

¡MEJORES MANGOS, MÁS BENEFICIOS!

Guía para el Manejo Integrado de las Moscas de las Frutas

Autores

Diego A. Torres,
Maira Castillo y
Quisqueya Pérez

Editor

César Amado Martínez





¡MEJORES MANGOS, MÁS BENEFICIOS!

GUIA PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LAS MOSCAS DE LAS FRUTAS

Basada en el documento Propuesta de un Programa Nacional para el Manejo de las Moscas de las Frutas en la República Dominicana, elaborada mediante el contrato No. 517-C-00-03-00110-00

Autores: Diego A. Torres, Maira Castillo y Quisqueya Pérez

Editor: César Amado Martínez

Diagramación: Gonzalo Morales

Año 2006

Contenido

5 INTRODUCCIÓN

6 Generalidades sobre las Moscas de las Frutas

6 Las *Anastrepha* en la República Dominicana

6 *Anastrepha obliqua*

7 Distribución geográfica

7 Hospederos identificados

8 *Anastrepha suspensa*

8 Distribución geográfica

8 Programa para el Manejo de las Moscas de las Frutas

9 Los Componentes del Plan de Manejo Integrado de las Moscas de las Frutas

9 Plan de Monitoreo y Certificación de Fincas

9 A.- Monitoreo

9 B.- Trampeo

10 1.- Objetivos del trampeo

10 2.- Aplicaciones del trampeo

11 3.- Consideraciones a tomar en cuenta al iniciar un programa de trampeo:

11 4.- Tipo de trampas y atrayentes

11 5.- Densidad de trampas

12 6.- Selección del lugar y colocación de trampas



- 12 7.- Servicio a las trampas
- 13 8.- Manejo de especímenes:
- 13 9.- Selección o delimitación de áreas de trapeo
- 13 10.- Sistema de registro y reporte de datos
- 14 11.- Índice poblacional
- 15 C.- Muestreo de frutos
- 15 1.- Objetivos del muestreo de frutos
- 16 D.- Certificación de fincas

16 Plan de control de las Moscas de las Frutas

- 16 A.- Fincas de producción convencional
- 17 B.- Control legal
- 18 C.- Control Cultural
- 18 D.- Descarte de Frutas
- 18 E.- Tratamiento Poscosecha
- 19 F.- Control mecánico
- 19 G.- Control Biológico
- 20 H.- Control químico
- 21 1.- Características del ingrediente activo
- 21 2.- Épocas de aplicación
- 22 3.- Recomendaciones generales para la aplicación del cebo tóxico
- 23 4.- Exposición y riesgo a la salud humana

23 Fuentes Consultadas

INTRODUCCIÓN

En la República Dominicana se cultivan aproximadamente 50,000 tareas de mangos, de las cuales más del ochenta por ciento corresponde a mangos exportables como frutas frescas, siendo Keitt la variedad que ocupa la mayor superficie. Los mangos criollos ocupan menos del diez por ciento de la superficie total cultivada.

*El principal problema fitosanitario para la comercialización de frutas frescas desde la República Dominicana hacia algunos mercados del mundo, mayormente el de los Estados Unidos, lo representan las moscas caribeñas de las frutas, específicamente las moscas del género *Anastrepha*. De las dos especies de esta familia, al mango dominicano le ataca específicamente la *Anastrepha obliqua*.*

La producción nacional de mango es de aproximadamente 50,000 toneladas métricas, de las cuales solo 10,000 TM se producen en plantaciones organizadas. La comercialización interna, tanto para consumo fresco como para procesamiento, es de 25,000 TM y las exportaciones alcanzan las 2,000 TM. Las exportaciones de mango para el mercado europeo en el año 2002 fueron de 2,057 toneladas métricas, que generaron ingresos de US\$878,020.00, equivalentes a RD\$26,340,600.00. De estas exportaciones, 375 TM corresponden a mango orgánico, con un ingreso de US\$182,000.00 (Jerez, 2005. Comunicación personal) En el 2004, los Países Bajos importaron 439 TM, Bélgica 318, el Reino Unido 286, Alemania 109, España y Francia 33, y Grecia 0.4 TM. Estos datos revisten gran importancia, no solo por los volúmenes exportados, sino porque demuestran que el mango dominicano está siendo conocido y aceptado en distintos mercados.

En adición a que las normas fitosanitarias internacionales obligan a que los mangos comercializados internacionalmente estén en óptimas condiciones fitosanitarias, la producción de frutas de alta calidad representa mayores ingresos y bienestar para los distintos sectores involucrados en la cadena productiva de esta popular fruta.

La Secretaría de Estado de Agricultura y el Cluster del Mango Dominicano (PROMANGO), con el apoyo del Consejo Nacional de Competitividad (CNC) y de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), están desarrollando esfuerzos para reducir la incidencia de las moscas de las frutas, como una manera de aumentar la capacidad competitiva del mango dominicano.

Esperamos que este material constituya una fuente de información y consulta para productores, técnicos, agroexportadores y otros sectores vinculados a la industria del mango, y que resulte útil para manejar adecuadamente esta plaga.

Generalidades sobre las Moscas de las Frutas

Las especies de moscas presentes en nuestro ecosistema son multivoltinas, es decir, presentan varias generaciones al año. Así, llegan a tener niveles de población muy elevados en épocas de fructificación de sus hospederos preferidos y cuando las frutas del mango desaparecen migran a otras plantas hospederas que les permitan completar otra generación.

Como las moscas de las frutas son insectos de metamorfosis completa, cumplen las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. El ciclo biológico de huevo hasta adulto se cumple en un período. La duración de cada una de las etapas del desarrollo del ciclo biológico y el número de generaciones al año dependen de las condiciones ambientales en que se desarrollen, particularmente la temperatura, la humedad y del tipo de planta hospedera.

Las larvas se desarrollan dentro del fruto y las pupas en el interior del suelo, por lo que al emerger, los adultos buscan refugio en las hojas caídas y entre las malezas, hasta endurecer el integumento. Hasta entonces, los adultos aún no han adquirido su coloración característica y su vuelo es corto. Con el integumento ya endurecido, las moscas son capaces de alcanzar la copa de los árboles, donde se alimentan de secreciones melosas de áfidos y escamas o de frutas maduras con heridas. Luego, descansan en el envés de las hojas hasta completar la madurez sexual, en un periodo que varía de 5 a 18 días. Luego de la cópula, la hembra busca frutos próximos a madurar para ovipositar un número variable de huevos, según la especie.

Las *Anastrepha* en la República Dominicana

Anastrepha obliqua

Sinónimos:

Tephritis obliqua (Macquart)

Trypeta obliqua (Macquart)

Nombres comunes en otros idiomas:

Fruitfly West Indies, Antillean Fruit Fly, Mouche Antillaise des Fruits y Fruchfliege Wesindische. (Kranz et al 1982).



Anastrepha obliqua

Distribución geográfica

La *Anastrepha obliqua* es conocida como Mosca de las Antillas, Mosca de la Fruta de las Indias Occidentales o Mosca del Jobo o Ciruela. Está distribuida en México, América Central, el Caribe y en Sudamérica. Ocasionalmente se la ha encontrado en Estados Unidos, pero ha sido erradicada (White and Harris, 1992, citado por CABI 2004). Esta es la mosca más limitante de la producción de mango en la República Dominicana.

Los adultos son moscas de tamaño medio (aproximadamente el tamaño de una mosca casera), de color café amarillento, presentan en el tórax una franja central que se ensancha posteriormente, y dos franjas laterales antes de la sutura del escutelo.

En el comercio internacional, la forma principal de dispersión de esta plaga es a través de frutas infestadas, existiendo también el riesgo de traslado de pupas en partes del embalaje o empaque.

Hospederos identificados

Aunque la *Anastrepha* es una mosca polífaga, o sea, que come de una amplia variedad de frutas, en un trabajo de dos años realizado por el Laboratorio de Control Biológico de la Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) con el financiamiento del Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (CONIAF), se determinó que en la República Dominicana los principales hospederos de la *Anastrepha obliqua* son Mango (*Mangifera indica*), Jobos (*Spondias mombin*) y Ciruelas (*Spondias* Spp), siendo el jobo más susceptible al ataque que las ciruelas. Otros hospederos ocasionales fueron la Guayaba (*Psidium guajava*), la Manzanita de Agua (*Syzygium samaragnense*) y la Carambola (*Averrhoa carambola*) (Castillo, López y Guzmán, 2006).



Adultos de *A. obliqua*.

Anastrepha suspensa

Distribución geográfica

La mosca de la Fruta del Caribe, *Anastrepha suspensa* tiene una distribución que va desde Florida hasta islas del Caribe que incluyen Bahamas, Cuba, Jamaica y La Española (República Dominicana y Haití). Se le ha recolectado ocasionalmente en Puerto Rico. Sus hospederos principales son guayaba, (*Psidium guajava*), Cereza de Surinam (*Eugenia* spp., *Syzygium*) y la Almendra Tropical (*Terminalia catappa*). Se le ha colectado también en mango.

Los adultos son pequeños, café amarillentos, de ½ a 2 veces más grandes que una mosca casera. Se diferencia de *A. obliqua* por una mancha que se encuentra en el área escuto escutoestelar. (White & Elson Harris, 1994; Malavasi, 2000, citado por Peña 2005).



Anastrepha suspensa



Larva en pulpa de mango.

Programa para el Manejo de las Moscas de las Frutas

La Secretaría de Estado de Agricultura y el Cluster del Mango Dominicano (PROMANGO), con el apoyo del Consejo Nacional de Competitividad (CNC) y de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), están desarrollando un plan cuyo objetivo principal es contribuir a la disminución de las poblaciones de moscas de la fruta y establecer zonas de baja prevalencia para poder acceder sin dificultades a los mercados internacionales de frutas frescas, cumpliendo con los requisitos de calidad e inocuidad demandados.

El Plan se propone integrar a los productores de mango a un programa de manejo de moscas de frutas de alcance nacional, con tres componentes, debidamente georeferenciados, que permitirá llevar un registro sobre todos los aspectos relacionados con la plaga. Con la ejecución de este Plan se logrará mejorar la calidad de la fruta, los ingresos de los productores y la competitividad del país como suplidor internacional de mangos.

Los Componentes del Plan de Manejo Integrado de las Moscas de las Frutas

- Plan de monitoreo y certificación de fincas, el cual incluye las actividades de monitoreo y trapeo de moscas, tanto en árboles como en frutas y empaquetados.
- El Plan de control, con la descripción de actividades que abarcan desde el control legal y químico, en plantaciones convencionales, hasta el tratamiento poscosecha. Se describen también las actividades de control permitidas en plantaciones orgánicas.
- Plan de Emergencia para control de moscas exóticas y/o para ser utilizado en situaciones en que el Organismo Nacional de Protección Fitosanitaria considere conveniente.

Plan de Monitoreo y Certificación de Fincas

Hay cuatro actividades que componen el Plan de Monitoreo y Certificación de Fincas:

A.- Monitoreo

Es el procedimiento oficial efectuado en un período de tiempo dado para determinar las características de una población de plagas, o para determinar las especies presentes dentro de un área (FAO, 1990). El monitoreo se realiza mediante la utilización de trampas (trapeo) y muestreo de frutos.

B.- Trapeo

Consiste en la utilización de trampas para la captura de los adultos. Aluja, 1993, la define como una actividad fundamental, que permite detectar la presencia de una plaga, monitorear su población, y proveer información para diseñar las estrategias de control, ya que cualquier acción de control debe estar basada en la presencia real de la plaga.



Trampa McPahail de cristal.

Desde hace años se han desarrollado diferentes tipos de trampas y cebos (atraentes) para el monitoreo de las moscas de las frutas. El primer atraente utilizado para el macho de la mosca de la fruta fue el metileugenol (ME) para el género *Bactrocera*, utilizándose luego el queroseno, para la mosca del mediterráneo, *Ceratitis capitata*. Otros atraentes utilizados fueron el aceite de semilla de Angélica, el trimedure (TML) y el cue lure. (OIEA, 2005).

El empleo de trampas para detectar adultos de mosca de frutas es fundamental en programas de manejo que tengan por objetivo certificar la ausencia o baja prevalencia de la plaga en áreas definidas.

Las trampas utilizadas para las moscas de las frutas dependen de la naturaleza del atrayente. Las más usadas contienen cebos a base de paraferomonas o feromonas específicas para machos. Los atrayentes para captura de hembras se basan en alimentos o en olores del huésped y los cebos de proteínas líquidas se han usado para capturar tanto machos como hembras, con preferencia hembras, de una gama de especies de mosca de la fruta. Sin embargo, tienen la desventaja de que en poblaciones bajas no son muy efectivas. Uno de los atrayentes más utilizados actualmente es la Torula, que es fácil de manejar y se encuentra disponible en el mercado.

1.- Objetivos del trameo

El trameo tiene tres objetivos básicos, que son:

- La detección: Determinar si las especies están presentes en un área.
- La delimitación: Determinar el área considerada como infestada o libre de la plaga.
- El monitoreo: Verificar de manera continua las características de una población plaga, incluidas la fluctuación estacional de la población, la abundancia relativa, la secuencia de huéspedes y otras características.

2.- Aplicaciones del trameo

- En áreas infestadas: para determinar la presencia de especies y monitorear las poblaciones de mosca de la fruta establecidas (se supone que no se utiliza ninguna medida de control en el área).
- Supresión: El trameo se aplica para medir la eficacia de las medidas de control, como las aspersiones de cebo, la técnica de los insectos estériles (TIE), el control biológico y la técnica de aniquilación de machos, usadas en un área infestada para reducir la población de moscas de la fruta y por lo tanto limitar los daños y la dispersión. La supresión es un proceso que tiene por objeto obtener un área de baja prevalencia de la mosca de la fruta.
- Erradicación: El trameo se aplica para medir la eficacia de las medidas de control, como las aspersiones de cebo, la TIE, el control biológico y la técnica de aniquilación de machos, usadas para eliminar una plaga de un área.
- Prevención: para determinar la presencia de las especies objeto de las medidas de exclusión, y confirmar o rechazar la condición de área libre de la plaga. La prevención es un proceso que tiene por objeto minimizar el riesgo de introducción o reintroducción de una plaga en un área libre.

3.- Consideraciones a tomar en cuenta al iniciar un programa de trampeo:

- Vías de comunicación (carreteras, caminos vecinales, etc.)
- Hidrografía (si existen ríos, arroyos)
- Vegetación: tipo y distribución (frutales o no)
- Distribución y fenología de los hospederos.
- Centros de acopio y distribución de frutas.
- Número de productores de frutas de la zona (registro de fincas)

4.- Tipo de trampas y atrayentes

Se utilizarán trampas McPhail plásticas (tipo Multilure) y Jackson. Los atrayentes a usar serán cebos proteicos como son tabletas de torula y/o proteína hidrolizada, NuLure, Trimedlure o cualquier otro atrayente recomendado y disponible.

La dosis de torula recomendada es de 3 a 5 tabletas por trampa McPhail.



Trampa McPhail plástica.

Las trampas Jackson se colocarán

para detección de moscas exóticas como la *Ceratitis capitata* u otros géneros. Estas serán colocadas en puertos y aeropuertos y en las áreas cercanas, puestos fronterizos, mercados, centros de acopio de frutas, estaciones experimentales y en zonas urbanas. Para estos fines no hay una disposición de trampeo definida.

5.- Densidad de trampas

La densidad de trampas depende de varios factores como son, objetivos del monitoreo, recursos económicos, disponibilidad de personal, topografía del terreno, presencia de hospederos, clima, etc. En Brasil las densidades utilizadas son de una trampa /ha para superficies de más de 20 hectáreas y 4 trampas hasta 2 has. El Organismo Internacional de Energía Atómica - OIEA (2005), recomienda en monitoreo para supresión de 2 a 4 trampas por km² en áreas de producción, de 1 a 2 por km² en áreas marginales, y de 0.25 a 0.5 para áreas urbanas y puntos de entrada.

Se usarán densidades de trampas de acuerdo a la importancia de la zona o región en cuanto a la producción de mangos de calidad comercial. En fincas de producción comercial la densidad será de una trampa por cada 80 tas (1 t/ 5 ha). Esta densidad es la utilizada para la certificación de fincas.

6.- Selección del lugar y colocación de trampas

Para seleccionar el lugar donde será colocada la trampa es de gran importancia conocer la preferencia de hospederos de la mosca de la fruta (hospederos primarios, secundarios y alternativos) y la disponibilidad de estos en la zona de trapeo.

- Colocar las trampas en huéspedes primarios como son Mango (*Mangifera indica*), Jobos y Ciruelas (*Spondias spp*) para *Anastrepha obliqua*, preferiblemente en árboles frondosos y con mayor cantidad de frutas maduras.
- En áreas marginales se deben colocar las trampas en sitios donde hayan varios árboles con frutos disponibles, o árboles solitarios, pero con frutas.
- Cuando no hayan frutas disponibles se deben rotar las trampas a hospederos secundarios o alternativos, como son Jobos y Ciruelas (*Spondias Spp*), Guayaba (*Psidium guajava*) o Carambola (*Averrhoa carambola*). Si no hayan frutos disponibles se deben colocar en árboles que le provean sombra y alimento a la mosca, como es el néctar o mielecilla dejada por otros insectos.
- En fincas donde solo hay hospederos primarios, como es el caso de fincas de mango, solo se tomará en cuenta la sombra.
- Colocar las trampas a $\frac{3}{4}$ de la altura del árbol, o a una altura que pueda ser manejada con un barra extensora de 2.5 a 3.5 metros desde el suelo y de la mitad a $\frac{2}{3}$ desde el tronco de la planta hacia afuera del follaje, en una rama fuerte. Quitar las ramas y hojas que la rodean, de manera que la trampa no quede oculta y permita la entrada de las moscas. No exponerla a la acción directa del sol y a los vientos fuertes.
- En zonas urbanas (patios) y áreas marginales colocar las trampas en lugares donde no puedan ser dañadas por personas y animales.
- Cuando las trampas sean colocadas en patios o pequeños predios, se deberá responsabilizar al dueño de la propiedad del cuidado de las mismas, explicando claramente los objetivos del trapeo y su importancia.

7.- Servicio a las trampas

Las trampas serán revisadas cada siete (7) días, de acuerdo al Plan de Trabajo que se haya determinado.

Actividades a realizar:

- Recebado: renovar el atrayente
- Recolección de especímenes capturados para cuantificar capturas
- Limpieza de las trampas.
- Reubicación a otra posición cuando fuese necesario.
- Registro de datos en el lugar.

8.- Manejo de especímenes:

Los especímenes colectados deberán ser lavados con agua limpia y colocados en alcohol al 70%, para evitar su descomposición y facilitar la identificación.

9.- Selección o delimitación de áreas de trapeo

Para el establecimiento de rutas de trapeo se utilizarán mapas cartográficos a escala 1:50,000, dividiéndose en cuadrantes a los cuales se les asignará un número o letra como lo decida el encargado del trapeo. Para facilitar las labores de trapeo se establecerán rutas de trapeo (grupo de trampas colocadas en un área de trabajo). Cada ruta será identificada por un nombre y a cada trampa se le asignará un número, comenzando con 01.

El número de trampas por ruta estará en función del número de trampas que una persona pueda atender en un día, y que a la vez depende principalmente de la topografía de la zona. Una vez seleccionado el lugar y colocadas las trampas se realizará un mapa o croquis. El marcado de las trampas se realizará mediante la utilización de GPS (Sistema de posicionamiento global o geográfico), el cual permite georreferenciar cada una de las trampas mediante las coordenadas geográficas, y utilizar la información de entrada para SIG (Sistema de Información Geográfica).

10.- Sistema de registro y reporte de datos

Se llevará un registro físico en planillas o formularios, y un registro computarizado de datos (programas electrónicos especiales) para las evaluaciones de trapeo y muestreo de frutos. Estas informaciones alimentarán el sistema de información electrónico. Dichos formularios recogerán toda la información posible como son:

- Nombre del encargado del trapeo
- Nombre de la ruta
- Número de trampa
- Fecha de la revisión y período que abarca
- Tipo de planta sobre la cual está colocada la trampa (si es mango, jobo, guayaba u otra).
- Estado fenológico: floración, fructificación (pequeños, medianos, llenos, maduros).
- Total de moscas capturadas.

Además, se deberá llevar registro de datos climáticos como son temperatura, humedad relativa, lluvia. Esto es de suma importancia ya que los aumentos en la población de moscas están influenciados, además de la disponibilidad de hospederos, por la temperatura y la humedad relativa.

Se contará con una base de datos electrónica especial para facilitar el registro y procesamiento de la información y para obtener semanalmente los resultados de los monitoreos, que servirán para tomar las medidas correctivas necesarias, así como para evaluar su eficacia. La revisión periódica de esta base de datos también permitirá determinar si el monitoreo está siendo realizado en forma eficiente, y en cualquier momento, realizar los ajustes necesarios.

11.- Índice poblacional

El número de moscas por trampa por día será el índice mediante el cual se calcule el grado de infestación. Este índice estima el número de moscas capturadas en un día de exposición en el campo. Mediante su utilización se podrá inferir el tamaño de la población y comparar los resultados de trampeo de otras zonas.

La fórmula para calcular el índice es:

$$MTD = \frac{M}{(T \times D)}, \text{ donde,}$$

M = Número total de moscas capturadas

T = Número de trampas revisadas

D= Número promedio de días en que las trampas estuvieron expuestas en el campo.

En algunos países, como por ejemplo Colombia, el Índice de Moscas por Trampa por Día (MTD) para tomar medidas de control es de 1 mosca; mientras que en Brasil es de 0.5 moscas por trampa por día. Estos índices están basados en investigaciones realizadas para sus condiciones agroecológicas. Sin embargo, aunque en el país no se han realizado investigaciones para determinar este índice, debido a la importancia de la plaga para la exportación de las frutas, se asumirá un índice de 0.5 a 1.0 mosca por trampa por día para aplicar tratamiento.

C.- Muestreo de frutos

Se realizará el muestreo de frutos como complemento al trapeo, ya que en ocasiones resulta más importante que este, como ocurre en los programas donde se liberan machos estériles, por ser el método más seguro para determinar la presencia de la plaga.

El muestreo de frutos debe realizarse en áreas marginales, pequeños huertos, centros de acopio y empaque, zonas urbanas y mercados, entre otros.



Perforaciones en la fruta.

1.- Objetivos del muestreo de frutos

- Conocer en detalle la vegetación existente en la zona, como son la fenología y estacionalidad de cada una de las especies.
- Clasificar los hospederos: primarios, secundarios, alternativos u ocasionales y circunstanciales.
- Corroborar los resultados del trapeo, y
- Evaluar medidas de control como el control biológico y el autocida.

Para realizar esta actividad se debe disponer de una infraestructura adecuada. La información se registrará en una ficha o formulario. Al igual que en el trapeo, deberán establecerse rutas de muestreo y elaborarse mapas.

El tamaño de la muestra se determinará en función de los objetivos, ya que si el mango es para exportación deberán cumplirse con las exigencias establecidas por el país importador. Otros factores para determinar el tamaño de la muestra son el tamaño del huerto, el número de frutas y el grado de precisión deseado. Se tomarán preferiblemente frutas del árbol, ya que hay mayor probabilidad de encontrar larvas en estos que en los frutos del suelo.

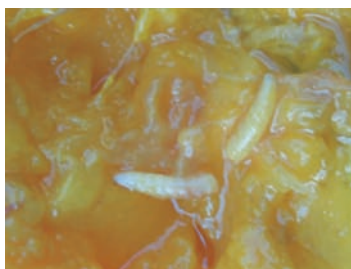
En el caso de que se realice muestreo diseccionando frutos, los índices serán basados en: Kilogramos o número de fruta colectada, número de muestras tomadas, total de larvas encontradas.

D.- Certificación de fincas

La certificación de fincas es una actividad que está a cargo del Departamento de Sanidad Vegetal de la Secretaría de Estado de Agricultura y en la que intervienen el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, a través del Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal (APHIS), y Agroindustrial CxA (Antonio Taveras). Mediante este programa, las fincas son sometidas a monitoreos de moscas con procedimientos establecidos en un plan de trabajo. Para exportar mangos hacia los Estados Unidos se exige el monitoreo de la mosca durante todo el año, con una densidad de trampas de 1 por cada 5 ha, y 2 trampas en fincas de menores de 5 ha, así como seguir el sistema de cuadrículas. Además del trapeo, se realiza un muestreo de frutas en la planta de tratamiento donde se inspecciona un fruto por cada canasto de 63 a 65 mangos (Gisela Taveras, comunicación personal, 2006). De acuerdo a las exigencias del país importador se establecen protocolos y procedimientos para monitoreo.

Plan de control de las Moscas de las Frutas

En la República Dominicana, la mayoría de las plantaciones de mango se cultivan bajo la modalidad convencional. En estas siembras se pueden utilizar fertilizantes y pesticidas químicos, siguiendo las normas de uso seguro de estos productos. Sin embargo, también hay plantaciones que se manejan orgánicamente, en las cuales no está permitida la utilización de productos químicos. Por estas razones, se plantea el control de la mosca de la fruta partiendo del tipo de modalidad bajo la cual se cultiven las frutas, con énfasis en el mango.



Larvas de *A. obliqua*.

A.- Fincas de producción convencional

El cultivo del mango, a diferencia de otros cultivos, es afectado por varias plagas insectiles, pero solo una plaga, la mosca de las frutas, es el factor limitante para la producción de frutas de calidad, ya que limita su comercialización, y por ende, la obtención de beneficios económicos para el productor. Este objetivo puede alcanzarse con la combinación de diversos mecanismos de control fitosanitario, utilizados contra plagas y enfermedades, que no requieran de inversiones costosas, como son un adecuado manejo cultural de la plantación y la adopción de un manejo racional que combine además un control químico apropiado con la acción de enemigos naturales y las disposiciones legales que norman el proceso y otras medidas que deberán implementarse. Pero debemos tener en cuenta de que un pro-

ductor no aceptará ninguna medida que requiera de inversión sino le representa un incremento sustancial de sus beneficios.

Además del daño causado por las moscas de las frutas, otras plagas afectan la producción frutícola, por lo que en un programa de manejo deben considerarse los daños producidos por microorganismos patógenos (hongos, bacterias, virus), artrópodos (insectos, ácaros) y vertebrados (aves, ratas, murciélagos). En cada caso deben tomarse las medidas particulares para enfrentarlos.

Es esencial que el productor y todo el personal relacionado con los cultivos frutales no pierda de vista que nuestro país, por su posición geográfica, presenta condiciones favorables para el desarrollo de las plagas y de sus hospederas cultivadas y silvestres, por lo que se precisa del esfuerzo mancomunado de todos los actores que interactúan en esta actividad, para obtener frutos de excelente calidad y sin que se afecte la salud humana y el medio ambiente.

B.- Control legal

En todo programa fitosanitario son esenciales las medidas legales que permitan controlar las dispersiones de una plaga o enfermedad o su distribución. Además, debe estar apoyado por reglamentos que permitan ampliar el área de influencia de las recomendaciones técnicas y evitar que regiones libres de cierta plaga sean infestadas.

Las acciones están basadas en cuarentenas, guías fitosanitarias, programas de control, certificación de fincas, certificación de técnicas de ejecución de medidas de control, permiso de movilización de frutas, fumigación, tratamiento con fungicidas, con cloro, etc. Tienen un rango de acción muy amplio porque se fundamentan en acuerdos internacionales, regionales o locales.

La ley y otras disposiciones de sanidad vegetal son el marco legal que necesita el técnico y el productor para apoyar al programa de control de las moscas de las frutas. En estos documentos deben establecerse las medidas claras que permitan aplicar sanciones a las personas que no respeten los lineamientos. Por tanto es derecho y obligación del productor de frutales aplicar las medidas de control y respetarlas, de su aplicación depende, en gran medida que un programa de control de plagas tenga éxito o no. Si se logran establecer áreas libres de una plaga y no se respetan las medidas legales impuestas, prontamente serán reinfectadas y el trabajo realizado se pierde.

Es de entenderse que las medidas restrictivas resultan molestosas y en muchas ocasiones se buscan mecanismos para evadirlas, pero es papel de las asociaciones de productores, el concienciar a sus asociados de que las medidas que se establecen son vitales para que un programa de control tenga éxito.

C.- Control Cultural

En todo programa de Manejo Integrado de Plagas debe dársele especial atención a las técnicas del cultivo, que en el caso de frutales, por ser plantas perennes, se deben respetar aspectos relevantes como:

- Los marcos de plantación, que dependen del tipo de suelo y su fertilidad y de la variedad a sembrar. Las plantaciones deberán ser, en la medida de lo posible, homogéneas o de una sola variedad o cultivar, según las necesidades del productor y del destino final de las frutas.
- Si el productor tiene interés de plantar diferentes variedades o especies frutales, deberá hacerlo en lotes separados para que así se evite que hayan frutas en diferentes estados fisiológicos y como consecuencia las poblaciones de la mosca tengan más oportunidades de permanecer en el campo.
- El campo deberá estar limpio de malezas para evitar dar refugio a las moscas, particularmente en el área alrededor de los árboles.
- Se le dará seguimiento a la fenología del cultivo, haciendo las labores de poda y fertilización a tiempo, para lograr tener floración y fructificación uniforme.
- Al momento de la cosecha se deberán cortar todos los frutos maduros.
- Deberán recolectarse los frutos caídos y destruirlos, enterrándolos apropiadamente.



Enterramiento de frutos.

D.- Descarte de Frutas

Los frutos cosechados se lavan y se revisan para detectar los que pudieran estar infestados por larvas de moscas. Estos frutos presentan puntos color café en los lugares donde la hembra hizo las perforaciones para poner los huevos; también pueden observarse áreas necróticas donde las larvas se han estado alimentando y frutos con zonas amarillentas (maduras) aun cuando los frutos se corten estando verdes. Con esta selección se busca separar las frutas que hayan podido ser atacadas por la mosca.

E.- Tratamiento Poscosecha

Una vez cosechadas, las frutas deben ser sometidas a un tratamiento hidrotérmico de acuerdo con los requisitos establecidos por el país importador. Por ejemplo, el mango dominicano cuyo destino final sea el mercado norteamericano debe recibir un tratamiento hidrotérmico, especificado en el documento Plan de Trabajo para el Tratamiento Hidrotérmico y Certificación de Mango a Ser Exportado a los Estados Unidos de América. El objetivo de este tratamiento es eliminar todas las larvas que no pudieran detectarse en el monitoreo.

F.- Control mecánico

Las técnicas del control mecánico comienzan desde el momento mismo de la plantación. Es importante aplicar las recomendaciones técnicas que permitan desarrollar árboles fuertes y sanos. Esto se logra utilizando variedades que se adapten a las condiciones climáticas de la región; utilizando los marcos de plantación adecuados; estableciendo las variedades en lotes separados; aplicando un programa de fertilización; realizando las podas establecidas según el desarrollo de las plantas; y realizando la eliminación de malezas.

Si la plantación está en producción deberá recogerse y eliminarse toda fruta caída o madura en el árbol y que no se vaya a comercializar, pues de lo contrario se facilita el desarrollo y difusión de la mosca de la fruta. Estas frutas deberán depositarse en hoyos, cubrirse con cal o aplicársele un insecticida apropiado y cubrirse con una capa de tierra de 0.5 metros de espesor. Cuando se realice la cosecha deberá cortarse toda la fruta del árbol que esté en condiciones de ser cortada, para que no se queden frutos que puedan madurarse en el árbol.

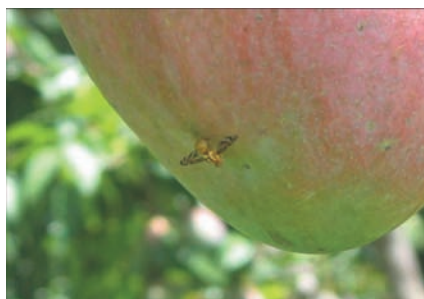
En la medida de lo posible, y si la topografía del terreno lo permite, se deberá hacer un pase de rastra para exponer las pupas, de forma tal que puedan deshidratarse o ser consumidas por depredadores.

G.- Control Biológico

El control biológico es un componente principal en todo programa de manejo integrado de plaga que comprende el uso de enemigos naturales (parasitoides)



Hay que controlar las malezas y realizar la poda.



Adulto de *A. obliqua* sobre fruta de mango.

des, depredadores y patógenos) como agentes de mortalidad de una plaga determinada. Aun cuando este tipo de control es una forma segura y deseable para programas de control a largo plazo, su acción es muy limitada en programas de emergencia para moscas de la fruta y su papel es más bien complementario.

La principal limitante de este método o técnica de control lo constituye el hecho de que las frutas o subproductos requieren de altos estándares de calidad para ser comercializadas y esto entra en conflicto con la sobrevivencia de los enemigos naturales, que necesitan alimentarse de organismos que a su vez dañan las frutas. Las medidas de control que se utilizan en el cultivo tienden a reducir las poblaciones de la plaga, solo los parasitoides de pupas pueden sobrevivir en un medio con fuertes limitantes.

En el caso de que existan parásitos de pupas nativos o introducidos, estos pueden multiplicarse colectando frutos caídos y colocándolos en camas de frutos para de esta manera obtener las pupas para establecer crías naturales de parasitoides y liberarlos en la misma plantación. Esta actividad debe ser cuidadosamente ejecutada para evitar que las pupas no parasitadas produzcan moscas que puedan escaparse, ya que entonces sería contraproducente poner en práctica esta acción.

Puede también reforzarse este método de control con la introducción de enemigos naturales y establecer crías masivas para posterior liberación en zonas ocupadas por hospederos silvestres y cultivados. En la actualidad se están haciendo liberaciones del parasitoide *Doryctobracon areolatus* (Szepligeti) en las zonas de San Cristóbal y San Francisco de Macorís, donde ya se han recuperado los primeros ejemplares. Otras especies podrían ser evaluadas para futuras liberaciones, aumentando de esta forma el porcentaje de mortalidad natural de la plaga. De llegar a establecerse estos parasitoides servirían para instalar programas de multiplicación masiva en laboratorio.

H.- Control químico

Desde su aparición en el mercado, los plaguicidas han sido un elemento indispensable en los programas de fitoprotección. Su acción es rápida y por tanto son el medio más poderoso con que cuenta el hombre para enfrentar las plagas y prevenir los daños. Sin embargo, sus serias inconveniencias sobre la salud y el ambiente limitan su empleo a situaciones en las que haya una justificación técnica y con productos selectivos de rápida degradación y mínimo efecto residual.

Para el control de las moscas caribeñas de las frutas se utilizan mezclas de un insecticida con un atrayente alimenticio, a la que se le denomina insecticida-cebo.

Esta mezcla es muy efectiva porque utiliza como ingrediente activo productos como el Malatión concentrado emulsionable, específico para moscas de la fruta, y una proteína hidrolizable derivada de la levadura, pero que eventualmente puede ser sustituida por subproductos de la industria alimenticia.

La efectividad de esta técnica de control radica en que los adultos recién emergidos necesitan ingerir ciertos aminoácidos esenciales para alcanzar la madurez, que se hallan en las mielecillas secretadas por los áfidos, en los excrementos de las aves silvestres o en las frutas maduras o en descomposición que se encuentren en el suelo. De ahí la importancia de eliminar las frutas maduras o caídas.

La aplicación de cebo tóxico es mucho más efectiva y ventajosa que las aplicaciones convencionales, ya que tiene menor impacto sobre los enemigos naturales; además, hay abundancia de alimento para atraer las moscas y el cebo es más atractivo que las mielecillas y se reduce el costo y el tiempo de aplicación.

1.- Características del ingrediente activo

El Malatión es un insecticida órgano-fosforado que actúa como inhibidor de la acetilcolinesterasa y está clasificado como de Categoría III (toxicidad moderada), con base en pruebas de exposiciones orales, dermales y respiratorias. La dosis letal (DL50) para animales de sangre caliente es de 1,375 mg para ratas y de 1485 mg para patos silvestres, por lo que el Malatión ofrece garantías de un buen control de las moscas y de pocos efectos negativos para los humanos y la fauna, siempre que se utilice siguiendo las recomendaciones del fabricante.

2.- Épocas de aplicación

Las épocas de aplicación dependen de la situación específica del lugar y estarán señaladas por los índices de moscas capturadas en las trampas, cuando sea igual o mayor a 0.5 moscas por trampa por día.

Las mezclas recomendadas son:

Para la aplicaciones terrestres: 0.5 partes de Malatión 57% CE + 4 partes de proteína hidrolizable + 95 partes de agua + emulsificante.

En las aplicaciones de cebo de Malatión por tierra se usan equipos terrestres como las bombas de mochilas que se cargan en la espalda o bombas motorizadas. El cebo aplicado en tierra es para reducir las poblaciones de las moscas en áreas reducidas, en zonas aisladas de plantas hospederas, ubicadas en áreas sensibles como cuerpos de agua.

Las aplicaciones aéreas pueden realizarse con aviones adaptados para esta labor en áreas abiertas con grandes plantaciones o en áreas marginales, en todo caso mayor de 100 hectáreas. En zonas pobladas deberá utilizarse Malatión desodorizado para evitar inconvenientes con los asentamientos humanos.

3.- Recomendaciones generales para la aplicación del cebo tóxico

- Las aspersiones de insecticidas deben ser preventivas y cuando los resultados de los programas de trapeo y muestreo de frutas, señalen que la plaga está presente. Deben programarse para cuando el fruto esté susceptible de ser ovipositado.
- Si en la plantación se ha llevado un programa de manejo integrado, donde se han tomado todas las acciones previstas en el mismo, la población de la plaga al momento de la aplicación estará compuesta por los adultos que provienen de los hospederos silvestres o de los huertos aledaños.
- Es importante que el producto sea una mezcla homogénea, por lo que debe agitarse continuamente o agregar un emulsificante.
- No es conveniente hacer las aspersiones al momento de la floración, ya que el contacto de las gotas con las flores puede ocasionar la caída de estas.
- No tiene sentido hacer tratamiento después de la cosecha porque la presencia de la mosca no provoca daño económico.
- Las aplicaciones se harán en forma de manchones, en cantidad de 200 cc de la mezcla en todos los árboles hospederos preferidos y no hospederos que se encuentren en los alrededores de la plantación y que en los programas de muestreo se haya determinado que albergan moscas.
- Aplicar en forma general a cada uno de los árboles ubicados en las orillas de la plantación a razón de 150 cc por árbol.
- Aplicar en forma de bandas alternas a los árboles de la plantación a razón de 150cc de la mezcla por árbol.
- Las aplicaciones deberán repetirse semanalmente o cada 10 días, dependiendo de si han ocurrido precipitaciones.
- La aspersión deberá dirigirse a la copa de los árboles.
- En plantaciones pequeñas rodeadas de muchos hospederos silvestres y con altas poblaciones de moscas, se concentran las aplicaciones y se aumenta la cantidad de la mezcla al doble de la aplicada en las grandes plantaciones.
- Deberán tomarse las medidas de seguridad recomendadas para el uso de insecticidas.

4.- Exposición y riesgo a la salud humana

La exposición potencial a los humanos es por absorción dermal, inhalación o ingestión de residuos. Los trabajadores que rocían el producto por tierra y los que manipulan el producto para las aplicaciones aéreas están expuestos a la inhalación y a la exposición dermal. Sin embargo, los riesgos evaluados cuantitativamente en la Declaración de Impacto Ambiental del Programa Cooperativo entre los Estados Unidos de América y los Estados Unidos Mexicanos para la erradicación de la mosca Mexicana de la fruta, sugiere resaltar que la exposición de las operaciones normales del programa no presentan riesgos a la salud humana ni para los trabajadores que aplican el producto ni al público. Además, las altas temperaturas, la alta precipitación pluvial y la elevada humedad relativa de las zonas tropicales reducen la residualidad y efectividad del plaguicida. Otros insecticidas que se recomiendan para el control de moscas de la fruta son Lebaycid, Dipterex y Bravik, pero su toxicidad varía desde mediana, para el primero, hasta altamente tóxico en los dos últimos.

Fuentes Consultadas

- Aluja, Martín, 1993. Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta. Editorial Trillas, México. 251p.
- CABI, 2004.- Crop Protección Compendium.
- Caraballo, J. 1968.- Diagnósis y clave pictórica para las especies del género *Anastrepha Schiner*, 1868 (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela. Entomotrópica, antes/ Boletín de Entomología Venezolana. Vol. 16(3): 157-164. Diciembre 2001. ISSN 1317-52-62
- Castillo, Maira; López, Laura; Guzmán, Ramón (2006) Informe Final Proyecto Prospección de moscas de Frutas en la República Dominicana.
- Jerez, Máximo, 2005. Comunicación Personal.
- OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica), 2005. Guía para el trampeo en programas de control de la mosca de la fruta en áreas amplias. Viena.
- Peña, Jorge, 2005. Reporte de Visita a las Zonas Productoras de Mango (Baní y San Cristóbal) en la República Dominicana.
- Taveras, Gisela, 2005. Comunicación Personal

