

**ESTUDIOS DE POBLACIÓN,
MONITOREO y CONTROL DEL PICUDO
NEGRO (*Cosmopolites sordidus*, Germar) EN
EL CULTIVO DEL PLÁTANO (*Musa* AAB)**

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

Por:

Mario F. Muñoz Murgueitio

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2001

RESUMEN

Muñoz Murgueitio, Mario Francisco. 2001. Estudios de población, monitoreo y control del Picudo Negro (*Cosmopolites sordidus*, Germar) en el cultivo del plátano (*Musa* AAB). 48 p.

El picudo negro es considerado la plaga insectil más importante del banano y plátano. El estudio comprendió tres ensayos para el manejo de Picudo Negro. El primer ensayo monitoreó durante seis meses la población de picudos en seis plantaciones de plátano en Olancho y El Paraíso, registrando la captura semanal con la trampa Rampa® + Cosmolure® (feromona para *C. sordidus*). Las fincas de Olancho presentaron mayores poblaciones de picudo en época seca que lluviosa y las de El Paraíso presentaron poblaciones variables lo cual indica que el *C. Sordidus* se comporta distinto en cada zona, recomendándose mayor tiempo de monitoreo para identificar posibles patrones de movimiento. Las fincas con mayores densidades de siembra y residuos de cosecha presentaron mayores poblaciones de picudo. El segundo ensayo evaluó cinco trampas para el monitoreo de *Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus*. En 14 fincas de Olancho se evaluaron las trampas Disco, Semicilíndrica y Cepa, colocando tres repeticiones por manzana y registrando la captura de picudos al tercer día de colocadas. En otras cuatro fincas se evaluaron las trampas mencionadas adicionando las trampas Cepa + Cosmolure® (feromona para *C. sordidus*) y Rampa® + Cosmolure®, colocando tres repeticiones por manzana y observando la captura de *C. sordidus* cada tres días durante un mes. Las trampas Cepa, Cepa + Cosmolure® y Rampa® + Cosmolure® capturaron más *C. sordidus* ($\alpha < 0.05$) debido a la cercanía al cormo de las trampas de Cepa y la atracción de la feromona en la trampa Rampa®. El tercer ensayo evaluó la creolina como repelente del Picudo Negro en cormos expuestos en el campo por varios intervalos de tiempo, observando el Coeficiente de Infestación (CI) de los cormos a los tres y seis meses de sembrados. Los cormos sin creolina presentaron mayor CI ($\alpha < 0.1$) que los cormos tratados con creolina. Se observó que a mayor tiempo de exposición en el campo, mayor fue el CI en los cormos.

Palabras claves: Cepa, coeficiente de infestación, cormo, Cosmolure®, creolina, feromona.

NOTA DE PRENSA

USO DE TRAMPAS Y CREOLINA PARA EL CONTROL DE PICUDO NEGRO EN PLÁTANO

El Picudo Negro del banano y plátano es considerado la plaga insectil más importante de estos cultivos en la mayoría de los países tropicales y subtropicales. En Honduras su introducción (en los años 20 del siglo pasado) fue mayormente a través de material de siembra infestado. Su proliferación se incrementó por las deficientes prácticas culturales realizadas en plantaciones extensivas de plátano, cultivo mayormente atacado que el banano.

El hábito nocturno de los picudos adultos, sus larvas no visibles en su ataque y la presencia de otras plagas al mismo tiempo como Nemátodos, Moko o Pudrición Bacterial del Cormo han permitido que esta plaga sea vista por muchos productores e investigadores del plátano como de menor importancia, pasando desapercibida hasta que los daños son evidentes, resultando en pérdidas de peso de los racimos y disminución de los rendimientos hasta un 85%.

Las larvas son las que causan el daño y no los adultos, pues éstos se alimentan del cormo (cepa) formando galerías y de seudotallos en descomposición ocasionando secamiento de hojas en ataques fuertes, muerte temprana de hijos en crecimiento, bajo desarrollo del racimo y volcamiento de la planta.

El uso de trampas para captura de adultos de picudo y la práctica de medidas sanitarias en los cormos destinados para siembra son un componente importante para el manejo del Picudo Negro. Varios tipos de trampas son recomendados pero es necesario evaluar cuáles son las mejores en cada zona. Las medidas sanitarias consisten en limpieza manual de la superficie de los cormos lo que elimina huevos y larvas de la plaga pero es una labor vana cuando los cormos son abandonados por uno o varios días en el campo, por no poder continuar con la siembra. Esto permite la infestación en los cormos de Picudo Negro proveniente de plantaciones cercanas que también se encuentran infestadas.

Con el apoyo del Proyecto de Reactivación Agrícola "Post Mitch" USAID-Zamorano, se realizaron tres estudios con el fin de evaluar distintos tipos de trampas, la aplicación de creolina en cormos para la siembra y monitoreo de población en los departamentos de Olancho y El Paraíso para el manejo de Picudo Negro en plantaciones de plátano.

El primer estudio se realizó en el mes de Abril del año 2000 y en catorce plantaciones de plátano en Olancho. Se colocaron trampas formadas del seudotallo de plantas de plátano cosechadas, denominan trampas tipo Disco, Semicilindrica y Cepa, registrándose a los tres días la captura de Picudo Negro (*Cosmopolites sordidus*) y Picudo Rayado (*Metamasius hemipterus*). Además, se registró la captura de Picudo Negro, en noviembre y diciembre, en trampas colocadas en cuatro fincas de Olancho utilizando las mismas

trampas y una variante de la trampa tipo Cepa al colocar en ella la feromona Cosmolure® (feromona de agregación para Picudo Negro) y la trampa prefabricada denominada Rampa® (ChemTica Internacional, S.A. San José de Costa Rica) con feromona Cosmolure®.

La trampa de Cepa resultó ser la mejor para atraer al Picudo Negro y al Picudo Rayado siendo una buena opción para monitorear las poblaciones de estos dos picudos en el caso que la plantación las presente. Las trampas de Cepa, Cepa con Cosmolure® y Rampa® con Cosmolure® presentaron las mayores capturas de Picudo Negro durante un mes colocadas en cada finca resultando en tres buenas opciones para monitorear y posiblemente para controlar esta plaga.

El segundo estudio consistió en abandonar en el campo cormos destinados para siembra por varios días permitiendo de esta forma la infestación por la noche de Picudo Negro proveniente de plantaciones cercanas. Se colocaron varios grupos de cormos algunos aplicados creolina al 5% con una bomba de mochila y otros sin asperjar creolina, abandonados cuatro, ocho, 12, 16 y 20 días, otro grupo se sembró el mismo día.

Después de sembrados, se observó el daño por picudo en los cormos resultando ser menor en los que se trataron con creolina que los que no llevaron tratamiento. A mayor tiempo de abandono de los cormos en el campo, mayor es el daño por picudo y pudriciones, por lo tanto, si se desea tener el menor daño lo mejor es sembrar el mismo día que se extrajeron los cormos para siembra con aplicación de creolina.

El tercer estudio consistió monitorear la captura semanal de Picudo Negro con la trampa Rampa® con Cosmolure® en tres plantaciones en Olancho y tres en El Paraíso durante los meses de Abril a Septiembre del 2001. Los resultados indicaron mayores poblaciones de Picudo Negro en la época seca que en la lluviosa en las plantaciones de Olancho sin embargo las plantaciones de El Paraíso indicaron igual presencia de picudo en las dos estaciones. También se observó que las plantaciones con mayores densidades de siembra y con residuos de cosecha sin picar tuvieron mayores poblaciones de picudo

CONTENIDO

Portadilla.....	I
Autoría	11
Página de firmas.....	III
Dedicatoria.....	IV
Agradecimientos	V
Agradecimiento a patrocinadores.....	VI
Resumen.....	VII
Nota de Prensa	viii
Contenido.....	x
Índice de Cuadros	Xiii
Índice de Figuras.....	Xiv
Índice de Anexos.....	xv
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVOS	2
1.1.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
1.1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
2. ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA POBLACIÓN DEL PICUDO NEGRO (<i>Cosmopolites sordidus</i>) EN ABRIL- SEPTIEMBRE . DEL 2001 EN PLANTACIONES DE PLÁTANO EN OLANCHO y EL PARAÍSO, HONDURAS	3
2.1 INTRODUCCIÓN.....	3
2.1.2 OBJETIVOS	3
2.2 REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.2.1 IMPORTANCIA DEL DAÑO QUE OCASIONA EL PICUDO NEGRO EN PLANTACIONES DE MUSÁCEAS.....	3
2.2.2 HÁBITAT Y COMPORTAMIENTO DEL PICUDO NEGRO.....	4
2.2.3 DINÁMICA POBLACIONAL.....	4
2.4 MATERIALES y MÉTODOS.....	5
2.4.1 SELECCIÓN Y UBICACIÓN DE LAS PLANTACIONES.....	5
2.4.2 SISTEMA DE MONITOREO	6
2.4.3 ANÁLISIS	6
2.5 RESULTADOS y DISCUSIÓN.....	8
2.6 CONCLUSIONES.....	8
2.7 RECOMENDACIONES	9

3	EVALUACIÓN DE CINCO TIPOS DE TRAMPAS PARA EL MONITOREO DE PICUDO NEGRO (<i>Cosmopolitessordidus</i>) y PICUDO RAYADO (<i>Metamasius hemipterus</i>) EN PLANTACIONES DE PLÁTANO EN OLANCHO, HONDURAS.....	10
	INTRODUCCIÓN	10
	OBJETIVOS.....	10
3.1	REVISIÓN DE LITERATURA.....	11
3.1.1	IMPORTANCIA DEL DAÑO QUE OCASIONA EL PICUDO NEGRO EN	
3.2	PLANTACIONES DE MUSÁCEAS.....	11
3.2.1	IMPORTANCIA DEL PICUDO RAYADO	11
3.2.2	MORFOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO DEL ADULTO	12
3.2.3	USO DE TRAMPAS COMO MÉTODO DE CONTROL	12
3.2.4	USO DE FEROMONAS.....	13
3.2.4	UMBRAL DE CONTROL UTILIZANDO TRAMPAS	14
3.2.4.1	MATERIALES y MÉTODOS	14
3.2.5	EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE TRAMPAS PARA MONITOREO	
3.3	DE PICUDO NEGRO Y PICUDO RAYADO.....	14
3.3.1	PLANTACIONES EVALUADAS	14
3.3.1.1	COLOCACIÓN Y TOMA DE DATOS DE LAS TRAMPAS.....	15
3.3.1.2	ANÁLISIS DE DATOS	15
3.3.1.3	EVALUACIÓN DE CINCO TIPOS DE TRAMPAS PARA EL	
3.3.1.3	MONITOREO DE PICUDO NEGRO	15
3.3.2	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	15
3.3.2.1	SELECCIÓN Y UBICACIÓN DE LAS FINCAS.....	15
3.3.2.2	DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.....	16
3.3.2.2	PROCESO Y RECOLECCIÓN DE DATOS	16
3.3.2.3	ANÁLISIS.....	17
3.3.2.4	RESULTADOS y DISCUSIÓN.....	17
3.3.2.5	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE TRAMPAS	
3.4	PARA MONITOREO DE PICUDO NEGRO Y PICUDO RAYADO EN	
3.4.1	PLANTACIONES DE PLÁTANO EN EL DEPARTAMENTO DE	
	OLANCHO, HONDURAS	17
	CONCLUSIONES	19
3.5	RECOMENDACIONES	20
3.6		
4.	EVALUACIÓN DE CREOLINA COMO REPELENTE DEL PICUDO NEGRO (<i>Cosmopolites sordidus</i>) EN CORMOS DE PLÁTANO DESTINADOS PARA SIEMBRA	21
	INTRODUCCIÓN	21
4.1	OBJETIVOS.....	21
4.1.1	REVISIÓN DE LITERATURA.....	22
4.2	CICLOS DE VIDA DEL PICUDO NEGRO (<i>Cosmopolites sordidus</i>).....	22
4.2.1	DISPERSIÓN EN EL CAMPO	22
4.2.2	DESCRIPCIÓN DEL DAÑO.....	23
4.2.3	CLASIFICACIÓN DEL GRADO DE DAÑO.....	24
4.2.4	COEFICIENTE DE INFESTACIÓN (CI).....	24
4.2.4.1	CLASIFICACIÓN VISUAL.....	25
4.2.4.2		

1. INTRODUCCIÓN

El Picudo Negro (*Cosmopolites sordidus*, Gennar) es considerado la plaga insectil más importante del banano (*Musa AAA*) y plátano (*Musa AAB*) en la mayoría de los países tropicales y subtropicales. El picudo se puede encontrar por debajo de los 1600 ms.n.m. (Merchán, 1998). En Honduras su introducción (aproximadamente en los años 20 del siglo pasado) se cree que fue debida principalmente por la importación de material de siembra infestado (FIIA, 1995).

Esta plaga puede disminuir el peso de los racimos hasta un 85% (Pavis y Lemaire, 1996). Debido al hábito nocturno de los picudos adultos, al ataque interno en los cormos de las larvas y la presencia de otras plagas al mismo tiempo como: Nemátodos (Vásquez, 1998), Gusano Tomillo (*Castniomera humboldti*), Moko (*Pseudomonas solanacearum*) (Merchán, 1998) y Pudrición Bacterial del Cormo (*Erwinia carborvora*) han permitido que esta plaga sea vista por muchos productores e investigadores del plátano, como de menor importancia. Esto conlleva a un bajo conocimiento y manejo deficiente del Picudo Negro I.

Las larvas son las que causan el daño y al alimentarse del cormo (tallo subterráneo) formando galerías (Merchán, 1998), ocasionando secamiento de hojas en ataques fuertes, reducción en la formación de rizomas, muerte temprana de hijos en crecimiento, bajo desarrollo del racimo y volcamiento de la planta (Zelaya y Talavera, 1999).

Tradicionalmente esta plaga se ha manejado basándose en la aplicación de insecticidas sintéticos, cuyo número de aplicaciones ha venido en aumento en los últimos años. El uso excesivo de estos productos incrementa los costos de producción y provoca problemas de contaminación ambiental (Zelaya y Talavera, 1999). Con este antecedente, investigadores y técnicos coinciden en que se requiere del uso de varias prácticas de manejo para disminuir su daño; entre estas tenemos: El control cultural (manejo de residuos de cosecha y semilla sana), uso de trampas y control biológico (Belalcázar y Toro, 1991). También el manejo agronómico (fertilización y desmalezado) (Trabanino, 1998).

El CTI (2000) recomienda el uso de la feromona Cosmolure® como atrayente en trampas prefabricadas reportando mejor control que trampas formadas por pseudotallos y aumento de hasta 24% del peso de racimos de plátano en Costa Rica. En Honduras las trampas con feromona no han sido evaluadas formalmente

La infestación de picudo en las plantaciones puede empezar por el uso de material vegetativo destinado para siembra (cormos) que se contamina al ser expuesto varios días a la presencia de picudos de plantaciones cercanas mientras se realiza la siembra; en estos casos la utilización de creolina como repelente es recomendada por Merchán (1998) pero no se ha evaluado su beneficio observando la infestación de picudo en plantaciones tratadas a nivel de campo.

El presente trabajo resume estudios de población, evaluación de trampas y monitoreo y uso de creolina como repelente en cormos de plátano, para el manejo de Picudo Negro en plantaciones plataneras de Honduras. Este trabajo se realizó como parte del proyecto "Plátano" USAID-Zamorano (Enero del 2000 - Diciembre del 2001) que tiene como objetivo propuesto la reactivación agrícola del rubro en mención.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

- . Conocer el comportamiento poblacional, evaluar trampas para monitoreo y el uso de creolina como repelente para el manejo de (*Cosmopolites sordidus*) en plantaciones de plátano de Olancho y El Paraíso, Honduras.

1.1.2 Objetivos específicos

- Conocer el comportamiento poblacional en varias plantaciones de plátano de los departamentos de Olancho y El Paraíso en los meses de Abril a Octubre del 2001.
- Evaluar la efectividad trampas de cepa, seudotallo y de feromona para el monitoreo de Picudo Negro en plantaciones de plátano.
- Evaluar el efecto de la creolina como repelente de Picudo Negro, en cormos de plátano expuestos a la infestación de Picudo Negro por varios días en el campo.

2. ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA POBLACIÓN DEL PICUDO NEGRO (*Cosmopolites sordidus*) EN ABRIL- SEPTIEMBRE DEL 2001 EN PLANTACIONES DE PLÁTANO EN OLANCHO y EL PARAÍSO, HONDURAS.

2.1 INTRODUCCIÓN

El conocimiento del comportamiento de la población del Picudo Negro es fundamental para el manejo integrado de esta plaga. Por ejemplo, la determinación de las épocas de I mayor presencia de la plaga es aprovechado para programar controles químicos, como se practica en plantaciones plataneras en la China (Maolín, 1995). Actualmente la dinámica poblacional del picudo es controversial pues algunos autores consideran que esta es constante en todo el año y otros mencionan niveles y actividad de población que dependen de las condiciones climáticas (pavis y Lemaire, 1996). En vista de lo anterior I se considera importante realizar un estudio inicial del comportamiento poblacional locales para comprender la fluctuación de la plaga en las mismas, [anali7.ar](#) sus posibles causas y comparar entre zonas para posteriormente poder recomendar estrategias de control utilizando esta herramienta.

2.1.2 Objetivos

- Determinar el comportamiento poblacional del Picudo Negro en plantaciones de Olancho y El Paraíso / Honduras entre los meses de Abril a Octubre del 2001.

2.2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.2.1 Importancia del daño que ocasiona el Picudo Negro en plantaciones de musáceas

Debido al hábito nocturno de los adultos estos pueden pasar desapercibidos hasta cuando los daños ocasionados a plantas son evidentes, económicamente significativos y muy tarde para realizar controles (Merchán, 1998). Según Gold *et al.* (1999) un fuerte ataque a nuevas plantaciones puede ser devastador pudiendo llegar a matar un alto porcentaje de la siguiente generación de chupones (hijos). En ataques de picudo después del establecimiento del cultivo, la plaga puede no representar importancia por varios ciclos de producción, sin embargo, Rukazambuga (1997) en experimentos con banano "Atwalira" observó que la severidad de los daños del picudo aumentó con la edad de la plantación.

Los picudos además de matar las plantas jóvenes, incrementan el volcamiento en plantaciones viejas (Sto ver y Sirmonds, 1987). Las plantas que crecen I bajo condiciones marginales resultan más atractivas al insecto y las pérdidas son mayores (Ostamrk 1989).

2.2.2 Hábitat y comportamiento del Picudo Negro

Es un insecto de tierras bajas (poco frecuente sobre los 1,600 m.s.n.m.) prefiriendo las de menos de 100 m.s.n.m. y alta pluviosidad (2,500 mm/año) (FRIA, 1995).

En laboratorio los adultos pueden sobrevivir dentro de un rizoma sumergido completamente en agua hasta 12 días (FRIA, 1995) pero en sustratos secos mueren dentro de 72 horas (Gold *el al.*, 1999).

Los adultos se encuentran con frecuencia en las yaguas (parte de la hoja que forma el seudotallo) de hojas bajas, en el suelo junto a la base de la mata y residuos cortados de la planta. Con menor frecuencia se los puede encontrar en hojas muertas o en el suelo escarbado junto a las matas. La mayoría de picudos no regresan al mismo cormo donde ovipositaron o vivieron en galerías formadas por ellos mismos o por otros picudos (Gold *el al.* 1999). Los picudos pueden sobrevivir por largos períodos de tiempo (tres años) debido a su comportamiento muy sedentario y habilidad de ayunar hasta seis meses (pavis y Lemaire, 1996).

Las larvas del picudo se alimentan de cormos o seudotallos en descomposición que es donde se desarrollan, atacando cualquier estado de crecimiento de la planta prefiriendo las plantas débiles (Ostmark, 1989).

Gold *el al.* (1999) presenta un experimento donde la ocurrencia de oviposición de las hembras fue mayor en las etapas de floración (93% de la población ovipositó en el tiempo de esa etapa), plantas cosechadas (92%) y prefloración (81%), siendo menor en plántulas (26%) e hijos (36%). El sitio preferido para la oviposición es en el seudotallo y mayormente debajo de la superficie del suelo.

2.2.3 Dinámica Poblacional

Su dinámica de población representa un cierto grado de controversia; algunos autores informan una actividad estable durante todo el año y otros mencionan niveles y actividad de población que dependen de las condiciones climáticas (pavis y Lemaire, 1996).

Un estudio de dinámica poblacional de adultos realizado en una plantación de banano en Brasil bajo un clima trópic-húmedo con duración de cinco años no pudo determinar una influencia directa de los factores climáticos (temperatura, precipitación y humedad relativa) en el número de adultos capturados en trampas (PIDA, 1995). Sin embargo en Nueva Guinea, las curvas del mayor porcentaje de captura fueron registradas en mayo,

junio y diciembre, correspondiendo al comienzo y final de las principales lluvias en la zona (Condé y Guilavogui, 1996).

2.4 MATERIALES y MÉTODOS

2.4.1 Selección y ubicación de las plantaciones

En el departamento de Olancho se seleccionó tres plantaciones ubicadas en: San Marcos de Jutiquile (propietario: Hostilio Guerrero), Juticalpa (propietario: Cecilio Cárcamo) y Telica (propietario: Bernardino Madrid), manejadas por el componente "Plátano" del proyecto USAID-Zamorano, las cuales presentaban infestación de Picudo Negro. Las características de las plantaciones estudiadas son presentadas en el Cuadro 1:

Cuadro 1. Ubicación y caracterización de plantaciones del estudio de población de adulto de *Cosmopolites sordidus* en Olancho.

Ubicación	Densidad de plantación	Edad (# Cosechas)	Etapas del cultivo	Residuos de cosecha	Plantaciones vecinas infestadas
San Marcos	Media	Primera	Floración	No	No
Telica	Media	Segunda	Floración/Cosecha	No	Si
Juticalpa	Alta	Primera (resiembra)	Crecimiento vegetativo	Si	Si

En el departamento de El Paraíso se seleccionó tres plantaciones en una zona cafetalera con asocio con plátano como sombra, ubicadas en Las Limas, El Paraíso.

Las características de cada plantación son presentadas en el Cuadro 2:

Cuadro 2. Ubicación y caracterización de plantaciones del estudio. poblacional de adulto de *Cosmopolites sordidus* en El P

Ubicación	Densidad de plantación	Edad (# Cosechas)	Etapas del cultivo	Residuos de Cosecha	Plantaciones vecinas infestadas
Las Limas (IN)	Baja	Primera	Prefloración	No	Sí
Las Limas (FD)	Mediana	Primera	Floración	No	Sí
Las Limas (DV)	Alta	tercera	Floración y cosecha	Sí	Sí

(JN) = Joaquín Núñez

(FD) = Francisco Duarte

(DV)=Daniel Vallecillo

2.4.2 Sistema de monitoreo

Se colocaron tres trampas Rampae (Chem Tica Internacional S.A. Costa Rica) con feromona Cosmoluree (Chem Tica Internacional S.A. Costa Rica) (Anexo 6) en cada plantación (una por manzana). Se tomaron los datos de número de picudos/trampa cada siete días durante los meses de Abril a Julio del 2001. La asistencia a las trampas constó de la renovación de la feromona cada 20 días y la colocación del agua jabonosa cada semana, lo cual fue realizado por técnicos del Proyecto USAID-Zamorano en Olancho y propietarios de las fincas en El Paraíso.

2.4.3 Análisis.

Se obtuvo el promedio de picudos/trampa/fecha de observación, de las tres trampas ubicadas en cada plantación. Con los datos se graficó una curva de la cantidad de picudos por finca para observar el comportamiento poblacional del Picudo Negro a través del tiempo.

Para calcular la carga de picudos en cada plantación se calculó el número de picudos/día por trampa utilizando la fórmula usada por Rueda (2000) que se detalla a continuación:

$$PTO = (\Sigma((PTj + PTK)/2) * (Fk - Fj)) / (Ffinal - Finicial)$$

PTD = picudos / trampa / día

PTj = picudos / trampa de la fecha de observación 1,2,3... (Fecha n)

PTk = picudos / trampa de la siguiente fecha de observación a la fecha n (fecha n+1)

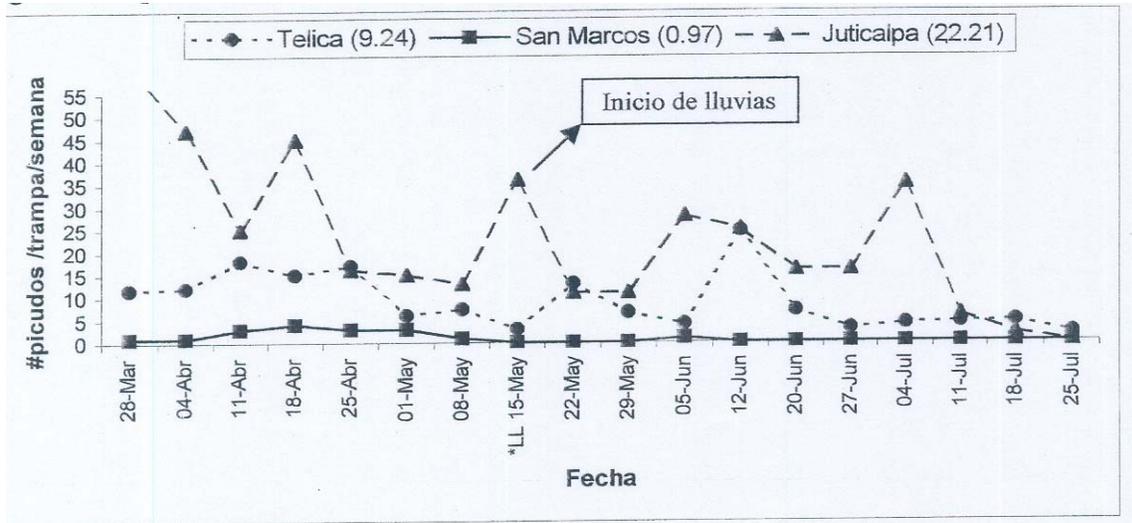
Fk - Fj = intervalo de días entre la observación de la fecha n y la fecha n+1

Ffinal - Finicial = intervalo de días .entre la primera fecha de observación y la última fecha de observación.

2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Olancho se observó una leve tendencia descendiente de captura en las tres plantaciones en el período de observación. No se observaron picos poblacionales altos o bajos que nos indiquen un cambio en la población (Figura 1).

Figura 1. Capturas de Picudo Negro en tres plantaciones de Olancho, Abril-Julio del 2001

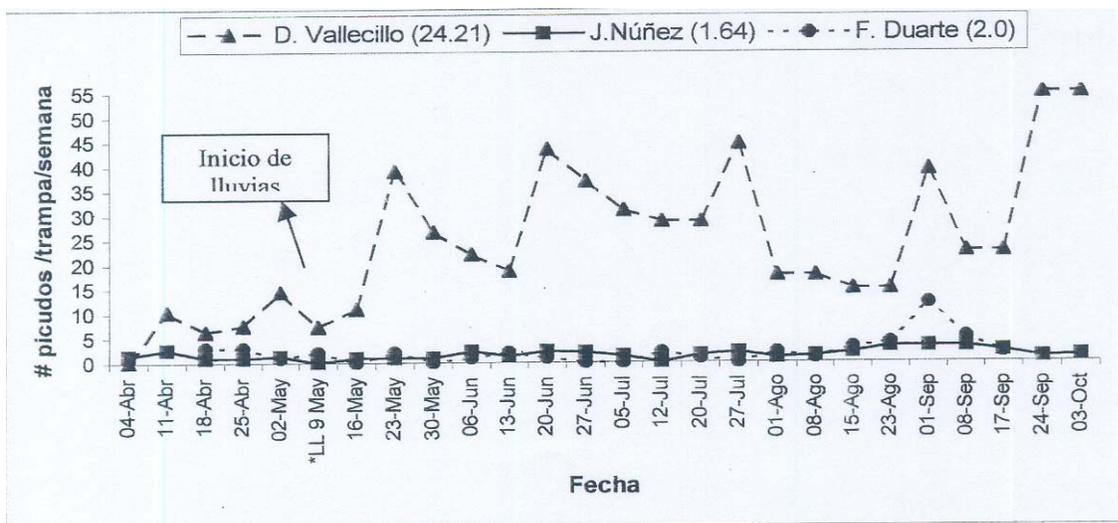


() = promedio de picudos/trampa/día

*LL = inicio de la temporada lluviosa

En el Paraíso las poblaciones de picudo en dos fincas fue baja y estable durante el periodo de observación. En la finca de Daniel Vallecillo se incrementaron durante el periodo de observación (Figura 2).

Figura 2. Curvas de capturas de Picudo Negro en tres plantaciones de café con plátano de Las Limas, El Paraíso, Abril-Septiembre del 2001



() = promedio de picudos/trampa/día

*LL = inicio de la temporada lluviosa

Al analizar la cargas de picudos (picudos/día) (Cuadro 3) se puede observar que en Olancho las poblaciones fueron menores en fa época de lluvias en comparación a la época seca. En el Paraíso, en las fincas con baja población de picudo las poblaciones fueron similares en las dos temporadas, pero en la finca de mayor edad y mayor población de picudo, las poblaciones fueron casi tres veces mayores en la época lluviosa.

Correlacionando las características de las fincas y la carga de picudos/día durante todo el período de observación (Cuadro 3), podemos observar que existe una tendencia a tener mayores poblaciones de picudo en fincas con mal manejo a los residuos de cosecha. También entre más vieja es la plantación se pueden observar más picudos lo cual también observó Rukazambuga (1997). Por último las capturas parecen incrementarse al tener mayor densidad de plantas sembradas.

Cuadro 3. Características de las plantaciones y nivel de captura (picudos/trampa/día) en plantaciones monitoreadas en El Paraíso y Olancho, Honduras.

Ubicación	Densidad de plantación	Edad (# cosecha)	Etapas del cultivo	Residuos de cosecha	Plantaciones vecinas con picudo	Picudos/ Trampa/Día en verano	Picudos/ Trampa/Día en Invierno	Picudos/ Trampa/ día
Sn. Marcos	Media	Primera	Floración	No	No	2.26	0.099	0.97
Telica	Media	Segunda	Floración/ Cosecha	No	No	12.04	7.34	9.24
Juticalpa	Alta	Primera (Resiembra)	Crecimiento vegetativo	Sí	Sí	30.55	16.56	22.21
Las Limas (JN)	Baja + Café	Primera	Floración	No	Sí	1.29	1.73	1.64
Las Limas (FD)	Media + Café	Primera	Floración	No	Sí	2.07	1.99	2.0
Las Limas (DV)	Alta + Café	Tercera	Floración cosecha	Sí	Sí	8.24	28.12	24.21

(JN) = Joaquín Núñez

(FD) = Francisco Duarte

(DV) = Daniel Vallecillo

2.6 CONCLUSIONES

- El nivel de captura en las fincas de Olancho fue mayor en la estación seca que en la estación lluviosa.

- En las dos estaciones (seca y lluviosa), las fincas que presentaron mayor captura de picudo, fueron las que tenían altas densidades de plantas por área, mal manejo de residuos de cosecha y mayor edad de plantación.
- El estudio del comportamiento poblacional del picudo es una herramienta que sirve de base para el estudio de dinámica poblacional y con esto establecer un plan de manejo del insecto de acuerdo a la época del año y del manejo que se le da a la plantación.

2.7 RECOMENDACIONES

- Con los datos obtenidos en este estudio sobre el comportamiento poblacional del Picudo Negro, se recomienda realizar estudios de dinámica poblacional durante largos períodos de tiempo en cada zona, para poder establecer la fluctuación de las poblaciones de picudo durante el año.
- En posteriores estudios se recomienda tomar en cuenta otras variables que pueden influenciar en el comportamiento poblacional como labores realizadas dentro del campo por ejemplo: Cosecha, destronques, desmalezado u otros.

3. EVALUACIÓN DE CINCO TIPOS DE TRAMPAS PARA EL MONITOREO DE PICUDO NEGRO (*Cosmopolites sordidus*) y PICUDO RAYADO (*Metamasius hemipterus*) EN PLANTACIONES DE PLÁTANO EN OLANCHO, HONDURAS

3.1 INTRODUCCIÓN

El uso de trampas es un método de control que puede ser usado como parte de un programa de Manejo Integrado del Picudo Negro en musáceas. Existen controversias en cuanto a la efectividad del trapeo como método de control pues algunas investigaciones determinaron que el trapeo no es una medida eficiente de control pero sí de monitoreo de poblaciones (FILLA, 1995), sin embargo otros autores como Seshu *et al.* (1999) reportan incrementos de 31 % en la producción de bananos en Kenia por implementar este método en sus plantaciones.

Existe una gran variedad de modelos de trampas, cuyos grados de eficacia en la captura de Picudo Negro tienen que ser probados localmente para seleccionar el tipo más efectivo bajo las condiciones agronómicas y climáticas predominantes (FIDA, 1995).

En Honduras se han realizado evaluaciones de trampas en las zonas cálidas húmedas (Costa Norte de Honduras) de acuerdo a datos presentados por FRIA (1995) por lo que este estudio contribuye a la evaluación de trampas en zonas cálidas-secas (Olancho y El Paraíso) además de incluir la feromona Cosmolure® como atrayente de la plaga en trampas.

3.1.1 Objetivos

Evaluar tres tipos de trampa para monitoreo de Picudo Negro y Picudo Rayado en plantaciones de plátano en Olancho

Conocer las tasas de infestación de Picudo Negro y Picudo Rayado en las fincas de Olancho y El Paraíso

Evaluar cinco tipos de trampas para el monitoreo de Picudo Negro en plantaciones de plátano en Olancho

,3.2 REVISIÓN DE LITERATURA

3.2.1 Importancia del daño que ocasiona el Picudo Negro en plantaciones de musáceas

Debido al hábito nocturno de los adultos, pueden pasar desapercibidos hasta cuando los daños ocasionados en las plantas son evidentes y económicamente significativos (Merchán, 1998). Según Gold *et al.* (1999) un fuerte ataque a nuevas plantaciones puede ser devastador pudiendo llegar a matar un alto porcentaje de la siguiente generación (chupones o hijos), pero en ataques después del establecimiento del cultivo, la plaga puede representar importancia por varios ciclos de producción, sin embargo Rukazambuga (1997) en experimentos con banano "Atwalira" observó que la severidad de los daños aumentó con la edad de la plantación, tomando en cuenta, que los picudos logran matar las plantas jóvenes e incrementar el volcamiento en plantaciones viejas (Stover y Simmonds, 1987). Las plantas que crecen bajo condiciones marginales resultan más atractivas al insecto y las pérdidas son mayores (Ostamrk, 1989).

Experimentos realizados por Rukazambuga (1997) explican que el efecto del ataque de picudo sobre crecimiento y maduración de las plantas no fue tan severo, como el efecto sobre el tamaño y peso del racimo. De acuerdo a cn (2000) con 50% de daño en el cormo por *C. sordidus*, la pérdida en peso del racimo es de 28% (Anexo 3).

En Honduras el Picudo Negro causa graves daños en plátano especialmente en el área de Baracoa, Departamento de Cortés (Osorio y Jordán, 1989). Se reconoce que el picudo es una plaga de importancia económica en Honduras, sin embargo con frecuencia se ha pensado también que el control es más caro que el daño que ocasiona (Vásquez, 1998).

3.2.2 Importancia del Picudo Rayado

Es importante tomar en cuenta que aparte del Picudo Negro en Honduras existe el Picudo Rayado (*Wetamasius hemipterus*, Coleóptera: Curculionidae) (Anexo 10) que puede ocasionar daños similares al Picudo Negro (*C. sordidus*). El cn (2000) reporta que existe mayor daño de Picudo Rayado que de Picudo Negro en plantaciones de plátano en Costa Rica.

Belalcázar y Toro (1991) explican que esta es una plaga secundaria presentándose después de ataques del Picudo Negro y se asocia con plantaciones de plátano que presentan heridas, desbalances nutricionales, fermentos o pudriciones (residuos de cosecha) ocasionando galerías en el pseudotallo similares al Picudo Negro.

Para poder tomar decisiones del control es importante realizar un monitoreo en la plantación para conocer cuales especies de picudo están presentes y su nivel poblacional.

3.2.3 Morfología y comportamiento del adulto

Los picudos adultos tienen una longitud de 11 a 14 mm, poseen alas funcionales y una proboscis (Pico) grande y curvada (Anexo 1 O). Su exoesqueleto es muy fuerte y los adultos recién emergidos son de color café rojizo, para posteriormente tornarse de color negro, no se observan diferencias importantes en el tamaño de adultos de machos y hembras por lo que en el campo no se puede determinar el sexo, reconociendo que la aparentando estar muertos por lo que la persona encargada de controlar las trampas debe eliminar todos los picudos capturados.

3.2.4 Uso de trampas como método de control

La atracción de adultos del Picudo Negro por el olor de tejidos frescos del seudotallo y mayormente de cepa es aprovechado como método de trampeo para reducir la población de picudos (control). Comúnmente las trampas también se utilizan para monitoreo, establecer límites de acción o como medio de aplicación de hongos entomopatógenos y nemátodos (Gold, 1999).

Belalcázar y Toro (1991) han probado seis tipos de trampas eficaces para la atracción de picudos en Colombia las cuales se denominan trampas tipo: Cepa, cepa modificada, yagua rellena, tajada, tipo cuña y semicilíndrica (Anexo 4 y 5). En Colombia las trampas formadas de la cepa viva son más atractivas que las de seudotallo (Belalcázar y Toro, 1991). Según FRIA (1995) trampas ensambladas con seudotallo atraen a los picudos sólo por efectos de refugio, este tipo de trampas, formadas con restos de plantas, pierden su efectividad después de una semana ya que el material se seca (Koppenhofer *et al.* 1997).

En plantaciones de plátano en Valle de Sula en Honduras, las trampas tipo cepa y cepa modificado presentaron una alta efectividad en la atracción muy superior a las otras trampas mencionadas. Se recomienda la trampa Cepa por mayor facilidad de construcción y atracción. Se observó que la mayor captura se presentó en los días tercero y cuarto posterior a la instalación de las trampas (Filla, 1995). En las trampas los adultos capturados pueden ser eliminados en forma manual o con el uso de insecticidas orgánico sintéticos o biológicos (hongos entomopatógenos) (Merchán, 1998). Las trampas sin insecticidas deben revisarse constantemente, de otra forma se convierten en un refugio para los adultos.

3.2.4.1 Uso de feromonas. Según Seshu *et al.* (1999), las trampas de cepa y seudotallo implican una labor ardua para mantener un buen número y los cambios constantes de las mismas por área, lo que indica la necesidad de utilizar un trampeo más eficiente, posiblemente con uso de semioquímicos.

Budenberg y Ndiege (1995), encontraron que Picudos Negros femeninos y masculinos fueron atraídos por compuestos volátiles de ejemplares masculinos sugiriendo que los picudos masculinos liberan una feromona de agregación. Se detectaron seis componentes activos en la feromona de machos de Picudo Negro y se comprobó su efectividad como feromona formulada en una membrana de liberación lenta; capturan igual número de machos y hembras (Alpizar y Rodríguez, 2000). Se logró sintetizar diastereoisómeros de sordidin basados en extraer de machos de Picudo Negro y lograr desarrollar una feromona comercial (Alpizar y Rodríguez, 2000).

Alpizar Y Rodríguez (2000) señalan que en experimentos en plantaciones comerciales de banano ed dónde se probaron trampas tipo Pitfall (Anexo 6) y trampas tradicionales de seudotallo con y sin feromona, encontrando capturas de 5 a 7 veces más con las de seudotallo con feromona. La trampa Pitfall con trozos de seudotallo más 10 adultos muertos y feromona, presentó ser igual que la de seudotallo con feromona; sin embargo las capturas fueron aún mayores cuando se emplearon trampas enterradas con agua y jabón donde caían los picudos atraídos por la feromona.

También Tinzaara, *et al.* (1999), señalan experimentos en los que se evaluaron trampas tipo: Pitfall con feromonas RDM-1 y Cosmolure+@ (Chem Tica Internacional, S.A., Costa Rica) y en el fondo agua y detergente; trampa tipo galón con feromonas RDM-1 y Cosmolure+@, con aberturas hechas como rampas con solución insecticida y trozos de seudotallo y trampa de seudotallo tipo semicilíndrica. La de mayor captura la obtuvieron con Pitfall+Cosmolure+@ (23 adulto s/trampa/día), seguida de la Pitfall+RDMI con (12adultos/trampa/ día).

Alpizar y Rodríguez (2000) señalan que en experimentos en fincas con plátano variedad curraré y banano gran enano, en Costa Rica utilizaron trampas Pitfall con feromona Cosmolure@, colocando cuatro trampas tipo galón con feromona Metalure@ (Chem Tica Internacional, S.A. Costa Rica) (feromona de Picudo Rayado), logrando reducir el daño al cormo a menos de 5% e incrementaron el peso en dedos de plátano en 25 a 27% a los 12 y 18 meses posteriores y en 32% en el banano después de diez meses.

Otra forma de trampa utilizada es la Trampa tipo Rampa@ (Anexo 4) donde los insectos caminan por las rampas ásperas atraídos por la feromona Cosmolure+ 1 @ Y son retenidos en la trampa por el agua con detergente (solución al 1-3%) en el fondo de la misma (Cn, 2000).

3.2.5 Umbral de control utilizando trampas

En Honduras para monitoreo de picudo se colocan 25 trampas/ha tipo disco (Anexo 5), al encontrar en promedio más de 15 picudos/trampa/día luego de tres evaluaciones con intervalos de dos días se hace necesario tomar medidas de control (FRIA, 1995). Osorio y Jordán (1989) indican que se colocan 25 trampas tipo cepa (Anexo 4) por hectárea, la atracción promedio de 20 o más Picudos después de 48 a 72 horas indicará el umbral para el control químico.

Para las trampas tipo rampa con feromona (Anexo 6) CTI (2000) recomienda una trampalha para monitoreo. Si la captura semanal es menor de 5 picudos, esta se considera baja, si es entre 5-10 como media y si son más de 10 como alta. Cuando la captura de adultos está entre media y alta se recomienda un trampeo masivo (de 8 trampas/ha) colocando las trampas en el inicio de la plantación y separadas 20 m entre ellas, moviendo la línea de trampas 100 m cada mes en la misma dirección para lograr una "limpieza" del picudo en el lote.

3.3 MATERIALES y MÉTODOS

3.3.1 Evaluación de tres tipos de trampas para monitoreo de Picudo Negro y Picudo Rayado.

3.3.1.1 Plantaciones evaluadas. Se eligió 14 plantaciones de plátano manejadas por el componente "Plátano" del proyecto Zamorano-USAID ubicada en distintas zonas del departamento de Olancho (Cuadro 4) las cuales presentaban primera parición (plantaciones nuevas) a excepción de las plantaciones de Bernardino Madrid y Fausto Guerrero.

Cuadro 4. Ubicación y área de las plantaciones de plátano utilizadas para el monitoreo de Picudo Negro y Rayado en Olancho, Honduras

#	Propietario	Sector	Área Sembrada (mz)
1	Bernardino Madrid	Telica	6
2	Oscar Ortega	Sta. María Real	1
3	Marcia Palacios	La Pita	1
4	Manuel Behrán	La Pusunga	1.5
5	Listenia Antunes	La Pusunga	1
6	Rafael Escoto	La Pusunga	2
7	Alfonso Sánchez	La Colonia Agrícola	2
8	Fausto Guerrero	Guayape	1
9	Fausto Guerrero	Guayape	1
10	María Sánchez	La Colonia Agrícola	3
11	Aída Rosales	Hualiqueme	2
12	Luis Valle	La Colonia Agrícola	2
13	ENA.	Catacamas	2
14	Empresa Asociativa	Orica	2
			Total: 26.5 mz.

3.3.1.2 Colocación y toma de datos de las trampas. El primero de Abril del 2001 se colocaron al azar quince trampas por manzana (7000 m²) construidas con seudotallos o cepas de plantas de plátano utilizándose tres tipos de trampa: Trampa Cepa (Anexo 4), Trampa Semicilíndrica y Trampa Disco (Anexo 5) construidas según Belalcázar y Toro (1991). Las trampas no contenían ningún insecticida dentro de ellas. Se registró la cantidad de picudos por trampa a los tres días de colocadas.

3.3.1.3 Análisis de datos. Se obtuvo el promedio de picudos/tipo de trampa/mz en cada plantación evaluada y para cada especie de picudo, lo cual se analizó estadísticamente identificando la existencia o no de diferencias entre trampas y entre nivel de captura de las dos especies utilizando el programa estadístico S.A.S con la prueba de medias SNK y un $\alpha < 0.05$.

3.3.2 Evaluación de cinco tipos de trampas para el monitoreo de Picudo Negro

3.3.2.1 Diseño experimental. Se realizó en Bloques Completos al Azar (BCA) compuesto por cuatro bloques, considerando cada finca platanera un bloque. Cinco tratamientos (tipos de trampas) con tres repeticiones se colocaron al azar dentro de cada bloque (Anexo 7).

3.3.2.2 Selección y ubicación de las Fincas. Se tomaron en cuenta fincas con alta, mediana y baja tasa de captura de Picudo Negro de acuerdo a CTI (2000). Se ubicaron en diferentes sitios del departamento de Olancho, las cuales fueron:

- Finca de la Escuela Nacional de Agricultura (baja captura) ubicada en Catacamas.
- Finca del Sr. Fausto Guerrero (mediana captura) ubicada en Guayape.
- Finca del Sr. José Cárcamo (mediana a alta captura) ubicada en Juticalpa.
- Finca del Sr. Celso García (alta captura) ubicada en La Concepción.

3.3.2.3 Descripción de los tratamientos

- Tratamiento 1= Trampa Semicilíndrica. Construido según Belalcázar y Toro (1991) con la mitad de un seudotallo cortado en forma longitudinal de tamaño entre 40 - 60 cm. Se colocó cada porción con el corte sobre el suelo limpio, cerca de la planta. Se tapó con hojas para evitar deshidratación (Anexo 5).

-Tratamiento 2 = Trampa Disco 2. Se formó por una sección del seudotallo y se dividió en dos por un corte transversal con machete. Las partes de la trampa fueron de 10-15 cm de alto y se colocaron en forma de "sándwich" con una cuña entre ellas para permitir la entrada del picudo. La trampa se colocó en el suelo limpio cerca a las plantas y tapadas con hojas de plátano para evitar deshidratación. (Anexo 5).

- Tratamiento 3 = Trampa Cepa. Se construyó según Belalcázar y Toro (1991) de plantas cosechadas con su sistema radicular que la sostiene en el suelo. Después del corte de la fruta, el seudotallo que queda con su sistema radicular, se le hace un corte transversal a 20 cm del suelo, sobre el cual se coloca un trozo de seudotallo de aproximadamente 25 cm. Se coloca una cuña para permitir la entrada del picudo a la trampa. Se tapará con hojas, preferiblemente, para evitar deshidratación (Anexo 4).

- Tratamiento 4 = Trampa Cepa con feromona Cosmolure®. Construída igual que el tratamiento 3, pero junto a la cuña se colocó la feromona Cosmolure® (Obtenida de la casa distribuidora Chem Tica Internacional, S.A. Costa Rica) (Anexo 4). Se renueva la feromona antes de observar la evaporación total de sus ingredientes.

-Tratamiento 5 = Trampa Rampa con feromona Cosmolure®. Obtenidas de la casa distribuidora (Chem Tica Internacional, S.A. Costa Rica). Se colocó la trampa junto a una mata y con sus rampas del lado áspero hacia arriba conectando completamente con el suelo. Se renovó el agua jabonosa (solución al 3%) antes de su evaporación total y se cambió la feromona (cambio recomendado mensualmente) antes de observar que sus ingredientes se evaporen (Anexo 6).

3.3.2.4 Proceso y recolección de datos.

Se contó y registró el número de picudos por cada tipo de trampa y sus repeticiones cada tres días. Se renovó semanalmente, sin cambiar de sitio, los tratamientos 1 al 4 (trampas formadas por restos de planta) si se deterioraban (trampas secas o caídas) y se vigiló el

tratamiento 5 (colocación de agua jabonosa). Lo anterior fue realizado por una persona entrenada previamente en cada finca. La renovación y reubicación de todos los tratamientos se realizó cada 15 días por la misma persona en las cuatro fincas, momento en el cual se cambió la feromona en los tratamientos 4 y 5.

El experimento fue realizado en el período de octubre a diciembre del 2000 y duró 27 días en cada finca.

3.3.2.5 Análisis. Se obtuvo el total de picudos capturados por las tres repeticiones de cada tipo de trampa y el total de picudos capturados por los cinco tratamientos en cada finca en el período evaluado. Se calculó el porcentaje de captura que contribuyó cada tipo de trampa, en cada finca. Los porcentajes fueron analizados en el programa estadístico S.A.S usando la prueba SNK y un $\alpha < 0.05$ para la identificación de diferencias en los tratamientos.

3.4 RESULTADOS y DISCUSIÓN

3.4.1 Resultados de la evaluación de tres tipos de trampas para monitoreo de Picudo Negro y Picudo Rayado en plantaciones de plátano en el departamento de Olancho, Honduras

La población promedio de Picudo Negro y Picudo Rayado en las 14 fincas muestreadas en Olancho no mostraron diferencias significativas ($P > 0.05$) en la captura de Picudo Negro (0.33 picudos/trampa/mz) y el Picudo Rayado (0.28 picudos/trampa/mz) (Cuadro 5). Según FIDA (1995) Estos resultados indican una infestación baja de Picudo Negro y Picudo Rayado para utilizar métodos de control en las fincas monitoreadas tomando en cuenta que la mayoría de plantaciones son primerizas (plantaciones nuevas) las cuales son menos atacadas que plantaciones viejas (Rukazambuga, 1997).

De los tres tipos de trampas utilizadas la Trampa Cepa capturó 8.4 y 4.2 más picudos que la trampa Semicilíndrica y Disco respectivamente ($P > 0.002$) (Cuadro 5). Entre las trampas de Disco y Semicilíndrica no se observaron diferencias de captura entre ellas.

Cuadro 5. Promedios de captura de Picudo Negro y Picudo Rayado por manzana usando tipos de tramo as en plantaciones de plátano en Olancho

Especie	Picudos/tipo de trampa/mz			Media Picudo/trampa/mz
	Semicil.	Disco	Cepa	
Picudo Negro	0.126	0.126	0.748	0.33 A *
Picudo Rayado	0.05	0.20	0.59	0.28 A
Media	0.08 b	0.16 b	0.67 a *	0.31

El rango de captura total de Picudo Negro por finca fue de 8 a 1206 Picudos Negros / trampas en 27 días (Figura 3). Debido a esta gran diferencia de captura entre fincas (la cual depende de la población de cada finca) se decidió transformar los datos al porcentaje de captura por tipo de trampa en cada finca para normalizar los datos. Para esto el instrumento total de Picudo Negro capturado es el 100% de captura. Los datos transformados los encontramos en la Figura 4.

Figura 3. Comparación de la captura de picudos con cinco tipos de trampas en plantaciones de plátano

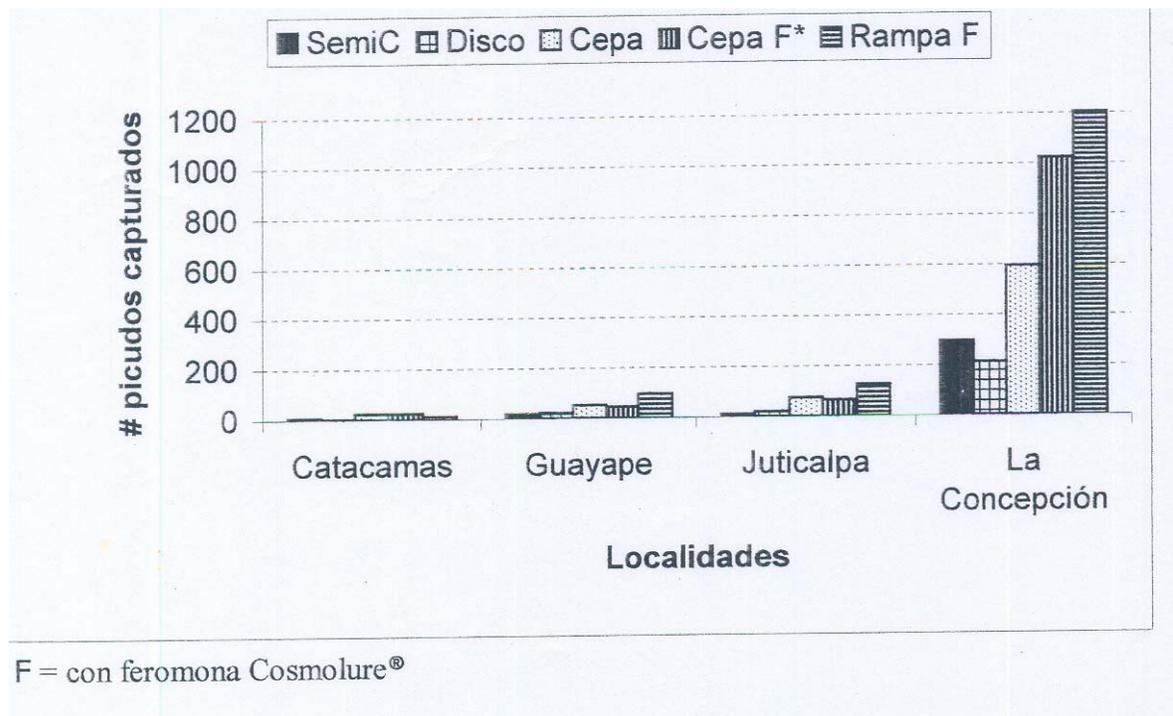
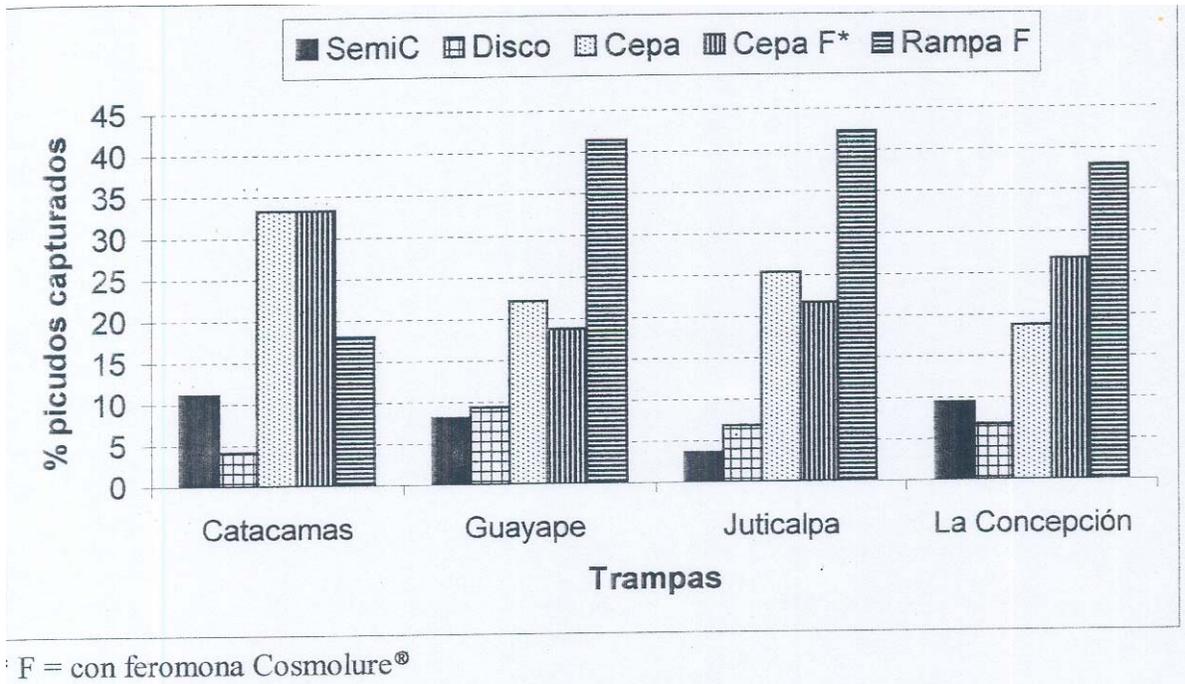


Figura 4. Comparación del porcentaje de captura de picudos con cinco tipos de trampas en plantaciones de plátano



En el Cuadro 6 se puede observar que las trampas compuestas de pedazos de seudotallo (la de Disco y Semicilíndrica) obtuvieron el menor porcentaje de captura (8.17 y 6.9% respectivamente) que el resto de las trampas ($P > 0.01$). El mayor porcentaje de captura se obtuvo en el trampa Rampa® con Cosmolure® (35.9%) pero esta no fue estadísticamente diferente que la trampa de Cepa con y sin Cosmolure®

Cuadro 6. Diferencia de medias del porcentaje de captura de picudo en cinco tipos de trampas

Tipo de Trampa	Media (%)	Grupo
Rampa) con Cosmolure®)	35.9	A*
Cepa con Cosmolure®)	25.4	A
Cepa	25.1	A
Disco	8.1	B
Semicilíndrico	6.8	B

*diferentes letra indica diferencia significativa con prueba SNK $ya < 0.05$

3.5 CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos en el monitoreo de las dos especies de picudo en Abril del 2001, se concluye:

La Trampa Semicilindrica y Disco fueron estadísticamente iguales entre sí y menos efectivas para la captura de Picudo Negro y Picudo Rayado que la Trampa Cepa.

La Trampa Cepa muestra ser una buena herramienta para realizar estudios de monitoreo para las dos especies, por haber mostrado una atracción mayor y similar para ambas especies de picudo.

La infestación de picudo en plátano en Olancho, fue baja para ambas especies de picudos capturadas tomando en cuenta que la mayoría de plantaciones evaluadas lograban su primera cosecha (plantaciones nuevas).

De acuerdo a *los* datos obtenidos en las cuatro fincas donde se evaluó los cinco tipos de trampas las conclusiones son las siguientes:

Las trampas Cepa, Cepa con feromona Cosmolure® y Rampa® con feromona Cosmolure® no fueron diferentes significativamente pero sí más efectivas que las trampas Semicilindrica y Disco las cuales tampoco presentaron diferencias entre ellas.

La media de porcentaje de captura de las trampas Cepa y Cepa con feromona fueron muy similares indicando que la feromona Cosmolure® no tubo efecto atractivo en este tipo de trampa.

La feromona Cosmolure® colocada en la trampa Rampa® presentó mayores capturas pero no significativamente diferente que las trampas de Cepa.

3.6 RECOMENDACIONES

Se debe realizar un continuo monitoreo de Picudo Negro y Picudo Rayado en las plantaciones de plátano monitoreadas pues a pesar que los resultados indiquen infestaciones bajas las poblaciones pueden presentar cambios en los niveles de infestación de estas dos plagas al aumentar la edad de las plantaciones.

La evaluación de trampas debe tomar en cuenta otras variables como densidad de población de picudo presente en cada finca pues ciertos tipos de trampa pueden ser más efectivas que otras a diferente densidad.

Se debe -comparar y analizar entre tipos de trampas de acuerdo a su costo de aplicación en diferentes niveles productivos de musáceas.

4. EVALUACIÓN DE CREOLINA COMO REPELENTE DEL PICUDO NEGRO (*Cosmopolites sordidus*) EN CORMOS DE PLÁTANO "DESTINADOS PARA SIEMBRA

4.1 INTRODUCCIÓN

La selección de cormos (utilizados como semilla vegetativa) sanos y la práctica de medidas sanitarias en los mismos son un componente importante para el manejo del Picudo Negro en el establecimiento de nuevas plantaciones. Estas medidas sanitarias consisten en limpieza manual de la superficie de los cormos lo que elimina huevos y larvas de la plaga (FHIA, 1995). Esta práctica de limpieza no tiene ningún efecto cuando los cormos son dejados en el campo por uno o varios días para ser sembrados posteriormente, ya que permite a los adultos ovipositar nuevamente en los cormos 3.

Estudios realizados por Merchán (1998) recomienda el uso de creolina como repelente del picudo en el caso de que la semilla se tenga que dejar en el campo. El beneficio de la creolina no ha sido evaluado a nivel de campo.

Este estudio contribuye a la evaluación de la creolina como repelente de picudo, observando el daño posterior a la siembra en cormos de plátano abandonados por varios días y manejados con prácticas usadas por los agricultores.

4.1.1 Objetivos

Evaluar el efecto de la aplicación de creolina sobre la infestación de Picudo Negro en cormos de plátano dejados en el campo por varios días antes de ser sembrados en el campo definitivo.

4.2 REVISIÓN DE LITERATURA

4.2.1 Ciclos de vida del Picudo Negro (*Cosmopolites sordidus*)

El ciclo de vida es: Huevo, larva, pupa y adulto (Anexo 1). La maduración sexual tarda en machos de 18 a 31 días después de la emergencia (DDE) y 5 a 20 días DDE en hembras. La primera oviposición ocurre de 27 a 41 DDE. El rango de días de huevo a adulto es 24-220 días lo cual depende de factores como: La temperatura (que es el factor crítico), la humedad relativa, cultivar, edad de la planta, calidad del alimento y densidad poblacional, factores que pueden influir en acortar o alargar el número de días (Gold *et al.*, 1999).

Las hembras pueden ovipositar un promedio de 60 huevos (Merchán, 1998), con un rango de 10 a 270 en toda su vida, los cuales son colocados individualmente en heridas basales de las plantas o en perforaciones que hace la hembra con su pico. La eclosión de la larva se espera en un lapso de 5 a 7 días pudiendo alargarse hasta 36 días si la temperatura permanece a 15°C (Gold, *et al.*, 1999).

El período larval dura de 15-165 días durante el cual pasa por cinco estadios (Osario y Jordán 1989). Estas larvas se alimentan del cormo del plátano y su permanencia como larvas dependen de las condiciones climáticas, de la especie, variedad de la planta hospedera y edad del cormo (el período larval es más corto en cormos tiernos que en cormos maduros después de la floración de la planta) (FIDA, 1995). Experimentos en laboratorio demostraron que temperaturas altas acortan el período larval observando que a temperaturas de 30 °C el período larval fue de 33.7 días, y de 69.7 días a 16°C. . Gold *et al.* (1999)

El estadio pupal se realiza dentro del cormo sin formar capullo (Merchán, 1998) y dura de 4 a 22 días (Osario y Jordán, 1989). En laboratorio se determinó que temperaturas entre 18 y 25°C la duración de prepupa fue de 2-3 días y de pupa de 7-8 días (FIDA, 1995). Gold *et al.* (1999) indica que bajo condiciones experimentales el período pupal dura 5.5 días a 30°C y 23 días a 16°C.

Los adultos nacen en el interior del cormo permaneciendo de 6 a 30 días (período de maduración), para luego escapar al exterior excavando una galería (Osario y Joroán, 1989). Los adultos pueden vivir hasta dos años (pIDA, 1995), aunque Gold *et al.* (1999) reporta una longevidad de cuatro años.

4.2.2 Dispersión en el campo

Se ha observado comúnmente que se dispersan caminando hasta 10m a la redonda, especialmente si se encuentran en un ambiente apropiado que ofrece protección y alimentación (Osario y Jordán, 1989). Gold *et al.* (1999) realizó un experimento en el

cual se marcaron individualmente 2,000 picudos y luego fueron liberados en parcelas con cobertura y sin ella, correspondiendo de cuatro a cinco adultos por planta. Con intervalos de dos a tres semanas, se colocaron trampas de seudotallo en la base de las plantas de banano para atrapar e identificar los picudos marcados y así la migración del sitio original en el que fueron liberados. Las trampas colocadas fueron revisadas durante cuatro días. En este experimento se observa que más del 20% de la población de picudo se moviliza a las dos semanas de ser monitoreada, permaneciendo en el mismo sitio el 31 % de la población en plantaciones con cobertura y 48% en plantaciones sin cobertura. Lo anterior indica que los picudos tienen mayor movimiento con presencia de cobertura que sin ella posiblemente por la mayor humedad que esta permite, lo cual es un medio favorable para el picudo (Cuadro 7).

Cuadro 7. Porcentaje de picudos que se movieron del sitio original en varias fechas dentro de parcelas con y sin cobertura.

Semanas post liberación	Porcentaje de picudos en matas originales	
	Cobertura (%)	Sin Cobertura (%)
2	49	79
5	31	48
7	17	26
15	17	36
13	-	25

Fuente: Gold et al (1998)

4.2.3 Descripción del daño.

La larva causa el daño a la planta alimentándose de los tejidos del cormo, dejando galerías (Anexo 2) que hacen que las plantas sean derribadas con facilidad por el viento y propicie la entrada de otras plagas tales como la pudrición por hongos y bacterias (FHIA 1989), también obstruyen el paso de agua y nutrientes (Merchán, 1998) causando mal crecimiento de la planta y disminución de peso de racimos (pavis y Lemaire, 1996). Ocasionalmente pueden migrar hacia el seudotallo sin causar un daño significativo (FInA 1995).

Las galerías son de diámetro variable según el tamaño de las larvas y se encuentran en cualquier dirección, interrumpiendo la conexión entre las raíces y el tallo, además son la puerta de entrada de otras plagas como el Gusano Tornillo (*Castniomera humboldti*) enfermedades como la Llaga Estrellada (*Rosellina pepo*) y el Moko (*P. Solanacearum*) (Merchán, 1998). Estas galerías pueden tener 2 cm en diámetro y 60-70 cm de largo (Osorio y Jordán, 1989). En estudios realizados en cormos de plátano (*Musa AAB*) variedad Cuerno se encontró un diámetro máximo de las galerías hasta de 1.2 cm, con un rango promedio entre 0.4 y 0.8 cm observándose preferencia de la zona periférica del cormo, con menos perforaciones en la parte interna, a excepción de plantas jóvenes en

donde la corteza del corno esta todavía muy delgada, logrando penetrar al punto vegetativo FHIA (1995).

Algunas veces el daño del picudo es dificultoso distinguido con la enfermedad llamada "podredumbre de la cabeza" (Ostmark y Evans, 1975) o pudrición del rizoma causada por microorganismos (Osorio y Jordán, 1989).

FHIA (1995) explica que las perforaciones de las larvas pueden facilitar la entrada de nemátodos al corno cuyos resultados de infestación severa en los dos agentes son idénticos, reduciendo el rendimiento y causando volcamiento de la planta. Se diferencian observando que la pudrición y perforación en el corno son exclusivos de Picudo Negro, y la pudrición de las raíces y daño ocasional en la corteza del corno, de Nemátodos.

4.2.4 Clasificación del grado de daño.

4.2.4.1 Coeficiente de infestación (CI). Para tener un criterio objetivo y uniforme en la determinación, clasificación y comparación del daño en las diferentes variedades y países donde se presenta el Picudo Negro se utiliza el concepto del CI. Este parámetro se refiere al porcentaje del tejido perforado y/o podrido por la acción del picudo en el corno: Se realiza un corte horizontal-transversal en el corno a la altura de máximo diámetro del mismo. Se observa el interior el corte y se clasifica visualmente el daño (perforaciones y pudriciones) (Anexo 3); por lo general para simplificar esta evaluación visual se agrupa el daño en ocho niveles (FHIA, 1995):

0 - ninguna mina

5- presencia de un pequeño número de minas

10- daño intermedio entre coeficientes 5 y 20

20- un cuarto del área está afectada por perforaciones y pudriciones

30- daño intermedio entre coeficientes 20 y 40

40- la mitad del área están afectadas por perforaciones y pudriciones

60- tres cuartas partes del área están afectadas por perforaciones y pudriciones

100- toda el área está cubierta por perforaciones y pudriciones

Para obtener datos que sean válidos, esta evaluación se debe realizar con cormos maduros de plantas que han entrado a la etapa de floración o cosecha, para no perder el racimo con frutos.

Vilardebo, A. desarrollo el CI y también lo relacionó con pérdida de rendimiento (Cuadro 8). Otra relación es mostrada en el Anexo 3.

Cuadro 8. Pérdida de rendimiento en plátano de acuerdo al coeficiente de infestación de Picudo Negro en los cormos

Coeficiente de infestación	Perdida de Rendimiento (%)
0-5	0
5-15	0-15
15-25	15-30
>25	30-60

Fuente: FHIA (1995)

Según Ogenga Latigo y Bakyalire (1995) el CI también puede utilizarse sólo observando los daños de la superficie del corno después de haberlo raspado para observar las galerías producidas por las larvas siendo un método menos destructivo. Se puede evaluar con la misma escala del Cuadro 8.

La correlación de! número de picudos atrapados con trampas de seudotallos con el daño real (galerías) no es tan buena como el coeficiente de infestación (Ogenga Latigo y Bakyalire 1995). El CI brinda un método rápido para la evaluación de la infestación y de los daños, pero el mismo se basa únicamente en la cantidad de túneles superficiales y puede llevar a conclusiones erróneas para algunas variedades (Gold y Gemmil, 1995)

En plantaciones de plátano (AAB, variedad Cuerno) en el Valle de Sula/Honduras se observó coeficientes de infestación promedios máximos de hasta 21 % (FInA, 1995).

4.2.4.2 Clasificación visual. El método de determinación y clasificación visual del daño ocasionado por este insecto se basa en remover la corteza de la base del seudotallo y la parte superior del corno. Dependiendo de la presencia de galerías y minas el daño es clasificado con los grados 0 (ningún daño), 1 (daño leve), 2 (daño moderado), 3 (daño severo) y 4 (daño muy severo). Para determinar el nivel de daño a nivel de la plantación, se calcula el promedio de las plantas monitoreadas FIDA (1995)

4.2.4.3 Evaluación *in situ*. Otra técnica para evaluar el daño de picudo, es denominada "in situ" evaluándose en el sitio de la plantación sin destruir el corno y la planta. Consiste en la remoción de la tierra alrededor del corno para posteriormente pelar éste, se observa si existen minas y galerías del picudo determinando el número de túneles FHIA (1995). Según Treverrow (1994), si se encuentra el 10% de los cormos evaluados con síntomas de daño, se recomienda medidas de control.

4.2.5 Umbral de control según el Coeficiente de Infestación (CI)

Según FIDA (1995) en un área de 0.75 - 2.0 ha se determina el CI de 10 cormos de plantas cosechadas. Si el promedio de daño es superior a 20% se estima pérdidas de 10%

en producción y si es mayor de 40% la pérdida será 20%. El umbral económico de control oscila dependiendo de las condiciones locales. Observando el cuadro de Vilardebo (Cuadro 8) un CI mayor de 15% justificará económicamente el control químico ~ 1995). En zonas cafeteras de acuerdo a Merchán (1998) un CI de 10% justifica el control

4.2.6 Manejo de cormos para el control del Picudo Negro

4.2.6.1 Medidas sanitarias en la siembra. Es necesario una limpieza manual de la superficie de la semilla (cormo o rizoma) que servirá para la siembra con el fin de eliminar larvas y huevos de la plaga lo cual, según Gold (1999), remueve el 90% de los huevecillos pero el efecto en las larvas es mínimo. Otras prácticas como la desinfección de la semilla previo a la siembra con insecticidas y nematicidas en un caldo preparado es recomendado en la literatura (FIIA, 1995). Según Gold (1999) la inmersión por 15 minutos de la semilla pelada en agua caliente con una temperatura de 54°C logra una desinfección satisfactoria de 100% de huevecillos y de 26 a 32% de las larvas, además de un excelente control de nemátodos.

Gold (1999) comparó el efecto el} crecimiento y rendimiento de las plantas con tres tratamientos de cormos: (1)cormos mondados (podados y limpios), (2)cormos mondados y tratados en agua caliente y (3)cormos sin tratamiento; los tratamientos 1 y 2 presentaron menos infestación de picudos hasta el onceavo mes (otras evaluaciones hasta el 27avo mes) que el tratamiento 3 el cual presentó niveles de daños en las parcelas de 70 a 200% mayores que los tratamientos 1 y 2, sin embargo el primer retoño presentó daños similares por el gorgojo en todos los tratamientos.

Una causa de alta infestación, es por abandono de rizomas (cormos) por varios días antes de sembrarlo s, permitiendo la oviposición por la noche de hembras de Picudo Negro por lo que se recomienda no dejar los rizomas en la superficie del suelo sino en lugares altos donde no pueda subir el picudo (FIDA, 1995). Merchán (1996) presenta un experimento donde prueba varios tratamientos aplicados a rizomas en pre-siembra los cuales se abandonaron o se almacenaron en sitio cerrados hasta 7 días en el campo, sus resultados señalan que lo mejor es sembrar el mismo día de extracción o conservación en sitios cerrados donde no lleguen Picudos Negros adultos.

4.2.6.2 Uso de creolina. La creolina es un germicida económico y efectivo conformada por fenoles (26%), aceites neutrales de alquitrán de hulla(51%), jabones(13%) y agua (10%) (Ceba, 2001).

El uso de creolina es recomendado para repeler el ataque del Picudo Negro en cormos abandonados en el campo destinados para la siembra. Merchán (1996) presenta experimentos donde primeramente se probó diversos productos repelentes para Picudo Negro impregnados en trampas de cepa de plátano (Anexo 4) y comprobó que soluciones

de creolina superiores al 3% (diluido en agua) poseen buena actividad repelente incrementándose su acción al aumentar la concentración. El efecto disminuyó después de una semana, posiblemente por degradación y volatilización de los compuestos responsables. El aceite quemado también mostró una alta repelencia. En otro experimento se utilizó rizomas (cormos) de plátano abandonados en el campo hasta siete días pre- siembra tratados con: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, creolina y testigo (sin tratamiento). No se encontró ningún beneficio de los tratamientos a excepción de la creolina que permitió menor porcentaje de pérdidas (27.4% de pérdidas) por falta de brotación y descomposición (por el almacenamiento) con respecto a las no tratadas (42.2%).

Se puede utilizar creolina al 5% en forma asperjada en los rizomas de plátano que no se pueden sembrar el mismo día lo cual tiene un efecto repelente de cinco días recomendándose volver a aplicar cada cuatro días para asegurar el efecto 4.

4.3 MATERIALES y MÉTODOS

4.3.1 Ubicación y descripción del lugar de siembra y de obtención de cormos

El experimento se ubicó junto a una plantación platanera de tres manzanas en primera cosecha con presencia de Picudo Negro (3 picudos/Trampa Rampa® con Cosmolure®/semana), ubicada 1 Km antes de Cantarranas, departamento de Francisco Morazán.

Los cormos para el experimento se obtuvieron de la finca del Sr. Francisco Duarte, de la variedad Cuerno que sirven como sombra para café en el sector de Las Limas, departamento de El Paraíso. Esta plantación tiene una infestación "baja"(2 picudos/trampa Rampa con Cosmolure®/ semana)de acuerdo al CTI (2000) evaluado con Trampa Rampa® con Cosmolure® .

4.3.2 Descripción de los tratamientos

Los cormos fueron extraídos y abandonados en el campo a sembrar junto a la plantación de plátano, con presencia de picudo, formando grupos (tratamientos) separados entre sí por cinco metros y tapados con paja. Los grupos de cormos tratados con creolina se ubicaron junto a la plantación de plátano. Los grupos tratados sin creolina se ubicaron 50 m alejados de los grupos de cormos con creolina. La creolina se aplicó usando un aspersor manual de espalda, a una concentración del 5 %, quitando la paja previa la aplicación, para serie colocada posteriormente.

Cada tratamiento se sembró en cuatro sub parcelas (Unidades experimentales) ubicadas en el campo de acuerdo al diseño experimental (Anexo 8), y son los siguientes:

-Tratamiento 1 Y 2 (TI Y T2): Doscientos cormos sembrados el mismo día de extraídos de la plantación madre, 100 con aplicación de Creolina el día de la siembra (TI) y 100 sin creolina (T 2).

-Tratamiento 3 Y 4 (T3 Y T4): Doscientos cormos sembrados después de cuatro días de extraídos y abandonados en el campo, 100 con aplicación de creolina el día de extracción y el día de la siembra (T3) y 100 sin creolina (T4).

- Tratamiento 5 y 6 (T5 Y T6): Doscientos cormos sembrados después de ocho días de extraídos y abandonados en el campo, 100 con aplicación de creolina el día de extraídos, el cuarto y el día de la siembra (T5) y 100 sin creolina (T6).

- Tratamiento 7 y 8 (T7 Y T8): Doscientos cormos sembrados después de doce días de extraídos y abandonados en el campo, 100 con aplicación de creolina en el día de extraídos, cuarto, octavo y en el día de la siembra (T7). Y 100 sin creolina (T 8) .

-Tratamiento 9 y 10 (T9 Y TI O): Doscientos cormos sembrados después de dieciséis días de extraídos y abandonados en el campo, 100 con aplicación de creolina en el día de extraídos, cuarto, octavo, doceavo y en el día de siembra (T9) y 100 sin creolina (TI O).

-Tratamiento 11 Y 12 (T11 Y TI2): Doscientos cormos sembrados después de veinte días de extraídos y abandonados en el campo, 100 con aplicación de creolina en el día de extracción, cuarto, octavo, doceavo, dieciseisavo y en el día de la siembra (T11) y 100 sin creolina (T 12).

4.3.3 Diseño experimental

Se utilizó diseño de Parcelas Divididas con cuatro bloques, en cada bloque dos parcelas principales una de las cuales se sembró con cormos tratados con creolina y la otra sin creolina. Cada parcela principal contenía seis sub-parcelas (unidades experimentales). Cada sub-parcela consta de seis tratamientos (tiempos de abandono de cormos en el campo) los cuales se ubicaron al azar (Anexo 8).

En cada sub-parcela se sembró 37 cormos de los cuales 16 forman la barrera de la sub-parcela, nueve son destinados para observación a la cosecha y 12 para la observación del porcentaje de infestación a los tres y seis meses de sembrados (Anexo 9).

4.3.4 Establecimiento y manejo de la plantación experimental.

Se sembraron los tratamientos el 26 de Diciembre del 2000 con un sistema de siembra de "Tres bolillos" con distanciamiento s de 2.3 m x 2.3 ID entre plantas e hileras, para una

densidad de 1166 plantas/rnz, sembrándose cada cormo a una profundidad de 40 cm. La siembra se realizó después del "mondado de la semilla" (pela de raíces y limpieza manual de la superficial de los cormos) práctica realizada comúnmente por los productores plataneros.

Las labores de riego, fertilización, desmalezado, deshije y deshoja se realizaron de acuerdo a las prácticas culturales que sigue el propietario de la finca en toda la plantación de plátano.

4.3.5 Obtención de datos

Se evaluó en forma de porcentaje el Coeficiente de Infestación (CI) de Picudo Negro en la superficie de los cormos extraídos de las plantas sembradas en las sub-parcelas. Seis plantas por cada sub-parcela fueron evaluadas a los tres meses y seis plantas a los seis meses de la siembra. Los cormos fueron limpiados y pelados antes de la evaluación para observar mejor el daño producido (Ogenga Latigo y Bakyalire, 1995). La evaluación del CI la realizó una sola persona comparando los daños con el gráfico presentado por el cn (2000) (Anexo 3) donde se observa porcentajes de daño en el conno causados por larvas de Picudo Negro.

4.3.6 Análisis de datos

Se pro medió el CI registrado de las seis observaciones de cada sub-parcela (unidad experimental) a los tres y seis meses. Estos resultados fueron analizados estadísticamente con el programa S.A.S. utilizando la prueba de medias SNK y un $\alpha < 0.1$. Se analizó comparando el CI presentado en cormos abandonados en el campo con aplicación de creolina contra connos igualmente abandonados pero sin aplicación de creolina.

4.4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.4.1 Evaluación del coeficiente de infestación (CI) presentado en cormos con y sin tratamiento de creolina

Los tratamientos con creolina presentaron diferencias significativas con los tratamientos sin creolina a los tres meses ~ 0.0612) y seis meses ~ 0.02) de sembrados (Cuadro 9). Los tratamientos con creolina presentaron un Coeficiente de Infestación (CI) menor que los tratamientos sin creolina, con una diferencia de 11.5% a los tres meses y 20.1 % a los seis meses de sembrados.

Cuadro 9. Comparación del CI en cormos tratados con y sin creolina antes de la siembra.

Tratamiento	Después de tres meses de sembrados		Después de seis meses de sembrados	
	Media (CI)	Grupo	Media (CI)	Grupo
Con creolina	25.8 %	A*	61.17 %	A*
Sin Creolina	14.3	B	40.2	B
Diferencia	11.5		20.1	

*diferente letra indica diferencia significativa con prueba SNK y $\alpha < 0.1$

4.4.2 Evaluación del Coeficiente de Infestación (CI), de acuerdo al tiempo de exposición en el campo de los cormos con y sin tratamiento de creolina

A los tres meses después de sembrados, los tratamientos con creolina presentaron diferencias significativas (~ 0.1) entre los tratamientos expuestos 20 días pre-siembra en el campo (con presencia de picudo) y los sembrados sin exposición en el campo (0 días). No existió diferencias significativas entre los tratamientos con creolina expuestos de cero hasta 16 días en el campo, tampoco entre los tratamientos de cuatro días hasta 20 días expuestos. Los tratamientos sin creolina no presentaron diferencias significativas ($P=0.1261$)(Cuadro 10).

Cuadro 10. Comparación del CI en cormos sembrados durante tres meses que fueron tratados con y sin creolina y expuestos varios días en el campo antes de la siembra

Exposición en el campo	Cormos con creolina		Cormos sin creolina	
	Media (CI)	Grupo	Media (CI)	Grupo
0 días	7.196 %	A*	23.119 %	A*
4 días	10.526	AB	27.930	A
8 días	12.903	AB	15.826	A
12 días	16.330	AB	22.158	A
16 días	16.759	AB	33.191	A
20 días	22.751	B	35.610	A

* diferente letra indica diferencia significativa con prueba SNK y $\alpha < 0.1$

A los seis meses después de sembrados, los tratamientos con creolina no presentaron diferencias significativas ($P=0.3203$) entre los tratamientos. Igualmente los tratamientos sin creolina ($P=0.9988$) (Cuadro 11).

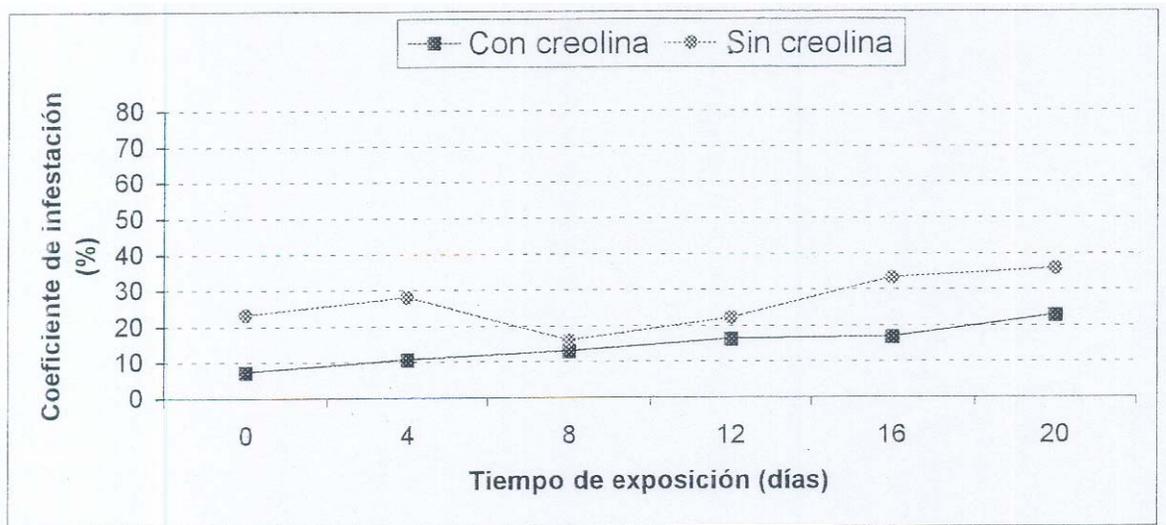
Cuadro 11. Comparación del CI en cormos sembrados durante seis meses que fueron tratados con y sin creolina y expuestos varios días en el campo antes de la siembra

Exposición en el campo	Cormos con creolina		Cormos sin creolina	
	Media (CI)	Grupo	Media (CI)	Grupo
0 días	44.41 %	A*	54.55%	A*
4 días	53.89	A	53.80	A
8 días	37.23	A	66.85	A
12 días	29.47	A	66.97	A
16 días	34.27	A	66.05	A
20 días	35.99	A	58.80	A

*diferente letra indica diferencia significativa con prueba SNK ya < 0.1

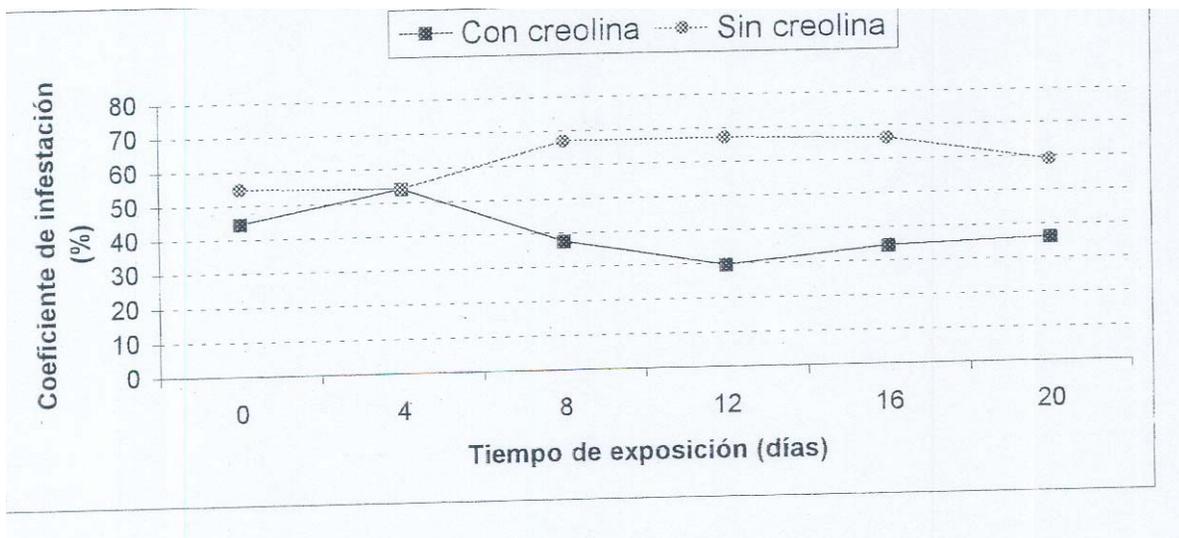
Después de tres meses de sembrados, los tratamientos con creolina presentaron mayor CI a mayor tiempo de exposición en el campo (con presencia de picudo) permanecieron antes de la siembra. Los tratamientos sin creolina presentaron una tendencia variable (Figura 5).

Figura 5. Comparación del CI después de tres meses de sembrados los cormos tratados con creolina y sin creolina



Después de seis meses de sembrados, los tratamientos con creolina presentaron coeficientes de infestación (y pudrición) con tendencia variable según el tiempo de exposición en el campo antes de la siembra. Los tratamientos sin creolina presentan una tendencia ascendente en los tratamientos de 0-4 días de exposición para luego estabilizarse en los tratamientos restantes (Figura 6). Los CI (con pudrición tomada en cuenta) en los cormos fueron mayores en las evaluaciones después de seis meses de siembra que después de tres meses.

Figura 6. Comparación del CI después de seis meses de sembrados los cormos tratados con creolina y sin creolina.



En la evaluación realizada a los seis meses, todos los tratamientos (con y sin creolina) mostraron daños severos de pudrición en el cormo. Según FHIA (1995) estas pudriciones pueden ser provocadas por las galerías de picudo permitiendo la entrada de microorganismos, considerando de acuerdo a Ostmark y Evans (1975), que la enfermedad llamada "Podredumbre de la cabeza" dificulta distinguir *el* daño de picudo.

4.5 CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos en este experimento se concluye:

El uso de creolina permitió menor infestación de picudo en el cormo con respecto a *los* cormos que no la utilizaron.

En la evaluación de las plantas a *los* tres meses de sembradas, *los'* cormos sembrados *el* mismo día de extraídos y tratados con creolina presentaron menos daño por picudo que *los* cormos expuestos en el campo antes de la siembra y *los* cormos sembrados el mismo día pero sin el tratamiento de creolina.

4.6 RECOMENDACIONES

Este estudio debe observar número de hijos y peso del racimo a cosecha, para determinar si el tratar o no los cormos con creolina, reducen el daño del picudo.

Para una mejor evaluación del daño *del* picudo, se deberá reconocer la diferencia entre pudriciones causadas por daños de picudo y las pudriciones secundarias que son por diferente causa.

5. CONCLUSIONES

La población de Picudo Negro durante el presente estudio, fue mayor en la época seca en las fincas evaluadas en Olancho, mientras que en El Paraíso fue mayor en época lluviosa, considerando de acuerdo a esto, que el comportamiento de la población varía dependiendo de factores específicos de cada región. Estos resultados orientan a definir planes de manejo de la plaga de acuerdo a la región donde se trabaje.

Las trampas de cepa, cepa con feromona Cosmolure®) y rampa con feromona Cosmolure®), presentaron las mayores capturas con respecto a los otros tipos de trampas, por lo que de acuerdo a este estudio el productor después de cada corte de fruta, puede usar la trampa de cepa sola para monitoreo y control de Picudo Negro, por ser la más económica y fácil de construir.

La aspersión de creolina sobre cormos dejados en el campo por varios días antes de sembrarlo s reduce la oviposición del Picudo Negro, por lo tanto el porcentaje de plantas dañadas por este insecto serán menores.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda proseguir el estudio de comportamiento de las poblaciones en Olancho y El Paraíso por varios años, para determinar si lo observado en el presente estudio se mantiene o varía dependiente de los cambios climáticos que se presenten.

Como parte de interés para la plantación de plátano de El Zamorano, realizar un estudio de dinámica poblacional de Picudo Negro, por lo menos por tres años, para determinar el comportamiento de este insecto.

7. BIBLIOGRAFÍA

ALPÍZAR M., D.; RODRÍGUEZ v., e.L. 2000. Feromonas y otros atrayentes de insectos en los cultivos de Costa Rica. Guápiles, Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. S.p.

BELALCÁZAR, S.L.; TORO, le. (editores). 1991. El cultivo del plátano en el trópico. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Quindío, Colombia. 376 p.

BUDENBERG, W.I; NDIEGE, I.O. 1995. Volatile semiochemicals of the banana weevil, *Cosmopolites sordidus*. *Musarama France* 8(1):34

CEBA. 2001. Creolina. <http://www.creolina.com> (accesado el 15 de septiembre del 2001).

CONDE, L.; GUILA VOGUI, A. 1996. Etude de la dynamique de population du charancon noir du bananier suivant six sensibilités variétales de plantain dans la zone agro-écologique de Sérédou. *Musarama France* 9(3):24

CTI (Chem Tica Internacional). 2000. Sistema de trampeo con feromona.", *Cosmopolites sordidus*, *Metamasius hemipterus*. s.l., Costa Rica. ChemTica Internacional, S.A. 6 p. (Trifolio)

FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola). 1989. Trampeo para el Picudo Negro en plátano. La Lima, Cortés, Honduras, FHIA. 14 p. Guía Educativa # 1.

FHIA. 1995. El Picudo Negro del Plátano *Cosmopolites sordidus*; un insecto plaga importante en cultivos del género *Musa* y su estatus de peste en Honduras. Ed. por Karl W. Sponagel, Francisco Díaz y Arnold Cribas. La Lima, Cortés, Honduras, FHIA. 35 p.

GOLD, e.S.; GEMMIL, B. 1995. Some considerations on strategies for evaluating infestation and damage of bananas by *Cosmopolites sordidus*. *Musarama*, France. 35

GOLD, C.S.; 1999. Manejo integrado de plagas del gorgojo del banano, con énfasis en Mrica Oriental. Memorias del taller internacional realizado en la EAR TH, Guácimo, Costa Rica - 27-29 de Julio de 1998. *In* Producción de banano orgánico y o,

Ambientalmente amigable. Trad. por Héctor Valenzuela, Ed. por F.E. Rosales, S.C. Tripon y I. Cerna. Montpellier, France. INffiAP. p.152-172

GOLD, C.S.; RUKAZAMBUGA, N.D.T.M.; KARAMURA, E.B.; NEMEYE, P.; NIGHT G. 1999. Recent advances in banana weevil biology, population dynamics and pest status with emphasis on East Mrica. *In Mobilizing IPM for sustainable banana production in Mrica. Proceeding of a workshop on banana IPM held in Nelspruit, South Mrica, 23-28 November 1998.* Ed. por E.A. Frison, C.S. Gold, E.E. Karamura and RA. Sikora. Montpellier, France, INBAP. p.35-50

KOPPENHOFER, A.M; SESHU REDDY, K.v.; SIKORA, R.A. 1997. Reduction of banana weevil population with pseudostem traps. *Musarama Francia* 10(1):20

MAOLIN, S. 1995. Status of nematode and weevil borer problems affecting banan in China. *Musarama Francia* 8(2):23

MERCHÁN, V.M. 1996. Manejo integrado del Picudo Negro (*Cosmopolites sordidus*). *In Tecnología del eje cafetero para la siembra y explotación rentable del cultivo del plátano.* Armenia, Colombia, Comité departamental de cafeteros del Quindío. p. 106-110

MERCHÁN. 1998. Manejo de problemas fitosanitario en la zona central cafetera. Seminario internacional sobre producción de plátano. *In Seminario internacional sobre producción de plátano.* Armenia, Quindío, Colombia 4 al 8 de Mayo de 1998, Memorias. Ed. por Manuel José Galindo Cardona, Sylvio Leonel Belalcázar Carvajal, Daniel Gerardo Cayón Salinas y Rafael Guillermo Botero Isaza. Armenia, Colombia, INIBAP. p. 177-180

OGENGA LATIGO, M.W.; BAKYALIRE, R. 1995. Use of pseudostem traps and coefficient of infestation (PCI) for assessing banana infestation and damage by *Cosmopolites soriduds* Germar. *Musarama, Francia* 8(2):22

OSORIO, M.; JORDÁN, P. 1989. El Picudo Negro del plátano, *Cosmopolites sordidus* Germar. Páginas divulgativas FHIA. Honduras nO.16

OSTMARK, H.E., 1989. Banano. *In Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: Estado actual y futuro.* El Zamorano, Honduras, Zamorano Academic Press. p. 445-456.

OSTMARK, H.E.; EV ANS, C. . 1975. Guía práctica para el cultivo del banano. s.l. United Brands. p.217

P A VIS, c.; LEMAIRE, L. 1996. Resistencia de los bananos al picudo negro *Cosmopolites soridus* Germar. *Infomusa.* Panamá 5(2): 3-11

RUKAZAMBUGA, N.D.T.M. 1997. The effects of banana weevil (*Cosmopolites sordidus* Germar) on the growth and productivity of bananas (*Musa AAA EA*) and the influence of host vigour on weevil attack. Musarama, France 1 O(1):22

SESHU REDDY, K.V.; GOLD, C.S.; NGODE, L. 1999. Cultural control strategies for banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar. In Mobilizing IPM for sustainable banana production in South Africa. In Mobilizing IPM for sustainable banana production in Africa. Proceedings of a workshop on banana IPM held in Nelspruit South Africa, 23-28 November 1998. Ed. por E.A. Frison, C.S. Gold, E.B. Karamura and R.A. Sikora. Montpellier, FR, INBAP. p. 51 - 57

STOVER, R.H.; SIMONDS N.W. 1987. Bananas. 3 ed. New York, Longman Scientific and Technical. p. 468

TINZAARA, W.; TUSHEIREIRWE, W.; KASHAIJA, I. 1999. The potential of using pheromone traps for the control of the banana weevil *Cosmopolites sordidus* Germar in Uganda. In Mobilizing IPM for sustainable banana production in Africa. Proceedings of a workshop on banana IPM held in Nelspruit, South Africa, 23-28 November 1998. Ed. por E.A. Frison, C.S. Gold, E.B. Karamura and R.A. Sikora. Montpellier, France. INIBAP. P.327-332

TRABANINO, R. 1998. Guía para el manejo integrado de plagas en Honduras. El Zamorano, Honduras, Zamorano Academic Press. 156 p.

TREVERROW, N. 1994. Weevil borer research starts to show results. Musarama. Francia 7(2):32

VÁSQUEZ, L.A. 1998. Plagas del plátano con énfasis en híbridos de exportación. In. Plátanos con énfasis en los híbridos de la FIDA. La Lima, Honduras. FIDA. P. 1-5

ZELA Y A, K. ; TALA VERA, M. 1999. Efecto del hongo entomopatógeno *Bauveria bassiana* Bals sobre dos géneros del picudo del plátano (*Cosmopolites sordidus* y *Meamasius hemipterus*). AGROENA .Honduras 6(1):24-30