

# Distribución y daño del ácaro *Retractus Elaeis* Keifer en palma de aceite en Puerto Wilches (Sant.), Colombia\*

## *Distribution and damage of the mite Retractus elaeis Keifer in oil palm in Puerto Wilches (Sant.)*

ERNESTO DE HARO PIEDRA<sup>1</sup>; HUGO CALVACHE GUERRERO<sup>1</sup>;  
DIEGO ARIAS<sup>2</sup>; JOSÉ IVÁN ZULUAGA CARDONA<sup>3</sup>

### RESUMEN

El aumento del área sembrada, la intensificación y el manejo del cultivo de palma de aceite han traído como consecuencia el aumento de los problemas patológicos y entomológicos en la Zona Central del país. El ácaro de fronde, *Retractus elaeis* ha pasado de ser un problema secundario, para convertirse en uno de los principales factores que afectan la producción. En la búsqueda de conocimientos sobre aspectos relacionados con el daño del ácaro se realizó este trabajo, en la plantación Oleaginosas Las Brisas, municipio de Puerto Wilches (Sant.). En cuatro lotes se evaluó un total de 180 palmas, en las cuales se tomaron muestras en los niveles, 1, 9, 17, 25 y 33, para estudiar el daño y determinar cuales presentaban mayores y menores anaranjamientos, las poblaciones en cada nivel y las poblaciones asociadas con el anaranjamiento. Según los resultados, el ácaro se puede encontrar desde el nivel 1 hasta el nivel 33, y las poblaciones son mayores en el nivel 17, menores en los niveles 25 y 9 y bajas en los niveles 1 y 33. El anaranjamiento es mayor en el nivel 25, seguido de los niveles 33 y 17; es notorio en el nivel 9 y muy leve en el 1. El ácaro y el daño se encontraron en palmas de diferentes orígenes y de diferentes edades, e inclusive fue posible establecerlo en palmas de vivero.

### SUMMARY

The growth of the planted area, the intensification and management of the plantation of oil palm has caused an increase in pathological and etymological problems in the Central Zone of the country. The mite found in the fronds, *Retractus elaeis* which used to be a secondary problem, has now become one of the major problems affecting production. This project was carried out in search of knowledge about aspects related to the damage caused by the mite, at the oil plantation called Las Brisas, in the municipality of Puerto Wilches (Santander). In four different lots, 180 palms were evaluated, and samples were taken at the 1, 9, 17, 25, and 33 levels, to study the damage and to determine which ones were presenting more or less orange coloring, the populations at each level, and the populations associated with each orange coloring. According to the results, the mite can be found from level 1 to level 33, and the populations are larger at level 33, less at level 25 and level 9 and lowest at levels 1 and 33. The orange coloring is greater at level 25, followed by level 33 and level 17; it is outstanding at level 9 and very low at level 1. The mite and the damage were found in palms of different origins and of different ages, and it was also found in nursery plants.

Palabras claves: Palma de aceite, *Elaeis guineensis*, Acaro del fronde, *Retractus elaeis*, Daños, Distribución de la población.

Trabajo parcial de la Tesis de Ing. Agrónomo del primer autor.

1. Respectivamente, Ing. Agrónomo e Ing. Agrónomo, M. Sc. Area Entomología. Cenipalma. Apartado Aéreo 252171. Santafé de Bogotá, D.C., Colombia
2. Ing. Agrónomo. Departamento, de Sanidad Vegetal. Oleaginosas Las Brisas Puerto Wilches (Sant.), Colombia.
3. Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Apartado Aéreo 237 Palmita (Valle), Colombia.

## INTRODUCCION

El aumento del área sembrada en palma de aceite, la intensificación del manejo del cultivo y las técnicas empleadas en la represión de plagas han traído como consecuencia el incremento de los problemas patológicos y entomológicos en número y en importancia económica. Este es el caso del ácaro de fronde *Retracrus elaeis* Keifer (Acari: Eriophyidae) en la Zona Central, especialmente en la región de Puerto Wilches (Sant). Para Gómez et al. (1990), *R. elaeis* se presenta como plaga de importancia económica únicamente en la Zona Central del país, Santander y Sur del Cesar; en el año de 1990, el ácaro ocupaba el tercer puesto en prioridad entre las diferentes plagas de dicha región. Al respecto, Syed (1994) dice que el ácaro se encuentra en casi todas las plantaciones del Magdalena Medio y el sur del Cesar, y que se le considera como una de las plagas más importantes de la región.

Con anterioridad Genty et al. (1978), entre las plagas de la palma de aceite registradas en Latinoamérica, hacían referencia a *R. elaeis* como plaga de importancia económica, y anotaban que las formas nocivas eran tanto los adultos como las ninfas. Según estos autores, esta plaga está restringida únicamente a Colombia.

Este ácaro se localiza en la cara inferior de las hojas, principalmente en palmas adultas. Los daños se identifican por la decoloración de las hojas, lo que reduce la superficie fotosintética (Sánchez Potes 1987). Algunas especies de eriofiidos causan daños visibles que pueden ir desde la decoloración foliar hasta diversas deformaciones y agallas; su rango de movimiento es muy limitado, debido a su tamaño pequeño y a la dependencia de plantas hospedantes específicas para su alimento y protección (Slykhuis 1963).

El ácaro del fronde, como se le conoce vulgarmente, causa decoloraciones de las hojas y produce un moteado anaranjado muy típico, que hace varios años fue confundido con problemas nutricionales, conocidos con el nombre de "Orange spotting" (Genty 1978). El anaranjamiento causado por este ácaro puede invadir muchas palmas, y se han registrado pérdidas de rendimiento hasta de un 30 a 40% (Genty 1981).

Según los registros de las plantaciones, las poblaciones de ácaros se incrementan en la estación seca (verano) y son generalmente altas en áreas con baja precipitación (Syed 1994). Para Gómez et al. (1990), el ácaro *R. elaeis* se manifiesta en poblaciones

relativamente altas, por lo cual ha habido necesidad de recurrir al control químico en casi todas las plantaciones del Magdalena Medio y el sur del Cesar. El producto utilizado en todas las plantaciones es el azufre, cuyas aplicaciones se hacen con base en las poblaciones del ácaro registradas en las hojas del nivel 17; sin embargo, no es muy clara la forma como se distribuye el ácaro en el follaje de la palma.

Estos antecedentes justificaron la realización del presente trabajo, cuyo objetivo fundamental estuvo dirigido a conocer el daño causado por el ácaro *R. elaeis* en aspectos como ubicación, distribución, aparición de síntomas y poblaciones asociadas en los lotes y en las palmas afectadas por el problema, para tener puntos de referencia en la evaluación de los niveles de las poblaciones y de la eficiencia de las prácticas de manejo.

## MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en la plantación Palmas Oleaginosas Las Brisas S. A., en Puerto Wilches (Sant.), durante en el período comprendido entre junio de 1994 y febrero de 1995. Se escogieron cuatro lotes de forma regular, para lo cual se tuvo en cuenta el material sembrado, la edad de las palmas, la incidencia y la severidad del problema. Los dos primeros lotes, Primavera 5 y 6, se sembraron en 1983 con materiales IRHO y tienen una extensión de 5 y 3 hectáreas, respectivamente. Los otros dos lotes, denominados Primavera 6 y 7, se sembraron en 1985 con materiales Papua, y en cada uno de ellos se evaluaron únicamente 5 hectáreas para tener un mejor manejo del proyecto y para que las áreas evaluadas fueran similares o parecidas a los lotes sembrados en 1983.

### Trabajo de campo

#### *Manifestación del Daño (Anaranjamiento)*

Para determinar el período transcurrido entre la llegada del ácaro a la palma, etapa de alimentación, y el comienzo de la manifestación del anaranjamiento en la planta, se utilizaron folíolos libres de ácaros y de la sintomatología producida por él o por otro tipo de plagas o enfermedades, y se infestaron con el ácaro. Para ello, se seleccionaron: cinco palmas adultas, cinco palmas de un año de edad y cinco palmas de 6 meses (palmas de vivero). El número de ácaros utilizados fue de 10 adultos/folíolo, con 6 folíolos/hoja y 3 hojas/palma. Las observaciones se realizaron diariamente.

En las palmas adultas, las hojas se cubrieron con una malla de tul para evitar migraciones de los ácaros, además evitar la llegada de otras especies de ácaros o insectos que pudieran interferir con el normal desarrollo del trabajo.

#### *Distribución del Daño en los lotes y palmas*

Para determinar la distribución del daño en los lotes, cada uno de los lotes seleccionados se recorrió para observar cómo se distribuía el anaranjamiento, para lo cual se contó el número de palmas afectadas y se precisó su ubicación (línea y número). La distribución se observó mediante la realización de un mapa, para así determinar si el daño estaba en los bordes, hacia el centro, por focos o generalizado. Las evaluaciones se realizaron cada 45 días, y por espacio de 6 meses.

Para determinar la distribución y el grado del anaranjamiento en las plantas, se observaron y evaluaron los diferentes niveles de cada palma seleccionada. Para el efecto se utilizó una escala de daño de 0 a 5, donde 0 es sana y 5 con anaranjamiento muy grave.

Se evaluaron 10 palmas/ha, lo cual significa que en el lote Primavera 6, siembra 1983, se seleccionaron y evaluaron 30 palmas, y en los restantes tres lotes, Primavera 5, siembra 1983 y Primavera 6 y 7 siembra 1985, se seleccionaron y evaluaron 50 palmas/lote.

#### *Trabajo de Laboratorio*

Una vez se determinó el grado de anaranjamiento en los diferentes niveles de la palma, se escogió una hoja perteneciente a cada nivel, se dividió en tercio basal, medio y apical, y de cada tercio, y se tomaron tres folíolos, para un total de nueve folíolos por nivel, con el propósito de determinar en que tercio se presentaban las mayores poblaciones del ácaro y para contar el número total de individuos por folíolo.

La población de ácaros se relacionó con el grado de anaranjamiento que presentaba cada nivel, para así determinar si existía alguna relación entre el grado de anaranjamiento presente en las hojas y las poblaciones encontradas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Trabajo de Campo

En los lotes, el anaranjamiento se manifestó inicialmente en forma de focos localizados, compuestos por 2 ó 5 palmas; luego comenzó a propagarse hasta lograr generalizarse en todo el lote.

En la palma, el anaranjamiento producido por el ácaro *R. elaeis* se manifestó en mayor proporción en las hojas de los niveles 25 y 33. Para las hojas de los niveles 17 y 9 disminuyó, aunque en algunos casos ya se presentaba en la hoja 1 como pequeñas manchas amarillas y anaranjadas. Igualmente se encontraron daños frescos, representados por manchas café oscuras de apariencia grasosa, en la flecha.

*El anaranjamiento se manifestó primero en el tercio basal, avanzó progresivamente hasta llegar al tercio medio y por último alcanzó el tercio apical.*

En las hojas, el anaranjamiento se manifestó primero en el tercio basal, avanzó progresivamente hasta llegar al tercio medio y por último alcanzó el tercio apical. En algunos casos, en palmas vecinas, con las que se produce el entrecruzamiento de las hojas bajas, se observó que el anaranjamiento era más acentuado y notorio en el tercio apical. Esta característica se asoció con la dispersión del ácaro entre las hojas de palmas vecinas y su posterior establecimiento.

En los folíolos, el daño o anaranjamiento se manifestó siguiendo el mismo patrón descrito para las hojas, primero en el tercio basal, luego en el medio y por último en el apical.

Una vez el ácaro se establece se requiere de 21 a 25 días para observar las primeras manchas grasosas, las cuales representan el daño fresco; posteriormente se visualizan las primeras manchas anaranjadas, alrededor de los 45 días.

Al tener en cuenta el número de palmas con anaranjamiento y el grado de éste en los diferentes niveles de las hojas, se sacó un promedio ponderado del anaranjamiento, el cual se presenta en la Tabla 1. Los cuatro lotes evaluados, a pesar de sus diferencias en edad y material sembrado no presentaron diferencias en cuanto a la manifestación del daño ni a su intensidad.

Tabla 1. Intensidad del anaranjamiento (promedio ponderado) en los diferentes niveles de la palma en los distintos lotes y materiales estudiados, Puerto Wilches (Sant.). 1994-1995.

Nivel	IRHO		PAPUA	
	Primavera 6 1983	Primavera 5 1983	Primavera 6 1985	Primavera 7 1985
1	0,23	0,18	0,63	0,30
9	1,05	1,32	1,44	1,20
17	2,33	1,80	2,20	2,15
25	2,80	1,90	2,70	2,64
33	2,70	2,00	2,64	2,64
Promedio	1,82	1,44	1,91	1,78

En las palmas, el anaranjamiento producido por el ácaro del fronde se encontró distribuido en todos los niveles, desde el primero en las hojas más jóvenes hasta el 33 ó 42, cuando existían. Los mayores grados de anaranjamiento se registraron en los niveles 17, 25 y 33.

En las 180 palmas evaluadas, 52 (28,8%) manifestaron o presentaron algún grado de anaranjamiento menor de 1 en el nivel 1. Esto indica que este nivel presenta hojas con daños muy leves por debajo de 1; las restantes 128 palmas presentaron la calificación 0 (Sano) en este nivel (Tabla 2).

En el nivel 9, 130 palmas (72,2%) manifestaron anaranjamiento, cuya intensidad varió entre 1 y 3, siendo más abundantes en los niveles 1 y 2.

En el nivel 17, 151 palmas (83,9%), de las 180 evaluadas, manifestaron los grados de daño de 1 a 4. Las palmas presentaron afecciones desde muy leves hasta graves. Sólo 29 palmas (16,1%) mostraron el grado 0 (Sano) (Tabla 2).

El nivel 25, al igual que el 33, presentaron todos los grados de anaranjamiento, desde el grado 1 hasta el 5 (anaranjamiento muy grave), lo que demuestra la magnitud del daño en estos niveles. En el nivel 25, un total de 155 palmas (86,11%) mostraron algún grado

Tabla 2. Número de palmas que manifestaron algún grado de anaranjamiento en los diferentes niveles del follaje, de 180 palmas evaluadas. Puerto Wilches [Sant.]. 1994-1995.

Nivel	Grado de anaranjamiento							X
	0	1	2	3	4	5		
1	128	48	4				1,0	
9	50	69	56	5			2,0	
17	29	25	37	79	10		2,5	
25	25	18	16	32	77	12	3,0	
33	32	14	7	13	43	71	3,0	

de daño, y sólo 25 (13,89%) obtuvieron la calificación de 0 (Sano).

En el nivel 33, se encontró un total de 148 palmas afectadas (82,22%) y las restantes 32 palmas (17,78%) presentaron el grado 0, o sea que estaban sanas (Tabla 2).

### Poblaciones asociadas con el daño (anaranjamiento)

#### *Poblaciones del ácaro por nivel*

Los cuatro lotes evaluados presentaron un comportamiento similar en cuanto a las poblaciones del ácaro del fronde por nivel, y aunque las cantidades no fueron iguales, si lo fue el patrón encontrado, ya que en los cuatro lotes el nivel con mayores poblaciones fue el 17, con intermedias y similares los niveles 25 y 9, y las menores poblaciones se registraron en los niveles 33 y 1, respectivamente (Tabla 3).

El nivel en el cual se encontraron las mayores poblaciones acumuladas de la plaga fue el nivel 17, con un total de 12.309 ácaros; seguido por los niveles 25 y 9 que presentaron poblaciones muy similares; después aparece el nivel 33 con 6.483 ácaros y por último el nivel 1 con 4.339 ácaros (Tabla 3).

Si se tiene en cuenta que *R. elaeis* se establece en el nivel 1, y que estas hojas con el tiempo pasan a ser hoja de los niveles superiores, debido a la formación y emisión de nuevas hojas, que para el caso de la palma es de 2 hojas/mes, parece lógico que los niveles 1 y el nivel 33 tengan las menores poblaciones del ácaro, por cuanto en el primero se están empezando establecer, y en el segundo, el daño causado por sucesivas generaciones del ácaro han disminuido el área foliar sana y por lo tanto se presenta una escasez de alimento que afecta las poblaciones. La población

Tabla 3. Número total de *Retractus elaeis* Keifer por nivel, número promedio por palma y porcentaje por nivel, en 4 lotes y 180 palmas evaluadas. Puerto Wilches. 1994-1995.

Nivel	Población Total	Promedio de ácaros/palma	Porcentaje
1	4.339	24,10	10,70
9	8.667	48,15	21,37
17	12.309	68,38	30,35
25	8.749	46,40	21,57
33	6.483	36,01	15,98
Total	40.547		100

máxima encontrada para el nivel 1 fue de 165 ácaros y para el nivel 33, de 179 ácaros/hoja.

El nivel 9 presenta poblaciones intermedias entre las encontradas, como consecuencia del establecimiento y el normal desarrollo de nuevas generaciones del ácaro; esto también se puede asociar con el hecho de que los daños producidos todavía no son severos o graves y por lo tanto el área foliar sana es mayor que la afectada.

En los cuatro lotes evaluados, el nivel 17 presentó las mayores poblaciones del ácaro, posiblemente porque los daños acumulados de las generaciones anteriores todavía no eran lo suficientemente grandes como para afectar las poblaciones, disminuyéndolas de manera drástica. Además, todavía existía una extensa área foliar sana, para que los ácaros pudieran alimentarse y reproducirse. La población máxima registrada para este nivel fue de 400 ácaros/hoja.

#### *Poblaciones por Grado de Anaranjamiento*

Las poblaciones asociadas con los grados de anaranjamiento parecen seguir un patrón definido, el cual se relaciona con el área foliar sana disponible para el establecimiento y normal desarrollo del ácaro. Se encontró que en los niveles 1 y 33, las poblaciones fueron bajas, con 2.751 y 4.264 ácaros, respectivamente; en estos mismos niveles, el grado de anaranjamiento fue de 0 (Sano) para el nivel 1 y de 5 (Muy grave) para el nivel 33 (Tabla 4). En el nivel 1, el ácaro empieza a establecerse debido a que allí encuentran condiciones adecuadas para su desarrollo y reproducción, pues existe abundante área foliar para alimentarse; en cambio, en el nivel 33, las poblaciones son bajas, debido a la disminución del área foliar sana y a la competencia por alimento y espacio.

Los grados de daño 1 (Muy leve) y 4 (Grave) registraron poblaciones de 6.738 y 7.924 ácaros (Tabla 4).

Tabla 4. Número de *Retracrus elaeis* Keifer por grado de anaranjamiento en palma de aceite, en 4 lotes y 180 palmas evaluadas. Puerto Wilches. 1994-1995.

Grado	Estado	Población	Acaros/Palma	Porcentaje/Nivel
0	Sano	2.751	15,28	6,78
1	Muy Leve	6.738	37,43	16,61
2	Leve	8.911	49,50	21,97
3	Moderado	9.959	55,32	24,56
4	Grave	7.924	44,02	19,64
5	Muy Grave	4.264	23,68	10,51
Total		40.547	225,26	100

Al relacionar los grados de anaranjamiento con los niveles, se encuentra que los grados extremos, 1 y 4, se presentan generalmente en los niveles 19 para el primero, y en los niveles 25 y 33 para el segundo; esto ayuda a confirmar lo expuesto anteriormente sobre la relación existente entre el área foliar sana, las poblaciones del ácaro, los niveles y los grados de anaranjamiento.

En los restantes dos grados, el 2 (Leve) y el 3 (Moderado), se encontraron las mayores poblaciones del *R. elaeis*, con 8.911 y 9.959 ácaros, respectivamente. Los grados 2 y 3 generalmente se presentan en los niveles 9 y 17, asociados con poblaciones elevadas, en comparación con los grados antes mencionados. El nivel 17 se presenta como aquel en el cual el ácaro alcanza su máximo desarrollo y reproducción, ya que la hoja presenta características que la hacen especial, como son: mayor succulencia, pleno desarrollo y mayor contenido de nutrientes.

#### *Anaranjamiento y edad de la palma*

En total en la Zona se evaluaron 10 lotes sembrados en diferentes años (Tabla 5), y en todos se observó el anaranjamiento típico producido por el ácaro, al igual que sus poblaciones, pero, el anaranjamiento o daño se encontró más acentuado o más notorio en unos lotes mientras que en otros no.

Al parecer no existe una relación directa entre la edad de la palma y el establecimiento del ácaro, pues en lotes sembrados en 1978 se encontró el daño al igual que en lotes sembrados en 1992. Además, el ácaro *R. elaeis* se logró establecer en palmas de aproximadamente 8 meses o sea en palmas de vivero.

Tabla 5. Materiales, años de siembra y grado de anaranjamiento en palma de aceite, en diferentes lotes evaluados. Puerto Wilches. 1994-1995.

Lote	Empresa	Material	Año de Siembra	Daño
1	Brisas	Tenera IFA	1963	Medio
2	Bucarelia	Papua	1978	Grave
3	Brisas	Papua	1981	Grave
4	Brisas	IRHO	1983	Grave
5	Brisas	Papua	1985	Grave
6	Brisas	Papua	1985	Grave
7	Agrícola del Norte	Costa Rica	1985	Ausente(Sano)
8	Brisas	Papua	1990	Grave
9	Bucarelia	Pamol Camerún	1990	Medio
10	Bucarelia	IRHO	1992	Medio
	Brisas 2	IRHO	Vivero	Leve

Sin embargo, se observó que en aquellos lotes con palmas mayores de 4 años (palmas en producción), el establecimiento del ácaro se realiza en una forma mucho más rápida, en comparación con aquellos lotes en los cuales las palmas tenían menos de 3 años, que aún no estaban en producción.

## CONCLUSIONES

- El daño o anaranjamiento producido por el ácaro *Retractus elaeis* Keifer se presenta en todos los niveles de la palma de aceite, desde el nivel 1 hasta el nivel 33. El anaranjamiento comienza en forma de pequeñas manchas de color café oscuro y de apariencia grasosa, las cuales progresivamente aumentan de tamaño y coloración, hasta cubrir toda la superficie foliar y tomar el color anaranjado característico.
- Aproximadamente después de 25 días de causado el daño, aparecen las primeras manchas de color café oscuro; las cuales aproximadamente a los 45 días empiezan a manifestar el color anaranjado.
- Aparentemente existe un patrón de aparición del anaranjamiento, pues se observa que en las hojas empieza en el tercio basal, sigue el medio y por último llega al apical; de igual forma acontece con los folíolos.

- Los niveles inferiores, como el 25 y el 33, presentaron los mayores anaranjamientos. con grados de daño 4 (Grave) y 5 (Muy grave). En general, el área afectada fue mayor del 70 %.
- El nivel 17 presentó grados intermedios de daño, grado 3 (Moderado) o sea que los daños oscilaban entre un 40 y un 60 %, lo cual refleja la magnitud del problema. Los niveles 1 y 9 presentaron los menores daños o anaranjamientos, grados 1 (Muy leve) y 2 (Leve).
- Las mayores poblaciones del *Retractus elaeis* se encontraron en el nivel 17, los niveles 25 y 9 presentaron poblaciones menores pero muy similares, y los restantes niveles evaluados, el 1 y 33, presentaron las menores poblaciones. Esto confirma la apreciación sobre la realización de los muestreos para un posible manejo o control del ácaro en el nivel 1 ó 9, pues así se estaría evaluando el nivel con menor anaranjamiento y menor población.
- No existe una edad de la palma en la cual el ácaro no se establezca y desarrolle, pero si hay una preferencia por palmas mayores de 3 años, o sea, palmas en producción.

## BIBLIOGRAFIA

GENTY, Ph. 1979. Problemas entomológicos de *E. guineensis* en América del Sur. En: Vallejo, G. ; Figueredo, P.; Rojas, L ; Muñoz, R.; Mena, E.; De la Cruz, R.; Genty, Ph.; Sánchez, A.; Lowe, J.; Aragón, J.; Palma Africana. 2ª ed. ICA, Bogotá, p. 172-189. (Manual de Asistencia Técnica no. 22).

. 1981. Problemas entomológicos de *E. guineensis* en América del Sur. En: Vallejo R., G.; Figueredo V., P.; Rojas Cruz, L A.; Muñoz A. R.; Mena, E.; De la Cruz V., R.; Genty, Ph.; Sánchez Potes, A.; Escobar C, R. La Palma Africana de Aceite. TOA. Bogotá, p. 147-161. (Temas de Orientación Agropecuaria no. 149).

\_\_\_\_\_; DESMIER DE CHENON, R.; MORIN, P. J. 1978. Las Plagas de la palma de aceitera en América Latina. Oleagineaux (Francia) v.33 no 7, p 324-420.

GOMEZ CUERVO, P.L.; OWEN BARLETT, E.; NIETO PAEZ, L. E.; CALVACHE GUERRERO, H.; MONDRAGON LEONEL, V; ALVAREZ AYALA, 1990. Diagnóstico tecnológico del cultivo de la palma de aceite en Colombia. Palmas (Colombia) v.11 no. 3, p 32-63.

SANCHEZ POTES, A. 1987. En: Cultivos de Plantación. 5a. ed.. Ed. S.E.P./ Trillas. México. (Manuales para Educación Agropecuaria. Área de Producción Vegetal).

SLYKHUIS, J. T. 1963. Mite Transmission of Viruses. ffr; J. A. Naegele (Ed). Advances in Acarology. Cornell University, New York. v. 1. p. 336-340.

SYED, R. A. 1994. Estudio del manejo de plagas en palma de aceite en Colombia. Palmas (Colombia) v. 15 no. 2, p. 55-68.