

47

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

LA MOSCA PRIETA

Y

MODO DE COMBATIRLA



TESIS PRESENTADA POR:

Maria Estela Villaseñor G.

PARA OBTENER EL TITULO DE



QUIMICO · FARMACEUTICO · BIOLOGO



GUADALAJARA, JAL. 27 Y 28 DE MAYO DE 1949

QUIMICA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA - LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS



LA MOSCA PRIETA Y MODO DE COMBATIRLA



TESIS PRESENTADA POR:

María Estela Villaseñor G.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

QUÍMICO - FARMACEÚTICO - BIÓLOGO



GUADALAJARA, JAL. 27 Y 28 DE MAYO DE 1949



QUÍMICA

Para mis adorados padres José de H. Villaseñor y
Inaquina G. de Villaseñor, que con su abnegación y ca-
riño, me supieron inyectar fuerzas suficientes para obte-
ner mi título profesional.

Para mis abuelitas Rosaura C. viuda de Villaseñor y
Lina C. Uda. de Guzmán, por la valiosa ayuda que me
prodigaron.

Para mis queridos hermanos Teresa de Jesús, Hilda
Susarro, José de Jesús y Rosaura Lina.

Con todo respeto y admiración al señor Prof. D. Ignacio
Hérez Becerra, Sub-Director de la Facultad

Con mi enorme gratitud y estimación muy sincera, al
señor Gral. de Div. D. Raúl Gárate Legleu Gobernador
Constitucional de Tamaulipas, por su bondadosa ayuda
que me dió durante mi carrera profesional

Con profundo agradecimiento, al señor Ing. Antonio
Sánchez Robledo, por la cooperación que me prestó para
elaborar mi Tesis

Al honorable Jurado:

Prof. Narciso M. Corvera

Química María del Carmen Lara

Ing. José Luis Murguía

Dr. Alfonso Pérez Viscaino

Química Alicia Elena Sánchez

Ing. Fernando Teal

Dr. Juan Miguel Otil Alonso

A mis queridos e inolvidables compañeros de estudios.

Con testimonio de gratitud a la Universidad Autónoma de
Santolajera y a mis Profesores de la Facultad de Ciencias
Químicas.

INTRODUCCION

Al ejecutar este trabajo que me honro en presentar, no sólo me guo el deber de cumplir con el Reglamento Profesional sino también el deseo muy sincero, de contribuir con mis escasos conocimientos, para que se traduzcan en positivo provecho a fin de extirpar de mi querido Estado, Tamaulipas, la plaga de la "Mosca Prieta", que tan graves perjuicios causa en nuestros campos.

Espero pues, que la lectura de estas páginas, servirá como colaboración que presto a quienes trabajan incansablemente en la campaña de la terrible plaga.

María Estela Villaseñor.

SUMARIO:

- 1.---**Historia.**
- 2.---a). **Clasificación del Insecto.**
b). **Costumbres..**
- 3.---a). **Aspecto de la plaga y daños que causa a la planta.**
b). **Plantas que parasita.**
- 4.---**Métodos usados para combatir a la plaga.**
a). **Combate con insecticidas de contacto.**
b). **Control biológico.**
- 5.---**Liberaciones.**
- 6.---**Conclusiones.**

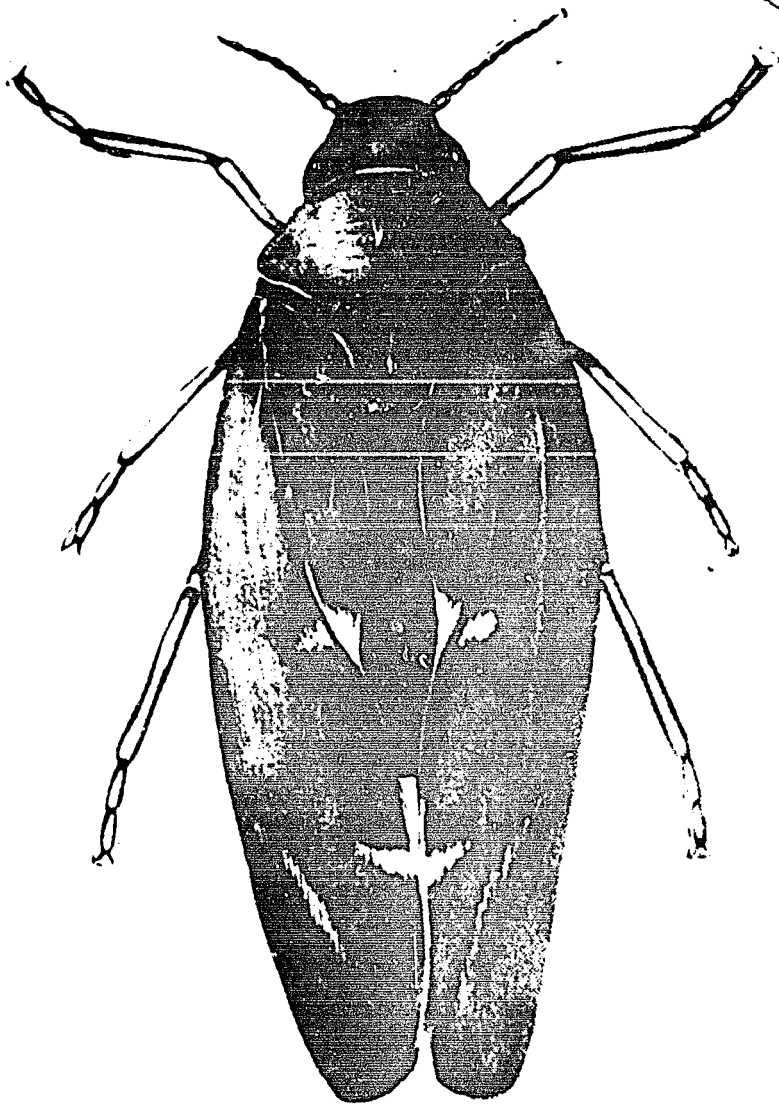
I.--LA HISTORIA.

Se llama "mosca prieta de los cítricos", por que originalmente se le conoció atacando a esta clase de plantas. Se conocen en la actualidad más de ciento cuarenta especies vegetales diversas que han sufrido sus daños.

La mosca prieta es originaria de las Indias Orientales. De ahí fué introducida a los Trópicos del Nuevo Mundo, sobre la mayor parte del cual se haya diseminada actualmente. Fué descubierta por primera vez en la India, por Maxwell Lefroy en Junio de 1910. En el mismo año fué encontrada en Manila por George Compere y, en Octubre del mismo año, fué localizada en el Real Jardín Botánico de Ceilán por S. A. Woglum, en cuyo honor se le adjudicó el nombre científico que tiene. A partir de su descubrimiento, han sido muchos los entomólogos que la han estudiado, entre los cuales se encuentran Kichner y Ashby, siendo éste el que propuso este nombre en la actualidad. En el año de 1915, Ashby descubrió por primera vez que la plaga estaba diseminada sobre la Isla de Jamaica y en 1917, Johnston la encontró en Cuba y en Guantánamo. En 1919 Zetek la registró en Costa Rica, de donde se extendió al norte del Continente hasta que unos trece años después, apareció en la zona de "El Dorado", Sim., de la República Mexicana. Posteriormente se extendió a los Estados de Nayarit y Sonora.

En los años de 1934 a 1935, se le encontró parasitando limoneros de las huertas de "El Crucero" y "La Florida" del Estado de Colima. De la entidad colimense, se extendió a los Estados de Michoacán, Morelos y Jalisco.





“Mosca Prieta”, aumentada considerablemente para ilustración, con el fin de que se conozca la terrible plaga. Su tamaño en estado adulto, es de tres milímetros.

II a.)--CLASIFICACION DE LA MOSCA.

Orden.—Homóptera.
Suborden.—Sternorrhyncha.
Familia.—Aleyrodidas.
Género.—Aleurocaanthus.
Especie.—Woglumi.

Es un insecto de metamorfosis incompleta, es decir, de huevo pasa a ninfa sin pasar como todos los insectos por el estado de larva. El estado ninfal comprende varias fases que son el primero, el segundo y tercer estado ninfal, el cuarto o estado pupa y el quinto estado o adulto. Pertenece al tipo de metamorfosis enimetábola porque en su ciclo biológico atraviesa por fases que podíamos llamar de larva y de pupa.

La falsa larva recién emergida del huevo es móvil, tiene patas y antenas, las pierde en la primera muda, las formas intermedias son de textura suave, de forma oval y de color negro brillante.

Tiene un orificio basitorme por el cual expelen los excrementos que al caer en las hojas inferiores, da lugar a la formación de las Fumaginas o Negrillas. Este orificio es de gran importancia y una característica especial para la clasificación de los insectos de esta familia.

El cuarto estado ninfal es el estado de pupa. En él, el insecto se encuentra segmentado, algunas veces, cubierto todo el dorso por unas espinas por las cuales segregan una miel.

El tiempo que transcurre del huevo al primer estado ninfal es de siete a diecisiete días. El segundo estado ninfal dura desde a treinta días. El tercero de seis a veinte días y el cuarto de dieciséis a dieciocho días.

El adulto mide tres milímetros de longitud y es de un color gris característico, con raya transversal en las alas. Tiene cubierto todo el cuerpo de un toro negro. Tiene las patas compuestas de varios segmentos, aparato bucal chupador, rostrum escondido bajo la cabeza, el tarso tiene los artículos terminales y los coxas que tienen una espina; los pares de alas la venación simple.

POSTURA Y COLOCACION DE LOS HUEVECILLOS.

Se colocados por la hembra adulta al hacer su oviposición en forma de espiral, función que se verifica entre los dos y cuatro días después que ha emergido la hembra y que ha sido previamente fecundada por el macho, poniéndolos en el envés de la hoja y de preferencia en las hojas tiernas, a las que se adhieren por medio de un pedicelo muy corto de forma arriñonada con longitud de un sexto de milímetro, de color blanco cremoso en un principio, más tarde café y finalmente se vuelve negro o de un color café obscuro, justamente al pasar al primer estado ninfal. A menudo la hembra coloca la mitad de los huevecillos en forma irregular pudiendo poner cada una de ellas 100 huevos o algo más; la oviposición tiene lugar en la misma hoja en la cual se desarrolló, aunque no sucede a menudo.

Varía el período de incubación. El normal es de 10 a 12 días habiendo otros que duran el doble, debiéndose al medio ambiente.

Al ovipositar no tienen preferencia por determinada parte de la hoja pudiéndose encontrar colonias de huevecillos en el pecíolo de la hoja.

NACIMIENTO Y COLOCACION DE LAS FALSAS LARVAS.

La falsa larva que emerge del huevecillo, es de forma alargada ovoide, color blanquecino, con longitud aproximada de un cuarto de milímetro.

Recién emergida, tiene patas durante 2 a 4 horas, lo que le permite tener movimientos y así buscar en donde ha de permanecer durante sus estados ninfales y pupa perdiendo sus patas. Camina muy poco mas o menos media pulgada de donde se encontraba en forma de huevo, para después quedar con vida sedentaria.

Pasado algún tiempo de estarse alimentando las falsas larvas adquieren un color negro, forma ancha y aplastada, volviéndose después de un negro brillante y lustroso, los cambios

diversos son debidos a la resistencia que van presentando a sus enemigos naturales.

Cuando en la mudas al pasar por los distintos grados de desarrollo, su cuerpo se vuelve espinoso y a medida que avanza su ciclo biológico, las espinas se hacen más numerosas, de consistencia dura, de un tamaño más grande y pueden tener de 32 o algo más, habiendo además espinas adicionales se nota después de la muda una secreción en pequeñas gotas muy parecidas a la miel que al caer sobre el haz de las hojas dá origen a la formación de la Fumagina.

Por el orificio vasiforme, secretan los excrementos que están en razón directa del régimen alimenticio. Al caer éstos en compañía de la mielecilla a las hojas inferiores, dan lugar a la formación de hongos del género *Meleola*. La temperatura, la humedad y la precipitación pluvial son factores importantes en el tiempo que dura en el ciclo biológico.

EMERGENCIA DEL ADULTO.

Cuando llega la época en que la pupa cambia de estado y se transforma en imago o adulto, pierde su color y sufre un abultamiento que más tarde perfora el mismo insecto, con el objeto de procurarse la salida. La mosca prieta al principio es de movimientos torpes, con las alas plegadas camina en la misma hoja que pasó su estado de pupa. Cuando empieza la emergencia se nota en la hoja infestada, envolturas pupales perforadas, ésto nos indica que está próxima a la emergencia total de adultos de esa colonia. El período del ciclo biológico es como de mes y medio y puede prolongarse hasta tres meses más o menos.

COSTUMBRES.

Cuando están en suficientes condiciones para emprender el vuelo, lo hacen al envés de las hojas más cercanas encontrándose en colonias y pocas veces solos. Los adultos que se encuentran en colonias, efectúan la cópula en cualquier tiempo, dado que el macho nace primero, estando en espera de la hembra para fecundarla.

Hay varios factores que intervienen en el desarrollo de la plaga: un alto grado de humedad y una gran cantidad de lluvias, así como las sequías, bajan considerablemente la mu-

tipificación, además sobreviene la muerte de todos los estados biológicos.

En cambio en condiciones óptimas de humedad y temperatura el insecto alcanza oviposición, llegando casi todos al estado de adultos. En aquellos árboles que se encuentran cercanos a los lagos, canales o ríos, se reproducen con mayor rapidez. El insecto busca los árboles de mayor tranquilidad para poner sus huevos, por éso tiene de preferencia los limneros y demás de follaje cerrado, puesto que tienen sus hojas pequeñas y tupidas y así es menos molestado por el viento.

FACTORES DE MORTALIDAD.

Los factores que limitan la mortalidad de la "Mosca Prieta" pueden enumerarse en la siguiente forma:

I. Condiciones climatéricas adversas que dan por resultado que muchos de los huevecillos no lleguen a nacer, la muerte de las larvas en su primer estado o en el estado de pupa y la muerte de hembras adultas antes de que lleguen a ovipositar.

II.--Los enemigos naturales, que pueden ser parásitos, internos, predadores o enfermedades fungosas.

Cuando la plaga está aún en huevecillo y se atraviesa un período de tiempo seco, sufre una marcada mortalidad que es adicional a la proveniente de la infertilidad de los mismos, aparte de la que ocurre al emerger la larva y caminar lo indispensable para fijarse en la hoja.

Cuando la humedad se reduce, al igual que el régimen pluviométrico hay una marcada mortalidad en el primer estado larvario y una menor en el estado de pupa, siendo estas condiciones las que hacen que muchos adultos no puedan salir de su envoltura pupal aunque haya adquirido su completo desarrollo.

La muerte de las hembras que no llegan a ovipositar se debe a las fuertes lluvias y vientos, toda vez que las primeras las obligan a salir del follaje; en cuanto a los vientos hacen que emigren de su planta huésped y que por lo tanto se encuentren fuera del alcance de su alimento indispensable y de efectuar su oviposición en las plantas susceptibles a su ataque; éstos acusan una mortalidad de un 45%.



Hoja de naranjo infestada de huevecillos y larvas de "Moscá Prieta". Nótese que la postura es en forma de espiral, característica del dañino insecto.

El efecto de los parásitos internos es bastante notable, pudiendo hacerse el recuento mediante el agujero de salida de los efectos que puede tener un límite hasta de un 59%. Hay que tomar en cuenta que existe también hiperparatismo, lo que tiende a disminuir el efecto del parasitismo interno y por ende la mortalidad.

Las enfermedades fungosas son causadas por hongos de los géneros *Aschersonia* y *Aeregita*, aunque su ataque no es digno de tomarse en cuenta; sin embargo, existen enfermedades individuales que ocasionalmente pueden ser encontradas en el cuerpo de la plaga.

De los factores enunciados que limitan la mortalidad de la "Moseca Prieta" solo son de importancia: las condiciones adversas del clima que causan la mortalidad en el primer estado larval y en los estados pupales, y los parásitos internos que originan una mortalidad bastante elevada.

En resumen, se deduce que las condiciones ideales para que el desarrollo sea óptimo, son una alta humedad media, un tanto por ciento de lluvias distribuidas uniformemente, habiendo una marcada mortalidad de la "mosma" en sus diferentes etapas de su ciclo biológico cuando las condiciones óptimas de desarrollo no prevalecen.

III a.) --ASPECTO DE LA PLAGA Y DAÑOS QUE QUE CAUSA A LA PLANTA.

El aspecto que presenta la plaga no es del todo uniforme, debido a que pudiéndose encontrar todos los estados en una misma hoja, ofrecen distintas formas.

Los huevecillos están puestos en forma de espirales de color café, tienen forma alargada encontrándose en el envés de la hoja, y cuando son puestos en colonias, éstas son de forma irregular.

En el período de larva, tiene aspecto negro brillante, vá cambiando de color cuando llega a su penúltima etapa del ciclo biológico y entonces pasa a gris claro, y por último en el estado adulto, la mosca es de un color gris humo o azul pizarra.

La ninfa ofrece dos aspectos, I.--Cuando están jóvenes forman una capa negra brillante en el envés de la hoja y II.--Cuando la ninfa está próxima a convertirse en adulto la apariencia es de un gris sucio.

Las hojas presentan un aspecto desagradable, debido a que las hojas superiores dejan caer a las inferiores el líquido secretado por los insectos, y al contacto con el polvo dá lugar a la formación de las fumaginas.

Los daños que causa la plaga a la planta, son tan considerables, que en 20 meses puede acabar con ella. Para poder estimar los daños causados por la "mosca pizarra", a las plantas que parasita, es necesario saber el mecanismo que rige las funciones vitales de los vegetales.

Los pelos absorbentes de las raíces, toman del suelo los elementos nutritivos en solución acuosa con el agua suministrada por medio de lluvias o de riegos. Las sales solubles penetran a las células de las raíces por el fenómeno llamado ósmosis. El torrente líquido recorre los tejidos vasculares y ascien de por ellos hasta las hojas en donde se transforma en materias asimilables por la planta.

Las hojas son pulmones de los vegetales, éstos son los que transforman las substancias para ser utilizadas por la planta para su crecimiento. Se realizan fenómenos como la respiración, transpiración, función clorofiliana, etc. Esta última tiene gran importancia, requiere la presencia de la luz solar, para la fabricación de almidones, féculas, hidratos de carbono que son necesarios para la formación de tejido de la planta.

Tanto el haz como el envés tienen pequeños orificios a manera de poros llamados "estomas" por los cuales se efectúan las funciones antes dichas. Si se obstruyeran artificialmente éstas, serían las funciones nulas.

En los árboles q' ya están muy atacados, se cubren las hojas totalmente por las dos caras; la superior de fumaginas y la inferior de huevos, ninfas y exuvies (cubiertas vacías de color negro brillante, donde pasó el insecto su vida ninfal) de mosca prieta. Llega momento de ser tan tupida la invasión, que obstruyen los estomas de las hojas interrumpiendo sus funciones.

El insecto desde el estado de huevo se ve precisado a obtener su alimento vital de la savia del árbol, ésta pasa por un filamento de la hoja del insecto lo que constituye una constante absorción de los jugos y por lo tanto de mucha importancia si se toma en cuenta el número de ninfas que parasita la planta.

A pesar de todo ésto no se han encontrado casos en que mueran por estas causas especificadas, solamente ocasionan paralización del crecimiento de las funciones de floración y de fructificación pero los agricultores al darse cuenta de la incosteabilidad del huerto, lo abandonan negándole riegos, podas, abono, limpia, etc., que suma los al parasitismo si pueden ocasionar la muerte del árbol.

LISTA DE PLANTAS QUE PARASITA

LA MOSCA PRIETA:

1. Algodón silvestre. *Gossypium* sp.
2. Albahaca. *Ocimum basilicum*.
3. Anona. *Anona glabra*.
4. Arrayán. *Psidium sarterianum* (Berg) Wied.
5. Bugambilia. *Bougainvillaea spectabilis* Willd.
6. Café. *Coffea arabica* L.
7. Caimito. *Chrysophyllum Mexicanum*.
8. Camelia cultivada. *Camelia Japonica* L.
9. Campanilla o Copalchi. *Croton reflexifolium*.
10. Camela. *Cinamomum ceylanicum*.
11. Capulín de hueso. *Muntinga calabura*.
12. Cascabel.
13. Ceiba. *Ceiba pentandra*.
14. Clavel de España. *Cryptostagia grandiflora* (Roxb) Brown

15. Clavel de la India.
16. Coquito de aceite. *Orbygnia* comune.
17. Chicozapote. *Acharas sapota* L.
18. Chile. *Capsium Annum*.
19. Chirimoya. *Annona Cherimola* Mill.
20. Chote.
21. Durazno. *Prunus persica*.
22. Eucalipto. *Eucalyptus globulus* Labill.
23. Fresno. *Fraxinus* sp.
24. Galán de noche.
25. Gardenia. *Gardenia florida* L.
26. Granada. *Punica granatum*.
27. Guanuchil. *Pithecolobium dulce*.
28. Guayaba. *Psidium* sp.
29. Guayaca. *Guaiacum* sp.
30. Higuera. *Ficus doliaria* Da.
31. Huásima. *Guazuma ulmifolia* Lam.
32. Jarilla. *Senecio* sp.
33. Jazmín. *Trachelospermum jasminoides* Lem.
34. Japoy. (*Nopy*).
35. Laurel. *Laurus nobilis* L.
36. Lima. *Citrus aurantifolia* (Christm) Sw.
37. Limón Agrio. *Citrus limonia* Osbek.
38. Limón italiano. *Citrus limonia* Osbek.
39. Lirio. *Iris* sp.
40. Lumo Rejargar.
41. Malva. *Malva rotundifolia*.
42. Mamey. *Colocarpum mammosum* (L.O. Pierre).
43. Mandarina. *Citrus nobilis deliciosa* (Ten) Sw.
44. Mango. *Mangifera indica* L.
45. Manzana Silvestre. *Malus* sp.
46. Maravilla. *Mirabilis jalapa*.
47. Marañón. *Anacardium occidentale* L.
48. Moctezuma. *Rosa montezumae*.
49. Mora. *Morus alba*.
50. Naranja agrio. *Citrus aurantium* L.
51. Naranja dulce. *Citrus sinensis* Osbek.
52. Otate. *Bambusa arundinacea* Roxb.
53. Palma de ornato.
54. Palo de rosa.
55. Papayo. *Carica papaya* L.
56. Pinguica o manzanilla.

- 57.-Piocba o Paraíso. *Melia azedarach* L
- 58.-Pipián.
- 59.-Patanillo. *Canna* Sp.
- 60.-Plátano. *Musa sapientum* L.
- 61.-Pomarrosa. *Eugenia jambos* L.
- 62.-Que'ite de Burro. *Chenopodium* sp.
- 63.-Rosal. *Rosa* sp.
- 64.-Secapalo.
- 65.-Tabachín. *Caesalpinia pulcherrima* (L) Sw.
- 66.-Toronja. *Citrus grandis* Osbek.
- 67.-Tulipán. *Hibiscus rosa-sinensis*.
- 68.-Zapote blanco. *Casimiroa edulis* Llav.
- 69.-Zapote negro. *Diospyros ebenaster* Retz.

IV. -- METODOS USADOS PARA COMBATIR LA PLAGA.

Para el combate de la plaga de la mosca prieta, se utilizan dos clases de métodos: los directos o sean los de insecticidas de contacto y los indirectos o de control biológico.

a).—COMBATE CON INSECTICIDAS DE CONTACTO

Directos (o de contacto) por medio de insecticidas a base de diferentes sustancias de las cuales los aceites minerales delgados son los que han dado mejores resultados.

Como sabemos el insecto que nos ocupa está dotado en sus estados ninfales de un caparazón quitinoso que imposibilita su ataque con muchos insecticidas. Habiéndose experimentado infinidad de sustancias como el verde París, Arsenicales, Sulfato de nicotina, Petróleo, Emulsiones de jabón, Piretre, Rotenone, D.D.T., etc., se ha llegado a la conclusión de que lo más acertado para destruir los diferentes estados biológicos de la mosca prieta es el sistema a base de aceite mineral delgado asociado a rotenona y agua en las siguientes proporciones:

Aceite delgado:

(Shell Triona Light medium ó Citroína.....)	1 Litro
Raiz de Cubé con 5% de rotenona	25 grs.
Agua:	60 Litros

Para lugares en que el agua es dura, en otras palabras que impida la emulsión debido a una elevada concentración de sales (cosa fácil de experimentar si no espuma el jabón) se recomienda agregarle albúmina. Cuando esto no exista se recomienda el Fosfato Trisódico para que neutralice el medio, la cantidad varía según la concentración de las sales en el agua.

Para investigar esta concentración se toman 100 cc. de agua en un recipiente de cristal, se agregan unas gotas de fenolftalina, con la que se obtiene un color rosado; se añade luego el Fosfato trisódico anotando la cantidad cuando desaparece el color. Multiplicando la cantidad utilizada en los 100 cc. de agua por 10, nos dá el total que se necesita por litro. Es

ta operación es sencilla y puede ya establecerse de antemano que 10 grs. son suficientes para neutralizar la dureza de 100 Lts. de agua. Sólo en casos excepcionales de dureza se requiere mayor cantidad de fosfato Trisódico.

Rotenone. Cetona policíclica compleja extraída de diversos leguminosos tropicales principalmente la raíz de Derris con dos especies: Elíptica y la Uliginosa y Barbascó, planta de la América Tropical del Sur, cuyo nombre científico es el de: Lonchocarpusheptosia.

El contenido de rotenone en el Barbascó es mucho mayor que en el de Derris.

ANALISIS 22 Muestras cada uno.

Derris 1 a 7% de Rotenone.

Barbascó 1 a 11% de Rotenone.

Es un insecticida poderoso no tóxico para los animales de sangre caliente. Su fórmula es (C 23 H 22 O 6).

PREPARACION DE LA FORMULA PARA LAS ASPERCIONES.

De acuerdo al consumo por asperjar, en recipientes especiales se deposita el aceite y la Raíz de Cubé; se deja reposar durante una hora, luego, se vacía la mezcla en el tanque de la bomba, que ya contiene una sexta parte del total de la fórmula. Procédase a agitar constantemente la mezcla hasta obtener una mezcla blanquesina. Para tales tratamientos contra esta temible plaga se aconseja la utilización de dispersores motorizados, por lo tanto tan luego como esté la mezcla en el tanque se pone la máquina en movimiento para que los agitadores efectúen este trabajo. Como es lógico la presión de la máquina llegará a un momento en que alcance el máximo, obligándonos ésto a abrir la llave de salida, y para mayor éxito, tan luego como se abra la llave se devuelve dicha agua al mismo tanque produciendo así una mayor agitación puesto que dá toda la vuelta desde la pletaneta al boquerel. Cuando se inicie esta operación deberá irse agregando el resto del agua poco a poco, para conseguir una buena emulsificación. Obtenida una coloración uniforme estará lista para su empleo.



MEXICO



Hoja de mango plagada. Izquierda, el haz atacado de fumagina. Derecha, el envés plagado de huevos y ninfas de "Musca Prieta".

MAQUINAS RECOMENDABLES.

Las máquinas de mayor uso que pueden considerarse como buenas son las siguientes: Myers, Jhon Bean y Hardie.

T I P O S :

Algunos agricultores, por diferentes factores, hacen uso de máquinas chicas para el tratamiento de la plaga en cuestión. Es bien cierto que dicho empleo es preferible a no hacer ninguno; pero por lo que la práctica y la economía enseñan, se recomiendan máquinas aspersoras de 300 a 600 libras de presión y con tanques no menos de 60 litros ni mayores de 600, teniendo siempre en cuenta para la elección el número de árboles por tratar.

FACTOR DE IMPORTANCIA.

Un factor de importancia es la topografía del terreno.

En este último punto cabe hacer mención de la necesidad de saber qué máquina nos es útil pues será un fracaso comprar una máquina chica como una de rodado grande y de 600 litros para regiones como las de Atotonilco, en las que sólo deben emplearse las de tipo de carretilla con rodado angosto y de poco peso ya que estas huertas, en su 80% están enclavadas en lomerías llamadas "Galápagos" o "Terracerías", que, por lo escaso del terreno, imposibilitan el libre tránsito.

Las máquinas chicas no son recomendables para esta clase de plantaciones, por antieconómicas pues la falta de presión y volumen hacen imposible el trabajo. Otro factor muy digno de tomarse en cuenta es que tales máquinas no tienen agitador automático, y, como la substancia para las aspersiones es una emulsión (es decir una mezcla de aceite y agua), si no se agita constantemente saldrá sólo el agua o sólo el aceite.

Las aspersoras grandes sólo se recomiendan para lugares planos y terrenos que tengan buena consistencia, ya que debe recordarse que una máquina grande puede pesar de una a tres toneladas y que fallas del terreno pueden imposibilitar la manipulación de las mismas.

EPOCA PARA EL TRATAMIENTO.

Teniendo en cuenta que la plaga de la "mosca prieta", en su ciclo biológico, necesita como mínimo de 70 a 90 y hasta 120 días, se recomienda de 3 a 4 tratamientos periódicos al año, prefiriendo siempre los días que no sean calurosos en extremo ni lluviosos, pues en el primer caso existe el peligro de quemar la planta, y en el segundo, como es lógico, la lluvia hace menos efectivo el trabajo.

HORAS DEL DIA.

De preferencia deben hacerse las aspersiones poco después de salido el sol hasta cerca de medio día, y en las tardes, de las cuatro en adelante; aunque en plantaciones grandes pueden hacerse a cualquier hora del día, pues se perdería tiempo. Un riego ayuda a contrarrestar los efectos del aceite.

COMO DEBE HACERSE LA ASPERSION

Ya preparada la solución y en la aspersora con el motor en marcha se sitúa ésta en medio de la hilera, se coge la pistola y se abre el boquete graduado al grado de la gota. (Ha que preferir siempre la de mayor atomización).

Como la costumbre de esta plaga es la de vivir en el envés de las hojas, el tratamiento deberá darse de abajo hacia arriba, pero puesto que al hacer vueltas a los cogollos y se posa en el haz y en el envés, posiblemente para recibir los rayos de sol, lo primero que debe hacerse es bañar exteriormente y con rapidez ambos lados y la copa con lo que se logra matar miles de adultos y tener así la certeza de que al principiar el tratamiento por el envés se ha logrado exterminar un buen porcentaje de ellos.

Dando la vuelta y desde las partes más bajas, se cruza la aspersión a partes más altas girando 180 grados, pero retirándose un poco más del tronco principal, de cuyo ángulo puede apreciarse qué parte no ha sido tratada, se hace otra aspersión entre ésta y la primera, pues un tratamiento minucioso evita una reinfestación del árbol. Debe tenerse en cuenta que hay probabilidades de que todas las hojas del árbol estén parasitadas por cualquiera de los estados biológicos del insecto,

EPOCA PARA EL TRATAMIENTO.

Teniendo en cuenta que la plaga de la "mosca prieta", en su ciclo biológico, necesita como mínimo de 70 a 90 y hasta 120 días, se recomienda de 3 a 4 tratamientos periódicos al año, prefiriendo siempre los días que no sean calurosos en extremo ni lluviosos, pues en el primer caso existe el peligro de quemar a planta, y en el segundo, como es lógico, la lluvia ha de menoscabar el trabajo.

HORAS DEL DIA.

De preferencia deben hacerse las aspersiones poco después de salido el sol hasta cerca de medio día, y en las tardes, de las cuatro en adelante; aunque en plantaciones grandes pueden hacerse a cualquier hora del día, pues se perdería tiempo. Un riego ayuda a contrarrestar los efectos del aceite.

COMO DEBE HACERSE LA ASPERSION

Ya preparada la solución y en la aspersora con el motor en marcha se sitúa ésta en medio de la hilera, se coge la pistola y se abra el boquedel graduado al grado de la gota. (Hay que preferir siempre la de mayor atomización).

Como la costumbre de esta plaga es la de vivir en el envés de las hojas, el tratamiento deberá darse de abajo hacia arriba, pero puesto que al nacer vuela a los cogollos y se posa en el haz y en el envés, posiblemente para recibir los rayos del sol lo primero que debe hacerse es bañar exteriormente y con rapidez ambos lados y la copa con lo que se logra matar miles de adultos y tener así la certeza de que al principiar el tratamiento por el envés se ha logrado extirminar un buen porcentaje de ellos.

Dando la vuelta y desde las partes más bajas, se cruza la aspersión a partes más altas girando 90 grados, pero retirándose un poco más del tronco principal, de cuyo ángulo puede apreciarse qué parte no ha sido tratada, se hace otra aspersión entre ésta y la primera, pues un tratamiento minucioso evita una reinfestación del árbol. Debe tenerse en cuenta que hay probabilidades de que todas las hojas del árbol estén parasitadas por cualquiera de los estados biológicos del insecto,

La práctica recomienda que no debe detenerse la aspersión en un sólo lugar de la planta, pues el escurreimiento en nada beneficia y si va en contra de las economías de la huerta.

Después de tratar el árbol de la derecha de la máquina, se trata el de la izquierda. Cuando la manguera alcanza 15 metros, y teniendo la máquina bien situada se pueden tratar seis plantas a cada lado sin mover la máquina.

Existen aspersoras que están dotadas de dos salidas de líquido. En este caso se recomienda hacer uso de ambas con dos mangueras; o bien, cuando estén dotadas de una presión de 600 libras, por ejemplo, y tenga una sola salida, puede ponerse una Y griega y se adaptan las dos mangueras.

PRECAUCION PARA EL CUIDADO DE LAS ASPERSORAS.

1.—Es muy necesario revisar el aceite diariamente. El nivel nos dirá qué cantidad debemos agregar. El cambio total del aceite debe hacerse cuando la máquina sea nueva, cada 60 horas; después, cada 30 días procurando que sea del mejor para evitar la corrosión.

2.—Es también muy necesario lavar la bomba al final de cada jornada con agua pura. Para ésto se deja a andar el motor durante algunos minutos y se deja que el líquido se escape por el boquerel hasta que se tenga seguridad de que no queda residuo de la substancia usada, ya que puede haber oxidaciones.

CANTIDAD DE EMULSION POR ARBOL.

Como es lógico, este dato varía de acuerdo a los siguientes factores: máquina empleada, conocimiento del aspersador, porcentaje de infestación y tamaño del árbol. Aseguran, sin embargo, que en buenas condiciones de trabajo, el término medio de gasto de emulsión por árbol es de 15 litros más o menos cuando son de un tamaño crecido. Por lo tanto, pueden tratarse de 1 a 5 árboles con el total de la fórmula, o sea 35 grs. de Raíz de Cubé, 1 litro de Aceite y 60 litros de agua, con un costo de 28 centavos y fracción por árbol sin incluir otros gastos extraordinarios. Nótese que este costo está calculado según el precio que tienen actualmente los ingredientes en la Agencia Local de Pemex, pues la citrolina tiene un costo de \$0.80 (ochenta centavos) por litro y la Raíz de Cubé de \$10.00 (diez pesos) por kilo.

b).—CONTROL BIOLÓGICO.

2.—Indirectos.

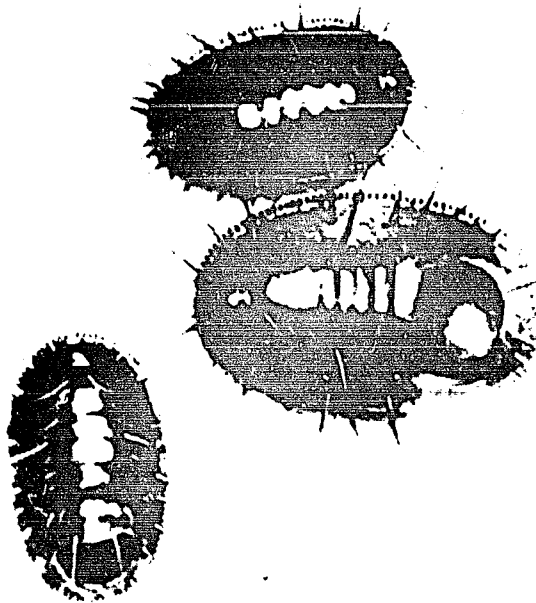
Se conoce por control indirecto de la plaga de la mosca prieta de los cítricos, aquél que se lleva a cabo por medio de enemigos naturales de la misma.

Los enemigos naturales más apreciados son dos: una avispa parásita de orden Himenóptera, familia Catepididae, género *Eretmocerus* especie *Serius*; y un predador del orden Coleóptera, familia Coccinellidae, Género *Delphastus*, sin especie.

La avispa fué traída a la República para dicho fin y liberada por primera vez en los Estados de Sinaloa Nayarit y Colima, siendo en éste donde mejor se adaptó. El Estado de Colima, considérase como la cuna del *Eretmocerus Serius* en el País y hasta la fecha se le considera como el centro de distribución má importante en toda la República.



QUIMICA



Cubiertas ya vacías, donde pasó el insecto su vida ninfal, llamadas también exubies.

VI.--LIBERACIONES.

Las liberaciones del *Ectophasma Scrius* son transcripciones de un lugar a otro en tubos especiales.

Las liberaciones se hacen introduciendo dichos tubos en bolsitas de papel celofán que han sido sujetadas a las ramas infestadas y obligar en esta forma que el parásito adulto se encuentre en un medio reducido y se vea forzado a efectuar sus funciones: efecto que no se produce si la liberación hubiese sido hecha directamente en el campo.

COMO SE EFECTUA EL TRABAJO.

La avispiña parasita los primeros estados ninfales de la mosca prieta depositando de uno a dos huevos sobre cada ninfa quedando así como parásitos internos.

Los deposita en esa forma con el fin de que su prole viva durante el estado larvario y pupal al alimento necesario. Un factor de mucha importancia es que no hay que olvidar, es que su ciclo biológico es más corto que el de la plaga de la mosca prieta. Su lugar de origen igual que el de la "mosca prieta", Asia.

Por la producción actual en el vecino Estado de Colombia en comparación con otros años, está comprobado que es un método muy eficaz, y de acuerdo con conocimiento técnico en esta materia, debería darse mayor atención de la que actualmente se le presta en la República.

Este método es lento, pero al adaptarse a una región en poco tiempo destruye la plaga, o, cuando menos, se equilibra el número de mosca y avispiña, se considera que ha ganado la batalla, pues recordemos que el ciclo biológico de la avispiña es más corto que el de la plaga, y que al adelantarse cada día que termine será un triunfo para el control biológico y mejores rendimientos se tendrá en la agricultura del país.

Existe otro insecto descubierto por el Delegado de Defensa Agrícola en el Estado de Jalisco, en las huertas de Colima, Col., por el año de 1946. No cabe duda que este hallazgo ha sido un éxito para la Entomología y Agricultura Nacional como se verá por los datos que ahora se comienzan.

En su estado de larva tiene un color crema y un tamaño como máximo de 2.5 mm.

En el estado de pupa es de 1.5 a 2 mm. Finalmente en su estado de adulto el macho mide aproximadamente 1 mm, y la hembra 1.5 mm.

De él dice brevemente el libro "Insects of Western North América" de Essig, páginas 117 y 119:

"La Catarinita de Catalina "Delphastus". Catalina (Horn) es de 1.5 mm. de largo, de un color pálido brillante o café obscuro, con un espacio obscuro y angosto en las bases de los élitros y en la parte media del Pronotum. Normalmente se alimenta de la mosca blanca de *Pecalis Kellogi* (Benis), pero en las Islas adyacentes". Aún falta hacer un exámen detallado o una clasificación del predador que hablamos en relación con el de Catalina, para ver si es el mismo.

Varias son las ventajas de este predador sobre el *E. Scrius*, pues va desde los primeros días del estado larvario, siendo aún casi invisible, empieza a devorar el huevo de la mosca prieta. A medida que vá creciendo ataca los demás estados ninfales para atacar finalmente al adulto al momento de nacer.

Muy fácil es distinguir, y aún a simple vista, cuando ha atacado el predador al adulto en ese momento, debido a que éste al nacer es de color rojo y, por tanto, el tubo digestivo toma una coloración rojiza, señal inequívoca de que ha devorado algunos, que, por la falta de fuerzas, están imposibilitados para defenderse. Este predador es lo suficientemente voraz, y no cesa hasta destruir varios ejemplares al día.

Siendo adulto, el predador está dotado de alas, gracias a las cuales puede trasladarse a hacer sus oviposiciones, logrando así la procreación de la especie. Se han encontrado colonias hasta de 200 a 300 larvas y se cree que es el número de las posturas de cada hembra. La hembra coloca sus huevos en el envés de las hojas, de preferencia en las del centro y en las más grandes. Las medio enrolla para proteger a su prole de los enemigos naturales. Cuando las larvas están cercanas al estado pupal, se acercan a las hojas antes descritas y a la corteza de los árboles para pasar ahí ese período inactivo y esperar el tránsito al estado adulto.

Por lo que se refiere a los envíos para su liberación es de notar la facilidad y sencillez con que se hacen; primeramente no tiene alas ni la nerviosidad ingérita del *E. Serius* que tanto conducen a su propia destrucción, merman el número de predadores e imposibilitan y dificultan el control. En segundo lugar, la luz en nada les afecta. Finalmente las hojas a que acompañan el predador pueden perder su turgencia, faltarles inclusive alimento, y, con todo, estas larvas, al verse en peligro, apresuran su transformación biológica durando más o menos ocho días en el estado de pupa para transformarse en adulto. Dicho fenómeno fué confirmado por el Ing. Antonio Sánchez Robledo; a principios de 1949 había recolectado en algunos pomos varias hojas con esta larva destinados a la región de Sta. Ana, Jal. Habiéndoselo quedado o'vidado un pumo con estos predadores notó, al cabo de dos meses, que las hojas se habían ido al fondo del pumo, y que las larvas, en un porcentaje de 100% se habían transformado en adultos, adherido al pumo y dejándolo casi cubierto.

Otra de las ventajas principales de este predador es que tolera medios que la avispa no puede sufrir.

Como puede concluirse de lo dicho, el asociar estos dos benéficos insectos inteligentemente en zonas donde no sea posible el control con insecticidas, será una práctica bastante aconsejable.

V.--CONCLUSIONES.

- I. Prácticas hechas en la Granja "La Paz", Prop. del C. Gobernador del Estado.

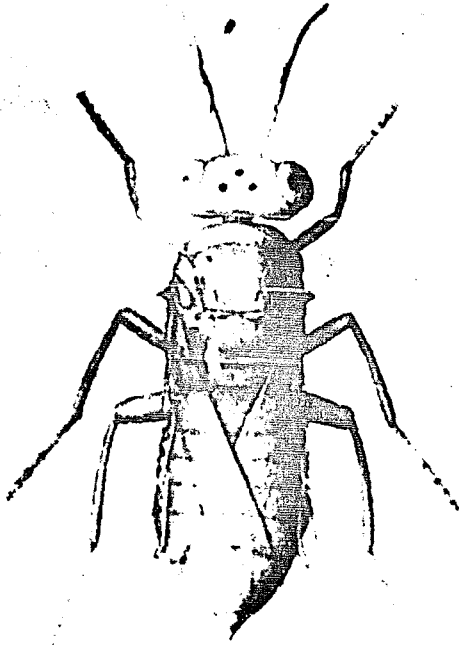
Se utilizaron bombas aspersoras de carretilla con tanques de 60 litros. Dicha propiedad tiene 800 árboles los cuales fueron tratados en 5 (cinco) días con resultados satisfactorios, habiendo aplicado la fórmula:

Citrolina, Raiz de Cubé y Agua.

- II. Recomendado que en aquellos lugares donde no se pueda llevar a cabo el control por medio de emulsiones a base de Citrolina, Raiz de Cubé y Agua, efectuado por medio del control biológico, utilizando el parásito E.S. y el predador Delphastus. Pues existen regiones de la costa en que plantas nodrizas o silvestres albergan a la plaga, siendo inútil una región que por su topografía impida este método, por lo tanto deben asociarse tratamiento de emulsiones y control biológico.
- III. Es urgente la formación de un comité de Defensa Agrícola con representantes de los Agricultores y Autoridades Estatales y Federales, para que en cooperación sea el trabajo uniforme, drástico e inteligente, con suficientes elementos para su fin.



QUIMICA



Avispita (*Erectmoeceus Serius*). Este insecto originario de Asia, combate eficazmente a la "Mosca Prieta", aniquilando las colonias del fatídico animal.

- IV. Que la Dirección Gral. de Defensa Agrícola dote a la Delegación de Def. de suficiente personal, vehículos y demás implementos.
- V. Establecer un cordón de Inspectores celosos de que vigilen e impidan el tránsito de las plantas parasitadas de la plaga de la "Mosca Prieta", evitando reinfestación.
- VI. Invitar a los Estados vecinos a cooperar en la campaña.
- VII. Que se establezca un laboratorio bien dotado para la producción de enemigos naturales que destruyan la "Mosca Prieta" (Control Biológico).



BIBLIOGRAFIA

- | | |
|---|---|
| I. BOTANICA. | Orestres Cendrero. |
| II. ZOOLOGIA. | Orestres Cendrero. |
| III. FITOFILO. | Boletín de la Oficina Fitosanitaria.
Año IV No. 2 de
Marzo de 1945. |
| IV. DICCIONARIO | Stephen Mialli. |
| V. INSECTS OF
WESTERN
NORTH AME-
RICA. | Essing. Págs. 417 y
419. |