



Formato EXM

PRODUCCIÓN DEL NEMATODO ENTOMOPATÓGENO *Steinernema carpocapsae* EN BIORREACTORES CON AGITACIÓN a) NEUMÁTICA Y b) MECÁNICA

Norberto Chavarría Hernández, Gabriela Maciel Vergara, Eduardo Ortega Morales, Uriel Pérez Santos, Adriana Inés Rodríguez Hernández

Centro de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Instituto de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Av. Universidad km 1, Rancho Universitario. CP 43600 Tulancingo de Bravo, Hidalgo. México. Fax: 771-7172125. E-mail: norberto@uaeh.reduaeh.mx

Palabras clave: control biológico, mezclado, transferencia de oxígeno

Introducción. El uso de fases infectivas juveniles (IJ) de nematodos entomopatógenos (NEP's) es una alternativa viable para el control de insectos plaga en estrategias de manejo integrado de plagas [1]. Para la producción masiva de NEP's, el cultivo monoxénico sumergido en biorreactores es el método más adecuado. Sin embargo, es necesario mejorar los procesos de producción; particularmente, se conoce poco sobre la relación entre condiciones hidrodinámicas y de oxigenación imperantes, y la productividad conseguida [2].

El presente estudio trata sobre la producción masiva del NEP *Steinernema carpocapsae* y su bacteria simbiote *Xenorhabdus nematophila* en cultivo monoxénico sumergido usando dos configuraciones de biorreactor: a) airlift con recirculación interna (AL), y b) tanque agitado mecánicamente con recirculación interna (AM). Se determinó la evolución de las concentraciones (C) total de NEP's y de fases IJ, así como de las condiciones hidrodinámicas y de oxigenación, expresadas como números de Reynolds (Re) y de Sherwood (Sh), respectivamente.

Metodología. Los cultivos de *S. carpocapsae* y *X. nematophila*-fase I fueron realizados de acuerdo con [1], usando 2 medios de producción: a) Medio aguamiel (M1), y b) Medio lactosuero (M2) [2]. Durante la fase axénica bacteriana, las condiciones de cultivo fueron 30°C y a) AL, Q=4.95 L/min; b) AM, N=350 rpm, Q=6.9 L/min, durante 48 h. Posteriormente, el caldo fue enfriado a 22°C y se inocularon fases IJ para iniciar el cultivo monoxénico que fue monitoreado cada 2 d durante al menos 16 d (condiciones de operación: a) AL, Q=3.47 L/min; b) AM, N=250 rpm, Q=4.63 L/min). Los NEP fueron cuantificados bajo el microscopio de campo claro (100×). Las propiedades reológicas de los caldos de fermentación fueron evaluadas en un reómetro AR2000 TA-Instruments usando la geometría de paletas. Se determinaron los números de Re y Sh usando fórmulas ad-hoc.

Resultados y discusión. El valor de viscosidad aparente de los caldos de fermentación varió de 3.5 mPa·s al día 6 hasta 20 mPa·s al final del cultivo, siendo similares las evoluciones observadas en ambos fermentadores. Las condiciones hidrodinámicas fueron de mayor laminaridad en el sistema AL [70<Re(-)<370] en comparación con el sistema AM [1,500<Re(-)<6,700]. Conforme avanzó el

tiempo, las condiciones hidrodinámicas implicaron menores valores de Re, afectando en razón directa los valores de Sh. De mayor relevancia fue el hecho de que se alcanzaron concentraciones importantes de NEP's (Figura 1).

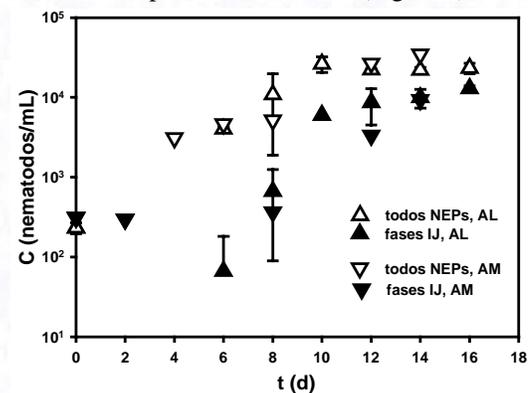


Fig. 1. Evolución de las concentraciones totales y de fases IJ de *Steinernema carpocapsae* durante el cultivo monoxénico sumergido en biorreactores air-lift (AL) y agitados mecánicamente (AM)

Conclusiones. Es posible producir al NEP *Steinernema carpocapsae* tanto en biorreactor AL como en AM. Usando condiciones de operación muy diferentes ($Re_{promedio,AL}/Re_{promedio,AM} = 20$ veces), se lograron productividades similares de NEP ($C_{total,AL}/C_{total,AM} = 27,000/34,667 = 0.77$ veces); no obstante, el sistema AL aparentemente promovió mayores concentraciones de fases IJ, probablemente debido a la presencia de condiciones de oxigenación menos eficientes [2].

Agradecimiento. Fomix-CONACyT-Hgo, clave 200201-9206; PIFI-PROMEPE 2006 "Consolidación del Cuerpo Académico de Biotecnología Agroalimentaria-UAEH"

Bibliografía

1. N Chavarría-Hernández, JJ Espino-García, R Sanjuan-Galindo, AI Rodríguez-Hernández (2006) Monoxenic liquid culture of the entomopathogenic nematode *Steinernema carpocapsae* using a culture medium containing whey. Kinetics and modelling. J Biotechnol 125: 75-84
2. N Chavarría-Hernández, R Sanjuan-Galindo, BR Rodríguez-Pastrana, L Medina-Torres, AI Rodríguez-Hernández (2007) Submerged monoxenic culture of the entomopathogenic nematode *Steinernema carpocapsae* in an internal-loop airlift bioreactor using two configurations of the inner tube. Biotechnol Bioeng DOI 10.1002/bit. 21356