



Influencia de suplemento en polvo de *Spodoptera frugiperda* sobre la producción y concentración de conidios de *Metarhizium anisopliae*

Influence of *Spodoptera frugiperda* powder supplement on the production and concentration of *Metarhizium anisopliae* conidia

Adalid Graciano-Obeso

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico Superior de Guasave



0000-0002-0849-0054 | adalid.go@guasave.tecnm.mx

Jesús Ramón Rodríguez-Apodaca

Universidad Autónoma Indígena de México.



0000-0002-6747-5102 | jramon@uaim.edu.mx

Adara Graciano-Obeso

Secretaría de Educación Pública. Escuela Secundaria Técnica N° 38.



0000-0002-6262-4914

Santiago López-Araujo

Universidad Autónoma Indígena de México



0000-0002-3366-7093 | lopezaraujosantiago@gmail.com

Resumen

Los hongos entomopatógenos representan una opción prometedora para el manejo de plagas, sin embargo, la patogenicidad de los hongos tiende a reducirse, por ello, es fundamental obtener un medio de cultivo que proporcione los nutrientes necesarios para su desarrollo y mantenga la virulencia, con base en lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de distintas dosis de suplemento en polvo elaborado a base de *Spodoptera frugiperda* en la concentración de esporas - mL⁻¹ en cepas del hongo *Metarhizium anisopliae*. Para lograrlo, se estableció un Diseño Completamente al Azar, donde se evaluaron cuatro tratamientos con tres repeticiones; el medio Agar Papa Dextrosa se usó como testigo (T1), a los medios Agar Papa Dextrosa suplementados se les adicionó el polvo de *S. frugiperda* a concentraciones de T2=0.5 %, T3=1.0 % y T4=1.5 %. De los resultados se tiene que la mayor concentración de esporas de *M. anisopliae* fue en el T3 donde se adicionó 1 % de suplemento en polvo de *S. frugiperda*, con una concentración de 2.8X10⁸ esporas - mL⁻¹. Por lo tanto, estos hallazgos sugieren que dicho suplemento podría favorecer la concentración y producción masiva de hongos entomopatógenos en condiciones de laboratorio y escala industrial.

Palabras claves: cepas, esporas, gusano cogollero, hongos entomopatógenos.

Abstract

Entomopathogenic fungi represent a promising option for pest management; however, fungal pathogenicity tends to decrease over time. Therefore, it is essential to obtain a culture medium that provides the necessary nutrients for their development and maintains virulence. Based on this, the objective of this research was to evaluate the effect of different doses of a powdered supplement made from *Spodoptera frugiperda* on the spore concentration (mL⁻¹) in strains of the fungus *Metarhizium anisopliae*. To achieve this, a completely randomized design was established, where four treatments with three replicates were evaluated. Potato Dextrose Agar medium was used as a control (T1). The supplemented Potato Dextrose Agar media were supplemented with *S. frugiperda* powder at concentrations of T2=0.5%, T3=1.0%, and T4=1.5%. The results show that the highest concentration of *M. anisopliae* spores was in T3, where 1% *S. frugiperda* powder supplement was added, with a concentration of 2.8X10⁸ spores - mL⁻¹. Therefore, these findings suggest that this supplement could favor the concentration and mass production of entomopathogenic fungi under laboratory and industrial-scale conditions.

Keywords: strains, spores, fall armyworm, entomopathogenic fungi.

Introducción

Los hongos entomopatógenos representan una opción prometedora para el manejo de plagas, ya que actúan como enemigos naturales de los insectos perjudiciales sin generar efectos negativos en el medio ambiente ni en la salud humana (Islam et al., 2021). Entre las especies más utilizadas destacan *Beauveria bassiana* Vuill. (Ascomycota: Hypocreales), *Metarhizium anisopliae* Metchn. (Ascomycota: Hypocreales) y *Paecilomyces fumosoroseus* Brown & Smith (Ascomycota: Eurotiales) (Pacheco et al., 2019). Estos hongos se caracterizan por su elevada capacidad patógena, atribuida a la producción de toxinas que pueden provocar la muerte del insecto plaga (Chakrabarty et al., 2022). No obstante, está documentado que la patogenicidad de los hongos entomopatógenos tiende a reducirse cuando se cultivan de manera continua en un mismo medio (Keyhani, 2018). Por ello, resulta fundamental disponer de un medio de cultivo óptimo que proporcione los nutrientes necesarios para su desarrollo y mantenga la virulencia de las cepas durante el proceso de infección en insectos (Ishak et al., 2020). En este sentido, la cutícula de insectos ha sido evaluada para inducir el crecimiento de hongos entomopatógenos (Graciano et al., 2023). Así mismo, los insectos son considerados como materia prima alternativa debido a su alto valor nutritivo, principalmente por ser fuente de proteínas y vitaminas (Grisales-Muñoz & López-Molina, 2020). Con base en lo anterior, la presente investigación tiene como objetivo evaluar el efecto de distintas dosis de suplemento en polvo elaborado a base gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en la concentración de conidios en cepas del hongo entomopatógeno (*Metarhizium anisopliae*).

Materiales y métodos

El trabajo de investigación se desarrolló en el Laboratorio de Nutrición Vegetal del Instituto Tecnológico Superior de Guasave (ITSG), Sinaloa ubicado en el ejido Burrioncito, Guasave, Sinaloa, entre las coordenadas 25° a 26° N y 108° a 109° O, se estableció un Diseño Completamente al Azar (DCA), donde se evaluaron cuatro tratamientos, con tres repeticiones (Cuadro 1). La variable de respuesta fue la concentración de conidios de la cepa del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*.

Tabla 1. Tratamientos evaluados en el experimento.

Tratamiento	Concentraciones de <i>S. frugiperda</i> al medio de cultivo PDA
T1 (Testigo)	0 %
T2	0.5 %
T3	1 %
T4	1.5 %

Nota: Este cuadro muestra cada uno de los tratamientos utilizados en el experimento, la concentración de polvo de *Spodoptera frugiperda* adicionadas al medio de cultivo PDA.

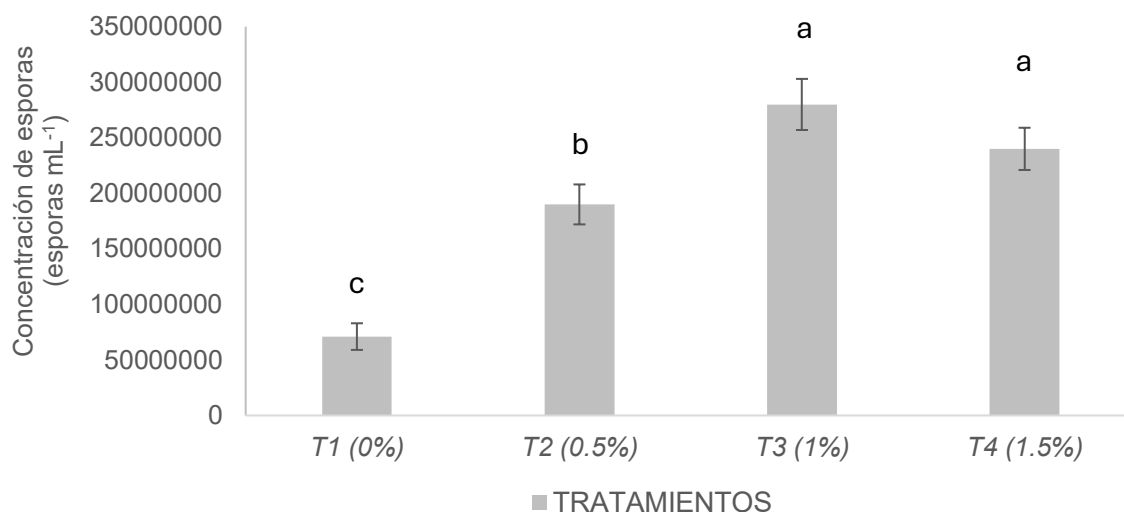
Las larvas de *Spodoptera frugiperda* se recolectaron durante el ciclo agrícola otoño-invierno de 2024 en cultivo de maíz instalado en el campo experimental del Instituto Tecnológico Superior de Guasave, posteriormente se estableció una cría axénica en Laboratorio de Nutrición Vegetal del ITSG. Para la obtención del suplemento de polvo de *S. frugiperda* se siguió la metodología descrita por García-Gutiérrez et al., (2020).

Las cepas de *Metarhizium anisopliae* utilizadas fueron adquiridas en la empresa Agrobionsa®, una vez realizada las resiembras de las cepas en cajas Petri con Agar Papa Dextrosa (PDA), en cuanto a los tratamientos, el medio PDA se usó como testigo (T1), los medios de cultivo PDA suplementados se les adicionó el polvo de *S. frugiperda* a concentraciones de T2=0.5 %, T3=1.0 % y T4=1.5 %, dichas concentraciones se realizaron con referencia a Graciano et al., (2023).

Para la concentración de esporas de la cepa de *M. anisopliae*, se tomaron 10 μL de una suspensión y se depositaron en una cámara de Neubauer marca LAREN® para posteriormente contar las esporas en un microscopio óptico (Zeiss) a una ampliación de 40X.

Resultados y discusión

Figura 1.- Gráfica de concentración de esporas por mililitro.



Fuente: Elaboración propia.

En la Fig. 1 se tiene que la mayor concentración de esporas del hongo *M. anisopliae* fue en el T3 donde se adicionó 1 % de suplemento en polvo de *S. frugiperda*, con una concentración de 2.8×10^8 esporas - mL^{-1} , mientras que el testigo T1, fue el tratamiento con menor concentración de esporas de *M. anisopliae*, con 7.1×10^7 esporas - mL^{-1} . Sin embargo, no hubo diferencia significativa entre el T3 y T4, los resultados obtenidos concuerdan con los reportado por Vejar et al., (2017) y Graciano et al., (2023)

donde comprueban el crecimiento del hongo *Metarhizium robertsii* y *Beauveria bassiana* al adicionar polvo de *S. frugiperda* al medio de cultivo.

Conclusiones

Con base a los resultados, se tiene que la concentración de esporas por mililitro del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*, incrementa al adicionar mayor cantidad del suplemento en polvo elaborado a base de *Spodoptera frugiperda* al medio de cultivo agar papa dextrosa. Estos hallazgos sugieren que dicho suplemento podría favorecer la producción masiva de hongos entomopatógenos tanto en condiciones de laboratorio como a escala industrial.

Referencias

- Chakrabarty, S., Chakraborty, P., Islam, T., Aminul-Islam, A. K., Datta, J. Bhattacharjee, T. Minghui, J. & Xiao, Y. (2022). *Bacillus thuringiensis* proteins: structure, mechanism and biological control of insect pests. In: Islam, M.T., M. Rahman, P. Pandey, (eds.) *Bacilli in Agrobiotechnology. Bacilli in Climate Resilient Agriculture and Bioprospecting*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85465-2_25.
- García-Gutiérrez, C., García-Guajardo, M.I., Vejar-Cota, G., Meza-García, L., & Chávez-Medina, J. A. (2020). Macromorfología y crecimiento radial de cepas de hongos entomopatógenos suplementadas con lepidoterano en polvo. *Revista Colombiana De Entomología* , 46 (1), e10164. <https://doi.org/10.25100/socolen.v46i1.10164>.
- Graciano, A., García, C., Herrera, M. N., Rodríguez, H., Sainz, J. C. & Zamora, G. L. (2023). Medio suplementado con polvo de pupas de insectos para inducir el crecimiento de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium robertsii* y la patogenicidad de *Metarhizium robertsii*. *Revista Colombiana de Entomología*, 49 (1), e12252. <https://doi.org/10.25100/socolen.v49i1.12252>.
- Grisales-Muñoz, C. M., & López-Molina, F. J. (2020). Análisis composicional de la pupa de gusano de seda (*Bombyx mori* L.). *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* , 18 (2), 126-134. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(18\)126-134](https://doi.org/10.18684/bsaa(18)126-134).
- Ishak, I., Ng, L. C., Haris-Hussain, M., Jalinaz, J., Idris, A. B., Azlina, Z., Samsudin, A. & Wahizatul, A. A. (2020). Patogenicidad de una cepa autóctona del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* (Hypocreales: Clavicipitaceae) (cepa MET-GRA4) como posible agente de control biológico contra el picudo rojo de las palmeras (Coleoptera: Dryophthoridae). *Journal of Economic Entomology*, 113 (1), 43-49. <https://doi.org/10.1093/jee/toz233>.
- Islam, W., Adnan, M., Shabbir, A., Naveed, H., Abubakar, Y. S., Qasim, M., Tayyab, M., Noman, A., Nisar, M. S., Khan, K. A. & Ali. H. (2021). Insect-fungal-interactions: A detailed review on entomopathogenic fungi pathogenicity to combat insect

pests. *Microbial Pathogenesis*. 159: 105-122.
<https://doi.org/10.1016/j.micpath.2021.105122>.

Keyhani, N. O. (2018). Biología lipídica en el estrés fúngico y la virulencia: Hongos entomopatógenos. *Biología Fúngica*, 122 (6), 420-429. <https://doi.org/10.1016/j.funbio.2017.07.003>.

Pacheco, H. M., Reséndiz, M. J. & Arriola, P. V. (2019). Organismos entomopatógenos como control biológico en los sectores agropecuario y forestal de México: una revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*. 10: 4-32. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v10i56.496>.

Vejar, G., Garcíá, C., Rosas, N. M., Escobedo, C. M., & González, H. A. (2017). Caracterización morfológica y molecular de hongos entomopatógenos con potencial para el control del barrenador de la caña de azúcar en Sinaloa. *Entomólogo del suroeste*, 42 (2), 395-400. <https://doi.org/10.3958/059.042.0208>.