

Control de la mosca de la papaya *Toxotrypana curvicauda* G. con malla térmica y Spinosad

Oscar Hernán Jiménez Veintimilla

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2008



ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Control de la mosca de la papaya *Toxotrypana curvicauda* G. con malla térmica y Spinosad

Proyecto Especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por:

Oscar Hernán Jiménez Veintimilla

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2008

Control de la mosca de la papaya *Toxotrypana curvicauda* G. con malla térmica Spinosad

Presentado por:

Oscar Hernán Jiménez Veintimilla.

Aprobado:

Alfredo Rueda, Ph.D.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director de la Carrera
Ciencia y Producción Agropecuaria

Odilo Duarte, Dr. Sci. Agr., M.B.A
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Alejandra Sierra, M.Sc.
Asesora

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

Abelino Pitty, Ph.D.
Coordinador de Fitotecnia

RESUMEN

Jiménez, O. 2008. Control de la mosca de la papaya *Toxotrypana curvicauda* G. con malla térmica y Spinosad. Proyecto especial de graduación para el programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 8 p.

La mosca de la papaya (*Toxotrypana curvicauda* G.) es una de las principales plagas que afectan al cultivo de la papaya en Honduras. Se evaluó el uso de barreras físicas con bolsas de malla térmica y pedazos de malla térmica de 35 × 25 cm protegiendo los frutos nuevos para evitar la ovoposición de la mosca. Se compararon con la aplicación de un insecticida y un testigo sin control. El ensayo se realizó entre mayo y septiembre de 2008 en una plantación de 15 meses de edad de la variedad Tainung #2, del área de agricultura orgánica de la Escuela Agrícola Panamericana. Durante las ocho semanas evaluadas el uso de malla y bolsa redujo un 80 y 70% de los frutos picados respecto al testigo y 42% con el control químico. El análisis económico realizado indica que el uso de malla térmica comparado con el testigo tiene una tasa de retorno marginal del 361%, los tratamientos de insecticida y la bolsa de malla fueron dominados ya que tienen mayor costo y menor producción que el uso de malla.

Palabras clave: alternativas de manejo, convencional, plagas y enfermedades.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros y Figuras.....	v

INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
CONCLUSIONES.....	7
RECOMENDACIONES.....	7
BIBLIOGRAFÍA.....	8

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadro	Página
1. Rendimiento de papaya tomando como referencia productiva 30 t/año.....	6
2. Tasa de retorno marginal para cada tratamiento en el primer año.....	6
Figura	
1. Efecto de malla térmica, bolsas, control químico sobre el número de frutos atacados acumulados por planta por la mosca de la papaya (<i>Toxotrypana curvicauda</i> G).....	4
2. Efecto de malla térmica, bolsas y control químico sobre el número de frutos sanos por planta.....	5
3. Cantidad de frutos cosechados por planta basados en el índice estándar de comercialización (de 558 g).....	5

INTRODUCCIÓN

El comercio internacional de la papaya (*Carica papaya*) presenta una tendencia creciente, producto de una mayor aceptación entre los consumidores, así como una mayor disponibilidad y estabilidad en la oferta (CIMS 2004).

Una de las principales plagas que afectan al cultivo en Honduras es la mosca de la papaya (*Toxotrypana curvicauda* G., Diptera: Tephritidae). La hembra es de color amarillo y mide 25 mm (2-3 cm) de largo, en el abdomen posee un ovopositor largo que permite atravesar la pulpa de la fruta y depositar sus huevos en la cavidad donde se encuentran las semillas (University of Florida 2000). La mosca adulta busca frutos pequeños para depositar sus huevos, una vez que nacen las larvas se alimentan de semillas y tejidos interiores, unas semanas después caen los frutos y las larvas empupan a unos 5 cm de la superficie del suelo, después de 15 a 16 días emergen los adultos (ICA 2005).

Sosa Callejas (2007) comparó el uso de bolsas de malla térmica colocadas en cada fruto y el control convencional con malatión y melaza, aplicado al follaje. Se obtuvieron aumentos de frutos sanos, utilizando la malla térmica comparado con el control convencional. A pesar de esto, se han recomendado buscar alternativas más eficientes.

El objetivo fue evaluar el efecto de la malla térmica como barrera física sobre los frutos de papaya y de un insecticida orgánico GF-120 NF Naturalyte[®] (DowAgro, USA) en el control de la mosca de la papaya.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó entre mayo y septiembre de 2008, en el lote seis del área de agricultura orgánica de la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras, a 760 msnm con una precipitación media anual de 1100 mm y temperatura promedio de 24° C, presentando dos estaciones, una lluviosa de junio a noviembre y otra seca de diciembre a mayo.

Se usaron plantas de la variedad Tainung #2 (Semillas del Caribe, México), plantadas en ocho surcos, a 1.50 m entre plantas × 3.0 m entre surcos (2,200 plantas/ha) con 15 meses de trasplante. El estudio se realizó después que la plantación alcanzó su pico de producción y tenía problemas de enfermedades causadas por hongos.

Cada parcela tenía 30 plantas sobre un surco y se marcaron cinco plantas que fueron a las que se tomaron datos. El estudio cuenta con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones con un total de 16 unidades experimentales. De un total de 80 plantas se obtuvieron los datos.

Tratamientos:

Testigo

Consistió en dejar las plantas totalmente descubiertas, para determinar el efecto de la mosca sobre la fruta sin ninguna barrera.

Bolsas de malla térmica

Los frutos nuevos fueron cubiertos semanalmente con bolsas de malla (Anexo 1) térmica de 35 × 25 cm que en la parte superior tienen un hilo para asegurar la bolsa en el pedúnculo del fruto. Las bolsas se colocaron en los frutos recién formados con tamaño de 3-5 cm de diámetro y a 10-15 cm de diámetro.

Pedazos de malla

Consistió en cubrir los frutos recién formados con un pedazo de malla térmica de 35 × 25 cm, con un hoyo en el centro por donde se introdujo a los frutos de 3 - 5 cm (Anexo 2).

Control químico

Consistió en la aplicación del insecticida orgánico, GF-120 NF Naturalyte® (DowAgro®, USA) compuesto de proteína hidrolizada de melaza y spinosad, con una dosis recomendada de 1.5 L/ha de insecticida y 6.0 L/ha de agua. El producto se aplicó a la parte media y baja del follaje por medio de una bomba de mochila manual, con capacidad de 20 L, durante la etapa de fructificación. De acuerdo a las recomendaciones del fabricante, no se requiere una cobertura total, sino de proveer el cebo a las moscas que detectan el cebo a varios metros de distancia.

Las plantas seleccionadas se codificaron para identificarlas y llevar un control individual. Antes de iniciar el experimento, se retiraron los frutos atacados por la mosca. Para cada unidad experimental, los tratamientos se efectuaron por 18 semanas pero como ya era una plantación en cosecha solo se evaluaron de la semana 10 a la 18, para evitar daños a los frutos antes del experimento:

El número de frutos atacados por la mosca
Los frutos cosechados se midieron el tamaño y el peso.

Cada semana se hizo un conteo y se colocaron bolsas de malla térmica y los pedazos de malla a los frutos nuevos que no habían sido dañados por la mosca. Los frutos atacados por la mosca se cortaron y se enterraron.

Con los datos obtenidos en la proporción de frutos perdidos por el ataque de la mosca y una producción estimada de 30 t/ha se calculó la Tasa de Retorno Marginal (TRM), siguiendo la metodología del CIMMYT (1988).

Para el análisis de los datos se utilizó un Análisis de Varianza (ANDEVA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones para cada uno de ellos, evaluando el daño por mosca de la papaya (*Toxotrypana curvicauda*). Se utilizó un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA), utilizando el paquete estadístico MINITAB con la prueba de separación de medias Tukey con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cantidad de frutos atacados: En la semana 17, el número de frutos picados por la mosca fue menor con el uso de bolsa y malla térmica ($P<0.05$), representando una reducción de un 70 y 80%, comparado con el testigo. El control químico redujo el daño en 42% en comparación al testigo (Figura 1). El daño encontrado en los tratamientos con bolsas y malla puede atribuirse a que las barreras se colocan una vez por semana lo que permite el ataque de la mosca en los frutos que se formaron temprano en la semana (Sosa Callejas 2007).

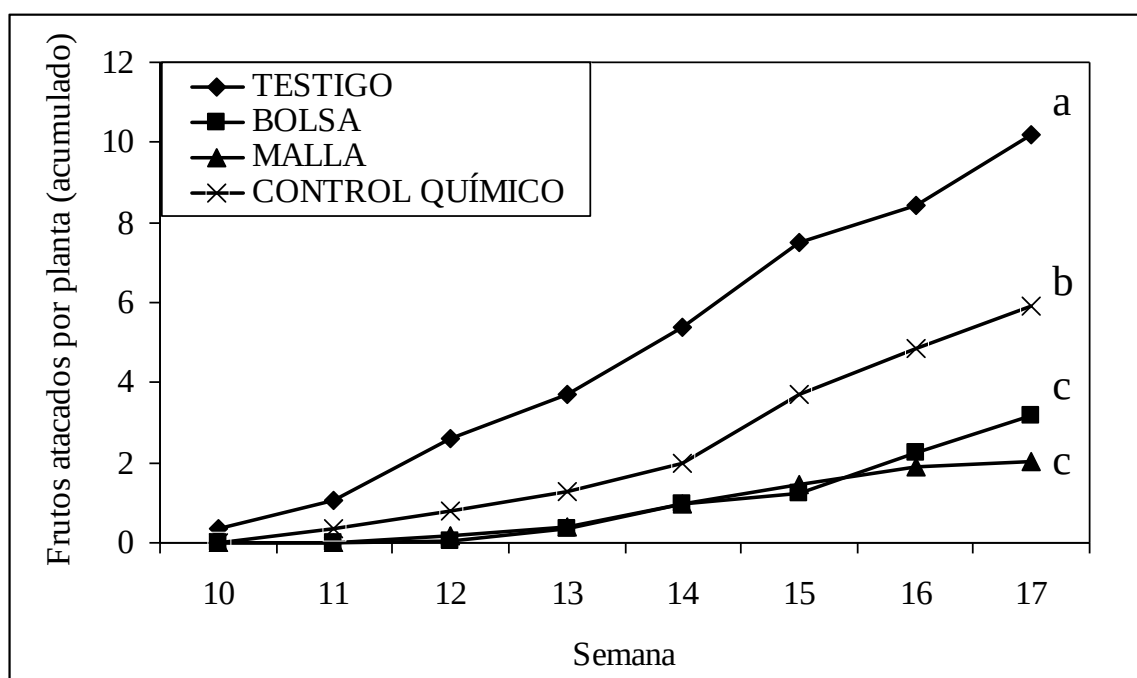


Figura 1. Efecto de malla térmica, bolsas y control químico sobre el número de frutos atacados acumulados por planta por la mosca de la papaya (*Toxotrypana curvicauda* G.). § Medias con diferente letra presentan diferencia significativa, Tukey $P<0.05$.

Cantidad de frutos sanos y cosechados: No hubo diferencia entre tratamientos ($P>0.05$) (Figura 2). Debido a que el estudio se realizó después del pico de producción y que a mediados del estudio la plantación presentó problemas de *Colletotrichum* sp.¹ de acuerdo

¹ Enfermedad conocida como antracnosis, ataca el fruto de la papaya (*C. papaya* L.) es causada principalmente por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*.

con el análisis realizado por el laboratorio de Fitopatología de la Escuela Agrícola Panamericana, por lo que la cantidad de frutos sanos se vio limitada. Esto provocó que la producción no fuera uniforme en el lote y que la calidad de los frutos cosechados no cumpliera con el estándar de comercialización².

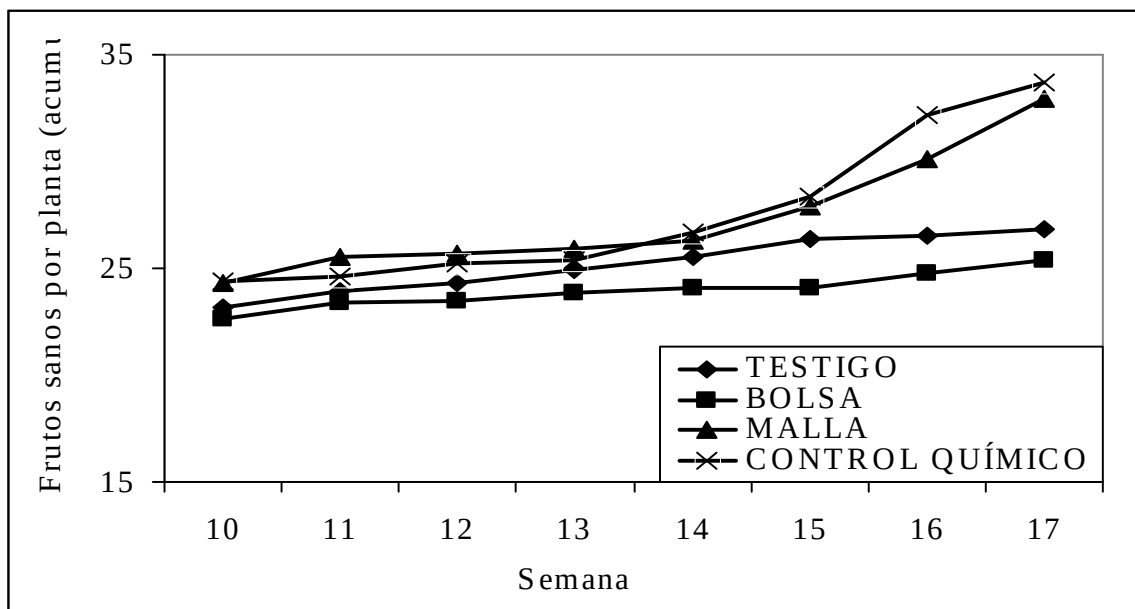


Figura 2. Efecto de malla térmica, bolsas y control químico sobre el número de frutos sanos por planta.

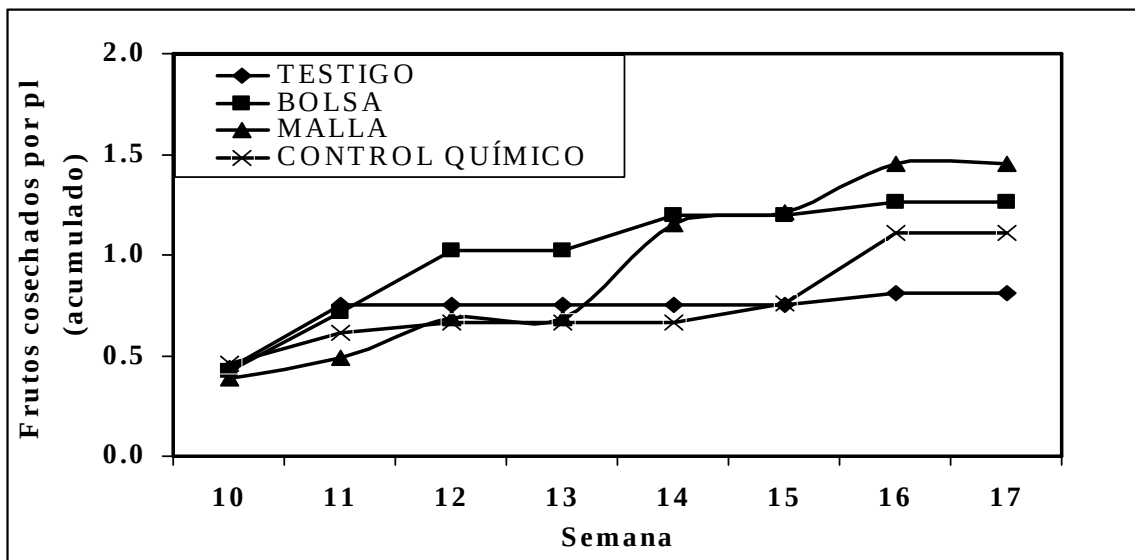


Figura 3. Cantidad de frutos cosechados por planta basados en índice estándar de comercialización (de 558 g)

² Índice que califica a los frutos para su comercialización, con peso mínimo de 558 g y sin lesiones físicas.

ANÁLISIS DE COSTOS

Producción esperada: Se asumió una producción de 30 t/ha y se determinó la producción efectiva tomando en cuenta el porcentaje de pérdida en cada tratamiento dado por los frutos atacados en este ensayo (Cuadro 1).

Los costos se calcularon comenzando con el tratamiento de menor costo y siguiendo con el próximo tratamiento, expresando la diferencia entre los beneficios netos de ambos como un porcentaje de costo total adicional. El primer año se espera una tasa de retorno marginal del 361% pasando del testigo al uso de malla térmica, lo que indica que por cada dólar invertido en la malla térmica se obtienen USD\$ 3.61 de retorno (Cuadro 2). Tomando como precio de venta USD\$ 261/t de papaya, los tratamientos de insecticida y la bolsa de malla fueron dominados ya que tienen mayor costo y menor producción que el uso de malla.

Cuadro 1. Rendimiento de papaya tomando como referencia productiva 30 t/año

Tratamiento	Producción esperada (t)	% Pérdida	Producción real (t)
Testigo	30	52	16
Bolsa	30	86	26
Malla	30	90	28
Control químico	30	72	22

Cuadro 2. Tasa de retorno marginal a cada tratamiento en el primer año.

Tratamiento	Producción esperada (t/ha)	Precio de venta US\$(t)	US\$/ha				TRM(%)
			Ingreso	Costos	Incremento ingresos	Incremento costos	
Testigo	16	261	4,176				
Malla	28	261	7,308	866.4	3,132	866.4	361
Control químico	22	261	5,742	1,225.2			D ^y
Bolsa	26	261	6,786	1,616.4			D ^y

^y Tratamiento

Dominado

CONCLUSIONES

- El pedazo de malla y la bolsa de malla térmica presentaron un mejor control ya que reducen un 80 y 70% el ataque a los frutos por *Toxotrypana curvicauda* G.
- En el primer año con el uso del pedazo de malla térmica se obtiene una tasa de retorno marginal de 361%.

RECOMENDACIONES

- Realizar un nuevo estudio probando bolsa y malla, pero analizando la calidad de los frutos y otro tipo de daños como hongos.
- Realizar el ensayo en una plantación joven (9 – 10 meses de edad) desde el inicio de floración con condiciones óptimas del cultivo.
- Reutilizar las bolsas y la malla.

BIBLIOGRAFÍA

CIMMYT. 1988. La formulación de recomendaciones desde datos agronómicos: Manual metodológico de evaluación económica. Ed. CIMMYT. México, DF. 79 p.

CIMS (Centro de inteligencia sobre Mercados Sostenibles). 2004. Papaya Orgánica. (en línea). Alajuela Costa Rica. Consultado 16 junio 2008. Disponible en: <http://www.ima.gob.pa/downloads/Perfil%20de%20Papaya%20Organica%20%20-%20CIMS%20-%20COSTA%20RICA.pdf>

ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). 2005. El cultivo de la papaya. Ed. R. Gallego. Bogotá, Colombia. Produmedios. 20 p.

Sosa Callejas, F. A. 2007. Control de la mosca de la papaya *Toxotrypana curvicauda* G. con bolsas de malla térmica sobre los frutos de papaya (*Carica papaya*). Tesis, El Zamorano, Honduras. 14 p.

University of Florida. 2000. Control de insectos en papaya. (en línea). Florida USA. Consultado 06 abril 2008. Disponible en: http://edis.ifas.ufl.edu/scripts/htmlgen.exe?DOCUMENT_IG074.