



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE FITOSANIDAD

ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA

EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS PARA CONTROL DE PLAGAS EN MANGO (*Mangifera indica* L.) EN TIERRA CALIENTE, GUERRERO, MÉXICO

YURIDIA DURAN TRUJILLO

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2012

La presente tesis titulada: Evaluación de insecticidas para control de plagas en mango (*Mangifera indica* L.) en Tierra Caliente, Guerrero, México, realizada por la alumna: Yuridia Duran Trujillo, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS
FITOSANIDAD
ENTOMOLOGÍA Y ACAROLOGÍA

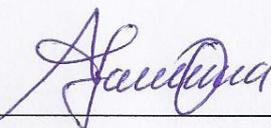
CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



Dr. Gabriel Otero Colina

ASESOR



Dra. Laura Delia Ortega Arenas

ASESOR



Dr. Víctor Javier Arriola Padilla

ASESOR



Dr. Agustín Damián Nava

Montecillo, Texcoco, México, septiembre de 2012

EVALUACIÓN DE INSECTICIDAS PARA CONTROL DE PLAGAS EN MANGO (*MANGIFERA INDICA* L.) EN TIERRA CALIENTE, GUERRERO, MÉXICO.

Yuridia Duran Trujillo, MC.

Colegio de Postgraduados, 2012

RESUMEN

El mango es uno de los frutos más consumidos mundialmente y uno de los cultivos más importantes en nuestro país. Las plagas representan un problema importante para este cultivo en Arcelia, en la región de la Tierra Caliente, Guerrero, México; las plagas principales son trips y ácaros, por tal motivo fueron probados los efectos de los plaguicidas imidacloprid, spinosad, azufre y aceite mineral para observar su efecto en las poblaciones de plagas, así como en la calidad del fruto, tratando de desarrollar un método basado en umbrales de acción de plagas. De acuerdo con lo observado durante los muestreos podemos considerar a *Frankliniella invasor* Sakimura como el trips que puede causar daño severo por haberse presentado en poblaciones altas, pero también se encontró a los trips *F. difficilis* Hood, *F. occidentalis* (Pergande), *F. fortissima* (Priesner), *F. cephalica* (Crawford), *Leptothrips macconnelli* (Crawford), *Leptothrips bifurcatus* Hood y *Leptothrips theobromae* (Priesner). Debido a las aplicaciones la población total de trips disminuyó siendo el aceite mineral el que resultó en las poblaciones más bajas así como el menor daño en fruto; las diferentes especies de trips encontrados no causaron daños significativos por ser sólo plagas estacionales que se presentan cuando hay tejido tierno en las plantas y por sí solas disminuyen sin necesidad de aplicar insecticidas. Entre los ácaros se identificó a *Cisaberoptus kenyae* (Keifer), el cual en poblaciones altas puede causar daños al cultivo. También se presentó la escama *Milviscutulus mangiferae* (Green) pero en baja población. El aceite mineral fue el producto más efectivo para abatir las poblaciones del trips *F. invasor*, mientras que el ácaro fue controlado efectivamente con aplicaciones de azufre. El umbral de acción fue buen criterio para la aplicación de insecticidas.

Palabras clave: plagas, control químico, efecto de plaguicidas, umbral de acción.

**EVALUATION OF INSECTICIDES FOR PEST CONTROL IN MANGO
(*MANGIFERA INDICA* L.) IN TIERRA CALIENTE, GUERRERO, MEXICO**

Yuridia Duran Trujillo, MC.

Colegio de Postgraduados, 2012

ABSTRACT

Mango is one of the most consumed fruit worldwide and one of the most important crops in our country. Pests are a major problem for this crop in Arcelia, in the region of Tierra Caliente, Guerrero, Mexico; the main pests are thrips and mites, and then the pesticides imidacloprid, spinosad, sulfur and mineral oil were tested to observe their effect on pest populations, as well as the performance and quality of the fruit, trying to develop a method based on pest action thresholds. After the surveys *Frankliniella invasor* Sakimura was considered a thrips species that can cause severe damage since it appeared in high populations, but the thrips *F. difficilis* Hood, *F. occidentalis* (Pergande), *F. fortissima* (Priesner), *F. cephalica* (Crawford), *Leptothrips macconnelli* (Crawford), *L. bifurcatus* Hood and *L. theobromae* (Priesner) were also found. As a result of chemical applications thrips populations decreased, mineral oil resulted in lower population and less damage to the fruit. The different species of thrips did not cause any significant damage because they were just seasonal pests that occur when soft tissue is available in plants and their populations diminish without the need of insecticides. Among the mites *Cisaberoptus kenyae* (Keifer) was identified, which in high populations can cause crop damage. The scale *Milviscutulus mangiferae* (Green) was also present but low population. The mineral oil was the most effective product to bring down the populations of *F. invasor*, while the mite was controlled effectively with sulfur applications. The action threshold was a good criterion for the application of insecticides.

Key words: pests, chemical control, pesticide effect, economic thresholds.

DEDICATORIA

A mis padres:

María Trujillo Hernández

Y

Jesús Duran Hernández

A mis hermanos: D. Bianey., J. Adalid, E. Yalitzá, D. Isaí

A mi mejor amigo: Paul García Escamilla

AGRADECIMIENTOS

A CONACYT ya que por medio de la beca otorgada se hizo posible que cursara la maestría.

Al proyecto SAGARPA-CONACYT 48595, porque por medio del financiamiento se lleva a cabo la presente investigación.

A mi consejero Dr. Gabriel Otero Colina por su constante motivación y apoyo para la culminación de la maestría.

A todas las personas que hicieron posible este proyecto, muchas gracias por su apoyo y enseñanza:

Dra. Laura Delia Ortega Arenas

Dr. Víctor Javier Arriola Padilla

Dr. Agustín Damián Nava

Dr. Roberto Johansen Naime

Y al Dr. José Antonio Mora Aguilera.

A mis padres y hermanos por el constante apoyo y amor brindado para seguir cumpliendo mis metas.

A mis amigos por todo el apoyo brindado para la elaboración de la tesis:

Paul García Escamilla

Cipriana Morales De La Cruz

Marco A. Salazar Santiago

Amado Pérez Rodríguez

Abraham Monteón Ojeda

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	6
III. HIPÓTESIS	6
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	7
4.1 Sitio y diseño experimental	7
4.2 Abundancia y fluctuación poblacional de trips en brotes vegetativos e inflorescencias sometidos a diferentes tratamientos.....	8
4.4 Estimación de la severidad de daños de <i>C. kenyae</i> en hojas maduras sometidos a diferentes tratamientos	9
4.5 Calidad de frutos de <i>M. indica</i> L.....	10
4.6 Análisis estadístico	10
V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	11
5.1 Especies plaga asociados al cultivo de mango en Arcelia, Guerrero.....	11
5.2 Población de trips en inflorescencias	12
5.3 Población de trips en brotes vegetativos	16
5.4 Población total de trips en inflorescencias y brotes vegetativos	18
5.5 Correlación de trips con temperatura y humedad	20
5.6 Daño del ácaro <i>Cisaberoptus kenyae</i> en follaje.....	21
5.7 Cosecha de frutos de <i>Mangifera indica</i>	22
VI. CONCLUSIONES	24
VII. LITERATURA CITADA	25

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Plaguicidas utilizados para el control de plagas en mango , Arcelia, Guerrero	7
2. Escala de daño para la estimación de severidad de <i>C. kenyae</i>	9
3. Correlación Pearson de adultos, larvas y total de trips con temperatura y humedad en inflorescencias y brote vegetativo	20
4. Calidad de frutos de <i>Mangifera indica</i> obtenidos de la cosecha	23

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Escala de daño en hojas provocado por <i>C. kenyae</i>	9
2.	Escalas de daño en frutos provocado por trips.....	9
3.	Promedio de adultos de <i>F. invasor</i> en inflorescencias.....	13
4.	Promedio de larvas de <i>F. invasor</i> en inflorescencias	14
5.	Promedio de adultos de <i>F. difficilis</i> en inflorescencias	15
6.	Promedio de larvas de <i>F. difficilis</i> en inflorescencias	15
7.	Promedio de adultos de <i>F. difficilis</i> en brotes vegetativos	16
8.	Promedio de larvas de <i>F. difficilis</i> en brotes vegetativos	17
9.	Promedio de adultos de <i>F. invasor</i> en brotes vegetativos	17
10.	Promedio de larvas de <i>F. invasor</i> en brotes vegetativos	18
11.	Promedio de población total de trips en inflorescencia	19
12.	Promedio de población total de trips en brotes vegetativos.....	20
13.	Daño del ácaro <i>C. kenyae</i> en follaje	22

I. INTRODUCCIÓN

El mango (*Mangifera indica* L.) es uno de los frutos de mayor importancia a nivel mundial, ya que ocupa el quinto lugar dentro de los principales productos frutícolas (FAO, 2010). México se ubica en el tercer lugar mundial en producción de mango, sólo detrás de India y Tailandia, pero es el primer exportador del orbe debido a que esos dos países producen fruta sólo para consumo nacional (FAO, 2010). En México se cultiva una superficie de 163,805 hectáreas, con una producción de 1'469,403 toneladas anuales que representa 6.1% de la producción mundial. Se consume en el mercado interno el 86% de la producción, mientras que el 14% se destina al mercado de exportación.

En México, los principales estados productores de mango son Guerrero, Nayarit, Sinaloa, Chiapas, Oaxaca, Michoacán y Veracruz (SIAP, 2010) y las variedades que más se cultivan son Tommy Atkins, Haden, Manila, Kent, Keitt, Manzanillo Núñez, Ataúlfo, Irwin y Diplomático (PRODUCE Colima, 2010; PRODUCE Sinaloa, PROCERCO, 2007; SNIDRUS, 2012).

El estado de Guerrero ocupa el primer lugar nacional en producción de mango (SIAP, 2010) y posee una diversidad de climas y altitudes, lo que propicia un alto desarrollo en la fruticultura. El mango es cultivado en las cinco regiones del estado; la zona de Tierra Caliente ocupa el tercer lugar en producción y superficie cultivada de este fruto; la Costa Grande es la de mayor cantidad de hectáreas cultivadas y mayor producción; le sigue la Costa Chica y, por último, las regiones Norte, Centro y Montaña (SIAP, 2010).

No obstante la importancia de este cultivo, existen diversos factores que limitan su rentabilidad, entre estos, los fitosanitarios son los de mayor importancia. Entre los principales problemas que afectan al mango destacan las plagas, las cuales incluyen insectos con hábitos alimenticios diversos aunque su presencia en sí no determina necesariamente que dañen al mango. Entre las plagas más importantes por los daños directos al fruto, o indirectos (follaje y ramas) se encuentran las moscas de la fruta, escamas, trips, ácaros y hormigas.

Las moscas de la fruta afectan al fruto tanto por su alimentación como por la ovoposición, siendo esta última la más perjudicial para la producción de la fruta, ya que la hembra pone sus huevos en frutos en la premaduración y maduración, y éstos se desarrollan en el interior de ellos. Los daños se pueden observar como manchas negras o como túneles internos ocasionados por las larvas de las moscas, acompañados de pudrición (Wysoki *et al.*, 1993; Vayssieres *et al.*, 2009). Las principales especies de moscas de la fruta que afectan a los cultivos en México son: *Anastrepha ludens* (Loew), *A. obliqua* (Macquart), *A. striata* Schiner y *A. serpentina* Wied (Salcedo *et al.*, 2010). En mango, *A. ludens* y *A. obliqua* se consideran las más importantes (Tucuch *et al.*, 2008).

Las escamas también forman parte de las plagas del mango. En el estado de Guerrero, pueden causar daños severos en los árboles frutales como retraso en el crecimiento, clorosis, deformación en el follaje, defoliación y muerte prematura de las ramas terminales. Atacan yemas, flores, tallos y frutos; si el ataque es severo pueden causar la muerte del árbol (Solís, 1993). Las principales especies encontradas en San Luis La Loma, en la región Costa Grande de el estado de Guerrero, pertenecen a la familia Coccidae (*M. mangiferae*) y a la familia Diaspididae [*Aulacaspis tubercularis* (Newstead), *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan) y *Pseudaonidia trilobitiformis* (Green)], siendo la escama blanca *A. tubercularis* (Newstead) la de mayor importancia (Duran, 2010). La escama blanca fue encontrada por primera vez en México en el estado de Nayarit afectando la producción del mango en alrededor de 10 mil hectáreas (Urías *et al.*, 2010); también está reportada en Sudáfrica (Le Lagadec *et al.*, 2006) y Ecuador (Arias *et al.*, 2004), donde produce graves daños económicos al cultivo. Esta especie no ha sido encontrada en el área del presente estudio.

El daño ocasionado por los ácaros ha constituido un serio problema en gran variedad de cultivos agrícolas, frutales, forestales, medicinales y ornamentales (Hoy, 2010). En la Costa Chica del estado de Guerrero fueron encontradas las familias Tydeidae, Tetranychidae, Tarsonemidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Eriophyidae y Cunaxidae, y las especies *Lorryia turrialbensis* Baker, *Oligonychus chiapensis* Estébanes y Baker, *Cisaberoptus kenya* y *Aceria mangiferae* Sayed (Salazar, 2010), mientras que en la Costa Grande se encontraron cuatro familias fitófagas y

dos especies con importancia agrícola, Tetranychidae: *O. chiapensis*, Tydeidae: *L. turrialbensis*, Tarsonemidae: *Daidalotarsonemus* sp., y Acaridae no identificadas (García, 2010). *Aceria mangiferae* es un habitante frecuente en mango, afecta tanto a los brotes vegetativos como a las inflorescencias (Ochoa *et al.*, 1994; Peña *et al.*, 2005), pero la principal importancia de este ácaro es que ha sido asociado con la enfermedad conocida como malformación o escoba de bruja (Jeppson *et al.*, 1975; Kumar *et al.*, 1993; Ochoa *et al.*, 1994). *Cisaberoptus kenyae* es un ácaro fitófago que habita en las hojas maduras de mango bajo una cubierta gris plateada característica, por lo cual se le da el nombre común de hoja plateada; los daños más severos son ocasionados en la base del peciolo y alrededor de la vena central de las hojas (Sternlicht y Goldenberg, 1976; Ochoa *et al.*, 1994,). La cubierta gris plateada, que es una de las características principales para saber si el ácaro está presente, protege al ácaro durante la reproducción, alimentación, así como de la insolación (Sternlicht y Goldenberg, 1976).

Los trips son también plagas importantes en el cultivo de mango (Aliakbarpour *et al.*, 2010) que causan severos daños en las hojas tiernas debido a que pican y chupan el tejido epidérmico (Grové *et al.*, 2001); con ello causan lesiones necróticas intervenales, lo que puede terminar en defoliación y muerte de las puntas de las ramas (Johansen, 2002). Las infestaciones severas de algunos trips pueden resultar en defoliación intensa y clorosis, o bien defoliación de brotes tiernos, lo que repercute en la floración y producción siguiente (Mora *et al.*, 1998). Las principales especies encontradas en Costa Chica y Costa Grande pertenecen a los géneros *Leucotrips*, *Frankliniella* y *Scirtothrips*; en estas regiones se identificaron 16 especies, de los cuales 14 se consideran de interés fitosanitario: *Frankliniella cephalica* (Crawford), *F. borinquen* Hood, *F. invasor*, *F. bispinosa* (Morgan), *F. occidentalis*, *Scirtothrips apatzinganensis* Johansen y Mojica, *S. perseae* Nakahara, *S. willihennigi* Johansen y Mojica, *S. zacualtipanensis* Johansen y Mojica, *S. danieltelizi* Johansen y Mojica, *S. dieterenkerlini* Johansen y Mojica, *S. mangofrequentis* Johansen y Mojica, *S. mangoifestans* Johansen y Mojica y *S. mangorum* Johansen y Mojica (Morales, 2010).

Los plaguicidas han sido recursos para la supresión de plagas durante muchos años, que utilizados de la manera más adecuada pueden ser muy efectivos

y causar el menor daño al ambiente. Para este trabajo se evaluaron insecticidas llamados biorracionales. Ejemplos de ellos son el spinosad, el aceite mineral y el azufre. Como punto de referencia para comparar la efectividad de insecticidas biorracionales con productos comerciales de reciente generación se cuenta con el imidacloprid, que tiene un modo de acción neurotóxico, agonista (competidor) del receptor acetilcolina nicotínico (IRAC, 2007).

Spinosad es uno de los insecticidas utilizados para las plagas en el cultivo de mango (Grové *et al.*, 2002; Vayssieres *et al.*, 2009), por su modo de acción es neurotóxico, activador del receptor acetilcolina nicotínico. Es utilizado contra trips y ácaros (Irac, 2007). El azufre es un insecticida eficaz para el control de ácaros y trips (Grové *et al.*, 2002), su acción se debe a que interfiere con la respiración celular y causa parálisis. El aceite mineral funciona como asfixiante en trips y ácaros (López *et al.*, 2004).

El umbral económico juega un papel importante en el manejo de plagas debido a que por medio de él se puede determinar el momento adecuado para la aplicación de plaguicidas. Se define como la densidad de población de una plaga que cuando es observada en un cultivo debe iniciarse una acción de control para impedir que una creciente población de dicha plaga cause daño económico (Stern *et al.*, 1959). Es difícil calcular un umbral económico, por lo que más frecuentemente se usa un umbral de acción, el cual cumple la misma función pero se estima empíricamente. En el caso de trips se tuvo contemplado el umbral de acción de 10 trips por inflorescencia o brote vegetativo, cifra que derivó de la experiencia de investigadores mexicanos dedicados al estudio del mango (Grupo Interdisciplinario de Mango, no publicado). En otros cultivos se muestran valores diferentes; por ejemplo, en pimiento rojo (*Capsicum annuum* L.), el umbral económico se determinó para *F. occidentalis* en un intervalo de 0-7 a 2-1 adultos o ninfas por flor, y de 2-3 a 5-7 adultos en trampa pegajosa capturados en cuatro días en Corea del Sur (Park *et al.*, 2007), mientras que en tomate rojo se determinó un umbral de 2-3 trips por flor (Gillett *et al.*, 2006).

El trabajo tuvo la finalidad de identificar las especies de trips, ácaros y escamas presentes en el mango en Arcelia, Guerrero, así como probar un método

de control que tiene a los umbrales de acción como criterio de decisión para la aplicación de insecticidas. Con este método se pretende tener menor daño en fruto y follaje, así como saber qué producto químico es el más eficiente en el control de trips y ácaros.

Se excluyó de este estudio a las moscas de la fruta, ya que se considera que se ha generado suficiente información sobre ellas en México y no son muy importantes en el área de estudio debido a que es una región de baja prevalencia (SENASICA, 2011). Se excluye también al ácaro *A. mangiferae*, ya que se considera importante sólo cuando se asocia con hongos del género *Fusarium*, agentes etiológicos de la escoba de bruja del mango (Wysoki *et al.*, 1993; Peña *et al.*, 2005).

II. OBJETIVOS

- ▶ Evaluar la efectividad biológica de spinosad, aceite mineral, imidacloprid y azufre contra plagas asociadas al cultivo de mango en la región de la Tierra Caliente del estado de Guerrero, aplicados sólo cuando se rebase el umbral económico.
- ▶ Evaluar daños causados por ácaros (*C. kenya*) en follaje en el cultivo de mango.
- ▶ Evaluar calidad y daño de fruto durante la cosecha resultado de los tratamientos aplicados.

III. HIPÓTESIS

Los plaguicidas spinosad, imidacloprid, aceite mineral y azufre bajarán los niveles de infestación de trips y ácaros por lo que con ellos se espera obtener niveles bajos de daño y altos niveles de rendimiento y calidad, de tal manera que estos plaguicidas, así como el uso de umbrales de acción como criterio para su aplicación, superen a los plaguicidas tradicionales utilizados por el agricultor.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Sitio y diseño experimental

El trabajo se realizó en el periodo comprendido del 5 de diciembre de 2010 al 30 de mayo de 2011, que abarcó las estaciones de invierno y primavera, en el Municipio de Arcelia de la región de Tierra Caliente del estado de Guerrero, ubicado a 320 msnm, a 18° 18' 9"N y 100° 18' 6" O.

Los plaguicidas se administraron cuando la densidad de población rebasó el umbral de acción, definido para cada plaga previamente. Se realizaron con ayuda de maquinaria agrícola (tractor, parihuela agrícola, dos pistolas aspersoras) previamente calibrada.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con cinco tratamientos (Cuadro 1) y cuatro repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida por un árbol. Se incluyó un testigo que no recibió tratamiento alguno. Se incluyó el imidacloprid como referencia de comparación con los otros productos, llamados biorracionales. Se trabajó en una huerta de mango *M. indica* cv "Haden" y "Tommy Atkins que cubría una superficie de cinco hectáreas y 450 árboles de 35 a 40 años de edad.

Cuadro 1. Plaguicidas utilizados para el control de plagas en mango, Arcelia, Guerrero.

	INSECTICIDA	MODO DE ACCIÓN	GRUPO QUIMICO	SOLUCIÓN
TRATAMIENTO 1	SPINOSAD	NEUROTÓXICO, ACTIVADOR DEL RECEPTOR ACETILCOLINA NICOTÍNICO (IRAC, 2010)	SPINOSINA	50 ml X 100 L. agua
TRATAMIENTO 2	ACEITE MINERAL 2%	ASFIXIANTE	MINERAL	250 ml X 100 L. agua
TRATAMIENTO 3	IMIDACLOPRID	NEUROTÓXICO, AGONISTA (COMPETIDOR) DEL RECEPTOR ACETILCOLINA NICOTÍNICO (IRAC 2010)	NEONICOTINOIDE	50 ml X 100 L. agua
TRATAMIENTO 4	AZUFRE	INHIBIDOR MULTISITIO (IRAC 2010)	MINERAL	500 ml X 100 L. agua

4.2 Abundancia y fluctuación poblacional de trips en brotes vegetativos e inflorescencias sometidos a diferentes tratamientos

Para trazar la fluctuación de poblaciones de trips y medir el efecto de los tratamientos se llevaron a cabo muestreos semanales en los cuatro árboles de cada tratamiento, uno por cada bloque y que representó una repetición, que iniciaron el 5 de diciembre de 2010 y se terminaron el 30 de mayo de 2011; de esta forma se dio seguimiento durante las estaciones de invierno y primavera. Cada recolecta se inició escogiendo al azar cada árbol y tomando una inflorescencia y un brote vegetativo por cada punto cardinal, a una altura de 1.5 m. El método de recolecta consistió en sacudir la inflorescencia o brote dentro de una bandeja de plástico azul (25x15x10 cm) que se colocó debajo, al momento en que se asperjó con un atomizador que contenía una solución de agua-suavizante de ropa (9:1 v/v), con el objeto de derribar a los trips. Enseguida la solución se recuperó en un recipiente con alcohol 70% para luego contar los ejemplares presentes. Cuando los árboles

presentaban brotes e inflorescencias se hicieron las colectas en frascos separados. Se separaron ejemplares representativos, visualmente reconocidos como especies distintas, para someterlos a un proceso de montaje en laminillas mediante la metodología propuesta por Johansen y Mojica (1997).

La identidad de las especies fue corroborada por el Doctor Roberto M. Johansen Naime, especialista en taxonomía de trips. Los ejemplares estudiados se depositaron en las colecciones entomológicas del Colegio de Postgraduados (CP).

4.4 Estimación de la severidad de *C. kenya*e en hojas maduras sometidos a diferentes tratamientos

Se colectaron cuatro hojas maduras por cada rama estructural tomada de cada árbol seleccionado previamente para estimar el daño de ácaros. Cuando se detectaron los síntomas característicos de daño por *C. kenya*e se evaluó éste, mediante la escala propuesta donde: 1) sin daño; 2) daño leve; 3) daño moderado; y 4) daño severo (Cuadro 2 y Figura 1).

Cuadro 2. Escala de daño utilizada para estimar la severidad en hojas ocasionado por *C. kenya*e.

Categoría	Escala	Descripción
1	Sin daño	No presenta daño visible en la epidermis
2	Leve	La hoja presenta 5-19% de daño en la epidermis
3	moderado	La hoja presenta 20- 39 % de daño visible en la epidermis
4	Severo	La hoja presenta 40-100% de daño visible e en la epidermis



Figura 1. Escala de daño en hojas provocado por *C. kenyae*.

4.5 Calidad de frutos de *M. indica* L.

El rendimiento por tratamiento se cuantificó pesando el total 30 frutos seleccionados al azar cuando estos alcanzaron la talla comercial. El diámetro radial y ecuatorial y peso de cada fruto fue registrado y en cada uno se evaluó el daño ocasionado por trips, mediante una escala donde: 1) sin daño; 2) daño leve; 3) moderado; y 4) fuerte (Figura 2).

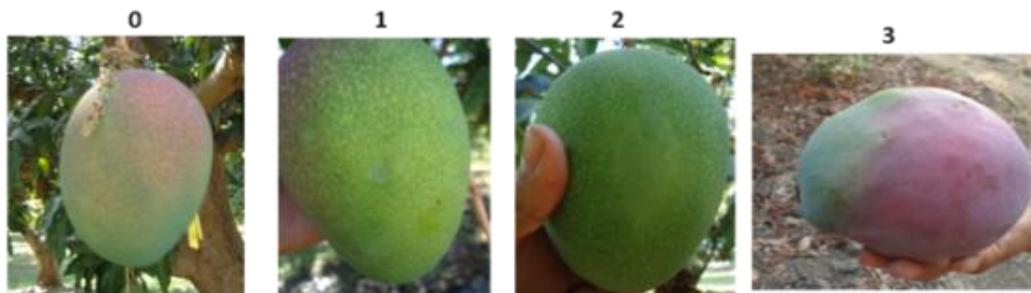


Figura 2. Escalas de daño en fruto provocado por trips.

4.6 Análisis estadístico

Los datos fueron analizados para el cálculo de las varianzas usando SAS 9.2 (SAS 2010) y las medias se compararon usando DMS ($p \leq 0.05$). Para el daño de trips y ácaros se utilizó la prueba no paramétrica de Friedman ($p \leq 0.05$) y la prueba de Pearson ($p \leq 0.05$) para definir correlación.

V.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Especies plaga asociados al cultivo de mango en Arcelia, Guerrero

Las principales plagas encontradas fueron trips de los géneros *Frankliniella* y *Leucothrips*. En niveles bajos de infestación aparecieron el ácaro *C. kenyae* y la escama *M. mangiferae*, los cuales habían sido encontrados previamente en la Costa Chica y la Costa Grande del estado de Guerrero (Duran, 2010; Salazar, 2010).

Las especies de trips encontradas fueron: *F. invasor*, *F. difficilis*, *F. occidentalis*, *F. fortissima*, *F. cephalica*, *L. macconnelli*, *L. bifurcatus* y *L. theobromae*. Algunas de estas especies ya habían sido encontradas en el estado de Guerrero, tal es el caso de *F. cephalica* y *F. invasor*, encontradas en Costa Grande y Costa Chica, y de *F. occidentalis* y *L. theobromae* encontrados únicamente en Costa Grande (Morales, 2010) *Frankliniella invasor*, *F. occidentalis*, *L. macconnelli* también fueron reportados en el estado de Campeche (Tucuch-cauich *et al.*, 2012). Rocha *et al.* (2012) encontraron a *F. invasor* y *F. cephalica* en Chiapas, mencionaron a *F. invasor* como la especie predominante; por su parte, Grové *et al.* (2001) encontraron a *F. occidentalis* en inflorescencias de mango en Sudáfrica.

El ácaro *C. kenyae* también ha sido reportado en la Costa Chica de Guerrero (Salazar, 2010), así como en Israel y Egipto (Wysoki *et al.*, 1993; Sternlicht y Goldenberg, 1976), Brasil (Navia y Flechtmann, 2000), Kenia (Huang *et al.*, 1990) y Sudan (Jeppson *et al.*, 1975).

La escama *M. mangiferae* (Green) también ha sido reportada en la Costa Grande del estado de Guerrero (Duran, 2010). Esta escama ha sido considerada como de importancia agrícola debido a que en grandes poblaciones puede causar daños serios al cultivo de mango; algunos países en los que se ha reportado como causante de daños son Israel, Sudáfrica y Vietnam (Wysoki *et al.*, 1993); sin embargo, en el área del presente estudio no hubo un aumento de población que causara daño en el cultivo.

5.2 Población de trips en inflorescencias

Frankliniella invasor fue la especie más abundante de trips, sobre todo en inflorescencias, seguida de *F. difficilis*, la que se presentó principalmente en brotes vegetativos. Bajo el supuesto de que trips fitófagos causan daños similares en mango, se analizaron las poblaciones de trips totales, aunque el componente principal de las poblaciones fue *F. invasor* en las inflorescencias, y *F. difficilis* en los brotes vegetativos.

Las poblaciones más altas se presentaron entre el 25 de diciembre y el 15 de enero, que correspondieron a las etapas de brote floral, inicio de la floración, floración plena y fruto tamaño chícharo (8 mm de diámetro). En las etapas de amarre de fruto y fruto tamaño chícharo (8 mm), las poblaciones incrementaron pero sin rebasar el umbral de acción establecido. El testigo en la mayoría de los casos mostró las poblaciones más altas de trips igual que en los árboles tratados con plaguicidas, pero al acabar la disponibilidad de flores y frutos tiernos las poblaciones disminuyeron (Figura 3).

Pese a que el 8 de enero ninguno de los tratamientos había rebasado el umbral de acción preestablecido, ante el súbito aumento de poblaciones de *F. invasor* observado en el muestreo anterior, se aplicaron los plaguicidas el 18 de enero debido a que en poblaciones totales de trips sí se rebasó el umbral de acción. En la primera aplicación spinosad, aceite mineral e imidacloprid ejercieron un control de los adultos de *F. invasor* que fue evidente por dos semanas (Figura 3), aunque la diferencia no fue significativa (LSD, $\alpha = 0.05$). El spinosad tuvo resultados similares a los obtenidos por Grové *et al.* (2002), mientras que el aceite mineral resultó en las poblaciones más bajas y el control de los trips durante un periodo más largo. López *et al.* (2004) encontraron que la aplicación de spinosad resultó en muy poca repelencia y muerte de trips. Después del 18 de febrero las poblaciones no aumentaron de forma considerable debido a la disminución de alimento preferencial de los trips, que son las flores (Higgins, 1992). Se observó que después del 12 de enero las poblaciones disminuyeron considerablemente una vez que habían culminado las etapas fenológicas establecidas como susceptibles.

Las poblaciones de larvas de *F. invasor* sólo el 4 de diciembre rebasaron el umbral de acción (Figura 4). Las larvas de *F. invasor* tuvieron un incremento en la población entre el 25 de diciembre y el 15 de enero, que correspondieron a las etapas de mayor abundancia de alimento. De igual manera que en la población de adultos, después del 18 de enero las poblaciones de larvas disminuyeron drásticamente tanto en el testigo como en las plantas tratadas con insecticidas, lo cual se interpretó como debido a que la disponibilidad de alimento era baja, por ello a partir de esta fecha no se realizó ninguna aplicación de plaguicidas. Dado lo anterior se postula que este trips es sólo estacional y que cuando encuentra alimento favorable, sobre todo en las etapas más susceptibles, se puede reproducir y aumentar sus poblaciones (Figuras 3 y 4); sin embargo, conforme se va acabando el alimento para los trips porque el fruto avanza en su desarrollo, las poblaciones disminuyen aun sin tratamientos de insecticidas.

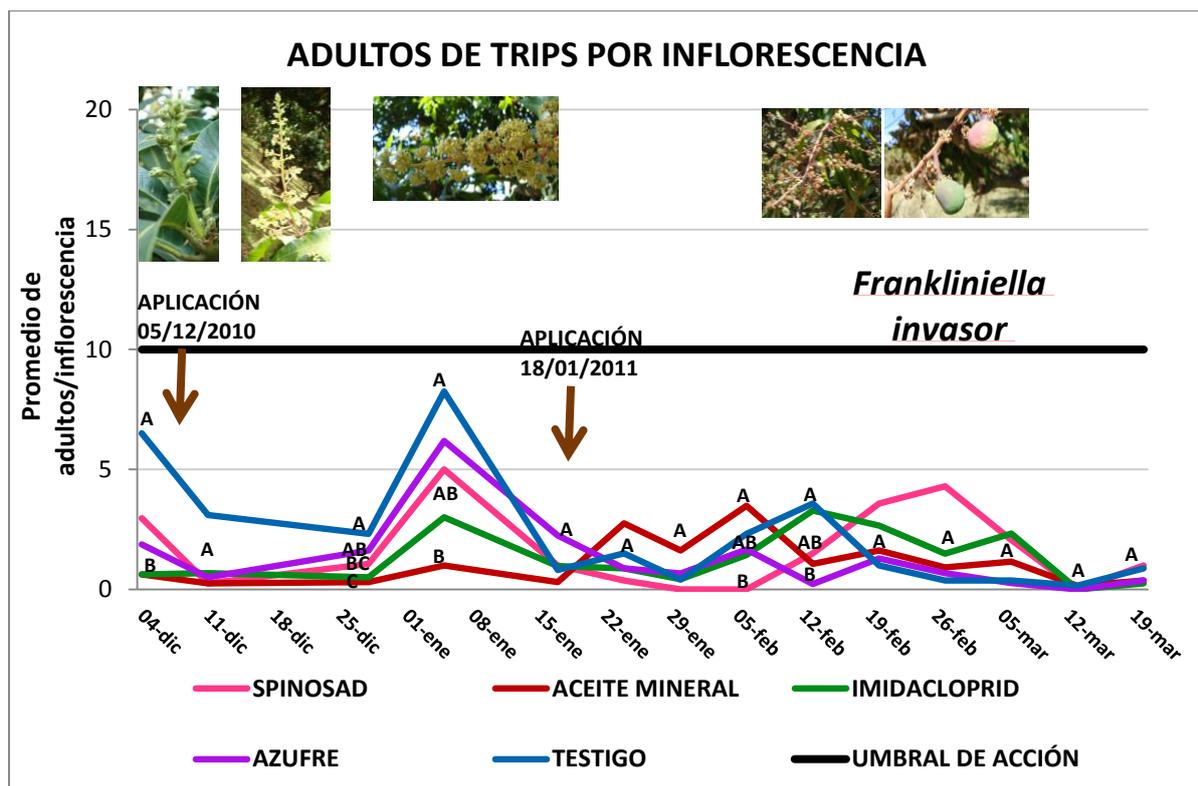


Figura 3. Promedio de adultos de *Frankliniella invasor* en inflorescencias de *Mangifera indica* por tratamiento. Valores que tienen la misma letra en una fecha dada no son significativamente diferentes (LSD, $\alpha = 0.05$). Se ilustran las etapas fenológicas prevalentes.

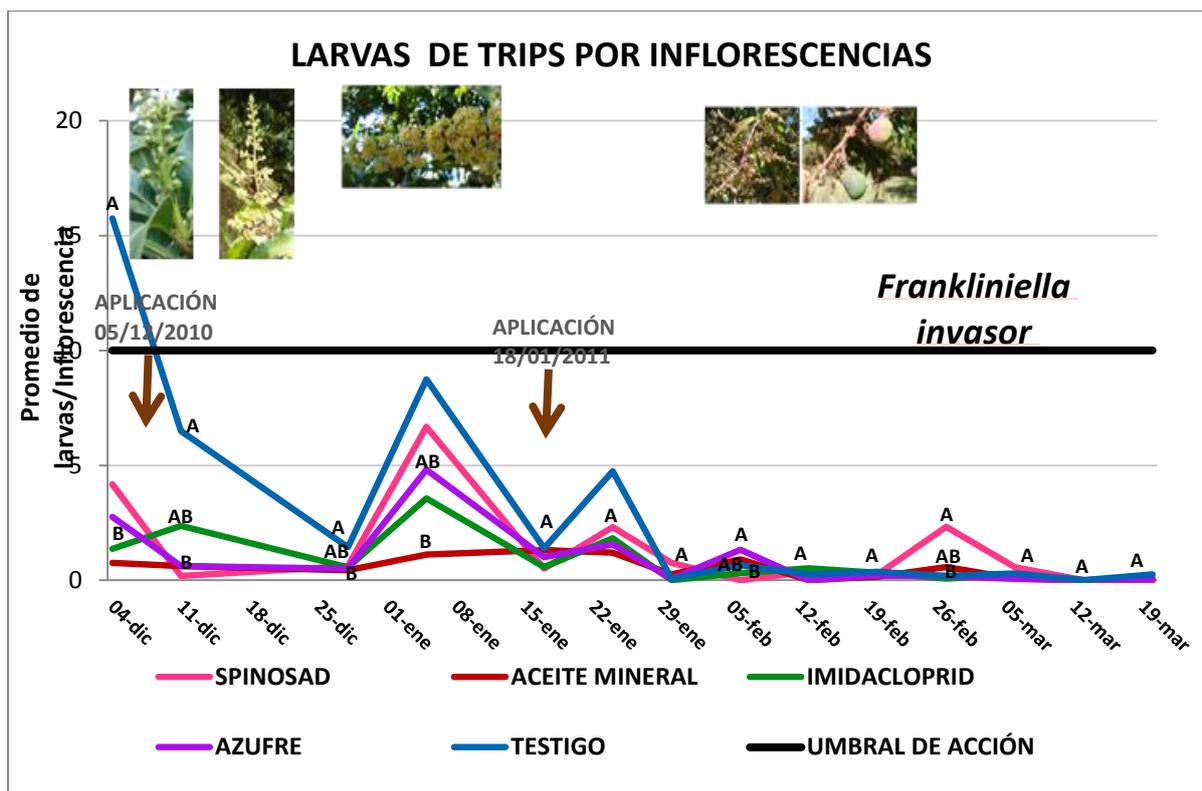


Figura 4. Promedio de larvas de *Frankliniella invasor* en inflorescencias de *Mangifera indica* por tratamiento. Valores que tienen la misma letra en una fecha dada no son significativamente diferentes (LSD, $\alpha = 0.05$). En la fecha 5 de febrero la letra A corresponde a azufre, la letra, AB a aceite mineral y testigo y la letra B a spinosad. Se ilustran las etapas fenológicas prevalentes.

Frankliniella difficilis fue encontrada en inflorescencias en muy bajas poblaciones. Tuvo un ligero incremento en sus poblaciones entre diciembre y enero, tanto en adultos como en larvas (Figuras 5 y 6, respectivamente), pero siempre por abajo del umbral de acción. Se aplicaron plaguicidas al 18 de enero (debido a un incremento en las poblaciones de *F. invasor*); luego de ello *F. difficilis* se mantuvo en bajas poblaciones durante todos los muestreos, lo cual se puede atribuir al principio al efecto de los plaguicidas y luego a la falta de alimento adecuado (flores y frutos tiernos). Suris y González (2008) reportan a *F. difficilis* en cítricos de Cuba pero no en el cultivo de mango.

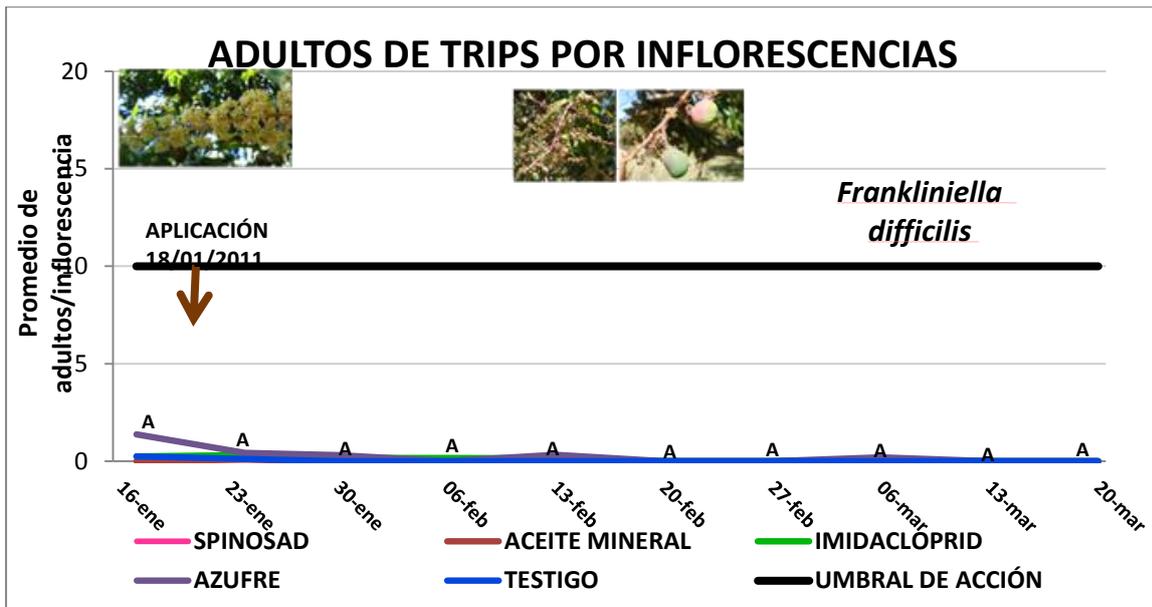


Figura 5. Promedio de adultos de *Frankliniella diffiilis* en inflorescencias de *Mangifera indica* por tratamiento. Valores que tienen la misma letra en una fecha dada no son significativamente diferentes (LSD, $\alpha = 0.05$). Se ilustran las etapas fenológicas prevalentes.

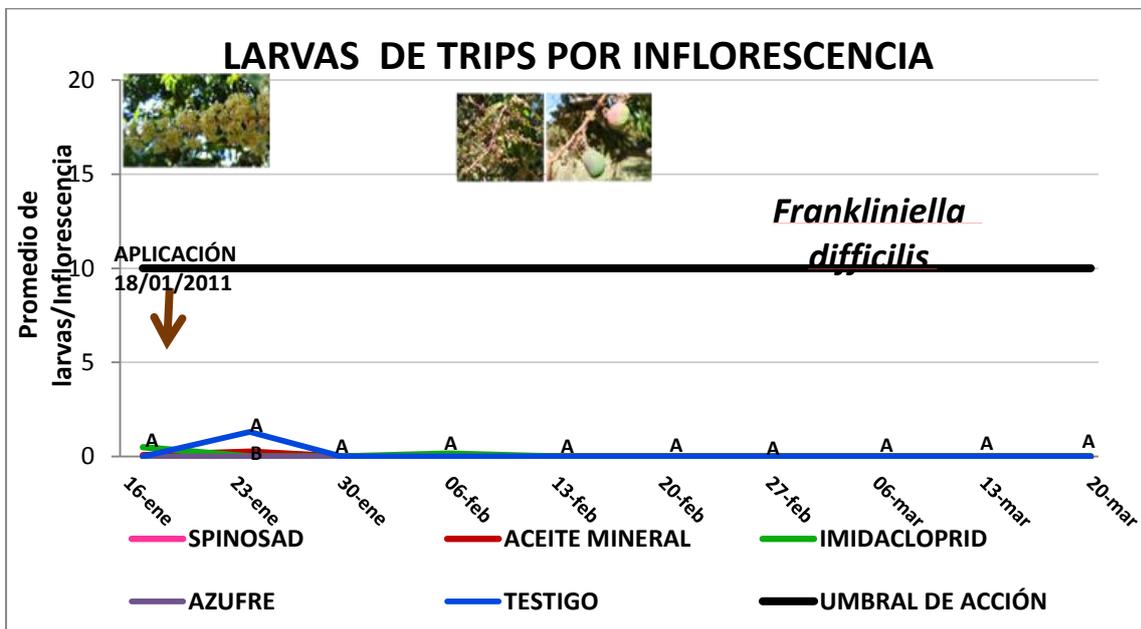


Figura 6. Promedio de larvas de *Frankliniella diffiilis* en inflorescencias de *Mangifera indica* por tratamiento. Valores que tienen la misma letra en una fecha dada no son significativamente diferentes (LSD, $\alpha = 0.05$). En la fecha 23 de enero la letra A indica al testigo, AB a aceite mineral, spinosad y B indica a azufre e imidacloprid. Se ilustran las etapas fenológicas prevalentes.

5.3 Población de trips en brotes vegetativos

Frankliniella difficilis tuvo mayor población en brotes vegetativos en comparación con *F. invasor*, que también se presentó en brotes vegetativos pero en muy baja población. Esta especie mostró mayor preferencia por brotes vegetativos tiernos debido a que sus poblaciones fueron mayores tanto en adultos como en larvas en comparación con los encontrados en inflorescencias; sin embargo, nunca rebasó el umbral de acción, por lo que no se consideró una amenaza para el cultivo (Figuras 7 y 8). No se observó diferencia significativa entre tratamientos. En contraste, *F. invasor* mostró muy baja población en brotes vegetativos y no rebasó en ninguna de las fechas el umbral de acción (Figuras 9 y 10). No se observó diferencia significativa entre tratamientos con insecticidas. Cabe mencionar que esta especie ha sido reportada sólo en inflorescencias (Rocha *et al.*, 2012; Tucuch-Cauch *et al.*, 2012), por lo que su hallazgo en brotes vegetativos es una aportación original del presente trabajo.

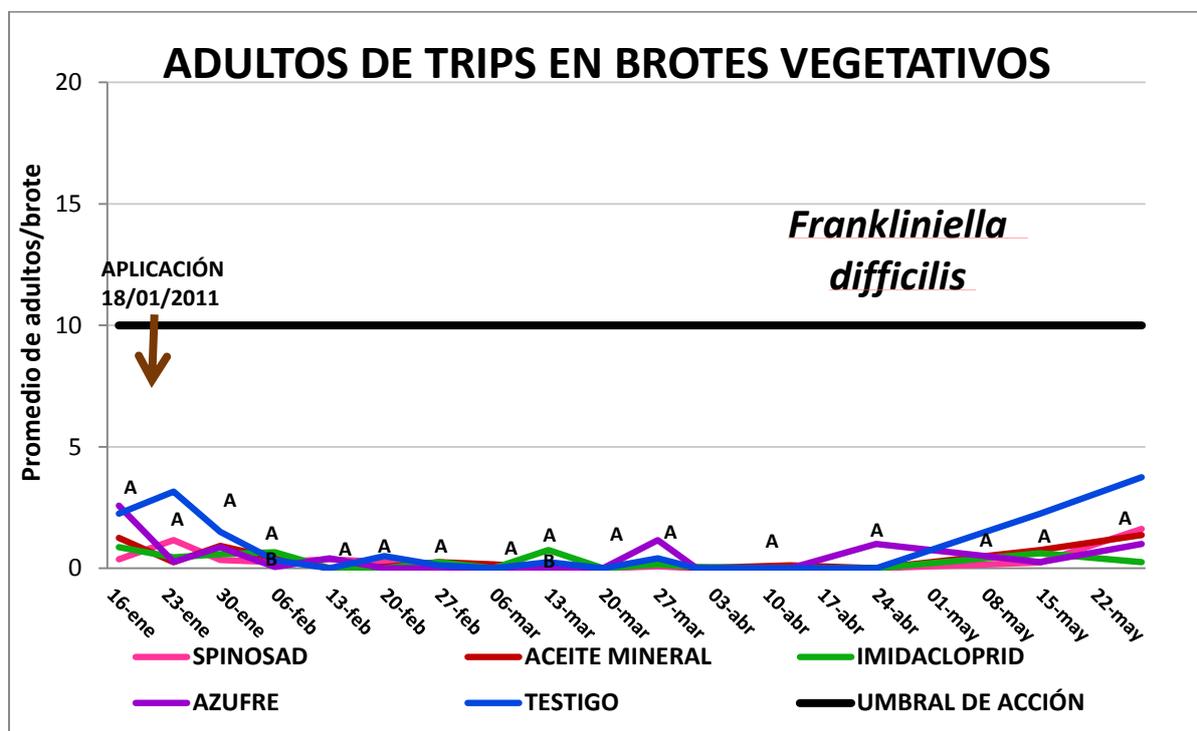


Figura 7. Promedio de adultos de *Frankliniella difficilis* en brotes vegetativos de *Mangifera indica* por tratamiento. Valores que tienen la misma letra en una fecha dada no son significativamente diferentes (LSD, $\alpha = 0.05$).

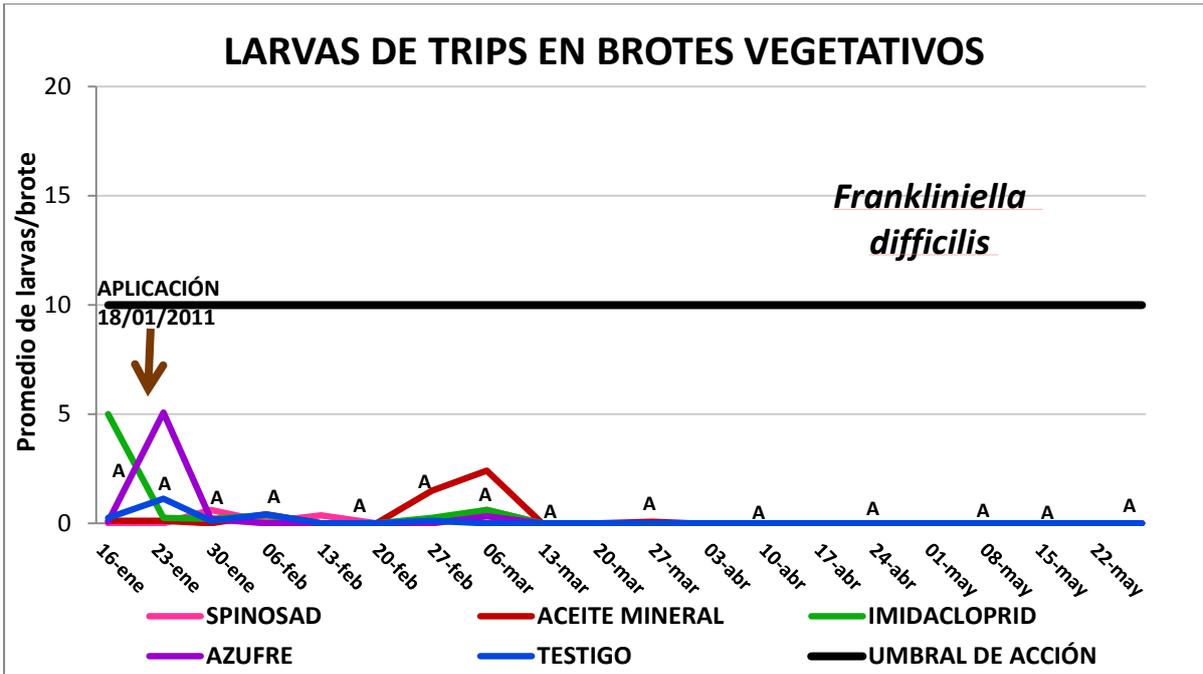


Figura 8. Promedio de larvas de *Frankliniella difficilis* en brotes vegetativos de *Mangifera indica* por tratamiento. Valores que tienen la misma letra no son significativamente diferentes (LSD, α 0.05).

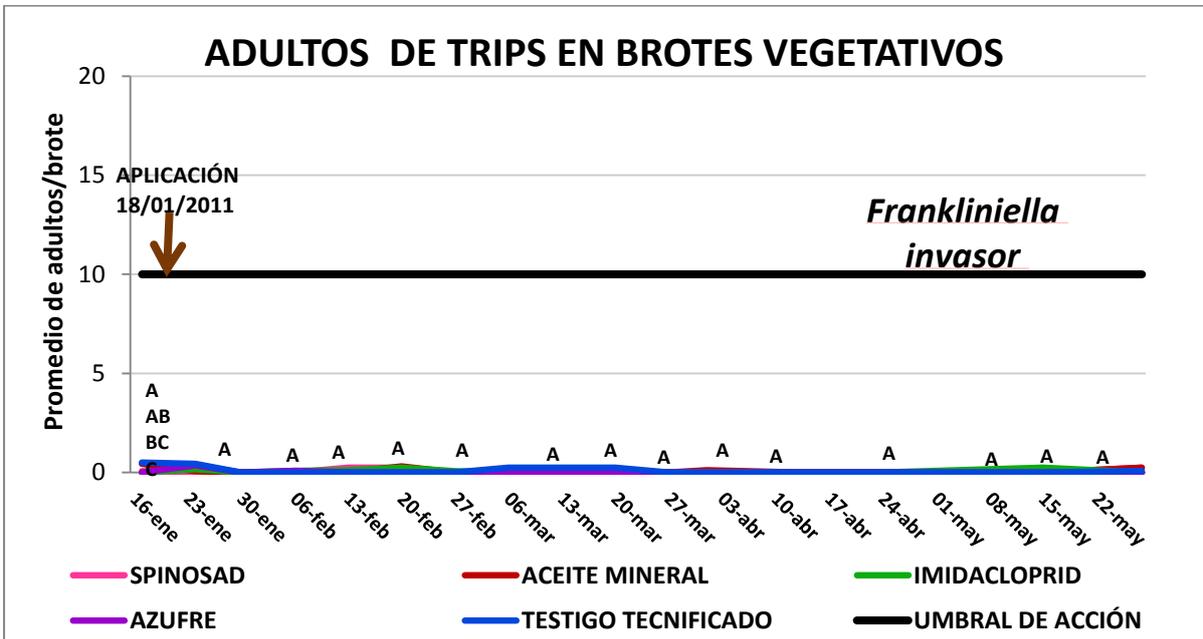


Figura 9. Promedio de adultos de *Frankliniella invasor* en brotes vegetativos de *Mangifera indica* por tratamiento. Valores que tienen la misma letra en una fecha dada no son significativamente diferentes (LSD, α 0.05). El 16 de enero A indica al testigo, AB a aceite mineral, BC a spinosad y C a azufre e imidacloprid.

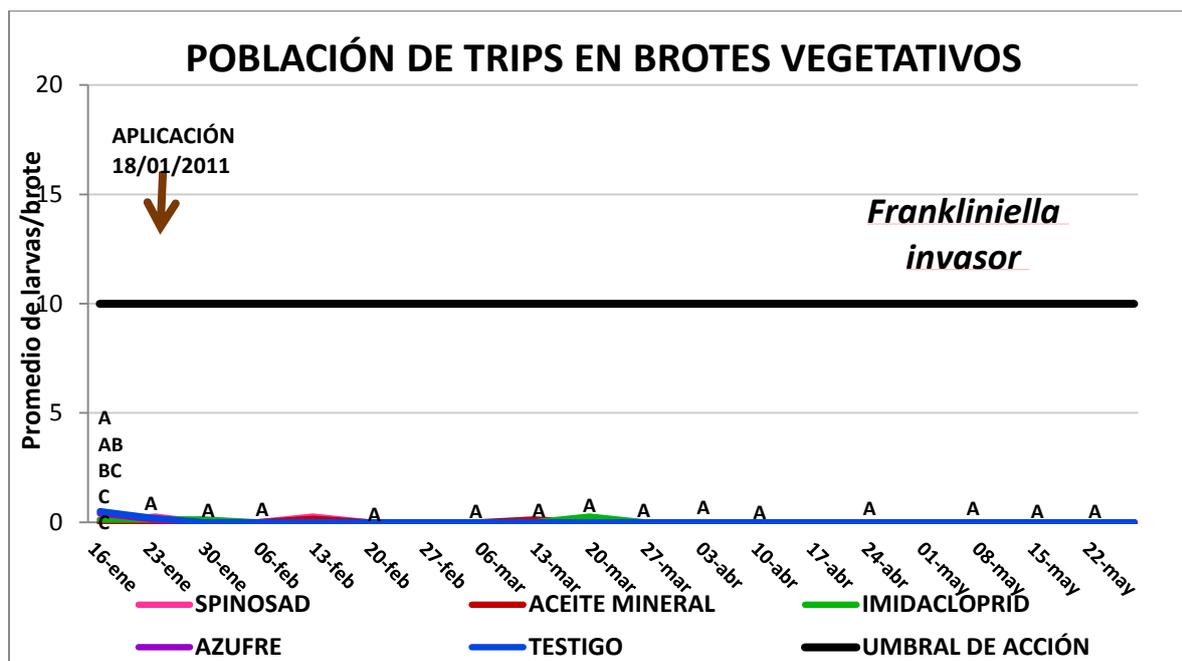


Figura 10. Promedio de larvas de *Frankliniella invasor* en brotes vegetativos de *Mangifera indica* por tratamiento. Valores que tienen la misma letra en una fecha dada no son significativamente diferentes (LSD, α 0.05). En la fecha 16 de enero A indica al testigo, AB aceite mineral, BC spinosad y a C azufre e imidacloprid.

5.4 Población total de trips en inflorescencias y brotes vegetativos

La suma de los trips que se observaron atacando inflorescencias de mango siguió la misma tendencia que las poblaciones de especies individuales, pero en conjunto rebasaron el umbral de acción en diciembre de 2010, lo que motivó la aplicación de tratamientos plaguicidas (Figura 11). Se observó diferencia significativa de todos los tratamientos y el testigo. La etapa del desarrollo fenológico donde se presentaron las poblaciones más altas fue desde el inicio de la floración hasta la floración plena. Entre el 1 y el 8 de enero las poblaciones rebasaron o se aproximaron al umbral de acción, por lo que se aplicó otro tratamiento con plaguicidas, de lo que resultó un descenso en las poblaciones. Sin embargo, en el testigo también descendieron las poblaciones, lo que lleva a concluir que la presencia de trips y la elevación de las poblaciones es un hecho efímero, que los trips invaden el cultivo sólo cuando existe tejido tierno (mayormente flores), y que abandonan el cultivo cuando deja de haber ese tejido. Según Aliakbarpour y Rawi

(2010), la etapa más susceptible del cultivo es cuando los frutos tienen 8 cm de diámetro. La aplicación de plaguicidas contra trips al final de la floración y cuando los frutos rebasan 8 cm de diámetro pareció algo superfluo, ya que las poblaciones desaparecieron por sí mismas, tal como lo señalan Morse y Hoddle (2005).

La población de trips en brotes vegetativos nunca rebasó el umbral de acción (Figura 12). Las aplicaciones de plaguicidas se realizaron debido a que en las inflorescencias sí se rebasó el umbral, y pese a la aplicación de estos plaguicidas la población se comportó de la misma manera en todos los tratamientos.

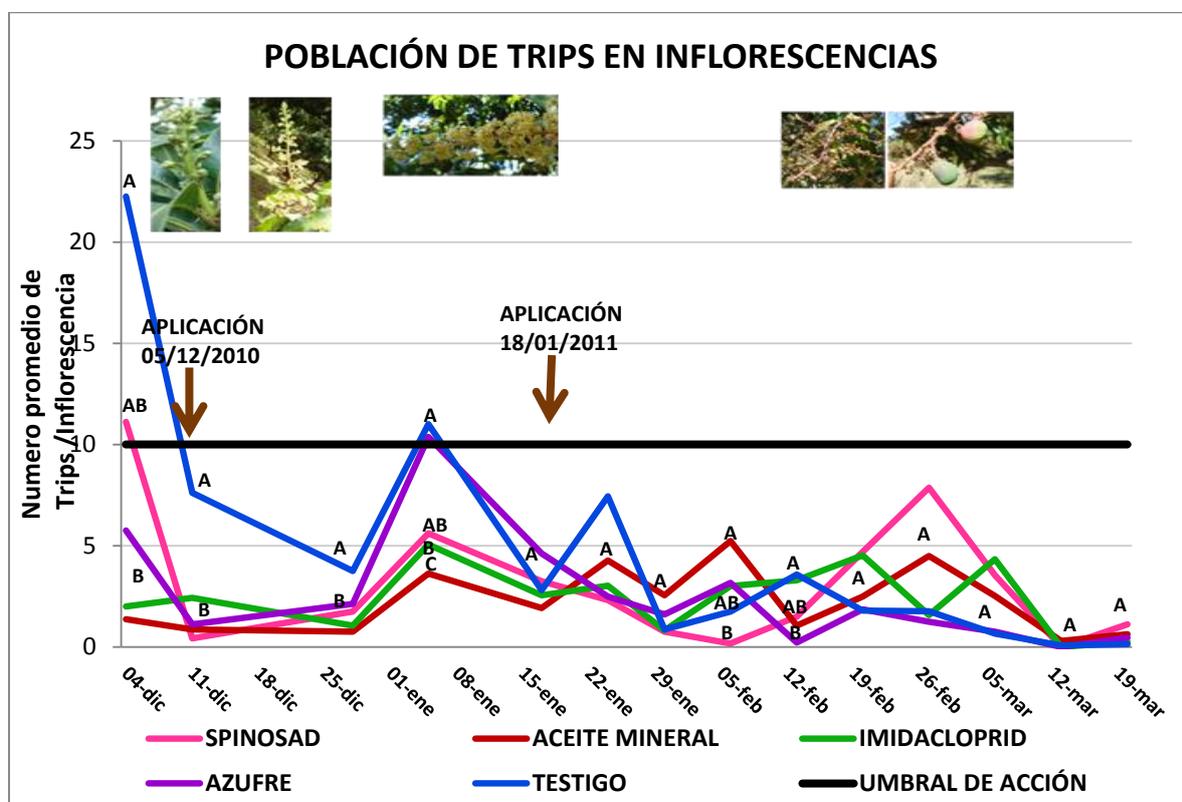


Figura 11. Promedio de población total de trips en inflorescencias de *Mangifera indica* por tratamiento. Valores que tienen la misma letra en una fecha dada no son significativamente diferentes (LSD, $\alpha = 0.05$). Se ilustran las etapas fenológicas prevalentes.

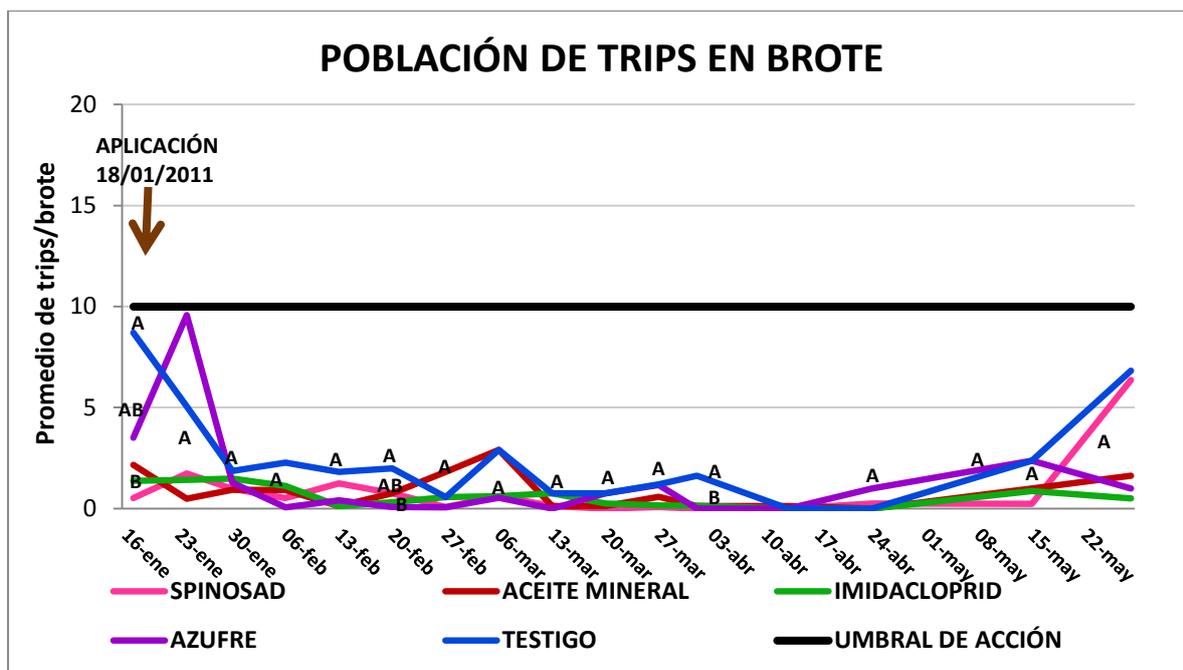


Figura 12. Promedio población total de trips en brotes vegetativos de *Mangifera indica* por tratamiento. Valores que tienen la misma letra en una fecha dada no son significativamente diferentes (LSD, $\alpha = 0.05$). En la fecha 20 de febrero A indica al testigo, AB a spinosad, aceite mineral así como imidacloprid y B indica al azufre.

5.5 Correlación de trips con temperatura y humedad

La correlación de las plagas con la temperatura y la humedad fue baja, en ningún caso significativa (Cuadro 3), de tal forma se puede decir que las variables meteorológicas no fueron un factor importante que determinó el incremento de las poblaciones, sino que más bien fue la disponibilidad de alimento en forma de tejidos florales tiernos. Esto es contrario a lo que dicen Tucuch-Cauch *et al.* (2012), quienes encontraron correlación entre poblaciones de trips y variables ambientales.

Cuadro 3. Correlación Pearson con $\alpha = 0.05$ de adultos, larvas y totales de trips con temperatura y humedad en inflorescencias y brote vegetativo.

PARTE ANATÓMICA	ESPECIE	ESTADO DE DESARROLLO	TEMPERATURA	HUMEDAD
Inflorescencias	<i>Frankliniella</i>	Larvas	-0.12542	0.31103
	<i>invasor</i>	Adultos	-0.18212	0.31672
Inflorescencias	<i>Frankliniella</i>	Larvas	-0.23527	0
	<i>difficilis</i>	Adultos	-0.17857	0.26272
Brotes	<i>Frankliniella</i>	Larvas	-0.04002	0.14202
Vegetativos	<i>difficilis</i>	Adultos	-0.12301	0.12378
Brotes	<i>Frankliniella</i>	Larvas	-0.055569	0.21957
Vegetativos	<i>invasor</i>	Adultos	-0.19299	0.08571
Inflorescencias	Todas las sp.	Población	0.13862	0.28846
		Total		
Brotes	Todas la sp.	Población	-0.13089	0.20896
		Total		
Vegetativos		Total		

5.6 Daño del ácaro *Cisaberoptus kenyae* en follaje

Todos los tratamientos controlaron a los ácaros porque el daño por ácaros según la escala establecida fue en todos los casos significativamente menor que en el testigo (Figura 13). El mejor de los plaguicidas probados fue el azufre el cual en las diferentes fechas mantuvo el menor daño en el follaje. Imidacloprid, spinosad y aceite mineral fueron eficientes al no haber diferencia significativa con el azufre; sin embargo, el azufre es el más recomendado debido a que es amigable con el medio ambiente y su costo es bajo a comparación con los otros insecticidas y acaricidas utilizados en este trabajo.

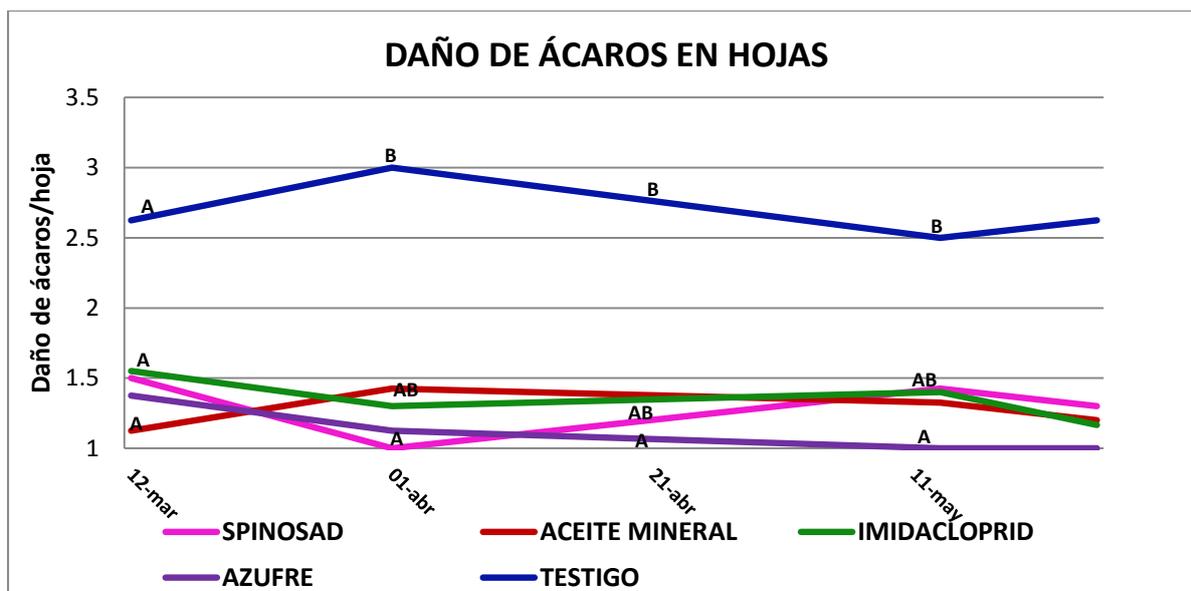


Figura 13. Daño del ácaro *C. kenya*e en follaje. Una columna dada, valores que tienen la misma letra no son significativamente diferentes (Friedman, $\alpha = 0.05$).

5.7 Cosecha de frutos de *Mangifera indica*

De la comparación estadística de los tratamientos se observó que el aceite mineral y el azufre fueron los mejores tratamientos, pero también con spinosad e imidacloprid se obtuvieron frutos largos (no significativamente diferentes del testigo), mientras que se obtuvieron los frutos más pequeños en el testigo (Cuadro 4). En el caso de ancho de fruto, los mejores tratamientos fueron el spinosad y el aceite mineral al tener los frutos más largos, pero también los son el azufre y el imidacloprid, mientras que el que tuvo los frutos menos anchos fue el testigo. El mejor tratamiento en peso por fruto fue el aceite mineral, así como también el imidacloprid al no tener diferencia significativa, y los tratamientos que obtuvieron los frutos más pequeños fueron el testigo y el spinosad. De acuerdo con lo anterior, el aceite mineral resultó en los frutos con mayor peso, más largos y anchos. Este plaguicida es uno de los de menor precio en el mercado así como uno de los que menos dañan al medio ambiente al ser un producto biorracional, lo que lleva a sugerir su uso.

En daño en frutos ocasionado por trips, el mejor de los tratamientos fue el imidacloprid, aunque no significativamente superior al azufre, aceite mineral y el spinosad, mientras que el testigo fue el que tuvo el mayor daño. De acuerdo con

esto se puede sugerir utilizar el aceite mineral y el azufre para controlar a los trips y tener el menor daño posible. Cabe mencionar que estos plaguicidas son los de más bajo costo además de ser biorracionales.

Según el peso de los frutos muestreados, todos entran dentro del calibre para exportación, algunos de ellos entran en diferente calibre; por ejemplo, el testigo y el spinosad produjeron los frutos más pequeños, y éstos entraron en el calibre 12; el aceite mineral, el imidacloprid y el azufre produjeron los frutos más grandes y éstos entraron en el calibre 10 para exportación. El producto químico que obtuvo mejores resultados tanto en tamaño como en menor daño de trips fue el aceite mineral.

Cuadro 4 Calidad de frutos de *Mangifera indica* obtenidos de la cosecha en Arcelia Guerrero.

PROMEDIOS DE CALIDAD EN FRUTO				
TRATAMIENTO	LARGO/ FRUTO ^a	ANCHO/ FRUTO ^a	PESO/ FRUTO ^a	DAÑO/TRIPS FRUTO ^b
SPINOSAD	11.12 AB	8.91 A	431.65 C	1.39 AB
ACEITE MINERAL	11.18 A	8.92 A	478.29 A	1.17 AB
IMIDACLOPRID	11.13 AB	8.75 AB	458.78 AB	1.03 A
AZUFRE	11.32 A	8.58 B	451.53 B	1.14 AB
TESTIGO	10.91 B	8.62 B	424.06 C	1.53 B

^a Para una columna dada, valores que tienen la misma letra no son significativamente diferentes (LSD, $\alpha = 0.05$).

^b Para una columna dada, valores que tienen la misma letra no son significativamente diferentes (Friedman, $\alpha = 0.05$).

VI. CONCLUSIONES

Los trips que presentaron mayor población fueron *F. invasor* y *f. difficilis*. Entre las especies con menor población se identificó a la escama *M. mangiferae*, así como al ácaro *C. kenya*.

Las poblaciones de trips dependen del alimento disponible en el cultivo; es decir, en las etapas más susceptibles de la planta (inicio de floración, floración plena y fruto de 8 cm de diámetro) es cuando las poblaciones tienden a aumentar, pero una vez que el fruto tiene un desarrollo mayor la población de trips disminuye; por tal motivo sólo se recomienda el uso de insecticidas cuando se rebasa el umbral de acción y cuando la planta está en una etapa susceptible.

El mejor tratamiento químico fue el aceite mineral al resultar en las poblaciones más bajas después de las aplicaciones. Dado que los trips actuaron como plagas oportunistas que sólo invaden el mango cuando hay tejidos susceptibles, es necesario considerar el uso de repelentes o plantas distractoras, para limitar el acceso de los trips al mango.

El tratamiento con mayor eficiencia en el control de daño de *C. kenya* fue el azufre, que es un plaguicida de bajo costo y biorracional.

En los frutos evaluados durante la cosecha el mejor tratamiento fue el aceite mineral debido a que se obtuvieron los frutos con mayor tamaño y con muy poco daño de trips, además de ser un plaguicida de bajo costo, que cuida el medio ambiente y poco tóxico para los humanos.

VII. LITERATURA CITADA

Aliakbarpour H., M. R. Che S. end H. Dieng 2010. Species composition and population dynamics of thrips (Thysanoptera) in mango orchards of Northern Peninsular Malaysia. *Environ Entomol.* 39(5): 1409-1419.

Aliakbarpour H. y M. R. Che S. 2010. Diurnal activity of four species of thrips (Thysanoptera: Thripidae) and efficiencies of three nondestructive sampling techniques for thrips in mango inflorescences. *Journal of Economic Entomology.* 103(3):631-640.

Arias De L., M.; A. Jines C.; Carrera C.; P. Bustos N., M. Pluas; K Gutierrez. 2004. Biología, dinámica poblacional, muestreo, nivel de daño y alternativas para el manejo de *Aulacaspis tubercularis* en mango de exportación. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Folleto Técnico Núm. 56. Guayaquil, Ecuador. 19 p.

Durán T.Y. 2010. Identificación y caracterización de escamas (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea) en el cultivo de mango en el municipio de Tecpan de Galeana del estado de Guerrero. Tesis de licenciatura en Biología. Universidad autónoma de Guerrero. P. 2,12.

FAO, 2010. <http://www.fao.org/docrep/007/y5143s/y5143s13.htm>. FAO. Fecha de consulta 08 de octubre de 2011.

Fundación PRODUCE Sinaloa. Nuevas variedades de mango con potencial para el sur de Sinaloa. PRODECE. PAG. 10-11.

Fundación PRODUCE Colima. 2010. Mango perfil comercial. Secretaría de Desarrollo Rural Dirección de Comercialización y Planeación. PRODUCE. PÁG. 3-11.

Galán Saúco V. 1999. El cultivo de mango. Primera edición. Mundi-Prensa. España. Pp. 5-36

García E.P. 2010, Identificación y caracterización de especies de ácaros en el cultivo de mango (*Mangifera indica*) en la región Costa Grande de estado de Guerrero, México. Tesis de licenciatura en Biología. Universidad Autónoma de Guerrero.

Gillett J. L., N. Hanspeterse, N. C. Leppla y D. D. Thomas 2006. (EDS.) Grower's IPM Guide for Florida Tomato and Pepper Production. Univ. of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences. Gainesville, FL.

Grové T., J.H. Giliomee, y K.L. Pringle. 2001. Thrips (Thysanoptera) species associated with mango trees in South Africa. *African Entomology* 9(2): 153–162.

Grové T., W.P. Steyn y M. S. Beer 2002. Evaluation of products for the control of citrus thrips *Scirtotripss aurantii* Faure (Thysanoptera:Thripidae) on mango. *Mango Research Journal*. Pág 28-31.

Higgins C. J. 1992. Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in greenhouses: Population Dynamics, Distribution on Plants, and Associations with Predators. *Journal of Economic Entomology* 85 (5): 1891-1903.

Hoy M.A. 2010. Agricultural acarology. Introduction to mite pest management. CRC Press, 410 pp.

Huang T., J. K. An, W. Z. Huang. (1990). Three eriophyid mites injurious to mango trees in Taiwan. *Chinese Journal of Entomology Special Publication* No. 3, 51-56.

IRAC 2007, www.illac-online.org/IRAC_Spain/Home.asp, consultado 09 de marzo de 2011.

Jeppson, L. R., H. H. Keifer, and E. W. Baker. 1975. Mites injurious to economic plants. University of California Press, Berkeley, p. 441.

Johansen N.R. 2002. Los trips (Insecta: Thysanoptera) del mango, p. 186-210. *In*: Mora A., A.; D. Téliz O.; A. Reboucas S. (Eds.). El mango: manejo y comercialización. Colegio de postgraduados en Ciencias Agrícolas (México) y universidad de Estadual do Sudoeste da Bahía, Vitoria da Conquista, Bahía (Brasil). (Versión CD-ROM).

Kumar, J., U. S. Singh, S. P. S. Beniwal. 1993. Mango malformation: one hundred years of research. *Annual Review of Phytopathology*. 31: 217-232.

Le Lagadec, M. D.; C. E. Louw; C. Labuschagne. 2006. The control of scale insects and mealybugs on mangoes in South Africa using neo-nicotenoids: A review of experimental work from 2001 to 2005. Programme-Abstract Book. 8th International Mango Symposium. Sun City, South Africa. p.123.

Lopez B. M., I. Varela B. y H. M Lores. 2004. Eficacia de aceites vegetales, minerales y de pescado en frente a *Frankliniella occidentalis* (Pergante). *Bol. San. Veg. Plagas*. 30:177-183.

Mora A., A.; A. Vega P. Y D. Téliz O. 1998. Plagas del Mango. *In*: Téliz O., D (Ed.) GUIM (Grupo Interdisciplinario de investigación en Mango). El Mango y su Manejo Intermedio en Michoacán. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México p 55

Mora M. J., P. J. Gamboa, M. R. Elizondo. 2002. Guía para el cultivo del mango (*Mangifera indica*); en Costa Rica. San José, C.R.: MAG. Pág. 1-1.

Morales C.C. 2010. Identificación de trips (Insecta: Thysanoptera) en mango (*Mangifera indica* L.) en la zona costera del estado de Guerrero, México. Universidad Autónoma de Guerrero. Tesis de licenciatura en Biología. Universidad Autónoma de Guerrero

Morse J. G. and M. S. Hoddle 2005. Invasion biology of thrips. *Annu. Rev. Entomol.* 2006. 51:67–89.

Navia D. and H. W Flechtmann C. (2000). Eriophyid mites (Acari: Prostigmata) from mango, *Mangifera indica* L., in Brazil. *International Journal of Acarology*, 26:1, 73-80.

Ochoa, R., H. Aguilar, and C. Vargas. 1994. Phytophagous mites of Central America: an illustrated guide. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Technical Series 6. Turrialba, Costa Rica.

Park HH, JH Lee, KB Uhm. 2007. Economic thresholds of Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) for unripe red pepper in greenhouse. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 10:1 45-53 p.

Peña J. E., * E. Palevsky , G. Otero-Colina, R. Ochoa and C. W. Meister. 2005. Mango bud mite, *Aceria mangiferae* bionomics and control under Florida conditions. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 118:228-234.

PROSERCO CAMPECHE 2007. Diagnostico del sistema producto mango. Promotora de servicios comerciales del estado de Campeche.

Rocha F. H., F. Infante, J. Quilantán, A. Goldarazena and. J. E. Funderburk. 2012. Ataulfo'mango flowers contain a diversity of thrips (Thysanoptera). *Florida Entomologist* (95)1.

Salazar S. M. A. 2010. Identificación y caracterización de especies de ácaros asociado al cultivo de mango (*Mangifera indica*) en el municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero, México Tesis de licenciatura en Biología. Universidad Autónoma de Guerrero.

Salcedo B. D., J Lomelí F., R. Terrazas G y E. Rodríguez L. 2010. Evaluación económica de la campaña nacional contra moscas de la fruta en los estados de Baja California, Guerrero, nuevo León, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas (1994-2008).

SENASICA. 2011. www.senasica.gob.mx . Situación actual de la mosca de la fruta. SENASICA. (Consultado 10 de agosto 2012).

SIAP/SAGARPA 2010. Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera. Organismo de la Secretaria de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, <http://www.siap.gob.mx/>. SIAP. (Consultado el 23 de noviembre de 2010).

SNIDRUS.<http://campoguerrero.gob.mx/siggro/alov/estatal/mango/index.html>. 07-04-12.

Solís A., J. F. 1993. Escamas (Homoptera: Coccoidea) Descripción, morfología y técnica de montaje. Revista Chapingo. Serie Protección Vegetal No. 3. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Parasitología. 39p.

Sternlicht M. & Goldenberg S. 1976. Mango eriophyid mites in relation to inflorescence. *Phytoparasitica* 4(1): 45-50.

Stern, V.M., R.F. Smith, R. Van Der Bosch, K.S. Hagen. 1959. The integrated control concept. *Hilgardia* 29, 81-101.

Suris Moraima y González C. 2008. Especies de trips asociadas a hospedantes de interés en las provincias habaneras. II. Plantas frutales. *Rev. Protección Veg.* Vol. 23 No. 2 (2008): 85-89.

Tucuch Cauich Fulgencio Martín, Chi Que Gaspar y Orona Castro Fermín. 2008. Dinámica poblacional de adultos de la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae) en Campeche, México. *Agric. Téc. Méx.* Vol.34. Num. 3.

Tucuch-Cauich M., M.A. Miranda-Salcedo, F. Orona-Castro, E. Cerna-Chavez, M. Flores-Davila, and L.A. Aguirre-Urbe. 2012. Thrips (Thysanoptera) Species and their Fluctuation in Abundance in Mango at Campeche, Mexico. *Southwestern Entomologist*. Vol. 37, No. 2.

Urías-López M. A.; J. A. Osuna-García; V. Vázquez-Valdivia; M. Pérez-Barraza. 2010. Fluctuación poblacional y distribución de la escama blanca del mango (*Aulacaspis tubercularis* Newstead). en Nayarit, México. Revista Chapingo. Serie horticultura. 16(2): 77-82H.

Vayssieres J. F., A. Sinzogan, S. Korie, I. Ouagoussounon y T. Odjo A. 2009. Effectiveness of spinosad bait sprays (GF-120) in controlling mango-infesting fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Benin. *Journal of Economic Entomology*, 102(2):515-521.

Wysocki M., Y. Ben-Dov y Swirski (1993). The arthropod pests of mango. *Acta Horticulturae* 341. Mango IV.