



## INMOVILIZACIÓN DE BACTERIAS ALCALÓFILAS SULFOXIDANTES SOBRE DIFERENTES MATERIALES DE SOPORTE

Alma Toledo-Cervantes<sup>1</sup>, Armando González-Sánchez<sup>2</sup>, Sergio Revah<sup>2\*</sup>

Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa. **1.** Depto. Biotecnología. **2.** Depto. IPH. Av. San Rafael Atlixco N° 186, Col. Vicentina, C.P. 09340, México D.F., Tel. 01(55)58046538, [srevah@xanum.uam.mx](mailto:srevah@xanum.uam.mx)

*Palabras Clave:* ángulo de contacto, inmovilización, sulfuro.

**Introducción.** La emisión excesiva de sulfuro de hidrogeno ( $H_2S$ ) al ambiente puede causar desde malos olores hasta toxicidad dependiendo de las concentraciones. Una solución alcalina favorece la absorción del  $H_2S$ , en comparación con la absorción en una solución ácida, el producto de la absorción es el sulfuro ( $HS^-$ ) (1). Se han desarrollado procesos para la eliminación biológica del  $HS^-$  bajo condiciones alcalinas (2), donde éste puede ser oxidado aeróbicamente por microorganismos alcalófilos sulfoxidantes (1). Uno de los limitantes que pueden presentarse son las bajas tasas volumétricas de eliminación. La inmovilización de los microorganismos mediante la formación de biopelículas en soportes puede ayudar a incrementar las capacidades volumétricas de eliminación. El carácter hidrofílico-hidrofóbico de las superficies de los soportes, puede ser una característica importante que favorezca la adhesión de los microorganismos (3).

El objetivo de esta investigación fue caracterizar diferentes materiales de soporte para la inmovilización de un consorcio alcalófilo sulfoxidante (CAS), evaluando su efecto sobre la oxidación del  $HS^-$  en un reactor de recirculación.

**Metodología.** La determinación del carácter hidrofílico-hidrofóbico de los materiales de soporte, se realizó por la medición del ángulo de contacto de una gota de agua sobre su superficie (PVC, fibra de nylon y vidrio), los cuales se lavaron con alcohol (3). También se midió el ángulo de contacto de la biopelícula formada por el CAS. Se determinó el área específica de cada uno de los soportes. La inmovilización se llevó a cabo sumergiendo los soportes en un reactor de recirculación (3.4 L). Éste fue operado alimentando tiosulfato ( $S_2O_3^{2-}$ ) (110mM) durante 6 ciclos, en un medio mineral de pH 10, que contiene (g/L):  $Na_2CO_3$  (20),  $NaHCO_3$  (7),  $K_2HPO_4$  (1),  $NaCl$  (5),  $KNO_3$  (5 mM),  $MgCl_2$  (0.5mM) y elementos traza. A lo largo del proceso de inmovilización se midió la cantidad de sulfato ( $SO_4^{2-}$ ) producido mediante un método colorimétrico. La biomasa retenida en los soportes se estimó por peso seco. El reactor de recirculación fue empacado con el mejor soporte, y operado en continuo alimentando  $HS^-$  a diferentes cargas.

### Resultados y discusión.

La biopelícula formada por el CAS presentó un ángulo de contacto de  $59.7^\circ$ . Considerando que ángulos de contacto pequeños, indican hidrofília, a partir del cuadro 1, el soporte más hidrofílico fue el vidrio, aunque el nylon tuvo características hidrofílicas cercanas con la biopelícula. De acuerdo con (3), las células hidrofílicas tienden a adherirse mejor a superficies con similar hidrofília. Además la fibra de nylon posee la mayor área específica. Lo anterior puede explicar la mayor capacidad del nylon para adherir a su superficie hasta 13.8 mg biomasa/cm<sup>3</sup> de soporte.

Cuadro 1. Características de algunos de los materiales estudiados

Soporte	mg biomasa / cm <sup>3</sup> soporte	Área específica (cm <sup>2</sup> /cm <sup>3</sup> )	° contacto
Fibra de nylon	13.8	6.84	54.6
PVC	0.13	2.23	84.0
Vidrio	1.02	0.002	33.7

La figura 1 muestra el proceso de inmovilización de biomasa sobre la fibra de nylon durante 6 cultivos por lote. Durante cada lote consecutivo, hubo un incremento en la velocidad de producción de sulfato, indicando que el proceso de inmovilización fue desarrollándose con éxito, hasta un límite donde probablemente alcanzó la saturación de su área (después de las 300 horas).

Después del proceso de inmovilización sobre la fibra de nylon, el reactor de recirculación fue operado en continuo alimentando sulfuro. La carga de alimentación que se determinó adecuada para operar el reactor fue de 6.25 mmol/L\*h, carga superior a la reportada por (1) 4.1 mmol/L\*h obtenida con PVC como material de soporte, correspondiendo a un incremento del 50 % en la tasa de eliminación, lo cual es atribuido al incremento de la biomasa inmovilizada en el soporte.

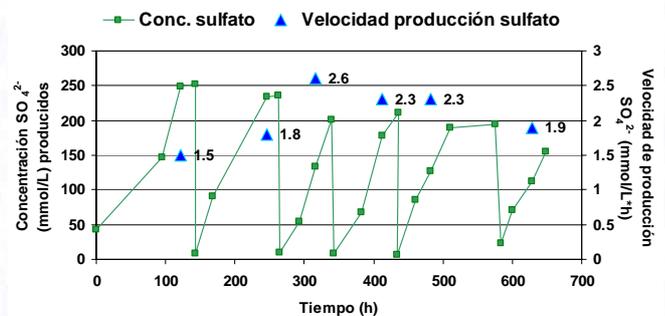


Fig 1. Velocidades de producción de  $SO_4$  durante la inmovilización sobre fibra de nylon

**Conclusiones.** La fibra de nylon fue capaz de retener suficiente biomasa debido a sus propiedades hidrofílicas y a su estructura, induciendo el incremento de la oxidación volumétrica del  $HS^-$ .

### Bibliografía.

- González-Sánchez, A. (2006) *Estudio de la oxidación biológica de compuestos reducidos de azufre por un consorcio alcalófilo en un biorreactor*. Tesis Doctorado. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México DF.
- Janssen, A.J.H., Arena, B. y Kijlstra, W.S. (2000). New developments of THIOPAQ technology for the removal of  $H_2S$  from gaseous streams. *Proceedings Sulphur 2000*, San Francisco.
- Hamadi, F, Latrache, H, Mabrouki, M. (2005). Effect of pH on distribution and adhesion of staphylococcus aureus to glass. *J. Adhesion Sci. Technol.*, Vol (19): 73-85.