



Subdirección  
de Extensión  
Universitaria

Mayo - Junio 1998

No. **59**

Emma Rueda Ramírez  
Gloria Rosas Rodríguez  
Ma. del Carmen Olivares Arriaga  
Apolinar Obregón Villanueva  
Concepción Ramos Martínez  
Gustavo Santillán  
Ma. del Carmen Sagües  
Lourdes Sánchez  
José M. Karlis Lozano  
Miguel Angel Muñoz  
Jesús DLeón Serratos  
Arturo Buendía Guerrero

Carlos Wild  
Joel Gustavo Rodríguez Toral  
Oscar Wong  
Alejandro Mandujano  
Hugo Manuel Valladares Santiago  
Manuel Vázquez Vázquez  
Rubén Quintero Salinas  
Susana Perales Lavín  
Juana Ma. Coronado Blanco  
Enrique Ruiz Cancino  
Manuel R. Garza Castillo  
Juan Díaz Rodríguez

# Uso de los ácaros predadores Phytoseiidae en el control biológico de ácaros plaga

Juana María Coronado Blanco

(jcorb01v@voyager.uat.mx)

Enrique Ruíz Cancino

(eruiz@voyager.uat.mx)

U.A.M. Agronomía y Ciencias, U.A.T.

A nivel mundial, el uso de predadores (insectos y ácaros) ha tenido éxito en diversos cultivos y países. Las catarinitas, crisopas y los ácaros depredadores contribuyen al control biológico de plagas. En México, la utilización de Phytoseiidae es incipiente, por lo que es conveniente saber más acerca de estos organismos benéficos.

Los cultivos citrícolas de Florida contienen numerosas especies de ácaros. Entre ellas están las especies de Phytoseiidae, una gran familia compuesta casi exclusivamente de predadores. Los fitoseíidos son de rápido movimiento, habitan en hojas activas y frutos, en las cuales las presas están en un rango de pequeños artrópodos de cuerpo suave. Además, algunas especies consumen polen como un suplemento a los artrópodos presa o como un componente principal de su dieta. Son de vida libre en todos los estadios, acechan y atacan a sus presas, después de lo cual sus partes bucales succionadoras extraen sus flúidos corporales (Browning *et al.* 1995).

Los ácaros predadores de la familia Phytoseiidae son importantes enemigos naturales de varios ácaros plaga, especialmente de "arañitas" tales como el ácaro rojo europeo en huertas y el ácaro de dos manchas (y otros) en invernaderos y sobre plantas de jardín (Mahr s/a). Diferentes enemigos naturales están asociados con "arañitas" bajo condiciones de campo.

Esos enemigos naturales son predadores o patógenos, no se conocen parásitos (parasitoides) de "arañitas" (McMurtry *et al.* 1970, citado por Osborne *et al.* 1985).

En invernaderos, existen dos categorías de especies predadoras que se alimentan sobre los ácaros de dos manchas: los que se presentan naturalmente y los que son introducidos artificialmente. El ácaro predador *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, es la principal especie usada en el control del ácaro de dos manchas. Sin embargo, *Metaseiulus occidentalis* (Nesbitt), otro ácaro predador, ha sido evaluado para el control de ácaros sobre rosas cultivadas en invernadero con algo de éxito. Los patógenos se presentan naturalmente bajo ciertas condiciones de campo y parecen ser un regulador importante de poblaciones de "arañitas". El hongo *Hirsutella thompsoni* Fisher ha sido propuesto como un posible control microbio para el ácaro de dos manchas en invernaderos, pero sólo ha sido efectivo en laboratorio (Field & Hoy 1984, Gardener *et al.* 1982, citados por Osborne *et al.* 1985).

## Fitoseíidos usados en el control biológico de ácaros plaga.

Un total de 23 especies son consideradas importantes como predadoras de diferentes plagas en cítricos, manzanos, duraznos, fresas y vid, principalmente. En

el Cuadro 1 se cita dicha información.

Los huevos de los fitoseíidos son colocados donde la presa es encontrada, frecuentemente en asociación con la presa misma. Los huevos pueden ser encontrados en las telarañas de las "arañitas", en los restos de las mosquitas blancas o insectos escama o entre las nervaduras medias de las hojas, entre la población de ácaros fitófagos de vida libre. Demuestran una aversión constante a la luz solar directa y pasan mucho tiempo de su ciclo de vida en el envés de las hojas, su principal sustrato (Browning *et al.* 1995).

Los huevos fertilizados (diploides) se desarrollan como hembras y los no fertilizados (haploides) como machos, dando a la madre el control sobre la proporción sexual al ser su decisión el liberar el esperma almacenado en su espermateca. Los fitoseíidos han sido considerados como haplodiploides, pero una reciente evidencia citogenética sugiere que tanto hembras como machos se desarrollan de huevos diploides. La condición haploide de los machos es causada por la pérdida y/o heterocromatización del grupo de cromosomas paterno. Este fenómeno llamado "pérdida del genoma paterno" (paternal genome loss o PGL) ha sido mostrado por sólo unas pocas especies de fitoseíidos, pero pertenecientes a diferentes

Cuadro 1. Ácaros fitoseiidos considerados por ser predatores potencialmente importantes en varios cultivos (tomado de McMurtry 1982).

Ácaro benéfico	Presa	Cultivo
<i>Amblyseius ehari</i> Amital & Swirski	<i>Panonychus citri</i> (McGregor)	Cítricos
<i>A. potentillae</i> (Garman)	<i>Panonychus ulmi</i> (Koch)	Manzano
<i>A. swirskii</i> Athias	<i>P. ulmi</i>	Durazno
<i>A. newsami</i> (Evans)	<i>Eutetranychus orientalis</i> (Banks)	Cítricos
<i>A. longispinosus</i> (Evans)	<i>P. citri</i>	Cítricos
<i>A. bibens</i> Blommers	<i>Tetranychus urticae</i> Koch	Trébol
<i>A. californicus</i> (McGregor)	<i>Tetranychus spp.</i>	Varios cultivos
<i>A. chilensis</i> Dosse	<i>T. urticae</i>	Fresa
<i>A. teke</i> Pritchard & Baker	<i>P. ulmi</i>	Manzano
<i>A. aurescens</i> Athias-Henriot	<i>Tetranychus spp.</i>	No especificado
<i>A. cucumeris</i> (Ouds.)	<i>Steneotarsonemus pallidus</i> (Banks)	Fresa
<i>A. aberrans</i> (Ouds.)	<i>S. pallidus</i>	Vid
<i>Euseius addoensis</i> (van der Merwe & Ryke)	<i>Eotetranychus carpini vitis</i> Dosse	Cítricos
<i>E. elinae</i> Schicha	<i>P. citri</i>	Cítricos
<i>E. finlandicus</i> (Ouds.)	<i>P. ulmi</i>	Manzano
<i>E. fructicolus</i> González & Schuster	<i>P. citri</i>	Cítricos
<i>E. gossipi</i> El Badry	<i>Tetranychus spp.</i>	Algodonero
<i>Phytoseiulus longipes</i> Evans	<i>Tetranychus spp.</i>	Varios cultivos
<i>Typhlodromus helveolus</i> Chant (= <i>floridanus</i> Muma)	<i>Eotetranychus sexmaculatus</i> (Riley)	Cítricos
<i>T. arboreus</i> Chant	<i>Eotetranychus carpini borealis</i> (Ewing)	Manzano
<i>T. caudigans</i> Schuster	<i>P. ulmi</i>	Manzano
<i>T. vulgaris</i> Ehara	<i>P. ulmi</i>	Durazno
<i>T. exhilaratus</i> Ragusa	Tetraníchidos, eriófidos	Manzano
	Tetraníchidos	Frutales de hueso
	<i>P. citri</i>	Cítricos

géneros, por lo que el fenómeno PGL está probablemente distribuido entre los Phytoseiidae (Sabelis 1985b).

De los huevos emergen larvas de 6 patas que después de alimentarse mudan hacia estadios ninfales sucesivos de 8 patas. Los estadios inmaduros de la mayoría de las especies son de color claro y tienen exoesqueletos membranosos suaves. Algunas especies son de color café canela a oscuro y tienen exoesqueletos ligeramente endurecidos. Se mueven rápidamente en búsqueda de su presa. Al descansar, pueden ser encontrados entre las nervaduras medias o abajo de la telaraña. Los adultos son similares en apariencia a los inmaduros, solamente incrementan en tamaño y se desarrollan las estructuras reproductivas. Son visibles a simple vista, pero frecuentemente se usa una lupa para confirmar la presencia de estos ácaros entre la fauna de

la hoja. Las preparaciones en laminillas son necesarias para la identificación de las especies (Browning *et al.* 1995).

Los fitoseiidos son capaces de controlar la proporción sexual de su progenie, lo que es una idea fascinante, por lo que los fisiólogos y genetistas deben investigar cómo la controlan. El control hormonal por la madre sobre la eliminación de los cromosomas paternos es una de las posibilidades. Quizá, la calidad del esperma liberado de la espermateca puede ser controlado tanto como para producir huevos con o sin PGL. Hay poca duda de que ésta es una área prometedora de investigaciones futuras (Sabelis 1985b).

La diapausa ha sido estudiada en algunas especies. Todas las especies examinadas habitan en zonas templadas y exhiben una diapausa en invierno con reproducción facultativa, la cual es inducida bajo condi-

ciones de días cortos. Solamente las hembras entran en diapausa. Bajo condiciones de campo, la inseminación se presenta en el otoño. La característica más conspicua de las hembras en diapausa es que no producen huevecillos. Por otra parte, las hembras en diapausa son ligeramente más claras que las hembras que no están en diapausa, son algo más aplanadas y menos activas. El momento en que la diapausa termina realmente en el campo no se conoce con precisión pero las hembras dejan sus sitios de hibernación a principios de la primavera y empiezan a colocar los huevecillos algunas semanas después (Overmeer 1985).

Por otra parte, Biotactics (1996) proporciona información importante sobre los fitoseiidos que venden para efectuar control biológico de algunas plagas de importancia.

Cuadro 2. Características de ácaros fitoseídos de importancia en el control biológico de ácaros plaga (Biotactics 1996).

Fitoseído	<i>Galendromus occidentalis</i> (Nesbitt)	<i>Mesoseiulus longipes</i> (Evans)	<i>Neoseiulus californicus</i> (McGregor)
Origen	Oeste de Norteamérica	Sudáfrica	California y Florida
Plaga hospedera	Todos los estados de "arañitas" (no efectivo sobre huevecillos del ácaro rojo europeo).	"Arañitas"	"Arañitas", ácaro ancho, ácaro cyclamen
Planta hospedera	Árboles frutales, vid, maíz, algodón, ornamentales y fresas.	Plantas de invernadero	Fresas, maíz, vid, rosales, ornamentales.
Proporción sexual	Las hembras predominan, usualmente 2:1 o 3:1	Las hembras predominan 4:1.	Las hembras predominan 4:1.
Desarrollo	7 a 14 días de huevo a adulto, dependiendo de la temperatura.	Se completa una generación en cerca de una semana, según la temperatura.	Se completa una generación en una a dos semanas, dependiendo de la temperatura.
Ambiente	Mejor en clima cálido (26° a 37°C). Tolera baja humedad de valles interiores. No trabaja bien en áreas frescas de la costa. Entra en diapausa (hibernación) en temperaturas más frescas.	Actúa mejor en invernaderos calientes a cálidos. Tolerante a humedades bajas (40% de H.R. a 21°C). No actúa bien en cultivos de exterior.	Mejor en condiciones cálido-húmedas, mínimo de 60% de H.R. y temperatura hasta de 32°C. Se presenta a lo largo de la costa y valles interiores de California.
Plaguicidas	Algunas cepas toleran Guthion, Sevin, Azufre. Desarrollando tolerancia a piretroides. Tolerancia en campo variará con el tiempo de aspersión, métodos de aplicación, clima y cultivo. Evite asperjar una semana antes o después de liberar los predadores. Algunos materiales pueden ser tóxicos hasta por 4 semanas.	Susceptible a plaguicidas. La tolerancia en campo varía con el tiempo de aspersión, métodos de aplicación, clima y cultivo. Evite asperjar el cultivo una semana antes o después de la liberación de los predadores. Algunos materiales pueden ser tóxicos hasta por 4 semanas.	Susceptible a plaguicidas. La tolerancia en campo varía con el tiempo de aspersión, métodos de aplicación, clima y cultivo. Evite la aspersión del cultivo una semana antes o después de la liberación de los predadores. Algunos materiales pueden ser tóxicos hasta por 4 semanas.
Almacén	Altamente perecedero, deben ser aplicados al cultivo tan pronto como sea posible. Si el almacenaje es necesario, refrigere a 7-10°C. Hasta por 5 días.	Altamente perecedero, deben ser usados inmediatamente después de la entrega. Si el almacenaje es absolutamente necesario, refrigere de 4 - 10°C. No exceda de 5 días para minimizar la mortalidad.	Altamente perecedero, deben ser usados inmediatamente después de la entrega. Si el almacén es absolutamente necesario, refrigere de 4-10°C. No exceda de 5 días, para minimizar la mortalidad.
Aumentación	La tasa de liberación en campo varía de 2,000 a 5,000/acre a la primer señal de "arañitas". Liberaciones posteriores requerirán números mucho más altos para ser efectivas.	La tasa de liberación en invernaderos son altamente variables. Liberar al menos uno por planta o uno por pie cuadrado a la primera señal de "arañitas". Liberaciones posteriores requerirán números mucho más altos para ser efectivas.	Las tasas de liberación están siendo desarrolladas. Se libera al menos uno por planta o uno por pie cuadrado en invernaderos a la primer señal de "arañitas". Liberaciones posteriores requerirán números mucho más altos para ser efectivas.

Cuadro 2. Continuación.

Fitoseído	<i>Phytoseiulus macropilis</i> (Banks)	<i>Phytoseiulus persimilis</i> Athias-Henriot
Origen	Florida, California	Area mediterránea
Plaga hospedera	"Arañitas". Se alimenta sobre el ácaro de dos manchas y otros miembros de la familia Tetranychidae.	Ácaro de dos manchas, <i>Tetranychus urticae</i> , y otras especies de ácaros de la familia Tetranychidae.
Planta hospedera	- Sin información	Cultivos de invernadero, cultivos de bajo crecimiento (fresas), ornamentales.
Proporción sexual	La proporción sexual es típicamente 4 hembras por un macho.	Las hembras predominan 4 a 1.
Desarrollo	Dependiendo de la temperatura, puede completar el desarrollo huevo-huevo en 5 días (30°C). A 15° toma 25 días. No se reproduce sobre polen, insectos o plantas.	7 a 8 días de huevo a adulto a temperatura constante.
Ambiente	Está bien adaptado a temperaturas húmedas y alta humedad (60-80% H.R.). Este predator no actúa bien en invernaderos calientes o áreas de interior secas (> 35°C).	Mejor en climas cálido-húmedos moderados, 20-30°C a 70% de H.R. Ideal en cultivos protegidos. No apropiado en ambientes calientes, secos.
Plaguicidas	Evite usar plaguicidas una semana antes o una semana después de su liberación. Los piretroides y los organofosforados son altamente tóxicos para la mayoría de los predadores. Algunos materiales (Lannate) pueden ser tóxicos hasta por 4 semanas.	La mayoría de los insecticidas organofosforados, carbamatos y piretroides son tóxicos, algunos por períodos extensos de tiempo. Son tolerantes a algunos fungicidas e insecticidas inhibidores del desarrollo. Tienen algo de resistencia a Omite. Toleran tratamientos de Avid y Azufre. Todos los plaguicidas deben ser usados con precaución dentro de programas de control biológico. Evite asperjar el cultivo una semana antes o después de liberar los predadores.
Almacén	- Sin información	Altamente perecederos, deben ser usados inmediatamente después de la entrega. Si el almacén es absolutamente necesario, refrigere a 10°C. No exceda de 5 días para minimizar la mortalidad.
Ambiente	Está bien adaptado a temperaturas húmedas y alta humedad (60-80% H.R.). Este predator no actúa bien en invernaderos calientes o áreas de interior secas (> 35°C).	Mejor en climas cálido-húmedos moderados, 70-85°F (20-30°C) a 70% de H.R. Ideal en cultivos protegidos. No apropiado en ambientes calientes, secos.
Aumentación	Introduzca el predator a la primera señal de actividad de "arañitas". Aplique cuando las "arañitas" infesten menos del 10% de las hojas. Si el promedio de "arañitas" es más de una/hoja, trate con un acaricida antes de usar el predator. Aplique en una proporción de 2/m <sup>2</sup> de área plantada o 2/hoja dañada o 2/planta, si las plantas son pequeñas.	La típica tasa de liberación es 1/pie cuadrado, 20-40,000/acre y 100,000/ha. Las tasas dependen de los niveles de la plaga y la velocidad de control deseada. La proporción plaga/predator recomendada al tiempo de liberación es de 10/1. Evite liberaciones en temperaturas abajo de 7°C o arriba de 29°C y durante condiciones de viento seco. Es extremadamente importante liberar los predadores tan pronto como los ácaros plaga aparezcan en el cultivo.

Los fitoseídos son un factor de mortalidad importante que contribuye al mantenimiento de ácaros y otras plagas debajo del nivel de daño económico. Algunas especies han sido utilizadas en el control biológico clásico de plagas de cítricos y existe la oportunidad para la utilización de este grupo de predadores. Sin embargo, como todos los artrópodos, la sensibilidad a los plaguicidas entre las especies de ácaros Phytoseiidae debe ser considerada cuando el manejo de plagas es llevado de manera que la fauna de fitoseídos sea conservada (Browning *et al.* 1995).

Según Sabelis (1985a), es necesario desarrollar métodos de evaluación guiados hacia la selección de los agentes más prometedores para el control biológico de "arañitas". Tales métodos deberán estar basados en el conocimiento de la respuesta funcional y numérica de los predadores a la densidad de sus presas y resaltando la pregunta de cómo esas respuestas se combinan para efectuar un control de "arañitas". Un ácaro fitoseído no es capaz de matar grandes cantidades de presas, la respuesta funcional sola no es suficiente. Para suprimir efectivamente el desarrollo explosivo de las poblaciones de tetránquidos, los ácaros phytoseiidae deben mostrar una alta respuesta numérica, a menos que sea factible criarlos y liberarlos en grandes cantidades. Actualmente, las unidades de cría en masa no pueden proveer el número de predadores requeridos para liberaciones inundativas, por lo que la capacidad de incremento de la población es crucial para el éxito de fitoseídos predadores en el control biológico de "arañitas".

#### Cría de ácaros predadores.

Si usted ha visto pequeños ácaros plaga sobre sus plantas ornamentales, observe las hojas dañadas con una lupa y si observa otros ácaros que consumen dicha plaga, puede usted hacer una cría de los ácaros benéficos con la siguiente técnica.

El proceso de cría de los ácaros predadores involucra el desarrollo de plantas de frijol lima 'Henderson' (arbustivo) en bolsas plásticas de 4 litros. Las bolsas con orificios en la parte inferior son mantenidas en bandejas de agua. Las plantas pueden ser desarrolladas en un invernadero o bajo luz fluorescente, teniendo como condiciones ideales para un desarrollo más rápido, una temperatura de 23 a 37 °C y 16 horas de luz al día. Nuevos grupos de plantas deben ser germinadas cada semana. Cuando las plantas tienen de 10 a 15 cm de altura, son infestadas con ácaros de dos manchas. De dos a tres semanas después de infestar las plantas, unas pocas hojas fuertemente infestadas son removidas para infestar el nuevo grupo de plantas de frijol de 15 cm de altura. Cerca de 3 a 4 días después de infestar un grupo de plantas con "arañitas", esas plantas pueden ser inoculadas con ácaros predadores. Cuando las plantas tengan cerca de 37 cm de altura, son cosechadas y usadas para inocular plantas más jóvenes que han sido infestadas con ácaros de dos manchas. Después de que la colonia cepa haya sido establecida, el exceso de plantas con predadores pueden ser llevadas a la huerta o invernadero para su uso como control biológico (Mahr s/a).

#### Conclusión

El uso de los ácaros benéficos Phytoseiidae ha tenido éxito en distintos países para el control de ácaros plaga, especialmente en invernaderos y huertas de frutales. Su contribución al control biológico es importante porque permite ofrecer mejores productos al consumidor, sin residuos de acaricidas. El cuidado de la salud de la población humana requiere de este tipo de técnicas exitosas.

#### Literatura citada.

Biotactics, Inc. 1996. Welcome to Biotactics!. <http://www.biohaven.com/> bus/

biotactics/index.htm

Browning H.W., R.J. McGovern, L. K. Jackson, D.V. Calvert & W. F. Wardowski. 1995. Florida Citrus Diagnostic Guide. FSS. 244 pp.

Mahr, D. s/a. Grow your own predatory mites. Univ. of Wisconsin - Madison. <http://www.wisc.edu/entomology/mbcn/rev305.html>

McMurtry, J.A. 1982. The use of Phytoseiids for Biological Control: Progress and Future Prospects. *In*: M. A. Hoy (ed.). Recent advances in knowledge of the Phytoseiidae. Agricultural sciences publications, University of California, Berkeley, CA. 92 pp.

Osborne L. S., L. E. Ehler & J. R. Nechols. 1985. Biological control of the two spotted spider mite in greenhouses. IFAS. University of Florida. Bulletin 853. 40 pp.

Overmeer W, P.J. 1985. Diapause. pp. 95-102. *In*: Helle, W. & M.W. Sabelis. 1985. Spider Mites. Their biology, natural enemies and control. World Crop Pests. Elsevier. The Netherlands. 458 pp.

Sabelis, M. W. 1985a. Life History. pp. 35-41. *In*: Helle, W. & M.W. Sabelis. 1985. Spider Mites. Their biology, natural enemies and control. World Crop Pests. Elsevier. The Netherlands. 458 pp.

Sabelis, M.W. 1985b. Sex Allocation. pp. 83-94. *In*: Helle, W. & M.W. Sabelis. 1985. Spider Mites. Their biology, natural enemies and control. World Crop Pests. Elsevier. The Netherlands. 458 pp.