

EFFECTO DEL SULFURO Y EL OXÍGENO EN LA DIGESTIÓN ANAEROBIA DE MATERIA ORGÁNICA

Berenice Celis García, Florina Ramírez Vives, Sergio Revah, Oscar Monroy Hermsillo
 Depto. de Biotecnología. Universidad Autónoma Metropolitana. Ave. San Rafael Atlixco No. 186. Col. Vicentina.
 Iztapalapa, D.F. 09340. Fax. 58 04 47 23. garcia@sun.uchc.edu

Palabras clave: metanogénesis, oxígeno disuelto, sulfatorreducción

Introducción. La capacidad de las bacterias sulfatorreductoras (BSR) ha sido aprovechada en la degradación de compuestos xenobióticos y precipitación de metales pesados. Sin embargo el sulfuro producido puede limitar los procesos metanogénico y sulfatorreductor. Una forma de reducir esta inhibición es la separación del sulfuro mediante su oxidación a azufre elemental. Esto puede lograrse en un reactor que combine la sulfatorreducción con la sulfoxidación.

El objetivo de este trabajo fue determinar la toxicidad de sulfuro y el oxígeno sobre el proceso anaerobio con miras a operar un reactor sulfatorreductor en presencia de oxígeno.

Metodología. Se usó lodo granular de un reactor UASB y biopelícula adherida a un soporte plástico de un reactor de lecho fluidizado inverso, ambos con actividad sulfatorreductora ($DQO/SO_4^{2-}=0.66$). Las actividades específicas se llevaron a cabo de acuerdo a la metodología descrita por [1]. La exposición al sulfuro y al oxígeno se realizó por 72 hrs. Los sustratos para evaluar las actividades fueron: para la metanogénica (AM) el acetato, para la sulfatorreductora (AS) el propionato y para la total (AT) propionato y acetato. Análisis: CH_4 desplazamiento de líquido; acetato y propionato por cromatografía de gases; sulfato por electroforesis capilar.

Resultados y discusión. Las concentraciones inhibitorias, que reducen a la mitad la actividad (CI_{50}), de sulfuro total (ST) reportadas para las bacterias metanogénicas (BM) y para BSR son 841 y 615 mg/L respectivamente [2]. El efecto del sulfuro sobre la AT (AS + AM) se presenta en la Fig.1. La CI_{50} para la AS del soporte fue el doble del valor cuando se lleva a cabo junto con la metanogénesis, que cuando se evaluó individualmente, para el lodo la CI_{50} fue casi la misma (Tabla 1). En los reactores la concentración de ST a la que la biomasa estuvo expuesta fue de 700 mg/L en el UASB y de 500 mg/L en el lecho fluidizado.

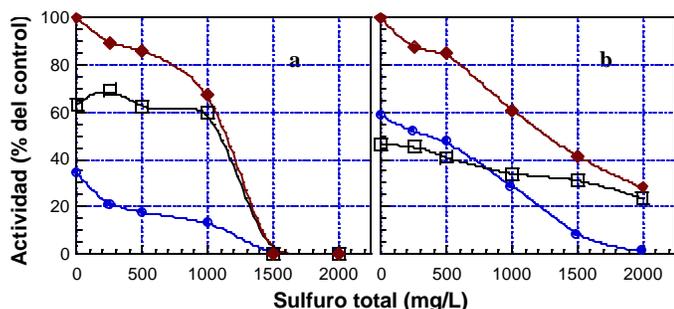


Fig. 1. Efecto del sulfuro sobre la AT (?), AM (?) y ASR (?) en el lodo (a) y en el soporte (b). La AT fue 0.54 y 1.09 g DQO/L día para el lodo y el soporte respectivamente.

El oxígeno no tuvo ningún efecto sobre la AM y la AS cuando estas se evaluaron en conjunto, como se muestra en la Fig.2.,

el sulfuro producido pudo reaccionar químicamente con el oxígeno del medio y reducir el efecto tóxico que este podría tener sobre las bacterias anaerobias.

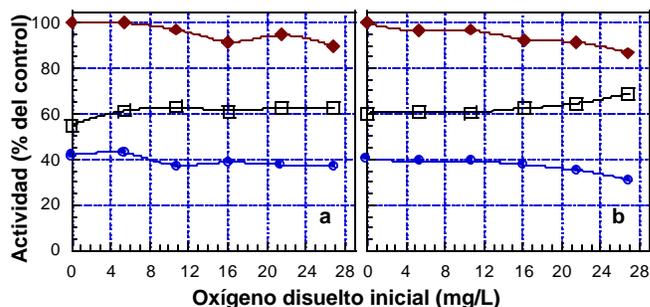


Fig. 2. Efecto del oxígeno sobre la AT (?), AM (?) y ASR (?) en el lodo (a) y en el soporte (b). La actividad total fue 0.84 y 1.1 (g DQO/L día) para el lodo y el soporte respectivamente.

Sin embargo, la AM fue afectada por altas concentraciones de oxígeno, pues la CI_{50} fue alrededor de 6.3 mg O_2 /L al ensayar la AM individualmente en presencia de oxígeno.

Tabla 1. Efecto del ST sobre la AM y AS en el ensayo individual y total

Biomasa	Individual		Total	
	Actividad control ^a	CI_{50} ^b	Actividad Control ^a	CI_{50} ^b
Metanogénesis				
Lodo	0.80	961	0.18	547
Soporte	0.83	1302	0.63	981
Sulfatorreducción				
Lodo	0.43	1337	0.34	1482
Soporte	1.18	1098	0.5	2063

a=g DQO/g SSV día b= mg ST/L

Conclusiones. Las BSR fueron más tolerantes al sulfuro que las BM cuando la metanogénesis y la sulfatorreducción se llevaron a cabo al mismo tiempo (AT). El uso de soportes puede considerarse una buena opción si se desea tener un proceso sulfatorreductor, pues ejerce una especie de protección ante la inhibición por sulfuro. El proceso anaerobio se ve más afectado por las altas concentraciones de sulfuro que por la presencia de oxígeno.

Agradecimientos. CONACyT, beca B.C.G., IMP (FIES-98-109-VI).

Bibliografía. 1. Visser, A., Beekma, I., van der Zee, F., Stams, A.J.M., y Lettinga, G. (1993). Anaerobic degradation of volatile fatty acids at different sulfate concentrations. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 40:549-566. 2. Lens, P.N.L., Visser, A., Janssen, A.J.H., Hulshoff Pol, L.W. y Lettinga, G. (1998). Biotechnological treatment of sulfate-rich wastewaters. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 28(1):41-88.