



## EFECTO DEL USO DE ACEITE DE SILICONA EN LA DEGRADACIÓN DE HEXANO EN UN REACTOR FÚNGICO DE LECHO EMPACADO

Sonia Arriaga, Sergio Hernández y Sergio Revah

Laboratorio de Bioprocesos, Departamento de Ingeniería de Procesos e Hidráulica. UAM Iztapalapa  
Av. San Rafael Atlíxco No. 186, Col. Vicentina, C.P. 09340, México, D.F. dirección para correspondencia, fax, correo  
Fax. 58 04 65 56. e-mail: sonia\_arriaga@yahoo.com.mx

*Palabras clave: aceite de silicona, Fusarium sp., hexano.*

**Introducción.** Los compuestos hidrofóbicos son difíciles de tratar por biofiltración y frecuentemente la etapa limitante es la transferencia del contaminante de la fase gas a la líquida donde ocurre la biodegradación. Sin embargo, recientemente fue mostrado que una biopelícula compuesta mayoritariamente de hongos podría mejorar la eficiencia del sistema. Para el caso de hexano, mediante el uso de un consorcio predominantemente fúngico y con *Fusarium sp.* fueron obtenidas Capacidades de Eliminación (CE) de 150  $\text{g/m}^3\text{hr}$ , mientras que solo 60  $\text{g/m}^3\text{hr}$  fueron alcanzadas con un consorcio bacteriano (1, 2). Por otro lado, el uso de fases orgánicas como aceite de silicona, para mejorar la transferencia de masa de tolueno (100 veces más soluble que hexano) a los microorganismos y por tanto mejorar las velocidades de remoción para el tratamiento de contaminantes hidrofóbicos fue actualmente sugerido (3).

El objetivo del presente trabajo es estudiar el efecto de la adición de aceite de silicona a un reactor de lecho fijo inoculado con *Fusarium sp.* para la degradación de hexano como contaminante hidrofóbico modelo.

**Metodología.** Se usó un reactor cilíndrico de vidrio de 1 m de altura y diámetro interno de 0.07 m. La columna se llenó con 2.5 L de perlita (Agrolita) inoculada con una emulsión inestable que contenía  $2 \times 10^7$  esporas/mL de *Fusarium sp.*, 5 g/L de extracto de malta, 5% de aceite de silicona y 0.1% de Tween 80. Aire saturado con hexano fue mezclado con aire húmedo e introducido por la parte superior del reactor para obtener una concentración de entrada de 3  $\text{g/m}^3$  (Carga 180  $\text{g/m}^3\text{h}$ ). El tiempo de residencia del gas en el lecho vacío fue de 1 min. Se añadió periódicamente medio mineral al sistema utilizando un sistema de aspersión. La biomasa fue cuantificada por termogravimetría y su morfología fue analizada por microscopía. Se realizaron pruebas en lote de toxicidad, biodegradabilidad y partición a varios solventes, para seleccionar la fase orgánica adecuada.

La concentración de hexano fue medida con un CG-FID, (GowMac, Serie 580). El  $\text{CO}_2$  a lo largo del biofiltro fue medido con un analizador infrarrojo (3400 CAI).

**Resultados y discusión.** De los solventes probados se seleccionó aceite de silicona para llevar a cabo el experimento de biofiltración debido a que fue el único solvente que no fue biodegradado ni tóxico para *Fusarium sp.*. La biofiltración de hexano fue monitoreada por 45 días. Durante la primera semana de operación del reactor, se presentó una fase de arranque con CE de 40  $\text{g/m}^3\text{h}$ . Posteriormente el sistema

fúngico fue capaz de sostener CE de 180  $\text{g/m}^3\text{h}$  (ER del 100%) por más de 15 días. Las CE obtenidas con el sistema de 2 fases en este trabajo, no han sido reportadas hasta el momento en la literatura en sistemas de biofiltración bacteriana, inclusive mediante el uso de biofiltros fúngicos de una fase (1, 2). Después del día 30 la CE del sistema cae debido a la lixiviación de la emulsión. El balance de masa del sistema indicó que el 45% del carbono del hexano consumido fue mineralizado a  $\text{CO}_2$  y el 9% fue incorporado a biomasa. Mediante experimentos realizados con diferentes cargas de contaminante, se encontró que el sistema fúngico de 2 fases fue capaz de alcanzar CE máximas de 350  $\text{g/m}^3\text{h}$ .

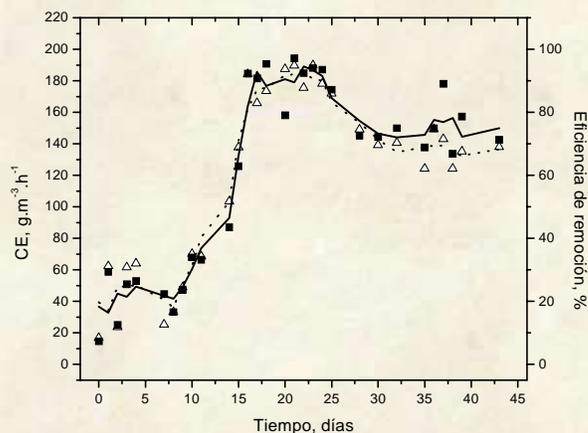


Fig 1. Eficiencia de remoción ( $\Delta$ ) y Capacidad de eliminación ( $\blacksquare$ ) a través del tiempo. Biofiltro fúngico (E4) con 5% de aceite de silicona.

**Conclusiones.** La adición de aceite de silicona al biofiltro fúngico incremento las velocidades de consumo de hexano, excediendo así los resultados hasta el momento reportados en la literatura para biofiltros convencionales.

### Bibliografía.

- Arriaga, S, Revah, S. 2005. Improving hexane removal by enhancing fungal development in a microbial consortium biofilter. *Biotechnol. Bioeng.* 90, 107-115.
- Arriaga, S, Revah, S. 2005. Removal of n-hexane by *Fusarium sp.* with a gas phase biofilter. *J. Ind. Microbiol. Biot.* In Press.
- Davison, C. T, Daugulis, A. J. (2003). Addressing biofilter limitations: A two-phase partitioning bioreactor process for the treatment of benzene and toluene contaminated gas streams. *Biodegradation.* 14, 415-421.