

ESTUDIO FISIOLÓGICO DE LODOS ANEROBIOS EN CONDICIONES SULFATO REDUCTORAS

Citlali García, Jorge Gómez, Francisco Fernandez, Flor de María Cuervo, Germán Buitrón. Universidad Autónoma Metropolitana, Av. San Rafael Atlixco, 186, México D.F. C.P. 09340., Fax 58 04 46 00 ext. 2667, fmcl@xanum.com.mx

Palabras clave: Sulfatorreducción, reactor UASB

Introducción La eliminación de sulfato de los efluentes puede realizarse por las bacterias sulfatorreductoras (BSR). En la práctica los procesos anaerobios con sulfato suficiente para mineralizar el carbono orgánico hasta bicarbonato no son completamente sulfatorreductores y una parte importante de la mineralización del carbono se lleva a cabo vía metanogénesis. No se sabe si evitando la metanogénesis el proceso de sulfatorreducción pueda ser más eficaz. En consecuencia, el propósito en este trabajo fue evaluar a diferentes velocidades de carga de sulfato (VCS) y lactato, como donador de electrones, en un reactor UASB, el proceso respiratorio sulfatorreductor y su posible competencia con la metanogénesis.

Metodología. Se evaluaron cinco VCS (mg S-SO₄/Ld): 290, 436, 654, 817 y 981, utilizando lactato como donador de electrones a una relación estequiométrica C/S de 0.75. El reactor UASB operó a un TRH de 1d a 32°C y pH inicial ajustado a 7.0. Se determinó sulfato (electroforesis capilar), sulfuro (método yodométrico), CO₂, CH₄ (cromatografía de gases), carbono orgánico e inorgánico (carbono orgánico total). Las variables de respuesta en estado estacionario fueron: eficiencia de consumo de sustratos (E) y rendimiento de formación de producto (Y_p).

Resultados y discusión. Se encontró que independientemente de la VCS la eficiencia de consumo de lactato (E_{LAC}) se mantuvo arriba del 91%±4 (Tabla 1). En la Fig. 1 se muestran los Y_p obtenidos en cada VCS, los rendimientos de formación de metano (Y_{CH4}) y de biomasa (Y_X) fueron menores que 0.07±0.02 y 0.1±0.005, respectivamente y los rendimientos de sulfuro disuelto (Y_{SD}) mayores que 0.85 ± 0.1, indicando el predominio de la sulfatorreducción sobre la metanogénesis. Con el incremento de la VCS de 290 a 654 mg S-SO₄⁻/Ld, se obtuvieron eficiencias de consumo de sulfato (E_{SO4}) de 60% ± 5. Los valores de rendimientos de bicarbonato (Y_{HCO3}) promedio fueron 0.77±5, mientras que los rendimientos de acetato (Y_A) y propionato (Y_P) presentaron valores de 0.01±0.01 a 0.04±0.02 y de 0.01±0.007 a 0.07±0.02, respectivamente.

Tabla 1. Eficiencias de consumo de sulfato y lactato

VCS (mgS-SO ₄ /Ld)	E _{SO4} (%)	E _{Lac} (%)
290	59± 5	96± 2
436	59± 5	91± 4
654	60± 5	93± 4
817	52± 3	93± 2
981	45± 4	95± 1

Al incrementar la VCS a 817 y 981 mg S-SO₄/Ld, las E_{SO4} disminuyeron hasta 45±4%. Los Y_{HCO3} decrecieron hasta 0.54±0.03 y los Y_A y Y_P incrementaron hasta 0.14±0.01 y 0.17±0.01, respectivamente. Estos resultados indican que en las dos últimas VCS, la mineralización de lactato a bicarbonato, fue parcialmente substituida por la oxidación de lactato a acetato y propionato. El descenso en la E_{SO4} en las dos últimas VCS puede ser atribuido a la concentración de sulfuro disuelto dentro del reactor (417 mg S⁻/L), ya que se han encontrado valores de IC₅₀ desde 350 mg S⁻/L (2). Por otro lado los bajos Y_{CH4} obtenidos en este trabajo contrastan con la mayoría de los trabajos de sulfato reducción, en donde se encuentra actividad metanogénica importante. Con lo cual, en el presente trabajo, se muestra que no hubo competencia entre la sulfatorreducción y la metanogénesis, hecho que puede ser atribuido de manera importante a las condiciones de cultivo que se trabajaron.

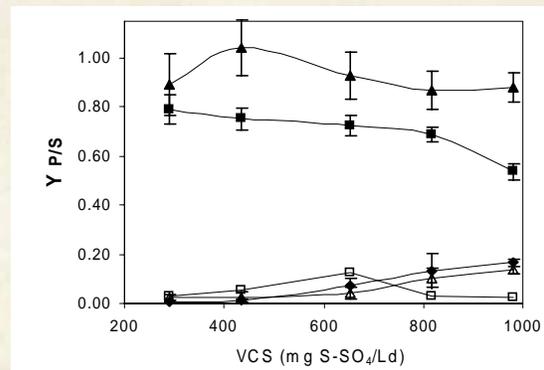


Fig. 1. Rendimientos en la formación de producto del proceso sulfatorreductor, Y_{SD} (▲), Y_{HCO3} (●), Y_A (□), Y_B (▼) y Y_X (□).

Conclusiones. Los resultados obtenidos dan evidencia de que en el intervalo de VCS ensayado, es posible llevar a cabo un proceso mayoritariamente sulfatorreductor y desasimilativo con mínima actividad metanogénica. A pesar de la ausencia de metanogénesis y de utilizar una relación C/S estequiométrica, el lactato consumido no se mineralizó completamente hasta dióxido de carbono vía sulfatorreducción.

Agradecimientos. NSF-CONACyT 35982-U

Bibliografía.

1. Visser, A. (1995). The anaerobic treatment of sulfate containing wastewater. Tesis doctoral. Wageningen Agricultural University. Holanda.
2. Parkin, G.F., Sneve, M.A. y Loos, H. (1991) Anaerobic filter treatment of sulfate containing wastewaters. *Wat. Sci. Technol.* **23** (7-9), 1283-1291.