

13

Fecha de presentación: mayo, 2019

Fecha de aceptación: junio, 2019

Fecha de publicación: agosto, 2019

ALTERNATIVAS PARA EL CONTROL DE PICUDO NEGRO (COSMOPOLITES SORDIDUS G.) EN EL CULTIVO DE BANANO CONVENCIONAL

ALTERNATIVES FOR THE CONTROL OF BLACK WEEVIL (COSMOPOLITES SORDIDUS G.) IN THE CONVENTIONAL BANANA CULTIVATION

Cristhian David Guzmán Agurto¹

E-mail: cguzman_est@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9716-5722>

José Nicasio Quevedo Guerrero¹

E-mail: jquevedo@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8974-5628>

Rigoberto Miguel García Batista¹

E-mail: rmgarcia@utmachala.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2403-0135>

¹ Universidad Técnica de Machala. Ecuador.

Cita sugerida (APA, sexta edición)

Guzmán Agurto, C. D., Quevedo Guerrero, J. N., & García Batista, R. M. (2019). Alternativas para el control de picudo negro (*Cosmopolites Sordidus* G.) en el cultivo de banano convencional. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(2), 103-110. Recuperado de <https://aes.ucf.edu/cu/index.php/aes>

RESUMEN

El cultivo de banano es importante para la economía del Ecuador, después del petróleo, es el principal rubro de producción agrícola nacional. Uno de los problemas fitosanitarios más importante que afecta la producción es el picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G), que puede ocasionar pérdidas. El objetivo principal del estudio fue evaluar las alternativas para el control de picudo negro en el cultivo de banano convencional. La investigación se llevó a cabo en la Finca "Fela", que se encuentra ubicada en la parroquia El Retiro, cantón Machala, provincia de El Oro. En el experimento se utilizó un diseño completamente al azar con 13 tratamientos, 3 repeticiones y 3 réplicas. Dentro del estudio se determinó que la trampa tipo tocón es más eficiente en capturas de picudo negro en el T1 con una media de 24 insectos capturados y la trampa más eficiente en capturas de picudo rayado es la tipo sándwich en los tratamientos T7 y T13 con 35 y 34 insectos capturados respectivamente, al igual que el T8 con capturas de 29 insectos, estos hallazgos demuestran que es necesario optar por este tipo de controles, siendo una opción para los productores bananeros de la provincia y el país.

Palabras clave: Trampas, banano, esencias frutales, captura, picudo negro, picudo rayado.

ABSTRACT

The cultivation of bananas is important for the economy of Ecuador, after oil, it is the main item of national agricultural production. One of the most important phytosanitary problems affecting production is the black weevil (*Cosmopolites sordidus* G), which can cause losses. The main objective of the study was to evaluate the alternatives for the control of black weevil in conventional banana cultivation. The investigation was carried out in the Finca "Fela", which is located in the El Retiro parish, Machala canton, province of El Oro. In the experiment a completely randomized design was used with 13 treatments, 3 repetitions and 3 replicas. Within the study, it was determined that the stump-type trap is more efficient in catches of black weevil in T1 with an average of 24 insects caught and the most efficient trap in catches of striped weevil is the sandwich type in treatments T7 and T13 with 35 and 34 insects captured respectively, like the T8 with catches of 29 insects, these findings demonstrate that it is necessary to opt for this type of controls, being an option for banana producers in the province and the country.

Keywords: Traps, banana, fruit essences, capture, black weevil, striped weevil.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la producción de banano representa aproximadamente 113'280.302 toneladas de fruta, distribuidas entre los cinco continentes. América del Sur por su parte aporta con 16'782.454 toneladas de la producción total de banano del mundo. En el año 2017 la producción de banano de Ecuador fue de 6'282.105 toneladas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018).

La proyección de la venta de banano producido para exportación en Ecuador aumentó a USD 38'231.922 de acuerdo a la rueda de negocios "Banano del Ecuador 2017". Las provincias con mayor exportación de esta fruta presentan una perspectiva de negocio de 73,15% en Guayas, 14,28% en Los Ríos y 12,57% en El Oro (Ecuador. Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones, 2017).

El banano es importante para la economía de nuestro país, luego del petróleo, al generar dinero que ayuda de forma efectiva a sus cuentas, contribuye a la sociedad y es parte de sus tradiciones, al estar presente en la alimentación de los ecuatorianos. También crea fuentes de empleo de manera directa e indirecta (Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2017).

El cultivo de banano se ve afectado de manera general por plagas que ocasionan bajos rendimientos. Dentro de estas plagas se encuentra el picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G) que es un problema en la producción. El picudo rayado (*Metamasius hemipterus* L) es otro de los insectos que afectan a las musáceas.

Para controlar las poblaciones de picudos se suelen emplear tratamientos con trampas y uso de clorpirifos. Pero los productos químicos de los que más se dispone y se utiliza son los nematicidas con efecto insecticida. Muchos productores están optando por la utilización de métodos de manejo integrado de plagas debido a su bajo costo, estos controles se basan en la necesidad de refugio y alimento para los insectos por lo que el atrayente y los hongos juegan un papel importante para que el picudo sea atraído y luego eliminado, disminuyendo el daño en el cultivo

La tendencia del uso de medidas más amigable en el sector agrícola es un tema de estudio constante tratando de sustituir los controles convencionales a fin de que no afecte a la salud de las personas, animales y que cause menor impacto en el medio ambiente.

Mediante la utilización de trampas tipo tocón, tipo sándwich y tipo rampa combinada con melaza, Picudin, esencias frutales (coco y piña), Baukill

(cepa de *Beauveria bassiana*), melaza más Baukill y feromona Cosmolure, se logró la captura de picudos negros en el cultivo de banano, como las alternativas más eficientes de manejo frente al control químico utilizado en bananeras convencionales. El objetivo general del estudio fue evaluar las alternativas para el control de picudo negro en el cultivo de banano convencional.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la finca "Fela", de producción convencional de banano, la finca se encuentra ubicada en El Retiro, cantón Machala, provincia de El Oro, como se observa en la Figura 1.

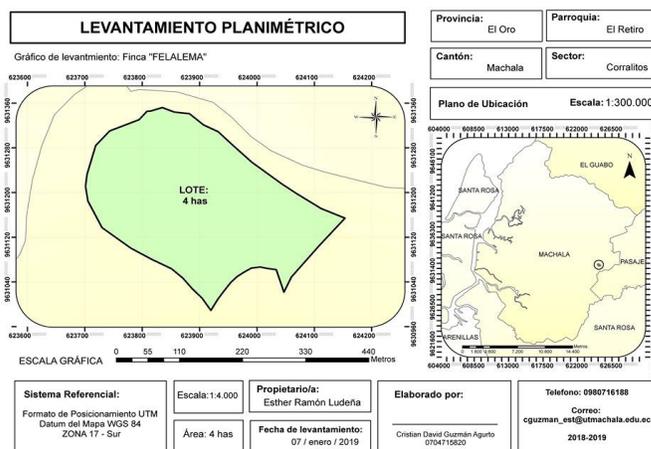


Figura 1. Ubicación de la plantación de banano de la finca "Fela".

Clima y ecología

El clima y la ecología del lugar donde se llevó a cabo el estudio se encuentra dentro de las zonas de vida de Holdridge y el mapa ecológico de Ecuador, con una precipitación media anual de 400 a 500 mm, temperatura promedio anual de 25° C, que corresponde a un bosque seco – Tropical (bms-T).

Materiales

Productos utilizados

- » Melaza
- » Esencia de frutas (coco y piña)
- » Picudin
- » Baukill (Cepa de *B. bassiana*)
- » Feromona Cosmolure

Material genético

El material genético utilizado dentro del ensayo pertenece al grupo genético Triploide AAA, subgrupo Cavendish, clon Cavendish gigante, donde se establecieron los diferentes tratamientos.

Ciclos de aplicación de nematicida e insecticida

En la Finca “Fela Lema” la aplicación de nematicida se realiza una vez por año a la salida de la estación lluviosa en el mes de junio y la aplicación de Bala (clorpirifos + cipermetrina) se realiza en los meses de mayo y noviembre.

Diseño experimental

El área del experimento fue de 4 ha, donde se utilizó un diseño completamente al azar con trece tratamientos, tres repeticiones y tres réplicas para un total de ciento diecisiete trampas, establecidas a campo abierto en el cultivo de banano de la finca “Fela Lema” en los meses de abril, julio y octubre del 2018.

Tabla 1. Tratamientos, repeticiones y tipos de trampas con diferentes productos evaluados cada 24, 48 y 72 horas.

Tratamiento	Repetición	Tipo de trampa	Producto	Frecuencia de recolección	Código
T1	3	Tocón	Baukill	24, 48, 72 horas	F24H, F48H, F72H
T2	3	Tocón	Melaza + Baukill	24, 48, 72 horas	F24H, F48H, F72H
T3	3	Tocón	Picudin	24, 48, 72 horas	F24H, F48H, F72H
T4	3	Tocón	Esencias frutales	24, 48, 72 horas	F24H, F48H, F72H
T5	3	Sándwich	Esencias frutales	24, 48, 72 horas	F24H, F48H, F72H
T6	3	Sándwich	Baukill	24, 48, 72 horas	F24H, F48H, F72H
T7	3	Sándwich	Picudin	24, 48, 72 horas	F24H, F48H, F72H
T8	3	Sándwich	Melaza + Baukill	24, 48, 72 horas	F24H, F48H, F72H
T9	3	Rampa	Feromona Cosmolure	24, 48, 72 horas	F24H, F48H, F72H
T10	3	Rampa	Esencias frutales	24, 48, 72 horas	F24H, F48H, F72H
T11	3	Rampa	Picudin	24, 48, 72 horas	F24H, F48H, F72H
T12	3	Rampa	Melaza	24, 48, 72 horas	F24H, F48H, F72H
T13	3	Sándwich elevado	Picudin	24, 48, 72 horas	F24H, F48H, F72H

La trampa tipo tocón se realizó siguiendo los pasos detallados a continuación (Figura 2):

1. Seleccionar plantas recién cosechadas con su pseudotallo en pie.
2. Realizar un corte en la base del pseudotallo, evitando cortar el caballo en su totalidad.
3. Mover hacia atrás el pseudotallo exponiendo el corte.
4. Aplicar el atrayente o microorganismo sobre la sección cortada de la trampa.
5. Cortar 20 cm de hoja, colocar en el corte y regresar al pseudotallo a su posición.

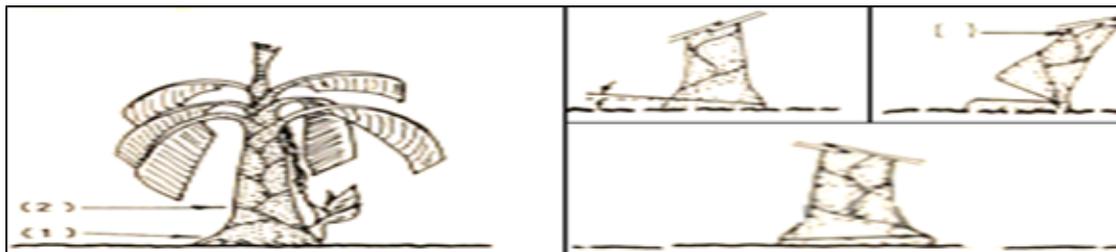


Figura 2. Trampa tipo tocón.

Fuente: Massó (2016).

Trampa tipo sándwich

La trampa tipo sándwich se realizó siguiendo los pasos detallados a continuación:

1. Seleccionar pseudotallos de plantas recién cosechadas.
2. Cortar secciones de pseudotallos de 30 cm de longitud.
3. Dividir el pseudotallo en dos partes iguales.
4. Colocar la mitad con el corte hacia arriba al pie de la planta o si es elevada se coloca entre los pseudotallos de dos plantas procurando asegurar la trampa.
5. Esparcir el atrayente o microorganismos en la superficie cortada de pseudotallo.
6. Cortar y colocar dos partes de nervadura central de 20 cm sobre la mitad del pseudotallo que se encuentra en el suelo.
7. Colocar la otra mitad del pseudotallo procurando dejar un espacio por donde ingresara el insecto.
8. Cubrir la trampa tipo sándwich con hojas de banano.

Trampa tipo rampa

La trampa tipo rampa se realizó siguiendo los pasos detallados a continuación:

1. Utilizar galones vacíos de 4 litros.
2. Marcar rectángulos de 12 cm de largo por 7 cm de ancho en todos los lados del galón.
3. Cortar los rectángulos marcados sobre los lados, procurando dejar la parte inferior sin cortar.
4. Doblar las pestañas hacia abajo, para formar la rampa.
5. Colocar la feromona dentro del recipiente con una cuerda colgando de la parte superior y sujeta con la tapa del envase, en la parte inferior se coloca agua con jabón para que el insecto quede atrapado, solo en la trampa con feromona.
6. Aplicar dentro de la trampa tipo rampa el atrayente.
7. Ubicar la trampa al pie de la planta, con las pestañas enterradas en el suelo para simular la rampa.
8. Cubrir con hojas de banano este tipo de trampa.

Dosis de aplicación de los atrayentes

- » En trampas tipo tocón se aplicaron atrayentes en dosis de 20 ml de Baukill (T1), 15 g de melaza más 10 ml de Baukill (T2), 20 ml de Picudín (T3), 20 ml de esencias frutales partes iguales 10 ml de coco y 10 ml de piña (T4).
- » Para trampas tipo sándwich se aplicaron las mismas dosis de 20 ml de Baukill (T5), 15 g de melaza más 10 ml de Baukill (T6), 20 ml de Picudín (T7 y T13), 20 ml

de esencias frutales partes iguales 10 ml de coco y 10 ml de piña (T8).

- » En trampas tipo rampa se colocó feromona en el tratamiento (T9) y para los demás tratamientos las dosis de aplicación de los atrayentes fueron de 20 ml de coco y 20 ml de piña combinadas (T10), 40 ml de Picudín (T11) y 30 g de melaza (T12).

Método de evaluación

- » Establecer los 13 tratamientos en campo, a una distancia aproximada de 20 m entre trampas con una aplicación de atrayentes y microorganismos cada trampeo.
- » Registrar la captura de picudos a las 24, 48 y 72 horas de establecidas los tratamientos.
- » Colocar los insectos capturados en fundas plásticas y retirarlos del sitio.

Variable evaluada

Número de picudos negros y rayados capturados por tratamiento

Se contabilizó el número de picudos negros capturados por tratamiento en frecuencias de recolección de 24, 48 y 72 horas, al encontrarse picudos rayados capturados dentro de los tratamientos también fueron evaluados.

Procesamiento estadístico

Para el procesamiento de los datos se realizó ANOVA de un factor, Duncan con el 95% de confiabilidad y un Modelo Lineal General Univariado con el paquete estadístico de SPSS Versión 24 de prueba para Windows.

Análisis económico

Para conocer el costo que implica la elaboración de cada uno de los tratamientos se hizo un presupuesto y mediante beneficio/costo se determinó su rentabilidad en el cultivo de banano.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Picudos negros capturados por tratamiento

El análisis de varianza para determinar el efecto de los tratamientos en la captura de picudo negro en el cultivo de banano se muestra en la Tabla 2, que señala diferencias estadísticas significativas entre las medias de los tratamientos evaluados.

Tabla 2. ANOVA para determinar la significancia de los tratamientos en la captura de picudos negros.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2260,359	12	188,363	4,179	,001
Dentro de grupos	1172,000	26	45,077		
Total	3432,359	38			

En la Figura 3 se observa los tratamientos en relación a la media de picudos negros capturados, donde el T1 con capturas de 24 insectos es diferente estadísticamente a los demás tratamientos, presentando la media más alta, el efecto puede ser atribuido a los sustancia y olores emitidos de los cortes del pseudotallo con Baukill que en este tipo de trampa atraen a los picudos, con una mayor eficiencia, estos resultados concuerdan a los obtenidos por Navas (2011), en un estudio utilizando trampas tipo cuña similares a las de tipo tocón, con aplicaciones del hongo *B. bassiana*, que presentó una mayor captura de picudos negros, ambas trampas tienen un tiempo de funcionamiento más prolongado, en comparación a las de tipo sándwich y disco hechas con pseudotallos frescos.

Los tratamientos T2 y T4 con 18 y 17 insectos capturados comparten significancia en trampas tipo tocón, evidenciando que la melaza más el Baukill en el T2 atraen a los picudos debido a la fermentación de estas sustancias, pero que combinadas disminuye el efecto de atracción de la cepa de microorganismos, en cuanto al T4 con esencias frutales, este insecto es atraído por estos aromas de coco y piña que al perdurar menos en la trampa, la captura de ejemplares es menor.

El T5 con una media de 13 picudos capturados atribuido también a las esencias frutales, que en trampas tipo sándwich se deterioran más rápido, presentando una menor atracción. Los tratamientos T3, T8, T7 y T9 con 10, 7, 7 y 6 picudos capturados respectivamente comparten significancia, en el caso del T3 el Picudin fue menos atractivo para este insecto en trampas tipo tocón, en el T8 y T7 con trampas tipo sándwich que son afectadas por las condiciones del ambiente, pierden las sustancias que atraen a los picudos negros en un menor tiempo, resultando en una baja captura de insectos, el T9 con feromona

Cosmolure evaluada durante tres días no obtuvo buenos resultados necesitando un mayor tiempo para alcanzar su máxima captura y no se cumplió lo expuesto por De Graaf, Govender, Schoeman & Viljoen (2005), que señala a la feromona como la más efectiva para capturar picudos negros comparada con los restos de pseudotallos utilizados como trampas.

El T6 con una media de 4 insectos capturados es menos atractivo para el picudo en trampas tipo sándwich que presentan una menor duración en cuanto a su efecto siendo una desventaja comparada con otros tipos de trampas. Mientras que para los tratamientos T10, T11 y T12 sin capturas de picudos en trampas tipo rampa con atrayentes no son atractivas para este insecto que prefiere las trampas hechas de pseudotallos por sus olores, en cuanto al T13 que consistió en la trampa tipo sándwich elevada más Picudin de comportamiento similar a los tratamientos anteriores, puede ser atribuido a la ubicación de la trampa que es elevada entre pseudotallos de plantas dificultando la atracción y captura de picudos negros, que vuelan muy poco, se suele encontrar en la superficie del suelo y en restos de plantas de banano permaneciendo en estos lugares por mucho tiempo.

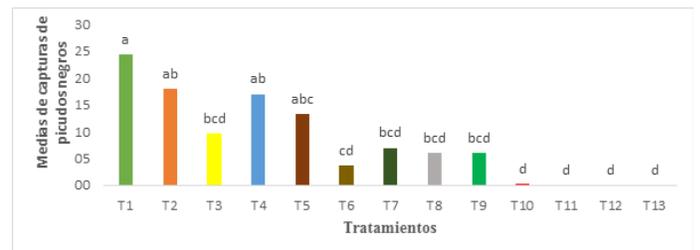


Figura 3. Medias de picudos negros capturados por tratamiento.

Frecuencia de recolección de los picudos negros

En la Tabla 3 del modelo lineal general univariante de la prueba de efectos inter-sujetos nos indica que estadísticamente entre los tratamientos si existió diferencias significativas con valor $p=0,001$ menor a 0,05. Para las horas de lectura de los tratamientos no existió diferencias significativas con un valor $p=0,097$ siendo mayor a 0,05 sin interacción entre tratamientos y tiempo de recolección de los picudos negros.

Tabla 3. Pruebas de efectos inter-sujetos en capturas de picudos negros.

Variable dependiente: Picudos negros capturados

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	2467,179a	14	176,227	4,382	,001
Intersección	2625,641	1	2625,641	65,289	,000
Tratamientos	2260,359	12	188,363	4,684	,001
Hora	206,821	2	103,410	2,571	,097
Error	965,179	24	40,216		
Total	6058,000	39			
Total corregido	3432,359	38			

a. R al cuadrado = ,719 (R al cuadrado ajustada = ,555)

La frecuencia de recolección de picudos negros capturados por tratamiento se muestra en la Figura 4 que nos indica que a las 72 horas resulta ser más efectiva, coincidiendo con un estudio realizado por Sandoval (2015), que comparó tres frecuencias de recolección de picudo negro siendo la frecuencia de 3 días la que presentó un mayor registro de insectos. En frecuencias de recolección de 24 y 48 horas son similares con un registro más bajo, esto puede ser atribuido a la poca movilidad de este insecto que es atraído por los olores de los tratamientos tardando en llegar al sitio.

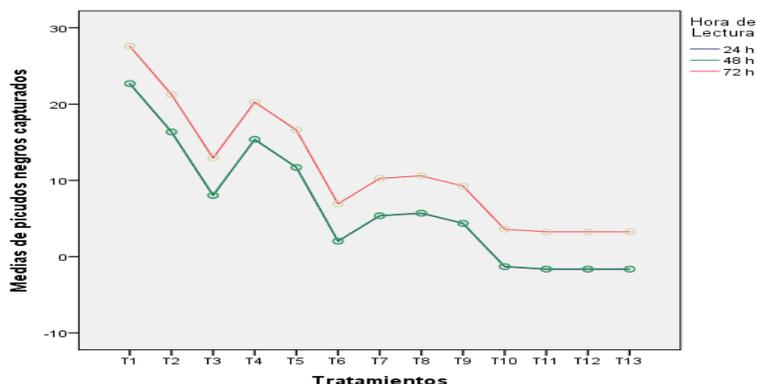


Figura 4. Perfil de los tratamientos en relación a las horas de lectura.

Picudos rayados capturados por tratamiento

La Tabla 4 del análisis de varianza muestra las diferencias significativas del efecto de los tratamientos sobre la captura de picudo rayado, al ser menor a 0,05 existe significancias entre los tratamientos evaluados durante el experimento.

Tabla 4. ANOVA para determinar la significancia en la captura de picudos rayados por tratamiento.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6129,897	12	510,825	6,597	,000
Dentro de grupos	2013,333	26	77,436		
Total	8143,231	38			

En la Figura 5 se muestra la media de picudos rayados capturados por tratamiento en el cultivo de banano, notando la superioridad de los tratamientos T7, T13 y T8 con 35, 34 y 29 insectos capturados respectivamente, siendo más eficientes en el caso de los tratamientos T7 y T13 que emplearon trampas tipo sándwich y sándwich elevada más Picudin, presentan un efecto que puede ser atribuido a este cebo que es más atractivo y mata al insecto en este tipo de trampa, para el T8 utilizando melaza más Baukill coincide con Aguilera (2002),

que menciona que el uso de melaza es efectivo en la captura de estos insectos. Resultados similares obtuvo Luciani (2017), donde capturó un mayor número de picudos rayados en trampas tipo canoa y sándwich. El T5 con 20 picudos rayados capturados utilizando esencias frutales presenta un efecto atractivo para este picudo que también prefiere estos aromas, pero que en este tipo de trampa las esencias se pierden más rápido presentando una menor captura. El tratamiento T6 con 13 picudos rayados en trampas tipo sándwich comparte significancia con el T2, T3, T4 y T1 con 10, 7, 6 y 6 insectos capturados respectivamente en trampas tipo tocón. Según Posligua, Alonso, Rojas Rojas, Mendoza & Ostaiza (2017), las trampas tipo cuña similares a las de tocón son menos efectivas para la atracción de picudos rayados. Luciani (2017), menciona que las trampas tipo cepa presentan menos área de corte existiendo una relación entre las lesiones que posee y el número de ejemplares capturados. Los tratamientos T9, T10, T11 y T12 donde se utilizaron trampas tipo rampa no capturaron picudos rayados debido a que estos insectos prefieren restos de tejidos de pseudotallos que los atraen por el aroma que producen.

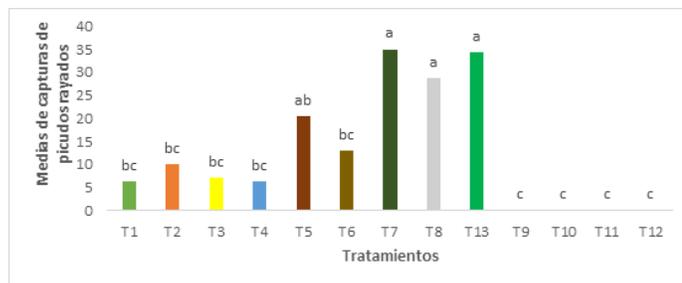


Figura 5. Media de picudos rayados capturados por tratamiento.

Frecuencia de captura de los picudos rayados

En la Tabla 5 del modelo lineal general univariante de la prueba de efectos inter-sujetos se observa que si existe significancia entre los tratamientos con un valor $p=0,000$ menor a 0,05 mientras que en las horas de lectura no existieron diferencias estadísticas, con un valor $p=0,634$ mayor a 0,05 debido a que no hay una interacción entre los tratamientos y tiempo de registro de los picudos rayados.

Tabla 5. Pruebas de efectos inter-sujetos en capturas de picudos rayados.

Variable dependiente: Picudos rayados capturados

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	6204,821a	14	443,201	5,487	,000

Intersección	5981,769	1	5981,769	74,062	,000
Tratamientos	6129,897	12	510,825	6,325	,000
Hora	74,923	2	37,462	,464	,634
Error	1938,410	24	80,767		
Total	14125,000	39			
Total corregido	8143,231	38			

a. R al cuadrado = ,762 (R al cuadrado ajustada = ,623).

La Figura 6 muestra la captura de picudos rayados por tratamiento en distintas frecuencias de recolección, determinando que la frecuencia de 24 horas fue la más efectiva con un mayor registro de picudos rayados, este comportamiento puede ser atribuido a la movilidad del insecto ya que vuela llegando más rápido al sitio donde se establecieron los tratamientos por los olores emitidos. Mientras que en frecuencias de recolección de 48 y 72 horas los registros son ligeramente menores debido a que los atrayentes van perdiendo su aroma con el tiempo.

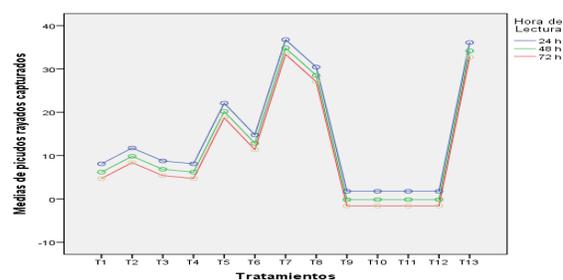


Figura 6. Perfil de los tratamientos en relación a las horas de lectura.

Costos de implementación de los tratamientos

En la Tabla 6 se muestra el beneficio costo de los tratamientos implementados en campo, donde nos indica que el uso de trampas como alternativas para disminuir las poblaciones de picudos es económicamente factible evitando que la plaga sobrepase el umbral de daño económico, especialmente en el tratamiento T1 con un costo de elaboración de 30 cents para la captura de picudo negro y en el tratamiento T7 y T13 con un costo de 32 cents en captura de picudo rayado con un valor B/C mayor a 1, coincidiendo con Sandoval (2015), que señala que emplear trampas de diferentes tipos es viable para disminuir sus poblaciones. Los tratamientos T3, T4, T5, T6, T10 presentan un B/C igual o superior a 1 pero con menos capturas de insectos, mientras que

para los tratamientos T2, T8, T9, T11 y T12 no es rentable utilizarlos con un valor B/C menor a 1 que implica un mayor gasto.

Tabla 6. Beneficio/costo de cada tratamiento en la captura de picudos.

Tratamientos	Precio de una caja de banano	Costo de producción de una caja de banano	Costo del tratamiento	Producción de una planta	B/C
T1	4,25	3,8	0,3	4,10	1,04
T2	4,25	3,8	0,69	4,49	0,95
T3	4,25	3,8	0,32	4,12	1,03
T4	4,25	3,8	0,04	3,84	1,11
T5	4,25	3,8	0,04	3,84	1,11
T6	4,25	3,8	0,3	4,10	1,04
T7	4,25	3,8	0,32	4,12	1,03
T8	4,25	3,8	0,69	4,49	0,95
T9	4,25	3,8	0,74	4,54	0,94
T10	4,25	3,8	0,08	3,88	1,10
T11	4,25	3,8	0,64	4,44	0,96
T12	4,25	3,8	1,08	4,88	0,87
T13	4,25	3,8	0,32	4,12	1,03

CONCLUSIONES

Las poblaciones de picudos negros y rayados no disminuyen de manera efectiva, a pesar de aplicar un control químico en esta bananera, siendo necesario complementarlo con otras alternativas de manejo para estas plagas, evitando afectaciones al ecosistema.

La trampa más eficiente para la captura de picudo negro es la tipo tocón en el T1 con un media de 24 insectos capturados y para la captura del picudo rayado la trampa tipo sándwich en los tratamientos T7 y T13 con 35 y 34 insectos son los más eficientes para atraer y matar al insecto, al igual que el T8 con 29 insectos capturados.

La frecuencia de recolección de 72 horas fue la más efectiva en la captura de picudo negro y para picudo rayado a las 24 horas.

El T1 tiene un costo de elaboración de 30 cents y los tratamientos T7 y T13 presenta un costo de confección de 32 cents por lo que son alternativas rentables a utilizar en la captura y monitoreo de picudos, el T8 es menos factible con un costo de elaboración de 69 ctsv.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- De Graaf, J., Govender, P., Schoeman, A., & Viljoen, A. (2005). Efficacy of pseudostem and pheromone seasonal trapping of the banana weevil *Cosmopolites sordidus* in South Africa. *Int. J. Pest. Manag*, 51(3), 209–218. Recuperado de <https://pubag.nal.usda.gov/catalog/2004259>
- Ecuador. Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones. (2017). *Resultados del evento: “Banano del Ecuador*. Recuperado de <https://www.proecuador.gob.ec/informe-de-banano-del-ecuador/>
- Ecuador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2015). *Boletín Situacional Banano*. Recuperado de http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/cultivo/2016/boletin_situacional_banano_2015.pdf
- Luciani, D. (2017). *Eficiencia de cinco tipos de trampas para el control del Gorgojo negro (Cosmopolites sordidus Germar) y Picudo rayado (Metamasius hemipterus Linneus) en el cultivo de plátano en la zona de Tulumayo-Tingo María*. (Tesis de grado). Tingo María: Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Massó, E. (2016). *Plagas de artropodos y su manejo*. Recuperado de https://www.minag.gob.ec/sites/default/files/noticias/07_plagas_de_artropodos_de_los_platanos_y_su_manejo.pdf
- Navas, J. (2011). *Eficacia De Beauveria Bassiana (Basilloma) Vuillemin 1912 como controlador biológico de Cosmopolites Sordidus Germar 1824 (Coleoptera: Dryophthoridae) en una plantación de banano en la región Caribe de Costa Rica*. (Tesis de grado). San José de Costa Rica: Universidad Nacional.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). *Cantidades de producción de Arroz, cáscara por país. Promedio 1994-2017*. Roma: FAO.
- Posligua, R., Alonso, V., Rojas Rojas, J. A., Mendoza, O., & Ostaiza, K. J. (2017). Evaluación de cuatro tipos de trampas para el monitoreo de *Metamasius hemipterus* L. (Coleoptera: Curculionidae) en plátano barraganete. *Centro Agrícola*, 44(3), 91–93. Recuperado de <http://cagricola.uclv.edu.cu/index.php/es/volumen-44-2017/numero-3-2017/943-evaluacion-de-cuatro-tipos-de-trampas-para-el-monitoreo-de-metamasius-hemipterus-l-coleoptera-curculionidae-en-platano-barraganete>
- Sandoval, M. (2015). *Evaluación de tipos de trampa para la captura de Cosmopolites sordidus en el cultivo de banano*. (Tesis de grado). Izabal: Universidad Rafael Landívar.