

HOMOPTEROS AUCHENORRHYNCHA ASOCIADOS A
PALMERAS EN UN AREA DE LA REPUBLICA DOMINI-
CANA AFECTADA POR EL AMARILLAMIENTO LETAL
DEL COCOTERO ¹

F. W. HOWARD,

University of Florida,
Agricultural Research Center,
3205 College Avenue,
Ft. Lauderdale, Florida, U.S.A.

J. P. KRAMER,

Systematic Entomology Laboratory,
USDA, Smithsonian Institution,
Washington, D. C. 20560, U.S.A.

y

M. FÉLIZ PERALTA,

Departamento de Sanidad Vegetal,
Apartado 1973, Santo Domingo,
República Dominicana.

El amarillamiento letal (lethal yellowing) es una enfermedad asociada con organismos de tipo micoplasma (OTM), que ha destruído una gran cantidad de cocoteros en partes de América y Africa. Aparentemente la misma enfermedad ataca por lo menos 21 especies de la familia Palmae además del cocotero, incluyendo la palmera datilera, *Phoenix dactylifera* L., y una especie de la familia Pandanaceae (McCoy y Gwin 1977, Thomas 1979, Thomas y Donselman 1979). Maramorosch (1978) publicó una revisión de la literatura sobre este problema. Recientemente, lo que parece ser la misma enfermedad ha sido reportada en palmera datilera en Texas, U.S.A., cerca de la frontera con México (McCoy *et al.* 1980). Eso ha aumentado la amenaza potencial del amarillamiento letal a la industria cocotera de México.

Todos los insectos conocidos como vectores de enfermedades asociadas con OTM que atacan las plantas son especies del suborden Auchenorrhyncha del orden Homóptera (Tsai 1979 y referencias citadas). Experimentos de transmisión han implicado a *Myndus crudus* Van Duzee (Homoptera: Cixiidae) como un vector del amarillamiento letal de la palmera de Manila, *Vetchia merilli* (Becc.) H. E. Moore en Florida (Howard y Thomas 1980). Este insecto es probablemente el vector del amarillamiento letal del cocotero y de otras especies de palmeras (Howard 1980, 1981b, Howard y McCoy 1980, Howard y Mead 1980, Howard y Thomas 1980).

La presencia de *M. crudus* se había reportado en México y otros países donde no se ha reportado la existencia del amarillamiento letal, y en 4 localidades donde ocurre el amarillamiento letal: Florida, Jamaica, y Cuba (Osborn 1926, Kramer 1979), y las Islas Caimanes (Fennah 1971, y coleccionada por W. B. Ennis, Jr.,² 1979). No se ha reportado la presencia de *M. crudus* en la isla de Hispañola (Haití y la República Dominicana).

El amarillamiento letal ha existido en Haití desde 1880 en la vecindad de Cap. Haitien, y en 1945 fue observado atacando cocoteros, y aparentemente palmeras datileras en la región de Gonaives (Leach 1946, Roumain 1945, Ollagnier y Weststeijn 1961). Una enfermedad rara del cocotero observada por Ciferri en 1929 en la República Dominicana podría haber

² Dr. W. B. Ennis, Director, University of Florida Agricultural Experiment Station, Ft. Lauderdale, Florida 33314, USA.

sido el amarillamiento letal (Ciferri 1929, Ciferri y Cicarrone 1949). Esta enfermedad ha sido diagnosticada en varios sitios de la costa norteña de la República Dominicana entre Sosúa y la frontera con Haití por Carter³ (datos no publicados) en 1962, Schieber (1979) y Schieber y Hichez (1970) en 1969, y Romney⁴ (datos no publicados) en 1970 (vea Fig. 1).

Este informe trata de un reconocimiento llevado a cabo para evaluar el estado actual del amarillamiento letal en la República Dominicana y para coleccionar especies de Auchenorrhyncha que sean, por su asociación con las palmeras, sospechosas como vectores de esta enfermedad. De interés particular eran las especies de Auchenorrhyncha que se conocen también en Jamaica y Florida, porque la asociación entre estos insectos y los cocoteros ha sido relativamente bien conocida en estos lugares (Dabek y Waters 1980, Eden-Green 1979, Howard y Mead 1980, Johnson y Eden-Green 1978).

MÉTODOS Y MATERIALES

El trabajo de campo se realizó durante 10 días en julio de 1980. Félix y Howard hicieron un reconocimiento para buscar casos del amarillamiento letal, concentrando su atención en la Provincia de Puerto Plata. Contactos realizados por Félix con los miembros del Departamento de Sanidad Vegetal en todas las provincias indicaron que Puerto Plata era la única provincia donde actualmente habían casos sospechosos del amarillamiento letal.

Aproximadamente 500 palmeras distribuidas en varios sitios del Distrito Nacional y de la Provincia de San Cristóbal en el sur de la República fueron inspeccionadas, y aproximadamente el mismo número en la Provincia de Puerto Plata en el norte (Fig. 1). Más del 90% de las palmeras examinadas fueron cocoteros. Las restantes pertenecían a los taxa siguientes: PALMAE: *Arenga engleri* Becc., *A. pinnata* (Wurmb.) Merr., *Caryota* sp., *Chrysolidocarpus lutescens* Wendl. *Coccothrinax* spp. *Chamaedorea* sp., *Elaeis guineensis* Jacq., *Hyophorbe* sp., *Licuala* sp., *Livistona chinensis* (Jacq.) R. B. ex Mart. *Phoenix canariensis* Hort ex Chab., *Pritchardia* spp., *Pseudophoenix vinifera* (Mart.) Becc., *Roystonea hispaniolana* L. H. Bailey, *Sabal umbraculifera* Mart., *Thrinax* spp., *Veitchia merrillii*

³ Dr. Walter Carter, citado por D. H. Romney, 1970, en un informe no publicado sobre un reconocimiento de cocotales en la República Dominicana.

⁴ D. H. Romney, Director of Research, Coconut Industry Board, P. O. Box 204, Kingston 10, Jamaica.

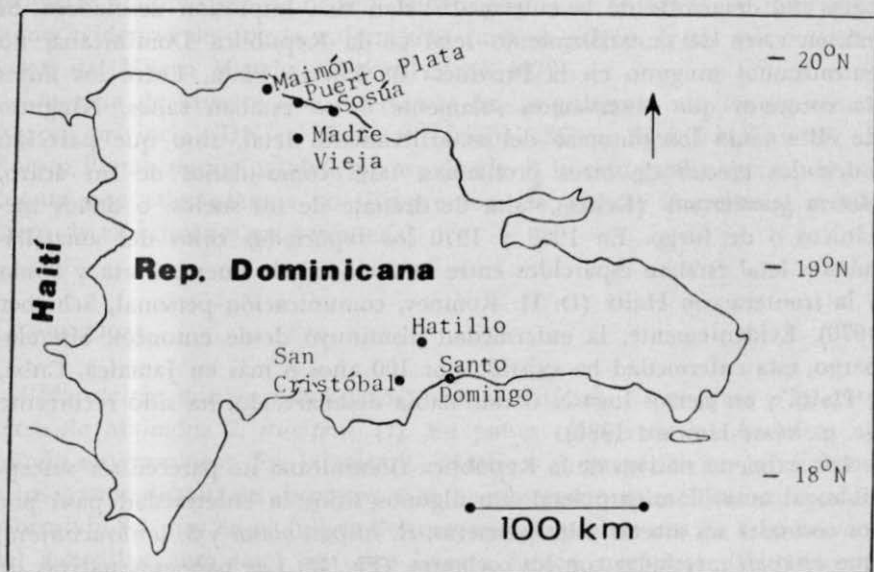


Fig. 1. Sitios de la República Dominicana donde se colectaron homópteros reportados en este estudio. El amarillamiento letal fue encontrado en 1962, 1969, y 1970 entre Sosua y la frontera con Haití.

(Becc.) H. E. Moore, *Washingtonia* sp., y *Zombia antillarum* (Descourtilz ex Jackson) L. H. Bailey. PANDANACEA: *Pandanus utilis* Bory, *Pandanus* spp. Dos especies nativas, *R. hispaniolana* y *S. umbraculifera*, eran comunes en el campo (Fig. 2). La mayoría de las otras palmeras mencionadas fueran encontradas en parques o en jardines públicos o privados. Utilizamos frasquitos para colectar los insectos de las palmeras. Fueron conservados en seco, y posteriormente identificados por Kramer.

Depositamos los especímenes de las especies o raras o no descritas en el National Museum of Natural History, Washington D. C., y los otros en la Florida State Collection of Arthropods, Gainesville.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con respecto al amarillamiento letal, la situación en la Provincia de Puerto Plata y áreas adyacentes contrastaba con la que Howard ha visto en años recientes en el sureste de Florida y en el norte y el este de Jamaica, donde bloques grandes de cocoteros, muertos o en diferentes es-

tados del desarrollo de la enfermedad dan una impresión desoladora. Si existen casos del amarillamiento letal en la República Dominicana, no encontramos ninguno en la Provincia de Puerto Plata. Entre los miles de cocoteros que observamos, solamente 8 no estaban sanos. Ninguno de ellos tenía los síntomas del amarillamiento letal, sino que parecían sufrir los efectos de otros problemas, tales como daños de un ácaro, *Aceria guerreronis* (Keifer), falta de drenaje de los suelos, o daños mecánicos o de fuego. En 1969 y 1970 los reportados casos del amarillamiento letal estaban esparcidos entre la vecindad de Puerto Plata y Sosúa y la frontera con Haití (D. H. Romney, comunicación personal, Schieber 1970). Evidentemente, la enfermedad disminuyó desde entonces. Sin embargo, esta enfermedad ha existido por 100 años o más en Jamaica, Cuba, y Haití, y en ciertos lugares donde había desaparecido, ha sido recurrente (e. g., véase Howard 1980).

Las palmeras nativas de la República Dominicana no parecen ser susceptibles al amarillamiento letal. En algunos sitios la enfermedad pasó por los cocotales sin afectar a las palmeras, *R. hispaniolana* y *S. umbraculifera*, que estaban mezcladas con los cocoteros (Fig. 2). Las palmeras nativas de Jamaica también parecen ser resistentes al amarillamiento letal (Leach 1946). En Florida hay evidencia abundante de que las palmeras nativas de las Américas, y particularmente las de la región florística del Caribe, tienen resistencia al amarillamiento letal. En cambio, la mayoría de las



Fig. 2. Sitio en la Cordillera Septentrional, República Dominicana. Un cocotero (centro de la fotografía) y palmas reales.

palmeras atacadas son de origen paleotrópico. Este fenómeno se interpreta como evidencia de que la enfermedad tuvo su origen (y tal vez es endémica) del Nuevo Mundo (Howard *et al.* 1979).

Los taxa de insectos que colectamos en las palmeras son los siguientes [taxon, provincia (DN = Distrito Nacional, SC = San Cristóbal PP = Puerto Plata), municipalidad, planta donde el insecto estaba (tomando en cuenta que tales plantas no siempre son las plantas hospederas) y número de especímenes en paréntesis].

CICADELLIDAE

Chlorotettix minimus Baker, SC: San Cristóbal, *C. nucifera* (1), PP: cerca de Maimón, *C. nucifera* (1). En países cálidos de las Américas es común en gramíneas. En Jamaica, *C. minimus* se encuentra en las malezas y los pastos debajo de cocoteros y se ha observado que el insecto puede sobrevivir 3-4 días en el follaje del cocotero. Experimentos de transmisión del amarillamiento letal con este insecto fueron negativos (Eden-Green 1979). En Florida, *C. minimus* se encuentra raramente en las palmeras, y parece ser dudoso que tenga un papel en la transmisión del amarillamiento letal (Howard y Mead 1980).

Dalbulus maidis (DeLong y Wolcott), PP: Playa Long Beach, *C. nucifera* (1). Este insecto es un vector del agente que causa el enanismo del maíz (corn stunt). Está distribuido en la región neotrópica y se extiende al norte hasta el sur de los Estados Unidos de América. No se ha notado una asociación entre este insecto y las palmeras ni en Florida ni en Jamaica (Howard y Mead 1980, Johnson y Eden-Green 1978, Eden-Green 1979).

Dikraneura ? sp., DN: Santo Domingo, *V. merrillii* (1).

Graminella cognita Caldwell, DN: Santo Domingo, *C. nucifera* (1). Esta especie se encuentra en gramíneas en Florida y en la región neotrópica (Krammer 1967).

Hortensia similis (Walker), SC: San Cristóbal, *C. nucifera* (1). Esta especie está ampliamente distribuida en las Américas (Metcalf y Bruner 1936). A causa de su frecuencia en la vegetación baja de cocotales en Jamaica, ha sido investigada en experimentos de transmisión del amarillamiento letal, pero con resultados negativos (Eden-Green 1979, Johnson y Eden-Green 1978). En Florida, *H. similis* se encuentra raramente en las palmeras. Algunas veces es abundante en pastos debajo de las palmeras (Howard, observaciones no publicadas).

CIXIIDAE

Myndus sp. (próximo a *M. crudus* Van Duzee), PP: cerca de Maimón, *C. nucifera* (2 ♂ ♂). Esta es una especie no descrita. La apariencia externa es idéntica a la de *M. crudus*, pero la nueva especie tiene ciertas diferencias en la genitalia del macho. Observamos que los colores de los ojos de *Myndus* sp. cambian según la luz ambiental, como es el caso en *M. crudus* (Howard 1981a). *M. crudus* está distribuido en Florida, México (Guernavaca, Baja California, Veracruz), Centroamérica, el norte de Sudamérica, y ciertas islas del Caribe (Cuba, Jamaica, Trinidad, Islas Caimanes) (Kramer 1979, y presente informe). Considerando su función como vector del amarillamiento letal a *V. merrillii*, cualquier especie de *Myndus* que tenga una asociación con las palmeras se debe investigar como posible vector de esta enfermedad.

Nymphocixia caribbea Fennah. PP: Sosúa, *C. nucifera* (3), DN: Santo Domingo, *S. umbraculifera* (1). Esta especie se encuentra en las Islas Caimanes (Fennah 1971), y ha sido colectada sobre cocotero en Jamaica (Dabek y Waters 1980). En Florida, *N. vanduzeei* ha sido obtenido raramente sobre palmeras (Howard y Mead 1980).

Oecleus sp. (próximo a *acutus* Ball). PP: Playa Long Beach, *C. nucifera* (1). Esta es una especie no descrita. *Oecleus acutus* es conocido en Haití (Kramer 1977).

Oliarus complectus Ball. PP: Aeropuerto de Puerto Plata, *C. nucifera* (1), Centro de Puerto Plata, *C. nucifera* (1). Se ha reportado la presencia de *O. complectus* en Haití, Florida, Arizona y México (Ball 1934). Una especie relacionada, *O. adkinsoni*, es vector del amarillamiento en *Phormium tenax* J. R. Forst y G. Forst (Agavaceae) en Nueva Zelanda (Boyce et al. 1951). Esta enfermedad está asociada con OTM (Ushiyama et al. 1969). *Oliarus* sp. ha sido investigado como un posible vector de amarillamiento letal en Jamaica (Johnson y Eden-Green 1978). En Florida, ninguna especie de este género parece estar asociada con las palmeras de las áreas afectadas por el amarillamiento letal (Howard y Mead 1980).

DERBIDAE

Cedusa inflata Ball. PP: Madre Vieja, *C. nucifera* (1), Playa Long Beach, *C. nucifera* (1), cerca de Maimón, *C. nucifera* (2), SC: San Cristóbal, *C. nucifera* (2), DN: Santo Domingo, *R. hispaniolana* (2) *V. merrillii* (1). Esta especie se ha encontrado en por lo menos 21 especies de

palmeras en Florida, pero en menor cantidad y con una distribución más irregular que *M. crudus* (Howard 1981b, Howard y Mead 1980). *C. inflata* es conocida en Cuba (Osborn 1926). La relación entre especies de *Cedusa* y palmeras es poco conocida.

Neocenchrea sp. DN: Hatillo, *S. umbraculifera* (4) PP: cerca de Maimón, *C. nucifera* (1), Playa Long Beach, *V. merrillii* (1).

Omoligna sp. (complejo *cubana* Myers). DN: Santo Domingo, *C. nucifera*, (2), *R. hispaniolana* (1), *V. merrillii* (1), Hatillo, *S. umbraculifera* (1). SC: San Cristóbal, *C. nucifera* (6), PP: Puerto Plata, *C. nucifera* (2), *V. merrillii* (2), Madre Vieja, *C. nucifera* (2), cerca de Maimón, *C. nucifera* (12). Una especie identificada como *O. cubana* fue investigada como un posible vector del amarillamiento letal en Jamaica, donde este insecto es común en el follaje del cocotero (Johnson y Eden-Green 1978). *Omoligna* sp. ha sido raramente obtenida sobre palmeras en Florida (Howard y Mead 1980).

DELPHACIDAE

Peregrinus maidis (Ashmead). PP: Playa Long Beach, *C. nucifera* (1). Esta especie tiene una distribución mundial. Es un vector de los virus que causan enfermedades al maíz (Schmutterer 1977).

FLATIDAE

Cyrtoda haitiensis Metcalf y Bruner. DN: Santo Domingo, *Pandanus* sp. (Pandanaeae) (1). La localidad del tipo de *C. haitiensis* es Port-au-Prince, Haití (Fennah 1965).

Planodascalia sp. DN: Hatillo, *S. umbraculifera* (1). Probablemente es una nueva especie.

MEMBRACIDAE

Idioderma virescens Van Duzee. DN: Santo Domingo, *C. nucifera* (1). PP: Playa Long Beach, *V. merrillii* (5). La presencia de *I. virescens* ha sido reportada sobre 8 especies de palmeras en Florida, pero es menos abundante que *M. crudus* (Howard 1981b, Howard and Mead 1980). *Idioderma*

virescens es conocido en Cuba (Osborn 1926) y en la isla de Bimini, Bahamas (Metcalf 1954).

En resumen, aunque el amarillamiento letal parece haber desaparecido de la República Dominicana en años recientes, esta situación puede ser temporal, y los vectores podrían estar todavía presentes. Entre los insectos que colectamos, el de más interés es *Myndus* sp., por su proximidad taxonómica a *M. crudus*. Se debe intentar determinar si *M. crudus*, además de *Myndus* sp., está presente en la isla de Hispaniola. Además, el trabajo debe continuar para evaluar la amenaza del amarillamiento letal en esta isla.

AGRADECIMIENTOS

Estamos agradecidos por la cooperación del Ing. Agron. Eligio Hichez-Frías, Departamento de Sanidad Vegetal de la República Dominicana. Agradecemos a los doctores Carlos Blásquez y Ray Atilano de la University of Florida y Guillermo J. Wibmer de Florida A & M University, quienes leyeron el manuscrito.

RESUMEN

Se hizo un reconocimiento en la República Dominicana para evaluar la situación actual del amarillamiento letal del cocotero, *Cocos nucifera* L., y para identificar los insectos del suborden Auchenorrhyncha (Homoptera) asociados con las palmeras. No se encontró el amarillamiento letal en la Provincia de Puerto Plata, donde casos de esta enfermedad habían sido observados en 1962, 1969 y 1970. *Myndus* sp. próximo a *crudus* Van Duzee (Cixiidae) se colectó sobre el cocotero. *Myndus crudus* es conocido como vector en Florida de una enfermedad aparentemente idéntica al amarillamiento letal. Dieciseis especies de insectos homópteros auquenorrincos fueron colectados en varias especies de palmeras: CICADELLIDAE: *Chlorotettix minimus* Baker, *Dalbulus maidis* (DeLong y Wolcott), *Dikraneura?* sp., *Graminella cognita* Caldwell, *Hortensia similis* (Walker); CIXIIDAE: *Myndus* sp., *Nymphocixia caribbea* Fennah, *Oecleus* sp., *Oliarus complectus* Ball; DERBIDAE: *Cedusa inflata* Ball, *Neocenchrea* sp., *Omoligna* sp.; DELPHACIDAE: *Peregrinus maidis* (Ashmead); FLATIDAE: *Cyarda haitiensis* Metcalf y Bruner, *Planodascalia* sp., MEMBRACIDAE: *Idioderma virescens* Van Duzee.

ABSTRACT

A survey was conducted in the Dominican Republic to evaluate the extent of coconut lethal yellowing disease and to identify insects of the suborder Auchenorrhyncha associated with palms. Lethal yellowing was not found in Puerto Plata Province, where cases had been reported in 1962, 1969, and 1970. *Myndus* sp. near *crudus* Van Duzee (Cixiidae) was collected from coconut palm. *Myndus crudus* is known in Florida as a vector of a disease apparently identical to lethal yellowing. Sixteen species of auchenorrhynchous insects were collected from various species of palms: CICAPELLIDAE: *Chlorotettix minimus* Baker, *Dalbulus maidis* (DeLong and Wolcott), *Dikraneura?* sp., *Graminella cognita* Caldwell, *Hortensia similis* (Walker); CIXIDAE: *Myndus* sp., *Nymphocixia caribbea* Fennah, *Oecleus* sp. *Oliarus complectus* Ball; DERBIDAE: *Cedusa inflata* Ball, *Neocenchrea* sp., *Omoligna* sp.; DELPHACIDAE: *Peregrinus maidis* (Ashmead); FLATIDAE: *Cyarta haitiensis* Metcalf and Bruner, *Planodascalina* sp.; MEMBRACIDAE: *Idioderma virescens* Van Duzee.

BIBLIOGRAFIA

- BALL, E. D. 1934. The genus *Oliarus* and its allies in North America (Homoptera: Fulgoroidea). *J. Wash. Acad. Sci.* 24: 268-276.
- BOYCE, S. W., W. R. BOYCE, E. E. CAMBERLAIN, R. A. CUMBER, P. R. FRY, R. E. F. MATTHEWS, F. J. NEWHOOK, y K. STRZEMIENSKI. 1951. Preliminary note on yellowleaf disease of *Phormium*. *New Zeland J. Sci. Technol.* 33: 76-77.
- CIFERRI, R. 1929. Phytopathological survey of Santo Domingo, 1925-1929. *J. Dept. Agric. Porto Rico* 14: 5-44.
- CIFERRI, R. y CICCARONE, A. 1949. Observaciones sobre la enfermedad de la hoja broncada del cocotero en Venezuela. *Rev. Fac. Agron. Medellin*, 9: 17-26.
- DABEK, A. J. y H. WATERS. 1980. Attempts to transmit coconut lethal yellowing disease with palm-feeding Fulgoroidea in Jamaica, 1977-1979. P. 13, *In Proc. 4th Meeting, Int. Counc. Lethal Yellowing, Univ. Florida Agric. Res. Cent., Ft. Lauderdale, Publ. FL-80-1.*
- EDEN-GREEN, S. J. 1979. Attempts to transmit lethal yellowing disease of coconuts in Jamaica by leafhoppers (Homoptera: Cicadelloidea). *Trop. Agric. (Trinidad)* 56: 185-182.
- FENNAH, R. G. 1965. New species of Fulgoroidea (Homoptera) from the West Indies. *Trans. R. Ent. Soc. (London)* 117: 95-125.
- FENNAH, R. G. 1971. Fulgoroidea from the Cayman Islands and adjacent areas. *J. Nat. Hist.* 5: 299-342.
- HOWARD, F. W. 1980. Population densities of *Myndus crudus* Van Duzee (Homoptera: Cixiidae) in relation to coconut lethal yellowing distribution in Florida. *Principes (J. Palm Soc.)* 24: 174-178.
- HOWARD, F. W. 1981a. Pigment migration in the eye of *Myndus crudus* (Homoptera: Cixiidae) and its relationship to day and night activity. *Insect Sci. and its Appl.* (In Press).

- HOWARD, F. W. 1981b. Attractiveness of date and coconut palms to *Myndus crudus* and other homopterans *Proc. Florida St. Hort. Soc.* 93: 199-201.
- HOWARD, F. W. y R. E. MCCOY. 1980. Reduction in spread of mycoplasma-like organism associated lethal decline of the palm, *Veitchia merillii*, by the use of insecticides. *J. Econ. Ent.* 73:268-270.
- HOWARD, F. W., D. L. THOMAS, H. M. DONSELMAN, y M. E. COLLINS. 1979. Susceptibilidad de algunas especies de palmeras a enfermedades asociadas con organismos micoplasmoides en Florida, *FAO Bul. Fitosan.* 27: 109-117.
- HOWARD, F. W. y F. W. MEAD. 1980. A survey of Auchenorrhyncha (Insecta: Homoptera) associated with palms in southern Florida, *Trop. Agric. (Trinidad)* 57: 145-153.
- HOWARD, F. W. and D. L. THOMAS. 1980. Transmission of lethal decline to *Veitchia merrillii* by the planthopper, *Myndus crudus*. *J. Econ. Ent.* 73: 715-717.
- JOHNSON, C. G. y S. J. EDEN-GREEN. 1978. The search for a vector of lethal yellowing of coconuts in Jamaica: a reappraisal of experiments from 1962-1971, *FAO Plant Prot. Bull.* 26: 137-149.
- KRAMER, J. P. 1967. A taxonomic study of *Graminella nigrifrons*, a vector of corn stunt disease, and its congeners in the United States (Homoptera: Cicadellidae: Deltocephalinae). *Ann. Ent. Soc. America* 60: 604-616.
- KRAMER, J. P. 1977. Taxonomic study of the planthopper genus *Oecleus* in the United States (Homoptera: Fulgoroidea: Cixiidae). *Trans. American Ent. Soc.* 103: 379-449.
- KRAMER, J. P. 1979. Taxonomic study of the planthopper genus *Myndus* in the Americas (Homoptera: Fulgoroidea: Cixiidae). *Trans. American Ent. Soc.* 105: 301-389.
- LEACH, R. 1946. The unknown disease of the coconut palm in Jamaica, *Trop. Agric. (Trinidad)* 23: 50-60.
- MARAMOROSCH, K. 1978. Amarelecimento letal do coqueiro: distribuição, impacto, e implicações mundiais, *Fitopat. Brasileira* 3: 135-148.
- MCCOY, R. E. y G. W. GWIN. 1977. Response of mycoplasma-like organism infected *Pritchardia*, *Trachycarpus*, and *Veitchia* palms to oxytetracycline. *Plant Dis. Reprtr.* 61: 154-158.
- MCCOY, R. E., M. E. MILLER, D. L. THOMAS y J. AMADOR. 1980. Lethal decline of *Phoenix* palms in Texas associated with mycoplasma-like organisms. *Plant Dis. Reprtr.* 64: 1038-1040.
- METCALF, Z. P. 1954. Homoptera from the Bahama Islands, *Amer. Mus. Novit.* No. 1698: 1-46.
- METCALF, Z. P. y S. C. BRUNER. 1936. The Cicadellidae of Cuba, *J. Agric. Univ. Puerto Rico* 20: 915-973.
- OLLAGNIER, M. y WESTSTEIJN. 1961. Les maladies du cocotier aux Iles Caribes, *Oleagineaux* 16: 729-736.
- OSBORN, H. 1926. Faunistic and ecological notes on Cuban Homoptera, *Ann. Ent. Soc. America* 19: 335-366.
- ROUMAIN, P. 1945. La mort de nos cocotiers et le probleme de la quarantaine, *Rev. Agric. Haiti* 1: 75-82.
- SCHIEBER, E. 1970. Enfermedades importantes del cocotero (*Cocos nucifera* L.) en la República Dominicana, *Turrialba* 20: 171-176.
- SCHIEBER, E. y E. HICHEZ-FRIAS. 1970. Lethal yellowing disease of coconut palms in the Dominican Republic, *Phytopathology* 60: 1542.
- SCHMUTTERER, H. 1977. Other injurious Fulgoroidea and Cicadoidea, pp. 317-318, *In* Jurgen, K., H. Schmutterer, W. Koch, Eds. Diseases, pests, and weeds of Tropical Crops, Chichester, N. Y., Brisbane, Toronto: John Wiley & Sons, 1-xii + 666 pp.
- THOMAS, D. L. 1979. Mycoplasma-like bodies associated with lethal declines of palms in Florida, *Phytopathology* 69: 928-934.
- THOMAS, D. L. y H. M. DONSELMAN. 1979. Mycoplasma-like bodies and phloem degeneration associated with declining *Pandanus* in Florida, *Plant Dis. Reprtr.* 63: 911-916.

TSAI, J. H. 1979. Vector transmission of mycoplasmal agents of plant diseases, pp. 266-307, In "The Mycoplasmas" Vol. III (R. F. Whitcomb y J. G. Tully, Eds.) N. Y.: Academic Press.

USHIYAMA, R., S. BULLIVANT, and R. E. F. MATTHEWS, 1969. A mycoplasma-like organism associated with *Phormium* yellow leaf disease. *New Zealand J. Bot.* 7: 363-371.