

ARTÍCULO ORIGINAL

Preferencia de hospedante de *Raoiella indica* (Acari:Tenuipalpidae) en condiciones de laboratorio**Preference of hospedante of *Raoiella indica* (Acari:Tenuipalpidae) under laboratory conditions**

Lérica Almaguer Rojas*, Yunaisy Díaz Finalé

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 #514 e/ 5ta B y 5ta F, Playa, La Habana, Cuba.

*Correo electrónico: lleida21347@gmail.com

RESUMEN

Raoiella indica (ácaro rojo de las palmeras), plaga invasora, descrito en 1924 por Hirst sobre hojas de cocotero (*Cocos nucifera*) en la India, fue registrada en Guantánamo, Cuba en el 2008 sobre este hospedante y *Adonidia merrillii* (Becc.) (de la Torre et al., 2010), rápidamente se distribuyó en todo el país, sobre diversas Arecaceae y también algunos registros en *Mussa* spp, en jardines y aéreas verdes. El objetivo de este trabajo fue determinar en condiciones de laboratorio ($22,1\pm 1,26$ C° y $81,3\pm 1,53$ %) el comportamiento de *R. indica* sobre plátano, 'Macho -' (AAB) (*M. paradisiaca*), cultivo de interés agrícola frente *A. merrillii*, herramienta de utilidad para ajustar el manejo de esta plaga en aéreas de producción. Se montó un ensayo en el laboratorio de Acarología del INISAV, consistente en enfrentar secciones de hojas de plátano y de palma de jardín (*A. merrillii*) de 3 cm de largo por 5 cm de ancho, ubicadas sobre algodón húmedo en placa petri de 9 cm, sobre cada una se colocaron cinco hembras jóvenes del ácaro y se montaron 18 unidades. Las observaciones se iniciaron a las 24 horas después y se realizaron tres por día (11:00 AM, 1:00 y 3:00PM) a los 2, 3, 4, 7 y, sólo una a los 10 días, las hojas de *A. merrillii*, con más de 50% de necrosis. En todos los conteos se anotaron los individuos presentes, el número de huevos, deyecciones y otras huellas. Los individuos aislados, se manifestaron menos activos, baja oviposición y sin una estructura definida, no se observó la conducta gregaria natural del ácaro sobre esos hospedantes. En las condiciones experimentales *M. paradisiaca* L., resultó más efectivo para la supervivencia y oviposición de *R. indica* que *A. merrillii*, aunque ambos con indicadores bajos por la utilización de hembras vírgenes y la manipulación de las arenas de crías.

Palabras clave: *Raoiella indica*, hospedantes, *Musa paradisiaca* L., *Adonidia merrillii* (Becc.)

ABSTRACT

Raoiella indica (palm red mite), an invasive pest, described in 1924 by Hirst on coconut leaves (*Cocos nucifera*) in India, was recorded in Guantánamo, Cuba in 2008 on this host and *Adonidia merrillii* (Becc.) (de la Torre et al., 2010), it quickly spread throughout the country, on various Arecaceae and also some records on *Mussa* spp, gardens and green areas. The objective of this work was to determine under laboratory conditions the behavior of *R. indica* on banana (*M. paradisiaca*), a crop of agricultural interest against *A. merrillii*, a useful tool to adjust the management of this pest in production areas. A test was set up in the INISAV Acarology laboratory, consisting of facing sections of plantain leaves 'Macho -' (AAB) and garden palm (*A. merrillii*) 3 cm long by 5 cm wide, placed on moist cotton in a 9-inch petri dish. cm, on each one five young females of the mite were placed and 18 units were mounted. The observations began 24 hours later and three per day (11:00 AM, 1:00 and 3:00 PM) were made at 2, 3, 4, 7 and, only one at 10 days, the leaves of *A. merrillii*, with more than 50% necrosis. In all the counts, the individuals present, the number of eggs, droppings and other traces were recorded. Isolated individuals were less active, had low oviposition and did not have a defined structure; the natural gregarious behavior of the mite on these hosts was not observed. Under the experimental conditions, *M. paradisiaca* L. was more effective for the survival and oviposition of *R. indica* than *A. merrillii*, although both with low indicators due to the use of virgin females and the manipulation of the breeding sands.

Keywords: *Raoiella indica*, hosts, *Musa paradisiaca* L., *Adonidia merrillii* (Becc.)

Recibido: 10 de enero de 2023

Aceptado: 09 de diciembre de 2023

Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



INTRODUCCIÓN

Raoiella indica (ácaro rojo de las palmeras), plaga invasora, descrito en 1924 por Hirst sobre hojas de cocotero (*Cocos nucifera*) en la India, se distribuyó a todos los países tropicales del hemisferio oriental, rápidamente invadió todo el Caribe. En Cuba fue interceptada por primera vez en marzo de 2008 sobre *Cocos nucifera* L. y *Adonidia merrillii* (Becc.) Becc. (= *Veitchia merrillii* (Becc.) H.E. Moore), en las localidades de Caimanera y Boquerón, provincia Guantánamo (de la Torre *et al.*, 2010).

R. indica se detectó en enero del 2010, sobre varias especies de plantas en jardines y áreas verdes de Playa y La Lisa (Ciudad de la Habana) pertenecientes a la familia de las Arecaceae (*C. nucifera* L.; *Phoenix* sp.; *A. merrillii*) y a las Musaceae (plátano Burro, Fiat y otros). En febrero de ese mismo año, fue detectada en las mismas especies de palmáceas en el jardín de la Empresa de Cultivos Varios de Güira de Melena, actual provincia de Artemisa, pero no fue observada en plantaciones de plátano en producción, donde se registro la araña roja (*Tetranychus tumidus* (Banks), única plaga acarina en este cultivo en Cuba (Almaguer *et al.*, 2010). Según el conocimiento actual sobre la capacidad de distribución y supervivencia de *R. indica*, plaga invasora exitosa en el neotrópico, se espera que en un corto plazo desplace a *T. tumidus* como plaga de los plátanos y bananos, que poseen mejores micro hábitat que las palmáceas.

R. indica está distribuida en todo el país, Rodríguez Morell, *et al.* (2015) identificaron 21 hospedantes reproductivos de esta plaga en el municipio Baracoa, que incluyen a *Musa paradisiaca* L., *M. acuminata* Colla y *Musa* sp. Ramos *et al.* (2017), indicaron la presencia del ácaro en 66 taxones de la familia Arecacea, de ellos 33 nuevos hospedantes para Cuba.

El objetivo de este trabajo fue determinar el comportamiento de *R. indica* sobre plátano, (*M. paradisiaca*), cultivo de interés agrícola frente *A. merrillii*, herramienta de utilidad para ajustar el manejo de esta plaga en áreas de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se realizó en el laboratorio de Acarología, del INISAV, en condiciones ambientales ($22,1\pm1,26^{\circ}\text{C}$ y $81,3\pm1,53\%$). Las plantas utilizadas para el ensayo, procedían de aéreas de jardines cercanos a la Institución. Se colocaron secciones de hojas de plátano "Macho 3/4 (AAB), (*Musa paradisiaca* L.) y de palma de jardín (*A. merrillii* (Becc.) de 3cm de largo por 5 cm de ancho enfrentados uno al otro, sobre algodón húmedo en una placa petri de 9 cm de diámetro. Sobre cada hospedante se ubicaron cinco hembras jóvenes de *R. indica*, se montaron 18 placas o repeticiones, las observaciones fueron estereoscópicas (25X), se realizaron tres por día a partir de

las 24 horas de iniciado el experimento (11.00 AM, 1.00 y 3.00PM) y a los 2, 3, 4, 7 días, a los 10 días se realizó una observación única, pues las hojas de palma de jardín del módulo experimental, mostraban más de 50% de área afectada (Figura 1), pero muchas hembras sobrevivían y ovipositaban. Se anotaron los individuos presentes en uno u otro hospedante, número de huevos deyecciones u otros rastros de su presencia, en cada sustrato (Fig. 1).

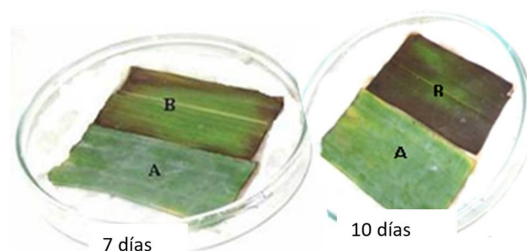


Figura 1. Módulo experimental para la preferencia de *R. indica* en hojas de plátano (A) y de palma de jardín (B), a los 7 días y necrosis foliar en B a los 10).

Figure 1. Experimental module for the preference of *R. indica* in banana leaves (A) and of garden palm (B), to the 7 days and necrosis to foliate in B to the 10

Para el análisis de los resultados se calcularon los porcentajes de hembras, número de huevos para cada intervalo de observación. También se separaron los datos nocturnos (primera observación 11 AM) y los diurnos (1.00 y 3.00 PM). Para la observación a los 10 días, se transformaron los datos de número de hembras y de huevos a $\ln(n+1)$. Para la comparación entre medias se utilizó la dócima de comparación de Student-Newman-Keuls y el test de Kruskal-Wallis, para una $p < 0.05$. Se empleó el Programa Estadístico Statgraphics Plus for Windows.Version 5.1. Statistical Graphics Corp.2001

RESULTADOS

La supervivencia de las hembras de *R. indica* a nivel del experimento (180 hembras, ubicadas a 10 en cada repetición a razón de cinco por hospedante) fue del 100 %, hasta el 4to día de observación, con un mínimo de 86,7 % al 10mo día (Figura 2).

La permanencia de las hembras del ácaro, fue superior en plátano, con $52,3 \pm 0,8\%$, frente al $47,3 \pm 0,8\%$ registrado en la palma de jardín. Para cada día de conteo, el comportamiento fue similar (Tabla 1), así como no hubo diferencias en la interacción entre los hospedantes y los días de observación, para el plátano se registró un mínimo de 50,93% y un máximo de 53,17% y para la Palma de jardín, 46,5 y 48,5 % respectivamente (Figura 3).

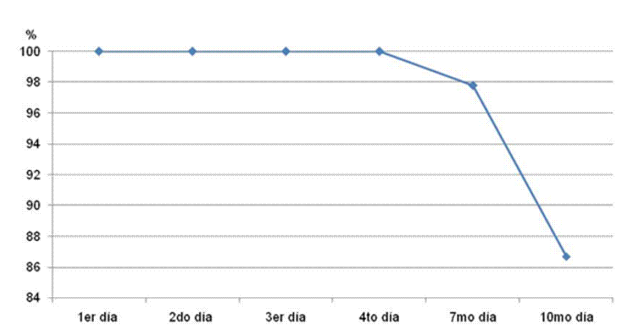


Figura 2. Supervivencia (%) de las hembras de *R. indica* en cada observación durante el experimento de preferencia de hospedantes

Figure 2. Survival (%) of the females of *R. indica* in each observation during the experiment of host preference

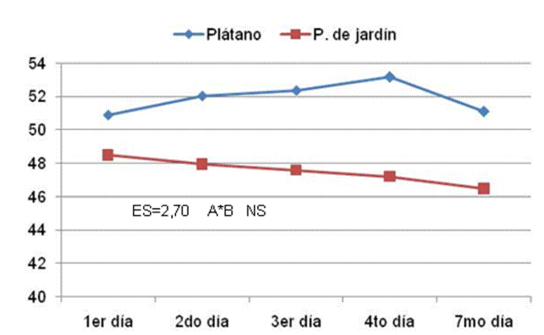


Figura 3. Porcentaje de permanencia de las hembras de *R. indica* (A*B) en cada hospedante(A) y días de observación (B)

Figure 3. Percentage of permanency of the females of *R. indica* (A*B) in each host (A) and day of observation (B)

Tabla 1. Permanencia de *R.indica* (%) sobre cada hospedante y por momento de observación

Table 1. Permanence of *R.indica* (%) on each host and for observation moment

Hembras(%) por día de observación (Media±ES) (B)					Hospedante (Media±ES)(A)	
1er día	2do día	3er día	4to día	7mo día	Plátano	P. de Jardín
49,71±1,91	50±1,91	50±1,91	50±1,91	48,8±1,91	51,93±1,20 a	47,96 ±1,20 b

La primera ovoposición de las hembras de *R. indica*, se observó a las 24 horas de iniciado el experimento, dos para el plátano (11,1%) y una sobre la Palma de jardín, y al 3er día fue superior al 50 % para ambos hospedantes, semejantes a lo registrado para 4to y 7mo, con indicadores más bajos en el 10mo día (Figura 4)

La oviposición total de las hembras por día y en cada hospedante tuvo una tendencia similar en ambos hospedantes, con un mínimo 6 huevos en el 1er día y un máximo de 131 en 7mo para el plátano y de 1 y 96 en la Palma de jardín respectivamente (Figura 5), en las primeras 48 horas de iniciado el ensayo, no se registraron huevos en la mayoría de las replicas, resultado esperado a partir de las hembras jóvenes y no fecundadas utilizadas en este ensayo.

A partir del 3er y hasta el 10mo día las puestas se incrementaron y se obtuvo una media de huevo de 3,49±0,40 en plátano, superior al de la Palma de jardín con 2,06±0,40, oviposición máxima de 4,08±0,57 en el 7mo día y superior al resto de las observaciones. La tendencia de mayor cantidad de huevos en el plátano que en la Palma de jardín en cada observación (interacción hospedante: observación) no fue significativa (Tabla 2) por la variabilidad de los datos (0 a 23 huevos para el plátano y 0 a 13 para la Palma de jardín).

Al analizar el ritmo de puestas nocturnas y diurnas, se verificó que la oviposición de las hembras de *R. indica* generalmente se producía durante la noche en ambos hospedantes y en todas las observaciones (Tabla 3).

A los 10 días de iniciado el experimento, las hojas de Palma de jardín presentaban más del 80 % de su área necrosada (Figura 1), sin embargo se registraron 65 hembras (42,21 %)

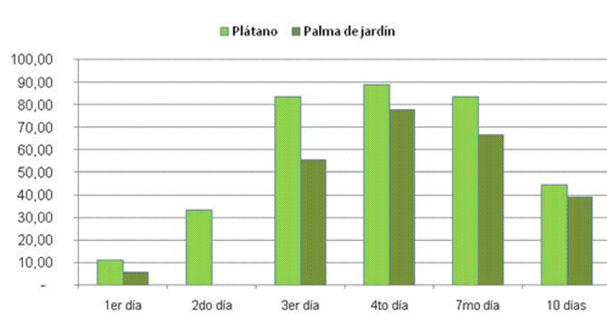


Figura 4. Frecuencia (%) de observaciones con huevos de *R. indica* en cada hospedante y momento del registro

Figure 4. Frequency (%) of observations with eggs of *R. indica* in each host and moment of the registration

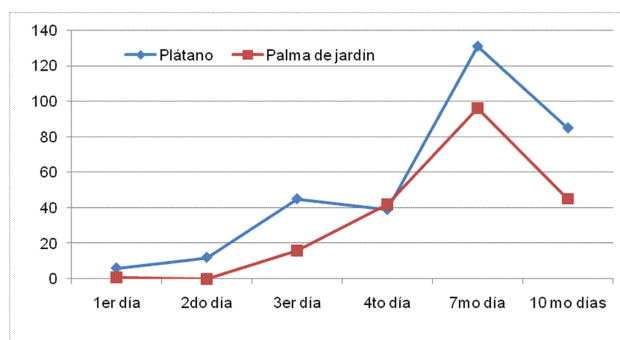


Figura 5. Numero de huevos de *R. indica* por hospedante y en las observaciones

Figure 5. Number of eggs of *R. indica* for host and in the observations

en este hospedante y 89 (57,79 %) en el plátano, para una media $3,61 \pm 0,63$ y $4,94 \pm 0,57$, respectivamente, sin diferencias estadísticas por la variabilidad entre las replicas y en ambos hospedantes (Tabla 4). La supervivencia de las hembras y la oviposición en ambos hospedantes (85 y 45, en plátano y Palma de jardín respectivamente), a pesar, del estado de las hojas de palma de jardín, puede explicar la rápida diseminación de este ácaro en de todos los países del Caribe a través del mercadeo de objetos artesanales confeccionados con muchas especies de palmáceas, así como la utilización de partes y hojas para otros usos.

En este ensayos de laboratorio se observan importantes diferencias de comportamiento de los adultos, en ambos hospedantes, con respecto a las poblaciones en condiciones naturales, en particular no se observo conducta gregaria y formación a colonia, asociada tal vez a la a las características de las unidades de cría, es posible que los resultados de ensayos similares para estudios biológicos de esta especie, sean sólo una referencia, razón de valores de fecundidad bajos, ciclos largos, pues en plantas infestadas de ambos hospedante, se observan

poblaciones bajas, que en pocos días, alcanza altos niveles. También influye en los resultados obtenidos, las condiciones ambientales en particular las temperaturas, por debajo 18 °C los adultos se hacen muy perezosos, hay muy poca puesta y muchas hembras, pasan más de una semana sin iniciar la oviposición (Almaguer *et al.*, (2012). En general los individuos aislados en unidades experimentales de cría, fueron menos activos, ponen menos, las puestas se realizan sin una estructura definida, habría que verificar el efecto de grupo, necesario para un mejor desenvolvimiento etológico de estos individuos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La preferencia de hospedante y el rol de estos sobre la reproducción y distribución de *R.indica* ha sido estudiada por numerosos investigadores, pero a partir en su mayoría, de muestreos y registros en diversos ecosistemas (Cocco y Hoy, 2009; Carrillo *et al.*, 2012; Ramos *et al.*, 2017; León-Martínez, *et al.*, 2021), se indica al cocotero (*Cocos nucifera*, L) como hospedante primario, preferencial y emisor a otras plantas de

Tabla 2. Oviposición de *R. indica* según el hospedante y el tiempo de observación

Table 2. Oviposition of *R. indica* according to the host and the time of observation

Hospedante (A)	Media de huevos en cada observación (B)				Media±ES(A)
	3er día	4to día	7mo día	10 día	
Plátano	2,33±0,80	2,17±0,80	5,17±0,80	4,28±0,80	3,49±0,40 a
Palma de jardín	0,78±0,80	2,33±0,80	3±0,80	2,11±0,80	2,06±0,40 b
Media ±ES(B)	1,56±0,57 c	2,25±0,57 b	4,08±0,57 a	3,19±0,57 b	

Tabla 3. Distribución de la oviposición de las hembras de *R. indica* según las observaciones en cada conteo

Table 3. Distribution of the oviposition of the females of *R. indica* according to the observations in each count

Hospedante	Indicador	Numero de huevos según las observaciones en cada conteo				
		1er día	2do día	3er día	4to día	7mo día
Plátano	Total huevo	6	12	45	39	131
	Noche	5	12	42	39	93
	día	1	0	3	0	38
P.de jardín	Total huevo	1	0	16	42	96
	noche	1	0	14	0	54
	día	0	0	2	0	42

Tabla 4. Comportamiento de las hembras de *R. indica* frente a los hospedantes al 10mo día del ensayo

Table 4. Behavior of the females of *R. indica* to the 10mo day of the experiment in both host

Indicadores	Hembras de <i>R.indica</i> por hospedante	
	Plátano	Palma de jardín
Media± ES	4,94±0,57	3,61±0,63
Mínimo	1	0
Máximo	10	9
CV (%)	28,59	56,66

cultivo, como señalan [Rodrigues e Irish \(2012\)](#), infestaciones de *R.indica* significativamente mayores en *Musa* spp. cuando estas plantas estaban rodeadas de cocoteros infestados y sugirieron que tales infestaciones pueden ser debidas, al menos parcialmente, a la continua inmigración de ácaros del entorno palmas de coco. También *A. merrillii*, se incluye dentro de las especies de plantas capaces de sostener poblaciones grandes de este ácaro, emisoras o fuente de infestación para otras hospedantes ([Carrillo et al.2012](#)).

En Cuba se realizaron estudios de ciclo de vida sobre plátano (*M. acuminata* Colla subgrupo Cavendish clon Gran enano) y en coco, en condiciones ambientales ($26,3\pm 1,26^{\circ}\text{C}$ y $74,8\pm 4,26\%$) y obtuvieron $7,83\pm 2,62$ y $12,58 \pm 4,30$ huevos total por hembra para cada hospedante respectivamente ([González Reyes, Ramos Lima, 2010](#)). En condiciones controladas ($28\pm 1^{\circ}\text{C}$, 80% de Hr y $12:12$ horas luz) sobre *M. paradisiaca* L, se registró alta mortalidad en el cambio de larva a NI (23.7%), una tasa de eclosión de los huevos de 93.2% y una estabilidad en la sobrevivencia del ácaro a partir de la emersión de la primera ninfa para un ciclo de 21.33 ± 0.19 días y una supervivencia de las hembras de 50% entre los 14 y 15 días de vida, con períodos de preoviposición, oviposición y postoviposición de 2.30, 8.58 y 3.95 respectivamente, para un promedio de 18.56 ± 1.11 huevos por hembra y una longevidad de 15.88 días ([Almaguer et al. . 2012](#)), en todos los casos la oviposición obtenida en este trabajo es muy por debajo de lo obtenido para *R. indica* en los experimentos antes descritos, revela la baja fecundidad de las hembras no fertilizadas, que se reproducen por partenogénesis (arrenotóquica), estrategia que usan las hembras fundadoras ante la ausencia de machos ([Estrada, 2014](#)) que como es conocido estas hembras, sólo producen machos y para esta especie, se obtuvo $3\text{♀} : 3\text{♂}$ ([Almaguer et al. 2012](#)). Estos resultados no explican la explosión poblacional observada sobre *C. nucifera*; *V. merrilli* y en varias Musaceae en jardines y aéreas verdes de La Habana.

[Otero-Colina et al. \(2016\).](#), incluyo en su trabajo *M. acuminata*, AAA subgrupo Cavendish y *M. acuminata* x *M. balbisiana*, AAB subgrupo Plátano, las infestaciones del ácaro en bananos y plátanos fueron muy bajas ($2,5$ a $8,5$ adultos por planta) e indica que los resultados de su investigación no respaldan la hipótesis de [Rodrigues e Irish \(2012\)](#), ya que al menos algunas bananos y plátanos situado lejos de las palmeras de coco estaban infestadas de gravedad y se observaron generaciones superpuestos de ácaros, e indica que los cultivares sometidos a estrés presentaron infestaciones más altas.

[Alonso-Rodríguez et al. \(2015\)](#), evaluaron la presencia de *R. indica* y *Tetranychus tumidus* sobre diferentes clones de plátanos y bananos (*Musa* spp. Colla): 'Burro CEMSA' (ABB), 'Macho -' (ABB), 'Dátil' (AA), 'FHIA-18' (AAAB), 'Parecido al rey' (AAA), 'Pisang' (ABB) y 'Pisang Ceilán' (ABB) e indicaron que *R.indica* alcanzó valores superiores a *T. tumidus* en varios de los genotipos evaluados, que pudieran estar relacionados

con diferentes factores y, refieren que es posible que se esté produciendo un desplazamiento competitivo entre estas dos especies, es decir, que la especie exótica invasora recientemente llegada al cultivo esté ocupando el nicho ecológico del ácaro tetraníquido habitual del cultivo.

[Polanco, et al., \(2017\)](#), en experimentos con infestaciones artificiales de adultos de *R.indica* sobre plantas de banano enano gigante *Musa* AAA Cavendish, plátano macho *Musa* AAB plantain y plátano dátil *Musa* AA Sucrier y el cocotero (*Cocos nucifera*) como tratamiento testigo, indican que según los resultados preliminares, el ácaro rojo es capaz de sobrevivir en todos los cultivares de plátano y banano, pero no es capaz de incrementar sus poblaciones como sucede en las plantas de cocotero y los daños encontrados en los cultivares de plátano son menores comparados con los que se presentan en el cocotero, de acuerdo a los resultados de la última evaluación, el número promedio de ácaros por hoja (promedio de las tres hojas infestadas por planta) fue 398.6 ácaros en Enano gigante, 233 en plátano y 179.3 en plátano macho y de $6,272$ ácaros en cocotero híbrido.

[Gómez et al. \(2017\)](#) investigaron el desarrollo y el potencial reproductivo de *R. indica* en 19 especies de plantas, incluidas 13 especies nativas de la Amazonía brasileña (12 Arecaceae y una Heliconiaceae), y seis especies exóticas, cuatro Arecaceae, una Musaceae y una Zingiberaceae. Los valores de la tasa instantánea de aumento (r_i) la estimaron a los 7, 14, 21 y 28 días después de la infestación de cada especie. Los valores más altos de r_i ($> 0,05$) se determinaron en Arecaceae *Adonidia merrillii*, *Astrocaryum jauari*, *Cocos nucifera*, *Bactris simplicifrons*, *Mauritia flexuosa*, *Fénix dactylifera* y *Socratea exorrhiza*, y sobre las Heliconiaceae *Heliconia psittacorum* Sassy; estos fueron clasificados como "huéspedes primarios potenciales"; los valores más bajos, pero aún positivos, de r_i ($0-0,05$) en Arecaceae. *Bactris maraja*, *Oenocarpus bacaba*, *Oenocarpus bataua* y sobre las Musaceae *Musa* x *paradisiaca* (Prata variedad) fueron clasificados como "huéspedes secundarios potenciales" y los valores negativos de r_i para las plantas restantes, consideradas "no anfitriones". Indicaron un tiempo medio de desarrollo que varió de $14,7$ días en *C. nucifera* a $21,4$ días sobre *Musa* x *paradisiaca*, la viabilidad inmadura, la tasa de oviposición, la tasa reproductiva neta (R_0) y la tasa intrínseca de incremento (r_m) fueron afectadas por la especie de planta. En la discusión estos autores mencionan varios factores asociados a la reducción de los valores de r_i a lo largo de la duración del experimento en varias de las plantas evaluadas, entre ellos a una mayor competencia intraespecífica por alimento y espacio, las plantas con menor valor de r_i , mantuvieron casi constante este parámetro, o con una tendencia de aumento como en *M. paradisiaca* y *O. bacaba*). También exponen que aunque no se conocen las razones de esos diferentes niveles de susceptibilidad, podrían deberse a factores de defensa de las plantas, la variabilidad de las estructuras de las hojas, cambios mecánicos o características

fisiológicas que pueden interferir con la capacidad de una especie de ácaro para usar una planta como huésped e describen en las palmeras, pueden ser las escamas de la superficie abaxial de la hoja, presencia de cera epicuticular, así como la presencia de tricomas en diferentes densidades, por último incluyen el impacto de las características de los estomas a partir de que este ácaro se alimenta perforando las células dentro de los estomas y que algunos autores han referido que las especies de *Raoiella* no pueden alimentarse de hospedadores con aberturas estomáticas cerradas o cubiertas.

En la literatura científica sobre *R. indica*, publicada desde 2004, inicio de la invasión por Martinica, y rápidamente a todo el Caribe, centro, sur y norte América, se repite la habilidad asombrosa de este ácaro para su diseminación e incremento de hospedantes, entre ellas varias especies y clones de Plátano (hospedante no registrado en las áreas de origen de esta especie) y en general no hacen diferencias entre estas sintomatologías. En Brasil Barroso, *et. al.* (2016), indicaron que no se sabe a ciencias ciertas, solo hay suposiciones por el momento, que características biológicas de *R. indica* permiten esta rápida dispersión y aumento demográfico tan rápido de este ácaro, refieren una posibilidad, al largo período de desarrollo del huevo (alrededor de 8 días), y su dispersión se facilita incluso en estructuras vegetales inanimadas. Otra posibilidad hace referencia a su alta capacidad de supervivencia en ayunas (hasta 8 días en la edad adulta), comparan estas características con las de los ácaros de la familia Tetranychidae, muestran una ventaja marcada para *R. indica*, también consideran como un factor adicional a la forma de propagación en plántulas de sus principales hospedantes y la frecuente comercialización entre diferentes regiones y estados brasileños. Consideran no explicable la relación con los altos niveles de población y la baja capacidad de multiplicación en los estudios realizados en el laboratorio hasta el momento (fecundidad de unos 22 huevos por hembra) y consideran como posible explicación menor eficacia de sus enemigos naturales y la protección que ofrecen los folíolos de la palmera a la intemperie, tanto al reducir la acción directa de la lluvia sobre las colonias como al mantener un sustrato viable para que los ácaros se alimenten durante meses en un hilera.

Actualmente *R. indica* ha sido registrado en Paraguay (Ramírez *et al.* 2020), en Ecuador (Alcívar *et al.* 2020), en otros casos ha invadido nuevas áreas, La amazona en Brasil (Gómez *et al.* 2017), en el sudoeste mexicano (Polanco *et al.* 2017), no hay muchas referencias sobre el impacto de este ácaro sobre los rendimientos y pérdidas en los cultivos, aunque Galindo-Mendoza (2022) en su trabajo sobre el impacto geoespacial de especies invasoras en la agricultura mexicana, señala que se registraron pérdidas de rendimiento del 75% en Palma y Plátano. Sería oportuno realizar estudios bioecológicos que impliquen daños y pérdidas económicas en los cultivos de plátanos y bananos mayor impacto en la producción de alimento en Cuba, en trabajos más reciente.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones experimentales el plátano (*Musa paradisiaca* L.), resultó un hospedante más efectivo para la supervivencia y reproducción del ácaro *R. indica* que de palma de jardín (*Adonidia merrillii* (Becc.) a pesar de los indicadores bajos obtenidos en este ensayo por la utilización de hembras vírgenes y la manipulación de las arenas de crías.

RECOMENDACIONES

Continuar investigaciones para definir el impacto de *R. indica* sobre los cultivares de plátanos y bananos de importancia agrícola en Cuba.

AGRADECIMIENTOS

Queremos darle las gracias a Daylen Rojas Leyva, por su valiosa contribución en el montaje y evaluación del experimento

BIBLIOGRAFÍA

- Alcívar J., Mesa N. C., & Vásquez C., 2020. First report of *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) in Province of Manabí, Ecuador. International Journal of Acarology, 46(2), 120-122. <https://doi.org/10.1080/01647954.2020.1719112> (Consultada 27 abril, 2022 <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01647954.2020.1719195?journalCode=taca20>)
- Almaguer Rojas L., Díaz Finalé Y., de la Torre Santana P.E., Pérez Montesbravo E., Estrada Vanegas E.G., y Rojas Leyva D., 2012. Biología y aspectos ecológicos de *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae), detectada en La Habana. *Raoiella Indica* (Hirst, 1924). En: G.Estrada- Vanega, E.G., Equinhua - Martinez A., Jesús A. Acuña-Soto J., M. Patricia Chaires-Grijalva M.P., Durán- Ramírez G. (Eds.) *Acarología Latinoamericana* 2012. pag 400-414. Editorial Sociedad Mexicana de Entomología A.C. México. 1ra edición 2012.
- Almaguer Rojas L., Díaz Finalé Y., Navarro Lantes A., Pérez Montesbravo E., de la Torre P. E. Rojas Leyva D. (2010). *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae), detectada en la Habana y Ciudad de la Habana. Informe Interno al Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal y al Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV).
- Alonso Rodríguez D., Hernández Oliver R., Chico Morejón R., Miranda Cabrera I., Rodríguez Morell H., 2015. Incidencia de *Raoiella indica* Hirst y *Tetranychus tumidus* Banks en diferentes genotipos de plátano (*Musa* spp. Colla). *Métodos en Ecología y Sistemática* 10(2): 79-82. ISSN impreso 1659-2182 ISSN digital 1659-3049 Agosto 2015
- Barroso G., Yammoto P., de Moraes G. J., 2016. *Raoiella indica*: ácaro de importancia cuarentenaria en Brasil. SIMPOSIO 8: Ácaros de importancia cuarentenaria. Proceedings II

- Congreso Latinoamericano De Acarología. Montenegro, Quindío, Colombia. 27 a 31 de mayo de 2016. Sociedad Latinoamericana de Acarología II CLAc Vol. 1 116:117 (pdf internet 23 abril 2022)
- Carrillo D., Amalin D., Hosein F., Roda A., Duncan R. E., Peña J. E., 2012. Host plant range of *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) in areas of invasion of the New World. *Exp Appl Acarol.* 57: 271-289.
- Cocco A., Hoy M. A., 2009. Feeding, reproduction, and development of the red palm mite (Acari:Tenuipalpidae) on selected palms and banana cultivars in quarantine. *Florida Entomologist.* 2009; 92(2):276-291.
- De La Torre P. E., Suárez A., González A. I., 2010. Presencia del ácaro *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) en Cuba. *Protección Vegetal* 25 (1): 1-4
- Etienne J., Flechtmann C. H. W., 2006. First record of *Raoiella indica* (Hirst, 1924) (Acari: Tenuipalpidae) in Guadeloupe and Saint Martin, West Indies. *Exp Appl Acarol* 32:331-332
- Estrada E. G., 2014. Estatus de *Raoiella Indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) a cinco años de su arribo a México. Conferencias Magistrales. *Entomología Mexicana*, 1: 2-12
- Galindo M. G., 2022. Impacto geoespacial de especies invasoras en la agricultura mexicana: la próxima amenaza a la seguridad alimentaria. *Revista Inclusiones* Vol: 9 num Esp (2022): 127-151 (pdf Internet: Consulta 26 marzo del 2022)
- Gómez C. A., Lima T. P., Moraes E. G., Gondim Jr., M. G., & De Moraes G. J., 2017. Hosts of *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) Native to the Brazilian Amazon. *Journal of Agricultural Science*, 9(4), 86-94. <https://doi.org/10.5539/jas.v9n4p86> . PDF . <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/jas/article/view/66092> / Consultado: 9 de Mayo de 2022)
- González A. I., Ramos M., 2010. Desarrollo y reproducción de *Raoiella indica* Hirsts (Acari: Tenuipalpidae) en laboratorio. *Revista de Protección Vegetal* 25 (1): 7-10
- Hirst S. (1924). On some new species of red spider. *Ann and Magazine of Natural History Serv.* 1924;14:522-527.
- León G A., Campos J. C., Sierra J. A., 2021. Nuevos registros de plantas hospedantes de *Raoiella indica* Hirst en Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, vol. 32, núm. 2: 629-637. Universidad de Costa Rica, Costa Rica (<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43766744020/> Consultado el 2 de mayo 2022)
- Otero G., González R., Martínez L., Otero J. A., López RM, Graciamedrano E., 2016. Infestation of *Raoiella indica* Hirst (Trombidiformes: Tenuipalpidae) on Host Plants of High Socio-Economic Importance for Tropical America. *Pest Management Neotrop Entomol* DOI [10.1007/s13744-016-0368-z](https://doi.org/10.1007/s13744-016-0368-z) / PDF (Author's personal copy. (Consulta, 7 de marzo 2020)
- Polanco C. A., Osorio R., Hernández L. U., Marquez C., De la Cruz E., Salinas R. M., Hernández V., 2017. Colonization, Abundance, and Damage of *Raoiella indica* Hirst on Cultivars of *Musa* spp. at Tabasco, México. *Southwestern Entomologist* 42:363-374
- Ramírez M. B., Sarubbi H. J., Arias O., Azevedo L. H. de, & Flechtmann C. H. W., 2020. First report of *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) in Paraguay. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 127, 715-717. <https://doi.org/10.1007/s41348-020-00312-2>
- Ramos M., Moreno D., Vargas Sandoval M., 2017. Nuevas palmas hospedantes de *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) en Cuba. *Revista Colombiana de Entomología* 43 (1): 113-120
- Rodrigues J.C.V., Irish B.M. (2012) Effect of coconut palm proximities and *Musa* spp. germplasm resistance to colonization by *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae). *Exp Appl Acarol* 57:309-316
- Rodríguez H., Flores G., Montoya A., Franco F., Pérez H. M., 2015. Host plant of *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) in Baracoa municipality, with report of six new hosts in Cuba. *Métodos en Ecología y Sistemática* Vol. 10(3): 60-66. ISSN impreso 1659-2182 ISSN digital 1659-3049 Diciembre 2015/ <https://www.researchgate.net/publication/317516534> (Consulta 20 febrero 2020)
- Statgraphics Plus for Windows. Version 5.1. Statistical Graphics Corp.2001