

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



**ESTUDIO DE LA FLUCTUACION DEL PICUDO NEGRO
RHYNCHOPHORUS PALMARUM (L) MEDIANTE EL USO
DE ATRAYENTES NATURALES EN LA PALMA AFRICANA
ELAEIS GUINEENSIS (JACQ), EN LA COSTA DE CHIAPAS.**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION EN FITOTECNIA
P R E S E N T A
ROSALIO RAMIREZ ZAMORA
GUADALAJARA, JAL., 1981**

Las Agujas, Municipio de Zapopan, Jalisco., Julio 14 de 1981

C. ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

RASALIO RAMIREZ ZAMORA Titulada:

"ESTUDIO DE LA FLUCTUACION DEL PICUDO NEGRO Rhynchophorus - palmarum (L), MEDIANTE EL USO DE ATRAYENTES NATURALES EN LA PALMA AFRICANA Elaeis quineensis (Jack), EN LA COSTA DE - - CHIAPAS".

Damos nuestra aprobación para la Impresión de la misma

DIRECTOR



ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

ASESOR

ASESOR



ING. ELINO FELIX FREGOSO



ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ

D E D I C A T O R I A

A mis padres:

Ma. FELIX y CATARINO

A mis tíos:

Bertha y Basilio

A mis hermanos:

Francisca, Enrique, Gloria, Manuel, Lourdes,
María Elena, Guillermina, Marfa Félix y Maricela.

A mis amigos.

A G R A D E C I M I E N T O S

A la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, por la formación académica recibida.

Al Ing. Salvador Mena Munguía por la dirección y revisión del manuscrito.

Al Ing. José María Ayala Ramírez por las sugerencias y revisión del manuscrito.

Al Ing. Eleno Félix Fregoso por las sugerencias y revisión del manuscrito.

Al Ing. M. S. Pedro Cano Ríos por sus valiosas sugerencias, asesoría y revisión del manuscrito.

Al Ing. M. C. J. Guadalupe Jiménez Aragón por las sugerencias y revisión del manuscrito.

A la Srita. Maricela Rivera Rodas, por su eficiente trabajo mecanográfico.

A todos, quienes de una u otra forma intervinieron en la realización de este trabajo.

C O N T E N I D O

	Pág.
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS	vi
RESUMEN	viii
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	4
2.1 Respecto a fluctuaciones	4
2.2 Clasificación de la palma africana	5
2.3 Características taxonómicas del picudo	6
2.3.1 Distribución	7
2.3.2 Ciclo biológico	7
2.3.3 Hábitos	8
2.3.4 Plantas hospederas	10
2.3.5 Daños	11
2.4 Métodos de Control	11
2.4.1 Control químico	11
2.4.2 Control mecánico	12
2.4.3 Control mecánico-químico	13
III. MATERIALES Y METODOS	18
3.1 Area de trabajo y condiciones ecológicas	18
3.2 Descripción de los materiales utilizados	21
3.2.1 Trampa	21
3.2.2 Atrayentes	21
3.2.3 Insecticida	25
3.3 Diseño y parcela experimental	25
IV. RESULTADOS	27
4.1 Fluctuación del picudo negro de la palma- a través del año, mediante el uso de atra- yentes naturales.	27
4.2 Comparación de diferentes atrayentes natu- rales para la captura del picudo negro de la palma.	27

	Pág.
4.3 Efecto del insecticida sobre los atra- yentes naturales utilizados en la captu ra del picudo negro de la palma.	30
V. DISCUSION.	32
5.1. Fluctuación del picudo negro de la pal- ma mediante el uso de atrayentes natura les.	32
5.2. Comparación de diferentes atrayentes na turales para la captura del picudo negro de la palma.	33
5.3. Efecto del insecticida sobre los atrayen tes naturales utilizados en la captura - del picudo negro de la palma.	33
5.4. Técnica a seguir en el combate del picu- do negro de la palma.	34
VI. CONCLUSIONES.	35
VII. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.	37
VIII. APENDICE.	40

LISTA DE FIGURAS Y CUADROS

FIGURA

- 1 Estadíos del picudo negro de la palma *Rhynchophorus palmarum* (L).
- 2 Estado de Chiapas
- 3 Características climatológicas en la finca "La Lima", Municipio de Villaco-maltitlán, Chiapas.
- 4 Trampa tipo "CSAT"
- 5 Fluctuación de población de *Rhynchophorus palmarum* (L), mediante el uso de atrayentes naturales en la costa de Chiapas, -- 1980.
- 6 Promedio de picudos capturados por trampa, durante un año, en tres atrayentes naturales con y sin insecticida en la costa de Chiapas.

CUADRO

- 1 Promedio de picudos capturados en los diferentes atrayentes utilizados en el mes de Diciembre de 1979 en la costa de Chiapas.
- 2 Promedio de picudos capturados en palma africana en tres atrayentes naturales con y sin insecticida a través de un -- año en la costa de Chiapas, 1980.

- 1A Análisis de varianza de los picudos capturados por año, en palma africana en el Municipio de Villacomaltitlán, Chiapas.
- 2A Total de picudos capturados en cuatro trampas, durante 24 posturas en tres atrayentes naturales con y sin insecticida en la Finca "La Lima", Municipio de Villacomaltitlán, Chiapas, 1980.

R E S U M E N

El presente estudio fué realizado debido a la alta incidencia del picudo Rhynchophorus palmarum (L) sobre el cultivo de la palma africana, oleaginosa que está adquiriendo importancia en la costa de Chiapas, por sus altos rendimientos de aceite obtenidos por unidad de superficie.

Los objetivos del estudio fueron los siguientes:

- a) Conocer la fluctuación del picudo durante el año, mediante el uso de atrayentes naturales.
- b) Determinar el atrayente más efectivo para la captura del picudo, y c) Detectar si el uso de insecticida en los atrayentes afecta la atracción del picudo.

Los materiales utilizados fueron: la trampa tipo ("CSAT") para la captura del picudo, plátano, papaya, piña como atrayentes, y como insecticida se mezcló Lannate al 90% P. H.. El diseño experimental utilizado fué bloques al azar con cuatro repeticiones y para la distribución de los tratamientos se utilizó un factorial 3 x 2 siendo el factor A: atrayentes, y el factor B: --

atrayentes con y sin insecticida; la unidad experimental estuvo constituida de una trampa en 100 palmas, distribuidas en tresbolillo a 9 x 9 metros.

Durante el estudio se efectuó el cambio de atrayentes y el conteo de los picudos capturados cada 15 días. En base a los promedios de picudos capturados, se efectuó un análisis de varianza, y para la comparación entre medias se utilizó la Diferencia Mínima Significativa (DMS).

Del promedio de picudos capturados por mes y del análisis de los resultados se derivan las siguientes conclusiones:

- 1.- El picudo negro de la palma, incide durante todo el año y alcanza la máxima población entre los meses de Diciembre a Marzo, mientras que la más baja, entre los meses de Abril a Noviembre.
- 2.- De los tres atrayentes naturales comparados, resultó más apetecido el plátano y superior estadísticamente a los dos restantes, capturando un promedio de 126 picudos por trampa por año.
- 3.- La aplicación de insecticida en los atrayentes inhibe la atracción del picudo en los - - - -

porcentajes siguientes: plátano 86.1%, papaya - 76.7% y piña 56.2%

- 4.- Es factible el control del picudo negro de la palma, mediante el trapeo a base de plátano.
- 5.- En vista de que los resultados obtenidos son de un año, se considera conveniente repetir el estudio por más años, y así tener mayor confiabilidad de los resultados obtenidos en el presente trabajo.

I.- INTRODUCCION

La producción de aceites vegetales a nivel nacional, es de aproximadamente 450 mil toneladas, que son derivadas principalmente de cártamo, soya, semilla de -- algodón, cocotero y girasol. Ramírez (1980). La producción obtenida solo satisface el 54.8% de la demanda del País; el déficit es cubierto con importaciones de semilla de soya, algodón y girasol.

Entre las oleaginosas que se cultivan en la -- Costa de Chiapas, se encuentra la palma africana, Elaeis guineensis (Jack), cultivo que fué introducido en 1950, -- y en la actualidad la superficie establecida es de 1,140 hectáreas; el rendimiento obtenido es de dos toneladas -- de aceite por hectárea, cantidad que difícilmente puede ser superada por otras oleaginosas.

Sabedores de la importancia del cultivo, la -- Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT), ha venido introduciendo material desde 1977, con el fin de incrementar la superficie en la Costa de Chiapas. En 1980, -- dicha Comisión introdujo 600 mil semillas, con el objeto de establecer tres mil hectáreas en 1981.

Sin embargo, la elaboración del marco de referencia del cultivo en la región, Ramírez (1979), - - -

permitió detectar varios factores desfavorables, entre los que destaca el insecto Rhynchophorus Palmorum, -- plaga que causa la pérdida de varias palmas al año debido a las perforaciones que realiza en estado de larva sobre el estípote y la corona, causándole la muerte a la palma. Estudios llevados a cabo para el control del picudo en el cultivo del cocotero, en Tabasco, México por Camino (1972), en Santa Tecla, El Salvador por Alas de Velis y Dean (1976), en Colima, México por Elisondo (1977) y en Ecuador por Griffith en (1979), han demostrado que con el uso de cebos envenenados a base de atrayentes naturales y trampas, se puede mantener bajo control al picudo.

i) OBJETIVOS.

Los objetivos perseguidos en el presente estudio fueron:

1).- Conocer la fluctuación del picudo durante el año, mediante el uso de atrayentes naturales.

2).- Determinar el atrayente más efectivo para la captura del picudo.

3).- Detectar si el uso de insecticida en los atrayentes, afecta la atracción del picudo.

ii) HIPOTESIS.

El picudo negro de la palma, alcanza su máxima densidad de población entre los meses de Junio y Julio.

Los resultados obtenidos del presente estudio permitirán en el futuro, enfocar mejor los métodos de control en la lucha contra el picudo en la región.

II.- REVISION DE LITERATURA

2.1 FLUCTUACIONES DE POBLACION

Clark et al (1967), denominan sistema de vida de una población a aquella parte del ecosistema que determina la existencia, la abundancia y la evolución de esa población en particular; este sistema está compuesto de la población sujeto a su medio ambiente efectivo, que incluye todos los agentes que influyen sobre la población, inclusive el hombre.

Odum en (1975), define a la población, como el conjunto de organismos de la misma especie, que se encuentra ocupando un espacio dado.

Clark et al (1967), mencionan que básicamente la persistencia y la abundancia de una población son el resultado de las interacciones entre las propiedades heredadas en los individuos y los atributos intrínsecos del medio ambiente efectivo, y a estos dos grupos de componentes les llaman codeterminantes del tamaño de la población.

Reyna (1972), indica que el tamaño de cualquier población de insectos fluctúa a través del tiempo-

y en el espacio, siendo estas fluctuaciones como resultante del funcionamiento del sistema de vida de dicha población.

Hagley en (1963), estudió en cocotero la correlación entre anillo rojo, población del picudo y lluvia, llegando a las conclusiones siguientes: durante la época de lluvias, el picudo alcanza su máxima densidad de población y la probabilidad de transmisión del nemátodo es mayor. Al terminar las lluvias, el número de insectos decrece, pero la enfermedad se manifiesta en un mayor número de plantas.

Archundia (1980), realizó un estudio de la dinámica y fluctuación de insectos asociados al cultivo del cacao en la región del Soconusco, Chis., encontrando que la mayor diversidad de especies y sus máximas poblaciones ocurren en la época seca.

2.2- Clasificación de la palma africana *Elaeis guineensis* - (Jacq).

La palma africana es una monocotiledónea incluida dentro del orden de los Palmales, familia Palmaceae, tribu Coccolineae, género *Elaeis*, y a la especie *guineensis*. De acuerdo a Hartley (1967), Surre y Ziller (1969) y Corley, Hardon y Wodd (1976), el nombre de *Elaeis guineensis* que -

actualmente se da a la palma africana, se debe a Jacquin, quien la observó en las Antillas en 1763.

La palma africana es una especie perenne cultivada por su alta productividad de aceite, aproximadamente de 3 a 4 toneladas por hectárea por año. Vallejo --- (1978); dicho cultivo se encuentra en continua expansión en las regiones tropicales húmedas de Africa, Asia y América.

2.3- Características taxonómicas del picudo negro Rhynchophorus palmarum (L).

Según Blatchley (1916), el picudo pertenece al orden Coleoptera, sub-orden Rhynchophora, familia Curculionidae, sub-familia Calandrinae, género Rhynchophorus, especie - palmarum.

La especie fué descrita por Línneo en 1764, y el género por Herbst en 1795. En la actualidad, este insecto se considera como la plaga más peligrosa de los -- cultivos de palma africana y cocotero, en muchas áreas - del mundo donde son cultivadas estas oleaginosas. Griffith (1979).

En México, el picudo ha sido detectado en las diferentes regiones donde es cultivado el cocotero y re-cientemente en las regiones donde se cultiva la palma - africana. Hernández (1978), y Ramírez (1979).

2-3-1- Distribución

El género Rhynchophorus comprende varias especies la mayoría de ellos de distribución tropical y subtropical, la distribución de las especies más importantes es como sigue: R. phoenicis en Africa, R. palmarum en América, R. ferrugineus en Asia, R. schach en Asia, R. papuanus en Nueva Guinea. Hartley (1967).

2.3.2- Ciclo biológico de Rhynchophorus palmarum

González (1972), describe que en la especie R. palmarum, el huevo es blanco perla, de forma ovoide alargada, de 2.55 mm. de largo por 0.89 mm de ancho; la larva es un gusano que eclosiona a los tres ó cuatro días de ovipositado; posee segmentos arrugados, es de color amarillo pálido, con la cabeza de color café oscuro, y mandíbulas negras y fuertes; el período larval tiene una duración de 50.5 a 60 días, durante los cuales cava túneles a lo largo del tallo ó en tejidos en descomposición y cuando llega a su máximo desarrollo 7.0 x 2.5 cms. se traslada a la periferia para empupar; en este estado la larva madura, forma un cocón ó capullo con fibras de la palma; cuando ha terminado de formarlo, la larva penetra en ella y se compacta para formar las pupas, éstas miden 8.0 x 3.5 cms.

son de color café y se pueden encontrar en la periferia - del estípite, en el cogollo, en los pecíolos de las hojas ó en los tejidos del estípite en descomposición, la pupa vive en este cocón de 10 a 14 días, hasta que se transforma en adulto.

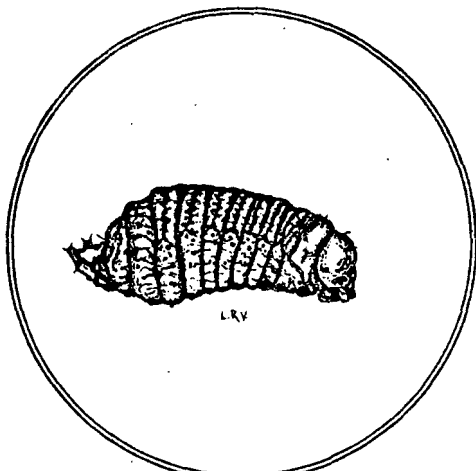
El adulto mide de cuatro a cinco cms. de largo, por 1.5 cms. de ancho, es de color negro y vive un promedio de 34.5 días. Posee un rostrum alargado, antenas geniculadas que terminan en mazos y palpos reducidos en las partes bucales. La hembra se diferencia del macho porque éste tiene un grupo de cerdas sobre el rostrum y las hembras lo tienen completamente liso; en el estado adulto se le puede encontrar dentro de las galerías, solo cuando -- acaba de emerger de la pupa; después se le puede encontrar en el cogollo, entre las axilas de las hojas ó en el tejido de los estípites de palma en descomposición.

(Fig. 1)

2.3.3 Hábitos

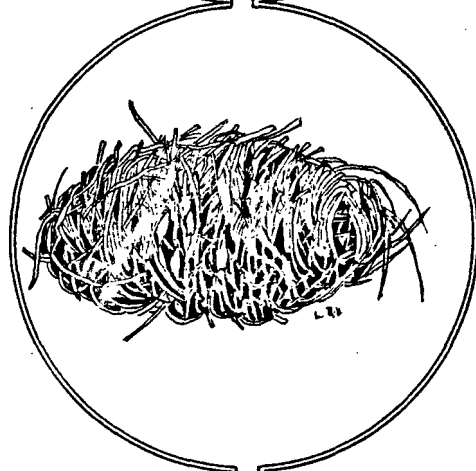
Hagley (1964), menciona que los picudos adultos se mantienen de preferencia en las axilas de las hojas en donde pueden ser encontrados por parejas. Han sido también observados en otras partes de la palma, particularmente en la corona, alrededor de la base de los pecíolos-

Fig. 1
Estadíos del picudo negro de la palma -
Rhynchophorus palmarum
(L).



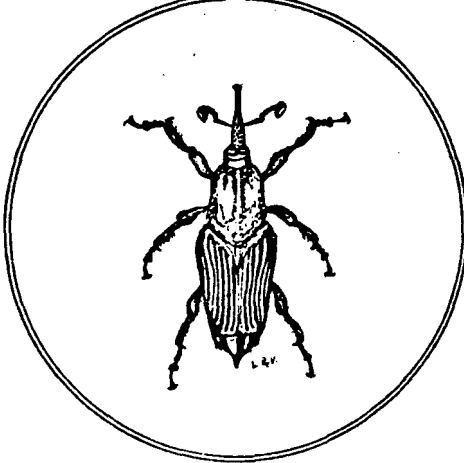
L.V.

Larva



L.V.

Pupa dentro del
cocón.



L.V.

Picudo adulto

jóvenes y en la base del estípote; en algunos casos se -- les ha encontrado entre las raíces de la palma cerca de -- la superficie del suelo.

La mayor actividad del picudo ocurre de 7 a 11- y de 17 a 19 hrs. En vuelo pueden recorrer distancias -- de 84 a 1,609 metros en 24 hrs. La hembra para oviposi-- tar hace con su aparato bucal un orificio en el tejido de la palma, en el que posteriormente introduce el oviscapto; deposita un solo huevecillo en el fondo y llena el orifi-- cio con una substancia muscilaginosa que se seca al con-- tacto del aire.

Hagley (1964), informa que en el laboratorio se han encontrado de 90 a 400 huevos ovipositados por una -- sola hembra en un período de 16 a 45 días; la hembra pue-- de poner un máximo de 718 huevecillos en el transcurso de su vida.

2.3.4 Plantas hospederas

Lavin (1972), menciona que el picudo tiene una -- gama muy amplia de hospederas, entre las que destacan: -- palma africana Elaeis guineensis (Jacq), cocotero Cocos nuci -- fera (L), palma real Sabal mexicana (Mart.), caña de azúcar-- Saccharum officinarum (L), papaya Carica papaya (L), plátano --

Musa sapientum (L), piña Ananas comusus (Merr.), mango Mangifera indica (L), guayaba Psidium guajava (L), algunos han sido ya - utilizados para el control del picudo.

2.3.5 Daños

Los daños que ocasiona este insecto, comienzan - desde que la hembra deposita los huevos en los estípites - de las palmas, luego las larvas al eclosionar perforan el - estípite del árbol formando largos túneles que debilitan - el árbol. El daño causado por el picudo se puede recono-- cer por pequeños agujeros que se ven a lo largo del estípi - te de la palma en la parte externa; cuando la infestación - es en la flecha, el árbol presenta la flecha muerta y las - hojas se muestran marchitas.

2.4 METODOS DE CONTROL

2.4.1 Control Químico

Mac Gregor en (1957), encontró que la aplicación de 0.750 c.c. de Endrín al 19.5% en 100 litros de agua, en dosis de cinco litros por palma, asperjado a la corona, re - ducía el ataque del picudo.

En la zona coprera del estado de Colima, se ha - demostrado que el insecticida Endrín al 19.5% en dosis de -

1.5 c.c. por cada litro de agua, aplicado al cogollo de las palmas en intervalos de 70 días, se logra un buen control del picudo.

Sifuentes (1978), recomienda la aplicación de sevin 80% P.H. en dosis de 2.0 gramos por litro de agua de coco, ó la aplicación de Thiodan 35% en dosis de 5.0 centímetros cúbicos por un litro de agua de coco.

2.4.2 Control Mecánico

Hagley en (1965), vislumbró la posibilidad de capturar al picudo por medio de atrayentes, detectó que el 150-amyl acetato y el extracto de malta, ejercían atracción sobre el insecto.

Kilgore (1967), menciona que el uso de atrayentes muestra una gran utilidad, ya que puede funcionar para desarrollar estudios básicos y también para reducir poblaciones de insectos, algunas de las ventajas del uso de atrayentes son:

- 1.- Estimación de densidades de población.
- 2.- Detección de plagas.
- 3.- Disminuyen el gasto de insecticidas.

Maharaj en (1965), llevó a cabo un estudio, en-

el que comparó dos métodos de captura para el picudo; el primer método consistió en distribuir cinco pseudo-tallos de cocotero a una separación de cinco metros; en el segundo método, los pseudo-tallos fueron colocados dentro de trampas; en ambos métodos, se efectuaron recuentos diarios; después de 17 semanas se capturaron 381 picudos en el primer método y 628 en el segundo.

Camino en (1972), evaluó cinco atrayentes naturales para la captura del picudo, ellos fueron: piña, pa paya, coco, naranja y plátano. En dicho estudio encontró que la piña era la más apetecida.

Alas de Velis y Dean (1976), recomiendan colocar varios pseudo-tallos de palma amontonados, de preferencia de palmas que hayan sido atacadas por el picudo o aquéllos que esten en descomposición, posteriormente, se cubren con hojas de la misma palma; en esta forma de control, la recolección de picudos debe efectuarse todos los días en la mañana y por la tarde.

2.4.3 Control Mecánico-Químico

Camino en (1972), comparó la efectividad en la captura de Rhynchophorus palmarum de la trampa tipo "Maharaj" contra la trampa tipo "CSAT"; en ambas trampas se usó --

como cebo 2,000 c.c. de estípite, además 2 c.c. de Endri--
nal 19.5% en 2 litros de agua; el cambio de cebos se efec--
tuaba cada 15 días y el conteo de picudos cada 8, después
de tres meses encontró que la trampa tipo "CSAT", era más
efectiva.

Alas de Velis y Dean (1976), mencionan que el -
adulto del picudo puede ser controlado mediante un progra--
ma intensivo de trampeo, que puede hacerse con rajadas de -
estípite de la palma; los pseudo-tallos seleccionados para
hacer la trampa se cortan en trozos de un metro de largo;
luego, cada uno de estos trozos se parten en cuatro ó ---
seis rajadas, según su grosor. Cada trampa debe constar de
seis u ocho rajadas de 1.0 x 0.20 metros colocados una so--
bre otra, formando un haz de leña; después las trampas se
cubren con hojas de la palma. Estas pueden usarse con in--
secticida ó sin él; si no se aplica insecticida, la reco--
lección de los picudos se efectuará diariamente, cuando -
se aplique insecticida, se recomienda Lannate 90%, polvo--
soluble en dosis de cuatro gramos por galón de agua ó Dip--
terex 95% polvo soluble en dosis de ocho gramos por galón
de agua; la aplicación se efectúa cada ocho días, utili--
zando una bomba ó regadera.

Alas de Velis y Dean (1976), recomiendan para -

el control del picudo los siguientes puntos:

a) Usar trampas en forma de haz mojados completamente con Lannate 90% polvo soluble, en dosis de cuatro gramos por galón de agua, ó Dipterex 95% polvo soluble en dosis de ocho gramos por galón de agua.

b) Después de un mes, si no se usó insecticidas las trampas deben destruirse para que no se conviertan en focos de propagación.

c) Evitar el daño mecánico del árbol y nunca -- cortar las hojas, ya que los picudos adultos pueden llegar a ovipositar en los cortes.

d) Cortar, quemar ó sacar de la plantación todos los árboles enfermos ó que se hayan muerto, ya que en ellos pueden completar su ciclo los insectos. Si todavía tienen la madera fresca, pueden ocuparse para hacer trampas.

e) Los troncos no deben usarse de postes para cercos, porque éstos constituyen un lugar apropiado para el desarrollo del insecto.

Elizondo en (1977), trabajando en la región copera del estado de Colima, estudió durante cuatro años la efectividad de varias trampas para la captura del ---

picudo, habiendo sobresalido la trampa tipo "Colima", que consiste en una caja de madera, del estípite de la palma, de un metro de largo por 20 centímetros de ancho y 20 centímetros de alto, que se llena con aproximadamente seis kilogramos de plátano maduro (atrayerente natural); se coloca junto al estípite de la palma a dos metros de altura del suelo.

Griffith (1979), menciona que el control del picudo debe basarse en el uso de trampas y atrayentes, sugiere el uso de trampa "canasta", que consiste en una canasta cilíndrica hecha con malla de alambre galvanizado de tres cuartos de pulgada, de 90 centímetros de alto y 7.45 centímetros de diámetro; posteriormente, se complementa de la siguiente forma:

a) Llénese la canasta hasta el borde con trozos de estípite de una palma que haya sido atacada.

b) Aspérgense los trozos con un galón de una solución de Lannate al 0.1% (en dosis una cucharada del producto, disuelta en un galón de agua).

c) Colóquese un mínimo de dos trampas-canasta por cada hectárea de palmas.

d) Después de tres semanas, los trozos de las canastas deben renovarse, pues cesa su poder de atracción

para el picudo.

Hernández (1980), informa que el Rhynchophorus palmarum, constituye la plaga de mayor importancia en las regiones copreras del país; así mismo indica que solamente la utilización de trampas con -- atrayentes, han dado los mejores resultados para su control; esta circunstancia se debe al hecho de que solo en estado adulto, se puede combatir, ya que las larvas una vez que penetran a la corona, quedan bien protegidas; por otro lado, la aplicación de insecticidas resulta muy onerosa, debido principalmente a la gran capacidad de desplazamiento del insecto.

III.- MATERIALES Y METODOS

3.1 Area de trabajo y condiciones ecológicas

Este estudio fué realizado de Diciembre de - - 1979 a Noviembre de 1980, en la finca "La Lima", ubicada en el municipio de Villacomaltitlán, Chis., situado en - la zona costera del Estado. La posición geográfica donde se localiza la finca es la siguiente: 15°13' de latitud norte, 92°35' 09" de longitud oeste y a una altura - de 40 metros sobre el nivel del mar. (Fig. 2)

Las principales características climatológicas son; de acuerdo a la clasificación de Koppen modificado por García (1973), es del tipo Am (w") ig, que corresponde a un clima caliente húmedo con lluvias en verano.

Temperaturas:

La temperatura media anual es de 28°C, la máxima de 36.3°C, y la mínima de 19.3°C, sin heladas.

Precipitación:

La precipitación media anual es de 3,355 mm.;- el período de lluvias está comprendido entre los meses - de Mayo a Octubre. (Fig. 3)

FIGURA.2 ESTADO DE CHIAPAS

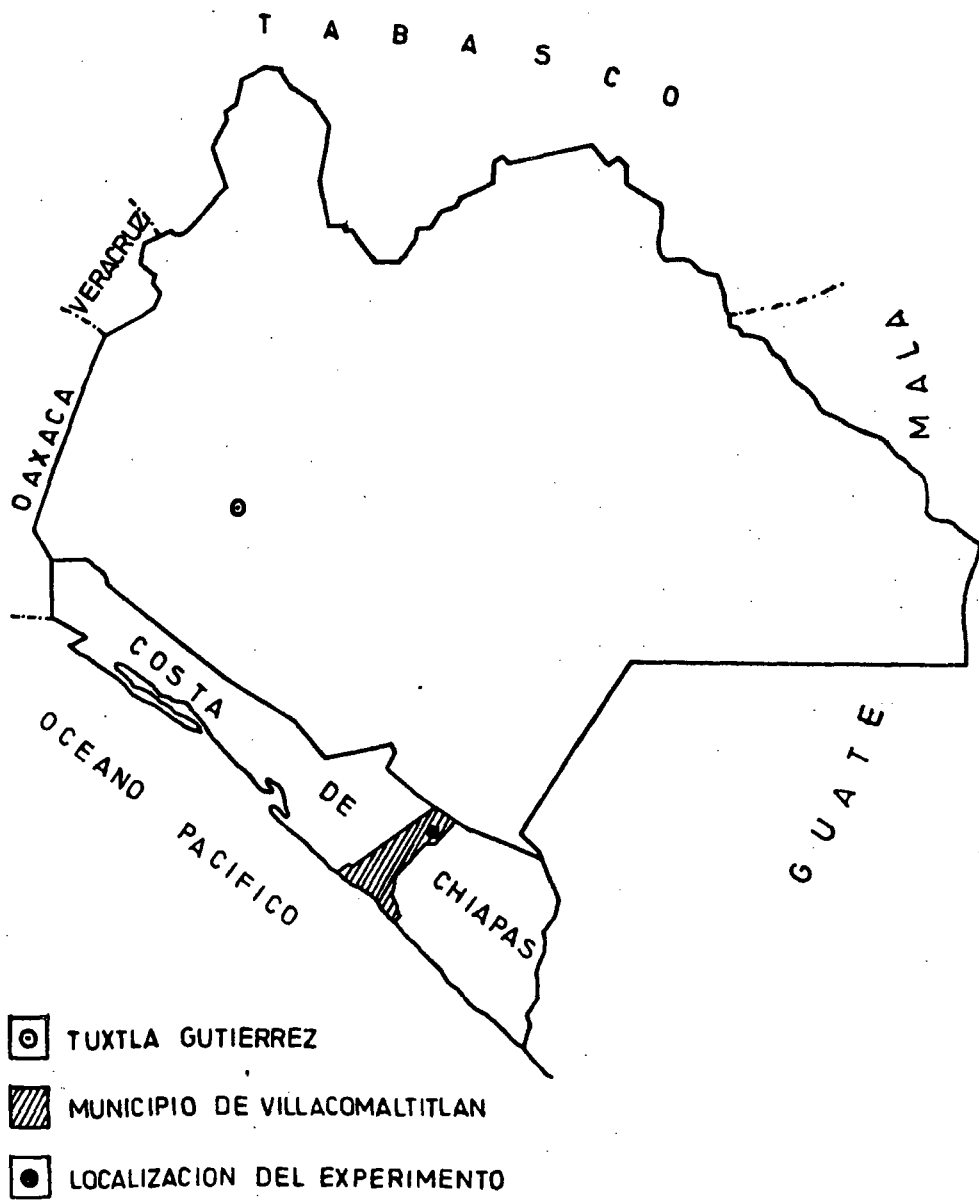
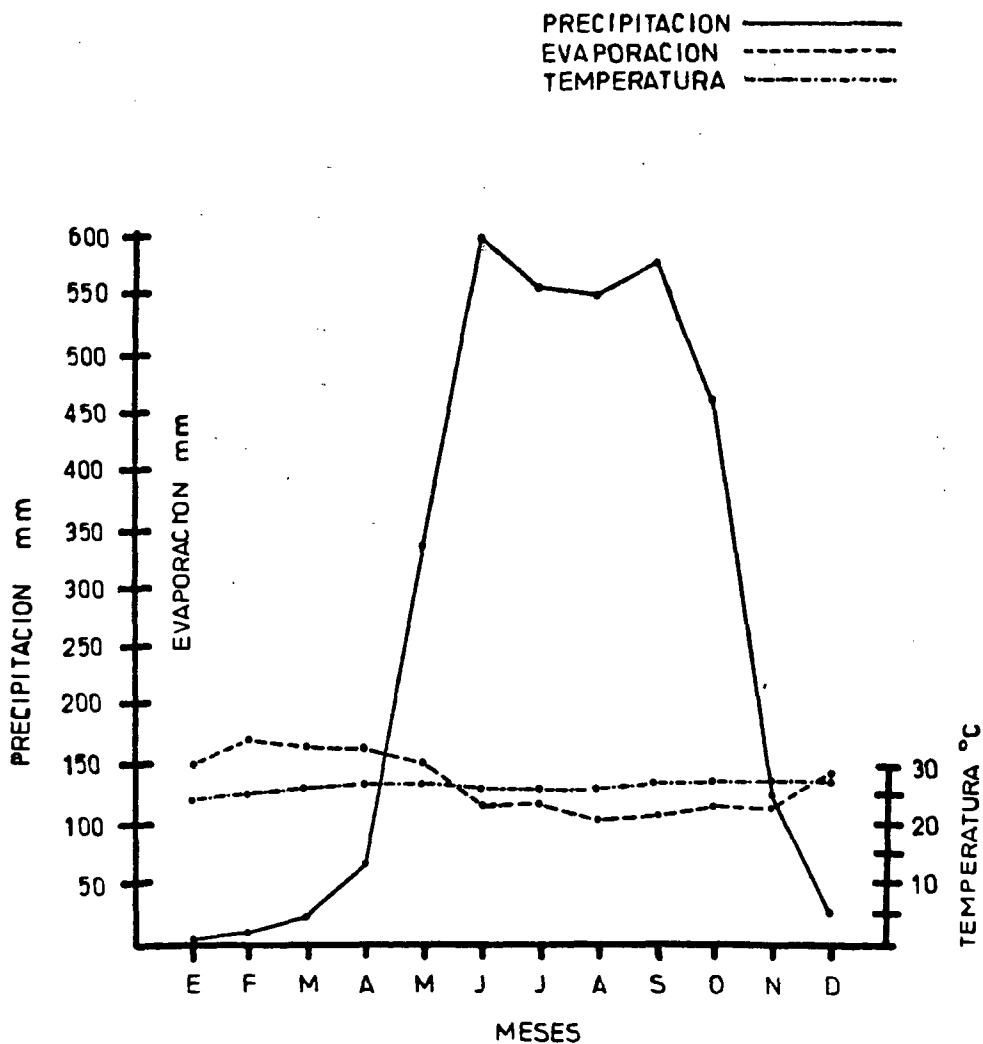


FIG. 3 CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS EN LA FINCA LIMA MPIO. DE VILLACOMALTITLAN, CHIAPAS (PROMEDIO 14 AÑOS)



Evaporación

La evaporación anual es de 1,644 mm. y la humedad relativa promedio durante el año es de 75%.

3.2 Descripción de los materiales utilizados en el estudio.

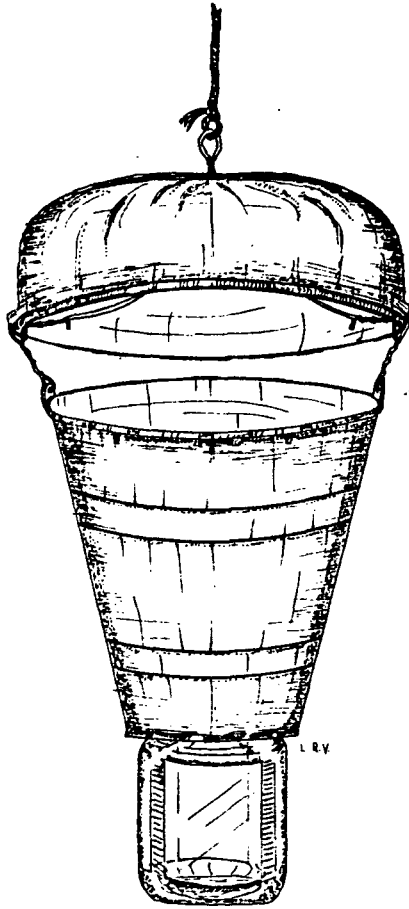
3.2.1 Trampa

La trampa empleada para la captura del picudo - fué la diseñada por Camino en (1972), a la cual le llamó-tipo "CSAT", misma que consta de un brocal de vidrio, una cubeta y una bandeja de plástico; el brocal es acoplado a presión en el fondo de la cubeta, posteriormente, la bandeja se sujeta con alambre galvanizado, procurando dejar un espacio de 20 centímetros (Fig. 4). En el presente experimento se utilizaron ocho trampas por cada uno de los atrayentes comparados a través del año. En base a los resultados obtenidos por Camino en (1972), y Ramírez en - - (1979), la colocación de las trampas en el campo se hizo a dos metros de altura.

3.2.2 Atrayentes

Los atrayentes utilizados fueron: plátano, papaya, piña melón además de sabia y estípite de la palma; --

FIG.4 TRAMPA TIPO CSAT.



CUADRO 1 PROMEDIO DE PICUDOS CAPTURADOS EN LOS DIFERENTES ATRAYENTES UTILIZADOS EN EL MES DE DICIEMBRE DE 1979 EN LA COSTA DE CHIAPAS.

ATRAYENTE	PICUDOS CAPTURADOS DEL 1° AL 15 DE -- DICIEMBRE.	PICUDOS CAPTURADOS DEL 16 AL 30 DE-- DICIEMBRE.
PLATANO	13.75	16.25
PAPAYA	3.75	3.5
PIÑA	8.75	8.5
PLATANO*	4.5	1.75
PAPAYA*	2	2.25
PIÑA*	2.75	1.00
MELON	0	0
ESTIPITE DE LA PALMA	0	0
SABIA DE LA PALMA	0	0

* CON INSECTICIDA.

éstos tres últimos fueron eliminados, debido a que no se capturó ningún picudo en las dos primeras posturas, ---- (Cuadro 1). Sin embargo, se continuó el estudio en los tres primeros atrayentes, ó sea plátano, papaya y piña, ya que desde las primeras posturas mostraron características de atracción para el picudo.

Como se describió en el punto (3.2.1), las trampas utilizadas fueron 24, por lo tanto, cada atrayente -- estaba repetido ocho veces; la cantidad de fruta colocada en cada trampa, era de un kilogramo, la cual se preparaba de la siguiente manera: en una bandeja se seccionaba la - fruta con la cáscara en pequeños trozos que luego se mezclaban, ésto con el objeto de que la fruta fuera distri- buída lo más uniformemente posible en las trampas, la can- tidad de fruta colocada en cada trampa era de un kilogra- mo, es importante señalar que durante las 24 posturas he- chas a lo largo del estudio, se procuró que el grado de - madurez de la fruta fuera similar. Después de haber de-- tectado en un estudio previo la eficiencia de la trampa - y el período en que actuaban los atrayentes, Camino (1972) y Ramírez (1979), se determinó efectuar el cambio de atra- yentes y el conteo de los picudos capturados cada 15 días.

3.2.3 Insecticida

Con el propósito de conocer el efecto del insecticida sobre los diferentes atrayentes en estudio, se aplicó el insecticida Lannate al 90% P. H. a razón de cuatro gramos por trampa, a la mitad de las trampas de cada atrayente; el insecticida era mezclado con la fruta, una vez que ésta se encontraba en el brocal de la trampa.

3.3 Diseño y parcela experimental

El experimento se estableció bajo el diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, y para la distribución de los tratamientos, se utilizó un factorial 3 x 2 siendo el factor A: atrayentes, y el factor B: atrayentes con y sin insecticida.

Factor A.- Atrayentes

a_1 = plátano

a_2 = papaya

a_3 = piña

Factor B.- Atrayentes con y sin insecticida

b_1 = sin insecticida

b_2 = con insecticida

Cada unidad experimental estuvo constituida por-

una trampa en 100 palmas de la variedad Tenera de 10 - - años de edad, distribuidas en tresbolillo a 9 x 9 metros por lo tanto cada trampa cubría una superficie de 6,993-metros cuadrados.

Para la separación estadística de las medias de los tratamientos se utilizó la diferencia mínima significativa (DMS) al 5% y 1%.

IV.- RESULTADOS

4.1 Fluctuación del picudo negro de la palma a través del año, mediante el uso de atrayentes naturales.

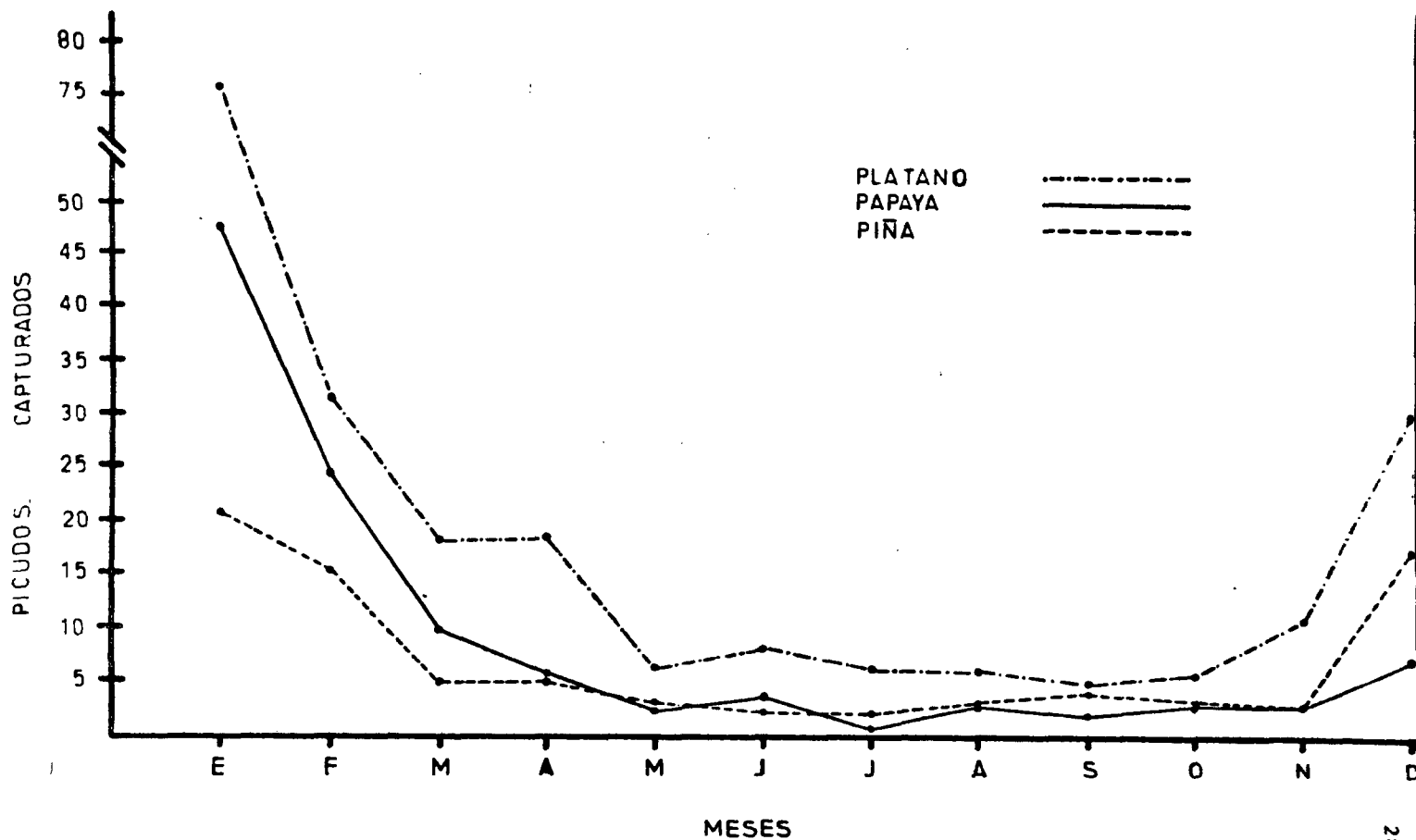
La fluctuación del picudo registrada a través del año, mostró una tendencia similar en los diferentes atrayentes naturales utilizados.

En base a los promedios de picudos capturados a través del año, se tiene que la población del picudo empieza aumentar entre los meses de Noviembre y Diciembre, posteriormente, dicha población desciende hasta el mes de Mayo luego se mantiene homogénea hasta el mes de Noviembre. (Fig. 5)

4.2 Comparación de diferentes atrayentes naturales para la captura del picudo negro de la palma.

El análisis estadístico de los resultados, señalaron una diferencia altamente significativa ($P = 0.01$) para atrayentes, (Cuadro 1 del apéndice), siendo el plátano el mejor estadísticamente con una media de 126 picudos capturados por año, y piña el atrayente con menor atracción, capturó 63.5 picudos. (Cuadro 2)

FIG.5 FLUCTUACION DE POBLACION DE *Rhynchophorus palmarum* (L) MEDIANTE EL USO DE ATRAYENTES NATURALES EN LA COSTA DE CHIAPAS. 1980



Se observó también una diferencia altamente -- significativa ($P=0.01$) para interacción, atrayentes por- con y sin insecticida. En la figura 5 se puede observar que existió una diferente baja en la captura de picudos- en los atrayentes, cuando se mezcló insecticida; siendo- el atrayente más afectado el plátano con un porcentaje - de captura de 13.9 % en relación con su contraparte sin- insecticida , y el atrayente menos afectado fué la piña- que capturó un porcentaje de 43.8% en comparación con su contraparte sin insecticida.

CUADRO 2 PROMEDIO DE PICUDOS CAPTURADOS EN PALMA AFRICANA EN TRES ATRAYENTES NATURALES - CON Y SIN INSECTICIDA A TRAVES DE UN -- AÑO EN LA COSTA DE CHIAPAS. (1980)

ATRAYENTE	SIN INSECTICIDA	CON INSECTICIDA	\bar{X} ANUAL
PLATANO	221.25	30.75	126.00
PAPAYA	112.75	26.00	69.37
PIÑA	83.00	44.00	63.5
\bar{X} ANUAL	139.00	33.58	

C.V. = 25.2%

DMS. para atrayentes = 23.186

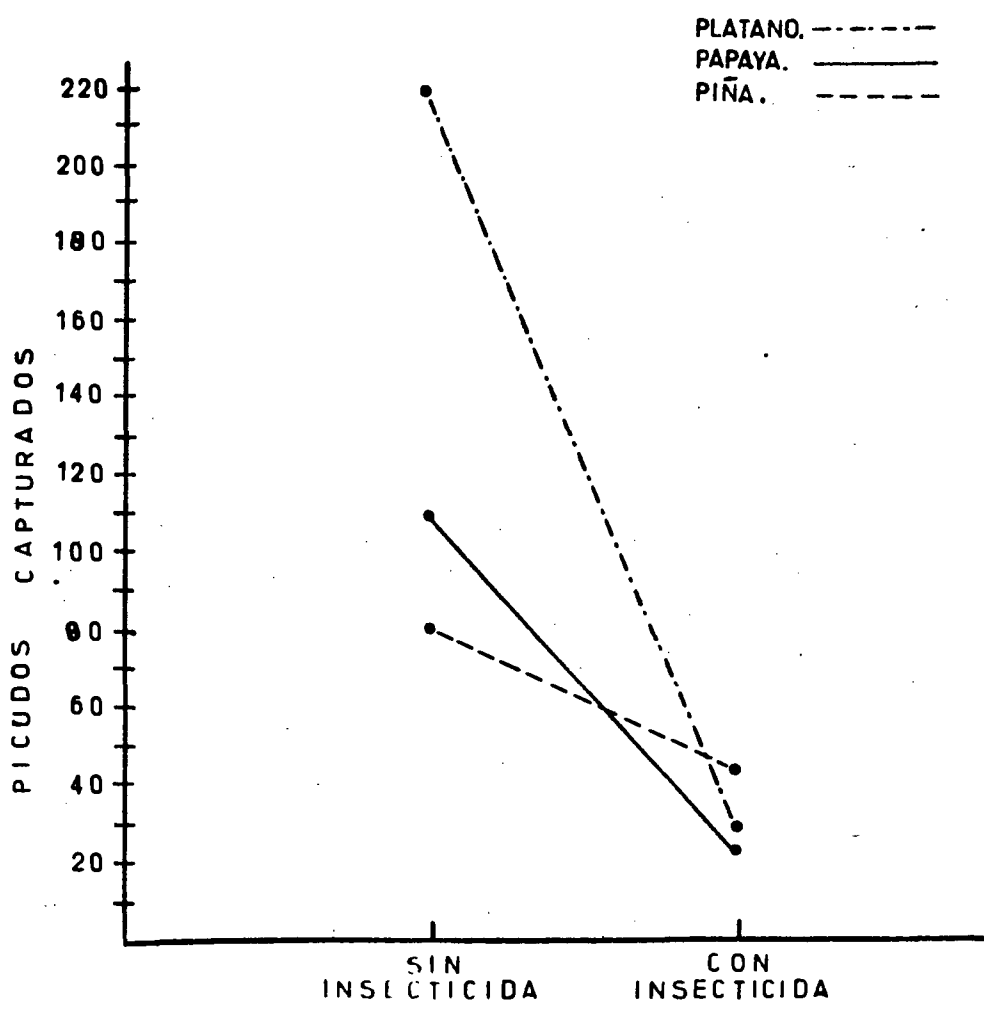
DMS. para atrayentes con y sin insecticida = 18.931

DMS. para interacción = 32.790

4.3 Efecto del insecticida sobre los atrayentes naturales utilizados.

En el análisis de varianza practicado (Cuadro 1 del apéndice), se puede observar que existió diferencia altamente significativa ($P=0.01$) para atrayentes con y sin insecticida; los atrayentes sin insecticida fueron estadísticamente mejores con una media de 139 picudos -- capturados por año, mientras que los atrayentes con insecticida capturaron una media de 33.58 picudos por año. (Cuadro 2).

FIG. 6 PROMEDIOS DE PICUDOS CAPTURADOS POR TRAMPA DURANTE UN AÑO EN TRES ATRAYENTES NATURALES CON Y SIN INSECTICIDA EN LA COSTA DE CHIAPAS 1980.



V.- DISCUSION

5.1 Fluctuación del picudo negro de la palma, mediante el uso de atrayentes naturales.

Como se describió en el punto (4.1), los resultados obtenidos en el presente estudio, indican que el picudo incide durante todo el año, e inicia su incremento en población una vez que han finalizado las lluvias en el mes de Noviembre, alcanzando la máxima población en Enero; dichos resultados no estan en concordancia con lo indicado por Hagley en (1963), quien trabajando en Trinidad y Tobago, encontró que el picudo alcanza su máxima densidad de población en la época de lluvias.

Como resultado del presente estudio, queda por resolver las siguientes interrogantes: ¿ Por qué en Trinidad y Tobago existe la mayor cantidad de picudos en la época de lluvias, mientras que en la región sucede en la época de secas? , ¿Por qué la máxima cantidad de palmas muertas ocurre muy distante (Julio y Agosto), a cuando ocurre la máxima cantidad del picudo?.

En base a las interrogantes se plantea que conociendo el ciclo biológico del insecto en relación a la

palma africana y al medio ambiente local, se dará respuesta a las interrogantes antes planteadas.

5.2 Comparación de diferentes atrayentes naturales para la captura del picudo negro de la palma.

Los resultados obtenidos del presente estudio concuerdan con lo obtenido por Elisondo en (1977), y Ramírez (1980), quienes indican la efectividad del plátano en la captura del picudo. Sin embargo, dichos resultados difieren de lo obtenido por Camino en (1972), quien comparando cinco atrayentes naturales en el cultivo del cocotero, encontró que la piña era más apetecida por el picudo.

5.3 Efecto del insecticida sobre los atrayentes utilizados.

Como se describió ya en los resultados, la aplicación del insecticida Lannate al 90% P. H. a razón de cuatro gramos por trampa, inhibió fuertemente los atrayentes utilizados; la inhibición se debió quizá, a la enmascaración del olor que desprenden los atrayentes, ó a la influencia del Lannate en la transformación de los compuestos que atraen al picudo. Sin embargo, Camino en (1972), encontró que la aplicación del insecticida Endrin al 19.5%, a razón de un centímetro cúbico por cada litro-

de agua, no tiene repelencia para el insecto cuando lo -- aplicó en papaya, plátano, piña, naranja y cocotero.

5.4 Técnica a seguir en el combate del picudo negro de la palma.

Como resultado del presente trabajo, se sugiere para el control del picudo negro de la palma en la costa de Chiapas, el uso de la trampa tipo "CSAT", con un kilogramo de plátano (roatán) como atrayente, colocar las --- trampas a una altura de dos metros, distribuir un mínimo de dos trampas por hectárea y efectuar el cambio de pláta no cada 15 días. En los meses de Noviembre a Marzo, debe rá intensificarse el trapeo, debido a que en este período el picudo alcanza la máxima densidad de población.

Las palmas una vez que han sido atacadas por el picudo, deberan seccionarse en pequeños trozos y aplicarles insecticida Lannate al 90% P. H. a razón de cuatro -- gramos por galón de agua, Alas de Velis y Dean (1976), de esta manera servirán de cebos y se evitará la proliferación del picudo.

VI.- CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la presente investigación, y bajo las condiciones experimentales ----- en que se desarrolló, se derivan las siguientes conclusiones:

- 1.- El picudo negro de la palma incide durante todo el año y alcanza la máxima población entre los meses de Diciembre a Marzo, mientras que la más baja, entre los meses de Abril a Noviembre.
- 2.- De los atrayentes naturales comparados, resultó más apetecido el plátano y superior estadísticamente a los dos restantes, capturando un promedio de 126 picudos por trampa por año.
- 3.- La aplicación del insecticida en los atrayentes inhibe la atracción del picudo en los porcentajes siguientes: plátano 86.1% papaya 76.7% y piña, 56.2%.
- 4.- Es factible el control del picudo negro de la palma, mediante el trampeo a base de plátano.

5.- En vista de que los resultados obtenidos - son de un año, se considera conveniente repetir el estudio por más años, y así tener mayor confiabilidad de los resultados obtenidos en el presente trabajo.

VII.- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Archundia, R. R. (1980) Dinámica y fluctuación de población de insectos asociados al cultivo del cacao en la región del Soconusco, Chiapas. Evaluación de resultados de la investigación para el cultivo del cacao en la región del Soconusco. INIA, CIAPAS, -- CAERI. p.p. (121-136)

Camino, L. M. (1972) Pruebas de atrayentes naturales para la captura de *Rhynchophorus palmarum*, (L) con tres tipos de trampas en plantaciones de palma de coco en Cárdenas y Paraíso, Tabasco. Tesis Profesional-Colegio Superior de Agricultura Tropical. Cárdenas-Tabasco, Méx.

Corley, R. H V.; Hardon, J. J. and Wood, B. J. (1976) -- Oil Palm Research Developments in Crop Science (1). Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam. p.p. (7-19)

Delmy, A. M. y Gordon, D. Ch. (1976) El picudo del cocotero en Santa Tecla. Circular No. 1 Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria Sta. Tecla El Salvador, C. A. 17 p. p.

Elisondo, S. F. (1977) Captura del picudo del cocotero - *Rhynchophorus palmarum* (L), mediante la trampa Colima. Informe anual de investigación. 1977. INIA, CIAPAC, CAETECO. 5 p.

Escobar, C. R. (1980) Aspectos generales de la palma - - africana *Elaeis guineensis* (Jacq) boletín No. 2 Palm Research Program. United Brands Company, Gofito Costa Rica, C. V. p. 9

- Genty, Ph (1979) Problemas entomológicos de Elaeis guineensis en América del Sur. Encuentro tecnológico sobre cultivos oleaginosos productores de aceites y grasas comestibles. Bogotá, Colombia. p.p. (11-124)
- González, N. A. (1972) Biología y hábitos de Rhynchophorus palmarum (L). Su relación con el nemátodo Rhadinaphelenchus cocophilus (Cobb) y su comportamiento en una plantación de coco enano. Tesis M. C., Colegio Superior de Agricultura Tropical, Cárdenas, Tabasco Méx.
- Griffith, R. (1979) La enfermedad del anillo rojo del cocotero, informe técnico para el Gobierno del Ecuador. 81 p.
- Hartley, C. W. S. (1967) The Oil Palm Second Edition, published in the United States of America by Longman-Inc, New York. pp-(672-674)
- Hernández, R. F. (1980) Plan Nacional de Investigación - en los cultivos de cocotero y palma africana. Informe de actividades, Coordinación Nacional de Apoyo-Multidisciplinario de palmas aceitíferas. INIA. CIA PAC. CAEIGUA. p- 16-22
- Mac Gregor, L. R. (1957) El mayate prieto del cocotero - Folleto de divulgación, Secretaría de Agricultura - y Ganadería. Dirección General de Defensa Agrícola. Méx. D. F. P. 6
- Maharaj, S. (1965) A new design of trap for collecting - the palm weevil, Rhynchophorus palmarum (L) Trop. Agr. Trinidad y Tobago p. 373-375.
- Odum, P. E. (1975) Ecología, Editorial C.E.C.S.A. México 22, D. F. p.p. 151-183

- Ramírez, Z. R. (1979) Marco de Referencia del cultivo - palma africana en la costa de Chiapas. Informe de avance de investigación 1979. CAECOCHI. CIAPAS. -- INIA. p. 73-86
- Ramírez Z. R. (1979) Estudios preliminares de la captura del picudo negro Rhynchophorus palmarum (L), mediante la trampa tipo "CSAT" y atrayentes naturales en la costa de Chiapas. Sin publicar.
- Ramírez, Z. R. (1980) Estudio sobre movimiento migratorio del picudo de la palma Rhynchophorus palmarum y su erradicación con cebos envenenados. Práctica de campo, 5° curso de entrenamiento en palma africana. Golfito Costa Rica, C. A. Sin publicar.
- Reyna, R. R. (1972) Ecología y control de insectos, Seminario de Primavera 1972. Colegio de Postgraduado, Chapingo, Méx.
- Sifuentes, J. A. (1978) Gufa de recomendaciones para el control de plagas agrícolas en México. Folleto de divulgación No. 51 p. 27
- Surre, C. y Ziller, R. (1969) La palmera de aceite. Primera edición, Editorial Blume. Barcelona España. p. 131 - 144
- Vallejo, R. G. (1978) Botánica de la palma de aceite, Manual de asistencia técnica No. 22 Instituto Colombiano Agropecuario. Programa de Oleaginosas Perennes. Palmira, Colombia. p.p-25-55

CUADRO 1A ANALISIS DE VARIANZA DE LOS PICUDOS CAPTURADOS
 POR AÑO EN PALMA AFRICANA EN EL MUNICIPIO DE -
 VILLACOMALTITLAN, CHIS. 1980

FACTOR DE VAR.	G. L.	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F.c.	F _t	
					0.05	0.01
BLOQUES	3	1519.13	506.38	1.07	3.49	5.42
TRATAMIENTOS	5	109732.71	21946.54	46.35**	2.90	4.56
ATRAYENTES A	2	19059.09	9529.55	20.12**	3.68	6.36
INSECTICIDA B	1	66676.04	66676.04	140.80**	4.54	8.68
ATRAY. x INSECT. A x B	2	23997.58	11998.79	25.34**	3.68	6.36
ERROR EXPTAL.	15	7103.12	473.54			
TOTAL	23	118,354.96				

C. V. = 25.2%

(**) Significativo al nivel de 0.01 %

CUADRO 2A TOTAL DE PICUDOS CAPTURADOS POR CUATRO TRAMPAS DURANTE 24 POSTURAS EN TRES ATRAYENTES NATURALES CON Y SIN INSECTICIDA EN LA FINCA "LA -- LIMA", MUNICIPIO DE VILLACOMALTITLAN, CHIAPAS. 1980.

POSTURA	A T R A Y E N T E S						TOTAL
	PLATANO		PAPAYA		PIÑA		
	A	B	A	B	A	B	
1	78	15	14	10	36	4	157
2	42	10	15	7	33	11	118
3	163	10	123	7	45	21	369
4	139	12	66	7	38	15	277
5	66	6	68	1	32	48	221
6	60	8	31	7	29	15	150
7	41	3	24	3	10	2	83
8	31	4	15	6	9	5	70
9	45	5	16	6	13	14	99
10	28	3	6	3	7	4	51
11	18	2	3	2	5	2	32
12	10	3	7	1	7	3	31
13	18	3	10	5	4	3	43
14	14	3	4	4	5	1	31
15	12	0	0	1	4	3	20
16	12	3	2	3	4	1	25
17	10	4	5	5	7	7	38
18	14	2	6	1	5	1	29
19	9	4	4	4	7	3	31
20	10	2	4	4	9	4	33
21	15	5	12	7	7	0	46
22	7	4	5	4	5	4	29
23	15	5	1	4	0	0	25
24	28	7	10	2	11	5	63
TOTAL	885	123	451	104	332	176	2071

A.- Sin insecticida
B.- Con insecticida.