



**GOBIERNO
FEDERAL**
SAGARPA



Senasica | Servicio Nacional de Sanidad,
Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

Dirección General de Sanidad Vegetal

Con la Colaboración de la Dra. Edith Estrada Venegas
Colegio de Postgraduados.

02/2012

Ficha Técnica **Ácaro Rojo de la Palma** *Raoiella indica* Hirst



Identidad

Nombre.

Raoiella indica Hirst, 1924

Sinonimia.

Raoiella eugenia (Mohanansudaram,
1996) (Dowling, et al., 2008).

Taxonomía.

Clase: Arachnida

Orden: Prostigmata

Familia: Tenuipalpidae

Subfamilia: Tetranychoidae

Género: *Raoiella*

Especie: *indica*

Nombre común.

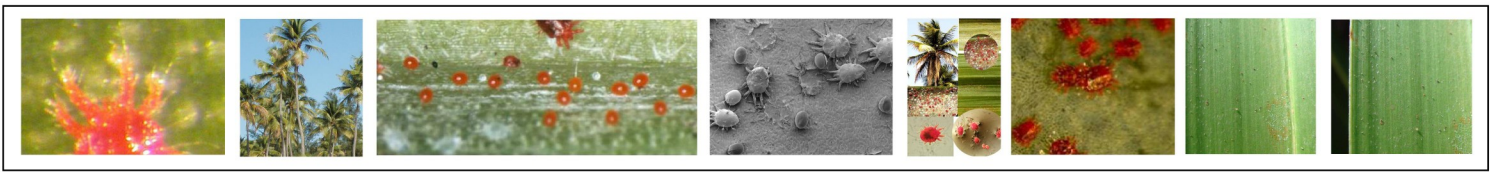
Ácaro rojo de la Palmas, Ácaro tenuipalpido, ácaro del coco, ácaro rojo del cocotero, falsa arañuela roja, ácaro carmesí, falsa araña roja de las palmera.

Código EPPO (32):

RAOIIN

Categoría reglamentaria:

Plaga cuarentenaria, Presentes solo en algunas áreas



Ficha Técnica *Raoiella indica* Hirst

HOSPEDANTES

Hasta el momento, en su lugar de origen y en todos los lugares donde ha sido registrado el ARP, infesta casi 70 especies (Cocco y Hoy, 2009), está reconocida como una severa plaga del cocotero, palma areca y palma datilera, en muchos países del hemisferio oriental, los principales hospedantes son plantas de la familia Arecaceae, Heliconiaceae, Musaceae, Strelitziaceae y Zingiberaceae,

(Welbourn, 2006; Etienne y Fletcher, 2006, Estrada-Venegas, 2011) (Figs 1-3). Pero se han registrado otras familias como Aceraceae, Fabaceae, Lamiaceae, Myrtaceae, Olaceae, y Pandaceae, algunos de importancia económica y otros no (Kane, *et al.*, 2005) sin embargo se puede considerar que algunos de los reportes se pueden referir a identificaciones erróneas de esta plaga, o que puede estar presente causando un daño temporal, aunque no complete su ciclo biológico (Cuadros 1, 2 y 3).



Figura 1. Daños en coco (*Cocos nucifera*) en la ciudad de Cancún (Estrada-Venegas, 2011)



Figura 2. Poblaciones de *R. indica* desarrollándose en Plátano (*Musa x paradisiaca*) (Estrada-Venegas, 2011)
años en coco (*Cocos nucifera*) en la ciudad de Cancún (Estrada-Venegas, 2011)

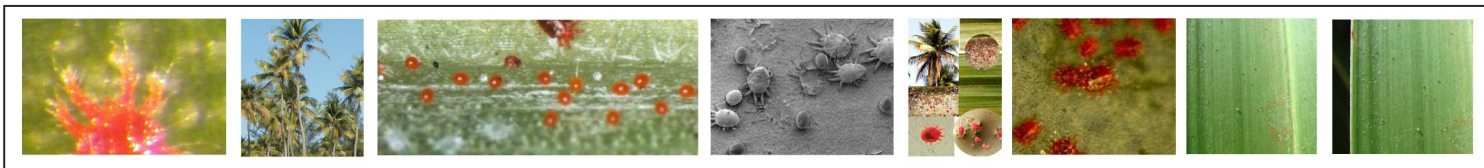
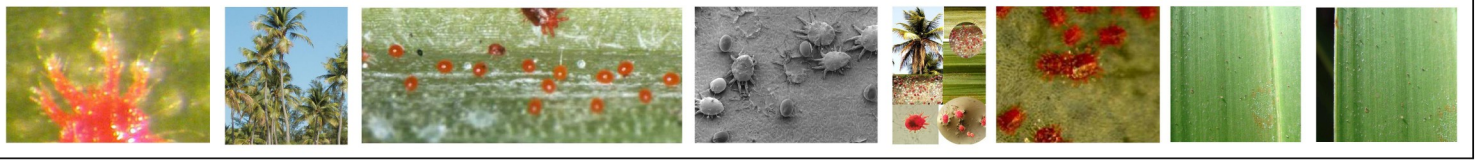


Figura 3. Presencia de *R. indica* en palma robelina (*Phoenix roebelinii*) (Estrada-Venegas, 2011) años en coco (*Cocos nucifera*) en la ciudad de Cancún (Estrada-Venegas, 2011)

Cuadro 1. Lista ampliada de los hospedantes de *Raoiella indica* (Hirst).

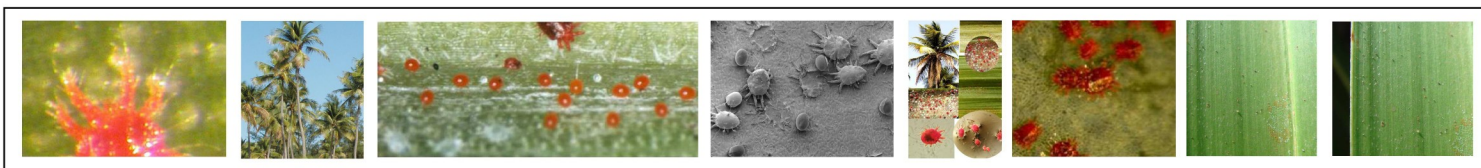
| Nombre científico | Nombre común español | Nombre común inglés | Referencias |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|--|
| <i>Adonidia merrellii</i> | Palma kerpis | Manila palm | Flethmann y Etienne, 2004 Kane, <i>et al.</i> , 2005 Anonimo, 2006 Rodrigues, 2007 Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Acer sp.</i> | Maple | Maple | Mitrofanov yStrunkoza, 1979 |
| <i>Aiphanes sp.</i> | Palma de corona | Coyure palm | Kane, <i>et al.</i> , 2005 |
| <i>Alpina purpurata</i> | Jengibre | Ginger | Kane, <i>et al.</i> , 2005 González-Reus y Ramos, 2010 |
| <i>Areca catechu</i> | Palma areca | Areca nut palm | Moutia, 1958 Chaudrhi, 1974 Nageshachandra, y Channabasanava, 1984 Flethmann y Etienne, 2004 Kane, <i>et al.</i> , 2005 González-Reus y Ramos, 2010 |
| <i>Areca sp.</i> | Palma | Areca palm | Pritchard, y Baker, 1958 Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Caryota mitis</i> | Palma cola de pescado | Fishtail palm | Peña, <i>et al.</i> , 2006 Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Cassine transvaalensis</i> | Jatrofa | Jatropha | Kane, <i>et al.</i> , 2005 |



Ficha Técnica *Raoiella indica* Hirst

Cuadro 1. Continuación....

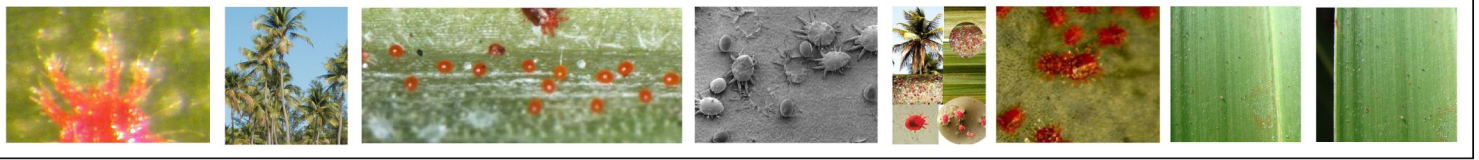
| Nombre científico | Nombre común español | Nombre común inglés | Referencias |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------|--|
| | | | Moutia, 1958 |
| | | | Nageshachandra, y Channabasanava, 1984 |
| | | | Flethmann y Etienne, 2004 |
| | | | Ueckermann, 2004 |
| | | | Mathurin, 2005 |
| <i>Cocos nucifera</i> | Cocotero | Coconut palm | Kane, <i>et al.</i> , 2005 |
| | | | Anonimo, 2006 |
| | | | Rodrigues, 2007 |
| | | | Vázquez, <i>et al.</i> , 2008 |
| | | | González-Reus y Ramos, 2010 |
| | | | Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Coccoloba uvifera</i> | Uva de mar | Bay grape | Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Coccothrinax barbadensis</i> | Maripe | Tire palm | González-Reus y Ramos, 2010 |
| <i>Coccothrinax miraguana</i> | Miraguano | Silver palm | González-Reus y Ramos, 2010 |
| <i>Cycas</i> sp. | Cicada | Cycads | González-Reus y Ramos, 2010 |
| | | | Moutia, 1958 |
| <i>Dyctiosperma album</i> | Palma princesa | Talk palm | Flethmann y Etienne, 2004 |
| | | | Kane, <i>et al.</i> , 2005 |
| | | | Kane, <i>et al.</i> , 2005 |
| <i>Dypsis lutescens</i> | Palma areca | Golden cane palm | Welbourn, 2006 |
| | | | González-Reus y Ramos, 2010 |
| | | | Peña, <i>et al.</i> , 2006 |
| <i>Etilingera elatior</i> | Bastón de Obispo | Philippine wax flower | González-Reus y Ramos, 2010 |
| <i>Eucalyptus</i> spp. | Eucalipto | Eucalypt | Kane, <i>et al.</i> , 2005 |
| | | | Flethmann y Etienne, 2004 |
| <i>Heliconia rostrata</i> | Platanillo | Lobster claw | Peña, <i>et al.</i> , 2006 |
| | | | González-Reus y Ramos, 2010 |
| <i>Heliconia bijai</i> | Bijai | Helicon | Estrada-Venegas, 2011 |
| | | | González-Reus y Ramos, 2010 |
| <i>Heliconia psittacorum</i> | Heliconia | Helicon | Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Lantania lontaroides</i> | Palma ceniza | Ray grass | Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Livistona chinensis</i> | Palma de abanico | Chinese fan palm | González-Reus y Ramos, 2010 |



Ficha Técnica Ácaro rojo de la palma

Cuadro 1. Continuación....

| Nombre científico | Nombre común español | Nombre común inglés | Referencias |
|-------------------------------|----------------------|---------------------|---|
| <i>Licuala grandis</i> | Palma lícuala | Licuala palm | Peña, <i>et al.</i> , 2006 Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Microcycas calocoma</i> | Palma corcho | Cork palm | González-Reus y Ramos, 2010 |
| <i>Musa acuminata</i> | Plátano malayo | Banana | Kane, <i>et al.</i> , 2005 |
| <i>Musa balbisiana</i> | Plátano silvestre | Banana | Kane, <i>et al.</i> , 2005 |
| <i>Musa uranuscopus</i> | Banano | Banana | Kane, <i>et al.</i> , 2005 |
| <i>Musa x paradisiaca</i> | Plátano | Banana | Kane, <i>et al.</i> , 2005 González-Reus y Ramos, 2010 Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Musa sapientum</i> | Guineo | Banana | González-Reus y Ramos, 2010 |
| <i>Musa spp.</i> | Plátano | Banana | Anónimo, 2006 Vázquez, <i>et al.</i> , 2008 González-Reus y Ramos, 2010 |
| <i>Ocimum basilicum</i> | Alhábega | Sweet basil | Chaudrhi, 1974 |
| <i>Phaseolus sp.</i> | Frijol | Been | Gupta, 1984 |
| <i>Phoenix dactylifera</i> | Palma Datilera | Date palm | Sayed, 1942 Moutia, 1958 Pritchard, y Baker, 1958. Chaudrhi, 1974 Gerson, 1983 Arbabi, 2002 Elwan, 2002 Askari <i>et al.</i> 2002 Alhudaib, 2005 Gassouma, 2003 Kane, <i>et al.</i> , 2005 Anónimo, 2006 González-Reus y Ramos, 2010 Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Phoenix roebelinii</i> | Palma robelina | Pygmy date palm | Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Pseudophoenix vinifera</i> | Palma caribeña | Katie | Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Ptychosperma elegans</i> | Palmera solitaria | Solitaire palm | González-Reus y Ramos, 2010 |



Ficha Técnica *Raoiella indica* Hirst

Cuadro 1. Continuación....

| Nombre científico | Nombre común español | Nombre común inglés | Referencias |
|-------------------------------|----------------------|---------------------|---|
| <i>Rhaphis excelsa</i> | Palma rafis | Lady palm | Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Roystonea borinquena</i> | Palma real | Royal palm | González-Reus y Ramos, 2010 |
| <i>Roystonea regia</i> | Palma real | Cuban royal palm | Vázquez, <i>et al.</i> , 2008 González-Reus y Ramos, 2010 |
| <i>Thrinax radiata</i> | Palma Chit | Thrinax | Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Pritchardia pacifica</i> | Palmera de fiji | Fiji fan palm | Peña, <i>et al.</i> , 2006 |
| <i>Pandanus sp.</i> | Pandano | Screw Pine | Kane, <i>et al.</i> , 2005 |
| <i>Syagrus romanzoffianum</i> | Coco plumoso | Queen palm | Flethmann y Etienne, 2004 Kane, <i>et al.</i> , 2005 Peña, <i>et al.</i> , 2006 |
| <i>Strelitzia reginae</i> | Ave del paraíso | Birds of paradise | González-Reus y Ramos, 2010 Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Wodyetia bifurcata</i> | Palma cola de zorro | Fox tail palm | Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Washingtonia filifera</i> | Palma de california | California fan palm | Estrada-Venegas, 2011 |
| <i>Washingtonia robusta</i> | Palma washingtonia | Mexican fan palm | Peña, <i>et al.</i> , 2006 Estrada-Venegas, 2011 |

DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA

Esta plaga, se origino en sur de Asia, el Medio Oriente y África, actualmente se encuentra presente en 33 países a nivel mundial (Figura 4).

AFRICA: Egipto, Mauritania, Sudan (Sayed, 1942; Moutia, 1958; Pritchard y Baker, 1958).

ASIA: Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos, Filipinas, India, Irán, Israel, Omán, Paquistán, Rusia, Sir Lanka, Tailandia. (Hirst, 1924; Moutia, 1958; Pritchard y Baker, 1958; Nageshachandra y Channabasanava, 1984; Arbabi, *et al.*, 2002; Gerson *et al.* 1984; Elwan, 2000).

AMERICA: Brasil, Colombia, Cuba, Dominica, Guadalupe, Granada, Haití, Jamaica, Martinica, México, Estados Unidos de América, Puerto Rico, Republica Dominicana, Saint Martin, Santa Lucia, Trinidad y Tobago, Venezuela, (De la Torre, *et al.* 2010; Etienne y Fletchmann. 2006; Fletchman y Etienne, 2004; NAPPO. 2009; Rodrigues, *et al.* 2007; Vázquez, *et al.*, 2008; Estrada-Venegas *et al.*, 2010).

MÉXICO: Quintana Roo (Benito Juárez, Felipe Carillo Puerto, Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas, Solidaridad, Tulum y Othon P. Blanco) (NAPPO. 2009; CESVQROO, 2010, 2011). Yucatán: (Chemax, Dzidzantun, Kaua, Mocochoá, Río Lagartos, Temozón, Tinum y Tizimín). Tabasco: (Paraiso) (SINAVEF, 2011).

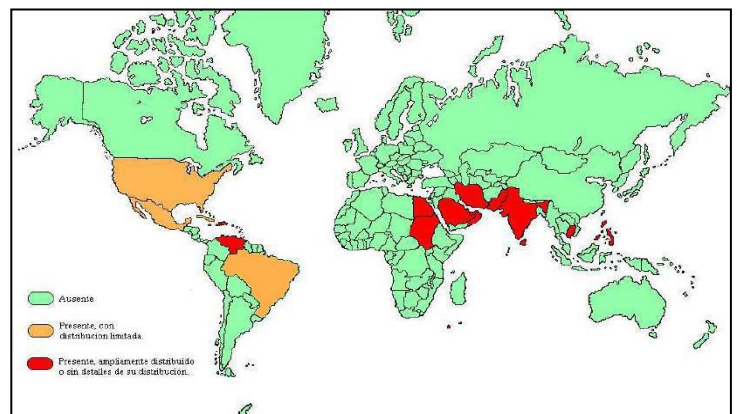
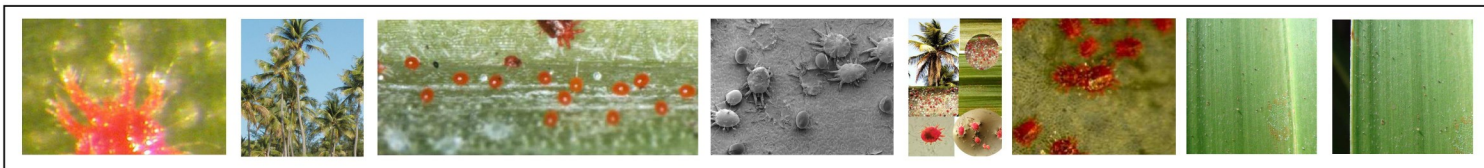


Figura 4.- Mapa de distribución del ARP a nivel mundial, Modificado de Hernández-Ramos, 2010.



DETECCIÓN E IDENTIFICACIÓN

Síntomas: El ácaro rojo de las palmas establece sus colonias en el envés de las hojas, generalmente a lo largo de la nervadura central o en pliegues de la hoja donde se protege, alimentándose del contenido celular al cual tienen acceso a través de los estomas. El daño producido por la acción alimentaria de los ácaros, especialmente a altas densidades, ocasiona un amarillamiento (Clorosis) localizado en las hojas seguido de una necrosis del tejido. Los síntomas en las hojas del cocotero como en el plátano comienzan como pequeñas manchas amarillas en el envés de las mismas donde se localizan las colonias de esta especie (Fig. 5), tornándose después en manchas cloróticas mucho más grandes en altas infestaciones se observan densas colonias a lo largo de la nervadura central las cuales pasan de un verde brillante a pálido, luego amarillento y por último a una coloración café-cobre (Estrada-Venegas, 2011).

Los síntomas ocasionados por altas infestaciones de ácaros rojos se pueden confundir con deficiencias nutricionales o con el daño producido por el fitoplasma causante del amarillamiento letal del cocotero (Rodriguez *et. al.* 2007, Estrada-Venegas. 2011).

De ahí la relevancia de las revisiones en campo que permitirán saber cuál es el agente causal para evitar confusiones, buscar por el envés de las hojas la presencia de ácaros o revisiones más precisas de muestras en laboratorio (Figs 6 y 7). En muestras tomadas de la reserva de Sian Ka'an donde se pensaba había daño por *R. indica* se encontró que los daños son muy similares pero se trataba del fitoplasma del amarillamiento letal y no había presencia de *R. indica* en esa zona (Estrada-Venegas, 2011).

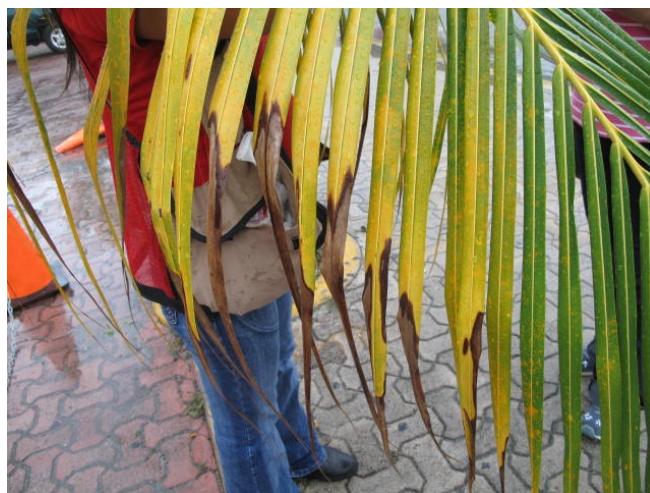
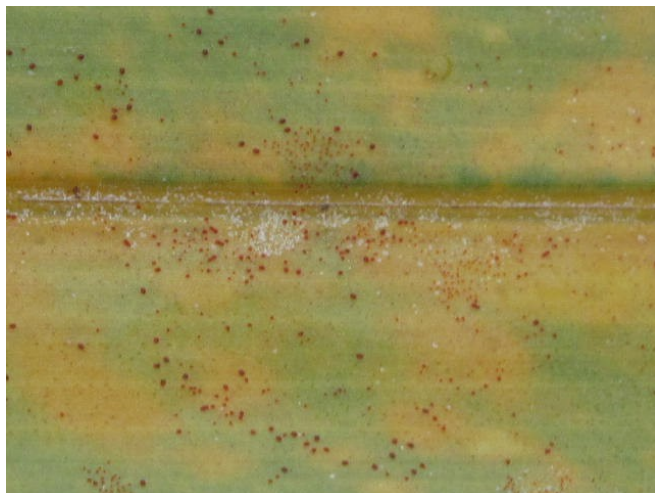
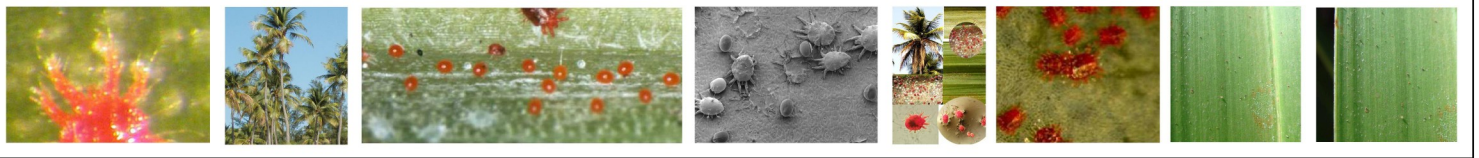


Figura 5. Población elevada de *R. indica* que se observa en el envés de hojas de coco y plátano presentando clorosis y necrosis de tejido (Fotos Estrada-Venegas, 2011)



Ficha Técnica *Raoiella indica* Hirst



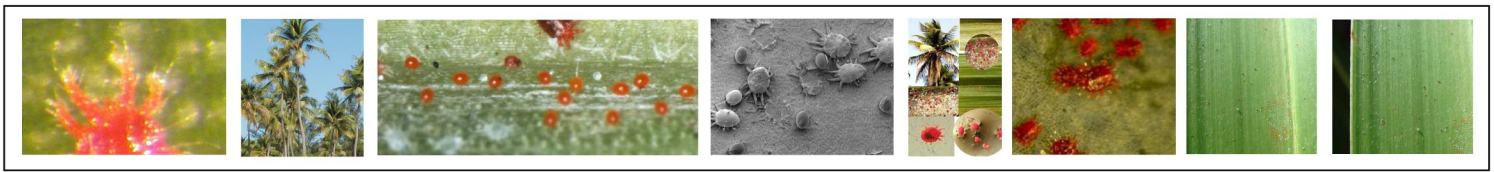
Figura 6. Revisiones en campo de cocos infestados con daño del fitoplasma del amarillamiento letal en la reserva de Sian Ka'an (Fotos Elizabeth Vicente, 2011).



Figura 7. Revisión de palmas de coco con clorosis provocada por *Raoiella indica* en Cancún (Fotos Estrada-Venegas, 2010)

Morfología: Los huevos son de forma ovoide y una de las extremidades es ligeramente más alargada. Presentan entre un color anaranjado y rojizos, suaves, el corion es totalmente liso y son pegajosos. Miden entre 100 μm de ancho por 80 μm de largo (Fig. 8). Después de la oviposición permanecen adheridos a la superficie de las hojas, presentan un pedicelo, blanco de aspecto de espiral.

El ápice del huevo es clavado con alrededor de 170 μm a 210 μm de ancho en la extremidad libre del huevo. Cuando está próximo a la eclosión, los huevos se tornan de color blanquecino iridiscente. Las larvas recién emergidas son hexápodos, con el cuerpo ovalado y presentan una coloración roja anaranjada, inicialmente miden 120 μm a 160 μm de ancho por 100 a 120 μm de largo, después de dos días se observa en ellas una coloración negra en la extremidad dorsal posterior del cuerpo (Fig. 8).



Ficha Técnica Ácaro rojo de la palma

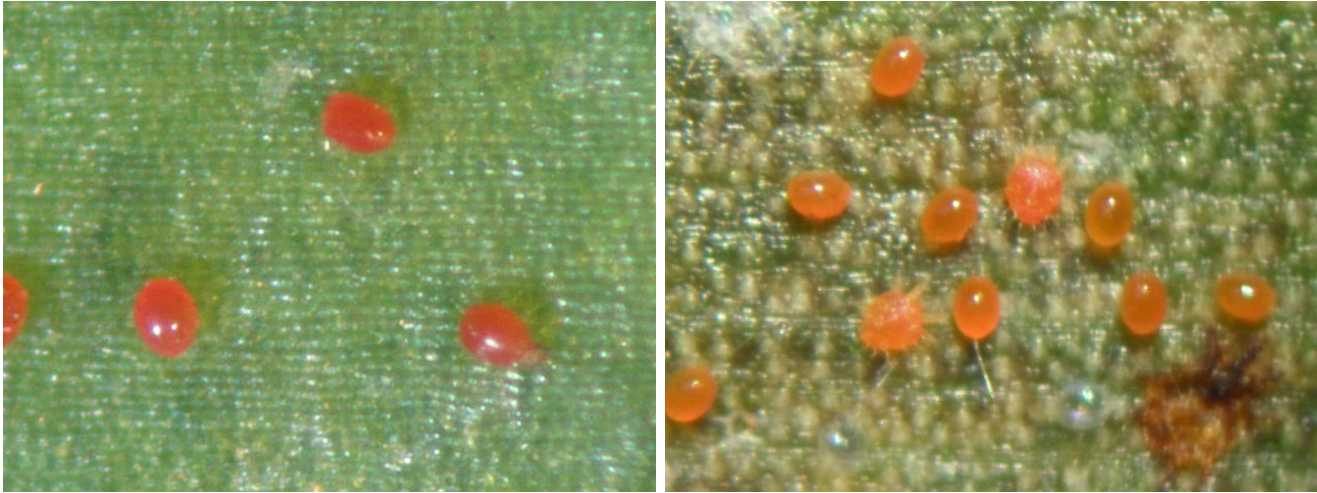


Figura 8. Huevos y larvas hexápodos de *R.indica* mostrando su coloración característica (Fotos Estrada-Venegas, 2011).

Las protoninfas o primer estado ninfal son de tamaño mayor que la larvas y presentan 4 pares de patas, las que son hembras poseen un cuerpo ovalado con un alargamiento en la región del opistosoma, en cuanto a los machos, éste es puntiagudo y estrecho de aspecto triangular (Fig. 9). La anchura del cuerpo varía de 180 μm a 200 μm y de largo de 130 μm a 140 μm .

Las deutoninfas miden de 240 μm a 250 μm de ancho por 160 μm a 170 μm de largo son ovaladas y los sexos presentan las mismas características de las protoninfas (Fig. 9). Las Hembras son más grandes y largas que las deutoninfas miden de 250 μm a 320 μm de ancho por 190 μm a 220 μm de largo, de forma redondeada con sedas largas en el idiosoma.

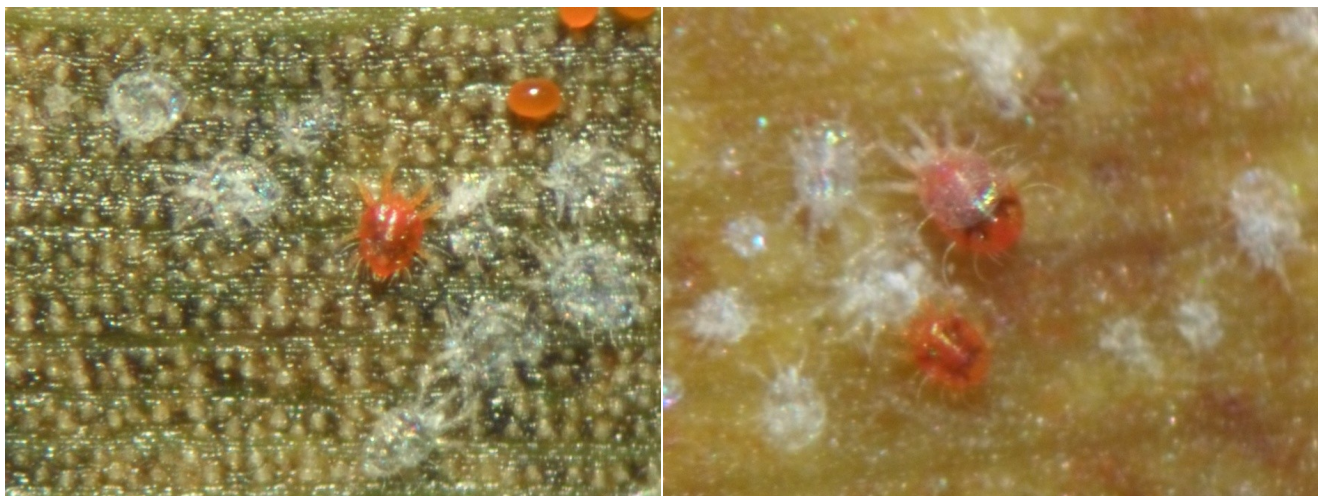
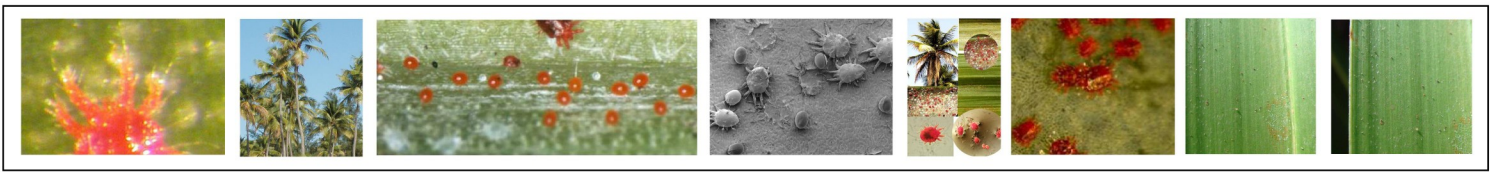


Figura 9. Protoninfa de talla mayor a la larva y cuatro pares de patas y deutoninfa de *R. indica* emergiendo después de la muda (Fotos Estrada-Venegas, 2011).

Los machos son menores con 220 a 230 μm de ancho por 140 a 150 μm de largo, ambos son de color rojizo en ocasiones se observan manchas oscuras internamente y también se pueden observar secreciones al final de las sedas del idiosoma.

Los machos presentan al final de cuerpo en la parte en forma triangular un edeago que es largo y afilado y les sirve para copular con las hembras (Nageshachandra y Channabasanava, 1984; Estrada-Venegas, 2011).



Ficha Técnica *Raoiella indica* Hirst

La diagnosis de la hembra es como sigue: Palpos con dos segmentos, ambos con una seda larga en forma de espina, el segmento terminal presenta un lóbulo lateral. Idiosoma con la vista dorsal lisa; propodosoma con tres pares de sedas que miden 70 μm , 90 μm , 61 μm , de largo; un par de sedas humerales que miden 94 μm de largo; histerosoma con tres pares de sedas centrales de 47 μm , 36 μm y 26 μm ; cuatro pares de sedas sub laterales con 44 μm , 42 μm , 42 μm y 36 μm y cuatro pares de sedas laterales de 96 μm , 96 μm , 57 μm y 52 μm de largo. Todas las sedas plumosas y serradas. Ventralmente el cuerpo está completamente estriado, estas transversales medianamente y semi-longitudinales lateralmente. Propodosoma con un par de sedas ventrales. Metapodosoma con un par que miden 13 μm de ancho en la porción anterior medio-ventral y un par de sedas con 16 μm en la porción posterior medio-ventral. Un par de sedas anales minuciosamente serradas y además de sedas ventrales con aspecto simple (Hirts, 1924; Chaudhri, 1974).

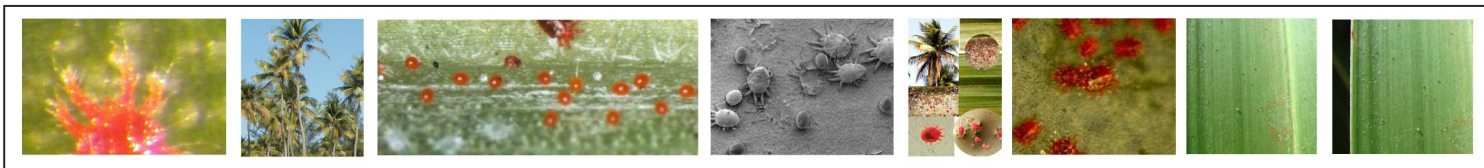
Posteriormente Gupta (1984) describió los tarsos I y II y reporta que ambos presentan una única seda sensorial puntiaguda que al parecer es un solenidio.

Pero los caracteres diacríticos y utilizados para la separación del ARP de las demás especies del género para el caso de las hembras, es el aspecto dorsal liso del idiosoma, excepto por algunas puntuaciones; histerosoma con un primer par de sedas dorso-centrales muy largas y espatuladas; presenta cuatro sedas dorso-sublaterales, siendo la primera más larga que las demás (Pritchard y Baker, 1958; Sánchez-Gálvez, 2010).

Como lo hacen los artrópodos grupo al que pertenecen los ácaros, estos deben pasar por una muda para pasar al siguiente estadio de desarrollo y crecer en talla. Los organismos antes de mudar pasan por un periodo de quiescencia permaneciendo inmóviles y de ahí se desprenden de la exuvia que es la vieja cutícula, ya que debajo se formo una nueva. Esta vieja cutícula se desprende y se observa de color blanco, que puede verse entre la población activa como restos blanquecinos (Fig. 11) (Estrada-Venegas, 2011).



Figura 10. Parejas de hembra y macho donde se observa que en ocasiones presentan secreciones o pequeñas gotitas en la punta de las sedas del idiosoma (Fotos Estrada-Venegas, 2011).



Ficha Técnica Ácaro rojo de la palma

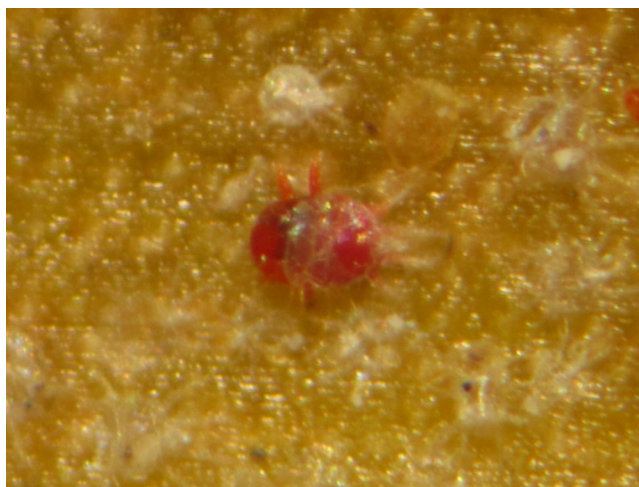


Figura 11. Población de *R. indica* donde se observa la población activa (Color rojizo) y las exuvias de las diferentes mudas (color blanco)

Métodos de muestreo: Actualmente la campaña contra ARP (RAOIIIN) en México realiza sistemas de muestreo directos sobre plantas hospederas preferenciales partiendo de zonas donde no se tiene indicio de la presencia de la plaga hacia los puntos de las detecciones, debido a que la plaga se adhiere a la ropa de las personas. El muestreo se realiza al azar. En las hojas basales de la planta con la ayuda de una lupa de 20x se efectúa una búsqueda detallada de la plaga en el envés de las hojas, principalmente en la zona cercana a la nervadura principal. La fronda de cada planta inspeccionada se divide con base en los cuatro puntos cardinales, seleccionando 4 hojas, se toma una hoja en cada dirección para examinarla (Figura 12).

En el caso de las palmáceas se revisa de manera visual para determinar la presencia o ausencia del ácaro, por lo menos 5 foliolos de la parte media de cada hoja seleccionada en los 4 puntos cardinales. En el caso de los plátanos y otros hospederos de hoja ancha, cada hoja se revisará en su totalidad en la parte central del envés. En ningún caso se cortará material vegetal.

Como parte de la metodología del muestreo, la selección de las plantas será al azar; sin embargo, se priorizarán plantas con síntomas típicos como el amarillamiento de las hojas basales, necrosis de los márgenes y puntas, así como, encurvamiento del ápice de los foliolos.

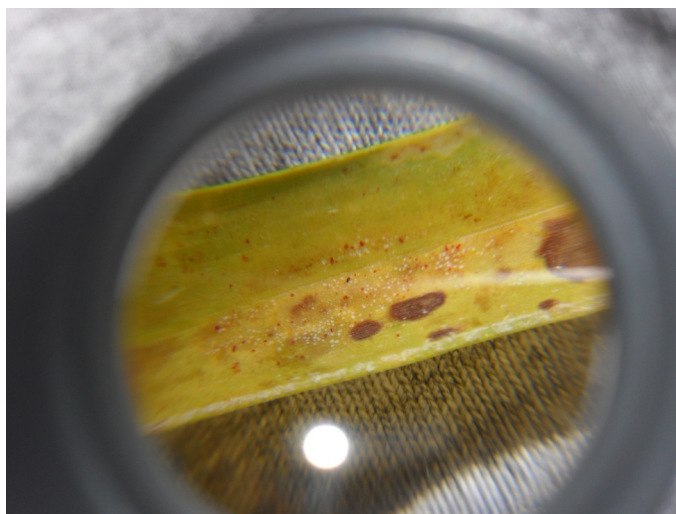
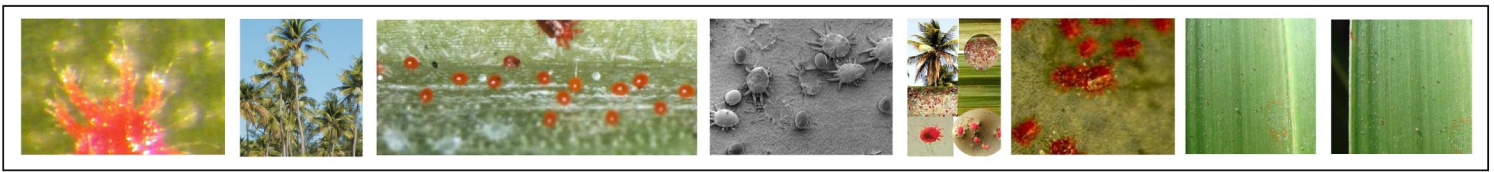


Figura 12. Ácaros vistos a través de lupa de bolsillo y búsqueda a simple vista (Fotos Espinoza-Sotero y Mera-Camacho, 2010).



Ficha Técnica *Raoiella indica* Hirst

Por otra parte, Estrada Venegas, 2011 Se recomienda inspeccionar la parte inferior de las hojas que sean susceptibles, realizar una prueba de tinción que consiste en frotar un pedazo de papel blanco en el envés de la hoja y si queda teñido es seguro que se trate del ARP, también es conveniente hacer barridos del envés de las hojas, con la ayuda de un pincel remojado en alcohol al 70% y guardar la muestra en frascos con alcohol (Fig. 13) (DGSV-DPF, 201; Estrada-Venegas, 2011). Sin embargo se ha visto que no solo se deben muestrear hospedantes que presenten los síntomas producidos por este ácaro, sino que también aquellas palmas que parezcan sanas, ya que cuando las

a establecerse el daño no es visible y la prueba de tinción resulta ineficiente porque las poblaciones son mínimas, esto se debe realizar tomando 20 foliolos alternados de una fronda y de cada uno de ellos revisar por el envés bajo microscopio estereoscópico 10 cm centrales de cada uno para tener una buena probabilidad de encontrarlos aun en números bajos. Los foliolos colectados deben ser colocados en bolsas plásticas y mantenidos a temperaturas bajas (Fig. 14).

Los puntos colectados deben ser geoposicionados para tener las coordenadas precisas del sitio de colecta, así como el nombre de la planta hospedera colectada (Estrada-Venegas, 2011).



Figura 13. Barrido con pincel y colecta en viales con alcohol (Estrada-Venegas, 2010).

Las muestras se seleccionarán utilizando la metodología de “cinco deoros”, la cantidad de plantas estará en función del tipo de zona, como se describe a continuación:

Muestreo en zonas agrícolas:

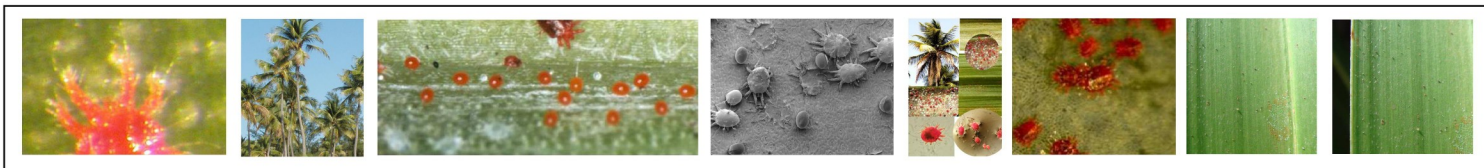
Huertos comerciales

El muestreo de cultivos hospederos se realizará a través de la metodología de “cinco deoros”, la cual consiste en revisar 5 puntos dentro del huerto, uno al centro y los cuatro restantes en los extremos del predio. Por cada punto de muestreo se procederá a revisar las plantas que correspondan, en función de la superficie (Cuadro 2). Cabe señalar, que en la medida de lo posible la disposición espacial de las plantas deberá formar un pentágono.

Cuadro 2. Puntos a muestrear de acuerdo a la superficie de los predios.

| Superficie del sitio a muestrear (Ha.) | No. de puntos de muestreo | No. de plantas por punto de muestreo | Total de plantas a muestrear |
|--|---------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| 0.1 — 5 | 5 | 2 | 10 |
| 5.1 — 10 | 5 | 3 | 15 |
| 10.1 — 20 | 5 | 4 | 20 |
| 20.1 — 50 | 5 | 5 | 25 |
| Mayor a 50 | 5 | 10 | 50 |

En plantaciones donde las plantas sean de una altura superior a los 3 metros, se deberá prever contar con ganchos o escaleras para poder revisar cada hoja. En el caso de plantaciones de plátano, donde existan hijuelos aledaños a las plantas madre, estos también deben muestrearse y se considerará como una sola planta.



Viveros

Previo a realizar el muestreo, se debe recorrer todo el vivero en búsqueda de plantas con síntomas típicos provocados por el ácaro rojo; al observarlas, se procederá a muestrear la planta o las plantas con síntomas sospechosos. Si el número de plantas con síntomas es igual o mayor a 25 plantas, respectivamente, sólo se muestreará el total de plantas con síntomas sospechosos; cuando no se tengan plantas con síntomas o sea menor a 25, además de muestrear el total de plantas con síntomas sospechosos, se aplicará el muestreo que se describe en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Número de plantas a muestrear en viveros.

| Superficie del vivero a muestrear | Número de plantas a muestrear |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| Hasta 1 hectárea | 25 |
| Hasta 2 hectáreas | 35 |
| Hasta 3 hectáreas | 45 |
| Hasta 4 hectáreas | 55 |
| Hasta 5 hectáreas | 65 |
| Mayor de 5 hectáreas | 100 |

En viveros donde se tengan plantas de navidad y/o chit, el recorrido se realizará con mayor detalle en las áreas con estos hospederos preferenciales. Si durante el recorrido no se observan plantas con síntomas sospechosos, el muestreo deberá dirigirse a las camas o separación física del vivero que presenten palma de navidad y/o chit, seleccionando en función de la cantidad existente de dichos hospederos por cama o separación física.



Figura 14. Toma y colocación de las muestras en bolsas de plásticas debidamente marcadas (Estrada-Venegas, 2011).

Muestreo en zonas no agrícolas

Zonas silvestres y áreas naturales protegidas

En zonas silvestres donde existan hospederos de *R. indica*, se realizará muestreo de “cinco de oros”, en el cual cada punto del cinco de oros será un cuadrante de 20 m x 20 m, los cuadrantes se seleccionarán al azar. El número de cuadrantes a muestrear dependerá de la superficie del área silvestre, tal como se establece en el Cuadro 4:

Cuadro 4. Cuadrantes a muestrear de acuerdo a la superficie del área silvestre.

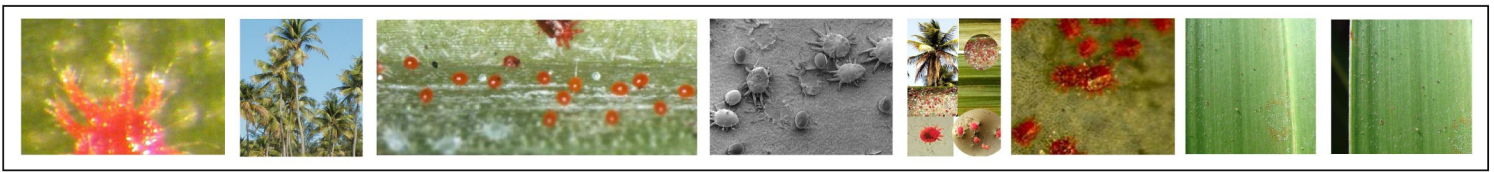
| Superficie del sitio a muestrear (Ha.) | No. de cuadrantes a seleccionar | No. de plantas por cuadrante | Total de plantas a muestrear |
|--|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 0.2 — 5 | 5 | 2 | 10 |
| 5.1 — 10 | 5 | 3 | 15 |
| 10.1 — 20 | 5 | 4 | 20 |
| 20.1 — 50 | 5 | 5 | 25 |
| Mayor a 50 | 5 | 10 | 50 |

El muestreo de áreas silvestres se priorizará en zonas cercanas a la costa, zonas que sean comúnmente visitadas por personas y en las que haya rutas ecoturísticas.

Huertos de traspatio

Los huertos de traspatio son los lugares que se ubiquen en el área urbana, que cuenten con casa habitación y que tengan hasta 10 plantas de traspatio o palmáceas hospederos de ácaro rojo. En cada huerto de traspatio debe muestrear la totalidad de las plantas.





Ficha Técnica *Raoiella indica* Hirst

La revisión bajo el microscopio en el laboratorio (Fig. 15) se debe hacer buscando en el envés de las hojas cerca de la

nervadura central y en pliegues que permiten que las poblaciones se protejan (Estrada-Venegas, 2011).



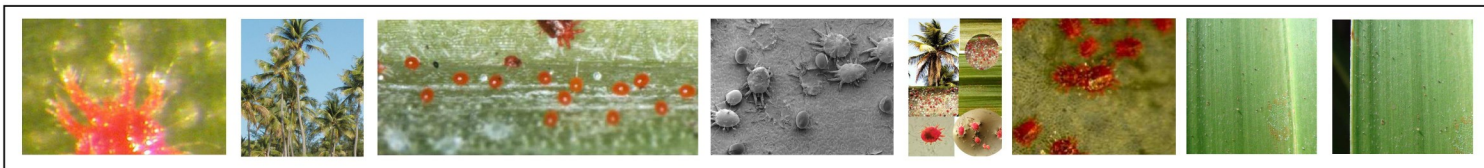
Figura 15. Revisión de las muestras bajo el microscopio en el laboratorio (Fotos Estrada-Venegas, 2011)

Como parte del material colectado es importante preparar los organismos para ser montados en preparaciones permanentes y tener una colección de referencia de organismos colectados en distintas zonas y plantas hospederas y corroborar que se trata de *R. indica* en todos los casos o se tiene más de una especie (Estrada-Venegas, 2011).

La longevidad de los adultos es de 50.9 días para la hembras y 21.6 para los machos (Nageshachandra y Channabasavanna, 1985).

Ciclo biológico: *R. indica* presenta reproducción sexual y por partenogénesis arrenotóquica, donde los óvulos no fecundados producen solo machos; mientras que los fecundados producen progenie hembras. En el caso de la hembras fecundas, los estadios de huevo, larva, quiescente, protoninfa, quiescente, deutonifa, quiescente, son de una duración de 8, 3.5, 1.91, 3.1, 2.0, 3.4 y 2.67 días respectivamente. Para los individuos partenogenéticos los mismos estadios tuvieron una duración de 7.3, 2.7, 1.7, 2.6, 2.1, 1.6 y 2.5 días. El ciclo completo dura aproximadamente 24.5 días para las hembras y 20.6 días para los machos. Los periodos medios de pre-oviposición, ovoposición y pos-oviposición son de 5.9, 46.9 y 6 días respectivamente para hembras que fueron fertilizadas, para aquellas que no lo fueron la duración es de 20.7, 40.7 y 6.5 días. 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. Las hembras fecundadas ovipositan una media de 22 huevos; mientras que las hembras vírgenes tienen una media de 18.4 huevos.

Comportamiento: 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. Una vez que emergen la hembra el macho que espera se coloca bajo el cuerpo de la hembra y dobla su parte final para introducir el edeago (Fig. 16). Estas ovipositan cerca de las nervaduras centrales, no hay un patrón específico sino que los huevos son puestos al azar y dispersos, después de la emergencia las larvas permanecen alrededor del corión por unos pocos minutos y después comienzan a alimentarse, los hábitos de comportamiento de las proto y deutoninfas son iguales a los de las larvas. Los machos y las hembras están sexualmente maduros cuando emergen y los machos buscan activamente a las deutoninfas hembras para ser los primeros en copular una vez que estas emergen, lo cual sugiere la existencia de una feromona sexual (Peña, *et al.* 2006 y Estrada-Venegas, 2011).



Ficha Técnica Ácaro rojo de la palma

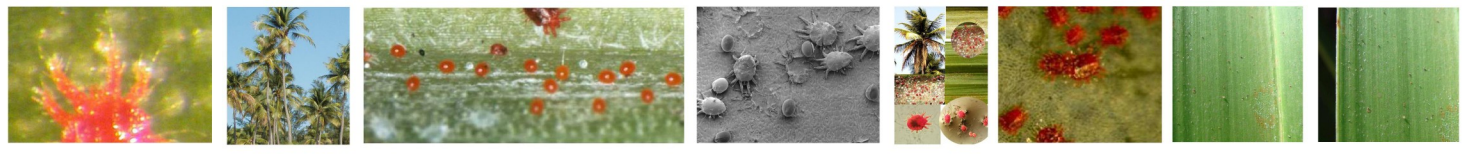


Figura 16. Pareja de hembra (Deutonymfa) y macho guardián en espera preparándose para copula y Pareja en copula macho bajo el cuerpo de la hembra con la parte final del cuerpo flexionada hacia enfrente para introducir el edeago (Fotos Estrada-Venegas, 2011).

Epidemiología: 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 (Nageshachandra y Channabasavanna, 1985). 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. 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 (Moutia, 1958). En Santa Lucía, se observó la presencia del ácaro rojo de las palmas a través de toda la isla, desde el nivel del mar hasta las mayores elevaciones. Las poblaciones están localizadas en el envés, con colonias de 20 a 300 individuos. Las colonias están compuestas fundamentalmente por huevos y estadios inmaduros (larvas, protoninfas y deutoninfas) (Kane, *et al.* 2005). En Egipto se tienen registros de que una generación de *Raoiella indica* se completa en un lapso de 3 a 4 semanas, a temperaturas de entre 23 a 28°C (Elwan, 2000).

En México se encontró que las poblaciones de *R. indica* bajan a finales de año diciembre a febrero donde las temperaturas bajan y se elevan a partir de marzo hasta la temporada de lluvias donde bajan nuevamente (Estrada-Venegas, 2011).

Mecanismos de dispersión: En condiciones naturales y a corta distancia los ácaros se transportan caminando de una planta a otra, como en algunos casos dentro de viveros o lugares donde los hospedantes están muy juntos y se considera la forma más común. La diseminación por el viento puede hacer que esta especie se traslade distancias cortas y largas, con ayuda de las tormentas, huracanes etc., que llevan hojas o plantas enteras infestadas con ácaros a lugares nuevos donde pueda desarrollarse; sin embargo se considera que la dispersión que más ha afectado a los países donde ahora se considera un problema es debido a las actividades humanas sobre todo por aquellas que visitan áreas turísticas que es donde se encuentra su principal hospedero y lo llevan en sus ropas a otras áreas, también se puede dispersar por medio de los implementos agrícolas que son usados en la manutención de las plantaciones, o por medio de artesanías hechas de hojas vivas, estas hojas también pueden llevarse a diversos lugares donde son ocupadas como ornato. De esta forma la comercialización de material interna y externa de material vegetal tiene el riesgo de dispersar a ARP (Peña, *et al.* 2006; Estrada-Venegas, 2011). Especialmente en la zona de Quintana Roo el movimiento de gente local y turistas entre las distintas islas (Fig. 17) que están dispersas a lo largo de la costa ha permitido el movimiento de la especie así como en las áreas en tierra donde en la Riviera Maya zona tan visitada por turistas del todo el mundo esta haciendo que el movimiento constante de la gente este dispersando la especie a lo largo de todos los corredores turísticos del área. (Estrada-Venegas, 2011)



Ficha Técnica *Raoiella indica* Hirst



Figura 17. Inoculo cerca de embarcaciones, movimiento de plantas o materiales infestados y movimiento de personas locales y turistas.

IMPORTANCIA DE LA PLAGA

Cultivos hospedantes en México: Se ha determinado que en nuestro país el ARP tiene 17 hospedantes confirmados (Cuadro 1). La DGSV considera de las 17 especies presentes en Florida y También en México podía ser huéspedes en nuestro país (Welbourn, 2007) aunque solo cuatro especies son de importancia económica (SENASICA, 2010) (Cuadro 5). Actualmente se está estudiando la cantidad de hospedantes que puede infestar esta especie en México. En el estado de Quintana Roo se tiene una lista y la distribución de dichos hospedantes, en la cual se determinaron 20 especies pertenecientes a 3 familias, de las cuales ARP desarrolló altas infestaciones al inicio de su establecimiento en coco, palma Chit, palma Kerpis y Plátano, asimismo, se observaron niveles altos en especies ornamentales como las heliconias, y algunas marginales como la Uva de Mar (Cuadro 6), por otra parte se observaron niveles bajos en otras especies de palmas (CESVQROO, 2010; Estrada-Venegas *et al.*, 2010; Estrada-Venegas, 2011).

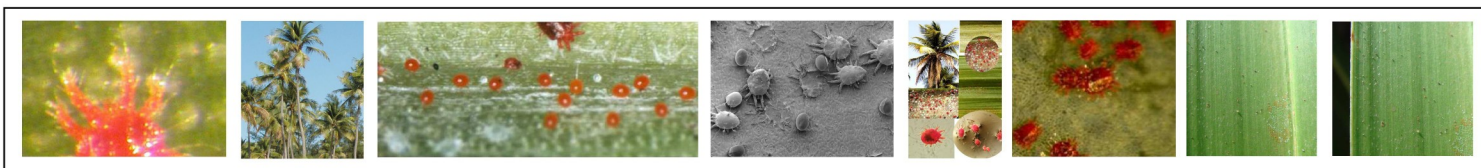
Recientemente en el área Natural Protegida de Sian Ka'an solo se ha detectado su presencia, hasta este momento, en palma Chit (*Thrinax radiata*) (Estrada-Venegas, 2011), Palma Tasiste (*Acoelorrhaphe wrighii* Wendl. ex Becc) y Palma Guano (*Sabal japa* Wright ex Becc) (Gómez-Hernández, com. pers. 2011).

Desde su detección en 2009 en el municipio de Isla Mujeres, Quinta Roo, el Comité Estatal de Sanidad Vegetal (CESV) implemento un plan regional para el combate y monitoreo de esta plaga; como se ha considerado de importancia económica debido a los daños que pueda causar, sobre todo al cultivo del Plátano, en el 2011 este organismo conto con un presupuesto por el orden de los 19 millones de pesos que le otorgó la Federación y el Estado el cual será aplicado en la vigilancia de este ácaro. Por otra parte, los estados de Colima, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca Tabasco y Veracruz también realizan acciones de vigilancia de éste ácaro.

Cuadro 5. Plantas hospedantes del ARP de importancia agrícola en México (nombre común); superficie cultivada, rendimiento y valor de la producción. Modificada de DGSV-DPF (2009).

| Cultivo | Sup. Sembrada (Ha) | Sup. Cosechada (Ha) | Producción (Ton) | Rendimiento (Ton/Ha) | RPM (R\$/Ton) | Valor Producción (Miles de Pesos) |
|---------|--------------------|---------------------|------------------|----------------------|---------------|-----------------------------------|
| Plátano | 78,015.63 | 75,810.43 | 2,232,361.06 | 29.45 | 2,337.50 | 5,218,149.25 |
| Coco | 134,778.84 | 133,959.14 | 211,177.03 | 1.58 | 4,913.11 | 1,037,535.99 |
| Dátil | 1,130.50 | 653.00 | 3,335.65 | 5.11 | 40,671.01 | 135,664.25 |

Fuente. SIAP-SAGARPA, Datos de producción 2009 (<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/>). Presenta toda la producción de las plantas hospedantes del ARP sembradas en México.



Ficha Técnica Ácaro rojo de la palma

Cuadro 6. Plantas hospedantes preferenciales ornamentales y de vegetación marginal del ARP en México.

| Nombre Científico | Nombre Común |
|------------------------------|-----------------------|
| <i>Strelitzia reginae</i> | Ave del Paraíso |
| <i>Heliconia psittacorum</i> | Platanillo |
| <i>Phoenix robelinii</i> | Palma robelina |
| <i>Caryota mitis</i> | Palma cola de Pescado |
| <i>Wodyetia bifurcata</i> | Palma cola de Zorro |
| <i>Heliconia bihai</i> | Heliconia |
| <i>Rhaphis excelsa</i> | Palma Rafis |
| <i>Licuala grandis</i> | Palma Licuala |
| <i>Latania lontaroides</i> | Palma Ceniza |
| <i>Washingtonia filifera</i> | Palma de California |
| <i>Washingtonia robusta</i> | Palma Washingtonia |
| <i>Coccoloba uvifera</i> | Uva de Mar |

ESTRATEGIAS DE CONTROL

De acuerdo con el manual operativo de la campaña contra el ácaro rojo de las palmas, el control de focos de infestación se efectuará haciendo uso principalmente del control cultural y químico.

En huertos comerciales, zonas silvestres, áreas naturales protegidas, huertos de traspatio y zonas urbanas el control de focos de infestación se realizará con aplicaciones foliares de un acaricida a base de azufre y a más tardar en 3 días se deberán podar las hojas e incinerarlas o enterrarlas. Inmediatamente después de podar las hojas, preferentemente el mismo día, se debe realizar otra aplicación de acaricida a base de azufre en el tocón o la parte vegetal que haya quedado. En el caso de ser necesaria la movilización del material vegetal contaminado, este deberá depositarse en bolsas de plástico a fin de reducir el riesgo de dispersión de la plaga. 15 días después de la última aplicación, si la planta tiene rebrotes, se debe muestrear y en el caso de detectar cualquier estado biológico del ácaro, continuar con aplicaciones semanales hasta que el muestreo sea negativo a la plaga.

El control de focos de infestación en viveros se realizará de la siguiente manera:

Se aislará el foco de infestación mediante acordonamiento y sólo ingresará el personal técnico que aplique los métodos de control.

En plantas menores a 50 cm, se llevará a cabo la aplicación de un acaricida a base de azufre, realizando otra a los 5 días. Tres días después de la última aplicación se debe muestrear y si se detecta la presencia de *R. indica*, se eliminará toda la “cama”, mediante la aplicación de un herbicida de amplio espectro, posteriormente se incinerarán los residuos.

En plantas mayores a 50 cm, se realizará la aplicación de un acaricida a base de azufre y a más tardar en 3 días podar e incinerar o enterrar las hojas. Inmediatamente después de podar las hojas, preferentemente el mismo día, se efectuará una aplicación de acaricida en el tocón o la parte vegetal que haya quedado.

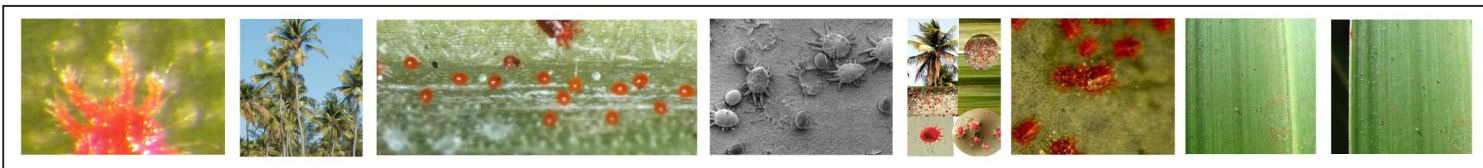
A los 15 días después de la última aplicación, si la planta tiene rebrotes, se deberá realizar el muestreo y al detectar cualquier estado biológico de la plaga, continuar con aplicaciones semanales, hasta que el muestreo sea negativo a la plaga.

RIESGO FITOSANITARIO

Con la dispersión y establecimiento del ARP se verían fuertemente afectadas la comercialización local y de exportación de cultivos y frutales, además de los incrementos en costos de producción y manejo postcosecha de cultivos considerados por la DGSV como hospedantes del ARP (Cuadro 5).

De los hospedantes considerados de importancia económica, que se cultivan en nuestro país, existen aproximadamente 264 mil hectáreas establecidas con cultivos hospedantes en 22 entidades federativas, que representan 1.2% del total de la superficie sembrada con una producción de 4 millones de toneladas anuales y con un valor de la producción estimado de 6 372 millones de pesos; siendo el Plátano el más afectado tanto en el mercado interno como en el externo.

En la última década de acuerdo con estimaciones del SIAP (2009) ha existido un aumento en exportaciones de plátano en volumen y valor de la producción a diferencia de otros hospedantes de importancia económica como el dátil y el coco. Los resultados obtenidos en la zona platanera de Q. Roo muestran que las áreas plataneras del país están en riesgo, ya que *R. indica* puede afectar a las diferentes especies de plátanos, tanto naturales como comerciales (Estrada-Venegas, 2011).



Ficha Técnica *Raoiella indica* Hirst

Por otro lado se tiene la preocupación de que esta plaga presente en la Reserva de Sian Ka'an se disemine y ataque las palmas nativas que ahí se encuentran 10 especies en total son las que correrían peligro si esta especie logra dispersarse, hasta este momento solo se ha detectado su

SITUACIÓN FITOSANITARIA ACTUAL

El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) confirma la presencia del ácaro rojo de las palmas en Isla Mujeres y Benito Juárez (Cancún), Quintana Roo, México para finales de Noviembre de 2009. Ya en 2010 el ARP se reporta en Lázaro Cárdenas, y Solidaridad, y para el 2011 se confirma que la especie se ha diseminado hacia los municipios de Cozumel, Felipe Carillo Puerto, Tulum y Othón P. Blanco afectando sobre todo Palma de Coco, Palma Chit y Palma Kerpis, en los restantes hospedantes las infestaciones son consideradas bajas (CESVQROO, 2011).

En Marzo de 2011 se confirma la presencia del ARP en el estado de Yucatán, en el Municipio de Chemax (Estrada-Venegas, 2011).

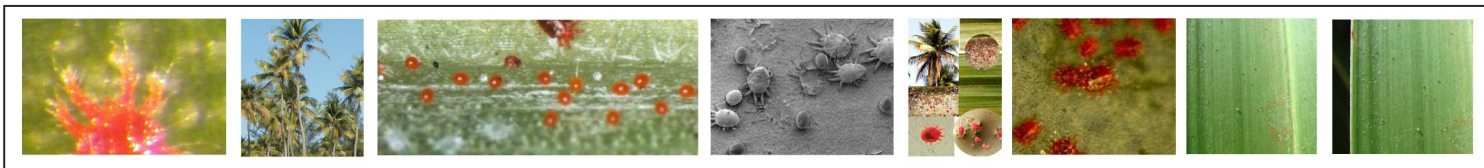
presencia en palma Chit (*Thrinax radiata*) (Estrada-Venegas, 2011) y Palma Tasiste (*Acoelorrhaphe wrighii* Wendl. ex Becc) y Palma Guano (*Sabal japa* Wright ex Becc) (Gómez-Hernández, com. pers. 2011).

Posteriormente en los municipios de Mocochoá, Temozón, Chemax, Río Lagartos, Tizimín, Kaua, Tinum y Dzidzantun. A principios de Enero de 2012 se confirmó la presencia de ARP en Paraíso, Tabasco (Fig. 18).

La situación actual de esta plaga está en la fase de investigación, ya se han realizado algunas pruebas con productos químicos así como controladores biológicos para poder determinar cuáles podrían tener el potencial de ser usados para el control del ARP, por lo tanto la plaga se encuentra en estatus de solo presente en algunas áreas y sujeta a control oficial, los restantes Estados donde se encuentran los hospedantes de este ácaro se encuentran bajo vigilancia epidemiológica, en busca de la presencia del ARP. (Fig. 18).

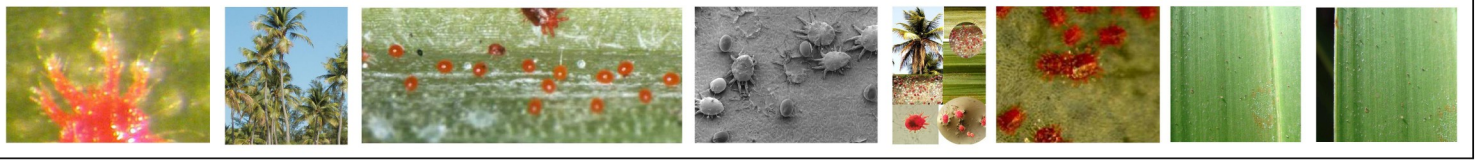


Figura 18. Mapa de distribución del ácaro rojo de las palmas en México (DGSV, SINAVEF, SENASICA, 2012).



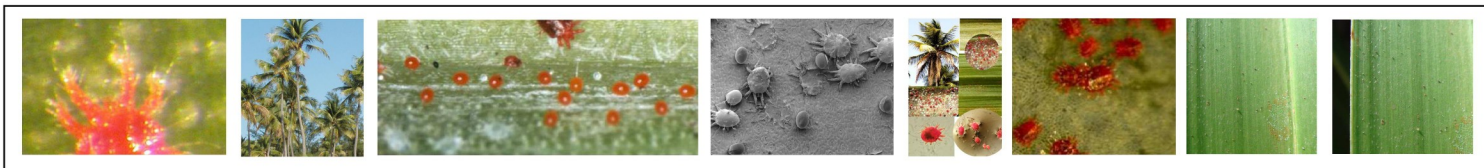
LITERATURA CITADA

- Alhudaib, K. A. 2005. Diseases and Pest on Palm. (En línea). Disponible en <http://www.redpalmweevil.com/Diseases/befora%20harvest.htm>. (Consultada: 18-03-11).
- 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). (Consultada:10-04-2011).
- Arbabi, M., Golmohammad, Z. N., and M. Ascary. 2002. Plant mite fauna of Sistan-Baluchestan and Hormozgan Provinces. J. Entomol. Soc. Iran. 22(1): 87-88.
- Askari, M., Arbabi, M., y Z. N. Golmohammad. 2002. Plant mite fauna of Sistan-Baluchestan and Hormozgan provinces. J. Entomol. Soc. Iran. 22(1):87-88.
- CAB International. 2004. Crop Protection Compendium. Wallingford. Pagina electronica en: www.cabcompendium.org/cpd. Visitada el 17-04-2011.
- CESVQROO. 2010. Campaña contra el ácaro rojo de las Palmas. Tríptico Informativo. CESAV, SAGARPA, DGSV. SENASICA.
- Cocco, A., and MA, Hoy. 2009. Feeding, reproduction, and development of the red palm mite (Acari: Tenuipalpidae) on selected palms and banana cultivars in quarantine. Florida Entomologist. 92(2):276-291.
- Chaudhri, W. M. 1974. Taxonomic studies of the mites belonging to the Families Tenuipalpidae, Tetranychidae, Tuckerellidae, Caligonellidae, Stigmaidaea and Phytoseiidae. Lyallpur, Pakistan: University of Agriculture. 250 pp.
- De la Torre, P. E., Suárez, A., y A. I. González. 2010. Presencia del ácaro *Raoiella indica* Hirst 1924 (Acari: Tenuipalpidae) en Cuba. Rev Protección Veg. 25 (1): 1-4.
- De Moraes, G, J. Mcmmurtry, J. A., Denmark, H. A., and C. B. A. Campos. 2004. Revised Catalog of the Mite Family Phytoseiidae. Zootaxa. 434: 494 pp.
- 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.
- DGSV-DPF. 2010. Apéndice Técnico-Operativo de la Campaña Contra el Ácaro Rojo de las Palmas (*Raoiella indica* Hirst.). Dirección General de Sanidad Vegetal, Dirección de Protección Fitosanitaria, Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (DGSV, DPF, SENSAICA, SAGARPA). México, D.F.
- Dowling, A., Ochoa, R., and J. Beara. 2008. Preliminary results on phylogeographic patterns of the invasive Red Palm Mite, *Raoiella indica* (Prostigmata: Tenuipalpidae). In: Bertrand, M., Kreiter, S. McCoy, KD., Migeon, A. Navajas, M., Tixier, MS., and L. Vial, (Eds.). Integrative Acarology. Proceedings of the 6th European Congress. European Association of Acarologists.
- Estrada-Venegas, E. G. 2011. Diagnostico y Alternativas de Manejo del ácaro rojo de las palmas en Quintana Roo. Reporte Final de Proyecto. CONAFOR.
- Estrada-Venegas E.G., H.J. Martínez-Morales and J. Villa-Castillo. 2010. *Raoiella indica* Hirst. (Acari: Tenuipalpidae): First record and threat in Mexico. Pp. 77. In: XII International Congress of Acarology Abstracts. August 23-27, 2010, Recife-Pe Brazil. Eds: G.J.de Moraes, R.C. Castilho and C.H.W. Fletchmann.
- Elwan, A. A. 2000. Survey of the insects and mites pests associated with date palms trees in Al-Dakhliya region, Sultanate of Oman. Egyptian Journal of Agricultural Research. 78(2): 653-664.
- Etienne, J., and C. H. W. Fletchmann. 2006. First record of *Raoiella indica* (Hirst, 1924) (Acari:Tenuipalpidae) in Guadeloupe and Saint Martin, West Indies. Internat. J. Acarol. 32: 331-332.
- Fletchmann, C. H. W., and J. Etienne, 2004. Un nouvel acarien ravageur des palmiers en Martinique; premier signalment de *Raoiella indica* pour les Caraïbes. Phytoma. La Défense des Végétaux. Paris. 584: 10-11.
- González-Reus, M., y M. Ramos, 2010. plantas hospedantes de *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) en el Municipio Santiago de Cuba. Rev Protección Veg. 25(1): 5-6.
- 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: 18-06-2011).
- Gerson, U., Venezian, A., and D. Blumberg. 1983. Phytophagous mites on date palms in Israel. Fruits. Paris. 38(2): 133-135.



Ficha Técnica *Raoiella indica* Hirst

- Gupta, Y. N. 1984. On a collection of Tetranychoid mites from Tamil Nadu, with description of new species of *Aponychus* (Acari: Tetranychidae). *Bulletin of Zoological Survey of India*. 6(1-3): 237-245.
- Gupta, Y. N. 2001. A conspectus of natural enemies of phytophagous mites and mites as potential biocontrol agents of agricultural pest in India. Pp. 484-497. In: Halliday, R. B., Walter, D. E., Proctor, H. C., Norton, R. A., and M. L. Colloff. (Eds.). *International Congress of Acarology 10. Proceedings*. Collingwood, Australia. CSIRO Publishing.
- Hernández-Ramos, L. 2010. Importancia de los ácaros curenatenados para México. Tesis de Licenciatura. *Parasitología Agrícola*. Universidad Autónoma Chapin-gu. 211 p.
- Hirst, S. 1924. On some new species of red spider. *Annals and Magazine of Natural History* 14522-527.
- Hoy, M. A., Peña, J. E., and N, Ru. 2006. Featured. EENY-397. (En línea). Disponible en http://www.creatures.ifas.ufl.edu/orn/plams/red_palm_mite.htm. (Consulta: 19-04-11).
- ICAR, 1990. Indian Council of Agriculture Research. Página Electrónica, disponible en: www.icar.org/Droughth/control.htm. Visitada el 15-04-2011.
- Jalaluddin, S. M., and M. Mohandasundaram. 1990. Control of the coconut red mite *Raoiella indica* Hirts (Tenuipalpidae: Acari) in the nursery. *Indian Coconut Journal*, Cohn 21(6): 7-8.
- Jayaraj, J., Natarajan, K., and G. V. Ramasubramanian. 1990. Control of *Raoiella indica* Hirst (Tenuipalpidae: Acari) on coconut with pesticides. *Indian Coconut Journal*, Cohn 22(8): 7-9.
- 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: 12-04-11).
- Mendonça, R. S., Navia, D., e C. H. W. Fletchmann. 2005. *Raoiella indica* Hirst. (Prostigmata: Tenuipalpidae) ó ácaro vermelho das palmeiras - uma ameaça para as Américas. *EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia*. Documento 146. 37 pp.
- Moutia, L. A. 1958. Contribution to the study of some phytophagous acarina and their predators in Mauritius. *Bulletin of Entomological Research*. Farmhand Royal. G. B. 49(1): 59-75
- Nageshachandra, B. K., and G. P. Channabasanava, 1984. Plant mites. Pp 785-790. In: Griffths, D. A., and C. E. Boowman. (Eds.). *Acarologia IV*. West Sussex, England: Ellis Worwood Publisher.
- NAPPO. 2009. Detecciones del ácaro rojo de la palma (*Raoiella indica*) en Cancún e Isla Mujeres, Quintana Roo, México. Notificación oficial de Plaga. Publicada 20-11-2009.
- 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: 15-04-11). 34.Pons, L.
- Pritchard, A. E., and W. Baker, 1958. The False Spider Mite. (Acarina: Tenuipalpidae). *University of California Publications in Entomology*. Berkeley. US. 14 (3): 175:274
- Rodrigues, J, C, V., Ochoa, R., and E. C. Kane. 2007. First report of *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) and its damage to coconut palms in Puerto Rico and Culebra Island. *Internat J Acarol*. 33(1):3-5.
- Rodríguez, H., Montoya, A., y G. Flores-Galano. 2004. Conducta alimentaria de *Amblyseius largoensis* (Muma) sobre *raoiella indica* Hirst. *Rev. Protección Vegetal*. 25(1): 26-30.
- Sarkar, P. K., and A. K. Somchoudhury. 1989. Interrelationship between plant characters an incidence of *Raoiella indica* Hirst., on coconut. *Indian Journal of Entomology*. 51(1): 45-50.
- Sayed, T. 1942. Contribution to the knowledge of the Acarina of Egypt: The genus *Raoiella* Hirst (Pseuotetranychidae: Tetranychidae). *Bulletin de la Societe Fouad ler D'Entomologie*. La caire. 26: 81-91.
- Sánchez-Gálvez, M. del C. 2010. Identificación de la falsa araña roja en las palmeras de México. Pp 44-47. **En:** Cruz-Miranda, S, G., Tello-Flores, J., Mendoza-Estrada, A., y A. Morales-Moreno (Eds.). *Entomología Mexicana*. Vol. 9. Sociedad Mexicana de Entomología y Colegio de Postgraduados.
- SIAP. 2009. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Sistema de Información Agrícola y Pecuaria (SIAP), SAGARPA, México. <http://www.siap.sagarpa.gob.mx/>.
- SINAVEF, 2010. PLAGAS BAJO VIGILANCIA 2010. SENASICA, México. <http://www.senasica.gob.mx/?id=2839>.
- Somchoudhury, A. K., and P. K. Sarka, 1987. Observation of natural enemies found in association with coconut mite, *Raoiella indica* Hirst. *Bulletin of Entomological New Dheli*. 28(2): 104-407.



Ficha Técnica Ácaro rojo de la palma

- Ueckermann, E. A. 2004. Taxonomic Research In Acarology. Pp. 12-15. **In:** Proceedings Workshop. Biodiversity dynamics on Reunion Island.
- Vásquez, C., Quirós, M de G.; Aponte, O., y D. M. F. Sandoval. 2008. Primer reporte de *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) en Sur América. Neotrop. entomol. 37(6): 139-140.
- Welbourn, C. 2006. Red Palm Mite *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae). Pest Alert. DPI-FDACS; 4pp. <http://www.doacs.state.fl.us/pi/enpp/ento/r.indica.html>.