



## DEMANDAS ESPECÍFICAS DE OXÍGENO DE ESTADIOS DE DESARROLLO DEL NEMATODO ENTOMOPATÓGENO, *Steinernema carpocapsae* CABA01, EN CULTIVO SUMERGIDO.

Nalleli-Concepción Pérez-Pérez, Ma.-del-Rocío López-Cuellar, Adriana-Inés Rodríguez-Hernández, Norberto Chavarría-Hernández, Cuerpo Académico de Biotecnología Agroalimentaria. Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Av. Universidad km 1, Rancho Universitario, Tulancingo de Bravo, Hidalgo. CP 43600. MEXICO. [norchavarría@gmail.com](mailto:norchavarría@gmail.com)

*Palabras clave:* Nematodos entomopatógenos, cultivo in vitro líquido, respiración.

**Introducción.** El excesivo uso de agentes químicos para el control de plagas agrícolas ha causado daños en cadenas alimentarias y salud humana [1]. Una alternativa es el biocontrol usando enemigos naturales, de entre los cuales los nematodos entomopatógenos (NEP) exhiben diversas bondades [2], para lo cual es necesario disponer de métodos de producción de NEPs a gran escala, entre los que destaca el uso de biorreactores [3]. Sin embargo, faltan esfuerzos con enfoques de bioingeniería básica para comprender mejor estos procesos, así como estar en posibilidades de optimizarlos.

En este trabajo se presentan las demandas específicas de oxígeno ( $qO_2$ ) de estadios de desarrollo del NEP, *Steinernema carpocapsae* CABA01, durante su cultivo en medio líquido, con el propósito de entender mejor estos procesos.

**Metodología.** Cultivos del NEP y su bacteria simbiote, *Xenorhabdus nematophila*, se hicieron de acuerdo con los medios de cultivo y métodos empleados por el grupo [4], solo que antes de inocular NEPs el caldo bacteriano se pasteurizó a 86°C por 35 min. Los cultivos ( $V_L=125$  mL,  $N=150$  rpm, 25°C) fueron muestreados para cuantificar la concentración de NEPs (individuos/mL; g/mL), así como su  $qO_2$  ( $mmolO_2/(g\ h)$ ) mediante uso de sondas de oxígeno disuelto para monitoreo del oxígeno consumido.

**Resultados.** La Fig. 1a presenta la evolución de la concentración de NEPs durante los cultivos, donde se aprecia que ésta no cambió significativamente durante los experimentos ( $C_{promedio}=296$  individuos/mL;  $DE=118$ ) lo cual sugiere que los NEPs no se reprodujeron. Sin embargo, los NEPs crecieron notablemente desde huevos fertilizados a juveniles de primera etapa (J1) durante las primeras 12 h de fermentación, y hasta J2 entre las 18 y 30 h. Las fases J3 fueron registradas entre 36 y 48 h. Luego, entre las 54 y 72 h, las fases J4 fueron el estadio dominante. A partir de la hora 89 el estadio adulto dominó en la población de NEPs (Fig. 1b).

Por otra parte, los máximos y mínimos valores de  $qO_2$  fueron exhibidos por las fases J2 y los adultos, respectivamente, correspondiendo a valores de  $5.48 \times 10^{-1}$  ( $DE=1.65 \times 10^{-2}$ ) y  $1.40 \times 10^{-4}$  ( $DE=3.06 \times 10^{-5}$ )  $mmolO_2/(g\ h)$ . Son escasos los datos de  $qO_2$  para NEPs y solo se cuentan con algunos reportes para fases infectivas juveniles ( $2.91 \times 10^{-2}$   $mmolO_2/(g\ h)$ , [5]), que por cierto

están en el mismo orden de magnitud que valores de  $qO_2$  para estadios de desarrollo muy relacionados determinados en el presente trabajo ( $qO_2$  de fases J3,  $4.83 \times 10^{-2}$   $mmolO_2/(g\ h)$ ).

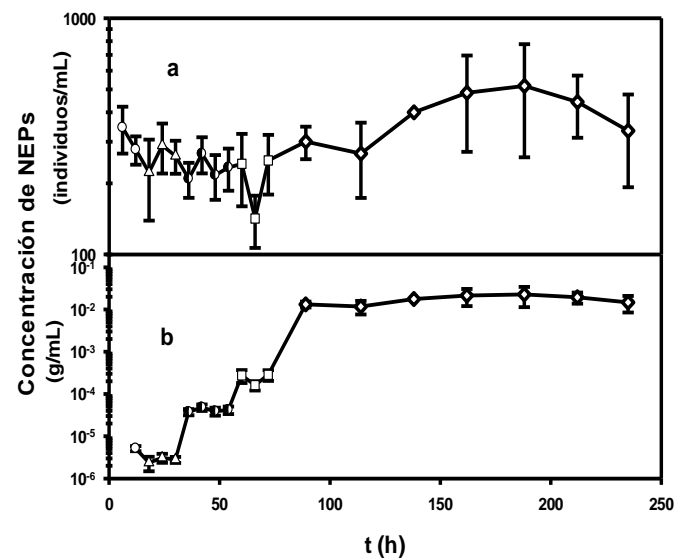


Fig. 1. Evolución de la concentración de *S. carpocapsae* CABA01 creciendo en cultivo con *Xenorhabdus nematophila*.

**Conclusiones.** Los datos de  $qO_2$  determinados para distintos estadios de *S. carpocapsae* permitirán el diseño de mejores procesos de producción de este agente biocontrolador.

**Agradecimiento.** CONACyT Ciencia Básica 238359.

### Bibliografía.

1. Peshin, R. and A.K. Dhawan, eds. *Integrated Pest Management: Innovation-Development Process. Volume 1.* 2009, Springer Science+Business Media.
2. Sharma, M.P., A.N. Sharma, and S.S. Hussaini, *Entomopathogenic nematodes, a potential microbial biopesticide: mass production and commercialisation status – a mini review.* Archives of Phytopathology and Plant Protection, 2011. **44**(9): p. 855-870.
3. Chavarría-Hernández, N., et al., *Submerged monoxenic culture of the entomopathogenic nematode Steinernema carpocapsae in an internal-loop airlift bioreactor using two configurations of the inner tube.* Biotechnology and Bioengineering, 2007. **98**(1): p. 167-176.
4. Chavarría-Hernández, N. and M. de-la-Torre-Martínez, *Population growth kinetics of the nematode, Steinernema feltiae, in submerged monoxenic culture.* Biotechnology Letters, 2001. **23**: p. 311-315.
5. Lindegren, J.E., et al., *Respiration rate of Steinernema feltiae infective juveniles at several constant temperatures.* Journal of Nematology, 1986. **18**(2): p. 221-224.