

Acarofauna en papaya var. Maradol (*Carica papaya* L.) en el estado de Yucatán, México.

Heddy Marilú Valencia-Domínguez¹, Gabriel Otero-Colina^{1✉}, Ma. Teresa Santillán-Galicia¹ y Elías Hernández-Castro²

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carr. México-Texcoco, km 36.5 C. P. 56230 Edo. de Mex. México (mvalencia@colpos.mx, gotero@colpos.mx, tgalicia@colpos.mx).

²Universidad Autónoma de Guerrero Programa de Maestría en Sistemas de Producción Animal Sustentable. Corregidora No.55-A, Barrio de San Mateo C.P. 39055, Chilpancingo, Guerrero. México (ehernandezcastro@yahoo.com.mx).

Resumen

VALENCIA-DOMÍNGUEZ HM, OTERO-COLINA G, SANTILLÁN-GALICIA MT, HERNÁNDEZ-CASTRO E. 2011. Acarofauna en papaya var. Maradol (*Carica papaya* L.) en el estado de Yucatán, México. ENTOMOTROPICA 26(1): 17-30.

Se colectaron ácaros asociados a papayo Maradol en 20 huertas en el estado de Yucatán, México. Para separar los ácaros, las muestras se procesaron por lavado y tamizado. Se identificó a los ácaros fitófagos *Tetranychus merganser*, *Eutetranychus banksi* (Tetranychidae ambos), *Calacarus citrifolii* (Eriophyidae) y *Daidalotarsonemus* sp. (Tarsonemidae), así como a los depredadores *Amblyseius* sp., *Chelaseius* sp. y *Galendromus helveolus* (Phytoseiidae todos). Se define a *T. merganser* como el ácaro plaga más dañino para el papayo en Yucatán porque fue la especie que alcanzó las poblaciones más elevadas, y a *E. banksi* y a *C. citrifolii* como plagas de menor importancia. No se encontraron indicios de alguna enfermedad similar a la mancha concéntrica de los cítricos en papayo. Los fitoseídos se encontraron en números muy reducidos, por lo que se supone que no están ejerciendo un papel importante como enemigos naturales de los ácaros fitófagos en papayo.

Palabras clave adicionales: Acari, Eriophyidae, Phytoseiidae, Tarsonemidae, Tetranychidae.

Abstract

VALENCIA-DOMÍNGUEZ HM, OTERO-COLINA G, SANTILLÁN-GALICIA MT, HERNÁNDEZ-CASTRO E. 2011. Acarofauna of papaya var. Maradol (*Carica papaya* L.) in Yucatán, México. ENTOMOTROPICA 26(1): 17-30.

Collections of mites associated to papayo var. Maradol were carried out in 20 orchards in Yucatan State, Mexico. To separate the mites, the samples were processed by sieving and washing. The phytophagous mites *Tetranychus merganser*, *Eutetranychus banksi* (both Tetranychidae) *Calacarus citrifolii* (Eriophyidae) and *Daidalotarsonemus* sp. (Tarsonemidae), as well as the predatory mites *Amblyseius* sp., *Chelaseius* sp. and *Galendromus helveolus* (all Phytoseiidae) were identified. *Tetranychus merganser* is defined as the most injurious mite pest of papaya in Yucatan because it reached the highest populations, and *E. banksi* and *C. citrifolii* are minor pests. There were no evidences of any disease resembling the citrus concentric blotch in papaya. All phytoseiid mites were found in low numbers, so it is assumed that they are not playing an important role as natural enemies of phytophagous mites in papaya.

Additional key words: Acari, Eriophyidae, Phytoseiidae, Tarsonemidae, Tetranychidae.

Introducción

El cultivo de papayo (*Carica papaya* L., 1753) es uno de los cultivos más importantes en México. Este país ocupa el tercer lugar a nivel mundial en producción después de Brasil y Nigeria (SIAP 2010). En enero de 2010 la superficie sembrada era de 17 745 ha, con una producción de 42 907 t ha⁻¹, de la cual 80% se concentró en los estados de Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Yucatán, Campeche y Colima (SIAP 2011).

En los últimos años y a nivel nacional, productores de papaya en México han notado un incremento en la importancia de los ácaros plaga. Este hecho motivó que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) determinara junto con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que el tema de ácaros en papaya fuera considerado una línea prioritaria de investigación a nivel nacional (CONACYT 2006).

En México se han encontrado los siguientes ácaros atacando al papayo: *Eutetranychus banksi* (McGregor, 1914), *Panonychus citri* (McGregor, 1916), *Tetranychus desertorum* Banks, 1900, *Tetranychus kanzawai* Kishida, 1927, *Tetranychus marianae* McGregor, 1950, *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (García 1981), *Oligonychus yothersi* McGregor, 1914, *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval, 1877), *Tetranychus gloveri* Banks, 1920; *Tetranychus ludeni* Zacher, 1933, *Tetranychus mexicanus* (McGregor, 1950) (Estébanes-González y Baker 1966), *Tetranychus merganser* Boudreaux, 1950 (Deloya y Valenzuela, 1999) y *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (de Coss 2006).

El ácaro *P. latus* tiene una amplia distribución y podría considerarse cosmopolita (Gerson 1991). Sin embargo, las primeras observaciones de su presencia en México datan de alrededor de 1990 (De Coss y Peña 1998), por lo que probablemente se estableció recientemente en este país. De acuerdo con Aubert et al. (1981),

este ácaro es una importante plaga del papayo y podría estar involucrado en el aumento en la importancia de los ácaros que los productores de este cultivo han notado en todo el país. No se descarta que otras especies exóticas hayan llegado al papayo en México, y que en conjunto fueron notadas por los productores como una elevación en la severidad de los daños causados por ácaros. En caso de no haber ácaros recientemente introducidos al cultivo de papayo en México, el aumento en su importancia en este cultivo podría atribuirse a alteraciones causadas por el hombre, por el uso frecuente de plaguicidas, lo que fue detectado desde los años 40 del siglo XX y planteado en el artículo clásico de Huffaker et al. (1969). Es imperativo entonces estudiar la acarofauna asociada al cultivo del papayo en México para determinar si existen ácaros de reciente establecimiento, responsables de daños. Por la amplitud del territorio mexicano, este estudio puede hacerse por regiones o estados, en este caso del estado de Yucatán, que ocupa el cuarto lugar en la producción nacional, con 39 458 toneladas en el año 2009 (SIAP 2010).

Dado lo anterior, para el presente trabajo se formularon los siguientes objetivos: Identificar la fauna de ácaros en papaya *C. papaya* en el estado de Yucatán y, con base en la composición faunística de ácaros en papayo en el área de estudio, así como en los datos conocidos de su área de distribución, inferir acerca del posible origen de dicha fauna y su importancia potencial como plagas.

Materiales y Métodos

Para la designación de los sitios de colecta se tomaron como base los Distritos de Desarrollo Rural en que se divide el estado de Yucatán y donde se cultiva el papayo; éstos son Mérida, Ticul y Tizimín. La lista de localidades de colecta aparece en el Cuadro 1. Todos los sitios de colecta eran parcelas comerciales de papayo cultivar Maradol con manejo cultural variable

Cuadro 1. Sitios de colecta de ácaros en el cultivo del papayo. Entre paréntesis la ubicación geográfica de cada sitio.

Halachó 1, Cepeda (20° 32.669' N, 90° 07.921' W)	Cabichén 2 (21° 07.429' N, 087° 57.660' W)
Halachó 2, Kancabchén (20° 31.530' N, 90° 07.831' W)	Sucilá (21° 11.275' N, 088° 19.755' W)
Tixmehuac (20° 13.476' N, 89° 07.445' W)	Dzilam González 1 (21° 20.497' N, 88° 53.028' W)
Tekax 1, Alfonso Caso (20° 0.505' N, 89° 08.216' W)	Dzilam González 2 (21° 16.481' N, 088° 54.198' W)
Tekax 2, Unidad pozo 1 (20° 05.004' N, 089° 08.469' W)	Buctzotz 1 (21° 13.406' N, 88° 43.300' W)
Maxcanú 1, Nukkankab (20° 32.218' N, 90° 00.503' W)	Buctzotz 2 (21° 13.758' N, 88° 46.788' W)
Dzidzantun 1 (21° 19.644' N, 89° 00.672' W)	Molás (20° 48.499' N, 089° 36.287' W)
Dzidzantun 2 (21° 19.10' N, 89° 00.766' W)	San Pedro Chimay (20° 47.748' N, 89° 39.343' W)
Agromod (21° 08.863' N, 087° 55.351' W)	

que incluía normalmente la aplicación de fertilizantes y plaguicidas.

Las colectas fueron dirigidas, por lo cual se dio énfasis a los principales municipios productores de papayo reportados por el Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Yucatán. Se realizaron cuatro visitas a dichos municipios, el 22 de enero, el 24 de marzo, el 3 de agosto y el 24 de octubre de 2008 para tratar de cubrir los principales períodos climáticos de la zona, como de lluvias, de secas e “invierno”. En las parcelas seleccionadas se trazaron transectos diagonales dentro del área total de cada parcela (Bautista 2004). En cada transecto se seleccionaron 20 plantas distribuidas de manera equidistante en la parcela, y de cada planta se colectaron tres hojas en dos estratos diferentes, cogollo y hojas maduras, basándose en el hecho de que se ha observado que diferentes especies de ácaros tienden a poblar selectivamente hojas de diferentes edades y, por lo tanto, diferentes alturas (Rabinovich 1980).

Las hojas colectadas se sometieron al método mecánico de extracción conocido como lavado y tamizado bajo un chorro fuerte de agua, con mallas de diferentes tamaños, en este caso se utilizaron mallas con aberturas de 5 mm, 1 mm y 27 μ m, de arriba hacia abajo en el orden señalado (Southwood 1978). Todos los ácaros colectados fueron conservados en alcohol al 70% y llevados al laboratorio, donde posteriormente fueron montados usando líquido de Hoyer (Krantz y Walter 2009), excepto los ácaros de la familia Eriophyidae, los que se montaron en medio F (Amrine et al. 2003), y observados con el microscopio de contraste de fases. Alternativamente y para complementar el proceso de identificación, de las especies encontradas con mayor frecuencia o número en las colectas, se procesaron ejemplares para su observación al microscopio electrónico de barrido, para lo cual los ejemplares fueron fijados en alcohol 70%, deshidratados en alcoholes graduales (70, 80, 90 y 100%), secados a punto crítico, montados en portaobjetos de latón y bañados en oro ionizado. La identificación de

las especies de ácaros fue llevada a cabo por el segundo autor de este escrito.

De las especies encontradas se contrasta su distribución y estatus como plagas con los datos previos conocidos sobre ellas. Las faunas locales se compararon mediante valores de riqueza específica, expresada simplemente como el número de especies presentes en una colecta dada.

Resultados

Se colectaron en total 1 798 individuos incluidos en cuatro familias y nueve especies de ácaros de los órdenes Mesostigmata y Trombidiformes, de acuerdo con la clasificación de Lindquist et al. (2009). Los ejemplares colectados correspondieron a las especies de la lista al calce. Se presentan datos de distribución, hospedantes de cada especie y se discute la relevancia de su hallazgo.

Familia Tetranychidae

Tetranychus merganser Boudreaux, 1954

Eutetranychus banksi McGregor, 1914

Familia Eriophyidae

Calacarus citrifolii Keifer, 1955

Familia Tarsonemidae

Daidalotarsonemus sp.

Familia Phytoseiidae

Amblyseius sp.

Chelaseius sp.

Galendromus helveolus (Chant, 1959)

Tetranychus merganser Boudreaux, 1954

Distribución. China, México, USA (Bolland et al. 1998); probablemente establecido en Japón (Ullah et al. 2010).

Hospedantes. *Ligustrum vulgare* (Boudreaux 1954), *Carica papaya*, *Solanum nigrum*, *Solanum*

rostratum (Tuttle et al. 1976), *Thalictrum* sp. (Wang y Ma 1993), *Arachis hypogaea*, *Capsicum frutescens* var. *gnossum*, *Tagetes erectum*, *Ficus* sp., *Hydrangea macrophylla*, *Xanthosoma robustum* (Rodríguez-Navarro y Estébanes-González 1998; Rodríguez-Navarro 1999) y *Opuntia ficus-indica* (Lomelí-Flores et al. 2008).

Datos de campo. *Tetranychus merganser* fue recuperado en todos los municipios donde se realizaron colectas (Cuadro 1), excepto en Sucilá. En las localidades de Dzidzantún, Halachó y Tekax hubo al menos una parcela donde no se encontraron ejemplares de esta especie pero en otras localidades de dichos municipios sí se encontró a este ácaro. Fue entonces la especie más ampliamente distribuida en este estudio.

Este ácaro tuvo sus máximas poblaciones en el estrato bajo de la copa de las plantas de papayo (hojas viejas); en el estrato alto (hojas jóvenes o cogollo) hubo reducidas poblaciones (máximo ocho individuos por hoja) en casos donde la infestación del estrato bajo era muy elevada. La Figura 1 muestra variaciones poblacionales de esta especie en los muestreos sucesivos, en hojas del estrato bajo. Sus mayores infestaciones se presentaron en una plantación comercial de papayo ubicada en el municipio de Tizimín y perteneciente a la empresa Agromod, donde se observaron más de 100 ácaros por hoja en la colecta realizada en enero de 2008. En todos los sitios de colecta se observó un descenso en las poblaciones de *T. merganser* a partir de julio y hasta alcanzar un mínimo en octubre. Se sugiere que la caída en las poblaciones de *T. merganser* se debe a factores climáticos, más probablemente a la precipitación pluvial, de la cual 85% se concentra entre los meses de junio y octubre (García 1988).

Discusión. *Tetranychus merganser* fue descrito originalmente de Baton Rouge, Luisiana, EE.UU., con material colectado en *Ligustrum vulgare* (Boudreaux 1954). Durante aproximadamente 40 años que siguieron a su descripción original, fue detectado

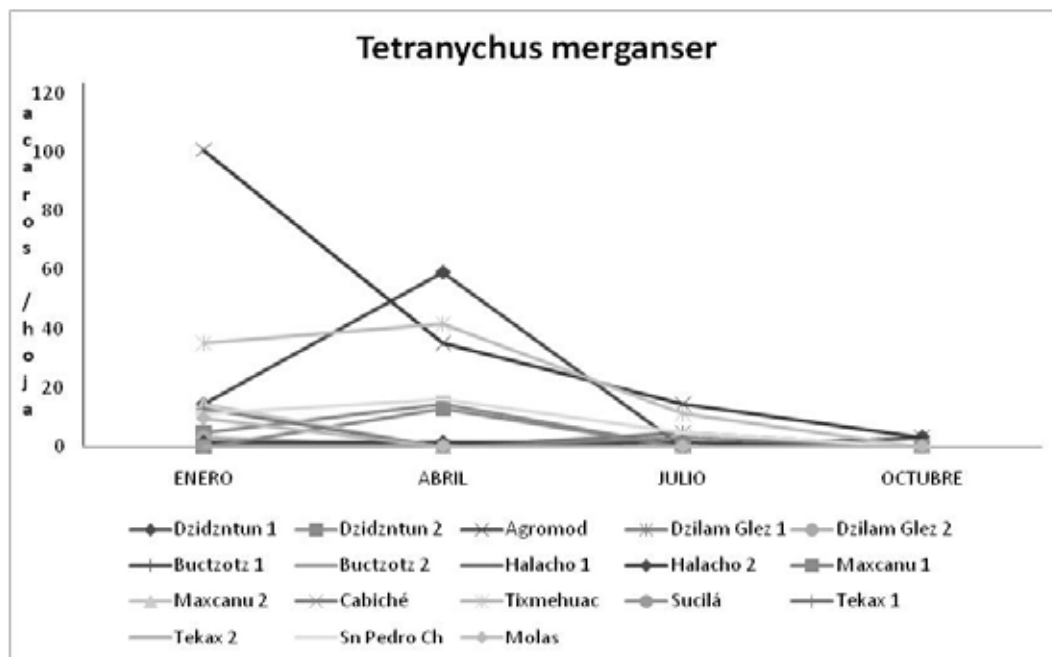


Figura 1. Densidad de poblaciones (ejemplares por hoja) de *Tetranychus merganser* en parcelas sembradas con papaya en 20 localidades del estado de Yucatán, 2008.

ocasionalmente en algunos sitios en México, en plantas hospedantes de escasa relevancia económica, como *Solanum nigrum* y *Solanum rostratum* (Tuttle et al. 1976). Sin embargo, en 1993 fue detectado en China, infestando a *Thalictrum* sp. (Wang y Ma 1993). Es difícil explicar cómo *T. merganser* dio el gran salto de una distribución restringida a México y los Estados Unidos de América, hasta China, pero Ullah et al. (2010) registran que este ácaro ocurre frecuentemente en pepino importado a Japón procedente de México y los Estados Unidos de América, lo que podría explicar su hallazgo en China y la posibilidad de que se establezca también en Japón. Por otra parte, *T. merganser* ha expandido considerablemente su gama de hospedantes. En México ha sido citado en *C. papaya*, *S. nigrum*, *S. rostratum* (Tuttle et al. 1976), *Arachis hypogaea*, *Capsicum frutescens* var. *gnossum*, *Tagetes erectum*, *Ficus* sp., *Hydrangea macrophylla*, *Xanthosoma robustum* (Rodríguez-Navarro y Estébanes-González 1998; Rodríguez-Navarro 1999) y *Opuntia*

ficus-indica (Lomelí-Flores et al. 2008). Varias de las especies citadas son de elevada importancia económica en México y en las citas anteriores se ha observado en infestaciones altas y causando daños considerables. Tanto por su reciente expansión alrededor del mundo como por el aumento en su gama de hospedantes y daños, este ácaro ha mostrado su potencial como especie invasora.

Eutetranychus banksi McGregor, 1914

Distribución. Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, USA, Uruguay, Venezuela (Bolland et al. 1998), Hawaii (Raros y Haramoto, 1974) y la India (Sandhu et al. 1982).

Hospedantes. Bolland et al. (1998) dan una lista de 83 especies vegetales hospedantes de *E. banksi*. Este ácaro había sido citado en México en *Croton* sp., *Sterculia apetala*, *Annona* sp. y

Acromia sp. (Tuttle et al. 1976). Landeros et al. (2004) citan su presencia en cítricos y consideran que es una plaga muy dañina para los frutales en México. En el papayo provoca la caída de las hojas jóvenes y reduce la fotosíntesis, pero en el caso de hojas medias y bajas, esto deja expuestos los frutos al sol, lo cual les causa quemaduras y demerita su calidad (de los Santos et al. 2000).

Datos de campo. *Eutetranychus banksi* fue detectado en 17 de las parcelas donde se hicieron colectas (Cuadro 1). En los municipios de Maxcanú y Mérida no se encontró en la única parcela incluida, y en el municipio de Halachó se encontró en una de dos parcelas. Este ácaro se presentó exclusivamente en el estrato bajo de la copa de las plantas de papayo; la Figura 2 presenta las variaciones de poblaciones a lo largo de las colectas sucesivas. Durante el mes de abril se observaron las poblaciones más altas de este ácaro, que alcanzaron hasta alrededor de 50 ejemplares por hoja de papayo, si bien hubo importantes diferencias entre localidades. En el mes de julio se aprecia una disminución generalizada en las poblaciones, tentativamente asociada a la precipitación pluvial prevalente en esta época (García, 1988), y luego hay una tendencia a un aumento en la densidad de poblaciones en el mes de octubre, la cual contrasta con lo observado con *T. merganser*, el que presentó un descenso poblacional en ese mes. No hay datos que permitan explicar esta diferencia.

Discusión. *Eutetranychus banksi* fue descrito con ejemplares colectados en *Ricinus communis* y *Mucuna deeringiana*, en Orlando, Florida, U.S.A. (McGregor 1914). Según Pritchard y Baker (1955), este ácaro se distribuye en los Estados Unidos de América, México, Argentina, Perú, Italia, Israel, Egipto, Sudáfrica y la India; dichos autores opinan que este ácaro se ha dispersado por todo el mundo con el traslado de cítricos y probablemente plantas ornamentales, pero Bolland et al. (1998) consideran que muchos datos de la distribución de esta especie en

realidad corresponden a *Eutetranychus orientalis* (Klein), especie con la que se puede confundir. Con base en lo anterior, Bolland et al. (1998) asignan a *E. banksi* una amplia distribución en el Continente Americano, con una lista de 84 especies de plantas hospedantes. Sin embargo, existen datos de su presencia en Hawaii (Raros y Haramoto, 1974) y la India (Sandhu et al. 1982).

Eutetranychus banksi había sido citado en varios estados de México, por lo que se esperaba colectarlo en Yucatán. Esta especie infesta también cítricos (Jeppson et al. 1975), por lo que posiblemente las plantaciones de cítricos cercanas a las de papayo sean fuente de infestación para las plantaciones nuevas de papayo, así como de viveros.

Calacarus citrifolii Keifer, 1955

Hospedantes. *Brunfelsia* sp., *Carica papaya*, *Dianthus* sp., *Euphorbia pulcherrima*, *Lippia* sp., *Mimusops* sp., *Pappea* sp., *Passiflora quadrangularis*, *Prunus persica*, *Rhamnus* sp., *Rhus* sp., *Zanthedeschia aethiopica* (Oldfield 1996; Smith Meyer 1996) y *Capsicum chinensis* (González et al. 2005), en total plantas de 12 familias.

Datos de campo. *Calacarus citrifolii* fue colectado en las localidades de Dzidzuntún, Dzilam González, Buctzotz, Maxcanú (dos parcelas en cada una de las anteriores), Cabiché, Tixmehuac, San Pedro Chimay y Molas. En todos los casos estos ácaros se encontraron en el estrato bajo (hojas viejas), excepto en la localidad de Sucilá, donde se encontraron algunos ejemplares en las hojas jóvenes, coincidentemente con el hecho de que en las hojas viejas había una población promedio de 112 ácaros por hoja. Las densidades de población variaron enormemente y no mostraron un patrón definido de asociación con una determinada época del año (Figura 3), si bien en la mayor parte de las parcelas las mayores poblaciones ocurrieron en el mes de abril. En las localidades de Dzilam González y Sucilá se

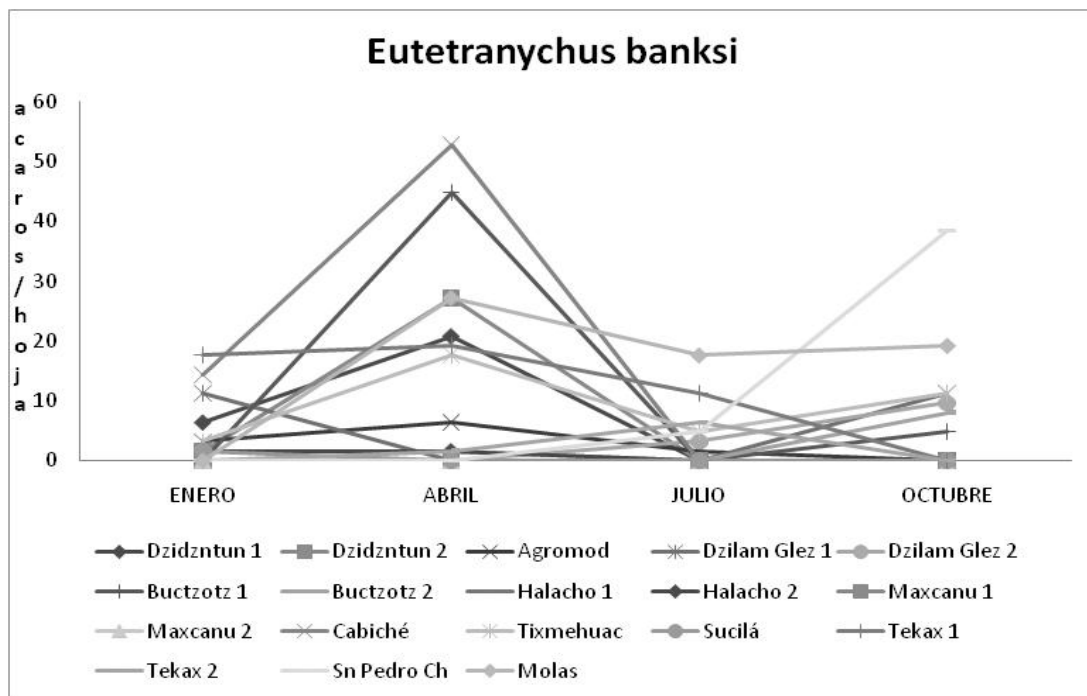


Figura 2. Densidad de poblaciones (ejemplares por hoja) de *Eutetranychus banksi* en parcelas sembradas con papaya en el estado de Yucatán, 2008.

observaron poblaciones muy elevadas (256 y 112 ejemplares por hoja, respectivamente); sin embargo, durante los recorridos en las parcelas y por apreciaciones visuales, no se notaron daños evidentemente asociados al ataque de este ácaro. Se trata de una especie que pertenece al grupo ecológico de los eriófididos errantes (Jeppson et al. 1975), los que normalmente no se asocian con yemas y no inducen ningún tipo de deformación o agalla; los síntomas más típicos del ataque de este grupo de ácaros consisten en bronceado de los órganos atacados, pero esto no se observó ni donde ocurrieron las más altas infestaciones.

Discusión. *Calacarus citrifolii* tiene una gama de hospedantes muy amplia, lo cual es poco común entre ácaros de la familia Eriophyidae, lo que ha llevado a sospechar que en realidad se trata de dos o más especies, difíciles de distinguir por caracteres morfológicos (Jeppson et al. 1975). En Sudáfrica está asociada a una grave enfermedad de los cítricos conocida como “mancha concéntrica” (concentric ring blotch),

que se supone es causada por un espiroplasma, transmitido por dicho ácaro (Amrine y Stansy, 1994), mientras que en Cuba ocasiona distorsión y bronceado de hojas en *Capsicum chinense* (González et al. 2005).

Este ácaro al parecer se encuentra en proceso de expansión en América Tropical, pues fue citado en las Antillas Orientales por Pantoja et al. (2002), en Cuba por de la Torre (2005) y luego en México por Abato-Zárate (2011), todos en el cultivo de papaya. La cita de Abato-Zárate es el primer registro en México de este ácaro, pero su hallazgo durante el presente trabajo muestra que tiene una amplia distribución en este país. No hay datos de su presencia en cítricos en ninguno de los países anotados del Continente Americano ni de la ocurrencia de la mancha concéntrica en dichos países, por lo que *C. citrifolii* aparece como una plaga menor del papaya, cultivo en el que no se han descrito síntomas de daño. Sin embargo, su presencia en México podría motivar que algunos países

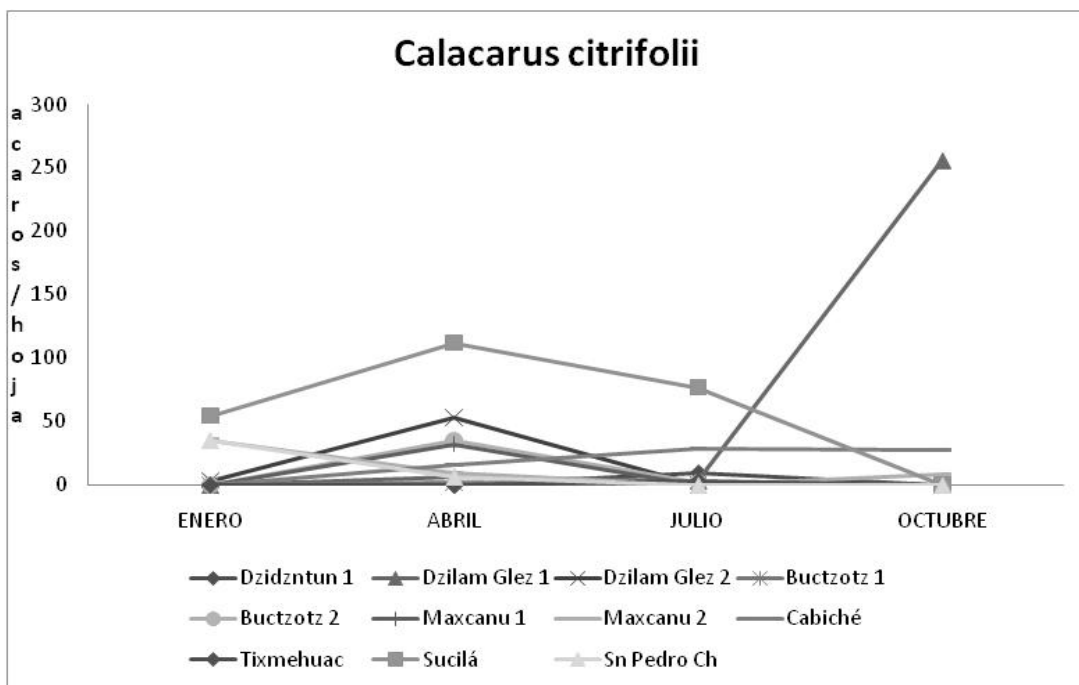


Figura 3. Densidad de poblaciones (ejemplares por hoja) de *Calacarus citrifolii* en parcelas sembradas con papayo en el estado de Yucatán, 2008.

apliquen medidas cuarentenarias a papayo o cítricos mexicanos para prevenir el ingreso de dicho ácaro. Al respecto, Australia tiene anotado a *C. citrifolii* como plaga de riesgo para su industria citrícola (Naumann 2002). Por otra parte, existe la posibilidad de que este ácaro se establezca en alguna especie del género *Capsicum*, hecho ya observado en Cuba por González et al. (2005)

Daidalotarsonemus sp.

Distribución. Brasil, China, Estados Unidos de América, Italia, Reino Unido.

Hospedantes. *Litchi chinensis* (de Leon 1956), piel humana (!) (Mahunka 1974), *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* (Doberski 1986), *Serissa serissoides*, *Euonymus alatus* (Yang et al. 1987), musgos en *Sabina chinensis*, musgos en *Diospyros oleifera*, *Camellia sinensis* (Lin et al. 1998), *Campomanesia pubescens*, *Myrcia bella*, *Myrcia guianensis*, *Myrcia venulosa*, *Psidium australe*, *Psidium cinereum*, *Psidium guajava*,

Psidium guineense (Lofego y de Moraes 2006), *Phyllostachys pubescens*, *Tectaria subtriphylla* (Lin y Liu 1995), *Citrus* sp. (Nucifora y Vacante 2004) y *Coffea arabica* (Spongoski et al. 2005).

Datos de campo. Cuatro ejemplares colectados en la parcela ubicada en Molas, Mérida, Yucatán, su identificación específica quedó pendiente debido al reducido número de ejemplares colectados.

Discusión. La página web “GlobalIndexNames”, disponible en http://gni.globalnames.org/name_strings, cita a 21 especies del género *Daidalotarsonemus*. La mayor parte de ellas ha sido colectadas en plantas, aunque *D. herwitti* fue colectado en piel humana (ver datos de hospedantes arriba en este texto). Lofego y de Moraes (2006) consignan que al menos algunas especies de este género son fitófagas. Se les ha colectado en grandes números en plantas, pero no se han definido claramente sus hábitos alimentarios. Krantz y Lindquist (1979) postulan que los ácaros de la familia Tarsonemidae que viven en plantas

tienen estiletes quelicerales muy cortos, que no les hacen estar plenamente adaptadas a los hábitos alimentarios fitófagos (fitoparásitos), por lo que las especies que se alimentan de plantas deben hacerlo en tejidos tiernos, sin total desarrollo de pared celular, como lo hacen las especies de los géneros *Polyphagotarsonemus*, *Steneotarsonemus* y *Phytonemus*. Los ejemplares del género *Daidalotarsonemus* observados durante el presente estudio fueron colectados en hojas tiernas del estrato alto, o cogollo, lo que concuerda con el supuesto de que efectivamente son ácaros fitófagos. Sin embargo, ya que se colectaron en una sola localidad y en escaso número, se considera que son de ocurrencia ocasional, al parecer plagas secundarias, en el cultivo de papayo y en el sitio de estudio.

Amblyseius sp.

Distribución. Cosmopolita (de Moraes et al. 2004).

Hospedantes. Numerosos ambientes vegetales y en menor medida suelo y hojarasca (de Moraes et al. 2004).

Datos de campo. Ejemplares colectados en parcelas ubicadas en la empresa Agromod (municipio de Tizimín), Tekax y Mérida. Su identificación específica quedó pendiente porque los ejemplares montados quedaron en mal estado.

Discusión. De Moraes et al. (2004) presentan una lista de 305 especies del género *Amblyseius*. Esta lista incluye nombres que quedaron subordinados como sinónimos y otros de posición taxonómica indefinida. Es uno de los géneros más grandes de la familia Phytoseiidae. McMurtry y Croft (1997) ubican a varias especies del género *Amblyseius* como depredadores generalistas; *A. andersoni*, *A. barkeri*, *A. eharai* y *A. swirskii* han mostrado potencial para el control de ácaros y pequeños insectos, pero no para el control de ácaros productores de abundante telaraña. *Eutetranychus banksi* y *C.*

citrifolii son posibles especies blanco; la primera produce escasa telaraña y la segunda no produce telaraña en absoluto (Jeppson et al. 1975). Sin embargo, los ejemplares de este género fueron colectados en pequeños números y sólo en dos localidades, por lo que no se supone que ejerzan un importante control de los ácaros presentes o, alternativamente, es posible que sus poblaciones estén diezgadas por la aplicación de plaguicidas, aunque para confirmar lo anterior se requiere de observaciones adicionales.

Galendromus helveolus (Chant, 1959)

Distribución. De acuerdo con de Moraes et al. (2004), *G. helveolus* tiene una amplia distribución en el Continente Americano, desde países en el norte de Sudamérica, como Colombia, Venezuela y Ecuador, así como Centroamérica, México, el sur de los Estados Unidos de América y Las Antillas. La lista no incluye a todos los países de Centroamérica y las Antillas, pero esto se debe probablemente a que no se han hecho estudios para determinar su presencia en ellos.

Hospedantes. Plantas tropicales varias, como cítricos y aguacate. Esta especie se asocia con ácaros tetraníquidos, especialmente los que producen abundante telaraña, de los que es un enemigo natural (Takano-Lee y Hoodle 2002, Tanigoshi y McMurtry 1977, Muma 1970).

Datos de campo. Ejemplares colectados en la parcela ubicada en el municipio de Dzidzantún sitio uno.

Discusión. Los ácaros del género *Galendromus* son selectivos para tetraníquidos y frecuentemente se asocian con especies que producen telaraña, por lo que McMurtry y Croft (1997) los ubican dentro del grupo II en la clasificación que ellos desarrollaron. *Galendromus helveolus* ha sido utilizado para el control biológico de ácaros plaga, principalmente de los que producen mucha telaraña (Takano-Lee y Hoodle 2002, Tanigoshi y McMurtry 1977), pero también de ácaros que producen

poca o ninguna telaraña (Muma 1970, Chen et al. 2006, Cáceres y Childers 1991). Por lo anterior podría considerarse con potencial para el control biológico de ácaros plaga del papayo en Yucatán, en este caso de *T. merganser*, especie productora de abundante telaraña.

Sin embargo, es de llamar la atención que *G. helveolus* se encontró sólo en una localidad y en poblaciones reducidas, lo que hace suponer que no están ejerciendo un papel importante en el control de los ácaros fitófagos presentes en el cultivo. Lo anterior contrasta con Abato-Zárte (2011), quien observó poblaciones más elevadas de *G. helveolus* en papayo en el estado de Veracruz, las que alcanzaron relaciones mayores a 1:10 (depredador: presa), en asociación con *Eotetranychus lewisi* (McGregor, 1943) y que dicho autor propone como suficientes para que se alcance una regulación de la población de este último ácaro. De acuerdo con observaciones de los autores a lo largo del presente estudio, la producción de papayo en Yucatán se lleva a cabo de manera preponderante mediante un sistema similar al de roza, tumba y quema. Los productores derriban porciones de vegetación natural para sembrar papayo, lo más lejos posible de otros productores, tanto para aprovechar el suelo antes de que se agote como para alejarse de las fuentes de inóculo de la virosis conocida como mancha anular del papayo. En esas condiciones las plantas empiezan a poblarse de ácaros, muy probablemente a partir de sitios vecinos o desde sus semilleros, y el proceso de colonización termina al final del ciclo de cultivo, alrededor de un año y medio después, cuando los agricultores destruyen las plantaciones viejas. Ante tal situación, la colonización por depredadores debe empezar de cero una vez que se hayan establecido los ácaros fitófagos que son su fuente de alimento. Esta colonización se dificulta por la aplicación de plaguicidas dirigidos al control del virus de la mancha anular; por ejemplo, imidacloprid y otros neonicotinoides (Semillas del Caribe 2010). Lo anterior podría explicar

las reducidas poblaciones de depredadores que fueron observadas durante el presente estudio.

Chelaseius sp.

Distribución. Argentina, Brasil, Hong Kong, Hungría, Estados Unidos (inclusive Hawaii), Canadá y Chile, Ucrania (de Moraes et al. 2004).

Hospedantes. Hojarasca, heno, humus y suelo (de Moraes et al. 2004).

Datos de campo. Ejemplares colectados en los municipios de Sucilá y Tizimín (Agromod). Los ejemplares observados difieren de las especies descritas del género, revisadas por Denmark y Kolodochka (1990), por lo que se define como una nueva especie pero su descripción original se realizará en un trabajo posterior.

Discusión. El género *Chelaseius* es especial porque, a diferencia de otros fitoseidos, no habita preponderantemente sobre plantas vivas sino en suelo, hojarasca, nidos de pájaros y ambientes similares. En el presente estudio los ejemplares de este género fueron colectados en el estrato bajo de la planta del papayo, por lo que se supone que se encontraron ahí como contaminantes del suelo y no como habitantes permanentes. Pese a la amplia distribución de la especie del género *Chelaseius*, no había ninguna cita en México, por lo que el presente constituye el primer registro del género en el país. No hay elementos para determinar el posible papel de estos ácaros como enemigos naturales de los ácaros fitófagos presentes en papayo, pero en su posible condición como contaminantes es poco probable que tengan alguna importancia.

Resultados y Discusión

Una característica sobresaliente de las poblaciones de ácaros observadas en el cultivo de papayo fue su baja diversidad, expresada como número de especies presentes en un sitio y en una fecha. En la mayor parte de las huertas se encontraron dos o máximo tres especies. El

principal componente fue *T. merganser*, que se constituye como el principal ácaro plaga del papayo en todo el estado, lo que es notable porque en ningún otro sitio esta especie está citada como dominante, y muestra el avance que ha tenido como plaga invasora, en proceso de expansión geográfica, de gama de hospedantes e intensidad de los daños que causa.

Un segundo ácaro con casi igual distribución, pero menores poblaciones, es *E. banksi*, y un tercero es *C. citrifolii*; este último al parecer se estableció recientemente en México pero su presencia pasó inadvertida, al grado de que actualmente tiene una amplia distribución en México pues fue citado también en el estado de Veracruz (Abato-Zárate 2011) y no se descarta que esté presente en otros sitios.

Tetranychus merganser y *E. banksi* coexistieron en 13 sitios de muestreo. Abato-Zárate et al. (2010) observaron que dichos ácaros pueden convivir en las plantas de papayo debido a que la primera especie habita en el envés de las hojas mientras que la segunda habita en el haz, con lo que se reduce la competencia. Por su parte, en todos los sitios donde se colectó a *C. citrifolii* estaban presentes *T. merganser* y/o *E. banksi*, lo que sugiere que existen mecanismos que reducen la competencia interespecífica y permiten que dos o más de estas especies puedan establecerse en el mismo hábitat. Por otra parte, muestra que los daños en papayo no deben atribuirse a una sola especie sino al conjunto de los tres fitófagos observados, aunque *T. merganser* fue la especie más abundante.

Todas las especies de ácaros fitófagos observados habían sido citados antes en papayo y la única especie de reciente establecimiento en México es *C. citrifolii*. Dado que los daños principales observados son ocasionados por *T. merganser* y *E. banksi*, se concluye que el aumento en la intensidad del daño causado por ácaros que los productores han observado no se debe al ingreso de una o más especies exóticas, sino al aumento en las infestaciones de especies ya establecidas,

lo más probable es que sea a causa del uso inadecuado de plaguicidas.

En relación con los depredadores observados, fueron notables sus bajas poblaciones, incluso su ausencia en la mayor parte de las plantaciones. La única especie con potencial para ejercer un control natural de los ácaros fitófagos es probablemente *G. helveolus*, pero los datos numéricos no sugieren que efectivamente esté ejerciendo un papel importante. Como se anotó arriba, se postula que la forma de manejo del papayo no favorece el desarrollo de poblaciones elevadas de ácaros depredadores.

Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por el apoyo económico para la realización de esta investigación, proyecto "Identificación y Dinámica Poblacional de los Diferentes Ácaros Presentes en las Principales Zonas Papayeras de México", clave 106183.

Referencias

- ABATO-ZÁRATE M, CASTRO-MARTÍNEZ A, REYES-PÉREZ N, VALENCIA-DOMÍNGUEZ HM, OTERO-COLINA G. 2010. *The complex of spider mite pests of papaya (Carica papaya) in Mexico*. XIII International Congress of Acarology, Recife, Brasil (Abstracts).
- ABATO-ZÁRATE M. 2011. *Manejo integrado de la acarofauna del papayo y su transferencia en el estado de Veracruz*. [Tesis Doctoral] Colegio de Postgraduados campus Veracruz. 105 p.
- AMRINE JW JR, STASNY TA. 1994. *Catalog of the Eriophyoidea (Acarina: Prostigmata) of the World*. Indira Publishing House, West Bloomfield, Michigan. 798 p.
- AUBERT B, LOSOIS P, MARCHAL J, RABAUD J, BOISVILLIERS P. 1981. Mise en évidence des dégâts causés par *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) sur papayer à l'île de la Réunion. *Fruits* 36(1): 9-24.
- AMRINE JW, STASNY TA, FLECHTMANN CHW. 2003. *Revised keys to World genera of Eriophyoidea (Acarina: Prostigmata)*. Indira Publishing House, West Bloomfield, Michigan. 498 p.

- BAUTISTA Z, DELFÍN GH, PALACIO-PRieto JL. 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Instituto de Ecología-Instituto de Geografía UNAM-UAY. 507 p.
- BOLLAND HR, GUTIERREZ J, FLECHTMANN CHW. 1998. *World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae)*. Brill Academic Publishers, Leiden. 392 p.
- BOUDREAUX HB. 1954. New species of tetranychid mites. *Pan Pacific Entomologist* 30:181-183.
- CONACYT [Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología]. 2006. Términos de referencia Convocatoria de Investigación Científica Básica 2008. <http://www.conacyt.gob.mx/fondos/FondosSectoriales/SEP/Convocatoria%20200801/Terminos-de-referencia-CB-2008.pdf>, consulta on-line 20 marzo 2011.
- DE COSS FME. 2006. Bioecología y herbivoría del ácaro Polyphagotarsonemus latus (Banks) en Carica papaya L. [Tesis Doctoral] Universidad Autónoma de Chiapas. Huehuetán, Chiapas. 171 p.
- DE COSS FME, PEÑA JE. 1998. Relationship of broad mite (Acari: Tarsonemidae) to host phenology and injury levels in *Capsicum annuum*. *Florida Entomologist* 81:515-526.
- DE LA TORRE SPE. 2005. Colectas acarológicas de ciudad de la Habana registradas por la sanidad vegetal. *Fitosanidad* 9:3-8.
- DE LEON D. 1956. Some mites from lychee. Descriptions of two new genera and five new species of Tarsonemidae. *Florida Entomologist* 39:163-174.
- DE LOS SANTOS DE LA RF, BECERRA LEN, MOSQUEDA VR, VÁSQUEZ HA, VARGAS GAB. 2000. *Manual de producción de papaya en el estado de Veracruz*. INIFAP-SAGAR-Fundación Produce Veracruz. Centro de Investigaciones Agrícolas del Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla. Folleto Técnico Num. 17. Veracruz, México. 87 p.
- DELOYA LAC, VALENZUELA GONZÁLEZ JE. 1999. *Catálogo de insectos y ácaros plaga de los cultivos agrícolas de México*. Sociedad Mexicana de Entomología, México. 176 p.
- DE MORAES GJ, McMURTRY JA, DENMARK HA, CAMPOS CB. 2004. A revised catalog of the mite family Phytoseiidae. *Zootaxa* 434. 494 p.
- DOBERSKI J. 1986. Population dynamics of corticolous mites of the genus *Daidalotarsonemus* (Acari: Tarsonemidae) on elm coppice. *Acarologia* 27:31-36.
- ESTÉBANES-GONZÁLEZ ML, BAKER EW. 1966. Las arañas rojas de México (Acarina: Tetranychidae). *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Méx.* 15: 61-133.
- GARCÍA E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. 4a. ed. Offset Larios. México, 217 pp.
- GARCÍA MC. 1981. Lista de insectos y ácaros perjudiciales a los cultivos en México. *Fitófito* 86:1-196.
- GERSON U. 1991. Biology and control of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks)(Acari: Tarsonemidae). *Experimental and Applied Acarology* 13: 163-178.
- GONZÁLEZ N, DE LA TORRE PE, LIÑEIRO LD, MARTÍNEZ Y. 2005. *Capsicum chinense*, nuevo hospedante para *Calacarus citrifolii* K. *Revista de Protección Vegetal* 20: 137-138.
- HUFFAKER CB, VAN DE VRIE M, McMURTRY JA. 1969. The ecology of tetranychid mites and their natural control. *Annual Review of Entomology* 14: 125-74.
- JEPSON LR, KEIFER HH, BAKER EW. 1975. *Mites injurious to economic plants*. University of California Press. Berkeley, USA. 614 p.
- KRANTZ GW, LINDQUIST EE. 1979. Evolution of phytophagous mites (Acari). *Annual Review of Entomology* 24: 121-158.
- KRANTZ GW, WALTER DE (Eds.) 2009. *A Manual of Acarology*. Third Edition. Texas Tech University Press; Lubbock, Texas, USA. 807 p.
- LANDEROS L, CERNA E, BADIH MH, VARELA S, FLORES AE. 2004. Patrón de distribución espacial y fluctuación poblacional de *Eutetranychus banksi* (McGregor) y su depredador *Euseius mesembrinus* (Dean) (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae) en una huerta de naranjos. *Acta Zoológica Mexicana* 20: 147-155.
- LIN JZ, CHEN QG, ZHANG YX. 1998. Three new species of *Daidalotarsonemus* from Fujian, China (Acari: Tarsonemidae). *Systematic and Applied Acarology* 3: 137-143.
- LIN JZ, LIU HG. 1995. A new species of the genus *Daidalotarsonemus* de Leon from Fujian, China (Acari: Tarsonemidae). *Acta Zootaxonomica Sinica* 20: 309-311.

- LINDQUIST EE, KRANTZ GW, WALTER DE. 2009. Classification. En: Krantz EE, Walter DE, editores. *A manual of Acarology*. Third Edition. Texas Tech University Press; Lubbock, Texas, USA. Cap. 8.
- LOFEGO AC, DE MORAES G. 2006. Mites (Acari) associated to Myrtaceae in areas of Cerrado in the State of São Paulo with faunistic analysis of families Tarsonemidae and Phytoseiidae. *Neotropical Entomology* 35:731-746.
- LOMELÍ-FLORES JR, RODRÍGUEZ-LEYVA E, OTERO-COLINA G, MORA-AGUILERA G, ESQUIVEL-CHÁVEZ F. 2008. Primer reporte de *Tetranychus merganser* (Acari: Tetranychidae) sobre *Opuntia ficus-indica* L. en Tlalnepantla, Morelos. *Entomología Mexicana* Vol. 7: 21-25.
- MAHUNKA S. 1974. *Daidalotarsonemus hewitti* sp. n. (Acari: Tarsonemida) from human skin in England. *Parasitologia Hungarica* 7: 191-196.
- MCGREGOR EA. 1914. Four new tetranychids. *Annals of the Entomological Society of America* 7: 354-364.
- McMURTRY JA, CROFT BA. 1997. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annual Review of Entomology* 42: 291-321.
- MUMA MH. 1970. Natural control of *Galendromus floridanus* (Acarina: Phytoseiidae) on Tetranychidae on Florida citrus trees. *Florida Entomologist* 53: 79-88.
- NAUMANN ID. 2002. *Exotic arthropod pests of concern to the Australian citrus industry*. Office of the Chief Plant Protection Officer, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry – Australia, Canberra, ACT. www.planthealthaustralia.com.au/biosecurity/citrus. Consulta on-line: 18 mayo 2011.
- NUCIFORA A, VACANTE V. 2004. Citrus mites in Italy. VII. The family Tarsonemidae. Species collected and notes on ecology. *Acarologia* 44:49-67.
- OLDFIELD J. 1996. *Toxemias and other non distortive effects*. En: Lindquist EE, Sabelis MW, Bruin J, editores. *Eriophyoid mites - their biology, natural enemies and control*. World Crop Pests Vol. 6, Elsevier, Amsterdam, Holland. p 243-250.
- PANTOJA A, FOLLETT PA, VILLANUEVA-JIMÉNEZ JA. 2002. *Pests of papaya*. En: Peña JE, Sharp JL, Wysoki M, editores. *Tropical fruit pest and pollinators. Biology, economic importance, natural enemies and control*. CABI Publishing. p. 131-156.
- PRITCHARD AE, BAKER EW. 1955. A revision of the spider mite family Tetranychidae. *Pacific Coast Entomological Society Memories*. Ser. 2: 1-472.
- RABINOVICH JE. 1982. *Introducción a la ecología de poblaciones de animales*. CECSA, México. 313 p.
- RAROS ES, HARAMOTO FH. 1974. Biology of *Stethorus siphonulus* Kapur (Coccinellidae: Coleoptera), a predator of spider mites, in Hawaii. *Proceedings of the Hawaiian Entomological Society* 21: 457-465.
- RODRÍGUEZ-NAVARRO S. 1999. *Ácaros*. En: Deloya López AC, Valenzuela JE González, editores. *Catálogo de insectos y ácaros de los cultivos agrícolas de México*. Sociedad Mexicana de Entomología, A.C, México. P. 136-138.
- RODRÍGUEZ-NAVARRO S, ESTÉBANES-GONZÁLEZ ML. 1998. *Acarofauna asociada a vegetales de importancia agrícola y económica en México*. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México. 103 p.
- SANDHU MS, GATORIA GS, SANDHU SS, SINGH S. 1982. Chemical control of tetranychid mite (*Eutetranychus banksi* McGregor) infesting cotton in Punjab. *Journal of Research, Punjab Agricultural University* 19: 127-129.
- SEMILLAS DEL CARIBE. 2010. Enfermedades causadas por virus y viroides. <http://www.semilladelcaribe.com.mx/sc/>. Consulta on-line 20 mayo 2011.
- SIAP[Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera]. 2010. Producción agrícola de papaya Maradol en modalidad riego más temporal. SAGARPA. <http://www.siap.gob.mx/>, consulta on-line 20 marzo 2011.
- SIAP[Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera]. 2011. Plan Rector del Sistema Producto Papaya. SAGARPA. http://w4.siap.gob.mx/sispro/IndModelos/PRector/31_YUC/AG_Papaya.pdf. Consulta on-line 18 mayo 2011.
- SMITH MEYER MPK. 1996. *Ornamental flowering plants*. En: Lindquist EE, Sabelis MW, Bruin J, editores. *Eriophyoid mites - their biology, natural enemies and control*. World Crop Pests Vol. 6, Elsevier, Amsterdam, Holland. p. 641-650.
- SOUTHWOOD TRE. 1978. *Ecological methods*. Second edition. Chapman and Hall London. 524 p.
- SPONGOSKI S, REIS PR, ZACARIAS MS. 2005. Acarofauna of cerrado's coffee crops in Patrocínio, Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia* 29: 9-17.

- TAKANO-LE M, HODDLE M. 2002. Predatory behaviors of *Neoseiulus californicus* and *Galendromus helveolus* (Acari: Phytoseiidae) attacking *Oligonychus perseae* (Acari: Tetranychidae). *Experimental and Applied Acarology* 26: 13-26.
- TANIGOSHI LK, MCMURTRY JA. 1977. The dynamics of predation of *Stethorus picipes* (Coleoptera: Coccinellidae) and *Typhlodromus floricornis* on the prey *Oligonychus punicae* (Acarina: Phytoseiidae, Tetranychidae). *Hilgardia* 45: 237-288.
- TUTTLE DM, BAKER EW, ABBATIello MJ. 1976. Spider mites of Mexico (Acari: Tetranychidae). *International Journal of Acarology* 2: 1-102.
- ULLAH MS, MORIYA D, BADI MH, NACHMAN G, GOTOH T. 2010. A comparative study of development and demographic parameters of *Tetranychus merganser* and *Tetranychus kanzawai* (Acari: Tetranychidae) at different temperatures. *Experimental and Applied Acarology*. <http://www.springerlink.com/content/0168-8162/?k=ullah>. Consulta on-line 20 marzo 2011.
- WANG DS, MA EP. 1993. New species and records of tetranychid mites from Eastern China. *Acta Entomologica Sinica* 36: 379-381.
- YANG QS, DING TZ, ZHOU H. 1987. Three new species of the genus *Daidalotarsonemus* from Shanghai, China (Acarina: Tarsonemidae). *Entomotaxonomia* 9: 157-162.