

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL - IDEMA"



TEMA: CONTROL BIOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA

ESTUDIANTE: ESPINOZA AGUILAR VERONICA

SEMESTRE: IV

CARRERA: AGROPECUARIA

AÑO: 2026

INTRODUCCION

La mosca de la fruta, es un insecto holometábolo (se refiere al proceso en el cual un insecto pasa en su desarrollo por una metamorfosis completa de cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto) originario de África. La actividad de *Anastrepha* aumenta en primavera llegando a máximos de actividad en verano, pudiendo permanecer inactivas las pupas durante el invierno si las condiciones climatológicas no le son favorables.

Son de importancia económica por su incidencia, severidad y restricciones cuarentenarias para México. Los principales hospedantes preferidos son cítricos, mango, durazno, guayaba, ciruela y zapotes. No obstante, hay una lista de al menos 54 especies, distribuidas en 18 familias de vegetales que son atacadas.

El Control Integrado de las Moscas de la Fruta consiste en acciones de monitoreo de la plaga empleando el trapeo y el muestreo de frutos, que indicarán el momento oportuno, así como los lugares para aplicar técnicas de control adecuadas, secuenciadas y mejor dirigidas en tiempo y espacio, para el control de la plaga.

1.- MARCO TEORICO

1.1.- IMPORTANCIA DE LA MOSCA DE LA FRUTA.

La mosca de la fruta es considerada como una de las principales plagas que afecta a la fruticultura a nivel mundial (Aluja, 1993), constituyendo uno de los factores limitantes en la comercialización de frutas, debido a que está catalogada como plaga de importancia cuarentenaria por la Organización de Protección Fitosanitaria.

Los géneros de moscas de las frutas que causan daño en el cultivo de frutales a nivel mundial son: *Ceratitis*, *Anastrepha*, *Bractrocera*, *Dacus*, *Rhagoletis* y *Toxotrypana* (Norrbom, 2002).

Según el COSAVE (2002), a nivel mundial se ha reportado la presencia de *Ceratitis capitata* W. en las siguientes áreas geográficas del mundo:

- África: Lugar de origen con una amplia distribución.
- América central: Se detectó por primera vez en Costa Rica en el año 1955, teniendo una amplia distribución.
- América del Norte: Detectada por primera vez en Estados Unidos, Florida en el año 1929, siendo erradicada al año siguiente. También se reportó su presencia en México en el año 1977.
- América del Sur: Detectada por primera vez en Brasil en el año 1901, desde donde se dispersó.
- Asia: Se ha reportado su presencia en Arabia Saudita, Irán, Israel, Jordania, Líbano, Siria, Turquía y Ucrania.
- Australia: Presente en la parte oeste.
- Europa: Ampliamente distribuida en España, Chipre, Creta, Grecia, Italia, Portugal, Malta.

En el Perú los dos principales géneros de moscas de la fruta que causan daño son: *Anastrepha* y *Ceratitis* (Rodríguez, *et. al.*, 1997) siendo las especies:

- *Ceratitis capitata* Wiedemann Mosca del mediterráneo
- *Anastrepha fraterculus* Wiedemann Mosca sudamericana.
- *Anastrepha striata* Schiner Mosca de la guayaba.
- *Anastrepha distincta* Greene Mosca del pacaé.
- *Anastrepha serpentina* Wiedemann Mosca de las sapotáceas.
- *Anastrepha obliqua* Macquart Mosca del ciruelo.

1.2.-*Ceratitis capitata* Wiedemann.

La mosca de la fruta es originaria de la costa occidental de África y desde aquí se extendió a zonas templadas, tropicales y subtropicales de los dos hemisferios. A pesar de que su origen es africano, se denomina mosca mediterránea porque su incidencia económica es mayor en los países mediterráneos. Esta mosca ataca a más de 250 especies de frutales y hortícolas (Liquido *et. al.*, 1991), esto se debe a su característica polífaga y su gran adaptabilidad Papadopoulou *et. al.*, 1996.

De acuerdo a su clasificación taxonómica pertenece al reino:

- Animal, phylum: Artrópoda,
- Clase: Insecta.
- Orden: Díptera.
- Familia: Tephritidae.
- Género: *Ceratitis*.
- Especie: *Ceratitis capitata* W.

La *Ceratitis capitata* W., es conocida como la mosca del mediterráneo, originaria de África (Marruecos) (Cosave, 2002). Ataca a más de 250 cultivos

Este insecto tiene una longitud entre 4 y 5 mm, su cabeza es de color amarillo con una franja parduzca entre los ojos. Los ojos son de color rojo púrpura con irisaciones verdes-azuladas. La zona dorsal del tórax es de color gris plateado con manchas negras irregulares, en la parte ventral y lateral es amarillenta. Sus alas son irisadas, con varias manchas grisáceas, amarillas y negras, cuando caminan siempre llevan las alas extendidas. El abdomen, es de color amarillo parduzco presentas dos franjas transversales grises en la zona dorsal. Las hembras poseen un oviscapto muy puntiagudo y retráctil que confiere una forma característica al abdomen. Los machos poseen el abdomen redondeado y en la cabeza tienen dos quetas orbitales que terminan en una paleta romboide de color negro, siendo esta el carácter que lo diferencia de las demás especies que tienen importancia agrícola (Aluja, 1993).

1.3.- Ciclo biológico de la mosca de la fruta.

Ceratitis presenta una metamorfosis completa, presentando las cuatro fases de desarrollo: huevo, larva, pulpa y adulto.

Según el Programa Nacional de Moscas de la Fruta (2001), el ciclo biológico:

Huevo: Los adultos ponen los huevos debajo de la cáscara de la fruta hospedante. Son de color blanco cremoso, de forma alargada y ahusada en los extremos, de tamaño menor a 2 mm. Su superficie es lisa y presenta una micro-retícula de malla hexagonal. El período de incubación varía de 2 a 7 días en climas cálidos y de 20 a 30 días en climas fríos.

Larva: Son de color blanco o blanco amarillento, su longitud varía de 3 a 15 milímetros, es nudiforme, su cuerpo está compuesto por once segmentos (tres en la región torácica y ocho en el abdomen). Las larvas pasan por tres estadios en un período total de 6 a 11 días, dependiendo de las temperaturas de 20 °C y 26°C respectivamente. El fruto huésped influirá en el desarrollo de la larva. La larva madura en menor tiempo cuando el fruto

cae al suelo, esto debido a que la pulpa se reblandece y el jugo es absorbido a través del integumento.

Pupa: Es de color blanco que vira a marrón, tiene una forma cilíndrica, con una superficie lisa, con 11 segmentos, su longitud es de 3 a 10 milímetros y su diámetro de 1.25 a 3.25 mm. El período pupal puede durar de 9-11 días a temperaturas de 24°C y se acorta el tiempo a 6 días a temperaturas de 26°C, el período se alarga en condiciones de bajas temperaturas.

Adulto: La vida en estado adulto de la mosca del mediterráneo varía de acuerdo a las condiciones ambientales siendo de 1 a 2 meses en climas cálidos y hasta 10 meses en climas fríos. Las hembras alcanzan su madurez sexual a los 4 a 5 días, iniciando la ovoposición a los 7 a 9 días a temperaturas de 24 – 27 °C.

La copula de la mosca de la fruta, empieza cuando el macho se ubica en un lugar estratégico dentro de una planta y comienza a secretar una feromona sexual el cual funciona como un llamado a la hembra, luego aletea vigorosamente y adopta diferentes posiciones por lo general se acoplan otros machos y a este conjunto de machos aleteando se le denomina LEKS y empieza la competencia, la hembra se acerca y escoge un macho para la copula, con una sola copula la hembra queda inseminada para toda su vida.

Las moscas de la fruta más importantes presentes en la región Ica, Huánuco, entre otras zonas frutícolas del país. *Ceratitis capitata* W. presenta un ciclo biológico desde huevo hasta pupa de 33 días aproximadamente, con una capacidad de ovoposición desde 300 hasta 800 huevos por mosca y puede tener 12 generaciones por año, es una mosca polífaga, pues tiene varios hospedantes. Esta mosca es la que más daños económicos causa en esta región, sin embargo también está presente las diferentes especies de la mosca *Anastrepha*, las cuales tienen menos de 10 generaciones por año y presentan hospedantes más definidos, como la *Anastrepha fraterculus* que tiene como principal hospedante al mango (*Mangifera indica*), la *Anastrepha distinta* al paca (*Inga feuillei*) y a la

Anastrepha serpentina al lúcumo (*Lucuma ovata*).

Una de las características de la mosca de la fruta es que tienen una alta capacidad de dispersión y adaptabilidad, pudiendo movilizarse por más de 200 km, cuando encuentran condiciones desfavorables como sequías, ausencia de hospederos, se movilizan al tercio superior de las plantas dejándose llevar por los vientos dominantes (Boletín de Sanidad Vegetal 44, 2005).

1.4.-Sintomatología y daños.

Los síntomas en los frutos por daño de la mosca de la fruta en un inicio es imperceptible, pero posteriormente el fruto presenta una coloración oscura alrededor de la zona afectada, el cual puede llegar a medir 0.5 mm de diámetro. Los daños son ocasionados cuando los huevos eclosionan y salen las larvas, estas actúan en conjunto con agentes fungosos que causan la pudrición de los frutos. Durante el desarrollo larvario, estas van alimentándose de la pulpa del fruto y van formando galerías. Las zonas aledañas a las galerías se descomponen e inician con el proceso de pudrición del fruto, pudiendo llegar al eje central, causando la caída del fruto (Gamero, 1961).

1.4.1.-Hospederos.

Ceratitis, es una especie altamente polífaga (Cabi, 2003), ataca a más de 260 especies vegetales y su preferencia por hospederos varía de acuerdo a la región (Pest alert, 2002). El patrón de preferencia por los hospederos parece estar ligada a las frutas que se encuentran disponibles (Cabi, 2003).

Según White & Elson-Harris (1992) y Cabi, 2003, mencionan que los hospederos principales de la mosca de la fruta son: pimiento, cafeto, cítricos, higuera, manzano, prunus, guayabo, cacao y los hospederos secundarios son: nuez, guanabana, capsicum, papayo, níspero, mango, entre otros.

2.- MÉTODOS DE CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA

2.1.- Control cultural

Para favorecer el control de la mosca del mediterráneo, se deben de seguir acciones y medidas culturales: cosechar todos los frutos del árbol, no dejar que los frutos sobre maduren en el árbol y se descompongan, y todo fruto que cae al suelo debe ser eliminado (Aluja, 1993).

2.2.- Control químico.

Los productos químicos y dosis para el control químico con cebo de la mosca del mediterráneo en cítricos son: malation 50 (0.3%) y proteína hidrolizada (0.3%). El período de aplicación debe ser desde el inicio de la maduración hasta la recolección.

Sin embargo cuando los frutos inician con la maduración, las moscas son más atraídas por la fruta que por la proteína cebo (Alfaro *et al.* 1998)

2.3.- Control etológico.

Con este tipo de control se aprovecha el uso de los hábitos y costumbres de una especie de insectos. Para el control de la mosca de la fruta en el área de estudio utilizamos:

Atrayentes sexuales, se utilizó el trimedlure que es un atrayente sexual gelatinizado (paraferomona) que solo atrae especies del género *Ceratitis* y exclusivamente machos, este gel va en conjunto con la trampa Jackson. Su efectividad es de aproximadamente un 60%.

Hábitos alimenticios, se utilizó el producto proteína, el cual se combina con agua y bórax, este producto emana olores amoniacales preferidos por las moscas de la fruta sean machos o hembras y se utiliza principalmente en las trampas McPhail. Nosotros utilizamos las trampas multilure que es una modificación de la primera, debido a que nos aporta mejores beneficios en su manipulación, principalmente por su facilidad en la limpieza, sobre todo por los sustratos sintéticos que se utilizan en varias regiones del Perú.

Los atrayentes visuales, que se utilizan en algunas zonas de la Región Huánuco, son trampas caseras, que consisten en el uso de plástico de color amarillo con pegamento en toda la superficie, con la finalidad que las moscas se sientan atraídas por este color y cuando hacen contacto con esta trampa quedan pegadas. Este tipo de control da buenos resultados.

3.1. Control biológico.

Jorge Compere fue el primer entomólogo que realizó pruebas mediante el control biológico para reducir daños por *Ceratitis capitata* W. a inicios del siglo XX (Gomez 1932). Es someter a las plagas ante sus enemigos naturales, es decir mediante la acción de depredadores, parásitos y patógenos. Los depredadores no causan daño al cultivo, se alimentan de otros insectos y ácaros fitófagos plagas. Los parásitos son insectos entomófagos que viven a expensas de otro insecto (hospedero) al que devoran progresivamente hasta causarle la muerte. Los entomopatógenos son microorganismos que producen enfermedades a los insectos, siendo el agente causal muy diverso.

El Senasa- Ica durante la implementación del Plan Piloto de Erradicación de mosca de la fruta en el año 2002, aplicó el controlador biológico *Diaschamimorpha longicaudata* que ataca directamente a las larvas de la mosca durante su tercer estadio. Obteniendo resultados nulos, por diversos factores que no se controlaron como clima, densidad, entre otros.

Por este motivo durante la campaña de implementación del programa de erradicación de mosca de la fruta en la región Ica durante el período del 2009 al 2012, no se ha implementado este tipo de control

4.- Tipos de trampas.

Se utilizaron dos tipos de trampas oficiales:

a. Trampas Jackson:

Es una trampa que se basa en el comportamiento sexual, es específico para determinar la distribución y dispersión de la mosca *Ceratitis capitata* W., por el uso de la paraferomona sexual, llamada trimedlure que tiene la consistencia de un gel sólido.

Esta trampa tiene una estructura de cartón de color blanco, denominada también prisma por su forma, en su base interna se coloca la laminilla que puede ser de color blanco o amarillo y en la parte superior interna el atrayente sexual que va en una canastilla.

b. Trampas Multilure.

Esta trampa es cebada con atrayentes alimenticios (proteínas) y se utiliza para determinar la distribución y dispersión de *Anastrepha*.

La trampa multilure es una versión de la trampa McPhail, está compuesta de dos piezas plásticas. La base siempre es amarilla con un orificio en el centro, la parte superior es transparente la que incrementa su capacidad para capturar moscas de la fruta, la tapa puede ser en forma de triángulo, en forma cilíndrica o en forma de taza invertida.

Trampas con diferentes componentes alimenticios:

4.1.- Trampa cebada con proteína hidrolizada.

Es una trampa diseñada para una capacidad de 250 cc de mezcla, su atracción ejercida es alimenticia y para la cual se requiere lo siguiente: agua: 235 cc, proteína hidrolizada: 10 cc (agitándolo antes de usarse) y bórax: 05 cc que evita el desarrollo de microorganismos y favorece la liberación de iones amonio.

4.2.- Trampa cebada con sustrato alimenticio sintético.

Este sustrato alimenticio sintético (SAS) es más selectiva que las trampas suministradas con proteína líquida, porque consta de tres elementos: acetato de amonio, putrescina y trimetilamina, más 250 cc de agua dentro de la base. Este atrayente sintético dura de 6 a 10 semanas y es específica para la mosca de la fruta, a la vez captura menos moscas machos de *Ceratitis capita* se presta para su uso en programas de tratamiento del insecto estéril (TIE) de mosca de la fruta.

5.- Tipos de atrayentes:

Los principales insumos que se utilizaron como atrayentes de la mosca de la fruta son:

5.1.- Proteína hidrolizada:

Tiene una consistencia líquida y es recomendada para capturar mosca de la fruta en su fase adulta. Se utiliza para el cebado de los dos tipos de trampa y se puede capturar diferentes géneros de mosca de la fruta. **b. Atrayente sexual:**

Pastilla polimérica con consistencia de gel sólido. Es específico para capturar los machos de la mosca Ceratitis.

5.2.- Sustrato alimenticio sintético:

Atrayente alimenticio sintético, y puede utilizarse para capturas moscas adultas de Anastrepha y Ceratitis, si es que para esta última se adicional el atrayente sexual trimetilamina.

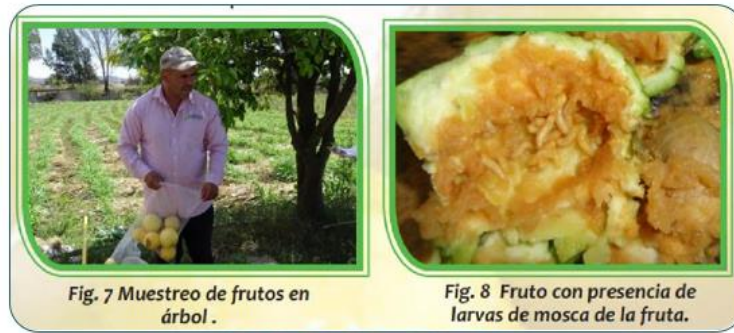
6.- Sistema nacional de muestreo.

Es el procedimiento oficial utilizado para el seguimiento de estados inmaduros de mosca de la fruta mediante la recolección y evaluación de frutos, es una actividad preventiva que ayuda a determinar el porcentaje de infestación de la plaga corroborando los resultados del sistema nacional de trampeo y de todas las labores de control utilizadas.

El muestreo en general, consiste en coleccionar la mayor diversidad de frutos susceptibles a ser infestados por las moscas de la fruta, sin poner énfasis en alguno en especial, el objetivo de este tipo de muestreo es conocer los hospederos reales de la zona.

7.- Muestreo de fruta

- Determina la abundancia de la plaga en el huerto.
- Cuantificar el daño directo causado por las moscas de la fruta.
- Permite dirigir el control mecánico de frutos. Se deben seleccionar frutos que cuelgan del árbol y aquellos que se encuentran en el suelo, que presenten síntomas de infestación como: perforaciones, manchas circulares amarillas, puntos necróticos y frutos con madurez prematura.



8.- Control Mecánico.-

Consiste en la recolección y destrucción de frutos en áreas donde el muestreo reporta la presencia de huevecillos, larvas o pupas de la plaga, consiste en enterrar los frutos recolectados en una fosa por lo menos de 50 cm de profundidad y aplicando una capa de cal, posteriormente una capa de tierra hasta que la fosa alcance su capacidad; este control reduce hasta un 60% o más de la población de la mosca de la fruta.



9.- Control Químico

Tiene el objetivo de suprimir poblaciones de moscas de la fruta en estado adulto, mediante el uso de un cebo selectivo el cual se aplica por chisguetes dirigidos al follaje de los árboles de la parte media a la parte alta de la copa del árbol, el tamaño de gota deseado es de 3 a 6 mm. La ventaja del cebo es que únicamente es atractivo para las especies de moscas de la fruta.



Fig. 11 Aplicacion de cebo selectivo al follaje del árbol.



Fig. 12 Estacion Cebo o trampa matadora.

10.- Control Cultural

Es importante realizar actividades de barbecho y rastreo en tu huerto, ya que ayudan a eliminar los gusanos y pupas de moscas de la fruta que se encuentran en el suelo, quedando expuestos a las condiciones ambientales y a los enemigos naturales.

- ***BARBECHO***



- ***RASTREO***



11.- CONCLUSIONES:

- La mosca de la fruta puede causar grandes pérdidas económicas en la agricultura si es que no se lo controla.
- La mosca de la fruta *Ceratitis capitata* es la especie más peligrosa.
- El control por el método del trapeo es el más recomendado por qué no causa daños al medio ambiente.
- Se recomienda llevar un control intencional de esos insectos para que no se originen plagas.
- Se debe utilizar un atrayente adecuado para el método del trapeo ya que si no se puede capturar a otros insectos que pueden ser benéficos para las plantas.

BIBLIOGRAFIA

- Programa Nacional de la Mosca de la Fruta. 2001. Manual del sistema nacional de detección de mosca de la fruta. SENASA. Perú.
- Aluja, M. 1993. Manejo Integrado de Mosca de la fruta. México. Primera Edición. Editorial Trillas. 256p.
- Manual del sistema nacional de mosca de la fruta, SENASA. www.senasa.gob.pe.
- Gómez Quiroga, Ramiro; García Másmela, Alirio; González Rozo, Francisco Ernesto. Manual de detección de moscas de las frutas. Boletín de Sanidad Vegetal 01. ICA.
- Las moscas de las frutas. Boletín de Sanidad Vegetal 19. ICA. Instituto Colombiano Agropecuario. División de Sanidad Vegetal. 1997. 21p.
- <http://cesavem.mx/img/MoscasdeLaFruta/moscasdeLaFruta.pdf>