UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

"SISTEMA DE CONDUCTOS DE RESINA EN EL FRUTO DEL MANGO (Mangifera indica) COMO FACTOR DE RESISTENCIA CONTRA - MOSCAS DE LA FRUTA, (Anastrepha Sp.)"

CARLOS EDMUNDO CACERES BARRIOS

GUATEMALA, JULIO DE 1985

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

D.L.
01
T(49)
2.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. EDUARDO MEYER

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano:	Ing. Agr. César Castañeda S.
Vocal 1o. :	Ing. Agr. Oscar Leiva R.
Vocal 2o. :	Ing. Agr. Jorge Sandoval I.
Vocal 3o. :	Ing. Agr. Rolando Lara A.
Vocal 4o. :	P.A. A. Leopoldo Jardón Z.
Vocal 5o. :	P.A. Axel Gómez Ch.
Secretario :	Ing. Agr. Rodolfo Albizúrez P.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano:	Doctor Antonio Sandoval S.
Examinador:	Ing. Agr. Gustavo Méndez G.
Examinador:	Ing. Agr. Hugo Méride C.
Examinador:	Ing. Agr. Emilio Conde G.
Secretario :	Ing. Agr. Carlos Fernández P.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA
Ciudad Universitaria, Zona 12.
Apartado Postal No. 1545
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....
Asunto .....
.....

10 de junio de 1985

Ingeniero Agrónomo
César Castañeda
Decano Fac, Agronomía

Señor Decano:

En acatamiento al nombramiento que me fue conferido por esa Decanatura para asesorar al estudiante Carlos - Cáceres Barrios, en su trabajo de tesis titulado "SISTEMA DE CONDUCTOS DE RESINA EN EL FRUTO DEL MANGO (Mangifera indica) COMO FACTOR DE RESISTENCIA CONTRA MOSCAS DE LA FRUTA (Anastrepha sp.); me permito informarle que dicho trabajo ha sido terminado satisfactoriamente y cumple con los requisitos establecidos, así también considero que es buen aporte para la investigación sobre este tema.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. José de Jesús Castro U.
ASESOR

México D.F. 3 de septiembre de 1984

Ingeniero Agrónamo
César Castañeda
Decano Facultad de Agronomía.

Señor Decano:

Por este medio informo a usted que a solicitud del estudiante Carlos Edmundo Cáceres Barrios, carnet No. 56099 he revisado como Asesor del mismo, el trabajo de tésis titulado CONDUCTOS DE RESINA DEL FRUTO DE MANGO, (Mangifera indica L.) FACTOR DE RESISTENCIA CONTRA MOSCAS DE LAS FRUTAS (Anastrepha Sp.).

Luego de realizada la revisión considero que dicha investigación reune los requisitos para ser un trabajo de tésis y que presenta además un aporte al conocimiento de la Bionomía del complejo de la Mosca de la fruta en Guatemala.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Ag. Guillermo Peláez G.

Guatemala, 10 de junio de 1985

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador

De conformidad con lo establecido por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo - en el grado académico de Licenciado de Ciencias Agrícolas, me permito someter a vuestra consideración el trabajo de tésis titulado:

"SISTEMA DE CONDUCTOS DE RESINA DEL FRUTO DE MANGO (Mangifera indica) COMO FACTOR DE RESISTENCIA CONTRA MOSCAS DE LAS FRUTAS, (Anastrepha Sp.)"

Me suscribo de ustedes, muy atentamente.

P.A. Carlos Edmundo Cáceres Barrios

ACTO QUE DEDICO

A MIS PADRES: RUBEN CACERES

JULIA BARRIOS

A MIS HERMANOS: ISABEL CACERES DE ALBIZURES

SALUSTIO CACERES BARRIOS

A MI FAMILIA EN GENERAL

A ADELA GENOVEVA

A LA FAMILIA ALBIZURES CACERES

A LA FAMILIA MENALDO BARRIOS

A LA FAMILIA CASTILLO BARRIOS

A LA FAMILIA DE LEON BARRIOS

A LA SEÑORA GUILLERMINA ARREOLA

A MI COMPAÑERO NERY ROBLEDO (Q.E.P.D.)

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS EN GENERAL

TESIS QUE DEDICO A:

GUATEMALA, ESPECIALMENTE A LA CLASE CAMPESINA.

SAN MARCOS.

LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

LA FACULTAD DE AGRONOMIA.

INSTITUTO TECNICO DE AGRICULTURA.

INSTITUTO NORMAL MIXTO DE OCCIDENTE (I.N.M.O.)

LA UNIDAD DE PRODUCCION (LABORATORIO DE CRIA Y ESTERILIZACION DE MOSCA DEL MEDITERRANEO) PROGRAMA MOSCAMED.

AGRADECIMIENTO

A mi Madre, Julia Barrios, con cariño y respeto, por todos los sacrificios hechos por mi superación como persona y como profesional.

Al Ingeniero Agrónomo Guillermo Peláez, por la orientación brindada en el transcurso de la carrera, asi como la Asesoría e interpretación del Análisis Estadístico de este estudio.

Al Dr. Fred M. Eskafi, Entomólogo Investigador de USDA-ARS por la Asesoría y facilidades brindadas para la realización del presente trabajo.

Al Dr. José de Jesús Castro U., por su acertada asesoría, revisión y corrección de la presente tesis.

A mis compañeros Ingenieros Agrónomos Luis Andrade y Carlos Morán, por la ayuda moral y sugerencial durante la realización del trabajo de campo y laboratorio.

A mis compañeros de trabajo, Ingenieros Agrónomos Pedro Rendón, Roberto Morales, César Castañeda y Felipe Jerónimo.

A la señorita Patricia Wug, por su apoyo y paciencia.

A la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. En especial al Ing. Agr. Jorge Escobedo por el apoyo a la presente tesis.

A la Estación de Fomento "Los Brillantes" del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, por la colaboración prestada.

Al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)-Agencia Regional de Servicio (ARS) y su Proyecto de Investigación en Guatemala, por la ayuda a la Realización de este estudio.

A todas las personas que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

CONTENIDO

	RESUMEN:	1
I	INTRODUCCION:	4
II	OBJETIVOS:	6
III	HIPOTESIS:	6
IV	REVISION BIBLIOGRAFICA:	8
V	METODOLOGIA:	29
VI	DISCUSION DE RESULTADOS:	42
VII	CONCLUSIONES:	50
VIII	ANEXO:	53
IX	BIBLIOGRAFIA:	81

RESUMEN

El fruto de mango (Mangífera Indica L.) es un fruto de bastante demanda tanto a nivel local como en el mercado de exportación; sin embargo ésto se ve limitado cuando la calidad del fruto es baja, siendo entre otros el factor principal de pérdida la infestación producida por moscas de la fruta (Anastrepha Sp.)

El fruto de mango se caracteriza por tener en su mesocarpio un sistema de conductos, por el cual circula resina; y según determinó Joel (10) en 1980 las características de este sistema de conductos brinda protección contra la infestación por Ceratitis - Capitata W. Basados en esta investigación el presente trabajo tiene como fin determinar si las características del sistema de conductos de resina tales como: la presión ejercida por la resina que circula a través éstos, el diámetro de los conductos, el grosor de la capa que contiene el 90% de los conductos, el número de líneas perpendiculares a un corte transversal que lo atraviesan sin tocar ningún conducto, tienen alguna relación con la magnitud de la infestación por Anastrepha Sp.

Este estudio se realizó en la estación experimental "Las Brillantes" del Ministerio de Agricultura, la cual está situada en el departamento de Retalhuleu, a una altitud de 342 m, con una precipitación pluvial anual de 2411 mm, rangos de temperatura - entre 30° C máxima y 21,3° C mínima. Cuenta con un jardín clonal de mango el - cual está compuesto por alrededor de 50 variedades comerciales.

Con el objeto de tener un índice de la población adulta en el transcurso del experimento se estableció una red de trampeo en el huerto, colocando una trampa por cada variedad. Las trampas fueron inspeccionadas semanalmente, en el período - comprendido entre el 1o. de mayo al 17 de junio de 1982. Se usaron trampas -

Macphail con proteína hidrolizada al 20%.

Se hicieron 2 estudios preliminares; uno con el objeto de determinar si en las distintas áreas del fruto se manifiestan diferencias de presión de resina y otra para establecer si la presión de resina es diferente durante los distintos estados de madurez que presenta el fruto y al mismo tiempo comparar si existe diferencias en cuanto a - la infestación en éstos distintos estados de madurez. Contó con 3 variedades (Srita. Julio y Carabao), de la variedad Carabao se tomó muestras de mesocarpio y se analizó el comportamiento de las características del sistema de conductos de resina de esta variedad en el transcurso de su proceso de maduración relacionándolas con la infestación en estos diferentes estados.

El estudio fundamental consistió en la comparación de 13 variedades diferentes de mango. Se midió presión de resina a 25 frutos de cada variedad. Los frutos fueron cortados y se les tomó una muestra de mesocarpio, la que fue almacenada para su posterior análisis en el laboratorio. Los frutos fueron almacenados durante 6 semanas siendo revisados periódicamente con el objeto de colectar las larvas provenientes de cada uno.

Las muestras de mesocarpio fueron sometidas a análisis y un fino corte transversal de ésta fue teñido y observado en el microscopio con el fin de estimar las características consideradas.

Durante 3 semanas se colectaron frutos de las 13 variedades con el fin de establecer si existe relación entre el número y especies de moscas provenientes de la - fruta y las capturadas en las trampas.

LOS PRINCIPALES RESULTADOS FUERON:

Las especies capturadas en las trampas fueron de mayor a menor número: Ludens-Oblicua-Striata-Fraterculus-Serpentina. No se encontró diferencia de presión entre las distintas áreas del fruto de mango, pero si existe diferencia entre variedades.

Se estableció que el estado de madurez que más presión manifestó fue el estado verde, estableciendo que existe interación entre los factores variedad y estado de madurez. No se encontró ninguna relación entre la presión de resina y la infestación por Anastrepha Sp. en sus distintos estados de madurez.

Se determinó que aparentemente el sistema de conductos de resina no es un factor de resistencia contra Anastrepha Sp. Al comparar el largo del Ovicapto de las diferentes sp. de Anastrepha que infestan al fruto de mango oscilan entre 2.5-6.00 mm, mientras que el grosor de la capa que almacena al 90% de los conductos en las variedades estudiadas no es más de 3 mm dando oportunidad a que en su mayoría de oviposiciones los huevecillos que son colocados quedan abajo de ésta capa, lugar propicio - para el desarrollo del huevo y las larvas.

I INTRODUCCION:

La mosca de la fruta (Anastrepha Sp.) es una plaga que actualmente se encuentra ampliamente distribuída en Guatemala, infestando la mayoría de especies que se producen en esta región. Una de las especies afectadas es el mango (Mangifera Indica L.) en el cual se ha observado un índice de infestación bastante elevado (13).

Actualmente en Guatemala el mango se encuentra sembrado en unas 280 has., las cuales se estima que producen al rededor de 5,665 TM. El producto se utiliza tanto en el mercado interno como en el de exportación pués, según el informe estadístico de la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal en 1981 se exportó un volumen de ya considerable importancia económica, con destino a Inglaterra y Centro América.

La mosca de las frutas constituye una limitante muy importante para poder utilizar el mango como alternativa en la difersificación agrícola del país, pués, las mangos infestados son rechazados en el mercado, especialmente cuando son para exportación, debido al daño causado por la larva, las cuales se alimentan de la parte comsea de la fruta, y en consecuencia la fruta no puede ser consumida.

Se han adoptado varios métodos de control de ésta plaga. Estos métodos básicamente los podemos resumir en tres, como sigue: Cuidados Culturales, Control Químico a base de cebos envenenados (1), y Control Biológico (9).

Estos métodos de control se verían mejor respaldados si se usara también variedades resistentes a la mosca de las frutas (Anastrepha Sp.), pués, esto representa grandes ventajas no sólo desde el punto de vista Agrícola sino también desde el punto de vista Ecológico y Genético.

D.M. Joel (1981) en su trabajo "Conductos de Resina de la fruta de mango: Un sistema de Defensa", sacó en conclusión que el sistema de conductos brinda protección a la fruta, contra la infestación por la mosca de Mediterráneo (Ceratitis Capitata W.) basados en esta investifación, el presente trabajo tiene como objetivo primordial tratar de inferir si éste sistema de conductos, como la postula Joel (10), así como la presión que posee la resina que circula en el sistema, constituyen un mecanismo de defensa contra Anastrepha Sp.

Además de poder determinar si existe dentro de las variedades estudiadas algunas que sean menos infestadas, para poder recomendar su cultivo y uso en el mejoramiento genético de variedades comerciales y además fundamentar y contribuir con otros trabajos referentes también a los mecanismos de resistencia contra Anastrepha Sp.

El estudio se realizó en la estación experimental "Los Brillantes" del Ministerio de Agricultura, jurisdicción de Retalhuleu, para el cual se utilizó los frutos de 13 de las variedades existentes en el Jardín Clonal de la misma. A los frutos se les midió la presión de resina mientras estaban adheridos aún al árbol, luego se colectaron frutos de cada variedad a los que se les tomó una muestra de epicarpio. Posteriormente los frutos fueron almacenados y revisados periódicamente con el objeto de colectar todas las larvas provenientes de cada uno. Las muestras también se almacenaron y posteriormente sirvieron para determinar las características del sistema de conductos de cada variedad. Las variedades posteriormente se sometieron a comparación y se relacionaron con la infestación por Anastrepha Sp.

II OBJETIVOS

II.1 Generales:

1. Aportar información básica sobre los mecanismos de resistencia características del fruto de mango (Mangífera Indica L.) contra la infestación por Anastrepha Sp.
2. Determinar entre las variedades evaluadas cuales presentan en algún grado resistencia contra la infestación por Anastrepha Sp.

II.2 Específicos:

1. Determinar si existe aparente resistencia a la infestación por las moscas de las frutas Anastrepha Sp. en algunas variedades de mango (Mangífera Indica L.)
2. Correlacionar la población procedente de los mangos colectados en el campo con las características del sistema de conductos de resina.
3. Relacionar el comportamiento de la población nativa de moscas del género Anastrepha con respecto a las condiciones climáticas prevalecientes durante el experimento.

III HIPOTESIS

1. El mango es infestado por diferentes especies del género Anastrepha.
2. Existe correlación significativa entre la población de moscas de la fruta - Anastrepha Sp., procedente de los frutos de cada variedad, con las características del sistema de conductos de resina.
3. El sistema de conductos de resina presenta características particulares para cada variedad.

4. Existe diferencia de infestación en el fruto dependiendo del estado de madurez en que se encuentre éste.

5. Las características del sistema de conductos de resina no varían durante el proceso de maduración del fruto.

IV REVISION BIBLIOGRAFICA

Las Moscas de las Frutas:

La familia Tephritidae está representada por cerca de 4,000 especies, conocidas comúnmente como moscas de las frutas. Estas se encuentran ampliamente distribuídas por el mundo, en áreas templadas, subtropicales y tropicales. Algunas de las géneros de importancia económica que pertenecen a esta familia son: Ceratitis, Dacus, - Anastrepha, Rhagoletis, Epochara y Toxotrypana (2)

En relación a las distintas partes de la planta que infestan en su estado larvario y sus efectos, las moscas de ésta familia se agrupan de la manera siguiente:

1. Las que se alimentan de la pulpa de los frutos.
2. Las que se alimentan de las cabezuelas de las flores.
3. Las que inducen la formación de agallas.
4. Las que son minadoras de las hojas o barrenadoras de tallos y raíces.

IV.1 EL GENERO ANASTREPHA

Distribución:

Hasta donde se sabe, el género Anastrepha está confinado en el área del Hemisferio Occidental entre las latitudes 27° N y 35° S, pero alcanza su máximo desarrollo dentro de los trópicos. Un gran número de especies fueron descubiertas en una pequeña región de Panamá.

Un análisis de los datos de distribución que ahora se tienen, indica una gran fauna Sudamericana que se extiende hasta las áreas tropicales de Centro América (18). El género Anastrepha ha sido el más comúnmente encontrado en Centro América - ocasionando daños a los frutos. Las especies encontradas más abundantemente hasta

la fecha, son las siguientes: Ludens (loew), Serpentina, Striata, Distinta, - Mombimpraeoptans (oblfcua) y Fraterculus. (15)

IMPORTANCIA ECONOMICA:

El daño hecho por especies de Anastrepha, es causado por las larvas, las cuales usualmente se alimentan de las partes carnosas de la fruta, que generalmente es la parte comestible, haciendo que la fruta no pueda ser consumida (19). Las pérdidas ocasionadas en los diferentes frutales cultivados en Guatemala, se especifican en el siguiente cuadro. (15)

FRUTA	Valor de la Prod. en miles de Tons.	% Pérdidas por Mosca.	Valor de la Prod. en millones Q.	Valor de la pérdida en millones Q.
Naranja	240	20.0	25.0	5.0
Toronja	30	30.0	4.0	1.2
Lima	35	35.0	3.5	1.22
Mango	120	50.0	15.0	7.50
Papaya	50	25.0	8.0	2.00
Aguacate	60	5.0	1.5	0.75
Deciduos	70	8.0	28.0	2.24
Otros	180	10.0	16.0	1.60
Total	185		101.0	21.51

HABITOS DE LAS MOSCAS DE LAS FRUTAS

Anastrepha Sp.:

Los adultos de las moscas de las frutas reposan durante la noche y en los días lluviosos en el envés de las hojas. Sus actividades se inician cuando el sol ha calentado un poco el ambiente, frecuentando todo tipo de vegetación. Después de alimentarse, la mosca se aparea y pronto oviposita (15). Las hembras ovipositan a través de la epicarpa de la fruta poniendo sus huevecillos uno por uno o en grupo. Al eclosionar los -

larvas empiezan a alimentarse formando galerías en la pulpa. Al terminar su desarrollo el fruto cae al suelo y las larvas lo abandonan haciendo orificios regulares. Macphail y Bliss demostraron que en especies de Anastrepha en México, las larvas pueden abandonar los frutos durante un mayor o menor período antes de llegar a la madurez. Al abandonar el fruto, las larvas maduras empupan en ocasiones bajo la fruta que les sirvió de hospedero pero generalmente recorren cierta distancia y luego se entierran en el suelo a profundidades de 2 a 8 cms; los adultos cuando emergen son más activos en la primera hora del día y se preparan de nuevo para repetir el mismo ciclo.

Por ser los insectos de temperatura variable (Poiquilotermos) el ciclo biológico de las moscas de las frutas, está estrechamente relacionado con la temperatura del medio ambiente. En los lugares cálidos sus funciones se aceleran y su ciclo es corto, sucediendo lo contrario en climas fríos donde puede alargarse. El ciclo puede variar de 25 a 150 días, y no puede subsistir en los lugares donde la temperatura promedio anual es menor de 10° C. Dependiendo de este factor y de la disponibilidad de fruta para ovipositar, el número de generaciones durante el año varía de 2-12 (12). Su ciclo biológico se puede resumir así: Después de que la hembra ha sido fecundada, ésta es atraída a determinados frutos para ovipositar, tardando los huevecillos en eclecionar al rededor de 6 días, las larvas desarrolladas tardan entre 15 y 35 días alimentándose de la pulpa del fruto infestado; las larvas maduras salen del fruto enterrándose en el suelo para formar una nueva pupa, durando en este estado al rededor de 12 días y en estado adulto variará de acuerdo al medio en donde se desarrolle. (15)

Las generalidades del género Anastrepha pueden ser revisadas en el trabajo hecho por Stone (19) The Flies of the Genus Anastrepha, publicado en 1942.

DETECCION Y CONTROL DE LA MOSCA DE LAS FRUTAS (ANASTREPHA SP.)

Por el momento, el único método existente para detectar poblaciones de Anastrepha es el uso de gránulos de cebo en vasos invaginados en agua, popularmente llamados trampas "Macphail". (13).

Estudios realizadas por los Entomólogos del USDA, en la estación experimental del Estado de Florida en Homestead y el Departamento de Agricultura y servicio del consumidor del Estado de Florida, han demostrado que la aplicación de Malation, en rociados de ultra bajo volumen o en combinación con cebo (Proteína hidrolizada), es efectiva para controlar las Moscas adultas. Además estudios realizados por la misma agencia han demostrado que el método del insecto estéril sería eficaz para suprimir las poblaciones de las moscas de las frutas, en áreas en donde la población por causas naturales o artificiales se encuentra aislada (1).

Los experimentos efectuados durante 1962 en un mangal de 4 hectáreas en Morelos, México; consistentes en liberación de Mosca Mexicana de la fruta (Anastrepha Ludens loew esterilizadas químicamente por sumersión de las pupas en solución acuosa de tepa al 5%, demostraron que con las moscas quimioesterilizadas se controló la población de moscas nativas. Sacaron en conclusión que en un área aislada, la mosca Mexicana de la fruta, podría ser erradicada por este método. (16).

IV.2 "EL MANGO" (MANGIFERA INDICA L.)

El mango (Mangífera Indica L.) es considerado como uno de los frutos tropicales más finos. Es originario del Asia, donde se conocen más de 15 especies de -

Mangífera de fruto comestible, originarios de la Península Malaya y regiones adyacentes a la India. En esta área el mango se encuentra en estado Silvestre. En la - India se conocen más de 1,000 variedades de mango, lo que indica que es un cultivo muy antiguo, conocido ya desde hace más de 4,000 años. Después de su "descubrimiento" en el siglo XVI, se extendió a otros lugares, llegando a América por dos vías. Los españoles lo trajeron a México, procedentes de Filipinas y de ahí se extendió al Caribe, también lo trajeron los portugueses desde la India al Brasil. (11)

En Centroamérica, las mejores regiones para el cultivo del mango se localizan en las tierras bajas de la vertiente del Océano Pacífico y en unos pocos valles de la vertiente del Océano Atlántico, no muy cerca del litoral, a elevaciones hasta de - 1,000 m aunque puede cultivarse aún a los 2,200 ó 1,300 m de altitud. La temperatura adecuada varía entre 16° C y 38° C, siendo la más apropiada 27° C. El mango requiere una precipitación pluvial anual de 1,000 milímetros. Preferentemente el cultivo necesita terrenos ricos en nutrientes y húmedos, siendo los suelos Arcillo-Arenosos y profundos los más aptos, siempre que estén bien drenados.

El mango necesita un período seco durante el tiempo de floración. En Guatemala la época de mayor fructificación es en los meses de abril a julio, aunque algunas variedades tardías fructifican hasta en agosto. (18).

Existe una gran diversidad de mangos criollos plantados en los patios de las casas, o bien, creciendo en forma silvestre a orillas de quebradas, y ríos. Muchos de éstos están infestados por larvas de mosca de la fruta, constituyendo una buena fuente de incremento para esta plaga. (20).

Los árboles de mango llegan a alcanzar un gran porte, se conocen ejemplares de

4 ó más metros de altura, su forma depende del tipo de propagación, los árboles de semilla son erectos y altos, los injertos bajos y de ramificación escasa y abierta. De la inflorescencia nacerá el fruto, que es una drupa (11).

IV. 3 LOS CONDUCTOS DE RESINA COMO SISTEMA DE DEFENSA DE LA FRUTA DE MANGO.

GENERALIDADES:

Los conductos resiníferos de la fruta de mango han sido estudiados por - muchos autores desde el punto de vista anatómico (10). Por ejemplo: León (11) describe el fruto de mango de la manera siguiente: Es una drupa aplanada, cuya forma y color, además de ser un carácter vegetal, depende de las condiciones ambientales.

El color básico es amarillo en la fruta madura, uniforme o con áreas rojas o verdes, el color uniforme interrumpido por círculos muy pequeños denominados glándulas.

El epicarpio se forma de varias capas de células isodiamétricas de paredes duras; - debajo hay un estrato de células más grandes, y que dan un típico sabor a trementina (11). También Tejeda en 1980 en su estudio sobre los hospederos potenciales de la mosca del Mediterráneo (Ceratitis Capitata Wied), hace mención cuando se refiere al fruto de mango (Mangifera Indica L.) que debajo del epicarpio abundan los canales de resina, los cuales varían en número de acuerdo a la variedad de que se trata. Este, relacionado con el grosor de la cáscara y contenido de azúcar del mesocarpio, determina resistencia contra el ataque de mosca de la fruta (20).

ESTUDIOS ESPECIFICOS:

Conductos de Resina de la Fruta de Mango: Un Sistema de Defensa:

A continuación se reporta la investigación efectuada por Jael (10) en referencia al

Sistema de conductos de resina de la cáscara del mango. Los conductos de resina de los frutos de mango de algunas variedades son un factor de defensa contra la mosca del Mediterráneo (Ceratitis Capitata W.) La susceptibilidad a la infestación por la mosca de la fruta difiere junto con la variedad de fruta de mango. (Oppenheimer en 1947). Joel estudió los sistemas de conductos en 15 variedades de fruta de mango resistentes a la mosca del Mediterráneo y los comparó con los sistemas de conductos de tres variedades susceptibles.

Joel recolectó en el centro Volcani de la organización agrícola de investigación de Israel y luego examinó las variedades siguientes: Shepard, Kent, Zill, Adams, - Nimrod, Karboa, Haden, Lomgra, Maya, Sifrin 8, Alam, Paur Benzkahn, Aliban y Warbourg.

Se hicieron a mano series completas de secciones tangenciales las que contenían los conductos de resina del epicarpio; éstas teñidas o coloreadas en una mezcla de - verde de alcira "GX y Safranina" (Joel en preparación). Los conductos de cada sección fueron trazados en papel transparente con la ayuda de un microscopio de proyección Reichert. Los conductos fueron entonces numerados y su curso fue seguido a - través de las secciones consecutivas y de éstas secciones se reconstruyó un dibujo tridimensional del sistema de conductos. En otra serie de dibujos el lumen de los conductos fue negreado y la luz fue transmitida a través de toda la serie para detectar - las regiones en las cuales no hay conductos que impidan la penetración vertical a - través de la epidermis de las muestras. Para cada variedad de fruta fueron tomadas muestras en el centro del lado derecho, y se hicieron a mano secciones transversales de material fresco.

Los conductos de cada sección fueron dibujados en papel transparente y analizados de acuerdo a los siguientes parámetros:

1. Número de conductos existentes en una sección de 1 mm de largo.

2. El porcentaje de conductos grandes; se tomaron como conductos aquellos que tenían un diámetro mayor de 0.2 mm.

3. El grosor de la capa que principalmente contiene los conductos o sea la capa del exocarpio que contiene el 90% de los conductos.

4. El volumen relativo ocupado por los conductos en la capa que contiene el 90% de los conductos en una sección transversal, asumiendo que el sistema de conductos es principalmente longitudinal.

5. La cubierta contra penetraciones verticales; para medirla se trazaron líneas verticales sobre los dibujos de las secciones transversales y se calculó el porcentaje de líneas verticales que pasaban sobre los conductos dibujados.

6. El número promedio de conductos atravezados por una línea hecha al azar sobre el dibujo de una sección transversal. Las líneas al azar fueron dibujadas con ayuda de un sistema milimétrico de coordenadas, de acuerdo a los números tomados al azar (Arkin y Colton 1963).

RESULTADOS OBTENIDOS POR JOEL

El fruto de mango se caracteriza por tener conductos resinosos en su cáscara. Los conductos resinosos forman una maraña de muchas capas contenido en la parte más exterior del pericarpio (Fig. No. 2) la cual está completamente cubierta por la epidermis (Juliano y Cuevas 1932). La red se encuentra ramificada y los conductos se conectan unos con otros, en todas direcciones (Fig. No. 3). En una vista superficial la proyección de éstos conductos muestra solamente pequeñas zonas que no estén cubiertas por ningún conducto (Fig. No. 4). Estas zonas libres en las frutas de la variedad Haden son normalmente menores que 0.1 mm en diámetro, el cual es el diámetro promedio del ovipositor de la Mosca del Mediterráneo (Fig. 4b). Se examinaron las secciones transversales del pericarpio de los frutos resistentes y susceptibles y se determinó hasta qué

grado los conductos de resina interceptan la penetración vertical (Fig. No. 5), se encontró que el grado de cobertura en estas secciones transversales es similar a la cobertura determinada para la superficie de la fruta por medio de la proyección de los sistemas de conductos en vista superficial. Esta similitud se debe al hecho de que el sistema de conductos es básicamente longitudinal.

Suponiendo que la cubierta confiere protección contra la penetración vertical a través de la epidermis y hacia el interior de la fruta, se esperaría que variedades resistentes poseerían una cobertura más alta que las susceptibles. De acuerdo a la tabla No. 1, el grupo de las variedades resistentes difiere significativamente de las susceptibles en base a cada criterio en estudio.

TABLA No. 1

Comparación entre el grupo de variedades de mango susceptibles a la mosca del mediterráneo y el grupo resistente a la misma.

	Susceptible	Resistente
Número de Conductos encontrados en una - sección transversal de 1 mm de largo.	$\bar{X}$ 4.70 SX 0.18	13.4 1.23
Porcentaje de Conductos grandes.	$\bar{X}$ 2.63 SX 0.60	8.76 1.63
Grosor de la capa que contiene el 90% de - los conductos, mm.	$\bar{X}$ 1.19 SX 0.06	2.15 0.14
Volumen relativo - ocupado por los conductos en el exocarpio.	0.85 0.86	3.85 0.41
Porcentaje de líneas verticales interceptadas por los conductos en el exocarpio del fruto.	$\bar{X}$ 45.80 SX 2.90	88.20 2.05

$\bar{X}$= Promedio
SX=Desviación Estandar

TABLA No. 2

Número promedio de conductos cruzados por una línea trazada al azar en secciones transversales de 15 variedades resistentes en comparación con 3 variedades susceptibles.

Variedades Resistentes	Número Promedio de Conductos cruzados por una línea al azar $\bar{X}$	SX
Shepard	3.05	0.29
Kent	2.80	0.28
Zill	2.85	0.23
Adams	3.35	0.31
Nimrad	2.30	0.35
Karboa	1.55	0.17
Haden	3.30	0.36
Langra	1.95	0.28
Maya	1.33	0.16
Zifrin 8	1.75	0.26
Alampour Benskahan	4.15	0.42
Feizanson	1.85	0.32
Irwin	2.30	0.20
Mabroka	1.65	0.28
Bullocks Heart	2.75	0.26
Variedades Susceptibles.		
Nedasaley	0.40	0.15
Samir Bahisht	0.60	0.10
Warbourg	0.65	0.12

SX= Desviación Estandar
$\bar{X}$= Promedio.

CONCLUSIONES

Las diferencias existentes entre las variables susceptibles y las resistentes. Se tomó en cuenta para cada parámetro para determinar cuáles son los parámetros de este sistema de conductos que primordialmente determinaron la susceptibilidad o resistencia.

Los parámetros en que difieren los dos grupos fueron el número de conductos por sección y el volumen relativo ocupado por los conductos en el pericarpio.

Tomando en cuenta que la penetración del ovipositor en la fruta y el movimiento de la larva en la fruta no son necesariamente vertical, se estudió la protección en contra de penetraciones en varias direcciones, además de la dirección vertical.

Esto se hizo dibujando líneas al azar sobre secciones transversales (Fig. No. 6). El número promedio de conductos interceptados por una línea trazada al azar sobre una sección transversal del exocarpio es mayor que la mitad en las variedades susceptibles (ver tabla variedades susceptibles). El número de conductos interceptados por una línea trazada al azar sobre una sección transversal es por lo tanto otro criterio importante para la distinción entre variedades de mango resistentes y las variables.

DISCUSION

La resistencia de variedades de mango a la mosca del mediterráneo está relacionada con el grosor de su cáscara (Oppenheimer 1947). Examinando los datos publicados recientemente por Lahav (1964) es obvio que no hay correlación real entre el grosor de la cáscara y la resistencia de las frutas de mango a la mosca de la fruta. Por otra parte el presente estudio (Joel 1980) revela una correlación significativa entre la resistencia de la fruta y varios caracteres de sus sistemas de conductos de resina.

La cáscara está constituída por diferentes tejidos y se caracteriza por la facilidad con que puede ser removida. El grosor de la capa principal de fibras la cual es, de hecho, la capa donde están contenidos los haces vasculares principalmente en la porción más extrema de la fruta. Tanto en los conductos vasculares como los haces vasculares se desarrollan a partir del mismo procambium pero en muchas variedades los conductos sólo se desarrollan en una capa delgada de la porción más externa del pericarpio, mientras que los haces también se desarrollan en otras regiones. No hay por lo tanto ninguna correlación entre el grosor de la cáscara y el grosor de la capa principal de conductos.

La fruta de mango de cada variedad tiene un sistema típico de conductos de resina y se encuentran diferencias significativas entre los sistemas de conductos de una u otra variedad. La protección que provee un sistema particular de conductos depende de una combinación de diferentes parámetros, tales como el número de conductos. Los conductos de resina confieren protección contra 2 diferentes tipos de movimiento del insecto en el exocarpio, la del movimiento vertical del ovipositor y la del movimiento de la larva. Cuando la capa de conductos es más gruesa que 1.5 mm que es en promedio el largo del ovipositor de la mosca de la fruta del mediterráneo, los huevos (si acaso) son puestos dentro de la capa que contiene los conductos y por lo tanto la larva no se desarrolla, si el grosor de la capa de conductos es menor de 1.5 mm los huevos (si son puestos) son colocados debajo de la capa principal de conductos. Una fruta con una capa de conductos tan delgada es resistente sólo si la cubierta de conductos impide la oviposición. Siendo que la protección está determinada por varios parámetros del sistema de conductos, este parámetro por sí solo no puede ser usado para determinar si una fruta es resistente o susceptible. El único -

parámetro que por sí representa la capacidad de defensa de un sistema de conductos, es el parámetro que representa obstrucción del movimiento en todas direcciones.

El número promedio de los conductos que son interceptados por una línea trazada al azar en una sección transversal del exocarpio de la fruta es por lo tanto un criterio importante para la distinción entre frutas de mango susceptibles y resistentes. Este criterio da una distinción muy clara entre los 2 grupos. Cuando este número es mayor que la unidad el movimiento dentro del exocarpio sin cruzar un conducto es improbable y la fruta en teoría es resistente. La hipótesis de que el sistema de conductos da protección a la fruta es consistente con éstas observaciones.

La resina de la fruta del mango causa dermatitis al humano (Keil, Wasserman y Dawson 1946), pero sus efectos sobre los ovipositores y larvas no se conocen. Cuando el ovipositor cruza un conducto la cavidad del ovipositor se llena de resina (Jael, - no publicado). Rivnay, Nadel y Littouer (1938) describieron un mecanismo similar en citrus indicando que las larvas de la mosca del mediterráneo se ahogan en la goma que segregan los tejidos heridos.

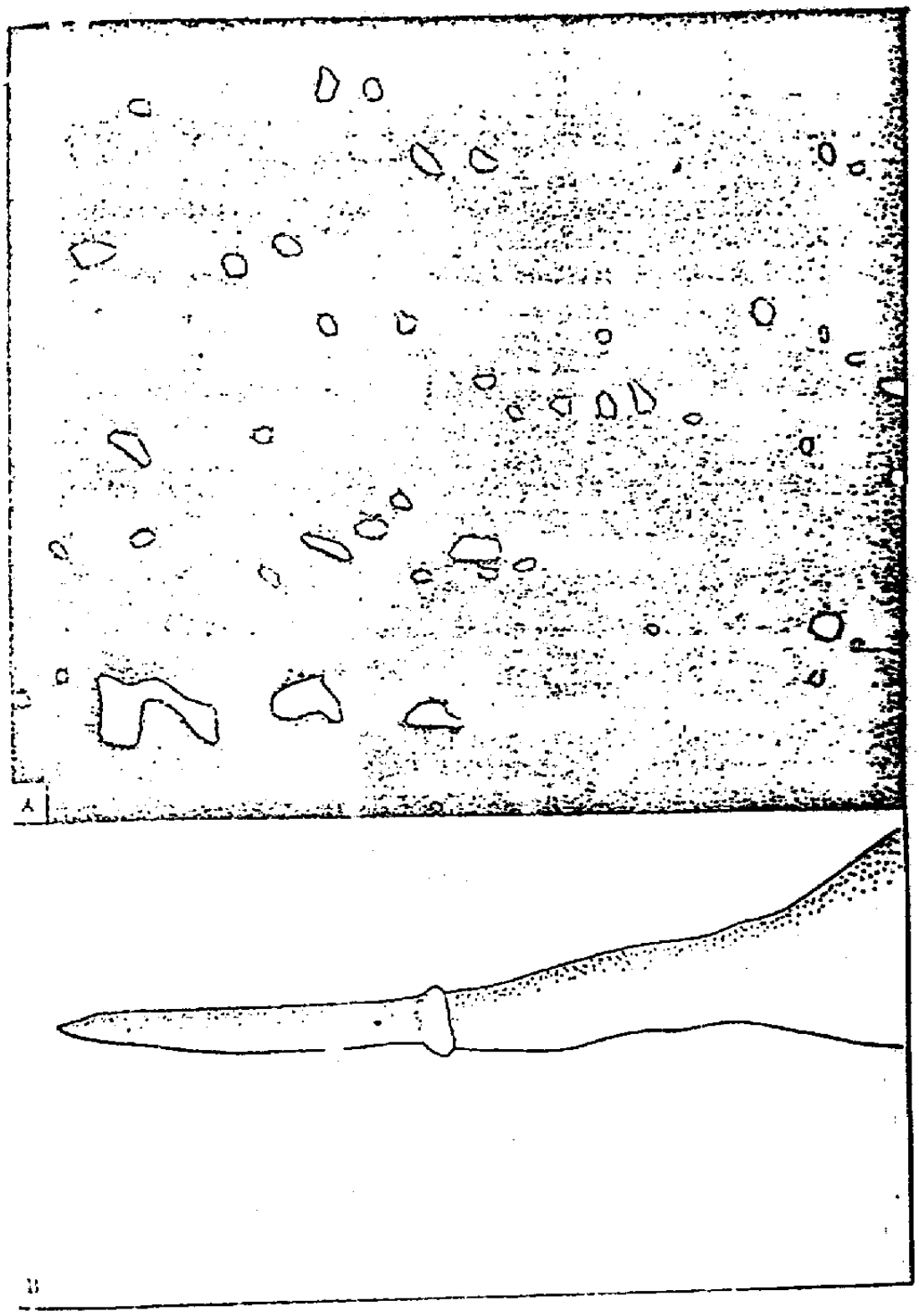


Lámina 3. A Proyección del Sistema de Conductos en la cáscara de mango (Var. Haden) en vista superficial mostrando las zonas que están libres de conductos (blanco) (X 45). B. Dibujo del ovipositor de la mosca del Mediterráneo (X 45). Tomados de Joel (10).

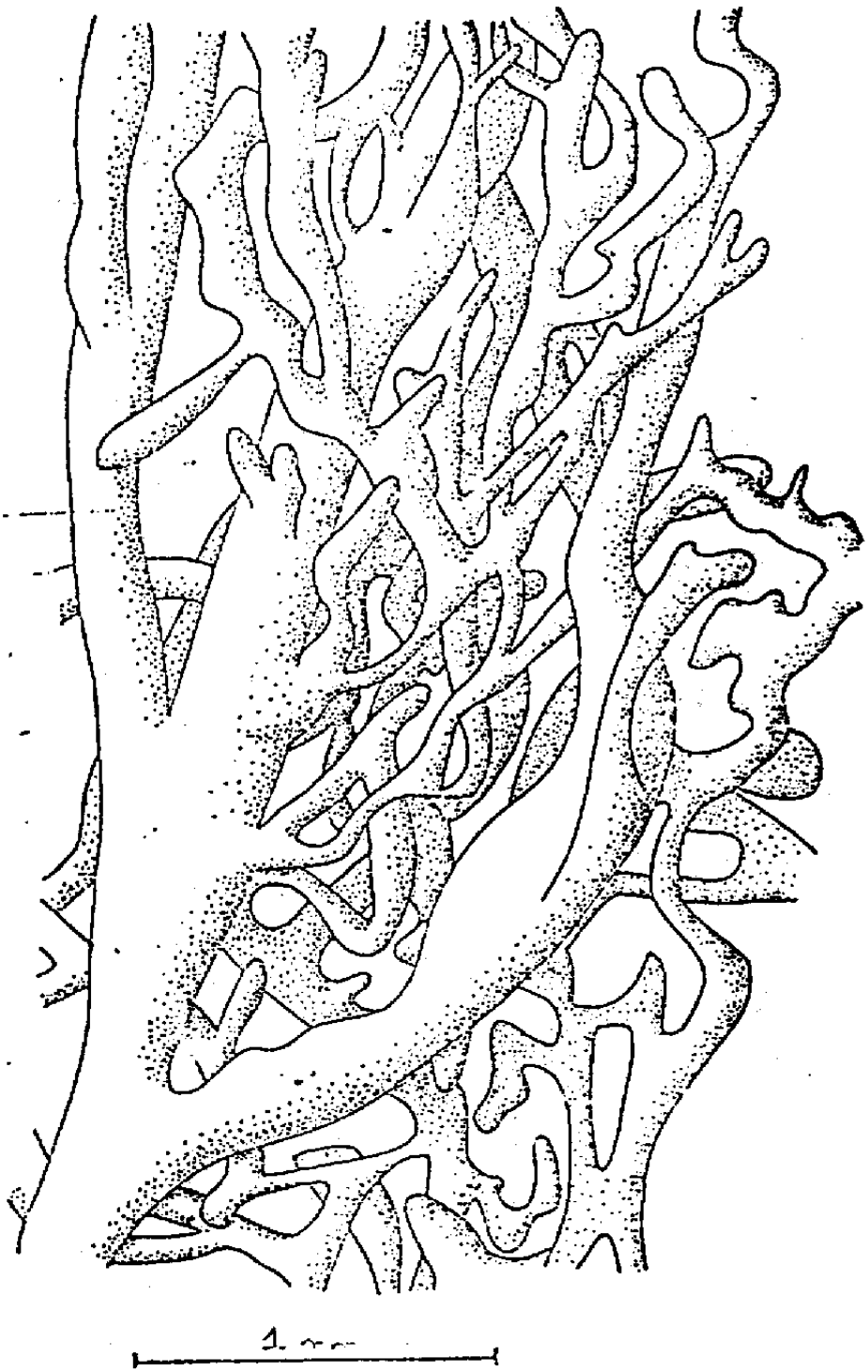
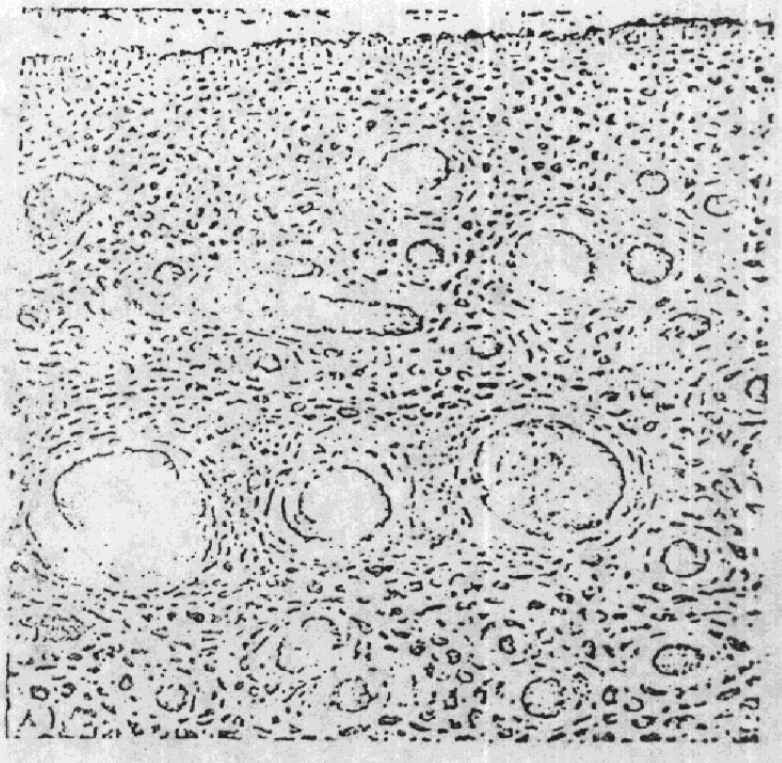


Lámina 2 3-D. Reconstrucción (superficial) de los Sistemas de Conductos - en el exocarpio del mango Haden, basada en 15 de 25 secciones tangenciales Línea: 1 mm Tomados por Joel (10).



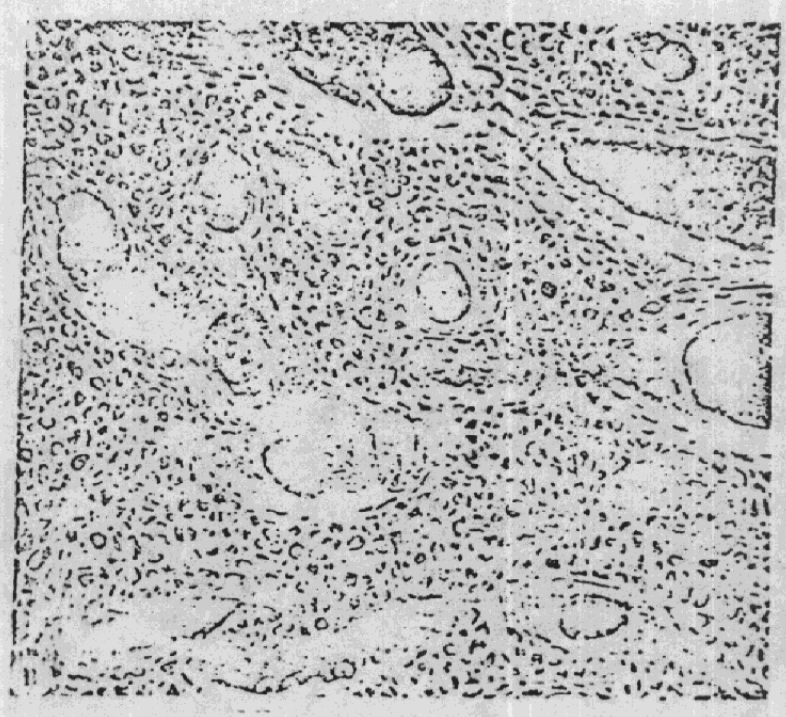


Lámina 1) Micrografías electrónicas de exploración. Se muestran conductos de resina (A) en una sección transversal. Y en una sección tangencial (B) de la cáscara de un fruto de mango. (Var. Haden) (X100) fomadas por Joel (.C)

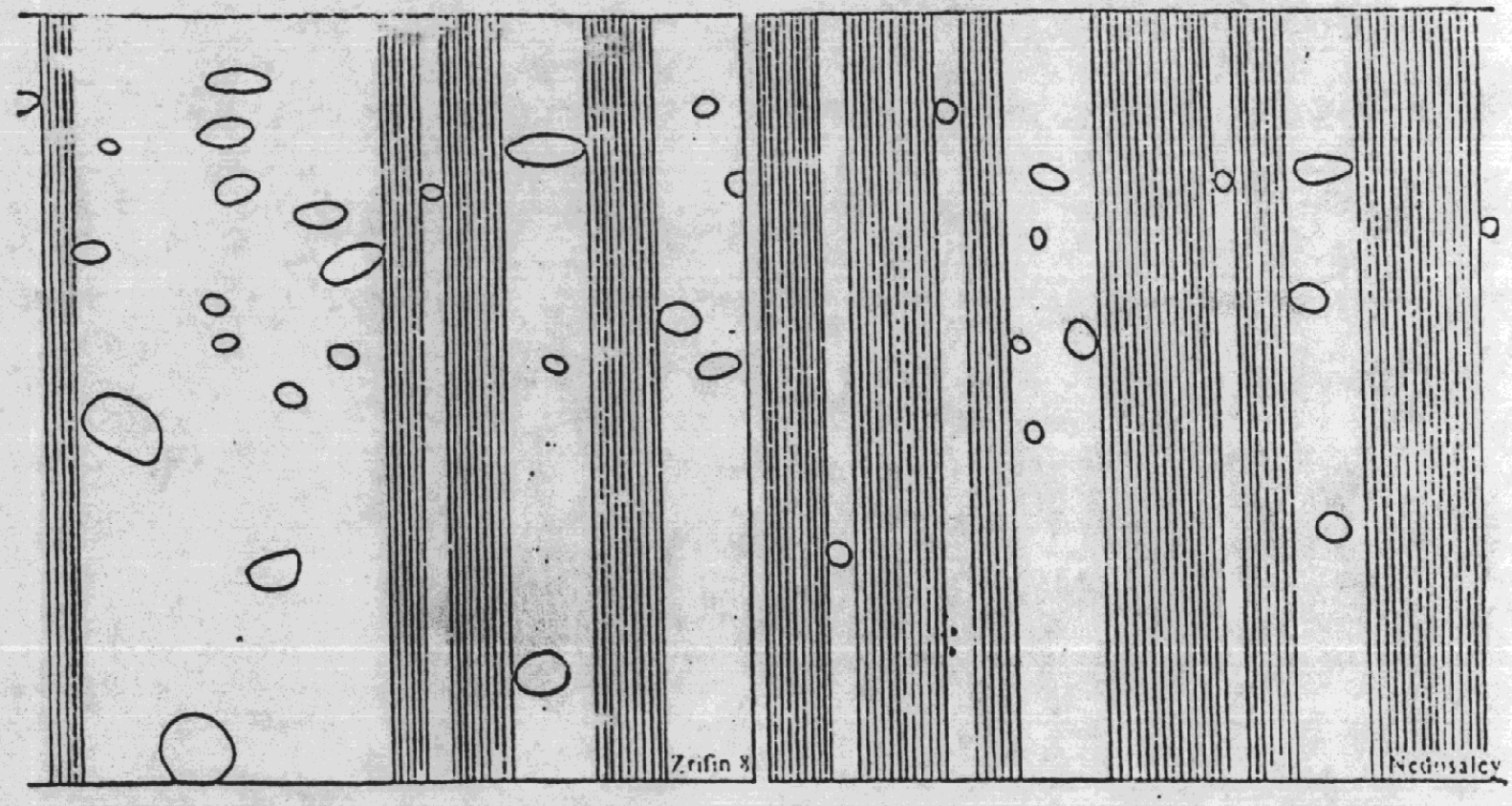


PLATE 4. Cross sections of the peel of mango fruits of four different varieties, with the vertical lines which are not blocked by resin dusts. The susceptible variety (Nedosaley) posseas a lower coverage (x45).

Figura 4. Secciones transversales de la cáscara de 4 variedades diferentes de la fruta de mango, con las líneas verticales que no son blanqueadas por conductos de resina. La variedad susceptible -- (Nedosaley) posee una dotación más basa de conductos. (X 45). Tomados por Joel (10).

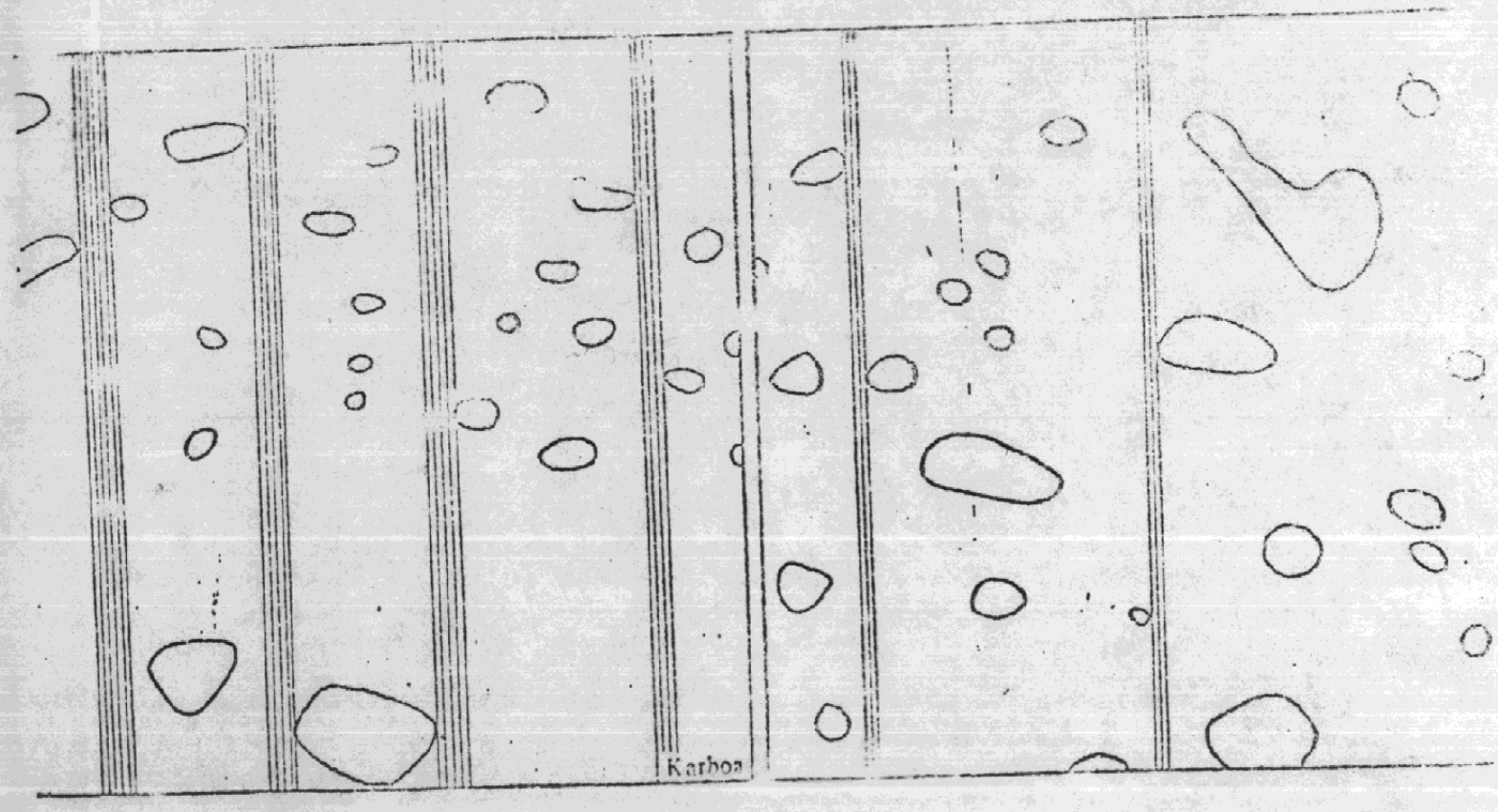


Figura 4. Secciones transversales de la cáscara de 4 variedades diferentes de la fruta de mango, con las líneas verticales que no son blanqueadas por conductos de resina. La variedad susceptible (Nedosaley) posee una dotación más basa de conductos. (X 45). Tomados por Joel (10).

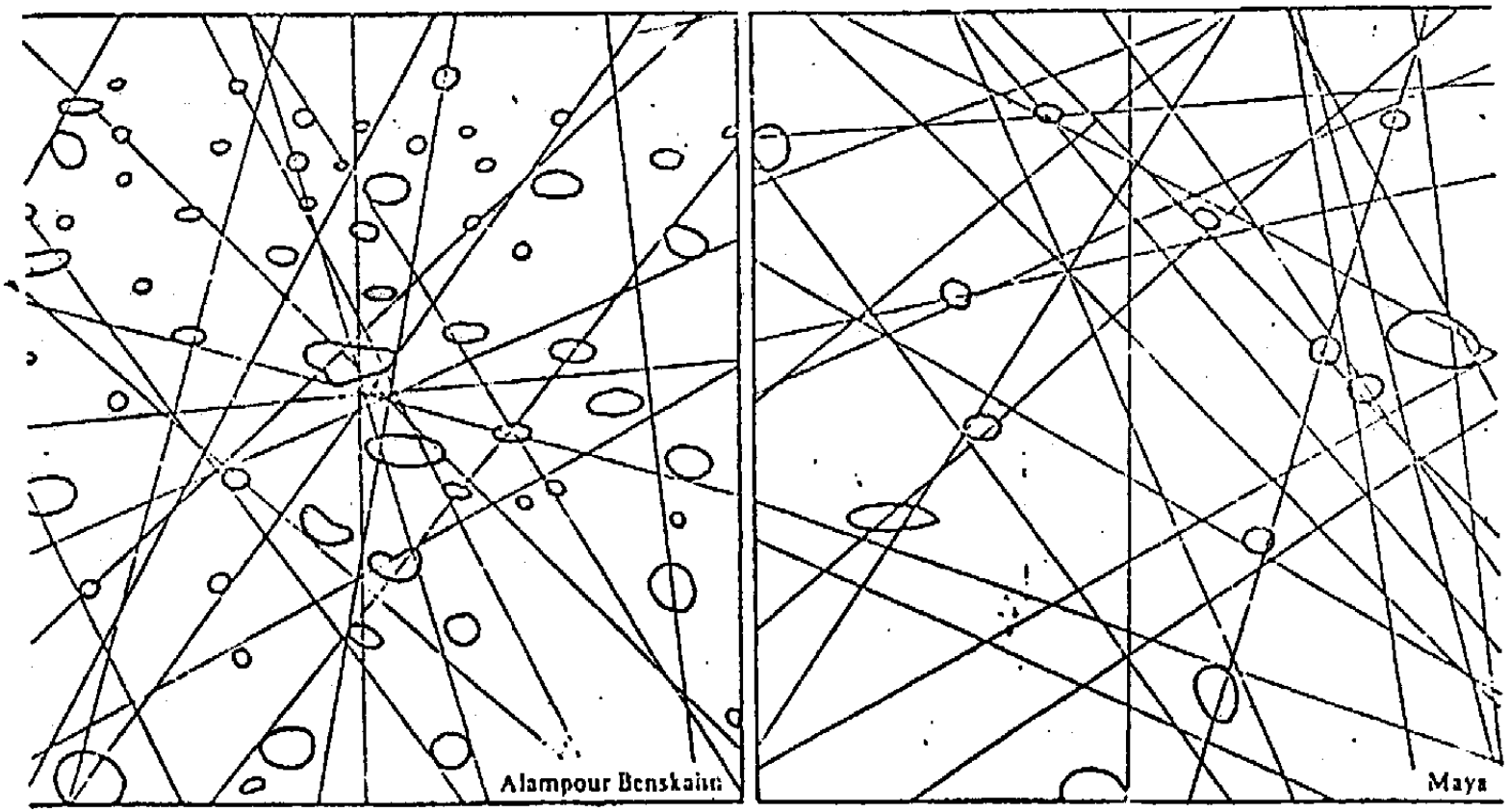


PLATE 5. Random lines drawn upon cross sections of the peel of four different mango fruit varieties. The mean number of ducts crossed by a random line is less than one only in the sensitive variety (Warburg) (x45).

Figura 5. Líneas dibujadas al azar, secciones transversales de cáscara de 4 variedades diferentes de mango. El número promedio de conductos cruzados por una línea al azar es menor que solamente - en la variedad sensitivo (Harbourg) (X 45). Tomados por Joel (10).

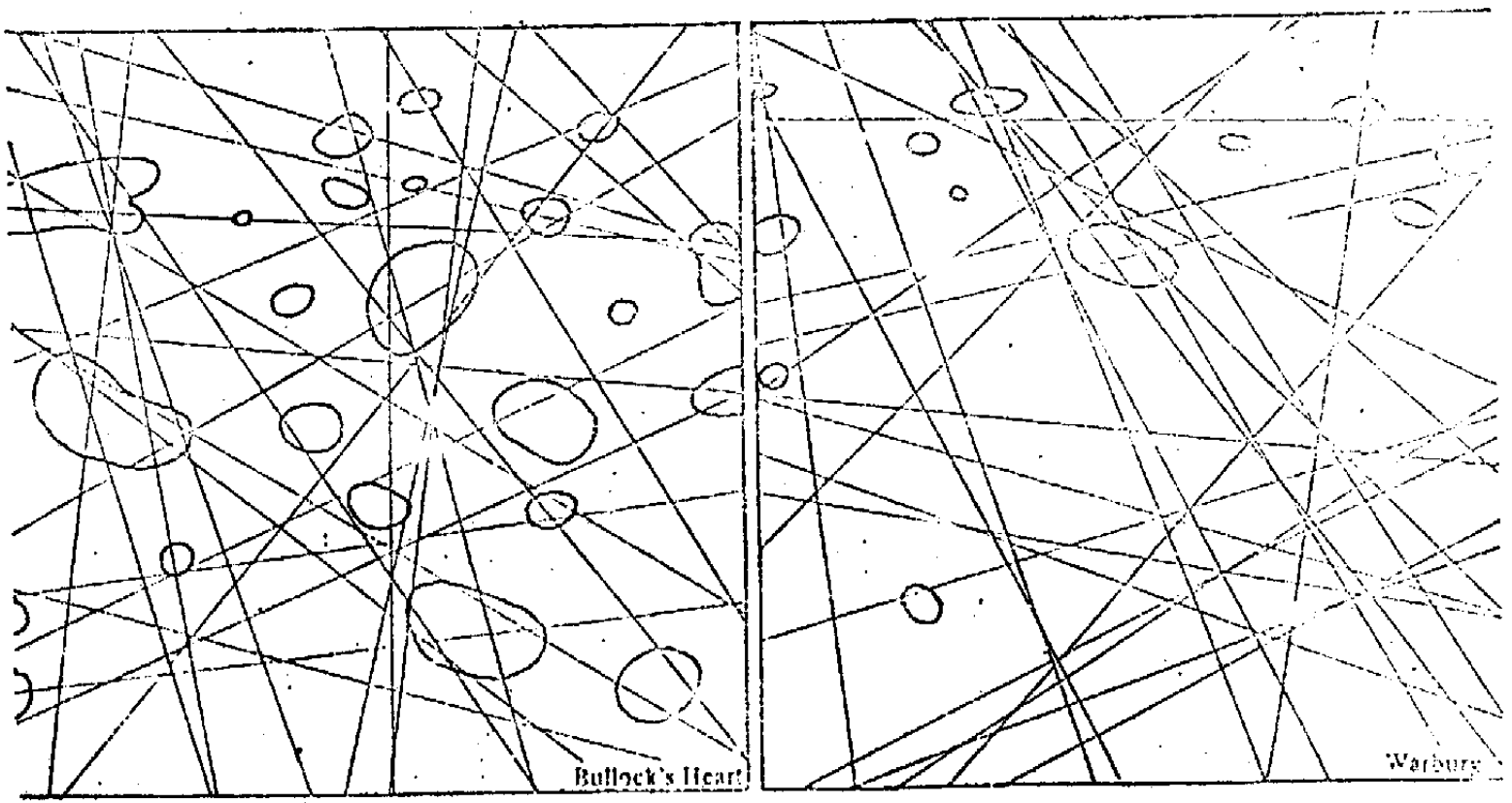


Figura 5. Línea dibujada al azar, secciones transversales de cáscara de 4 variedades diferentes de mango. El número promedio de conductos cruzados por una línea al azar es menor que solamente en la variedad - sensitiva (Harbourg) (X 45). Tomados por Joel (10).

V. METODOLOGIA

Las variedades de Mango utilizadas en el experimento fueron localizadas en la Estación de Fomento Agrícola "Los Brillantes" del Ministerio de Agricultura, situado a 14° 33' 30" latitud Norte y 91° 37' 08" longitud W.G., en el municipio de Santa Cruz Muluá, departamento de Retalhuleu (17), distante de la Ciudad Capital, 150 km. al Sur Occidente.

La finca está localizada a una altitud de 343m en la zona Ecológica Bosque Tropical húmedo, según clasificación de Holdridge (6), presentando las siguientes condiciones climáticas, Temperatura Máxima 30.4° C, Temperatura Mínima 21.3° C Precipitación pluvial anual 4211mm. Sus suelos pertenecen a las series Cuyuta y - Sacatepéquez principalmente (17).

Los huertos clonales en los cuales se encuentran distribuídas 27 variedades de mango, contando cada huerto con las siguientes áreas:

Huerto I 2.8ha.

Huerto II (Candelaria) 23 ha.

Huerto III (Forestal) 2.7 ha.

Fueron éstas de donde se obtuvo el material experimental y donde se realizó el trabajo de campo.

Los trabajos de laboratorio se realizaron en el Laboratorio de la Regional de Investigación del departamento de Agricultura de los Estados Unidos, situado en la ciudad de Guatemala, bajo la Dirección del Entomólogo Fred Eskafie Ph. D.

V. 1 MATERIAL EXPERIMENTAL

Para la realización del experimento se tomó en cuenta las variedades que estaban fructificando en esa temporada, las que se detallan en el cuadro siguiente:

VARIEDAD	ORIGEN DEL GERMATOPLASMA (Adquisición)
De la ESE	Guatemala
Señorita	Florida
Chulamar	Guatemala
Carabao	Florida
Julio	Florida
Manila	Florida
Mulgoba	Florida
Selección III	Guatemala
Espada	Salvador
Extrema	Brasil
Non Plus Ultra	Brasil
Sensación	Florida
Facell	Salvador
Davis Haden	Florida
Itamaraca	Brasil
Springfield	Florida
Palmer	Salvador

V.2 MATERIALES Y EQUIPO

Material de Campo

Fruto de Mango
Vara plástica de Largo ajustable con gancho de metal
Balanza electrónica
Tubos capilares de vidrio
Saca bocados de 15 mm de diámetro
Bolsas plásticas de 1/4 de libra de capacidad
Trampas Macphail
Proteína Hidrolizada de maíz
Cinta adhesiva

MATERIAL Y EQUIPO DE LABORATORIO

Baldes plásticos de 1 lts. de capacidad
Arena cernida y estéril
Baldes plásticos 15" diámetro x 5" altura
Cernidor
Horno eléctrico
Congelador
Frasquitos plásticos
Hule de 5 cm diámetro
Estantes de Madera
Pinzas
Ventilador
Calentador Ambiental
Agua Destilada
Jabón
Alcohol Isopropílico 65%
Platos plásticos de 14" de diámetro
Desecante ($CaSo_4$)
Microscopio estereoscópico
Colorante (Lugol)
Hojas de afeitar
Cubos de duroport 8 cc
Cajas de petrí
Gotero
Capturador de Moscas
Eter
Contador manual
Bolsas de papel 2" x 3"
Optivisor.

V. 3 METODOLOGIA GENERAL

Se procedió al reconocimiento del Material Experimental, cerciorándose de que no había sido sometido a aplicaciones de substancias químicas ni antes ni durante el experimento, seguidamente se procedió a colocar las trampas, utilizando para ésto trampas de Tipo Macphail (Fig. 1), las trampas se colocaron en todas las huertas, a una distancia de 10-20 m entre sí; fueron colocados a una altura y profundidad media de árbol, a razón de una trampa por variedad.

TRAMPA McPHAIL

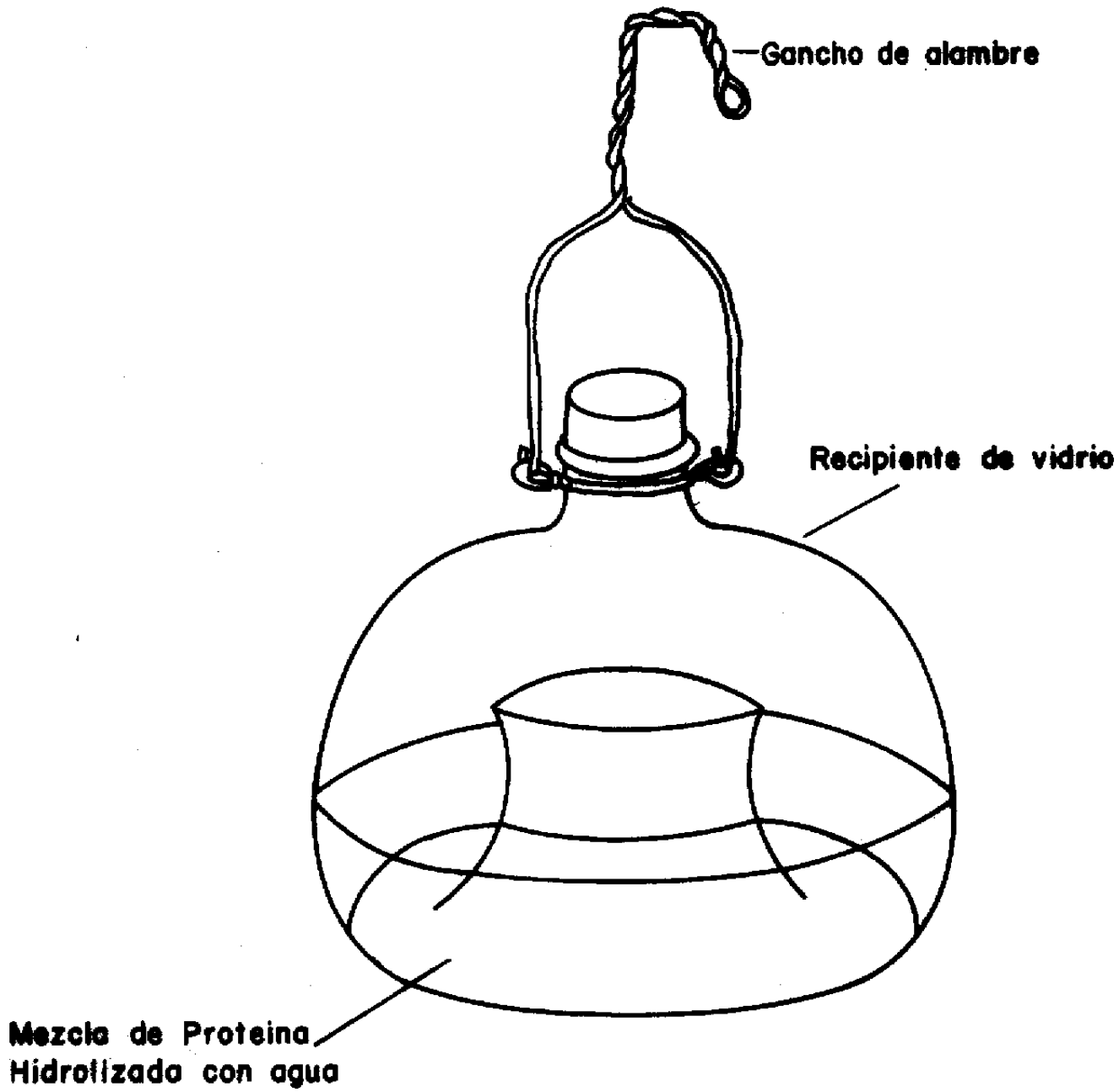


Figura No. 1

Las trampas contenían 300 ml de una mezcla de Proteína Hidrolizada de maíz más Borax.

Semanalmente se cambió solución a las trampas pasándola por un tamiz para separar las moscas atrapadas. Las moscas se pusieron en frascos de vidrio que contenían alcohol isopropílico al 65% y posteriormente, se llevaron al Laboratorio para su identificación.

La presión de Resina se determinó mediante el uso de Tubos capilares de vidrio, con los cuales se punzó levemente el Pericarpio de los frutos, procurando profundizar hasta donde se encontraba la zona con mayor cantidad de conductos de resina. Al momento de punzar se contaban 10 segundos con un cronómetro y con un lápiz de cera se marcaba en el tubo hasta donde subía la resina, luego en el laboratorio con una regla milimetrada se procedió a medir la altura.

Los frutos fueron recolectados, rotulados y pesados individualmente. De cada uno se obtuvo una muestra del pericarpio con un sacabocados de 15 mm de diámetro, la que fue empacada rotulada y luego guardada en el laboratorio bajo congelación. Posteriormente cada fruta se puso en envases plásticos, los que contenían arena estéril siendo cubiertos con Sedazo fino, sujeto con hule y fueron almacenados en el laboratorio. Una semana después de la recolección los frutos fueron revisados cada 3 días durante 6 semanas, con el objeto de recolectar de cada uno, las larvas y pupas procedentes de éstos, las que fueran colocadas en frasquitos plásticos con arena, debidamente rotulados. Usando el material que se recolectó durante las 6 semanas, se procedió a contar tanto pupas vivas como muertas; las vivas que corresponderían a adultos emergidos se contaron y separaron por sexo y también se identificó a la especie a que pertenecían con ayuda de una clave para la identificación de géneros y especies

de las moscas de las frutas (19), las pupas muertas no fueron identificadas por Sp. pero si tomadas en cuenta en el conteo final de infestación, también se hicieron comparaciones con especímenes identificados, existentes en las recolecciones - hechas en Guatemala, por USDA (Departamento de Agricultura de los Estados - Unidos). (R.T. Cunningham, Comunicación Personal). Luego de identificadas y contadas se introdujeron en sobresitos de papel, los que se rotularon debidamente y luego se almacenaron. Se llevó control de tal manera que de cada frasco se determinó la especie, sexo, pupas vivas, pupas muertas y número de parásitos.

Las muestras muertas de epicarpio que se tomaron del fruto fueron sometidas a un análisis en el laboratorio, llevando el siguiente procedimiento:

El proceso se inició de la siguiente manera: Cada una de las muestras se - seccionó en 2 partes iguales por medio de un corte transversal, a una de las partes, utilizando una hoja de afeitar nueva se le hizo otro corte transversal en la cara que fue cortada, el corte fue muy delgado, apraximadamente 0.5 mm, luego se coloreó y para el efecto se utilizó Lugol, que es un colorante y según especificaciones, está preparado a base de yoduro de potasio, disuelto en alcohol etílico, en la siguiente proporción:

5% Yoduro de Potasio,

5% Yodo,

90% Alcohol Etílico.

Es un colorante que se uso para colorear tejido vegetal y que reacciona con los almidones que se encuentran en gran cantidad dentro del pericarpio y mesocarpio del fruto del mango. (11).

Al ser coloreada la muestra nos permitió distinguir con claridad la distinción

y las características del sistema de conductos de resina en un corte transversal, tal como se muestra en las micrografías del trabajo de Joel (10).

Los parámetros determinados fueron los siguientes:

Grosor de la capa donde se encuentra distribuído el Sistema de Conductos de - Resina; el cual fue medido con ayuda de un microscopio estereoscópico provisto de un ocular con una escala de 12 mm y cada uno de éstos dividido en décimas.

Número de glándulas observadas en un corte transversal de 15 milímetros de - longitud. Para esto se utilizó un cortador manual y las observaciones se hicieron en el microscopio estereoscópico.

Diámetro de las glándulas; éste se determinó midiendo 6 glándulas escogidas al azar, siempre con ayuda del microscopio graduado. El número de líneas de un diámetro de 0.1 mm que atraviese verticalmente el corte sin tocar ningún conducto o glándula, se determinó sobreponiendo la línea media del ocular sobre las distintas - áreas del corte hecho a la muestra, como se muestra en la Fig. (2).

V.4 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

El estudio comprendió las siguientes fases interrelacionadas entre sí:

A) Se determinó el área del fruto del mango en que existe más cantidad de resina.

MANEJO EXPERIMENTAL

Se escogió 3 variedades al azar, siendo éstas Julio, Señorita y la de Ese. Se - recolectó 20 mangos de cada variedad y cada mango fue dividido en 8 áreas por cara y para uniformizar el criterio de qué cara se trataba, se identificó un lado como derecho y otro como izquierdo, como se explica en la Fig. (3), el paso siguiente fue - determinar la presión de resina midiéndose 10 mangos del lado derecho y 10 del lado

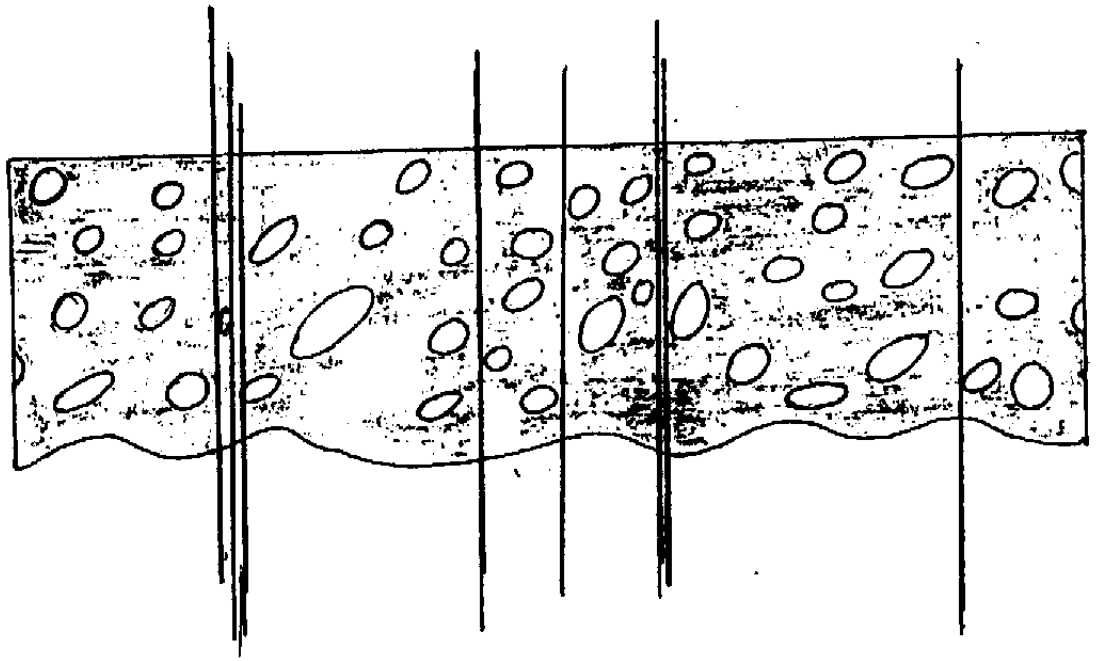
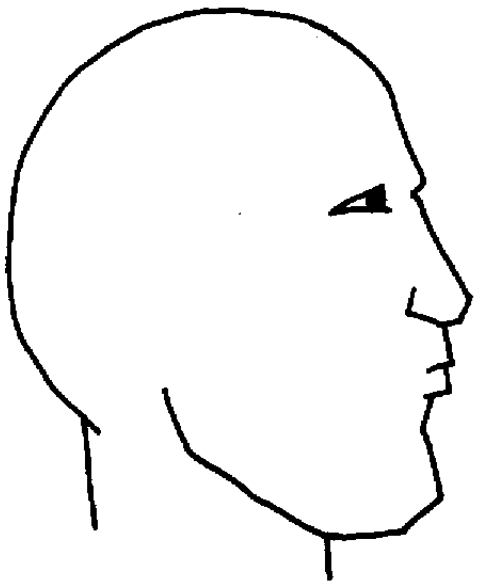
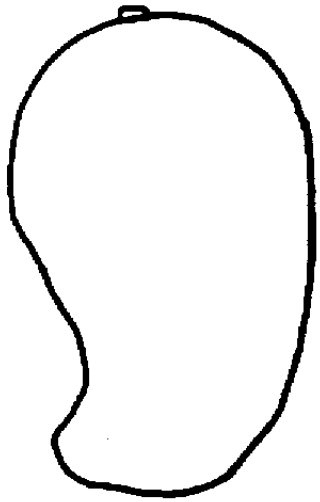
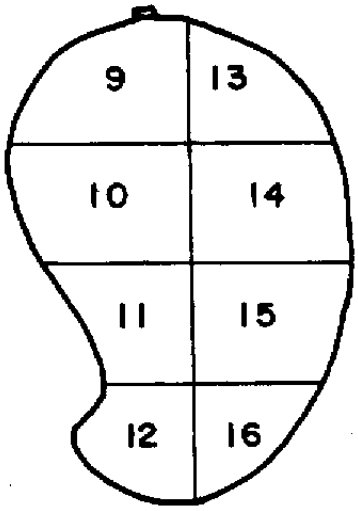


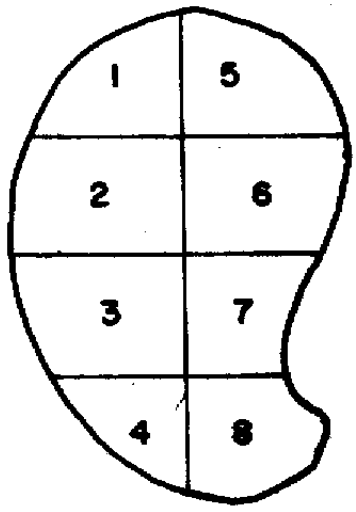
Figura No. 2 Número de líneas verticales que atraviesan un corte transversal de Cáscara de fruto de mango sin tocar ningún conducto.







LADO DERECHO



LADO IZQUIERDO

Figura No. 3

izquierdo, para cada variedad. Esto con el fin de que las medidas hechas en el primer lado no afectaran los resultados de la medición hechas en el segundo. Cada - mango fue sometido a 8 mediciones, las que se hicieron al azar dentro de las áreas que se habían determinado. El diseño experimental utilizado fue uno completamente al azar con estructura factorial. Los factores que intervinieron fueron:

VARIEDAD

LADO DEL FRUTO

AREA DEL FRUTO DONDE FUE HECHA LA MEDICION

La variable investigada fue:

PRESION DE RESINA

B) La segunda parte consistió en relacionar el estado de madurez, presión de resina y la población de Anastrepha Sp. proveniente de los frutos utilizados en el experimento. Se escogió 3 variedades al azar las cuales fueron: Carabao, Chulamar, Señorita y subjetivamente determinaron los siguientes estados de madurez.

VERDE VERDE: Los mangos no han alcanzado su tamaño normal, su color es verde y son completamente duros.

VERDE: Los mangos han alcanzado su tamaño normal, pero su color es aún verde y son todavía relativamente duros.

VERDE MADUROS: Los mangos han alcanzado ya su coloración, la cual sufre un estado de transición entre verde y el color que alcanza la variedad en su estado maduro.

MADURO: Los mangos son relativamente suaves, también han alcanzado su - coloración característica de la variedad.

A cada mango se le midió la presión en el lugar determinado en el estudio 1, y en cada uno de los mangos se realizó lo establecido en la Metodología General.

DISEÑO EXPERIMENTAL

El Diseño Experimental usado fue completamente al azar con estructura factorial, con 3 tratamientos y 6 repeticiones.

Los factores que intervinieron fueron:

VARIEDAD

ESTADO DE MADUREZ

Variables Investigadas:

PRESION DE RESINA

NUMERO DE MOSCAS

PESO DEL FRUTO

Otras Pruebas:

Las variables mencionadas fueron correlacionadas y sometidas a un análisis de regresión Lineal y Múltiple.

El estudio II consistió en evaluar las características específicas de la variedad Carabao en los distintos estados de madurez mencionados anteriormente.

El lado y área del fruto usado en el experimento fue el mismo y la determinación de las variables estudiadas se rige a la Metodología General.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se usa el diseño experimental completamente al azar, desbalanceado con 4 tratamientos:

Variables Investigadas

- Peso del Fruto
- No. de Conductos
- Diámetro de Conductos
- Grosor de la Capa celular que contiene conductos de resina
- No. de líneas verticales que pueden atravesar un corte transversal de 12 mm de ancho sin tocar ningún conducto.
- Número de moscas por fruto.

Las variables mencionadas fueron correlacionadas y fueron sometidas a un análisis de regresión lineal y múltiple.

Estudio IV fue lo medular del trabajo y consistió en la comparación de 13 variedades de mango, con el objeto de determinar cuál aparentemente es más resistente a la infestación por la mosca de la fruta (Anastrepha Sp.)

El objetivo principal de este trabajo fue el estudio de las características del sistema de conductos de resina de 13 variedades de mango (Mangifera Indica L.) y se determinó la asociación que existe entre este sistema de conductos y la resistencia aparente a la infestación por la mosca de la fruta, (Anastrepha Sp.)

METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Fueron identificadas las variedades que se sometieron a estudio, entre las que figuran: Mulgoba, Itamaraca, Manila, Chulamar, Espada, Extrema, Davis Haden, Facell, Non Plus Ultra, Palmer, Sensación, Springfield. De cada una de las variedades se colectó entre 18 y 25 mangos, a los cuales antes se les midió la presión de resina en el lugar determinado según resultados del Estudio I y se continuó con la Metodología General especificada para cada mango.

Diseño Experimental: El diseño experimental fue un complemento al cuadro balanceado, se emplearon entre 18 y 25 repeticiones y 13 tratamientos.

Variables Investigadas:

- Peso del Fruto
- Número de Conductos en un corte transversal de 15 mm de largo
- Grosor de la capa celular que contiene conductos de resina
- Diámetro de los conductos
- Número de líneas que atraviesan perpendicularmente un corte transversal de 12 mm de ancho, sin tocar ningún conducto.
- Número de moscas provenientes de los frutos estudiados.

Las variables mencionadas se correlacionaron entre sí y se efectuó un análisis de regresión lineal entre ellas. Se efectuó también un análisis de regresión múltiple en el que la variable dependiente fue número de moscas contra las otras 4 - en mención.

ESTUDIO V

Consistió en determinar la presencia de la mosca de la fruta Anastrepha Sp. por las distintas variedades evaluadas.

METODOLOGIA EXPERIMENTAL

Se colectaron frutos de las distintas variedades simultáneamente con los utilizados en el estudio IV, los cuales se pesaron en grupo y fueron rotulados y registrados. Posteriormente, almacenados en baldes plásticos, fueron revisados cada 4 días durante 6 semanas, con el objeto de recolectar las larvas provenientes de los frutos almacenados en los baldes como se indica en la Metodología General.

DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño empleado fue uno completamente al azar, desbalanceado, con 11 tratamientos y repeticiones variables para cada uno.

Variables Investigadas

- Número de moscas por balde
- Número de moscas por 100 gramos de fruto
- Peso promedio de los frutos

Las variables fueron correlacionadas y sometidas a un análisis de regresión lineal entre sí. Además se efectuó un análisis de regresión múltiple entre las variables - Número de moscas por 100 gramos y las demás variables.

VI DISCUSION DE RESULTADOS

VI. 1 TRAMPEO

La Fluctuación de la población del género Anastrepha, en el sitio de muestreo en la estación experimental "Las Brillantes", indicó que en la semana comprendida del 15 al 22 de mayo, se reportó la captura más alta que consistió en un total de 374 moscas. Como se puede apreciar en el cuadro No. 1, la temperatura y precipitación pluvial oscilaron entre 24.4°C a 25°C, y 0.00 a 42.50 mm, respectivamente. La población fue muy variante en las demás semanas y también indica que en la semana del - 13 al 17 de julio, se registró la población más baja, de 30 moscas, Cuadro No. 2. La temperatura osciló de 24.0° C a 25.7° C y la precipitación entre 0.00 mm/día a 65.3 mm/día (Cuadro No. 1 y 3).

Respecto a los resultados obtenidos en el Cuadro 2, indican que el factor que más influyó en la fluctuación de la población de adultos voladores fue el factor precipitación pluvial pués se observa en los gráficos "1" que en la mayoría de las casos, cuando se reportan valores mayores a 13.37 mm/día el número de moscas capturadas para cada semana (30 moscas/trampa/semana), es relativamente baja, mien-

tras que la temperatura se mantuvo casi constante en los dos meses registrados y no varió ± 0.58 de la media en el período de observación.

Se estableció un orden de mayor a menor, de acuerdo al número de moscas de cada Sp. que se capturó por semana, el cual fue el siguiente: Ludens (607 moscas) oblicua (562 moscas), striata (123 moscas), fraterculus (20 moscas), serpentina (9 - moscas),(Cuadros No. 2 y 3).

Los datos obtenidos durante el período de observación indican que en las Sp. capturadas se encontró una relación de sexo (macho: hembra) de 1: 1.64, cuadro No. 2, Gráfico No. 4; también se aprecia que los valores de máxima captura para las Sp. de importancia en el mango coinciden en los tres casos en la semana del 16 al 22 de mayo, período en el cual la cantidad de m m precipitados fué relativamente baja (13.97 mm/día). En el cuadro No. 3 se aprecia los valores del número de moscas por trampa, indicando que en la que hubo más captura fué en la trampa correspondiente a la variedad Non Plus Ultra: un total de 348 moscas y en la que hubo menos fue en la trampa situada en la variedad Zill: 1 mosca.

VI. 2 COMPARACIONES DE PRESION DE RESINA EN 8 AREAS DIFERENTES DE CADA UNA DE LAS CARAS DEL FRUTO PARA TRES VARIEDADES - DE MANGO (Mangifera Indica L.)

A través del análisis de varianza respectivo se estableció que de los factores variedad, cara y área, únicamente existe diferencia entre los factores variedad (F:14.33) y cara (F:6.108), mientras que no existe diferencia entre las distintas áreas del fruto y tampoco ninguna interrelación entre los factores estudiados (Cuadro No. 4). La presión más alta según el análisis es presentada en el lado considerado como I (3.61 mm Versus 2.67 lado dos) y la variedad que presentó más presión (Prueba de Tukey Cuadro No. 5) fue la variedad señorita (3.69mm) estadísticamente que la -

variedad de la Ese y Chulamar se comportaron casi igual (3.09 mm y 2.65), lo - que se interpreta como que no hay diferencia de presión entre ellos.

VI.3 RELACION ENTRE LA INFESTACION Y LA PRESION DE RESINA TRES VARIEDADES EN SUS DISTINTOS ESTADOS DE MADUREZ

Los resultados mostrados en el Cuadro No. 6 que corresponde al Andeva para los factores variedad, madurez, establecieron que entre las variedades estudiadas (Señorita, Julio, Carabao), no existe diferencia alguna en cuanto a presión de resina pero si entre los distintos estados de madurez del fruto (Ft 22. - 486); indicando también que existe interrelación entre variedades y estados de - madurez (F:12.016), por lo que existe diferencia entre variedades, manifestándose únicamente en cierto estado de madurez (Cuadro No. 7) establece que existe diferencia entre los estados de madurez y el que mayor presión de resina presenta es el estado de verde, hasta llegar en forma descendente al estado maduro. La prueba de Tukey para la interacción variedad-estado de madurez (Cuadro No. 8). Establece que el estado de madurez maduro de las variedades Señorita y Caraveo, presentan menor presión de resina que cualquiera de los demás estados de madurez de - ellos mismos y de los demás estados de madurez, en el caso de la variedad Julio; - mientras que los valores mayores de presión se manifiestan en los estados de madurez verde-verde y verde de cualquiera de las variedades estudiadas, ya que no existe diferencia entre ellas.

Se estableció que no existe diferencia en cuanto a la infestación entre las tres variedades estudiadas (Señorita, Carabao y Julio) y tampoco en los distintos estados de madurez establecidos, según Andeva mostrado en el Cuadro No. 9.

No se estableció ninguna asociación entre la infestación y las variables peso y presión de resina, al hacer un estudio global de las 3 variedades en sus distintos estados de madurez, Cuadro No. 10.

VI. 4 RELACION ENTRE LAS CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE CONDUCTOS DE RESINA Y LA INFESTACION MANIFESTADA EN LOS DISTINTOS ESTADOS DE MADUREZ DE LA VARIEDAD CARABAO.

4.1 Grosor de la capa que contiene el 90% de los conductos de resina. Se determinó que existe diferencia entre los distintos estados de madurez de la variedad Carabao, según Andeva mostrado en el cuadro No. 11. Se estableció que los estados de madurez verde-verde, verde, verde maduro son iguales entre sí y los estados verde maduro y maduro no reportan diferencia en cuanto a este parámetro, mientras que los estados verde verde y verde sí son diferentes al estado maduro, el cual presenta capa más delgada (Cuadro No. 12).

Se determinó que no existe diferencia entre los distitnos estados de madurez de la variedad estudiada en cuanto a la variable presión de resina, número de glándulas, diámetro de glándulas, número de líneas que atraviesa verticalmente una sección transversal sin tocar ningún conducto y el número de moscas recuperado de la fruta. Los resultados obtenidos de "F" calculada para cada uno se resumen en el Cuadro - No. 11.

El análisis global de los 4 estados de madurez de la variedad Carabao, Cuadro - No. 13 establece que están asociados las variables: 1) presión y número de líneas en forma negativa (r_c : 0.2099), 2). El grosor de capa que contiene el 90% de - conductos y el número de conductos en forma positiva (r_c: 0.29104),3). La infestación de Anastrepha Sp. en forma negativa con las variables presión de resina - (r_c: -0.31456) y el diámetro de glándulas (r_c: -01751).

El análisis de correlación múltiple (Cuadro No. 14) determinó según el método estandarizado que cuando se asocian todas las variables y se relacionan con la variable No. de moscas, únicamente la variable presión de resina, es la que determina o afecta la infestación; mientras que en el método jerárquico se determinó que están asociadas las variables; presión de resina, grosor de capa y el número de glándulas y en el orden mencionado determinan resistencia aparente contra Anastrepha Sp. en los distintos estados de madurez de la variedad carabao.

VI. 5 EL SISTEMA DE CONDUCTOS DE RESINA COMO FACTOR DE RESISTENCIA CONTRA Anastrepha Sp.

El análisis efectuado demostró que existe diferencia significativa entre las 13 variedades de mango estudiadas, en lo referente a características del sistema de conductos: presión de resina, número de conductos, diámetro de conductos, grosor de la capa que contiene el 90% de los conductos, y el número de líneas perpendiculares a un corte transversal, que lo atraviesan verticalmente sin tocar ningún conducto.

Los análisis de varianza efectuados demostraron al haber significancia, que existe diferencia entre las 13 variedades estudiadas, en relación a cada una de las variables respuestas en compración, cuadro No. 15. En el cuadro No. 16 podemos apreciar los promedios correspondientes a cada variable respuesta para cada variedad, pudiéndose determinar los rangos y diferencias que existen, indicados como datos más importantes respecto a la susceptibilidad a la infestación por Anastrepha Sp. que las variedades Davis Haden y Facell son las más susceptibles a la plaga, mientras que las demás variedades no mostraron diferencia estadística en cuanto a susceptibilidad.

El análisis de correlación lineal simple, Cuadro No. 17, entre las características del sistema de conductos de resina, nos indicó que la variable presión de resina únicamente está asociado al grosor de la capa que almacena al 90% de los conductos (r_c : 0.21127 - $r_{t\ 5\%}$ 0.113), mientras que las demás características, grosor de capa, diámetro de conductos, y número de conductos, se determinó que si se encuentran asociados entre sí. Algunas características del sistema de conductos, se encuentra asociados al peso de la fruta, tales como: el número de glándulas y el número de líneas perpendiculares que atraviesa una sección transversal sin tocar ningún conducto, Cuadro No. 17.

Respecto a la asociación entre la infestación y las características del sistema de conductos de resina Joel (10) establece en su trabajo que la protección que provee un sistema de conductos en particular depende de las características del mismo, tales como las que fueron analizadas en su estudio, infiriendo que cuando la capa en donde se alojan los conductos es más gruesa que 1.5mm, que es en promedio del largo del ovipositor de la mosca de la fruta del mediterráneo Ceratitis Capitata W. los huevecillos son puestos dentro de la capa que contiene los conductos y por lo tanto la larva no se desarrolla.

Cuando se asoció la infestación por Anastrepha Sp. y las características del sistema de conductos de resina (Cuadro No. 17) se obtuvieron los resultados siguientes:

A) El peso del fruto está correlacionado directamente con el número de larvas desarrolladas en el fruto (Rc:0.173-Rt 5%: 0.113).

B) El grueso de capa que almacena el 90% de los conductos resultó estar asociado directamente con la infestación por Anastrepha Sp. (Rc:0.213-Rt 5% 0.113), en forma directa.

C) El diámetro de los conductos resultó estar altamente asociado con la infestación por Anastrepha Sp. (Rc: 0.401-Rt 5%: 0.113), en forma directa

D) El número de líneas perpendiculares a un corte transversal, que lo atraviesan sin tocar ningún conducto, resultaron estar asociados en forma inversa a la infestación por Anastrepha Sp. (Rc:0.212 ; Rt 5% 0.113).

E) El análisis de correlación y regresión múltiple (Cuadro No. 18) se determinó según método estandarizado que cuando se asocian el peso del fruto y las características del sistema de conductos de resina, como variables independientes y se relaciona con la infestación por Anastrepha Sp. como variable dependiente; las que ejercen más influencia sobre ésta son en su orden: diámetro de glándulas, el número de líneas perpendiculares, la presión de resina y el peso del fruto, mientras que el grueso de capa que almacena el 90% de las glándulas y el número de glándulas no se encuentran asociados a las demás variables y no son determinantes en la infestación, mientras que por el método jerárquico se estableció que las variables que están asociados entre sí ejercen influencia sobre la infestación por Anastrepha Sp. fueron diámetro de glándulas, número de líneas perpendiculares y presión de resina.

Los resultados hipotéticamente, esperados fueron los siguientes:

- Una relación inversa entre el grosor de capa que almacena el 90% de los conductos, el número y diámetro de éstos con la infestación por Anastrepha Sp.; y una relación directa entre el número de líneas perpendiculares a un corte transversal que lo atraviesan sin tocar ningún conducto, con la infestación por Anastrepha Sp.
- En el caso de regresión múltiple se esperaba que las variables número y diáme-

tro de conductos, el grosor de la capa que almacena el 90% de los conductos el número de líneas perpendiculares se encontrarán asociadas entre sí y ejercieran influencia en cuanto a la infestación por Anastrepha Sp.

Esto implica, que la hipótesis de que el sistema de conductos de recina brinda protección contra Anastrepha Sp. no es consistente por la razón de que el largo del ovipositor de las especies que infestan el fruto de mango miden entre 2.5 a 6.00 mm, mientras que el grosor de capa almacena el 90% de los conductos, para las variedades estudiadas mide entre 2.00 a 3.20mm, esto da lugar a una alta probabilidad de que los huevecillos puedan ser colocados debajo de ésta capa, según Jael protectora, en donde encuentran un medio adecuado para su desarrollo.

- El análisis de correlación lineal simple individual para cada una de las 13 variedades estudiadas (Cuadro No. 19) demuestra un sistema de conductos de resina con características muy propias de cada variedad.
- El cuadro No. 20 muestra, los resultados de la comparación de 11 variedades estudiadas, de las que se recolectó fruta determinándose como resultado principal, la infestación la que se expresa como número de moscas por 100 gramos de fruta, indicando los resultados del análisis de varianza (Fc: 7.61 -Ft 1 % 4.13), que existe diferencia entre las variedades y según Tukey la variedad Facell fue la más susceptible.

Se determinó que existe una asociación significativa entre la infestación cuando se expresa en moscas/100 gr. de fruta con el peso promedio obtenido por variedad (R_c : 0.41711 -R_t 5%-0.355), (Cuadro No. 21).

VII CONCLUSIONES

- En el huerto de mango de la estación experimental "Los Brillantes", - Retalhuleu, la variación de la población de las moscas del género Anastrepha fluctuó en diferente forma durante el periódo que duró el trampeo, teniéndose la máxima captura en la semana del 16 al 22 de mayo de 1982, y la menor captura en la semana del 13 al 19 de junio de 1982. Las especies de Anastrepha que fueron capturadas en mayor número fueron A. Ludens y A. Oblicua; además fueron capturadas las siguientes especies: A. Striata, A. fraterculus y A. Serpentina.

- El análisis de varianza para 3 variedades de mango en estado de madurez verde mostró que existe diferencia de presión de resina entre las dos caras del fruto de mango siendo la considerada como cara número I, (Fig. No. 1) la que presentó mayor presión, mientras que cuando se compararon las 16 áreas del frute no se encontró diferencia entre ellas, se determinó también que entre las variedades estudiadas la variedad Señorita, es la que mayor presión presentó, mientras que - las variedades de la Ese y Chulamar se comportaron estadísticamente igual.

- Cuando se compararon 3 variedades de mango en sus 4 diferentes estados de madurez, el análisis de varianza mostró que no existe diferencia entre variedades, pero si existe diferencia entre estados de madurez, siendo el estado verde el que presentó mayor presión y en orden descendente los estados verde verde, verde maduro y maduro, se determinó también que existe diferencia entre variedades en un mismo estado de madurez.

- Se estableció que entre las 3 variedades (Julio, Señorita, Caribae) a las cuales se les comparó su distinto estado de madurez no se encontró diferencia entre

dística en cuanto a infestación por Anastrepha Sp. y en igual circunstancia los cuatro estados de madurez.

- Los frutos de mango pueden ser infestados indistintamente en cualquier estado de madurez (Gráfica No. 6)

- No se encontró ninguna relación significativa entre la presión de resina y la infestación por Anastrepha Sp. en los distintos estados de madurez de las 3 variedades estudiadas.

- Cuando se analizaron el sistema de conductos de resina de la variedad Carabao se mostró que el estado de madurez maduro presenta el menor grosor de capa que almacena el 90% de los conductos; la presión de resina es uniforme en los 4 estados de madurez así como las variables número de glándulas, diámetro de glándulas y número de líneas que atraviesa verticalmente una sección transversal sin tocar ningún conducto, y el número de moscas recuperado de la fruta, no mostraron diferencia significativa en los distintos estados de madurez de la variedad estudiada.

En el análisis de correlación lineal simple para los diferentes estados de madurez de la variedad Carabao muestra una reacción inversa entre la presión de resina y el diámetro de los conductos de resina con la infestación de moscas del género Anastrepha; mientras que el análisis de correlación múltiple muestra que las variables presión de resina, grosor de capa y el número de glándulas se encuentran asociadas y en su orden determinan resistencia aparente contra Anastrepha Sp. en los distintos estados de madurez de la variedad Carabao.

El análisis de varianza para la variable número de moscas recuperadas, entre

las 13 variedades estudiadas mostró que las variables Davis Haden y Facell son las más susceptibles a la infestación por Anastrepha Sp. mientras que la variedad - Non Plus Ultra, fue la menos infestada, caracterizándose por poseer alto número de conductos de resina, bajo número de líneas verticales, perpendiculares a un corte transversal de mesocarpio del fruto de mango que lo atraviesan sin tocar ningún conducto que almacena el 90% de los conductos.

Los resultados obtenidos en el análisis de correlación lineal simple y múltiple resultaron ser opuestos a la hipótesis planteada y la relación no lógica obtenida se debe a que Anastrepha Sp. tiene una alta probabilidad de colocar sus huevecillos debajo de la cubierta de conductos y en tal caso el sistema de conductos no juega ninguna función protectora.

El sistema de conductos de resina resulta ser un sistema efectivo de defensa como lo señala Joel (10) únicamente para moscas de la fruta que posee ovipositor corto como Ceratitis Capitata Wied (1.5 mm de largo) y no así para - Anastrepha Sp. (mayor de 2.2 mm).

ANEXO

CUADRO No. 1

Valores de precipitación y temperaturas registradas en la estación metereológica situada en el centro experimental Los Brillantes. Departamento de Retalhuleu, para los períodos comprendidos entre las fechas del 1° de Mayo al 30 de Junio de 1982.

	PRECIPITACION PLUVIAL MEDIA		TEMPERATURA MEDIA DIARIA °C	
FECHA	MAYO	JUNIO	MAYO	JUNIO
1	1.90	4.50	24.8	23.8
2	1.50	0.00	25.3	25.7
3	0.70	0.00	25.8	25.7
4	1.60	0.00	25.3	25.7
5	27.00	0.00	25.3	25.3
6	0.00	45.50	25.3	25.3
7	24.60	0.50	25.8	24.7
8	0.00	5.00	25.0	24.8
9	0.00	5.80	25.0	25.0
10	0.00	12.80	25.0	24.7
11	4.00	42.30	26.2	24.7
12	5.40	5.60	25.7	24.5
13	0.00	65.30	26.0	24.5
14	1.20	37.80	26.2	24.5
15	0.00	9.60	25.8	24.7
16	26.50	9.00	25.5	24.0
17	0.00	0.00	24.5	24.1
18	15.50	0.00	25.5	25.5
19	11.50	1.30	25.0	25.7
20	42.50	0.00	25.0	25.7
21	1.80	42.50	24.7	25.8
22	0.00	13.90	24.8	25.7
23	0.00	22.50	24.7	24.7
24	0.00	36.80	25.5	25.0
25	3.20	30.00	25.5	25.0
26	6.80	51.60	25.3	24.5
27	14.00	56.20	24.8	24.5
28	15.00	32.30	24.7	24.7
29	0.00	17.50	24.3	25.2
30	36.50	0.00	24.3	25.2
31	6.80	---	23.7	---

CUADRO No. 2

Moscas del genero Anastrepha capturadas en los huertos de mango de la finca Los Brillantes ,Retalhuleu, durante el período comprendido entre el 1-5-82 al 17-6-82.

FECHA SEMANA	SP LUDENS			OBLICUA			FRATERCULUS			STRIATA			SEPENTINA			TOTAL		
	♀	♂	♀♂	♀	♂	Total	♀	♂	Total	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂	♀	♂	♀♂
5*																		
1-8	93	27	120	29	15	44	1	1	2	3	2	5	3	-	3	129	45	174
9-15	72	61	133	60	60	120	4	3	7	1	2	3	1	3	4	138	129	267
16-22	109	61	170	136	49	185	7	1	8	5	4	9	1	1	2	258	116	374
23-29	31	14	45	38	21	59	-	-	0	25	27	52	-	-	-	94	62	156
6**																		
30-5	51	30	81	43	28	71	1	2	3	14	17	31	-	-	-	109	77	186
6-12	33	15	48	41	36	77	-	-	-	4	5	9	-	-	-	78	56	134
13-17	4	6	10	3	3	6	-	-	-	9	5	14	-	-	-	16	14	30
[illegible]t.	393	214	607	350	212	562	13	7	20	61	62	123	5	4	9	822	469	
[illegible]RAL		607			562			20			123			9			1321	

* Mayo

** Junio

CUADRO No. 3

Número de moscas capturadas en la trampa correspondiente a cada variedad, en los huertos de estación experimental Los Brillantes.-

ESPECIE	LUDENS			OBLICUA			FRATEC.			STRIATA			SERPENTINA			TOT.
	♀	♂	TOT.	♀	♂	TOT.	♀	♂	TOT	♀	♂	TOT	♀	♂	TOT	
No. Trampa																
Sprinfiels	2	-	2	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Kent	2	1	3	1	1	2	-	-	-	1	-	1	-	-	-	6
Irwin	4	3	7	1	3	4	-	-	-	-	-	-	2	-	2	26
Manila	16	7	23	45	31	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99
Keit	3	6	9	9	3	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21
Julio	21	18	39	25	15	40	1	2	3	1	-	1	-	-	-	83
Lipens	62	49	111	48	44	92	1	-	1	1	2	3	2	3	5	212
Carabao	29	3	32	16	11	27	-	1	1	-	-	-	-	-	-	60
Mulgaba	11	3	14	9	3	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
Borbon	10	1	11	3	1	4	-	-	-	1	1	2	-	-	-	17
Filipino	21	7	28	32	10	42	-	-	-	1	-	1	1	-	1	72
Extrema	23	9	32	5	6	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43
Itamaraca	24	14	38	10	12	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60
Non Plus Ultra	108	58	166	65	57	122	6	1	7	24	28	52	-	1	1	348
Suchitoto	18	11	29	5	2	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
Facell	10	4	14	8	1	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23
Oro Guatemala	1	-	1	1	1	2	-	-	-	1	2	3	-	-	-	6
Amatillo	1	4	5	2	2	4	-	-	-	11	16	27	-	-	-	36
De la S	1	-	1	-	1	1	1	-	1	7	7	14	-	-	-	17
Olson	2	1	3	3	-	3	-	-	-	1	-	1	-	-	-	6
Chulamar	6	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Señorita	-	1	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	5
Sensación	-	2	2	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	4
Papaya	2	1	3	3	1	4	-	-	-	5	2	7	-	-	-	14
Sill	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Julio	2	-	2	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Anderson	10	3	13	1	2	3	1	-	1	3	2	5	-	-	-	21

CUADRO No. 4

Análisis de varianza entre las 3 variedades estudiadas, para los factores lados del fruto y 16 áreas diferentes del mismo respecto a la variable respuesta: Presión de resina.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	F TABULADA	
					5%	1%
Caras	1	103.895	103.895	14.334**	4.024	2.149
Variedad	2	88.544	44.272	6.1081*	3.174	5.04
C X V	2	8 .974	4.487	0.619 NS	3!174	5.04
Error (A)	54	391.396	7.248			
Sub total	59	592.809	-----	-----	----	----
Zonas	7	48.129	6.875	0.709 NS	2.01	2.64
Z X C	7	5.606	0.801	0.826 NS	2.01	2.64
Z X V	14	40.415	2.887	0.298 NS	1.69	2.086
ZXVXC	14	81.118	5.794	0.598 NS	1.69	2.086
Error (B)	378	3663.914	9.693			
TOTAL	479	4431.991				

NS= No existe diferencia significativa
*= Diferencia significativa
**= Diferencia altamente significativa.

CUADRO No. 5

Comparación múltiple de medias utilizando la prueba de Tukey a un nivel de significancia del 5% entre las variedades estudiadas respecto a la variable respuesta presión de resina.

VARIEDAD	MEDIA
Señorita	3.694 A
De la ese	3.088 B
Chulamar	2.646 B

Las variedades con igual leteral son estadísticamente iguales.

CUADRO No. 6

Análisis de varianza para los factores variedad y estado de maduridad, con respecto a la variable respuesta: Presión de resina.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALC.	F.TABUL.	
					5%	1%
Variedad	2	.152	.076	.064NS	3.134	4.942
Maduridad	3	79.702	26.567	22.486**	2.744	4.942
Var. X Mad.	6	85.150	14.192	12.016**	2.234	3.088
Error	72	85.150	1.182			
Total	83	250.079				

NS= No existe diferencia significativa entre los factores estudiados

* Existe diferencia significativa entre los factores estudiados.
** " " altamente significativa entre los factores estudiados.

CUADRO No. 7

Rangos de los estados de madures de 3 variedades de mango en relación a la variable: Presión de Resina, de acuerdo a la prueba de Tukey.

ESTADO DE MADURIDAD	MEDIA
Verde verde	25.580 A
Verde	20.303 B
Verde Maduro	13.656 C
Maduro	7.480 D

CUADRO No. 8

Rangos para la interacción variedad estado de madurez en relación a la variable respuesta presión de resina según de la prueba Tukey.

VARIEDAD X ESTADO DE MADURIDAD	VALOR MEDIO INTERACCION				
Señorita Verde Verde	3.95	A			
Julio Verde Verde	3.26	A	B		
Julio Verde	3.23	A	B		
Carabao Verde Verde	3.18	A	B		
Señorita Verde	3.07	A	B	C	
Carabao Verde	2.40	A	B	C	D
Carabao Verde Maduro	2.18	A	B	C	D
Julio Verde Maduro	1.95		B	C	D
Señorita Verde Maduro	1.71		B	C	D
Julio Maduro	1.21			C	D
Señorita Maduro	1.00				D
Carabao Maduro	1.00				D

Según la prueba de Tukey a un nivel de significancia del 5% las medias con igual literal son iguales estadisticamente.

CUADRO No. 9

Análisis de varianza para los factores variedad y estado de maduridad respecto a la variable respuesta No. de moscas.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADO	F TABULADA 5%	F TABULADA 1%
Variedad	2	3.764	1.882	0.542 N.S	3.134	4.942
Maduridad	3	7.627	2.540	0.723 N.S	2.744	4.094
Imeración	6	25.840	4.310	1.240 N.S	2.234	3.088
Error	72	249.970	3.472	------	---	---
TOTAL	83	---	----	----	---	---

N.S.= No existe diferencia significativa.
*= Diferencia significativa al 5% de nivel de significancia
**= Diferencia significativa al 1% de nivel de significancia.

CUADRO No. 10

Análisis de correlación lineal simple para 3 variedades de mango, respecto a las variables: Peso, No. de Moscas y Presión de Resina.

PARAMETRO / VARIABLE	R CALCULADA	R^2	SIG.	R TABULADA 5%
Peso X Presíon	0.014 NS	0.00019 NS	0.411 NS	0.121
Peso X Mosca	0.078 NS	0.00601 NS	0.104 NS	0.121
Presión X Mosca	0.035 NS	0.00124 NS	0.284 NS	0.121

N.S.= No existe diferencia Significativa estadisticamente.

CUADRO No. 11

Resumen de los valores obtenidos de Fc. para los análisis de varianza entre las variables respuestas comparadas en los distintos estados de maduridad de la variedad Carabao.

VARIABLE RESPUESTA	F CALCULADA	F TABULADA	
		5%	1%
Grosor de Capa	4.183 **	2.727	4.065
Peso del fruto	4.143 **	2.727	4.065
Presión de Resina	2.123 NS	2.727	4.065
No. Glándulas	0.365 NS	2.727	4.065
Diámetro de Gländ.	0.388 NS	2.727	4.065
No. de Lineas	0.751 NS	2.727	4.065
No. de moscas	0.212 NS	2.727	4.065

N.S.= No existe diferencia estadistica.
*= Existe diferencia estadistica al 5% de Nivel de Significancia.
**= Existe diferencia estadfstica al 1% de nivel de Significancia.

CUADRO No. 12

Comparación múltiple de medias utilizando la prueba de Tukey entre los distintos estados de madurez de la variedad Carabao, respecto a las variables Peso y Grosor de capa.

VARIABLES	PESO		GROSOR DE LA C.	
ESTADO DE MADURIDAD	MEDIA	PRIO.	MEDIA	PRIOR.
Verde Verde	365.444	B	1.9667	A
Verde	437.529	A	2.0275	A
Verde Maduro	436.176	AB	1.829	AB
Maduro	422.333	AB	1.550	B

CUADRO No. 13

Análisis de correlación lineal simple para los 4 estados de madurez de la variedad Carabao respecto a las variables:Peso del fruto,No. de moscas y las caracteristicas de sistema de conductos del fruto de mango.

CORRELACION	PARAMETROS ESTIMADOS		
VARIABLES	R	R^2	SIG.
Peso X Presión	0.016	0.026	0.440 N.S.
Peso X Grueso C.	0.070	0.005	0.255 N.S.
Peso X No. Glándulas	0.086	0.007	0.209 N.S.
Peso X Diámetro G.	0.060	0.004	0.288 N.S.
Peso X No. Lineas	0.061	0.004	0.285 N.S.
Peso No. Moscas	0.087	0.008	0.206 N.S.
Presión *Grueso C.	0.147	0.022	0.083 N.S.
Presión *No. Glándul.	0.070	0.005	0.257 N.S
Presión *Diámetro G.	0.137	0.019	0.099 N.S.
Presión *No. Lineas	0.210	0.044	0.023 *
Presión *No. Moscas	0.315	0.099	0.001 **
Grueso *No. Glándul.	0.291	0.085	0.002 **
Grueso Diámetro* G.	0.112	0.013	0.147 N.S.
Grueso * No. Linias	0.096	0.009	0.184 N.S.
Grueso * No. Moscas	0.069	0.005	0.260 N.S.
No. Glándulas*Dia.G.	0.137	0.019	0.098 N.S.
No. Glándulas*No. 1.	0.376	0.141	0.013 **
No. Glándulas*No. M.	0.143	0.020	0.089 N.S.
Diámetro g.*No. Lin.	0.081	0.065	0.225 N.S.
Diámetro G.*No. Mos.	0.175	0.031	0.049 *
No. Lineas* No. Mos.	0.099	0.010	0.177 N.S.

R= Coeficiente de Correlación
R^2= Error debido a regresión
Sig=Significancia ($R \leqslant 0.01 \Rightarrow R^{**}, 0.05 \leqslant R > 0.01 \Rightarrow R^{*}$)
**Altamente significativo 1% Significativo 5% N.S. No significativo.

CUADRO No. 15

Resumen de los valores de F obtenidos de los análisis de varianza, correspondientes a la comparación de 13 variedades de mango y respecto a las variables respuestas indicadas en el cuadro.

VARIABLE RESPUESTA	F CALCULADA	F TABULADA	
		5%	1%
No. Insectos	12.979**	1.75	2.18
Espesor de capa	33.619**	1.75	2.18
No.Glándulas	34.266**	1.75	2.18
Diámetro Gland.	41.427**	1.75	2.18
No. de Lineas	22.399**	1.75	2.18
Presión de res.	6.181**	1.75	2.18
Peso del fruto	113.708**	1.75	2.18

**= Estadisticamente existe diferencia significativa al menos en una de las variedades estudiadas.

CUADRO No. 14

Análisis de correlación múltiple entre las variables independientes: Peso del fruto y las caracterizticas del sistema de conductos del fruto de mango contra la variable dependiente: No. de moscas de 4 estados de madurez de la variedad Carabao.

VARIABLE	COEFICIENTE DE REGRESION MULTIPLE NO S.B	COEFICIENTE DE REGRESION MULT. ESTAND. BETA.	ERROR ESTANDAR PARA "B".	FC METODO GERARQ.	R MULTIPLE	R^2	CAMBIO R^2	R SIMPLE	FC METODO REGRECION STAND.	FT 1%	FT 5%
Presión	0.318	.313	.106	9.045*	.315	.099	.099	.315	9.880*	2.21	3.058
Diámetro glándulas	19.948	.138	14.797	1.817	.342	.117	.018	.176	1.770	2.21	3.058
Grueso de la capa que contiene conductos.	5.510	.187	3.130	3.097*	.365	.133	.017	.069	1.666	2.21	3.058
No. glándulas	.764D-01	.174	.050	2.349*	.394	.155	.025	.143	2.142	2.21	3.058
Peso del fruto	.135D-01	.118	.012	1.353NS	.410	.169	.014	.087	1.366	2.21	3.058
No. lineas que atraviesan una sección transversal.	.844D-01	.018	.508	.028	.410	.169	.028	.097	.028	2.21	3.058
Constante	19.298										

* LAS MEDIAS CON IGUAL LETRA SON ESTADISTICAMENTE IGUALES.

CUADRO No. 16

Rangos de las 13 variedades estudiadas en relación a las características del sistema de conductos de resina y peso del fruto, de acuerdo a la prueba de Tukey.

VARIABLE RESP. / VARIEDAD	No. MOSCAS	ESPESOR CAPA	NO. CONDUCTOS	DIAMETRO DE CONDUCTOS	No. DE LINEAS	PRESION DE RES.	PESO DEL FRUTO
Davis Haden	16.08 A	3.01 A	94.12 EFGH	0.28 A	0.52 E	14.8 BCDE	784.11 B
Facell	14.13 A	1.66 FG	97.47 DE	0.169 C EF	1.34 C E	8.56 DE	349.56 E
Sprinfield	5.32 B	2.15 CDE	94.32 EFG	0.172 C E	0.36 E	13.40 BCDE	104.335A
Selección III	3.08 B	1.59 FG	85.00 EFGHIJ	0.13	G4.91 BC	12.65 BCDE	771.651 BC
Manila	3.00 B	1.65 FG	41.36 L	0.23 B	12.68A	8.16 E	211.04 F
Chulamar	1.72 B	2.11 CDE	129.72ABC	0.14	FG0.64 E	19.52 ABCDE	663.83 CD
Palmer	1.46 B	2.33 B	96.4 DEF	0.204 BC	1.33 C E	29.26 AB	697.20 BCD
Sensación	1.44 B	1.98 CDE	48.56 KL	0.188 C E	5.80 B	21.64 AB	371.12 E
Itamoraca	1.40 B	2.47 B	131.0 AB	0.136	FG0.48 E	18.36 ABCDE	175.60 F
Espada	1.36 B	1.93 DEF	91.48 EFGHI	0.173 C E	0.84 E	11.56 BCDE	749.56 BC
Extrema	1.22 B	1.83 EFG	73.27 EFGHIJK	0.13	FG1.5 C E	20.00 ABCD	375.11 E
Mulgoba	0.96 B	2.06 CDE	131.16A	0.157	EFG0.25 E	12.12 BCDE	415.25 E
Non Plus Ultra	0.28 B	2.19 BCD	117.48 BCD	0.167 C EF	0.20 E	21.98 ABC	615.519 D

CUADRO No. 17

Análisis de correlación lineal simple, entre las características del sistema de conductos del fruto de mango (Mangifera Indica..), para 13 variedades estudiadas.

CORRELACION	PARAMETROS ESTIMADOS		
VARIABLES	R	R^2	SIGNIFICANCIA
Peso * Presión	.049	.002	.196 N.S.
Peso * Grueso C.	.211	.045	.000 **
Peso * No. Glándulas	.114	.013	.024 *
Peso * Diámetro G.	.109	.012	.029 N.S
Peso * No. Lineas	.246	.061	.000 **
Peso * No. Moscas	.173	.030	.001 **
Presión * Grueso C.	.149	.022	.005 **
Presión * No. Glándulas	.103	.011	.103 N.S.
Presión * Diámetro G.	.018	.000	.380 N.S.
Presión * No. Lineas	.081	.007	.080 N.S.
Presión * No. Moscas	.110	.012	.027 N.S.
Grueso * No. Glándulas	.296	.088	.000 **
Grueso * Diámetro G.	.296	.088	.000 **
Grueso * No. Lineas	.256	.065	.000 **
Grueso * No. Moscas	.213	.045	.000 **
No. Glándulas * Diámetro G.	.274	.075	.000 **
No. Glándulas * No. Líneas	.541	.292	.000 **
No. Glándulas * No. Moscas	.047	.002	.207 M.S.
Diámetro G. * No. Lineas	.172	.030	.001 **
Diámetro G. * No. Moscas	.401	.161	.000 **
No. Lineas * No. Moscas	.122	.015	.017 **

R= Coeficiente de correlación
R^2= Error debido a regresión.
Sig.= Significancia ($R \leq 0.01 \Rightarrow R^{**}$, $.05 \leq R > 0.01 \Rightarrow R^{*}$)

** Altamente significativo
* Significativo.

R Tabulada 0.113

CUADRO No. 18

Análisis de correlación y regreción múltiple entre la variable dependiente moscas y las caracteristicas del sistema de conductos de resina, para 13 variedades de mango (Mangifera Indica L.)

VARIABLE	COEFIC. DE REGR. MULT. NOESTAND.	COEFIC. R.M. ESTAND. "B"	FC MET. GERARQ.	R MULTIPLE	R^2	CAMBIO R_2	R SIMPLE	FC MET. STAND.	ET 1%	ET 5%
Diámetro	59.253	0.386	42.82	0.401	.170	0.161	0.401	90.56	6.63	3.84
No. Lín.	0.323	0.195	9.633	0.446	.199	0.038	0.122	21.17		
Presión	0.888 D-01	0.127	6.017	0.461	.213	0.014	0.110	7.99		
Peso	0.246 D-02	0.081	2.288	0.469	.220	0.007	0.173	3.97		
Grueso	1.194	0.070	1.341	0.471	.222	0.002	0.213	1.220		
Glándulas	0.147 D-01	0.06	0.957	0.474	.225	0.003	0.047	1.406		
Constante	6.708									

CUADRON No. 19

...res de R para el análisis individual de 13 variedades de mango respecto a las variables:
... del fruto, No. de moscas y las caracteristicas del sistema de conductra.

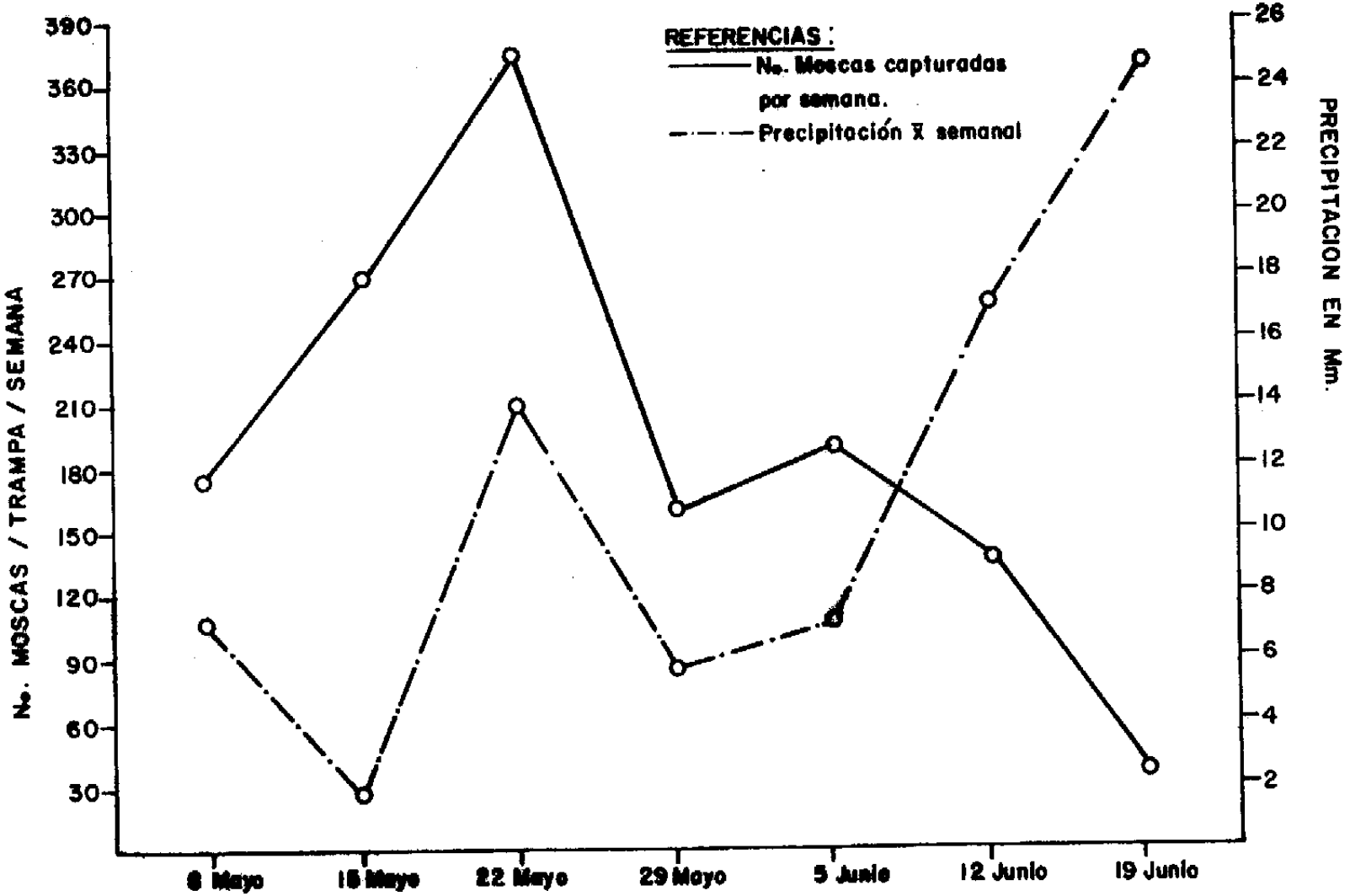
ORRELACION ...riedad	PESO VRS. PRESION	PESO VRS. GRUESO	PESO VRS. GLAN.	PESO VRS. DIAM.	PESO VRS. No. LIN.	PESO VRS. No. MOS.	PRESION VRS. GRUESO	PRESION VRS. No. GLAN.	PRESION VRS. DIAMET.	PRESION VRS. No. LIN.	PRESION VRS. No. MOS.	GRUESO VRS. NO.GLAND.	GRUESO VRS. DIAMET.	GRUESO VRS. No.LIN.	GRUESO VRS. No.MOSC.	NoGLAND VRS. DIAMET.	No.GLAND. VRS. No.LINE.	No.GLAND. VRS. No.MOSC.	DIAMET. VRS. No.LIN.	DIAM.C. VRS. NO.MOSC.	No.LINEAS VRS. No.NOSCAS
... Plus Ultra	.042NS	.243NS	.291NS	.172NS	.038NS	.236NS	.191NS	.037NS	.056NS	.122NS	.236NS	.237NS	.675NS	.058NS	.007NS	.155NS	.044NS	.018NS	.048NS	.021NS	.065NS
...nanción	.656**	.212NS	.198NS	.222NS	.026NS	.317NS	.214Ns	.282NS	.029NS	.068NS	.327NS	.157NS	.023NS	.211NS	.048NS	.054NS	.216NS	.096NS	.061NS	.112NS	.020NS
...mer	.366NS	.227NS	.219NS	.122NS	.429*	.092NS	.352NS	.514NS	.269NS	.108NS	.139NS	.335NS	.044NS	.207NS	.079NS	.040NS	.245NS	.355NS	.228NS	.138NS	.093NS
...treme	.336NS	.125NS	.106NS	.599NS	.285NS	.055NS	.432*	.265NS	.057NS	.260NS	.195NS	.001NS	.982NS	.427NS	.161NS	.423*	.406*	.324NS	.541**	.093NS	.218NS
...alamar	.074NS	.570*	.340NS	.163NS	.209NS	.352NS	.220NS	.250NS	.010NS	.192NS	.337NS	.140NS	.197NS	.011NS	.120NS	.071NS	.666**	.020NS	.127NS	.046NS	.077NS
...meraca	.328NS	.164NS	.054NS	.087NS	.042NS	.263NS	.409*	.342NS	.013NS	.001NS	.364NS	.119NS	.120NS	.046NS	.551NS	.099NS	.074NS	.068NS	.050NS	.136NS	.127NS
...vis Haden	.017NS	.380NS	.195NS	.566*	.025NS	.461*	.066NS	.198NS	.057NS	.287NS	.245NS	.412NS	.271NS	.219NS	.272NS	.240NS	.206NS	.027NS	.346NS	.583**	.292NS
...rinfield	.067NS	.264NS	.336NS	.141NS	.253NS	.298NS	.111NS	.158NS	.171NS	.186NS	.265NS	.122NS	.168NS	.247NS	.070NS	.162NS	.436*	.219NS	.212NS	.013NS	.327NS
...lección III	.347NS	.190NS	.075NS	.111NS	.250NS	.298NS	.232NS	.130NS	.299NS	.097NS	.009NS	.328NS	.464*	.396*	.052NS	.471*	.711**	.460*	.437*	.109NS	.252NS
...lgoba	.158 NS	.126NS	.111NS	.150NS	.440*	.067NS	.113NS	.198NS	.002NS	.029NS	.221NS	.409*	.153NS	.106NS	.013NS	.160NS	.324NS	.149NS	.106NS	.039NS	.037NS
...puda	.005NS	.295NS	.345NS	.268NS	.259NS	.323NS	.036NS	.129NS	.390NS	.208NS	.135NS	.242NS	.160NS	.139NS	.241NS	.051NS	.505**	.097NS	.126NS	.155NS	.181NS
...oall	.018NS	.155NS	.005NS	.050NS	.462*	.472*	.141NS	.296NS	.246NS	.072NS	.388NS	.177NS	.329NS	.289NS	.010NS	.255NS	.247NS	.193NS	.022NS	.045NS	.294NS
...nila	.221NS	.002NS	.248NS	.369NS	.389NS	.042NS	.198NS	.281NS	.276NS	.177NS	.454*	.050NS	.848NS	.032NS	.126NS	.229NS	.514**	.154NS	.096NS	.108NS	.256NS

calculada 1%=0.396
calculada 5%=0.505
S.=No hay significancia o diferencia estadística.

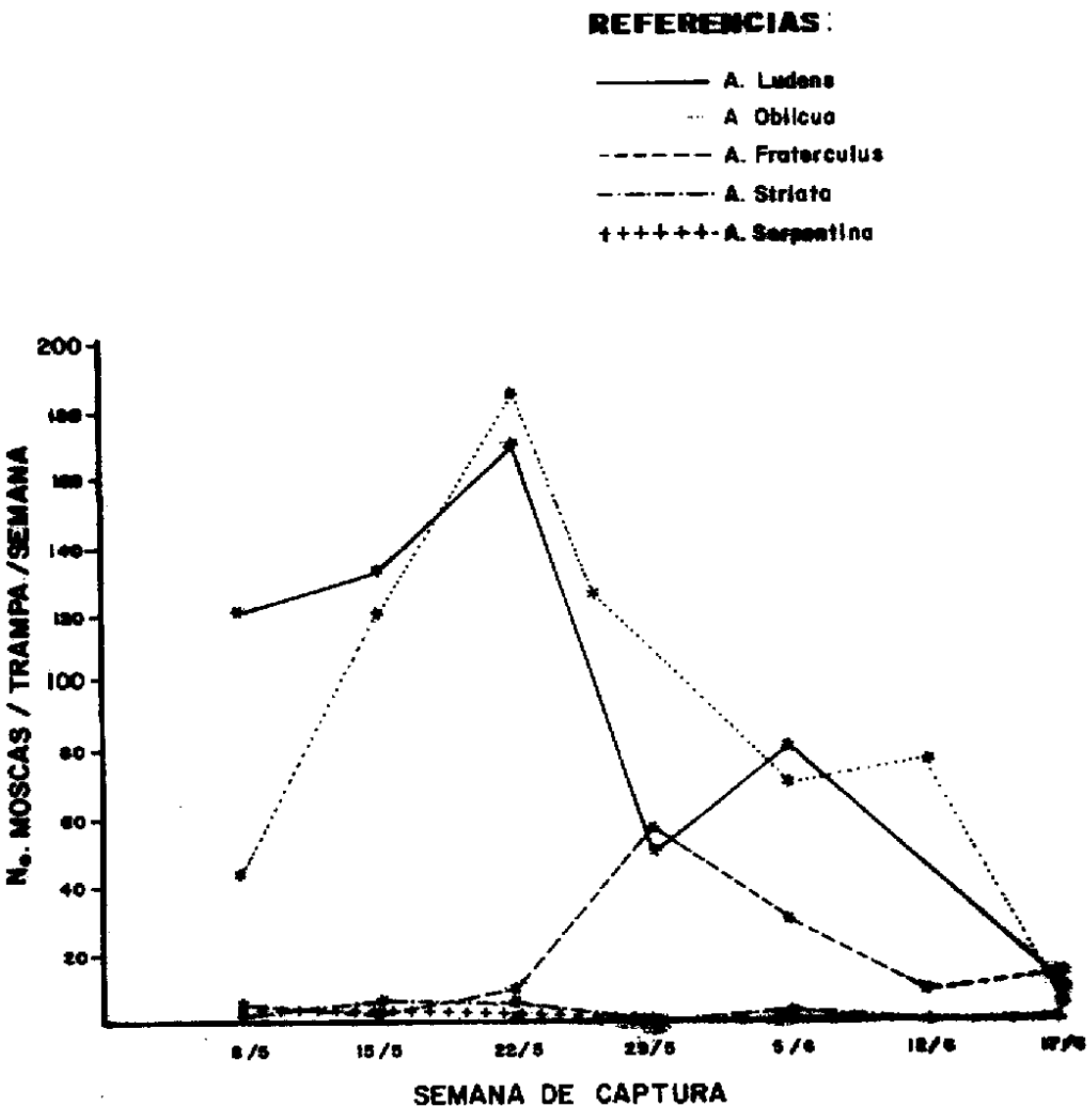
CUADRO No. 20

Análisis de varianza de las 11 variedades de mango estudiadas con respecto a la variable No. de moscas por 100 Gr. de fruta.

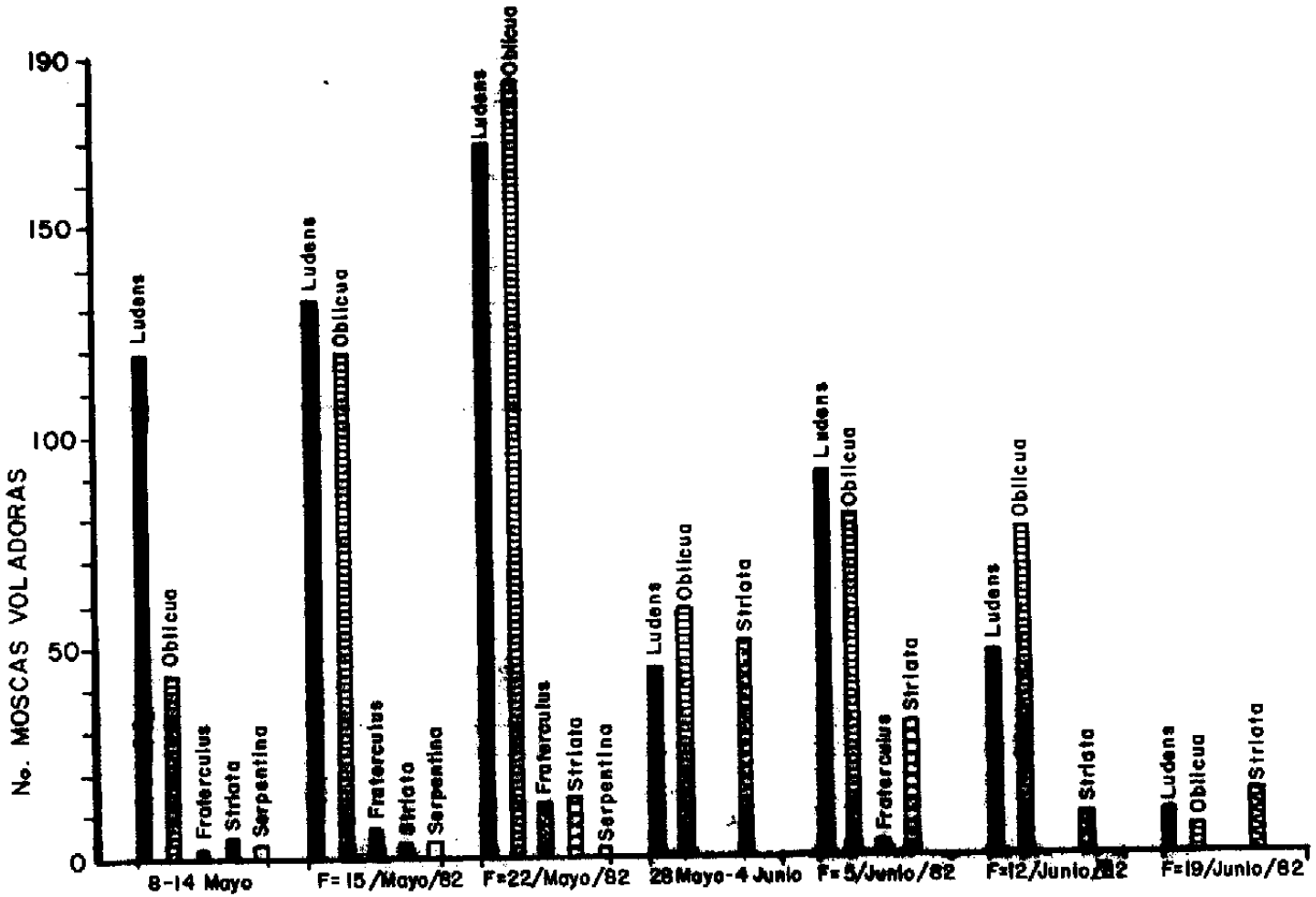
FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	FC.	F. TABULADA	
					5%	1%
Variedades	11	29.27	2.66	7.615	2.65	4.13
Error	19	6.64	0.34			
Total	30	35.91				



GRAFICA No. 1 Número de Moscas total capturadas por semana y fluctuación de precipitación en las diferentes semanas.



GRAFICA No. 2 Número de Moscas de cada especie capturada por semana.



GRAFICA No. 3 Número de Moscas capturadas por semana para cada especie

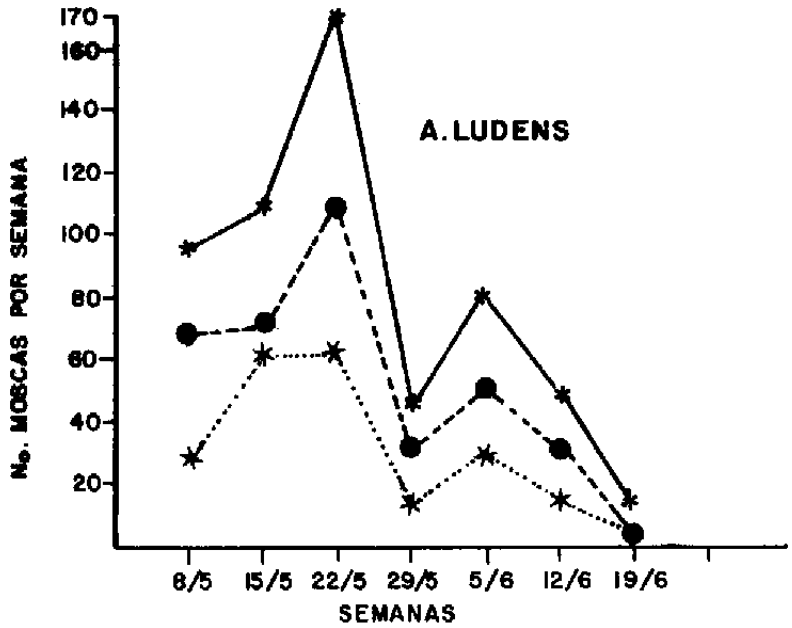
GRAFICA No. 4 **No. de Moscas para cada especie atrapados por semana.**

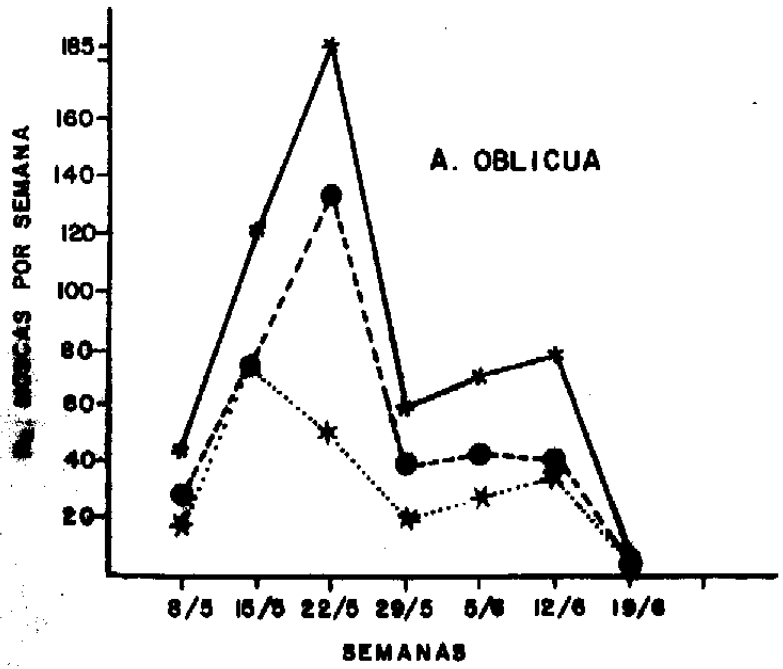
REFERENCIAS:

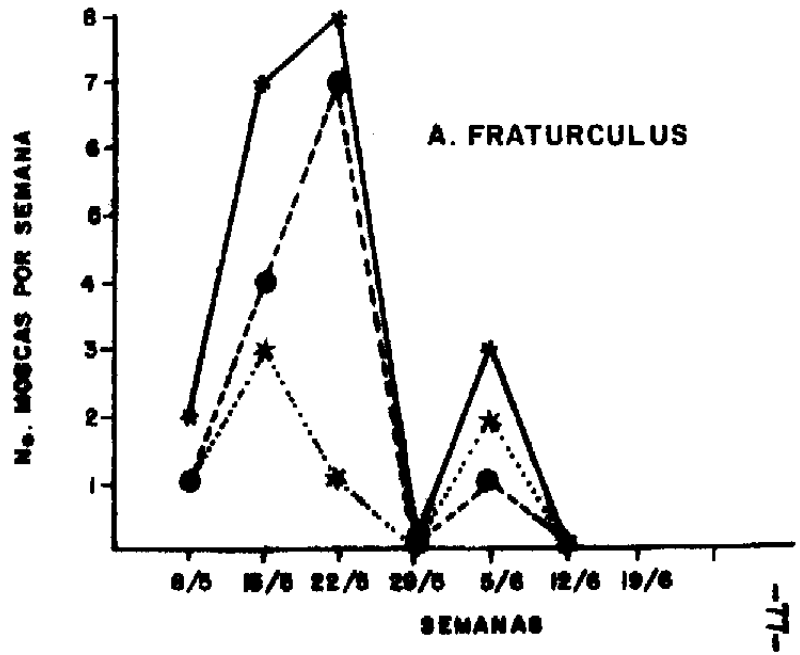
——— TOTAL

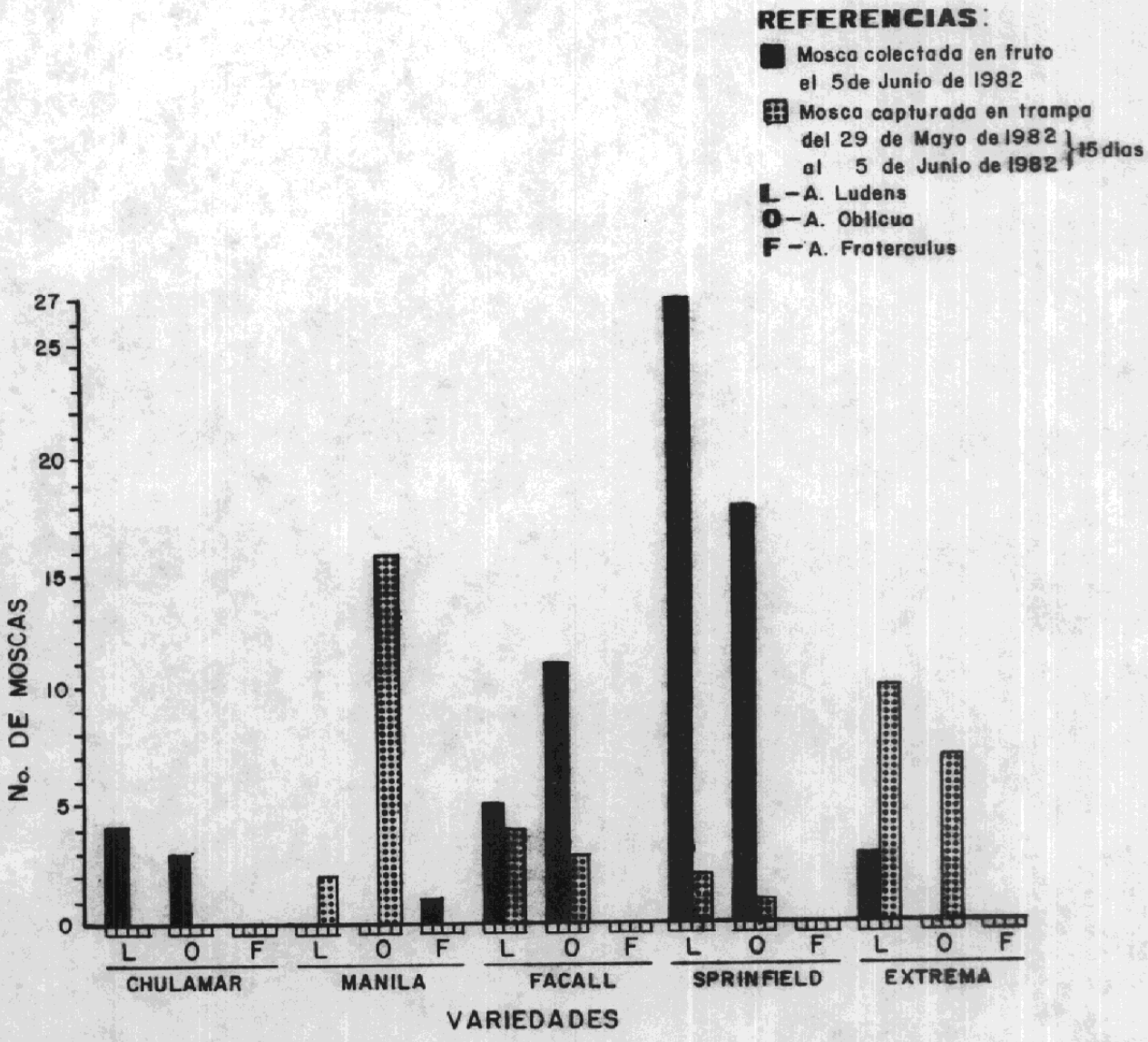
- - - - - - - HEMBRAS

..... MACHOS

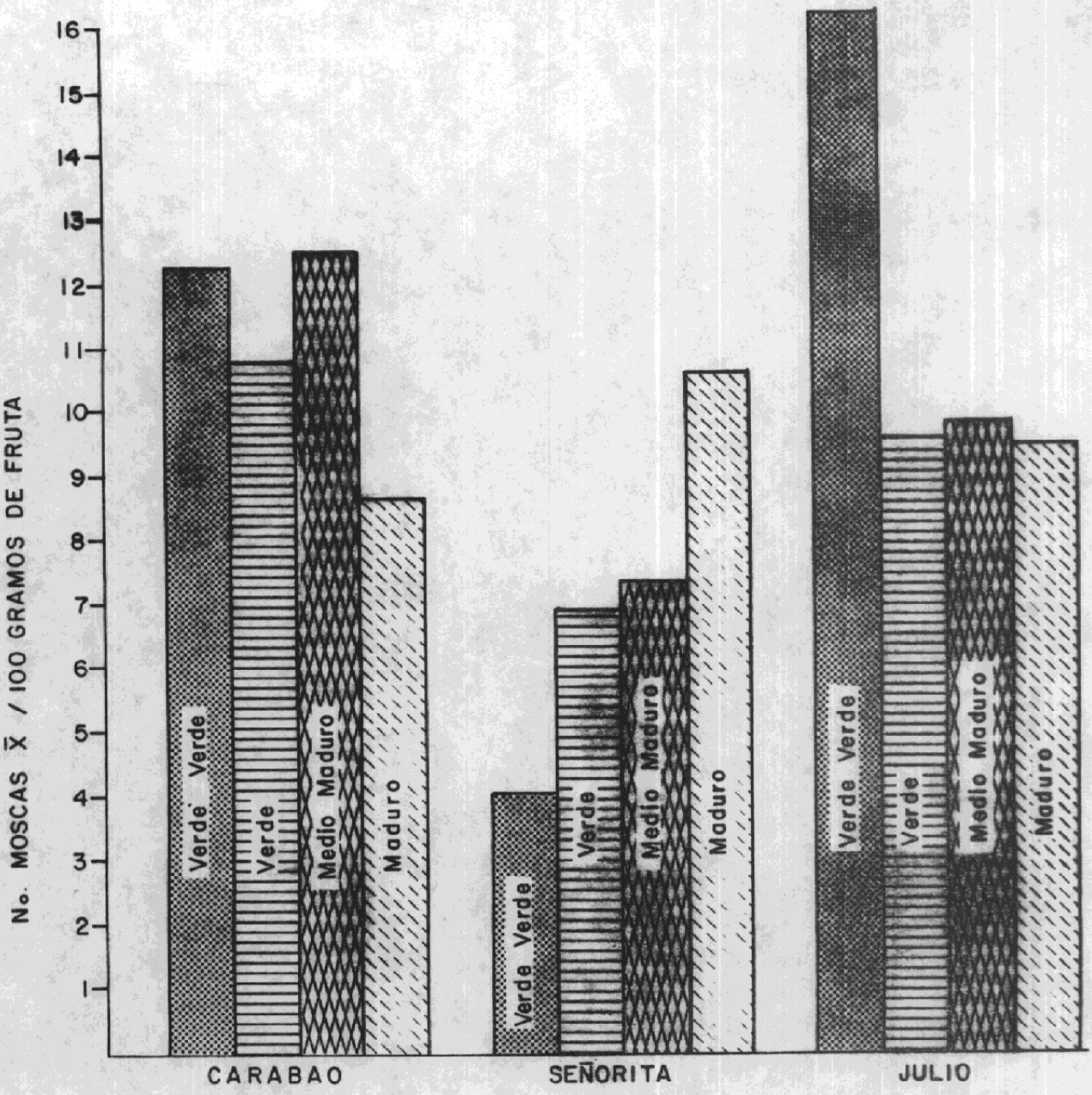




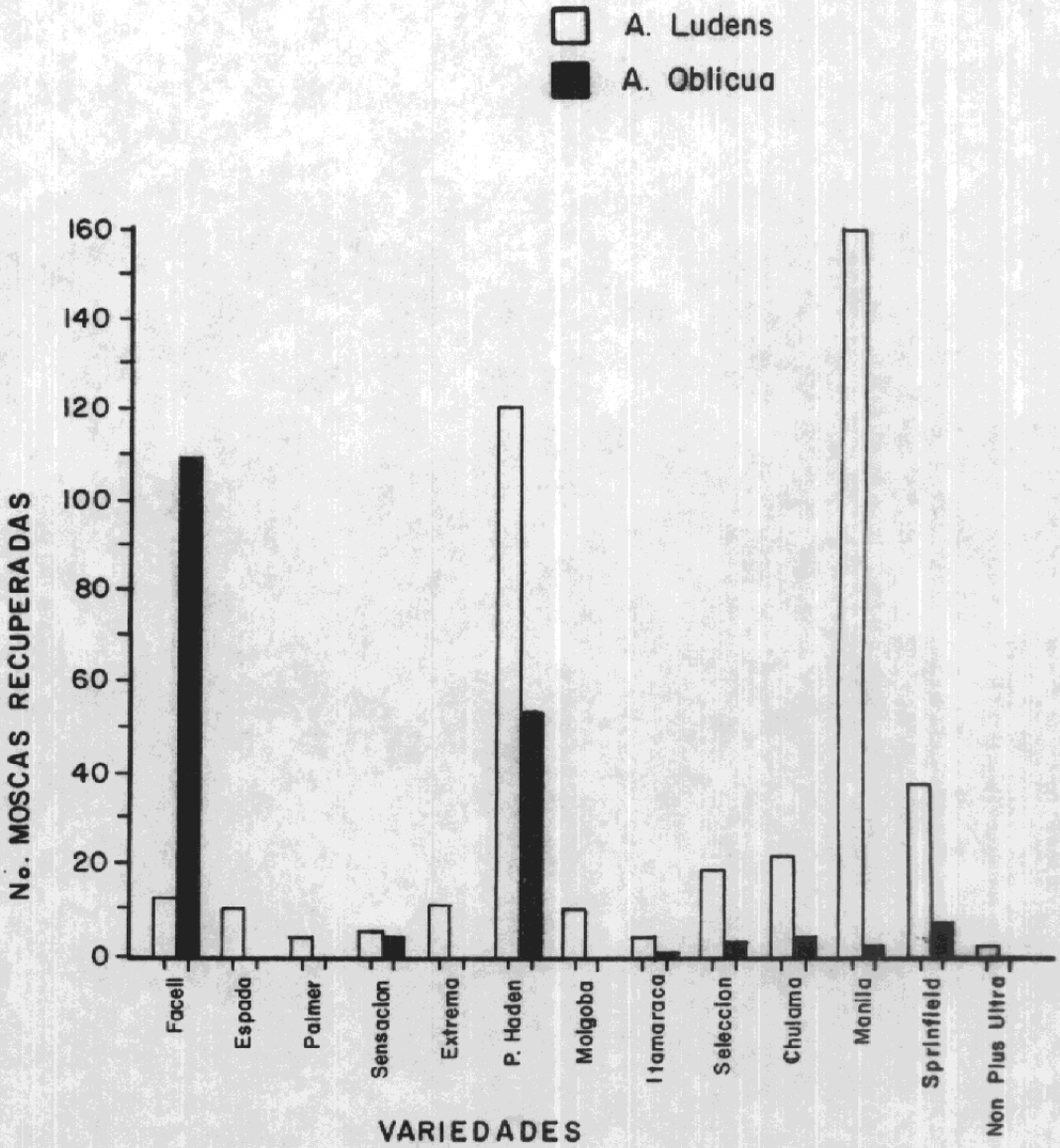




GRAFICA No. 5 Relación entre la Mosca capturada en trampa con la recuperada de muestra de frutos.



GRAFICA No. 6 Promedio de número de Moscas por variedad y estado de maduridad.



GRAFICA No. 7 Grafica comparativa entre las especies de Anastrepha que se encontro que infestaron a las variedades estudiadas.

IX BIBLIOGRAFIA

1. CHAMBERS, D.L., Situación actual de la Mosca de la fruta del Caribe, Anastrepha suspensa Low. Folia Entomológica Mexicana no. 34:25 35. 1977

2. GONZALES HERNANDEZ, A. Y TEJADA, L.O., Especies de Anastrepha (Diptera Tephritidae) en el estado de Nuevo León, México. Folia Entomológica Mexicana. no. 44: 121-128. 1980.

3. GUATEMALA, DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA, Censo agropecuario. 79-80. Guatemala, 1981.

4. _____ INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Tarjetas metereológicas 1982. Guatemala,1982.

5. HERRERA A., J.M. Y VIÑAS V., L.E., Moscas de las frutas (Diptera Tephritidae) en Mango. Revista Peruana de Entomología. 20 (1): 107 114. 1977.

6. HOLDRIDGE, R.L.,Taller sobre mapificación ecológica en el nivel de zona de vida de Guatemala. Guatemala,FAO,1975, pp. 21.

7. HOUSTON W., W.K.,Fluctions in numbers and the significance of the sex ratio of the Mexican fruit fly Anastrepha Ludens, caught in Mephail tramps: USDA 1981, pp. 121.

8. INSTITUTO CENTROAMERICANO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL. Guía para la exportación de productos agrícolas no tradicionales-Mango. Guatemala, 1976. pp. 11-57.

9. JIMENEZ JIMENEZ,E., Avance y resultados del control biológico en México.Fitofilo 16:34-35. 1963.

10. JOEL, D.M., Resin ducts in the mango fruit; defense sistem. Journal of Experimental Botany, 31 (125);1707-1718. 1980.

11. LEON, J. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales (el mango). Perú, IICA, 1968. pp. 256-258.

12. PLUMER CC. AND ESTONE, W.E., The disposal by burial of fruit fly, USDA circ. 349-1-15. 1979. pp. 15-21.

13. SANCHEZ, S.J. Y PADRON, S.J., Fluctuación poblacional de la mosca mexicana de la fruta (Anastrepha ludens Loew) en General Terán y Montemorelos, Nuevo León. Agricultura Técnica en México. 7:65-75, 1980.

14. SANCHEZ LOARCA, S. Impacto Económico de las moscas de las frutas en Guatemala. Guatemala, Programa Moscamed, 1980. pp. 13-14.

15. _____ Y ARRIAGA DE LEON, G. Las moscas de las frutas. Revista Agronomía. (Guatemala),10:4-7. 1981.

16. SHAW,J.G. Y SANCHEZ M. Efectividad del tepa en la esterilización de la mosca mexicana de las frutas realizado en un mangal, Journal of Entomology. 58: 26-28. 1965.

17. SIMONS, CH. S. TARANO, T. JOSE Y M. PINTO J.H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, José Pineda Ibarra, 1959. pp. 250-315.

18. SOULE, M.J., DIJKMAN, M.J. Y WEHLBOURG, C. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. México, AID., 1965. V.1. pp. 596-598.

19. STONE, A. The fruit flies of the genus Anastrepha. Washington, D.C. USDA. Miscellaneous Publications no. 439. 1942. pp. 112.

20. TEJADA, L.O. Estudio sobre los hospederos potenciales de la Mosca del Mediterráneo, (Ceratitis Capitata Weid),con enfásis en las presentes en el área del Soconusco, Chiapas. México, SAHR, 1979. pp. 42-45.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS - FACULTAD DE AGRONOMIA
CENTRO DE DOCUMENTACION E INFORMACION AGRICOLA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA
Ciudad Universitaria, Zona 12.
Apartado Postal No. 1545
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia .....
Asunto .....
.....

" I M P R I M A S E "

Ing. Agr. César A. Castañeda S.
DECANO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DECANO
FACULTAD DE AGRONOMIA