

Artículo reseña

***Raoiella indica* HIRST (ACARI: TENUIPALPIDAE): UNA AMENAZA PARA CUBA**

H. Rodríguez*, A. Montoya y Mayra Ramos*****

*Grupo Plagas Agrícolas, Dirección de Protección de Plantas. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Carretera de Jamaica y Autopista Nacional, Apartado 10, San José de las Lajas, La Habana, Cuba. Correo electrónico: morell_66@censa.edu.cu; ** Facultad Agroforestal de Montaña (FAM), Centro Universitario de Guantánamo (CUG). El Salvador, Guantánamo, Cuba; *** Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110, No. 514 e/ 5^a B y 5^a F, Playa. Ciudad de La Habana, CP 11600, Cuba

RESUMEN: El ácaro rojo de las palmeras, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) es una plaga importante para el cocotero, la palma dátíl y en arecas ornamentales de numerosos países tropicales del hemisferio oriental y occidental. Esta especie fue descrita en 1924 sobre hojas de cocotero en la India, diseminándose por varios países donde se incluyen: Pakistán, Sri Lanka, Malasia, Mauricio, Egipto, Sudán, Irán, Omán, Israel, Isla Reunión, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos y Filipinas. Recientemente fue informado en la cuenca del Caribe en Martinica, en el 2004. En esta región se ha dispersado rápidamente, y se señala su presencia en Dominica, Guadalupe, San Martín, Santa Lucía, Trinidad y Tobago, Puerto Rico, Santo Tomás (Islas Vírgenes Estadounidenses), República Dominicana y Jamaica. En el Caribe ha afectado otras especies de plantas que no pertenecen a la familia Arecaceae, tales como *Musa* spp. (Musaceae), *Heliconia rostrata* (Heliconaceae), *Alpinia purpurata* (Zingiberaceae) y *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae). Considerando el riesgo de introducción de esta especie invasora se elaboró la presente reseña con el objetivo de ofrecer información técnica actualizada sobre la biología, distribución geográfica, identificación, daños y el manejo de *R. indica*. La incidencia de esta plaga en Cuba podría tener serias consecuencias para los cultivos del cocotero, plátano, y en la industria del turismo, debido a que los jardines que rodean los hoteles pueden ser dañados, así como afectar a la Palma Real, árbol nacional, con implicaciones sociales y culturales. Por ello, es importante elaborar una estrategia de manejo para mitigar el posible impacto del ácaro rojo de las palmeras, así como desarrollar un programa de información para productores y el público en general.

(Palabras clave: *Raoiella indica*; ácaro rojo de las palmeras; cocotero; plátano; Arecaceae; plantas ornamentales)

***Raoiella indica* HIRST (ACARI: TENUIPALPIDAE): A THREAT FOR CUBA**

ABSTRACT: The red palm mite, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) is a serious pest for coconut, date and areca palms in many countries in the tropics of the Eastern and Western hemispheres. It was described on coconut leaves from India in 1924, being disseminated in several countries including Pakistan, Sri Lanka, Malaysia, Mauritius, Egypt, Sudan, Iran, Oman, Israel, Reunion, Saudi Arabia, United Arab Emirates and Phillipine. This mite was recently reported in the Caribbean region, in Martinique, in 2004. It has spread rapidly throughout this region and has been found in Dominica, Guadeloupe, St. Martin, Saint Lucia, Trinidad and Tobago, Puerto Rico, St. Thomas, Dominican Republic and Jamaica, where it has been observed also affecting other plant species not belonging to Arecaceae family such as *Musa* spp. (Musaceae), *Heliconia rostrata* (Heliconaceae), *Alpinia purpurata* (Zingiberaceae) and *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae). Considering the risk of introduction of this invasive species, the present review was carried out to provide updated technical information about the biology, geographic distribution, detection, damage and management of *R. indica*. The incidence of this pest in Cuba might have serious consequences for coconut and plantain crops and to the tourism industry for the damage on the attractive gardens surrounding the hotels and to the Real Palm, national tree, with social and cultural implications. For this reason, the development of a management strategy to mitigate the possible impact of red palm mite and of a comprehensive public awareness programme for farmers and the public in general is very important.

(Key words: *Raoiella indica*; red palm mite; coconut; plantain; Arecaceae; ornamental plants)

INTRODUCCIÓN

El ácaro rojo de las palmeras, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae), está reconocido como una severa plaga del cocotero en muchos países del hemisferio oriental, además incide de forma particularmente negativa sobre la palma dátíl y otras especies de palmas. Recientemente invadió el hemisferio occidental y se ha expandido rápidamente por el Caribe y se espera su establecimiento en la Florida y otras regiones subtropicales del hemisferio occidental (33,50).

Esta especie fue descrita en 1924 sobre hojas de cocotero en la India (20), diseminándose por varios países del hemisferio oriental, donde se incluyen: Pakistán, Mauricio, Egipto, Sudán, Irán, Omán, Israel, Isla Reunión, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Malasia, Sri Lanka y Filipinas (23,35,50). En el 2004 se informó en Martinica (15). En esta región se ha dispersado rápidamente, se señala su presencia en Dominica, Guadalupe, San. Martín, Santa Lucía, Trinidad y Tobago, Puerto Rico, Santo Tomás (Islas Vírgenes Estadounidenses), República Dominicana y Jamaica (2,21,23,29,43).

Este ácaro se dispersa fácilmente por las corrientes de aire y se transporta de las plantas infestadas a las sanas. Se ha enfatizado que la hembra es la fase preferentemente infestiva. Una de las formas más comunes de propagación es a través de la actividad humana en las áreas turísticas, donde las personas están en contacto directo con las plantas ornamentales (27,29,50).

Las pérdidas mayores por la alimentación de este ácaro se observan en la fase de vivero, donde puede causar la muerte de las plantas. En plantaciones adultas los daños son más evidentes en las hojas viejas, las cuales se tornan amarillentas y pueden llegar a secarse completamente (25,46).

Los estudios biológicos realizados han demostrado que esta especie tiene un corto ciclo de desarrollo, una alta fecundidad, con reproducción sexual y por partenogénesis, y que por sus exigencias ecológicas puede mantener altos niveles poblacionales todo el año (25,31,32). También se conoce que su control a través de productos químicos es costoso y difícil cuando las plantaciones son muy altas (19). Esto ha motivado el interés en evaluar las potencialidades de sus enemigos naturales, fundamentalmente los ácaros e insectos depredadores, como estrategia alternativa para su manejo (9,31).

Considerando el riesgo de introducción de esta especie invasora y la importancia de los cultivos del

cocotero y el plátano para Cuba, se elaboró la presente reseña con el objetivo de ofrecer información técnica actualizada a productores, especialistas y otros sectores de la población, sobre aspectos relevantes de la biología, distribución geográfica, identificación, daños y el manejo de *R. indica*.

PARTE ESPECIAL

Posición taxonómica

Los ácaros tenuipalpidos o falsos ácaros tetraníquidos están ampliamente distribuidos y son numerosos en las regiones más cálidas del planeta (4,25). De la familia Tenuipalpidae se han informado más de 622 especies dentro de 30 géneros (6). El género *Raoiella* fue instituido por Hirst en 1924 para designar a *R. indica* como especie tipo. Su ubicación taxonómica, según Mendonça *et al.* (29) es la siguiente:

Phyllum: Arthropoda

Subphyllum: Chelicerata

Clase: Arachnida

Subclase: Acari

Orden: Prostigmata

Superfamilia Tetranychoidae

Familia: Tenuipalpidae Berlese

Subfamilia: Tenuipalpinae Sayed, 1950

Tribu: Tenuipalpini Berlese, 1913

Género: *Raoiella* Hirst, 1924

Especie: *Raoiella indica* Hirst, 1924

Esta especie es nombrada comúnmente como: ácaro del coco, ácaro rojo del cocotero, falsa araña chata, ácaro rojo de las palmeras, ácaro carmesí y ácaro carmesí de la palma datilera. *Rarosiella cocosae* Rimando, se considera una sinonimia de *R. indica* (26).

Distribución geográfica

Hasta el momento, el ácaro rojo de las palmeras se ha encontrado en India (20,31,35), Sri Lanka (50), Pakistán (5), Irán (3), Israel (17), Omán (12), Egipto (47), Sudan (35), Arabia Saudita (1), Emiratos Árabes Unidos (16), Islas Mauricio y Sudáfrica (29), Martinica (15), Santa Lucía y Dominica (25), Trinidad y Tobago (1), Guadalupe y San Martín (12), Puerto Rico (41), Santo Tomás (Islas Vírgenes Estadounidenses), República Dominicana (34) y Jamaica (21). Ha sido referido además en Islas Reunión y Malasia (33).

Plantas hospedantes

Como se puede observar en la Tabla 1 este ácaro prefiere las plantas pertenecientes a la familia Arecaceae, con 13 especies hospedantes, localizadas en diferentes zonas geográficas. Dentro de la familia se destaca el cocotero y la palma datilera, los cuales se han informado en un mayor número de países. Se debe destacar la incidencia que ha tenido en la cuenca del Caribe, donde se ha encontrado en un número importantes de especies de plantas pertenecientes a diferentes familias botánicas.

Al respecto, Hoy *et al.* (21) plantean que aún existen dudas si son plantas hospedantes válidas o si por

la gran cantidad de ácaros existentes sobre los cocoteros y otras palmáceas, *R. indica* se ha movido temporalmente para las plantas que crecen bajo las mismas, por lo que recomienda realizar estudios detallados sobre la reproducción del ácaro sobre dichas especies de plantas.

Daños

R. indica ataca al cultivo del cocotero, la palma dátil y otras palmáceas. Las plantas jóvenes son más severamente atacadas. Los daños son más evidentes en las hojas viejas, las cuales se tornan amarillentas y pueden llegar a secarse completamente (25). Las pérdidas mayores se observan en la fase de vi-

TABLA 1. Plantas hospedantes de *Raoiella indica*./ Host plants of *Raoiella indica*.

Nombre Científico	Nombre vulgar	Familia	País	Referencia
<i>Aiphanes</i> sp.	Palma de corona	Arecaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> (27)
<i>Alpinia purpurata</i> Vieill. ex. Schum.	Jengibre	Zingiberaceae	Santa Lucía	
<i>Areca catechu</i> L.	Palma betel	Arecaceae	India	Nageshachandra y Channabasavanna (32)
			Pakistán	Chaudhri <i>et al.</i> (5)
			Mauricio	Moutia (31)
			Martinica	Fletchmann y Etienne (15)
			Trinidad	Kane <i>et al.</i> (27)
<i>Areca</i> sp.	Palmera	Arecaceae	India	Pritchard y Baker (35)
<i>Caryota mitis</i> Lour	Cola de pescado	Arecaceae	Guadalupe	Peña <i>et al.</i> (33)
<i>Cassine transvaalensis</i> (Borg.)	-	Celastraceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> (27)
<i>Cocos nucifera</i> L.	Cocotero	Arecaceae	Isla Reunión	Ueckermann (49)
			Tailandia	Kane <i>et al.</i> (27)
			India	Hirst (19)
			Mauricio	Moutia (31)
			Martinica	Fletchmann y Etienne (15)
			Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> (27)
			Dominica	Kane <i>et al.</i> (27)
			Trinidad y Tobago	Anónimo (2)
			Puerto Rico	Rodrigues (43)
			Jamaica	IPPC (23)
<i>Dictyosperma album</i> (Bory.)	Palma princesa	Arecaceae	Mauricio	Moutia (31)
			Martinica	Fletchmann y Etienne (15)
			Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> (27)
<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.)	Palma areca	Arecaceae	Asia	Welbourn (50)
			Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> (27)
<i>Etilingera elatior</i> (Jack.) R. M. Smith	-	Zingiberaceae	Guadalupe	Peña <i>et al.</i> (33)
<i>Eucayiptus</i> spp.	Eucalipto	Myrtaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> (27)
<i>Eucayiptud</i> sp.	Eucalipto	Myrtaceae	Santa Lucía	
<i>Heliconia rostrata</i> R.	Heliconia	Heliconiaceae	Trinidad y Tobago	Fletchmann y Etienne (15)
			Guadalupe	Peña <i>et al.</i> (33)
<i>Licuala grandis</i> H. Wendl.	Licuala	Arecaceae	Guadalupe	Peña <i>et al.</i> (33)

TABLA 1. Continuación./ *Continuing*

Nombre Científico	Nombre vulgar	Familia	País	Referencia
<i>Musa acuminata</i> Colla	Plátano	Musaceae	Santa Lucía Dominica	Kane <i>et al.</i> (27)
<i>Musa balbisiana</i> Colla	Plátano		Santa Lucía Dominica	
<i>Musa uranoscopus</i> Lour.	Plátano		Santa Lucía	
<i>Musa x paradisiaca</i> L.	Plátano		Santa Lucía Dominica	
<i>Musa</i> spp.	Plátano	Musaceae	Trinidad y Tobago	Anónimo (2)
<i>Ocimum lutescens</i> L.	Sweet basil	Lamiaceae	Pakistán	Chaudhri <i>et al.</i> (5)
<i>Ocimum basilicum</i> L.	-	Lamiaceae	Santa Lucía Pakistán	Kane <i>et al.</i> (27) Chaudhri <i>et al.</i> (5)
<i>Phaseolus</i> sp.	Frijol	Fabaceae	India	Gupta (16)
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Palma dátíl	Arecaceae	Emiratos Árabes Unido	Gassouma (16)
			Arabia Saudita	Alhudaib (1)
			Mauricio	Moutia (31)
			Egipto	Sayet (47)
			Sudán	Pritchard y Baker (35)
			Pakistán	Chaudhri <i>et al.</i> (5)
			Israel	Gerson (17)
			Omán	Elwan (12)
			Irán	Askari <i>et al.</i> (3)
			Martinica	Fletchmann y Etienne (15)
			Trinidad y Tobago	Anónimo (2)
			Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> (27)
<i>Pritchardia pacifica</i> B. C. Seem	Pritchardia	Arecaceae	Guadalupe	Peña <i>et al.</i> (33)
<i>Pandanus</i> sp.	Pandanus	Pandanaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> (27)
<i>Syagrus ramanzoffianum</i> (Cham.)	Coco plumoso	Arecaceae	Santa Lucía Martinica	Fletchmann y Etienne (15)
<i>Strentzia reginae</i> Banks	-	Strelitziaceae	Guadalupe	Peña <i>et al.</i> (33)
<i>Veichia merrillil</i> (Becc.)	Adonidia	Arecaceae	Santa Lucía	Kane <i>et al.</i> (27)
			Martinica	Fletchmann y Etienne (15)
			Trinidad y Tobago	Anónimo (2)
			Puerto Rico	Rodrigues (43)
<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	Washintonia	Arecaceae	Guadalupe	Peña <i>et al.</i> (33)

vero donde, cuando las poblaciones son altas, pueden causar la muerte de las plantas (46).

Los ácaros rojizos son fácilmente observables sobre las hojas verdes. Las altas poblaciones de ácaros se localizan típicamente en el envés de las hojas y pueden aparecer en ellas puntos amarillos esparcidos sobre ambas superficies hasta provocar una fuerte coloración amarilla generalizada en toda la hoja. Las afectaciones mayores se localizan en la parte media de los folíolos. Los cocoteros severamente afectados por el ácaro presentan hojas completamente amari-

llas, particularmente sobre el tercio inferior de las plantas. Al color amarillo de las hojas, le sigue el aborto de las flores y la disminución del tamaño de las copras (21). Las plantas jóvenes de cocotero pueden ser más afectadas por la alimentación del ácaro (13, 26).

Se pueden encontrar poblaciones formando grupos que varían en número de 20 a 300 individuos, considerando las diferentes fases del ácaro (25). Al comparar hojas con diferentes niveles de infestación se puede observar el patrón de progreso del daño ocasionado por la alimentación del ácaro. Los sínto-

mas en foliolos de cocotero inicialmente se caracterizan por manchas pálidas y amarillas en la parte inferior. Posteriormente, a medida que continúa la alimentación del ácaro, la mancha adquiere un aspecto clorótico (43) (Fig. 1).

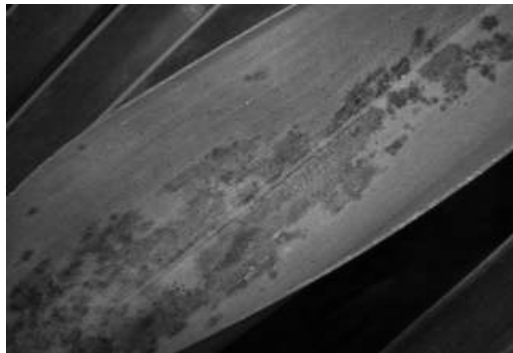


FIGURA 1. Daño producido por la alimentación de *Raoiella indica* en foliolos de cocotero./ *Damage caused by Raoiella indica on coconut leaflets.* (Crédito: Dr. J.C.V. Rodrigues, Universidad de Puerto Rico).

El daño causado por el proceso de alimentación en los dos lados de la nervadura del foliolo hace que este se doble, mientras los ácaros permanecen protegidos en el interior del foliolo doblado. La continua infestación y alimentación en esta zona del foliolo provocan la curvatura de las hojas y eventualmente las puntas se secan (Fig. 2). Con el desarrollo de la infestación, la apariencia general de la planta y de las hojas pasa de un color verde brillante a un aspecto pálido y finalmente pardo del foliolo (43) (Fig. 3).

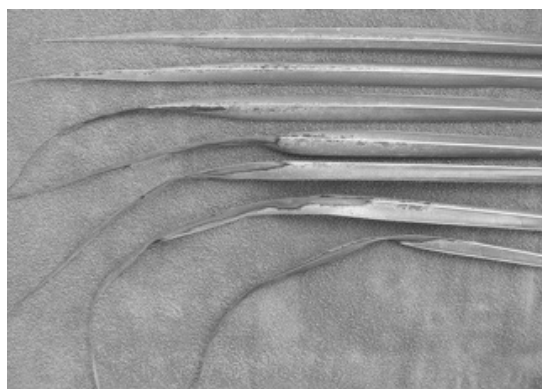


FIGURA 2. Daño producido por la alimentación de *Raoiella indica* en las puntas de los foliolos de cocotero./ *Damage caused by Raoiella indica on coconut leaflet tips.* (Crédito: Dr. J.C.V. Rodrigues, Universidad de Puerto Rico).



FIGURA 3. Daño producido por la alimentación de *Raoiella indica* en plantas de cocotero./ *Damage caused by Raoiella indica on coconut plants.* (Crédito: J. Peña y R. Duncan).

En palmas en vivero, la infestación parece comenzar en la punta de la hoja de la palma que tiene todavía sus foliolos juntos. En palmas adultas, la mayor población se encuentra en el área central de los foliolos. El daño de este ácaro se caracteriza por dejar unas manchas grasientas en el envés, luego sigue la necrosis. Las palmas afectadas tienen también un color bronceado o anaranjado a los seis meses de haber comenzado el ataque (Jorge E. Peña, 2007, comunicación personal)¹.

Peña *et al.* (33) plantearon que el amarillamiento intenso de las hojas inferiores puede ser indicio de la alimentación del ácaro de las palmeras o de otra plaga o enfermedad de las palmeras u de cualquier otra monocotiledónea arborecente y pone como ejemplo que el daño del ácaro, algunas veces ha sido confundido en el campo con el amarillamiento letal del cocotero (LY, de sus siglas en inglés), una enfermedad altamente prevalente en el sudeste de la Florida y varios países de la cuenca del Caribe e indica que el síntoma clave para distinguir el daño del ácaro rojo del LY es la presencia de las densas poblaciones del ácaro, visibles a simple vistas en el envés del follaje. También la presencia de las exuvias de los ácaros puede ser utilizada.

A diferencia de otras especies de ácaros que afectan las células epidérmicas, *R. indica* se alimenta del mesófilo de las hojas, lo cual está relacionado con la magnitud de los daños que produce en las plantas infestadas (Ochoa, 2007), citado por Pons y Marion (34).

Sobre plátano y banano el envés de las hojas se torna amarillo, con pequeñas áreas verde-amarillas dispares (13). En plantas de banano que se encuentran bajo los cicales, se ha podido contar hasta 200 ácaros/cm² (21) (Fig. 4).

¹ Dr. Jorge E. Peña. Universidad de la Florida. Estados Unidos.

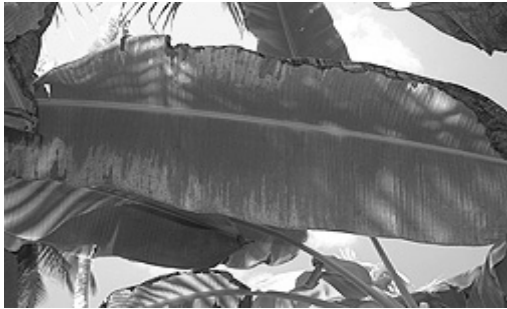


FIGURA 4. Afectaciones producida por *Raioella indica* en hojas de banano./ *Damage caused by Raioella indica on banana leaves.* (Crédito: J. Peña y R. Duncan).

La sintomatología que presentan generalmente las hojas se parece a una deficiencia de nutriente, lo cual se explica porque el ácaro se alimenta de las capas de tejido, ricas en nutrientes del mesófilo de la hojas, por lo que el amarillamiento resultante es diferente al que se produce cuando los ácaros se alimentan de las células epidérmicas (27).

Según Ochoa (2007) citado por Pons y Marion (34) la rápida propagación de esta plaga, la cual causa serios daños a las hojas de los cultivos donde se alimenta, constituye la explosión más grande de la población de un ácaro que ha sido observada en las Américas. En Trinidad y Tobago, se han estimado que hay de 30 a 100 millones de ácaros/palma.

Características morfológicas distintivas

Las especies de *Raioella* tienen solo dos segmentos palpaes y el escudo propodosomal no se proyecta por encima del rostrum. Tienen cuatro pares de setas histerosomales dorsosublaterales. La hembra no tiene el escudo ventral anterior y el cuerpo es fuertemente redondeado (25, 35).

El cuerpo de *R. indica* no tiene estrías. El primer par de setas histerosomales dorsocentrales son mayores que las otras. El cuarto par de setas dorsosublaterales son más cortas que el primer par. Todas las setas dorsales son clavadas y aserradas (25,35). (Fig. 5).

Según Chaudhri *et al.* (5) los tres pares de setas propodosomales miden 70 μm , 91 μm y 60 μm de largo, el par de seta humeral 94 μm . El histerosoma tiene tres pares de setas centrales de 47 μm , 36 μm y 26 μm . Los cuatro pares de setas sublaterales miden 44 μm , 42 μm , 42 μm y 36 μm ; mientras que las setas laterales tienen una longitud de 96 μm , 96 μm , 57 μm y 52 μm .

Características biológicas

El ciclo biológico de *R. indica* consta de las fases de: huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto (25). El huevo recién puesto se adhiere a la superficie de la hoja y presenta en el extremo libre una estructura fina en forma de pelo o filamento, más largo que el

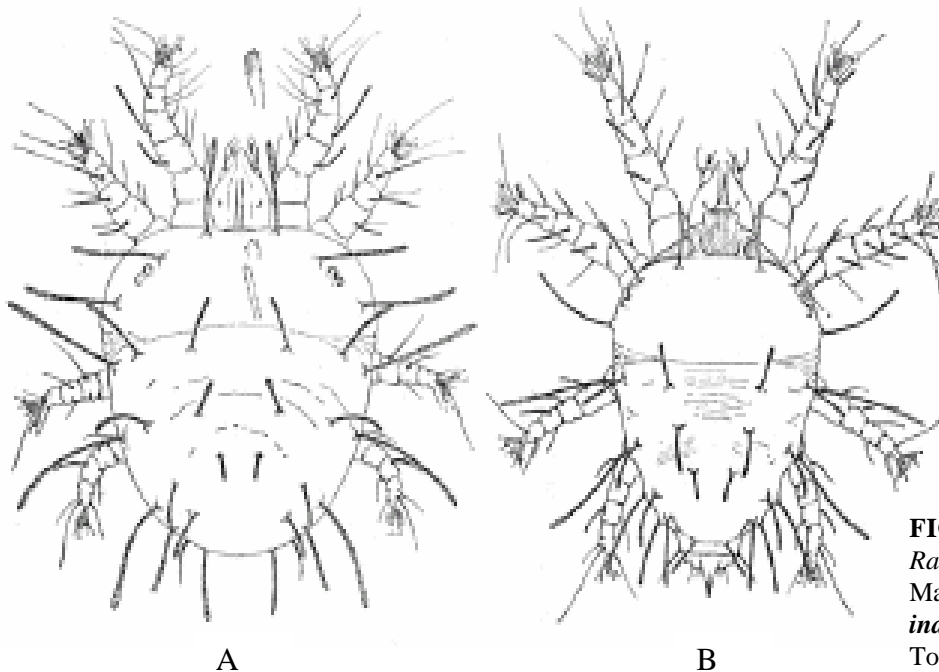


FIGURA 5. Setación dorsal de *Raioella indica*. (A) Hembra, (B) Macho./ *Dorsal setation of Raioella indica.* (A) Female, (B) Male. Tomado de Pritchard y Baker (35).

propio huevo. El extremo del filamento se enrolla y puede tener una gota de agua adherida (21). Nageshachandra y Channabasavanna (32) describe dicha estructura como un filamento fino, de forma espiralada y con un ápice clavado, con una longitud de 170 a 210 μm . Próximos a la eclosión, los huevos adquieren una coloración blanco opaca (Fig. 6).

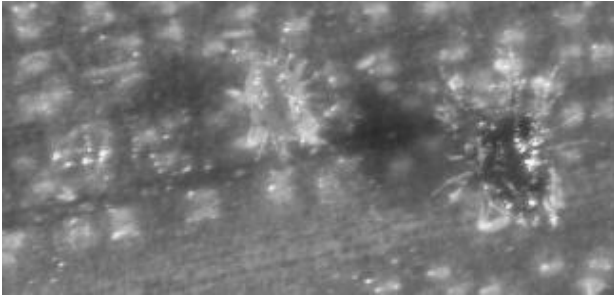


FIGURA 6. Macho de *Raoiella indica* (derecha) y fases inmaduras (huevo a la izquierda y larva al centro./ *Male (right) and immature phases of Raoiella indica (egg on the left; larva in the middle).* (Crédito: J. Peña y R. Duncan).

Las larvas poseen tres pares de patas, son rojizas y de movimientos lentos (25). Se alimentan generalmente por un periodo de 3-5 días, antes de comenzar el estado quiescente, que demora entre 1-2 días. Producto de la alimentación pueden desarrollar unas manchas negruzcas en la parte dorsal posterior del cuerpo (21). El cuerpo es ovalado y pueden medir de 120 a 160 μm de largo y de 100 a 120 μm de ancho (32).

La protoninfa es de color rojizo y emerge de la exuvia con cuatro pares de patas, se alimenta por espacio de 2 a 5 días antes de comenzar el periodo quiescente, el cual demora de 1 a 4 días (21). Son de mayor tamaño que las larvas, con 180 a 200 μm de largo y 130 a 140 μm de ancho (32).

A la protonifa le sigue la deutoninfa, la cual se parece a la fase precedente, aunque son de mayor tamaño. La fase activa dura 2 a 5 días y la quiescente de 2 a 4 días (19). Las deutoninfas miden de 240 a 250 μm de largo por 160 a 170 μm de ancho (32).

Las hembra de *R. indica* tiene el cuerpo de forma oval, de color rojizo, con manchas oscuras sobre la parte dorsal del cuerpo producto de la alimentación. La superficie dorsal es lisa, excepto por la presencia de unas depresiones puntuales (21) (Fig. 7). El cuerpo mide de 250 a 320 μm de largo por 190 a 290 μm de ancho (32).

Los machos son de menor tamaño, su cuerpo puede medir de 220 a 230 μm de largo por 140 a 150 μm

de ancho (32). Tienen la parte posterior del cuerpo más aguzada y son más activos que las hembras (48). Presentan una aedeagus largo y afilado (29).

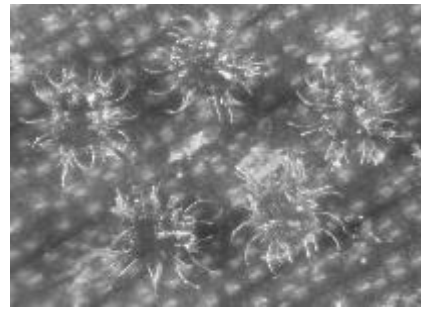


FIGURA 7. Hembras de *Raoiella indica* en el envés de la hoja./ *Females of Raoiella indica underside of a palm leaf.* (Crédito: J. Peña y R. Duncan).

Los machos y las hembras están sexualmente maduros cuando emergen y los machos buscan activamente a las hembras, lo cual sugiere la existencia de una feromona sexual. Cuando los machos localizan a una deutoninfa hembra en fase quiescente, suelen quedarse cerca de la misma y esperar hasta dos días a que se produzca la muda para copular a la hembra (33).

El ciclo de desarrollo de huevo a adulto generalmente requiere de 23 a 28 días para las hembras y de 20 a 22 días para los machos (21). Estos valores pueden variar en dependencia de las condiciones ambientales.

R. indica presenta reproducción sexual y por partenogénesis arrenotóquica, donde los óvulos no fecundados producen solo machos; mientras que los fecundados producen prole hembra (30). Una hembra puede poner de 1 a 6 huevos diarios, con un promedio de 2 huevos/hembra/día. La fecundidad total puede ser de 27 a 162 huevos/hembra (31). Según Nageshachandra y Channabasavanna (32) las hembras fecundadas ovipositan una media de 22 huevos; mientras que las hembras vírgenes tienen una media de 18.4 huevos.

Comportamiento poblacional

Los niveles poblacionales de *R. indica* están influenciados fundamentalmente por la humedad relativa, las temperaturas y el fotoperiodo. El aumento de la población está relacionado con periodos de baja humedad relativa, altas temperaturas y días largos (32).

Los estudios de fluctuación poblacional realizados indican que las precipitaciones y la humedad relativa

tienen una correlación negativa con la población del ácaro rojo de las palmeras; mientras que la temperatura y las horas de sol muestran una correlación positiva (31).

En Mauricio, *R. indica* es generalmente abundante sobre cocotero de septiembre a marzo, excepto cuando ocurren intensas lluvias en el periodo comprendido entre noviembre y enero. A inicios de abril normalmente disminuye su población, la cual se mantiene baja hasta agosto (31).

En Santa Lucía, se observó la presencia del ácaro rojo de las palmeras a través de toda la isla, desde el nivel del mar hasta las mayores elevaciones. Las densidades poblacionales mayores están localizadas en el envés, con colonias de 20 – 300 individuos. Las colonias están compuestas fundamentalmente por huevos y estadios inmaduros (larvas, protoninfas y deutoninfas) (27).

Este ácaro se dispersa por las corrientes de aire y el traslado de material infestado (50). Kane *et al.* (27) consideraron que la hembra adulta es importante en la dispersión de la especie. La fecundación se produce al final del proceso de muda e inmediatamente la hembra se dispersa para garantizar su habilidad para fundar una nueva colonia. Esta hipótesis la basaron en la observación de colonias con un bajo número de hembras, de un lado, y el hallazgo de hembra aisladas rodeadas de 20 – 30 huevos.

Control

El control de *R. indica* se ha realizado básicamente a través de productos químicos. Los estudios de variedades resistentes son incipientes y los enemigos naturales han demostrado ser una alternativa promisoriosa (29).

Control químico

El control químico es costoso y difícil cuando las palmas son muy altas, sin embargo, en ocasiones es necesario su uso para controlar las altas poblaciones de ácaros en viveros, donde no existe un adecuado nivel poblacional de los enemigos naturales (21).

Una de las estrategias más usadas es realizar aplicaciones foliares de acaricidas en viveros o plantaciones jóvenes e inyectar la base del tallo o las raíces de las plantas adultas (24).

Se han evaluado diversos productos químicos con niveles de efectividad variables y que en sentido general, no sobrepasan el 80 % de eficiencia. La mayoría de estas investigaciones se han realizado en India y otros países asiáticos, por lo que pudieran no ser aplicables en el Caribe (33).

Los productos químicos que han mostrado una mayor efectividad han sido: Monocrotophus (0.03% i.a.) (44), Dimethoato 30 CE (0.03% i.a.), Phosphamidon 85 WSC, Methomyl 25 CE (0.005%) (24), Ethion (0.1%), Phosalone (0.007%) [Jalaluddin y Mohanasundaran (1990), citado por Mendonça *et al.* (29)].

Para la India se ha recomendado el uso racional de los insecticidas químicos debido a que se ha observado que las aplicaciones excesivas han provocado el aumento de las poblaciones del ácaro rojo de las palmeras y con ello se pretende preservar a los ácaros e insectos depredadores. Cuando no están presentes los enemigos naturales se recomienda realizar aplicaciones con Enxone PM (2.5-3 g.L⁻¹, 1000-1500 g i.a.ha⁻¹), Dicofol (2.5 mL.L⁻¹, 300-350 g i.a.ha⁻¹) o Profenophos (0.5 mL.L⁻¹, 175-200 g i.a.ha⁻¹) (22).

Control biológico

En los países donde *R. indica* se ha estudiado con mayor profundidad, India, Mauricio y Egipto, se han encontrado asociados a la misma un grupo de enemigos naturales. En la Tabla 2 se relacionan las especies informadas.

De las especies señaladas en la tabla anterior con *A. channabasavannai* y *T. caudatus* se han realizado estudios biológicos, que evidencian que pueden considerarse como depredadores potencialmente eficientes de *R. indica*.

En el caso de los insectos depredadores del género *Stethorus*, aunque son depredadores muy voraces, que frecuentemente se encuentran en asociación con diferentes especies de fitoácaros, requieren altas densidades de presa para mantener el crecimiento de su población, por lo que generalmente, llegan al cultivo cuando existen altos niveles poblacionales de la plaga y el daño es irreversible.

En general se han realizado pocos estudios para conocer cuáles de las especies de depredadores comúnmente encontradas junto a *R. indica* son realmente enemigos naturales efectivos (21,30).

De las especies que están señaladas en asociación con *R. indica*, solo *A. largoensis* está registrado en Cuba. Este fitoseido es uno de los más distribuidos en el país y está informado en el cultivo del cocotero en la zona occidental del país. En la zona oriental, área donde se concentra la mayor producción nacional, se ha detectado la presencia de *Amblyseius lula* (Pritchard y Baker), en el cocotero (10, 38, 48).

En Cuba se ha demostrado que *A. largoensis* es un agente de control biológico efectivo de

TABLA 2. Enemigos naturales asociados a *Raoiella indica*./ *Natural enemies associated to Raoiella indica*

Nombre Científico	Orden	Familia	País	Autor
<i>Typhlodromus caudatus</i> Chant	Parasitiformes	Phytoseiidae	Islas Mauricio	Moutia (31)
<i>Oligota</i> sp.	Coleoptera	Staphylinidae	India	Somchoudhury y Sorka (1987). Citado por Mendonça <i>et al.</i> (29)
<i>Phytoseius</i> sp.	Parasitiformes	Phytoseiidae		
<i>Amblyseius</i> sp.	Parasitiformes	Phytoseiidae		
<i>Amblyseius channabasavannai</i> Gupta y Daniel	Parasitiformes	Phytoseiidae	India	Daniel (9)
<i>Stethorus keralicus</i> Kapur	Coleoptera	Coccinellidae	India	Gupta (19)
<i>Amblyseius longispinosus</i> Evans	Parasitiformes	Phytoseiidae		
<i>Stethorus parcompunctatus</i> Puttarudrian y Channabasavanna	Coleoptera	Coccinellidae		
<i>Stethorus tetranychii</i> Kapur	Coleoptera	Coccinellidae		
<i>Jauravia</i> sp.	Coleoptera	Coccinellidae		
<i>Amblyseius raoiellis</i> Denmark y Muma	Parasitiformes	Phytoseiidae	India	Denmark y Muma (11)
<i>Amblyseius largoensis</i> (Muma)	Parasitiformes	Phytoseiidae	Filipinas	CPC (8)
<i>Armasirus tauro</i> (Kraemer)	Acariformes	Cunaxidae	Caribe	Ueckermann (49)
<i>Telsimia ephippiger</i> Chapin	Coleoptera	Coccinellidae		Peña <i>et al.</i> (33)
<i>Typhlodromips tetranychivorus</i> Gupta	Parasitiformes	Phytoseiidae		Hoy <i>et al.</i> (21)

Polyphagotarsonemus latus (Banks) (Acari: Tarsonemidae). Entre los atributos más significativos de este depredador frente al ácaro blanco se encuentran: su corto ciclo de desarrollo, alta fecundidad, elevada capacidad de búsqueda y su respuesta funcional de tipo II, la cual le permite responder adecuadamente frente a altas densidades de presa. Adicionalmente, por sus hábitos generalistas puede alimentarse de pequeños insectos. Para esta especie se han evaluado diferentes métodos de cría, que en su mayoría han permitido el establecimiento del cultivo puro, el mantenimiento del pie de cría, incluyendo el control de su calidad y la producción de pequeñas cantidades para la evaluación de su efectividad en condiciones semicontroladas (39,40,41,42). Por estas características, pudiera ser considerado como uno de los primeros candidatos a evaluar entre los fitoseidos autóctonos, para el manejo de *R. indica*.

DISCUSIÓN

La rápida diseminación de *R. indica* en la cuenca del Caribe y su detección en nuevas plantas hospedantes, hacen de este ácaro una seria amenaza para la región. Las características biológicas de esta especie, las condiciones climáticas prevalientes en Cuba y la posibilidad de que este ácaro encuentre hospedantes adecuados a todo lo largo y an-

cho del país, apoyan la idea de que *R. indica* constituye un riesgo potencial para el país.

Si se considera que una de las vías fundamentales que utiliza este ácaro para dispersarse es el viento y que el mismo ha sido registrado en países tan cercanos a Cuba como República Dominicana y Jamaica, se comprenderá la real amenaza que constituye esta especie para el país y otras naciones de la región. A esto hay que agregarle la ocurrencia de fenómenos atmosféricos extremos, como los ciclones tropicales, que pudieran favorecer su dispersión. Por medio de la actividad humana también pudiera eventualmente dispersarse *R. indica* a través de la zona tropical y subtropical de las Américas, por lo que se considera que las palmas, que son un símbolo del clima tropical, así como la multimillonaria industria de los viveros de palmas, están en riesgo.

Es importante recordar que *Stenotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae), informado en Cuba en 1998 (36) tuvo una rápida dispersión hacia otras islas del Caribe y varios países de América Central, a pesar de ser una especie específica del cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) y tener su hábitat preferencial en el interior de la vaina de la hoja de la planta de arroz (37,44). Esto evidencia que los ácaros tienen un alto potencial de éxito como especies exóticas invasoras.

En enero de 2007 la Oficina de Vigilancia Fitosanitaria perteneciente al Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV, Ciudad de La Habana, Cuba) publicó una Comunicación de Riesgo, donde informa las características fundamentales de esta plaga, con vistas a la actualización del personal del sistema de sanidad vegetal del país, relacionado con la vigilancia fitosanitaria (8).

La detección en Cuba de esta especie pudiera significar un reto para el sistema de sanidad vegetal, por tratarse de una especie que afecta un grupo de cultivos o plantas donde, de forma tradicional, no se realizan aplicaciones de productos químicos para el control de plagas.

Entre los cultivos más amenazados se puede señalar el cocotero, el cual está distribuido por toda Cuba, aunque su producción se concentra principalmente en la provincia Guantánamo, donde se obtiene el 80 % de la producción total del país. Este territorio por su ubicación geográfica, en el extremo oriental del país, es el más cercano a los posibles focos de introducción a través de las corrientes de aire.

Una situación no menos alarmante pudiera enfrentar el sector del turismo, el cual vería dañada muchas de las plantas ornamentales que embellecen las instalaciones turísticas, así como otras especies de significativo valor emblemático, cultural y socioambiental para Cuba, como la Palma Real (*Roystonea regia* O.F. Cook), la cual es reconocida por los cubanos, entre los más de 80 tipos diferentes de palmas autóctonas, como la reina de los campos, por la majestuosidad de su estructura, por su peculiar talla, la utilidad que reporta y por ser, además, el más numeroso de los árboles de la Isla (28).

Por las posibles afectaciones que pueda causar a nuestros agroecosistemas y ecosistemas naturales, resulta imprescindible que se adopten un grupo de acciones emergentes para evitar la entrada de *R. indica* al país o lograr su detección temprana con el propósito de evitar su diseminación e intentar acciones de erradicación. Entre estas acciones es de vital importancia realizar un análisis de riesgo de introducción, intensificar las inspecciones a los puntos vulnerables y perfeccionar las estrategias muestreo para todo el país, así como diseñar una estrategia de mitigación de impacto ante su posible introducción.

CONCLUSIONES

Raoiella indica es una especie exótica invasora que se está diseminando rápidamente por la región del Caribe, por lo que constituye una seria amenaza para

Cuba. La introducción de esta especie representa un peligro potencial para cultivos de importancia económica, como el cocotero y el plátano. Igualmente significativas pudieran ser las afectaciones al sector del turismo y a nuestros ecosistemas naturales. Esta situación impone la necesidad de delinear una estrategia nacional para la prevención, detección y mitigación del impacto que pudiera ocasionar esta importante plaga en el país.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. José Carlos V. Rodrigues de la Universidad de Puerto Rico, al Dr. Jorge E. Peña y la Dra. Rita Duncan de la Universidad de la Florida, por la autorización del uso de las fotos que ilustran este artículo. A los Dr. Jorge E. Peña y la Dra. Marjorie E. Hoy de la Universidad de la Florida, por sus valiosos comentarios sobre el comportamiento de esta plaga en el Caribe.

REFERENCIAS

1. Alhudaib, K.A. (2005): Diseases and Pest on Palm. (En línea). Disponible en <http://www.redpalmweevil.com/Diseases/befora%20harvest.htm>. (Consulta: 3-09-07).
2. Anónimo (2006): Notification to IPPC of the discovery of Red Palm Mite *Raoiella indica* Hirst in Trinidad. (En línea). Disponible en [http://www.agriculture.gov.tt/documentlibrary/downloads/77/Discovery%20of%20Red%20Palm%20Mite%20Raoiella%20indica%20Hirst%20in%20Trinidad%20\(2\).doc](http://www.agriculture.gov.tt/documentlibrary/downloads/77/Discovery%20of%20Red%20Palm%20Mite%20Raoiella%20indica%20Hirst%20in%20Trinidad%20(2).doc). (Consulta: 12-07-07).
3. Askari, M.; Arbabi, M y Golmohammad, Z.N. (2002): Plant mite fauna of Sistan-Baluchestan and Hormozgan provinces. *J. Entomol. Soc. Iran.* 22(1): 87-88.
4. Baker, E.W. y Tuttle, D.M. (1987): The false spider mites of Mexico (Tenuipalpidae: Acari). Department of Agriculture, U.S. *Technical Bulletin* No. 1706, 237 pp.
5. Chaudhri, W.M.; Akbar, S. y Rasol, A. (1974): Taxonomic studies of the mites belonging to the families Tenuipalpidae, Tetranychidae, Tuckerellidae, Caligonellidae, Stigmaeidae and Phytoseiidae. University of Agriculture, Lyllpur, Pakistan. PL-480 (Project on Mites), 250 pp.
6. Childers, C.; Rodrigues, J.C.V. y Welbourn, W.C. (2003): Host plants of *Brevipalpus californicus*, *B. obovatus* and *B. phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae) and

- their potential involvement in the spread of viral diseases vectored by these mites. *Exp. Appl. Acarol.* 30: 29-105.
7. CNSV (2007): Nuevo ácaro rojo, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae). *Comunicación de Riesgo. Hoja Técnica*. Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV). Oficina de Vigilancia Fitosanitaria. Enero 2007, 7 pp.
 8. CPD (2003): The false spider mite (*Raroseilla cocosae* Rimando) a sucking pest on coconut. CPD TECHNOGUIDE No. 9. Series of 2003. (En línea). Disponible en <http://pca.da.gov.ph/pdf/techno/spidermites.pdf>. (Consulta: 25-06-07).
 9. Daniel, M. (1981). Bionomics of the predaceous mite *Amblyseius channabasavannai* (Acari: Phytoseiidae), predaceous on the palm mite *Raoiella indica*. En: *1st Indian Symposium in Acarology*. Channabasavanna, G.P. (Ed.). Bangalore, India, pp: 167-173.
 10. De la Torre, P. (2005): Colectas acarológicas de Ciudad de La Habana registrados por la Sanidad Vegetal. *Fitosanidad*. 9(1): 3-8.
 11. Denmark, H.A. y Muma, M.H. (1989): *A revision of the genus Amblyseius Berlese, 1914 (Acari: Phytoseiidae)*. Occasional Papers of the Florida State Collection of Arthropods. 4. Fla. Dept. Agr. Cons.Serv. 148 pp.
 12. Elwan, A. (2000): A survey of the insect and mite pests associated with date palm trees in Al-Dakhlia region, Sultanate of Oman. *Egyptian J. Agric. Res.* 78(2): 653-664.
 13. Etienne, J. y Fletchmann, C.H.W. (2006): First record of *Raoiella indica* (Hirst, 1924) (Acari: Tenuipalpidae) in Guadalupe and Saint Martin, West Indies. *Internat. J. Acarol.* 32: 331-332.
 14. EPPO (2006): *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) Red palm mite. (En línea). Disponible en <http://archives.eppo.org/EPPOReporting/2006/Rse-0601.pdf>. (Consulta: 1-08-07).
 15. Fletchmann, C.H.W. y Etienne, J. (2004): The red palm mite, *Raoiella indica* Hirst, a threat to palms in the Americas (Acari: Prostigmata: Tenuipalpidae). *Syst. Appl. Acarol.* 9:109-110.
 16. Gassouma, M.S. (2003): Pest on the Date Palm (*Phoenix dactylifera*). (En línea). Disponible en http://www.icarda.org/APRP/Date_Palm/Tropics/Pest/Pestright.htm. (Consulta: 3-09-07).
 17. Gerson, U.; Venezian, A y Blumberg, D. (1983): Phytophagous mites on date palms in Israel. *Fruits*. 38(2): 133-135.
 18. Gupta, Y.N. (1984): On a collection of tetranychoid mites from Tamil Nadu with description of new species of *Aponychus* (Acari: Tetranychidae). *Bull. Zool. Survey India*. 6(1-3): 237-245.
 19. Gupta, Y.N. (2001): A conspectus of natural enemies of phytophagous mites and mites as potential biocontrol agents of agricultural pests in India. En *Proceedings of the International Congress of Acarology*. Holliday, R.; Walter, D.; Proctor, H.; Norton, R.; Colloff, M (Eds). 10. Collingwood, Australia. SCIRO Publishing, pp: 484-497.
 20. Hirst, S (1924): On some new species of red spider. *Ann. and Magazine of Natural History Serv.* 14: 522-527.
 21. Hoy, Marjorie A.; Peña, J.E. y Ru, Nguyen (2006): *Featured*. EENY-397. (En línea). Disponible en http://www.creatures.ifas.ufl.edu/orn/plams/red_palm_mite.htm. (Consulta: 12-07-07).
 22. ICARDA (International Center for Agricultural Research in Dry Areas) (2005): Crop Protection and IPM. Pest of the date palm (*Phoenix dactylifera*). (En línea). Disponible en <http://www.icarda.org/APRP/Datepalm/Tropics/Pest/Pestright.htm>. (Consulta: 16-07-07).
 24. Jarayaj, J.; Natarajan, K. y Ramasubramanian, G.V. (1991): Control of *Raoiella indica* Hirst (Tenuipalpidae: Acari) on coconut with pesticides. *Indian Coconut J. Cochin*. 22(8): 7-8.
 25. Jeppson, L.R.; Keifer, H.H. y Baker, E.W. (1975): *Mites injurious to economic plants*. University of California Press, Berkeley. 614 pp.
 26. Kane, E.C. y Ochoa, R. (2006): Detection and identification of the red Palm Mite *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae). (En Línea). Disponible en <http://www.sel.barc.usda.gov/acari/PDF/indicaGuide.pdf>. (Consulta: 13-06-07).
 27. Kane, E.C.; Ochoa, R.; Mathurin, G. y Erbe, E.F. (2005): *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae): An islang-hopping mite pest in the Caribbean. (En línea). Disponible en <http://www.sel.barc.usda.gov/acari/PDF/TrinidadHandout.pdf>. (Consulta: 13-06-07).
 28. Leiva, Angela T. (1999): *Las palmas en Cuba*. Editorial Científico Técnica, 84 pp.
 29. Mendonça, R.S.; Navia, D. y Fletchmann, C.H.W. (2005): *Raoiella indica* Hirst (Prostigmata: Tenuipalpidae), o ácaro érmelo das palmeiras- uma ameaça para las Américas. Brasilia: Embrapa Recursos Genéticos e Biotenologia. Documentos

146. (En línea). Disponible en <http://www.cenargen.embrapa.br/publica/trabalhos/doc146.pdf>. (Consulta: 8-06-07).
30. Moraes, G.J. de; McMurtry, J.A.; Denmark, H.A. y Campos, C.B. (2004): A revised catalog of the mite family Phytoseiidae. *Zootaxa*, 434: 494
31. Moutia, L.A.: (1958): Contribution to the study of some phytophagous acarina and their predators in Mauritius. *Bull. Entomol. Res.* 49(1): 59-75.
32. Nageshachandra, B.K. y Channabasavanna, G.P. (1984): Development and ecology of *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) on coconut. En *Acarology VI*. Griffiths, D.A. y Bowman, C.E. (Eds.). Ellis Horwood Publishers, Chichester, UK. 2: 785-798.
33. Peña, J.E.; Mannion, C.M.; Howard, F.W. y Hoy, M.A. (2006): *Raoiella indica* (Prostigmata: Tenuipalpidae): The Red Palm Mite: A potential invasive pest of palms and bananas and other tropical crops of Florida. University of Florida IFAS Extension, ENY-837 (En línea). Disponible en http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_IN681. (Consulta: 12-07-07).
34. Pons, L. y Marion, R. (2007): A Tiny Menace Island-Hops the Caribbean. (En línea). Disponible en <http://www.ars.esda.gov/is/A/archive/may07/island0507.dpf>. (Consulta: 3-09-07).
35. Pritchard, A.E. y Baker, W. (1958): *The false spider mite (Acarina: Tenuipalpidae)*. University of California. Publications in Entomol. 14(3): 175-274.
36. Ramos, Mayra y Rodríguez, H. (1998): *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae): Nuevo Informe para Cuba. *Rev. Protección Veg.* 13(1): 25-30.
37. Ramos, Mayra y Rodríguez, H. (2001): Aspectos biológicos y ecológicos *Steneotarsonemus spinki* en arroz, en Cuba. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* (Costa Rica). 60: 48-52.
38. Ramos, Mayra y Rodríguez, H. (2006): Riqueza de las especies de ácaros fitoseidos (Acari: Mesostigmata) en agroecosistemas de Cuba. *Fitosanidad*. 10(3). 1-6.
39. Rodríguez, H. (2002): Potencialidad de *Amblyseius largoensis* (Muma) como agente de control biológico de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks). *Rev. Protección Veg.* 17(1): 72.
40. Rodríguez, H. y Ramos, Mayra (2003): Biología de *Amblyseius largoensis* (Muma) (Acari: Phytoseiidae) sobre *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) criado sobre diferentes sustratos. *Rev. Protección Veg.* 18(1): 58-61.
41. Rodríguez, H. y Ramos, Mayra (2003): Evaluación de métodos de cría del ácaro *Amblyseius largoensis*. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* (Costa Rica). 70: 55-64.
42. Rodríguez, H. y Ramos, Mayra (2004): Biology and feeding behavior of *Amblyseius largoensis* (Muma) (Acari: Phytoseiidae) on *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae). *Rev. Protección Veg.* 19(2): 73-79.
43. Rodrigues, José.C.V.; Ochoa, Ronald y Kane, Ethan C. (2007): First report of *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) and its damage to coconut plants in Puerto Rico and Culebra Island. *Internat. J. Acarol.* 33(1): 3-5.
44. Santos, Renata; Navia, Denise y Cabrera, R.I. (2004): *Steneotarsonemus spinki* (Acari: Prostigmata: Tarsonemidae)—uma ameaça para a cultura do arroz no Brasil. Documento 117/ Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília.
45. Sarkar, P.K. y Somchoudhury, A.K. (1988): Evaluation of some pesticides against *Raoiella indica* Hirst on coconut palm in West Bengal. *Pesticides*. 22(10): 21-22.
46. Sathiamma, B. (1996): Observations on the mite fauna associated with the coconut palm in Kerala, India. *J. Plantation Crops*. 24(2): 92-96.
47. Sayet, T. (1942): Contribution to the knowledge of the acarina of Egypt: The genus *Raoiella* Hirst (Pseudotetranychidae: Tetranychidae). *Bull. Soc. Fouad ler Entomol.* 26: 81-91.
48. Suárez, Aurora (2004): Catálogo de ácaros de la provincia de Guantánamo. *Fitosanidad*. 8(1): 23-31.
49. Ueckermann, E.A. (2004): Taxonomic Research in Acarology. En *Memorias del Taller Biodiversituy dynamics on Reunion Island*. 29 nov. – 5 dic., pp. 12-15.
50. Welbourn, C. (2005): Red palm mite *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae). Pest Alert. (En línea). Disponible en <http://www.daocs.state.fl.us/pi/enpp/ento/r.indica.html>. (Consulta: 9-06-07).

(Recibido 16-7-2007; Aceptado 10-9-2007)