

DEGRADACIÓN DE COMPUESTOS AZUFRADOS VOLÁTILES EN BIOFILTROS DE ESCURRIMIENTO

Luis Arellano-García, Armando González-Sánchez, Sergio Revah. UAM-Iztapalapa Av. San Rafael Atlixco 186, Col. La Vicentina CP 09340, Edif. W-101. Fax: (55) 58046407. E-mail: aregalu@hotmail.com.

Palabras clave: Compuestos azufrados, malos olores, biofiltro.

Introducción. Los compuestos azufrados volátiles (CAV) que se emiten a la atmósfera durante la refinación del petróleo, fabricación del papel y tratamiento de aguas residuales son el sulfuro de hidrógeno (H₂S), dimetil sulfuro (DMS), disulfuro de carbono (CS₂), metanotiol (MT) y etanotiol (ET). La liberación de CAV es una fuente de toxicidad y más comúnmente de malos olores. Una de las estrategias para el control de las emisiones de los CAV (1) es el uso de biofiltros de escurrimiento (BFE). Se sabe que el uso de un medio mineral alcalino (MMA) en los BFE promueve la absorción, y por tanto la eliminación de los CAV (2). Existen consorcios bacterianos alcalófilos sulfooxidantes (CAS), capaces de transformar los CAV hacia sustancias inocuas sin olor (2).

El objetivo de este trabajo fue determinar la capacidad del CAS para degradar CS₂ y ET en un BFE, a pH 10.

Metodología. Se determinó el efecto del pH sobre la absorción de CS₂ y ET usando agua destilada o MMA (pH 10) como absorbentes dentro de un frasco herméticamente cerrado (25° C, 0.76 atm). En cultivos cerrados, se adaptó un CAS al consumo de CS₂ y ET como únicas fuentes de energía. Se cuantificaron las velocidades de respiración del CAS, gO₂ g_{prot}⁻¹ min⁻¹, inducidas por la presencia de diversas concentraciones de CS₂ y ET (0.02-8.0 mM). Los consorcios adaptados se usaron para inocular dos BFE empacados con espuma de poliuretano como soporte para la biopelícula y el MMA como solución de recirculación. Las expresiones de carga ($L=C_e/(Q_g V_r)$), capacidad de eliminación ($CE=(C_e-C_s) \times Q_g/V_r$) y la eficiencia de remoción ($ER=(C_e-C_s) \times 100/C_e$) se utilizaron para caracterizar el desempeño de los BFE, donde C_e y C_s son las concentraciones de entrada y salida (g.m⁻³), Q_g el caudal de aire (m³.h⁻¹) y V_r el volumen del biofiltro (m³). La determinación de CS₂ y ET gaseosos se llevó a cabo por cromatografía de gases, la cuantificación de proteína celular se realizó por el método de Lowry (3) y la concentración de SO₄²⁻ se midió usando una técnica de HPLC.

Resultados y discusión. A partir de los experimentos de absorción de CS₂ y ET, se determinó el valor de las constantes de Henry adimensionales ($m=C_g/C_l$) ver cuadro 1. Los consumos máximos de oxígeno, por parte del CAS, fueron de 0.20 y 0.25 gO₂ g_{prot}⁻¹ min⁻¹, para la degradación de CS₂ y ET respectivamente. Durante la operación de los BFE, ver figura 1, se obtuvieron capacidades de eliminación no mayores a 7.0 y 1.8 g.m⁻³

h⁻¹, para CS₂ y ET respectivamente, cuyas eficiencias de eliminación fueron de 33 y 37%

Cuadro 1. Valor de las constantes de Henry para la absorción de CS₂ y ET en agua y MMA, $m = ((\text{mol m}^{-3})_{\text{gas}}/(\text{mol m}^{-3})_{\text{liq}})$.

Compuesto	m (H ₂ O, pH7)	m (MMA, pH10)
CS ₂	0.48	0.21
ET	0.10	0.02

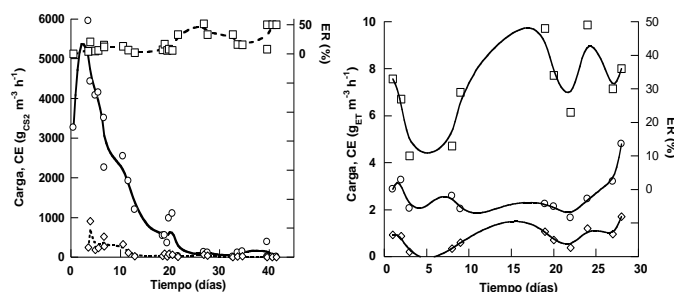


Fig. 1. Evolución de la biofiltración de CS₂ y ET en biofiltros de escurrimiento. (○) L; (◇) CE; (□) ER.

Conclusiones. El uso de un medio mineral alcalino favorece la absorción del CS₂ y el ET gaseosos. A partir de los datos de consumo de oxígeno, se determinó que la actividad del CAS para degradar CS₂ y ET era baja. Lo anterior fue corroborado durante la operación de los BFE. Existen pocos reportes de la degradación de CS₂ en un medio alcalino. Hasta el momento no hay ningún otro reporte de degradación biológica alcalina de ET.

Agradecimiento. Al CONACyT por la beca de maestría, no.205139, otorgada para la realización de este estudio.

Bibliografía.

- Smet E, Lens P, Van Langenhove H. (1998). Treatment of waste gases contaminated with odorous sulfur compounds. *Crit. Rev. Env. Sci. Tec.* 28(1):89-117.
- González-Sánchez A, Revah S, Deshusses M A. (2008). Alkaline biofiltration of H₂S odors. *Environ. Sci. Technol.* 42: 7398-7404
- Lowry O H, Rosebrough N J, Farr A L, Randal R J. (1951). Protein measurements with the Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.* 193:265-275.