

CARACTERIZACIÓN DE LA ACAROFAUNA ASOCIADA A TRES VARIEDADES DE PAPAYO EN EL VALLE DE APATZINGÁN, MICHOACÁN

José Héctor López-Rodríguez¹, Mayra Ramos-Lima², José de Jesús Ayala-Ortega¹, Ma. Blanca Nieves Lara-Chávez¹, Salvador Aguirre-Paleo¹ y Margarita Vargas-Sandoval¹✉

¹Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”. Paseo Lázaro Cárdenas esquina con Berlín, Colonia Viveros, Uruapan, Michoacán, México. 60040.

² Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, Facultad de Medio Ambiente. Carlos III y Luaces, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba.

✉ Autor de correspondencia: vargasmarga@hotmail.com

RESUMEN. El objetivo general de este estudio fue caracterizar la composición de la acarofauna presente en tres variedades de papayo en los municipios de Parácuaro y Múgica. Para realizarlo, se identificaron las especies presentes y se calcularon sus abundancias relativas. Se identificaron ácaros pertenecientes a dos familias: Tetranychidae y Phytoseiidae; de la primera se registró a *Eotetranychus lewisi* (McGregor) en las tres variedades muestreadas y de Phytoseiidae a las especies *Typhlodromips jimenezi* Denmark y Evans y *Euseius vivax* (Chant y Baker) solo en la variedad Formosa. Se describe el macho de *T. jimenezi*, lo que constituye un hallazgo de absoluta novedad científica para esta investigación. El registro de *T. jimenezi* (♀ y ♂) constituye un nuevo reporte para México y para el cultivo de papayo. *E. lewisi* alcanzó los mayores valores de abundancia relativa sobre la variedad Maradol, en Hawaiana su presencia no fue tan destacada y en Formosa, aunque alcanza una proporción del 21% se observa a los fitoseidos, lo que puede constituir un elemento biorregulador de este fitófago en esta variedad.

Palabras clave: ácaro, registros, *Carica papaya*, México.

Palabras clave: ácaro, registros, *Carica papaya*, México

Characterization of acarofauna associated to three varieties of papayo in Apatzingán valley, Michoacan

ABSTRACT. The aim of this study was to characterize the the acarofauna composition present in three varieties of papaya in the municipalities of Parácuaro and Múgica. To do so, the species were identified and their relative abundances were calculated. Mites identified belong to two families: Tetranychidae and Phytoseiidae; from the first, *Eotetranychus lewisi* (McGregor) was recorded in the three varieties sampled and from Phytoseiidae, were identified *Typhlodromips jimenezi* Denmark and Evans and *Euseius vivax* (Chant and Baker) only on the Formosa variety. The male of *T. jimenezi* is described for the first time, which is a finding of absolute scientific impact for this research. The record of *T. jimenezi* (♀ and ♂) constitutes a new report for Mexico and for the papaya crop. *E. lewisi* reached the highest values of relative abundance on Maradol variety, in Hawaiian its presence was not as prominent and in Formosa, although it reaches a proportion of 21%. It were observed to phytoseiids, which can constitute a biological control agent of this phytophagous in this variety.

Keywords: mite, records, *Carica papaya*, Mexico.

INTRODUCCIÓN

Los estados de la República Mexicana que más destacan por su producción de papaya, según su orden de importancia son Veracruz, Michoacán y Oaxaca, en consecuencia, son los que poseen los mayores problemas fitosanitarios (CIAD, 2017).

Dentro de las plagas que afectan a la papaya están los ácaros. Por lo tanto, cuando se hace la planificación y proyección de una plantación de papaya se deben tomar en cuenta una serie de medidas fitosanitarias que disminuyan el daño e incidencia de estos enemigos del cultivo. Los ácaros como plaga, representa un problema a nivel mundial y nacional para el cultivo del papayo,

ya que prosperan con humedad relativa baja y altas temperaturas, además de presentar resistencia a la mayoría de los acaricidas (PROFRUTA, 1999).

En la mayoría de los informes sobre ácaros en papayo se señala que los de mayor importancia son “araña roja” y “acaró blanco” (Nava, 2005; Guzmán *et al.*, 2008), en estos y en otros reportes, se obvia la identidad de las especies y no es posible precisar con certeza cual especie causa los problemas. No obstante, Abato (2011) en un estudio más completo, señala a las especies de fitófagas de la familia Tetranychidae, *Eutetranychus banksi*, *Eotetranychus lewisi*, *Tetranychus merganser* y *T. urticae*, causando daños en hojas, *Calacarus citrifolii* de la familia Eriophyidae quien causa enrillamiento de la hoja y pertenecientes a la familia Phytoseiidae a *Euseius hibisci* y *Galendromus helveolus*, que se alimentan de tetránquidos.

En el Estado de Michoacán, los municipios de Parácuaro y Múgica, situados en el Valle de Apatzingán son actualmente importantes zonas productoras de papaya. En estas zonas, el manejo de las poblaciones de ácaros se ha basado exclusivamente en la aplicación de productos químicos, debido a que es la tradición de los productores, o bien se desconocen otros métodos alternativos. Esto ha derivado en la selección de individuos resistentes a dichos productos, generando poblaciones cada vez más difíciles de controlar. No obstante, estos ácaros fitófagos tienen de manera natural agentes de control biológico, los cuales generan en los cultivos un estado de equilibrio, evitando que las poblaciones plaga se incrementen por encima del umbral económico, estos pudieran ser la solución a su impacto negativo en el cultivo (Castrejón, 2015).

En el país se producen, entre otras, tres tipos de papaya: Formosa, Hawaiana y la conocida como Maradol o Nacional. Todas tienen propiedades diferentes, pero los usos son comunes (Alcántara-Jiménez *et al.*, 2010). En estas variedades, por ejemplo, se desconoce en particular cuáles son las especies de ácaros presentes tanto fitófagos, como depredadores, o si alguna de ellas pudiera presentar un estatus fitosanitario menos comprometido, que posibilite su elección, sobre las otras.

La presente investigación tiene la finalidad de identificar las especies de ácaros presentes en estas variedades en los municipios de Parácuaro y Múgica son el propósito de brindar elementos base, fundamentales a los productores, para la toma de decisiones en cuanto a la variedad a establecer, además de conocer la incidencia de los ácaros asociados a esta importante fruta, por lo cual el objetivo del presente trabajo es caracterizar la composición de la acarofauna presente en tres variedades de papayo en los municipios de Parácuaro y Múgica.

MATERIALES Y MÉTODO

El material biológico se colectó de tres huertos: “El empaque” ubicado en las coordenadas 18°59'16.0"N y 102°12'25.0"W de la variedad Maradol, “La alberca” en las coordenadas 18°56'03.2"N y 102°12'49.9"W de la variedad Formosa, ambos ubicados en la localidad de Antúnez del municipio de Parácuaro y “La pista” de la variedad Hawaiana la cual se encuentra en la localidad de Nueva Italia, del municipio de Múgica en las coordenadas 18°59'43.9"N y 102°05'28.0"W.

Se colectaron 20 muestras vegetativas por cada variedad de papaya tomando una hoja de la parte baja (hoja adulta) y una de la parte alta (hoja joven), durante los meses de febrero a julio de 2017, la selección de las plantas en las parcelas fue completamente al azar. El muestreo se realizó mediante el método de colecta directa (Krantz y Walter, 2009) para lo cual se cortaron hojas de las plantas con la ayuda de unas tijeras y se colocaron en bolsas de plástico selladas, para ser llevadas al laboratorio. Una vez allí fueron almacenadas bajo refrigeración a 4°C para mantener el material en óptimas condiciones.

Las hojas fueron revisadas bajo el microscopio estereoscópico y con una aguja entomológica, se contabilizaron, colectaron y se colocaron todos los ácaros en medio de Hoyer para proceder al montaje, la metodología que se utilizó para este proceso de preparaciones fijas (montaje) fue la descrita por Acuña-Soto (2012), mientras que para la identificación de las especies, se utilizaron las claves de Baker y Tuttle (1994), Denmark *et al.* (1999) y Chant y McMurtry (2007).

Para medir las abundancias relativas se contabilizaron todos los ácaros colectados, con esos datos se calculó para las variedades de papayo Maradol, Hawaiana y Formosa la abundancia relativa (%), mediante la fórmula: $AR: ni / N \times 100$. Donde, AR: abundancia relativa; *ni*: número de la especie *íesima* y N: número total de ácaros encontrados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectaron en total 520 individuos incluidos en dos familias y tres especies pertenecientes a los órdenes Prostigmata (506) y Mesostigmata (14), de acuerdo con la clasificación de Krantz y Walter (2009).

Familia Tetranychidae. Se identificó a *Eotetranychus lewisi* (McGregor), especie que pertenece a la familia Tetranychidae, la que incluye un grupo significativo de ácaros plaga en cultivos de importancia económica, denominada también como “araña cristalina” o “ácaro blanco” (Abato, 2011). Desde el punto de vista taxonómico, las características observadas corresponden con las descritas por Baker y Tuttle (1994): la hembra de esta especie se caracteriza porque las setas dorsales se extienden más allá de las bases de la siguiente fila. El estilóforo muestra un estrechamiento anterior, redondeado y los peritremas son curvos en su parte distal. Los lóbulos de las estrías prodorsales y opistosomales son más anchos que altos; las estrías ventrales son transversales y lobuladas. Posee solenidios en tarsos I y IV, estos son proximales y no tan largos como los táctiles. El macho es similar a la hembra en cuanto al patrón de setas dorsales, el edeago es muy característico y muestra un adelgazamiento gradual para formar una curva ventral sigmoidea amplia.

Las colonias de esta especie se presentan por el envés de las hojas, a largo de las venas centrales y secundarias, hasta cubrir completamente toda la lámina foliar. La tela que construye la hembra es muy fina, casi imperceptible y en la misma se adhieren los huevos, estos son esferoidales y de coloración blanquecina a levemente anaranjada.

Baker y Tuttle (1994) realizaron la descripción de la especie sobre *Citrus* spp. (cítricos), *Euphorbia pulcherrima* (euforbia), *Ricinus communis* (higuerilla), entre otros hospedantes, en los Estados Unidos. Salas (1978) lo informa sobre las hojas de papaya; Andrew y Poe (1980) en El Salvador registraron a esta especie y añaden que provoca deformación y clorosis foliar en ese mismo cultivo. En Hawai, también es reportado sobre *C. papaya*, además en olivos, frijol de castor y trébol (Gott, 1986). Bolland *et al.* (1998) presentan una lista de 64 plantas hospedantes, con una gran distribución en el continente americano, sobre todo en áreas tropicales y subtropicales. Pantoja *et al.* (2002) en una revisión a nivel del Caribe, refieren la presencia de *E. lewisi* como un importante problema para el cultivo del papayo. Abato (2011) indica que es una de las especies más importantes desde el punto de vista fitosanitario y posiblemente la causante de los daños que se observan en las hojas, atribuidos anteriormente a otras especies.

Familia Phytoseiidae. Se identificaron dos especies, ambas pertenecientes a la familia Phytoseiidae: *Typhlodromips jimenezi* Denmark y Evans y *Euseius vivax* (Chant y Baker), y ambos forman parte de la subfamilia Amblyseiinae.

Typhlodromips jimenezi Denmark y Evans. La placa dorsal de la hembra es lisa y posee 17 pares de setas. La placa esternal también es lisa con tres pares de setas; La placa ventrianal muestra un

par de poros elípticos y tres pares de setas preanales casi alineadas, el peritrema se extiende hasta la j1. El quelícero de tamaño normal con respecto al cuerpo posee 10 dientes en el dígito fijo y cuatro en el móvil. Tiene tres macrosetas en la pata IV: en la gena, tibia y el tarso, siendo esta última la más larga. La espermateca está situada aproximadamente entre las coxas III y IV, con atrium nodular, muy largo. Como para todas las especies de Phytoseiidae, el macho de *T. jimenezi* es más pequeño que la hembra (largo 329, ancho en la s4 182). El patrón de setas dorsales, las características del quelícero y las macrosetas de la pata IV son idénticos a los de las hembras. El espermatozóo se caracteriza porque tiene los procesos laterales muy reducidos.

En la descripción de esta especie, se señala que el macho es desconocido (Denmark *et al.*, 1999), no obstante, se identifica al macho de *T. jimenezi*, lo que constituye la descripción del macho y primer registro. El descubrimiento de *T. jimenezi* (♀ y ♂) constituye un nuevo registro para México y para el cultivo, ya que anteriormente solo habían sido reportados en yuca (*Manihot esculenta* L.) en Colombia. Con respecto a la actividad depredadora de este fitoseido, Denmark *et al.* (1999) indican que no se conoce nada de su biología ni acerca de sus hábitos alimentarios. En la literatura revisada no fue posible encontrar otras referencias de esta especie.

Euseius vivax (Chant y Baker). El escudo dorsal de la hembra es liso, con 17 pares de setas. Las setas laterales son diminutas; los escudos ventrales se observan poco esclerotizados y el escudo esternal tiene tres pares de setas. La placa ventrianal es más larga que ancha, ovalada con márgenes laterales contraídos y con tres pares de setas preanales, un par de poros elípticos y tiene la característica que las setas preanales están en una fila transversal. Los quelíceros no poseen dientes. La espermateca con cérvix largo, pero doblado. La pata IV presenta tres macrosetas, con terminaciones ensanchadas.

En este sentido es importante señalar que Chant y Baker (1965) refieren que, en el holotipo de Costa Rica, las macrosetas son puntiagudas y en la mayoría de los especímenes de Nicaragua están hinchadas en las puntas, pero consideran que este elemento no es suficiente para separarla en dos especies diferentes. En este estudio, las terminaciones de las macrosetas estuvieron siempre ensanchadas para esta especie y coincide con lo que refieren Chant y McMurtry (2007) para *E. vivax*. Lopes *et al.*, (2015) indicaron que *E. vivax*, pertenece al grupo *concordis*, se señala que las especies del mismo son morfológicamente muy similares y que la variación morfológica es poco conocida. Este ácaro fue informado por Mc Murtry *et al.* (1985) sobre hojas de *Camelia* sp., Tojni *et al.* (2002) lo señalan en Serbia y Montenegro, mientras que Ramos y Rodríguez (2006) en papayo, en Cuba. El registro de ácaros fitoseidos asociados a *E. lewisi* en el cultivo del papayo posee una relevancia particular, ya que se conocen principalmente por sus hábitos depredadores, aunque muchos se alimentan también de polen, hongos, sustancias azucaradas producidas por insectos, exudados de plantas, entre otros (De Moraes y Flectmann, 2008).

Phytoseiidae contiene la mayoría de las especies actualmente usadas como agentes de control biológico de plagas de ácaros, se conocen más de 2.000 especies, agrupadas en 84 géneros (Chant y McMurtry, 2007). Aun así, se espera que nuevas especies se encuentren en áreas y agroecosistemas que no se han explorado con anterioridad. Este es el caso de este estudio ya que, aunque la acarofauna asociada al cultivo ha sido registrada en diferentes zonas del país, este es el primer resultado que se informa para el Estado de Michoacán, uno de los polos agrícolas más importantes y diversos de México, con características climáticas, edáficas y agrícolas específicas, por lo que posiblemente posea una composición particular de especies y esta investigación es una contribución a su conocimiento.

Abundancias relativas de las especies de ácaros registradas en tres variedades de papayo los municipios de Parácuaro y Múgica. Las abundancias relativas de las especies registradas muestran que *E. lewisi* alcanzó los mayores valores sobre la variedad Maradol, en Hawaiana su presencia no fue tan destacada y en Formosa, aunque alcanza una proporción del 21% se verifica la presencia de fitoseidos, lo que puede constituir un elemento biorregulador de este fitófago en esta variedad.

En Maradol se alcanzaron las abundancias relativas más altas de *E. lewisi*, seguida de Formosa y con los menores niveles en Hawaiana. Un análisis muy preliminar pudiera recomendar la elección de esta última, como la variedad que mejor puede enfrentar la incidencia de este tetraníquido o también a Formosa, que también mostró bajos niveles de la plaga unido al beneficio de la presencia de agentes de control biológico (fitoseidos).

No obstante, la decisión no es tan simple, puesto que la variedad Maradol es una de las más cultivadas en México y está dentro de las más apreciadas por sus características productivas y organolépticas (PROPAPAYA, 2009).

Otro elemento a tener en cuenta es que las variedades se muestrearon en localidades diferentes y específicamente en Parácuaro en “el empaque” situada en el Valle de Apatzingán, es donde más tratamientos con plaguicidas se realizan. Según refieren los propios productores, estas aplicaciones son una “tradicón agrícola”, que incluso ha tenido consecuencias drásticas en el Valle, ya que el cultivo del algodón, de elevado potencial productivo colapsó hace algunos años, por la presencia de un coleóptero resistente, que destruyó los campos. Esto trajo como consecuencia que se cambiara al cultivo del papayo. Este aspecto pudiera explicar por qué es tan alta la población de *E. lewisi* y la ausencia de enemigos naturales en la variedad Maradol.

Hay varias evidencias de que productos químicos aplicados sobre plantas pueden resultar en un aumento de la población de ácaros fitófagos. En muchos casos, ese aumento ha sido atribuido a la acción mayor de los agrotóxicos sobre sus enemigos naturales, permitiendo así el crecimiento poblacional de los ácaros fitófagos. En otros casos, sin embargo, el aumento de la población de los ácaros fitófagos se ha atribuido al proceso conocido como hormoligosis, que no es más que el efecto estimulante de pequeñas dosis de sustancias que a dosis mayores son tóxicas (De Moraes y Fletchmann, 2008).

Los plaguicidas poseen una acción inmediata en el control de las plagas y una elevada disponibilidad en el mercado, estos son elementos que tienen en cuenta los productores. Sobre la base de los resultados aquí obtenidos, es probable que, si continúan los tratamientos químicos como hasta ahora, en algún tiempo será necesario sustituir el cultivo del papayo por otro en el Valle de Apatzingán, por lo que se impone un cambio de mentalidad en los productores en cuanto al uso racional de los productos químicos. Este cambio será paulatino y necesitará sin dudas, procesos de capacitación.

CONCLUSIONES

Se identificaron ácaros pertenecientes a dos familias: Tetranychidae y Phytoseiidae; de la primera se registró a *Eotetranychus lewisi* (McGregor) en las tres variedades muestreadas y de Phytoseiidae a las especies *Typhlodromips jimenezi* Denmark y Evans y *Euseius vivax* (Chant y Baker) solo en la variedad Formosa.

Se describe el macho de *T. jimenezi*, lo que constituye un hallazgo de absoluta novedad científica para esta investigación. El registro de *T. jimenezi* (♀ y ♂) constituye un nuevo reporte para México y para el cultivo del papayo.

E. lewisi alcanzó los mayores valores de abundancia relativa sobre la variedad Maradol, en Hawaiana su presencia no fue tan destacada y en Formosa, aunque alcanza una proporción del 21%

se observa a los fitoseidos, lo que puede constituir un elemento biorregulador de este fitófago en esta variedad.

Independientemente de las poblaciones observadas en las variedades, se considera que se valoren las aplicaciones químicas en el cultivo, con el objetivo de establecer un manejo adecuado de las poblaciones de los ácaros presente.

AGRADECIMIENTOS

A la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo por su apoyo durante el Programa de Investigación 2017

LITERATURA CITADA

- Abato, M. 2011. *Manejo Integrado de la acarofauna del papayo y su transferencia en el Estado de Veracruz*. Tesis presentada como requisito parcial para obtener el grado de Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados Campus Veracruz. Postgrado en Agroecosistemas Tropicales, 126pp.
- Acuña-Soto, J. A. 2012. Colecta, Preparación y Montaje de Ácaros. Pp. 57-70. In: E. G. Estrada-Venegas, J. A. Acuña-Soto, M. P. Chaires-Grijalva y A. Equihua-Martínez. (Eds.). *Ácaros de importancia agrícola*. Colegio de Postgraduados, Ciudad de México.
- Alcántara-Jiménez, J. A., Hernández-Castro, E., Ayvar-Serna, S., Nava, A. D., Brito-Guadarrama, T. 2010. Características fenotípicas y agronómicas de seis genotipos de papaya (*Carica papaya* L.) de Tuxpan, Guerrero, México. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1 (1): 035-046.
- Andrew K. L. y Poe, S. L. 1980. Spider mites of El Salvador, Central América (Acari: Tetranychidae). *Florida Entomologist*, 63(4): 502-505.
- Baker E. W. y Tuttle, D. M. 1994. *A guide to the spider mites Tetranychidae of the United States*. Indira Publishing House. Publisher of Books & Journals in Agricultural, Biological, Medical and Veterinary Sciences, 338pp.
- Bolland, H. R., Gutierrez, J. y C. H. W. Flechtmann. 1998. *World catalogue of the spider mite family (Acari: Tetranychidae)*. Leiden, Boston Köln, Brill, 392 pp.
- Castrejón, J. E. 2015. *Insectos y ácaros para el control de ácaros en papayo*. <http://propapaya.org/component/k2/itemlist/tag/%C3%A1caros%20en%20papaya>; fecha de consulta: 10-XI-2017.
- Chant D. A. y McMurtry, J. A. 2007. *Illustrated keys and diagnoses for the genera and sub-genera of the Phytoseiidae of the World*. Indira Publishing House, Michigan. Estados Unidos de America, 220pp.
- Chant, D. A. y Baker, E. W. 1965. The Phytoseiidae (Acarina) of Central America. *Memoir of the entomological society of Canada*, 41: 1-57.
- CIAD, 2017. *Los retos de la producción de la papaya*. <https://www.ciad.mx/notas/1654-los-retos-de-la-produccion-de-papaya-en-mexico.html>; fecha de consulta: 9-XI-2017.
- De Moraes G J y Flechmann, C. H. W. 2008. *Manual de Acarología. Acarología Básica e Ácaros de Plantas Cultivadas no Brasil*. Holos Editora. Sao Paulo, Brasil, 288 pp.
- Denmark, H.A., Evans, G.A., Aguilar, H., Vargas, C. y R. Ochoa. 1999. *Phytoseiidae of Central America (Acari: Mesostigmata)*. Indira Publishing House, Michigan, Estados Unidos de América 125pp.
- Gott, M. L. 1986. Spider mites (Acari: Tetranychidae) in the Hawaiian Islands. *International Journal of Acarology*, 12(1): 43-49.

- Guzmán, E., Gómez, R., Pohlan, H. A., Álvarez, J. C., Pat, J. M., V. Geisse. 2008. *La producción de papaya en Tabasco y los retos del desarrollo sustentable*. El Cotidiano 23. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32514712>; [fecha de consulta](#): 9-XI-2017.
- Krantz G W y Walter, D. E. 2009. *A manual of acarology*. Texas Tech University Press. Texas, Estados Unidos de America, 795 pp.
- Lopes, P.C., McMurtry, J.A., De Moraes, G. J. 2015. Definition of the *Concordis* species group of the genus *Euseius* (Acari: Phytoseiidae), with a morphological assessment of the species included. *Zootaxa*, 4048 (2): 174 -190.
- Mc Murtry, J.A., Badii M.H. y B. D. Congdon. 1985. Studies on a *Euseius* species complex on avocado in Mexico and Central America, with a description of a new species (ACARI: PHYTOSEIIDAE). *Acarologia*, 26(2):
- Nava, A. D. 2005. “*La papaya*”. *Primer Simposium Internacional de Productos Alternativos. Chiapas*. Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Autónoma de Guerrero, Guerrero, México 68pp.
- Pantoja, A., Follett, P. y J. Villanueva. 2002. Pest of papaya. Pp. 131-156. *In*: J.E. Peña, J. L. Sharp and M. Wysoki. *Tropical fruit Pest and pollinators. Biology, economic importance, natural enemies and control*. CABI Publishing.
- PROFRUTA, 1999. *Manual del cultivo de Papaya (Carica papaya L.)*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. Guatemala, Guaytemala, 43pp.
- PROPAPAYA, 2009. *Estudio de oportunidades de mercado e inteligencia comercial internacional de la papaya mexicana e identificación de las necesidades de infraestructura y logística*. Sistema-producto. http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/Estudios_promercado/PAPAYA2009.pdf; [fecha de consulta](#): 13-XI-2017.
- Ramos M. y Rodríguez, H. 2006. Riqueza de especies de ácaros fitoseidos (ACARI: MESOSTIGMATA) en Agroecosistemas de Cuba. *Fitosanidad*, 10(3): 203-207.
- Salas, L. A. 1978. Algunas notas sobre las arañitas rojas (Tetranychidae: Acari) halladas en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 2(1): 47-59.
- Tojni, B. S., Anou, H. P., Papadoulis, G., Petanović, R., Emmanouel N. 2002. The Present knowledge and new records of Phytoseiid and Tydeid mites (Acari: Phytoseiidae, Tydeidae) for the fauna of Serbia and Montenegro. *Acta Entomologica Serbica*, 7(1): 111-117.