

DEGRADACIÓN DE TOLUENO CON HONGOS.

Inés García², Sergio Hernández¹, Ernesto Favela², Richard Auria³, Sergio Revah¹.

¹ Departamento de IPH. ² Departamento de Biotecnología, UAM-Iztapalapa,
Av. Michoacán y la Purísima, s/n. México 09340 D.F. MEXICO.

Fax: 58 04 49 00, e-mail: srevah@xanum.uam.mx

³ IRD (Institut de Recherche pour le Développement.)

Palabras clave: Biofiltración, Hongos, Tolueno.

Introducción. En México la contaminación del aire se ha convertido en un problema serio. Estudios a cerca del tema coinciden en que el mayor problema consiste en las altas concentraciones de ozono y sus precursores, óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles (benceno, tolueno y xileno). El incremento de la contaminación ha obligado a establecer una serie de legislaciones para el control y descontaminación de las emisiones gaseosas. (1)

El tolueno es compuesto ampliamente usado como solvente industrial y es un componente de la gasolina. Como consecuencia de su amplio uso se ha convertido en un frecuente contaminante. A pesar de la toxicidad del tolueno algunos microorganismos, tales como *Pseudomonas* son capaces de utilizarlo como única fuente de carbono y energía. Existen varios reportes de la degradación de este compuesto con bacterias, específicamente en procesos de conversión biológica (biofiltros). Sin embargo, existen pocos trabajos realizados en cuanto a la degradación de tolueno con hongos. Recientemente, se demostró que *Scedosporium apiospermum* es capaz de degradar altas concentraciones de tolueno en biofiltros (2,3,4). Por tanto resulta interesante estudiar sistemas fúngicos capaces de degradar este compuesto aromático.

Metodología. Ocho biofiltros de vidrio en línea, fueron empleados. Se usó como soporte vermiculita (volumen de empaque de 0.216 L) con una humedad inicial del 70% y un pH de 4.5. El sistema fue inoculado con una solución de esporas o micelio. Se usaron 20 g/L de glucosa inicial y posteriormente se inyectó tolueno. El flujo de aire de entrada fue de 0.1 L/min, y el tiempo de residencia fue de 2.16 min.

Resultados. En la Figura 1 se observa el comportamiento de los cuatro hongos evaluados *Scedosporium apiospermum* (C1), *Trametes versicolor* (C2), un hongo aislado de suelo contaminado con hidrocarburos (C3) y *Cladosporium sp.* (C4). Se determinó su capacidad de consumir tolueno (CE) y producir CO₂ a partir de la degradación de este compuesto. En todos los casos la producción de CO₂ estuvo correlacionada al consumo de glucosa y tolueno. La cepa C1 alcanzó CE de 100g/m³h a los 3 días y esta se mantuvo prácticamente constante durante 11 días. Con la C2 se obtuvieron CE similares a la C1 durante los 5 primeros días y posteriormente esta se incrementó hasta obtener CE máximas de 300 g/m³h. En cuanto a las otras dos cepas evaluadas (C3) y (C4), la primera mostró menor capacidad de degradar el contaminante, obteniendo CE constantes de alrededor de 50 g/m³h, mientras que la segunda prácticamente no consumió tolueno.

Los resultados de CO₂ muestran que *S. apiospermum* es capaz de usar eficientemente glucosa y tolueno. El porcentaje de recuperación de CO₂ a partir de tolueno fue de 50 %. En el caso de las otras tres cepas la producción de CO₂ con glucosa fue 3 veces menor en comparación a *S. apiospermum*. Con *T. versicolor* se observó un importante incremento del CO₂ a partir de la degradación de tolueno.

Por otro lado se evaluaron las cepas C1 y C2 en diferentes condiciones. Altas concentraciones de tolueno (19g/m³) y 10 g/L de glucosa inicial y menores concentraciones de tolueno (7g/m³) y de glucosa 20 g/L.

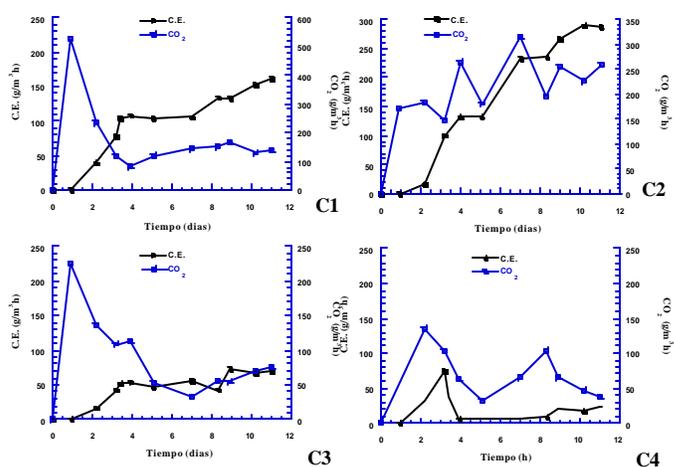


Fig. 1 Degradación de tolueno (CE) y producción de CO₂ de *S. apiospermum* C1, *T. versicolor* C2, Hongo suelos C3 y *Cladosporium sp.* C4

Se encontró que bajo las primeras condiciones *S. apiospermum* se ve favorecido alcanzando CE de hasta 250 g/m³h, mientras que en el otro caso *T. versicolor* es capaz de alcanzar CE de hasta 300 g/m³h (Figura 2).

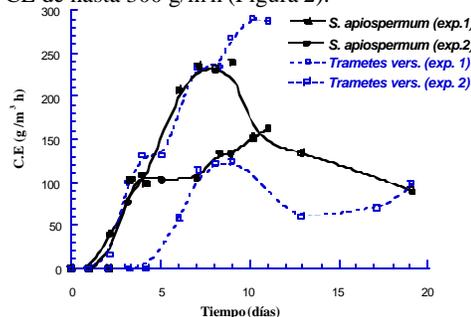


Fig. 2 Comparación de la CE de *S.apiospermum* y *T. Versicolor*.

Conclusiones. *S. apiospermum* y *T. versicolor* mostraron tener altas capacidades de degradar tolueno, alcanzando valores de CE 10 veces mayores a los obtenidos con bacterias. A altas concentraciones de tolueno *S. apiospermum* resultó ser la cepa con mayor capacidad de degradar tolueno, mientras que a menores concentraciones de este *T. versicolor* resultó ser más eficiente.

Agradecimientos. Los autores agracen al CONACYT y a Ernesto Alanís su apoyo y colaboración en este trabajo.

Bibliografía.

1. Devigny JS, Deshusses MA, Webster TS. (1999). *Biofiltration for air pollution control*. New York: Lewis Publishers. 299 p.
2. Holland HL, Brown FM, Muñoz B, Ninniss RW. (1988). Side chain hydroxylation of aromatic hydrocarbons by fungi, part II. Isotope effects and mechanism. *J Chem Soc. Perkins Trans* 11:1557-1563.
3. Yadav JS, Reddy CA. 1993. Degradation of benzene, toluene, ethylbenzene and xylenes (BTEX) by the lignin-degrading basidiomycete *Phanerochaete chrysosporium*. *Appl Environ Microbiol* 21: 756-762.
4. García-Peña EI, Hernández S, Favela-Torres E, Auria R, Revah S. (2001). Toluene Biofiltration by the Fungus *Scedosporium apiospermum* TB1. *Biotechnol Bioeng*. En prensa.