



Efecto de un campo electromagnético de baja frecuencia sobre la producción de celulasas en medio líquido de *Trichoderma harzianum*.

Andrés Texco-López, Alejandro Téllez-Jurado, Ainhoa Arana-Cuenca; Departamento de Biotecnología, Universidad Politécnica de Pachuca. Pachuca Hidalgo, C.P 43830. atexco@yahoo.com

Palabras clave: campo electromagnético, celulasas, *T. harzianum*.

Introducción. Pese al actual escenario desfavorable para la investigación de los biocombustibles, es un hecho que la dependencia de los energéticos fósiles seguirá impactando a la economía mundial, por lo que creemos necesario continuar con proyectos alternativos como es la utilización de la biomasa, siendo la hidrólisis un punto clave para emplearle como fuente de producción de biocombustibles (1). Las celulasas y xilanasas son empleadas para la hidrólisis enzimática de varios sustratos biológicos y se busca, como todo proceso dinámico, alternativas que aumenten la producción y se disminuyan costos; una alternativa es la estimulación de los microorganismos, en la cual se puede incluir al campo electromagnético como una variable a tener en cuenta (2,3).

El objetivo de este trabajo es estimular la producción de celulasas secretadas por *T. harzianum* aplicando un campo electromagnético de frecuencia extremadamente baja (ELF-EMF).

Metodología. Se resembró *T. harzianum* en PDA y se cosecharon las esporas luego de 6 días, de las cuales se preparó un inóculo de 5×10^6 esporas/mL. Para la fermentación en medio líquido se preparó una solución de sales minerales (MSS) y se analizaron dos fuentes de nitrógeno: NaNO_3 y $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. La fermentación por lote se llevó a cabo en un volumen de 50 mL en matraces a 150 rpm. Para la aplicación de los ELF-EMF, se empleó una bobina conectada a un generador de funciones y un amplificador, con este equipo se probaron tres intensidades de campo durante 30 y 60 min por día: 0.1 mT, 1.0 mT y 4.0 mT, a 60 Hz de frecuencia. Como variables de respuesta se consideraron la actividad celulasa, esporas producidas y la biomasa producida al final.

Resultados. En los tratamientos empleando NaNO_3 como fuente de nitrógeno se pudo observar que a los 30 y 60 minutos se presentaron tendencias relacionadas a la biomasa, esporas producidas y actividad celulasa (fig. 1). En estos casos el número de esporas fue ligeramente mayor en los grupos control que en los experimentales: 2.09×10^7 contra 1.91×10^7 a 30 minutos y 1.95×10^7 contra 1.53×10^7 a los 60 minutos. La producción de esporas en los hongos filamentosos está relacionado con un estrés ya sea por sustrato o condiciones ambientales (3), por lo que a estas condiciones de campo electromagnético parece disminuir de algún modo esta

tensión en los hongos. Por otro lado, hay una tendencia en cuanto la biomasa final producida, también, en ambos casos parece haber mayor biomasa en los grupos experimentales que en los controles: 0.268 g/L contra 0.322 g/L a los 30 minutos y 0.360 g/L contra 0.496 g/L a los 60 minutos. Este dato a los 7 días de la fermentación nos indica que el hongo en los grupos experimentales seguía con un crecimiento debido a una asimilación de los nutrientes, favorecida tal vez por el ELF-EMF aplicado. Por último, la actividad celulasa a los 60 minutos se vio afectada, presentando menor actividad el grupo experimental.

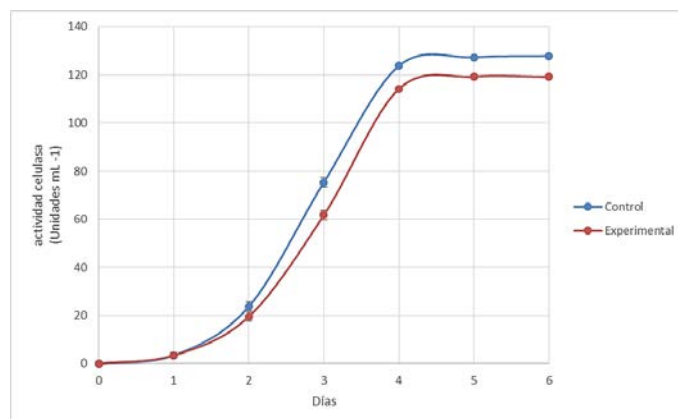


Fig. 1. Actividad celulasa de los grupos control y experimental 0.1 mT.

Este comportamiento puede deberse a la posible estimulación metabólica de otras enzimas, tal como la xilanasas.

Conclusiones. Bajo estas condiciones de tiempo de exposición, frecuencia e intensidad de campo electromagnético se concluye que se estimula el crecimiento de *T. harzianum*, sin embargo no se incrementa la actividad celulasa.

Bibliografía.

1. Gao, M., Zhang, J., Feng, H. (2011). *BEMS*. 32:73-78.
2. Pazur, A., Schimek, C., Galland, P. (2007). *CEJB*. 2(4). 597-659.
3. Perez, V., H. et al. (2007) *Biotechnol. Prog.* 23, 1091-1094