

Evaluación de insecticidas para el control de adultos de *Myndus crudus* (Hemiptera: Cixiidae)

Insecticide Control of *Myndus crudus* (Hemiptera: Cixiidae)



AUTORES

Luis Jorge Sierra

Ing. Agrónomo,
Auxiliar de investigación,
Área de Entomología, Cenipalma

Mauricio Arango

Ing. Agrónomo, M.Sc.,
Asistente de investigación,
Área de Fitopatología, Cenipalma

Rosa Aldana

Bióloga, Esp.
Asistente de investigación,
Área de Entomología, Cenipalma

Gerardo Martínez

Ing. Agrónomo Ph.D.
Coordinador del Programa de
Plagas y Enfermedades, Cenipalma
e-mail: gerardom@cenipalma.org

Palabras CLAVE

Marchitez letal,
palma de aceite, insecticidas,
Myndus crudus.

Lethal wilt, oil palm, insecticides,
Myndus crudus

Recibido: 18 enero 2011
Aceptado: 17 febrero 2011

Resumen

Uno de los problemas fitosanitarios más preocupantes por el que atraviesan los cultivadores de palma de aceite en Colombia es la rápida diseminación de la marchitez letal (ML), especialmente en plantaciones de los Llanos Orientales. En enfermedades similares a este disturbio, como es el caso del Amarillamiento letal del cocotero, *Myndus crudus* (Hemiptera: Cixiidae) fue identificado como responsable de su transmisión y el manejo de la enfermedad se ha basado en el control directo del insecto, más la eliminación de sus plantas huéspedes. De acuerdo con los avances en la investigación respecto al papel que tienen los insectos del orden Hemiptera en el desarrollo de la ML, en algunas de las plantaciones de la región del bajo Upía se han dirigido los esfuerzos hacia el manejo de malezas hospedantes de *Myndus crudus*, vector del agente causante de la ML y hacia el manejo directo del insecto. En este trabajo se evaluó el efecto de insecticidas sistémicos y de contacto aplicados vía foliar a palmas de cinco años de edad para el control de *M. crudus*. Los resultados mostraron que la efectividad y residualidad de algunos de los catorce insecticidas evaluados, a pesar de ser específicos para insectos chupadores en diferentes cultivos, no mantuvieron su actividad biocida por un período prolongado al ser aplicados vía foliar. Solo dos moléculas, Imidacloprid y Carbosulfan, mostraron resultados promisorios y están siendo considerados bajo un programa de manejo integrado que permitirá reducir las poblaciones del vector responsable del patógeno que causa la marchitez letal.

Abstract

One of the most distressing problems of the oil palm growers in Colombia is the rapid spread of lethal wilt (ML for its name in Spanish), especially in plantations of the East Zone. In similar diseases, such as coconut lethal yellowing, *Myndus crudus* (Hemiptera:

Cixiidae) was identified as responsible for its transmission and the disease management has been based on the direct control of the insect plus the elimination of its host plants. According to advances in the research regarding the role of Hemiptera insects in the development of lethal wilt, in some plantations of Bajo Upía region, efforts have been directed towards the management of weed hosts of *M. crudus*, insect vector of lethal wilt in oil palm. In this study it was evaluated the control of *M. crudus* with foliar application of systemic and contact insecticides on five-year old palms. The results indicated that the effectiveness and residuality of some of the 14 insecticides evaluated, in spite of being specific for sucking insects in different crops, did not keep their biocide activity for an extended period of time, when used in foliar applications. Only two molecules, Imidacloprid and Carbosulfan, presented promising results and it is being considered that used an integrated management program will reduce populations of the insect vector of lethal wilt.



Introducción

El rápido crecimiento del área sembrada de palma de aceite en Colombia ha contribuido al incremento de fenómenos patológicos ligados a diferentes enfermedades. En la Zona Oriental la marchitez letal (ML) se ha convertido en el disturbio más preocupante del sector, por su carácter letal. Se estima que durante el periodo transcurrido entre 1994 y junio de 2010 se han erradicado algo más de 754 hectáreas a causa de esta enfermedad (Coordinadora de Manejo Sanitario, 2010).

A pesar del desconocimiento del agente causante de la ML, pero con la identificación de *Myndus crudus* como el insecto vector del agente causante de la enfermedad, es necesario evaluar alternativas de manejo que disminuyan la incidencia o limiten el proceso de diseminación de la enfermedad en la Zona Oriental. Razón por la cual se han considerado diferentes estrategias, con el agravante de que en campo el disturbio se disemina rápidamente, haciendo necesarias medidas inmediatas y oportunas.

Según trabajos desarrollados por Arango y colaboradores (2011), entre 2007 y 2010 en la plantación Palmeras Santana Ltda., ubicada en la región del bajo Upía, se pudo establecer que existe un insecto involucrado en la diseminación del agente causante de la ML. Al respecto, en estudios previos realizados por Mena y colaboradores (1975), se logró demostrar que *Myndus crudus* van Duzze (Hemiptera: Cixiidae) fue el responsable de diseminar el patógeno que causó uno de los casos de marchitez similar a la ML, que se presentó en la plantación Oleaginosas Risaralda

ubicada en la Zona Central. Recientemente en la Zona Oriental región del Bajo Upía, Arango (2011), reportó que fue posible reproducir los síntomas de la ML una vez alimentaron adultos de *M. crudus* en palmas afectadas y los llevaron a palmas sanas de cuatro años de edad.

Para la correcta implementación de prácticas de manejo de la ML, las plantaciones afectadas deben optar por un plan de manejo integrado, el cual combine detección temprana, monitoreos frecuentes, erradicación de plantas infectadas y control de insectos vectores, con el uso de insecticidas, los cuales juegan un papel muy importante en la reducción de la velocidad con la que se disemina el patógeno. Similar observación fue registrada por O'Mara y colaboradores (1993) en sus trabajos sobre el *aster Yellow*.

Buchholz y Nauen (2002) reportaron que insecticidas sistémicos o selectivos muestran una alta actividad controladora de plagas cuyo aparato bucal es picador-chupador, ya que tienen la capacidad de actuar tanto por contacto como por ingestión, al incorporarse desde el sustrato por las raíces o por el follaje de las plantas y son transportados por el floema hasta los tejidos en los cuales se alimentan los insectos vectores.

Al respecto De Coll y colaboradores (1998) mencionaron que son variadas las alternativas que conducen a controlar las poblaciones de las plagas. En relación con los hábitos alimenticios de los hemípteros auchenorrhynchas, el uso de insecticidas selectivos es un método aconsejable para el control de estos insectos, siempre y cuando sus poblaciones lo ameriten.



Además, es imprescindible conocer la efectividad y residualidad de las moléculas utilizadas, ya que los vectores pueden transmitir los patógenos sistémicos en diferentes lapsos, y es por esto que los insecticidas deben actuar rápido y persistir en su actividad para proveer una protección satisfactoria (Marzachi et ál., 2004).

En algunas de las plantaciones del bajo Upía, sur del Casanare, como medida de manejo preventivo de la ML, se emplean insecticidas con el propósito de disminuir las poblaciones de insectos vectores, responsables de la diseminación del patógeno asociado a este disturbio; sin embargo, en la actualidad se desconoce tanto la efectividad como las frecuencias de aplicación de los productos empleados.

Con este trabajo se busca determinar la efectividad y la frecuencia de aplicación de catorce moléculas con diferente modo y mecanismo de acción para el control de adultos de *Myndus crudus* (Hemiptera: cixiidae), vector del agente causante de la marchitez letal en palma de aceite.

Materiales y métodos

En las plantaciones Palmas de Casanare y Palmeras Santana Ltda., ubicadas en el municipio de Villanueva (Casanare), región del bajo Upía, durante 2009 y 2010 fueron evaluadas catorce moléculas de insecticidas aplicadas a palmas de material IRHO, siembra 2007 y 2004 respectivamente.

Usando una bomba Giber (capacidad 7 l; descarga l/min 0,5; presión máxima 3 bar), en la primera fase del experimento se evaluaron las dosis comerciales de ocho moléculas, que correspondieron a cada uno de los tratamientos: 1. Abamectina, 2. Carbosulfan, 3. Clorpirifos, 4. Etofenprox, 5. Fipronil, 6. Imidacloprid, 7. Spinosad, 8. Tiociclam hidrogenoxalato. Los productos fueron asperjados sobre la totalidad del área foliar de cada una de las plantas evaluadas (Tabla 1).

Cada tratamiento con su respectivo control se evaluó de forma independiente, con tres repeticiones y una palma por repetición. En lados opuestos de cada una de las plantas asperjadas se instaló una jaula, que se elaboró con botellas plásticas, de la siguiente manera: se usaron envases de bebidas refrescantes, a las cuales se les realizaron ventanas laterales que se cubrieron con tela tul, en seguida se les cortó la base para luego cubrirla con discos de espuma, lo cual facilitó la introducción de tres folíolos como fuente de alimento e impidió que los insectos confinados en el recipiente se escaparan. En cada uno de los envases se introdujeron diez adultos de *Myndus crudus* para un total de veinte insectos por planta (Figura 1).

Tres horas antes del establecimiento de los recipientes, fueron realizadas las aplicaciones de los insecticidas, tiempo suficiente para permitir el movimiento de las diferentes moléculas en la planta.

Durante la segunda fase se contempló la evaluación de seis moléculas más, todas de tipo sistémico, las cuales se relacionan en la Tabla 2.

Tabla 1. Insecticidas usados en la primera fase de evaluación (segundo semestre de 2009) para el control de *Myndus crudus*

No.	Nombre genérico	Nombre comercial	Grupo	Dosis producto comercial		Registrado en Colombia por
				g ó cc/l	kg/ha	
1	Abamectina	Vertimec	Avermectina	0,5	0,5	Químicos OMA
2	Carbosulfan	Eltra	Carbamato	2	1,0	Dupont
3	Clorpirifos	Lorsban	Organosfosforado	2	1,0	Dow, otros
4	Etofenprox	Trebon	Piretroide no estérico	2	0,5-1,0	Mitsui de Colombia
5	Fipronil	Regent	Fiprol	0,5	0,3	Bayer
6	Imidacloprid	Confidor	Neonicotinoide	1	0,5	Bayer, otros
7	Spinosad	Tracer	Spinosinas	0,5	0,1-0,2	Dow
8	Tiociclam hidrogenoxalato	Evisect	Nereistoxina	2	0,6	Arysta de Colombia

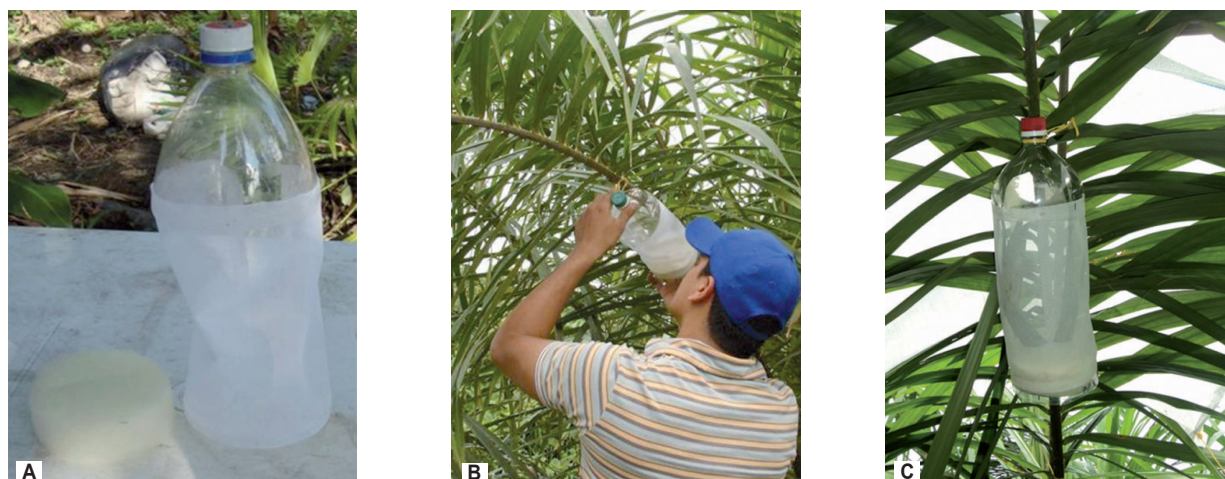


Figura 1. Jaulas diseñadas para pruebas de insecticidas. (A) Recipiente plástico y espuma (Foto: M. Arango). (B) Introducción de foliolos a través del disco de espuma en el recipiente (Foto: M. Arango). (C) Jaulas instaladas en hojas de palma (Foto: C. Ospina).

La aplicación de los insecticidas en las dos fases y sus respectivos controles, se realizó en las primeras horas de la mañana (entre las 6 y 8 a.m.), con el fin de evitar la dispersión del producto asperjado por efecto del incremento en la velocidad del viento después de este intervalo de tiempo (Craig et ál, 1998).

La mortalidad de adultos de *Myndus crudus* se evaluó 72 horas después de cada aplicación. El registro de insectos vivos y muertos se realizó en cada botella para cada tratamiento. Cuando la mortalidad en el testigo fue inferior al 10% se procedió a calcular la mortalidad corregida en cada uno de los tratamientos, según la fórmula de Abbott, la cual permite separar de la mortalidad observada el efecto de mortalidad natural del tratamiento testigo (Abbott, 1925).

$$\% MC = \frac{\% MTr - \% Mte}{100 - \% Mte}$$

MC = mortalidad corregida

MTr = mortalidad en el tratamiento

MTe = mortalidad en el testigo

Para aquellos tratamientos que a las 72 horas permitieron una mortalidad superior al 90% se evaluó el efecto residual mediante reinfestaciones con insectos nuevos a los 7, 14, 21 y 28 días después de la aplicación, se usó la misma metodología de los insectos confinados en los envases tal como lo muestra la Figura 1.

Resultados y discusión

Primera fase

Cinco de las ocho moléculas evaluadas inicialmente presentaron una mortalidad superior al 90% sobre los adultos de *M. crudus*, siendo Carbosulfan, Imidacloprid y Clorpirifos las que después de 72

Tabla 2. Insecticidas usados en la segunda fase de evaluación (primer semestre de 2010) para el control de *Myndus crudus*

No.	Nombre genérico	Nombre comercial	Grupo	Dosis producto comercial		Registrado en Colombia por
				g ó cc/l	kg/ha	
1	Acefato	Orthene	Organofosforado	2	1,0	Proficol
2	Acetaprimid	Rescate	Neonicotinoide	1,5	0,6	Sumitomo
3	Cartap	Padan	Análogo Nereistoxina	1	1,0	Bayer
4	Clorfenapir	Sunfire	Arilpirrol	0,5	0,5	Basf
5	λ - cialotrina	Karate	Piretroide	2	0,8	Syngenta
6	Tiametoxam	Actara	Neonicotinoide	0,5	0,5	Syngenta



Tabla 3. Porcentajes de mortalidad de adultos de *M. crudus* tres días después de efectuada la aplicación

Tratamiento	Mortalidad (%)	Mortalidad corregida con fórmula de Abbott (%)
Abamectina	70	68,42
Carbosulfan	100	100
Fipronil	95	89,5
Imidacloprid	100	100
Tiociclam	65	61,8
Clorpirifos	100	100
Etofenprox	97	96,6
Spinosad	65	63,8

horas alcanzaron el 100% de efectividad, Etofenprox y Fipronil, a pesar de ser altamente efectivas, sus porcentajes no superaron el 97%; por su parte Abamectina (68,4%), Spinosad (63,8%) y Tiociclam (61,8%) fueron moléculas que mantuvieron una efectividad inferior al 70% trascurrido el mismo tiempo de evaluación (Tabla 3).

Con las moléculas Carbosulfan, Imidacloprid, Clorpirifos, Etofenprox y Fipronil, las cuales superaron el 90% de efectividad, se determinó el efecto residual a los 7, 14, 21 y 28 días después de la aplicación.

A los siete días de evaluación, excepto la molécula Etofenprox, cuyo porcentaje de eficacia fue del 33,3%, las demás superaron el 55%; siendo, en su orden, Imidacloprid (95%), Clorpirifos (86,7%), Carbosulfan (86,7%) y Fipronil (58,3%) las que luego de este periodo presentaron algún efecto residual positivo (Figura 2).

Usando como valor de referencia el 55% de eficacia, a los catorce días después de realizadas las aplicaciones tan solo dos de las cinco moléculas evaluadas, Imidacloprid con un porcentaje del 86,7% y Carbosulfan con el 83,3%, superaron esta cifra; Clorpirifos (48,3%), Fipronil (38,3%) y Etofenprox (15,0%), mantuvieron valores inferiores al rango establecido (Figura 2).

A los 21 días después de realizada la aplicación, la residualidad de las moléculas Imidacloprid y Carbosulfan disminuyó 11,7% y 10% luego de la evaluación realizada a los catorce días, sin embargo, sus porcentajes continuaron siendo superiores al rango inicialmente definido (75% y 73,3% respectivamente); Fipronil (33,3%), Clorpirifos (25,0%) y Etofenprox (8,3%) disminuyeron notablemente y por debajo de la línea de referencia (Figura 2).

Finalmente, en la última evaluación realizada a los 28 días, luego de iniciadas las aplicaciones, ninguna de las cinco moléculas evaluadas mantuvo la residualidad

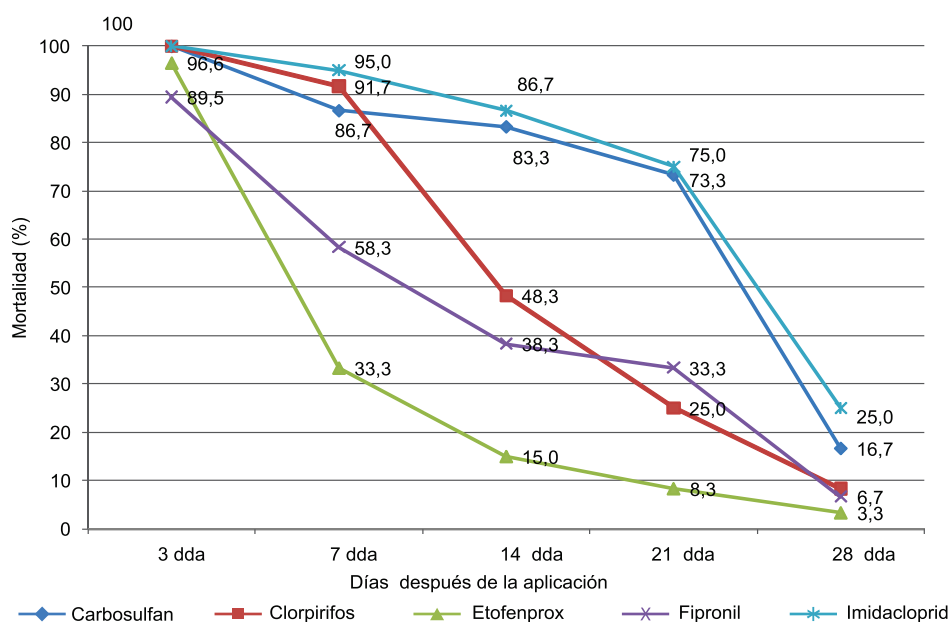


Figura 2. Efecto residual de cinco insecticidas sistémicos aplicados vía foliar para el control de *M. crudus*.

por encima del 55% de eficacia, este porcentaje, a pesar de ser considerado bajo en trabajos de efectividad de productos químicos, fue tan solo un valor de referencia usado para el análisis de estos valores. Solo para Imidacloprid y Carbosulfan, moléculas que en la evaluación realizada a los 21 días aún mantenían valores superiores al nivel de referencia, se presentó un descenso del 50 y 56% de residualidad respectivamente en el lapso de siete días y en relación con la última evaluación, con un porcentaje final del 25%, 16,7%, en su orden. Clorpirifos (8,3%), Fipronil (6,7%) y Etofenprox (3,3%) continuaron con los valores de eficacia más bajos (Figura 2).

Segunda Fase

Durante la segunda fase de evaluación, se probó la efectividad de otras seis moléculas, en este caso sistémicas todas, es importante mencionar que estos productos han sido evaluados en otros cultivos específicamente para el control de insectos cuyo aparato bucal es picador-chupador (Fuentes et ál., 2007).

Usando el mismo nivel de referencia que en la fase anterior (55% de eficacia) se encontró a los siete días, luego de realizadas las aplicaciones, que tan sólo dos moléculas estuvieron por encima de este rango, λ - cialotrina con un 100% y Acetamiprid con

86,7% de mortalidad sobre adultos de *M. crudus*. Las demás moléculas evaluadas Tiametoxan (36,6%), Cartab (16,7%), Acefato (8,3%) y Clorfenapir (0%) en su orden fueron productos que no superaron en rango definido, en la primera evaluación realizada a los siete días (Figura 3).

Durante la segunda evaluación, realizada a los catorce días de efectuada la aplicación, se observó una reducción considerable en la efectividad de todas las moléculas. Los productos cuyos ingredientes activos fueron λ -cialotrina y Acetamiprid, que mantuvieron altos porcentajes de eficiencia a los siete días, se redujeron considerablemente para la evaluación realizada a los catorce días, 48,3 y 13,3%, respectivamente. Tiametoxan, con 10% de eficacia fue la única que presentó alguna residualidad durante la segunda evaluación, Cartap, Acefato y Clorfenapir, perdieron su efecto durante la tercera evaluación.

Tanto a los 21 como a los 28 días de realizadas las aplicaciones no se presentó efecto residual de ninguno de los ingredientes activos evaluados, diferente a lo que se encontró con las moléculas que se usaron durante la primera fase del ensayo, en estas, luego de los 21 días, se mantuvo en mayor o menor porcentaje la eficacia de algunos de los productos usados.

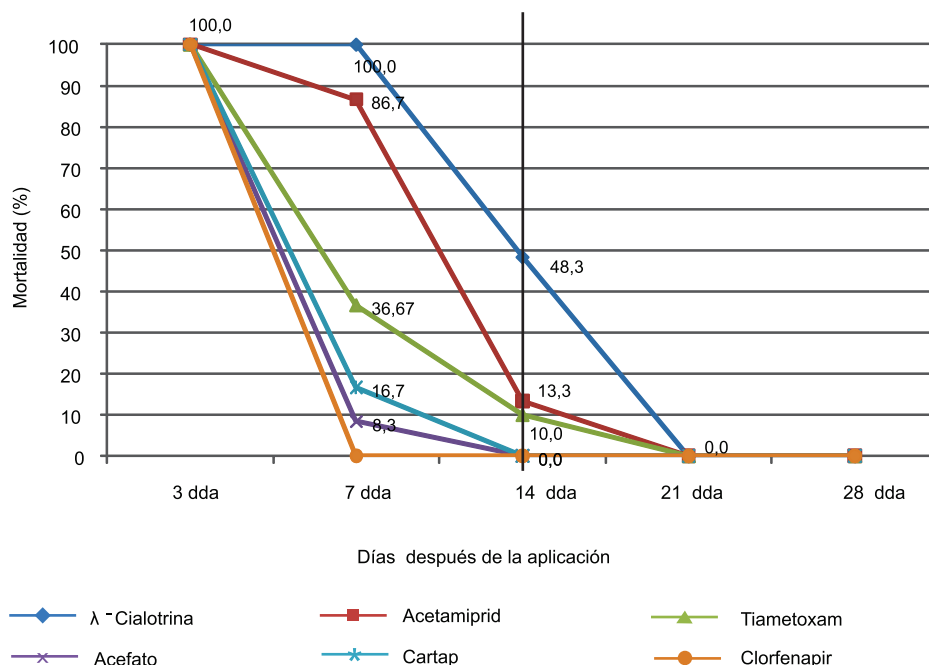


Figura 3. Efecto residual de seis insecticidas sistémicos aplicados vía foliar para el control de *M. crudus*.



Conclusiones

Este estudio suministró un importante aporte relacionado con la efectividad y residualidad de los insecticidas que se encuentran en el mercado colombiano, los cuales, en la mayoría de los casos, a pesar de ser específicos para insectos chupadores en diferentes cultivos, para el caso de palma de aceite no siempre mantienen una actividad por un periodo prolongado al ser aplicados vía foliar.

Según lo anterior, los resultados del presente ensayo sugieren que se evalúen diferentes métodos de aplicación (absorción radicular, inyección, etc.), que puedan favorecer el efecto residual al incrementar la persistencia del ingrediente activo en la planta con propiedades insecticidas eficaces y así obtener un control por periodos más extensos, lo que evitaría aplicaciones con rangos muy estrechos.

Luego de evaluar catorce moléculas de insecticidas, entre sistémicos y de contacto, se encontraron dos (Imidacloprid y Carbosulfan) con resultados promisorios, que usados bajo un programa de manejo integrado permitirán reducir las poblaciones de insectos vectores de la marchitez letal. Además estos resultados validan posteriores investigaciones en relación con las dosis y frecuencia de aplicación, evitando crear presión de selección en los insectos en campo y por consiguiente biotipos resistentes a los productos empleados.

Los resultados del presente trabajo son importantes debido al desconocimiento que existe en relación con la frecuencia de aplicaciones de insecticidas en el sector palmero. No obstante, es relevante mencionar que este estudio fue desarrollado sobre un número

conocido de insectos, condición que al extrapolarse a campo debe partir de muestreos previos que permitan determinar la fluctuación poblacional de vectores y su implicación en el proceso de diseminación del agente causante de la marchitez letal.

En relación con las estrategias de manejo de ML, si bien el uso de insecticidas sistémicos es una medida de “choque” válida en el momento que las poblaciones de insectos vectores son significativas, el control químico no es la única opción y se debe trabajar arduamente en otras medidas, ambiental y económicamente más amigables, que permitan reducir en el corto plazo las poblaciones de insectos infectivos y, por consiguiente, la incidencia de la enfermedad.

Con la correcta interpretación de los resultados del presente trabajo, ahora se dispone de una información oportuna que siendo usada de manera adecuada, permitirá impactar negativamente el avance de la marchitez letal, por un lado en áreas donde la enfermedad se encuentra establecida y, por otro, en zonas en donde la enfermedad comienza a hacer presencia.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos al Fondo de Fomento Palmero, administrado por Fedepalma, al Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma) por el apoyo financiero y científico, al personal de las plantaciones Palmas del Casanare y Palmeras Santana Ltda. por su valiosa colaboración en el desarrollo del trabajo y al Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), por su aporte financiero, mediante el convenio 0094 de 2009.

Bibliografía

- Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18:265-267.
- Arango, M. 2011. Transmisión del agente causante de la marchitez letal (ML) y sus implicaciones epidemiológicas en las plantaciones del Bajo Upiá. Comité Agronómico Zona Oriental. Villavicencio, 11 de febrero.
- Arango, M. Sierra, L.J.; Aldana, R.; Martínez, G. 2011. Efecto de la aplicación de insecticidas y herbicidas en el desarrollo de la marchitez letal (ML) de la palma de aceite en el bajo Upiá, Casanare, Colombia. *Palmas* (Colombia) 32(1):
- Buchholz, A.; R. Nauen. 2002. Translocation and translaminar bioavailability of two neonicotinoid insecticides after foliar application to cabbage and cotton. *Pest Manage. Sci.* 58:10-16.



- Coordinadora de Manejo Sanitario. 2010. *Memorias Taller internacional de marchitez letal*. Villavicencio (Colombia).
- Craig, I.P.; Woods N.; Dorr, G. 1998. A simple guide to predicting aircraft spray drift. *Crop Protection* 17(6): 475-482.
- De Coll, O.; Ilenicov, R.; Agostini, P.; Paradell, S. 1998. Bases para la discusión acerca del manejo integrado de los homópteros auquenorrincos potenciales vectores de cvc en cítricos. En: *XIV Conference of IOCV*, Campinas, SP (Brasil).
- Fuentes, E.; Basoalto, E.; Sandoval, C.; Pavez, P.; Leal, C.; Burgos, R.; Muñoz, C. 2007. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). *Agricultura Técnica* 67(1): 16-22.
- Marzachi, C.; Milne, R.G.; Bosco, D. 2004. Phytoplasma-plant-vector relationships. In: *Research Signpost "Recent Research Development in Plant Pathology,"* 3-31.
- Mena, T.E.; Cardona, M.C.; Martínez, L.G.; Jiménez, O.D. 1975. Efecto del uso de insecticidas y control de malezas en la incidencia de la marchitez sorpresiva de la palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Revista Colombiana de Entomología* (Colombia) 1(1): 9-14.
- O'Mara, J.; Bauernfeind, R.; Stevens, A.; Gast, K.L.B.; Stevens, S. 1993. *Aster Yellows*. Cooperative Extension Service. Kansas State University, Manhattan, USA, 1-6.