

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



"DINAMICA POBLACIONAL DE MYNDUS CRUDUS
VAN DUZEE (HOMOPTERO: CIXIIDAE)
EN QUINTANA ROO".

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

ALBERTO SERAFIN MARTINEZ

LAS AGUJAS, MPIO. DE ZAPOPAN, JAL. 1987



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

Febrero 3, 1987

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

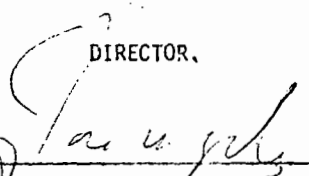
Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante _____

ALBERTO SERAFIN MARTINEZ, titulada -

"DINAMICA POBLACIONAL DE MYNDUS CRUDUS VAN DUZEE (HOMOPTERO: CIXIIDAE)
EN QUINTANA ROO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR,



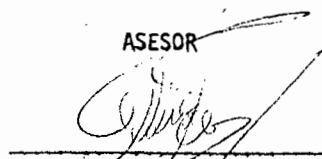
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ.

ASESOR

ASESOR



ING. ELENO FELIX FREGOSO.



ING. ARMANDO DE LA MORA NAVARRO

hlg.

DEDICATORIAS

A mis padres con amor y respeto.

Reynalda Martínez

y

José T. Serafín.

A mis hermanos por su constante apoyo;

Raúl Serafín Martínez (Q.E.P.D.)

Arturo, Jaime, Estela, M. Antonio,

Víctor Manuel, Ma. Concepción y Alma Lorena.

Con cariño a Catherine Gauffreteau.

A los Ingenieros Ma. Esperanza Gil Perales y

Roberto Cantero Villalvazo, por su amistad

y valiosos consejos.

AGRADECIMIENTOS.

- A la Universidad de Guadalajara por la preparación académica obtenida dentro de sus aulas.
- Al Ing. José María Ayala Ramírez, por su dirección y sugerencias, para la realización de esta tesis.
- Al Ing. Eleno Félix Fregoso por la ayuda prestada en la realización de este trabajo.
- Al Ing. Armando de Mora Navarro por las sugerencias recibidas en la elaboración de este estudio.
- A la Organización CLUB MEDITERRANEE por las facilidades prestadas; y al Sr. CHRISTIAN REBONDY por su amistad y valiosa colaboración.
- Al Ing. M.C. Jaime Piña Razo por su amistad sugerencias y apoyo en la realización de este trabajo.

- A todos los profesores de la FACULTAD DE AGRICULTURA, por los conocimientos transmitidos a lo largo de 5 años de estudio.

- A todos mis familiares, compañeros y amigos.

C O N T E N I D O

	PAG.
<i>Lista de cuadros y figuras.</i>	
<i>Resumen.</i>	1
1. <i>Introducción.</i>	3
2. <i>Objetivos.</i>	5
3. <i>Hipótesis.</i>	6
4. <i>Revisión de literatura</i>	7
4.1 <i>Antecedentes de la enfermedad.</i>	7
4.2 <i>Importancia Económica.</i>	12
4.3 <i>Síntomas provocados por Amarillamiento letal.</i>	15
4.4 <i>Enfoque de algunos controles para el - amarillamiento letal.</i>	17
5. <i>Morfología y Taxonomía del Myndus crudus - Van Duzee.</i>	26
6. <i>Medidas de control para el Myndus crudus - Van Duzee.</i>	30
7. <i>Materiales y métodos.</i>	32
7.1 <i>Zona sur.</i>	32
7.2 <i>Zona norte.</i>	33
8. <i>Resultados y discusión</i>	35
8.1 <i>Zona sur</i>	35
8.2 <i>Zona norte</i>	39
8.3 <i>Dinámica poblacional mediante conteo - y captura directo.</i>	42

8.4 Dinámica poblacional mediante los dos métodos.	46
8.5 Dinámica poblacional estatal.	47
9. Conclusiones.	48
10. Bibliografía.	50

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS.

PAG.

- Cuadro 1.- Captura mensual de *Myndus crudus*, precipitación y temperatura en estudio de Dinámica Poblacional, de la zona sur de Quintana Roo 1984-1985. 37
- Cuadro 2.- Capturas mensuales de *Myndus crudus* en el estudio de dinámica poblacional con trampas adhesivas en la zona norte de Quintana Roo, 1984-1985. 40
- Cuadro 3.- Captura de *Myndus crudus* en el estudio de la Dinámica Poblacional con succionador bucal en la zona norte de Quintana Roo, 1984-1985. 44
- Cuadro 4.- Niveles de resistencia, susceptibilidad y origen de los materiales de cocotero' probados en Jamaica. 24
- Figura 1.- Frecuencia de capturas, temperatura y precipitación mensual en el estudio de la Dinámica Poblacional de *M. crudus* de la zona norte de Q. Roo. 1984-1985. 38

Figura 2.- Dinámica Poblacional de *M. crudus* en la zona norte de Q. Roo, capturas mediante trampas y captura directa en hojas. -- 1984-1985.

41

Figura 3.- Dinámica Poblacional de *M. crudus* en -- las zonas norte y sur de Q. Roo. - - - 1984-1985.

45

R E S U M E N

A través de los años se ha combatido a los insectos con los mas variados métodos y formas, por lo que cada vez es necesario implementar programas y realizar investigaciones que nos lleven a obtener, conocimientos mas detallados acerca de los hábitos de alimentación, reproducción y crecimiento de los mismos. Por lo que es necesario agotar todos los recursos posibles, para lograr un control -- efectivo sobre las plagas que afectan la producción agrícola.

En este trabajo se estudió la "Dinámica Poblacional" de un homoptero llamado MYNDUS CRUDUS VAN DUZEE, el - cual es vector de una enfermedad, que provoca severos da- los a la palma de coco (Cocos nucifera L.), en incluye a - mas de 20 variedades diferentes de palmeras, causando da- los económicos muy importantes a los productores de copra' en las costas de México y de todo el mundo, esta enferme- dad recibe el nombre de Amarillamiento letal del cocotero.

Los resultados obtenidos en la elaboración de este trabajo, nos indica, que estamos ante un grave problema para las plantaciones de coco, ya que los estudios realiza- dos en Quintana Roo, nos demostraron que los niveles pobla- cionales del insecto vector, son muy altos, y se localizan en una gran diversidad de palmeras, tanto orna^mentales co-

mo de producción agrícola, lo que nos demuestra que la ~~***~~ transmisión del inóculo, de una zona afectada por amarillamiento, puede transmitirse con mucha facilidad, si no se toman las medidas preventivas en las zonas libres del ~~---~~ inóculo.

La información presente, puede ser de gran ayuda para las investigaciones que se pueden realizar para el control del MYNDUS CRUDUS VAN DUZEE, ya que hasta la fecha la información que se tiene de este homoptero es muy escasa por lo que se debe fomentar las investigaciones sobre las diferentes características de este insecto.

Más de 15 países realizan estudios sobre la enfermedad y el control del insecto, por lo que es necesario seguir la secuencia de estos trabajos, realizados por diversos organismos dedicados a la sanidad vegetal; así como las instituciones dedicadas a la investigación de los factores que detienen la producción agrícola.

1. INTRODUCCION.

La gran importancia que tienen los insectos como organismos perjudiciales en el proceso de la producción -- agrícola; hacen indispensable el empleo de medidas de combate, que logren reducir al máximo sus poblaciones, y consecuentemente los perjuicios que éstas ocasionan.

La constante investigación de metodología para el control de plagas, enfermedades, así como cualquier tipo de factores que provoquen la disminución en la producción de alimentos, no debe de pasar desapercibida por los investigadores agrícolas.

Uno de los cultivos que representa una fuente de ingresos en las zonas costeras del país es la palma de coco (*Cocos nucifera* L.), en México existen aproximadamente, 207.000 has. dedicadas al cultivo del cocotero; cuya producción anual de copra asciende a 135,000 ton.; y se considera que mas de 50,000 familias obtienen sus ingresos de este cultivo, sin considerar obreros y empleados afines.

En 1981 se detectó en la zona norte de Quintana Roo; la presencia de una nueva enfermedad llamada "Amari-llamiento letal del cocotero", la cual fue confirmada en 1982, afectando a una población de 90,000 palmeras aproximadamente, en el área comprendida entre las poblaciones --

de Holbox y Tulum; en algunas zonas el exterminio es muy notorio; por ejemplo Isla Mujeres, donde la presencia de palmeras es casi nulo. Holbox tiene un grado muy alto de infección, hasta la fecha la información que se tiene es demasiado escasa por tratarse de una enfermedad reciente.

Con las recientes investigaciones que se han realizado, se obtuvieron resultados satisfactorios acerca de la propagación, transmisión e incidencia del "amarillamiento letal del cocotero y dentro de la información recopilada se ha logrado identificar al agente causal de la enfermedad, tratándose de un organismo micoplasmóide, siendo -- transmitida por una chicharrita como agente vector llamada "Myndus crudus Van Duzee", afectando principalmente a las palmas de coco y por lo menos a otras 20 variedades de palmeras; se tiene conocimiento de su presencia en los estados de Quintana Roo, Veracruz, Yucatán, Campeche y Guerrero, además existe información sobre su ocurrencia en Morelos. Actualmente se investiga su presencia en otras zonas copreras del país.

2. O B J E T I V O S .

Los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

- Determinar la dinámica poblacional del *Myn--
dus crudus* Van Duzee.
- Dar a conocer los niveles poblacionales del
insecto vector, para establecer medidas de
control.
- Presentar información para los estudios de
transmisión que se pueden realizar con in-
vestigaciones posteriores.

3. HIPOTESIS .

Una población similar de la zona afectada representa un peligro potencial, ya que el inóculo puede ser transmitido con mucha facilidad por el insecto vector, por lo tanto, si el inóculo se transmite a las zonas no afectadas se provocaría una reacción en cadena de la enfermedad, debido a la similitud de poblaciones de la chicharrita Myndus crudus Van Duzee.

4. REVISIÓN DE LITERATURA.

4.1 ANTECEDENTES DE LA ENFERMEDAD.

SUAH, J.R.R. (1964). Se ha demostrado que la enfermedad del caribe y la de Africa occidental son idénticas, basándose únicamente en los síntomas, ya que en ningún caso se conoce el agente etiológico. El régimen de propagación en el campo puede solo conjugarse con una hipótesis sobre la naturaleza del amarillamiento letal, a saber; la enfermedad es de origen infeccioso. El agente infeccioso parece hallarse distribuido al azar en torno a un foco inicial causante de una propagación local y que, merced a los vientos y corrientes de convección, da lugar a la propagación a saltos. Esta conclusión lleva directamente a una consideración de los vectores, pero hasta tanto que pueda conseguirse inequívocamente la transmisión; el agente etiológico real seguirá siendo desconocido.

LATTA, R.K. y SUAH, J.R.R. (1965). Realizaron un amplio estudio sobre la sintomatología de la enfermedad en dos puntos muy distanciados entre sí de Jamaica, uno en la antigua zona pandémica del noroeste de la isla y el otro en una zona nordeste en que la infección se ha establecido en fecha reciente. Los estudios abarcan una gran variedad de condiciones ambientales y de otro tipo que se obtuvieron a lo largo de 2 años. La sintomatología de la

enfermedad expuesta indica claramente que el amarillamiento letal del cocotero es fisiológicamente una marchitez en la que entra en juego una interferencia gradual, aunque progresiva de la traslocación.

HUNT, P. (1971). Elabora el historial del amarillamiento letal del cocotero en la Jamaica, cuyos síntomas se comparan con las de otras enfermedades del cocotero de etiología insegura. Existen conjeturas muy fuertes en favor del origen del virus de esta enfermedad, transmitida por un insecto vector. Los cocotereros jóvenes son mucho menos sensibles a la infección natural que los árboles adultos y no presentan siempre síntomas netos de la enfermedad.

HEINZE, K.G. (1972). Estudio de investigación sobre la causa y el modo de transmisión de la enfermedad de el amarillamiento letal del cocotero, en Jamaica han demostrado que el vector es transmitido por el aire. Las jaulas a prueba de insectos protegen a los cocotereros contra la enfermedad; la infección natural únicamente ocurrió después de retirar la jaula. El tiempo transcurrido entre la retirada de la jaula y los primeros síntomas, junto con datos anteriores obtenidos de un experimento en el que se transfirieron cocotereros que estaban en bidones en el área atacada durante un período definido y luego se retornaron a una área sana para observación, indicaron un período de incubación de aproximadamente 3 y 6 meses.

JOHNSON, C.G. y EDEN - GREEN, S.J. (1976). A pesar de 15 años de ensayos intensivos, el vector de la enfermedad amarillamiento letal del cocotero, aique siendo desconocido informan la descripción de los experimentos de transmisión en la Jamaica, que precedieron a la asociación de organismos micoplasmoides con la enfermedad en 1972. Los grupos de insectos probados fueron seleccionados pensando en que la enfermedad, era causada por un virus y comprendió; cicadelidos, aleurodidos, áfidos, coccidos, pseudococcidos, trips y otros presuntos vectores. Aunque los resultados se consideraron generalmente como negativos, se lograron algunas transmisiones que se descartaron debido a que se pensó que era reducidicimas y que no podrían repetirse.

HOWARD, F.W. et al. (1979). Afirma que el amarillamiento letal es una enfermedad asociada a organismos micoplasmoides que afectan al cocotero (*Cocos nucifera* L.) - en la Florida, Bahamas y varias localidades del Caribe y Africa occidental.

Organismos micoplasmoides similares o idénticos' causan aparentemente el decaimiento letal de otras 24 palmeras. El amarillamiento letal fue registrado por primera vez en el territorio peninsular de Florida en 1971. En 1974 ya se conocían 13 especies de palmeras susceptibles al decaimiento letal. La tasa anual de nuevas comunicacio

nes de especies susceptibles ha disminuido desde 1974. Aproximadamente la mitad de las especies de palmeras cultivadas comunmente en la Florida son susceptibles; entre estas *Veitchia merrilli* (Becc). H.B. Moore es una de las ~~mas~~ mas susceptibles de las plantas en zonas urbanas.

FAO (1980). El homoptero *Haplaxius crudus* Van Duzee, tiene todas las características de ser el vector de el Amarillamiento letal del cocotero en base a su distribución, ya que se encuentra en mas de 25 especies de palmeras incluyendo al cocotero *Cocos nucifera* L.

SARH (1985). A pesar de existir información de su posible ocurrencia desde 1934 en la isla Gran Caiman, no fue sino hasta 1972 que se determinó que el patógeno -- que la causaba era un microorganismo tipo "micoplasma" el cual es transmitido por la chicharrita *Myndus Crudus* Van Duzee, y que afecta, principalmente, a la especie de palmas de coco *Cocos nucifera* L. y por lo menos a otras 30 mas incluyendo a la palma datilera *Phoenix dactylifera* L. y a la palma manila *Veitchia merrilli* (Becc) H.E. More. Actualmente se ha comprobado la presencia de esta enfermedad en las islas Caiman, Cuba, República Dominicana, Haití, -- Jamaica, Estados Unidos (Florida y Texas), México (Quintana Roo) y en el Oeste de Africa.

En México esta enfermedad fue observada por pri-

mera vez en 1981 y confirmada en 1982, desde entonces han sido afectadas aproximadamente 90,000 palmas en el área comprendida entre Holbox y Tulum en Quintana Roo, sin que a la fecha se haya ampliado su área de dispersión.

CIAPV (1985). El amarillamiento letal del cocotero *Coco nucifera* L. es una enfermedad causada por un organismo tipo micoplasma y transmitido por la chicharrita *Myndus crudus* Van Duzee. Tanto la enfermedad como el vector han sido detectados en la península de Yucatán; la enfermedad se encuentra en la zona norte de Quintana Roo (tramo Tulum-Isla Holbox) y al oriente de Yucatán (El Cuyo Yuc.), mientras que el insecto se desarrolla en los tres estados que integran a la península.

4.2 IMPORTANCIA ECONOMICA.

CIAPY (1985). En el estado de Quintana Roo existen cerca de 4.000 hectáreas establecidas con el cultivo de cocotero. En la actualidad esta superficie se encuentra seriamente amenazada por la presencia de una enfermedad conocida como "Amarillamiento letal del cocotero", que es causada por un organismo micoplasmóide y transmitida por la chicharrita *Myndus crudus* Van Duzee.

La epifitía detectada en Quintana Roo desde 1982, ha causado la muerte de más de 170,000 palmeras y amenaza con propagarse a todas las zonas copreras del país.

SAHR (1985). Su presencia en otros países ha sido causante de serios problemas económicos. En Jamaica, por ejemplo, desde 1965 a la fecha, se han perdido alrededor de 8 millones de palmas bajo sus efectos, se calcula que en ese país la infección se dispersa a una velocidad de 200,000 palmas por año; cifra que subraya su grado de importancia y peligrosidad. En el sur de Florida, se calcula que se han perdido cerca de 50,000 palmas desde 1971 a la fecha.

En México, en el estado de Quintana Roo, se encuentra seriamente afectado, sobre todo la zona comprendida entre las poblaciones de Holbox y Tulum, con un porcen-

taje de 90,000 palmas enfermas, el rango de dispersión es reducido ya que el inoculo se encuentra en la zona norte de Quintana Roo.

HOWARD (1979). Aproximadamente la mitad de las especies de palmeras cultivadas comunmente en Florida son susceptibles de amarillamiento letal. En otras especies, por ejemplo, *V. merrillii*, los porcentajes de pérdidas en el jardín debidas al amarillamiento letal resultaron bajos comparados con las pérdidas en zonas urbanas lo que se explica por la diversidad de plantas existentes en el jardín -- (Jardín Tropical Fairchild). Los datos indican que la enfermedad afecta casi exclusivamente a las palmeras no originarias de Florida y el Caribe.

Aparte del cocotero la palmera *Borassus flabellifer* L. y la palma datilera *Phoenix dactylifera* L., son otras de las especies económicamente importantes afectadas por el amarillamiento letal.

McCOY, et al. (1981). Los cocoteros son una parte muy importante del paisaje de la Florida, hacen la atmósfera tropical que divide la Florida del sur de todas las partes de los Estados Unidos. La industria semillera de Florida es una de las mas importantes del mundo al producir cocoteros para exteriores e interiores. Los cocoteros producen una de las mas importantes cosechas de los --

tropicos húmedos. Una gran variedad de productos comerciales se derivan de la copra; aceite, fibras y madera del cocotero, grandes porciones de población de muchos países dependen de él para vivir y consideran la fruta como alimento y artículo principal en general para pequeños productores. Además de procurar dinero a esta genete, los cocoteros son necesarios a las costumbres de estas personas.

Una reciente estimación muestra que las dos terceras partes de los cocoteros del mundo son susceptibles al amarillamiento letal. Como el cocotero es una de las plantas mas importantes dentro de los tropicos húmedos, tenemos que la palma datilera de los tropicos secos (áridos), este es susceptible al amarillamiento letal, el dátil fue introducido a la agricultura del medio Este desde hace 5,000 años. Es la única especie de palmera que se cultiva como producto comercial en Estados Unidos, y el amarillamiento letal amenaza esta industria.

4.3 SINTOMAS PROVOCADOS POR AMARILLAMIENTO LETAL.

Uno de los primeros síntomas de la enfermedad en palmas de coco maduras es la caída prematura de frutos de diferentes tamaños. En seguida se observa que las nuevas inflorescencias se vuelven necróticas. Este aspecto es -- mas notorio cuando se está abriendo la espata; y cuando al fin ésta se ha abierto totalmente, dichas inflorescencias, toman un color café chocolate y pierden toda posibilidad de fructificación. A su vez, se observa que las hojas mas viejas de la parte baja de la planta empiezan a adquirir -- una tonalidad amarillenta, la cual va extendiéndose hacia la corona; sin embargo, este no es un fenómeno regular que unas veces aparece este matiz, inicialmente, en una hoja -- de la parte media superior, la cual se conoce como hoja -- bandera. Otras veces se inicia con un secado de color café en las hojas inferiores en las que el amarillamiento no es muy notorio. Después de estos síntomas se secan finalmente todas las hojas, el cogollo se pudre expidiendo un -- olor fétido y la planta muere. En otras palmas como en la datilera *Phoenix dactylifera* L., se presenta un secado café en las hojas, sin que éstas hayan amarillamiento.

Algunos de los síntomas pueden confundirse con -- otros problemas como:

- Anillo rojo del cocotero (*Rhadinaphelenchus cocophilus*, Cobb).
- Mancha gris de la hoja (*Pestalottia* sp.)
- Secazon de la punta de la hoja (*Botrydiplo--
dis* sp.)
- Deficiencias nutricionales.
- Daños por energía eléctrica o por heladas.

Por lo anterior, cuando existen dudas respecto a la sintomatología, será necesario hacer cortes en el tejido del cogollo y observarlos en el microscopio electrónico a fin de detectar la presencia del micoplasma en el floema el diagnóstico positivo confirmará la presencia del amarillamiento letal.

4.4 ENFOQUE DE ALGUNOS CONTROLES PARA EL AMARILLAMIENTO LETAL.

Araya (1984), señala que los efectos desastrosos causados por esta enfermedad, y que han sido divulgados a nivel mundial, deben de ser considerados como una llamada de atención a los funcionarios de sanidad vegetal y especialmente a los técnicos responsables de las cuarentenas, para que sean extremadas las medidas y controles para evitar, o al menos retardar, la introducción de material vegetal contaminado o portador de este patógeno.

Hasta la fecha se han seguido diversos caminos para combatir el amarillamiento letal, en algunas investigaciones se han conseguido resultados muy importantes para el control de esta enfermedad, por ejemplo McCoy (1976), nos habla sobre los aspectos favorables que se obtuvo con la aplicación de los antibióticos; Tetracyclina-HCl, Oxitetraclina-HCl, y Clortetracyclina-HCl, sus efectos disminuyeron el desarrollo de los síntomas y estimularon nuevos crecimientos sanos en los cocoteros enfermos con amarillamiento letal, y establece que la oxitetraclina-HCl indujo una reducción notable en el tratamiento de los cocoteros enfermos, aplicándose las dosis antes del amarillamiento de las hojas y se observó que los síntomas se detuvieron en un lapso de 4 a 7 meses, las dosis que se aplicaron fueron de 100 gr., obteniendo una dosis óptima de 1 a 3 --

gramos de Oxitetracyclina-HCl cada 2 meses.

En otros estudios realizados se recomienda la -- plantación de variedades resistentes al amarillamiento letal, por lo que Martínez (1965) recomienda que el único camino práctico e inmediato al problema es la plantación de' cocoteros enanos (*Cocos nucifera* L.) de la variedad Malayo de acuerdo a los trabajos hechos por Latta y sus colaboradores en Jamaica, indican que estas palmas poseen una elevada resistencia a la enfermedad, cuando se plantan en los lugares en que las variedades altas han quedado destruidas por el efecto de la enfermedad.

Una de las medidas que se están efectuando hasta ahora es el derribe y quema de la palma enferma, así como' la aplicación de productos químicos que eviten que el cocotero enfermo se convierta en un foco de infección y desarrollo de la enfermedad y a su vez la dispersión del agente vector *Mindus crudus* Van Duzee.

EL INIA (1985), a través de sus estrategias de iinvestigación, persigue el mismo objetivo proponiendo alternativas que permiten reducir el nivel del inóculo de la enfermedad. Al respecto se ha observado que en algunas -- áreas, especialmente las urbanas el derribe de las palmas' afectadas no puede llevarse a cabo por el riesgo que representa esta práctica, así como el costo que ésta implica, --

por lo que el INIA propone la aplicación de productos que causen la muerte de la palma en períodos cortos evitando - así la propagación de la enfermedad, por lo que ellos recomiendan la aplicación de Tordon 101 50 cc+ 12.5 de agua.

Al parecer, fue Witehead en 1968, en Jamaica, - quien reporta por primera vez resistencia genérica de la - palma de coco al amarillamiento letal. En efecto, asegura este investigador que los enanos de origen Malayo (Amarillo, rojo y verde) son resistentes a esta enfermedad. Asegura también, que en las áreas donde se presenta esta epitifia muere un número mucho mayor de palmas que pertenecen al Jamaica alto.

La resistencia de los enanos de origen Malayo, - es confirmada, posteriormente, por Harris en 1973, en Jamaica; por Midcap y Martyn, en 1976 en E.U. (Florida); y - por Watters, Rommey y Harries en 1980, en el resto del --- Caribe.

En 1979, señala Rommey que las pérdidas que causó el amarillamiento letal a los cultivares enanos de origen malayo, fueron de 5,5%, en 1,046 palmas expuestas a esta enfermedad, entre 7 y 11 años; en cambio, para el Jamaica alto las pérdidas fueron totales en el mismo lapso. En un experimento posterior, con mas de 2,800 palmas, con este malayo enano, expuesto a esta enfermedad, entre 3 y 11'

años, las pérdidas no superaron al 2.3%, según Rommey.

Un trabajo concluyente sobre resistencia de la palma de coco al amarillamiento letal, es el que publica Been, en 1981, en el cual asegura, que 28 variedades, entre locales e introducidos fueron plantados en un ensayo de resistencia, a lo largo de las principales áreas del este de Jamaica, poco después de que el amarillamiento letal comenzó a dispersarse en esa región. Concluye Been que los enanos de Srilanka, de India, y de Malasia, así como el "coco Rey", parecen ser altamente resistentes, mientras que los altos de Bugamvilea, Camboya, Valle Markham, Panamá; Perú, Rotuna, Sarawak, Tailandia, Yab, así como los enanos de Fiji, parecen ser menos resistentes; en cambio son altamente susceptibles las variedades altas de India, Jamaica y Nuevas Híbridas así como los enanos de Rangiroa; mientras que el grupo menos susceptible lo forman los altos de Ceilan, Fiji, Rangiroa, Rennell, Samoa, Seychelles, Tahiti y Tonga.

Los criterios de resistencia y susceptibilidad de la palma de coco al amarillamiento letal, lo establece' Coconut Industry Board de Jamaica, en 1979, quien considera que son materiales altamente resistentes aquellos cuya mortalidad, por efecto de esta enfermedad, es menor al 15% como los enanos de Srilanka, India, Malasia y el coco Rey. Del mismo modo, los menos resistentes son los que --

tienen mortalidad entre el 15 y 50%, como los cocoteros -- altos que provienen de la península de Indochina y las Islas de Borneo, Nueva Guinea y Bugambilia, y algunos del -- continente americano, como los de Perú y Panamá. Por otro lado, son muy susceptibles los altos de la India, Jamaica, y Nuevas Híbridas, con mortalidad superior al 85%; así mismo, los que tienen mortalidad entre 50 y 85% son menos, como los genotipos altos de Srilanka, Fiji, Rangiroa, -- -- Rennell, Samoa, Seychelles; Salomon, Tahití y Tonga.

A nivel mundial es poca la información que se -- tiene sobre híbridos resistentes, pues únicamente en Jamaica, W.I., es donde han emprendido este tipo de investigaciones; así, Coconut Industry Board de ese país, en 1979, -- hace el señalamiento en el sentido de que la mayor parte -- de los híbridos que han encontrado en los estudios de los' ensayos de resistencia al amarillamiento letal, muestran -- tener niveles de resistencia intermedia a la de los padres aunque, generalmente esta resistencia, es más próxima a la de los padres mas resistentes. Lo mismo señala Harries -- (1979), quien indica además, que si se consideran otras -- características como, precosidad, producción de hoja, producción de racimos, tamaño de la palma, número de nueves, -- peso de la nuez y producción de copra, el comportamiento -- general del híbrido es mejor que el de cada padre.

El reporte de Coconut Industry Board de Jamaica,

en 1979, menciona que, la mayor parte de los híbridos parecen tener niveles de resistencia intermedia a la de los padres de mayor resistencia. Sin embargo, el híbrido de Panamá alto x Salomón alto, parece mostrar segregación transgresiva, por ser mucho mas resistente que sus padres.

Los híbridos que tienen buena resistencia al amarillamiento letal son las cruzas de materiales resistentes a la enfermedad.

Por otro lado, en los manejos de los estudios de resistencia, señala Donselman, en 1979, que en Florida --- E.U. la resistencia al amarillamiento letal de algunas especies de palmas, lo están determinando por dos métodos; primero, observando las plantas resistentes en las áreas donde está presente la enfermedad y sometiéndola a una --- fuerte presión de selección; segundo, con el uso de un jardín de una ha. en donde se tienen plantadas 200 especies de palmas.

Por su parte, Carter, establecieron en 1966 que las palmas de cocos no es susceptible al amarillamiento letal sino hasta 2 a 3 años de edad, después del transplante, en raros casos se ha reconocido palmas infectadas a los 18 meses. Esto representa una seria limitante para los estudios de transmisión, pues una palma de 18 meses o más, es difícil hacerla crecer bajo condiciones controladas.

Un trabajo que quizá llegue a tener gran interés es el que publican Barcelon, McCoy y Dobselman en 1983, en el cual se señala la factibilidad de detectar material resistente mediante estudios cromatográficos de los aminoácidos libres del follaje y del floema, pues se observaron - una correlación entre las palmas susceptibles y la presencia de arginina.

CUADRO 4.- NIVELES DE RESISTENCIA, SUSCEPTIBILIDAD Y ORIGEN DE LOS MATERIALES DE COCOTERO PROBADOS EN JAMAICA.

NOMBRE DEL CULTIVAR	RESISTENCIA Y MORTALIDAD.	ORIGEN
1.- Srilanka E.	AR; (M 15%)	Sur de Asia
2.- India E.	"	Sur de Asia
3.- Malayo E.	"	Sureste de Asia
4.- Coco Rey E.	"	Sur de Asia
5.- Bugambilia	MR: (M=15 a 50%)	Sureste de Asia
6.- Camboya A.	"	Sureste de Asia
7.- Valle Markhan A.	"	Sureste de Asia
8.- Panamá	"	Centroamericana
9.- Perú A.	"	Suramerica.
10.- Rotuma A.	"	Sureste de Asia
11.- Sarawak A.	"	Sureste de Asia
12.- Tailandia A.	"	Sureste de Asia
13.- Yab A.	"	Sureste de Asia
14.- Fiji E.	"	Pacífico Sur
15.- Srilanka	MS: (M=50 a 85%)	Sur de Asia
16.- Fiji A.	"	Pacífico Sur
17.- Rangioroa A.	"	Pacífico Sur.
18.- Ranell A.	"	Pacífico Sur.
19.- Samoa A.	"	Pacífico Sur
20.- Seychelles A.	"	Sur de Asia
21.- Salomon A.	"	Pacífico Sur

NOMBRE DEL CULTIVAR	RESISTENCIA Y MORTALIDAD	ORIGEN
22.- Tahití A.	MS: (M=50 a 85%)	Pacífico Sur.
23.- Tonga A.	"	Pacífico Sur
24.- India A.	AS: (M 85%)	Sur de Asia
25.- Jamaica A.	"	El Caribe
26.- Nuevas Híbridas	"	Pacífico Sur

AR = Alta Resistencia.

MR = Moderada Resistencia.

AS = Altamente Susceptible.

MS = Menos susceptible.

5. MORFOLOGIA Y TAXONOMIA DEL MYNDUS CRUDUS VAN DUZEE.

Los homopteros forman un grupo bastante numeroso pues se conocen aproximadamente 32,000 especies en todo el mundo, son insectos que afectan formas altamente especializadas, por lo cual es difícil caracterizarlos en conjunto, -- Los hay de cuerpo suave, delicado o duro y con pelos o cubiertos de cera; tamaño pequeño a medio; sin embargo existen relativamente grandes. Aparato bucal chupador, ojos generalmente bien desarrollados, algunas veces reducidos; en las formas aladas existen dos o tres ocelos reducidos los cuales faltan en las apteras. Antenas setaceas de 3 a 10 segmentos; en los coccidos machos el número de segmentos es mayor y en ciertas especies son rudimentarios.

Torax con patas de tarsos, provistos de 1 a 3 segmentos; dos pares de alas, el primero de consistencia semejante a la de las tegminas; en cambio, hay especies desprovistas de alas y en los coccidos machos solo hay un par el anterior, pues el segundo está representado por una par de balacines.

El abdomen en los homopteros tiene de 9 a 11 segmentos, en algunas especies existen órganos productores de sonido en base de esta tercera región del cuerpo y en ella también tienen asiento también los tubos excretores de miel y las glándulas ceríferas de numerosas especies.

En general, los homopteros son insectos de metamorfosis incompleta, pero los machos de los coccidos son una excepción y los aleyrodidos y psyllidos varía también en su metamorfosis. Todas las especies son fitófagas y algunas se consideran como plagas muy perjudiciales por los daños que ocasionan a las plantas; pocas se utilizan en la industria, como las que producen goma laca, cera y colorantes. Los homopteros tienen una amplia distribución en el mundo, algunos al diseminarse desde su cuna de origen, se han convertido en serias plagas en las nuevas áreas infestadas, como es el caso de *Myndus crudus* Van Duzee, vector del amarillamiento letal del cocotero.

Familia Cixiidae.- Los miembros de esta familia son de cuerpo delgado y tamaño pequeño, con antenas muy pequeñas situadas en la frente; dos ocelos presentes. Como carácter especial de este grupo se señala la doble hilera de espinas que tiene en las tibiae posteriores. Se alimentan chupando el jugo de las plantas, son vectores de enfermedades de origen fungoso, bacteriano y de virus, se les conoce vulgarmente como chicharritas y periquitos; numerosas especies son plagas importantes como la chicharrita de vid *Erythroneura comes* (Say), y las chicharritas del género *Empoasca*, estudiadas recientemente. Algunos autores han abordado el estudio de las chicharritas son: - DeLong (1931, 1939, 1940, 1954), Oman (1933), Meddler (1943) Beirne (1954, 1955, 1956), González (1955), Varty -

(1964), Osborn (1912), Barnes (1954).

Por lo anterior escrito tenemos que la clasificación taxonómica es la anterior:

Clase: Insecta ó Hexapoda
 Orden: Homoptera
 Familia: Cixiidae
 Especie: Myndus crudus Van Duzee
 Nombre V: Chicharrita

Sobre este insecto se ha logrado ubicar su posición taxonómica a nivel especie, se ha confirmado su presencia en las principales zonas copreras de la Península de Yucatán.

El insecto vector *Myndus crudus* Van Duzee se localiza en la envez de las hojas de las palmeras enfermas, su tamaño varía de 3 a 6 mm, tiene un ciclo de vida muy especial; su estado joven lo pasa como ninfa enterrado a 5 cm o más de la superficie del suelo. En esta etapa se alimenta de la raíz de los pastos:

Pangola *Digitaria decumbens* (Stent)
 San Agustín *Stenotaphrum secundatum* (Walt)
 Bahía *Paspalum notatum* (Flugge)
 Estrella de Africa *Cynodon pleytstachus*

Persia o Egipto y de otros más; así como de una especie de Cyperaceae y del verbena scabra Vahl Verbana---ceae, El adulto por su parte, se alimenta del floema de - palmas diversas, en esta etapa se le ha colectado en mas = de 20 tipos de palmeras.

6. MEDIDAS DE CONTROL DEL MYNDUS CRUDUS VAN DUZEE.

Un método con el que se ha logrado disminuir el grado de infección es a través del control de la población de insectos con la aplicación de insecticidas como Diazinon y Dimetoato a pastos o palmas. Sin embargo, para mantener constantemente baja la población de dichos insectos, se requiere de aplicaciones muy frecuentes; lo cual no es recomendable por los problemas de contaminación ambiental que provoca, además de resultar un método bastante costoso.

Control biológico del insecto.- En las investigaciones sobre su control biológico se ha encontrado *Myndus crudus* Van Duzee adultos parasitados por ácaros y, con una frecuencia muy baja, por hongos *Hersutela citriiformes* sp. n. y predados por algunos arácnidos presentes en las hojas de palma; sin embargo, ninguno de éstos considerarse enemigo importante de este insecto.

En Quintana Roo se ha determinado que la población total de *Myndus crudus* Van Duzee es parasitada en un 15% por Himenoptero aun no identificado. Si bien este porcentaje es todavía muy bajo, es importante estudiar en detalle la bioecología de este parásito y buscar las mejores posibilidades de su utilización.

Control cultural.- En las zonas copreras, la po

blación de insectos vectores, se puede disminuir mediante un manejo adecuado de las plantas de cobertura; por ejemplo, con el uso de leguminosas como Kudzu tropical *Pueraria phaseoloide* (Penth), para sustituir ó eliminar a los diversos pastos que se encuentran bajo las plantaciones de coco, se puede ayudar, indirectamente, a abatir el grado de infección.

Control legal.- Otras de las formas en que la enfermedad se dispersa, es a través del traslado de palmas infectadas y pastos hospedados de insectos. Para evitar este problema, las medidas preventivas necesarias son: La aplicación estricta de medidas cuarentenarias y las realización de revisiones rigurosas durante las 24 horas del día en las estaciones de inspección fitosanitaria; revisiones en las que debe incluirse la zona fronteriza del estado de Tamaulipas, por la ocurrencia de la enfermedad en palmas datileras y canarias en la zona sur de los Estados Unidos.



ESCUELA DE AGRICULTURA
 BIA...
 Δ

7. MATERIALES Y METODOS.

El estudio se llevo a cabo en dos zonas de Quintana Roo; La zona sur, libre de la enfermedad y la zona norte, seriamente afectada.

7.1 Zona Sur.

En una plantación del Ejido Juan Sarabia, Quintana Roo se estableció el 1ro. de diciembre de 1984 el experimento para determinar la dinámica poblacional del vector en esta parte de la entidad, determinación que se hizo en base a la captura mensual de 48 trampas adhesivas; se emplearon 2 trampas adhesivas (platos) por palmeras.

Las trampas adhesivas consistieron de 40 platos' de plástico planos y de 18 cm. de diámetro; cada plato fue impregnado en su cara interior con el pegamento "Tangle foot" y colgado en la fronda de las palmas, y de 8 anillos que consistieron de una franja de cartulina azul de 8 cm. de ancho y 35 cm. de largo impregnada del pegamento y sujeta abrazando al tronco a una altura de 40 a 10 cm., (1 anillo/palma). Las palmas empleadas fueron de 5 a 1 años' de edad.

Las revisiones y cambios de los platos fueron quincenales, y se realizaron 21 revisiones.

Se obtuvo el promedio de chicharritas capturadas por trampa mensualmente con el fin de compararlo con el promedio de la zona norte y establecer donde fue mas abundante la población. Adicionalmente se tomaron datos de temperatura y precipitación a lo largo del estudio.

7.2 Zona norte.

Esta parte del estudio fue desarrollada en Cancún Quintana Roo, centro del área afectada por Amarillamiento letal, fue iniciada el 15 de octubre de 1984 y tuvo como objetivos determinar la dinámica poblacional del vector en esta parte de la entidad, y comparar los métodos de muestreo con trampas adhesivas contra el conteo y captura de insectos directo.

Para obtener la información mencionada se colocaron 20 trampas adhesivas, ya descritas, en igual número de palmeras en dos localidades (Ruinas del Rey y Punta Sam) de la zona atacada; la distribución de las trampas fue al azar en palmas de 4 a 1 año de edad. En forma adicional se muestrearon 50 hojas de palma en las mismas localidades y condiciones de aleatoriedad, en dichos muestreos se utilizó un contador manual y un succionador bucal para contabilizar y capturar los insectos por hoja.

El conteo de las capturas en las trampas así co-

mo el muestreo de hojas se realizaron con una frecuencia - promedio de 23 días y durante un año.

Las capturas en las 20 trampas y los conteos en las 50 hojas fueron graficados por fechas de muestreo para obtener las épocas de máxima y mínima densidad poblacional detectados en cada tipo de muestreo. Finalmente se elaboró una sola gráfica con los datos de los dos muestreos que indicó la fluctuación poblacional en esta zona y que además sirvió para compararla con la fluctuación de la zona sur.

8. RESULTADOS Y DISCUSION.

8.1 Zona sur.

Por lo que respecta a la dinámica poblacional -- del insecto, se observó que el mismo estuvo presente en la plantación durante todo el tiempo que duró el estudio. -- Los mayores niveles poblacionales se presentaron en dos -- épocas; de diciembre de 1984 a enero de 1985 y de agosto - a octubre de 1985. El promedio mensual de captura en es- tos períodos altos fue de 191 chicharritas por 48 trampas' y de 3.98 insectos por trampa. Las mas bajas poblaciones' se registraron en el período de febrero a julio de 1985, - con una media mensual de 96.0 especímenes por 48 trampas - y 2.0 insectos por trampa; cabe hacer notar que dentro de este período, en los meses de mayo a julio se obtuvo la me dia mensual de captura mas bajo del estudio (Cuadro 1; Fi- gura 1).

El promedio de chicharritas capturadas/trampa/ - mes en esta zona fue de 2,944 ejemplares..

La influencia de la temperatura y la precipita- ción en la aparición de las poblaciones de chicharritas no- pudo ser detectada con precisión, pues cuando estas pobla- ciones fueron altas (Dic-Ene: Ago-Oct) se tuvo una media - mensual de 25.2°C. y 96.6 mm en temperatura y precipita- ción respectivamente, las épocas de baja población (Feb- - Jun) registraron valores similares, es decir, de 26°C y --

63.1 mm (Cuadro 1); Esto de ninguna manera indica que dicha influencia no exista, sino que probablemente se manifiesta a través de la aparición de hospederos del insecto, ya que aunque no se tomaron datos sobre ocurrencia de tales hospederas, las observaciones de campo indicaron que la mayor abundancia del insecto coincidía con la mayor población de agramíneas como la cola de zorra *Andropogon bicornis* L.

CUADRO 1.- CAPTURA MENSUAL DE M. CRUDUS, PRECIPITACION Y -
TEMPERATURA EN ESTUDIO DE DINAMICA POBLACIONAL'
DE LA ZONA SUR DE QUINTANA ROO 1984-1985.

PERIODO DE ALTA POBLACION	PP EN MM.	X DE TEMP. °C	CAPTURA DE 48 TRAMPAS	X
DIC. 84	109.5	23.0	185	3.85
ENE. 85	5.5	22.2	226	4.71
AGO. 85	90.80	27.2	143	2.98
SEP. 85	58.35	27.2	238	4.96
OCT. 85	84.10	26.4	163	3.40
PROMEDIO	96.6	25.2	191	3.984
PERIODO DE BAJA POBLACION.				
FEB. 85	12.50	23.8	109	2.27
MAR. 85	12.40	25.1	104	2.17
ABR. 85	100.20	26.2	108	2.25
MAY. 85	103.90	27.2	97	2.02
JUN. 85+	86.70	27.5	80	1.67
JUL. 85	243.70	27.6	31	0.65
PROMEDIO	63.1	26.0	96.1	2.0

+ DATOS DE 15 DIAS.

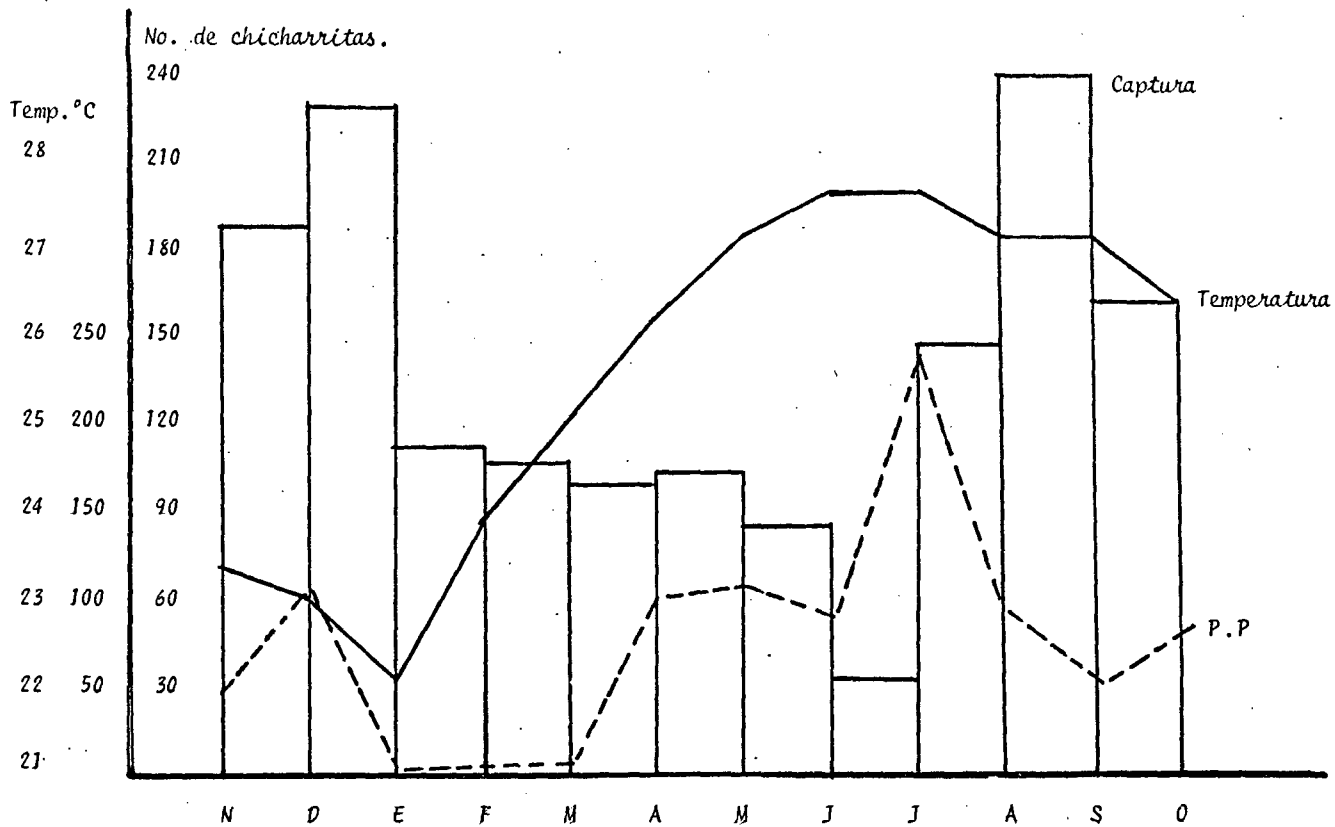


FIGURA No. 1

TIEMPO.

8.2 Zona norte.

Las capturas realizadas a lo largo del estudio - mediante 20 trampas adhesivas indicaron que los mas altos - niveles poblacionales se presentaron del 1ro. de marzo al - 30 de abril de 1985, periodo en el que se logró una media - de captura mensual de 160.8 especímenes en 20 trampas y de' 8.043 insectos por trampa. Los periodos comprendidos entre el 13 de noviembre de 1984 y 7 de febrero de 1985, así como el del 15 de mayo al 31 de octubre de 1985 registraron los' mas bajos niveles de captura mediante este tipo de mues- - treo; esto niveles fueron de 2.7 insectos capturados en pro- medio mensual en 20 trampas y de 1,67 chicharritas por tram- pa (Cuadro 2; Figura 2).

El promedio de chicharritas capturadas/trampa/ - mes en esta zona afectada por amarillamiento letal fue de - 2,982 ejemplares, promedio ligeramente superior al detectado' para la zona no afectada (2,944). La similitud de estos va- lores indican que las poblaciones en una y otra zona son -- parecidas en cuanto a niveles de abundancia, lo que entraña un riesgo grande para la zona sur si de diseminara la fuen- te de inóculo confinada en la zona norte.

CUADRO 2.- CAPTURAS MENSUALES DE MYNDUS CRUDUS EN EL ESTU--
DIO DE DINAMICA POBLACIONAL CON TRAMPAS ADHESI--
VAS EN LA ZONA NORTE DE QUINTANA ROO 1984-1985.

PERIODO DE ALTA POBLACION.	CAPTURA EN 20 TRAMPAS.	X	PERIODO DE BAJA POBL.	CAPTURA DE 20 TRAMPAS.	X
10. MARZO 85	112	5.60	13 NOV. 84	36	1.80
26 MARZO 85	119	5.95	13 DIC. 84	38	1.90
25 ABRIL 85	176	8.80	16 ENE. 85	16	0.80
			7 FEB. 85	31	1.55
			15 MAYO 85	36	1.80
			30 MAYO 85	24	1.20
			15 JUN. 85	17	0.85
			11 JUL. 85	1	0.05
			30 JUL. 85	3	0.15
			27 AGO. 85	17	0.85
			12 SEPT. 85	18	0.90
			10 OCT. 85	40	2.00
			31 OCT. 85	30	1.50
PROMEDIO (2.53 MESES)	160.8 ⁺¹	8.043 ⁺²	(9.4 MESES)	32.7 ⁺¹	1.63 ⁺²

+ 1 PROMEDIO MENSUAL EN 20 TRAMPAS.

+ 2 PROMEDIO CHICHARRITA/TRAMPA/MES.

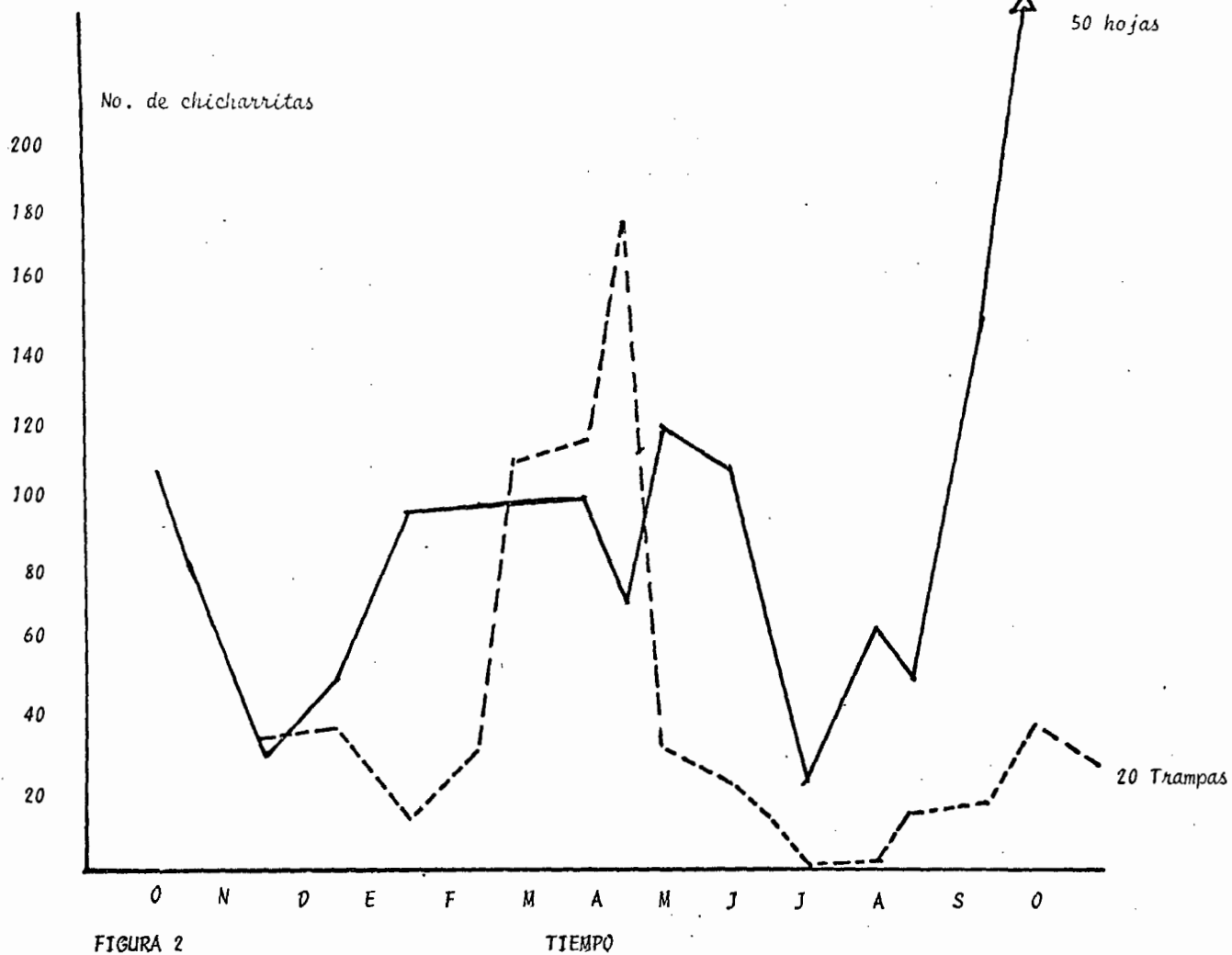


FIGURA 2

8.3 Dinámica poblacional mediante conteo y captura directos.

En este tipo de muestreo se detectó que la población fue más alta en los períodos del 16 de enero al 30 de mayo de 1985, y del 12 de septiembre al 31 de octubre del mismo año, en estos dos períodos se logró contabilizar un promedio de 122 chicharritas por muestreo de 50 hojas de palmeras, y 2.44 chicharritas por hoja. Las épocas de bajos niveles del vector se presentaron del 13 de noviembre al 13 de diciembre de 1984 y del 15 de junio al 27 de agosto de 1985, períodos con promedio mensual de captura de 40.7 especímenes por muestreo de 50 hojas, y de 0.8 ejemplares por hoja (Cuadro 3; Figura 2).

Como se puede observar no siempre coincide la curva de distribución en uno y otro muestreo, divergencia atribuida en parte al tamaño de muestra respectivo; en general la tendencia es la misma para los dos tipos de muestreo, por lo que ambos se consideran útiles para el monitoreo periódico del vector del amarillamiento letal *Myndus crudus* Van Duzee. El uso de trampas adhesivas permite cubrir, si así se requiere, una mayor superficie distribuyendo las trampas en tantas localidades como se juzgue conveniente, ya que la identificación y conteo de las capturas se realizan en el laboratorio. Presenta el inconveniente de que los ejemplares capturados no son útiles para formar colecciones por el daño

que la intemperie y el manejo les ocasionan.

Por su parte, el método de captura y conteo directo es útil solo cuando el número de localidades a muestrear es reducido, ya que estas acciones requieren de mayor tiempo. Mediante este método es posible contar con ejemplares en buen estado [En alcohol al 70%] para formar colecciones obtener proporción de sexos y realizar observaciones sobre parasitoides del insecto. Lo ideal es combinar los dos métodos.

CUADRO 3.- CAPTURA MENSUAL DE MYNDUS CRUDUS EN EL ESTUDIO -
DINAMICA POBLACIONAL CON SUCCIONADOR BUCAL EN LA
ZONA NORTE DE QUINTANA ROO 1984-1985.

PERIODO DE ALTA POBLACION.	CAPTURA EN 50 HOJAS.	X	PERIODO DE BAJA POBL.	CAPTURA EN 50 HOJAS.	X
19 DE OCTUBRE 84	108	2.16	13 NOV. 84	31	0.62
16 DE ENERO 85	98	1.96	13 DIC. 85	56	1.12
7 FEBRERO 85	100	2.00	15 JUN. 85	9	0.18
10 MARZO 85	101	2.02	11 JUL. 85	25	0.50
26 MARZO 85	102	2.04	30 JUL. 85	66	1.32
25 ABRIL 85	74	1.48	27 AGO. 85	57	1.14
15 MAYO 85	120	2.40			
30 MAYO 85	110	2.20			
12 SEPT. 85	152	3.04			
10 OCTUBRE 85	84	1.68			
31 OCTUBRE 85	293	5.86			
PROMEDIO	122 ⁺¹	2.44 ⁺²		40.67 ⁺¹	0.81 ⁺²

+ 1 PROMEDIO POR MUESTREO DE 50 HOJAS

+ 2 PROMEDIO POR HOJA

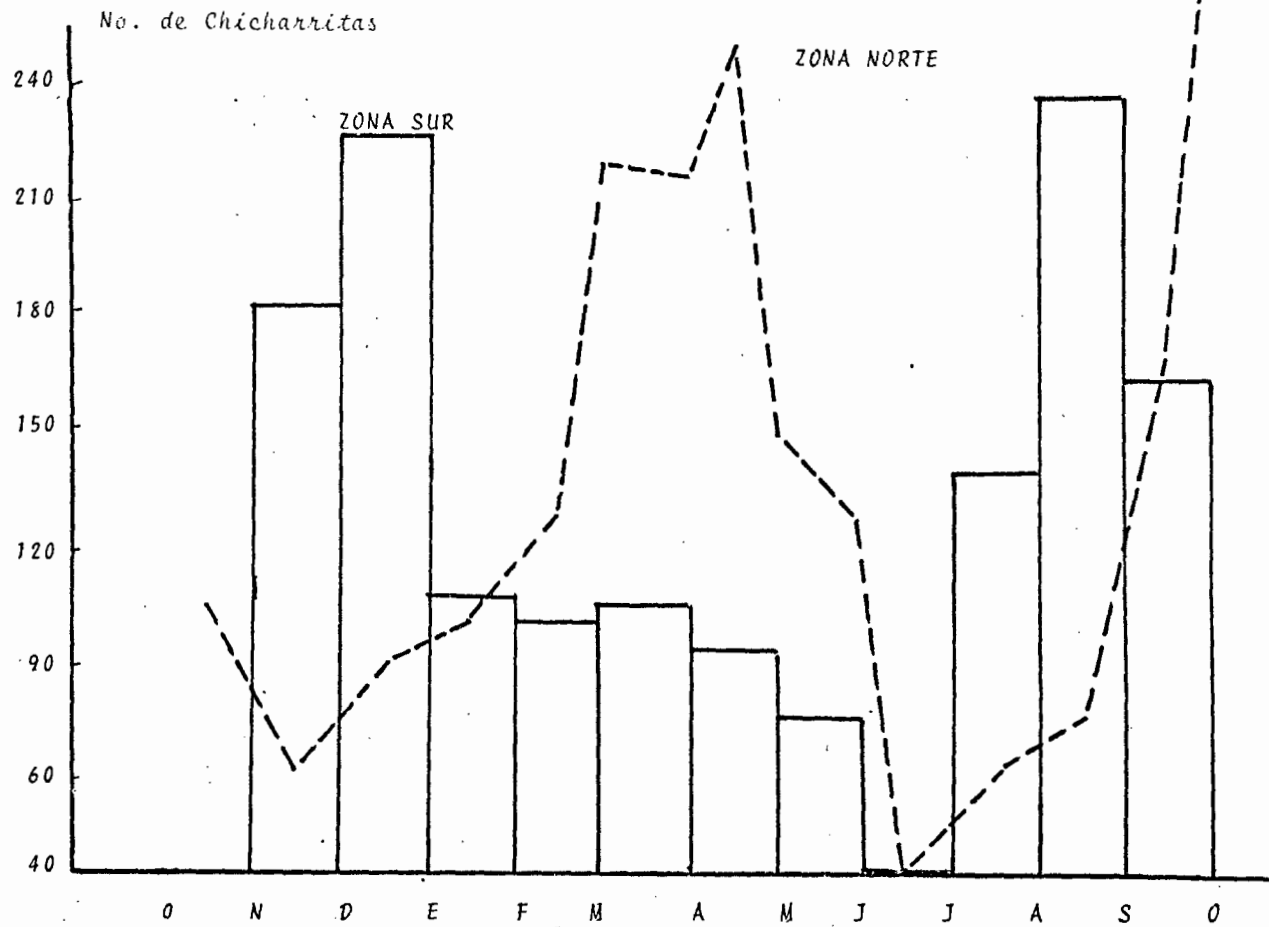


FIGURA No. 3

TIEMPO.

8.4 Dinámica poblacional mediante los dos métodos.

Al sumar las capturas de ambos tipos de muestreo por fecha y graficarse la información, se obtuvo una gráfica de fluctuación mas homogénea que indica que el 1ro. de febrero al 30 de mayo, y del 12 de septiembre al 19 de octubre de 1985, las poblaciones de *Myndus crudus* Van Duzee se incrementan significativamente en la zona norte de Quintana Roo. -- Por otro lado, del 13 de junio al 30 de agosto de 1985 la -- presencia del vector desciende notablemente (Figura 3).

8.5 Dinámica poblacional estatal.

Una vez delimitados los períodos de máxima y mínima población en cada una de las dos zonas estudiadas, se concentró la información de ambas en una sola gráfica con el fin de detectar los puntos de coincidencia. La interpretación indica que durante los meses de junio y julio se presentan los mas bajos niveles de población de *Myndus crudus* Van Duzee en el estado de Quintana Roo, y que estos niveles alcanzan su máxima expresión durante septiembre y octubre; Esto sugiere que los estudios de transmisión, o cualquier otro trabajo, donde se necesiten altas poblaciones del vector, deben de ser llevados a cabo durante septiembre y octubre, por otro lado, es recomendable que la aplicación de insecticidas, uso del control biológico o cualquier medida de control del vector, sean implementadas en las épocas de mas baja incidencia, es decir, durante junio y julio (Figura 3).

Cabe hacer notar que esta información es general para el estado de Quintana Roo, cuando se requiere de mayor precisión deberá consultarse la dinámica poblacional descrita para cada una de las zonas afectadas.

9.- CONCLUSIONES.

- a).- Para la zona sur las mayores poblaciones se presentan de diciembre a enero y de agosto a octubre, disminuyendo estas de febrero a julio.
- b).- La presencia de hospederas influye de manera determinante en la fluctuación de las poblaciones.
- c).- Para la zona norte las mayores poblaciones se presentan de febrero a mayo y de septiembre a octubre, disminuyendo estas de noviembre a enero y de junio a agosto.
- d).- Los niveles de abundancia son muy similares en ambas zonas, significando esto un riesgo para la zona sur si se disemina la fuente del inóculo confinada en la zona norte.
- e).- Para todo el estado los mas bajos niveles poblacionales se presentan durante junio y julio, incrementándose a su máximo durante septiembre y octubre.

f).- Tanto el muestreo con trampas adhesivas como el conteo y captura directos son útiles para el monitoreo del vector; deben utilizarse en combinación.

B I B L I O G R A F I A

- ATERS, H. *Comportement alimentaire d' un supposé vecteur' du Jaunissement mortel, Haplaxius crudus Van Duzee, (Homoptera, cixiidae). Oleagineux 31 (11); 487. 1976.*
- BARCELON, M.A., R.E. McCOY and H.M. DONSELMAN, *Thinlayer - chromatographic analysis for eighteen varieties' of palm trees. Jour chromat. 260; 147-155. 1983.*
- BEEN, B.O. *Observation sur la resistance en plantation de' varietes et hybrides de cocoteirs au Jaunissement mortel a la Jamaïque. Oleagineux, 36. (1); 10-11. 1981*
- CARTER, W. *Susceptibility of coconut palm to lethal yellow wing disease. Nature, 212-320. 1966.*
- COCONUT INDUSTRY BOARD. *Botany, plant breeding. Jamaica' W.I. (report 19 th). 1979*
- CORONADO, R. y MARQUEZ, A. *Introducción a la entomología, Cap. VI., Pág. 145-146. 1976.*

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DE LA PENINSILA DE YUCATAN. Investigaciones sobre amarillamiento letal del cocotero. (Reportes). 1985.

DONSELMAN, H.M. Ornamental palms resistant to lethal yellowing for Florida, In; porc. 4th. Mtg. Inter. --- Comc. Let-Yell. (Univ. of Florida). 1979

DOLLET, M. y GIANNITI, J. Kaincope disease; presence of mycoplasma in the phloem of diseased coconuts. -- Oleagineux 31 (4); 169-171. 1976.

DOLLET, M. et al. Approche de l'etude serologique des mycoplasmes de jaunissement mortel des cocotiers - en Afrique de l'Ouest. Oleagineux 35 (6); 229.- 1980.

EDEN-GREEN, S.J. Síntomas en las raíces de los cocoteros' afectados por la enfermedad del amarillamiento letal en Jamaica. Boletín fitosanitario de la - FAO 26 (1); 119-122. 1976.

La podredumbre del fuste en cocoteros en pre-producción aparentemente enfermos por amarillamiento letal. Boletín fitosanitario de la FAO 26 -- (1); 13-15. 1978.

- EDEN-GREEN, S.J. et ACHUILLING, M. Essai de transmission --
après "contamination au contact des racines" --
avec *Haplaxius crudus* (Hom. cixiidae) et *Proarna*
hilaris (Hom; cixiidae) *Oleagineux* 31 (11); 487.
1976.
- HARRIES, H.C. Selection and breeding of coconuts for ---
resistance to disease such as lethal yellowing. -
Oleagineux 28 (8-9); 395-398. 1973.
- HARRIES, H.C. The malayan dwarf supersedes the Jamaica tall
coconut. 1. Reputation and performance. *Oleagi--*
neux 25 (10); 527-531. 1970.
- HEINZA, K.G. La causa posible del amarillamiento letal del
cocotero. *Boletín fitosanitario de la FAO* 20 --
(3); 58-68. 1972.
- HOWARD, F.W. et al. Susceptibilidad de algunas especies -
de palmeras a enfermedades asociadas a organis--
mos micoplasmoides en la Florida. *Boletín fito--*
sanitario de la FAO 27 (4); 109-117. 1979.
- HAWARD, F.W., Essais de transmission du Jaunossement mor--
tel du *Haplaxius crudus*. *Oleagineux* 35 (6); 301.
1980.

Etude des populations d'*Haplaxius crudus* Van ---
Duzee en Florida. *Oleagineux* 35 (6); 300. 1980.

Populations densities of *Myndus crudus* Van Duzee
(Homoptera; cixiidae) in relation to coconut le-
thal yellowing distribution in Florida, *Principes*
24 (4); 174-178. 1980.

HUNT, P., DABEK, A.J. y SCHULLING, M. Remission of symptoms
following tetracycline treatment of lethal ye-
llowing-infecter coconuts palms. *Phytopathology*
64 (3) 307-312. 1974.

JOHNSON, C.G. y EDEN-GREEN, S.J. Busqueda del vector del -
amarillamiento letal del cocotero en Jamaica; --
Reevaluación de los experimentos de 1962 a 1971.
Boletín fitosanitario de la FAO 26 (4); 137-149.
162. 1978.

LATTA, R.K. y SUAH, J.R.R. Sintomas del amarillamiento le-
tal del cocotero. *Boletín fitosanitario de la -*
FAO 13 (3) 58-68. 1965.

Lethal yellowing disease of coconut; Report to -
the government of Jamaica. *Oleagineux* 25 (6); -
301. 1980.

- McCOY, R.E., Efecto de gentamicin, spectinomycin y otros' agentes microbiales sobre el amarillamiento letal del cocotero. *Noticias fitopatológicas (Colombia)* 5 (1) 52. 1976.
- McCOY, R.E. et al, Lethal yellowing of palms. *Univ. of Florida Agric. Exp. St. 100 p.* (Bull. 834) 1983.
- MIDCAP, J.T. and R.D. MARTYN. The malayan dwarf; al lethal yellowing resistant coconut palm. Gainesville, Florida. *Cooperative Extn. Ser. (Circular' # 404)*. 1976.
- NORRIS, N.C. y THOMAS, D.L. Evidence of transmission of palm lethal yellowing agent by a planthopper *Myn dus crudus* Van Duzee (Homoptera; cixiidae). *Tropical agriculture* 60 (3); 168-171. 1983.
- SARH e INIA., Amarillamiento letal del cocotero. Folleto técnico No. 82. 1985.
- TSAI, J.H. Estudio de la transmisión del amarillamiento sobre los cocoteros por los posibles vectores potenciales. *Oleagineux* 31 (11); 486. 1976.