

DETECCION DE ADULTOS DE MOSCAS DE LAS FRUTAS
POR MEDIO DE TRAMPAS 1/

Diego Fernando López I. 2/

1. INTRODUCCION

El uso e implementación de trampas para moscas de las frutas ha adquirido una gran importancia en programas de detección y monitoreo, ya que un muestreo intensivo de la plaga nos determina la dinámica poblacional y nos dá un indicativo oportuno de sus épocas de aparición.

Las acciones de manejo, control y erradicación de algunas moscas de los géneros perjudiciales como Ceratitis, Anastrepha, Rhagoletis, Dacus y Toxotrypana cuentan con una herramienta importante en el pronóstico y medida de la intensidad del ataque a través de la detección mediante el uso de trampas. Estas trampas están destinadas a atraer y capturar los ejemplares adultos que estén en actividad en un área determinada.

2. TIPO DE TRAMPAS

Los tipos de trampas usados se pueden clasificar en tres grupos así:

2.1. Atracción alimenticia (Hidrolizados Proteínicos)

- MacPhail y sus modificaciones
- Harris

2.2. Atracción sexual (paraferomonas)

- Steiner y sus modificaciones
- Jackson
- Tableros pegajosos

1/ Contribución de la Sección de Sanidad Vegetal del ICA.

2/ Ingeniero Agrónomo, Coordinador Campaña Mosca del Mediterráneo. ICA, Apartado aéreo 51764, Medellín, Colombia.

2.3. Otras

- Mechas letales
- Sacos letales
- Colores y formas de frutas

3. ATRAYENTES

La base determinante para esta clasificación surgió a raíz de procesos de observación y experimentación, pues en todos los casos el insecto requiere ser atraído, tanto para determinar su presencia como para ser combatido. Las proteínas hidrolizadas como atrayente alimenticio tomaron auge ante el descubrimiento del efecto atractivo a los adultos de moscas de las frutas ejercido por algunos productos naturales, principalmente la mielcecilla o melaza, excreción que cubre las plantas atacadas por pulgones y algunos otros insectos del orden Homoptera. En particular las hembras del género Anastrepha y Ceratitidis requieren altas cantidades de proteína para madurar sexualmente, situación que se prolonga hasta el período de preoviposición (Figura 1).

La composición química de las proteínas que se fabrican comercialmente es variable, pero la base es: proteína de soya, maíz, etc., sales minerales y agua. Las variaciones en estas concentraciones hacen más o menos efectivo el poder atractivo de la sustancia proteínica. Estas sustancias atraen tanto machos como hembras de moscas de las frutas.

En nuestro medio se consiguen proteínas hidrolizadas de maíz y soya que son producidas nacionalmente. Los mercados de otros países ofrecen estos productos con los nombres de Buminat, Amberex 1003, proteína de Torula, Nature etc. También pueden utilizarse como cebo atrayente en caso de no tener estas proteínas mencionadas los siguientes productos: vinagre de frutas, picados de vino, melazas, fosfato de amonio, levaduras y algunos fermentos de desechos de cosecha. Cabe aclarar, que la efectividad de éstos no ha sido evaluada en nuestro medio.

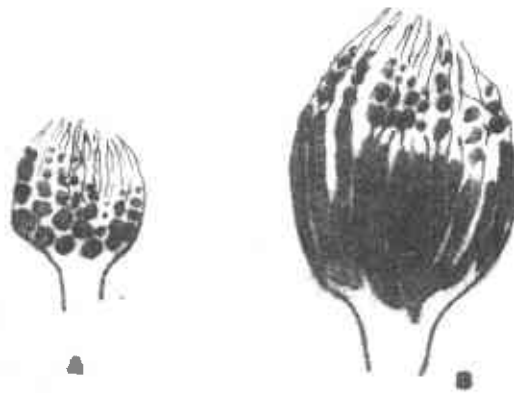


FIGURA 1. Observe el desarrollo de los ovarios. A) Ovarios de una hembra sin alimentación; B) Ovarios de una hembra alimentada suficientemente con fuentes proteínicas (Tomado de Olalquiaga et al. 1966).

El uso de Borax en el cebo atrayente garantiza una mayor duración en la efectividad de la trampa, pues el crecimiento de hongos y algunas algas que fermentan la solución atrayente es disminuída haciendo que la receba, pueda espaciarse o sea que el intervalo entre un recarque y el otro de la trampa sea más largo. A la vez favorece el crecimiento de bacterias que ayudan a mejorar la atracción.

Dentro del grupo de los atrayentes sexuales se tienen principalmente los siguientes:

NOMBRE COMERCIAL	ESPECIE ATRAIDA
Trimedlure	<u>Ceratitis capitata</u> <u>Ceratitis rosa</u>
Medlure	<u>Ceratitis capitata</u>
Capilure	<u>Ceratitis capitata</u>
Cue lure	<u>Dacus cucurbitae</u> <u>Dacus tryoni</u>
Metil eugenol	<u>Dacus dorsalis</u> , <u>Dacus</u> <u>zonatus</u> , <u>D. cucurbitae</u> , <u>D. tryoni</u>

El Trimedlure es el mejor atrayente hasta hoy descubiero para detectar la presencia de la mosca del mediterráneo en un área. Atrae sólo machos de C. capitata.

Para poder comprender en mejor forma este proceso de atracción es necesario tener en cuenta las siguientes definiciones:

- Paraferomonas: Como se utiliza aquí es una sustancia sintetizada de plantas que la producen naturalmente y que congrega machos de C. capitata.
- Lek: Conjunto de machos que se agrupan para ser más atractivos sexualmente a las hembras que se encuentran en sus alrededores.
- Lure: Atrayente (en Inglés).

El encuentro sexual para la cópula está condicionado a la liberación de una feromona (feromona de agregación), producida por los machos tefríticos, por ser de corto alcance el efecto individual de ésta. Los insectos machos tienen que formar un LEK y de ésta forma garantizar la continuación normal de cortejo. Steiner aisló esta sustancia y probó que atraía machos. Esta paraferomona que tiene dos isómeros, siendo uno de ellos muy específico para atracción de machos de C. capitata es lo que se conoce con el nombre de Trimedlure. Para el género Anastrepha no hay feromonas y los machos ocasionalmente forman LEK.

Los atrayentes sexuales son de precios elevados y deben ser importados en su totalidad, pues no se producen en el país, de ahí que su uso debe ser racional y muy cuidadoso para evitar derrames y desperdicios del producto en los programas de monitoreo que se lleven a cabo.

4. MANEJO Y DESCRIPCION DE TRAMPAS

4.1. Trampas de atracción alimenticia.

4.1.1. Trampa McPhail (Figura 2). Esta trampa consiste en un frasco de vidrio, con una abertura invaginada en la base por donde entran las moscas. En su interior tiene un reservorio para la mezcla proteica atrayente en la cual mueren hogada las moscas que entran. En su parte superior tiene un tapón de corcho y es por éste sitio donde se recarga, se vierte el contenido de cada colección y se aseá la trampa. La trampa MacPhail es la

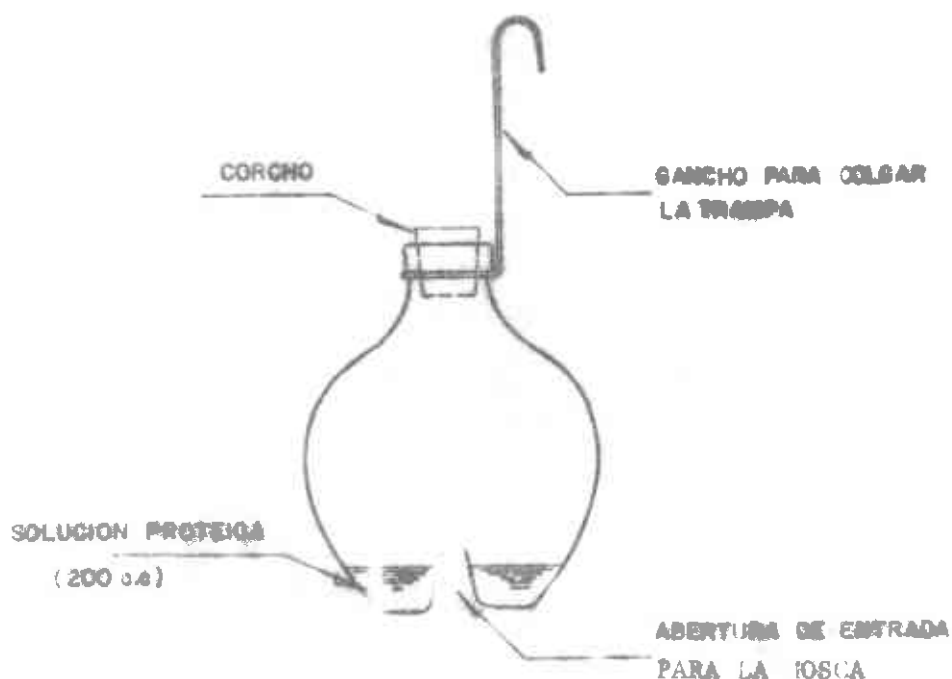


FIGURA 2. Trampa de atracción alimenticia tipo McPhail (Tomado de Olalquiaga 1980).

más utilizada para programas integrados de control de moscas de frutas como Anastrepha.

Existen algunas modificaciones en cuanto a formas y materiales (como el plástico), pero su principio de acción es el mismo.

Atrayente: Proteínas hidrolizadas de maíz y soya + bórax + agua.

Dosis:	Proteína	10%
	Agua	89.5%
	Bórax	0.5%

Lectura: Cada 8 - 12 días dependiendo de las condiciones ambientales.

Capturas: Especies del género Anastrepha preferencialmente; pero también en programas de detección de C. capitata.

4.1.2. Trampa Harris (Figura 3). Este modelo de trampa conserva mucha similitud con la trampa McPhail. Es una botella plástica con cuatro entradas para la mosca en el tercio superior de la botella o tarro. En su interior se le puede adicionar un trozo de 2.5 cm de una mecha con insecticida volatilizable como DDVP, ó se puede usar un pedazo de la misma longitud.

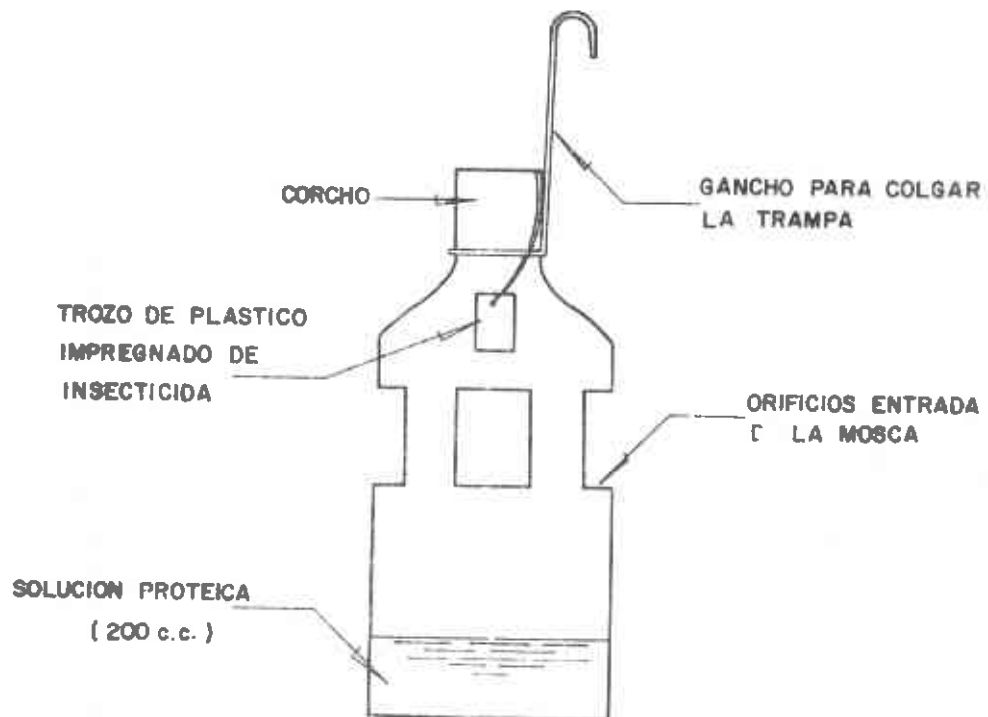


FIGURA 3. Trampa de atracción alimenticia tipo Harris (Tomado de Olalquiaga 1980).

de "collar antipulgas para perros" que se vende en droguerías y farmacias. El efecto del insecticida es producir una cámara envenenada a las moscas que ingresen a la trampa y que son atraídas por la proteína hidrolizada que está en el fondo.

Se aclara que este tipo de trampa debe evaluarse en nuestro medio, pero se cuenta con el antecedente del buen resultado que dió en la campaña de erradicación de la mosca del mediterráneo en Chile.

Como ventaja se tiene su fácil fabricación y la economía de los materiales de que está hecha. Los atrayentes, dosis, recargues y preferencia en moscas capturadas son similares a los descritos para la trampa McPhail.

4.2. Trampas de atracción sexual

4.2.1. Trampa Steiner (Figura 4). Tal como lo muestra la figura 4, el diseño está conformado por un cilindro plástico de 14.5 cm de largo por 9 cm de diámetro. La sección F la constituye la tapa de la trampa la cual es desprendible por el sistema de rosca, facilitando la colocación de la mecha con el cebo atrayente (Trimedlure), lo mismo que la colocación del insecticida y el aseo de la trampa. Tiene dos sitios o aberturas por donde entran las moscas con rejillas que impiden la salida de éstas una vez capturadas. La trampa va colocada en forma horizontal y puede modificarse colocando dos mechas en su interior; en una mecha se coloca el atrayente y en la otra el insecticida. También puede colocarse un trozo de collar antipulgas para perros en reemplazo de la mecha de algodón con insecticida.

La trampa Steiner fué la más utilizada en la campaña de erradicación de la mosca del mediterráneo en Chile, pero hoy en día el uso de ésta se ha limitado mucho por su alto costo. Por ser fabricada de un material bastante resistente, su vida útil es larga y resiste ampliamente condiciones ambientales drásticas como temperatura y humedad altas.

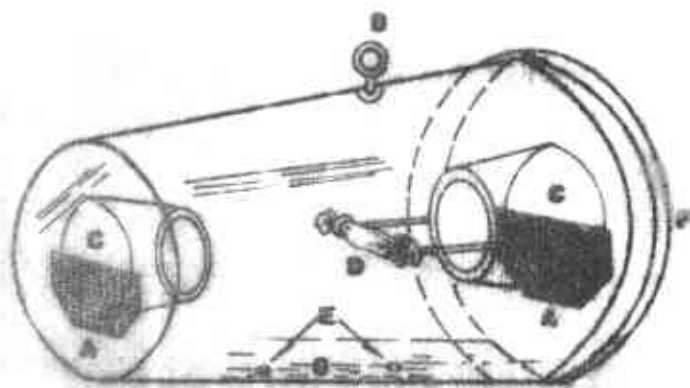


FIGURA 4. Trampa de tracción sexual tipo Steiner. A) Rejillas metálicas pegadas en las entradas de las trampas; B) gancho para colgar la trampa; C) aberturas de entrada de las moscas; D) mecha impregnada de cebo (Trimedlure); E) orificios para escurrimiento de agua; F) tapa; G) insecticida en polvo (Tomado de Olalquiaga *et al.* 1966).

Atrayentes: Todo el grupo de los atrayentes sexuales (Trimedlure, Cuelure, Metil eugenol).

Dosis: 2 cc de atrayente sexual por trampa.

Lectura y recarga: Cada 15 - 22 días dependiendo de las condiciones ambientales.

Costo: Aproximadamente \$ U.S. 12.00 la unidad

Capturas: Con Trimedlure: machos de C. capitata

Con Cuelure y Metil Eugenol: machos de Dacus spp.

4.2.2. Trampa Jackson (Figura 5). La trampa Jackson se puede fabricar en material plástico o cartón. La que usan en los programas de detección de mosca del mediterráneo en Estados Unidos y México es de cartón y han dado buen resultado.

Este modelo se ha adaptado para Colombia, y el ICA viene utilizando en la campaña contra la mosca del mediterráneo el tipo de trampa que muestra la figura 5 sus partes son: cuerpo de la trampa, laminilla, gancho para sostener la mecha, mecha de algodón y gancho para colgar la trampa al árbol o sitio donde va a ser colocada. En la laminilla lleva un pegante ("Stickem"), que es donde finalmente quedan atrapadas las moscas (machos) que fueron atraídas por el atrayente sexual que se está usando. El atrayente se coloca a razón de 2 cc por cada mecha, operación que se realiza con una jeringa graduada ó gotero. La forma como se arma cada una de sus partes se muestra en la figura 5. La vida útil del cuerpo de la trampa es de aproximadamente cuatro meses y la laminilla con un grano de pegante dura un mes y medio. Bajo las condiciones climáticas de Medellín y otras zonas del programa de detección que se lleva en Antioquia, la duración promedio del cuerpo de la trampa es de dos meses y la laminilla de un mes.

El pegante debe distribuirse uniformemente en la laminilla, dejando los bordes que permanecen fuera del cuerpo de la trampa sin impregnar para el manipuleo fácil de la laminilla.

En algunas ocasiones se presentan capturas de moscas hembras cuando la población de machos y hembras es alta y en ausencia de moscas machos en el ambiente.

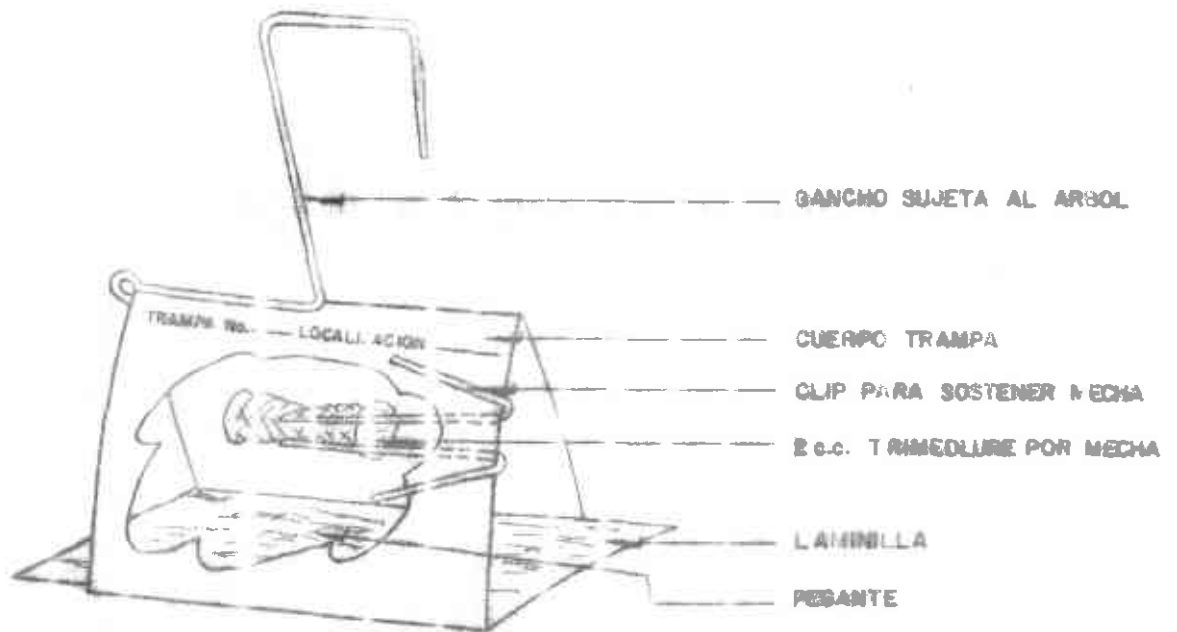
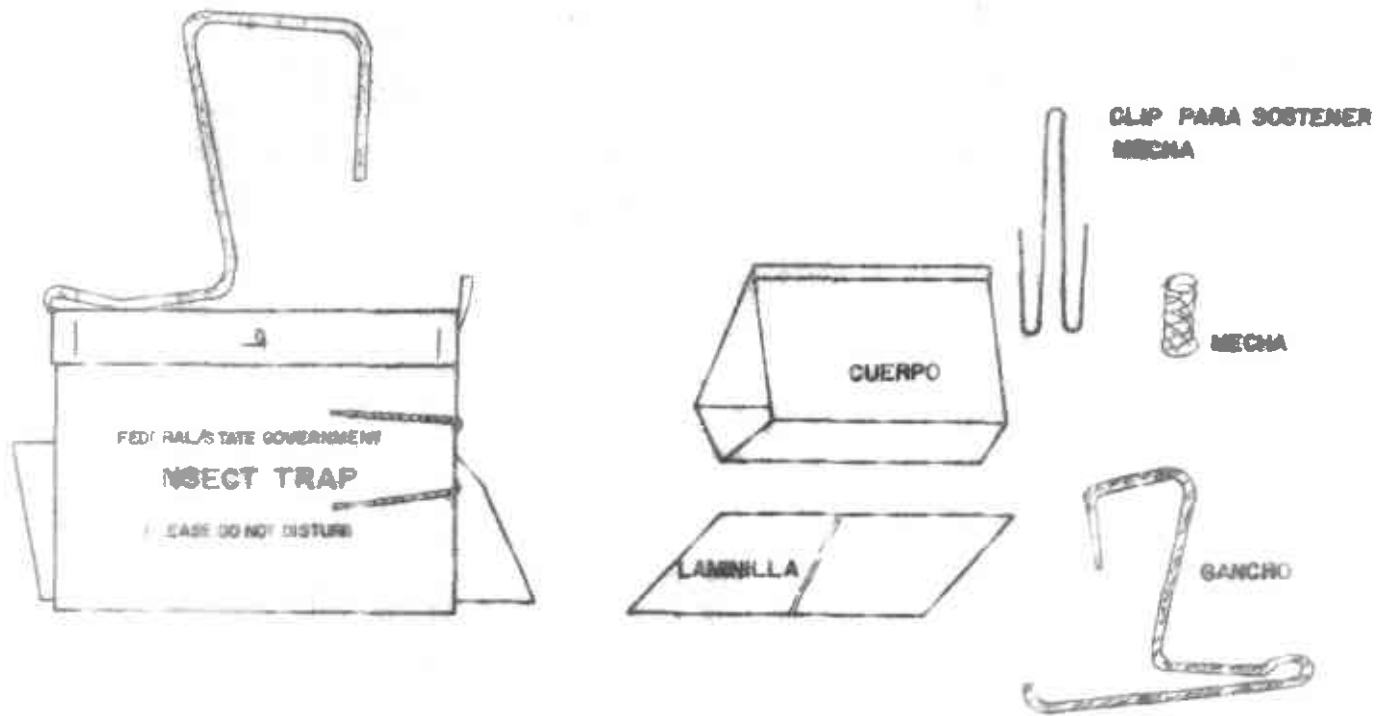


FIGURA 5. Trampa de atracción sexual tipo Jackson con sus componentes (Re dibujado de Florida Department of Agriculture 1986).

Es muy importante tener en cuenta no contaminar sitios u objetos con el trimedlure que se esté usando al recebar las trampas Jackson, pues la misma especificidad del atrayente haría que las moscas se dirigieran a estos sitios, anulando el efecto atractivo de las trampas, y a la vez se perdería el producto que es bastante costoso.

Los atrayentes, dosis, lectura, receba y especies capturadas de moscas son iguales a las que presenta la trampa Steiner. La cantidad de pegante a usar es de un gramo por laminilla.

Todos los elementos que conforman la trampa son importados, pero el limitante más grande lo constituye el atrayente trimedlure que cuesta alrededor de 160 dolares a precios de 1987.

4.2.3. Tablero pegajoso (Figura 6). Es otra trampa con fines de detección de moscas, preferencialmente para mosca del mediterráneo. Consiste en una tabla de 20 x 30 cm, a la cual se le coloca el pegante "Stickem" en toda su área y se usa como atrayente el trimedlure a razón de 2 cc por mecha.

Como ventaja se tiene la mayor área impregnada de pegante, en donde pueden adherirse las moscas con mayor facilidad. El inconveniente más notorio es la exposición directa de la mecha a las condiciones de temperatura y humedad del medio donde se use la trampa, lo que hace que el efecto del atrayente tenga menor duración.

El color del tablero más utilizado es el tono de amarillo, pero en este momento se evalúan otros colores como el rojo, negro, verde, blanco y azul para observar cual color ejerce mejor efecto atractivo a las moscas que se pretenden capturar.

Con excepción de la duración del efecto atrayente, este tipo de trampa se ajusta a las características de los modelos mencionados en los numerales 4.2.1. y 4.2.2. de atracción sexual.

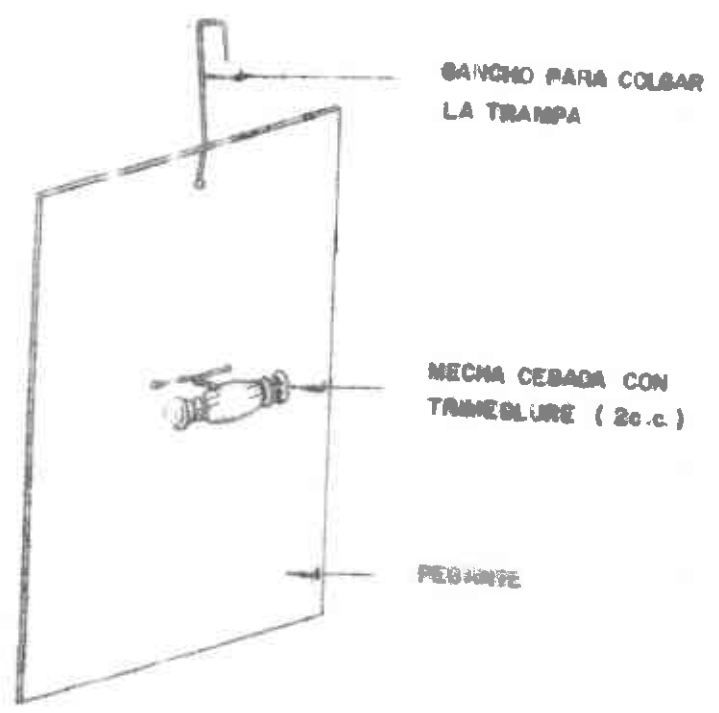


FIGURA 6. Trampa de atracción sexual tipo tablero pegajoso (Tomado de Olalquiaga 1980).

4.2.4. Trampa Biolure. El modelo de esta trampa consiste en un conjunto de elementos integrados en forma similar a la trampa Jackson. Su diferencia radica en que el atrayente es liberado gradualmente de acuerdo a la temperatura del ambiente.

5. OTRAS TRAMPAS

Este grupo lo conforman las trampas con mechas desechables letales y sacos letales, con efecto de atracción alimenticia (proteínas hidrolizadas), y efecto tóxico (insecticidas). Esta mezcla constituye un cebo tóxico que atrae y mata las moscas que se alimentan de él.

Preparación del cebo:

Atrayente: Proteína hidrolizada de maíz y soya.

Insecticidas: Malathion, fenthion, orthene.

La mezcla se puede hacer en proporción de una parte de insecticida por cuatro partes de proteína. Para un volumen de 10 litros se mezclan 35 cc de insecticida más 140 cc de proteína.

La mecha desechable puede ser de estopa o hilaza de 30 cm de longitud y los sacos letales se fabrican con bolsitas de costal de 10 cm x 10 cm y en su interior se pueden colocar pedazos de tuza de chocolate, cisco de arroz u otro material seco de residuo de cosecha. Estas mechas y bolsas se impregnan con el cebo tóxico, atrayendo y matando las moscas que se alimentan de la solución. Se puede evaluar el efecto de estas trampas colocando una tela blanca debajo del sitio donde se instala la trampa y contar las moscas que mata durante un determinado tiempo.

Estos tipos de trampas pueden colocarse en un número de 20 a 25 por hectárea y en su mayoría son desechables. Complementan acciones integradas de control de moscas de las frutas como Anastrepha sp.

Las trampas de formas de frutas de diversos colores tratan de imitar mediante materiales como icopor, plástico y colorantes los frutos hospederos. Esto constituye el efecto atractivo de la trampa.

Estos frutos simulados se impregnan con pegantes como el Stickem, quedando adheridas las moscas que se posen en ellos cuando estos tratan de ovipositar. Estos modelos de trampas pueden funcionar bien en controles integrados de moscas de las frutas, pero no han sido estudiados por el ICA.

6. COLOCACIÓN DE LAS TRAMPAS

Las trampas deben colocarse preferencialmente, en los lugares más expuestos a una infestación de mosca. Estos puntos donde la probabilidad de introducción es más alta son: terminales (aéreos, ferrocarriles, buses, marítimos etc.) a lo largo de carreteras internacionales, límites fronterizos, centros de acopio y mercadeo de fruta y cerca a basureros. Las posibilidades de infestación son altas en lugares donde hay mayor concentración de plantas hospedareas. En estos lugares se debe considerar si los hospederos son de la misma o diferente especie, y si además de esto son susceptibles al ataque de las moscas de las frutas. En los lugares donde hay SECUENCIA SERIAL DE MADURACION (en diferentes hospederos susceptibles), se dispone de un sustrato al menicio permanente que asegura la mantención de la infestación a través del año o parte del mismo.

Por lo anterior, los sitios como áreas residenciales urbanas y suburbanas presentan mayor peligro de introducción que los huertos comerciales donde la variación de hospederos es menor. En estos huertos comerciales (homogéneos) se cosecha toda la fruta y la mosca no tiene sustrato para su reproducción.

Deben seleccionarse árboles con frutos, siempre dando prioridad a los primarios para el ataque en lo posible con follaje y en lugares en donde la circulación del aire sea tal que permita dispersar el olor atractivo de la trampa. Se debe evitar en lo posible la acción directa del sol sobre la trampa, pues se puede acelerar la evaporación del trimedlure en las trampas de atracción sexual.

La altura de colocación es variable, pero en lo posible debe hacerse a unos 2 - 3 metros en árboles de porte grande. Con esto se evita el posible daño o movimiento que puedan hacer los niños, el ganado y los animales domésticos (Figura 7).

Como regla general se recomienda dividir imaginariamente el árbol en tres tercios, debiéndose colocar la trampa en el tercio medio y en la parte media de las ramas secundarias. Para facilitar la colocación en los árboles debe utilizarse una vara de aproximadamente un metro a la cual se le acondiciona un gancho en el extremo que facilita la colocación de la trampa.

**CORRECTO****INCORRECTO**

FIGURA 7. Colocación de trampas en los árboles (Tomado de Florida Department of Agriculture 1986).

7. ROTACION Y DENSIDAD DEL TRAMPEO

El efecto atrayente de trimedlure tiene un rango limitado. La distancia a la cual pueden ser atraídas las moscas depende de factores como distancia entre hospederos, condiciones ambientales locales, variación de temperaturas, tipos de árboles hospederos, velocidad del viento y humedad relativa. Las trampas se rotan del árbol huésped cada 1 - 3 meses, por razones de secuencia. La relocalización es un movimiento de la trampa a un mínimo de 150 metros en sectores rurales y entre 30 y 50 metros si se trata de áreas urbanas.

No se debe relocalizar trampas donde se este capturando moscas de las frutas. La densidad de trampeo puede establecerse de la siguiente forma:

Trampa Jackson: 1 - 2 trampas por hectárea ó manzana de casas en los focos ó área de mayor infestación.

1 trampa cada 5 - 8 hectáreas, en la periferia de los focos ó zonas potenciales de infestación.

1 trampa cada 20 hectáreas ó manzana, solo con fines de detección ó en sectores no considerados con infestación.

Trampa McPhail: Se pueden seguir los mismos criterios dados para la Jackson. Con fines de control se pueden poner entre 5 - 7 trampas por hectárea, complementando con tratamiento químico del predio con cebos tóxicos.

Finalmente es importante considerar el muestreo permanente de fruta caída de los árboles, con la finalidad de detectar estados inmaduros del insecto (larvas), ayudando a un diagnóstico temprano y oportuno de las diferentes especies de moscas de las frutas constituidas como plagas. Se hace ésta recomendación con la base de que en algunas circunstancias las trampas presen-

inconsistencia en la detección, pues no siempre la totalidad de la población de moscas de frutas estará en forma de adulto, pudiendo encontrarse alguna forma inmadura como larva o pupa que afectaría el programa de detección.

8. LITERATURA CITADA.

Florida Department of Agriculture. 1986. Florida fruit fly detection manual. Florida, USA, 26p.

Olalquiaga, F.G. 1980. Erradicación de la mosca del mediterráneo en la Provincia de los Andes. V Reunión de Valparaíso. Servicio Agrícola y Ganadero. Ministerio de Agricultura, Chile, 63p.

Olalquiaga, G.; R. Bobadilla; H. Dell'Ortto; L. Ramirez; S. Santa Cruz y T. Miranda. 1966. La mosca del mediterráneo en Chile. Ministerio de Agricultura. Bol.Tecn. No. 20, 36p.