



DEGRADACIÓN DE 4-CLOROFENOL POR MEDIO DE UN BIORREACTOR DISCONTINUO SECUENCIAL CON MEMBRANA

Claudia Rangel, Wilverth Villatoro, Germán Buitrón*

Departamento de Bioprocesos Ambientales, Instituto de Ingeniería, UNAM, Circuito escolar s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, México D.F. 04510 Fax: 0155-56162798, e-mail: crangelg@ii.unam.mx wvillatorom@ii.unam.mx gbm@pumas.ii.unam.mx

Palabras clave: SBR, Membrana, DGGE

Introducción. En los últimos años se ha incrementado el interés para mejorar las tecnologías de los procesos biológicos para tratamiento de aguas residuales industriales, este es el caso del biorreactor discontinuo secuencial (SBR), al cual se le ha adaptado una membrana con el objetivo de mejorar la calidad de su efluente y la selección de microorganismos que toleren variaciones en la concentración de contaminantes industriales, así como disminuir la pérdida de biomasa durante su operación. El proceso de SBR acoplado a una membrana sumergida esta constituido por 3 etapas: llenado, reacción/permeado y tiempo muerto (si es necesario). Este proceso solo se ha aplicado para la remoción de nutrientes por su fácil operación y su flexibilidad.

El objetivo de este trabajo es evaluar la degradación de 4-clorofenol (4-CF) por medio de un biorreactor discontinuo secuencia con membrana sumergida (MSBR).

Metodología. Se operó un MSBR con un volumen de operación de 6 L, y 41% de volumen de intercambio, con SSV promedio de 3.4g/L y una concentración de 4-CF de 0.2-0.3g/L. Durante la operación del MSBR se probaron dos picos de concentración uno de 0.97 y otro de 2.6 g 4-CF/L para medir su capacidad de degradación. La membrana sumergida que se utilizó en el MSBR fue de tipo tubular de ultrafiltración de PVDF y un área de 0.039 m². Durante la operación del MSBR se hizo el seguimiento de las poblaciones microbianas a través de la técnica de DGGE (1) y se caracterizó el efluente con la turbidez en unidades de atenuación de formacina (FAU) y DQO.

Resultados y discusión. El MSBR fue operado 146 días, durante este tiempo el uso de la membrana favoreció la acumulación de microorganismos especializados dentro del biorreactor permitiendo degradar picos de concentración de 4-CF que en un sistema sin membrana no ha sido posible (2).

Para la concentración 2.6 g4-CF/L, el porcentaje de remoción fue superior al 99% y su tiempo de reacción fue de 27 horas reduciéndose el tiempo de degradación del 4-CF en el MSBR hasta un 30% en comparación con un SBR convencional en el que se reportó el paro de la reacción después de 72 horas con una concentración de 1.4 g 4-CF/L debido a la inhibición del sistema (2). El análisis por DGGE demostró que existieron cambios en las comunidades microbianas durante la degradación del 4-CF en el MSBR. Se identificaron los siguientes microorganismos relacionados con la degradación de compuestos aromáticos: *Pseudomonas fluorescens*, *Syntrophobacteraceae*, *Thermomonas sp.*, *Firmicutes*. (2).

El efluente del MSBR que se obtuvo tenía una turbidez de 2.6 ± 0.89 FAU y DQO residual de 0.021 ± 0.006 g/L.

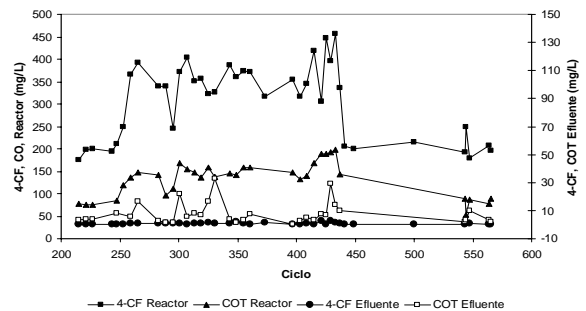


Fig. 1. Comportamiento del MSBR

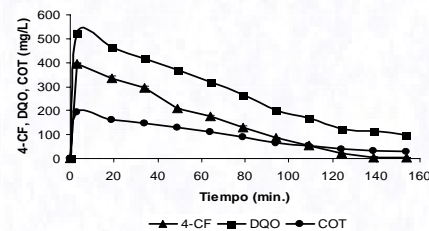


Fig.2. Cinética de degradación de 0.97mg 4-CF /L con un MSBR

Conclusiones. El uso de la membrana contribuyó a la acumulación de las comunidades microbianas que se especializaron en la degradación del 4-CF durante la operación del MSBR, lo cual favoreció a degradar los picos de concentración que fueron probados. Además de obtenerse un efluente con menores variaciones en su calidad y libre de sólidos suspendidos (3).

Agradecimiento. Se agradece el patrocinio de este trabajo a CONACYT con el No. de proyecto 46093Y

Bibliografía.

1. Muyzer, G., y Ramsing, N.B. (1995). Molecular methods to study the organization of microbial communities. *Wat. Sci. Tech.*, **32**, 1-9..
2. Buitrón G., Schoeb M.-E., Moreno J. A., Moreno-Andrade I. (2005). Evaluation of two control strategies for a sequencing batch reactor degrading high concentration peaks of 4-chlorophenol. *Wat. Res.*, **39**, 1015-1024.
3. Bae T.-H., Han S.-S., Tak T.-M. (2003). Membrane sequencing batch reactor system for treatment of dairy industry wastewater, *Process Biochem.*, **39**, 221-231.