

MOSCA DEL MEDITERRANEO

Ceratitis capitata (Wiedemann)

El Ing. Agr. **Jorge Gutiérrez Sampedro** señala que la Mosca del Mediterráneo es considerada en el mundo como una de los insectos plaga más perjudiciales de los frutales. Su peligro estriba en que causa fuertes pérdidas en muchas especies de diferentes familias de plantas de frutales, industriales y hortalizas, dependiendo de la ecología del lugar. Otra característica peligrosa es su gran adaptación a diversas condiciones climáticas, lo que no presentan otras especies de moscas de las frutas. Consecuente es su amplia distribución en el Mundo. (52)

Origen y distribución de la mosca med. Agrega que el primer registro de la Mosca del Mediterráneo fue el de **Latreille** en 1817, en la Isla de Mauricio, al este de la Isla de Madagascar, en el Océano Indico. En 1829 **Wiedemann** la clasificó como *Trypeta capitata*.

Se consideraba como lugar de origen las Indias Orientales, pero estudio posterior de **Filippo Silvestri**, concluyó que el centro de origen de la mosca *Ceratitis capitata* Wiedemann, es Africa Occidental, al haber encontrado 20 diferentes especies de *Ceratitis* ampliamente distribuidas, y entre ellas la especie *capitata*.

Balanchowsky (1950) y **Scantis** (1956, 1957) citados por el Ing. Agr. Gutiérrez **Sampedro**, reportaron que el *habitat* original es el área botánica del *argán*, (*Argan sideroxyylon* R. y Shult), árbol de la familia de las Sapotáceas que se localiza en Marruecos.

El nombre de *Mosca del Mediterráneo*, se debe a que fue en la cuenca del Mar Mediterráneo donde primero se reportó como una plaga de frutales de gran importancia económica.

Presencia en el Continente Americano. Se tiene conocimiento de la presencia de esta plaga en Brasil desde 1904 y en Argentina en 1905.

En los Estados Unidos se ha erradicado en varias ocasiones, a costos muy elevados, de la Península de Florida, la última en 1958. También detectaron pequeños brotes en Los Angeles y condados vecinos en California, Estados Unidos de Norteamérica.

En 1955 se encontró cerca de San José en Costa Rica y en 1962 en Nicaragua y Panamá. Esto fue causa de alarma en México al encontrarse tan cerca de territorio mexicano. (52)

En 1966 fue detectada en el área de Brownsville, Texas, vecina a la zona agrícola mexicana del norte de Tamaulipas. El Ing. Agr. **Eleazar Jiménez Jiménez**, Jefe de la Campaña, auxiliado por los Ings. Agrs. **Victor Manuel Loaliza Mercado** y **Martín Amabilis Rajón**, hicieron una exploración en la zona y destruyeron la cosecha de hospederas potenciales. (52)

En 1975, la Mosca del Mediterráneo se extendió a Honduras, El Salvador y Guatemala, obligando al Gobierno Mexicano a declarar un estado de alerta, y realizar trampeos estratégicos para detectar adultos voladores en una faja protectora y el muestreo de frutas en una faja fronteriza con Guatemala para localizar larvas de la mosca.

Carey, J.R., del Departamento de Entomología de la Universidad de California, señaló que desde 1975 se detectó la mosca del Mediterráneo en la cuenca de Los Angeles por los nueve años siguientes, incluyendo los años entre 1986 a 1990, y se hicieron capturas de este insecto, pero sin diseminarse a otros condados de los primero invadidos. (53)

Los técnicos del Cordón Fitosanitario del Sureste desde septiembre de 1960 intensificaron la vigilancia en la frontera mexicana con Guatemala y Belice, y los Puertos del Caribe, Golfo y Pacífico. En 1977 detectaron su presencia en el **Soconusco, Chiapas**.

Distribución geográfica de la mosca med. El Ing. Agr. **Gutiérrez Samperio** comenta que, debido a los adelantos y mayor velocidad de la transportación marítima y las aéreas, de las personas y los productos agrícolas, la *mosca med* está ya diseminada en los cinco Continentes: **Africa** en toda su extensión, **Región del Mediterráneo**: Israel, Líbano, Turquía, Albania, Grecia, Italia, España, Portugal, Francia, Malta, Chipre, Sicilia, Cerdeña y en ocasiones en Yugoslavia. En **Europa Central**: Bélgica, Holanda, Austria, y Suiza. En **Asia Menor**: Siria y Jordania. **Atlántico Septentrional**: islas Azores, Canarias y Cabo Verde. En el **Continente Americano**, **América del Sur**: Argentina, Brasil, Colombia, Chile, las Guayanas, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. **América Central**: Panamá, Costa Rica, El Salvador, Nicaragua, Honduras y Guatemala. En **América del Norte**, en el **Atlántico**: Islas Bermudas. En el **Pacífico** en Hawai. **Oeste de Australia**. (52)

La **Organización Europea de Protección a las Plantas, (EPPO)** la reporta en Croacia, Rusia, Eslovenia, Yemen, islas Marianas, Isla Santa Elena y Sierra Leona. La **FPO** agrega Luxemburgo, Belice, Jamaica, Ucrania, Irán, Arabia Saudita, Creta y Surinam.

Biología. La influencia del medio ambiente es determinante para variar los tiempos de las diferentes fases de la biología de la *mosca med*. El Ing. Agr. **Jorge Gutiérrez Samperio** en su libro **La Mosca del Mediterráneo**, proporciona una amplia información, sobre este aspecto.

"La Mosca del Mediterráneo puede tener 10 o más generaciones al año, las que se suceden sin interrupción en lugares donde abunda el alimento, ya se trate de plantas silvestres o cultivadas, especialmente en condiciones de clima tropical".

Ecología. Continúa haciendo una amplia descripción de los efectos de los factores climáticos sobre las distintas fases de la biología de la mosca del Mediterráneo y de los climas que se presentan en los diferentes países y regiones del mundo donde está presente la *mosca med*. (52)

Los factores ecológicos que mayor influencia tienen en el desarrollo de la *mosca med* son: el clima, las asociaciones de plantas que incluyan plantas hospederas cuyos frutos le sirven de alimento a la mosca, maduren en forma escalonada durante todo o gran parte del año.

Clima. La temperatura, la precipitación y los vientos son los factores más importantes, cuyas relaciones entre sí, y con la latitud y altitud de la región geográfica en que se ubica, determinan el clima.

Los climas que presentan condiciones favorables para la *mosca med* son: cálido húmedo tropical, cálido subhúmedo tropical, templado cálido húmedo y que la temperatura mínima sea superior a 6° C. (52)

Los ciclos biológicos se alargan o acortan en función de la menor o mayor temperatura, respectivamente. No le afectan los periodos de sequía si hay frutos adecuados para su supervivencia.

El adulto es afectado a bajos porcentajes de humedad relativa, lo que lo obliga a desplazarse de un lugar a otro buscando mejores condiciones de humedad.

Altitud. Si bien se ha encontrado la *mosca med* a altitudes entre 1,500 a 2,000 m.s.n.m., la mosca alarga su ciclo a 7 y hasta 10 meses debido a las temperaturas frías, mientras que en partes más bajas de 1,500 m. encuentra condiciones más propicias se acorta a un mes su ciclo y es más activa. (52)

Desplazamiento. La *C. capitata* vuela distancias inferiores a los 3 kilómetros en búsqueda de alimentos y de hospederas para ovipositar; cuando aquellos están disponibles su movimiento es mínimo o nulo. Con vientos moderados se desplaza a distancias de unos 14 Km o bien pueden volar en sentido contrario a la dirección del viento. Con vientos más fuertes hay especulación si llega o no a sobrevivir. El hombre es un factor importante en el desplazamiento de la mosca, al movilizar frutos afectados con larvas o bien la mosca adulta se desplaza en el interior de los transportes. (52)

Alimentos. Las variaciones en 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 la fertilidad y desarrollo normal de los huevecillos. En relación con su alimentación se han encontrado puntos importantes para su combate. Se ha determinado que las proteínas, sin importar su origen (caseína, gelatina, sangre de buey, levadura de cerveza) son muy atractivas a las distintas especies de moscas de las frutas de la familia *Tephritidae* y han sido base para comprender su comportamiento quimotrópico y su grado de atracción en pruebas con olfatómetro, y han dado la clave para la elaboración de atrayentes. (52)

Los adultos de las moscas de las frutas, se alimentan de: secreciones glandulares de plantas, néctares, exudaciones de corteza de troncos, tallos, hojas y frutos dañados; frutas en descomposición, estiércol de aves y secreciones dulces de algunos insectos, preferentemente de homópteros. Las secreciones dulces de algunas escamas del género *Coccus* proveen a la *mosca* de proteínas hidrolizadas, minerales y cierto grupo de vitaminas B y E, y son consumidas ávidamente por esta mosca. (52)

Plantas hospederas. Se conoce que una especie de fruta fuertemente atacada en un país, no lo es en otro y que se debe a que los grados de infestación son generalmente limitados por las condiciones de maduración de los frutos de las hospederas presentes en una localidad

Se han reportado más de 200 especies de plantas hospederas para la *C. capitata* y esto es lo que la hace más peligrosa, ya que puede encontrar una secuencia de hospedantes durante todas las épocas del año y multiplicarse sin interrupción. (52)

Señala el Ing. Agr. **Gutiérrez Samperio** que, durante las tres invasiones que se presentaron en Florida, Estados Unidos de Norteamérica, mostró preferencia por: kumkuat o naranja japonesa, naranja agria, naranja dulce, pomelo, cereza de Surinam, cereza de Cayena, calamodín, pomarroja, guayaba y mango.

En Centro América, las especies de frutas, silvestres y cultivadas, que sirven de hospederas a la Mosca de Mediterráneo, crecen desde el nivel del mar hasta más de 2,000 m. En el área cafetalera que se localiza entre los 400 a los 1800 m.s.n.m., con climas que van del tropical al templado y con sus variantes de húmedo y seco, es donde la *C. capitata* encuentra su habitat más favorable.

Asociadas a las áreas cafetaleras se localizan en esa región las frutas preferidas por la *mosca*: mandarina, naranja agria, toronja y pomelo entre las especies cultivadas, y pomarroja, almendro tropical y plantas susceptibles de especies: para rompevientos, de ornato o para la limitación de las propiedades. Las hospederas alternantes caimito, jobo, nispero, mango, guayaba, marañón. (52)

El cafeto y el caimito son las especies predilectas de la Mosca del Mediterráneo, seguidas por: almendro tropical, pomarroja, mandarina, naranja agria, toronja y pomelo.

Tratamiento con frío de la fruta. Baker dice que, cuando se presentó en Florida, Estados Unidos de Norteamérica, en 1928 demostró que la refrigeración a temperaturas de 1° C o menor por 12 días, controló bien las larvas dentro de la frutas infestadas. (54)

Richardson confirmó la eficacia de este tratamiento al tratar en el puerto de Nueva York frutas provenientes de países afectados por la mosca del Mediterráneo; el tratamiento fue aprobado en 1937. Inclusive se aceptó que durante el viaje de las frutas en bodegas refrigeradas de los barcos, al llegar a puerto de los Estados Unidos, bastaba reportar el tratamiento de frío, desde el acondicionamiento de la fruta en bodegas del puerto de salida antes de subirlas a las bodegas refrigeradas del barco, y las gráficas de los registros de las bajas temperaturas de las bodegas durante el viaje, debían cumplir con la baja temperatura requerida. Esto redujo mucho los costos de la refrigeración, como medida de control. (55)

Antecedentes del control de la *mosca*. A raíz de la presencia de la mosca en

Costa Rica en 1955, los primeros trabajos realizados fueron para tratar de erradicar la mosca med utilizando programas de control químico y biológico. En 1957 OIRSA asumió la responsabilidad de coordinar los trabajos en Centro América, con exploraciones en la región para detectar nuevos brotes y liberar insectos parásitos de la mosca med. Se iniciaron los estudios para el uso de moscas estériles, en cooperación con el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba (actualmente Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), IICA. (52)

Cuando la mosca invadió en 1962 el norte de Nicaragua y el occidente de Panamá, se tuvo la participación de la Agencia Americana para el Desarrollo Internacional, USAID, con su aportación de US Dlls 200,000 para la construcción en Costa Rica de un laboratorio equipado y de un programa de asistencia técnica en la que intervinieron además OIRSA, IICA, y FAO. El Programa se reforzó en 1964 con la participación del Fondo de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, para seguir la experimentación sobre los medios de erradicación de la mosca. El programa empezó a operar en 1965, con duración de tres años, y se extendió por 10 meses adicionales. (52)

Se logró desarrollar un programa de producción masiva de la mosca med, incluyendo recolección de huevecillos, dietas de larvas, obtención de pupas, alimentación de adultos, métodos de esterilización, marcado de moscas y manejo de fuertes cantidades de insectos. Además el programa incluyó los ensayos de métodos de liberación de moscas estériles en formas terrestres y aéreas; también trapeos, atrayentes y aplicación de insecticidas.

Reuniones Internacionales. Del 7 al 11 de diciembre de 1970, se reunieron más de 40 representantes de siete países y de organizaciones internacionales para escuchar el informe de los técnicos del PNUD y discutir los resultados. La reunión estuvo encabezada por el Ing. Agr. Jorge Gutiérrez Samperio como Director Ejecutivo de OIRSA, y con asistencia de L. E. La Chanca de la División Mixta FAO/OIEA de la energía atómica en la Agricultura y Alimentación, con sede en Viena, Austria; R.E. Rhoda Director del Proyecto PNUD/OIEA REG-62, Erradicación de la Mosca Mediterránea de la Fruta en América Central, y E.A. Taylor, Jefe de la Fruit Insects Research Division, ARS. USDA, de Beltsville, Md. E.U.A. (52)

El éxito más importante del Proyecto fue el ensayo en Carazo, Nicaragua, en el que los resultados fueron irrefutables. La disminución de la eclosión de los huevecillos fue inferior en un 90% en el área de liberación y una disminución de la plaga en más del 90%, con lo que se concluyó que la erradicación de la Mosca del Mediterráneo sí era factible en Centro América.

Sin embargo hubo objeciones, sobre todo de los representantes de la Comisión de Energía Atómica de Estados Unidos, OIEA, USDA, OIRSA y de diversos representantes de países centroamericanos.

Con la noticia que en 1975 la Mosca del Mediterráneo se había extendido a El Salvador, Honduras y Guatemala, huelga hacer cualquier comentario al respecto. Durante la XXIII Reunión del CIRSA realizada en El Salvador, en el mes de octubre de 1975, se reportó que la mosca med se encontraba distribuida en toda Centro América, siendo el área infestada de más de 15,000 Km².

El Ing. Agr. Gutiérrez Samperio menciona que el 31 de enero de 1977 se detectó la mosca med en el Soconusco, Chiapas, afectando de inmediato el comercio internacional de la fruta tropical mexicana. (52)

Programa de erradicación de la mosca med en México. Es un Programa Cooperativo con los Estados Unidos de Norteamérica y Guatemala, que viene operando desde 1977 y ha sido efectivo durante más de 20 años, está basado en la aplicación eficaz de la Técnica del Insecto Estéril, (TIE). (52)

Cordón Fitosanitario del Sureste. El Ing. Agr. Amado Toledano Alonso mencionó que en 1960 se estableció el cordón como un programa cooperativo entre México y Estados Unidos, para defensa contra la Mosca del Mediterráneo de países en

Norteamérica y para conocer la situación de la plaga en Guatemala y Honduras Británicas. Dentro de los puntos básicos de la defensa sobresalieron el trapeo en campo y la inspección, decomiso y quema de productos frutales en los Puntos de Inspección fronterizos al intentar cruzar la barrera y con la liberación de parásitos de la mosca del Mediterráneo para impedir el asentamiento de la mosca del mediterráneo dentro de la barrera, liberando adultos de *Syntomosporium indicum* y adultos de *Opius spp.* También operaron Barreras Interiores como la del Noroeste, para evitar el paso de nuevas plagas hacia Sonora y el Suroeste de los Estados Unidos de Norteamérica. (56)

De los informes anuales del Programa Mosca del Mediterráneo de la Dirección General de Sanidad Vegetal y el USDA, surgió la construcción y operación de laboratorios y los servicios siguientes para combatir esta plaga. (57)

A fines de 1979 se terminó la construcción del Laboratorio de la Mosca del Mediterráneo en Metapa de Domínguez, del Estado de Chiapas. En 1979 se identificaron 6,970 adultos fértiles. Con el combate químico durante los últimos meses de 1979 y primeros de 1980, el número de adultos bajó a 309.

Trampeos. La detección de Moscas del Mediterráneo por medio del trapeo fue la piedra angular, pues ha permitido determinar la dinámica de las poblaciones anuales de los adultos estériles, marcados con tinte fluorescente, que provienen de las pupas irradiadas diseminadas en los periodos del año anterior y de los adultos fértiles originados de brotes en las zonas de Chiapas provenientes de Guatemala. (57)

En 1980 se identificaron 315 moscas fértiles, entre el total de 413,606 moscas capturadas en las trampas en la Zona de Dispersión, o barrera biológica, después del control que se hizo en 1979 con fuertes aplicaciones de insecticida y la liberación de moscas irradiadas infértiles. El resto de las 413,606 moscas fértiles capturadas fueron identificadas como pertenecientes al complejo *Anastrepha*. En 1981 el número de moscas fértiles fue 212 de un total de 1.4 millones de moscas capturadas. (57)

Muestras. En 1982 se muestrearon 656,927 frutas y se identificaron 304 larvas fértiles de *Ceratitis capitata*, de un total de 288,526 larvas, perteneciendo el resto al complejo *Anastrepha*. (57)

Además se muestrearon 1773 árboles de caimito localizados, con un total de frutas de 7,599 kgs, habiéndose identificado solo 69 larvas en 8 brotes. Se procedió a un combate preventivo aplicando en forma terrestre 23,075 kgs del insecticida-cebo.

El total de larvas de moscamed fue de 373 y sumadas a los 12 adultos fértiles de las capturas de las trampas dan un total de 386 moscas fértiles capturadas en 1982.

El 26 de septiembre de 1982 se declaró erradicada de México, la Mosca del Mediterráneo, considerando que la baja población de moscamed identificada daba lugar a ello; al considerar que se tendría bajo control, con la aplicación de insecticida-cebo y la dispersión de mosca estéril. Al final de 1982 la mayor parte de la producción de mosca estéril se destinó a Guatemala. (57)

Sin embargo Aluja Shunemann señaló que, en 1983 en los trampeos se detectaron 416 moscas adultas a 210 kilómetros de la línea fronteriza. De los muestreos de frutas el número de larvas de *Ceratitis capitata* se elevó a 1859 larvas en muestreos normal y dirigido. Se detectaron otras 1963 larvas en frutas decomisadas en la zona interior cuarentenada y en los puertos de entrada de la frontera mexicana. (43)

El total detectado de moscas fértiles en 1983 fue de 416 adultos fértiles y 3,822 larvas, de *Ceratitis capitata*.

Se atribuyó el incremento de moscamed a la explosión poblacional que se tuvo en Guatemala y sus consecuentes y alarmantes invasiones en la zona del Soconusco de México, al retraso de la iniciación de la temporada de lluvias y a que se dejó de cosechar el fruto del cafeto debido al bajo precio del grano en la zona mencionada.

Se asperjaron 49,018 ha por vía aérea y de aplicaciones terrestres. La zona de protección al inició de 1983 fue de 130,000 ha, se extendió a 300,000 ha y finalmente se cubrieron 271,000 ha. (57)

La producción de mosca estéril en 1983 se incrementó a 30,190 millones, de las cuales 6,253 millones fueron enviadas a Guatemala, y 13,580 millones se diseminaron en Chiapas en los lugares donde se encontraron los brotes de la mosca fértil *Ceratitis capitata*.

En 1984, la aplicación de la Técnica del Insecto Estéril (TIE) en el Sur de Chiapas y el Suroccidente de Guatemala, demostró nuevamente la eficiencia en el control de la mosca del mediterráneo. (57)

El resultado de los trameos, en la Zona de Dispersión se capturaron 179 adultos fértiles y 1'431 214 adultos estériles, ambas de *Ceratitis*. En la Zona Libre A 20 adultos fértiles y en la Zona Libre B solo 1. Un total de 200 moscas adultas fértiles.

Con el Muestreo Normal se detectaron 275 larvas. En el Muestreo Dirigido se detectaron en caimito 102 larvas, en café 60 larvas y 1 en guayaba, para un total de 378 larvas de *Ceratitis capitata*. Un gran total de 578 individuos fértiles en los muestreos.

En los años de 1986 a 1994, las capturas de adultos fértiles y larvas estuvieron entre un máximo de 1573 en 1992 y un mínimo de 179 individuos en 1986. Los demás años la cifra mayor solo llegó a 735 individuos en 1987 y en los siguientes las cifras estuvieron abajo de esta cantidad. (57)

De los análisis de los trameos de 1992 los resultados fueron los siguientes: en la Zona de Dispersión se detectaron 66 moscas fértiles de un total de 1'220,300 capturadas de las cuales el 99.92% fueron moscas estériles del Mediterráneo y el 0.08% fueron moscas no marcadas. En la Zona mexicana Libre A se identificaron 183 moscas fértiles y un total de 260,529 moscas estériles de moscamed. En la Zona Libre B se detectaron 29 moscas fértiles y 17,263 moscas estériles, la mayor parte de moscas estériles detectadas fueron de liberaciones de 1991 y 1992, sobre todo en la Selva Lacandona. (57)

El análisis de los muestreos de frutas, la población de mosca del Mediterráneo es el siguiente: Se colectaron 1,113 larvas en café, 100 en caimito, 48 en guayaba, 17 en mandarina, y 8 en durazno.

Se siguió aplicando en las casetas de Sanidad Vegetal las cuarentenas Exterior 5 y la Interior 11 contra la mosca del Mediterráneo y fue muy significativo que solo se detectaron en frutos decomisados 9 larvas, 1 en café y 8 en durazno.

La situación de la moscamed en 1995. Hasta 1994 parecía haberse logrado el control de la plaga, al reportarse en el resultado de 1995 de los trameos, la detección de 27 adultos fértiles en la Zona de Dispersión, 63 brotes sin mencionar el número de adultos fértiles en la Zona Libre A y 12 brotes con 12 moscas fértiles en la Zona Libre B. Llamó la atención que en la zona de la frontera se reportaron 117 brotes, pero esta cifra fue menor en un 40% que la de 1994 de 193 brotes. (57)

De trameos en el poblado de **Gregorio Méndez del Municipio de Emiliano Zapata** del Estado de Tabasco, en abril de 1995 se detectó un brote aislado con dos moscas fértiles. Se aplicaron acciones de erradicación y después de julio ya no se detectaron más moscas fértiles.

Se señala que en la **Selva Lacandona**, "a partir de marzo se realizó un operativo de emergencia para eliminar la plaga que se estableció en las cañadas fronterizas con Guatemala desde 1994 y que por los conflictos sociales en esa área, los técnicos del programa no habían podido entrar a trabajar". (57)

Con el Trameo Emergente en la Región de **Lagos de Montebello** se reanudaron las acciones y entre marzo y noviembre se detectaron 8,243 moscas fértiles en doce brotes, en el área trameada de 1,200 ha. (57)

El trampeo en la Región de **Marqués de Comillas** se localizaron cinco brotes en cinco poblados a orillas del río Usumacinta, por lo que se incrementó la red de trampeo a 760 trampas amarillas y 500 trampas Jackson, lográndose 11 brotes con 457 moscas fértiles. (57)

Los muestreos de frutos en la **Costa y Soconusco** permitieron captar 12,305 kilogramos de 6,289 lugares, identificándose en la fruta disectada 402 larvas. (56).

Los muestreos de fruta en **Lagos de Montebello** se hicieron en 15,223 kilogramos colectados, 75% correspondió a café, el 14% a guayaba y 4% a cítricos; con 14,897 muestras en 8,800 lugares visitados, detectándose 29,749 larvas de *Ceratitis capitata*, dentro del área de los 12 brotes reportados. (56)

Los muestreos de **Marqués de Comillas**, se hicieron en 7,414 kilogramos de café, guayaba y cítricos en 3,200 lugares visitados, detectándose 274 larvas de *Ceratitis capitata*.

Combate Emergente. Combate Mecánico. En los tres frentes de erradicación **Costa-Soconusco, Lagos de Montebello y Marqués de Comillas**, se destruyeron 290.4 toneladas de frutas, de las cuales 93.5 fueron de café, 72.3 de guayaba, 18.7 de caimito y 105.7 de cítricos.

Combate Químico. En las zonas **Costa-Soconusco y Marqués de Comillas** las detecciones de la plaga, fueron controladas con éxito con aspersiones terrestres de malatióncabo. En la zona de **Lagos de Montebello** no se obtuvieron los mismos resultados.

Se efectuaron aspersiones de insecticida-cebo en 14,000 hectáreas de café en 54 lugares de Chiapas y 53 de Guatemala, sobre la franja fronteriza.

Para el mes de Agosto las poblaciones silvestres de la mosca del Mediterráneo se abatieron drásticamente y se crearon las condiciones biológicas para iniciar la liberación del insecto estéril.

Combate Autocida. La barrera biológica hacia el interior de Guatemala, después de las lluvias, se movió entre los 30 y 40 kilómetros de la frontera con México, con el propósito de contener la presión de las poblaciones de la plaga que se inicia en noviembre-diciembre. En esta barrera se cubrieron cuatro bloques con un promedio de 60 millones de moscas estériles por semana, mediante aeronaves que tuvieron como base Tapachula. (57)

La barrera biológica del lado fronterizo de Chiapas abarcó una superficie promedio de 124,200 hectáreas, donde se liberaron 7,810 millones de moscas estériles empacadas en bolsas de papel. El 94% se liberó en forma aérea en 718 vuelos de avión y 414 de helicóptero, utilizando 855 horas de vuelo. (56)

En el área de **Lagos de Montebello**, se liberaron 1,940 millones de moscas estériles; 1,600 millones en la parte de Chiapas y 300 millones en la de Guatemala.

Control Integrado de la Mosca del Mediterráneo. En forma general se puede decir que el control se basa en los resultados que acusan durante todos los periodos del año, los trampeos y los muestreos de la fruta; incluyendo la fruta decomisada en las Garitas de Sanidad Vegetal diseminadas en el Estado de Chiapas, incluyendo las de la frontera con Guatemala.

Cuando el muestreo señaló resultados muy altos del MTD, como resultó en 1977 y 1983, se recurrió al Control Químico intensivo del Insecticida-Cebo, a base de Malatióncabo y de la proteína hidrolizada como atrayente y de agua, en una amplia zona alrededor de cada brote.

Una vez que se abatió la población, se procedió a aplicar el **Combate Autocida**, sobre todo con la distribución de cantidades extraordinarias de pupas estériles marcadas y en otros casos de moscas adultas estériles marcadas de la *Ceratitis capitata*, en diferentes cantidades y lugares, de acuerdo con los resultados periódicos de los trampeos controlados. También el Control Autocida fue una

práctica permanente en las zonas para evitar la generación de brotes de la mosca.

También se aplicó el **Combate Mecánico** en los brotes y lugares aledaños, con la destrucción de la fruta colectada en las áreas de control y la decomisada en las Garitas de Sanidad Vegetal.

La producción de pupas estériles de moscamed, se mantuvo alta al estar produciendo semanalmente una cantidad de 500 millones e irradiadas para producir pupas estériles.

Además se tuvo una producción suficiente de pupas fértiles, destinadas a mantener una población conveniente de progenitores. Ocasionalmente se renueva la calidad de los progenitores, con moscas colectadas dentro y fuera del país, para evitar la consanguinidad y la disminución del vigor de los progenitores.

RESULTADOS SOBRESALIENTES.

* Se mantiene una barrera biológica a lo largo de la frontera del estado de Chiapas con Guatemala, país en donde la plaga se encuentra establecida desde 1976.

- El total de los 257 brotes de 1995, fueron controlados.
- En la Zona de Dispersión mexicana, de la frontera México-Guatemala, en las Zonas Libres A y B se han liberado más de 170,102 millones de moscas estériles, en el periodo de 1980 a 1995. En el mismo periodo se han revisado en el estado de Chiapas más de 1.8 millones de trampas Jackson.
- De 1979 a 1995 se produjeron unos 391,588 millones de moscas estériles con niveles de calidad superiores a los estándares internacionales.

* Además de 1980 a 1995 se han entregado a Guatemala 205,604 millones de pupas estériles, para su diseminación en el país en su programa de erradicación.

* Se han vendido a los Estados Unidos 11 604 millones de pupas estériles y 550 millones a la República de Chile.

* Se conserva en el Programa Moscamed de la Unidad de Metapa, Chis., una cantidad anual de pupas estériles de moscamed en el pié de cría, cantidad que en los últimos 10 años ha fluctuado alrededor de 1.4 millones y 563 mil, anuales.

* En los trameos realizados de 1980 a 1994, en 17 estados de la República, solamente se encontraron dos moscas estériles en Oaxaca en 1982 y dos en Tabasco en 1995, brotes que fueron controlados.

* El resto de los estados del país se mantienen libres de la Mosca del Mediterráneo.

CONCLUSION GENERAL. Ha sido muy positivo lo que se ha logrado con el Manejo Integrado de las Medidas de Control. En primer lugar haber mantenido bajo control los brotes debidos a invasiones de Guatemala de la Mosca del Mediterráneo en el Estado de Chiapas, y en segundo lugar, como efecto de lo primero, tener libre de la plaga al resto del país; como se verifica con las inspecciones permanentes de las 21,000 trampas distribuidas en los 17 Estados que se consideran tienen posibilidades de que pudiera llegar la Mosca del Mediterráneo por presentarse condiciones favorables de clima y de frutales hospederos susceptibles.

Noticia de mayo de 1999. Debido a que las lluvias de 1998 fueron en extremo anormales, primero sequía y después lluvias intensas y ocasionando serias inundaciones en el estado de Chiapas y Guatemala, principalmente en la costa del Pacífico, el Ing. Agr. **Jesús Reyes Flores** de la Dirección General de Sanidad Vegetal, reportó que en 1998 la moscamed invadió por primera vez, los estados de Campeche y Tabasco. Agregó, que se procedió con urgencia a combatirla con el proceso conocido, aplicaciones sucesivas de agroquímicos y al bajar la población, a liberar fuertes poblaciones de moscas estériles en liberaciones frecuentes, habiéndose logrado erradicar en diciembre del mismo año. (58)

Literatura consultada

- 52.-Gutiérrez Samperio, Jorge. 1976. La Mosca del Mediterráneo. Dirección General de Sanidad Vegetal. SAG. México.
- 53.-Carey, James R. 1991. Establishment of the Mediterranean Fruit Fly in California. Department of Entomology. University of California, Davis. USA.
- 54.- Baker, A.C. 1952. The vapor-heat process. INSECTS. Yearbook 1952. USDA. Washington, D.C.
- 55.- Richardson, H.H. 1952. Cold Treatment of Fruits. INSECT, Yearbook 1952. USDA, Washington, D. C.
- 56.-Toledano Alonso, Amado. 1964. Situación y trabajos efectuados durante 1964 por el Cordón Fitosanitario del Sureste. Fitófilo No 43. Año XVII. Direc. Gral. San. Veg. SAG. México
- 57.-Anónimo.1980 a 1995. PROGRAMA MOSCA DEL MEDITERRANEO. Informes Anuales de la Dirección General de Sanidad Vegetal. SARH y Animal and Plant Health Inspection Service, USDA.
- 58.- Reyes Flores, Jesús. 1999. La presencia de Sanidad Vegetal en la Agricultura Mexicana. FITOFILO. No. 89, Abril 1999. Año XLIX. México.