradación de los HP, ya que se obtuvo un % elevado con respecto a los reactores que no fueron bioaumentados. El sistema en fase semisólida aumentó la biodisponibilidad del contaminante, (los HP presentes en el suelo están intemperizados) y contribuyó al proceso de biodegradación.

Agradecimientos. Apoyo financiero: Instituto Mexicano del Petróleo, [Fies 95-108-IV].

Bibliografía.

1. Riser-Roberts, E. (1998). Remediation of petroleum contaminated soils. Biological, Physical and Chemical processes. *Lewis Publishers*, Boca Ratón, Florida, U.S.A.
2. Vogel, T.M. (1996). Bioaugmentation as a soil bioremediation approach. *Curr. Opin. Biotechnol.* **7**: 311-316.