

# DEGRADACION DE ALTAS CONCENTRACIONES DE BENZO(A)PIRENO POR HONGOS FILAMENTOSOS EN CULTIVO SÓLIDO

Ana Luisa Bravo<sup>(1)</sup>, Tania Volke Sepúlveda<sup>(2)</sup>, Mariano Gutiérrez Rojas<sup>(1)</sup>

(1) Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa; (2) Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Iztapalapa. 09340 México D.F., Tel. (52)(55) 5804-6505 Fax: (52)(55) 5804-6407 e-mail: mgr@xanum.uam.mx

*Palabras claves: Biodegradación de Benzo(a)pireno, cultivo sólido, hongo filamentoso*

**Introducción.** El benzo(a)pireno (BaP) es un hidrocarburo aromático polinuclear (HAP) de cinco anillos, que se encuentra ampliamente distribuido en el ambiente. Las partículas suspendidas de BaP en el aire son arrastradas y dispersadas por las lluvias en el suelo, y debido a sus características hidrófobas se acumulan en los sedimentos. El problema de contaminación en los suelos aumenta con los derrames de petróleo y los efluentes de la industria petroquímica. La importancia del estudio de este compuesto radica en su alta toxicidad, ya que es considerado uno de los 16 HAP más tóxicos, cancerígenos y mutagénicos por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA). El BaP es además un compuesto recalcitrante, es decir, presenta resistencia estructural a la biodegradación. Existen estudios de biodegradación de BaP en los que se han utilizado concentraciones iniciales de hasta 100mg/kg (1). En el presente estudio se utilizó una concentración de BaP de 500mg/kg.

El objetivo de este trabajo fue seleccionar una cepa de hongo filamentoso con capacidad para degradar una alta concentración de BaP en cultivo en medio sólido.

**Metodología.** Se emplearon botellas serológicas de 250mL con 1g de polvo de espuma de poliuretano (PUF) como soporte, y 1ml de solución de BaP (500mg/L en cloruro de metileno). El soporte se homogeneizó con el BaP y se permitió la evaporación del solvente. Posteriormente, a cada botella (2 repeticiones por cepa) se adicionaron 4mL de medio mineral (Czapek) adicionado con 5g/L de glucosa y se esterilizaron (121°C, 15 min). Las botellas se inocularon con una suspensión de esporas ( $2 \times 10^7$  esp/g PUF) de cada una de las siguientes cepas: *Phanerochaete chrysosporium* H-298, *Aspergillus niger* ATCC 9642 y una cepa no identificada, aislada de un sitio contaminado con petróleo. Después de 320 h de incubación a 30 °C, el BaP residual se extrajo con cloruro de metileno y se analizó por HPLC, para determinar el consumo del hidrocarburo por cada cepa. Como controles abióticos se utilizaron botellas serológicas en las mismas condiciones, pero sin inocular.

**Resultados y discusión.** Como se puede apreciar en la Figura 1, la cepa de *P. chrysosporium* presentó el mayor consumo de BaP con respecto a las otras cepas estudiadas. Este hongo ha sido extensamente evaluado en la degradación de HAP, y particularmente de BaP (1).

Por otro lado, Launen y col. (2) mencionan que existe una gran variedad de cepas de hongos no basidiomicetos capaces

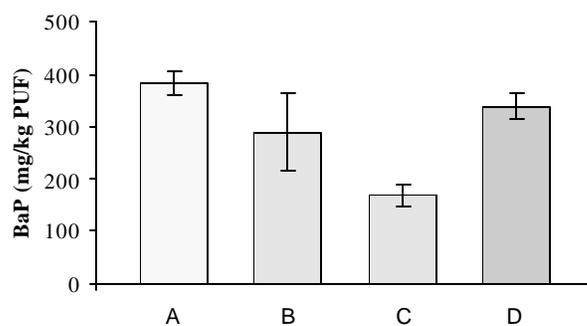


Figura 1. Consumo de BaP por diferentes cepas fúngicas  
A Control abiótico, B No identificada, C *P. chrysosporium*  
D *A. niger*

de oxidar al pireno y al BaP, este último en concentraciones iniciales de 100 mg/kg. Sin embargo, en este caso se puede observar que la cepa de *A. niger* no presentó una disminución significativa en el contenido de BaP, con respecto a los controles abióticos. La cepa no identificada presentó un mayor consumo con respecto a *A. niger*, lo cual puede deberse a que ésta fue aislada de un sitio contaminado con hidrocarburos del petróleo.

Existen reportes del consumo cometabólico de BaP por hongos (3), es decir que esta molécula solo es degradada en presencia de un sustrato promotor del crecimiento, glucosa en este caso, que se metaboliza al mismo tiempo.

**Conclusiones.** Los resultados de este trabajo muestran que la cepa de *P. chrysosporium* es capaz de biodegradar el 56% BaP a partir de una alta concentración inicial, en un cultivo en sólido en 320 horas en presencia de glucosa como sustrato primario.

**Agradecimientos.** Este trabajo fue realizado gracias a los apoyos otorgados por CONACYT y la UAM-I. Agradecimiento especial al Dr. Ernesto Favela.

## Bibliografía.

- Liao, W.L., Tseng, D.H., Tsai, Y.C. y Chang, S.C. (1997). Microbial renewal of polycyclic aromatic hydrocarbons by *Phanerochaete chrysosporium*. *Wat. Sci. Tech.* 35(8):255-264
- Launen, L., Pinto, L., Wiebe, C., Kiehlman, E. y Moore, M. (1995). The oxidation of pyrene and benzo(a)pyrene by nonbasidiomycetes soil fungi. *Can. J. Microbiol.* 41:477-488
- Bouchez, M., Blanchet, D. y Vandecasteele, J-P. (1995). Degradation of polycyclic aromatic hydrocarbons by pure strains and defined strain associations: inhibition phenomena and cometabolism. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 43:156-164