

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIOS ECOLOGICOS DE LA MOSCA DEL
MEDITERRANEO (*Ceratitis capitata*, Wide)

EXAMEN PRACTICO (OPCION V)
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA
JOSE LUIS ORTIZ MARTINEZ

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1982

45

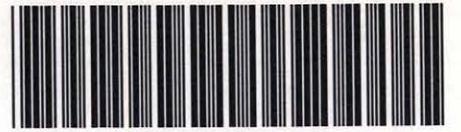
T

SB94

.M54

07

c.1



1080062733

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIOS ECOLOGICOS DE LA MOSCA DEL
MEDITERRANEO (*Ceratitis capitata*, Wide)

EXAMEN PRACTICO (OPCION V)
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA
JOSE LUIS ORTIZ MARTINEZ

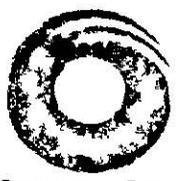
MARIN, N. L.

NOVIEMBRE DE 1982

6493

T
SB945
M54
07

040.595
FA2
1982
C-6



Biblioteca Central
Magna Solidaria
F. 10519

1982
2
507
ES3 UCMGALV

DEDICATORIA

A mis padres, hermanos,
maestros y amigos, que
de una u otra forma han
contribuido en mi mejoramiento
personal y profesional.

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

Agradezco al Ing. Héctor A. Durán Pompa por su desinteresada ayuda en la realización de este trabajo.

CONTENIDO

	Pag.
I.- INTRODUCCION.....	1
II.- ORIGEN Y DISTRIBUCION.....	3
2.1. Origen.....	3
2.2. Distribución.....	3
III.- IMPORTANCIA ECONOMICA.....	5
3.1. Daños que Causa.....	5
3.2. Reportes de Diferentes partes del mundo....	6
3.2.1. Reporte de Ataques en Africa.....	6
3.2.2. Reporte de Ataques en Centroamérica.....	7
3.2.3. Reporte de Ataques en E.U.A.....	8
3.2.4. Reporte de Ataques en Brasil.....	9
3.2.5. Reporte de Ataques en España.....	9
IV.- BIOLOGI	11
4.1. Huevo.....	11
4.2. Larva.....	12
4.3. Pupa.....	12
4.4. Adulto.....	13
4.5. Ciclo Vital o Generacional.....	14
V.- HABITOS.....	16
5.1. De movimiento.....	16
5.2. Cópula.....	16
5.3. Ovipostura.....	17
5.4. Descanso.....	17
5.5. Alimentación.....	18
VI.- ECOLOGIA.....	19
6.1. Temperatura.....	19
6.2. Humedad.....	21
6.3. Altitud.....	22
6.4. Vientos.....	22

6.5. Alimentos.....	22
6.6. Luz.....	24
6.7. Hospederas.....	24
6.7.1. Primarias.....	25
6.7.2. Secundarias.....	26
6.7.3. Potenciales.....	26
6.8. Asociación de Hospederas.....	26
VII.- CONTROLES.	
7.1. Cultural.....	27
7.2. Legal.....	28
7.3. Trampeo.....	29
7.4. Químico.....	32
7.5. Biológico.....	35
VIII.- BIBLIOGRAFIA.....	37

INTRODUCCION

La llamada mosca del Mediterráneo Ceratitidis capitata - (Wide.), es considerada como una de las plagas más perjudiciales de los frutales en todo el mundo. Uno de los factores por lo que se le considera de gran importancia como plaga es que no tiene un hospedero solamente sino que el número de estos es considerable, se mencionan casi doscientos - entre cultivadas y silvestres, de ahí que, en los países en que se encuentra infestando los huertos frutales se lleven a cabo campañas de erradicación, en las que se invierten -- considerables cantidades de dinero para lograr su control, - y en la medida de lo posible su erradicación. Otra característica a considerar es su increíble capacidad de adaptación a climas muy variados que van desde los climas cálidos o tropicales, hasta los templados fríos, mismos que en otras especies de moscas de la fruta son fatales. Con lo cual se echan por tierra teorías que indicaban su inadaptabilidad a climas templado.

Afortunadamente la mosca del Mediterráneo aún no se encuentra en nuestro país, pero si se localiza en todo Centroamérica donde fué detectada por vez primera en 1955 en un lugar cercano a San José capital de Costa Rica. La introducción en nuestro país se ha evitado gracias a una gran labor que se ha venido desarrollando en la frontera sur de México, la cual consiste en severas medidas cuarentenarias que evitan la introducción de posibles hospederas de la mosca, así mismo se intensifican las actividades de trampeo a todo lo largo de la frontera.

El hecho de que aún no se encuentre la plaga de la mosca del Mediterráneo en nuestro país no obsta para que no se tengan algunos conocimientos básicos de ésta, ni de los medios que existen para lograr su control, ya que las condiciones ecológicas así como la presencia de huertos de hospederas preferidos de la mosca serían, por así decirlo, un medio de cultivo ideal para el establecimiento y propagación de tan temida plaga.

El objetivo de este trabajo es contribuir en modesta forma a dar a conocer algunos de los conocimientos básicos de esta plaga y también algunos de los métodos de control.

II. ORIGEN Y DISTRIBUCION

2.1. Origen.

La mosca del Mediterráneo ha recibido este nombre, porque fue en la cuenca del Mar Mediterráneo donde se le reportó inicialmente como una plaga de importancia económica en los frutales.

El primer registro de Ceratitidis capitata es de Latreville en 1817, para la isla de Mauricio, en el Océano Indico.- En 1829 Widemann la describió como Trypeta capitata y como origen las Indias Occidentales. Posteriormente y gracias a las investigaciones del Profesor Filippo Silvestri, se llegó a la conclusión de que el más factible lugar de origen de Ceratitidis capitata, fué el Africa Occidental, con base en haber encontrado poco más de 20 especies diferentes del género Ceratitidis y entre estas la especie capitata. Blanchowsky (1950) y Sacantis (1956-1957) reportan que el habitat original de C. capitata puede ser el área botánica del "arganere" un árbol de la familia de las Sapotaceas, que se localiza en territorio Marroquí. (5)

2.2. Distribución.

Debido a la amplitud de su capacidad de adaptación a los más diversos climas y su alto índice reproductivo, esta mosca se encuentra actualmente distribuida en los cinco continentes, invadiendo regiones que anteriormente se consideraban inaccesibles para la plaga como barreras montañosas, esto principalmente debido al intercambio turístico y tráfico-aéreo comercial.

Esta mosca se presenta en aquellas regiones del mediterráneo donde se cultivan los cítricos y de allí resulta su nombre común. Ya se ha logrado introducir firmemente en Africa del Sur, Australia, América Central, Brasil y otras partes del mundo (2)

Actualmente se ha reportado su existencia en los siguientes lugares:

Africa: en toda su extensión.

Europa: Región del Mediterráneo; Israel, Libano, Turquía, Albania, Grecia, Bulgaria, Italia, España y Francia.

Occidente Europeo: Portugal e Inglaterra.

Centro de Europa: Belgica, Holanda, Alemania, Austria, Hungría y Suiza.

Asia Menor: Siria y Jordania.

Atlántico Septentrional: Islas Madeira, Azores, Canarias y las del Cabo Verde.

América del Sur: Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Las Guayanas, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

América Central: Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Guatemala, Panamá y El Salvador.

Pacífico: Hawaii y Australia.

En América del Norte: Ha sido erradicada en tres ocasiones de la Florida, U.S.A. y en 1966, fué detectada en Brownsville, Texas y Matamoros, Tamps., México. Actualmente se realiza una campaña de erradicación al S.O. de Los Angeles, California desconociéndose los resultados. (4)

III. IMPORTANCIA ECONOMICA

3.I. Daños Que Causa.

Según reportes de diferentes partes del mundo esta plaga es capaz de evitar el crecimiento con éxito de varias especies frutales importantes, en las áreas de inviernos benignos, en donde hay una sucesión por todo el año de frutas cultivadas y silvestres sobre las cuales se pueden desarrollar. Las larvas prosperan en la pulpa de las frutas, devorándolas y favoreciendo el desarrollo de enfermedades bacterianas y fungosas: las perforaciones de la ovipostura hecha por los adultos, pueden afectar las cualidades comerciales de la fruta. (8)

La mosca del Mediterráneo es muy perjudicial como plaga de las plantas debido a que las moscas viven hasta 6 meses y las hembras son sumamente fértiles (300 y 400 huevos, a veces hasta mil por hembra), en el fruto semimaduro confeccionan una especie de bolsa para depositar los huevos en grupos de varios. Bajo condiciones óptimas de temperatura (32°C), los gusanos salen ya después de 2 días y muy pronto empiezan a destruir la pulpa del fruto. (2)

En su fase de larva ataca muchos tipos de frutas. Probablemente todos los frutos cítricos, al haber llegado a madurarse, son susceptibles a la infestación, en zonas infestadas las larvas han sido encontradas en Calamondín, la toronja, "kumquat" y la naranja. Generalmente no son afectados los limones y limas cosechados verdes. (2)

Es un insecto muy difícil de combatir, ya que en estado de adulto tiene una gran movilidad, en el de pupa se encuen

tran bajo tierra y en el de larva en el interior del fruto. (4)

Los síntomas que caracterizan el ataque de la mosca del Mediterráneo son: frutos blandos y en algunas partes de color ligeramente pardo que, al abrirlos, presentan un tejido podrido de color obscuro poblado por gusanos blancos muy vivos que dan al fruto un aspecto muy poco apetitoso. La infestación en el fruto inmaduro puede producir la caída prematura del mismo. Frecuentemente sucede que los patógenos secundarios, por ejemplo; las bacterias del género Escherichia o los gusanos de Lamprolochea aurea Macquart, penetran en las partes podridas del fruto, acelerando el proceso de descomposición.

En las áreas de cultivo de los cítricos debe evitarse el cultivo mixto de las variedades que maduran en diferentes épocas, ya que hace más difícil la lucha contra dicha plaga y fomenta el desarrollo de la misma a través de un suministro continuo de variedades de frutos que están madurándose. (2)

3.2. Reporte de diferentes partes del mundo.

3.2.1. Reporte de Ataques en Africa.- En Africa las larvas están presentes en una muy alta proporción de los granos maduros del café, principalmente en la parte oriental del continente. Ateriormente se consideraba de poca importancia en los granos maduros, ya que la piel y la pulpa son sacadas en el primer proceso después de la cosecha, en la preparación de café de calidad.

En el café seco las larvas también sucumben en el proce

so de secado. Las observaciones son algunas veces realizadas antes de que el consumo de la pulpa por la larva sea perjudicial; ésta tiende a hinchar la piel en la semilla y a hacer una pulpa menos perfecta. Existen opiniones que indican que las larvas inducían una corrupción secundaria del fruto y -- que la larva invade el tronco y causa la caída del fruto. Desde hace mucho tiempo se sabe que las larvas pueden inducir la caída de los granos; lo que puede ser probable incluso en los granos verdes de tamaño mediano.

Esto suscita el tema de uno de los primeros casos encontrados en Africa Oriental, donde este insecto causó directamente daños en el café. Las moscas depositaron los huevos en granos pequeños jóvenes de café en una área de varias hectáreas de una plantación de Kenia. Se desconoce la causa de este comportamiento aberrante pero de el resultó una grave caída de granos jóvenes de café desde los más pequeños hasta los que casi habían completado su crecimiento; en las áreas adyacentes donde la mosca no estaba presente no ocurrió tal cosa. Los ataques de la mosca fueron neutralizados por la planta por medio de la producción de zonas de fractura en la corteza y ésta no pudo ser invadida por la putrefacción. Este tipo de ataques es raro. (7)

3.2.2. Reporte de ataques en Centroamérica.- El área infestada en Centroamérica se eleva a más de 15,000 Km² (XXIII Reunión del CIRSA, San Salvador, octubre de 1975).

Técnicos del Economic Research Service de USDA y del USAID, hicieron un estudio de económico de la mosca del Mediterráneo en Centroamérica para el año de 1970 que fue publicada en julio de 1972. De acuerdo con este informe el daño-

económico o pérdida de fruta debido a esta plaga se circunscribe principalmente a la mandarina, naranja y toronja.

En Nicaragua la mandarina soporta un 50% de pérdida, y en naranja 10%. En Costa Rica y Panamá, los daños en naranja se estimaron en 20%. Las pérdidas en toronja fueron distintas en los tres países 15% en Costa Rica, 25% en Nicaragua y 35% en Panamá.

En relación al café, la mosca del Mediterráneo casi siempre encuentra cerezas maduras disponibles en las áreas infestadas y el efecto económico se calculó en 5% sobre el monto total de la cosecha. El daño económico del café se refleja principalmente en un precio menor porque baja su calidad, además de una merma en el peso.

Aunque la producción de frutas susceptibles puede ser posible en áreas infestadas la expansión de la plaga esta condicionada a la situación económica de la región. El impacto de su presencia se resiente aún en países con una tecnología más avanzada y una economía saneada. (4)

3.2.3. Reporte de Ataques en Estados Unidos de Norteamérica.- La mosca del Mediterráneo, según se sabe, ahora no se encuentra presente en la parte continental de los E.U.A.- fué descubierta en Florida en 1929, en localidades diseminadas sobre una área de más o menos 25 millones de Has. nunca fue encontrada en plantas hospederas silvestres lejos de los terrenos cultivados. Por medio de la más vigorosa y notoriamente satisfactoria campaña de erradicación, que implicó el gasto de siete millones de dólares en fondos estatales y federales, se tuvo como resultado su completa exterminación. -

Esta mosca invadió Florida nuevamente en 1956 y se extendió en 28 condados antes de que fuera erradicada a un costo de más de 10 millones de dólares. Se encuentra en las Bermudas y el Hawaii y en casi todos los países subtropicales, exceptuando la America del Norte. Una vigilancia constante es requerida para prevenir su introduccion a este país en los embarques hortícolas, o en el equipaje de los viajeros. (8)

3.2.4. Reporte de Ataques en Brasil.- Ha sido observado en el estado de bahía, donde se estableció por primera vez en 1923. Desde entonces se ha establecido en todas las plantaciones de café. En estas regiones el desarrollo de la mosca es continuo de 8 a 10 generaciones por año. Después de atacar el café emigran a los cítricos. No existe una clara explicación del daño producido por la mosca de la fruta en el café, con todo, las medidas de control han sido frecuentemente emprendidas, sin duda a causa de que se extiende desde el café a otros frutos. (7)

3.2.5. Reporte de Ataques en España.- En la región Levantina de este país el ciclo de la mosca del Mediterráneo es el siguiente: comienza en invierno en las naranjas y mandarinas de donde pasa a los albaricoques en primavera en la segunda generación; al comenzar el verano tiene una tercera generación en los melocotones y peras; la quinta en septiembre, en melocotones, higos y caquis, comenzando a picar naranjas y mandarinas aún verdes; tiene una sexta generación sobre melocotón tardío, uvas tardías, chumbos, naranjas y mandarinas, y si la temperatura se mantiene templada se presenta una séptima generación en mandarinas y naranjas.

En España el problema de la mosca del Mediterráneo no -
reviste gran importancia en los cítricos; debido a las tempe-
raturas invernales, frecuentemente riegos y labores que se -
dan en los huertos. El período de inactividad en esta región
es de 4 a 5 meses en contraste con el del Hawaii que es inin-
terrupto, llegando a alcanzar hasta 16 generaciones anua--
les.(3)

IV BIOLOGIA

Es un insecto cuya descripción taxonómica es la siguiente: pertenece al orden Díptera, de la familia Trypetidae, cuyo género es Ceratitis y de especie capitata. Su metamorfosis es completa pasando por los cuatro estados biológicos que son: huevesillo, larva, pupa y adulto. Pudiendo ser este ciclo muy corto o muy prolongado dependiendo de las condiciones ambientales predominantes en la región en que se encuentre, esto es, que puede completarse en doce días con climas cálidos, o alargantes hasta seis meses en climas templados o fríos.

4.1. Huevecillo.

Lapso de 2 a 7 días en condiciones de temperatura de verano y de 20 a 30 días en climas fríos. De 2 a 10 huevecillos son depositados a través de un agujero del tamaño de una picadura de alfiler, hecha en la corteza de la fruta por el ovipositor de la hembra, pero muchos huevecillos adicionales pueden ser puestos en el mismo agujero por otras hembras. Una sola hembra puede producir hasta 800 huevecillos. Estos pueden incubarse en 2 a 20 días. (8)

Los huevecillos son depositados bajo la superficie de la corteza de los frutos susceptibles. En frutos cítricos pueden encontrarse, hasta 25 o 30 huevecillos en una sola cavidad de la cáscara. (9)

Los huevecillos son depositados apilados, en número variable de 6 a 8 en el fondo de una cavidad ovalada denominada cámara de puesta, la cual es a veces aprovechada por otras u otras moscas que también depositan en ella sus huevos. (3)

4.2. Larva

Al eclosionar la larva excava hacia el interior de la fruta. Se desarrolla en 6 a 11 días con temperaturas de 14 a 26°C, influyendo también la hospedera en este proceso. Pasa por tres instares larvarios con lapsos de 26 a 48 horas y de 2 a 4 días o más si la temperatura es baja 14 a 16.5°C. Terminando este período salta del fruto al suelo y busca un lugar para enterrarse, puede trasladarse a distancias considerables en superficies más o menos planas, para hacer esto, arquean el cuerpo y dan saltos de varios centímetros de longitud. Las larvas de la mosca del Mediterráneo son gusanos de una longitud aproximada de 8 mm. color blanco y muy movibles. Segregan sustancias de fermentación que aceleran en forma sorprendente la podredumbre del tejido del fruto. bajo condiciones óptimas de desarrollo (ambientales) el estado de larva dura 8 días. Poco antes de terminar el estado de larva, los gusanos salen del fruto y forman pupas en el suelo.

Las larvas cuando alcanzan su completo desarrollo, miden 9.5 mm., suelen moverse con lentitud, pero, al ser molestadas pueden doblarse y saltar hasta 13 cm. Estas pueden producir orificios en la cáscara del fruto. La identificación de sus diversas variedades solo puede ser realizado por un experto. (9)

4.3. Pupa.

Requiere de 9 a 11 días a 24.4°C, o varios meses con con temperaturas invernales o frías para completar su período. La mosca emerge abriéndose paso con un órgano frontal llamado ptilinum, las condiciones del suelo influyen poco en

la duración del período, pero son determinantes en la supervivencia.

Pueden pupar de 2.5 a 5 cm. abajo de la superficie del terreno, o debajo de otra protección, o aún expuestas en cajas o envolturas. La pupación se puede completar en 10 a 15 días. (8)

Las pupas se asemejan a granos de trigo, algo menores y más ensanchados, variando su color del amarillento al castaño oscuro. En estado de pupa permanece el insecto entre una y tres semanas (algo más en invierno) saliendo la mosca al exterior atravesando la capa de tierra que cubría la pupa, si ésta se encontrase a más de 10 cm. de profundidad, morirían las moscas. (3)

4.4. Adulto.

La longevidad depende de las condiciones ecológicas, normalmente viven de 1 a 2 meses. La madurez sexual, en la hembra se alcanza entre los cuatro y los cinco días de emergida, ovipositando a los 3 o 4 días siguientes después de la cópula, a temperaturas que oscilan entre 24 y 27°C. Durante este lapso la hembra despide un olor peculiar, los machos en iguales condiciones ambientales maduran a los 3 o 4 días, caracterizándose por el movimiento de las alas y el arqueado del último segmento abdominal, prolongando el aparato sexual hacia arriba. La cópula se efectúa a los dos días siguientes a la madurez sexual de ambos. Una sola cópula es suficiente para la fertilidad de los huevecillos de la hembra. Generalmente pone de 4 a 10 huevecillos por oviposura y en promedio 20 diarios y aproximadamente 300 durante su vida. (4)

El adulto de esta plaga es más o menos del mismo tamaño que una mosca pequeña común (5 mm de largo) y tiene en su espalda un dibujo grisáceo-negro. La cabeza es de un color ligeramente amarillo a rojizo-amarillo. El tórax negro está cubierto de rayas formadas por vellos cortos finos y grises. Las alas y los ojos son iridisados. (2)

El abdómen es amarillento con dos bandas transversales-plateadas, y las alas tienen bandas y manchas de color amarillo, café y negro. Los adultos tienen partes bucales esponjosas y solamente pueden tomar líquidos. (8)

La cabeza de color amarillo, antenas color ocre, siendo la región anal de color pardo; alas hialinas, con bandas muy características que bastan para identificarla; patas de color ocre y de 4 a 5 cm. de longitud. La hembra se diferencia claramente del macho por un brusco afinamiento del abdómen, que constituye el oviscapto. (3)

4.5. Ciclo vital o Generacional.

La mosca del Mediterráneo puede tener 10 generaciones o más al año en condiciones óptimas de clima y alimentación. - Bajo condiciones favorables, por ejemplo, en la región del Mediterráneo, se desarrollan de 4 a 9 generaciones por año, - en su adaptación al clima de Europa Central, esta plaga, ha sido capaz de avanzar hacia el norte donde se dan de 2 a 3 - generaciones por año. (2)

En las regiones frías, la mosca del Mediterraneo inverna como pupa o adulto, mientras que en las regiones más tibias donde hay frutos disponibles su actividad reproductiva puede ser continua durante todo el año.

Bajo las condiciones más favorables de vida, su ciclo -
puede ser completado en 17 días, comunmente en tres meses.

V. HABITOS

5.1. De movimiento.

La mosca permanece inactiva durante la noche y en períodos de lluvia moderados o fuertes. Se ha observado una mayor actividad y desplazamiento en días cálidos y secos o después de noches sin rocío, lo que nos indica que un factor climático que estimula a la mosca a desplazarse, es la baja-humedad que la obliga a reponer el agua perdida. Sus movimientos de orientación en respuesta a la fructificación o maduración de hospederas favoritas es ampliamente conocida.

Un hecho importante que debe considerarse en trabajos experimentales con atrayentes es el movimiento de las moscas llamadas "incursoras" provenientes de áreas marginales de plantas hospederas silvestres, a áreas de cultivo y el de las moscas llamadas "disidentes" que se mueven dentro de la misma área de cultivo. (4)

Las moscas durante el verano, por su menor abundancia, mayor movilidad y buscar las zonas protegidas del sol por el follaje, son menos visibles, en cambio, en otoño se les ve, especialmente en las últimas horas del día en las partes soleadas del árbol, con las alas semiabiertas, describiendo lentamente círculos sobre las frutas.

5.2. Cópula.

La cópula se efectúa generalmente a los dos días siguientes de la maduración de hembra y macho; realizándose en el envés de la hoja y decreciendo en días nublados. Una sola cópula es suficiente para la fertilidad de los huevecillos -

Un factor que influye en forma determinante para la realización de la cópula, íntimamente relacionada con la madurez sexual de la hembra, es el olor característico que desprende ésta el cual puede ser percibido a distancias considerables por el macho.

5.3 Ovipostura.

Oviposita indistintamente a cualquier altura de la planta, pero prefiriendo el lado soleado de la misma y las primeras horas del día. La oviposición disminuye o puede suspenderse si no existen condiciones óptimas de clima u hospederos, lo cual no afecta su ciclo evolutivo. (4)

La hembra puede ovipositar con éxito, después de tanto como 10 meses de inactividad, bajo condiciones adversas. Las picaduras provocadas en la cáscara de los cítricos son invisibles al principio, pero después los rodea una zona amarilla.

Para ovipositar describe círculos lentamente sobre los frutos en busca de heridas o puntos débiles de la corteza -- donde poder perforar la piel para depositar los huevos, procurando no herir glándulas de aceites esenciales que esterilizarían la puesta. (3)

5.4. Descanso.

Se ha observado que para descansar prefieren la parte baja de la planta y también se les ha visto en el suelo en actitud de reposo, posiblemente por que busca para ello la temperatura más favorable.

5.5. Alimentación.

La época de su ciclo evolutivo en que mayor cantidad de alimento consume es en la de larva ya que al eclosionar el huevecillo dentro del fruto la larva se alimenta de la pulpa de estos con los consiguientes daños causados. Otro período importante en la alimentación es el siguiente: desde que la mosca sale de la pupa hasta que comienza a realizar la puesta transcurren unos cuantos días, período durante el cual el insecto está muy avido de sustancias líquidas que le sirvan de alimento, período que debe ser aprovechado para combatirla con cebos envenenados.

VI. ECOLOGIA

La mosca del Mediterráneo, como todo organismo, está sujeta a las presiones físicas y biológicas del medio ambiente en que vive y estos factores, unidos a sus caracteres genéticos, determinan su abundancia en una área determinada.

Los factores ecológicos que más influyen en el desarrollo de Ceratitis capitata son: el clima, asociaciones de hospederas cuyos frutos maduran en forma escalonada durante todo o gran parte del año o una sola variedad de hospedante cuyos frutos precisen de un largo período para madurar y sustancias alimenticias indispensables para la fertilidad y maduración de sus huevecillos.

Las condiciones óptimas para esta mosca son altas temperaturas, y alto porcentaje de humedad relativa, inviernos templados y veranos húmedos y calurosos. Las variedades de climas que reúnen estas condiciones son: climas cálidos con temperatura media anual superior a los 20°C; ecuatorial con dos máximas de lluvia; tropical marítimo sin verdadera estación-seca; tropical continental con lluvias en verano; clima templado cálido o subtropical sin estación fría ningún mes con temperatura media inferior a 6°C.(4)

6.1. Temperatura.

Este factor climático ejerce una profunda influencia sobre los insectos en diversas formas. Para Ceratitis capitata es determinante para su desarrollo normal, la isoterma de 10°C parecía constituir un límite de seguridad para los países que lo delimitan en ambos hemisferios. Ya que no existieran reportes de que este insecto fuera una plaga grave en un país donde la temperatura media mensual sea inferior a 10°C-

por tres o cuatro meses consecutivos (Imms 1931). Sin embargo; J. Baas (1959) reporta que la mosca mediterránea se ha ido adaptando perfectamente en algunas localidades de Europa Central, constituyendo durante algunos años, una plaga seria para los melocotones, albaricoques y peras y que la opinión que se tenía anteriormente de que no podía invernar es inexacta, ya que de acuerdo con otros investigadores, la plaga ha sobrevivido en estado de pupa, a temperaturas en el suelo entre -0.7°C y 4.0°C a una profundidad de 2 a 5 cm. J. Chesquiere (1953) durante sus investigaciones sobre el comportamiento de Ceratitis capitata en la Costa Azul, (Alpes Marítimos) opina que esta mosca puede permanecer con vida durante 182 días, a través de todo el invierno e incluso a la temperatura inusualmente baja del mes de febrero -- (hasta -0.7°C). En esta región de clima favorable, la mosca del Mediterráneo pasa la temporada mala más frecuentemente en estado de adulto que en pupa. Las moscas eclosionan muchas veces en el transcurso del invierno, esperando sin poner huevecillos, preservadas de influencias atmosféricas dañinas en escondrijos oscuros, saliendo de su refugio solamente en días de sol en las horas de más calor del mediodía para tomar el alimento necesario de las frutas en descomposición que encuentra tiradas en el suelo. El mismo investigador (J. Chesquiere, 1959), en Francia, hace responsable del desplazamiento y multiplicación a veces considerable de esta plaga en las regiones de clima templado, a dos grupos de factores. Por un lado los factores internos, caracteres genéticos de la mosca, especialmente en su fase larvaria, que han facilitado desde hace más de medio siglo la asimilación paulatina del insecto al clima de las nuevas localida-

des que ha invadido y por otro lado los factores externos, - especialmente el mejoramiento del clima atlántico en el transcurso de los últimos 50 años, que han venido en ayuda de la diseminación continuamente progresiva.(4)

Un desarrollo normal de la mosca del Mediterráneo re--- quiere temperaturas superiores a 10°C e inferiores a 33°C . - Las óptimas son de 23°C a 27°C , las cuales aceleran su ciclo biológico. Muestran mayor tolerancia al frío que al calor.

6.2. Humedad.

Este factor afecta la concentración de líquido en el cuerpo de los organismos y su grado es distinto para cada uno de estos. Los requerimientos de humedad de Ceratitis capitata, son distintos para cada una de sus etapas de desarrollo. Los estudios relacionados con el huevecillo indican que el - grado crítico adverso de humedad relativa oscila de 68 a 75% y el óptimo de eclosión es el punto de saturación. La eclo-- sión normal en la fruta necesita de 75 a 98% de humedad rela- tiva; la duración del período de incubación esta relacionado con este factor, correspondiendo el período más corto al gra- do más proximo al punto de saturación. Las larvas y las pu-- pas se desarrollan normalmente en ambientes de humedad rela- tiva que oscila entre el 70 al 80%, influyendo también en la duración de cada uno de los estadios de estas etapas de desa- rrollo.

Condiciones generales de altas temperaturas y elevado - porcentaje de humedad relativa favorecen el desarrollo de Ceratit^{is} capitata, pero las grandes precipitaciones pluviales e inundaciones le son adversas. En las temporadas de lluvia, además de la poca movilidad de los adultos, la falta de mie-

les de insectos y la gran cantidad de agua que ingieren las hembras, son causa de poca fertilidad de los huevecillos.(4)

6.3. Altitud.

Influye tanto en la temperatura como en la humedad la temperatura desciende en relación a la altura sobre el nivel del mar y existen reportes de la mosca atacando hospederas a más de 1800 mts. de altura. En partes bajas y calurosas la longevidad es inferior a un mes y en partes frías y altas -- 1500 a 2000 mts. puede ser de 7 a 10 meses. Se infiere que en estas condiciones mucho tiene que ver la temperatura en razón a la latitud.

6.4. Vientos.

La Ceratitis capitata por sus propios medios vuela distancias inferiores a los tres kilometros y su dispersión se debe, además del factor humano, a la acción de los vientos favorables, porque con la ayuda de estos se desplaza a distancias de 14 kilometros aproximadamente. Cuando la acción del viento es moderada puede volar en dirección contraria y en relación con vientos de alta velocidad, el desplazamiento es tema de especulación, ya que existe controversia respecto a si logra o no sobrevivir a su efecto.

El desplazamiento tiene más que ver con la existencia de alimento y hospederos donde ovipositar, pues cuando dispone de estos elementos el movimiento es menor o casi nulo.(4)

6.5. Alimento.

Las dietas de los adultos, influyen en el potencial biótico y en su longevidad. Requieren de azúcares proteínas y algunas vitaminas del complejo B y E, para una fertilidad y desarrollo normal de sus huevecillos. Los estudios llevados-

a cabo en busca de las sustancias vitales para la supervivencia, dieron como resultado el conocimiento del punto debil - del insecto para combatirlo. Varios investigadores han demostrado que las proteínas, sin importar su origen (caseína, gelatina, sangre de res y levadura de cerveza) son muy atractivas a las distintas especies de moscas de las frutas de la familia Trypetidae y han sido la base para comprender su comportamiento quimiotrópico. La avidez con que Ceratitis capi-tata consume estas sustancias y el grado de atraktividad enpruebas con el olfatómetro, han dado la clave para la elaboración de atrayentes. Varios alimentos pueden ser elegidos - por los adultos de moscas de las frutas, tales como: secreciones glandulares de plantas, néctares, exudaciones de cortezas de troncos, tallos, hojas y frutos dañados ya sea por acción mecánica o por el ataque de otros insectos o enfermedades; frutos en descomposición, estiércol de aves y secreciones glandulares dulces de algunos insectos preferentemente homopteros. Las secreciones dulces de algunas escamas del género Coccus, proveen a la mosca del Mediterráneo de protefinas hidrolizadas, minerales y cierto grupo de vitaminas B y E y son consumidas avidamente por esta especie.

Con frecuencia las moscas exploran con sus probóscide la superficie de los frutos, hojas y otros materiales y parece que se están alimentando con partículas sólidas, las cuales supuestamente no pueden ser ingeridas, sin embargo estudios llevados a cabo al respecto, han demostrado que sí pueden ingerir alimento sólido preferentemente cuando están en suspensión con algún líquido. Sus necesidades de agua no son continuas, sino a intervalos de pocos días, dependiendo de la humedad relativa. Pueden alimentarse a cualquier hora del día-

pero lo hacen preferentemente en las horas de la mañana después de un prolongado descanso durante toda la noche. En busca de alimento explora cualquier tipo de vegetación, incluyendo cultivos bajos y arbustos, desplazándose en ocasiones dentro de áreas donde no existen sus hospederas.(4)

6.6. Luz.

Casi todos los trabajos sobre el efecto de la luz en los insectos, se relacionan con su sensibilidad más que a su influencia sobre el metabolismo general y crecimiento. En estudios sobre la mosca del Mediterráneo, se ha comprobado que la acción de la luz influye en su movimiento y la oviposición, no habiendo respuesta a ésta en rangos inferiores a 600 Diafragma Lux. Pruebas de campo señalaron que se encontraron con mayor regularidad moscas adultas en cafetos con un coeficiente de luz entre los 600 y 900 Lux.

Debido a que la mosca del Mediterráneo no es de hábitos nocturnos, no se han realizado trabajos experimentales con trampas luminicas, aunque si se han hecho algunas observaciones en cuanto a su respuesta a el efecto de la luz diurna, los cuales han establecido que existe una mayor actividad de la mosca en días despejados que en los días nublados, aunque en épocas de gran intensidad solar y altas temperaturas buscan lugares sombreados de las plantas hospederas. Tratando con ello de evitar una transpiración excesiva que provocaría su deshidratación.

6.7. Hospederas.

Al ser visitados varios países infestados, se observó que una fruta fuertemente atacada en un país, no lo era en otro. Esta situación se debe a que los grados de infestación

son generalmente limitados por las condiciones de maduración de frutos de las hospederas presentes en una localidad determinada, por consiguiente pueden presentarse diversos niveles de daño en el transcurso del año de un país a otro. Para Ceratitis capitata se han reportado más de 200 hospederas que por varios motivos son atacadas en grados distintos e irregulares de un año a otro y precisamente este gran número de -- frutos susceptibles es lo que la hace más peligrosa, ya que pueden encontrarse una secuencia de hospedantes en todas las épocas del año y multiplicarse sin interrupción. A continuación se mencionan las frutas susceptibles separandolas entre grupos, según su atractividad a la plaga, reportadas en el -- Continente Americano.

De Argentina reportan como hospedantes principales aldurazno, chabacano, higo, guayaba, naranja dulce y "kaki".

En Brasil el café, mandarina, higo, jambeiro (pomarro--sa), la goiabeira (guayaba), la amexeira (ciruela) y la al--mendocira (almendro tropical).

En Chile la ciruela, chabacano, chañar, chirimoya, lima, pomarro--sa, manzana de agua, naranja agria.(2)

Durante los brotes en E.U.A. mostró preferencia por kum--quat o naranja japonesa, naranja agria y dulce, pomelo, cere--za, cereza de Cayena, calamondín, pomarro--sa, guayaba y mango.

Al existir más probabilidades de introducción a las á--reas libres, las hospederas de estas regiones son las de mayor interés en este estudio, y de acuerdo a los grados de su--ceptibilidad se han agrupado en:

6.7.1. Primarias: las más atractivas y por consiguiente más frecuentemente atacadas café, almendro tropical, manzana

y naranja agria.

6.7.2. Secundarias; las variedades con infestaciones oscilantes, pero pueden ser gravemente dañadas si están asociadas con las primarias, ya que por lo general reciben las infestaciones de las primarias y de las que se han venido reproduciendo en las hospederas alternantes. Las principales son naranja dulce, toronja, guayaba, ciruela, mango y durazno. Entre las silvestres el caimito y el zapote.

6.7.3. Potenciales; son las hospederas que propician la reproducción de la mosca en forma continua y que dan lugar a graves infestaciones en otras. Muchas de estas hospederas son atacadas esporádicamente y solo bajo condiciones críticas como respuesta al instinto de supervivencia o por accidente. Entre éstas están; manzana, pera, níspero, granada carambola, zapote, anonas, mamey y tuna, o cualquier otro frutal que pueda reunir las características de las hospederas primarias o secundarias como pericarpio delgado pulposo y sin secreciones tóxicas.

No obstante que la mosca del Mediterráneo es particularmente nociva porque ataca a una gran variedad de frutos si se revisa la lista de más de 200 hospederas, solo alrededor de 20 variedades comerciales son atractivas en casi todas las áreas infestadas.(4)

6.8. Asociación de Hospederas.

La intensidad del ataque y por consiguiente el daño económico, casi siempre van estrechamente relacionados con el frutal hospedero predilecto presente y con la asociación de varias hospederas cuya maduración de frutos escalonada pueden favorecer tanto la adecuada supervivencia como un aumento de población, capaz de causar un problema grave.

VII. CONTROLES

7.1. Cultural.

El saneamiento de las plantaciones es uno de los métodos de control de las moscas de las frutas más antiguos. Sus resultados son efectivos, si se logra la colaboración de todos los propietarios de árboles frutales hospederos de la plaga, para enterrar la fruta caída, en fosas cavadas expresamente, cubriéndolas con tierra apisonada cuyo espesor no será menor de 50 a 60 cm. aplicando insecticidas apropiados en la superficie, como un margen de seguridad. Esta operación debe ser diaria.

Prácticas agronómicas para la cosecha de la fruta en forma temprana, para evitar la proliferación de la plaga. En Costa Rica, estas prácticas se llevan a cabo, pero no con la regularidad y de acuerdo a las normas establecidas por lo que no han rendido los resultados esperados.(4)

Una de las medidas preventivas aplicable es la destrucción completa de todos los frutos agusanados, preferentemente por el fuego. No es suficiente tirarlos a la basura ya que de este modo la mosca puede difundirse y propagarse hasta en aquellas regiones donde el clima es poco provechoso para la evolución de la plaga, por esta razón, la aparición en Europa Central ha quedado más o menos limitada a las cercanías de las grandes ciudades.(2)

Las frutas pueden ser esterilizadas para embarque estatal, por tratamiento con calor húmedo para elevar la temperatura hasta 43.3°C por 10 a 14 horas, o por exposición a 0.5°C por 15 días.(8)

Una medida de control en zonas donde se ha presentado - la infestación de la mosca del Mediterráneo o de cualquier o tra mosca; es: recolectar todos los frutos que estén en proceso de maduración, antes que las moscas inicien su actividad con el advenimiento de la estación cálida, o seguir un - riguroso programa para destruir todos los frutos infestados - y caídos. Las frutas para transportación deben ser fumigadas o almacenadas, varios días, antes de ser clasificadas, a fin de localizar los frutos infestados.(9)

7.2. Legal.

Se ha acordado reforzar los servicios cuarentenarios a nivel internacional, a fin de evitar la entrada de frutas u hortalizas hospederas procedentes o en tránsito por los países infestados. En cumplimiento con las disposiciones específicas que designan al OIRSA como el organismo facultado para llevar a cabo tratamientos de productos agrícolas, vehículos de transporte, terrestre y aéreo, se ha ampliado el radio de acción estableciendo nuevos servicios en puertos marítimos y fronteras. En las fronteras operan puestos de nebulización, - utilizando equipo especializado que son termonebulizadores e insecticidas específicos para el combate de la mosca del Mediterráneo. Todos los vehículos, tanto comerciales como de - turismo que pasan por los puestos fronterizos, son tratados - tanto interior como exteriormente, incluyendo el comparti--- miento de equipaje. También se decomisan frutos y vegetales - hospederos, los cuales son destruidos de inmediato. En las - cuarentenas internas, se recomienda implantar servicios en - lugares estratégicos, para la inspección de vehículos de car - ga y transporte con destino a cualquier punto que se conside - re libre de la plaga, decomisar y destruir frutos o vegeta--

les hospederos infestados.

Para una mejor operación del servicio cuarentenario, se estima conveniente informar a las empresas de transporte terrestre y aéreo que realizan viajes al exterior e interior que instruyan a sus usuarios en el sentido de evitar el transporte de frutas o vegetales hospederos de la mosca del Mediterráneo y colaboren en el tratamiento de sus unidades.

Las cuarentenas vegetales contra el transporte de productos infestados, son importantes en la prevención de la reinfestación de las áreas continentales de los E.U.A.

7.3. Trampeo.

Una red de trampeo que opere en forma sistemática, continua e intensiva, es de gran importancia para mantener una vigilancia constante, la localización de un brote de esta plaga, determinar su extensión y dinámica de la población. Debe cubrir las áreas fronterizas, las de explotación frutícola, centros de distribución y almacenamiento (mercados y bodegas), aeropuertos internacionales y locales y sus alrededores, puertos marítimos, centros de distracción turística y lugares estratégicos a lo largo de carreteras principales y vecinales, especialmente la Panamericana y las que conducen de los centros de producción a los de consumo.

Se han desarrollado diferentes tipos de trampas y sistemas de operación, utilizando como cebos tanto a agentes químicos o químico-biológicos como físicos. Los tipos de trampas usados en Centroamérica para la detección de moscas de la fruta se pueden observar en el cuadro # 1.

Tipo	Atrayente	Especificaciones
Portici	Químico-biológico de tipo alimenticio (<u>vi</u> nagre con melaza, <u>le</u> vadura de cerveza o proteína hidrolizada (líquido)).	De vidrio en forma de - botella con el fondo <u>in</u> vaginado y un orificio- hacia el centro.
Steiner	Químico (trimedlure) de tipo sexual.	De plástico, en forma - de cilindro con dos ta- pas a manera de bases - con una parte libre y <u>o</u> tra cubierta con tela - de malla. En su inte- - rior una mecha de algó- don impregnada de atra- yente. Una mezcla de - lindano-clordano como - insecticida (en polvo).
Cartulina	Químico (trimedlure) mezclado al 5 % con- una sustancia adhesi- va.	Un triángulo de cartuli- na con una laminilla de cartón insertada que -- lleva barnizado el pega- mento-atrayente.
Celotex	Químico (trimedlure) mezclado con "stikem" al 5 %.	Un rectángulo de celo- - tex, con un marco de fi- bra. En el celotex se - barniza el atrayente -- con el pegamento.

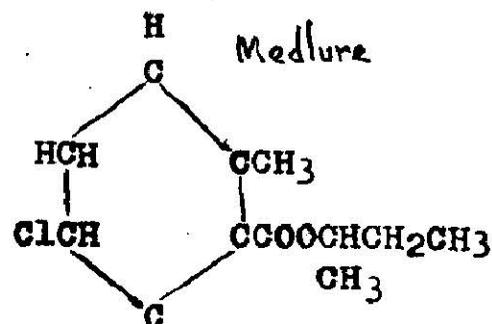
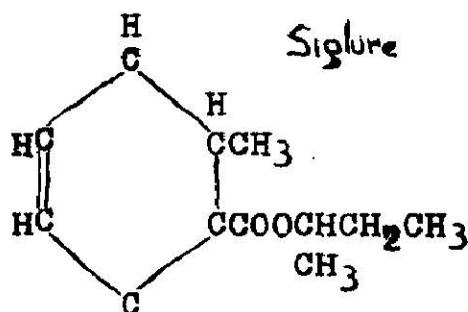
Cuadro #1 tipos de trampas usados en Centroamérica para la - detección de Ceratitis capitata (Wide).

Durante el período de 1967 a 1969, se llevó a cabo en un área de Costa Rica, un ensayo comparativo de la eficacia de estos tipos de trampas y además la Nadel (una trampa de plástico que opera tipo Steiner). A juzgar por los promedios de captura durante nueve semanas que duró la operación las trampas con mezcla de Trimedlure y "stikem", resultaron unas tres veces más efectivas que las de tipo Steiner.

De la densidad de las trampas y de su colocación depende mucho la probabilidad de detección oportuna de esta plaga. Las distancias entre trampa y trampa van en relación con el grado de peligrosidad del área, mayor en zonas fronterizas, especialmente las que demarcan áreas infestadas de zonas libres de la plaga. Por lo general se consideran 3 trampas por km^2 como mínimo.(4)

Es esencial realizar los tratamientos sobre grandes extensiones suprimiendo las plantas huéspedes. Y fijando las fechas de intervención, según las capturas hechas en los mosqueros con fosfato amónico, poderoso atrayente.(10)

El trampeo de moscas adultas por medio de cebos con atrayentes específicos tales como sec-butil-6-metil-3-ciclohexano-1-carboxil o siglure, y subsecuentemente sec-butil-4-(o 5)-cloro-2-metil-ciclohexano carboxilato o medlure, el segundo probó ser más efectivo con la mosca del Mediterráneo.



Para determinar el grado de infestación. Estas pueden ser envenenadas con DDVP al 0.5 %, o dibrom al 1 %. El área de control como en la Florida, la campaña de erradicación -- fue llevada más satisfactoriamente por medio de aplicaciones bisemanales y aspersiones de cebo tales como:

Proteína de levadura -----	0.5 kg.
Malation polvo mojable al 25 % -----	1.5 kg.
Agua -----	160-600 lt.

Cazamoscas de vidrio: son frascos especiales que contienen un líquido que atrae a las moscas las cuales, una vez -- que penetran en el interior del mosquero, son incapaces de salir de él. Se recomienda poner uno por árbol y 3 a 4 semanas antes de que entre en color el fruto.(3)

Las trampas generalmente se colocan sobre hospederas, -- principalmente primarias, sin subestimar las silvestres, -- acentuando sus revisiones en la época de cosecha o en el límite de seguridad de un mes máximo antes de que ésta se inicie. En áreas urbanas en puntos estratégicos, así como en -- cruce de caminos importantes a lo largo de las carreteras importantes.(4)

7.4. Químico.

Se efectúa a base de aspersiones terrestres o aéreas de insecticidas específicos contra la mosca del Mediterráneo -- (malathion y lebaycid), a los que se les adiciona un cebo de tipo alimenticio especialmente a base de proteínas. El uso -- de cebos, evita una cobertura completa en toda el área a tratar. La aplicación de insecticidas por aire es más costosa -- que las aplicaciones por tierra con equipo a alto volúmen. -- Para bajar costos en los tratamientos se recomienda este método en aquellas zonas cuya topografía del terreno así lo --

permite para no depender exclusivamente de las aspersiones aéreas que son más costosas.

En Nicaragua se llevó a cabo un ensayo para comparar la eficacia de dos insecticidas (malation y lebaycid) frente a la mosca del Mediterráneo. Ambos, se habían utilizado en diversas partes del mundo, pero en regiones frutícolas uniformes, por eso, se hacía necesario evaluar su eficacia en América Central, en cultivos mixtos de cítricos y cafetos a la sombra de árboles frondosos. Ambos tóxicos se aplicaron en forma de producto comercial (95 % de malation, 87 % de lebaycid) a razón de 148 cc. por ha., con o sin adición de 592 cc. de proteína hidrolizada (Staley Pib-7). Se realizaron dos aplicaciones de cada producto, las de malation a un intervalo de 7 días y las de lebaycid a un intervalo de 14 días. Por cada tratamiento se realizaron dos pruebas iguales, sobre una zona de aproximadamente 3 km.² y dos zonas testigo de igual superficie.

Los datos obtenidos indicaron que lebaycid con proteína hidrolizada fué el más eficaz. En los restantes hubo escasa diferencia entre si. Para poder recomendar una dosificación exacta será necesario efectuar nuevos ensayos.(4)

La lucha contra la mosca ha progresado mucho en los últimos años. Se orienta principalmente hacia el empleo de atraentes envenenados. Ensayos de tratamientos por vía aérea efectuados en gran escala, han dado excelentes resultados.

El dimethoato, en dosis de 30 grs. de M.A. por hl. da resultados satisfactorios. Puede ser utilizado hasta diez días antes de la recolección, el DDT a 250 gr. de M.A. por hl. se emplea siempre, pero es preferible utilizar una mezcla de

DDT-malathion. El metoxicloro a 250 gr. de M.A. por hl. puede pulverizarse hasta siete días antes de la recolección. El fenthion es muy activo a dosis de 40 a 100 gr. de M.A. por hl. utilizable hasta 15 días antes de la recolección.(10)

Para el tratamiento directo, los insecticidas, por contacto sobre la base de DDT o lindano como ingrediente activo han brindado buenos resultados. También se ha logrado éxito con combinaciones de DDT con triclorfón; malathion o metilparathion, respectivamente. Al aplicar los medios de lucha deben cumplirse estrictamente los reglamentos existentes en los países en cuestión sobre la fecha de la última aplicación antes de la cosecha para poder ajustarse a las tolerancias establecidas en los países consumidores. Por esta razón el tratamiento debe realizarse en aquel momento en el que la aplicación de los insecticidas por contacto es factible de acuerdo con la información dada por un servicio pronóstico de las plagas referente al período más importante de los vuelos gregarios y de oviposición. Las trampas que contienen sustancias atrayentes han sido usadas con gran éxito para determinar dicho período.(2)

Los resultados de los experimentos emprendidos con insecticidas orgánicos en el Brasil no han sido muy alentadores. El último trabajo realizado consiste en fumigaciones del 0.1 % de dieldrín, 0.2 % de malathion o 0.02 % de parathion; todos ellos, con el 5 % de melaza, aplicados quincenalmente a un lado del árbol, a 250 lts. por ha., dieron buenos resultados, un 9 % de reducción de la población de adultos cuando se trataron áreas muy amplias.(7)

También se está recomendando un insecticida adecuado pa

ra tratar la superficie del suelo que cubre las fosas donde se entierra la fruta caída.

7.5. Biológico.

En Centroamérica con pies de cría procedentes de Hawaii y México se han continuado las crias masivas de Opius del -- complejo longicaudatos y Syntomosphyrum indicum Silv. y de - Opius concolor variedad sicalus y Pachycreopoides vindemmiae Rond. procedentes de Trinidad Tobago.

La producción de estos parásitos se lleva a cabo en San José de Costa Rica, en un laboratorio construido exprofeso y de aquí se distribuye a toda América Central. El Opius longicaudatus se le ha considerado prioridad en la cría masiva, - porque ha rendido mejores resultados en el campo, adaptandose mejor a la Ceratitis capitata. El Opius concolor se encuentra en proceso de adaptación y solo aisladamente es recuñado.(1)

El Syntomosphyrum indicum, se ha adaptado con facilidad pero su reproducción en el laboratorio ha topado con ciertas dificultades que han venido a evitar su incremento. Se estudia una nueva técnica de cría.

El Pachycreopoides vindemmiae, aunque su cría es facil- se ha limitado su reproducción en el laboratorio a conservar la cepa y pocas liberaciones se han efectuado en el campo. - Su comportamiento en el campo no ha sido evaluado convenientemente por la dificultad del muestreo de la mosca del Mediterráneo en estado pupal. Además, se ha comprobado su hábito hiperparásitario, sobre las especies de Opius en el laboratorio.(1)

En Brasil se ha intentado el control biológico por la -

importación de Tetrastichus giffardianus de Hawaii en 1937, -- sin resultados efectivos; en 1954 Syntomosphyrum indicum fué introducido, también desde Hawaii.

La mosca del Mediterráneo en Africa Oriental es atacada por un gran número de parásitos y varias especies importantes han sido obtenidas en Kenia, Uganda, Tanzania y Zanzíbar de estos y otros Trypetidos para su traslado a las islas de Hawaii.

En Hawaii esta mosca es muy común en el café, el cafeto es una importante planta huésped para los proyectos de control biológico, ya que los parásitos pueden atacar a las larvas más fácilmente en los granos de café que en otros frutos infestados. Los cuatro parásitos más comunes introducidos en Hawaii fueron los Braconidos Opius humilis, Opius tryoni, -- Opius fullawayi y el Eulópido Tetrastichus giffardianus.(7)

VIII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- De Bach, F. 1964. Control Biológico de las Plagas de insectos y Malas Hierbas. 8a. Edición. CEGSA. México p.p. 806-807
- 2.- Froelich, G. 1970. Enfermedades y Plagas de las Plantas Tropicales; Descripción y Lucha. Trad. del inglés por Gertrude Bayo. UTEHA. México. p.p. 57-58
- 3.- González-Sicilia, E. 1968. El Cultivo de los Agrios. Ed. Bello. España. p.p. 756-761.
- 4.- Gutierrez, Sampeiro, J. 1976. La mosca del Mediterráneo- (Ceratitis capitata, Vide.) y los Factores Ecológicos que Favorecerian su Establecimiento y Propagación en México. 1a. Edición. Dirección General de Sanidad Vegetal. México. p.p. 2-15.
- 5.- Juscafresca, B. 1965. Los Insectos Enemigos de los Frutales y Maneras de Combatirlos. Serrahima y URPT. Barcelona. p.p. 302-303.
- 6.- Knorr, Louis, C. 1973. Citrus Diseases and Disorders; An Alphabetic Compendium with Particular Preference to Florida. Gainesville, Fla. p.p. 150-153.
- 7.- Le Pelley, R.H. 1973. Las Plagas del Café. Trad. José Cuello Subirana y otros. Ed. Labor. Barcelona p.p. 302-305.
- 8.- Metcalf, C.L. y W.P. Flint 1976. Insectos Utiles e Insectos Destructivos sus Costumbres y su control. Trad. del inglés por el Ing. Agr. Alfonso Blackaller V. 8a. edición. Ed. Continental. México p.p. 922-925.

- 9.- M. Pratt, R. 1974. Sobre Insectos, Enfermedades y Trastornos de la Nutrición en los Cítricos. Guía de Florida. Ed. LIMUSA. México. p.p. 42-43
- 10.- Rebour, H. 1971. Frutales Mediterráneos, trad. F. Gilbert y otros. Mundiprensa. Madrid. (Biblioteca Agropecuaria Mundiprensa). p.p. 170-171
- 11.- Villegas, R.M. 1965. Mi Lucha por el Café de Guatemala, - Tip Nacional "Proyecto de Ley de Creación del Instituto Nacional del Café Formulado por el Autor; Publicado en el diario "El Imparcial", en el año de 1957. p.p. 356-378.

FE DE ERRATAS

En la hoja 4 y el renglón 4 dice oras, debe decir otras.

En la hoja 6 y el renglón 22 dice contienete, debe decir continente.

En la hoja 9 y el renglón 10 dice establecio, debe decir establecido.

En la hoja 11 y el renglón 12 dice tamapo, debe decir tamaño.

