



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción

"Evaluación de Tres Insecticidas Usados para el Control de Escamas (*Aulacaspis tubercularis*) en el Cultivo del Mango"

TESIS DE GRADO

Previo a la Obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Presentada por:

Miguel Remigio Mancero Freire

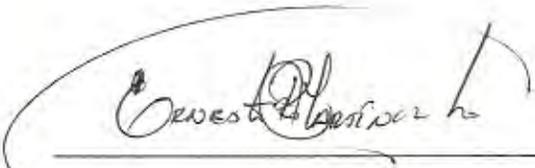
Guayaquil – Ecuador

Año: 2003

DEDICATORIA

A DIOS, QUIEN ME CUIDA
POR MEDIO DE MI FAMILIA Y
AMIGOS.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Ernesto Martínez L.
DELEGADO DEL DECANO DE LA FIMCP
PRESIDENTE



Ing. Ernesto Paz R.
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Haydeé Torres C.
VOCAL



Ing. Galo Crespo J.
VOCAL

AGRADECIMIENTO



A todas las personas que de uno u otro modo colaboraron en la realización de este trabajo especialmente al Ing. Ernesto Paz, Director de la presente Tesis y a los Ing. Myriam Arias y Galo Crespo por su invaluable ayuda.

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).

A handwritten signature in cursive script, enclosed within an oval-shaped line. The signature appears to read "Miguel Mancero F".

Miguel Mancero Freire.

RESUMEN



El presente trabajo se efectuó en la hacienda "La Frutita", dedicada a la producción de Mango, Limón y Cacao, ubicada en la zona del cantón Vinces provincia de Los Ríos.

El objetivo de este estudio fue determinar el insecticida (Perfekthion, Dimepac y Cochibiol) más eficaz y que evite el mayor porcentaje de frutos sin calidad de exportación a causa de lesiones por escamas (*Aulacaspis tubercularis*). Para esto se determinó la eficacia (número de insectos vivos y muertos en hojas ramas y frutos) al quinto día de la primera aplicación y al décimo día de la segunda. Se usó la fórmula de Shneider Orelli: $(b-k / 100-K) \times 100$ donde b es igual al número de insectos muertos en el tratamiento y K es el número de insectos muertos en el testigo.

La diferencia significativa de la eficacia, número de insectos por fruto en cada tratamiento y porcentaje de frutos sin calidad de exportación a causa de lesiones por escamas en cada tratamiento se calculó con el siguiente modelo experimental:

- Modelo Experimental: Bloques al azar.
- Nivel de Confianza: 95%.
- Número de Tratamientos: 4(Perfekthion, Dimepac, Cochibiol y un Testigo).
- Número de Repeticiones: 3.
- Número de Parcelas:12.
- Número de Árboles por Parcela: 20 (2,000 m²).
- Número de Árboles Evaluados por Parcela: 3 (100m²).
- Número de Aplicaciones: 2 por cada tratamiento.
- Instrumento para la Aplicación: 1 Bomba a motor.

Datos a tomarse:

- a) Numero de insectos vivos y muertos en hojas, ramas y frutos al quinto día de la primera aplicación y al décimo día de la segunda.
- b) Número de insectos vivos y muertos en el fruto al momento de la cosecha.
- c) Número de lesiones causadas por escamas en cada fruto al momento de la cosecha.
- d) Número y porcentaje de frutos rechazados por lesiones caudas por escamas al momento de la cosecha.

En base a estos datos se determinó el insecticida mas adecuado para el control de esta plaga en el cultivo de mango, variedad Kent. Los resultados obtenidos indican que los tres insecticidas usados en el ensayo controlan *A. tuberculris*. Sin embargo.

Dimepac y Perferfekthion fueron los más eficaces en el control de este insecto y fueron los que brindaron el menor porcentaje de frutos sin calidad de exportación, sin embargo Cochibiol brinda buenos resultados.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	V
ABREVIATURAS.....	VIII
SIMBOLOGÍA.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS DE PLANOS.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
1. EL CULTIVO DEL MANGO (<i>Mangifera indica</i>).....	5
1.1. Clasificación Taxonómica y Situación Botánica.....	5
1.2. Origen e Historia.....	8
1.3. Valor Alimenticio.....	9
1.4. Importancia Económica.....	11
1.5. Requerimientos Agroecológicos.....	13
1.6. Características de la Variedad Kent.....	15
1.7. Cosecha y Post-cosecha.....	17



CAPÍTULO 2

2. LAS ESCAMAS (<i>Aulacaspis tubercularis</i> . Newstead)	26
2.1. Clasificación Taxonómica.....	26
2.2. Características Generales.....	27
2.3. Ciclo Biológico.....	28
2.4. Importancia Económica.....	30
2.5. Daños en la Cosecha.....	31
2.6. Tipos de Control.....	32
2.6.1. Control Cultural.....	32
2.6.2. Control Biológico.....	33
2.6.3. Control Químico.....	33

CAPÍTULO 3

3. LOS INSECTICIDAS.....	34
3.1. Características Generales de Perfekthion.....	34
3.2. Características Generales de Dimepac.....	37
3.3. Características Generales de Cochibiol.....	40

CAPÍTULO 4

4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	43
4.1. Localización del Experimento.....	43
4.2. Características del Campo Experimental.....	44
4.3. Topografía del Terreno.....	45

4.4. Textura del Suelo.....	45
4.5. Riego.....	46
4.6. Delineamiento del Experimento.....	47
4.7. Labores Culturales Durante el Ensayo.....	51
4.8. Datos Complementarios.....	53
4.9. Materiales Usados.....	56
4.10. Resultados y Evaluación.....	58
4.11. Análisis Económico.....	68

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
5.1. Conclusiones.....	73
5.2. Recomendaciones.....	75

APÉNDICES.

BIBLIOGRAFÍA.

ABREVIATURAS

DL 50	Dosis Letal Media, es la cantidad de plaguicida capaz de matar al 50% de individuos en un lote experimental
cm ³	Centímetro cúbico
EPA	Environmental Protection Agency
g	Gramo
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
kg	Kilogramo
m	Metro
m ²	Metro cuadrado
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
mm	Milímetro
mg	Miligramo
msnm	Metros Sobre el Nivel del Mar.
MSP	Ministerio de Salud Pública.
ns	No existen diferencias significativas entre los tratamientos
pH	Potencial de Hidrógeno
ppm	Parte por Millón
ton	Tonelada

SIMBOLOGÍA

- * Diferencias significativas entre los tratamientos
- ** Diferencias altamente significativas entre los tratamientos
- °C Grados centígrados

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Árbol de la Variedad Kent.....	16
Figura 1.2	Corte de la Fruta en el Árbol.....	18
Figura 1.3	Actividad de "desleche"	19
Figura 1.4	Cajas de Mango en Cámara Fría.....	23
Figura 1.5	Fruta Embarcada en Contenedor.....	23
Figura 2.1	Machos y Hembras Adultos de <i>A. tubercularis</i>	27
Figura 2.2	Ciclo Biológico de <i>A. tubercularis</i>	29
Figura 2.3	Fruto Afectado por <i>A. tubercularis</i>	32
Figura 3.1	Insecticida Dimepac.....	39
Figura 3.2	Insecticida Cochibiol.....	42
Figura 4.1	Hacienda "La Frutita"	43
Figura 4.2	Vista Panorámica del Lugar de Experimentación.....	45
Figura 4.3	Evaluación en el Momento de la Cosecha.....	55
Figura 4.4	Bomba a Motor Usada en el Experimento.....	57

Tabla 12. Eficacia de Insecticidas al Décimo día de la Segunda Aplicación en el Control de <i>A. tubercularis</i> en Mango de Exportación, Variedad Kent. Hda la Frutita. Vinces, 2001.....	63
Tabla 13. Efecto de los Insecticidas al Momento de la Cosecha en Mango de Exportación, Variedad Kent. Hda "La Frutita". Vinces, 2001.....	67
Tabla 14. Producción por Hectárea de Cada Tratamiento en Mango, Variedad Kent. Hda "La Frutita". Vinces 2001.....	69
Tabla 15. Cálculo de Costo de Transporte por Caja de Mango Variedad Kent. Hda "La Frutita". Vinces 2001.....	69
Tabla 16. Costos Referenciales de Cosecha y Post-cosecha de Mango, Variedad Kent. Hda "La Frutita". Vinces 2001.....	70
Tabla 17. Costos de Tratamiento por Hectárea para los Insecticidas en Mango, Variedad Kent. Hda "La Frutita". Vinces 2001.....	70
Tabla 18. Costos por Hectárea para los Tratamientos en Mango, Variedad Kent. Hda "La Frutita", Vinces 2001, en USA \$.....	71
Tabla 19. Ingresos por Hectárea para cada Tratamiento en Mango, Variedad Kent. Hda "La Frutita", Vinces 2001, en USA \$.....	71
Tabla 20. Ingreso Neto y Rentabilidad de Costos para los Tratamientos por Hectárea en Mango, Variedad Kent. Hda "La Frutita", Vinces 2001, en USA \$.....	72

INTRODUCCIÓN

El mango (*Manguifera indica* L.), originario de la India, crece en forma silvestre hasta los 1000 msnm y actualmente se lo puede encontrar en todas las regiones tropicales del mundo.

Este árbol pertenece a la familia Anacardiacea y puede llegar a medir hasta 30 m de altura. Su fruto tiene diferentes aplicaciones en la alimentación: se lo consume como fruta fresca, ya sea verde, semimaduro y maduro, también se lo puede consumir en forma de conservas y helados.

En el Ecuador la siembra de mango comercial se inició en el año de 1985, en la actualidad forma parte de los productos no tradicionales de exportación de mayor importancia. Las plantaciones existentes en nuestro país en su mayoría son de las variedades comerciales: Tommy Atkins, Edward, Haden, y Kent.

En nuestro país existen cerca de 10,000 hectáreas distribuidas en 150 haciendas en donde el 96% se encuentran en la provincia del Guayas y el 4% están ubicadas en la provincia de Los Ríos.

Según cifras de la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones (CORPEI) en los últimos 5 años las exportaciones de mango se han incrementado en un 1,039%. En la temporada 1998 – 1999 salieron del país 15,387 toneladas métricas de la fruta que representan 3,473,017 cajas de 4 Kilos. Diversos países tales como Estados Unidos, Canadá, Alemania, Holanda, España e Inglaterra son consumidores de la fruta.

El mercado internacional es muy exigente en cuanto a la calidad del producto, especialmente a lo que se refiere al número de lesiones existentes en el fruto a causa de insectos.

Aulacaspis tubercularis (escamas) es uno de los insectos que influyen mayormente en la presentación final del fruto y por ende en su calidad de exportación. Estos insectos pertenecen al orden Homoptera y a la familia Diaspididae, se fijan en las hojas, ramas y frutos, son chupadores y se alimentan de la savia vegetal.

Cuando se alimentan del fruto, causan decoloraciones en su epicarpo (cáscara) disminuyendo la calidad de exportación y es uno de los principales motivos de rechazo de la fruta.

En la hacienda "La Frutita" el 28% de la producción del año 2000 no se exportó a causa de daños producidos por escamas, esto equivale a 17,653 cajas que si consideramos un precio referencial de \$1.8 por cada caja las pérdidas ascienden a \$31,775.

Las pérdidas económicas por concepto de frutos no exportados a causa de escamas serían enormes de no aplicarse con asiduidad los medios para combatirlos, que en el cultivo del mango constituye una importante partida de gastos (\$20 por hectárea/ año).

Para el control de escamas uno de los insecticidas mas usados es el Dimetoato en su forma comercial de Perfekthion y Dimepac. En la actualidad siguiendo las tendencias mundiales hacia el menor uso de agroquímicos dañinos para la salud de los consumidores y el medio ambiente, se está comenzando a usar Cochibiol, este insecticida es a base de Oleatos Vegetales.

En el presente trabajo de investigación se realizó en la Hacienda "La Frutita" con los siguientes objetivos:

a) Objetivo General:

Determinar insecticidas que eviten el mayor porcentaje de frutos rechazados por lesiones causadas por *Aulacaspis tubercularis*.

b) Específicos:

1. Determinar la eficacia en el control de *Aulacaspis tubercularis* de los insecticidas Perfekthion, Dimepac y Cochibiol.
2. Determinar el efecto de cada uno de los insecticidas en el número *Aulacaspis tubercularis* y lesiones presentes en los frutos en el momento de la cosecha.
3. Determinar el efecto de los insecticidas en el porcentaje de frutos sin calidad de exportación a causa de lesiones ocasionadas por *Aulacaspis tubercularis*.
4. Realizar un análisis económico a los insecticidas en estudio.

CAPÍTULO 1



1. EL CULTIVO DEL MANGO (*Mangifera indica*)

1.1. Clasificación Taxonómica y Situación Botánica

El mango pertenece a la familia Anacardiaceae. Su nombre científico es *Mangifera indica* L. (Cuadro 1). La familia se caracteriza por tener arbustos y árboles que producen frutos atractivos y comestibles. A la misma familia también pertenecen otras especies conocidas como el marañón (*Anacardium occidentale* L.) y el pistacho (*Plantacia vera* L.) (11).

El mango es un árbol de hojas perennes cuya altura y formas son variables. Hay árboles de semilla que alcanzan los 35 m de altura y los 2.5 m de diámetro. Sus hojas son coriáceas, con pecíolo corto, punteadas de forma lanceolada hasta elíptica. Pueden alcanzar los 25 cm de longitud y son angostas. Su coloración depende de su estado de madurez, cuando están

maduras son de un color verde gris y cuando están tiernas son de una coloración café y rojiza (11).

La inflorescencia es una panícula de forma piramidal que puede alcanzar los 40 cm de largo. Del eje central de la panícula arrancan ramillas laterales de 10 a 15 cm de largo donde se asientan flores, el número de flores por panícula puede llegar a las siete mil. En una misma inflorescencia pueden aparecer flores perfectas que cuentan con un pistilo con carpelo único, con un ovario casi globular y con estilo de una sola pieza (11).

Las frutas aparecen solitarias o en racimos, la fruta está compuesta de una cáscara exterior o epicarpio, una porción carnosa y comestible llamada mesocarpio y un envoltura de una única semilla, llamada epicarpio. El tamaño, la forma y el color de la fruta es variable. Las hay de unos 5 cm hasta los 25 cm de longitud y desde 75 g hasta los 2.5 kg de peso. La semilla puede presentar un solo embrión en el caso de las variedades hindúes o varios como en el caso de las variedades filipinas y antillanas (11).



TABLA 1

Clasificación Taxonómica del Mango

CLASE	Dicotiledónea
SUBCLASE	Rosidae
ORDEN	Sapindales
SUBORDEN	Anacardiineae
FAMILIA	Anacardiaceae
GENERO	Manguifera
ESPECIE	Indica

Fuente: Galán, 1999

Elaboración: La fuente

1.2. Origen e Historia

El mango es originario de la India, donde crece de forma natural hasta los 1000 msnm y actualmente se lo puede encontrar en las regiones tropicales del mundo. La expansión del mango fue lenta debido a que su semilla pierde su viabilidad las tres semanas de haber sido cosechada (11).

Esta preciada fruta fue llevada de la India a Indonesia y de ahí a Filipinas. D . Candole cita al Brasil como el primer país americano en donde se plantó. De Brasil fue llevado a Barbados en 1742 y a Jamaica en 1842. En el año 1800 el mango ya era conocido en Centroamérica y por esa misma época fue llevado a los Estados Unidos específicamente al estado de Florida (11).

En su lugar de origen la fruta ha sido cultivada por mas de 4000 años y su habitat natural son las zonas tropicales húmedas con períodos secos marcados y zonas tropicales secas (7).

1.3. Valor Alimenticio

El árbol del mango es muy valioso, ya que además del fruto todas las partes de la planta son aprovechables. La madera aunque no es de buena calidad, puede emplearse para la elaboración de marcos de ventanas, implementos agrícolas y además proporciona carbón. La cubierta de la semilla, tras lavado y secado a un 10%, puede usarse como alimento para el ganado. Sus hojas, raíces y corteza son usadas con fines terapéuticos (8).

Sin embargo su fruto es, sin duda, lo más valioso de esta polifacética planta ya que constituye un componente básico de la dieta en muchos países de las zonas tropicales. Se lo consume principalmente como fruta fresca pero también en forma de néctar, jugos, conservas, helados, etc (8).

Su valor alimenticio se puede comparar con el de muchas frutas tropicales y de clima templado. El Mango se considera como una buena fuente de vitaminas A y C. La tabla que se presenta a continuación muestra la composición del fruto por cada 100 gr de pulpa comestible (11).

TABLA 2

Composición y Valor Nutritivo del Mango

ELEMENTO	CANTIDAD	
Agua	83	g
Calorías	46-63	g
Proteínas	0.5	g
Carbohidratos	14-15	g
Fibra	0.8	g
Minerales:		
Fósforo	0.02	%
Calcio	10	mg
Hierro	0,5	mg
Vitaminas:		
Pro-vitamina A	6,000	u.j
B-Tiamina	0.03	mg
Riboflavina	0.04	mg
Niacina	0.3	mg
Ac. Ascórbico-C	30	mg

Fuente: IFAIM, 1992.

Elaboración: La fuente.



1.4. Importancia Económica

El mango es la especie de mayor importancia de la familia anacardiácea debido a su distribución e importancia económica, siendo el quinto fruto de consumo mundial y tercero entre las tropicales inmediatamente atrás del plátano y la piña. Esta fruta actualmente se siembra en más de 100 países (12).

Se encuentran bajo cultivo áreas importantes de mango en la India, Indonesia, Florida, Hawai, México, Sudáfrica, Queen Island, Egipto, Israel, Brasil, Cuba, Filipinas y otros países. Siendo México el mayor exportador de Mango a nivel mundial (12).

Como cosecha de exportación, es baja en relación con otras frutas tales como el plátano, aguacate, cítricos, higo, piña, etc. Sin embargo, la importancia económica real del mango estriba en el masivo consumo doméstico en todos los países donde es sembrada y desde este punto de vista se ubica en el segundo lugar superada solo por el plátano (12).

En el Ecuador la siembra del mango se inició en el año de 1985, en la actualidad forma parte de los productos no tradicionales de exportación de mayor importancia (16).

En la siguiente tabla se cuantifica la exportación de Mangos por parte de nuestro país al extranjero desde 1990 al 2002.



POLITECNICA DEL LITORAL
BIBLIOTECA "GONZALO ZAVALLO"
F.I.M.C.P.

CUADRO 3

Exportación Anual de Mango en el Ecuador

AÑO	VALOR FOB (000 USD)	VOLUMEN (TM)
2002++	3,227	9,944
2001 +	11,543	33,933
2000	9,309	25,502
1999	6,457	15,443
1998	5,730	10,408
1997	557	1,281
1996	5,864	9,549
1995	1,513	3,406
1994	1,163	3,591
1993	162	529
1992	287	491
1991	76	147
1990	33	80

Fuente: Banco Central del Ecuador, www.sica.gov.com
+ Cifras provisionales
++ Cifras provisionales acumulados de enero a marzo

1.5. Requerimientos Agroecológicos

El cultivo del Mango puede desarrollarse en un amplio rango de condiciones climáticas, pero es rentable bajo ciertas condiciones de humedad y temperatura.

Temperatura

El rango óptimo para un buen crecimiento vegetativo y productividad se sitúa entre los 24 y 27 grados centígrados (7).

Las mejores cosechas de Mango se obtienen cuando la temperatura oscila entre los 18 y 35 grados centígrados (11).

Precipitación

Se considera suficiente una precipitación anual de 890 a 1016 mm bien distribuidas durante el año (7).

Las regiones tropicales secas son las ideales para el cultivo del Mango, este cultivo se produce con precipitaciones entre 600 a 2500 mm de lluvia. Lo más importante es que exista una alternancia bien definida entre el período lluvioso y el período seco para favorecer una buena floración (11).

Humedad Relativa

Cuando la humedad relativa es elevada, asociada con altas temperaturas favorece a la proliferación de enfermedades de tipo fúngico. Por otra parte una baja humedad relativa se asocia con una baja fecundación. El margen de humedad relativa adecuado es de 40 a 60% (11).

Vientos

Altas velocidades de vientos provocan la caída del fruto y hasta de los árboles. El establecimiento de rompevientos puede minimizar las pérdidas (7).

Velocidades que sobrepasan los 10 Km por hora provocan la caída de flores y frutos. Es indispensable el uso de tapavientos (11).

Altitud

En las zonas tropicales el cultivo del mango puede desarrollarse desde el nivel de mar hasta los 1000 msnm. Las plantaciones comerciales se recomiendan establecerse por debajo de los 610 msnm (7).



POLITECNICA DEL LITORAL
DEPARTAMENTO DE ZEPALLOS
F.I.M.C.P.

El mango se cultiva a altitudes de 600 m.s.n.m. En algunas regiones se lo cultiva a 1000 msnm pero el cultivo no presenta buenas condiciones comerciales a esa altitud (6).

Suelos

El Mango se desarrolla en suelos de diversa calidad. Su mejor desarrollo se obtiene en suelos limosos, profundos, que contengan buena cantidad de humus. Prosperan también en suelos arenosos ligeramente ácidos y en suelos alcalinos fertilizados adecuadamente. Este cultivo es poco afectado por la calidad del suelo pero no se produce en suelos mal drenados (11).

El mango no es muy selectivo en suelos, puede desarrollarse en rocas calizas, capas arenosas y también los terrenos francos y arenosos. No soporta un mal drenaje, un suelo bien drenado es el ideal y un pH ideal en rango del 6,5 a 7,5 (6).

1.6. Características de la Variedad Kent

Origen

La variedad Kent fue obtenida en la Florida. Las variedades de la Florida provienen de las variedades de la India. **Kent** es una

plántula de segunda generación proveniente de una planta Mulgoba. Actualmente esta variedad es una de las 10 variedades de mango más cultivadas en la Florida (6)

Características del Árbol

Los árboles de esta variedad son de tamaño mediano y su hábito de crecimiento es vertical (Figura 1.1.). En Queensland del norte, estos árboles a los seis años alcanzan alturas de hasta seis metros. En Australia pueden alcanzar alturas mayores a los ocho metros. En las zonas secundario – tropicales los árboles de Kent son generalmente más pequeños (13).



Figura 1.1. Árbol de la Variedad Kent

Características del Fruto

La variedad Kent se encuentra entre las 9 variedades más comunes de la Florida. Su fruto tiene poros de color blanco y amarillo, y una parte rojiza. La fruta es atractiva, con un peso promedio de 600 a 700 gr . No tiene fibras, es de excelente calidad y el peso de su semilla representa el 9% del peso total (6).

1.7. Cosecha y Post-cosecha

El correcto manejo del mango durante y después de la cosecha mantiene la fruta en un estado aceptable de comercialización por el mayor tiempo posible (11).

Cosecha

La fruta debe estar en un grado de madurez óptimo, para esto, se toma en cuenta ciertos parámetros tales como :

1. Coloración amarillenta alrededor de la semilla.
2. Tamaño y forma del fruto.
3. Coloración del epicarpo.

Para cosechar el mango en la parte inferior de la copa del árbol no presenta problemas. La fruta ubicada en los 2/3 superiores del

árbol ofrece dificultad para la recolección, para esto la forma más eficiente de hacerlo es usar una escalera de tipo doble o de tijera que puede ser de madera o aluminio (11)

El fruto debe ser extraído del árbol con una porción de pedúnculo de 3 a 4 cm, esto se realiza con el fin de evitar la emanación de látex que puede ocasionar quemaduras y manchas en el epicarpo del mango (Figura 1.2.) (11)



Figura 1.2. Corte de la Fruta en el Árbol

Las tijeras cosecheras deben estar bien afiladas y sometidas a una desinfección continua para evitar la transmisión de enfermedades de un árbol enfermo a uno sano (11).

Cuando la fruta ha sido extraída del árbol, se procede a cortar el pedúnculo provocando la salida del látex. Luego se deposita la fruta en una rejilla para dejar que el látex escurra por un tiempo de 1 a 3 horas. A esta actividad se la denomina "desleche" (Figura 1.3.) y se la realiza manteniendo siempre el pedúnculo del fruto hacia abajo (11).



Figura 1.3. Actividad de "desleche"

La fruta una vez cosechada y deslechada se procede al llenado de las cajas cosecheras, pero antes se puede realizar una labor inicial de selección para evitar que la fruta llegue con las siguientes características no deseables a la planta de empaque:

1. Deformaciones.
2. Manchas de látex.
3. Golpes, heridas o daños mecánicos.
4. Daños ocasionados por enfermedades
5. Daños ocasionados por insectos.

Post-cosecha

Cuando la fruta llega a la planta empacadora es pesada para calcular la cantidad a exportar. Se procede a realizar la labor de selección la cual es muy importante para cumplir con los requerimientos del mercado extranjero. Las causas más frecuentes de selección y rechazo son:

1. Grado de madurez.
2. Golpes y roces.
3. Manchas de látex.
4. Forma y tamaño.
5. Daños por enfermedades e insectos.

La fruta es lavada en una solución de cloro (100 ppm). Esto se hace con el propósito de remover látex y desinfectar el fruto de patógenos tales como hongos y bacterias que pueden estar en la superficie (11).

Según al mercado que se exporte la fruta debe pasar a un tratamiento hidrotérmico el cual consiste en sumergir el fruto durante 75 o 90 minutos (depende del peso del fruto) en agua con una temperatura de 46.1 grados centígrados (17).

El tratamiento hidrotérmico tiene como finalidad eliminar organismos que no son detectados con facilidad en la inspección fitosanitaria como en el caso de larvas de mosca de la fruta (11).

Luego del tratamiento hidrotérmico la fruta pasa a un proceso enfriamiento el cual se realiza con una aspersion de agua fría aproximadamente por doce minutos (11).

Cuando la fruta está fría se realiza un aspersion con funguicidas aprobados para su uso post-cosecha como el caso del Mertec (Tiabendazol). Posteriormente la fruta entra a una cámara de secado para luego pasar al proceso de calibración y selección (11).

Dado estos pasos la fruta es empacada en cajas de cartón resistentes a la humedad. La cantidad de mangos en cada caja dependerá del tamaño de estos (11).

El paso final es almacenar las cajas agrupadas en pallets en una cámara fría (Figura 1.4.) que tenga una temperatura promedio de 11 grados centígrados hasta su embarque en contenedores (Figura 1.5.) que llevarán a la fruta a su destino de exportación (11).

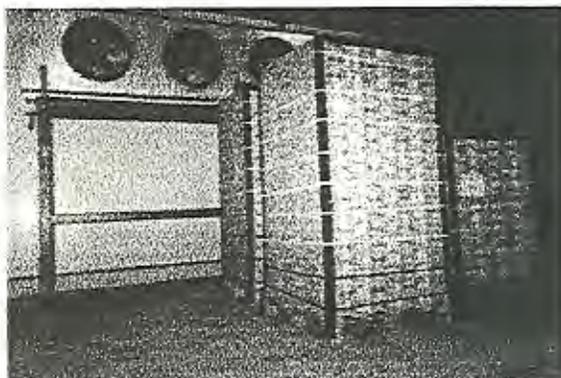


Figura 1.4. Cajas de Mango en Cámara Fría



Figura 1.5. Fruta Embarcada en Contenedor

A continuación se presentará un esquema de flujo post-cosecha para países con restricciones cuarentenarias (EEUU), Tabla 4; y otro para países sin estas restricciones (Canadá), Tabla 5.

TABLA 4

Flujo Post-cosecha para EEUU



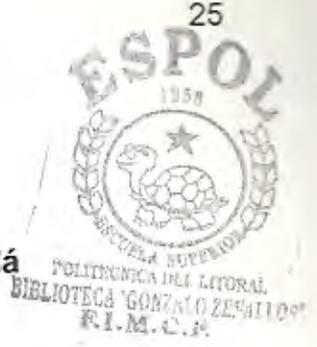


TABLA 5

Flujo Post-cosecha para Canadá



CAPÍTULO 2

2. LAS ESCAMAS (*Aulacaspis tubercularis*. Newstead)

2.1. Clasificación Taxonómica

La clasificación taxonómica de *Aulacaspis tubercularis*. Newstead se la describe en la Tabla 6.

TABLA 6

Clasificación Taxonómica de *Aulacaspis tubercularis*

PHYLUM	Artropoda
ORDEN	Homóptera
FAMILIA	Diaspididae
GÉNERO	Aulacaspis
ESPECIE	tubercularis

Fuente: <http://www.ento.csiro.au>, 2002

Elaboración: La fuente

2.2. Características Generales

Aulacaspis tubercularis es conocida comúnmente como escama del mango. Son insectos pequeños con una longitud aproximada de 1.1 mm. Los machos inmaduros son de color blanco y de consistencia algodonosa (4).

Las hembras por su parte son de color grisáceo, su forma es redonda y achatada. Los huevos y las ninfas son de color morado claro (Figura 2.1.) (4).

Los machos adultos cuentan con un par de alas, carecen de partes bucales y poseen un apéndice alargado en el extremo de su abdomen. Las hembras carecen de alas y patas, motivo por el cual son sedentarias. Estos insectos poseen una gran capacidad reproductiva infestando los cultivos con rapidez (4).



Figura 2.1. Machos y Hembras Adultos de *A. tubercularis*

2.3. Ciclo Biológico

Las hembras están cubiertas por una **escama protectora circular ligeramente convexa** de color blanco ligeramente gris, con una película central blanca. Mide cerca de 2 mm de diámetro. Cuando es adulta pone aproximadamente 50 huevos por debajo de su escama protectora. Cuando las ninfas eclosionan se van en busca de alimento. Las hembras se tornan sedentarias y comienzan a producir su propia escama protectora (17).

Los machos se reúnen en grupos y secretan un filamento blanco que envuelve sus cuerpos con una escama blanca un tanto algodonosa. Miden cerca de 1.1 mm de largo. Cuando son adultos desarrollan un par de alas y consiguen volar (17).

Tanto las hembras como los machos en su estado ninfario se alimentan de los tejidos vegetales a través de su aparato bucal succionador (17).

En la figura 2.2 se detalla el ciclo biológico de *A. tubercularis* por estadios, y sexo (Arias, et al).

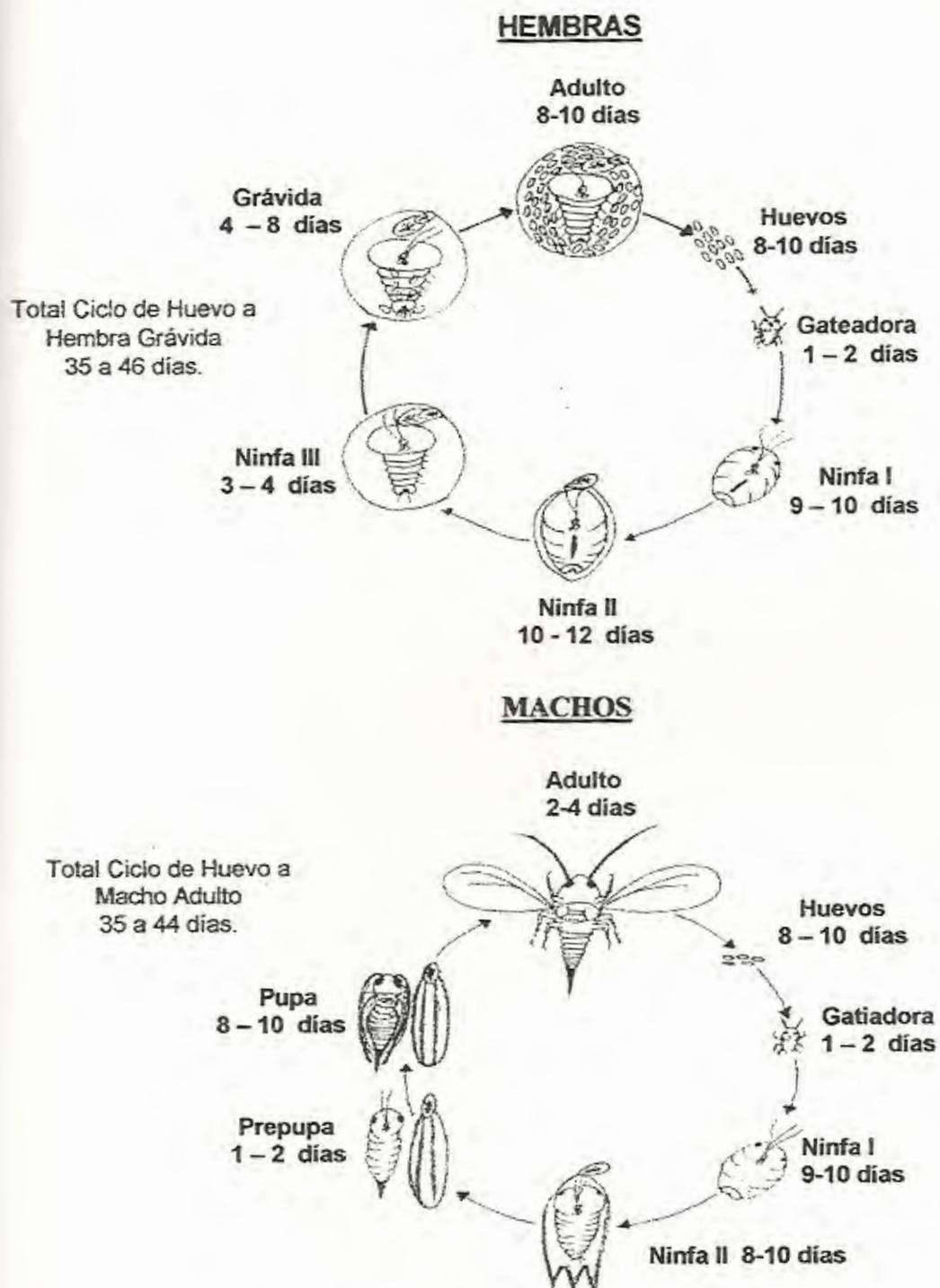


Figura 2.2. Ciclo Biológico de *A. tubercularis*

2.4. Importancia Económica

Varias especies de cochinillas atacan al cultivo de mango. La cochinilla blanca *Aulacaspis tubercularis* es la especie más importante que ataca al fruto e impide su exportación (17).

En Ecuador el INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) identificó en 1997 al insecto *Aulacaspis tubercularis* como una plaga potencial y de alto riesgo en los cultivos del Mango (3).

Los productores de mango de Daule, Santa Lucía, Palestina, Colimes, Velasco Ibarra, Nobol, Isidro Ayora, Lomas de Sargentillo, Pedro Carbo, Santa Elena, Chongón, Cerecita, Puná, Yaguachi, Milagro Naranjal en la provincia del Guayas indican que *Aulacaspis tubercularis* o escama blanca del mango es el primer causante del rechazo de esta fruta (2).

La Fundación Mango Ecuador diagnosticó pérdidas del 10% en el 50% de las plantaciones y de un 5% en el resto con peligro de incrementarse si no se toman medidas integradas para el manejo de esta plaga (*Aulacaspis tubercularis*). Debido al ataque de este insecto se dejó de exportar 97,000 cajas representando pérdidas de 485,000 dólares (3).

2.5. Daños en la Cosecha

Los insectos de esta especie viven sobre troncos, ramas, aunque también pueden afectar hojas y los frutos. Cuando afectan a los frutos, las partes afectadas se cubren con fumagina (hongo), también se presentan manchas y decoloraciones (4).

Aulacaspis tubercularis permanece silenciosamente en hojas y ramas, pero cuando llega la época de fructificación aumentan las poblaciones y migran hacia los frutos causando lesiones amarillas y anaranjadas, perdiendo los frutos valor en la recolección de campo y en las plantas empacadoras, aumentando el rechazo para la exportación (2).

La cochinilla *Aulacaspis tubercularis* es un insecto muy dañino para el cultivo del Mango, su ataque severo puede resultar en defoliaciones y retardar el crecimiento de las plantas. Los frutos que son atacados por esta plaga quedan manchados y con deformaciones (figura 2.3.) causando su inmovilización para la exportación (17).

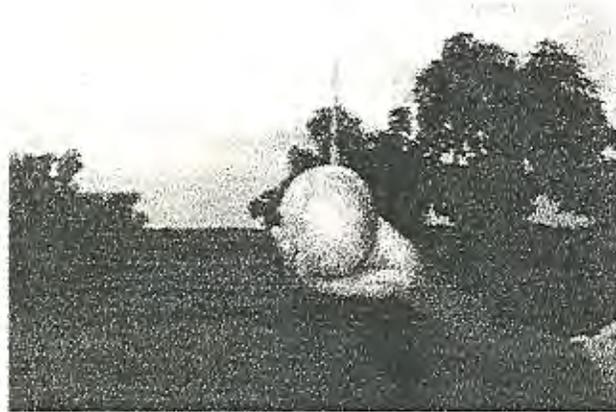


Figura 2.3. Fruto Afectado por *A. tubercularis*

2.6. Tipos de Control

Para combatir esta plaga existen tres tipos de control:

- Control Cultural.
- Control Biológico.
- Control Químico.

2.6.1. Control Cultural

Se debe mantener la plantación libre de maleza, porque *Aulacaspis tubercularis* se hospeda en ellas e invaden los árboles cuando las condiciones son favorables. El monitoreo de la plantación es muy importante ya que el combate de esta plaga al inicio de su infestación es más económico, para esto se debe evaluar constantemente ramas hojas y frutos (17).



2.6.2. Control Biológico

Siempre que sea posible se debe evitar el uso indiscriminado de agroquímicos, protegiendo a los enemigos naturales de las escamas tales como *Azya luteipes* y otros parásitos y predadores como larvas de mosca y avispas (17).

La certificadora orgánica alemana BCS Oko-Garantie en el documento MARAB-7349/03.02/2324-EC indica que el insecticida COCHIBIOL es permitido en el uso de la agricultura Biológica según los requerimientos del reglamento CEE 2092/91 (15).

2.6.3. Control Químico

Para combatir todo tipo de cochinillas son eficaces algunos productos sistémicos que al envenenar la savia producen la muerte del insecto chupador (9).

Las pulverizaciones que se usan generalmente son productos a base de aceite mineral. Pudiéndolo mezclar con insecticidas para una mayor efectividad, hacer estas aplicaciones por la mañana o por la tarde para evitar quemaduras de las hojas por radiación solar (17).

CAPÍTULO 3

3. LOS INSECTICIDAS

3.1 Características Generales de Perfekthion

Fabricante: El fabricante de este insecticida es la Basf (10).

Acción Fitosanitaria: Es un insecticida organo-fosforado de acción sistémica y de contacto. Combate insectos parásitos chupadores, trips, pulgones, mosca blanca y ácaros; también combate algunos insectos minadores (10).

Nombre Químico: O,O - dimetil - S (N-metil carbamoil metil) fosforo ditioato (1).

Nombre Genérico: Dimetoato (10).

Nombre Comercial: Perfekthion (10).

Método De Empleo: Iniciar las aplicaciones cuando aparezcan los primeros insectos a controlar. Se debe realizar una aplicación uniforme en toda la planta (10).

Para preparar la mezcla primero se debe agitar bien el envase del insecticida, luego agregar la cantidad requerida de producto en un tanque con agua. La mezcla se debe mantener en constante movimiento hasta formar una mezcla uniforme (10).

Formulación y Concentración: Perfekthion es un concentrado emulsionable que tiene una concentración de 400 g de ingrediente activo (Dimetoato) por producto comercial (10).

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de funguicidas, insecticidas, acaricidas y fertilizantes foliares. No es compatible con productos de reacción alcalina como el Caldo bordelés, mezclas sulfocálcicas y con ciertas formulaciones de azufre mojable (10).

Precauciones: El producto puede ser mortal si se ingiere, venenoso si se inhala y puede ocasionar daños a los ojos. Durante su preparación y uso no comer, beber ni fumar. Evitar la inhalación de la sustancia nebulizada, así como el contacto con los ojos, boca y piel (10).

Usar equipo de protección, esto es máscara con filtro, gafas, guantes y botas. En caso de contaminación lavarse bien con abundante agua y jabón (10).

Toxicidad: Perfekthion está ubicado en la categoría toxicológica II (moderadamente peligroso). El producto es peligroso para las abejas y tóxico para los peces. Su DL50 oral es de 79 mg/Kg (rata) y de 762 mg/Kg (rata) para el DL50 dermal (10).

Modo de acción: Es un insecticida sistémico de contacto de alta residualidad. Perfekthion es absorbido rápidamente por la planta aún en bajas temperaturas y se trasloca a todos los órganos de la planta. Este insecticida inhibe la acción de la enzima acetilcolinesterasa, causando trastornos en el sistema nervioso de los insectos y luego la muerte de los mismos (10).

Registro MAG: Su registro es 012-16 (10).

Registro MSP: Su registro es PE 94 008 (10).

Dosificación: Para el control de escamas en Mango se recomienda la dosis de 150 cm³ en 100 litros de agua. Aplicarlo al aparecer las primeras escamas(10).

3.2 Características Generales de Dimepac

Fabricante: FERTIMONT (1).

Acción Fitosanitaria: Es un insecticida - acaricida fosforado de acción sistémica y de contacto con gran poder residual. Combate insectos parásitos chupadores: escamas, cochinillas, chinches, trips, mosca blanca, sogatas, ácaros, minadores (Figura 3.1.) (1).

Nombre Químico: 0,0 - dimetil - S (N-metil carbamoil metil) fosforo ditioato (1).

Nombre Genérico: Dimetoato (1).

Nombre Comercial: Dimepac (1).

Método De Empleo: Iniciar las aplicaciones cuando aparezcan los primeros insectos a controlar. Se debe realizar una aplicación uniforme en toda la planta (1).

Verter la dosis recomendada del producto en el tanque pulverizador o de preparación, con agua hasta la mitad; agitar y luego verter el resto del agua, mantener en constante movimiento hasta formar una mezcla uniforme. Emplear de 200 a 600 litros de agua por hectárea en aplicaciones terrestres y de 40 a 60 litros de agua en aplicaciones aéreas (1).



Concentración: Dimepac tiene una concentración de 400 g de ingrediente activo por producto formulado (1).

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de agroquímicos de uso comercial. No es compatible con productos de reacción alcalina y con formulaciones que contengan azufre. La mezcla de Dimepac con Ambush es recomendada para el control de minadores (1).

Precauciones: El producto puede ser mortal si se ingiere, venenoso si se inhala y puede ocasionar daños a los ojos. Durante su preparación y uso no comer, beber ni fumar. Evitar la inhalación de la sustancia nebulizada, así como el contacto con los ojos boca y piel (1).

Usar equipo de protección: máscara con filtro, gafas, guantes y botas. En caso de contaminación lavarse bien con abundante agua y jabón (1).

Toxicidad: Dimepac está ubicado en la categoría toxicológica II (moderadamente peligroso). El producto es peligroso para las abejas y tóxico para los peces. Su DL50 oral es de 250 - 680 mg/Kg y su DI 50 dermal es de 800 - 1000 mg/Kg (1).

Modo de acción: Dimepac es absorbido rápidamente por los tejidos de la planta y se descompone fácilmente en 15 – 20 días después de su aplicación. No aplicar este producto dentro de los últimos 30 días antes de la cosecha (1).

Registro MAG: Su registro es 012-1-7 (1).

Dosificación: Para el control de escamas en cítricos se recomienda la dosis de 75 - 150 cm³ en 100 lt agua (1).



Figura 3.1. Insecticida Dimepac

3.3 Características Generales de Cochibiol

Fabricante: Marabig (15).

Acción Fitosanitaria: Insecticida de contacto, es biodegradable no tóxico. Controla una amplia gama de insectos tales como: cochinilla harinosa, mosca blanca, etc (15).

Nombre Químico: Oleato Vegetal (15).

Nombre Genérico: Oleato Vegetal (15).

Nombre Comercial: Cochibiol (15).

Ingrediente Activo: Oleatos vegetales 800 g por litro (15).

Método De Empleo: Iniciar las aplicaciones cuando aparezcan los primeros insectos a controlar. Se debe realizar una aplicación uniforme en toda la planta (15).

Realizar una premezcla con la dosis recomendada. Luego añada la cantidad de agua necesaria hasta obtener una mezcla homogénea. No usar ácidos para corregir alcalinidad del agua, tampoco fijadores ni dispersantes (15).

Formulación y Concentración: Cochibiol es un concentrado emulsionable que tiene una concentración de 800 g de oleatos por litro (Figura 3.2.) (15).

Compatibilidad: Es compatible con la mayoría de productos agroquímicos. No es compatible con productos con alta reacción ácida y con productos azufrados. Es necesario verificar la compatibilidad física de cada mezcla (15).

Precauciones: El producto puede ser nocivo si se ingiere o inhala e irritante si se pone en contacto con la piel y ojos. Durante su preparación y uso no comer, beber ni fumar. Evitar la inhalación de la sustancia nebulizada, así como el contacto con los ojos boca y piel (15).

Usar equipo de protección, esto es máscara con filtro, gafas, guantes y botas. En caso de contaminación lavarse bien con abundante agua y jabón (15).

Toxicidad: Cochibiol está ubicado en la categoría toxicológica IV (Cuidado). El producto no es peligroso para animales domésticos, flora y fauna silvestres (15).

Modo de acción: Es un insecticida biológico de contacto que mata por asfixia y no crea resistencia. Limpia el follaje de la planta (15).

Registro de BSC Oko –Garantie: MARAB- 7349/03.02/2324- EC
(15).

Dosificación: Para el control de escamas en Mango se recomienda la dosis del 1%. Aplicarlo al aparecer las primeras escamas. (15).



Figura 3.2. Insecticida Cochibiol

4.2. Características del Campo Experimental

La zona de ubicación de la hacienda cuenta con las siguientes características geográficas y metereológicas (Tabla 7).

TABLA 7

Características del Campo Experimental

Altitud.	30 m.s.n.m
Precipitación anual.	1,304 mm
Humedad ambiental.	80%
Temperatura media.	25 °C
Clasificación ecológica.	Bosque tropical Seco

Fuente: Hidroperforadora Ecuatoriana, 1993
Elaboración: Autor del estudio

4.3. Topografía del Terreno

La topografía del terreno en donde se llevó cabo este estudio (Figura 4.2.) está ubicada sobre una loma de pendiente suave.



Figura 4.2. Vista Panorámica del Lugar de Experimentación

4.4. Textura del Suelo

El Reporte del Análisis de Materia Orgánica y Textura realizado por el INIAP en la hacienda "La Frutita" determina que la textura del suelo es Arcillosa (Tabla 8).

4.3. Topografía del Terreno

La topografía del terreno en donde se llevó cabo este estudio (Figura 4.2.) está ubicada sobre una loma de pendiente suave.



Figura 4.2. Vista Panorámica del Lugar de Experimentación

4.4. Textura del Suelo

El Reporte del Análisis de Materia Orgánica y Textura realizado por el INIAP en la hacienda "La Frutita" determina que la textura del suelo es Arcillosa (Tabla 8).

TABLA 8

Reporte del Análisis de Materia Orgánica y Textura

	%Mat. Org.	%Arena	%Limo	%Arcilla
Muestra 1	1.15	28.7	28.3	43.0
Muestra 2	0.92	23.7	25.0	51.3

Fuente: INIAP, 1997

Elaboración: La fuente

4.5. Riego

El tipo de riego usado en la Hacienda "La Frutita" es de micro aspersión. Esta labor comienza 15 días después de la floración hasta dos semanas antes de la cosecha.

El árbol de mango necesita alrededor de 100lt de agua al día, esto se logra con tres horas de riego diarios ya que los micro aspersores usados para este fin tienen una descarga promedio de 37 litros de agua por hora.

4.6. Delineamiento del Experimento

El objetivo de este estudio fue determinar la eficacia de los insecticidas PERFEKTHION, DIMEPAC y COCHIBIOL. Además determinar el insecticida que evite el mayor porcentaje de frutos sin calidad de exportación a causa de lesiones por escamas (*Aulacaspis tubercularis*. Newstead).

El experimento consistió en aplicar los tres insecticidas usados en el control de *Aulacaspis tubercularis*. Para la evaluar si existe diferencia significativa entre los insecticidas se diseñó un modelo experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones por cada tratamiento. El número de tratamientos fue de 4, es decir los 3 insecticidas mas un testigo al que no se le aplicó insecticida alguno. El grado de confiabilidad del experimento fue del 95%. Cuando se detectaron diferencias significativas entre los tratamientos se realizó la prueba de Duncan.

Cada parcela o lote consistió de 20 árboles y se evaluaron 3 árboles por parcela. Se realizaron 2 aplicaciones por cada tratamiento (excepto al testigo). Las aplicaciones se la realizaron con una bomba a motor marca SOLO modelo 423 usando una tobera de chorro ancho.

Se determinó la eficacia de cada insecticida usando la fórmula de Scheneider – Orelli: $(b-k / 100-k) \times 100$, donde b es el número de insectos muertos en el tratamiento y k es el número de insectos muertos en el testigo, estos datos fueron tomados en frutos, hojas y ramas de los árboles evaluados por parcela. Para determinar si las escamas estaban vivas o muertas, se frotó el dedo contra las escamas. Si el dedo quedó mojado con un líquido amarillento, fue señal que el insecto estaba vivo; en caso de que el dedo quedase con un polvo blanco y seco, fue señal de que el insecto estaba muerto. Antes de realizar el análisis de varianza los porcentajes de eficacia obtenidos durante la evaluación fueron convertidos a valores angulares.

Los datos tomados para determinar la eficacia de cada uno de los insecticidas fueron los siguientes:

- Número de insectos vivos y muertos en frutos, ramas y hojas al quinto día de la primera aplicación.
- Número de insectos vivos y muertos en frutos, ramas y hojas al décimo día de la segunda aplicación.

Para determinar el insecticida que evite el mayor porcentaje de frutos rechazados a causa de *Aulacaspis tubercularis* se usó la siguiente fórmula: Número de frutos cosechados x 100 dividido

para el número de frutos rechazados a causa de *Aulacaspis tubercularis*. Los resultados obtenidos mediante esa fórmula fueron convertidos a valores angulares antes de realizar el análisis de varianza.

Los datos tomados para determinar el insecticida que evite el mayor porcentaje de frutos rechazados a causa de *Aulacaspis tubercularis* fueron los siguientes:

- Número de frutos cosechados por parcela.
- Número de frutos rechazados a causa de escamas en el momento de la cosecha.

Adicionalmente se evaluaron el número de *A. tubercularis* hembras y colonias de machos adultos presentes en la cosecha y el número de lesiones causadas por *A. tubercularis* en frutos observadas en el momentos de la cosecha. Para esto se tomaron los siguientes datos:

- Número de *A. tubercularis* presentes en el fruto al momento de la cosecha.
- Número de lesiones causadas por *A. tubercularis* en el momento de la cosecha.

Se realizó un análisis económico parcial por hectárea relacionado con los costos, los ingresos y el ingreso neto para cada insecticida y el Testigo.

Para calcular los costos se tomaron los siguientes datos:

- Costo de cada tratamiento por hectárea.
- Costo de cosecha por hectárea.
- Costo de cosecha y post cosecha por hectárea.

Para calcular los ingresos se tomarán los siguientes datos:

- Ingreso por cajas exportadas. El precio referencial de cada caja fue de USA \$1,8.
- Toneladas de rechazo comercializados. El precio referencial para cada tonelada fue de USA \$120.

Para calcular el ingreso neto obtenido por el efecto de cada insecticida se realizó mediante la diferencia de:

- Los ingresos por la cantidad de cajas exportadas.
- Los costos por hectárea.
- Los ingresos por comercialización de rechazo.

Finalmente se calculó la Rentabilidad de costo dividiendo el Ingreso Neto para los Costos por Hectárea, luego ese coeficiente fue multiplicado por 100.

4.6. Labores Culturales Durante el Ensayo

Las labores culturales durante el ensayo son importantes porque si no se las realizan puede causar variaciones en los resultados finales. Durante el experimento se realizaron dos labores: control de malezas y fertilización.

Control de Malezas

Se realizó un control químico de malezas con el herbicida Glifosato con una concentración del 40% de ingrediente activo por litro.

La dosis que se usó para esta labor fue de 150 cm³ por cada 20 litros de agua. Cabe resaltar que en ese tiempo se suspendió el riego durante un día para que el herbicida tenga el efecto deseado.

Fertilización

Se realizó una fertilización a los 45 días después de la floración con una dosis de 2.1 kg por árbol. Los fertilizantes aplicados y su respectivo porcentaje en cada dosis se muestra en la Tabla 9.

TABLA 9
Fertilizantes Aplicados en Porcentaje y Dosis

FERTILIZANTE	PORCENTAJE	GRAMOS/DOSIS
Sulfato de Amonio	23,52	493,92
Nitrato de Amonio	23,52	493,92
Di-Fosfato de Amonio	35,26	740,46
Magnesamón (Mg)	5,90	123,9
Sulfato de Zinc	5,90	123,9
Boro	5,90	123,9
TOTAL	100	2,100

Fuente: Hacienda "La Frutita", 2002
 Elaboración: Ing Manuel Plúas.

4.8. Datos Complementarios

Los datos complementarios (Tabla10) que se mencionan a continuación se refieren a las fechas y comentarios sobre los eventos más relevantes ocurridos durante el ensayo experimental.

Fecha de Floración

El día 25 de Agosto del 2001 la plantación alcanzó un porcentaje de floración del 80%.

Fecha de Fructificación

La fructificación comenzó 2 semanas después de la floración.

Fecha de Delimitación de las Parcelas

La delimitación de las parcelas se la realizó el día martes 5 de Noviembre del 2001. En ese día se delimitaron las parcelas con cintas para banano y se colocaron los letreros correspondientes a cada tratamiento.

Fecha de la Primera Aplicación de los Insecticidas

La primera aplicación de los tres insecticidas (Dimenpac, Perfekthion y Cochibiol) se la realizó el día viernes 23 de Noviembre del 2001.

Fecha de la Primera Evaluación para Determinar la Eficacia de los Insecticidas

La primera evaluación se realizó al quinto día de la primera aplicación es decir el día martes 27 de Noviembre del 2001.

Fecha de la Segunda Aplicación de los Insecticidas

La segunda aplicación se realizó el día viernes 7 de Diciembre del 2001.

Fecha de la Segunda Evaluación para Determinar la Eficacia de los Insecticidas

La segunda evaluación se realizó al décimo día de la primera aplicación es decir el día lunes 17 de Diciembre del 2001.

Fecha de la Cosecha

El inicio de la cosecha coincide con la fecha de la segunda evaluación es decir el 17 de Diciembre del 2001 y terminó el 16 de Enero 2002 (Figura 4.3.).



Figura 4.3. Evaluación en el Momento de la Cosecha

TABLA 10

Datos Complementarios, 2001-2002

AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			ENERO		
1	15	30	1	15	30	1	15	30	1	15	30	1	15	31	1	15	30
↓			↓			↓			↓			↓			↓		
FLORACION			FRUCTIFICACIÓN			DELIMITACIÓN PARCELA			1ra APLICACION			2da APLICACION			↓		
						1ra EVALUACIÓN						COSECHA Y 2da EVALUACIÓN					

Fuente: Autor del estudio
Elaboración: La fuente

4.9. Materiales Usados

Variedades

Se tomó como referencia la variedad de Mango "Kent" de seis años cultivada en la Hacienda "La Frutita".

Materiales para Delimitar las Parcelas

- 24 estacas blancas de 1 m de largo.
- 12 letreros (nombre del insecticida, número del lote, fechas de aplicación y dosis de cada producto).
- 3 rollos de cinta para banano.

Materiales para la Aplicación

- Una bomba de motor marca Solo (Figura 4.4.).
- 3 galones de gasolina extra.
- 240 cc de aceite de dos tiempos.
- 1 tanque de 200 lt para transportar el agua.
- Una medida para dosificar los insecticidas.
- Ropa adecuada para la aplicación de los insecticidas.

Materiales para la cosecha

- Una tijera para cosechar.
- Cinco Gavetas con capacidad de 20 Kg.
- Dos rejillas para retirar el látex del mango.

Materiales para la Evaluación

- Cuaderno, esferográfico y calculadora científica.
- Un contador, lupa y balanza.



Figura 4.4. Bomba a Motor Usada en el Experimento.

4.10 Resultados y Evaluación

En esta sección se muestran los resultados y discusión de todas las variables medidas durante el ensayo mediante el análisis de variancia para determinar si existen diferencias significativas entre cada uno de los tratamientos.

Eficacia de los Insecticidas en el Control de *A. tubercularis* en Hojas al Quinto Día de la Primera Aplicación

En la Tabla 11 se establece previo análisis de varianza (Tabla 3A) que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. Lo cual indica que los tres insecticidas estadísticamente tuvieron la misma eficacia.

Eficacia de los Insecticidas en el Control de *A. tubercularis* en Ramas al Quinto día de la Primera Aplicación

En la Tabla 11 se muestran los promedios obtenidos para esta variable. Según el análisis de varianza (Tabla 3B) existieron diferencias altamente significativas para los tratamientos.

La prueba de Duncan establece que los tres insecticidas actuaron estadísticamente diferente entre si. El insecticida DIMEPAC fue el mas eficaz.

Eficacia de los Insecticidas en el Control de *A. tubercularis* en Frutos al Quinto Día de la Primera Aplicación

Los promedios para esta variable constan en la Tabla 11, el análisis de varianza (Tabla 3C) muestra diferencias significativas al 5% de probabilidades entre los insecticidas.

La prueba de Duncan indica que los insecticidas PERFEKTHION y DIMEPAC fueron los más eficaces siendo estadísticamente iguales entre sí.

TABLA 11

Eficacia de Insecticidas al Quinto día de la Primera Aplicación en el Control de *A. tubercularis* en Mango de Exportación, Variedad

Kent. Hda "La Frutita". Vines, 2001

TRATAMIENTOS	HOJAS	RAMAS	FRUTOS
DIMEPAC	90,35% ns	93,02% a**	92,06% a *
PERFEKTHION	92,34%	87,72% b	90,35% a
COCHIBIOL	77,92%	75,36% c	79,07% b
\bar{X}	86,87%	85,37%	87,16%
Desv. Estándar.	7,81	9,06	7,06
C.V	6,24%	1,51%	5,50%
Duncan		2,34	8,65; 8,82

ns : No existen diferencias significativas entre los tratamientos

* : Diferencias significativas entre los tratamientos. letras iguales indican que los tratamientos no difieren estadísticamente entre sí.

** : Diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Fuente: Autor del estudio

Elaboración: La fuente

Eficacia de los Insecticidas en el Control de *A. tubercularis* en Hojas al Décimo Día de la Segunda Aplicación

En la Tabla 12 se muestran los resultados obtenidos para esta variable. El análisis de varianza (Tabla 3D) indica que existen diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades.

La prueba de Duncan establece la eficacia de los tres insecticidas son estadísticamente diferentes entre sí. El insecticida DIMEPAC fue el más eficaz.

Eficacia de los Insecticidas en el Control del *A. tubercularis* en Ramas al Décimo Día de la Segunda Aplicación

Los resultados para esta variable se indican en la Tabla 12. El análisis de varianza efectuado (Tabla 3E) muestra que no existe diferencia significativa en la eficacia entre los tres insecticidas.

Eficacia de los Insecticidas en el Control de *A. tubercularis* en Frutos al Décimo de la Segunda Aplicación

En la Tabla 12 se muestran los resultados obtenidos para esta variable. El análisis de varianza realizado en la Tabla 3F indica que no existen diferencias significativas entre los tratamientos siendo estadísticamente iguales entre si. Es decir que los tres

insecticidas tuvieron la misma eficacia estadísticamente hablando.

Número de Frutos al Momento de la Cosecha

De acuerdo con los resultados obtenidos para esta variable (Tablas 13, 1G y 2G) no se obtuvieron diferencias significativas entre los tres insecticidas y el testigo mediante el análisis de varianza efectuado.

Sin embargo el insecticida que produjo el mayor número frutos fue el insecticida Perfekthion.

Número de *A. tubercularis* Presentes al Momento de la Cosecha

Para esta variable, los promedios alcanzados se indican en la Tabla 13. Al realizarse el análisis de varianza (Tablas 1H y 2H), se obtuvieron diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades entre los tres insecticidas y el testigo.

La prueba de Duncan estableció que con los insecticidas DIMEPAC y PERFEKTHION se obtuvo un mejor control, siendo estadísticamente iguales entre si y diferentes a los demás tratamientos.

Número de Lesiones Causadas por *A. tubercularis* al Momento de la Cosecha

En la Tabla 13 se muestran los promedios obtenidos con esta variable. Se obtuvieron diferencias altamente significativas al 1% de probabilidades al efectuarse el análisis de varianza (Tablas 11 y 21).

La prueba de Duncan establece que los insecticidas DIMEPAC y PERFEKTHION fueron los mejores, siendo estadísticamente iguales y diferentes al COCHIBIOL y al TESTIGO.

Número de Frutos Rechazados a Causa de Lesiones Ocasionadas por *A. tubercularis* en el Momento de la Cosecha

En la Tabla 13, se presentan los promedios para esta variable con diferencias altamente significativas, obtenidas mediante el análisis de varianza (Tablas 1J y 2J).

Al realizar la prueba de Duncan los insecticidas DIMEPAC y PERFEKTHION evitaron la mayor cantidad de frutos rechazados a causa de lesiones producidas por escamas, siendo estadísticamente iguales entre sí y diferentes al COCHIBIOL y al TESTIGO.

**Porcentaje de Frutos Rechazados a Causa de Lesiones
Ocasionadas por *A. tubercularis* en el Momento de la
Cosecha**

De acuerdo a los resultados obtenidos (Tabla 13), previa transformación a valores angulares para realizar el análisis de varianza (Tablas 1K, 2K y 3K), se obtuvo una diferencia altamente significativa al 1% de probabilidades.

La prueba de Duncan estableció que los insecticidas DIMEPAC y PERFEKTHION fueron los que brindaron el menor porcentaje de frutos rechazados.

TABLA 13

Efecto de los Insecticidas al Momento de la Cosecha en Mango de Exportación, Variedad Kent. Hda "La Frutita". Vines, 2001

TRATAMIENTOS	FRUTOS	INSECTOS	LESIONES	F. RECHAZADOS	%F. RECHAZADOS
DIMEPAC	378.000 ns	95.000 a **	164.333 a **	2.33 a **	0,63% a**
PERFEKTHION	403.667	134.667 a	251.667 a	3.33 a	0,88 % a
COCHIBIOL	380.333	378.667 b	515.000 b	16.66 b	4,87 % b
TESTIGO	342.667	997.333 c	1,084.333 c	63.00 c	18,35 % c
\bar{X}	376.167	401.417	503.833	21,33	6,18 %
Desv. Estándar.	25,16	416,60	414,71	28,54	8,34
C.V	8,09%	20,74%	13,84%	32,52%	20,90 %
Duncan		166,288	139,30; 144,13	13,84	4,95

ns: No existen diferencias significativas entre los tratamientos

* : Diferencias significativas entre los tratamientos. letras iguales indican que los tratamientos no difieren estadísticamente entre sí.

** : Diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

Fuente: Autor del estudio

Elaboración: La fuente

4.11 Análisis Económico

El análisis económico es muy importante porque complementa los resultados obtenidos en la parte experimental, pues aunque un producto puede dar resultados técnicos satisfactorios en el campo, sin embargo el análisis económico será el que determine el insecticida que dará el mayor beneficio. Los valores correspondientes a costos, ingresos e ingresos netos derivados por el uso de los insecticidas se detallan en las Tablas del 14 al 20.

Al realizar el análisis económico, el insecticida Dimepac dio la mejor rentabilidad de costo, seguido por Perfekthion, Cochibiol y por último el Testigo.

TABLA 16

Costos Referenciales de Cosecha y Post - cosecha de Mango,
Variedad Kent. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

COSTO USA \$	Caja exportada (USD)	Tonelada (USD)
Cosecha	0.10	25.58
Transporte	0.04	10.00
Empaque	0.45	112.50

1tonelada = 250 cajas.

Fuente: Hda "La Frutita"
Elaboración: Autor del estudio

TABLA 17

Costos de Tratamiento por Hectárea para los Insecticidas en Mango,
Variedad Kent. Hda "La Frutita", Vinces 2001

COSTO-USA \$	TESTIGO	PERFEKTHION	DIMEPAC	COCHIBIOL
Insecticida	0.00	0.67	0.72	1.90
Mano de obra	0.00	0.54	0.54	0.54
Maquinaria	0.00	2.90	2.90	2.90
TOTAL COSTO TRATAMIENTO	0.00	4.11	4.16	5.34

Fuente: Hda "La Frutita"
Elaboración: Autor del estudio

TABLA 18

Costos por Hectárea para los Tratamientos en Mango, Variedad Kent.
Hda "La Frutita", Vinces 2001, en USA \$

	TESTIGO	PERFEKTHION	DIMEPAC	COCHIBIOL
Producción total en ton.	5.71	6.73	6.30	6.34
Costo cosecha por ton .	25.58			
Subtotal	146.06	172.15	161.15	162.18
Calidad de exportación en ton.	4.66	6.67	6.26	6.06
Costo transporte y empaque por ton.	122.50			
Subtotal.	570.85	817.08	766.85	742.35
Costo de tratamiento por ha.	0.00	4.11	4.16	5.34
TOTAL COSTOS POR HECTAREA.	716.91	989.23	928.00	904.53

Fuente: Hda "La Frutita"
Elaboración: Autor del estudio

TABLA 19

Ingresos por Hectárea para Cada Tratamiento en Mango,
Variedad Kent. Hda "La Frutita", Vinces 2001, en USA \$

	TESTIGO	PERFEKTHION	DIMEPAC	COCHIBIOL
Cajas exportadas.	1,165.00	1,667.50	1,565.00	1,515.26
Precio por caja.	1.80			
Subtotal.	2,097.00	3,001.50	2,817.00	2,727.00
Toneladas rechazadas.	1.05	0.06	0.04	0.28
Precio por ton rechazada.	120.00			
Subtotal.	126.00	7.20	4.80	33.60
TOTAL INGRESO HECTAREA	2,223.00	3,008.70	2,821.80	2,760.60

Fuente: Hda "La Frutita"
Elaboración: Autor del estudio

TABLA 20

Ingreso Neto y Rentabilidad de Costo para los Tratamientos por Hectárea en Mango, Variedad Kent. Hda "La Frutita", Vinces 2001, en USA \$

	TESTIGO	PERFEKTHION	DIMEPAC	COCHIBIOL
Ingreso por Cajas exportadas.	2,097.00	3,001.50	2,817	2,727
Ingreso por ton de rechazo.	126.00	7.20	4.80	33.60
Costo por hectárea.	716.91	989.23	928.00	904.53
INGRESO NETO POR HECTÁREA.	1,254.09	2,005.07	1,884.20	1,788.87
RENTABILIDAD DE COSTO	174.93%	202.69%	203.04%	197.77%

Costos calculados a partir de la cosecha.

Fuente: Hda "La Frutita"

Elaboración: Autor del estudio

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

De acuerdo a la evaluación de los resultados se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Al quinto día después de la aplicación Dimepac, Perfekthion y Cochibiol controlaron *A. tubercularis* en hojas, ramas y frutos.
2. Al décimo día de la segunda aplicación Dimepac, Perfhekthion y Cochibiol controlaron *A. tubercularis* en hojas, ramas y frutos.

3. Los insecticidas no aumentan la producción, evitan los daños en la cosecha.
4. Los dimetoatos Dimepac y Perfhekthion brindan mayor protección que el oleato vegetal Cochibiol por presentar el menor número *A. tubercularis* en frutos al momento de la cosecha
5. Los dimetoatos Dimepac y Perfhekthion evitan en mayor proporción las lesiones causadas por *A. tubercularis* en frutos al momento de la cosecha que el oleato vegetal Cochibiol.
6. Los dimetoatos Dimepac y Perfhekthion evitan en mayor proporción el porcentaje de frutos sin calidad de exportación por *A. tubercularis* que el oleato vegetal Cochibiol.
7. Al realizar el análisis económico el insecticida Dimepac dio la mejor rentabilidad de costo, seguido por Perfhekthion, Cochibiol y por último el testigo.

5.2 Recomendaciones

En base a los resultados se puede llegar a las siguientes recomendaciones:

1. Deben considerarse las restricciones establecidas por la *Environmental Protection Agency (EPA)* para el uso de Dimetoatos y otros insecticidas en mangos cuyo destino de exportación es los Estados Unidos.
2. Para optimizar los resultados técnicos y económicos de Cochibiol se debe investigar y desarrollar una adecuada forma de uso que incluya: dosificación, frecuencia y forma de aplicación, monitoreo, establecimiento de puntos críticos y sinergia con labores culturales.
3. Evaluar Cochibiol y otros insecticidas biológicos en plantaciones de mango bajo un sistema de producción orgánico y hacer un análisis económico considerando que un mango producido bajo este sistema tiene un mayor precio.

4. Realizar ensayos experimentales similares con diferentes variedades de mango, en diferentes zonas y con insecticidas de baja toxicidad.

APÉNDICES

APÉNDICE A

TABLA 1A

Porcentajes de Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Hojas de Mango Variedad Kent, Quinto Día Después de la Primera Aplicación. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES		
	I	II	III
PERFEKTHION	83%	96%	90%
DIMEPAC	93%	91%	93%
COCHIBIOL	70%	79%	84%

TABLA 2A

Valores Angulares de los Porcentajes de Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Hojas de Mango Variedad Kent, Quinto Día Después de la Primera Aplicación. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
PERFEKTHION	65,65	78,46	71,56	215,67	71,89
DIMEPAC	74,66	72,54	74,66	221,86	73,95
COCHIBIOL	56,79	66,72	66,42	185,93	61,98
Σ	197,10	213,72	212,64	623,46	69,27

TABLA 3A

Análisis de Varianza de la Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Hojas de Mango Variedad Kent, Quinto Día Después de la Primera Aplicación. Hda "La Frutita". Vincennes, 2001.

F.V	G.L	SC	CM	F.C	FT	
					5%	1%
BLOQUES	2	57,65	28,82	1,54 ns	6,94	18,00
TRATAMIENTOS	2	245,97	122,99	6,58 ns	6,94	18,00
ERROR EXPERIMENTAL	4	74,76	18,69			
TOTAL	8	378,38				

APÉNDICE B

TABLA 1B

Porcentajes de Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Ramas de Mango Variedad Kent, Quinto Día Después de la Primera Aplicación. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES		
	I	II	III
PERFEKTHION	85%	88%	90%
DIMEPAC	92%	94%	93%
COCHIBIOL	73%	75%	78%

TABLA 2B

Valores Angulares de los Porcentajes de Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Ramas de Mango variedad Kent, Quinto Día Después de la Primera Aplicación. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
PERFEKTHION	67,21	69,73	71,56	208,50	69,50
DIMEPAC	73,57	75,82	74,66	224,05	74,68
COCHIBIOL	58,69	60,00	62,03	180,72	60,24
Σ	199,47	205,55	208,25	613,27	68,14

TABLA 3B

Análisis de Varianza de la Eficacia de los Insecticidas Para el Control de *A. tubercularis* en Ramas de Mango Variedad Kent, Quinto Día Después de la Primera Aplicación. Vinces, 2001

F.V	G.L	SC	CM	F.C	FT	
					5%	1%
BLOQUES	2	13,48	6,74	6,36 ns	6,94	18,00
TRATAMIENTOS	2	321,22	160,61	151,52**	6,94	18,00
ERROR EXPERIMENTAL	4	4,26	1,06			
TOTAL	8	338,96				

APÉNDICE C

TABLA 1C

Porcentajes Correspondientes a la Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Frutos de Mango Variedad Kent, Quinto Día Después de la Primera Aplicación. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES		
	I	ii	III
PERFEKTHION	86%	95%	89%
DIMEPAC	94%	90%	92%
COCHIBIOL	76%	78%	83%

TABLA 2C

**Valores Angulares de los Porcentajes de Eficacia de los Insecticidas
Para el Control de *A. tubercularis* en Frutos de Mango Variedad Kent,
Quinto Día Después de la Primera Aplicación. Hda "La Frutita". Vinces,
2001**

TRATAMIENTO	REPETICIONES			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
PERFEKTHION	68,03	77,08	70,63	215,74	71,91
DIMEPAC	75,82	71,56	73,57	220,95	73,65
COCHIBIOL	60,67	62,03	65,65	188,35	62,78
Σ	204,52	210,67	209,85	625,04	69,45

TABLA 3C

Análisis de Varianza de la Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Frutos de Mango Variedad Kent, Quinto Día Después de la Primera Aplicación. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

F.V	G.L	SC	CM	F.C	FT	
					5%	1%
BLOQUES	2	7,43	3,72	0,25 ns	6,94	18,00
TRATAMIENTOS	2	204,46	102,23	7,01*	6,94	18,00
ERROR EXPERIMENTAL	4	54,32	14,58			
TOTAL	8	270,21				

APÉNDICE D

TABLA 1D

Porcentajes de Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Hojas de Mango Variedad Kent, Décimo Día Después de la Segunda Aplicación. Hda "la Frutita". Vinces, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES		
	I	II	III
PERFEKTHION	77%	80%	95%
DIMEPAC	95%	92%	97%
COCHIBIOL	68%	71%	81%

TABLA 2D

Valores Angulares de los Porcentajes de Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Hojas de Mango Variedad Kent, Décimo Día Después de la Segunda Aplicación. Hda "La Frutita".

Vinces, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
PERFEKTHION	61,34	63,44	77,08	201,86	67,29
DIMEPAC	77,08	73,57	80,02	230,67	76,89
COCHIBIOL	55,55	57,42	64,16	177,13	59,04
Σ	193,97	194,43	221,26	609,66	67,74

TABLA 3D

Análisis de Varianza de la Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Hojas de Mango Variedad Kent, Décimo Día Después de la Segunda Aplicación. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

F.V	G.L	SC	CM	F.C	FT	
					5%	1%
BLOQUES	2	162,76	81,38	7,21*	6,94	18,00
TRATAMIENTOS	2	478,68	239,34	21,20**	6,94	18,00
ERROR EXPERIMENTAL	4	45,18	11,29			
TOTAL	8	686,62				

APÉNDICE E

TABLA 1E

Porcentajes de Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Ramas de Mango Variedad Kent, Décimo Día Después de la Segunda Aplicación. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES		
	I	II	III
PERFEKTHION	83%	91%	88%
DIMEPAC	96%	91%	90%
COCHIBIOL	71%	69%	84%



TABLA 2E

Valores Angulares de los Porcentajes de Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Ramas de Mango Variedad Kent, Décimo Día Después de la Segunda Aplicación. Hda "La Frutita".

Vinces, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
PERFEKTHION	65,65	72,54	69,73	207,92	
DIMEPAC	78,46	72,54	71,56	222,56	
COCHIBIOL	57,42	56,17	66,42	180,01	
Σ	201,53	201,25	207,71	610,49	67,83

TABLA 3E

Análisis de Varianza de la Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Ramas de Mango Variedad Kent, Décimo Día Después de la Segunda Aplicación. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

F.V	G.L	SC	CM	F.C	FT	
					5%	1%
BLOQUES	2	8,89	4,44	0,17 ns	6,94	18,00
TRATAMIENTOS	2	311,53	155,77	5,90 ns	6,94	18,00
ERROR EXPERIMENTAL	4	105,53	26,38			
TOTAL	8	425,95				

APÉNDICE F

TABLA 1F

Porcentajes de Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Frutos de Mango Variedad Kent, Décimo Día Después de la Segunda Aplicación. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES		
	I	II	III
PERFEKTHION	85%	93%	87%
DIMEPAC	96%	85%	90%
COCHIBIOL	75%	80%	84%

TABLA 2F

Valores Angulares de los Porcentajes de Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Frutos de Mango Variedad Kent, Décimo Día Después de la Segunda Aplicación. Hda "La Frutita".

Vinces, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
PERFEKTHION	67,21	74,66	68,87	210,74	70,25
DIMEPAC	78,46	67,21	71,56	217,23	72,41
COCHIBIOL	60,00	63,44	66,42	189,86	63,29
Σ	205,67	205,31	206,85	617,83	63,29

TABLA 3F

Análisis de Varianza de Eficacia de los Insecticidas para el Control de *A. tubercularis* en Frutos de Mango Variedad Kent, Décimo Día Después de la Segunda Aplicación. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

F.V	G.L.	SC	CM	F.C	FT	
					5%	1%
BLOQUES	2	0,43	0,21	0,0073ns	6,94	18,00
TRATAMIENTOS	2	136,35	68,18	2,37 ns	6,94	18,00
ERROR EXPERIMENTAL	4	115,18	28,79			
TOTAL	8	251,96				

APÉNDICE G

TABLA 1G

Número de Frutos de Mango Variedad Kent Cosechados. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
PERFEKTHION	361	431	419	1,211	403.667
DIMEPAC	394	330	410	1,134	378.000
COCHIBIOL	366	389	386	1,141	380.333
TESTIGO	329	355	344	1,028	342.667
Σ	1,450	1,505	1,559	4,514	376.167

TABLA 2G

**Análisis de Varianza del Número de Frutos de Mango Variedad Kent
Cosechados. Hda "La Frutita". Vinces, 2001**

F.V	G.L	SC	CM	F.C	FT	
					5%	1%
BLOQUES	2	1,485.167	742.5835	0.8 ns	5.14	10.92
TRATAMIENTOS	3	5,697.667	1,899.2223	2.05 ns	4.76	9.78
ERROR EXPERIMENTAL	6	5,554.833	225.80555			
TOTAL	11	12,737.667				

APÉNDICE H

TABLA 1H

Número de *A. tubercularis* Adultos Presentes en Frutos de Mango
Variedad Kent, Momento de la Cosecha. Hda "La Frutita". Vincennes, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
PERFEKTHION	227	101	76	404	134.667
DIMEPAC	92	89	104	285	95.000
COCHIBIOL	545	232	359	1,136	378.667
TESTIGO	976	1,014	1,002	2,992	997.333
Σ	1,840	1,436	1,541	4,817	401.417

TABLA 2H

Análisis de Varianza del Número de *A. tubercularis* Adultos Presentes en Frutos de Mango Variedad Kent, Momento de la Cosecha. Hda "La Frutita". Vinces, año 2001

F.V	G.L	SC	CM	F.C	FT	
					5%	1%
BLOQUES	2	21,970.167	10,985.0835	1.58 ns	5.14	10.92
TRATAMIENTOS	3	1,562,042.917	520,680.9723	75.14**	4.76	9.78
ERROR EXPERIMENTAL	6	41,575.8333	6,929.3055			
TOTAL	11	1,625,588.917				

APÉNDICE I

TABLA 11

Número de Lesiones Causadas por *A. tubercularis* en Frutos de Mango
Variedad Kent, Momento de la Cosecha. Hda "La Frutita". Vincés, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
PERFEKTHION	388	192	175	755	251.667
DIMEPAC	134	195	164	493	164.333
COCHIBIOL	581	493	471	1,545	515.000
TESTIGO	1202	1089	962	3,253	1,084.333
Σ	2,305	1,969	1,772	6,046	503.833

TABLA 2I

Análisis de Varianza del Número de Lesiones Causadas por *A. tubercularis* en Frutos de Mango Variedad Kent, momento de la Cosecha. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

F.V	G.L	SC	CM	F.C	FT	
					5%	1%
BLOQUES	2	36,316.167	18,158.0835	3.73ns	5.14	10.92
TRATAMIENTOS	3	1,547,859.667	515,953.2223	106.098**	4.46	9.78
ERROR EXPERIMENTAL	6	29,177.833	4,862.9722			
TOTAL	11	1,613,353.667				

APÉNDICE J

TABLA 1J

Número de Frutos de Mango Variedad Kent Sin Calidad de Exportación
a causa de *A. tubercularis*, Momento de la Cosecha. Hda "La Frutita".

Vinces, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
PERFEKTHION	7	2	1	10	3.333
DIMEPAC	2	3	2	7	2.333
COCHIBIOL	26	8	16	50	16.667
TESTIGO	57	72	60	189	63.000
Σ	92	85	79	256	21.333

TABLA 2J

Análisis de Varianza del Número de Frutos de Mango Variedad Kent sin
 Calidad de Exportación a causa de *A. tubercularis*, Momento de la
 Cosecha. Hda "La Frutita". Vinces, 2001

F.V	G.L	SC	CM	F.C	FT	
					5%	1%
BLOQUES	2	21.167	10.5835	0.22ns	5.14	10.92
TRATAMIENTOS	3	7,328.667	2,442.889	50,75**	4.76	9.78
ERROR EXPERIMENTAL	6	288,8333	48.139			
TOTAL	11	7,638.667				

APÉNDICE K

TABLA 1K

Porcentaje de Frutos de Mango Variedad Kent sin Calidad de Exportación a Causa de *A. tubercularis*, Momento de la Cosecha. Hda "La Frutita". Vinges, 2001

TRATAMIENTO	REPETICIONES		
	I	II	III
PERFEKTHION	1.93%	0.46%	0.24%
DIMEPAC	0.50%	0.91%	0.49%
COCHIBIOL	7.92%	2.06%	4.63%
TESTIGO	17.33%	20.28%	17.44%

TABLA 2K

**Valores Angulares Correspondientes al Porcentaje de Frutos de Mango
Variedad Kent sin Calidad de Exportación a Causa de *A. tubercularis*,
Momento de la Cosecha. Hda "La Frutita". Vinces, 2001**

TRATAMIENTO	REPETICIONES			Σ	\bar{X}
	I	II	III		
PERFEKTHION	7.98	3.39	3.80	15.67	5.223
DIMEPAC	4.05	5.47	4.01	13.53	4.510
COCHIBIOL	16.34	8.27	12.44	37.05	12.350
TESTIGO	24.60	26.77	24.68	76.05	25.350
Σ	52.67	44.40	44.93	142.30	11.858

TABLA 3K

Análisis de Varianza Correspondiente al Número de Frutos de Mango
 Variedad Kent Sin Calidad de Exportación a Causa de *A. tubercularis*.
 Momento de la Cosecha. Vines, año 2001

F.V	G.L	SC	CM	F.C	FT	
					5%	1%
BLOQUES	2	11.530	5.765	0.94ns	5.14	10.92
TRATAMIENTOS	3	840.864	280.288	45.63**	4.76	9.78
ERROR EXPERIMENTAL	6	36.358	6.143			
TOTAL	11	889.252				

BIBLIOGRAFÍA

1. **Agripac.** 1997. Manual Agrícola: Dimepac (en línea). Ecuador. Consultado 28 jun 2002. Disponible en <http://www.agripac.com.html>.
2. **Arias, M.** 2002. Diagnóstico, Bioecología y Manejo Integrado de la Escama Blanca del Mango *Aulacaspis tubercularis* (Homoptera: Diaspididae) en la Provincia del Guayas. Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (plegable).
3. **Arias, M.** 2002. Diagnóstico, Bioecología y Manejo integrado de la Escama Blanca del Mango *Aulacaspis tubercularis* (Homoptera: Diaspididae) en la Provincia del Guayas. Ecuador. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Poster).
4. **Avilán, L; Alvarez C.** 1995. El Mango. Venezuela. Editorial América. p.254-255.

5. **CSIRO; AFFA.** 2001. Scientific Names: *Aulacaspis tubercularis* Newstead (en línea). Australia. Consultado 12 jul 2002. Disponible en [http://: www.ento.csiro.au html](http://www.ento.csiro.au.html).
6. **Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.** 1997. Fruticultura Tropical. Cuarta Edición. Colombia. p 271-276.
7. **FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola).** 1994. Guía Sobre producción de Mango. Honduras. p 23-25
8. **Galán, V.** 1999. El Cultivo del Mango. España. Coedición con el Gobierno de las Canarias y Ediciones Mundi Prensa. p. 1, 43-45.
9. **García; Domínguez.** 1993. Plagas y Enfermedades de las Plantas Cultivadas. Novena Edición. España. Editorial Mundi Prensa. p. 547
10. **Grupo de Consultoría Corporativa.** 1997. Vademécum Agrícola Edifarm. Sexta edición. Ecuador. Editorial HAR. p. 414 - 415.
11. **IFAIM.** 1992. Curso sobre el Cultivo, Procesamiento y Comercialización del Mango para Exportación. Ecuador. p. 1-4; 25-36 .
12. **INFOAGRO.** 2002. El Cultivo del Mango (en línea). Argentina; Chile; México; España. Consultado 27 jun 2002. Disponible en: [http://: www.infoagro.com html](http://www.infoagro.com.html).