

Control de Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) con barrera de polietileno y Bazam (*Beauveria bassiana*) en plátano para condiciones de Zamorano

Pablo Francisco Ubilla López

ZAMORANO, HONDURAS

Diciembre, 2007

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Control de Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) con barrera de polietileno y Bazam (*Beauveria bassiana*) en plátano para condiciones de Zamorano

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

Presentado por:

Pablo Francisco Ubilla López

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Pablo Francisco Ubilla López

Honduras
Diciembre, 2007

Control de Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) con barrera de polietileno y Bazam (*Beauveria bassiana*) en plátano para condiciones de Zamorano, Honduras.

Presentado por:

Pablo Francisco Ubilla López

Aprobado:

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

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

Alfredo Rueda, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Rogelio Trabanino, M.Sc.
Asesor

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

Abelino Pitty, Ph.D.
Coordinador de
Fitotecnia

DEDICATORIA

A Dios por haberme ayudado, a seguir mis sueños y guiar mi camino cada día.

A mi papá por ser mi mejor amigo y el orgullo más grande de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por guiar mi camino cada día.

A mis padres por apoyarme en todo mi proceso de formación.

A Mi tía Maria del Rosario Ubilla por financiarme mis estudios y por su incondicional apoyo.

A mis asesores: Dr. Odilo Duarte, Dr. Alfredo Rueda e Ing. Rogelio Trabanino por todo su apoyo y su paciencia.

A mis amigos: Darwin, Daniel, Oscar, Willie, Sandor, Ricardo, Yalmar, José Maria, Róger por su apoyo incondicional en estos años.

A: IPM-CRSP Y PROMIPAC

RESUMEN

Ubilla, Pablo. 2007. Control de Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) con barrera de polietileno y Bazam (*Beauveria bassiana*) en plátano para condiciones de Zamorano. Proyecto Especial Ingeniero Agrónomo. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria, Zamorano, Honduras. 10 p.

En la búsqueda de prácticas más sostenibles para el control de picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) surgió la idea de que una película de polietileno puede servir de barrera física para restringir el libre tránsito del picudo dentro de una plantación de plátano. El objetivo fue evaluar el efecto de una barrera de polietileno y del hongo *Beauveria bassiana* sobre el control de picudo negro. El experimento se realizó en la plantación establecida de plátano de Zamorano y se hizo una réplica en una plantación nueva ubicada a 50 m de la plantación vieja. Los tratamientos en ambos sitios fueron los mismos: Barrera de polietileno transparente establecida en forma de un cerco o corral de 6 × 4 m y 1 m de altura, *Beauveria bassiana* (Bazam) a una concentración de 4.1×10^8 conidias viables/g de producto y el testigo. En la plantación nueva no hubo presencia de picudo hasta los 75 días después de plantada. En la plantación vieja se encontró que por el efecto de la barrera de polietileno hubo menos ($P < 0.05$) picudos con un promedio de 0.14 picudos/día que con el tratamiento con *Beauveria bassiana* y el testigo que presentaron 0.96 y 0.87 picudos/día, respectivamente. La barrera de polietileno parece ejercer cierto control sobre el picudo negro del plátano que debe ser evaluado más a fondo.

Palabras clave: Película de polietileno, hongo entomopatógeno y plagas de plátano.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría	ii
Hoja de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos	v
Contenido.....	vi
Índice de cuadros	vii
Índice de graficos.....	viii
Índice de anexos.....	ix
Resumen.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
CONCLUSIONES.....	6
RECOMENDACIONES.....	7
LITERATURA CITADA.....	8
ANEXOS.....	9

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Incidencia de adultos/trampa en tratamientos de control de picudo <i>Cosmopolites sordidus</i> , Zamorano, 2007.....	5

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico	Página
1. Incidencia de picudo en los diferentes tratamientos.....	4

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Página.
1. Promedio de adultos/día/tratamiento en ensayo de control de picudo <i>Cosmopolites sordidus</i> , Zamorano 2007.....	9
2. Resumen meteorológico diario, Zona 1, Zamorano, 2007.....	10

INTRODUCCIÓN

El plátano es un producto de gran importancia económica y alimentaria en la región centroamericana. El picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) es un coleóptero que pertenece a la familia de los *Dryophthoridae*, y es considerado como la plaga de mayor importancia económica del plátano y del banano, especialmente en aquellas áreas donde no se efectúa el combate químico de nematodos debido a que la mayoría de nematicidas lo combaten (Ortiz *et al.* 2001).

Los picudos adultos poseen alas funcionales, pero vuelan poco y son de hábitos nocturnos. Su ciclo de vida es completado entre 30 y 40 días, y el principal daño es causado por la larva, que eclosiona entre el quinto y octavo día y con sus mandíbulas perfora el cormo y crea galerías. En las plantaciones infestadas severamente, más del 20% de las plantas no florecen, el peso del racimo se reduce un 28% y disminuyen los rendimientos hasta en 85% (CTI 2000). La profundidad de los túneles excavados por las larvas varía entre 8 y 10 cm retarda la iniciación de nuevas raíces, limitan la absorción de nutrientes, favorecen la entrada de patógenos causantes de otras enfermedades, debilitan el anclaje de la planta y finalmente causa su muerte (Muñoz Murgueito 2001).

En la actualidad existen muchas herramientas de control biológico dentro de las cuales se encuentran los hongos entomopatogénicos los cuales se usan para controlar insectos plaga. El hongo *Beauveria bassiana* ha sido usado en plantaciones de plátano en Costa Rica de acuerdo con Guzmán *et al.* (1999), logrando controles hasta de 100%. Las condiciones óptimas para su desarrollo son una temperatura entre 23 y 25 °C y humedad del 92% lo cual lo ubica como una buena opción para el control de picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en plátano ya que a éste se le encuentra principalmente fuera de los cormos de las plantas y entre los residuos del cultivo donde la humedad es mas alta y la intensidad de luz es baja.

El objetivo de la investigación fue determinar la capacidad de la barrera de polietileno y del entomopatógeno *Beauveria bassiana* para reducir la incidencia de esta plaga. La barrera de polietileno se consideró tomando en cuenta el comportamiento de este insecto, ya que, aunque posea alas funcionales, raramente las usa, además de que es un método de control más barato y amigable al ambiente que las fumigaciones con productos químicos tradicionales

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó de junio a septiembre de 2007 en la plantación de plátano de la Escuela Agrícola Panamericana, situada en el Valle del Yegüare, Francisco Morazán a 30 km Sur/Oeste de Tegucigalpa, Honduras, que se encuentra a 800 msnm, con un clima seco tropical con temperatura promedio de 24 °C y una precipitación media anual de 1,100 mm.

El ensayo constó de tres tratamientos con cuatro repeticiones en cada uno. Los tratamientos fueron:

Barrera de polietileno: Para establecer este tratamiento en la plantación existente se limpió totalmente el terreno eliminando las plantas de plátano que se encontraban en el lugar (eliminando así los picudos presentes). Para simular las condiciones normales del picudo se reemplazaron las plantas eliminadas con hijos de la misma plantación (ocho hijos), los cuales fueron pelados con machete para verificar que estuviesen libres de la larva de esta plaga. Se cercó con una película de polietileno de 1 m de alto formando un área de 6 × 4 m, con el propósito de evitar el ingreso del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*).

***Beauveria bassiana*:** En los tratamientos con este hongo y el testigo, no se le eliminaron las plantas viejas ya que no se estaba midiendo el porcentaje de daño en los cormos. Para el tratamiento de *Beauveria bassiana* se utilizaron cuatro trampas de rodaja de pseudotallo para cada repetición que cada tres días se reemplazaron. Estas trampas fueron sumergidas en una solución que contenía un sobre de 240 g de Bazam (*Beauveria bassiana*) a una concentración de 4.1×10^8 conidias viables/g de producto en 20 L de agua, adicionalmente se roció 15 g de Bazam alrededor de cada trampa directamente al suelo, para asegurar que el picudo se impregnase con las esporas al caminar hacia la trampa.

En el testigo: Se utilizaron cuatro trampas de rodaja de pseudotallo sin ningún aditivo.

Se realizó otro ensayo en una plantación nueva ubicada a 50 m de la plantación vieja para monitorear la incidencia de ataque y la edad de la plantación a la cual empiezan los primeros ataques de picudo. La plantación nueva se sembró el 28 de junio de 2007 y el conteo de picudo se realizó entre el 4 de agosto y el 12 de septiembre (el mismo período que en la plantación vieja).

En ambos ensayos se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con tres tratamientos y cuatro repeticiones, los datos fueron analizados en un ANDEVA y separación de medias Tukey al 0.05, usando el programa estadístico SAS 2003.

La variable a medir fue el número de picudos encontrados; se hizo un conteo de la población cada tres días utilizando las trampas de rodaja de pseudotallo.² En una plantación comercial se ponen 25 trampas de rodaja/ha y se revisan a los tres días (cinco picudos por trampa es el nivel crítico). El total de picudos que se encontraron en la plantación vieja cada tres días, fueron transformados a un promedio de picudos/día, para de esta manera monitorear el nivel crítico, mediante la fórmula:

$$PP/D = (\sum((PTx + PTy)/2) \times (Fy-Fx)) / (F.final - F.inicial), \text{ (Rueda Pinzón 2000)}$$

PP/D = promedio de picudos/día

PTx = No. de picudos encontrados en toma de datos “x”

PTy = No. de picudos encontrados en toma de datos “y”

Fy-Fx = Diferencia en días entre la toma de datos “y” y la toma de datos “x”

F.final – F.inicial = Diferencia en días entre la fecha final y la fecha inicial del experimento (duración del experimento)

Las trampas fueron ubicadas de la siguiente manera:

● Barrera ●	● Hongo ●	● Testigo ●	● Barrera ●
● Hongo ●	● Testigo ●	● Barrera ●	● Hongo ●
● Testigo ●	● Barrera ●	● Hongo ●	● Testigo ●

● Trampa de pseudotallo

Las trampas de rodaja de pseudotallo de 5 cm de grosor fueron colocadas directamente en el suelo, pero levantadas ligeramente de un lado (1 cm) para permitir el ingreso del picudo. Se colocaron cuatro trampas en cada unidad experimental y se renovaron después de cada conteo (cada tres días). Los picudos encontrados en cada conteo fueron liberados fuera del perímetro del experimento pero dentro de la misma plantación.

² Tovar, E. 2007. Nivel crítico de picudo (entrevista). Tegucigalpa, Honduras, USAID-RED.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PICUDOS ENCONTRADOS

No se encontró picudos durante los primero dos meses y medio de establecida la plantación nueva, indicando que este insecto es de lento desplazamiento. La distancia (50 m) desde la plantación vieja hasta la nueva pudo ser un factor importante ya que esta plaga es bastante sedentaria y de acuerdo con Ronald y Jayma (2007), camina 10 m/mes y rara vez se le ve volar.

En el grafico 1. se puede observar la incidencia de ataque de picudo durante el muestreo, para cada uno de los tratamientos; El nivel mas bajo ($P < 0.05$) de ataque lo presentó la barrera a diferencia de la *Beauveria bassiana* y el testigo que presentaron un comportamiento similar.

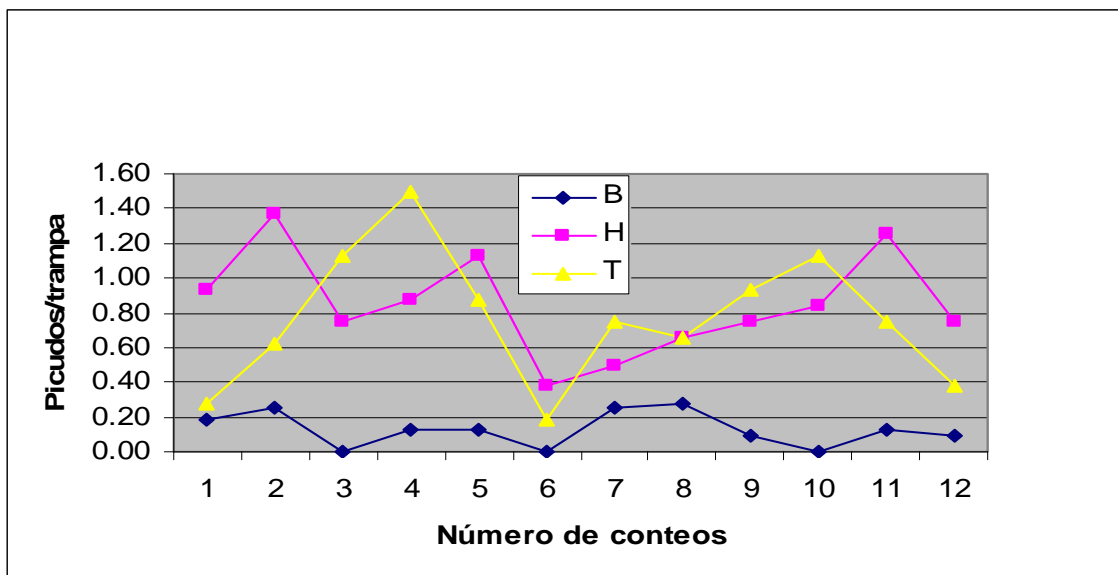


Gráfico 1. Incidencia de picudo en los diferentes tratamientos

Hubo diferencia ($P < 0.05$) entre tratamientos a favor de la barrera de polietileno (Cuadro 2), que presentó los promedios más bajos, ya que ante un impedimento físico y la poca movilidad de este animal, el acceso y libre circulación dentro de la plantación se vio severamente restringida. La *Beauveria bassiana* no tuvo efecto en comparación con el testigo ($P < 0.05$), contrario a lo encontrado por Pérez (1999), quien obtuvo buen control con el uso de *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*, (3.8×10^8 esporas/g a razón de 20 g/trampa) con una protección de cinco meses.

Cuadro 1. Incidencia de adultos/día en tratamientos de control de picudo *Cosmopolites sordidus*, Zamorano, 2007.

Tratamiento	Picudos/trampa	Desv. Est.
Barrera de polietileno	0.03 ^a	0.08
Hongo (<i>Beauveria bassiana</i>)	0.24 ^b	0.09
Testigo	0.21 ^b	0.34

Letras distintas denotan diferencia significativa ($P < 0.05$).

Durante el tiempo que duró el experimento, el factor clima (Anexo 2), pudo haber causado la diferencia ya que temperaturas mayores a 25 °C disminuyen la viabilidad de las conidias y la lluvia hace un efecto de lavado ya que no se usó ningún tipo de adherente.

CONCLUSIONES

- En la plantación nueva ubicada a 50 m de la plantación vieja no hubo incidencia de picudo.
- La barrera de polietileno restringió la circulación del picudo.
- La *Beauveria bassiana* no presentó ningún efecto sobre el control de picudo negro.

RECOMENDACIONES

- Realizar nuevas investigaciones con un área mayor cercada con la película de polietileno.
- Hacer pruebas de la barrera a diferentes alturas para saber cual tiene mejor efectividad y ahorrar material.
- Probar dosis más altas de *Beauveria bassiana* para lograr un control sobre el picudo o hacer aplicaciones de *Beauveria bassiana* con adherente.
- Al momento de trapear con *Beauveria bassiana* utilizar algún tipo de material de cobertura para cada trampa para disminuir el efecto de la radiación solar y de la lluvia sobre las conidias.

LITERATURA CITADA

CTI (Chem Tica Internacional). 2000. Sistema de trapeo con feromonas, *Cosmopolitas sordidus*, *Metamasius hemipterus*. Costa Rica. Chem Tica Internacional, S.A. 6 p. (Trifolio)

Guzmán, M.; Laprade, S.; Araya, M. 1999. Sandoval, J. Elementos sobre enfermedades y plagas que afecten el cultivo del banano y el plátano en Costa Rica (en línea). Consultado el 12 de Agosto. 2007. Disponible en:
www.fao.org/ag/agp/agpp/IPM/weeds/download/ban_ven.pdf

Muñoz Murgueito, M. 2001. Estudios de población, monitoreo y control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*, Germar) en el cultivo del plátano (*Musa* AAB). Tesis Ing. Agr. Zamorano. Honduras. 48 p.

Ortiz, R.; López, A.; Ponchner, S.; Segura, A. 2001. El cultivo del banano. San José, Costa Rica. 186 p.

Pérez, L. 1999. Manejo integrado de plagas en banano y plátano en Cuba (en línea). Consultado el 12 de Agosto. 2007. Disponible en:
www.fao.org/ag/agp/agpp/IPM/weeds/download/ban_ven.pdf

Ronald, F.; Jayma, L. 2007. Crop Knowledge Master (en línea). Honolulu, Hawaii. Consultado 23 de Julio 2007. Disponible en:
www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/cosmopol.htm

Rueda Pinzón, A. 2000. Developing the research and education components for an integrated pest management program for sweet onion in Honduras. Ph.D Thesis. Cornell University, Ithaca NY, USA. 16 p.

ANEXOS

Anexo 1. Promedio de adultos/día/tratamiento en ensayo de control de picudo *Cosmopolites sordidus*, Zamorano 2007.

Bloque	Barrera	Hongo	Testigo
1	0.26	1.00	0.54
2	0.08	1.01	0.56
3	0.07	1.05	1.08
4	0.17	0.82	1.25

²Anexo 2. Resumen meteorológico diario, Zona 1, Zamorano, 2007.

Fecha	Temperatura °C			Precipitación total (mm)
	Máxima	Mínima	Promedio	
04/08/2007	30.8	19.7	25.3	3.9
05/08/2007	32.1	17.5	24.8	20.2
06/08/2007	31.4	15.3	23.4	0.0
07/08/2007	31.2	17.9	24.6	0.0
08/08/2007	30.6	19.1	24.9	1.9
09/08/2007	31.9	17.7	24.8	1.1
10/08/2007	31.7	17.7	24.7	1.6
11/08/2007	32.5	18.0	25.3	8.7
12/08/2007	30.6	19.1	24.9	8.7
13/08/2007	27.9	20.3	24.1	0.6
14/08/2007	29.9	19.7	24.8	0.6
15/08/2007	31.6	19.9	25.8	22.9
16/08/2007	30.8	18.1	24.5	9.3
17/08/2007	30.4	19.6	25.0	1.5
18/08/2007	30.4	19.7	25.1	0.0
19/08/2007	31.2	19.1	25.2	0.0
20/08/2007	30.5	16.9	23.7	9.9
21/08/2007	28.2	20.0	24.1	2.2
22/08/2007	28.5	19.5	24.0	8.9
23/08/2007	29.8	19.9	24.9	5.4
24/08/2007	32.0	17.5	24.8	20.6
25/08/2007	31.5	18.3	24.9	9.3
26/08/2007	31.3	17.8	24.6	12.0
27/08/2007	30.6	19.3	25.0	0.0
28/08/2007	30.4	20.3	25.4	0.0
29/08/2007	30.9	19.4	25.2	9.2
30/08/2007	30.4	18.4	24.4	0.5
31/08/2007	32.4	16.3	24.4	0.1
01/09/2007	31.9	17.5	24.7	2.4
02/09/2007	32.2	18.4	25.3	1.5
03/09/2007	30.8	18.5	24.7	0.5
04/09/2007	27.9	16.5	22.2	2.0
05/09/2007	25.8	19.1	22.5	14.2
06/09/2007	30.6	19.3	25.0	8.0
07/09/2007	31.6	19.1	25.4	8.2
08/09/2007	30.8	19.6	25.2	0.1
09/09/2007	31.5	17.3	24.4	0.1
10/09/2007	31.9	17.5	24.7	0.0
11/09/2007	29.9	19.5	24.7	1.5
12/09/2007	30.0	18.8	24.4	0.6

²Estacion meteorológica, Zona 1, Zamorano, 2007.