

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PARTICULAR
“SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL – IDEMA”**



CURSO: CONTROL BIOLÓGICO.

TEMA: CONTROL BIOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA.

ALUMNO: CARLOS PANIAGUA BRAVO.

ESPECIALIDAD: AGRONOMIA.

SEMESTRE: IV

PROFESOR: RAUL ORESTES HERRERA FLORES.

MARZO – 2021.

MAJES-AREQUIPA.

DEDICATORIA:

En especial para todos aquellos **PRODUCTORES DE CHIRIMOYAS** de la Provincia de Ambo - Región Huánuco, por su esfuerzo y dedicación en el cultivo de este fruto.

RESUMEN:

La producción de frutas es un rubro muy importante dentro del sector agrícola en nuestra Región de Huánuco como también a lo largo y ancho de nuestro país el Perú, como son los principales productos: Chirimoyos, Paltos, Naranjos, Guayabos, Limones, Lúcumos, Mandarinos, Papayos, Mangos, Granadillas, entre otros, cuyas superficies de cultivo se van incrementado, con ello también la aparición de nuevas plagas como la mosca de la fruta, ocasionando un incremento de las mismas y su daño, debido a que existe una mayor disponibilidad de alimentos y con el rompiendo los mecanismos naturales de regulación de poblaciones.

Los daños directos de las moscas de la fruta son destrucción de la pulpa, disminución de su valor comercial, facilidad al ataque de patógenos, disminución de la producción de fruta. De manera indirecta ocasionan incremento de costos de producción por la aplicación de medidas de control, gastos en investigación para el desarrollo de tecnología de control, afectan el comercio local, los ingresos económicos de los productores y restringen el ingreso a mercados locales y nacionales. La incidencia de esta plaga en los huertos frutícolas afecta seriamente las condiciones de vida de los productores que de alguna u otra manera dependen de esta actividad.

El presente trabajo tiene como propósito dar a conocer la importancia de la plaga a través de la recolección de muestras de fruta y el sistema de trampeo que son dos actividades fundamentales y de gran valor para la detección oportuna de los estados inmaduros de la mosca de la fruta, para así determinar la presencia o ausencia de la plaga en el campo.

LISTA DE CONTENIDOS.

Capítulo I.....	6.
Introducción e Información general.	
Capítulo II.....	7.
2. Importancia de la mosca de la fruta.	
2.1. Ceratitis capitata wiedemann.....	8.
2.2. Ingreso de la mosca del mediterráneo al Perú.....	9,10.
2.3. Ciclo biológico de la mosca de la fruta.	
2.4. Sintomatología y daños.....	11.
2.5. Ecología de la mosca de la fruta.	
2.6. Hospedero.....	12.
Capítulo III	
3. Métodos de control de la mosca de la fruta.	
3.1. Control cultural	
3.2. Control químico.	
3.3. Control Etológico.....	13.
3.4. Control Biológico.	
3.5. Control Legal.....	14.
3.6. Control autocida.....	15.
Capítulo IV.....	16.
4. Sistema nacional de trampeo.	
4.1 Tipos de trampas.	
4.2. Trampa cebada con proteína hidrolizada.....	17.
4.3. Trampa cebada con sustrato alimenticio sintético.	
4.4. Tipos de atrayentes.....	18.
4.5. Sistema nacional de muestreo.	
V. Conclusiones.....	18,19.
Anexo I.	
VI. Lista de referencias.....	22.

LISTA DE FIGURAS.

Fig. 1. Ciclo evolutivo de la mosca de la fruta.....	19.
Fig. 2. Mosca de la fruta ovopositando un fruto de chirimoya.....	20.
Fig. 3. Especies de la mosca de la fruta.....	20.
Fig. 4. Frutos infestados por la mosca de la fruta.....	21.
Fig. 5. Trampas para el control de mosca de la fruta.	21.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN E INFORMACION GENERAL.

1.- INTRODUCCIÓN.



*Fuente: [www. google.com](http://www.google.com).

El servicio nacional de sanidad agraria (SENASA) en nuestro país tienen como uno de sus objetivos erradicar a la mosca de la fruta (*Ceratitits capitata* Wied) de manera consistente y durable, con un solo propósito de obtener y mantener áreas libres de la mosca de la fruta y así reducir las pérdidas económicas ocasionadas por dicha plaga y para ello diseñó el plan estratégico, Programa de Control y Erradicación de la Mosca de la Fruta.

El Programa de Control y Erradicación de la Mosca de la Fruta, conlleva a que todos los agricultores; sean pequeños (huertos, parcelas) o grandes empresas exportadoras tengan un compromiso en realizar el manejo integrado de la mosca de la fruta y así reducir el uso irracional y desmedido de los plaguicidas, minimizando con ello los riesgo en la salud humana y a la vez disminuyendo las pérdidas directas e indirectas, como son los sobrecostos de producción y de comercialización.

CAPITULO II.

2.- 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* (Norrbon, 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 oblicua* Macquart Mosca del ciruelo.

2.1. *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 (Liquidó *et. al.*, 1991), esto se debe a su característica polífaga y su gran adaptabilidad Papadopoulos *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 (Liquidó *et. al.*, 1991).

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).

2.2. Ingreso de la mosca del mediterráneo al Perú.

Según Wille (1957), la infestación de la mosca de la fruta en nuestro país se dio desde Brasil, pasando las moscas por la selva en frutales silvestres hasta que encontraron plantaciones de cítricos en Huánuco.

La mosca del mediterráneo, es detectada por primera vez en el Perú en el año 1956 en una remesa de cítricos en la región de Huánuco. Posteriormente, se registra su presencia en la costa: Santa Eulalia y en la Molina (Rodríguez, 1998). En el región de Ica se detectó dos años después 1958, presentándose como una plaga muy severa y de gran importancia económica en la hortofruticultura.” (Marco técnico de mosca de la fruta, 2008).

2.3. Ciclo biológico de la mosca de la fruta.

Ceratitis presenta una metamorfosis completa, presentando las cuatro fases de desarrollo: huevo, larva, pupa 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).

2.4. 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).

2.5. Ecología de la mosca de la fruta.

Según Hernández-Ortiz y Aluja, 1993, los principales factores bióticos y abióticos que afectan el ciclo de vida de la mosca de la fruta son: el alimento, la temperatura, la humedad, la luz, la vegetación, los sustratos para el empupado, ovoposición y los enemigos naturales.

La temperatura influye en la dinámica poblacional de la mosca de la fruta, en verano la generación poblacional es alta y en invierno es baja (Bateman, 1972 y Aluja, 1993).

Los factores ambientales de temperatura, humedad y disponibilidad de huésped son determinantes en la fluctuación poblacional a corto y largo plazo de la mosca de la fruta (Bateman, 1972; Harris, 1993).

La mosca de la fruta se puede dividir en dos grupos, unas pueden ser univoltinas y otras multivoltinas, las cuales van a depender de las condiciones medio ambientales donde se reproduzcan, esto quiere decir que las univoltinas van a tener una generación al año y las multivoltina varias generaciones al año,

generalmente las de una generación se encuentran en zonas templadas con estaciones muy marcadas, mientras las de varias generaciones se encuentran en zonas tropicales y sub tropicales donde las temperaturas no varían mucho y se mantiene con temperaturas poco cálidas (Aluja, 1993). En condiciones de la costa Peruana dominan el grupo de moscas multivoltinas.

2.6. 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.

CAPITULO III.

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

3.1. 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).

3.2. 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).

3.3. 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 *Ceratitidis* 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.

3.4. Control biológico.

Jorge Compere fue el primer entomólogo que realizó pruebas mediante el control biológico para reducir daños por *Ceratitidis capitata* W. a inicios del siglo XX (Gómez 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.

3.5. Control legal.

Se ejecuta a través de cuarentenas, guías fitosanitarias, certificaciones de producción, constancias técnicas de ejecución de medidas, etc. (Aluja, 1993).

Son disposiciones obligatorias (leyes o reglamentos) por parte del gobierno y bajo responsabilidad específica del SENASA, para garantizar la participación de la población a fin de evitar el ingreso de la mosca de la fruta a una determinada área. Mediante Decreto Supremo N° 009-2000-AG, se ha reglamentado la **implementación y aplicación para el control, supresión y erradicación de la mosca de la fruta**. En algunas regiones del Perú, como también en la región Ica, se han instalado puestos de control cuarentenario y se viene aplicando hasta la actualidad el reglamento de acuerdo a la etapa en que las zonas de la región se encuentren. En la zona de Palpa y Nazca se ha logrado erradicar la mosca de la fruta, por lo que el reglamento se viene aplicando en un mayor grado que en otras zonas. Existen agricultores que no se adecuan en el manejo integrado para combatir a la mosca de la fruta, pues en estos casos se aplica el decreto supremo. Este método de control es efectivo.

En las provincias de Ica, Chincha y Pisco, y algunas regiones del Perú, aún se viene trabajando el control de la mosca de la fruta.

En algunas regiones frutícolas, se puede observar algunos carteles que se colocan en lugares estratégicos para que los productores se comprometan con el control integrado de la mosca de la fruta

3.6. Control autocida.

El método consiste en la liberación periódica y controlada de individuos criados masivamente en laboratorios. Estos individuos están esterilizados y se liberan en el campo de cultivo, estos al cruzarse con las plagas nativas no podrán producir nuevas progenies. Estos programas demandan inversión, por lo que generalmente se trabaja con apoyo de la FAO y por varios países (Aluja, 1993).

Es un control de plaga que se vale de la genética a partir de la obtención de machos estériles de mosca de la fruta. Este control consiste en el uso de la misma plaga que ha sido criada para luego ser esterilizada y liberada en el campo, con la finalidad de disminuir la reproducción de la moscas fértiles, este método tiene su importancia a partir de la copula en la cual el macho estéril copula a la hembra fértil y esta pone huevecillos que no eclosionaran debido a los problemas ocasionados en los espermatozoides del macho estéril.

El sistema de cría en masa en condiciones artificiales y su esterilización pueden provocar una disminución en su competitividad sexual en condiciones de campo y una corta longevidad.

Esta técnica tampoco se ha aplicado en el control de la mosca de la fruta en la región Ica durante el periodo mencionado, debido a que en la prueba piloto no se obtuvieron buenos resultados. Esto se debió a que no se tuvo en cuenta los requerimientos de: cría en masa de los individuos con una buena calidad, aplicación correcta de dosis de rayos (x o gamma) de esterilización para una buena esterilidad, buena distribución en la liberación, buen comportamiento en la competencia y éxito en la copula a las hembras salvajes, buena coordinación en el momento de liberación (hembras en etapa reproductiva), buen ratio para liberar la cantidad suficiente para superar a la población salvaje y que la población sea cerrada, para que no se produzca reinvasiones de insectos fértiles.

CAPITULO IV

4.- SISTEMA NACIONAL DE TRAMPEO

El Sistema Nacional de Trampeo (SINATRA), es el procedimiento oficial efectuado en un periodo de tiempo determinado y consecutivo, para poder evaluar las características de la población de la plaga.

El trabajo de trampeo estuvo sustentado bajo el uso de trampas cebadas con atrayentes alimenticios o sexuales, colocados estratégicamente y mediante una coordenada específica. Todas las trampas tuvieron un punto específico, lo cual nos permite evaluar la presencia o ausencia de la mosca de la fruta en estado adulto, para luego obtener la fluctuación poblacional de la plaga en una zona determinada.

El sistema nacional de trampeo tiene como objetivos:

- Determinar si las moscas de la fruta están presentes en un área.
- Determinar los límites de un área infestada y de una no infestada.
- Monitorear de manera continua las características de la población, y así obtener datos para las cuatros estaciones del año y las secuencias de hospedantes que la plaga oscila.

El SINATRA, constituye la parte medular en la vigilancia de las moscas de la fruta, siendo el conjunto de trampas instaladas oficialmente en una determinada zona de producción hortofrutícola a nivel nacional (SINATRA-2007).

4.1. 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:

4.2. 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.

4.3. 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 capitata* W. por lo que se presta para su uso en programas de tratamiento del insecto estéril (TIE) de mosca de la fruta.

4.4. Tipos de atrayentes:

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

a. 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*.

c. 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.

4.5. 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.

V.- CONCLUSIONES:

El Senasa- Ica durante la implementación del Plan Piloto de Erradicación de mosca de la fruta en el año 2002, aplico 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.

El control biológico de la mosca de la fruta en el Perú no está muy difundido, toda vez que en algunas regiones como en la región Huánuco, Ica no dieron los resultados esperados.

En la región Huánuco a través, del SENASA se viene realizando el control de la mosca de la fruta a través del método llamado trapeo y atrayentes como se describe en el capítulo IV del presente trabajo, obteniendo exentes resultados en el control de la mosca de la fruta.

Cabe precisar que en algunas provincias de la región Huánuco, se usa el sistema de trapeo casero con excelentes resultados, que consiste en realizar unos agujeros de 5 milímetros de diámetro en la parte superior de las botellas plásticas de gaseosas vacías de 1 a 2 litros, a fin de que la mosca de la fruta pueda ingresar pero ya no salir, donde se le adiciona chicha de jora u orines humanos, que emana un olor a amoniaco, el mismo que sirve como atrayente a la mosca de la fruta, con buenos resultados a un bajo costo para el fruticultor local.

ANEXO I

Fig. N° 1. Siculo evolutivo de la mosca de la fruta.



Fuente: Senasa Ica.

Fig. N° 2. Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* w.) ovopositando un fruto de chirimoya.



*Fuente: Félix Hernández calderón. Tesis UNALM.

Fig. N° 3. Especies de la mosca de la fruta.



*Fuente: Estaciones experimentales del INIA.

Fig. N° 4. Frutos a la derecha cítrico a la izquierda durazno, infestados por la mosca de la fruta.



*Fuente: Ministerio de Agricultura Perú.

Fig. N° 5. Trampas para el control biológico de la mosca de la fruta.



*Fuentes: SENASA Perú.

VI. LISTA DE REFERENCIAS.

- 1.- Manual del sistema nacional de mosca de la fruta, SENASA. www.senasa.gob.pe.
- 2.- Programa Nacional de la Mosca de la Fruta. 2001. Manual del sistema nacional de detección de mosca de la fruta. SENASA. Perú.
- 3.- Rodríguez C., C. 1998. Reseña histórica del control y erradicación de moscas de la fruta. Memoria del primer curso nacional sobre control integrado de moscas de la fruta con énfasis en la técnica del insecto estéril. SENASA OIEA. Lima, Perú.
- 4.- Aluja Schuneman, Martin. Manejo integrado de la mosca de la fruta. México. Editorial Trillas, 1993. 251 p.
- 5.- Aluja, M. 1993. Manejo Integrado de Mosca de la fruta. México. Primera Edición. Editorial Trillas. 256p.
- 6.- www.google.com.