



DEGRADACIÓN DE ENDOSULFAN POR MICROORGANISMOS FÚNGICOS.

Ana Hernández, Sergio Hernández, Irmene Ortiz.

Departamento de Procesos y Tecnología. Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa, México DF. CP. 05300
e-mail: irmene@correo.cua.uam.mx

Palabras clave: endosulfan, biodegradación, Paecilomyces variotii.

Introducción. El endosulfan es un compuesto organoclorado para el control de plagas agrícolas. En el 2011 fue incluido en el Convenio de Estocolmo al ser clasificado como Compuesto Orgánico Persistente (COP) (1). En México, a partir del 1 de enero del 2015 se procedió a la revocación de registros sanitarios de productos que contengan endosulfan (2). La degradación de COP por cepas fúngicas ha sido estudiada ya que representa una alternativa viable para su eliminación del medio ambiente. En la literatura se reporta la capacidad de algunos hongos para asimilar los isómeros de endosulfan (α y β) como única fuente de carbono y energía, en rangos de concentraciones que van de 1 a 300 mg/L y con rangos de degradación de entre 20 y 90 % (3).

El objetivo de este trabajo es evaluar la capacidad de degradación de endosulfan en microorganismos fúngicos que no han sido previamente reportados.

Metodología. Se realizaron pruebas por triplicado utilizando matraces Erlenmeyer de 125 mL cerrados con válvulas mininert, conteniendo 30 mL de medio mineral previamente reportado (4) y como única fuente de carbono endosulfan (Tridane 350, isómeros α y β , 7:3 w/w). Los sistemas fueron inoculados con 2×10^7 esporas/mL de *Paecilomyces variotii* y *Paecilomyces lilacinus* (previamente aclimatados a la presencia del plaguicida) e incubados en oscuridad a 30°C y 160 rpm. Se utilizó *Aspergillus niger* como control dada su capacidad para degradar endosulfan previamente reportada (3). La producción de CO₂, la concentración de endosulfan residual y la producción de biomasa fueron monitoreados y cuantificados mediante, cromatografía de gases TCD; extracción líquido-líquido, cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (EPA 3510C y 8270D); y peso seco, respectivamente.

Resultados. Después de 55 días de tratamiento (Tabla 1) se observa que el crecimiento de *A. niger* fue 3 veces superior al de *P. variotii* y *P. lilacinus* los cuales inhibieron su crecimiento ya que la producción de biomasa fue mayor en los controles que en las pruebas.

Tabla 1. Producción de biomasa para cada microorganismo.

Microorganismo	Biomasa control [mg]	Biomasa a partir de endosulfan [mg]
<i>A. niger</i>	21 ± 1.4	22 ± 3.2
<i>P. variotii</i>	8 ± 0.71	5.63 ± 0.29
<i>P. lilacinus</i>	7.4 ± 0.7	5.3 ± 0.17

La producción máxima de CO₂ para cada microorganismo se obtuvo restando la actividad endógena (Fig. 1), la cual fue similar para los 3 microorganismos con cantidades entre 40 y 50 µg/L. No se detectaron subproductos de la degradación.

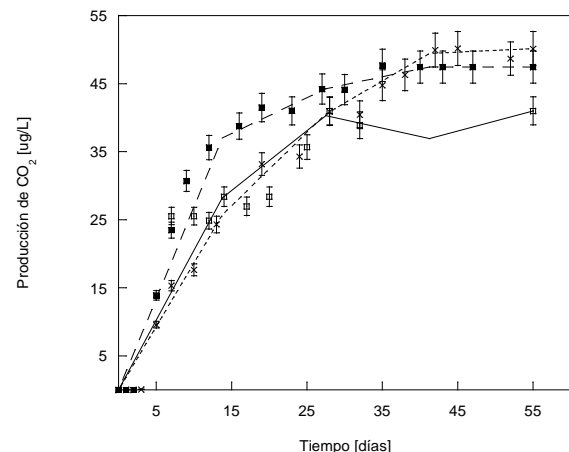


Fig. 1. Producción de CO₂ utilizando endosulfan como única fuente de carbono para *A. niger* (□), *P. variotii* (■) y *P. lilacinus* (x), (desviación estándar con n=3).

De los tres hongos probados, *P. variotii* fue el más eficiente al degradar $74.8 \pm 5.5\%$ de α -endosulfan mientras que *P. lilacinus* y *A. niger* degradaron $66.66 \pm 8.2\%$ y $23 \pm 12.8\%$ de α -endosulfan, respectivamente.

Conclusiones. *P. variotii* y *P. lilacinus* mostraron tener la capacidad de utilizar al endosulfan como única fuente de carbono para su crecimiento y su mineralización, evidenciando su potencial para su uso en la remediación de sitios contaminados con endosulfan y en la eliminación de residuos obsoletos de plaguicidas.

Agradecimiento. Al CONACyT, por el otorgamiento de la beca a Ana Hernández para la realización de los estudios de maestría en el posgrado de Ciencias Naturales e Ingeniería.

Bibliografía.

1. UNEP (2011) Decisión SC-5/3: Inclusión del endosulfan de calidad técnica y sus isómeros conexos.
2. COFEPRIS (2011). Acciones para la eliminación de endosulfan en México.
3. Kataoka R. y Takagi K. (2013). *Appl Microbiol Biotechnol* 97:3285-3292.
4. I Ortiz, I. García Peña, P. Christen y S. Revah. (2008). *Chem. Biochem. Eng. Q.* 22:179-184.