

PROCESO SULFATO REDUCTOR EN UN REACTOR HALÓFILO MODERADO TIPO UASB

Uriel Cid-Reyes, Sonia E. Armijo-Ceja, Marcia G. Morales-Ibarria

Departamento de Procesos y Tecnología, Universidad Autónoma Metropolitana. Artificios 40, Col. Miguel Hidalgo, Delegación Álvaro Obregón, México, D. F., C.P. 01120 Fax (55) 58046408, urielcid@gmail.com.

Palabras clave: reactor UASB (reactor anaerobio con lecho de lodo de flujo ascendente), sulfato reducción, halófilos

Introducción. La quema excesiva de los combustibles fósiles libera a la atmósfera diversos contaminantes, tales como el dióxido de azufre (SO_2) y los óxidos de nitrógeno (NO_x) que son causantes de la lluvia ácida. La lluvia ácida afecta la salud humana, a las plantas y ganado, además de dañar bienes materiales (1). La eliminación del SO_2 (desulfuración) de los gases de combustión se realiza mediante procesos fisicoquímicos, en torres de absorción (2). Estos procesos generan efluentes ricos en SO_4^{2-} y otras sales creando ambientes halófilos que afectan en gran medida la eficiencia de los tratamientos biológicos posteriores (3).

En el presente trabajo se evaluaron las eficiencias del proceso sulfato reductor de un lodo sin previa adaptación a condiciones halófilas, así como el efecto del donador de electrones usado sobre la sulfato reducción.

Metodología. Se inocularon dos reactores UASB de 1-L con un lodo recolectado del Ex-Lago de Texcoco. En el reactor halófilo moderado (RH) se utilizó un medio mineral (NACE) al cual se le adicionó $100 \text{ g NaCl L}^{-1}$ y se instaló un reactor control (RC) sin NaCl. El aceptor de electrones fue lactato de sodio alimentado a una carga volumétrica de $1.49 \text{ g DQO}_{\text{lactato}} \text{ L}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ($15.5 \text{ mmoles L}^{-1} \text{ d}^{-1}$) y el NaSO_4 se introdujo a $0.74 \text{ g SO}_4 \text{ L}^{-1} \text{ d}^{-1}$ ($7.74 \text{ mmoles L}^{-1} \text{ d}^{-1}$). Los reactores operaron por un periodo de 120 días a una temperatura promedio de $35 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ con un TRH de 3 d. Con el mismo lodo se realizaron pruebas con diferentes donadores de electrones (lactato, acetato y etanol). Las pruebas se realizaron en botellas serológicas de 125 mL (microcosmos) bajo atmósfera de $\text{N}_2:\text{CO}_2$ (80:20). La relación másica $\text{DQO}/\text{SO}_4^{2-}$ fue de 2 en todos los experimentos. El análisis del SO_4^{2-} y HS^- se realizó por métodos espectrofotométricos y los compuestos de carbono mediante cromatografía de gases.

Resultados y Discusión. El estado estacionario en ambos reactores se alcanzó a los 40 días de operación, durante esta etapa las eficiencias de consumo de SO_4^{2-} tanto para el RC y el RH fueron de aproximadamente del 80% y la producción de HS^- en el RC fue de $3.72 \text{ mmoles L}^{-1} \text{ d}^{-1}$ y $2.55 \text{ mmoles L}^{-1} \text{ d}^{-1}$ para el RH. Por otra parte, la eficiencia de eliminación de DQO en el estado estacionario fue del 85% aproximadamente en ambos reactores (figura 1). El pH se mantuvo en un intervalo de 7 a 7.56 unidades en ambos casos.

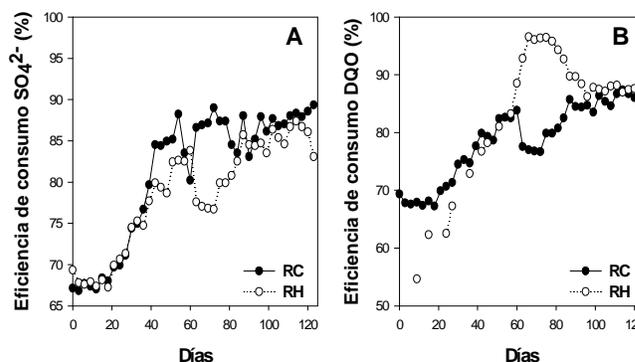


Fig. 1. (A) Eficiencias de consumo de SO_4^{2-} y (B) Eficiencias de consumo de DQO durante la operación los reactores UASB.

En las pruebas en microcosmos, se observó que las eficiencias de consumo de SO_4^{2-} y $\text{DQO}_{\text{lactato}}$ y etanol (80% y 90% respectivamente) fueron mayores que en acetato. Los resultados observados concuerdan con los reportados en otros trabajos, sin embargo, en ellos se observa que la actividad disminuye cuando se tienen concentraciones superiores a 70 g NaCl L^{-1} (3).

Conclusión. El proceso sulfato reductor en reactores UASB se llevó a cabo eficientemente tanto a una concentración de $100 \text{ g NaCl L}^{-1}$ como sin la adición de la sal, pues el 80% del SO_4^{2-} fue consumido en ambos casos. Además, no fue necesario realizar la adaptación del lodo ya que la actividad sulfato reductora se observó desde los primeros días de operación de los reactores. El etanol puede ser usado como donador de electrones pues es una fuente de carbono más económica en comparación con el lactato.

Bibliografía.

- SEMARNAT: Capitulo 1: ATMÓSFERA En: Indicadores básicos del desempeño ambiental de México 2005.
- Lagas J. A. (2000) Survey of H_2S and SO_2 removal processes. En: *Environmental Technologies to Treat Sulfur Pollution – Principles and Engineering*. Lens P. N. L y Hulshoff Pol L. (Editores). International Water Association, London. pp. 260-264.
- Vallero, M., Sipma, J., Lattenga, G. y Lens, P. (2004). High rate sulfate reducing at high salinity (up to 90 mS.cm^{-1}) in mesophilic UASB reactor. *Biotech and Bioeng.* 86 (2):226-235.