

TRATAMIENTO DE VAPORES DE HEXANO POR BIOFILTRACION: COMPARACION ENTRE UN CONSORCIO BACTERIANO Y UNO FUNGICO

Sonia Arriaga¹, Aitor Aizpuru¹, Pierre Christen², y Sergio Revah¹.

¹ 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.

² Institut de Recherche pour le Développement, calle Ciceron 609, Col. Los Morales, Polanco, 11530 Mexico, D.F. Fax. 58 04 65 56. E-mail: sonia_arriaga@yahoo.com

Palabras clave: biofiltración, hidrofóbicos, hexano .

Introducción. Los compuestos hidrofóbicos son difíciles de tratar por biofiltración y frecuentemente la etapa limitante del proceso es la transferencia del contaminante de la fase gas a la líquida donde ocurre la biodegradación. Sin embargo, ha sido recientemente sugerido que, para estos compuestos, una biopelícula compuesta mayoritariamente de hongos podría mejorar la eficiencia del sistema. Para el tolueno, capacidades de eliminación (CE) hasta seis veces mayores que las obtenidas con bacterias han sido reportadas con el hongo *Scedosporium apiospermum*¹. Para un compuesto aun más hidrofóbico (hexano), CE de 150 g/m³hr han sido obtenidas por medio *Aspergillus niger*², mientras que solamente 35 g/m³hr han sido alcanzadas con bacterias³. Los hongos se pueden caracterizar por áreas superficiales altas y espesores de biopelículas poco profundos. Además los hongos soportan condiciones de bajos pH y humedad. Por sus rasgos los hongos probablemente faciliten el transporte del contaminante a la biopelícula y presenten una nueva alternativa para el tratamiento de compuestos hidrofóbicos. El objetivo del presente trabajo es estudiar y comparar biofiltros de tipo bacteriano y fúngico para tratar el hexano.

Metodología. Se usó un reactor cilíndrico de vidrio de 1m de altura y diámetro interno de 0.07 m. La columna se llenó con 2.5 L de perlita (Agrolita) inoculada con un consorcio de microorganismos adaptados para eliminar vapores de gasolina. Aire saturado con hexano fue mezclado con aire húmedo e introducido por la parte superior del reactor para obtener una concentración de entrada de 2 g/m³. El flujo de aire fue regulado a 2.5 L/min por medio de un controlador de flujo másico, el tiempo de residencia del gas en el lecho vacío fue de 1 min. Para evitar el secado del filtro, aportar una fuente de nutrientes y mantener el pH de trabajo, se añade medio mineral periódicamente utilizando un sistema de aspersión. Para inhibir el crecimiento de bacterias se adicionó al medio 20 ppm de cloranfenicol y 50 ppm de sulfato de gentamicina. La biomasa en el soporte se midió por termogravimetría.

La concentración de hexano fue medida con un CG-FID, (GowMac, Serie 580; Bridgewater, NJ, USA). El CO₂ a lo largo del biofiltro fue medido con un analizador infrarrojo (3400 California AI, USA).

Resultados y discusión. Para el experimento R1 se llevó a cabo la degradación de hexano por medio de un consorcio bacteriano. Posteriormente este consorcio, en el cual se

observaron algunos hongos, se aclimató a pH de 4 por 30 días para favorecer selectivamente el crecimiento fúngico y se arrancó el siguiente experimento R2. En la Tabla 1, se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 1. CE y producción de CO₂ para experimentos R1 y R2.

Experimento	Días: Etapas de Operación	CE (g/m ³ hr)	CO ₂ (g/m ³ hr)
R1 Consorcio bacterias	0-28 Arranque	±10	±10
	28-50 Adición c/ 14 días	±50	±80
	50-80 Adición c/ 7 días	±60	±100
	80-115 Adición c/ 3 días	±60	±100
R2 Consorcio hongos	0-15 Arranque	±10	±5
	15-46 Adición c/ 3 días	±110	±150
	46-59 Adición diaria con antibacteriales	±95	±140
	59-70 Adición diaria con amortiguador de pH	±100	±140

Para el experimento R1, se obtienen CE promedio de 60 g/m³ hr. Se observa además que la adición de medio mineral mejora ligeramente las CE. Al final de la operación la biomasa obtenida fue 233 mg/g soporte equivalente al 13 % del carbono consumido y el 48% fue transformado a CO₂. Para el experimento R2, las CE obtenidas se encuentran por arriba de R1 (100 g/m³ hr). La adición de medio mineral con antibacteriales no tuvo un efecto significativo en la respuesta del reactor, lo cual indica que las poblaciones fúngicas son responsables de la degradación.

Conclusiones. La biofiltración de hexano es factible, las CE obtenidas con el consorcio fúngico son mayores que las obtenidas con el consorcio bacteriano.

Bibliografía.

¹García-Peña, E, Hernández, S, Favela-Torres, E, Auria, R y Revah, S. (2001). Toluene biofiltration by the fungus *Scedosporium apiospermum* TB1. *Biotechnol. Bioeng.* 76 (1): 61-69.

²Spingo, G, Pagella, C, Daria Fumi, M, Molteni, R y De Faveri, M. (2003). VOCs removal from waste gases: gas – phase birreactor for the abatement of hexane by *Aspergillus niger*. *Chem. Eng. Sci.* 58: 739-746.

³Budwill, K y Coleman, R, (1999). Biofiltration of gaseous emissions from forest products manufacturing. *Microbiology Research and Development, Enviromental Technologies Alberta Research Council.*