



Efecto de la temperatura y CO₂ en el control biológico de *Tetranychus urticae* por el ácaro generalista *Amblyseius swirskii*

Effect of Temperature and CO₂ on the Biological Control of *Tetranychus urticae* by the Generalist Mite *Amblyseius swirskii*

Jehú Gualberto Noh-Ku* <https://orcid.org/0009-0009-8390-9917>

Alejandra Moreno-González <https://orcid.org/0000-0002-8395-9457> | alejandra.gonzalez@itconkal.edu.mx

René Garruña-Hernández <https://orcid.org/0000-0003-2787-0914> | renegh10@hotmail.com

Horacio Ballina-Gómez <https://orcid.org/0000-0002-0561-9027> | horacio.ballina@itconkal.edu.mx

Esau Ruiz-Sánchez <https://orcid.org/0000-0003-0245-3305> | esau.ruiz@itconkal.edu.mx

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Conkal,
Avenida Tecnológico s/n, C.P. 97345, Conkal, Yucatán, México.

*Autor de correspondencia: jehunohku@gmail.com

Recibido: 25 de abril de 2025

Aceptado: 7 de mayo de 2025

Publicado: 04 de agosto de 2025

Resumen

Introducción. El calentamiento global, exacerbado por las actividades humanas, tiene consecuencias significativas que incluyen el aumento de la temperatura y los niveles de CO₂, que afectan tanto a las plantas como a las plagas. El uso excesivo de pesticidas lleva a la resistencia rápida en los insectos, lo que destaca la necesidad de buscar alternativas sostenibles. **Objetivo.** El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la temperatura y CO₂ en el control biológico de *Tetranychus urticae* por el ácaro generalista *Amblyseius swirskii*. **Métodos.** Se evaluaron 12 tratamientos que combinaban diferentes temperaturas (30 y 40 °C) y niveles de CO₂ (400 y 1 200 ppm) con y sin la presencia de la plaga y el depredador (30 °C - 400 ppm + sin plaga, 30

Abstract

Introduction. Global warming, exacerbated by human activities, has significant consequences, including increased temperature and CO₂ levels, which affect both plants and pests. Overuse of pesticides has led to rapid resistance in insects, highlighting the need to seek sustainable alternatives. **Objective.** The objective of this research was to evaluate the effect of temperature and CO₂ on the biological control of *Tetranychus urticae* by the generalist mite *Amblyseius swirskii*. **Methods.** Twelve treatments combining different temperatures (30 and 40 °C) and CO₂ levels (400 ppm and 1 200 ppm) were evaluated with and without the presence of the pest and predator (30 °C - 400 ppm + no pest, 30 °C - 400 ppm + pest

°C-400 ppm + plaga y depredador 30 °C-400 ppm + plaga, 30 °C-1200 ppm + sin plaga, 30 °C-1200 ppm + plaga y depredador 30 °C-1200 ppm + plaga, 40 °C-400 ppm + sin plaga, 40 °C-400 ppm + plaga y depredador 40 °C-400 ppm + plaga, 40 °C-1200 ppm + sin plaga, 40 °C-1200 ppm + plaga y depredador 40 °C-1200 ppm + plaga). Se utilizaron plántulas de papaya infestadas con *T. urticae* y se liberó *A. swirskii* en una proporción 1:10 después de someterlas a los tratamientos. **Resultados y discusión.** El control biológico fue efectivo en los tres estadios de *T. urticae* (huevo, ninfa y adulto), reduciendo la población hasta un 90 % después de 72 horas de la liberación de los depredadores. Estadísticamente no hubo diferencias significativas con el control. La aplicación de acaricidas es la base del control para *T. urticae*, pero genera resistencia rápida debido a su corto ciclo de vida (Van Leeuwen *et al.*, 2010). El control biológico es una estrategia para mitigar la resistencia a químicos que se generó (Hernández-Valencia *et al.*, 2024). *Amblyseius swirskii* es un ácaro depredador generalista y su capacidad de depredación puede llegar a ser hasta de 104 individuos de su presa (Amini *et al.*, 2025). **Conclusión.** El control biológico por *Amblyseius swirskii* redujo la población de *T. urticae* hasta un 90 % en diferentes escenarios de temperatura y CO₂, igualando al control.

Palabras clave

Ambiente, biocontrol, depredación, Acaridae, ácaro.

and predator 30 °C-400 ppm + pest, 30 °C-1200 ppm + without pest, 30 °C-1200 ppm + pest and predator 30 °C-1200 ppm + pest, 40 °C-400 ppm + without pest, 40 °C-400 ppm + pest and predator 40 °C-400 ppm + pest, 40 °C-1200 ppm + without pest, 40 °C-1200 ppm + pest and predator 40 °C-1200 ppm + pest). Papaya seedlings infested with *T. urticae* were used and *A. swirskii* was released at a 1:10 ratio after subjecting them to the treatments. **Results and discussion.** Biological control was effective on all three stages of *T. urticae* (egg, nymph and adult), reducing the population up to 90 % after 72 hours of predator release. Statistically, there were no significant differences with the control. The application of acaricides is the basis of control for *T. urticae*, but it generates rapid resistance due to its short life cycle (Van Leeuwen *et al.*, 2010). Biological control is a strategy to mitigate the chemical resistance it has generated (Hernández-Valencia *et al.*, 2024). *Amblyseius swirskii* is a generalist predatory mite and its predation capacity can reach up to 104 individuals of its prey (Amini *et al.*, 2025). **Conclusion.** Biological control by *Amblyseius swirskii* reduced the population of *T. urticae* by up to 90 % in different temperatures and CO₂ scenarios, matching the control.

Keywords

Ambiente, biocontrol, predation, Acaridae, mite.

Literatura citada

- Amini, P.; Poorjavad, N. y Khajehal, L. (2025). Parámetros de la tabla de vida del ácaro depredador *Amblyseius swirskii* sobre diferentes dietas de *Rhizoglyphus robini* y su respuesta funcional sobre *Tetranychus urticae*. *International Journal of Tropical Science*. 45(3). <https://doi.org/10.1007/s42690-025-01492-w>
- Hernández-Valencia, V.; Santillán-Galicia, M. T.; Guzmán-Franco, A. W.; Rodríguez-Leyva, E.; and Santillán-Ortega, C. (2024). Combined application of entomopathogenic fungi and predatory mites for biological control of *Tetranychus urticae* on chrysanthemum. *Pest Management Science*. 80(9): 4199-4206. <https://doi.org/10.1002/ps.8123>
- Van Leeuwen, T.; Vontas, J.; Tsagkarakou, A.; Dermauw, W. y Tirry, L. (2010). Mecanismos de resistencia a los acaricidas en la araña roja de dos manchas *Tetranychus urticae* y otros ácaros importantes: una revisión. *Bioquímica y Biología Molecular de Insectos*. 40(8): 563-572. <https://doi.org/10.1016/j.ibmb.2010.05.008>