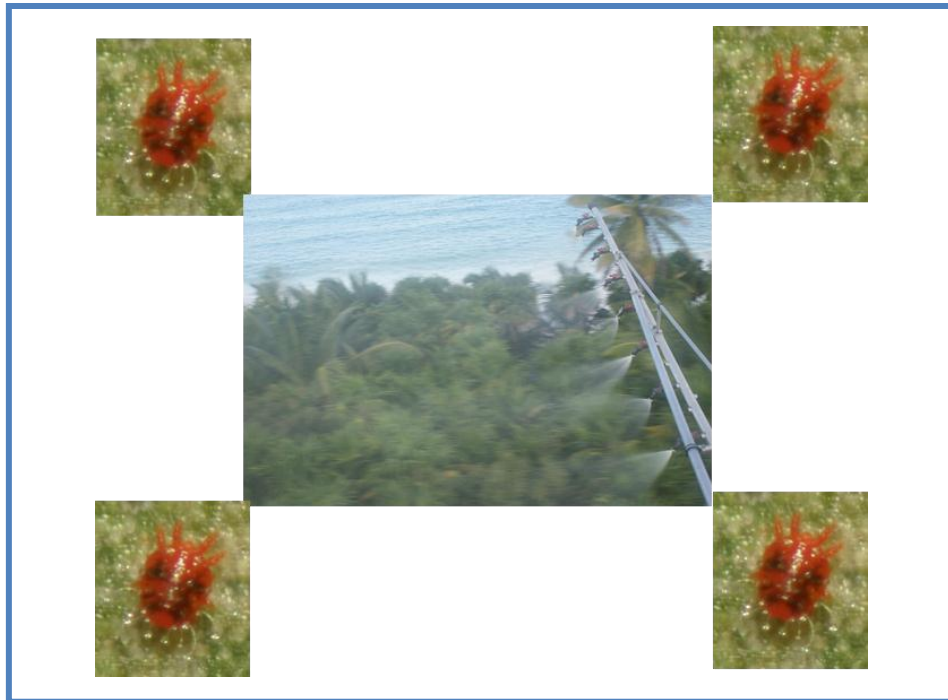




**“EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DE APLICACIONES DE
ACARICIDAS DE CONTACTO, ASPERSIÓN AEREA Y SISTEMA DE
INYECCIÓN”**

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



A T E N T A M E N T E

**Dra. Edith G. Estrada Venegas
Investigador Responsable del Proyecto.**

Junio del 2014

INDICE DE PARTICIPANTES EN EL PROYECTO

Investigador responsable

Dra. Edith G. Estrada Venegas

Colaboradores

Dr. Armando Equihua Martínez

Dra. Martha Patricia Chaires Grijalva

M.C Jesús Acuña Soto

M.C. Oscar Martínez Morales

Ing. Agustín Segundo Santiago

Tec. Guadalupe Duran Ramírez

Personal de CONAFOR

Biol. Lizbet Margarita Novelo Esquivel

Ing. Geovani Nefali Villanueva Rico

Personal CONANP

Biol. Yadira Gómez

Biol. Adriana Amador González

Biol. María del Rocío Bravo Xicoténcatl

Amigos de Sian Ka'an A.C.

Biol. Carlos E. Muñoz Cortes

PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS

Congreso Internacional de Acarología Celebrado el 20-25 de julio del 2014 en Kyoto, Japón

Management strategies for *Raoiella indica* Hirst (Acari:Tenuipalpidae) in Urban and Reserved Areas in Quintana Roo, Mexico

Edith G. Estrada-Venegas¹, M. Patricia Chaires-Grijalva¹, Jesus A. Acuña-Soto¹, Armando Equihua-Martínez¹ and Jaime Villa-Castillo².

1 Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, México. Km 36.5 Carretera México- Texcoco, Montecillo, Texcoco. Estado de México, México. CP.56230
estradae@colpos.mx

2 Comisión Nacional Forestal, Periférico Poniente #5360. Colonia San Juan de Ocotán Zapopan, Jalisco, México

Raoiella indica came to the American continent 10 years ago and hence it is scattered across different areas of the Caribbean and from there to the Mainland in different countries. It arrived to Mexico 5 years ago and since then it has dispersed in different States of Mexico. Since its arrival it was established a campaign by the Mexican Government to control its advance, although the species has been established in urban areas and areas of ecological reserve in the affected areas, causing that its management is complicated. So this study aimed to look for alternatives of efficient management, and reduced environmental impact. It has been tested different organic products for control of the species, with low impact products, that control all stages of development of the species and that will not affect their natural enemies. Found that products Nes and BioDie turned out to be the most effective. After testing these were approved by SEMARNAT (Environmental Agency) for use in protected areas. The results show a good efficiency in management by reducing populations in the affected areas. Recording the presence of natural enemies of phytoseiid mites and predatory insects.

Key words: Pest control, red mite, coconut trees.

INDICE

INFORME DE ACTIVIDADES MAYO 2014

CAPITULO 1

RESULTADOS DE “EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DE APLICACIONES DE ACARICIDAS DE CONTACTO, ASPERSIÓN AÉREA Y SISTEMA DE INYECCIONES”

CAPÍTULO 2

INFORMACION DE PRODUCTOS UTILIZADOS

CAPITULO I

“EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD DE APLICACIONES DE ACARICIDAS DE CONTACTO, ASPERSIÓN AÉREA Y SISTEMA DE INYECCIONES”

INTRODUCCIÓN

Raoiella indica Hirst, 1924 (Acari: Tenuipalpidae)

Presencia y origen

El ácaro rojo de las palmas, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) fue descrito de muestras inicialmente provenientes de la India (Hirst, 1924), más tarde su presencia fue reportada en diversas regiones del Oriente Medio y del Noroeste de África (Pakistán, Sri Lanka, Malasia, Mauricio, Egipto, Sudán, Irán, Omán, Israel, Isla Reunión, Arabia Saudita, Emiratos Árabes Unidos y Filipinas) (CABI, 2010).

En 2004, esta especie llega al continente americano y es colectado por primera vez en la isla caribeña de Martinica (Flechtmann y Etienne, 2004), y más tarde en Saint Lucia, Dominica (Kane *et al.*, 2005). En el 2006 se encontró en Trinidad (Anónimo, 2006) Guadalupe, San Martín (Etienne y Fletchmann, 2006). Puerto Rico (Ochoa *et al.*, 2007), Santo Tomás, Islas Vírgenes Estadounidenses y Jamaica (CABI, 2010). República Dominicana y Haití (Calero-Toledo *et al.*, 2006). Durante el 2007, fue detectada en Florida, EUA y en Venezuela (Welbourn 2007, Vásquez *et al.*, 2008, Gutiérrez *et al.*, 2007) y posteriormente en el 2008, en Cuba (de la Torre Santana *et al.*, 2008). En julio del 2009 fue reportado en el estado de Roraima en Brasil (Navia *et al.*, 2011). Colombia (Carrillo *et al.*, 2011), Nicaragua (Ramos y Aguilar, 2014). Esta plaga, se originó en el sur de Asia, el Medio Oriente y África y actualmente se encuentra presente en 33 países a nivel mundial (CABI, 2010).

El ácaro rojo de las palmas es una plaga de recién ingreso en el continente Americano y poco se conoce de su biología, huéspedes y potencial de daño para las plantas en ambientes naturales y bajo cultivo, ya que en cada lugar que llega se encuentra con nuevas condiciones y ha mostrado variantes en su comportamiento y establecimiento en nuevas plantas hospederas. Es una especie que desde que llegó al Caribe se estableció y se ha ido dispersando a través de las Islas del Caribe incluyendo varios países en tierra firme de Sudamérica y EUA.

Aunque se encuentra asociada principalmente a la palma de coco (*Cocos nucifera*), se ha encontrado en varios de los países donde se encuentra distribuida que pueden afectar a otras especies de palmas así como al plátano (*Musa* spp.). En el caso de México por ser una especie de reciente ingreso al país y por las condiciones muy propias del país así como las condiciones de las zonas de establecimiento de la especie, podía mostrar algunas variantes al estar expuesta por primera vez a especies nativas de palmas, entre otros factores para su dispersión y distribución en el país.

Distribución de *Raoiella indica* del 2009 al 2014 (SENASICA, 2014)

Desde su arribo a nuestro país *R. indica* se ha distribuido en los siguientes estados Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Jalisco, Nayarit y Guerrero. Aquí se presenta la secuencia de avance de la especie a lo largo de 5 años de sus llegada a al país, a través de 10 estados y 75 municipios hasta la fecha.

Quintana Roo

2009 Isla Mujeres, Benito Juárez, **2010.** Solidaridad, Lázaro Cárdenas, Tulum, **2011.** Cozumel, Felipe Carrillo Puerto y Othon P. Blanco **2013** José María Morelos

Yucatán

2011 Tizimín, Río Lagartos, Chemax, Temozón, Mococho, Kaua, Tinum, Dzidzantun, **2012** Mérida, San Felipe, Dzitas, Uman, Valladolid, Progreso, Telchac-Puerto, Dzemul, **2013** Sinanche, Hunucmá, Celestún, Tunkas, Ixil, Yobain

Tabasco

2011 Paraíso, **2012** Comalcalco, Centla, Cárdenas, Jalpa de Méndez, Cunduacán y Centro **2013** Nacajuca **2014** Huimanguillo

Campeche

2012 Holpechén, Campeche, Carmen, Calkiní, Tenabo y Hecelchakan **2013** Champotón, Escárcega y Palizada

Oaxaca

2012 Santa María Huatulco, San Pedro Pochutla, Santiago Astata, Villa Tututepec, San Pedro Mixtepec, Santa María Tonameca, Santa María Colotepec, San Pedro Huamelula y Santo Domingo Tehuantepec **2013** san Blas Atempa, Salina Cruz, Santiago Laollaga y Tataltepec de Valdés **2014** Santiago Jamiltepec y Santa María Huazolotitlán

Chiapas

2012 Reforma y Palenque **2013** Tonalá, Juárez, Pichucalco

Veracruz

2013 Agua Dulce, Coatzacoalcos, **2014** Cosoleacaque,

Jalisco

2014 Puerto Vallarta,

Nayarit

2014 Bahía de Banderas

Guerrero

2014 Marquelia, Copala

Tratamientos llevados a cabo en la zona por CONANP, CONAFOR, Amigos de Sian Ka'an

El proyecto contempla la atención a 4 Áreas Naturales Protegidas. En el caso del Parque Nacional Isla Contoy, las actividades se realizaron de forma terrestre con el apoyo de un grupo de 10 personas que aplicaron inyecciones y asperjaron las palmas con NES, Azufre y BioDie. De las 281 hectáreas autorizadas en la notificación de saneamiento de SEMARNAT, se atendieron 648.25ha en las tres aplicaciones. Se eliminó casi al 100% la presencia del ácaro, solo persistiendo en las zonas de afluencia turística. Estas zonas serán asperjadas de manera regular por el personal del ANP para mantener controladas las poblaciones.

Para Yum Balam, la autorización marca 211ha y fueron atendidas 185.6ha de forma aérea. La complejidad de la zona no permite la aspersión terrestre por lo que se realizó de forma aérea. La zona contemplada para el saneamiento resultó ser insuficiente pues la afectación es de casi el 100% de la Isla Grande (aproximadamente 500ha). Se detuvieron las aspersiones pues el atender a esa franja costera no significaría un avance en el control de la plaga.

En el Parque Nacional Tulum se autorizaron 648ha y se asperjaron 132ha de forma aérea. Ante la solicitud del INAH para suspender las aspersiones aéreas que pudieran afectar de alguna forma las estructuras de la Zona Arqueológica de Tulum, el resto de las aspersiones se realizarán de forma manual de acuerdo al calendario que establezca la dirección del parque.

En el caso de Sian Ka'an, la autorización se emitió para 1318.69ha y a la fecha fueron asperjadas 1980 (990 con NES y 990 con Azufre). Respecto a las poblaciones de 2013, se notó un gran cambio tras la aplicación de esos dos productos, principalmente en el chit pues al realizar el monitoreo no se observaron ni adultos ni huevos y en aquellas que aún presentaban ácaro, las cantidades fueron muy bajas. El coco aún muestra persistencia del ácaro pero de la misma manera, en mucho menor grado que antes del tratamiento.

Las aplicaciones se hicieron en diversas zonas afectadas por la especie en la zona Se llevaron a cabo aplicaciones aéreas (Fig. 1) a través de un helicóptero ya que se consideró generaría una corriente de aire embebiendo el follaje por el envés de las hojas, donde se encuentra la especie. Los productos se prepararon en campo en contenedores (Fig 1 a) después el helicóptero era cargado con los acaricidas (Fig. 1b).

Los productos fueron aplicados a través de aspersores colocados a ambos lados de la nave sobre las áreas sobrevoladas a una altura para generar turbulencia y que el producto llegara a las zonas del envés de las hojas (Fig. c y d)

Diversas zonas de Tulum fueron asperjadas debido a zonas muy densas de palma chit de poco acceso para llevar a cabo un manejo de aspersión directa, por lo que el manejo aéreo fue la mejor opción para el control de la especie en la zona.



Figura1. Fotos de la aplicación aérea (Fotos CONANP) a) preparación de productos, b) helicóptero con el que se llevaron a cabo las aplicaciones, c) y d) vistas de la aplicaciones en la zonas tratadas.

Manejo en la zona de Isla Contoy

En Isla Contoy se llevaron a cabo diversas estrategias de manejo

Se llevaron a cabo podas y limpieza de saneamiento en especialmente en la punta Sur (Fig.2 a). Se podó follaje severamente afectado y necrosado este se apilo y quemó en el sitio de forma controlada. La zona presentaba una gran acumulación de material muerto que afectaba el acceso así como a los renuevos en la zona.

También se llevaron a cabo aplicaciones de acaricidas propuestos en sitios donde se consideró necesario (Fig. b y c). Se llevaron aplicaciones directas al follaje en las partes bajas y por el envés de las hojas donde se encuentra las poblaciones de este ácaro plaga, donde se alimenta y se protege.

Así mismo se llevaron a cabo inyecciones directas al fuste de las palmas en donde por sus condiciones se tenían palma con altas densidades y generando un menor efecto al ambiente (Fig. d, e y f). A través un taladro se hizo una perforación en el fuste y se colocó un pequeño tubo plástico en la herida y de ahí a través de un sistema de una pistola a presión

se inyecta el producto directamente al sistema conductivo de la planta para que el producto se llevado a toda la planta.



Figura 2 Trabajos de saneamiento, aplicaciones y sistema de inyección en Isla Contoy (Fotos CONANP) a) Trabajo de limpieza, b) aplicaciones directas por tierra, c) aplicaciones, d) Taladrar orificio para sistema de inyección, e) inyección de producto, f) taponamiento de herida de la inyección.

Propuesta

Raoiella indica se ha convertido en una especie de relevancia en palma de coco causando clorosis y necrosis en la parte de la planta.

Diversas estrategias de manejo se han llevado a cabo entre ellos diversos productos se han utilizado pero debido a que la especie ha llegado a zonas urbanas y áreas naturales protegidas.

A través del proyecto “DIAGNOSTICO Y ALTERNATIVAS DE MANEJO DEL ÁCARO ROJO DE LAS PALMAS EN QUINTANA ROO”, se evaluaron y propusieron dos productos de contacto de bajo impacto ambiental que resultaron eficientes así como permitiendo que se mantengan los enemigos naturales de la especie que permitirán el control de poblaciones remanentes de *R. indica* después de las aplicaciones.

En la zona se han encontrado diversos depredadores especialmente ácaros que han mostrado su actividad, por lo estrategias que integren la protección de los enemigos naturales.

También se evaluó y propuso la utilización de un sistema de inyección de alta efectividad para el uso en zonas complicadas donde las aplicaciones son complicadas y que podían ser utilizadas en palmas específicas.

Con estas propuestas se llevaron a cabo aplicaciones en campo en diversas zonas de la CONANP en Quintana Roo.

Materiales y Método

Se llevaron a cabo revisiones en zonas infestadas con *Raoiella indica* que fueron tratadas en las reservas de Sian Ka'an, Isla Contoy y Tulum. Se tomaron muestras de foliolos de palma de coco (*Cocos nucifera*) y Palma Chit (*Thrinax radiata*) de zonas tratadas y no tratadas para ver diferencias.



Figura 3. Toma de muestras en campo. a) foliolos cortados son colocados en bolsas plásticas para su traslado al laboratorio para su evaluación y b) Toma de muestras en las zonas visitadas

Y en los casos donde esto no se pudo hacer como en Contoy se utilizaron datos proporcionados por la CONANP de evaluaciones previas a la aplicación para ver los niveles poblacionales que había y los encontrados con el material colectado en este trabajo.

El tratamiento consistió en aplicaciones aéreas y terrestres como se detalla:

Primera aplicación – NES al 3% (30ml por litro de agua)

Segunda aplicación – Azufre 3% (30ml por litro de agua)

Tercera aplicación – BioDie 10% (100ml por litro de agua)

Información sobre productos ver Capítulo II

Así mismo en los sitios que se consideró como Isla Contoy se llevaron a cabo aplicaciones a través de inyecciones con el sistema.

Se hicieron revisiones en los sitios en busca de daños y poblaciones presentes y se tomaron muestras de folíolos con daños y presencia evidente de la especie,. Los muestreos se llevaron a cabo en mayo de 2014), se evaluaron plantas de diferentes edades. Se muestreo en Coco (*Cocos nucifera*) y palma chit (*Thrinax radiata*). Los sitios de colecta fueron georeferenciados para elaborar un mapa de distribución de la especie en el área de estudio. Se hizo un análisis de métodos de control y enemigos naturales.

REVISIÓN DE PLANTAS

Se llevó a cabo una revisión previa del material colectado en las instalaciones de la CONANP, para saber cómo estaban las poblaciones y si era factible fijar y trasladar para una revisión más precisa en Texcoco (Fig. 4 a y b) . Por lo que en base a eso se pudo ver que los organismos presentes era la población activa únicamente por lo que se procedió al fijado para el traslado.

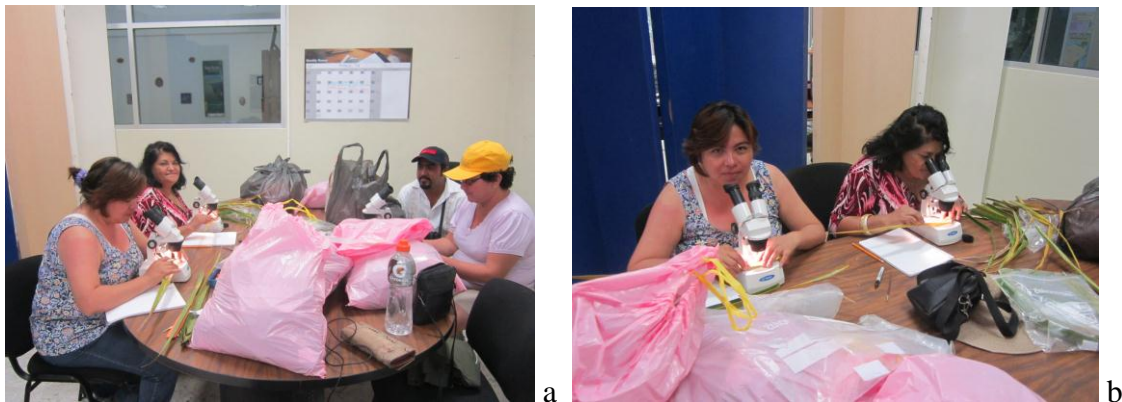


Figura 4. Revisión de material en Instalaciones de la CONANP en Tulum. a y b) Revisión previa de muestras bajo el microscopio para evaluar las poblaciones presentes.

Las plantas fueron fijadas en alcohol para matar a la población presente y poder ser trasladadas al laboratorio en Texcoco, en bolsas de plástico etiquetadas adecuadamente

evitando que se golpeen o se aplasten. Ya en el laboratorio son colocadas en refrigeración para reducir el deterioro del material mientras es revisado.

Bajo el microscopio estereoscópico son revisadas manualmente a lo largo de todo el foliolo, para hacer la evaluación de la población existente. Los ácaros son contados y separados en alcohol, parte del material es puesto en aclarado para su posterior montaje e identificación.



Figura 5. Revisión de material fijado en el laboratorio a y b) revisión de los foliolos bajo el microscopio para evaluar las poblaciones presentes en cada zona evaluada.

RESULTADOS

Biología y comportamiento

Raoiella indica es un ácaro fitófago perteneciente a la Familia Tenuipalpidae, presenta una coloración anaranjado-rojizo brillante, presenta cinco estadios de desarrollo. Se desarrolla en el envés de las hojas alimentándose principalmente a través de los orificios de los estomas. Se localiza en las partes bajas de la planta en las hojas más viejas provocando clorosis y posteriormente necrosis del tejido. Cuando las poblaciones son elevadas y se encuentran en plantas estresadas o jóvenes los daños pueden ser severos y provocar la muerte de la planta. Se reproduce sexualmente y por partenogénesis estrategia que usan las hembras fundadoras ante la ausencia de machos. Los huevecillos son ovalados de color rojizo presentan un pedicelo que la hembra secreta al momento de la ovoposición y al parecer le permite un anclamiento muy eficiente al sustrato evitando que con corrientes de aire aun de gran fuerza no se desprendan (120 Km / h.) (Fig. 6).

Se protegen en pequeñas oquedades y ondulaciones que les permiten mantenerse sobre la superficie de los foliolos. Las temperaturas bajas y las lluvias presentes en la zona reducen las poblaciones de manera evidente. En el 2011 se presentaron en la zona temperaturas de casi 10 °C que bajaron las poblaciones de forma evidente, las temporadas de lluvias evidentes en la zona lavan las poblaciones bajando los niveles poblacionales.

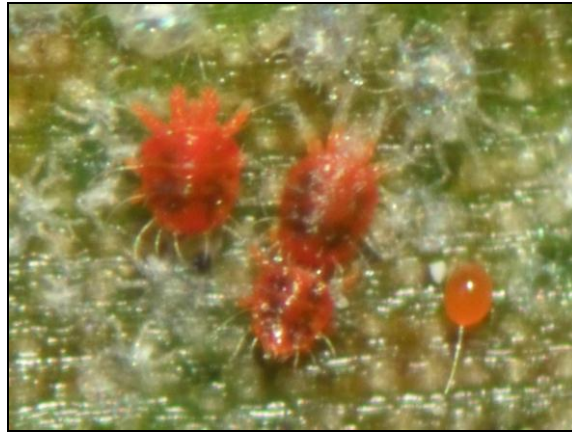


Figura 6. *Raoiella indica* sobre palma de coco. De izquierda a derecha hembra, deutoninfa y macho esperando para copula y huevo con pedicelo.

Las poblaciones aprovechan oquedades y sitios protegidos para mantenerse sobre el sustrato y se desarrollan cerca de la nervadura principal que además les da protección (Fig. 7 a y b). Las poblaciones se forman como manchas redondeadas cerca de la nervadura central que van aumentando en tamaño conforme aumenta la población hasta unirse unas con otras formando franjas (Fig. 7b). Las hembras sobretodo se mueven más hacia los bordes alimentándose en esos lugares de las hojas, pero regresan constantemente cerca de la nervadura central donde se encuentra la mayoría de la población. No se les observa desplazarse hacia el envés de las hojas.

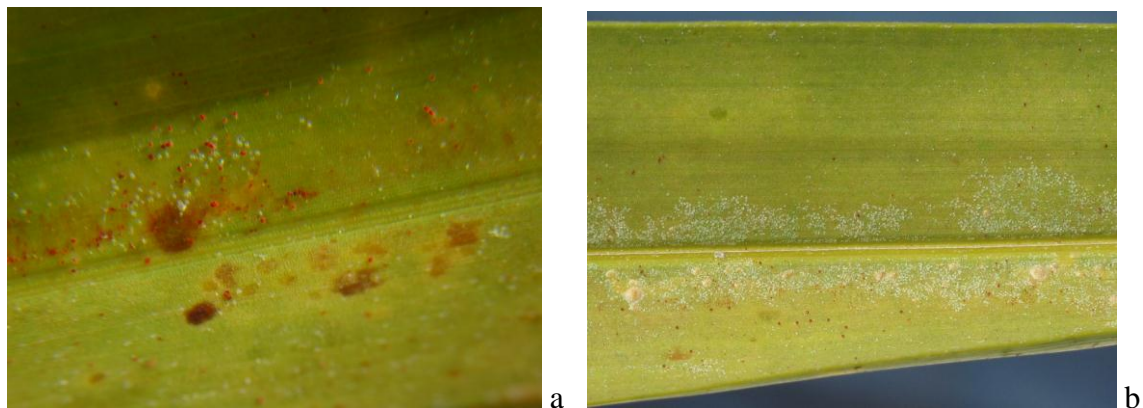


Figura 7. *Raoiella indica* población cerca de la nervadura central en el envés de hojas de coco (*Cocos nucifera*)

Durante la alimentación succionan la savia de la planta generando una clorosis y posteriormente una necrosis del tejido, cuando las poblaciones son altas los daños son evidentes y a muerte del tejido generalizada. La clorosis en un tejido vegetal puede representar deficiencias nutrimentales, stress de la planta, entre otros.

En el caso de daño por *Raoiella indica* la clorosis se encuentra en la parte baja de la palma (en el primer tercio) y se puede ver la presencia de las poblaciones y gran cantidad de

exuvias en el envés de las hojas (Fig. 8 a). En el caso de los daños por este ácaro se ha observado que las palmas pequeñas son severamente afectadas y pueden llegar a la muerte, por la clorosis severa (Fig. 8b).



Figura 8. Síntomas de daño en coco (*Cocos nucifera*) a) Síntomas de daño por *Raoiella indica* clorosis en el primer tercio de las hojas bajas, presencia del ácaro en el envés b) en el caso de palmas pequeñas se ven severamente dañadas.

Temperaturas bajas que se presentaron en la zona de Cancún (10-15 °C) en el mes de enero del 2011 mostraron efectos marcados de reducción en las poblaciones de forma evidente, por lo que las temperaturas bajas son un factor determinante en el crecimiento y establecimiento de las poblaciones. También la temporada de lluvias es un factor de reducción de poblaciones marcadamente al lavarse los organismos.

Evaluación de *Raoiella indica* en las diferentes áreas naturales protegidas como Isla Contoy, Punta Allen en Sian Ka'an, Tulum y Sendero de Muyil.

Isla Contoy

Isla Contoy se trata de una Zona Natural Protegida donde no se había llevado a cabo ningún tipo de manejo y la especie se distribuyó por toda la isla hay movimiento de visitantes personal por toda la isla. La especie fue detectada en la isla en el 2011 e inicialmente los niveles poblacionales eran bajos y posteriormente se fueron elevando conforme la especie se establecía por toda la isla.

En la Punta Sur de la isla se encontraban acumulaciones elevadas de materiales que impedían el paso así como afectaba a los renuevos, por lo que decidió hacer un trabajo fuerte de saneamiento de la zona.

Se visitó la isla (Fig. 9 a y b) y se tomaron muestras en la zona Sur y Norte y en la zona de visitantes, foliolos de diversas palmas de coco y chit (Fig. d). También se monitorearon palmas que fueron marcadas e inyectadas (Fig. 9 c).

Se llevó a cabo un recorrido por la isla para visitar todas las zonas tratadas para ser evaluadas.



Figura 9. Vistas de la visita a Isla Contoy a) Área de visitantes, b) Vista de Punta sur, Palma inyectada y marcada, d) Toma de muestras en la zona.

La isla recibió diferentes tratamientos podas y cortas de saneamiento así como quema de restos y limpieza de zonas como parte de los tratamientos en la zona sur de la isla, aplicaciones directas con mochila aspersora así como inyecciones directas a diversas plantas en la zona.

Los resultados de la evaluación en la isla de palma de coco y chit mostraron poblaciones reducidas en base a la clorosis generalizada observada en la zona por lo que se esperaban poblaciones elevadas. Las aplicaciones llevadas a cabo redujeron las poblaciones presentes y solo quedaron los daños ya existentes en el follaje.

En los resultados obtenidos de los folíolos evaluados de coco en la isla (Fig. 10) mostraron que la zona de visitantes es la que muestra las mayores poblaciones. Algo que se esperaba por la afluencia de visitantes y personal de la CONANP que se mueven constantemente.

Se evaluaron 50 folíolos por zona de diferentes plantas que fueron tratadas en la zona.

Se observó la presencia de depredadores en las plantas aplicadas de forma regular en las plantas evaluadas (Fig. 10).

Coco Contoy

	<i>Raoiella indica</i>	Depredadores
Zona Sur	1563	10
Zona Norte	1336	3
Zona Visitantes	7569	23

50 foliolos por zona

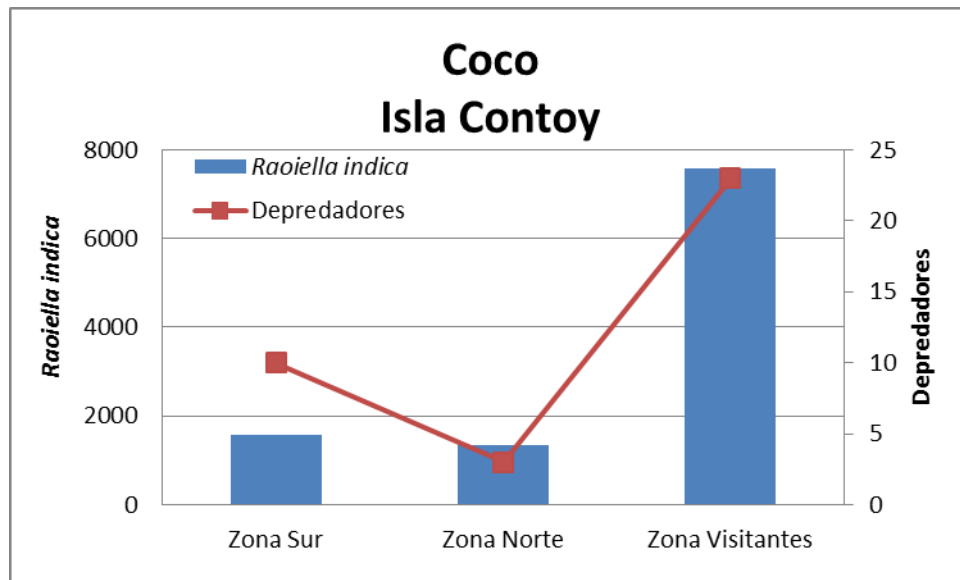


Figura 10 Resultados de los foliolos de coco evaluados en las diferentes zonas evaluadas

Evaluación de palma chit en Isla Contoy

Se encontraron niveles muy bajos de la especie y a diferencia de lo ocurrido con coco la zona de visitantes mostro las poblaciones más bajas (Fig. 11).

Chit Contoy

	<i>Raoiella indica</i>	Depredadores
Zona Sur	495	5
Zona Visitantes	30	2

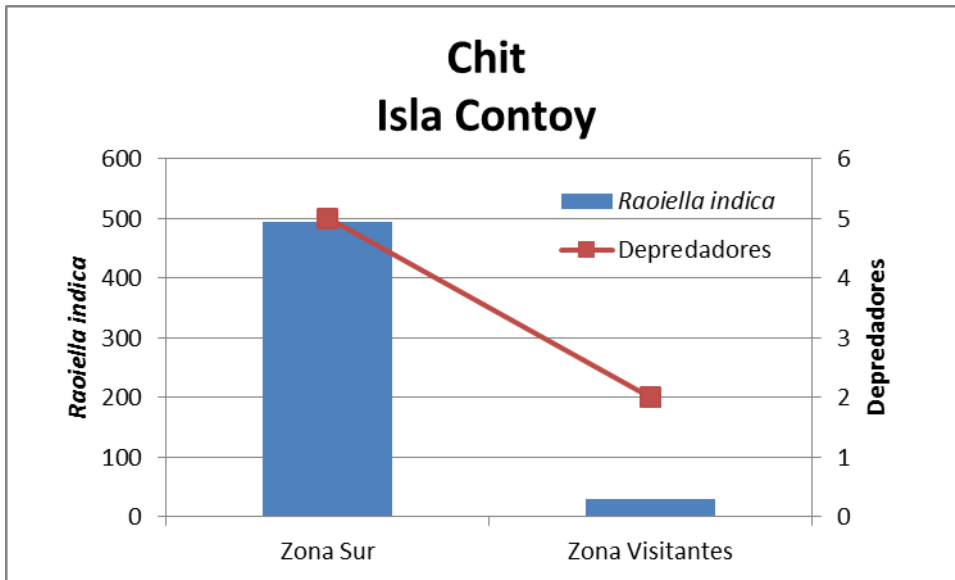


Figura 11. Niveles poblacionales de *R. indica* en palmas chit evaluadas en la isla

En general se encontró para coco que esta zona de visitantes mostro las mayores poblaciones en este caso, para palma chit la zona de visitantes mostro las poblaciones más bajas de ácaros en los foliolos revisados.

Resultados comparativos del antes y después de la aplicaciones en palma de coco

Se tuvo acceso a datos de muestreos previos (CONANP) de las poblaciones de *R. indica* presentes en las palmas de la isla previos a la aplicación en la zona de Septiembre a Febrero (Fig. 12) se pueden ver la diferencia en los niveles poblacionales en Mayo después de la aplicación para el manejo de la especie en el sitio. La grafica muestra una diferencia significativa en la reducción de la población de *Raoiella indica* después de la aplicación.

Contoy fluctuación poblacional

Raoiella indica

Sep	33388
Oct	60498
Nov	25576
Dic	15936
Ene	26412
Feb	15738
MAYO	7569

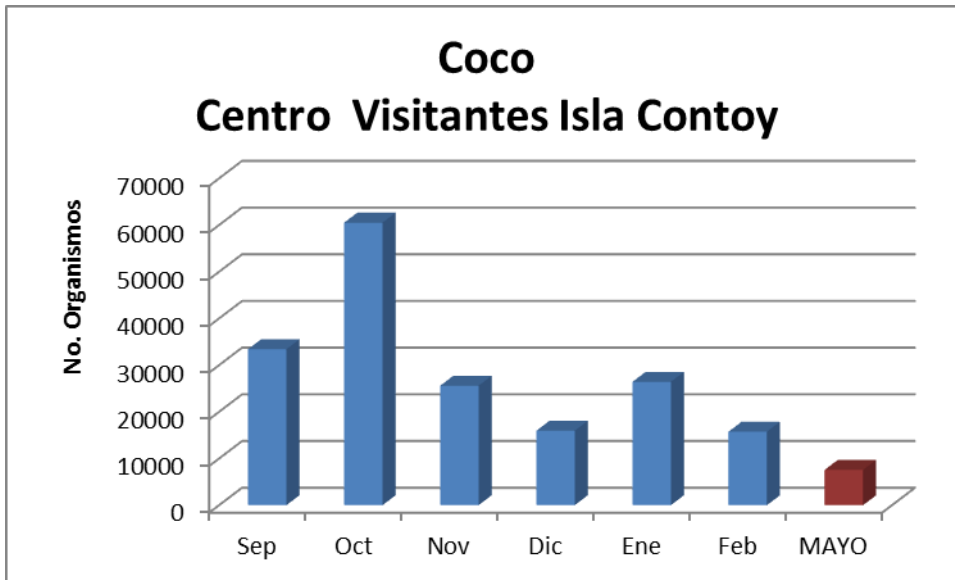


Figura 12. Resultados de comparación de resultados previos a la aplicación y los resultados obtenidos en Mayo después de la aplicación.

Basados en los resultados obtenidos de los conteos previos en la isla de los meses de Septiembre a Febrero (CONANP), se observó que las poblaciones más altas se presentaron en Octubre y las poblaciones encontradas en los muestreos llevados en mayo después de las aplicaciones mostraron los niveles poblacionales más bajos (Fig. 13).

Comparación de resultados de palma chit antes y después de aplicación en la zona de visitantes.

Resultados palma chit zona de visitantes

Sep	4566
Oct	8725
Nov	3534
Dic	2513
Ene	8859
Feb	12209
MAYO	30

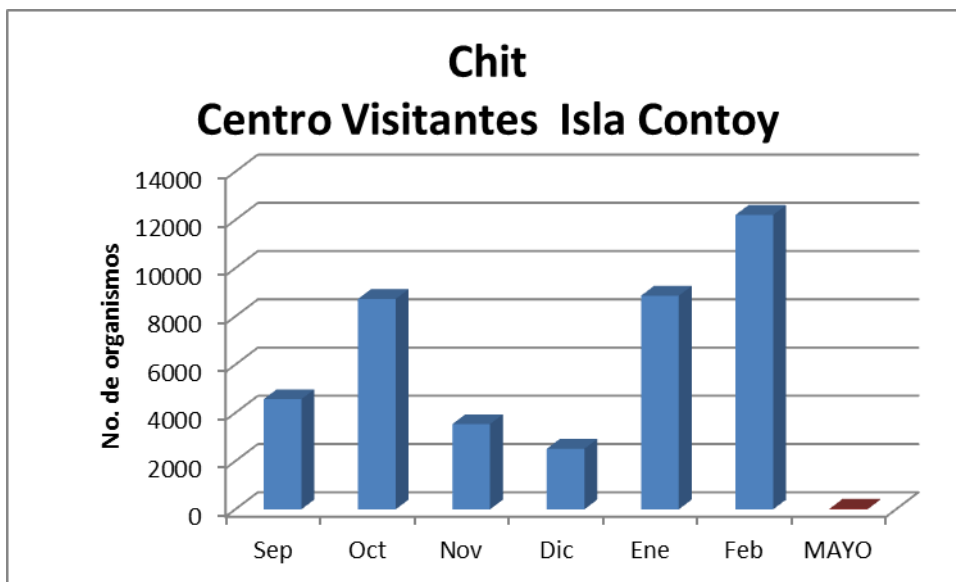


Figura 13. Resultados comparativos de palma chit en la zona de visitantes de la Isla.

Haciendo una correlación se observa que el muestreo de mayo después de las aplicaciones las poblaciones bajaron drásticamente.

Resultados comparativos de palma chit de las poblaciones de *R. indica* antes y después de la aplicaciones en Isla Contoy

Al comparar los resultados nuevamente las poblaciones más bajas fueron las poblaciones encontradas en mayo, por lo que se pudieron ver los efectos de las aplicaciones llevadas a cabo en la zona (Fig. 14). Los resultados antes de la aplicación mostraron que las poblaciones más altas se presentaron en el mes de octubre. En el caso de la palma los efectos de las inyecciones en este caso mostraron efectividad para bajar las poblaciones drásticamente.

Zona Sur palma Chit

Sept	5464
Oct	13935
Nov	1174
Dic	1153
Ene	1969
Feb	5356
MAYO	495

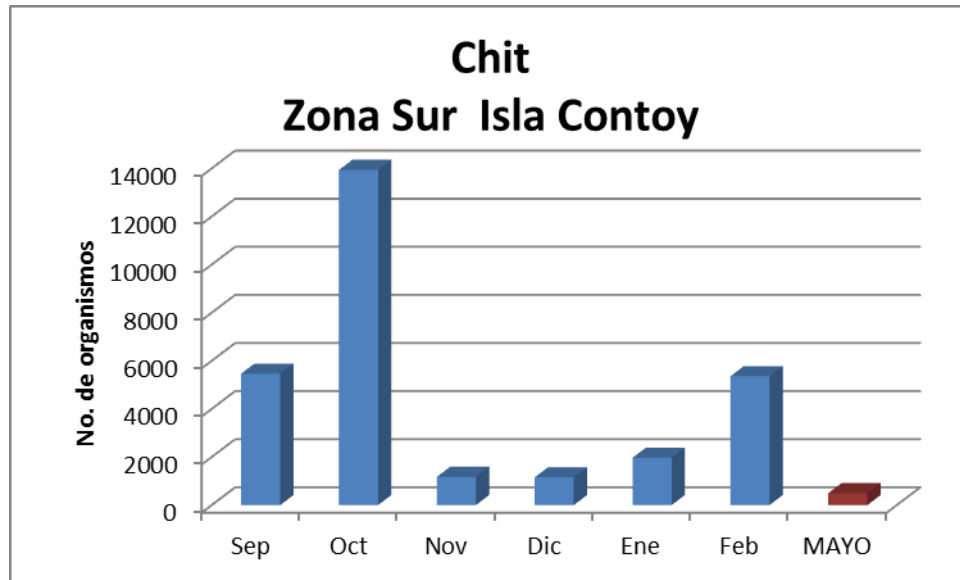


Figura 14. Resultados comparativos del antes y después de las aplicaciones en palma Chit en la parte sur de la Isla.

Resultados comparativos entre la zona de visitantes y la zona sur

Se pudo observar que en ambas zonas se tenían poblaciones elevadas en la zona sur el mes de octubre presento las poblaciones más elevadas mientras que en la zona de visitantes fue el mes de febrero (Fig. 15). En ambos casos las poblaciones más bajas se encontraron en el mes de mayo mostrando la efectividad de los tratamientos, en este caso el sistema de inyecciones que se utilizó en la zona como parte de los tratamientos llevados a cabo en la isla. Los meses de octubre y febrero son los meses que presentaron las poblaciones más altas.

	Zona Sur	Centro de Visitantes
Sept	5464	4566
Oct	13935	8725
Nov	1174	3534
Dic	1153	2513
Ene	1969	8859
Feb	5356	12209
MAYO	495	30

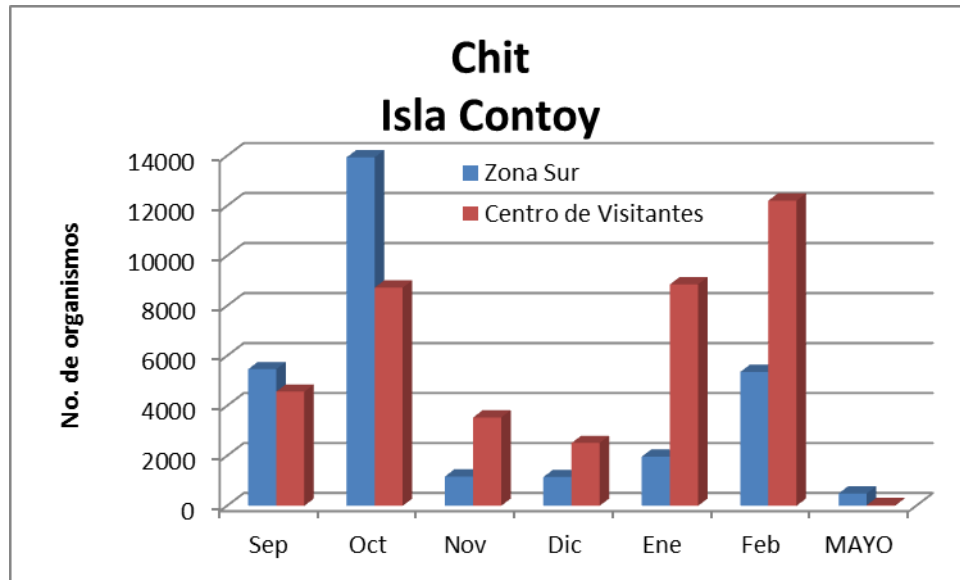


Figura 15. Comparación entre los resultados obtenidos en la zona de visitantes y la zona sur.

Reserva de Sian Ka'an.

La especie fue detectada en el municipio de Tulum (Estrada-Venegas, 2011) y se encontró ya presente en la reserva de Sian Ka'an.

La influencia que tiene el movimiento de inoculo a través del flujo constante de personas se vio en el Hotel Club Casa Blanca que se encuentra en la isla pájaros, en él se llevó a cabo un recorrido tomándose muestras en distintos sitios de la isla a lo largo de la misma tomándose muestras de diferentes especies encontradas (Palma Chit, Palma Caribeña, entre otras) donde no se encontró la presencia de la especie. Pero dio positivo una palma que se encontraba cercana al sitio donde se almacenan y preparan alimentos para los huéspedes del hotel, y en este sitio se presenta movimiento vehicular, acarreo de insumos de la Isla y movimiento de personal que salía de la Isla a diversos sitios llevando y trayendo materiales. El personal nos comentó que se traían los insumos de Cancún y Punta Allen, principalmente de zonas donde la especie ya se encontraba presente.

Los recorridos en esta ocasión se llevaron a cabo en Punta Allen en la zona del poblado y en el camino rumbo a Tulum (Fig. 16).

Se visitaron zonas donde no se habían llevado a cabo ninguna aplicación (Fig. 16 a, b, c) y los niveles poblacionales así como los daños por la especie eran evidentes en diferentes plantas hospederas (Coco, chit, kerpis, plátano, entre otras). Se tomaron muestras de diversas plantas afectadas para evaluar los niveles poblacionales presentes (Fig. 16 d y e).

Se evaluaron puntos sin aplicar y lugares donde se habían llevado a cabo aplicaciones y los niveles poblacionales mostraron grandes diferencias (Fig. 17). Las diferencias son considerables y se notan los efectos de manera significativa. Se mantuvo también la

presencia de depredadores después del manejo, algo de relevancia en el programa de manejo de la especie plaga.



Figura 16. Recorrido y toma de muestras en la zona de Sian Ka'an a, b y c) Vistas de Punta Allen y daos observados, d, toma de muestras con una garrocha de palmas altas en el camino a Tulum, e) Toma de muestras f) Vista de daños en el Camino Punta Allen-Tulum.

En la zona de la reserva de Sian Ka'an inicialmente la especie se encontró distribuida en zonas de movimiento, de turistas y en la parte habitada (2011), actualmente la especie está ampliamente distribuida ocasionando daños evidentes en palma de coco, en plátano, palma kerpis y chit principalmente. Los resultados de las muestras tomadas de plantas aplicadas y no aplicadas son evidentes y significativos (Fig. 17). Los efectos de las aplicaciones aéreas en algunas zonas de la reserva son evidentes, ya en zonas aplicadas los daños eran evidentes pero las poblaciones eran bajas para los daños observados en el follaje evaluado (Clorosis generalizada).

Coco Punta Allen- Sian Ka'an

	Aplicado	No aplicado
<i>Raoiella indica</i>	1610	9359
Depredadores	10	14

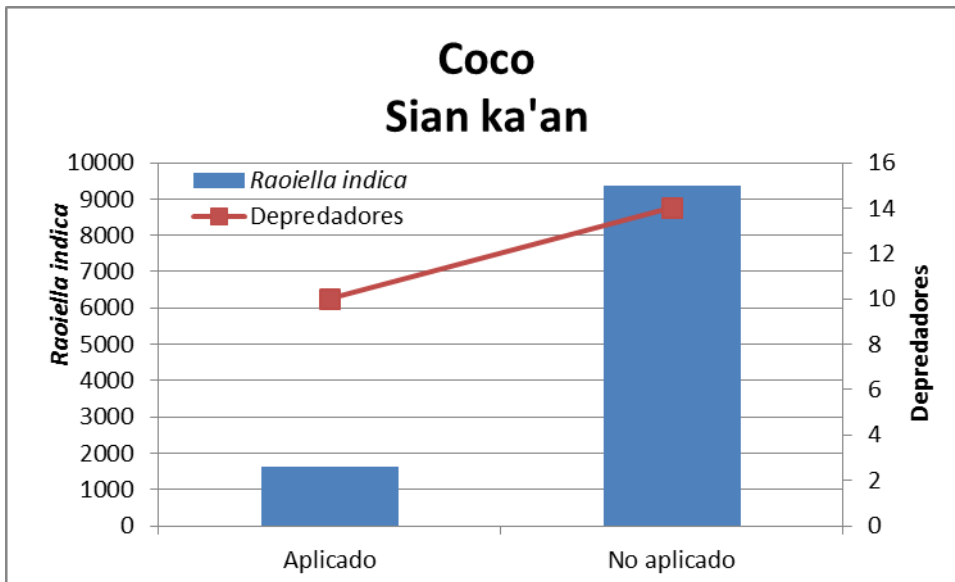


Figura 17 . Resultados poblacionales de *Raoiella indica* en coco en la zona de Sian Ka'an

Punta Allen Sian Ka'an resultados de palma chit

Se muestrearon palma aplicadas y no aplicadas en la zona mostrando diferencias en los resultados (Fig. 18). Las diferencias son marcadas que permiten evidencias sobre la eficiencia del manejo llevado a cabo.

Chit Punta Allen- Sian Ka'an

	Aplicado	No aplicado
<i>Raoiella indica</i>	10	544
Depredadores	1	4

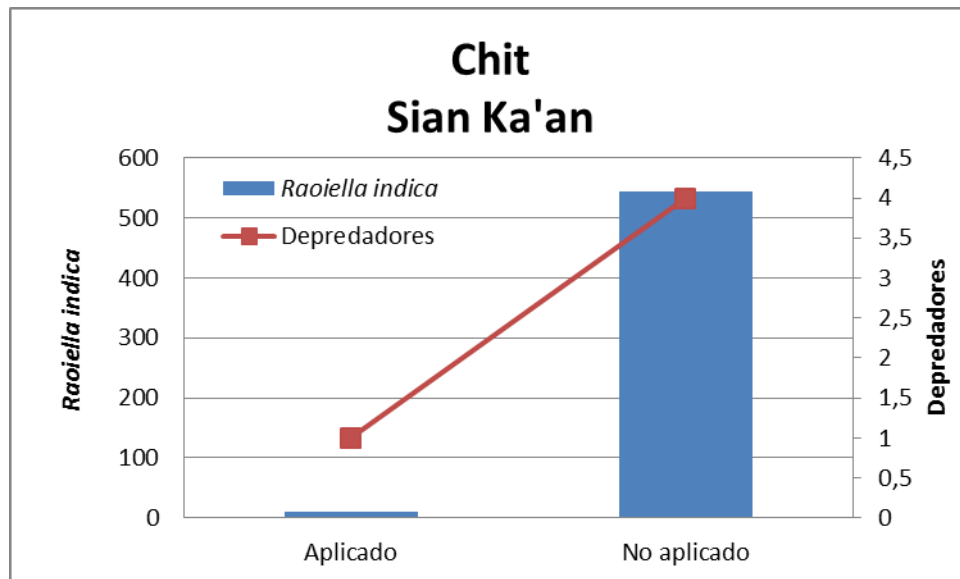


Figura 18. Resultados de la evaluación de palma chit en plantas aplicadas y no aplicadas.

En este caso igualmente se observó la presencia de depredadores principalmente ácaros fitoseidos presentes en el follaje evaluado

Zona de Tulum

Se muestrearon zonas cercanas a la playa donde se observó una gran afluencia de turistas, las palmas están expuestas a bastante contacto con las personas en la zona (Fig.19). Se observaron daños notorios en las palmas clorosis y necrosis ya presente, en las palmas de coco principalmente.



Figura 19. Visita realizada a la zona de Tulum y toma de muestras.

Se tomaron foliolos de zonas Tulum y playa Maya, esta última mostro los resultados más bajos.

Coco Tulum

	<i>Raoiella Indica</i>	Depredadores
Tulum	13433	13
Playa maya	1336	7

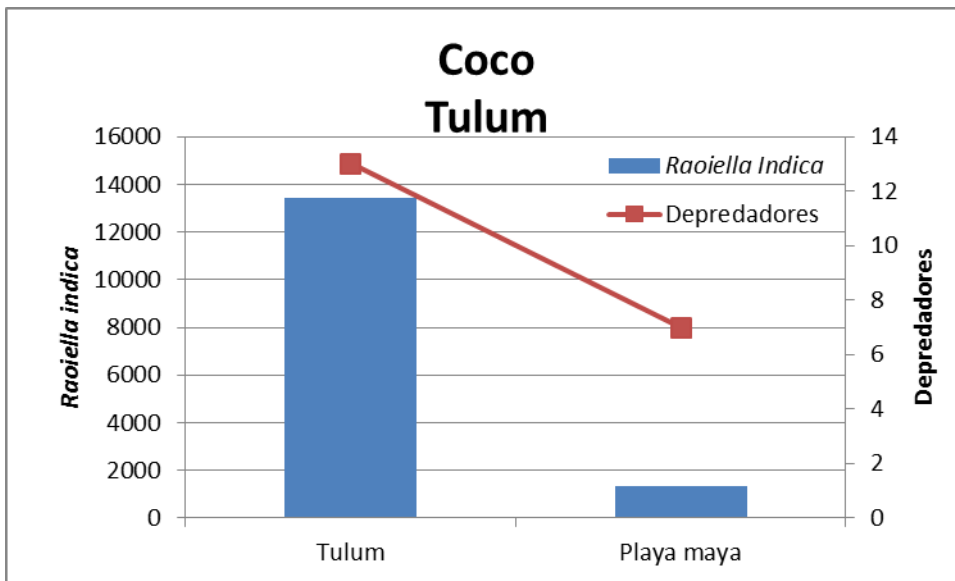


Figura 20 Resultados obtenidos de palmas muestreadas en Tulum y playa maya

Resultados obtenidos en las palmas evaluadas del Sendero Muyil

Se visitó la zona de la laguna de Muyil y se muestreo principalmente el área del sendero donde se mueve un buen número de visitantes, a la zona.

Se recorrió todo el sendero tomando muestras para conocer los niveles poblacionales encontrados en la zona (Fig.21). Se tomaron muestras de diversas palmas presentes (Fig. 21c).

Las palmas chit muestreadas no presentaron poblaciones de *Raoiella Indica* (Fig. 22), se muestrearon otras especies de palmas presentes para conocer cómo se encontraban los niveles poblacionales de *R. Indica*.



a



b



c



d

Figura 21 Vistas de la Zona de la Laguna de Muyil a, b y d) vistas de la zona de Muyil d) toma de muestras de palma chit (*Thrinax radiata*)

Sendero Muyil

	<i>Raoiella Indica</i>	Depredadores
Chit	0	3
Camedor	0	0
Guano	5	0
Taciste	0	0

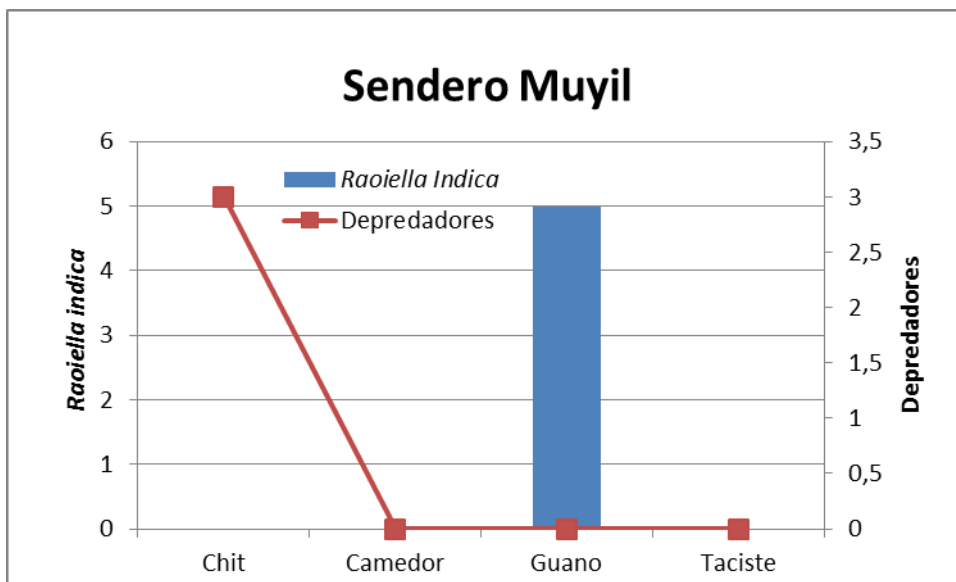


Figura 22. Resultados de diferentes palmas evaluadas a lo largo del sendero.

Como puede verse en los resultados esta zona mostro los valores poblacionales mas bajos para la presencia de ácaros, realmente fueron valores muy bajos en esta zona.

Sitios de mayor incidencia de la especie en las zonas visitadas

- Hoteles donde el movimiento de plantas para arreglar sus áreas jardinadas donde se tienen diversas plantas de ornato y en donde destaca la palma de coco, promoviendo que se traigan plantas de viveros de zonas afectadas, ya que las plantas aparentemente no muestran síntomas cuando el inoculo es bajo y las poblaciones pasan desapercibidas, por lo que se piensa que son plantas aparentemente sanas.
- Zona de estacionamiento de los hoteles, entrada y salida de vehículos.
- Zona de movimiento vehicular en la zona y puntos donde los turistas se bajan de sus vehículos a conocer la zona.
- Se encontró la presencia de la especie en palmas que ofrecían sombra en pequeños hoteles que reciben turistas prácticamente todo el año.
- Avenidas y carreteras de alto movimiento vehicular y de personas.
- En la zona de arribo de embarcaciones de pescadores y lanchas de movimiento de turistas
- Áreas costeras de movimiento de personas locales y turistas.
- Áreas de traspatio donde la gente compra plantas o intercambia plántulas
- Áreas de acopio de restos vegetales dentro de hoteles, de calles, camellones, etc. material vegetal, desechos (restos de podas y eliminación de hojas de las palmas, en jardines, calles y avenidas).
- Movimiento de personas de zonas con presencia que acarrean inoculo en sus ropas, y que se mueven a través de vehículos, embarcaciones (movimiento de turistas, locales, pescadores).

Lo encontrado concuerda con lo mencionado por Peña (2009) donde se hace hincapié que el transporte de plantas infestadas o material vegetal (especímenes en semillas de coco y las artesanías vendidas a los turistas) parecen ser la principal forma de dispersión en la región del Caribe.

Enemigos naturales

Se encontró la presencia de enemigos naturales en las zonas asperjadas que como se comento era uno de los principales objetivos que los métodos de control no eliminaran a los enemigos naturales. Especialmente nos interesaba que se mantuvieran la poblaciones de ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae que como sabemos son tres especies hasta el momento registradas para México (Estrada-Venegas *et al.*, en prensa)

Estas especies han mostrado eficiencia aun en poblaciones bajas de la presa ya que buscan incesantemente las poblaciones en las zonas de las hojas donde se encuentran las poblaciones de *Raoiella indica*. Cabe destacar que se encontraron fitoseidos recién alimentados en muestras revisadas de las zonas de reserva visitadas. (Fig. 23)

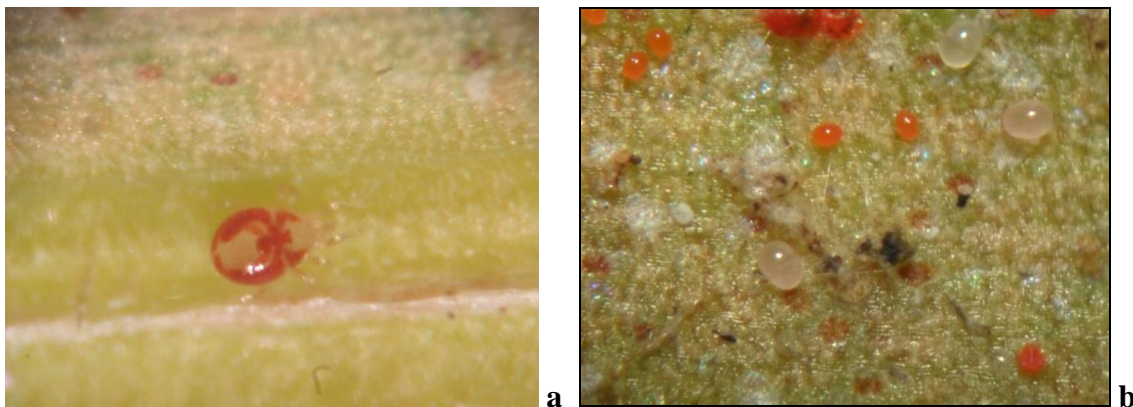


Figura 23. Ácaros Fitoseidos depredadores colectados en la zona a) Fitoseido donde se observa el contenido gástrico de color rojizo, de un color similar al color de *R. indica* ácaros totalmente rojos que aparecen al lado. b) huevos de fitoseidos (Color blanco) junto a huevos de *R. indica* (Color rojizo)

Análisis y Discusión

En base a los resultados encontrados se pudo ver la disminución de las poblaciones en todas las zonas trabajadas y la eficiencia de los productos aplicados, los cuales no solamente redujeron las poblaciones de la plaga, sin afectar a los enemigos naturales, algo que generalmente ocurre con otros sistemas de manejo. En todas las zonas aplicadas se encontró la presencia de enemigos naturales, estos se mantuvieron después del uso de los productos, lo que permitirá que estos ejerzan un control sobre las poblaciones remanentes de *Raoiella indica* en las zonas afectadas.

La zona de Punta Allen mostro los niveles poblacionales más altos del acaro en plantas no aplicadas y se encontraron daños muy evidentes con niveles de clorosis muy altas (Fig. 24 a), se observó la presencia de *R. indica* a lo largo de todo el envés de los foliolos (Fig. 24b).

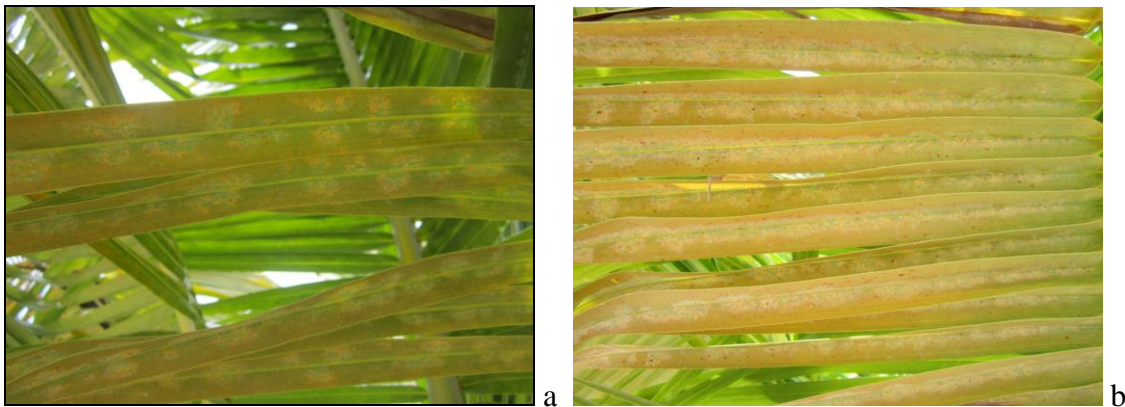


Figura 24. Zona de Sian Ka'an donde se encontraron los daños más severos en coco de zonas no aplicadas en todos los sitios evaluados a) acercamiento de clorosis severa en las muestras, b) Clorosis generalizada en todo el foliolo.

Estos ejemplos muestran el potencial de daño que *R. indica* puede causar bajo las condiciones que la zona ofrece para su desarrollo, por lo que los sistemas de manejo propuestos aquí son una herramienta importante donde se hace necesario llevar cabo un manejo de la especie. Las palmas de todas las edades mostraron clorosis generalizada y presencia de necrosis por los efectos de la especie.

El sistema de inyección que se utilizó en Isla Contoy lleva a cabo un control de los niveles poblacionales con un impacto al medio ambiente reducido ya que se centra efectivamente solo en la palma.

En el caso de Sian Ka'an, donde se llevaron a cabo aspersiones aéreas, se encontraron diferencias significativas entre las zonas asperjadas y no aplicadas. Este sistema de control resulta efectivo en zonas amplias donde el acceso es complicado y las aspersiones directas no son factibles.

Las aspersiones directas con productos orgánicos de bajo impacto al ambiente permiten su uso en zonas urbanas, hoteles y poblados con un manejo de bajo impacto ambiental. Su efectividad se pudo comprobar en isla Contoy y Sian Ka'an.

El trabajo conjunto con personal de la CONANP y CONAFOR (Fig. 25) permitió un intercambio de ideas y conocimiento, además permitió aclarar dudas en relación al manejo de la especie en la zona. Se aprovechó la presencia de poblaciones y daños presentes para explicar como se presenta *R. indica*, como vive y que estrategias de supervivencia utiliza, lo que lo hace altamente eficiente en la zona.



Figura 25. Trabajo conjunto con personal de CONANP y CONAFOR. a) Visita en la zona de Tulum, b) Explicación sobre aspectos de Biología de *R. indica*.

Conclusiones

Se considera que la principal forma de dispersión de *Raoiella indica* en México ha sido a través del movimiento de inoculo directo a través de personas, restos vegetales, artesanías, vehículos, embarcaciones, insumos, usos diversos de las hojas de palma de coco, plantas producidas en invernaderos. Por lo que el movimiento de la especie a través del flujo humano es considerable y debe ser tomado en cuenta para delimitar zonas de mayor riesgo de dispersión.

El trabajo realizado en las zonas afectadas por *Raoiella indica* mostró una reducción significativa de las poblaciones en las zonas tratadas, por lo que se considera que las aplicaciones son efectivas en el manejo de la especie.

La presencia de los depredadores fue evidente en todas las zonas, especialmente los ácaros fitoseidos que se mantuvieron aun después de las aplicaciones.

CONSIDERACIONES FINALES

Hasta el mes de mayo se tenían registrados 10 estados (Quintana Roo, Yucatán, Tabasco, Campeche, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Jalisco, Nayarit, Guerrero) con 75 Municipios (SENASICA).

Los patrones de dispersión de la especie en México siguen mucho las rutas terrestres (avenidas, carreteras y caminos) de los movimientos más importantes de productos, personas locales y turismo, transporte terrestre y embarcaciones en las zonas costeras.

La forma más eficiente de movimiento de la especie en las zonas visitadas ha sido a través de personas, traslado directo adherido al cuerpo de la gente local y turistas que se mueven en las zonas, movimiento de embarcaciones, vehículos, traslado de restos vegetales, traslado de plántulas infestadas, elaboración de artesanías (Fig. 26b), hojas de palmas que

se usan en la construcción de chozas. Por lo que es de tomarse en cuenta dentro de las propuestas de manejo de la especie para reducir el movimiento del inoculo a nuevos sitios.



Figura 26. Movimiento de *Raoiella indica* a través del humano, la fuente más importante de inoculo de la especie. a) *Raoiella indica* en las manos después de manipular foliolos infestados, b) transporte de artesanías hechas de palma de coco son llevadas a todos lados, sombrero transportado en avión de Cancún a la ciudad de México.

Las temperaturas bajas y las lluvias presentes en la zona reducen las poblaciones de manera evidente. En el 2011 se presentaron en la zona temperaturas de casi 10 °C que bajaron las poblaciones de forma importante, las temporadas de lluvias evidentes en la zona lavan las poblaciones bajando los niveles poblacionales naturalmente, esto es importante de tomar en cuenta para eficientizar el uso de productos para su manejo.

El comportamiento de *R. indica* nos muestra que en tan solo 5 años llegó para quedarse y que se deben generar estrategias que permitan convivir con la especie y prevenir hasta lo posible que llegue a zonas donde aún no está presente por la agresividad que la especie ha mostrado en nuestro país.

La información aquí evaluada sobre las distintas posibilidades de aplicación y uso de acaricidas nos permite ofrecer a los productores una alternativa más adecuada al manejo de la especie que muestra eficiencia y un bajo impacto al ambiente que puede ser implementada en zonas sensibles.

Cabe destacar que no solo se logro bajar la incidencia de los ácaros en campo sino que además se mantuvieron presentes las poblaciones de depredadores ya establecidos en la zona y que se asocian directamente con la especie para reducir las poblaciones naturalmente.

Se considera que sitios de gran movimiento de personas embarcaciones e insumos, sean monitoreados y decidir los tiempos para llevar a cabo un manejo de la especie, en la zona de visitantes en la Isla de Contoy, la zona del camino a Tulum-Sian Ka'an, las zonas de playa de Tulum, mostraron las incidencias más altas debido a la afluencia de numerosos turistas a la zona.

Como puede verse *R. indica* es una especie compleja de alta adaptabilidad que resulta un reto importante cuando se pretende llevar a cabo un manejo, las opciones aquí presentadas mostraron una alta eficacia y además dan opciones de manejo en condiciones variadas.

Aún hay preguntas por resolver sobre la especie, como frenar inóculos, sistemas de monitoreo adecuados, sistemas de manejo para frenar el establecimiento de nuevos focos de infestación, comportamiento de la especie en nuevas condiciones, el incremento de plantas hospederas conforme la especie avanza en su establecimiento. La investigación se hace necesaria para estas y más preguntas sabemos que nuestro país ofrece condiciones para que esta especie siga expandiéndose y también una mayor diversidad de plantas que estarán expuestas a esta especie conforme avance, así como también su llegada a plantaciones comerciales de coco, palma de aceite y plátano principalmente, que pueden verse afectadas. Todo esto al encontrar condiciones buenas para que las poblaciones se establezcan en grandes extensiones, condiciones que requerirán de un trabajo cercano para el manejo más apropiado de la especie y búsqueda de nuevas alternativas.

LITERATURA CITADA

- Anonymous. 2006. Notification to IPPC of the discovery of Red Palm Mite *Raoiella indica* Hirst in Trinidad.
- CAB International: Crop Protection Compendium. 2010. CABI, Wallingford, UK. En línea a través del portal <http://www.cabi-publishing.org/>.
- Calero-Toledo LM, Pérez J, Medina R, Gil de Rubio Y and Benítez L (2006) *Raoiella indica* Hirst (Acari: Prostigmata: Tenuipalpidae) a new menaceto the *Musa* sp. industry in Puerto Rico. Available via DIALOG <http://136.145.83.33:8000/jspui/bitstream/10476/164/1/pag.55.pdf>.
- Carrillo, D. Navia, D. Ferragut, F. Peña, J.E. 2011. First report of *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) in Colombia. Florida Entomologist, 94(2):370-371. <http://www.fcla.edu/FlaEnt/http://springerlink.metapress.com/content/7205268g7p10388n/>
- DGSV (Dirección General de Sanidad Vegetal). 2010. Consulta en línea a través del portal: <http://www.senasica.gob.mx/?id=665>.
- Estrada-Venegas, E. G. 2011. Diagnóstico 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
- Flechtmann C. H. W. and J. Etienne. 2004. The red palm mite, *Raoiella indica* Hirst, a threat to palms in the Americas (Acari: Prostigmata: Tenuipalpidae). Systematic & Applied Acarology 9:109-110.
- Hirst, S. 1924. On some new species of red spider. Annals and Magazine of Natural History, Ser. 9, vol. 14:522–527

- Juárez-Durán, M. 2010. Vigilancia epidemiológica del ácaro rojo de las palmas (*Raoiella indica*) en México. Memoria del Primer Simposio Internacional de Acarología. 4 al 6 de agosto del 2010. Universidad Autónoma Chapingo.
- Kane, E.C., R. Ochoa, G. Mathurin and E. Erbe. 2005. *Raoiella indica* (Acari: Tenuiplapidae), an island-hopping mite pest in the Caribbean. Entomological Soc. of America, Annual Meeting, Florida- Poster. <http://www.sel.barc.usda.gov/acari/index.html> (Accessed – October 31, 2006).
- Navia, D; Mendonca, S. R. y Flechtmann, W. C. H. 2005. *Raoiella indica* Hirst (Prostigmata: Tenuipalpidae), o ácaro vermelho das palmeiras – una ameaca para as Américas. Documento 146, Embrapa: Recursos genéticos y de biotecnología. Brasilia, Brasil.
- Navia, D., Al. Marsaro Jr., F. Da Silva, MGC Gondim Jr. and G.J. de Moraes. 2011. First Report of the Red Palm Mite, *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae), in Brazil. Neotropical Entomology. 40 (3): 409-411.
- Ochoa, R; Rodríguez, C. V. J. and Kane, C. E. 2007. First report of *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) and its damage to coconut palms in Puerto Rico and Culebra Islands. International Journal of Acarology. Vol. 33, No. 1: 3-5.
- Peña, E. J. 2009. Alerta: Ayude a prevenir el ingreso del ácaro rojo de las palmas (*Raoiella indica*) a Colombia. Boletín informativo.
- Ramos L.M. y Aguilar V. 2014. Registro del ácaro exótico *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) en Managua, Nicaragua. En: III Simposio Latinoamericano y del Caribe “Biodiversidad Acarina” Utilización, protección y Conservación. VII Seminario Internacional de Sanidad Vegetal, La Habana Cuba. 7-11 de abril 2014.

CAPITULO II

Ficha Técnica:

NES Líquido



Mecanismo de acción

Su elevado PH modifica el balance osmótico de los microorganismos; esto trae como consecuencia la ruptura de la membrana plasmática y la desorganización de sus componentes intraplasmáticos.

Fenómenos de resistencia

En 12 años de su utilización, no se ha variado la dosis del 2 %, aplicadas para eliminar los agentes causales de enfermedades. Eso nos indica que aún no se verifica ningún tipo de resistencia en los organismos, contra los cuales se ha utilizado NES.

Persistencia en el medio ambiente

NES - Fungicida y Acaricida es hidrosoluble. Sus componentes activos son Biodegradables

Principales agentes causales de plagas y enfermedades que son eliminados por NES:

- Phytophthora spp.
- Colletotricum spp
- Fusarium spp.
- Rizoctonia spp.
- Botrytis spp
- Elsinoe spp.
- Oidium spp.
- Phyllocoptruta spp
- Unaspis spp.

- Paratetranychus spp.
- Tetranychus spp.
- Pseudococcus spp.
- Aonidiella spp.

NES elimina todo tipo de agente causal de patogenicias vegetales donde sea aplicado: Cítricos, Mangos, Aguacates, Papayas, Tomates etc. **NES** elimina los hongos del suelo cuando se lo aplica en riego por goteo. La aplicación debe realizarse 2 semanas previas a la siembra.

Concentración recomendada

NES es efectivo a una dosis del 2 % dilución realizada con agua limpia. Es indiferente el PH del agua; **NES** conserva sus propiedades en aguas de alto PH. Las condiciones esenciales son que el agua y el equipo de aplicación estén limpios.

Frecuencia y modalidad de aplicación

Al inicio de la floración, se presentan condiciones óptimas para el desarrollo de hongos en los nectarios florales; dos aplicaciones separadas por una semana garantizan la eliminación de los agentes causales del aborto floral. Simultáneamente se eliminarán todos los hongos, ácaros y huevecillos de insectos plaga presentes en el cultivo.

Caducidad

Carece de fecha de expiración. Iniciamos la producción de **NES** en el año 1993 y conservamos muestras que mantienen toda su capacidad fungicida y acaricida inalterada.

NES

Fertilizante líquido

Nuestro producto **NES** cuenta con el aval de:
Certificadora Metrocert-México Tradición Orgánica





México Tradición
Orgánica, S.A. de C.V.
Av. Camelinas No. 813
Col. Félix Ireta
C.P. 58070; Morelia,
Michoacán
contacto@metrocert.com
www.metrocert.com

CONFIRMACION DE COMPATIBILIDAD PARA USO DE INSUMOS EN LA AGRICULTURA ORGÁNICA

Operador n° MTO-MT / 014.VER.MX

N° protocolo de confirmación.- **CCI-002.MTO.10**

Nombre del operador controlado.-

Agroservicios NES

Zamora No. 03;
Coatepec, Veracruz

Unidad de producción.-

El Guayabal, Col. Cuauhtemoc; Congregación Zimpizahua
C.P. 91500; Coatepec, Veracruz

Este documento confirma la evaluación del producto:

Extracto nutricional / Extracto Plaguicida

El producto mencionado puede ser considerado para su uso en la producción agrícola orgánica según los estándares -ver restricciones en cuadro de página 2-:

- ❖ CEE 834/07 y 899/08
- ❖ USDA / NOP (EUA)
- ❖ IFOAM

Los componentes del producto en mención, declarados por la empresa, fueron evaluados por **México Tradición Orgánica, S.A. de C.V. -metrocert-**, certificadora independiente con sede en México, lo que permite que el producto pueda ser utilizado con fines comerciales en la producción orgánica para los destinos a los cuales califica.

Fecha de emisión.-

10-MAR-2010

Fecha vencimiento.-

10-MAR-2011

El responsable de la Certificación

Mauricio Soberanes Hdez.
Gerente General

Metrocert
mexico tradicion organica

ANEXO: Lista de productos e ingredientes activos.-

Para verificar la validez del presente documento de confirmación visite el sitio

www.metrocert.com

Producto Acaricida BIO DIE



Nombre: BIODIE, STARAGRICOLA, PROGREEN, ATAQUE.

Ingrediente activo: Argemolina, berberina, ricinina y α-Terthienil.

Concentración: 12.0% en peso.

Formulación: extracto acuoso.

INFORMACIÓN TÉCNICA

Clasificación: insecticida y acaricida botánico.

Modo de acción: Ejerce su acción insecticida por contacto e ingestión a través de un grupo de ingredientes activos con diferentes modos de acción, siendo difícil su detoxificación por los insectos y de baja probabilidad de generar resistencia. Traspasa fácilmente la cutícula de los insectos afectando el sistema nervioso central y periférico. Sus componentes tienen acción excitatoria intensa, provocan hipersensibilidad a los estímulos externos, ocasionando convulsiones, tetanización de músculos y muerte del insecto. Presenta un alto efecto de "Knockdown" que hace que el insecto apenas entre en contacto con el producto o con las superficies tratadas, deje de alimentarse y separealice. Cuando es consumido altera el ritmo fisiológico del sistema digestivo, impidiendo la contracción de los músculos del intestino, ocasionando supresión y destrucción (hemólisis).

Plagas que controla: Es un producto natural útil para el control de larvas en cualquier instar, así como de adultos de insectos que se alimentan succionando savia o líquidos celulares, así como de aquellos que dañan tejidos y defolian las plantas. Aplíquelo para regular poblaciones de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), Trialeurodes vaporariorum, pulgón saltador (*Paratrioza cockerelli*), arador negro (*Phyllocoptruta oleivora*), ácaro blanco (*Poliphagotarsonemus latus*), araña roja (*Tetranychus* spp., *Panonychus* spp., *Oligonychus* spp.), psílido asiático (*Diuraphis brassicae*), palomilla dorso de diamante (*Plutella maculipennis*), gusanos de seda (*Bombyx mori*).

edidor (*Trichoplusiani*), trips (*Thripsspp.*, *Frankliniellasp.*, *Caliothripsphaseoli*, *Heliothripssp.*), pulgones (*Aphispp.*, *Myzuspersicae*, *Brevicorynebrassicae*, *Toxopteraspp.*).

Dosis de aplicación: Lados de aplicaciónes de 1.0–2.0L/ha en cultivos hortícolas, 1.5–2.0L/ha en frutales, 1.0–1.5L/ha en ornamentales, granos y forrajes.

Método para preparar el producto: Agite el producto antes de usarlo. Vierta la cantidad necesaria del producto directamente con la suficiente cantidad de agua siempre en primer orden de adición a los otros insumos que se agregará a la mezcla. Para obtener una mayor calidad en la aplicación, es recomendable adicionar a la mezcla un surfactante-penetrante a base de organosilicon.

Método para aplicar el producto: Se recomienda realizar las aplicaciones al observar las primeras ovipositas o al detectar las primeras infestaciones, de preferencia durante los primeros instares larvarios en infestaciones que son más susceptibles. Procure que el producto tenga contacto con los insectos inmaduros o adultos presentes, asimismo, que el tamaño de gota y presión de aspersión permitan la cobertura de sitios donde se localizan las plagas. Aplique la dosis mayor en infestaciones altas y cuando el follaje se denso. Puede aplicarse durante todo el ciclo de cultivo, en floración, durante la polinización, fructificación y cortes.

Intervalo de aplicaciones: Está acondicionado con un aceite vegetal que sinergiza y protege los ingredientes activos de la descomposición por efecto de los rayos solares y la temperatura, permitiendo intervalos de aplicación hasta de 7 días. Además, su eficacia biológica permanece inalterada a un nivel de mezcla con agua de hasta 1200 ppm, y rangos de pH entre 6 y 8.

Tiempo de entrada: No tiene restricciones de tiempo para entrar a las superficies tratadas. No es nocivo para el operario, ambiente ni fauna benéfica.

Intervalo de seguridad: No es necesario un intervalo de seguridad entre la última aplicación y la cosecha, es un producto natural exento de tolerancias.

Compatibilidad: puede mezclarse con otros insumos sin restricción alguna. Es compatible con insecticidas, fungicidas (incluyendo cúpricos y azufrados), fertilizantes foliares que no modifiquen el pH de la mezcla fuera del rango especificado, feromonas, aceites, jabones y hongos entomopatógenos.

Contraindicaciones: Aplique la solución de aspersión el mismo día de su preparación. Evite aplicar en horas de sol intenso, cuando esté lloviendo y cuando el viento favorezca la deriva.

Apto para su uso en agricultura orgánica según la "Línea Guía Inputs"

Código de control BAC 008880

Atención Técnica Especializada

01(55) 13533916. horaciotovar@ultraquimia.com

Producto Sultron

Azufre de propiedades acaricida

