



REMOCIÓN DE DQO A PARTIR DEL SISTEMA BIOLÓGICO-FOTOCATALÍTICO DE EFLUENTES INDUSTRIALES CON ALTO CONTENIDO EN BIOSURFACTANTE.

Juan Adolfo Rodrigo Yebra Reyes y Refugio Rodríguez Vázquez, CINVESTAV IPN Depto. De Biotecnología y Bioingeniería, México D.F., 07360, yer_243@hotmail.com.

Palabras clave: biosurfactante, tratamiento Biológico – Fotocatalítico, remoción de DQO

Introducción.

Los efluentes provenientes de la industria, requieren de un tratamiento adecuado, basado en alternativas sustentables, enfocadas a la remoción de material coloidal o en suspensión (SST), contaminantes cuya degradación demandan químicamente oxígeno (DQO), altos contenidos de fósforo y nitrógeno, metales pesados, así como microorganismos patógenos. El tratamiento biológico con hongos filamentosos asociados al grano verde de café, tal es el caso de las cepas: *Mucor sp.*, *Aspergillus sp.*, *Aspergillus niger*, y *Penicillium sp.* (Roldán M., *et al.*, 2007) (1), han reportado una remoción del 72% de DQO y un 65% de nitrógeno en el pretratamiento de agua residual doméstica con *Aspergillus niger* en reactores agitados en serie (Coulibaly L., *et al.*, 2003) (2). Debido a su capacidad de mineralizar completamente hasta CO₂ y H₂O, a la producción de agentes oxidantes y de algunos ácidos orgánicos (oxálico, glucónico y cítrico entre otros), que podrían estar involucrados en el proceso de degradación de material orgánica en aguas residuales. El objetivo de este proyecto fue caracterizar y evaluar una propuesta de tratamiento biológico-fotocatalítico para la biodegradación de biosurfactante e inactivación de microorganismos presentes en un efluente industrial.

Metodología.

Se planteó un diseño compuesto central de 2 factores evaluados a 2 niveles y así mismo una variación del diseño experimental considerando la evaluación de 3 niveles para dos muestra de agua con una alta y baja concentración en biosurfactante. Los factores seleccionados fueron sustrato (glucosa): 2.5 g/L (-1) y 5 g/L (+1) e inóculo (grano verde de café saturado-paja a 7 días de propagación con hongos filamentosos): 1% (-1) y 2% (+1) para el primer diseño factorial y para la variación propuesta se usó un inductor del metabolismo en hongos filamentosos (FeSO₄): 9 mg (0), 18 mg (1) y 27 mg (2). Las variables de respuesta fueron: remoción de DQO (mg/L) APHA (1989) (3), índice de emulsificación (IE₂₄, %) con diesel y hexano como agente hidrofóbico Cooper y Goldenberg (1987) (4), la reducción en la tensión superficial (ΔT , mN m⁻¹), la velocidad aparente de consumo de glucosa ($\mu\text{mol min}^{-1}\cdot\text{mL}^{-1}$) Miller (1959), la concentración de proteína en el medio ($\mu\text{g/mL}$) Bradford (1976), la concentración del coagulante Al₂(SO₄)₃ A.L. dos Santos, and F. Mora (2007) (5) y las variables del análisis multiparamétrico: DO (ppm), pH, pHmV,

conductividad eléctrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$), SDT (ppm), salinidad y potencial REDOX.

Resultados.

De los tratamientos efectuados se seleccionó el tercer tratamiento, el segundo tratamiento a 13 días y el tiempo de operación de 10 minutos en el reactor fotocatalítico ya que presentaron valores significativos en las variables de respuesta para remover el biosurfactante de las muestras de agua analizadas. En cada tratamiento se usó como control la muestra de agua inicial sin inóculo.

Tabla 1. Resultados de las variables de respuesta del tratamiento Biológico-Fotocatalítico para cada tipo de muestra.

Variables de respuesta	Muestra Diluida	Muestra Concentrada
T. Biológico	13 días	13 días
T. Fotocatalítico	10 min	NO
Remoción DQO (ppm)	30%	62%
Reducción ΔT (mN m ⁻¹)	16.8/58%	26.8/39%
IE 24H Diesel	68.80%	63.30%
Consumo de glucosa en el medio	63%	91%
Reducción de Proteína ($\mu\text{g mL}^{-1}$)	83/23.3%	122.5/62%
Remoción DQO (ppm) con coagulante	86.50%	NO

Conclusiones.

Para la muestra de agua con bajo contenido en biosurfactante se alcanzó una remoción de DQO igual al 30% (669.33±26.1 ppm) con respecto al valor inicial de 757.66±40.5 ppm y para la muestra de agua con alto contenido en biosurfactante se alcanzó una remoción de DQO igual al 62% (4704±291.24 ppm) con respecto al valor inicial de 12,397±513.3 ppm.

Agradecimiento. CINVESTAV IPN.

Bibliografía.

1. Coulibaly L., Gourene G., Agathos N. (2003). African Journal of Biotechnology (2): 620 –630.
2. Roldán-Martín A., Calva-Calva G., Rojas-Avelizapa N. Díaz-Cervantes D., and Rodríguez-Vázquez R. (2007). International Biodeterioration and Biodegradation. (60): 35-39.
3. APHA (1989) *Standard Methods for the examination of Water and Wastewater*. 17 ed. USA: American Public Health Association.
4. Cooper D. y Goldenberg B. (1987). Applied and Environmental Microbiology. (53): 224-229.
5. A.L. dos Santos, and F. Mora. (2007). Cien. Inv. Agr. (34-1): 49-56.