

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



CONTROL INTEGRAL DE LA MOSCA DE LA GUAYABA EN
JUCHIPILA, ZACATECAS.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION EXTENSION AGRICOLA
P R E S E N T A:
MARIO VAZQUEZ MARIN
GUADALAJARA, JALISCO. 1993



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ..ESCOLARIDAD..

Expediente

Número ...0753/92.....

21 de Septiembre de 1992.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
MARIO VAZQUEZ MARIN

titulada:

" CONTROL INTEGRAL DE LA MOSCA DE LA GUAYABA EN
JUCHIPILA, ZACATECAS."

Damos nuestra Aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. ELENO FELIX FREGOSO

ASESOR

ASESOR

ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

srd'

ryr

Al contestar este oficio citese fecha y número

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0753/92

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

21 de Septiembre de 1992.

C. PROFESORES:

ING. ELENO FELIX FREGOSO, DIRECTOR
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON, ASESOR
ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" CONTROL INTEGRAL DE LA MOSCA DE LA GUAYABA EN
JUCHIPILA, ZACATECAS."

presentado por el (los) PASANTE (ES) MARIO VAZQUEZ MARIN

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
"AÑO DEL BICENTENARIO"
EL SECRETARIO


M.C. SALVADOR VENA MUNGUÍA

mam

ryr

C O N T E N I D O :

I. - Introducción

II.- Objetivos.

III. Revisión de Literatura.

3.1 Descripción del Area.

3.1.1 Localización.

3.1.2 Orografía.

3.1.3 Hidrología.

3.1.4 Clima.

3.1.5 Vegetación.

3.1.6 Suelos.

3.2 Generalidades del Cultivo.

3.2.1 Distribución.

3.2.2 Usos.

3.2.3 Producción

3.2.4 Taxonomía Botánica.

3.2.4.1 Clasificación Botánica.

3.2.4.2 Descripción Botánica.

3.2.5 Otras especies Botánicas.

3.2.6 Variedades.

3.2.7 Ecología del Cultivo.

3.2.7.1 Clima.

3.2.7.2 Precipitación.

3.2.7.3 Humedad Relativa.

3.2.7.4 Vientos.

3.2.7.5 Suelos

3.2.8 Aspectos Fitosanitarios del Cultivo.

3.2.8.1 Plagas.

3.2.8.2 Enfermedades.

3.2.8.3 Nematodos.

IV.- Técnicas de Control.

4.1 Especies presentes en la Región.

4.2 Daños.

4.3 Biología.

4.4 Especies más importantes de Anastrepha en el
Municipio de Juchipila.

4.5 Ciclo Biológico.

Fenología del Fruto del Guayabo.

4.6 Metodos de Detección.

4.7 Epoca de Aparición de la Mosca de la Fruta.

V. - Métodos de control.

5.1 Control Mecanico - Cultural.

5.2 Control Químico.

VI.- Conclusiones y Recomendaciones.

Bibliografía.

DEDICACIONES

A la memoria de mi Padre
Mario Vázquez Romo, por su
dedicación tenaz de educar
me y formarme física y mo-
ralmente al cual estaré --
eternamente agradecido --
mientras viva.

A mi madre Ma. Dolores Ma-
rín Aréchiga con el más --
grande cariño y agradeci-
miento, y por el inmenso --
apoyo y estímulo que me --
brindó para la realización
de mi carrera profesional.

A MI ESPOSA:

Eva Madrazo López, con la cual
he pasado los momentos más fe-
lices de mi vida, formando un-
hogar en el cual mi felicidad-
es completa, con el apoyo que-
en todo momento me ha brindado.

A MIS HIJAS:

María Dolores y Alejandra, --
quienes son mi inspiración, --
por las que tendré hoy y siem-
pre que esforzarme cada día --
más.

A MIS HERMANOS:

OSCAR

JORGE

OFELIA

MANUEL

a quienes admiro y respeto por los logros que han obtenido, gracias a su esfuerzo y tenacidad en su vida profesional. Quienes con cariño y consejos siempre me apoyaron.

A MIS AMIGOS

Quienes me apoyaron y ayudaron directa e indirectamente para la realización de este trabajo.

He de estar agradecido.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA:

Casa de estudios a la que debo mi formación profesional, y el carácter de servidor a la sociedad, por lo que estaré agradecido toda mi vida, con respeto y admiración te recordaré.

A MIS MAESTROS:

Quienes siendo pilares de nuestra Universidad comparten sus conocimientos para la formación de profesionales.

Mi agradecimiento al Director de la Escuela
ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL.

Mi agradecimiento al Director de esta Tesis
y a mis asesores que desinteresadamente me apoyaron para poder realizar este trabajo.

ING. ELENO FELIX FREGOSO.

ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON.

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO.

SILVOTICA FACULTAD DE AGRONOMIA

CAPITULO I

INTRODUCCION

La mosca de la fruta es una plaga que afecta a todos los cultivos frutícolas del mundo; específicamente en México reviste especial importancia, debido a las pérdidas económicas que ocasionan al dañar a la mayoría de los frutales (6) de este tipo de moscas, las especies del género *Anastrepha* son las más importantes, y afectan principalmente al ciruela, guayaba, mango, naranja y toronja (7).

La región productora más importante se localiza en la porción Suroeste del Estado de Aguascalientes y Sureste de la Entidad Zacatecana; en esta se cultivan 13,200 hectáreas (5 mil 800 en el cañón de Juchipila) se cosecha aproximadamente el ochenta y uno por ciento, con un promedio de 167 jornales por hectárea.

El cultivo de la guayaba representa la actividad económica más importante para esta región aun cuando la mayor parte de las plantaciones se encuentran ubicadas en terrenos de laderas terraciadas y con pendientes mayores al 30%, todos los huertos se manejan con riego, aunque en algunas áreas este recurso es escaso en algunas épocas del año.

La producción de guayaba se ve afectada por diversos organismos, entre los que destacan: el picudo de la guayaba (*Conotrachelus* spp) nematodos del género me---

LIBRERIA NACIONAL DE ECONOMIA

lidoayne y moscas de la fruta del género anastrepha;--- estas moscas han cobrado importancia en los últimos años, ya que han ocasionado alarma entre los productores, debido a su desconocimiento, a su forma de control y al temor de la imposición de medidas cuarentenarias (4).

CAPITULO II

OBJETIVOS

El principal objetivo es el de establecer un programa regional de control integral que sirva de base a los productores para disminuir la incidencia de esta plaga.

Estableciendo un manual específico de control que incluya los aspectos de prácticas culturales, legales, control biológico y finalmente control químico.

Básicamente sobre las especies de anastrepha presentes en la región, los daños que ocasiona, su biología, métodos de detección, épocas de aparición y formas de control que sirvan para evitar al máximo los daños que esta ocasiona.

La erradicación de la mosca de la fruta en el cañón de Juchipila reducirá las pérdidas del cultivo.

Además se obtienen otros beneficios, como el fortalecimiento de los servicios cuarentenarios y de sanidad vegetal.

Incremento para las posibilidades generales para la producción y exportación de esta fruta.

Adicionalmente se fortalecerán las asociaciones de productores, se generarán nuevos empleos, se incrementa más el nivel nutricional de la población.

Se diversificará más la producción agrícola y se desarrolla e incrementa la industria de procesamiento de frutas.

CAPITULO III
REVISION DE LITERATURA

3.1 DESCRIPCION DEL AREA.

3.1.1 LOCALIZACION.

El Municipio de Juchipila se localiza en la parte Sur del Estado de Zacatecas, limitando al norte -- con el municipio de Apozol, al Sur con el Municipi-- pio de Moyahua, al Oriente con Nochistlán y al Po-- niente con El Teul de González Ortega.

Su extensión territorial es de 305.44 Km² equiva-- lente al 6.24% de la extensión del Estado, con una población de 23,540 habitantes hasta el año de -- 1980.

El municipio se localiza geográficamente:

Latitud "N" 21° 41' a 22° 02'

Longitud "WG" 102° 55' a 103° 08'

Altitud 1138 mts. a 1817 mts. s.n.m.

3.1.2 OROGRAFIA

La mayor parte del área del Municipio se localiza al sur del Estado de Zacatecas entre las Sierras -- de Morones y Nochistlán.

Dentro del área del Municipio se localizan tres -- sistemas terrestres:

- a) Morones Nochistlán (MN) localizado en las alturas-- medias de 1420 a 2600 m.s.n.m. En las estribacio-- nes de las sierras de Morones y Nochistlán, es mon

tañoso y con pocas extensiones planas, predominando pendientes mayores del 18%, su material geológico está formado por rocas igneas sobre sedimentarias abundando las reolitas, extrosilias y basaltos.

- b) Cañón de Juchipila (C.I.) Su paisaje es ondulado, con lomeríos de poca extensión, con pendientes intermedias del 6 al 12% su material geológico generalmente es de origen sedimentario principalmente lutitas, calizas o conglomerados.
- c) Río Juchipila (R.J.) se encuentra en los márgenes del río del mismo nombre, en una altitud que varía de 1160 a 1330 metros sobre el nivel del mar, generalmente son áreas planas con pendientes menores del 6%, la geología está formada por rocas sedimentarias, los suelos son profundos de origen pluvial y coluvial, se les ha clasificado dentro de la primera clase.

3.1.3 HIDROLOGIA

El Municipio cuenta con una corriente superficial permanente que es el Río Juchipila, nace en la Sierra de Palomas y desemboca en el Río Santiago en los límites del Estado de Jalisco, teniendo una longitud de 245 Kms.

Además cuenta con obras de captación como el mango (150000 m³), el fresno (600000 m³) y amoxochitl (500000 m³).

3.1.4. CLIMA.

Descripción ambiental.

a) Temperatura media anual 22 - 24°C

mínima 18 - 20°C mes de enero

máxima 26 - 28°C mes de julio

b) Clima Bs (H) W (w) = Semiseco W y calido y ca-
lidos:

Lluvias de verano y de precipitación invernal-
de menos de 5% muy cálido, según Koppen.

c) Precipitación media anual 600 a 800 mm.

mínima 3 - 5 mm mes de marzo

máxima 190 mm mes de julio

d) Evaporación media anual 2277.38 mm.

mínima 105.56 mm. en enero

máxima 304.30 mm. en mayo

e) Fenomenos metereológicos - Heladas - periodo -
noviembre-febrero. Frecuencia 6 - 7 años.

3.1.5 VEGETACION.

La vegetación existente depende más del clima impe-
rante que de los suelos de manera que podemos en-
contrar dentro del área de este municipio dos ti-
pos de vegetación en un solo suelo, o bien el mis-
mo tipo de vegetación en dos suelos diferentes.

3.1.5.1 MATORRAL CRAUSICAULAC.

Las principales especies carnosas son: nopal (opun-
tia sp.) otras especies que se encuentran asocia-

das a estas son zacate ravajita (*Boutelova Gracilis*) zacate banderita (*Boutelova curtipendula*) y otras especies del estrato medio inferior.

3.1.5.2 SALVA BAJA CADUCIFOLIA.

Es la de mayor importancia por la superficie que ocupa, las especies que caracterizan a esta comunidad vegetal son: Mezquite (*Prosopis juliflora*), -- Ozote (*Ipamoca marodoides*) Huizache (*Acacia farnesiana*), Guache (*Leucaena claucha*) y algunos otros tipos de gramíneas.

3.1.5.3. BOSQUE LATIFOLIADO ESCLEROFILO CADUCIFOLIVO.

Se le encuentra en las zonas altas, caracterizándose por la dominancia de las siguientes especies: -- Encinos (*Quercus* sp.) Uña de Gato (*Mimosa Monanctis* tra) Pino (*Maximartiniensis*).

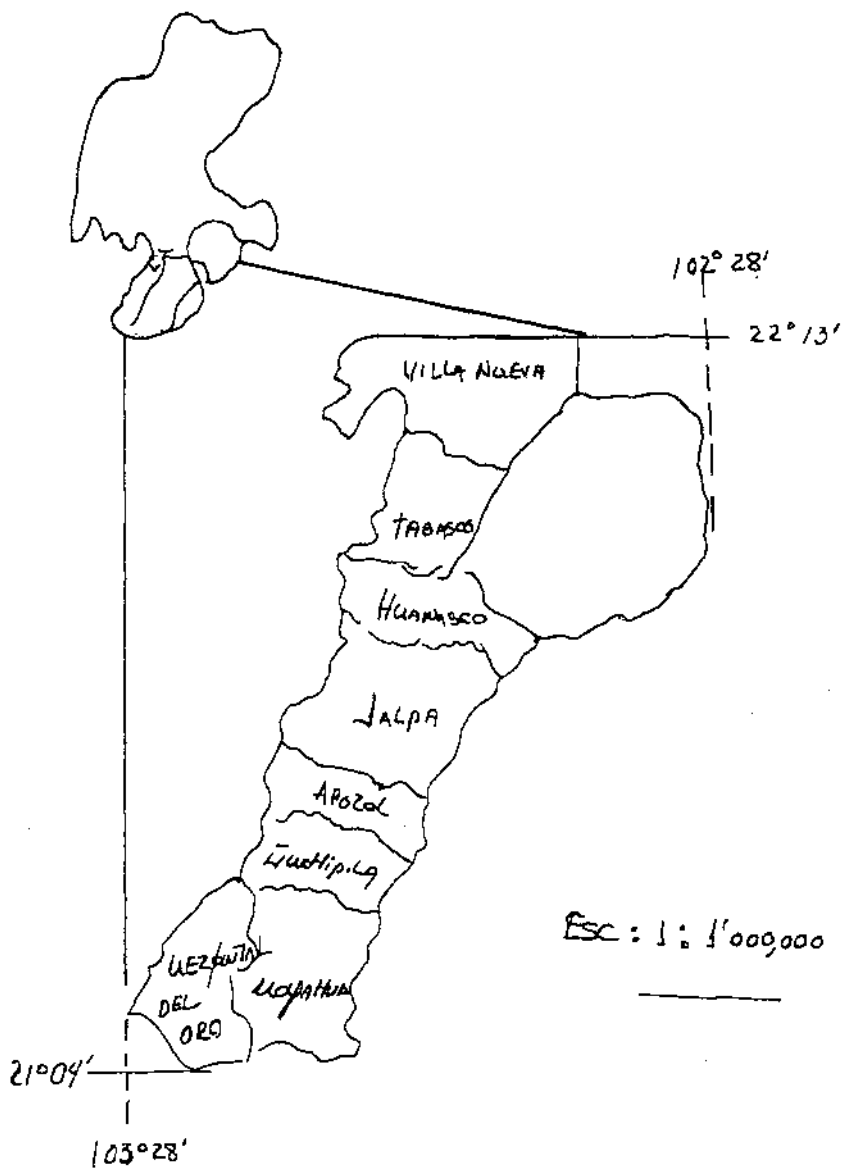
3.1.6 SUELOS.

La distribución general de los suelos en el Municipio son los siguientes:

3.1.6.1 Caubisol Calcico. Caracterizados por sus suelos calcareos en todas sus capas, o por tener acumulación de caliche suelto en alguna profundidad.

3.1.6.2 Regosol calcareo. Formado por material suelto -- distinto al aluvial reciente, frecuentemente son -- someros y pedregosos, esta formado por materiales -- calcareos de origen diverso.

3.1.6.3 Feozem calcareo. Presentan un material calcareo-



LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA ZONA PRODUCTORA
 DE GUAYABA ZACATECAS - AGUASCALIENTES -

de fertilidad alta y de fácil manejo, cuando son--
profundos resultan altamente productivos.

3.2 GENERALIDADES DEL CULTIVO.

3.2.1 DISTRIBUCION.

Debido a que el cultivo de la guayaba se desarro--
lla en climas tropicales y subtropicales, con alti--
tudes promedio de 1800 m.s.n.m. los países produc--
tores más importantes son: La India, México, Egipto,
Venezuela, Jamaica, Sudafrica, Australia y E.--
U.A. En México se desarrolla en Aguascalientes, Za--
catecas, Oaxaca, Guerrero, Chiapas, Puebla, Estado
de México y Michoacán (Lara 1983).

3.2.2 USOS

La mayor producción de guayaba se destina al merca--
do nacional, se estima que el 70% de la fruta cose--
chada se consume como fruta fresca y el resto va a
la industria, para la elaboración de mermeladas, -
ates, néctares, guayabas en almibar y materia pri--
ma para las paletterías (anónimo 1982 b).

Además la guayaba tiene vitamina "C" (ácido ascor--
bico) lo cual la hace un sustituto de las naranjas
en aquellas áreas donde ésta última no se produce.

3.2.3 PRODUCCION.

En el Estado de Zacatecas el cultivo de esta espe--
cie es más evidente en la región de los cañones --
en donde la mayor producción se obtiene en los mu--

nicipios de Jalpa, Apozol y Juchipila con 707, ---
1498 y 1627 Tons. respectivamente. En total el Es-
tado de Zacatecas tiene una producción de 101,489-
Tons.

3.2.4 TAXONOMIA BOTANICA.

3.2.4.1 Clasificación botánica.

N.V. Guayaba común.

N.C. Psidium Guajaba.

Orden: Mirtifloras.

Familia: Mirtaceas.

Género: Psidium.

3.2.4.2. Descripción Botánica.

Origen.

Originaria de la America Tropical, desde México --
hasta Perú se propaga rápidamente haciéndose nati-
va en regiones especiales para ella.

El Guayabo que pertenece a la familia de las Mir-
táceas se le conocen 15 generos y unas cien espe-
cies.

Son árboles o arbustos que alcanzan unos 8 Mts. --
de altura en la zona de su origen pero en zonas me-
nos cálidas no pasan de 4 mts. tomando forma arbus-
tiva de copa abundante y ramas divergentes. El --
tronco es corto con diametro de 10 cms. aproximada-
mente aunque se han encontrado árboles silvestres-
con tronco largo y diametro de 40 centímetros.

Las ramas son delgadas de manera resistente, la corteza es delgada y adherente, brillante y lisa, de color café claro o rosado. Los brotes jóvenes son cuadrangulares y las hojas son opuestas, enteras, casi sentadas de 7 a 15 cms. de longitud. Son de color verde claro, finalmente pubescentes y con nervaduras bien marcadas en elenues.

Las flores son hermafroditas con diámetro aproximado de 3 centímetros, nacen solitarias o en grupos de 2 o 3 en las axilas de las hojas de los brotes jóvenes, de modo intermitente, y el receptáculo es piriforme, cáliz cerrado, corola con cuatro o cinco pétalos influyendo en la iniciación de la floración las condiciones climatológicas de la zona correspondiente.

Un período uniseco puede hacer que la floración se retrase hasta que se inicien las lluvias, se tienen pocos datos respecto al problema de la polinización. En plantas de semilla de las especies hermafroditas, la polinización puede ser adecuada aunque un número considerable de los árboles no sean capaces de fructificar por si solos siendo necesaria la polinización adecuada.

Los frutos están coronados por el cáliz persistente o por su cicatriz, su forma es muy variable, algunos redondeados, otros mas oblongos y otros piriformes. El tamaño varia desde poco más de 2.5 centíme-

tros a 10 centímetros o más, y la superficie de la piel, de lisa y cerea a muy surcada y cerca. El color de la carne varía de blanco o amarillo a rosa o rojo. Los mejores tienen una textura lisa y un sabor ligeramente dulce con un aroma almizclado y acidez moderada, debida principalmente al ácido-cítrico. Otros son demasiado asperos almizclados o muy granulares. La concentración de semillas en el centro dan un sabor poco agradable al paladar. Si el tiempo es caluroso, el fruto de algunos árboles puede madurar en tres meses a partir de la apertura de las flores y se pueden tener dos cosechas al año.

3.2.5 OTRAS ESPECIES BOTANICAS.

Psidium Pyriferum L. cuyos nombres vulgares son: guayaba de peru o peral de la India.

Este guayabo tiene el fruto alargado en forma de pera, con pulpa blanca o rosada las ramas tiernas son teatragonas, hojas elípticas, o agudas con nervaduras prominentes y bellas pubescentes, en el hueso.

Esta especie de fruto se encuentra con mucha frecuencia en el Estado de Guanajuato.

Psidium Pomiferum L. Llamada vulgarmente guayaba brasileña o guayaba de Cuba también se le conoce como manzana de la India, es de fruto redondo,

ovoides asociados en pares; ternados con pulpa de color rojo vinoso; color parecido al de la fresa, son de tronco rojo con una altura de 6 metros y un diámetro de veinte centímetros, esta especie se encuentra en algunos lugares de Jalisco y Michoacán.

Psidium Cattleianum Sabine, se le conoce con el nombre de Guayaba Fresa, es un arbusto de crecimiento lento y este no se propaga con facilidad, vegetativamente, pero produce básicamente y se reproduce fácilmente por semilla, los frutos son pequeños de color rojizo o amarillo, con sabor ligeramente ácido.

Este arbusto es tolerante al invierno y a las heladas.

3.2.6 VARIEDADES.

Se puede asegurar que el 90% de las plantaciones, están hechas a base de guayaba denominada "Media-China" de fruto ovoide carnoso y de un tamaño bastante aceptable en los mercados y rendidor en la industria.

Existen algunos huertos mezclados con guayabos de variedad "China" de fruto redondo y de menor tamaño que la media china considerados como corriente son de pulpa abundante y muchas semillas, esta variedad está desapareciendo, ya que en el mercado

su precio es muy bajo, también se localizan algunos huertos con árboles de fruto de pulpa blanca. De magnífica calidad y aún otras variedades más raras que son los árboles de fruto con pulpa color de rosa o salmón, siendo esta fruta muy codiciada, en el mercado tanto por su aspecto fisiológico como por su sabor delicioso, siendo este fruto el que mejor precio alcanza, en el mercado.

Chandler (1962) reporta que se han obtenido algunas variedades de buena calidad como las llamadas verde lisa, alababab nagpur sin semilla, safed y chitidar en la India y las supremas, en Florida se encuentran la India Roja y Raby.

En lo que respecta al Estado de Zacatecas son cuatro las variedades que se cultivan y se hallan distribuidas en la zona, en las siguientes proporciones.

	Media China	90%
Variedades	China	3%
	Blanca	5%
	Rosa y Salmón	2%

3.2.7 ECOLOGIA DEL CULTIVO.

3.2.7.1 Clima

La planta prospera en climas tropicales y subtropicales con diferentes grados de humedad y varios tipos de suelo, es tolerante a la sequía, soporta pe

ríodos cortos de exceso de humedad o inundaciones; presenta gran adaptabilidad a un amplio rango de condiciones climáticas, tolera altas temperaturas y es susceptible a las bajas, sin embargo se recupera rápidamente los causados por heladas (Lebaurdelles et al 1967).

3.2.7.2 PRECIPITACION.

La mínima requerida para el desarrollo del guayabo es de 200 mm anuales y su mayor fructificación se alcanza con precipitaciones superiores a 1500 mm.- y de menores de 4000 (Ramos 1968).

Presenta mayor adaptabilidad en climas secos, debido a que las lluvias prolongadas y abundantes durante el período de maduración del fruto pueden causar daños y agrietamientos (Rhuele, 1948).

3.2.7.3 HUMEDAD RELATIVA

La humedad óptima es del 75% en adelante (Ramos, 1968), se ha encontrado que los mejores frutos son producidos en lugares en donde la humedad relativa es baja y la estación lluviosa esta definida (Hayes, 1960).

3.2.7.4 VIENTOS

Estos son perjudiciales al follaje, floración y a los frutos los torna secos (Villaseñor, 1977).

3.2.7.5 SUELOS.

El guayabo se desarrolla en un amplio rango de sue

los como son: arcillosos de poca profundidad, así como pedregosos (Borys y Alcalde, 1982).

Se adapta a suelos poco profundos hasta aquellos muy profundos con buen drenaje, sin embargo para este frutal es suficiente con 50 centímetros de profundidad, debido a que la mayor parte de las raíces presentan un desarrollo superficial (Montanet et al 1977).

Se desarrolla en suelos con PH que oscila entre 4.5 a 8.2 (Puele 1964) por lo que se deduce que no es muy sensible a suelos ácidos o alcalinos, tampoco a suelos con alto contenido de fierro. Lo anterior sugiere que es un cultivo rústico. De acuerdo con resultados obtenidos por Borys (1982) puede establecerse que el cultivo del guayabo es altamente tolerable a concentraciones altas de cloruros, llegando a obtener hasta un 7% de cloruros en sus tejidos sin que se presenten alteraciones fisiológicas en la planta.

3.2.8 ASPECTOS FITOSANITARIOS DEL CULTIVO.

3.2.8.1 PLAGAS

Los principales problemas entomológicos en este rubro son: La mosca de la fruta *anastrepha* SP (Velázquez 1981) picudo de la guayaba *antonomis costulatus* suffr. Y *conotrachelus* SP (Ruelle 1968); hormigas *abaplopis* (Schminays et al 1977); trips *selano*

trips nabrosintas (Rhuelle 1968) y Afidos Aphis -- Cossypii (Butani, 1977) así como coleópteros y homopteros entre otros.

3.2.8.2 ENFERMEDADES.

Destacan las causadas por hongos como: pudriciones en la raíz provocadas por *Phymatetrichium amnivarum*, setas de la pudrición radical *Clitaciba tabescens* (Martínez, 1983) así como las que ocasionan marchitez cuyos agentes causales son: *Fusarium solani* y *Macrophomina Phaseoli* (Praced et al 1952) -- enrojecimiento del follaje y de menor importancia -- los hongos que dañan el fruto se tiene el clavo -- causado por *Pestalotia SP* quien abate sensiblemente la calidad del fruto (Lanskminarayona y Romero 1987) y la mamificación del fruto cuyo agente causal es *glomerella cingulata* (Lebeareless, 1967).

3.2.8.3 NEMATODOS.

En la definición de nematodos se muestra una corrupción de nematoide que significa parecido a un hilo pero con otros nombres comunes como: gusanos redondos, gusanos pilamentosos, anguilulas o lombrices. Los nematodos son parásitos de animales -- vertebrados así como de plantas las cuales se ven seriamente afectadas por estos patógenos (Chxistie 1985).

Los nematodos cobran importancia en el cultivo del

guayabo debido a que es un árbol perenne mismo --- que da facilidad para que se multipliquen aumentando sus poblaciones hasta niveles en que el cultivo se daña así tenemos que dentro de los nematodos -- los principales géneros son: Helicotilenchos - - - pratylenchus y meloidayne, los dos primeros producen necrosis en las raíces llegando a dañar todo-- el sistema radical; el último es formador de aga-- llas (Rodríguez y Landa, 1977).

CAPITULO IV

TECNICAS DE CONTROL

4.1 ESPECIES PRESENTES EN LA REGION.

En el Estado de Zacatecas se han encontrado las siguientes especies: *anastrepha ludens* y *A. fraterculus* (10); sin embargo, en la región guayabera denominada Calvillo Cañones, sólo se han detectado *A. Ludens*, *A. Estriata* y otra especie aún no identificada (14). Específicamente para el cañón de Juchipila solamente se ha detectado *A. estriata* y *A. ludens* predominando la primera con un 75% de la insidencia total (8).

4.2 DANOS.

El daño que provoca la mosca de la fruta en el guayabo, es ocasionado por las larvas; estas se alimentan y desarrollan en el interior del fruto, destruyendo la pulpa y provocando fermentaciones que hacen inaceptable el fruto para el consumo humano.

En el municipio de Juchipila los frutales afectados por la mosca de la fruta son: guayaba (atacada por *estriata*), zapote blanco (atacado por *A. ludens*) y mango (atacado por una especie no identificada) (9).

4.3 BIOLOGIA

Huevecillos. Los huevecillos de la mosca de la fruta son de color blanco cremoso, de forma alargada y ahy

sada en los extremos su tamaño es menor de dos milímetros de longitud.

Larvas. Las larvas son mucidiformes, o sea con la porción caudal ensanchada y adelgazándose gradualmente hacia la cabeza, su color es blanco amarillento con la cabeza no esclerosada, retractil y en forma de cono.

Pupas. Cada pupa es una cápsula de forma cilíndrica con una longitud de 10 milímetros y con 11 segmentos; su color es variable y presenta combinaciones de café, rojo y amarillo.

Adultos. Las moscas de la fruta son más grandes que la doméstica; el color de su cuerpo es amarillo, anaranjado, café o de combinaciones de ambos colores; su cabeza es grande y ancha con ojos color verde iridicente o violeta y antenas aristadas. El torax presenta manchas o bandas de color anaranjado, amarillo, café o negro. Sus alas son grandes y transparentes con diseños oscuros (el patrón de las manchas de las alas del género anastrepha se muestra en la figura 1). El abdómen es del mismo color que el resto del cuerpo con cinco o seis segmentos; la hembra muestra el ovipositor desarrollado (6).

4.4 ESPECIES MAS IMPORTANTES DE ANASTREPHA EN EL MUNICIPIO DE JUCHIPILA.

ANASTREPHA STRIATA. Las moscas son de color café-ama

ANASTREPHA LUDENS (hembra)

ANASTREPHA STRIATA (macho)

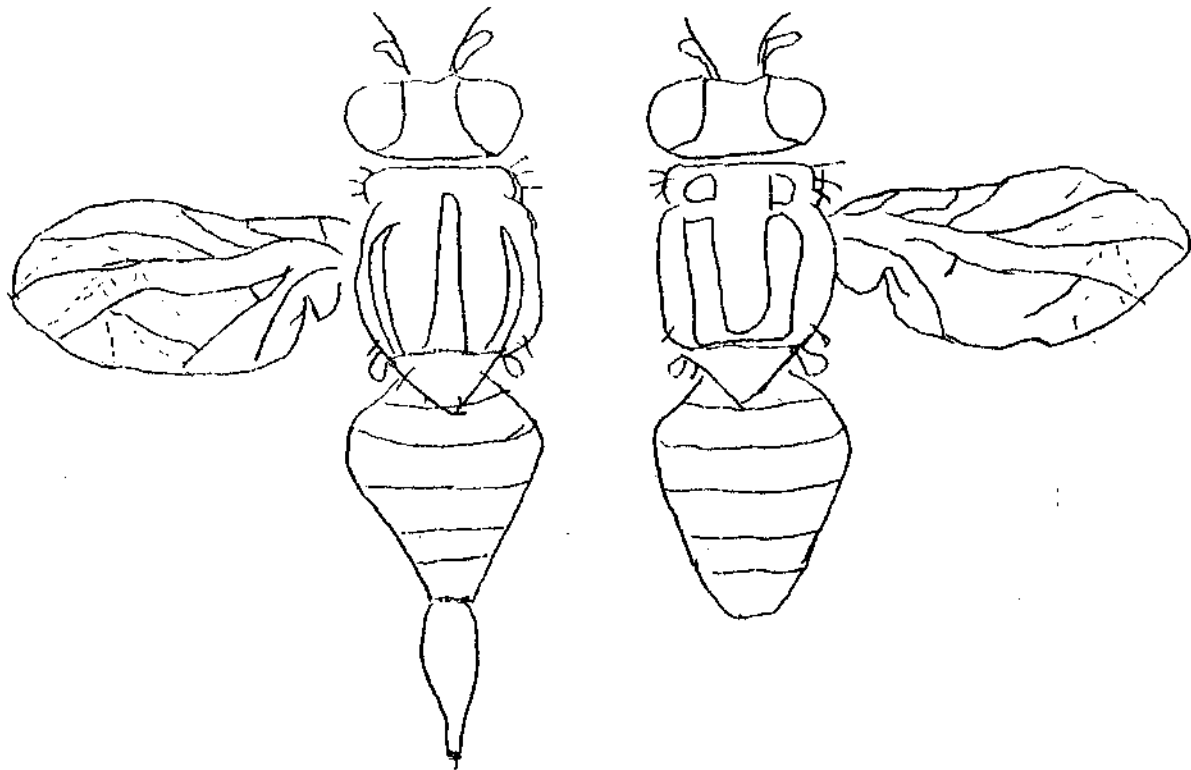


FIGURA 2. ESPECIES DE ANASTREPHA MAS IMPORTANTES EN LA REGION QUAYABERA
CALVILLO-CAÑONES, REDIBUJADO POR ALUJA, 1984.

rillo y su tórax tiene un patrón típico de coloración negro en forma de herradura. Sus alas presentan manchas o bandas de color café-amarillento con las bandas costal, S y U invertida, claramente definidas; manchas en S y U invertida; las hembras presentan ovipositor (véase figura 2).

ANASTREPHA LUDENS. Las moscas son de color café-amarillento, su torax presenta una franja delgada de color amarillo, que se ensancha hacia la parte posterior y dos franjas más a los lados, que llegan hasta la sutura transversal. Las alas presentan manchas de color café-amarillo palido, con las bandas costal y S tocándose en la vena R4+5 banda V invertida, separada de la banda en S o ligeramente conectadas; se presenta ovipositor en las hembras (2).

4.5 CICLO BIOLÓGICO.

El ciclo biológico de anastrepha se inicia cuando una hembra fecunda inserta su ovipositor en un fruto y deposita de cinco a quince huevecillos (puede ovipositar hasta ochocientos durante su vida); estos tardan en eclosionar entre uno y siete días. Los frutos escogidos por ellas para ovipositar son los que presentan un 70% de madurez.

El daño externo en los frutos escogidos se observa como una pequeña punción y el tejido alrededor de la misma se siente bofo al presionarlo.

Las larvas son pequeños gusanos que salen de los huevecillos, estos se alimentan de la pulpa del fruto, y forman túneles que posteriormente son afectados por hongos y bacterias, lo que ocasiona que la pulpa adquiera un color café oscuro de aspecto desagradable.

Las larvas permanecen en el fruto de 15 a 60 días, pasan por tres estados larvarios y alcanzan una longitud final de uno a dos centímetros. El fruto afectado acelera su proceso de maduración y cae finalmente al suelo.

Las larvas salen del fruto a través de una pequeña perforación de forma circular y se entierran en el suelo a una profundidad menor de 10 centímetros para entrar a su siguiente etapa de vica.

La pupa es una cápsula cilíndrica de color café oscuro que la larva forma para protegerse y transformarse en adulta.

Si el clima es cálido y existe humedad en el suelo, las pupas se abren para liberar el adulto en ocho días; si la temperatura es baja y el suelo se reseca, pueden permanecer en estado de pupa por meses y solo emergen cuando las condiciones sean favorables (12).

Los adultos recién emergidos son blancos y húmedos, con las alas como pequeños muñones y permanecen estáticos secándose en hojas secas o troncos, una vez

secos, buscan alimento en secreciones mielosas de pulganes, frutos maduros con heridas, etc.

Alcanzan su madurez sexual de cinco a veinte días --- después de nacidos.

La cópula se realiza cuando un grupo de machos atraen a las hembras mediante un atrayente sexual; la hembra atraída escoge al macho más exitoso. Copula con él -- y queda apta para reiniciar el ciclo biológico. Los - adultos pueden vivir entre 30 y 45 días en zonas tropicales y varios meses en climas templados.

Además pueden tener varias generaciones por año.

4.6 MÉTODOS DE DETECCIÓN.

La finalidad de esta actividad es la determinación de la presencia y ubicación de la plaga.

Permite conocer el tamaño de las poblaciones, la distribución en el campo y la fluctuación estacional.

MUESTREO.

Debido a que los frutos maduran prematuramente y caen al suelo al muestrear el veinticinco por ciento de los frutos caídos, se podrá determinar la presencia de larvas; simultáneamente se puede muestrear cuatro frutos por orientación cardinal, a una altura entre media y elevada, de cada diez árboles (6)- este sistema de muestreo es flexible.

TRAMPEO DE ADULTOS.

Para el trapeo de adultos de mosca del género *Anastrepha* las trampas Mc Phail han resultado eficientes (5).

Este tipo de trampas son botellas de cristal transparente, cuyo fondo está abierto y dirigido al interior de la trampa; la parte superior de ésta asemeja un cuello de botella (que debe taparse al instalar la trampa en el árbol). Las trampas se ceban con un atrayente alimenticio y se colocan en la parte superior de los árboles, orientadas hacia el oriente sin obstáculos (hojas o ramas) en la entrada (13). Las -

moscas atraídas penetran por la parte inferior de la trampa y al intentar volar dentro de ésta, o salir, caen al atrayente y mueren.

Se sugiere instalar una trampa por hectárea ubicándola en el centro de la misma; si se utilizan dos trampas, se deben colocar a una distancia de treinta metros una de otra.

La revisión de las trampas se debe realizar cada siete días sin embargo, cuando el tiempo es caluroso, se debe acortar el intervalo de revisión, ya que el líquido se evapora rápidamente.

Los métodos de muestreo y trampeo son complementarios e indicadores para la aplicación de medidas de control.

4.7 EPOCA DE APARICION.

La época de mayor incidencia de moscas de la fruta en la región guayabera de Calvillo - Cañones ocurre durante los meses de otoño e invierno y la menor durante los meses de primavera - verano (8, 9 y 14).

Por lo anterior se considera que las cosechas de guayaba normal y tardía son las que presentan mayores riesgos de ser atacadas.

Cuando la precipitación acumulada de cuatro días es superior a diez milímetros esta puede actuar como un factor regulador aunque el mayor efecto de las lluvias es lavar los nutrimentos del follaje y ramas --

así como disminuir su calidad, lo cual aunado a la —
falta de sustrato de oviposición constituyen la prin-
cipal limitante de los adultos (6 y 8).

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

CAPITULO V

METODOS DE CONTROL

Para el control de la mosca de la fruta, se puede utilizar los siguientes métodos:

Legal

Mecanico cultural.

Biológico.

La técnica del insecto estéril.

Químico.

Para la región guayabera del Cañón de Juchipila se considera que a nivel práctico la mejor opción es utilizar en forma conjunta los métodos mecanico-cultural y químico, ya que de los otros se carece de información a nivel regional, así como de la infraestructura necesaria para su aplicación.

5.1 CONTROL MECANICO CULTURAL.

En este se incluyen las prácticas realizadas por el productor que constituyen un factor de mortalidad para la mosca en cualquiera de sus cuatro estadios (5) y que en ocasiones controla de un sesenta a ochenta por ciento de las poblaciones de la plaga (6).

Las prácticas más comunes son:

a) Recolección y quema de los frutos caídos.

Nunca se debe permitir que la cosecha permanezca sobre el árbol, madure y se descomponga en la huerta.

- b) La cosecha se debe realizar en la época en la que la insidencia demosca de fruta sea baja o nula.
- c) Eliminación de hospederos alternantes dentro de -- la huerta, con la finalidad de evitar la presencia de fruta infestada, escondida entre la maleza.
- d) Movimiento del suelo del cajete, con lo cual las -- pupas enterradas se exponen a factores de mortalidad como desecación o depredación.

5.2 CONTROL QUIMICO.

El control químico de las moscas de la fruta, se basa en la aplicación de insecticidas -- cebo debido a la -- de este tipo y al hecho que los frutos están próximos a madurar.

Algunas variantes en la forma de aplicar este método, son:

- a) APLICACION SOBRE CUADROS TRAMPA se colocan cuadros trampa de cartón, lámina o madera (de 30 por 15 cms), en la porción oriente del árbol; en cada cuadro se aplica con una brocha una mezcla de cuatro litros -- de atrayente más un litro de insecticida malatión.
- b) ASPERSION DIRIGIDA A UNA AREA DE LA COPA DEL ARBOL
Se aplican 30 cc. de la mezcla empleada para las -- cuatro trampas a cada 3 o 5 árboles, en el lado -- oriente, concentrando la aspersión en una pequeña -- área de la copa. Esta aplicación se puede realizar con aspersora.

c) ASPERSION EN LINEAS ALTERNAS. Se recomienda aplicar 150 cc. por árbol de cualquiera de las formulas siguientes:

1) 2 litros de atrayente Bayer.

1 litro de malatión 1000

1000 litros de agua.

2) 300 cc. de atrayente Bayer.

200 cc. de Malatión 1000

100 litros de agua.

3) 300 cc. de proteína hidrolizada

300 cc. de Malatión 50% CE

100 litros de agua

4) 1 litro de proteína hidrolizada

500 cc. de Malatión 50% C.E.

9 litros de agua más emulsificante.

Cubriendo la parte superior de los árboles internos del huerto, en forma alterna así como las que estén ubicadas en las orillas del huerto.

d) BOLSAS MATADORAS. Se recomienda este tipo de control cuando se tiene árboles dispersos y hospederos silvestres. Consiste en una bolsa de yute, rellena de olote u otro material absorbente en el que se impregna con el cebo tóxico y se cuelga en diferentes puntos del árbol.

Las aplicaciones deberán repetirse cada 8 a 10 días, dependiendo de las condiciones atmosféricas y de la residua

lidad del producto químico utilizado (6).

El inicio de las aplicaciones debe estar fundamentado en los resultados del trampeo y muestreo de frutos, así como en la fenología del fruto.

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se da a conocer las prácticas y métodos de control de la mosca de la fruta *anastrepha striata* en el municipio de Juchipila, Zacatecas.

El sur de Zacatecas y para la zona conocida como el Cañón de Juchipila, es la segunda zona productora de guayaba a nivel nacional, pues aporta el 30% de la producción nacional, por otra parte representa el 20% de la superficie plantada en todo el país y como un aspecto relevante, el cultivo beneficia a unas 30,000 personas las cuales son ocupadas para realizar las labores que requieren en las huertas.

Al terminar el presente estudio se llega a la conclusión, que para tener éxito en el control y erradicación de la mosca de la fruta se debe considerar los siguientes factores:

- 1.- Tener en cuenta la fecha probable de aparición en función a las condiciones del clima (fresco) y del grado de desarrollo del fruto (cercano a maduración).
- 2.- En el caso de presencia llevar a cabo el control químico.
- 3.- Recoger y destruir los frutos caídos después de levantar la cosecha.
- 4.- Que se lleve a cabo el control integral bajo un mismo calendario de aplicaciones a nivel regional.

- 5.- buscar la forma de reproducción de moscas estériles-- para la aplicación del control biológico.
- 6.- Concientizar al productor sobre las medidas de con-- trol sobre el combate de esta plaga.
- 7.- La capacitación a los productores tiene un papel fun-- damental ya que permite la difusión de las técnicas - utilizadas parael control integral de mosca de la fruta.

BIBLIOGRAFIA

1. Folleto: Cultivo del Guayabo (Conafrut).
Paseo de la Reforma No. 403 Desp. 1303,
México, D.F.
2. POPONOE WILSON 1932
Manual de Frutas Tropicales y Subtropicales.
3. FRUTICULTURA "ROBERTO SOLER"
Editorial Albatros, Buenos Aires.
4. TAMARO FRUTICULTURA.
Editorial Gustavo Gili, S.A.
Barcelona.
5. ACOSTA N.S., CARRILLO S.J.L., IRETA O.A., MOSQUEDA,
V.R. RAMIREZ D.U. RAMOS, S.A. VELASCO P.M. Y
VILLANUEVA B.J. 1986 COMBATE DE LA MOSCA DE LA FRUTA
EN MANGO EN MEXICO. SARH-INIFAP (MIMEOGRAFIADO).39.P.
- 6.- ALUJA S. 1984 MANEJO INTEGRADO DE LA MOSCA DE LA FRU-
TA. PROGRAMA MOSCA DEL MEDITERRANEO MEXICO SARH.
- 7.- GONZALEZ, G.R., PADRON, CH., RAMIREZ, D. SANCHEZ, A.S.
VAZQUEZ P. Y VILLARREAL E. 1983 Guía para el Cultivo
de los Cítricos en Nuevo León, S.A.R.H.-INIA-CIAGON-
Folleto Técnico No. 1 86 P.
- 8.- GONZALEZ G. 1987. Fluctuación poblacional de moscas-
de la fruta en guayabo en el Cañón de Juchipila, Sec.
informe anual de investigación México SARH-INIFAP-
CIFAPZAC.

- 9.- GONZALEZ G. 1988. Fluctuación poblacional de las moscas de la fruta en guayabo en el Cañón de Juchipila, Zac. (segundo año) informe anual de investigación México-SARH-INFAP-CIFAPZAC-18 p.
10. HUERTA P. RODRIGUEZ, S. Y SILLER G. 1987. Distribución geográfica de las moscas de la fruta del genero anastrepha schiner en México In: primer informe anual sobre trabajos de investigación en mosca de la fruta en mango. México, SARH-INFAP-CIFAP-VER.
11. HUERTA, P. SILLER. G. Y CEDEÑO R. 1987 Identificación Distribución Geográfica y Fluctuación de la Población de las especies de moscas de la fruta del género ---- anastrepha en el Estado de Sinaloa en 1989. In. Primer Informe anual sobre trabajos de investigación en mosca de la fruta en mango. México SARH-INFAP-CIFAP-VER.
12. NUNEZ, E. Y VELAZQUEZ U. 1987. Combate de Mosca de la Fruta en el Estado de Colima. México. --- SARH-INFAP-CIFAPCOL. DESPLEGABLE PARA PRODUCTORES -- No. 2.
13. VELAZQUEZ U. 1987. Trampeo de Moscas de la Fruta en--- Huertas de Mango en el Estado de Colima. México-SARH-INFAP-CIFAPCOL. Desplegable para Productores No. 3
14. VELAZQUEZ M. 1979 Detección de la Mosca de la Fruta-- en la Zona Productora de Calvillo, Ags. México. SARH-INFAP-CIANOC. (NIMEOGRAFIADO). 16 P.