

ARTÍCULO:

Ácaros eriófidos (Prostigmata, Eriophyoidea) en mango (*Mangifera indica* Lin., 1753) y su parasitismo por *Hirsutella thompsonii* Fisher, 1950 en Cuba

Reinaldo I. Cabrera, Alina Beltrán & Jorge L. Rodríguez.

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7ma # 3005 e/ 30 y 32, Playa C. de La Habana, C. P. 11300, Zona Postal 13, Cuba. entomopatogeno@iift.cu

Denise Navia

EMBRAPA, Recursos Genéticos y Biotecnología, Cx. Postal 02372, 70.770-900, Brasília, DF, Brasil. navia@cenargen.embrapa.br

Revista Ibérica de Aracnología

ISSN: 1576 - 9518.

Dep. Legal: Z-2656-2000.

Vol. 16, 31 XII 2007

Sección: Artículos y Notas.

Pp: 23 - 28

Fecha publicación: 31 Diciembre 2008

Edita:

Grupo Ibérico de Aracnología (GIA)

Grupo de trabajo en Aracnología

de la Sociedad Entomológica

Aragonesa (SEA)

Avda. Radio Juventud, 37

50012 Zaragoza (ESPAÑA)

Tef. 976 324415

Fax. 976 535697

C-elect.: amelic@telefonica.net

Director: Carles Ribera

C-elect.: cribera@ub.edu

Índice, resúmenes, abstracts

vols. publicados:

<http://www.sea-entomologia.org>

Página web GIA:

<http://gia.sea-entomologia.org>

Página web SEA:

<http://www.sea-entomologia.org>

ARTÍCULO:

Ácaros eriófidos (Prostigmata, Eriophyoidea) en mango (*Mangifera indica* Lin., 1753) y su parasitismo por *Hirsutella thompsonii* Fisher, 1950 en Cuba

Reinaldo I. Cabrera, Denise Navia, Alina Beltrán & Jorge L. Rodríguez

Resumen:

La detección en Cuba de nuevos ácaros fitófagos en el cultivo del mango *Mangifera indica* Lin., 1753 y su parasitismo por *Hirsutella thompsonii* Fisher, 1950, constituye un aspecto de gran interés dada la importancia económica de este frutal en el país. Para determinar la existencia de los eriófidos y su control biológico por este acaropatógeno, se realizaron diferentes muestreos, detecciones, colectas y aislamientos según las metodologías de Cabrera (2001). Se identificaron por primera vez para la acarofauna del mango en Cuba, los ácaros *Aceria kenya* (Keifer, 1966) y *Spinacus pagonis* Keifer, 1979. También *Aceria mangiferae* Sayed, 1946 se detectó en la parte occidental del país, ya que a éste último sólo se le conocía en la región central. Resultó igualmente novedoso el parasitismo de estos ácaros por el hongo *H. thompsonii*. Se ofrecen, además, las principales características taxonómicas de estos eriófidos y el comportamiento de sus parasitismo, que se ilustra en el caso de *S. pagonis*.

Palabras clave: *Aceria mangiferae*, *Aceria kenya*, *Spinacus pagonis*, hongo acaropatógeno.

Eriophyid Mites (Prostigmata, Eriophyoidea) in mango (*Mangifera indica* Lin., 1753) and its parasitism by *Hirsutella thompsonii* Fisher, 1950 in Cuba

Abstract:

The detection in Cuba of new phytophagous mites in mango *Mangifera indica* Lin., 1753 and its parasitism by *Hirsutella thompsonii* Fisher, 1950, constitutes an aspect of great interest due to the economic importance of this fruit tree in the country. In order to determine the existence of the eriophyids and their biological control by this acaropathogen, samplings, detections, collections and isolations have been done according to Cabrera's methodologies (2001). The mites *Aceria kenya* (Keifer, 1966) and *Spinacus pagonis* Keifer, 1979 have been identified for the first time for the acarofauna of mango in Cuba. *Aceria mangiferae* Sayed, 1946 was detected for the first time on the western region of the Cuban archipelago since it was only known at the central region. Their parasitism by *H. thompsonii* fungus are also novelties. The main taxonomic characteristics of this eriophyids are also offered, as well as the behavior of their parasitism, with that of *S. pagonis* illustrated as example.

Key words: *Aceria mangiferae*, *Aceria kenya*, *Spinacus pagonis*, acaropathogenic fungus.

Introducción

El cultivo del mango, *Mangifera indica* Lin., 1753 adquiere cada día mayor importancia en Cuba, no sólo para satisfacer las necesidades de la población sino, también, por la creciente demanda de sus frutos en el mercado internacional y venta en frontera, dado por el creciente auge del turismo en el país.

Entre los principales problemas que dificultan el buen desarrollo de este frutal en el archipiélago cubano, figura la presencia de plagas como las moscas de las frutas (Borges *et al.*, 2000) y si bien los ácaros eriófididos como *Oxypleurites* sp., no constituían una plaga de consideración bajo nuestras condiciones (Cabrera, 1985), hoy día sus presencias e incrementos poblacionales comienzan a llamar la atención.

Si se conoce que existen 19 especies de eriófididos colectadas sobre el mango en diferentes regiones del mundo (Amrine & de Lillo, 2003) y que algunas de ellas constituyen plagas de consideración económica en este cultivo, lamentablemente las mismas han sido poco estudiadas en el país, a tal extremo que en la reciente lista de los ácaros eriófididos de Cuba (de la Torre & Martínez, 2004), no se señala especie alguna sobre cultivos de *M. indica*. Lo mismo sucede con los enemigos naturales de estos ácaros, si se tiene en cuenta que con posterioridad a la determinación del parasitismo de *Oxypleurites* sp. por *Hirsutella thompsonii* Fisher, 1950 en este frutal (Cabrera, 1985), no se realizaron otras investigaciones al respecto.

El objetivo del presente trabajo es señalar la presencia de varios ácaros eriófididos y su parasitismo por el hongo *H. thompsonii* en diferentes cultivares de mango así como destacar la importancia de este acaropatógeno en la regulación natural de estos eriófididos, sus principales características y los niveles de daños que pueden ocasionar algunos de ellos.

Material y Métodos

Para la realización del presente trabajo se utilizaron las metodologías de muestreo, detección, colecta y aislamiento de hongos patógenos de ácaros y microartrópodos desarrolladas por Cabrera (2001). Éstas consisten en la toma de dos hojas por cuadrante cardinal y dos en el centro de cada una de las cinco plantas por campo, para su traslado al laboratorio y observación al microscopio estereoscópico (16x o más) de los ácaros parasitados los que, con la ayuda de una micro aguja de siembra, se trasladaron a placas de Petri con medio H (Cabrera, 2001) para el aislamiento del acaropatógeno bajo las máximas condiciones de asepsia.

Los muestreos se realizaron entre octubre de 2003 y junio de 2004 en las localidades de: Troncoso (Pinar del Río); Alquizar (La Habana); San Agustín, Santa Fé y Miramar (Ciudad de La Habana) y Jagüey Grande en la provincia de Matanzas. Los principales cultivares donde se realizaron las colectas fueron: Manga Amarilla y Mango Criollo, Mamey y Filipino. Los ácaros fueron preservados en montajes, sobre porta

objetos con medio de Hoyer y posteriormente identificados al microscopio de contraste de fase (objetivos 40 y 100x), por medio de la observación y medición de sus estructuras para comparación con las existentes en las claves para identificación de géneros y especies (Amrine *et al.*, 2003; Baker *et al.*, 1996; Chandrapatya & Boczek, 1991; Huang *et al.*, 1996; Keifer, 1966, 1979; Keifer *et al.*, 1982; Navia & Flechtmann, 2000; Sayed, 1946).

Para la identificación de *H. thompsonii* se midieron y describieron igualmente, al microscopio de contraste de fase (objetivo 40x) todas sus estructuras con interés taxonómico y bajo los mismos procedimientos de Cabrera (1977) cuando determinó la presencia en Cuba de este hongo. Se fotografiaron, además, algunos ácaros sanos y parasitados así como se hizo referencia al lugar y fecha de aparición de cada uno de los hospedantes, con una descripción de sus características, comportamientos y niveles de daños.

Resultados

Se detecta por vez primera para la acarofauna fitófaga del mango en Cuba, la presencia de los ácaros *Aceria kenya* (Keifer, 1966) y *Spinacus pagonis* Keifer, 1979 y se determinó igualmente su parasitismo por el hongo *H. thompsonii*. Las mayores poblaciones de estos ácaros y su control biológico, están confinadas mayormente a la parte occidental y central del país. *Aceria mangiferae* Sayed, 1946 aparece por primera vez en el occidente del archipiélago cubano, ya que sólo se le conocía en la región central como señalaran Santos *et al.* (2005), mientras que su parasitismo era desconocido hasta el presente.

Aceria mangiferae Sayed, 1946 (Eriophyidae, Eriophyinae, Aceriini)

Las mayores poblaciones de este ácaro, hasta 48 adultos por yema, se presentaron en las localidades de Santa Fé y Miramar en Ciudad de La Habana entre los meses de abril a junio de 2004. Su localización en hojas y yemas tiernas, así como la presencia de anomalías en estas últimas, unido al desarrollo de brotes múltiples, fueron los síntomas más típicos que se observaron en las plantas jóvenes afectadas por este eriófidido, las que mostraron además una marcada reducción en su desarrollo. El mayor parasitismo por *H. thompsonii* ocurrió sobre este ácaro y alcanzó hasta un 50% del total de los ácaros como promedio en varias de las muestras examinadas, mientras que en los restantes eriófididos no superó el 23%.

Esta especie de ácaro (Fig. 1) fue descrita en Egipto por Sayed (1946), donde se observó en asociación con el hongo *Fusarium* sp. (Keifer *et al.*, 1982). Actualmente presenta una amplia distribución geográfica y ha sido señalado en África (Angola, Egipto) (Amrine & Stasny, 1994; Amrine & de Lillo, 2003); Asia (India) (Keifer *et al.*, 1982); América Central (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá) (Ochoa *et al.*, 1994); América del Norte (EUA

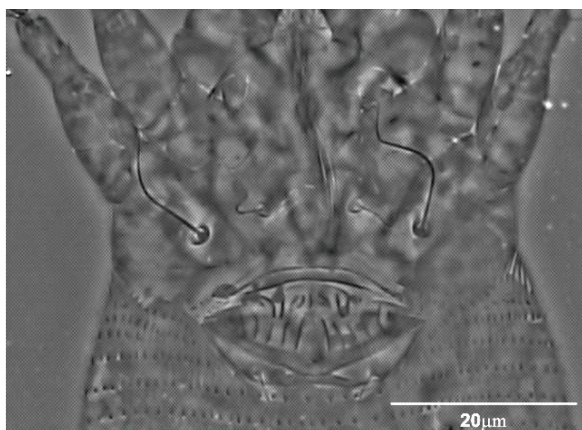


Fig. 1. Epiginio de *Aceria kenyae*.

y México); y en América del Sur (Brasil y Venezuela) (Rosseto, 1972; Keifer *et al.*, 1982; Navia & Flechtmann, 2000). *Aceria mangiferae* aparece tanto en las yemas como en las inflorescencias del mango tal y como sucedió en la India (Keifer *et al.*, 1982).

Los síntomas de las infestaciones por ácaros de esta especie, consisten en anomalías en el desarrollo de las yemas y la consideración de que las plantas jóvenes eran generalmente las más afectadas (Keifer *et al.*, 1982), estos resultados fueron también obtenidos en nuestras investigaciones, pero los mismos no fueron muy abundantes, posiblemente debido al buen control por *H. thompsonii* que tiene este eriófito bajo nuestras condiciones.

PRINCIPALES CARACTERES TAXONÓMICOS

Opistosoma vermiforme, 225-250 μm de largo. Escudo dorsal ornamentado con líneas y elevaciones longitudinales restrictas a la región posterior, entre los tubérculos de las setas escapulares (*sc*), consistiendo en una línea mediana interrumpida y fuertes líneas submedianas que se juntan en la región próxima a la margen posterior del escudo. Microtubérculos dorsales son alargados-ovoides, tocando la margen posterior de los anillos, y los ventrales son circulares. Epiginio ornamentado con líneas longitudinales en dos conjuntos desiguales, siendo las distales más largas y prominentes. Región de las coxas con gránulos. Empodios con 6 rayos (Sayed, 1946).

Aceria kenyae (Keifer, 1966) (Eriophyidae, Eriophyinae, Aceriini)

Este ácaro fue colectado en Alquizar, La Habana; Miramar, Ciudad de La Habana y Jagüey Grande en Matanzas, en los meses de octubre de 2003 a mayo 2004 principalmente y todos los especímenes colectados fueron protoginas, machos o inmaduros.

Si bien en ocasiones presentó colonias numerosas, con más de 115 adultos por hoja, las mismas son difíciles de observar al encontrarse en la superficie superior de las hojas pero cubiertas por una capa de cera blanquecina que impide su reconocimiento. La capa que

cubre las colonias del ácaro se presenta generalmente en forma de cuña ensanchada hacia la parte más próxima al pecíolo de la hoja y sobre su nervio central y las nervuras laterales, dando la apariencia de un plateado en forma de mosaico, aunque en ocasiones se les puede observar aisladas en los bordes y ápices de las hojas, lo que permitió corroborar lo señalado anteriormente por Keifer *et al.* (1982).

Su parasitismo por *H. thompsonii* fue escaso, no superó el 13% del total de ácaros en ninguna de las muestras. Esto posiblemente puede estar dado por la capa de cera que protege las colonias del ácaro e impide una mayor incidencia del acaropatógeno en las mismas.

Esta especie fue inicialmente descrita a partir de las deutoginas y denominada *Cisaberoptus kenyae* Keifer, 1966. Después Hassan & Keifer (1978) y Navia & Flechtmann (2000) observaron que la protogina de esta especie es una típica *Aceria* Keifer, así como el macho. No se deben utilizar formas alternantes de una especie para la identificación de su género y por eso se estableció la nueva combinación - *A. kenyae* (Keifer, 1966) - por Amrine *et al.* (2003), de modo que actualmente *C. kenyae*, es considerado sinónimo júnior de la especie.

Esta especie fue descrita inicialmente a partir de especímenes de Kenya y presenta una amplia distribución geográfica. Es conocida en el Este de África y el Sudeste de Asia (Keifer *et al.*, 1982; Huang *et al.*, 1996); en Australia (Amrine & de Lillo, 2003); en tanto Costa Rica en América Central (Ochoa *et al.*, 1994) y Brasil en América del Sur (Rosseto, 1972; Navia & Flechtmann, 2000), son los únicos países de este hemisferio donde se señalaba su presencia.



Fig. 2. Aspecto dorsal de la hembra de *Aceria mangiferae*.

PRINCIPALES CARACTERES TAXONÓMICOS DE LA PROTOGINA DE *A. KENYAE*

Idiosoma robusto, cilíndrico, afilado posteriormente. Escudo dorsal más o menos cuadrangular, con la margen anterior alargada; el lobo frontal está ausente y la margen anterior es medianamente invaginada. El escudo dorsal no presenta ornamentación definida, su porción central es lisa, hay líneas longitudinales livianas e interrumpidas en las regiones laterales y en la posterior. Las

setas escapulares (*sc*) presentan 16-19 μ m de largo, los tubérculos están localizados junto a la margen posterior del escudo y las *sc* alcanzan el 7-8 anillo dorsal (contados a partir de la margen posterior del escudo). Todas las setas usuales de las piernas están presentes. Empodio con 7 rayos. La región de las coxas es lisa, no presenta microtubérculos, así como los anillos coxi-genitales. El epiginio es semi-triangular y presenta dos conjuntos de líneas longitudinales (Fig. 2). Opistosoma no presenta diferenciación dorso-ventral y son microtuberculados, excepto los 12-14 anillos posteriores, que son lisos. Todas las setas opistosomales ventrales están presentes (*c*₂, *d*, *e*, *f*) (Navia & Flechtmann, 2000).



Fig. 3. Hembra de *Spinacus pagonis* en posición dorsal.

***Spinacus pagonis* Keifer, 1979**
(Eriophyidae, Phyllocoptinae, Tegenotini).

Este ácaro (Fig. 3) fue encontrado en las localidades de Alquizar, La Habana; Troncoso, Pinar del Río; San Agustín y Miramar, Ciudad de La Habana y Jagüey Grande en Matanzas, entre los meses de octubre de 2003

y mayo de 2004 de forma errante en las superficies inferior y superior de las hojas y también cerca de las yemas del mango. Sus poblaciones fueron las más escasas de todos los ácaros encontrados, la que no sobrepasó los 40 adultos por hoja en ninguno de los muestreos. Su parasitismo por *Hirsutella* (Fig. 4) fue superior al que se presentó en *A. kenyae* con un 29% de adultos parasitados. *Spinacus pagonis* está presente durante casi todo el año, con escasos ejemplares que se mueven en solitario por toda la hoja, pero con cierta preferencia por las zonas cercanas al nervio central y predominando en los folíolos más desarrollados, donde también se pueden observar ejemplares sin la cubierta de cera parasitados por *H. thompsonii* (Fig. 4).

Spinacus pagonis fue descrito inicialmente de especímenes colectados en mango en Samoa. Posteriormente, un género monoespecífico, *Taspinus* Chandrapatya, descrito de especímenes de Tailandia, fue sinonimizado a *S. pagonis* por Chandrapatya *et al.* (2000). En Brasil, *S. pagonis* fue reportado en el 2000, al ser encontrado en la región Centro-Oeste y Nordeste del país (Chandrapatya *et al.*, 2000).



Fig. 4. *Spinacus pagonis* sin la cubierta de cera, parasitado por *Hirsutella thompsonii*.

PRINCIPALES CARACTERES TAXONÓMICOS

Idiosoma fusiforme. Anillos del opistosoma con proyecciones laterales con extremidades agudas (afiladas), visibles en vista dorsal, y pueden ser más o menos prominentes; hay alguna variación de este carácter entre los estadios de desarrollo y del sexo. Gnatosoma corto, escudo dorsal con lobo frontal prominente, con la base ancha; los tubérculos dorsales están cerca al margen posterior; setas escapulares (*sc*) cortas (5-6 μ m), robustas, en forma de espinos, divergentes. Pernas presentan todos los segmentos y setas usuales, con excepción de la seta en la tibia I, que está ausente. Empodio simple. Coxas presentan las tres setas (*1a*, *1b*, *2a*). Opistosoma con diferenciación dorso-ventral – anillos dorsales anchos, sin micro tubérculos y anillos ventrales delgados, más numerosos. Los anillos dorsales son uniformemente arqueados, excepto por una depresión longitudinal poco prominente. Todas las setas opistosomales ventrales

están presentes (*c*₂, *d*, *e*, *f*). El escudo dorsal y el opistosoma de estos ácaros pueden presentarse cubiertos por cera o con láminas de cera que parten desde su región central o lateral. La especie fue redescrita desde especímenes de Tailandia y de Brasil por Chandrapatya *et al.* (2000).

Spinacus Keifer es un género compuesto solamente por dos especies. En Taiwan, Huang *et al.* (1996) encontraron *S. pagonis* en mango conjuntamente con otra especie de eriófido *Spinacus longinquus* Huang, Huang & Wang, 1996, la cual describieron presentando diferencias morfométricas. Las principales diferencias de las dos especies es la longitud de la seta escapular (*sc*), que es corta en *S. pagonis* (6-7µm de largo) y larga en *S. longinquus* (11-18µm de largo); la distancia entre los tubérculos de las setas coxales *2a*, que es de 18-27 en *S. pagonis* y de 19-23 en *S. longinquus*; y la distancia entre los tubérculos de las setas ventrales *f*, que es de 12-15 en *S. pagonis* y de 11-15 en *S. longinquus* (Huang *et al.*, 1996).

Discusión

Estas tres especies de ácaros, junto a *Oxypleurites* sp. señalado por Cabrera (1985), conforman hasta ahora la acarofauna de eriófidos presentes en el cultivo del mango en Cuba, aunque sus poblaciones no fueron muy abundantes, salvo las de *A. kenyae* y *A. mangiferae*. No se observó ninguna preferencia de los ácaros estudiados por alguno de los cultivares de mango donde se realizaron los muestreos ("Manga Amarilla" y "Mango Criollo," "Mamey" y Filipino), aunque *A. kenyae* predominó más en el mango Filipino presente en Alquizar y Miramar.

El parasitismo de estos ácaros por *Hirsutella* fue variable en los muestreos que se realizaron, pero nada

despreciable en el caso de *A. mangiferae*, el que tuvo valores cercanos a los señalados por Cabrera (2001) para el ácaro del moho *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead, 1879) en los cítricos. Ésta pudiera ser la razón para que el mismo no constituya una plaga importante bajo nuestras condiciones.

En la revisión bibliográfica que realizara Cabrera (2001) sobre el hongo *H. thompsonii*, no se señala la existencia de estos eriófidos ni de su parasitismo en el cultivo del mango, excepto *Oxypleurites* sp. y su parasitismo presente en varios de sus cultivos (Cabrera, 1985). Igualmente De la Torre & Martínez (2004), no refieren ninguna especie perteneciente a los géneros *Spinacus*, *Aceria* y *Eriophyes* von Siebold sobre este frutal en Cuba. Sin embargo, Santos *et al.*, (2005), localizaron a *A. mangiferae* en la parte central del país, mientras que ahora se la ha encontrado en la región occidental del archipiélago, donde desarrolla sus mayores poblaciones de hasta 48 ácaros adultos por yema.

Los resultados obtenidos hasta el presente permiten considerar que tanto *A. kenyae* como *S. pagonis*, constituyen nuevos registros para la acarofauna fitófaga cubana. El parasitismo tanto de *A. mangiferae* como de *A. kenyae*, es muy similar al que se observa en *S. pagonis* sin la cubierta de cera (Fig. 4) y en el ácaro del moho *P. oleivora* cuyo parasitismo, junto al de otros ácaros fitófagos en cítricos, fue ilustrado por Cabrera (2001).

Los ácaros eriófidos son tan pequeños que su localización, al igual que la de su parasitismo por especies de *Hirsutella* resulta algo difícil, razón por la cual todavía se detectan nuevos ácaros afectados por estos acaropatógenos como sucedió en Brasil hace apenas unos años (Van der Geest *et al.*, 2002) y se señala ahora, por primera vez para Cuba, la presencia de *H. thompsonii* como control biológico de estos tres ácaros en el cultivo del mango.

Bibliografía

- AMRINE, J.W., STASNY, T.A.H. & FLECHTMANN, C.H.W., 2003. Revised keys to world genera of Eriophyoidea. West Bloomfield, Michigan, Indira Publishing House, 244pp.
- AMRINE, JR.J. & LILLO, E. DE, 2003. Database on Eriophyoidea (Acarina: Prostigmata) of the world. Filemaker 4.0. Michigan State University.
- AMRINE, JR.J. & STASNY, T., 1994. Catalog of the Eriophyoidea (Acarina: Prostigmata) of the world. Indira Publishing House, Michigan, 798pp.
- BAKER, E.W., KONO, T., AMRINE, JR.J.W., DELFINADO-BAKER, M. & STASNY, T., 1996. Eriophyoid mites of the United States. Indira Publishing House, West Bloomfield, 394pp.
- BORGES, M., OTERO, O., BELTRÁN, A., TAPIA, J.R. & HERNÁNDEZ, D., 2000. Importancia del género *Anastrepha* en Cuba. *Revista Relafrut.*, Carta Circular #1, FAO, Cuba, p.1-5.
- CABRERA, R. I., 1977. Estudio en Cuba de *Hirsutella thompsonii* Fisher. Control biológico del ácaro del moho *Phyllocoptruta oleivora*. *Agrotecnia de Cuba*, 9(1): 3-11.
- CABRERA, R.I., 1985. El género *Hirsutella* y su importancia en la acarofauna de cultivares de mangos *Mangifera indica*. *Ciencia y Técnica en la Agricultura. Serie Cítricos y otros Frutales*, 8(3): 71-80.
- CABRERA, R.I., 2001. *Hirsutella thompsonii* Fisher y los plaguicidas químicos en una nueva estrategia para el manejo integrado del ácaro del moho

- Phyllocoptruta oleivora* Ashmead (Acarina: Eriophyidae) en cítricos. Tesis presentada en Opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Instituto de Investigaciones en Cítricos y Otros Frutales. 120 p.
- CHANDRAPATYA, A. & BOCZEK, J., 1991. Studies on eriophyid mites (Acari: Eriophyoidea). VIII. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Biological Sciences*, **39** (4): 445-452.
- CHANDRAPATYA, A., NAVIA, D. & FLECHTMANN, C.H.W., 2000. *Taspinus* Chandrapatya, 1991, a junior synonym of *Spinacus* Keifer, 1979 (Acari: Eriophyidae). *International Journal of Acarology*, **26** (1): 81-86.
- DE LA TORRE, P.E. & MARTÍNEZ, H., 2004. Lista de los ácaros Eriofioideos (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea) de Cuba. *Revista Ibérica de Aracnología*, **9**: 123-126.
- HASSAN, E. O. & KEIFER, H.H., 1978. The mango leaf-coating mite, *Cisaberoptus kenyae* K. *Pan-Pacific Entomologist*, **54** (3): 183-193.
- HUANG, K.-W., HUANG, T. & WANG., C. F., 1996. Morphometric analysis between *Spinacus pagonis* Keifer and its affined species (Acarina: Eriophyidae). *Zool. Stud.*, **35** (3): 178-187.
- KEIFER, H.H., 1966. Eriophyid Studies B-18. Bur. Entomol., Calif. Dept. Agric., 20pp.
- KEIFER, H.H., 1979. Eriophyid Studies C-16. Agric. Res. Serv., U. S. Dept. Agric., 24pp.
- KEIFER, H. H., BAKER, E.W., KONO, T., DELFINADO, M., & SÉLLER, W. E., 1982. An ilustrated guide to plant abnormalities caused by eriophyid mites in North America. U. S. Dept. Agric. Handbook (573), 178pp.
- NAVIA, D., & FLECHTMANN, C.H.W., 2000. Eriophyid mites (Acari: Prostigmata) from mango, *Mangifera indica* L., in Brazil. *International Journal of Acarology*, **26** (1): 73-80.
- OCHOA, R., AGUILAR, H. & VARGAS, C., 1994. Phytophagous mites of Central America: an ilustrated guide. *CATIE. Serie Tecnica, Manual Técnico*, **6**, Eng. Ed. 234pp.
- ROSSETO, C.J., 1972. Acaros eriofídeos pragas de fruteiras e outras plantas no Brasil. *Ciencia e Cultura*, São Paulo, **24** (9): 817-829.
- SANTOS, M. A., BOTTA, E. & ALEA, E. DE LA C., 2005. Catálogo Acarológico de la provincia de Sancti Spíritus. *Fitosanidad*, **9** (2): 3-15.
- SAYED, M.T., 1946. *Aceria mangiferae* nov. spec. *Bulletin Société Fouad Ier Entomologique*, **30**: 7-10.
- VAN DER GEEST, L.P.S., MORAES, J. J. DE, NAVIA, D. & TANZINI, M.R., 2002. New Records of Pathogenic Fungi in Mites (Arachnida: Acari) from Brazil. *Neotropical Entomology*, **3**(3): 493-495.