



9,10- DIHIDROXY FENANTRENO COMO SUBPRODUCTO DE LA BIOTRANSFORMACIÓN DEL FENANTRENO POR MUCOR *rouxii* IM80

Magallón Rosalina, Rodríguez Ma. Teresa, Ríos Elvira, Medina Gustavo G. y Esparza Fernando J.; Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, CINVESTAV-IPN, Av. Instituto Politécnico Nacional # 2508, CP. 07600, México D.F. e-mail fesparza@cinvestav.mx

Palabras clave: biotransformación, 9-10 dihidroxy fenantreno, *Mucor rouxii*

Introducción. El interés de la microbiología hacia los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) es resultado de su genotoxicidad, persistencia medioambiental y la presencia propagada de estos compuestos en particular provenientes de las combustiones (1). En el presente trabajo se explora la capacidad de biotransformación del Fenantreno a través de la especie fúngica *Mucor rouxii* IM-80. El fenantreno es el más simple de los HAPs que tiene las regiones K y bahía en su estructura. La región K se forma entre los carbonos 9 y 10. La importancia de esta región estriba en el hecho de que el ataque microbiológico es específico dependiendo del microorganismo y la enzima producida (2). Los hongos pueden metabolizar fenantreno utilizando monooxigenasas epóxidas inducidas, la ruta metabólica del fenantreno por hongos incluye el ataque oxidativo de la región K de este hidrocarburo (3).

Metodología. Matraces Erlenmeyer con 25 ml de medio YPG se inocularon con 7.5×10^7 esporas/ml de *Mucor rouxii* IM80 incubándose por 24 hrs a 30° C y 150 RPM. Pasadas las 24 hrs de crecimiento se adiciono Fenantreno disuelto en metanol a una concentración 50 ppm de medio y se incubó a 72 y 96 hrs. Al término de esta incubación se cosechó el micelio por filtración, se efectuó la extracción L-L del hidrocarburo en el micelio y en el caldo de cultivo con 50 ml de cloroformo. Los extractos obtenidos del caldo de cultivo se concentraron a sequedad y el residuo se disolvió con 3 ml de metanol; y se analizó por cromatografía de gases acoplada a masas (GC-MS), columna Fenil-Hexil Elite-5 MS de 30 m x 0.32 mm D.I. x 0.25 μ m, con un programa de temperatura 60°C- 3 min, rampa 10°C/min hasta 250°C, gas He 1 ml/min, volumen de inyección de 1 μ l, con un tiempo de corrida de 45 min.

Resultados. Los análisis cromatográficos por CG-MS, presentan dos compuestos que fueron excretados al medio de cultivo durante la incubación a las 72 y 96 hrs, como productos de la biotransformación del fenantreno dichos productos presentan una marcada tendencia estructural hacia la presencia de grupos hidroxilo (4), por actividad monooxigenasa del hongo *Mucor rouxii* IM-80 según se expone a continuación:

Se logró definir la estructura química de dos de los subproductos de la biotransformación del fenantreno ya que la polaridad de estos subproductos en los análisis cromatográficos correspondió a un compuesto oxigenado en

forma de hidroxilo siendo uno de ellos el 9-10 Dihidroxy Fenantreno el cual se confirmó por su espectro de masas en CG-MS demostrando así la introducción de grupos hidroxilo al sustrato original.

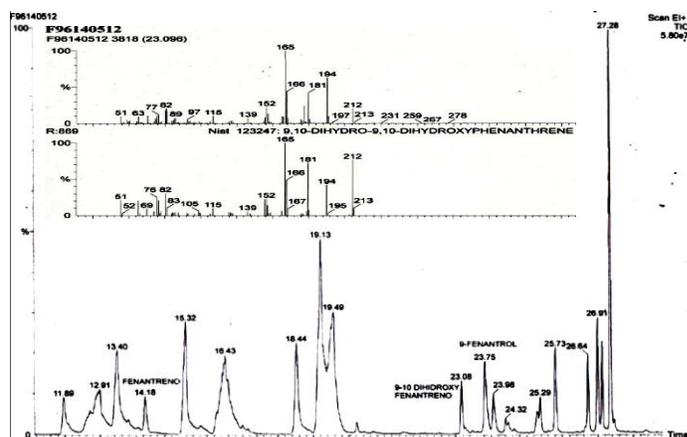


Fig. 1. Cromatograma y espectro de masas del subproducto de la biotransformación del fenantreno a las 96 h de tiempo de incubación.

Conclusiones. En base a los resultados de la investigación presentada, la molécula del fenantreno penetra al micelio de *Mucor rouxii* y es biotransformada según se muestra en los ensayos de biotransformación por células miceliales de *Mucor rouxii* IM-80 y posteriormente se excreta al medio. El subproducto 9-10 Dihidroxy Fenantreno es validado mediante el espectro de masas al ser analizado por cromatografía CG-MS, ya que presenta diferencia en cuanto el tiempo de retención con relación al fenantreno comprobando que el hongo *Mucor rouxii* IM-80 tiene la capacidad enzimática de biotransformar al fenantreno en las condiciones de incubación ensayadas a nuevos productos.

Bibliografía.

1. Cerniglia CE (1992) Biodegradation of polycyclic aromatic hydrocarbons. *Biodegradation* 3:351-368.
2. Ortiz A. Biodegradación de hidrocarburos en suelos: Efecto de la adición de cosubstratos gaseosos. Tesis que para obtener el grado de Doctor en Ciencias, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. División de Ciencias Básicas e Ingeniería. México 2004, págs. 34, 36.
3. Ouyang J., Phenanthrene Pathway Map. UM-BBD compounds and reactions page for the Phenanthrene Pathway. University of Minnesota, USA 1999.
4. Magallón R., Rodríguez T., Ríos E., Medina G., Cruz C., Esparza F., (2014). "9-Fenantrol como subproducto de la biotransformación del Fenantreno por *Mucor rouxii* IM-80". *Book of Abstracts ISBN 978-607-9023-24-9*. Fourth International Symposium on Environmental Biotechnology and Engineering, México City, México. Septiembre 9-12. 2.1.g.14