



EVALUACION DE LA BIODEGRADACION DE MTBE POR UN CONSORCIO MICROBIANO EN UN SISTEMA DE EMULSION MULTIPLE

D. J. Pimentel González^{1*}, S. Revah Moiseev², R. Verde Calvo¹ y E. J. Vernon Carter²

¹Departamento de Biotecnología ²Departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco No. 186, C.P. 09340 Col. Vicentina, Iztapalapa México D.F. Fax: (55)58044900 e-mail diana_j_pg@hotmail.com

Palabras clave: MTBE, emulsión múltiple, consorcio microbiano

Introducción. La contaminación de los mantos acuíferos por Metil Ter Butil Éter (MTBE) se da por accidente cuando hay derrames en el suelo de gasolina y por lixiviación llegan a sus aguas debido a su alta solubilidad en agua (50g/L) (1). Este contaminante se encuentra en muy baja concentración (~10-100 µg/L) y se ha sugerido que es tóxico para los seres vivos (2). Por esto, se ha generado un gran interés en su biodegradación y se ha encontrado un consorcio microbiano que en condiciones aerobias consume este compuesto (3). La aplicación de emulsiones cinéticamente estables para atrapar un consorcio microbiano, provee una capacidad de alcance de la fuente de carbono, por medio de su dispersión en forma de glóbulos, permitiendo la difusión del contaminante hacia el interior, dejando de esta manera el agua descontaminada.

El objetivo de este estudio fue desarrollar una técnica de emulsión múltiple para atrapar un consorcio microbiano capaz de degradar MTBE en tales condiciones.

Metodología. Para formar la emulsión múltiple, se utilizó el método de las dos etapas (4). Se realizó un análisis morfológico de los diámetros de los glóbulos internos y externos a través del tiempo, relacionándolos y obteniendo un valor para evaluar la estabilidad. Las fases de la emulsión estuvieron compuestas por medio mineral y consorcio microbiano (fase acuosa interna); aceite mineral (fase oleosa); agua, MTBE y ácido poliacrílico (fase acuosa externa). Se experimentó con diferentes porcentajes de ácido poliacrílico (0.025, 0.05, 0.1, 0.2 y 0.4%). La biodegradación de MTBE se evaluó por cromatografía de gases cuantificando el consumo de MTBE y la producción de CO₂, monitoreando durante el período de incubación.

Resultados y discusión.

Cuadro 1. Relación de diámetros internos y externos de la emulsión a través del tiempo con distintos porcentajes de ácido poliacrílico.

t (días)	0,025%	0,05%	0,1%	0,2%	0,4%
1	0,08	0,15	0,13	0,13	0,07
9	0,15	0,10	0,11	0,09	0,07
22	0,43	0,26	0,10	0,14	0,12
43	0,99	0,99	0,25	0,20	0,30

Rangos: 0-0.35 alta estabilidad; 0.35-0.5 estabilidad intermedia; 0.5-1 baja estabilidad

De acuerdo a la relación de los diámetros de los glóbulos internos y externos de la emulsión múltiple, el cuadro 1 indica que la concentración de 0.2% de ácido poliacrílico

conserva los valores más cercanos a cero, con respecto a las demás concentraciones, de manera que es la que muestra un comportamiento más estable. En la figura 1, se puede observar que la biodegradación de MTBE por el consorcio microbiano atrapado en la emulsión múltiple, fue de 63 mg/L en un periodo de 11 días, con una velocidad de biodegradación de 0.26 mgL⁻¹hr⁻¹. La producción de CO₂ indica la respiración que lleva a cabo el consorcio comprobando que el MTBE realmente está siendo degradado y que no solamente está disuelto en las diferentes fases de la emulsión, además de comprobar que el consorcio microbiano presenta actividad metabólica.

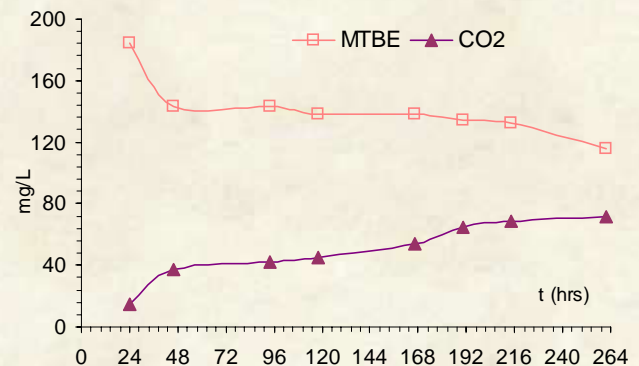


Figura 1. Biodegradación de MTBE y producción de CO₂ del consorcio microbiano atrapado en la emulsión.

Conclusiones. La dispersión del consorcio microbiano a través de glóbulos de la emulsión múltiple es un sistema factible de degradación de MTBE.

Agradecimientos. A CONACYT por el financiamiento de este proyecto.

Bibliografía.

- Fortin, N. Y., Morales M., Nakagawa Y., Focht D. D., Deshusses M. A. 2001. Methyl tert-butyl ether (MTBE) degradation by a microbial consortium. *Environ Microbiol.* 3 (6), 407-416.
- Dernbach, L. 2000. The complicated challenge of MTBE cleanups. *Environ. Sci Technol.* (516A-521A)
- Garnier, P. M., Auria, R., Augur, C., Revah, S. 1999. Cometabolic biodegradation of methyl t-butyl ether by *Pseudomonas aeruginosa* grown on pentane. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* (51) 498-503.
- McClements, D. J. 1999. *Food Emulsions. Principles, Practice, and Techniques.* CRC Press. USA. 378 pp.