

# EVALUACIÓN DEL EFECTO ELECTROQUÍMICO SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Aspergillus niger* EN FERMENTACIÓN EN MEDIO SÓLIDO

Inés Mendoza-Ortiz, M. Teresita Oropeza-Guzmán y Ernesto Favela-Torres  
Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa  
San Rafael Atlixco 186 Col. Vicentina C.P. 09340 México D.F. correo-e: favela@xanum.uam.mx

*Palabras clave:* Electroquímica, fermentación sólida, *Aspergillus niger*.

**Introducción.** Uno de los problemas contemporáneamente más discutidos en el área de la biofísica, es sin duda, si los campos eléctricos pueden afectar a los sistemas vivos. Se han realizado pruebas a nivel de biología molecular, en las que se muestran, que los campos eléctricos pueden afectar las funciones biológicas de los organismos, debido a cambios en la actividad enzimática, en el transporte de iones a través de la membrana celular, en la concentración de hormonas, o a cambios en la síntesis o transcripción de DNA (1). Los campos eléctricos crean alteraciones en los microorganismos que pueden ser irreversibles, debido a que no solo actúan a nivel de membrana, también lo hacen sobre la pared celular (2). Sin embargo, existen ventajas de su aplicación, cómo lo es: la activación de poblaciones microbianas para promover su crecimiento, reproducción y metabolismo (3).

El presente trabajo se realizó para evaluar el efecto de un campo eléctrico sobre el crecimiento de *A. niger*, ya que es una cepa de interés biotecnológico, con aplicaciones importantes en la degradación de sustancias tóxicas.

**Metodología.** Se utilizó la cepa de *Aspergillus niger* C28B25. El soporte utilizado en la fermentación en medio sólido (FMS) fue agrolita con un tamaño de malla de 4/16 con 2 veces su humedad crítica (0.413g de agua/gsi), el medio utilizado fue Pontecorvo (ATCC medio 687) y la concentración de esporas fue de  $2 \times 10^7$  esporas/g ms. Las fermentaciones se llevaron a cabo en bioreactores de acrílico acondicionados con un dispositivo para generar un gradiente de voltaje y un sistema de aireación en el lecho de fermentación. Para imponer el campo eléctrico se utilizó una fuente de poder, con intervalos de 0-25V, y 0-15A. La producción de  $\text{CO}_2$  se determinó con un detector de infrarrojo.

**Resultados y discusión.** En la Figura 1a, se presentan los resultados de la producción de  $\text{CO}_2$  en función del tiempo, aplicando un campo eléctrico con diferentes gradientes de voltaje. La mayor producción de  $\text{CO}_2$ , se obtuvo al aplicar un campo eléctrico de 12.5V, obteniéndose una duración de la fase lag (Fig. 1b) igual a la obtenida en ausencia del campo eléctrico (0V). A aplicar un campo de 5V, se obtiene una menor producción de  $\text{CO}_2$ , pero con una reducción importante en la fase lag (10h). Por otro lado, al aplicar un campo eléctrico de 20V, la producción de  $\text{CO}_2$  es menor a la obtenida con menores voltajes, por lo que se considera un voltaje negativo para la germinación de esporas y crecimiento de *A. niger*. En la Figura 1b, se presentan los valores máximos de velocidad de producción de  $\text{CO}_2$ , en función del campo eléctrico. La máxima velocidad de producción de  $\text{CO}_2$

se obtuvo con 12.5 V, decreciendo ésta al aumentar el campo eléctrico en el bioreactor a 20V.

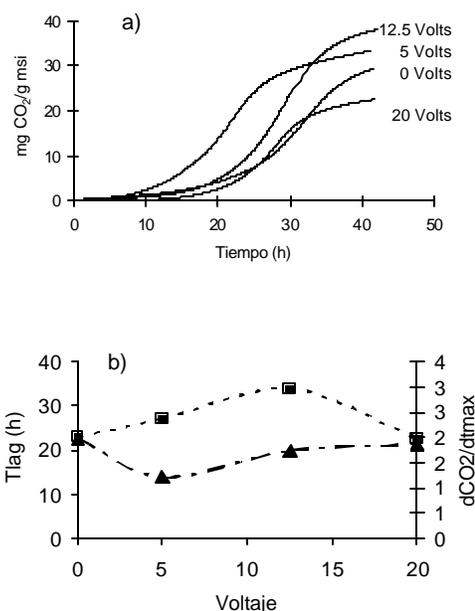


Fig. 1a. Efecto del campo eléctrico sobre la producción de  $\text{CO}_2$  y (b) sobre la velocidad máxima de producción de  $\text{CO}_2$  (—) y la duración de la fase lag (---) a partir de glucosa como única fuente de carbono.

**Conclusiones.** La aplicación de campos eléctricos de bajo voltaje (0-12.5) estimulan el crecimiento de *A. niger*. La fase lag se reduce al aplicar un campo eléctrico de 5V, y la máxima producción de  $\text{CO}_2$  se obtiene al aplicar un voltaje de 12.5. Estas condiciones serán evaluadas para estudios de bioremediación de suelos contaminados con hidrocarburos.

## Bibliografía.

1. Strasák, L., Vetterl, V., Smarda, J. (2001). Effects of low-frequency magnetic fields on bacteria *Escherichia coli*. *Bioelectrochemistry*. Vol 55 (2002): 161-164.
2. Teissié, J., Eynard, N., Vernhes, M. C., Bénichou, A., Ganeva, V., Galutzov, B., Cabanes, P. A. (2001). Recent biotechnological developments of electropulsation: A prospective review. *Bioelectrochemistry*. Vol 55 (2002): 107-112.
3. Van Cauwenberghe, L. 1997. Electrokinetics. Technology Evaluation Reports TO-97-03. GWRTAC E Series. USA. <http://www.gwrtac.org>.