**Tipología de artículo/** **Types of articles: Artículo de investigación/** **Research articles**

**Sección/Subject sections: Entomología agrícola/Agricultural entomology**

**Título**

**Title**

**Resumen:** Se estudió la macromorfología de cepas de *Beauveria bassiana (*B1), *Metarhizium anisopliae* (M1) e *Isaria javanica* y se determinó su crecimiento radial ….

**Palabras clave:** Hongos, macromorfología, crecimiento radial, entomopatógenos.

**Abstract:** The macromorphology of *Beauveria bassiana* (B1), *Metarhizium anisopliae* (M1) and *Isaria javanica* strains was studied, as well as its radial growth ….

**Keywords:** Fungi, macromorphology, growth fungi, entomopathogens.

**Introducción**

Los hongos entomopatógenos constituyen un grupo ampliamente diseminado en el medio ambiente, provocando infecciones fungosas a poblaciones de artrópodos….

**Materiales y métodos**

Las cepas B1 (*B. bassiana*), M1 (*M. anisopliae*) y HPI-210 (*I. javanica*) fueron obtenidas de la colección de hongos entomopatógenos del laboratorio ….

**Preparación del suplemento.** Se utilizaron larvas y pupas del …

**Elaboración del medio de cultivo suplementado.** A un vaso de precipitados con 500 ml de agua destilada se le agregaron 19,5 g de agar dextrosa papa (PDA) y se adicionaron 2 g de suplemento del polvo del insecto correspondiente …

**Cosecha y concentración de conidios.** Los conidios de las cepas B1, M1 y HPI-210 obtenidos de las cajas Petri fueron cosechados y puestos en tubos Falcón con 10 ml de Tween 80 al 0,25 %, en una campana de bioseguridad (Telstar bio-11-A)…

**Macromorfología de las cepas.** Las características morfológicas de color y aspecto de las cepas …

**Resultados y discusión**

**Macromorfología.** Para asegurar que se trabajó con las cepas adecuadas, se corroboró que las características morfológicas correspondieran a las de las claves taxonómicas mencionadas para cada especie (Fig. 1) observando el aspecto de las colonias de las cepas de *B. bassiana* (B1), *M. anisopliae* (M1) y *I. javanica* (HPI-210)…

**Efecto del suplemento y la temperatura.** En la Tabla 1 se muestran los resultados estadísticos del crecimiento de las cepas con los suplementos a diferentes temperaturas…

|  |  |
| --- | --- |
| **Suplemento**  **Cepa** | **Control PDA** |
| B1 |  |

**Figura 1.** Crecimiento radial de B1.

Estos resultados indicaron que las cepas fueron inducidas para crecer mejor en los medios suplementados con los tres insectos

En el estudio para determinar el efecto de los suplementos a diferentes temperaturas, el ANOVA indicó que la cepa M1 con suplemento de *S. pepita* fue la más tolerante a temperatura de 30 °C (F = 38,33, E8, P = 0,0001) (Tabla 1), por lo que los hongos B1 y M1 mostraron tolerancia a esta temperatura…

**Tabla 1.** Valores de F y (P) del ANOVA realizado para determinar el efecto de los suplementos en las diferentes cepas a tres temperaturas.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Cepa | Temperaturas | | |
| **25 °C** | **28 °C** | **30 °C** |
| B1 | 13,24 (0,0006) | 4,76 (0,0001) | 5,3 (0,2449) |
| M1 | 13,10 (0,0899) | 2,7 (0,0004) | 3,33 (0,0001) |
| HPI-210 | 4,75 (0,1120) | 2,2 (0,0001) | 4,0 (0,0001) |

**Conclusiones**

El uso de medios suplementados con polvo de tres especies de insectos logró inducir el desarrollo óptimo de cepas de *B. bassiana* (B1), *M. anisopliae* (M1) e *I. javanica* (HPI-210) a 28 °C …

**Agradecimientos**

Se agradece a la SIP - IPN, el apoyo financiero otorgado para la realización de este trabajo, a través del proyecto: “Estudio del modo de acción de formulaciones de hongos y nematodos entomopatógenos en insectos plaga de importancia agrícola en Sinaloa”, clave SIP: 20160476.

**Referencias**

.

**Publicación periódica (artículos en revistas y periódicos)/ Periodical publications** (articles in journals and newspapers)

Autor: Apellido, Inicial del nombre (iniciales del nombre separadas por punto y espacio). Cuando son varios autores, el último autor se separa de los demás con el símbolo &. Año. Título (solo la primera en mayúscula). Nombre completo de la Revista (mayúscula inicial en cada palabra principal, en cursiva, seguida de coma sin cursiva). Volumen en cursiva, Número (entre paréntesis sin cursiva seguido de coma). Páginas (separadas con guión corto), si es una publicación continua se incluye el e-locator (DOI) o enlace de recuperación activado, siempre debe iniciar en <https://doi.org/>

Author: Surname, Initial of the name (initials of the name separated by a period/full stop (.) and a space). When there are several authors, the symbol & is used before the last author’s name. Year. Title (only the first letter is capitalized). Full name of the Journal (the first letter in each word is capitalized, except for articles, in italics, followed by a comma without italics). Volume in italics, Number (in parentheses without italics followed by a comma). Pages (separated with a short dash), if it is a continuous publication, please add the e-locator (DOI) or the reference link. The link should start as https://doi.org/

McGuirre, A. V., & Northfield, T. D. (2020). Tropical occurrence and agricultural importance of Beauveria bassiana and Metarhizium anisopliae. Frontiers in Sustainable Food Systems, 4(6), 21-43. https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00006

Zoubiri, S., & Baaliouamer, A. (2011). Potentiality of plants as source of insecticide principles. Journal of Saudi Chemical Society, 18(6), 925-938. https://doi.org/10.1016/j.jscs.2011.11.015

**Libros impresos/ Printed Books**

Nombre del autor o editor: Apellido, Inicial del nombre (iniciales del nombre separadas por punto y espacio). (Ed. o Eds.). (Año). Título en cursiva. Editorial

Name of the author or editor: Last name, Initial of the name (initials of the name separated by a period/full stop and space). (Ed. or Eds.). (Year). Title in italics. Publisher.

Beutel, R. G., & Friedrich, F. (2014). Insect morphology and phylogeny. Academic Press.

**Libros con DOI/ Books with DOI**

Nombre del autor o editor: Apellido, Inicial del nombre (iniciales del nombre separadas por punto y espacio). (Ed. o Eds.). (Año). Título en cursiva. Editorial.

Name of the author or editor: Last name, Initial of the name (initials of the name separated by period and space). (Ed. or Eds.). (Year). Title in italics. Publisher.

Beutel, R. G., & Friedrich, F. (2014). Insect morphology and phylogeny. Academic Press. https://doi.org/10.1016/j.jscs.2011.11.015

**Capítulos de libros con DOI/ Book chapters with DOI**

Beutel, R. G., & Friedrich, F. (2014). Insect morphology and phylogeny. En D. W. Onstad (Ed.), Insect resistance management: biology, economics, and prediction (5th Ed., pp. 6-36). Editorial Morpho. https://doi.org/10.1016/j.jscs.2011.11.015.

**Tesis o trabajos de grado (evite citar este tipo de fuente)/ Thesis or dissertations (Please avoid citing theses or dissertations)**

Peña, C. (1995). Efecto de poligoidal extraído de corteza del canelo [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio UN. https://doi.org/10.1016/j.jscs.2011.11.015

**Literatura gris/** **Gray literatura (Avoid using gray literature)**

Beutel, R. G. (2014). Insect morphology and phylogeny [Manual de identificación No. 48]. Sociedad Colombiana de Entomología. https://doi.org/10.1016/j.jscs.2011.11.015.

**Programas y aplicaciones/** **Programs and computer applications**

Beutel, R. G. (2014). EntoNet (Versión 2.3) [Software]. Intel. https://demo.EntoNet.com.

**Páginas web y base de datos/ Websites and databases**

Samuelson, A., Evenhuis, N., & Nishida, G. (2001, 22 de junio). Insect and spider collections of the world. http://www.bishopmuseum.org/bishop/ento/codens-r-us.html.

Noyes, J. S. (2022, marzo). Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. Natural History Museum, London. Recuperado 22 de junio, 2022 de http://www.nhm.ac.uk/chalcidoids.

**Origen y financiación/** **Origin and funding of the research**

*El presente trabajo derivo de la línea de investigación con hongos entomopatógenos que se desarrolla en el laboratorio de bioinsecticidas de la Universidad del Valle...*

**Contribución de los autores/** **Author’s contribution**

*El primer autor planteó los objetivos de la investigación, consiguió la financiación, contribuyó en el análisis de los datos y en la escritura del artículo.*

*La segunda autora desarrolló la fase de experimentación, halló los resultados con las diferentes especies de hongos entomopatógenos, realizó el análisis de los datos y la escritura del artículo conjuntamente al primer autor.*