

Aislamiento y selección de microorganismos que degradan hidrocarburos aromáticos nitrogenados

Acuña-Arguelles M.E., Castorena G., Lopez Nava O., Bustos-Jaimes I., Aburto J. Instituto Mexicano del Petróleo. Lázaro Cárdenas 152 Col. San Bartolo Atepehuacan. México D.F. 07730. Fax 30037705. E-mail: meacuna@imp.mx

Palabras clave: *biodesnitrificación, hidrocarburos aromáticos nitrogenados, carbazol, biodegradación aerobia*

Introducción

Los compuestos aromáticos nitrogenados en el petróleo crudo pueden ser de dos tipos, moléculas no básicas (*i.e.* carbazol, pirroles, indoles y alquilderivados) y moléculas básicas (*i.e.* piridina y quinolina). Los compuestos no básicos representan el 70-75 % del total de los compuestos nitrogenados presentes en los crudos (1). Estos compuestos se encuentran en mayor proporción en las fracciones pesadas provenientes de la destilación primaria del petróleo crudo, y están generalmente asociados a la presencia de color, a la formación de materiales gomosos, y contribuyen en la inestabilidad química de los productos refinados y a la corrosión del equipo de refinación. También son responsables de la generación de óxidos de nitrógeno asociados a la generación de lluvia ácida y sobre todo al envenenamiento de los catalizadores de refinación, provocando una disminución en los rendimientos de las fracciones y una pérdida de su actividad. Se han descrito bacterias que usan al carbazol como única fuente de carbono, energía y nitrógeno, que tienen potencial aplicación en un proceso de biodesnitrificación microbiana (2,3). En el IMP, se han iniciado estudios para desarrollar una tecnología de biodesnitrificación de combustibles. En este trabajo, se presentan resultados preliminares del aislamiento y selección de microorganismos que degradan compuestos aromáticos nitrogenados, *i.e.* carbazol.

Metodología

Se aislaron diferentes microorganismos a partir de muestras de suelos contaminados con petróleo crudo, utilizando carbazol como única fuente de carbono y nitrógeno a 37 °C. La cinética de degradación se llevó a cabo en frascos de 125 mL sellados con válvulas Mininert de teflón conteniendo medio mineral, microorganismos y carbazol, previamente solubilizado en dimetilsulfoxido. Se midió tanto la producción de CO₂ por CG como el consumo de carbazol por HPLC. En tanto que la biomasa se determinó

indirectamente por el método de Lowry como proteína soluble.

Resultados y Discusión

Se aislaron 12 cepas capaces de degradar carbazol como única fuente de carbono y nitrógeno a 37 °C y 65 °C. Estos microorganismos fueron capaces de degradar 300 mg/L de carbazol en menos de 48 horas, liberando cerca del 50 % del carbono como CO₂. Los resultados preliminares muestran significativas diferencias entre las velocidades de degradación de las cepas evaluadas. Esta cinética no implica que la vía metabólica sea distinta en cada organismo. No obstante, trabajos previos han mostrado una amplia variabilidad en las secuencias, y probablemente en las estructuras, de las enzimas asociadas a la degradación de carbazol (genes *car*).

Conclusiones.

Los suelos contaminados con petróleo crudo contienen diversas bacterias capaces de utilizar el carbazol como única fuente de carbono, energía y nitrógeno.

Las distintas bacterias aisladas presentan cinéticas de consumo de carbazol claramente diferentes.

Agradecimientos

Financiamiento por el Proyecto IMP D.00139.

Bibliografía.

1. Benedik, M.J., Gibbs, P.R., Riddle, R. y Wilson, R. (1998). Microbial denitrogenation on fossil fuels. *Trends in Biotechnol.* **16**, 390-395.
2. Kirimura, K., Hiroyuki, N., Tsuji, K., Matsuda, K., Kurane, R. y Shoji, U. (1999). Selective and continuous degradation of carbazole contained in petroleum oil by resting cells of *Sphingomonas* sp. CDH-7. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* **63**, 1563-1568.
3. Riddle, R., Gibbs, P., Wilson, R. y Benedik, M. (2002). Recombinant carbazole-degrading strains for enhanced petroleum processing. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* **30**, 6-12.