

Control biológico de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) con *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) en rosa en la Sabana de Bogotá*

Biological control of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) with *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) on roses in the Sabana of Bogota

Soraya de Carvalho Franca¹
Raf De Vis²

Resumen

El presente artículo busca contribuir al conocimiento del comportamiento del depredador *Phytoseiulus persimilis* bajo las condiciones de la Sabana de Bogotá. Se evaluaron tres niveles de liberación de esta especie (5, 15, 45 depredadores/planta) sobre el control de *T. urticae* en rosa, variedad Madame Delbard, con 7 meses de trasplantada. Se infestaron las parcelas con *T. urticae* hasta que se alcanzó un nivel aproximado de 40 ácaros (huevos + formas móviles) / folíolo, cuando se hizo la liberación de *P. persimilis*. En la capa de mantenimiento de la planta se observó una tendencia de control a partir de la semana 5. Sin embargo, el tratamiento 5 depredadores/planta permitió que la plaga aumentara mucho antes de empezar a ser controlada. En la semana 8, los promedios de plaga de los tratamientos 15 y 45 depredadores/planta ya se acercaban a cero. En todos los tratamientos, la araña alcanzó a subir a la capa de producción. Es interesante resaltar que los depredadores también subieron a estas partes y lograron con-

trolar estas poblaciones. En todos los tratamientos se llegó a un buen control en la semana 10. Se sugiere que este depredador puede comportarse bien en las condiciones de la Sabana de Bogotá y que la infestación inicial de araña en el momento de la liberación del depredador era alta para que se lograra un rápido control. Como los tratamientos 15 y 45 depredadores/planta presentaron un comportamiento similar, se supone que no son necesarios mucho más de 15 depredadores/planta para lograr el mismo resultado.

Palabras claves: Control biológico, *Tetranychus urticae*, *Phytoseiulus persimilis*, Depredadores, Rosa.

Summary

The present article tries to contribute to the knowledge on the habits of *Phytoseiulus persimilis* under the conditions of the Sabana of Bogotá through the evaluation of three different levels of this species (5, 15 and 45 predators per plant) for the control of *Tetranychus urticae* in roses, seven month-old cv. Madame Delbard. The plots were infested with *T. urticae* to obtain a level of approximately 40 spider mites (eggs + mobile forms) / leaflet before the release of *P. persimilis*. Analysis of the data from the maintenance layer of the plants showed a tendency toward control as of week 5. However, in the treatment 5 predators/plant a significant population increase was observed prior to its control. By week 8, averages of the treatments 15 and 45 predators/plant were near 0 pest population. Results from the production layer of the plants showed that in all treatments the

pest mite moved upwards. On the other hand, upwards movement of the predators was also observed with an ensuing control of the pest. In all treatments, a good level of control was observed by week 10. The authors suggest that this predator is a good candidate for the control of *T. urticae* under the conditions of the Sabana of Bogota. The initial level of infestation by *T. urticae* was found to be too high for rapid control by *P. persimilis*. As the treatments 15 and 45 predators/plant obtained similar results, it is assumed that a little over 15 predators/plant is sufficient to obtain the same results.

Introducción

La visión reduccionista de que el problema de plagas en los cultivos se resuelve simplemente con aplicaciones de agrotóxicos ya está superada, tanto por sus costos sociales y ecológicos, como económicos. Cada día más, los agricultores, investigadores y extensionistas sienten la necesidad de encontrar salidas no convencionales para el manejo de plagas y enfermedades en los sistemas de cultivos.

El control biológico aparece como una de las alternativas al control químico, pero sólo gana dimensión cuando es vinculado al conjunto del manejo del sistema de producción, y no apenas como un insumo sustituto del producto químico.

Dentro de este enfoque, el Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales de la Universidad Jorge Tadeo Lozano (CIAA) en convenio con Asocolflores viene adelantando una investigación para el control biológico de la araña verde bimaclada *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), en el cultivo de rosa. Se propone trabajar inicialmente con el depredador *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae), dado que ya se cuenta con una amplia experiencia de su uso como enemigo natural de ácaros en diversos cultivos bajo invernadero en muchos países (McMurtry 1981).

Segun McMurtry et al. (1970), citado por Moraes (1992), entre los enemigos naturales de ácaros fitófagos, los ácaros de la familia Phytoseiidae son los más importantes. *P. persimilis* tiene una alta capaci-

* Trabajo realizado dentro del Convenio del Centro de Investigación y Asesorías Agroindustriales, Universidad Jorge Tadeo Lozano. Santafé de Bogotá, D.C., Colombia y la Universidad Católica de Lovaina, Bélgica.

¹ Ingeniera Agrónoma, M.Sc. Apartado Aéreo 140196. Chía, Cundinamarca.

² Ingeniero Agrónomo, Centro de Investigaciones y Asesorías Agroindustriales, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Apartado Aéreo 140116. Chía, Cundinamarca. E-mail: ciaa@anditel.andinet.lat.net

dad de depredación, alimentándose tanto de huevos como de las formas móviles de ácaros de la familia Tetranychidae.

Algunas investigaciones se han realizado usando *P. persimilis* en ornamentales. Específicamente en rosa se encuentran los trabajos de Simmonds (1972), Gough (1991) y Smitley (1994), con resultados promisorios. Como en Colombia medio la investigación en este tema todavía es incipiente, el presente trabajo busca contribuir al conocimiento del comportamiento de esta especie benéfica en las condiciones de la Sabana de Bogotá.

En este trabajo se evaluó el efecto de tres niveles de liberación de *P. persimilis* sobre el control de *T. urticae* en rosa.

Materiales y Métodos

Este experimento se montó bajo invernadero en el CIAA. Se utilizaron tres camas de 1x6 m con 50 plantas/cama. Las camas se dividieron en dos y cada tratamiento se asignó aleatoriamente a cada parcela de 24 plantas. Alrededor de cada cama (parcela) se construyó una barrera de plástico con pegante para evitar el tránsito de los depredadores. La variedad de rosa fue la Madame Delbard micropropagada y tenía aproximadamente 7 meses de transplantada. Se usó un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos y dos repeticiones. Los tratamientos consistieron en diferentes niveles de liberación de *P. persimilis* con una infestación común de *T. urticae*:

T1: Bajo (5 depredadores/planta)

T2: Medio (15 depredadores/planta)

T3: Alto (45 depredadores/planta)

Las parcelas se infestaron artificialmente con *T. urticae* y durante el desarrollo de las poblaciones se hizo, semanalmente, un muestreo no destructivo. La liberación de los depredadores se hizo con un nivel de fitófagos de aproximadamente 40 ácaros (huevos + formas móviles)/folíolo.

El *P. persimilis* se liberó uniformemente en las camas, distribuyendo hojas de fríjol con individuos de esta especie, y contando sólo las formas móviles. Los diferentes niveles de liberación de los depredadores se definieron con base en la revisión

de literatura. Olkowski y Olkowski (1990) hablan de 2 benéficos/planta pequeña; Simonds (1972) trabajó con 2, 5 y 10 depredadores/planta de rosa, obteniendo buenos resultados de control; Gough (1991) liberó aproximadamente 10 depredadores/planta de rosa, también con éxito.

Semanalmente se tomaron muestras sobre 30 folíolos por parcela, y siempre se observó el folíolo apical de la hoja, ya que Cifuentes et al. (1987) observaron que hay una distribución diferenciada de las poblaciones de *T. urticae* en los folíolos, y que en los más externos se encuentran la mayor densidad de todos los estados del ácaro fitófago. Se contó tanto el número de huevos y formas móviles del fitófago como las formas móviles del depredador. Para tal fin se utilizó una lupa de 10 aumentos. Dado que las plantas eran jóvenes, durante las primeras seis semanas de muestreo se consideró apenas un estrato (capa de mantenimiento). A partir de la séptima semana se pasó a hacer muestreos también en la parte superior de las plantas (capa de producción).

Para el análisis estadístico se utilizó la transformación $\log(x+1)$ para los datos de *T. urticae* y de $\sqrt{x+1}$ para los datos de *P. persimilis*. Se hizo un análisis de varianza y se aplicó la prueba de Duncan para comparación de los tratamientos.

Durante todo el ensayo se registraron la temperatura y la humedad relativa del invernadero, factores que han mostrado tener gran influencia sobre la habilidad de *P. persimilis* en regular las poblaciones de *T. urticae* (Stenseth 1979; Nihoul 1992).

En el manejo del cultivo se tomó en cuenta la sensibilidad de *P. persimilis* a ciertos productos químicos, y se seleccionaron aquellos considerados poco tóxicos para esta especie. El manejo del cultivo de rosa en el cual se desarrolló el presente ensayo fue el siguiente:

- Fertilización: con base en el análisis de suelo se programó una fertilización mensual con 15 g/m² de Nitrato de Potasio y 40 g/m² de Nitrato de Calcio.
- Control de enfermedades y plagas: En este invernadero nunca se ha utiliza-

do azufre sublimado y a partir del inicio de este ensayo se hizo una selección de los productos que se venía aplicando, con el fin de no afectar los depredadores. Los fungicidas Fongarid (i.a. furalaxyl) y Meltafun (i.a. domomorph) se descartaron por falta de información sobre su toxicidad sobre *P. persimilis*. El insecticida Lannate (i.a. metomil) no se volvió a utilizar porque fue considerado en las publicaciones revisadas como daño a esta especie de ácaro (Anónimo 1987, 1993). Los productos utilizados durante el ensayo se relacionan a continuación con sus fechas de aplicación:

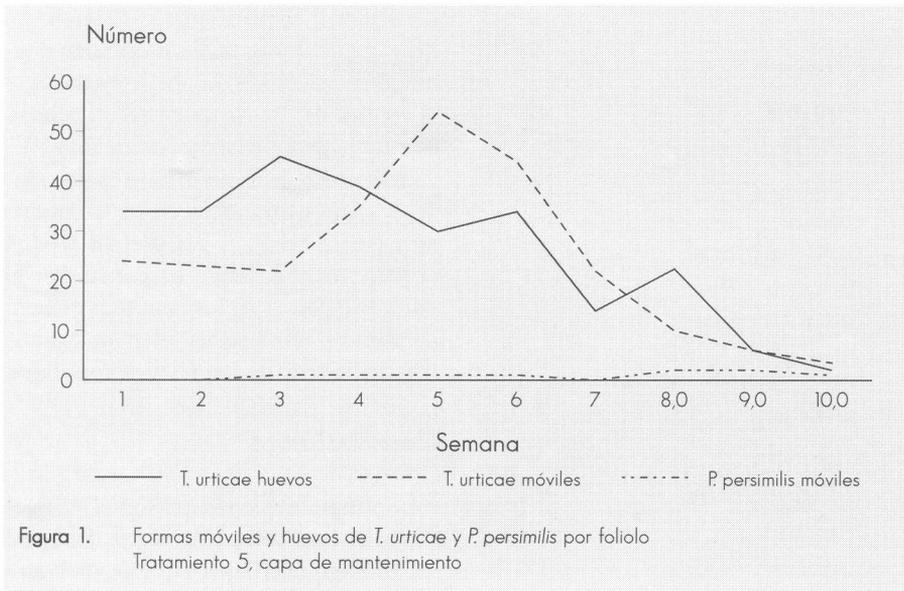
Fecha	Problema Tratamiento
25-Ago-94	Mildeo polvoso Rubigan (i.a. fenarimol) (0,5 ml/l)
29-Ago-94	Mildeo veloso Ridomil (i.a. metalaxyl + mancozeb) (1,6 g/l)
02-Sep-94	Áfidos Vektor (1,0 ml/l)+Vertiso II (1,0 ml/l)*

* Estos son productos biológicos a base de hongos entomopatógenos: Vektor contiene *Entomophthora virulenta* y Vertisol contiene *Verticillium lecanii* (10⁶ conidias/ml).

Resultados y Discusión

Al momento de la liberación del depredador (11 de agosto) no había diferencia significativa entre los niveles de infestación de los tratamientos. Al analizar los datos de la capa de mantenimiento (Fig. 1, 2 y 3) se observa una tendencia de control a partir de la semana 5. Sin embargo, se ve claramente que el tratamiento 5 depredadores/planta permitió que la población de la plaga aumentara mucho antes de empezar a controlarla (Fig. 1). En la semana 7, los tratamientos 15 y 45 depredadores/planta presentan promedios menores de 10 formas móviles de *T. urticae*/folíolo. En la siguiente semana, estos promedios ya se acercan a cero. Estos resultados de control en ocho semanas también fueron encontrados por Simmonds (1972), Gough (1991) y Smitley (1994).

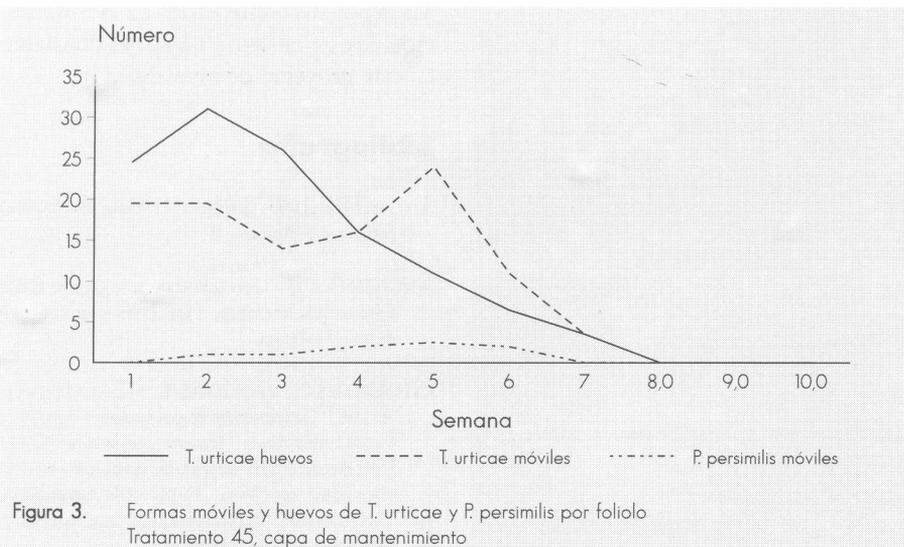
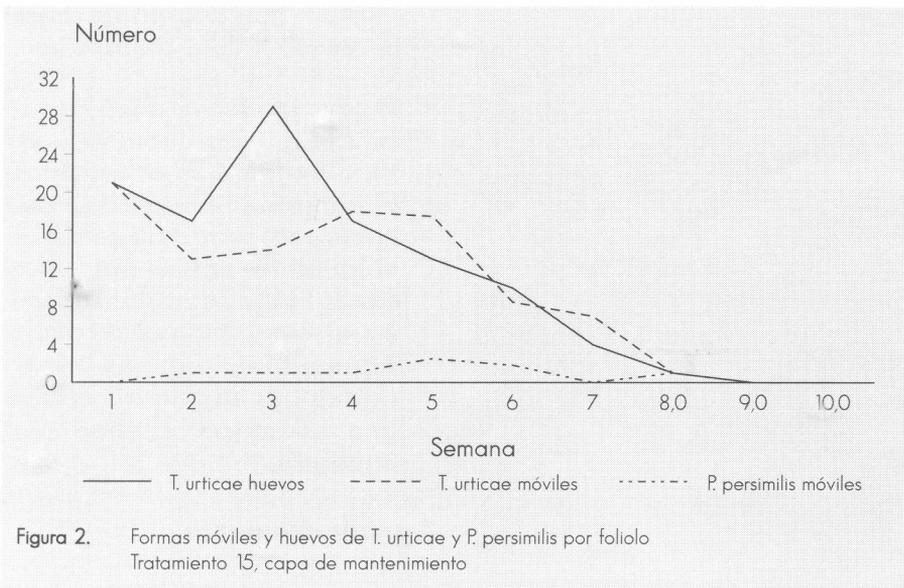
Los resultados de la capa de producción (Fig. 4, 5 y 6) muestran que en todos los tratamientos la araña verde alcanzó a



· subir a la parte superior de las plantas, lo
· que no es deseable. Principalmente en el
· tratamiento 5 depredadores/planta, las
· cantidades de huevos y formas móviles
· fueron bastante altas, acercándose a un
· promedio de 100/foliolo. Por otro lado,
· es interesante resaltar que los depredado-
· res también subieron a estas partes y lo-
· graron controlar estas poblaciones. La ca-
· pacidad de este enemigo natural en reali-
· zar un control eficiente tanto en la capa
· de mantenimiento como en la capa de
· producción también fue observada por
· Gough (1991).

· Aunque la infestación inicial de la araña
· verde en el momento de liberación del de-
· predador era alta para que se lograra un
· rápido control, en todos los tratamientos
· se llegó en la semana 10 con un buen con-
· trol, sugiriendo que este depredador pue-
· de comportarse bien en las condiciones
· de la Sabana de Bogotá. Como los trata-
· mientos medio y alto no presentaron com-
· portamientos distintos, se considera que
· no era necesario más de 15 depredado-
· res/planta para lograr un buen control. Las
· razones para estos resultados pueden ser
· complejas y explicadas por diversos fac-
· tores de interacción presa-depredador, que
· no son posibles de ser determinadas en
· este tipo de ensayo.

· La mayoría de los ensayos con *P. persi-
· milis* se han hecho bajo condiciones de
· laboratorio e invernaderos climatizados,
· en los cuales se manejan la temperatura y
· humedad relativa, factores que no son
· controlables en los invernaderos en Co-
· lombia. El presente ensayo se desarrolló
· bajo condiciones aparentemente óptimas,
· si se consideran los promedios de tempe-
· ratura (18°C) y humedad relativa (68%).
· Sin embargo, los promedios de mínimas
· y máximas están muy alejados de estos
· valores. La temperatura mínima promedia
· fue de 10°C, la máxima de 25,5°C, la hu-
· medad relativa mínima promedia de 45
· % y la máxima de 90%. En laboratorio,
· Stenseth (1979) mostró que con condi-
· ción de temperatura alta (27°C) combi-
· nada con humedad relativa baja (40 %),
· la viabilidad de los huevos de *P. persimilis*
· es baja y el control de *T. urticae* es inefi-
· ciente. Aunque las condiciones del inver-
· nadero se acercaran a éstas durante unas
· cinco horas diarias (entre las 11 a.m. y



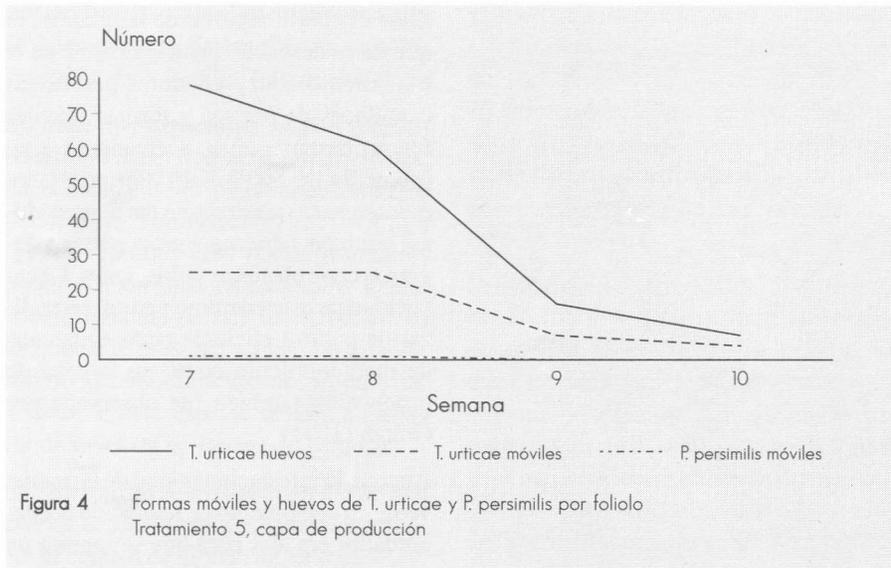


Figura 4 Formas móviles y huevos de *T. urticae* y *P. persimilis* por foliolo Tratamiento 5, capa de producción

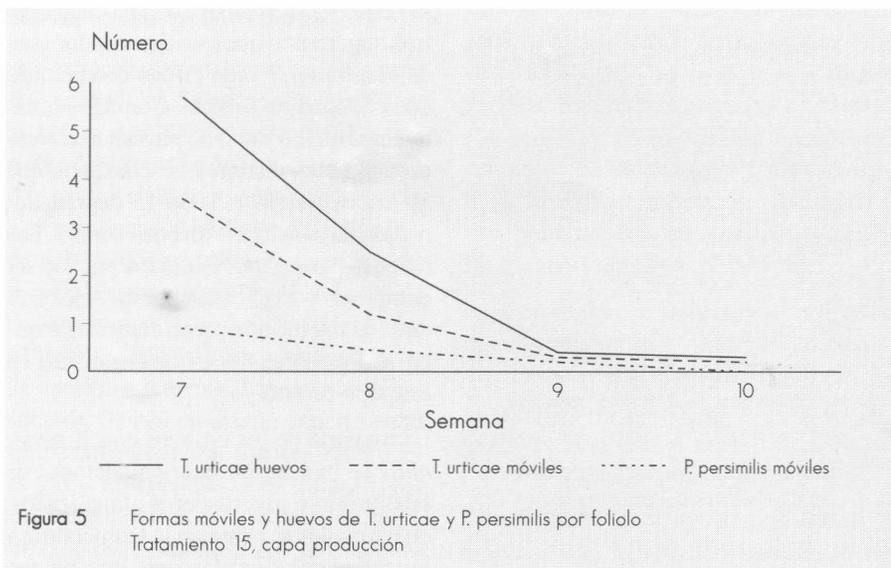


Figura 5 Formas móviles y huevos de *T. urticae* y *P. persimilis* por foliolo Tratamiento 15, capa producción

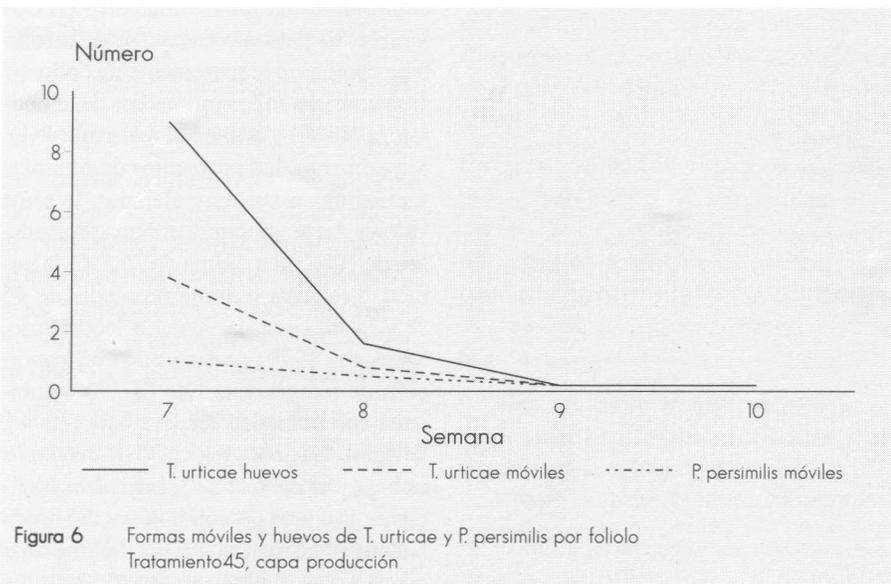


Figura 6 Formas móviles y huevos de *T. urticae* y *P. persimilis* por foliolo Tratamiento 45, capa producción

las 4 p.m.), como se puede observar en las Figuras 7 y 8, se tuvo un buen control. Stenseth (1979) también observó que el control de *T. urticae* con *P. persimilis* es muy lento a una temperatura de 15°C, y en el presente ensayo, bajo el invernadero, se registró menos de 15°C durante más de 12 horas al día. Según Nihoul (1992), lo importante es considerar el número de horas de los extremos de temperaturas y humedades relativas, ya que las condiciones de campo no son estables.

Conclusiones

- Se sugiere que los próximos ensayos se inicien con poblaciones del ácaro fitófago más bajas y que se vuelvan a probar los niveles 5 y 15 depredadores/planta, pues el objetivo es obtener un control eficiente y de bajo costo.
- El control de *T. urticae* con *P. persimilis*, en la Sabana de Bogotá, es una alternativa que debe ser considerada y desarrollada. Se necesita continuar investigando sobre el comportamiento de estas dos especies en diferentes épocas del año. Además falta desarrollar un manejo integrado del cultivo, dado que muchas prácticas usuales actualmente en los cultivos comerciales pueden no ser compatibles con el depredador.

Agradecimientos

Agradecemos a la Dra. Nora Cristina Mesa por sus comentarios en la formulación de este ensayo y su apoyo constante en este proyecto de investigación.

Bibliografía

- ANÓNIMO. 1993. Biobest Trading Biological Systems. Bélgica.
- ANÓNIMO. 1987 Gewasbeschermingsgids. CAD Gewasbescherming. Plantenziektenkundige dienst. Holanda.
- CIFUENTES C.; VANEGAS T., M.; ACOSTA G., A. 1987. Distribución de poblaciones de araña verde bimaclada (*Tetranychus urticae* Koch) y efecto de cuatro acaricidas en cultivo de rosa (*Rosa sp.*) var. "Visa". Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. p. (Tesis de Ing. Agrónomo).

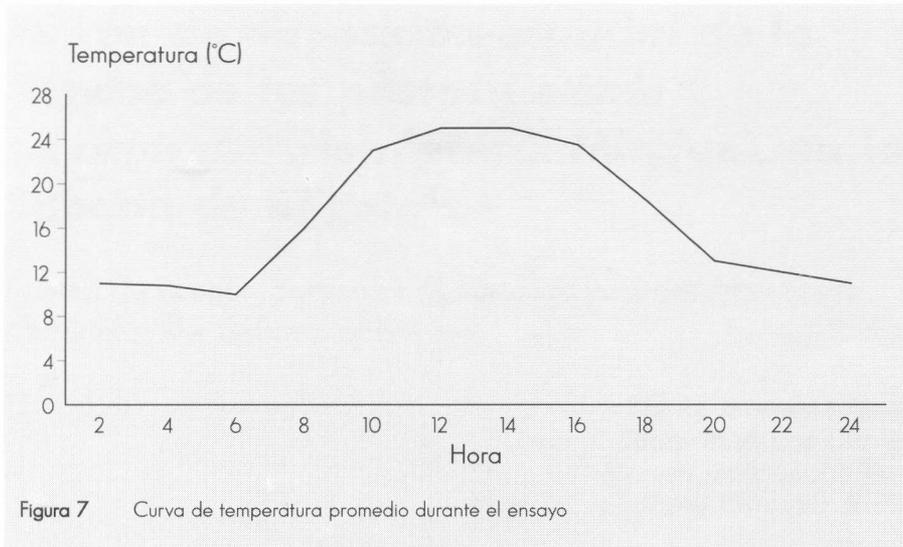


Figura 7 Curva de temperatura promedio durante el ensayo

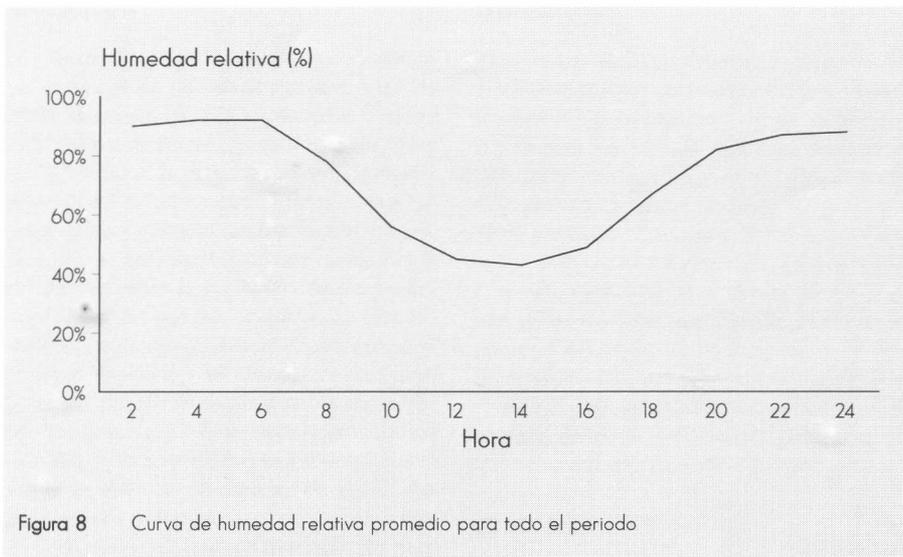


Figura 8 Curva de humedad relativa promedio para todo el periodo

- GOUGH, N. 1991. Long term stability in the interaction between *Tetranychus urticae* and *Phytoseiulus persimilis* producing successful integrated control on roses in southeast Queensland. *Experimental and Applied Acarology* v. 12, p. 83-101.
- MCMURTRY, J.A. 1981. The use of phytoseiids for biological control: progress and future prospects. Recent advances in knowledge of the Phytoseiidae. *En: Formal Conference of the Acarology Society of America Meeting. Proceedings. San Diego. CA. p. 23-48.*
- MORAES, G.J. 1992. Perspectivas para uso de predadores no controle biológico de acaros fitófagos no Brasil. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira (Brasil)* v. 27, p. 263-270.
- NIHOUL, P. 1992. Effect of temperature and relative humidity on successful control of *Tetranychus urticae* Koch by *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Tetranychidae Phytoseiidae) in tomato crops under glasshouse conditions. *Med Fac. Landbouww. Univ. Gent., 57/3a. p.949-957.*
- OLKWSKI, H.; OLKWSKI, W. 1990. Controlling mites on plants indoors. *In: Least-toxic Pest Management Greenhouse and Indoor Plants. The Bio-Integral Resource Center, Berkeley, California. p. III.1-III.6.*
- SIMMONDS, S.P. 1972. Observations on the control of *Tetranychus urticae* on roses by *Phytoseiulus persimilis*. *Plant Pathology (Reino Unido)* v. 21, p. 163-165.
- SMITLEY, D. R. 1994. A biological control experiments at Harold's Roses, Mt. Clemens, MI. *Roses Inc. Bulletin, May 1994. p. 45-54.*
- STENSETH, C. 1979. Effect of temperature and humidity on the development of *Phytoseiulus persimilis* and its ability to regulate populations of *Tetranychus urticae* (Acarina: Phytoseiidae, Tetranychidae). *Entomophaga (Francia)* v. 24, p. 311-317.