

## APLICACIÓN DE UN CONSORCIO ALCALÓFILO SULFOOXIDANTE EN UN BIOFILTRO DE LECHO ESCURRIDO PARA EL TRATAMIENTO DE H<sub>2</sub>S

Armando González-Sánchez<sup>1,2</sup>, Marc A. Deshusses<sup>1</sup>, Sergio Revah<sup>2\*</sup>

1. Chemical and Environmental Engineering, University of California, Riverside, USA. 2. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Depto. de IPH, CP 09340. México DF. Tel/fax 01 (55) 58046556, [srevah@xanum.uam.mx](mailto:srevah@xanum.uam.mx).

Palabras clave: microorganismos extremófilos, H<sub>2</sub>S, biofiltración

**Introducción.** El sulfuro de hidrogeno (H<sub>2</sub>S) es un compuesto que genera malos olores. Es emitido desde varias fuentes como en la producción de biogás y plantas de tratamiento de aguas residuales. Las emisiones de H<sub>2</sub>S deben ser controladas cuando éste es emitido cerca zonas habitacionales.

El tratamiento biológico en biofiltros y biofiltros de lecho escurrido es ampliamente utilizado para el control de las emisiones de H<sub>2</sub>S debido a su efectividad y bajos costos (Gabriel y Deshusses, 2003). Los biofiltros de lecho escurrido han mostrado buenas eficiencias de eliminación por largos periodos de tiempo. Sin embargo a bajas concentraciones de H<sub>2</sub>S, se presentan limitaciones en su transferencia a la fase líquida, que es donde se lleva a cabo la biodegradación. Una opción para mejorar la eliminación de H<sub>2</sub>S, es realizar su absorción en una solución alcalina (pH > 9), donde la reacción química entre el H<sub>2</sub>S y los iones OH<sup>-</sup> que produce principalmente sulfuro (HS<sup>-</sup>), mejora la solubilidad total del H<sub>2</sub>S (González-Sánchez y Revah 2007). El tratamiento biológico alcalino del H<sub>2</sub>S puede efectuarse por bacterias alcalófilas que son capaces de crecer mediante la oxidación de compuestos azufrados (Sorokin y Kuenen 2005).

El objetivo del trabajo fue aplicar un consorcio bacteriano alcalófilo sulfooxidante (CBAS) en un biofiltro de lecho escurrido (BLE) y demostrar su efectividad en el tratamiento de bajas concentraciones de H<sub>2</sub>S en aire, operado a pH alto y cortos tiempos de residencia del gas (1-2 segundos).

**Metodología.** Se empleó un BLE a nivel laboratorio, operado a contracorriente, con presión, temperatura y pH constantes, 1 atm, 22°C y 10 respectivamente. Los tiempos de residencia del gas variaron desde 1 a 6 s y las concentraciones de entrada entre 1.8 a 18 ppm<sub>v</sub>. El material de empaque fue espuma de poliuretano de poro abierto (EDT, Alemania). Se utilizó un CBAS halófilo y mesófilico (González-Sánchez y Revah 2007). Como líquido de escurrimiento se utilizó el medio mineral, (g L<sup>-1</sup>) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (2.5); NaHCO<sub>3</sub> (8.75); NaCl (28.5); K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (1.0); KNO<sub>3</sub> (5mmol L<sup>-1</sup>); MgCl<sub>2</sub> 6H<sub>2</sub>O (0.5 mmol L<sup>-1</sup>), elementos traza. H<sub>2</sub>S como fuente de energía. Las concentraciones de H<sub>2</sub>S a la entrada y la salida del BLE, fueron medidas usando un medidor Jerome 631X (Arizona Instruments, Tempe, Az). El sulfato fue determinado por turbidimetría.

**Resultados y discusión.** Los resultados mostraron un rápido arranque del proceso con una inmediata biodegradación del H<sub>2</sub>S. Bajo la mayoría de las condiciones, la eficiencia de eliminación (E.E.) del H<sub>2</sub>S sobrepasó el 98%. El producto final fue el sulfato.

Sistemas convencionales, usualmente requieren de tiempos de residencia del gas de 15 a 45 s para realizar eficientemente la eliminación de H<sub>2</sub>S.

En la mayor concentración (18 ppm<sub>v</sub>) y el menor tiempo de residencia del gas (1 s) la E.E. disminuyó significativamente (figura 1), debido a que se presentó limitación por reacción biológica. La mayor capacidad de eliminación (C.E.) fue de 40 g m<sup>-3</sup> h<sup>-1</sup>.

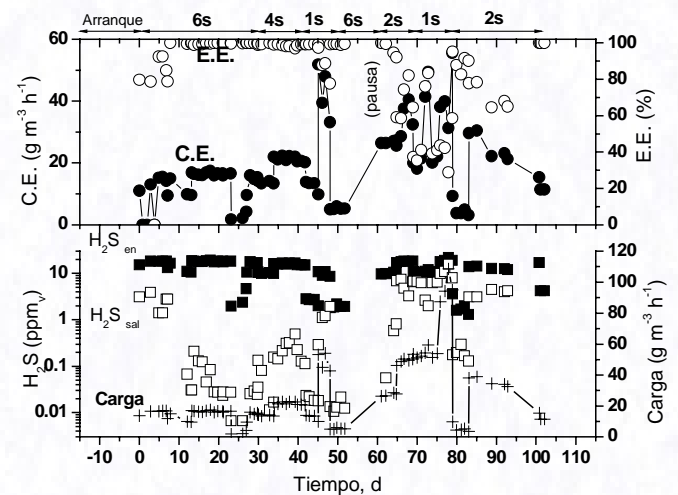


Fig. 1. Operación general del BLE. Día cero corresponde al inicio de la alimentación de H<sub>2</sub>S.

**Conclusiones.** La biofiltración alcalina ha demostrado que altos flujos de gas contaminados con bajas concentraciones de H<sub>2</sub>S, puede ser llevada a cabo con altas eficiencias de eliminación, sobrepasando una de las principales limitantes de la biofiltración que es la resistencia a la transferencia de masa en la película líquida. Sólo la actividad catalítica del CBAS determinó el límite en la biodegradación. Esta es la primera demostración de un biorreactor de fase gas operado a pH alto.

**Agradecimiento.** Al CONACYT por beca y al grupo de investigación del Dr. Deshusses en la UCR.

### Bibliografía.

- Gabriel, D. y Deshusses, M. (2003). Retrofitting existing chemical scrubbers to biotrickling filters for H<sub>2</sub>S emission control. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* Vol. 100, No 11: 6308-6312.
- Gonzalez-Sanchez, A. y Revah S. (2007) The effect of chemical oxidation on the biological sulfide oxidation by an alkaliphilic sulfoxidizing bacterial consortium. *Enzyme Microb. Technol.* 40, 292-298.
- Sorokin, D. y Kuenen, J. (2005) Haloalkaliphilic sulfur-oxidizing bacteria in soda lakes. *FEMS Microb. Rev.* 29(4), 685-702.