

REMOCION BIOLÓGICA DEL CARBAZOL EN GASÓLEO EN BIORREACTORES CON ALIMENTACIÓN CONTINUA

Marcia Morales¹, Ricardo Hernández², Hugo Matamoros³, Jorge Aburto³

¹ Universidad Autónoma Metropolitana- Unidad Cuajimalpa. Gral. Pedro Antonio de los Santos No. 84. Col. San Miguel Chapultepec. C.P. 11850, México D.F. mmorales@correo.cua.uam.mx

² Instituto Politécnico Nacional. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología

³ Instituto Mexicano del Petróleo.

Biodesnitrificación, gasóleo, carbazol.

Introducción. La problemática ambiental actual ha llevado a la adopción de políticas estrictas en cuanto al uso y calidad de combustibles fósiles. En específico los compuestos azufrados y nitrogenados presentes en ellos generan el problema de lluvia ácida. La remoción de estos compuestos puede hacerse por vía biológica (1), sin embargo existen retos a superar antes de que puedan aplicarse a nivel proceso. Entre algunos de ellos se encuentran: a) El mantenimiento de actividad microbiana por largos periodos b) La relación de la actividad con la presencia de una fase acuosa y c) que el producto esté libre de agua. Existen pocos trabajos que aborden estos aspectos y que operen biorreactores por largos periodos. En específico el objetivo de este trabajo fue estudiar el proceso de biodesnitrificación de gasóleo en dos sistemas operando en continuo: a) Un reactor de mezcla completa con una membrana integrada y b) Un reactor con biomasa inmovilizada con la finalidad de obtener un producto libre de carbazol y con un mínimo de agua.

Metodología.

Biorreactores. El reactor con membrana es un sistema agitado donde el microorganismo se encuentra en contacto directo con el gasóleo en una mezcla total con un volumen del sistema de 200 mL. La membrana hidrofóbica usada permite hacer la separación de fases. En el reactor de lecho empacado la biomasa se inmovilizó en fibra de nylon y se encontró sumergida en una fase acuosa, el gasóleo pasa a través de este lecho por medio de una recirculación continua y la recuperación del producto se hace por desbordamiento de la corriente tratada. En este caso, el volumen de operación fue de 370 mL.

Medio mineral, inóculo, gasóleo. Se utilizó un medio mineral simple sin fuente de nitrógeno (1). La propagación de la cepa IMP-C2 se realizó en un frasco de procultivo alimentándolo continuamente con carbazol disuelto en dimetilsulfóxido. Una mezcla de aceite cíclico ligero: gasóleo proveniente de la refinera de Tula se alimentó a los reactores. La proporción fase acuosa:gasóleo fue 1:1.

Análisis. Cromatografía de Gases para determinación de perfiles de compuestos nitrogenados (GC-NPD), azufrados (GC-quimiluminiscencia), e hidrocarburos (GC-FID).

Resultados y discusión. Se determinó la actividad específica de la cepa en experimentos en lote obteniéndose un valor de 110 mg carbazol/g proteína/h. En la Figura 1 se

observa el perfil de compuestos nitrogenados y en especial la desaparición del carbazol. El biorreactor de lecho empacado se mantuvo en operación por 8 meses, tiempo en el cual la actividad se mantuvo constante y la eficiencia de eliminación de carbazol estuvo entre 60 y 100 % para cargas de carbazol entre 55.25 y 17.68 mg/L/día con tiempos de residencia entre 2.96 y 9.25 días.

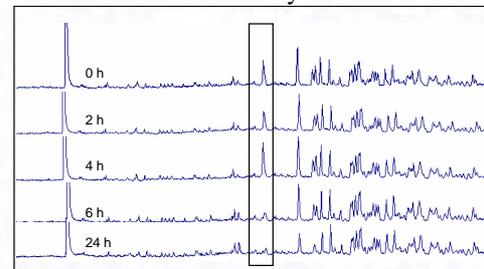


Figura 1. Perfil de compuestos nitrogenados en experimentos en lote. Enmarcando al carbazol.

Globalmente el sistema de membrana mantuvo eficiencias de eliminación del carbazol entre el 70 y 100 % para cargas entre 26 hasta 96 mg/L/día de carbazol presente en la alimentación de gasóleo y tiempos de residencia entre 6.25 y 1.74 días. El tiempo que estuvo operando el reactor fue de 4 meses. No hubo cambios en los perfiles de hidrocarburos y azufrados en ambos reactores y el contenido de agua en el producto fue mínimo.

Conclusiones. La biomasa presentó altas tasas de degradación de alrededor de 100 mg/L/día, la biomasa puede permanecer activa por periodos de operación mayores a 215 días, siempre y cuando se realice un suministro continuo de aire y el recambio periódico de medio mineral, esto aplica para cualquiera de los sistemas. Se observó una adaptación de la población para la degradación de carbazoles sustituidos, característica que la biomasa no tenía al inicio de los experimentos

Agradecimiento. Los autores agradecen las facilidades y financiamiento otorgado por parte del IMP.

Bibliografía.

- Castorena G., Mugica V., Le Borgne S., Acuña M.E., Bustos-Jaimes I. & Aburto J. Carbazole biodegradation in gas oil/water biphasic media by a newly isolated bacterium *Burkholderia* sp. strain IMP5GC. *J. Appl. Microbiol.* 2006 abr; 100(4), 739-745.