

Estudio de trampa con atrayentes: feromona de agregación y frutas vegetales para capturas de adultos de “Gualpas” (*Rhynchophorus palmarum*) y “Picudos rallados” (*Metamasius sericeus*) en cocotero



Ing. María Llyllina Cuadrado Chang

Ingeniera Agrónoma
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.
Llycuadrado@gmail.com



Ing. Hebert Vera Delgado, Mg.Sc.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, ULEAM
Master en Agroecología y Agricultura
Sustentable
Maestría en Gestión Ambiental
Posgrados: Egipto, Israel, Alemania y Brasil
15 años como investigador agropecuario del
INIAP, ECUADOR
Hebert.v.d@hotmail.com

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Hcda. “El Quemado” ubicada en el cantón Jama, provincia de Manabí, República del Ecuador, en los meses de enero a marzo de la estación invernal del 2011. El objetivo fue lograr medidas alternativas para el fracaso del control químico en controlar daños categorizados como graves con incrementos espectaculares de muertes de palmas en los cultivos de cocotero de la región, causados por el complejo fitosanitario “Gualpa – anillo rojo”. El insecto, gualpa (*Rhynchophorus palmarum* L.) a más del daño físico en las palmas, también es vector del nemátodo *Bursaphelenchus cocophilus* Cobb 1919 agente causal de la enfermedad “anillo rojo” que irremediablemente causa la muerte de la palma al bloquear los accesos y fluido de savia en la planta. Entonces la alternativa lógica es experimentar sustancias y/o métodos que permitan capturas del insecto adulto que es el agente causal del complejo fitosanitario.

También se establecieron capturas inesperadas del picudo rallado *Metamasius sericeus* que en otros países también es considerado como vector importante del “anillo rojo”, lo cual induce a que se establezcan sistemas de vigilancia o monitoreo para el seguimiento de este vector, que según reportes se ha establecido que en su estilete y tracto digestivo aloja microorganismos fitopatógenos como bacterias del género *Erwinia* y *Pseudomonas*, y de los hongos *Fusarium* y *Ceratocystis*.

Palabras claves: Muerte de palmas, Cultivos de cocoteros, fitosanitario, Gualpa, anillo rojo, insecto, gualpa, *Rhynchophorus palmarum*, *Bursaphelenchus cocophilus* Cobb

ABSTRACT

The present investigation was carried out in Hcda. “El Quemado” one located in the canton Jama, County of Manabí, Republic of Ecuador, in the months of January to March of the winter Station of the one 2011. The primordial objective was to achieve measures alternatives for the failure of the chemical control in controlling damages categorized as serious with spectacular increments of deaths of palms in the cultivations of coconut tree of the region caused by the complex fitosanitario “Gualpa. I ring red”

The insect, gualpa (*Rhynchophorus palmarum* L.) to more than the physical damage in the palms, it is also vectorial of nematode *Bursaphelenchus cocophilus* Cobb 1919 causal agent of the illness red “ring that hopelessly cause the death of the palm when blocking the accesses and sap fluid in the plant. Then the logical alternative is to experience substances and/or methods that allow captures of the mature insect that is the causal agent of the complex fitosanitario.

They also settled down unexpected captures of the grated beaked *Metamasius sericeus* that is considered also as important vector of the red “ring in other countries, that which induces to that systems of surveillance or monitoreo settle down for the pursuit of this vector that has settled down according to reports that in their stiletto and digestive tract houses microorganisms fitopatógenos like bacterias of the gender *Erwinia* and *Pseudomonas*, and of the mushrooms *Fusarium* and *Ceratocystis*.

Key words: Death of palms, Cultures of coco-palms, phytosanitary, Gualpa, red ring, insect, gualpa, *Rhynchophorus palmarum*, *Bursaphelenchus cocophilus* Cobb

Recibido: 17 de mayo, 2012

Aceptado: 8 de junio, 2012



ANTECEDENTES

Según Genty (1998) *R. Rhynchophorus palmarum* es una de los insectos plagas más peligrosos para los cultivos de cocotero (coco nucífero) y palma africana (*Elaeis guineensis*) en los países de América Latina y en la zona del Caribe. No solo produce daños fuertes con sus larvas que cavan galerías, sino que además es vector del nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*, agente causal de la enfermedad "anillo rojo" que irremediablemente causa la muerte de la palma. Este nemátodo fue cambiado de género, Giblin (1989) informa que Bauzar lo reubica y que actualmente se conoce como *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb. 1919).

En Ecuador, el cultivo de cocotero, ocupa un área apreciable en la provincia de Manabí, pero se encuentra ampliamente distribuido en la provincia de Esmeraldas. Los

insectos – plagas; como la "gualpa" (*R. palmarum* L.) que causan daños a los tejidos tiernos de la planta y que también son vectores de la letal enfermedad "anillo rojo" atribuida al nemátodo *B. cocophilus* y la "cernidera" (*Xileborus ferrugineus*) en su orden, son los más dañinos de los cocoteros. 1/

En este contexto, en la Costa Norte de Manabí, zonas de Jama, Pedernales, y Cojimíes existen cultivos en áreas significativas de cocotero, los cuales han sido atacados por el complejo fitosanitario "gualpa – anillo rojo", pero que en la actualidad existe un incremento espectacular y de no tomarse acciones inmediatas constituyen un inminente peligro para la desaparición de las plantaciones. Como medidas de combate, tradicionalmente se han realizado aplicaciones de insecticidas que han tenido efecto relativo, precisamente por tratarse de daños internos

derivados de la bioecología de estas plagas que imposibilitan que estas sustancias realicen buen control y, también la identificación oportuna del daño, ya que éste normalmente es visible cuando ya es demasiado tarde.

Por tales razones, es importante buscar alternativas de control desde otras perspectivas de las investigaciones considerando también sustancias o métodos con menores efectos contaminantes al ambiente y la salud de productores y consumidores.

Así, Vera (1986), recomienda un sistema de trampa con atrayentes vegetales para capturar "gualpas" adultas, destacando usar piña (*Anana sativus*) y guineo maduro (*Musa paradisiaca*) que capturan respectivamente 61 y 45 adultos y renovar con fruta fresca cada 15 días. Este sistema podría tener más eficiencia si se investigan capturas con el uso de Feromonas Sexuales y/o de Agregación.

La feromona se desarrolla en base a un principio natural que poseen los insectos como medio de comunicación entre individuos de la misma especie, en el caso de la feromona sexual se da cuando la hembra necesita del macho para copular, para la cual emite al ambiente una sustancia que es percibida por el insecto macho que busca a la hembra para este propósito. Con este principio la industria química elabora feromonas sintéticas que se ubican en trampas para capturar adultos y con ello reducir la población de insectos, ya que las hembras en el campo tienen menos opción de producir descendientes al carecer de copulación (Vera, 1986).

Respecto a trampas y atrayentes, el sistema radica en que los adultos de insectos, en su dieta alimenticia incluyen los azúcares de frutas maduras y acuden a ellas atraídas por sus olores característicos; mientras que las trampas y el color responden a aspectos fenológicos o de comportamiento propios de cada especie de insecto y, a la preferencia, según el número de onmatidium de los ojos compuestos a la preferencia por uno, o varios colores. Así, en "gualpas" la trampa o balde en su base no debe exceder a 20 cm y será de color azul (Vera, 1986)

La feromona experimentada a nivel de campo fue "Rhynchophorol" que es la feromona de agregación de *R. palmarum*. Esta sustancia es producida por el insecto macho para atraer a otros individuos de la especie hacia fuentes de alimento, donde además tiene lugar la cópula. Con los antecedentes anotados en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL:

Generar información técnica para contribuir al manejo fitosanitario del cultivo del cocotero.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar el mejor tratamiento(s) de trampa con

atrayentes para capturar adultos de gualpas y picudos rallados.

2. Establecer la vida útil de los atrayentes, y
3. Realizar una proyección de costo económico de los tratamientos en estudio.

REVISIÓN DE LITERATURA

A. EL COMPLEJO FITOSANITARIO: "GUALPA: ANILLO ROJO"

1. TAXONOMÍA DEL INSECTO (Torres, 2002).

REINO:	Animalia
FILO:	Arthropoda
CLASE:	Insecta
ORDEN:	Coleoptera
SUBORDEN:	Polyphaga
INFRAORDEN:	Curculioniformia
SUPERFAMILIA:	Curculionoidea
FAMILIA:	Curculionidae
SUBFAMILIA:	Dryophthorinae
GÉNERO:	<i>Rhynchophorus</i>
ESPECIE:	<i>R. palmarum</i>
NOMBRE VULGAR:	Gualpa Gorgojo Cucarrón Mayate Prieto Casanga

El gorgojo cigarrón (***R. palmarum***), también conocido como casanga y picudo negro de la palma, es una especie de coleóptero polífago de la familia Curculionidae originario de las zonas tropicales de América y actualmente distribuido mundialmente y considerado una plaga de cocoteros y palmeras, además transmisor del nemátodo ***B. cocophilus***, que provoca la enfermedad del "anillo rojo" en los cocoteros. Transmite el anillo rojo; sus larvas o gusanos hacen galerías en el tronco y causan la muerte de la planta, el manejo se hace colocando trampas.

El anillo rojo ocasiona que las hojas bajas se amarillen, se sequen, se desgajen y queden colgadas del tronco, la muerte de la palma se produce dos o tres meses después de la aparición del primer síntoma.

2. DESCRIPCIÓN DEL AGENTE CAUSAL DE LA ENFERMEDAD "ANILLO ROJO"

Esta enfermedad es considerada como uno de los grandes azotes de las regiones cocoteras del continente Americano (Cerdeira, et. al. 2001) Las palmas son susceptibles a esta enfermedad, 2 años antes y 3 después de que entran en producción. Se ha dado el nombre de "anillo rojo" a esta enfermedad, porque al cortar transversalmente el tronco de la palmera enferma, se observa en el interior una faja circular de color rojizo, que le da la apariencia de un anillo o corona de 5 cm de ancho.

Como agente causal de la enfermedad se ha identificado el nemátodo ***Bursaphelenchus cocophilus***. Es un nemátodo que no alcanza más de 1mm de longitud, muy delgado y transparente, y no puede ser observado a simple vista. Se alimenta utilizando un estilete semejante a una hipodérmica, con el cual extrae el contenido de las células.

3. SINTOMATOLOGÍA DE LA ENFERMEDAD.

- Amarillamiento y bronceado progresivo en forma ascendente, empezando a partir de las puntas de los folíolos.
 - El pecíolo de las hojas afectadas generalmente se quiebra a corta distancia de la base y varias hojas amarillas o seminecroticas pueden permanecer colgando alrededor del tronco.
 - Caída prematura de los frutos en desarrollo y necrosis de las inflorescencias.
 - Internamente en el pecíolo de las hojas afectadas y aún en algunas aparentemente sanas, se presentan pigmentaciones anaranjadas.
- En las raíces, la corteza se torna amarilla y luego rojiza.
- Al partir transversalmente el tronco de estas palmas, se nota un anillo de color pardo, crema y localizado generalmente cerca de la periferia del tronco.

B. EXPERIENCIAS DEL USO DE TRAMPAS CON ATRAYENTES.

1. TEORÍAS SOBRE EL CONTROL PARA ANILLO ROJO.

El control de esta enfermedad se basa en la reducción de la población de **R. palmarum** dentro de la plantación, y la eliminación de plantas dañadas o formas donde el insecto puede reproducirse. También deben eliminarse las plantas con anillo rojo que sirven como fuente de contaminación de la enfermedad. Varios tipos de trampas han sido utilizadas para atraer y capturar los adultos de **R. palmarum**, la mayoría de las cuales contienen tallo de palma, coco, caña de azúcar, piña, papaya como atrayentes vegetales y en otros casos la utilización de feromonas sexuales (rivera, s.f.). El producto tiene una duración aproximada de tres (3) meses en el campo, período que varía dependiendo de las condiciones de temperatura. Conservado refrigerado a temperaturas inferiores a 18°C, dura hasta por un año, sin perder sus propiedades atrayentes. En Ecuador, VERA (1986), las condiciones de campo determinaron la efectividad de seis atrayentes vegetales constituidos por: estipete de palma africana y coco, frutos de papaya, banano, piña y naranja; ubicados en un sistema de trampa para capturar adultos de **R. palmarum**, agente de problemas sanitarios en palma africana y cocotero. La captura de 61 y 45 adultos, como números máximos obtenidos en 16 días en los tratamientos de piña y banano, ubican a la piña como el atrayente de mayor eficacia, considerando al banano como sustitutivo. Se infiere que la renovación con fruta fresca es a los 14 días, ya que en este período se pierde el efecto atrayente.

Sobre la eficiencia del diseño de trampa, se determinó que los adultos no pueden salir de la misma, ya que para iniciar el vuelo, se estima que necesitan un campo de despegue de por lo menos 50 centímetros.

Adicionalmente, se concluye que las trampas de color azul ejercen mayor atracción para el insecto adulto.

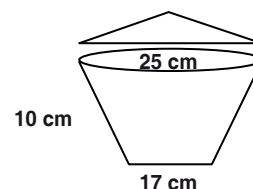
La trampa utilizada, fue un recipiente o balde plástico de las siguientes dimensiones: fondo o base cerrada de 17 cm de diámetro y en la parte superior con una abertura de 25 cm de diámetro. Estuvo protegida de las lluvias y/o sol por un techo de metal ubicado a 10 cm por encima del recipiente y sostenido en la palma a una altura de 1 metro por una agarradera de alambre.

Según Hagley en **Trinidad y Tobago**, encontró que el mayate prieto era atraído por frutos en descomposición. Maharaj (1973) describió una trampa para capturar el insecto usando troncos de cocotero impregnados con el insecticida Lannate. Camino – Lavín (1975) diseñó una trampa que consiste de una cubeta, una palangana y un frasco de vidrio. La trampa CSAT, de color amarillo, colocada a 1,20 m del suelo y cebada con banano o piña, fue mejor que la trampa de Maharaj. Hagley (1965), autores citados por Días (2001).

En **Venezuela**, Cerda et al. (1994), evaluó la respuesta de **R. palmarum** ante los volátiles generados por planta sanas y atacadas por el anillo rojo del cocotero, frutos maduros de *musa sp.*, piña, etanol y aire. Los aromas de todos estos frutos atraen los adultos de ambos sexos, no muestra preferencia mayor por plantas enfermas que por la sanas de cocos. El etanol aunque atrae el insecto, no compete con los aromas de los tejidos vegetales, lo que indica que el animal utiliza además otros aromas para ubicar a su hospedero.

Así mismo, Díaz (2001), sostiene que además de la transmisión del nemátodo por el picudo **R. palmarum** en las palmas, existe el *Metamasius hemipterus* L. Probó la efectividad de tres feromonas comerciales para el manejo de la enfermedad; obteniendo promedio de captura semanal de 79.6 **R. palmarum**/4

trampas con la feromona producida en Costa Rica, siendo estadísticamente igual a los otros tratamientos. Para *Metamasius hemipterus* los promedios fueron 689,7 insectos capturados /4 trampas.



MODELO DE TRAMPA

La trampa consistió en un balde plástico de color azul, con dimensiones de 50 cm de alto, 17 cm de diámetro en su fondo o base y 35 cm en la abertura superior. Estuvo protegida por un techo de teja en forma cónica (Vera 1986).

C. PROCEDIMIENTOS.

E.1. Diseño experimental.

- Se utilizó un diseño de bloques completos al azar.
- El número de repeticiones fue de cuatro.

E.2. Características de las unidades experimentales.

- Número: 32 trampas.
- La trampa fue un balde de plástico de color azul de 50 cm de alto, 35 cm de diámetro superior y diámetro en la base de 17 cm.
- Forma cónica
- Las trampas se ubicaron a intervalos de 4 palmas cada una.
- Área del ensayo, 5 hectáreas de cocotero, aproximadamente 550 palmas.

E.3. Análisis estadísticos.

- Esquema del análisis de varianza ADEVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GL
Total	31
Tratamiento	7
Repeticón	3
Error experimental	21

b. Prueba de significación: Tukey 5% probabilidad.

c. Cálculos de coeficientes de variación (%)

$$CV = \frac{\sqrt{cme}}{X} \times 10$$

MATERIALES Y MÉTODOS

A. UBICACIÓN

La presente investigación se realizó en la época lluviosa del 2011 (enero – marzo), en la hacienda "El Quemado" de propiedad del Ing. Luis Cuadrado Cevallos, ubicada en la Parroquia Jama, del cantón Jama, de la provincia de Manabí, en las coordenadas geográficas 0°, 4', 14" de latitud norte y a 80°, 3', 1" de longitud occidental y 20 msnm.

B. CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS ^{1/}

1. Del clima.

Pluviosidad media

anual : 451,5 mm.

Temperatura media

anual : 26 C

Humedad relativa

media anual : 69,78 %

Heliofanía anual : 1850 horas.

2. Pedológicas.

Topografía : Plana

pH : 6.8

Textura : Franco arcilloso.

D. TRATAMIENTOS ESTUDIADOS

Cuadro 1. Tratamientos estudiados, cantón Jama, Provincia de Manabí, Hacienda "El Quemado". 2011.

TRAMPA	ATRAYENTE
1. Balde plástico, color azul	Solo feromona
2. Balde plástico, color azul	Feromona + piña
3. Balde plástico, color azul	Feromona + caña de azúcar
4. Balde plástico, color azul	Feromona + piña + caña de azúcar
5. Balde plástico, color azul	Solo piña
6. Balde plástico, color azul	Solo caña de azúcar
7. Balde plástico, color azul	Piña + caña de azúcar
8. Testigo, solo trampa	Sin atrayente

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Cuadro 1. Números promedios de adultos de Gualpas. Cantón Jama, Provincia de Manabí, Hacienda El Quemado. 2011.

Datos ajustados a $\sqrt{x+1}$

(49 días después de instalado el experimento).

ADEVA

Fuentes de variación	G de L	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	Tabla de F	
					0.05 %	0.01 %
Repetición	3	0.08	0.028	1.75	2.49	3.65
Tratamientos	7	0.17	0.024	1.50ns	2.49	3.65
Error	21	0.34	0.016			
Total	31	0.59				
C.V. %	12.04					
Promedio	1.051					

Tratamiento	Promedios
1	1.000
2	1.205
3	1.000
4	1.102
5	1.000
6	1.000
7	1.102
8	1.000
Tukey	Ns
C.V. %	12.04
Promedio	1.051

El cuadro1, reporta los valores de los promedios de capturas de las evaluaciones realizadas durante el experimento, donde estadísticamente y con diferencias altamente significativas, ubicaron y como mejor tratamiento a: TRAMPA + FEROMONA + PIÑA, con promedio de captura de 1,48 adultos/trampa, seguido y En segundo lugar el tratamiento de: TRAMPA + FEROMONA + PIÑA + CAÑA DE AZUCAR, con promedio de 1,47 adultos/trampa. Los demás tratamientos son iguales estadísticamente y, el coeficiente de variación fue de 7,48% que es altamente confiable.

Cuadro 2. Números promedios de adultos capturados de *Metamasius sericeus*. Cantón Jama, Provincia de Manabí, Hacienda El Quemado. 2011.

Datos ajustados a $\sqrt{x+1}$

^{1/} Información obtenida de la Estación Meteorológica Satelital de Jama, Promedio 2005 -2010

Promedio de las cuatro evaluaciones

ADEVA

Fuentes de variación	G de L	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	Tabla de F	
					0.05 %	0.01 %
Repetición	3	0.13	0.043	1.00	2.49	3.65
Tratamientos	7	0.66	0.094	2.21ns	2.49	3.65
Error	21	0.90	0.043			
Total	31	1.69				
C.V. %	1.263					
Promedio	16.38					

Tratamiento	Promedios
1	1.187
2	1.311
3	1.515
4	1.354
5	1.168
6	1.228
7	1.341
8	1.000
Tukey	Ns
C.V. %	1.263
Promedio	16.38

El cuadro 2 reporta los promedios de capturas para cada tratamiento, donde el análisis estadístico demuestra la diferencia no significativa entre los tratamientos, aunque numéricamente ubican como mejor tratamiento; por haber logrado mayores capturas a TRAMPA + FEROMONA + CAÑA DE AZÚCAR

Todo lo anterior, probablemente se deba a que por ahora *Metamasius sericeus* está dentro del status de problema secundario en cocotero y la existencia de mayores capturas en el atrayente con caña de azúcar por ser esta de mayor preferencia del insecto donde si está reportado como plaga.

A. REPRESENTACIONES GRÁFICAS DE CAPTURAS TOTALES

Gráfico 1. Fluctuación de adultos de *Rhynchophorus palmarum* L., en el tiempo en que se valoró la duración activa de la feromona y los atrayentes vegetales. Cantón Jama. Provincia de Manabí, Hda. El Quemado. 2011.

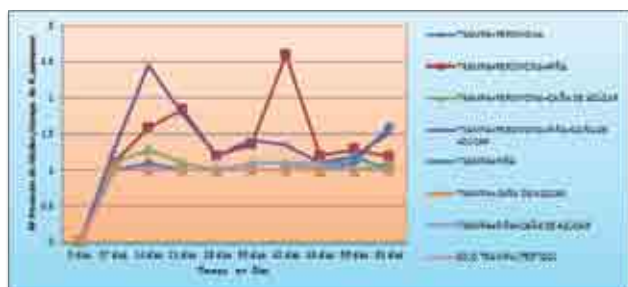
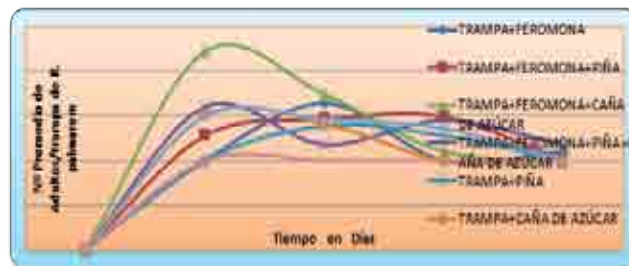


Gráfico 2. Fluctuación de adultos de *Metamasius sericeus*. Cantón Jama. Provincia de Manabí. Hda. El Quemado. 2011.



DISCUSIÓN

Los investigadores que coinciden en afirmar que el mejor sistema de prevención para el "anillo rojo", está en capturar a los adultos vectores para lo que se utilizan trampas con diversos atrayentes sean vegetales y/o feromonas sexuales y de agregación para la búsqueda de fuentes de alimentos. Estas alternativas, son las más seguras ya que representan menores efectos contaminantes al medio ambiente y a la salud de productos y consumidores según los indican los autores: Horma 2008 y Hernández en 1992.

En este contexto, los resultados aquí determinados establecen como mejores tratamientos en capturar adultos de *R. palmarum* al uso de Trampa – feromona + piña y, Trampa + Feromona + Piña + Caña de azúcar; destacando el primero por ejercer el mayor número de capturas. Respecto a los picos de capturas, estos ocurren en un lapso no mayor a 8 días por lo que los atrayentes en este tiempo ya no atraen necesariamente hay que renovar con fruta fresca; lo cual coincide con Vera (1988). La feromona su periodo útil no coincide con las especificaciones del fabricante (COSTA RICA ASD) quienes aseguran un periodo de 3 meses; pero en las condiciones agrometeorológicas de Jama, Manabí; éste se reduce a 30 días por lo que en el presente experimento se ubicaron en dos oportunidades ya que posterior a esta fecha no se evidenciaron capturas y el contenido líquido ya no existía en el recipiente o dispositivo. Al parecer, principalmente la alta insolación que predominó en la ejecución del experimento redujo ostensiblemente la vida útil.

Sobre el diseño de Trampa, se propone que esta debe ser mejorada para zonas con alta insolación, ya que el techo que cubre al balde donde están los atrayentes, por ser de metal genera más calor y con ello una rápida deshidratación de los atrayentes vegetales, incluso de la feromona. Así mismo, la pared interior del balde no debe ser corrugada o con líneas que permitan la adherencia de las patas del insecto capturado, ya que se evidenció escape de adultos.

En los mejores tratamientos obtenidos, se produjeron también capturas de otro coleóptero que ha sido identificado como **Metamasius hemipterus sericeus** o "picudo rallado", el cual constituye en varios países vecinos otro vector importante de la enfermedad "anillo rojo" en cocotero y palma aceitera. Esta información, es de relevancia, y nos induce a pensar que las plantaciones están expuestas a un nuevo peligro que incrementaría en forma espectacular la mortalidad de palmas. El mejor efecto de capturas para esta nueva plaga está en el tratamiento: TRAMPAS + FEROMONAS + PIÑAS + CAÑA DE AZÚCAR, debido probablemente se explica es por el atrayente caña de azúcar, ya que en este cultivo, *Metamasius* es una plaga potencial al igual que en frutos de piña.

También se debe notar que la trampa por sí sola (Testigo) no ejerce captura alguna, y las trampas con feromonas si bien ejercen capturas, no son de relevancia por lo que se considera que el atrayente vegetal con énfasis trozos o secciones de piña, ejerce una acción sinérgica o de potenciación a la feromona. Se tiene la presunción y por ejercer capturas de estas dos especies de insectos del orden coleóptera, familia Circulionidae; (Gualpa y Picudo rallado), que la feromona *Rhynchophorol* está asociado con ambas plagas, la misma que es de agregación y no sexual ya que los insectos adultos acuden atraídos por una fuente de alimentos que son las atrayentes vegetales y, en la diferenciación de sexos en los insectos capturados existen tantos machos y hembras de estas especies.

Según protecciones sobre la rentabilidad del cultivo por hectárea asociado al costo y eficacia de los tratamientos se determina como mejor al uso de TRAMPA + FEROMONA + PIÑA. Se utilizarán 4 trampas/ha con respectivos atrayentes cada 8 y 30 días, respectivamente renovados cada 2 meses, donde también se incluyen

otras labores indispensables sobre el manejo agronómico de la plantación; se tienen ingresos netos de \$ 2.412/Ha/Año, misma que se incrementará según estimaciones de expertos en 10% a partir del quinto año.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se determinó por eficacia en capturar las mayores cantidades de adultos de gualpas, tanto hembras y machos, así como por economía como mejor tratamiento al uso de: TRAMPA + FEROMONA + PIÑA a las condiciones climáticas del cantón Jama, provincia de Manabí, se debe renovar al atrayente piña cada 8 días y la Feromona *RHYNCO-LURE* cada 30 días y no cada tres meses como indican las especificaciones del fabricante.
2. Se debe mejorar el diseño de la trampa, ubicando un techo de protección que no sea metálico ya que en regiones con alta insolación, este material contribuye al rápido deterioro de los atrayentes vegetales y de la feromona. Así mismo, para evitar fugas de adultos capturados, las paredes del interior del balde o recipiente que sirve como trampa deben ser totalmente lisas.
3. Por las capturas inesperadas en las trampas de otro coleóptero identificado como "picudo rallado" (*Metamasius sericeus*) y que en otras latitudes o países está reportado también como vector importante del "anillo rojo", aunque las poblaciones por ahora aquí monitoreadas estadísticamente presentaron niveles no significativos; se presume que en poco tiempo alcancen el status de plaga importante en las plantaciones

de cocotero. Se deben establecer sistemas de vigilancia para monitorear.

4. La peligrosidad del picudo rallado es igual o mayor que el de Gualpas para los cultivos de cocotero y palma aceitera, ya que en su estiletes y tracto digestivo se han determinado las bacterias: *Erwinia* spp. y *Pseudomonas* spp.; y de los hongos *Fusarium* spp. y *Ceratostis* spp.
5. La Feromona utilizada y denominada comercialmente como *RHYNCHOLURE* (*Rhynchophorol*), es de agregación para buscar alimentación y no sexual, ya que en las capturas se determinaron especímenes tanto hembras y machos.
6. Las trampas por sí solas no capturan adultos e incluso en la trampa con feromona las capturas no son satisfactorias, pero cuando se le incluye el atrayente principalmente piña, las capturas se incrementaron. Se concluye que la trampa con feromona precisa del atrayente vegetal como un sinérgico para incrementar capturas.
7. De la relación Beneficio – Costo y asociado con la eficacia en capturas, el tratamiento destacado fue cuando se utilizó: TRAMPA – FEROMONA – PIÑA, mismo que según proyecciones se deben utilizar 4 por hectáreas ubicadas en el perímetro de la plantación ubicadas en las bases peciolares de la planta a 100 metros de longitud entre ellas.

De las conclusiones obtenidas se recomienda:

Ubicar en las plantaciones de cocotero como medidas de prevención a los problemas fitosanitarias ocasionados por el complejo "Gualpas – Anillo Rojo"; 4

trampas/hectárea incluyendo en el recipiente o balde, una feromona de *Rhynchophorus* + Secciones de Piña madura (*Ananas sativus*) (0,5 kg piña/balde). Renovar con fruta fresca cada 8 días y cada 30 meses la feromona.

Se recomienda realizar otras

investigaciones que determinen la densidad óptima de trampas a usar por hectárea; y el balde a utilizar como trampa debe ser de color azul, con fondo o base no mayor a 20 cm de diámetro y, principalmente las paredes interiores deben ser lisas para evitar fuga de los adultos

capturados.

Sugerir a las entidades investigar problemas fitosanitarias de los cultivos y realizar seguimientos para determinar el potencial como plaga futura del picudo rallado (*M. sericeus*) en las plantaciones de cocotero.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Alpizar, D.** 2002. Elementos para el Manejo Integrado de los picudos (*Curculionidae*. orton. ac. cr/repdoc/A2038E) PDF,
2. **Bastida, R. Y Zavala, J.** 1995. Principios de Entomología. El síndrome del anillo rojo/ hoja pequeña en palma aceitera y cocotero, Chiquita Brands. Oil Palm, Operations, C.R. Boletín Técnico 4(2): 43-136.
3. **Cerda, H.; Hernández, J.; Jaffre, R.; Martínez, R. Y Sánchez, P.** 2001. "Palm worm: (*Rhynchophorus palmarum*) tradicional food in Amazonas, Venezuela-nutricional composition, small scale production and tourist palatability, Ecology of food and nutrition 40(1): 13-32.
4. **Cerda, H.** 1994. *Rhynchophorus palmarum* (L) Avolátiles de tejidos vegetales. Trampas atrayentes para la captura de adultos del cultivo de cocotero. atta.labb.usb.ve/kians/art84.pdf.
5. **Costa Rica, ASD. S.f. Rhyngo – Lure...** La mejor arma para combatir al Anillo Rojo. Boletín Técnico. San José, CR. S. pag.
6. **Chichilla, C.M. Menjivar, Arias,** 1990. El picudo de la palma aceitera, enfermedad anillo rojo/hoja pequeña en una plantación comercial de palma aceitera en Honduras. Turrialba, C.R. 40(4): 477
7. **Chinchilla, C.** 1993. Trampas para capturar adultos de *Rhynchophorus palmarum* utilizando la feromona de agregación producida por el macho.
8. **Díaz, A.** 2001. Evaluación de feromonas en el manejo de insectos vectores de *Rhadinaphelenchus*, *cocophilos* coco en palma aceitera (*Elais guinenses* Jacq). Revista de Protección vegetal. Centro de Investigación Agrícola del Estado Monagas, VE.
9. **Enciclopedia Agropecuaria Terranova,** 1995. Producción Agrícola 1. Palmíferas: cocotero y Palma Africana Panamericana. Ingresos. CO. 278 p
10. **Genty, P; de Chenón, D. y Morint, J.** 1998. Plagas de las palmas aceitera y cocotero en América Latina. Oleagineux 33(7): 339.
11. **Giblin, R; Gerber, K; Griffith, R.** 1989. Laboratory rearing of *Rhynchoprus cruentatus* and *R. palmarum* (coleopteras: curculionidas). Florida Entomologist 72(3): 480 – 488.
12. **Grupo Latino (EDITORES).** 2007. Control de Plagas y Enfermedades en los cultivos. Bogotá, Colombia. 750 P.
13. **Horma, R.** 2008. Resultados del Control de *R. palmarum* en cocotero con feromona www.engormix.com/M.A.rhynchorus.../078-PO.htm
14. **Hernández,** 1992. Número total de adultos de *R. palmarum* capturados con cebos. Avepago.org.ve/agrotrop/V42_3-4/v423a060html
15. **National Academic of Sciencies.** 1990. Problemas y Control de Plagas de Vertebrados. Editorial Limusa MX. 175 P.
16. **Pérez, D.** 2006. Utilización de trampas, atrayentes para *R. palmarum* en palmito www.scielo.el/scielophp?script=sci.arttext8.piol.
17. **Rivera, R.** s.f. Pruebas con la feromona de agregación (*rhynchophorol.RHYNKO-LURE*) www.cisd-cr-com/paginas/español/bol20-spp.htm
18. **Torres, C.** (2002). Manual agropecuario. Tecnología orgánica de la granja integral autosuficiente.
19. **Vera, H.** (1986). Evaluación de atrayentes vegetales y un sistema de trampa para la captura de adultos de "gualpa" (*Rhynchophorus palmarum*). Insecto-plaga de palma africana y cocotero, INIAP, EC, Boletín Técnico N° 63.