



CONDICIONES TERMODINAMICAS Y DE REACCION SOBRE LA BIODEGRADACION DE HEXACLOROBENCENO CON BIOPELICULAS ANAEROBIAS EN *OPUNTIA IMBRICATA*

Ivoon Flores, Jesús Rodríguez*. Departamento de Biotecnología, Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Autónoma de Coahuila. Blvd. V. Carranza y José Cárdenas Valdés, Col. Republica Ote., C.P. 25280, Saltillo, Coahuila., México. Tel: (844) 415 57 52, Fax: (844)4 15 95 34.*E-mail: jrodrigu@mail.uadec.mx

Palabras clave: Hexaclorobenceno, biodegradación, Opuntia imbricata.

Introducción. El Hexaclorobenceno (HCB), esta clasificado como uno de los doce contaminantes orgánicos persistentes, producido como subproducto de la manufactura de los compuestos organoclorados ⁽¹⁾. Recientemente el uso de biopelículas en el tratamiento de varios tipos de residuos peligrosos tiene un interés considerable, como alternativa para los sistemas de tratamiento convencionales ⁽³⁾. El objetivo de este trabajo fue definir las condiciones óptimas de reacción, así como el comportamiento de la energía de activación.

Metodología. Se utilizaron 7 gr de *Opuntia imbricata* para inmovilizar el lodo granular anaerobio (4.3 gr SVS/l). El material se dispuso en reactores batch de 120 ml de capacidad, la concentración optima de HCB fue de 80 µM (~ 23 ppm). Se varió el pH: 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10, y la temperatura, usando: 25, 30, 35, 37, 40 y 45 °C. El experimento control no contenía soporte. El monitoreo de la concentración de HCB se realizó utilizando un cromatógrafo de gases Varian Star 3600 CX con un detector de masa selectiva Varian Saturn GC/MS 2000. Todos los reactores se corrieron por duplicado.

Resultados y Discusión. La biodegradación de HCB se monitoreó durante 1008 h. (42 días). En la Fig. 1 se muestra el porcentaje de Eficiencia de Remoción de la concentración de HCB (%ER HCB) y la velocidad de remoción con respecto a los diferentes pH, observándose que con el uso de biopelículas soportadas sobre *Opuntia imbricata*, la velocidad máxima de biodegradación del HCB establecida bajo condiciones óptimas de concentración HCB, pH y Temperatura (80 µM HCB, pH 7.0 y 37 °C es de

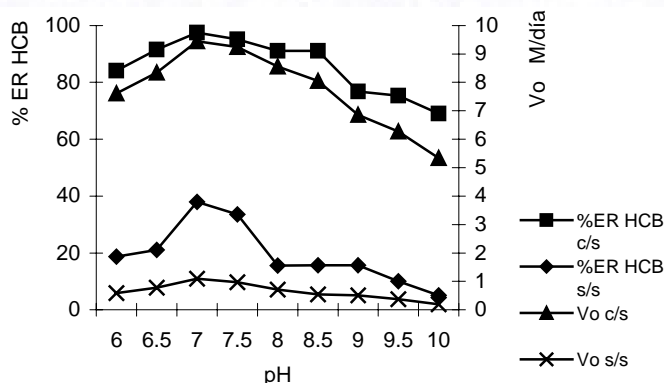


Fig. 1 Determinación del pH óptimo en la Biodegradación de HCB usando soporte comparado con el experimento control.

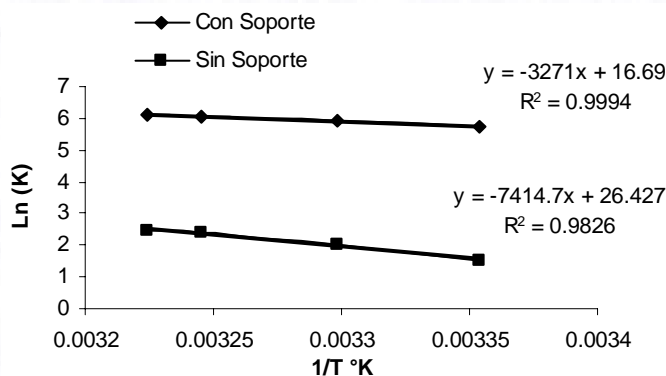


Fig. 2 Comparación de la Energía de Activación entre un sistema con biopelículas y un sistema con lodo granular.

9.87 µM/día en los reactores con biopelícula, mientras que en los reactores con lodo, la velocidad fue de 1.78 µM/día. En la Fig. 2 se muestra el efecto de la temperatura, mediante la Ea, usando la ecuación de Arrhenius, $Ln K = Ln Ko - Ea/RT$ (1). La Ea en reactores con biopelícula fue de 27,196.4 J/gmol °K (R = 8.314 J/gmol °K), y en el experimento control fue de 61648.8 J/gmol °K.

Conclusiones. El pH óptimo para la biodegradación de HCB a 80 µM, utilizando biopelícula es de 7 y un rango de trabajo de 6.5 a 8.5 obteniendo %ER HCB > 90. Mientras que en los experimentos sin biopelícula el %ER < 50. La temperatura óptima fue de 37 °C y de acuerdo a la Ea, la reacción con biopelícula ocurre 2.26 veces más rápido que la reacción en donde se usa la biopelícula, lo que indica que la reacción de biodegradación con biopelículas se efectúa con gasto de menos energía como es el caso de regimenes catalíticos y que puede ser comparado con células inmovilizadas

Bibliografía.

- Chen I, Chang F, Chang B, Wang Y. (2000). Specificity of Microbial Activities in the Reductive Dechlorination of Chlorinated Benzenes, *Wat. Environ. Res.* 72(6): 675-679.
- Rodríguez J, Garza Y. (2002). Aplicación *Opuntia Imbricata* en calidad de soporte para la inmovilización de consorcios microbianos. Expediente de Patente de invención normal NL/a/2002/000043 No de folio 26 A.
- Yu Liu and Joo-Hwa Tay, (2002), The Essential Role of Hydrodynamic shear force in the formation of Biofilm and granular sludge. *Wat. Res.*, 36, 1653-1665.