

Primera cita del ácaro *Calacarus flagelliseta* Fletchmann, De Moraes y Barbosa, 2001, sobre el cultivo de la papaya "Maradol Roja" en Cuba

N. GONZÁLEZ GARCÍA, A. RODRÍGUEZ MANZANO, P. E. DE LA TORRE SANTANA, N. LASTRES GONZÁLEZ, X. GARCÍA MEDEROS, N. RAMOS GÓMEZ

En una plantación ecológica de la variedad de papaya "Maradol Roja", durante el período 2005-2006, se realizó una evaluación de síntomas desconocidos. Las hojas de las plantas muy afectadas presentaron clorosis y se tornaron ásperas al tacto, mientras que en las hojas jóvenes ocurrieron deformaciones caracterizadas por encaracolamiento hacia arriba y rizaduras que le daban aspecto a las mismas de mano con dedos en forma de garra y en la etapa final síntomas de necrosis. Se determinó que el 83.9% de las plantas presentaban estos daños. Se realizaron colectas del ácaro en el campo y se procedió a realizar la cría en el laboratorio, sobre posturas jóvenes. Se caracterizaron los daños, los cuales fueron similares a los de las plantas en campo, pero en las posturas causó defoliación. Se cita por primera vez para Cuba el ataque del ácaro *C. flagelliseta* y se describen sus daños sobre el cultivo de la papaya. Este ácaro se considera una plaga fuerte en este cultivo.

N. GONZÁLEZ GARCÍA, A. RODRÍGUEZ MANZANO, N. LASTRES GONZÁLEZ, X. GARCÍA MEDEROS, N. RAMOS GÓMEZ. Grupo de Protección de Plantas. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT). Calle 2 esq. 1 Santiago de las Vegas, Ciudad de la Habana, Cuba. E-mail: nancyg@inifat.co.cu

P. E. DE LA TORRE SANTANA. Laboratorio Central de Cuarentena de Plantas. DGSV. MINAGRI, Calle Ayuntamiento 231 entre Lombillo y Paseo, Plaza, Ciudad Habana, Cuba.

Palabras clave: *Calacarus* sp., clorosis, deformaciones, encaracolamiento, eriódidos.

INTRODUCCIÓN

De las especies de ácaros del género *Calacarus* Keifer, 1940, han sido citadas sobre el cultivo de *Carica papaya* L., las siguientes: *Calacarus brionesae* Keifer, 1963, *C. citrifolii* Keifer, 1955) y *C. flagelliseta* (FLETCHMANN *et al.*, 2001).

La especie *C. brionesae* solo ha sido registrada sobre el cultivo de la papaya, causando enrollamiento de las hojas y manchas blancas alrededor de estos enrollamientos; sin embargo en el caso de *C. citrifolii* se han reportado

afectaciones en 28 especies pertenecientes a 21 familias de plantas (FLETCHMANN *et al.*, 2001), causando bronceado en las hojas de papaya (MEYER y CRAMER, 1999). En el caso de *C. flagelliseta* ha sido descrito más recientemente en Brasil por FLETCHMANN *et al.* (2001) los cuales determinaron un severo encaracolamiento hacia arriba de las hojas, seguido por necrosis y muerte de las mismas cuando las poblaciones alcanzan altas densidades (FLETCHMANN *et al.*, 2001).

En Cuba, durante el año 1987, se había advertido la presencia de *C. brionesae* como

una plaga menor de *Carica papaya*. Este ácaro fue colectado en la provincia de Guantánamo en los municipios de Salvador y Caimanera por SUÁREZ (2004); (DE LA TORRE y MARTÍNEZ, 2004).

En el cultivo de la papaya variedad 'Maradol', se identificó como *C. citrifolii*, un ácaro que apareció al final de su ciclo de producción en las áreas del INIFAT, durante marzo 2003, donde se presentó gran abundancia en las hojas, ocasionando clorosis ligera y las más jóvenes se deformaron adquiriendo una apariencia conocida como "dedos en forma de garra". Anteriormente, un ácaro similar que se identificó como *C. citrifolii* se había encontrado causando daños sobre ají cachucha *Capsicum chinense* Jack (GONZÁLEZ *et al.*, 2005). En octubre del año 2005 en una plantación ecológica de papaya se presentó un ataque intenso de un ácaro del género *Calacarus*, pero los síntomas se podían confundir con los de enfermedades víricas transmitidas por áfidos u otras causadas por fitoplasmas transmitidas por el salta-hojas *Empoasca papayae* ó por los daños mecánicos de este salta-hojas al succionar los jugos e inyectar su saliva (IVANCHEVA *et al.*, 1967), por lo que el objetivo de este trabajo fue realizar una revisión taxonómica de la especie de ácaro que afectaba el cultivo de la papaya, así como caracterizar los daños del mismo, en condiciones de laboratorio.

MATERIAL Y MÉTODOS

En una plantación de papaya ecológica variedad "Maradol Roja" en áreas del INIFAT, durante los años 2005-2006, se realizaron evaluaciones en todas las plantas para determinar el porcentaje de plantas infestadas por ácaros del género *Calacarus*, con el empleo de una lupa con aumento de 10X.

Posteriormente, se realizó un muestreo al azar, de un grupo de 10 plantas dañadas, caracterizadas principalmente por la deformación de sus hojas más jóvenes y de otras 10 sin la presencia de estos síntomas. En cada planta se seleccionó una hoja joven de color verde claro y una más vieja e inmedia-

ta a esta joven, y se introdujeron de forma independiente en bolsas de polietileno negro para ser llevadas al laboratorio. Se procedió a contar el número total de ácaros en el envés de la hoja, en tres campos del lóbulo o dedo situado próximo al pecíolo, mediante el microscopio estereoscópico con aumento de 32X.

En enero de 2006 se comenzó la cría del ácaro en el laboratorio sobre plantas de dos meses de edad, en una jaula forrada de malla antiáfidos con cuadrículas de 0.25x0.25 mm y las puertas de plexiglás con iluminación de luz fluorescente, la infestación del ácaro se realizó con porciones de hojas infestadas unidas a las plantas por alfileres. Las observaciones de la infestación y de los síntomas presentes se realizaron en las hojas cada 7 días. Se contaron todos los ácaros por el envés de las hojas en el microscopio estereoscópico, estas se numeraron considerando el orden ascendente de las mismas de 1 al 12. El promedio de ácaros por hoja en cada evaluación se sometió a un ANOVA y se realizó una comparación de medias por la dócima de Duncan para $p=5\%$.

Se realizó una comparación de los daños del ácaro a través de los síntomas presentes tanto en condiciones de campo y de laboratorio, con el apoyo de fotos digitales. Además, se determinó la clasificación taxonómica de la especie de ácaro presente en este cultivo a través de las mediciones en micrómetros de los ejemplares de campo montados en preparaciones fijas y comparándolas con las descritas por FLECHTMANN *et al.* (2001).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de las evaluaciones realizadas, se determinó que en la plantación el 83,9% de plantas se encontraban con presencia de ácaros. Los principales síntomas producidos fueron: un severo encaracolamiento de las hojas hacia arriba, fundamentalmente en la mitad superior de la copa de las plantas (Fig. 1), las hojas más jóvenes se engrosaron y los dedos tomaron aspecto de "garras", la mayoría de



Figura 1. Encaracolamiento de las hojas hacia arriba en el campo.

las hojas viejas próximas a estas mostraron una consistencia endurecida y clorosis.

Las hojas viejas de las plantas con síntomas de daño tenían un número de ácaros significativamente mayor que las de las plantas sin síntomas, mientras que entre las hojas jóvenes de las plantas con y sin síntomas de daño no hubo diferencias significativas y el número de ácaros fue bajo (Cuadro 1). Esto sugiere que los daños sobre las hojas jóvenes pueden deberse más a un efecto tóxico provocado por el ácaro y no por el ataque directo de este sobre las hojas.

Lo anterior fue descrito para la especie *C. citrifolli* en el cultivo de los cítricos, donde los síntomas primarios aparecen sobre el tejido de crecimiento activo debido a las



Figura 2. Amarillamiento de las hojas inferiores.

toxinas que inyecta este ácaro, las cuales penetran a través de las hojas (JEPSSON *et al.*, 1975). No descartamos que en el campo influyeran otros factores en el recrudescimiento de los daños del ácaro como puede ser la presencia abundante del salta-hojas *Empoasca papayae*, o condiciones edafoclimáticas muy favorables al desarrollo del mismo. Sin embargo, FOURNIER *et al.* (2003) encontraron que *Calacarus* infesta el cultivo de la papaya en Hawai a lo largo de todo el año pero el enrollamiento de la hoja es mayormente observado al final del verano, cuando ocurre el pico de densidad de población, estos ácaros atacan de la mitad de la copa hacia abajo y la población de estos eríofidos puede estar por encima de los 10.000 adultos por hoja.

En la cría del ácaro en el laboratorio, este comienza invadiendo las hojas más viejas (1 y 2) que se tornan cloróticas y caen (Cuadro 2, Fig. 2), debido a que estos migran hacia todas las hojas que le siguen en orden ascendente por lo cual las hojas (1y2) casi no tie-

Cuadro 1. Promedio de ácaros/hoja en plantas sanas y dañadas en el campo.

	Hojas viejas *	Hojas jóvenes *
Plantas con síntomas	91,5 a	3,75 a
Plantas sin síntomas	1,6 b	0,4 a
CV	55,9	52,9

*Las cifras con la misma letra en una columna no son diferentes ($P < 0,05$)



Figura 3. a y b) Lóbulos de la hoja en forma de garra, c) presencia de necrosis.

Cuadro 2. Número promedio de ácaros por el envés de las hojas numeradas en orden ascendente en el laboratorio.

No. de hoja	Ácaros/hoja*
4	116.66 a
3	66.66 ab
5	30 bc
6	24 bc
8	23.33 bc
7	21.33 bc
9	14.66 bc
10	4.66 bc
2	3 bc
11	2.33 bc
12	2 c
1	1 c
CV	46.8 %

a y b) Lóbulos de la hoja en forma de garra, c) presencia de necrosis.

* Las cifras con la mismas letras en la columna no son diferentes ($P < 0.05$)

Cuadro 3. Porcentaje de defoliación en las posturas.

Fecha	% de defoliación
8-2-06	0
14-2-06	42
8-3-06	75
20-3-06	100

nen ácaros y la población mayor se encuentra sobre las hojas (3, 4 y 5), las cuales se vuelven cloróticas, sin brillo y los lóbulos se encaracolán hacia arriba y adquieren forma de "garras" (Fig. 3). Los lóbulos al final de estos síntomas presentaron necrosis debido al daño directo del ácaro y a un efecto secundario de la infección por *Fusarium* que al parecer es transmitida por el mismo. Los ácaros pueden ser un factor importante en el rango de diseminación de las enfermedades fungosas, JEPSON *et al.*, (1965).

Los síntomas siguientes fueron que las hojas inferiores muy atacadas caen y continúan incrementándose las poblaciones de ácaros en las superiores y las hojas jóvenes meristemáticas (enumeradas en este análisis como 11 y 12) adquieren una forma engrosada y abarquillada hacia arriba, en la zona superior del tallo se produce tejido corchoso (Fig. 4).

Se observó en plantas totalmente defoliadas, necrosis del meristemo terminal, y deformación del patrón normal de algunas hojas (Fig. 5), lo cual sugiere fitotoxicidad, ya sea por una acción directa de los ácaros sobre la hoja o por las toxinas acumuladas que se mueven hacia el meristemo.

En el Cuadro 3 se observa que la defoliación comenzó un mes después de la infestación



Figura 4. Parte superior de la planta abarquillada.



Figura 5. Deformación de la forma de la hoja.

ción y fue aumentando hasta ser de un 100% a los dos meses aproximadamente, en el campo no se produjo esta defoliación sobre plantas en fase de producción. Este ácaro por los daños que ocasiona se puede considerar una plaga fuerte en el cultivo de la papaya en Cuba.

El ácaro es robusto en comparación con otras especies de esta familia, presenta color gris oscuro a púrpura, con cinco líneas blancas de apariencia cerosa situadas longitudinalmente sobre la región dorsal del cuerpo. El primer estadio ninfal inicialmente carece



Figura 6. Vista dorsal de *C. flagelliseta*.



Figura 7. Vista lateral de *C. flagelliseta*.

de estas líneas y su aspecto es carmelita claro brillante, los huevos son transparentes y redondeados.

En los estudios taxonómicos realizados, se determinó que la especie de eriófido encontrada se trataba de *C. flagelliset* y no de *C. citrifolli* como se indicaba con anterioridad, ni tampoco de *C. brionesae*, las cuales atacan el cultivo de la papaya y son muy parecidas entre si, por lo que se estimó conveniente señalar las principales diferencias taxonómicas entre especies.

Clave simplificada según las diferencias entre especies descritas por FLECHTMANN *et al.*, (2001):

Tubérculos del escudo predorsal ausentes. Longitud del idiosoma de 220-246 micras, setas ventrales más largas, seta genital (56-65), seta ventral I (d) (77-89), seta ventral II (e) (54-63) y III (f) (37-48). Empodio 6-rayado. (Fig. 6y7)*C. flagelliset*

Tubérculos del escudo predorsal ausentes. Longitud del idiosoma de 185-200 micras, seta genital (18), seta ventral I (d) (45), seta ventral II (e) (40) y III (f) (25). Empodio 5-rayado*C. citrifolli*.

Tubérculos del escudo predorsal presentes. Longitud del idiosoma de 175-185 micras, seta genital (18), seta ventral I (d) (75), seta ventral II (e) (33) y III (f) (29). Empodio 4-rayado.*C. brionesae*.

En la figuras 6 y 7 se muestra una vista dorsal y lateral de *C. flagelliset*.

CONCLUSIONES

Se cita por primera vez para Cuba la presencia del ácaro *C. flagelliset* sobre el cultivo de la papaya.

Los principales síntomas descritos son que las hojas presentan deformaciones caracterizadas por encaracolamiento hacia arriba y rizaduras en sus lóbulos, que les da aspecto a las mismas de mano con dedos en forma de garra, clorosis, nervaduras engrosadas y en la etapa final necrosis.

Las hojas jóvenes de posturas infestadas presentaron deformación del patrón normal de desarrollo de las mismas.

La necrosis provocada en las hojas superiores se debió al daño directo del ácaro y a la infección por *Fusarium* como un posible efecto secundario del ataque del mismo.

ABSTRACT

GONZÁLEZ GARCÍA N., A. RODRÍGUEZ MANZANO, P. E. DE LA TORRE SANTANA, N. LASTRES GONZÁLEZ, X. GARCÍA MEDEROS, N. RAMOS GÓMEZ. 2007. First mentions of *Calacarus flagelliset* Fletchmann, De Moraes and Barbosa, 2001, on "Maradol Roja" papaya cultivation in Cuba. *Bol. San. Veg. Plagas*, 33: 45-51.

During the period 2005-2006, in an ecological plantation of the "Maradol Roja" papaya variety, was carried out an evaluation of unknown symptoms. The very affected plants leaves presented chlorosis and rough to the tact, while the young leaves reached with deformations characterized such as upward rolling and curling that seems to be like a hand with fingers in claw form which finally show necrosis symptoms. It was determined that 83.9% of the plants presented these damages. The mites were collected in the field and rearing at laboratory conditions on young seedlings. Damages achieved under laboratory conditions were similar those detected in the field but seedlings defoliation was noted. The attack of *C. flagelliset* and their damages in papaya crops are described for the first time in Cuba. This mite could be considered a strong plague in this crop.

Key words: *Calacarus* sp., chlorosis, deformations, eriophoyids, rolling.

REFERENCIAS

- DE LA TORRE P. E.; MARTÍNEZ H. 2004. Lista de los ácaros eriofioideos (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea) de Cuba. *Revista Ibérica de Aracnología* 9 Sección: Artículos y Notas: 123–126.
- DE LA TORRE SANTANA P. E., 2005. Diagnóstico de colecciones acarológicas de Ciudad de la Habana registradas por la Sanidad Vegetal. *Fitosanidad*, 9 (1): 3-8.
- FLECHTMANN, C. H. W.; MORAES, G. J. DE & BARBOSA FLÁVIA R., 2001. A new species of *Calacarus* Keifer (Acari: Eriophyidae) on papaya in northeastern Brazil *Zootaxa*, 5: 1-5.
- FOURNIER V., ROSENHEIM, J. A., BRODEUR J., O LANEY L., MARSHALL W. J., 2003. Herbivorous mites as ecological engineers, indirect effects on arthropods inhabiting papaya foliage. *Oecologia*, 135: 442-450.
- GONZÁLEZ NANCY, DE LA TORRE, P. E., LUZ D. LIÑEIRO, YOLANDA MARTINEZ., 2005. *Capsicum chinense*, nuevo hospedante para *Calacarus citrifolii* K. *Rev. Protección Veg.*, 20 2: 137-138.
- IVANCHEVA GABROVSKA TODORA; VALDIVIESO, A. S.; BÉCQUER AYDÉE; SÁENZ B., 1967. Las enfermedades virosas de la Fruta Bomba (*Carica papaya*, L.) en Cuba. *Revista de Agricultura*, Año 1 (2): 1-21.
- JEPPSON, L. R.; KEIFER H. H. & BAKER, E. W., 1965. *Mites Injurious to the Economic Plants*. University of California Press, Berkeley, Los Angeles. 614 pp.
- MEYER, M. K. P. S. & CRAEMER, C., 1999. Mites (Arachnida: Acari) as crop pests in Southern Africa: an overview. *African Plant Protection*, 5 (1): 37-51.
- SUAREZ, A., 2004. Catálogo de ácaros de la provincia Guantánamo. *Fitosanidad*, 8 (1): 23-31.

(Recepción: 21 septiembre 2006)

(Aceptación: 15 diciembre 2006)