



Bioprospección de productos naturales como alternativa al uso de fungicidas sintéticos para el control del fitopatógeno *Phytophthora capsici*

Bioprospecting of Natural Products as an Alternative to the Use of Synthetic Fungicides for the Control of the Phytopathogen *Phytophthora capsici*

Abigail Siomara Ek-Lizarraga <https://orcid.org/0009-0009-5622-3928> | le21081250@merida.tecnm.mx

Miguel Tzec-Simá <https://orcid.org/0000-0003-1034-2509> | tzecmyr@cicy.mx

Ignacio Islas-Flores <https://orcid.org/0000-0002-5353-073X>

Unidad de Biología Integrativa- Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
CP 97205, Mérida, Yucatán, México.

*Autor de correspondencia: islasign@cicy.mx

Recibido: 28 de abril de 2025

Aceptado: 7 de mayo de 2025

Publicado: 04 de agosto de 2025

Resumen

Introducción. En el mundo, el oomiceto fitopatógeno *Phytophthora capsici* ataca a los productos hortícolas como el chile, causando la enfermedad conocida como “Marchitez del chile” (Quezada-Ocampo *et al.*, 2011; Perrine *et al.*, 2019). Hasta el momento, el control químico de *P. capsici* con compuestos sintéticos es poco eficiente, costoso y tóxico para la salud animal y el medioambiente (Torres y López, 2019). Se ha descrito que los metabolitos secundarios berberina y sanguinarina, tienen actividad antifúngica, pero se desconoce si también tienen actividad sobre oomicetos, por lo que, en este estudio se analiza su efecto sobre el crecimiento del micelio de *P. capsici*. **Objetivo.** Estudiar el efecto antioomiceto de la berberina y

Abstract

Introduction. Worldwide, the phytopathogenic oomycete *Phytophthora capsici* attacks horticultural crops such as chili pepper, causing the disease known as “chili wilt” (Quezada-Ocampo *et al.*, 2011; Perrine *et al.*, 2019). To date, chemical control of *P. capsici* with synthetic compounds has proven inefficient, costly, and harmful to both animal health and the environment (Torres y López, 2019). The secondary metabolites berberine and sanguinarine have been described as having antifungal activity; however, their effect on oomycetes remains unknown. Therefore, this study analyzes their impact on the mycelial growth of *P. capsici*. **Objective.** Study the anti-oomycete effect of berberine and sanguinarine

la sanguinarina en el desarrollo micelial de *Phytophthora capsici*. **Métodos.** Se realizaron ensayos para determinar la concentración mínima inhibitoria (CMI) de metalaxyl, berberina y sanguinarina. Se prepararon soluciones madre de berberina, sanguinarina en DMSO/agua para facilitar su manipulación. La inhibición del crecimiento micelial de *P. capsici* se realizó en placas de Petri con medio V8 clarificado. En el centro de las placas se colocó un disco de micelio, los pocillos de alrededor se adicionaron con concentraciones crecientes de los compuestos en evaluación (50, 100, 150, 200 y 250 $\mu\text{g/mL}$). Se midió el diámetro de inhibición a los 5-7 días y se determinó la concentración mínima inhibitoria (CMI) de cada compuesto. **Resultados y discusión.** La berberina y la sanguinarina inhibieron el crecimiento micelial de *P. capsici*, a partir de 100 $\mu\text{g/mL}$. El control positivo (metalaxil) requirió 150 $\mu\text{g/mL}$. Estos resultados sugieren que la berberina y la sanguinarina, podrían ser una alternativa al control químico convencional de *P. capsici*. **Conclusión.** La berberina y la sanguinarina inhiben el crecimiento del micelio del oomiceto *P. capsici*, requiriendo menor concentración que el metalaxyl, un fungicida sintético.

Palabras clave

Berberina, sanguinarina, micelio, metalaxyl, metabolitos secundarios, oomiceto.

on the mycelial growth of *Phytophthora capsici*. **Methods.** Assays were conducted to determine the minimum inhibitory concentration (MIC) of metalaxyl, berberine, and sanguinarine. Stock solutions of berberine and sanguinarine were prepared in DMSO/water mixtures to facilitate handling. Mycelial growth inhibition of *P. capsici* was assessed in Petri dishes containing clarified V8 medium. A mycelial disc was placed in the center of each plate, and wells around it were filled with increasing concentrations of the test compounds (50, 100, 150, 200 and 250 $\mu\text{g/mL}$). Inhibition diameters were measured after 5–7 days, and the MIC for each compound was determined. **Results and discussion.** Berberine and sanguinarine inhibited *P. capsici* mycelial growth at 100 $\mu\text{g/mL}$. The positive control (metalaxyl) required 150 $\mu\text{g/mL}$. These findings suggest that the secondary metabolites berberine and sanguinarine could serve as anti-oomycete alternatives to conventional chemical control of *P. capsici*. **Conclusion.** Berberine and sanguinarine inhibit the growth of the oomycete *P. capsici* mycelium, requiring lower concentrations than metalaxyl, a synthetic fungicide.

Keywords

Berberine, sanguinarine, mycelium, metalaxyl, secondary metabolites, oomycete.

Literatura citada

- Quesada-Ocampo, L. M.; Granke, L. L.; Mercier, M. R.; Olsen, J. y Hausbeck, M. K. (2011). Investigating the genetic structure of *Phytophthora capsici* populations. *Phytopathology*. 101(9): 1061-1073. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-12-10-0325>
- Perrine, F., Rai, G. y Guest, D. (2019). *Phytophthora capsici* (Leonian, 1922). Pathogen of the month, September 2019. *Australasian Plant Pathology Society (APPS)*, Australia. (*Phytophthora capsici* (Leonian, 1922)). (Consultado 15 mayo 2025).
- Torres, C. y López, A. (2019). Control químico y biológico de enfermedades en plantas: Retos actuales. *Agronomía Sustentable*. 15(1): 78-89.