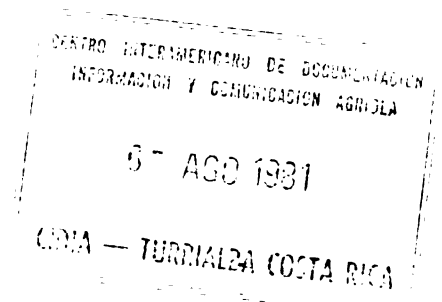


CATIE
CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA
Programa de Cultivos Anuales



SEMINARIO SOBRE MANEJO

INTEGRADO DE PLAGAS

CONTROL INTEGRADO DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO

CERATITIS CAPITATA (WIED)

L. Ernesto González G.

Turrialba, Costa Rica

1978

CONTROL INTEGRADO DE LA MOSCA DEL MEDITERRANEO

CERATITIS CAPITATA (WIED)

1. Historia e Importancia Económica

La Mosca del Mediterráneo es generalmente conocida como la peor plaga en cítricos y más de 200 variedades de frutas.

Dado que entre sus plantas hospederas se citan muchas otras frutas, además de cítricos, es considerada como la mosca de las frutas de mayor importancia económica.

El daño está limitado a las frutas y es ocasionado por la larva que se alimenta del interior de la misma.

Las larvas que nacen de los huevos depositados debajo de la superficie de la cáscara taladran la pulpa alimentándose de los jugos de la fruta.

Por lo regular la larva se abre paso hasta el centro de la fruta y se alimenta desde el interior hacia afuera.

Las frutas infestadas se reconocen por zonas suaves (magulladuras) que ceden a la presión debido a la destrucción de los tejidos debajo de la superficie, donde se han producido las perforaciones de postura.

Cuando la larva completa su desarrollo abandona la fruta para pupar en el suelo. Esto deja un agujero de salida en la cáscara de aproximadamente el tamaño de una cabeza de alfiler. Cuando se aprieta la fruta infestada y hay tales perforaciones de salida de la larva, sale jugo fácilmente (18).

Las mandarinas, naranjas, toronjas pueden ser fácilmente reconocidas como infestadas de esta manera.

Fue a partir de 1957 en que el Organismo Internacional Regional de Sanidad Animal (OIRSA) de Centro América, México y Panamá, a través de su Departamento contra la Mosca del Mediterráneo, con sede en San José, Costa Rica, tuvo participación directa en las actividades de investigación y control de la mosca, siendo el objetivo conocer la distribución de dicha plaga y llegar a formular un proyecto de erradicación (17).

Este proyecto se presentó a los señores Ministros de Agricultura de la región y Representantes del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, durante la primera reunión del Comité Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), celebrada en San José, Costa Rica en el año de 1958, en cuya oportunidad, por razones de orden económico no se materializó el proyecto.

En 1960 fue detectada la Mosca del Mediterráneo en Nicaragua. En 1961, quedó establecido el Programa Cooperativo OIRSA-IIICA, para el control de la mosca mediante el uso de la técnica de liberación de moscas estériles.

En 1963 las actividades de investigación fueron reforzadas con la asistencia financiera de parte de la Agencia Internacional de Energía Atómica (AIEA) y la Comisión Internacional de Energía Nuclear (CIEN), por un total de US\$6.920,000 (10).

En 1963 también se detectó la presencia de la mosca en la provincia panameña de Chiriquí, lugar donde se estableció un puesto de control.

En 1963-64 se logró obtener una ayuda financiera adicional por parte de la AIEA y la Agencia Internacional de Desarrollo (AID). Con esta

donación, se construyó el laboratorio de San José para irradiación de Mosca del Mediterráneo, lográndose alcanzar producciones semanales de aproximadamente 15 millones de moscas estériles para la realización de ensayos y control genético en Puntarenas.

En 1964 y 1970 se puso en marcha la ejecución de un programa de investigación en gran escala para control y posible erradicación de la Mosca del Mediterráneo, mediante el uso de la técnica de liberación de moscas estériles con la participación del Departamento de Agricultura y fuerza aérea de los Estados Unidos y fuerza aérea y Ministerio de Agricultura de Nicaragua y el IICA, el cual concluyó con todo éxito, probando la factibilidad técnica y económica de dicho método.

En 1970 el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) convocó a un panel para revisar el desarrollo alcanzado por el programa, acordándose continuar la investigación hasta el año de 1971. Se recomendó a la vez la realización de un estudio económico sobre la Mosca del Mediterráneo.

Este estudio se realizó durante el año de 1972 y se determinó que las pérdidas causadas en Nicaragua, Costa Rica y Panamá sobrepasan los 2.4 millones de dólares anuales y en caso de su eventual distribución a los demás países centroamericanos, la cantidad de 6.8 millones anuales.

En 1973 ya se habían establecido puestos de control en Honduras y El Salvador. Pero en el año de 1975 se detectó la presencia de la Mosca del Mediterráneo en Guatemala, estableciéndose en ésta un programa de control.

En la actualidad, el Laboratorio de San José envía a Guatemala entre 20 y 60 millones de pupas esterilizadas para el control de la Mosca del Mediterráneo.

2. Areas Infestadas de Centro América y Panamá

En diciembre de 1976, la Mosca del Mediterráneo tenía infestada las siguientes áreas de los países centroamericanos y Panamá.

Costa Rica:

Plaga detectada en 1955

8000 Kms. cuadrados infestados

15.43% del territorio.

Nicaragua:

Detectada en 1960

2400 Kms.² infestados

1.62% del territorio.

Panamá:

Detectada en 1963

2450 Kms.² infestados

3.24% del territorio.

El Salvador:

Detectada en 1975

10600 Kms.² infestados

49.55% del territorio.

Honduras:

Detectada en 1975

500 kms.² infestados

0.45% del territorio.

Guatemala:

Detectada en 1975

16000 Kms.² infestados

14.69% del territorio.

Conclusiones:

El área total infestada al año de 1976 era de 7.71% del área total del Istmo. De 1973 a 1976 el área infestada se cuadruplicó. Así mismo se estima que las pérdidas directas representan cantidades mayores a los 25 millones de dólares anuales (17).

3. Descripción y Ciclo Biológico de la Mosca del Mediterráneo

Es un insecto que causa daños a las frutas y aunque su vuelo no es muy largo, puede ser llevada por el viento o conducida en forma de huevos o larvas, o en tierra en forma de pupas, por las personas.

Su clasificación es la siguiente:

Orden: *Diptera*

Familia: *Tephritidae*

Especie: *Ceratitis*

Género: *Capitata*

Tiene la característica de ser más pequeña que la mosca doméstica. Su color es amarillo, con tintes dorados y dibujos negros en las alas y torax. La hembra tiene el abdomen más redondeado, con un tubo a manera de cola (conducto ovipositor), por medio del cual perfora las frutas y pone los huevos.



Los daños que causa es a través de la perforación de la cáscara de las frutas, poniendo de uno a diez huevos a la vez. De cada huevo nace a los tres días una larva (de un total de 300 a 800, puestos en forma de racimos), la que hace galerías en la pulpa de la fruta.

La larva llega a su madurez a los 10 días, salta de la fruta y cae al suelo, muchas veces antes que la fruta caiga del árbol. Se entierra uno o tres centímetros y se convierte en pupa en un lapso de aproximadamente diez días.

De la pupa sale una mosca, la cual alcanza su madurez sexual de 4-5 días. Luego en el campo viene el apareamiento y la mosca fecundada vuela en busca de frutas para poner sus huevos (11). Su período de vida es de aproximadamente 40-60 días.

4. Control Biológico Natural

Del uso de agroquímicos para el control de plagas y enfermedades se derivan serios inconvenientes para la salud humana y otros animales. Es bien conocida la intoxicación, a veces mortal que ocurre en humanos, por el mal uso de plaguicidas, así como también la muerte de numerosos peces, abejas y otros animales benéficos. Algunas plagas llegan a crear resistencia a estos productos.

La contaminación ambiental es hoy en día generalizada, así como la presencia de residuos de pesticidas en los comestibles. Todas estas circunstancias han guiado al hombre a buscar otros medios de control de plagas y enfermedades, sin consecuencias perjudiciales. Para lograr este fin, el control de plagas a través de enemigos naturales constituye uno de los principales medios.

Kuitert, L. (7) y Salas, L. (18), indican que por gentileza del Dr. L.D. Christenson, del Laboratorio para las Investigaciones de las Moscas de las Frutas, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en Hawaii, se recibieron 11 lotes de parásitos, habiendo llegado en estación seca, pudiendo ser esta la causa por la cual no llegaron a establecerse.

Solamente el *Opius formosanus* Full se recuperó de pupas de *Ceratitis*. A este parásito también se le encontró parasitando a *Anastrepha striata* Schiner, mosca nativa de las frutas, común en guayaba.

También tres especies nativas del género *Opius*, se obtuvieron de pupas de *Anastrepha striata* S., *Anastrepha serpentina* y *Anastrepha mombripraeoptaus* S., infestando guayaba, caimito y jocote respectivamente.

Esto último es de importancia al tratar de investigar la utilidad de los parásitos nativos. Se obtuvo evidencia de que este parásito nativo también parasita a *Ceratitis capitata*.

El control biológico, mediante el programa cooperativo Costa Rica-OIRSA, fue aprobado en la XXIII Reunión del OIRSA (17). En el informe de esta reunión se informa que para el año de 1977, la multiplicación masiva de los parásitos de moscas de las frutas fue significativamente reducida, tendiendo a una población mínima para mantener el pie de cría de las especies.

Las especies propagadas fueron las siguientes:

1. *Opius longicaudatus* Ashm: se le dió importancia especial por su manifiesta efectividad en el ataque de larvas de Mosca del Mediterráneo en el campo.

2. *Opius concolor* Szalp: fue otra especie prometedora por su agresividad observada en los procesos de reproducción sobre Mosca del Mediterráneo. Su nivel de volumen de reproducción fue menor que *Opius longicaudatus*.
3. *Pachycrepoides vindemiae* (Rond.): la producción de este parásito de las pupas fue la que se realizó en menor escala, debido a problemas de hiperparasitismo que ésta puede presentar, si se libera conjuntamente a las anteriores citadas.

Se estima que este parásito puede ser efectivo en lugares donde se realicen aplicaciones de plaguicidas, debido a que su acción de control la realiza a nivel del suelo, bajo la hojarasca o a cierta profundidad de la superficie, por lo que estaría protegido, hasta cierto punto, de ser alcanzado por la aplicación de químicos.

Se puede indicar que la mejor época para la liberación de parásitos es la época seca. Si se liberan en época de lluvia, su adaptación o establecimiento puede ser limitado. Además en esta época de lluvia los niveles de población de plagas se mantienen bastante bajos, resultando escasa disponibilidad de larvas para ser parasitadas.

4.1 Liberación de Parásitos

El material biológico (parásitos y predadores) destinado a su liberación en el campo, debe ser manejado adecuadamente y liberados en sitios seleccionados previamente y bajo protección de la aplicación de insecticidas.

Para la liberación de parásitos y su establecimiento, es indispensable la existencia de frutas infestadas al momento de liberar éstos en las áreas seleccionadas, para su rápida multiplicación y adaptación a determinada zona (12).

Se recomienda entonces, liberar los insectos benéficos en lugares en donde se compruebe una existencia suficientemente grande de frutales infestados para garantizar la presencia de huevos, larvas o pupas.

La forma de liberar los parásitos puede ser en estado adulto, cuando han alcanzado su total desarrollo y madurez. Los bolsas o cajas que han servido para su transporte, se abren en los sitios seleccionados, permitiendo que los insectos levanten vuelo. Se escogen lugares lo suficientemente luminosos, lo que favorece el abandono del recipiente rápidamente.

También se puede utilizar el método de liberación de parásitos aún en estado de pupa, por medio de "estaciones de liberación" (cajas con mallas que permitan la salida de los insectos, pero que impidan el ataque de otros animales). De estos dos métodos se ha observado mayor éxito con el primero.

4.2 Manejo y Transporte del Material Biológico

Después del proceso de selección y adaptación del material biológico, el OIRSA, realiza su reproducción masiva y distribución en áreas afectadas (13).

El procedimiento de liberación es el siguiente: las pupas de parásitos son empacadas en cajas de polietileno con tapas que permitan la

ventilación hasta la emergencia de los adultos.

A continuación son trasladados a bolsas de papel disponiendo dentro de ellas paja o papel picado para evitar la aglomeración de los mismos y una esponja con alimento líquido. Luego son cerradas las bolsas y trasladadas al campo para su liberación.

Los recipientes conteniendo parásitos deben de protegerse de los rayos del sol y del calor.

4.3 Evaluación del Parasitismo

Para poder comprobar el grado de control alcanzado por insectos benéficos, se realizan muestreos regulares de frutas, supuestamente afectadas por las Mosca del Mediterráneo (14).

Las frutas se recogen del suelo al azar; se pesan y se depositan en un lugar previamente seleccionado y preparado al que se le denomina "cama". La cama se puede hacer en el campo a la sombra de la siguiente manera: se limpia una porción de terreno y sobre ésta se deposita una capa de arena cernida, con un grosor de 2-3 cms. Sobre ésta se colocan las frutas recolectadas.

A los 7 días, las frutas son separadas, cirniendo la arena para recolectar las pupas resultantes. El número de pupas por cada libra de pupa nos da una idea del grado de infestación. Las pupas logradas de las frutas infestadas son sometidas a examen microscópico para determinar cuántas de ellas contienen parásitos y cuántas contienen moscas.

Bajo el microscopio, se notan características que permiten separar las pupas de la Mosca del Mediterráneo sin parasitar y pupas parasitadas por determinados insectos benéficos.

El porcentaje de parasitismo se determina al contar 100 pupas y determinar si han sido parasitadas o no.

5. Detección de la Mosca del Mediterráneo

En el área del OIRSA, para la detección de la Mosca del Mediterráneo se usan tres tipos de trampas (15):

Trampa McPhail

Trampa Steiner

Trampa de cartón.

5.1 Trampa McPhail

Tiene forma de botella con la base abierta y hundida por la que entran las moscas, atraídas por el olor de melaza y agua o el atrayente que se use. Son usadas para una evaluación de infestaciones de frutas en forma general.

Su desventaja es que son de precio alto y su manejo más demorado.

5.2 Trampa Steiner

Hecha de material plástico transparente y en forma de cilindro, tiene dos entradas en sus extremos, protegidos en la mitad inferior por mallas de alambre, que hacen más difícil la salida de las moscas que captura. En uno de sus extremos está la tapa, la cual tiene dos alambres en los que se fija un algodón con el atrayente sexual denominado Trimedlure. En el fondo se pone una mezcla de Clordano-Lindano, para que las moscas mueran envenenadas. Esta trampa sólo captura machos.

Su ventaja es que tiene un buen poder de captura, pero su precio es también elevado.

5.3 Trampa de Cartón

Tienen la ventaja de ser eficientes y baratas, además de su manejo práctico. Está formada por una caseta triangular de cartón impermeabilizado, que sirve de protección contra la lluvia, sol, polvo, etc.; un alambre o cordel para colgarla y una lámina de cartón, también impermeabilizado que se coloca en la cara interior de la base de la caseta triangular. Sobre esta lámina se distribuye con espátula, una mezcla de Tanglefoot y Trimedlure, pegamento y atrayente, respectivamente. Esta mezcla puede ser retirada cada ocho días y renovarla con una nueva capa.

El trimedlure es un producto químico aceitoso, de olor penetrante; viene en dos grados de evaporación: para invierno y para verano. Su coloración es rojiza. Es venenoso por lo que debe evitarse su ingestión.

El tanglefoot es una mezcla de polibutanos y aceite de castor hidrogenado, de color blanquecino, muy pegajoso al tacto, aún a temperaturas ambientales altas.

El OIRSA ha determinado que la mezcla ideal para la atracción de la mosca del mediterráneo, es de 5% de Trimedlure y 95% de Tanglefoot. Esta mezcla deberá guardarse en lugares frescos y recipientes bien cerrados.

5.4 Colocación de Trampas

Se recomienda colocar las trampas en árboles con frutas próximas a madurar o maduras, de preferencia en lugares sombreados y lejos de caminos para evitar el polvo, que disminuye el poder de atracción de la trampa. El acceso debe ser fácil y de preferencia que permita el acceso a cualquier hora.

5.5 Hospederos de la Mosca del Mediterráneo

Aproximadamente son 200 variedades de frutas que pueden ser atacadas por la Mosca del Mediterráneo, pero las principales son las siguientes:

Café	Melocotón
Almendro	Nispero
Matasano	Pera
Caimito	Membrillo
Higo	Albaricoque
Manzana	Cerezas
Anona	Fresas
Guanabana	Mandarina
Naranja agria	Naranja dulce
Toronja	Chiles
Ciruella	Pepinos
Mangos	Aguacates
Jocotes	Guayaba
Tomates	Papaya
Pomelo	

Las trampas pueden ser usadas con tres propósitos:

- a) Detección de la plaga: se colocan trampas en lugares claves: fincas con frutales, casas de los pueblos, puertos aéreos y marítimos, aduanas fronterizas, etc.

La distancia entre una y otra trampa es variable: desde 50 mts. a 200 mts.

- b) Determinación del grado de infestación

Para determinar el grado de infestación de la plaga en una finca, por ejemplo de 100 has, se seleccionan dentro de la misma 2 áreas de 10 has/c/u, colocandó en cada área 40 trampas (80 para las dos áreas). Las revisiones se pueden hacer cada ocho días y aprovechar para realizar el cambio de mezcla. Los resultados de las revisiones para cada área serán dados en moscas por trampa por día (M x T x D).

c) Las trampas también pueden ser usadas para control de la plaga, solamente que es un método que resulta muy oneroso, dado lo cual es poco aplicado.

6. Control Cultural

Para el control de la Mosca del Mediterráneo se presentan dos alternativas: la erradicación de la plaga o convivencia con la misma.

El control cultural tiende más que todo a la segunda alternativa, con lo cual se puede lograr el mantener las poblaciones a niveles bajos para que los daños se minimicen.

En el caso de la Mosca del Mediterráneo y sabiendo el gran número de hospederos que frecuenta, el control cultural deberá de iniciarse

con actividades de educación de los agricultores y que a la vez éstos dentro de sus comunidades o aldeas lleven a cabo actividades como las siguientes:

- a. Limpieza de los predios frutícolas.
- b. Determinación del grado de infestación de la plaga.
- c. Recolección y enterramiento de frutas caídas.
- d. Cosecha de las frutas antes de su completa maduración.

7. Control Autocida (Genético)

El objetivo del control genético es exponer a las Moscas del Mediterráneo a radiación, para que luego de liberadas, inducir en las moscas normales factores genéticos, los cuales a través de generaciones sucesivas produzcan un descenso en la capacidad reproductiva (16).

El uso de radiación para combatir poblaciones de insectos en el campo no necesita justificación, ya que se ha probado como un método eficiente en otras partes del mundo (16).

Por medio de un programa entre OIRSA y el IICA, se iniciaron experimentos preliminares de irradiación de moscas en la fuente de Cesio 137 del Campo Gamma (año de 1962).

El uso de la radiación para combatir poblaciones de insectos en el campo no necesita justificación, ya que se ha probado como un método eficiente en varias partes del mundo (Hawaii, Florida, etc.)

Posteriormente se usó la fuente de Cobalto 60 para las pruebas de campo y esterilización en el laboratorio. El procedimiento de esterilización, seguido en el laboratorio de OIRSA en San José es el siguiente:

7.1 En Puntarenas se recolectan frutas de Almendro (*Terminalia cattapa*), ya que se ha comprobado que es un hésped de la Mosca del Mediterráneo.

7.2 Las frutas son abiertas y depositadas en cajas de doble fondo con cedazo. Se coloca aserrín en el fondo para que las larvas tengan oportunidad de empupar.

7.3 Los adultos son colocados en jaulas con cedazo. En un lado de ésta en lugar de cedazo se pone tela con tejido especial que es donde la mosca pone los huevos. Luego la tela se sacude y los huevos caen a un canal donde los huevos son recogidos cada 24 horas.

7.4 Los huevos son trasladados a un medio nutritivo consistente en proteína más azúcar (enzima hidrolizada en la relación de 5 kilos de proteína y 5 kilos de azúcar).

También se puede utilizar el siguiente medio nutritivo:

- a. 60 litros de agua
- b. 200 grs. de Benzoato
- c. 350 cc de Acido Sulfúrico
- d. 11.5 Kgs. de azúcar
- e. 7.9 Kgs. de levadura
- f. 7.9 Kgs. de salvado de trigo

Estos ingredientes se mezclan por el lapso de 15-20 minutos con adiciones de bagazo de caña molida, para luego ponerla en bandejas.

En estas bandejas se colocan un promedio de 7 cc de huevos/bandeja (para la repartición homogénea los huevos son puestos en agua).

7.5 A continuación son pasadas las bandejas a cámaras de incubación con temperatura de 28°C, por un lapso de tiempo de 7-8 días.

7.6 Del paso anterior son trasladados los huevos a bandejas con cedazo. Las larvas emergidas caen por una tabla inclinada y son recogidas en el fondo por un recipiente con aserrín.

7.7 En estado larval son trasladadas luego las bandejas a cámaras con 28°C y 70-80% de humedad. Durante un lapso de 4 días las larvas empujan.

7.8 Las pupas son trasladadas a una máquina tamizadora con el objeto de separar el aserrín y que quede la pupa limpia.

7.9 Las pupas limpias son trasladadas a una bodega con 27°C y 70-80% de humedad ambiental, por un lapso de 3 días.

7.10 Luego se trasladan las pupas a cámaras más frías, con 18-19°C y 70% de humedad, siendo su objetivo atrasar la emergencia por un lapso de más o menos un día.

7.11 Para su esterilización, son colocadas las pupas en recipientes cilíndricos con capacidad de 1400 cc. En éste son bajadas a la fuente de Cobalto 60, en donde son irradiadas durante 4 minutos con 12 segundos. La dosis de irradiación utilizada es de 10 kilo Roentgens de Cobalto. Las pruebas efectuadas en el laboratorio de OIRSA indican que la irradiación tiene que ser hecha entre las 24 horas, antes que las pupas emerjan, para obtener un 100% de seguridad de esterilización de la mosca.

7.12 Finalmente, previo empaque en recipientes plásticos sellados, se les impregna un colorante verde (signal green) para su posterior reconocimiento en el campo.

8. Control Químico

Antes de decidirse a efectuar un control químico, se recomienda que se efectúe la determinación del grado de infestación de la plaga, en áreas cultivadas con frutales hospederos de la Mosca del Mediterráneo.

En el área de OIRSA, se han probado con éxito productos tales como Malathion y Lebaycid en las siguientes proporciones (8):

Malathion

- a) Malathion al 57% (E.C.) 10-20 cc
- b) Melaza (atrayerente) 20-40 cc
- c) Agua 1 galón

Lebaycid

- a) Lebaycid al 50 % 10-20 cc
- b) Melaza 20-40 cc
- c) Agua 1 galón

Las mezclas anteriores tienen melaza con el propósito que ésta actúe como atrayerente de la Mosca del Mediterráneo y otras moscas de las frutas. La aplicación se recomienda no hacerla completa para todos los árboles, sino que en forma salteada y sólo en ciertos sectores de cada árbol.

Como medida de control, también se recomienda la recolección y enterramiento de las frutas caídas en hoyos de 1 metro cúbico - 1.5 mts³.

La recolección debe ser diaria. Al séptimo día se procede a tapar la fruta con una capa de tierra de 0.50 mts. debidamente apisonada. Se recomienda la aplicación en estos hoyos de insecticidas, así como también en el área debajo de la copa del árbol para prevenir el control de las larvas que caen al suelo para pasar al estado de pupa. Se recomienda el uso de los siguientes productos:

- a) Aldrin al 2.5% 50-70 litros por ha.
- b) Heptacloro al 25% 20 cc por litro de agua.

9. Control Legal

En la República de Costa Rica, el control legal se ejerce a través de la Ley de Sanidad Vegetal, aprobada en abril de 1978.

Se indican como objetivos de la misma (Capítulo I, Art. 1, 2 y 3) la protección de las plantas de valor y sus productos contra los perjuicios producidos por las plagas y enfermedades, evitar la contaminación ambiental para así, contribuir a salvaguardar la salud humana y animal (8). Declaran de utilidad y necesidad pública el combate de plagas y enfermedades de las plantas.

En el Capítulo III, referente a importaciones y exportaciones (Art. 5) prohíben la importación o el ingreso en tránsito por cualquier medio de transporte, de agentes aptos para incitar plagas o enfermedades en las plantas. En su Art. 7, señalan que todo vehículo que llegue al país por cualquiera de las entradas, debe ser tratado con el producto, dosificación y método que designe para tal efecto el Ministerio de Agricultura. En el Art. 9 se indica que para el caso de importación se deberán llenar los siguientes requisitos:

- a) Haber obtenido del Ministerio de Agricultura un permiso de importación.
- b) Que el embarque venga acompañado de un certificado fitosanitario oficial del país exportador y de aquéllos otros que a juicio del Ministerio se tuviesen como imprescindibles, tales como el certificado de refrigeración e indicar el nombre científico y vulgar, país exportador y origen de las plantas o productos vegetales y material de empaque.

Por último en el Art. 13 del Capítulo III se señala que para garantizar el estado sanitario de los productos que se exportan y evitar el traslado de plagas y enfermedades a otros países, el Ministerio de Agricultura extenderá el correspondiente certificado fitosanitario, en formulario aprobado de conformidad con tratados internacionales vigentes y con las normas que el Ministerio establezca.

Con los anteriores artículos enunciados de la Ley de Sanidad Vegetal, la República de Costa Rica, previene la exportación e importación de material vegetal que pudiera estar siendo afectado por la Mosca del Mediterráneo.

10. Bibliografía

1. BOROUGHS, H. El uso de radiación ionizante para el combate de insectos en América Latina. Turrialba, IICA. Turrialba 13 (1): 31-40. 1963.
2. INFORME TECNICO IICA 1962. San José, Costa Rica. 1963. 70 p.
3. KATIYAR, K. Possibilities of eradication of the Mediterranean Fruit Fly *Ceratitis capitata* Wied. from Central America by Gamma - Irradiated males. Fourth Inter American Symposium on the Peaceful Application of Nuclear Energy. Mexico City. Vol. 2 1962. pp. 211-217.
4. KATIYAR, K. y FERRER, F. Evaluación del efecto del polvo de yuca en la dieta larval de la Mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* Wied. Turrialba, IICA. Turrialba Vol. 15 (4). 1965. pp. 350-353.
5. KATIYAR, K. y VALERIO J. Estudios sobre la dispersión y longevidad de la Mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* Wied., marcada con P32. Turrialba, IICA. Turrialba 13(3). 1963. pp. 180-185
6. _____ . Efecto causado por la introducción de machos esterilizados por radiación gamma, en una población normal de moscas del mediterráneo, *Ceratitis capitata*. Turrialba, IICA. Turrialba 14(4). 1964. pp. 211-212.
7. KUITERT, L. Control de la Mosca del Mediterráneo. Reporte final. Universidad de Florida - STICA. San José, Costa Rica. 1960. 25 p.
8. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Ley de Sanidad Vegetal. Sección de Publicaciones del Departamento de Comunicaciones Agrícolas. San José, Costa Rica. 1968. 19 p.
9. ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA. 20 años de OIRSA. Gráfica PIPA LTDA. San José, Costa Rica. 1973.
10. _____ . Qué es la Mosca del Mediterráneo. Hoja #1. Mimeo. 1975. 5 p.
11. _____ . Liberación de parásitos. Hoja #2. Departamento de Sanidad Vegetal. Mimeo. 1975. 6 p.
12. _____ . Material parasitado. Manejo y transporte. Hoja #3. Departamento de Sanidad Vegetal. Mimeo. 1975. 6 p.

13. ORGANISMO INTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA. Evaluación del parasitismo. Hoja #4. Departamento de Sanidad Vegetal. Mimeo. 1975. 6 p.
14. _____ . Detección de la Mosca del Mediterráneo. Departamento de Sanidad Vegetal. Boletín Técnico No. 2. San Salvador, El Salvador. 1975. 15 p.
15. _____ . Control de la Mosca del Mediterráneo. Departamento de Sanidad Vegetal. Boletín Técnico No. 3. San Salvador, El Salvador. 1975. 12 p.
16. PROGRAMA COOPERATIVO OIRSA-AID-USDA-AIEA-IICA. Sumario de las actividades desarrolladas por la Sección de Investigaciones de Mosca del Mediterráneo durante el período junio-setiembre 1964. 19 p.
17. XXIV REUNION DEL CIRSA/OIRSA. Managua, Nicaragua. 1976. Vol. 1, 58-249 pp.
18. SALAS, L. Informe sobre el estudio de la Mosca del Mediterráneo en Costa Rica. Ed. Universitaria. 1958. 53 p.

FITO 848/78

LEG/JLS/idev