

Comportamiento de las poblaciones de *Rhynchophorus palmarum* L. y *Metamasius hemipterus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) en una plantación de palma de aceite

Conduct of the *Rhynchophorus palmarum* L. y *metamasius hemipterus* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) population in oil palm plantation

Fernán Ramírez Crlollo.; Hugo Calvache Guerrero².; Sigifredo Mora Toquica³

RESUMEN

Con el fin de mejorar el sistema de trapeo de los insectos vectores *Rhynchophorus palmarum* y *Metamasius hemipterus* se realizó este estudio en los Llanos Orientales de Colombia, durante el segundo semestre de 1996 y primero de 1997. La fluctuación poblacional se evaluó en tres sitios agroecológicamente distintos: Franjas de vegetación nativa, lotes en producción y lotes en renovación. En total se capturaron 910 especímenes de *R. palmarum*, de los cuales el 2% (18) eran portadores de nematodos. En las franjas de vegetación nativas se colectó el 66,7% (607) de los especímenes que incluían el 72,2% de los portadores (13). La menor captura se logró en los lotes en renovación. De *M. hemipterus* se colectaron en total 11.827 especímenes, casi 13 veces más que de *R. palmarum*. La mayor parte de los especímenes de esta especie se colectaron en los lotes en producción (42,7%) y en las franjas de vegetación (33,9%). En total se encontraron 27 portadores de nematodos (0,2%), colectados en igual proporción en los sitios de mayor captura. La fluctuación de la población de las dos especies tendió a ser inversa y no se observó una correlación significativa de ésta con la precipitación.

SUMMARY

In order to enhance the trapping system of the *Rhynchophorus palmarum* and *Metamasius hemipterus* vector insects this study was carried out in the Eastern Plains (Llanos Orientales) of Colombia during the second semestre of 1996 and the first semestre of 1997. The population fluctuation was evaluated in three agroecologically different places: strips of native vegetation, lots under production and lots under renovation. A total of 910 *R. palmarum* specimens were captured, of which 2% (18) were Nematoda carriers 66.7% (607) of the specimens were collected in the native vegetation strips; these included 72.2% of the carriers (13). The least number was captured in lost under renovation. A total of 11.827 *M. hemipterus* specimens was collected, almost 13 times more than the *R. palmarum*. The greatest part of the specimens of this species was collected in the lost under production (42.7%) and in the vegetation strips (33.9%). A total of 27 Nematoda carriers (0.2%) was found, collected in equal proportion in the places of greser capture. The population's fluctuation of the two species tended to be inverse and a significant correlation of this with the precipitation was not observed.

PALABRAS CLAVES: Palma de aceite, *Elaeis guineensis*, *Rhynchophorus palmarum*, *Metamasius hemipterus*, trampas, población.

1 Ing. Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia.

2 Ing. Agrónomo M.Se. Área Sanidad Vegetal. Cenipalma Apartado Aéreo 252171. Santafé de Bogotá, D.C., Colombia.

3 Ing. Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia.

INTRODUCCIÓN

En 1986, el Anillo rojo - Hoja corta de la palma de aceite se registró por primera vez en Colombia en la Zona Norte, y dos años después en la Zona Oriental, donde se la ha considerado como la segunda enfermedad más grave después de la Pudrición de Cogollo. En esta zona, entre 1992 y 1997, se erradicaron alrededor de 140.000 palmas por esta enfermedad, lo cual equivale a 940 hectáreas, o sea el 1,39% del área sembrada (Ávila et al. 1998). Según Cuthbert (1993) en 1992 la incidencia variaba entre 0,1 y 30%.

Desde esa época, el manejo de la enfermedad se ha basado en una vigilancia permanente y sistemática de las plantaciones para detectar, de manera temprana, las palmas con síntomas iniciales de la enfermedad, con el fin de erradicarlas oportunamente. Paralelamente se ha desarrollado el trapeo sistemático para la captura de los insectos vectores del nematodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb) Goodey, especialmente *Rhynchophorus palmarum* (L.) y *Metamasius hemipterus* L. (Coleoptera: Curculionidae), utilizando preferencialmente la feromona para la atracción de *R. palmarum* y atrayentes naturales en fermentación.

El insecto *R. palmarum* ha sido señalado por algunos investigadores como el principal e incluso como el único vector del nematodo, aunque frecuentemente no se encuentra correlación entre el nivel de su población y la incidencia de la enfermedad. Igualmente, pocas de las palmas que presentan Anillo rojo - Hoja corta muestran también daño aparente del *R. palmarum*, manifestado por galerías internas, lo que sugiere que la diseminación del nematodo se realiza directamente a través de los excrementos o impregnado en las posturas depositadas sobre las axilas de las hojas (Chinchilla 1992; Cuthbert 1991, citados por Mora et al. 1994).

El porcentaje de la población del insecto portador del nematodo varía de una zona a otra según el manejo sanitario dado, la evolución de la enfermedad, la presencia de

huéspedes alternos, etc., pero siempre ha sido mayor en *R. palmarum* que en otras especies (Calvache et al. 1995a). En relación con la precipitación, Mora et al. (1994) indican que el aumento de las lluvias habría incidido en una reducción de la población portadora.

Por su parte, *M. hemipterus* se ha considerado comúnmente como el segundo vector en importancia; sin embargo, Calvache et al. (1995b) reportan que pese a su menor porcentaje de insectos portadores, sus altas poblaciones pueden determinar un número mayor de especímenes portadores, respecto de otros vectores. Este insecto llega casi inmediatamente después de las prácticas de poda y cosecha a las superficies de corte de las hojas u otras heridas para alimentarse u ovipositar en ellas. Los estados de huevo, larva y pupa se desarrollan en las bases peciolares de la palma o en los raquis de las hojas cortadas que forman las "paleras". La naturaleza y ubicación de estos pequeños nichos facilitan el desarrollo de niveles de población altos y la diseminación rápida de la enfermedad (Mora et al. 1994).

Respecto a la localización de las trampas, Calvache et al. (1995a) recomiendan localizarlas directamente sobre las palmas, en la base de las mismas, entre palmas o debajo de las paleras. En los lotes, ellos sugieren colocarlas, de preferencia, a lo largo de las carreteras, entre la primera y segunda palma, para facilitar la labor de colección y el cambio de cebos de las mismas. Además, no se han encontrado diferencias significativas entre las capturas obtenidas en el borde de los lotes y las del interior de los mismos. En términos generales, se ha considerado que la ubicación de las trampas en la plantación debe hacerse en los bordes, para atraer los insectos que están al interior de la misma y evitar la entrada a la plantación de los insectos que se encuentran en cultivos vecinos. Sin embargo, no hay información clara al respecto, circunstancia por la cual se aprovechó el presente trabajo para conocer aspectos

relacionados con la presencia de los insectos diseminadores y los sitios de trampeo, según los siguientes objetivos:

- Determinar la fluctuación de la población de *R. palmarum* y *M. hemipterus*, portadores y no portadores del nematodo, en tres sitios de trampeo agroecológicamente distintos.
- Establecer la posible relación entre la precipitación y la población capturada de las dos especies.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en la plantación de palma de aceite "Inversiones La Mejorana", localizada 16 kilómetros al oriente de la cabecera municipal de Acacias (Meta), en la vía que de Acacias conduce a la Inspección de Policía Dinamarca del mismo municipio. El trabajo se llevó a cabo durante el segundo semestre de 1996 y el primero de 1997.

Para este estudio se dispuso de tres zonas agroecológicas características de una plantación de palma de aceite: lotes de palma en producción, franjas de vegetación nativa entre los lotes de palma y lotes de palma en renovación. Cada zona se representó en el campo con dos sitios de estudio, para un total de seis sitios, en cada uno de los cuales se

ubicaron seis trampas distanciadas 100 metros una de otra. Los sitios 1 y 4 correspondieron a franjas de vegetación nativa; los 2 y 3 a lotes de palma en producción y los 5 y 6 a lotes en renovación (Fig. 1).

La trampa utilizada fue la de tipo cerrado con dos aperturas superolaterales; el cebo que se cambió semanalmente, fue melaza, agua y estípote de palma, en proporción 1:3:1. Diariamente se hizo colección de los insectos capturados en las 36 trampas y se llevó un registro para conocer la forma como iba fluctuando la población de *R. palmarum* y *M. hemipterus* en los diferentes sitios de estudio.

Los insectos capturados diariamente se llevaron al laboratorio de la plantación, en donde se registró la trampa de origen, la especie y la cantidad capturada por sexo. Luego, los insectos, de manera individual, se disectaron y se colocaron en trampas de White para la extracción de nematodos. Después de 24 horas se retiró el tamiz con el filtro y el insecto, y el agua contenida en el recipiente inferior se examinó con la ayuda del estereoscopio para determinar si el insecto había sido portador o no del nematodo y se estableció el porcentaje de la población portadora en las dos especies por sitio.

Paralelamente se llevó el registro de la precipitación diaria en los seis sitios de trampeo y con base en él se definieron las épocas de mayor o menor precipitación.

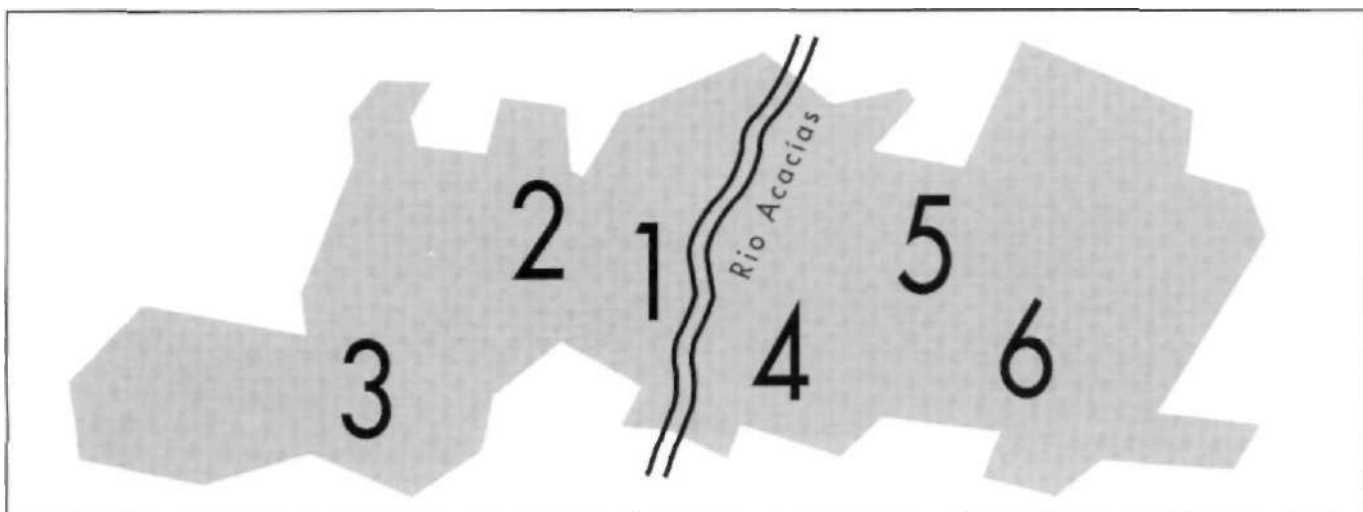


Figura 1. Ubicación de los seis sitios de trampeo en la plantación. Inversiones La Mejorana. Acacias (Meta).

Posteriormente se estableció la relación existente entre la población capturada y la precipitación.

Para el estudio de la fluctuación poblacional se manejó un Diseño Completamente al Azar, en el cual los tratamientos fueron las capturas acumuladas en el año en cada sitio de estudio y las repeticiones fueron las capturas acumuladas por cada trampa al interior de los sitios (36 observaciones). Para el análisis de varianza se efectuaron transformaciones sobre los datos ("raíz cuadrada de X más 0,5" para *R. palmarum* y "logaritmo de X" para *M. hemipterus*) con el fin de lograr una distribución normal que permitiera efectuar pruebas de comparación de los promedios. Los promedios de captura de los sitios se compararon mediante la Prueba de Duncan.

obtuvo una precipitación de 1.253 mm, para la Época 2 (diciembre de 1996 a marzo de 1997) la precipitación fue la más baja 497 mm, y en la época 3 (abril a julio de 1997) se presentó la precipitación más alta con 1.683 mm. Esta estacionalidad en la precipitación sugirió un ordenamiento análogo de las capturas totales de los insectos en estudio y aún de los portadores del nematodo. En la Figura 2 se observa que efectivamente la precipitación tendió a estacionalizar su distribución por épocas de cuatro meses cada una. En adelante los datos de precipitación se tratarán por épocas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Precipitación

Los registros diarios de la precipitación se totalizaron mensualmente y se acumularon por épocas de cuatro meses cada una, buscando la mayor significancia de los mismos. El ordenamiento de los datos por épocas obedeció al comportamiento de la precipitación: entre agosto y noviembre de 1996 (época 1) se

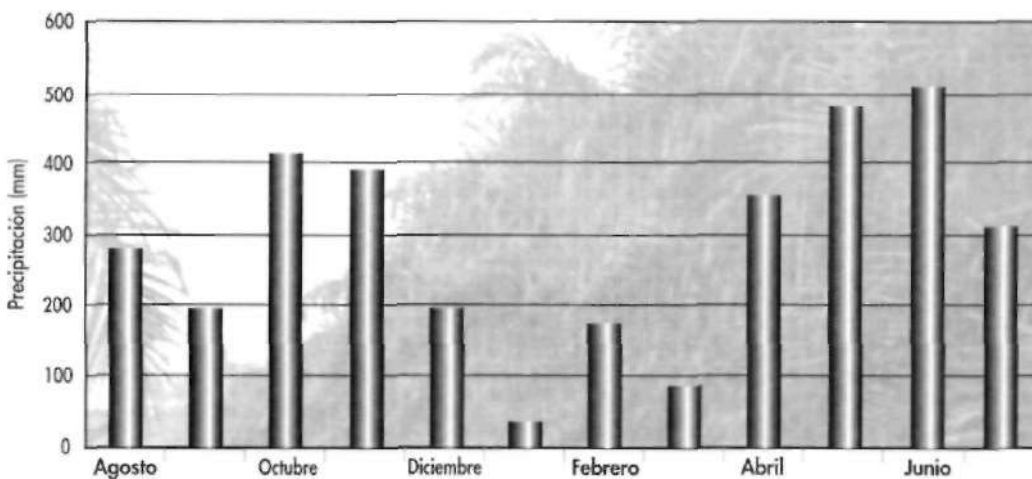


Figura 2. Precipitación mensual registrada durante el estudio. Inversiones La Mejorana. Acacias (Meta). 1996-1997

FLUCTUACIÓN DE *R. palmarum* POR SITIOS DE ESTUDIO

En total se colectaron 910 especímenes de *R. palmarum*, correspondiendo al sitio 4 (Franja de vegetación nativa) la más alta participación (43,3%) con 394 especímenes, seguida de los sitios 1 (también franja de vegetación nativa) con 23,4%, el sitio 3 (lote en producción) con el 14%, sitio 6 (lote en renovación) con el 6,6%, sitio 5 (lote en renovación) con el 6,4% y sitio 2 (lote en producción) con el 5,8% sobre el total capturado (Tabla 1).

En porcentaje, la participación de los sitios en la captura de *R. palmarum* hace ver que existen

diferencias a través y al interior de las diferentes zonas agroecológicas según las condiciones intrínsecas de cada una y con las condiciones del entorno. Por ejemplo, en el sitio 4 se colectó casi el doble de la cantidad colectada en el sitio 1, siendo ambos sitios franjas de vegetación nativa, y siendo el área del primero casi la mitad

Comportamiento de las poblaciones de *Rhynchophorus palmarum* L.

Tabla 1. Fluctuación poblacional mensual de *R. palmarum* en los diferentes sitios de estudio. Inversiones La Mejorana. Acacias (Meta). 1996 -1997

MES	SITIO DE ESTUDIO						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
Ago	11	5	30	30	4	9	89
Sep	11	2	17	11	0	0	41
Oct	6	6	5	14	6	2	39
Nov	19	2	17	16	4	7	65
Dic	9	3	6	31	4	9	62
Ene	22	9	9	14	11	2	67
Feb	43	10	14	48	6	9	130
Mar	27	4	5	56	7	3	102
Abr	29	7	12	117	8	15	188
May	20	1	7	25	4	3	60
Jun	12	3	2	28	3	1	49
Jul	4	1	3	4	3	3	18
Total	213 b*	53b	127c	394a	60d	63d	910

* Los datos seguidos por la misma letra no presentan diferencia significativa según la Prueba de Duncan al 5%.

de la del segundo. La diferencia puede estar en que el sitio 4 era más densamente poblado.

En el sitio 2 (lote en producción), cercano al sitio 1 (franja de vegetación), se capturó baja cantidad respecto del otro lote en producción (sitio 3), el cual se encuentra alejado de la misma franja de vegetación. Es posible entonces que la franja de vegetación, por la cual los insectos tienen mayor preferencia, absorba parte de la población que podría albergar el sitio 2 cercano a ella.

Los sitios con menor captura: (5 y ó - lotes en renovación y el 2 - lote en producción) no presentaron diferencias significativas entre sí; en tanto, que los sitios de mayor captura (4 y 1 - franjas de vegetación nativa y 3 - lote en

producción) si presentaron diferencias significativas entre sí y con los sitios antes mencionados (Tabla 1).

Al analizar la información de manera global, según las características de los sitios, *R. palmarum* presentó mayor preferencia por las franjas de vegetación nativa (sitios 1 y 4), en donde se capturaron 607 insectos (66,7% del total capturado), de los cuales 13 fueron portadores del nematodo (72,2% del total de insectos portadores). Los lotes en producción (sitios 2 y 3) ocuparon el segundo lugar en la preferencia del insecto. Allí se capturaron 180 insectos (19,7% del total capturado), cuatro de los cuales fueron portadores (22,2% del total de portadores). Finalmente, la más baja preferencia se presentó por los lotes en renovación (sitios 5 y 6), donde se colectaron 126 insectos (13,5% del total capturado) y un insecto portador (5,6% del total de portadores), o sea que existe proporcionalidad entre las cantidades de capturas e insectos portadores (Fig. 3).

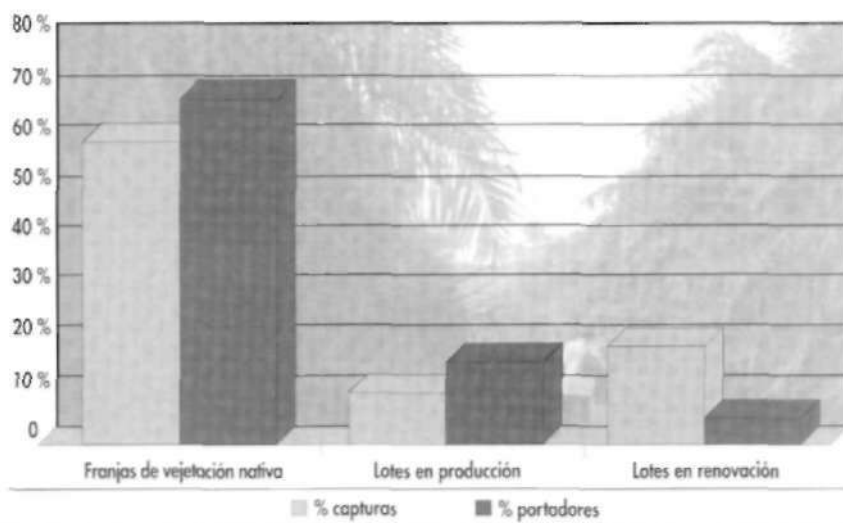


Figura 3. Capturas y portadores de *R. palmarum* en tres diferentes zonas agroecológicas. Inversiones La Mejorana. Acacias (Meta). 1996-1997

PARTICIPACIÓN POR SEXOS EN *R. palmarum*

Durante el estudio se capturaron 466 hembras y 444 machos de *R. palmarum*, correspondientes al 51,2% y 48,8%, respectivamente, para una relación de sexos aproximada de 1:1. Esta relación no correspondió en cuanto a insectos portadores del nematodo; se observaron 18 portadores positivos o sea un 2% sobre el total capturado, cinco de los cuales (27,8%) fueron hembras y 13 (72,2%) machos. Es decir que la relación aproximada fue de 3 portadores machos: 1 portador hembra. Lo anterior puede ser de gran importancia si se considera que los portadores machos, por tener menos oportunidad de contacto (no ovipositan) con las palmas, podrían tener menor posibilidad de diseminación del nematodo.

CORRELACIÓN DE LA FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *R. palmarum* CON LA PRECIPITACIÓN

Tal como puede apreciarse en la Figura 4, la población total mensual capturada fue inversamente proporcional al registro mensual de la precipitación, de manera que se lograron mejores capturas en los meses de menor precipitación, y los resultados muestran un

ligero desplazamiento de un mes, según lo cual el efecto de alguna condición en la precipitación se observa en la población del insecto en el mes siguiente, a excepción de los meses de abril 97- mayo 97, en los cuales no se cumplió esta afirmación.

Por esto se consideró conveniente analizar la información teniendo en cuenta los acumulados por épocas. En efecto, el mayor número de insectos capturados correspondió a la época de sequía que caracterizó a los meses de diciembre de 1996 y enero, febrero y marzo de 1997 (Fig. 5). En el análisis de la correlación existente entre la precipitación por épocas y la población capturada, el coeficiente de correlación fue del -49,97%, mientras que el del análisis mensual sólo llegó a un -16,1 1%.

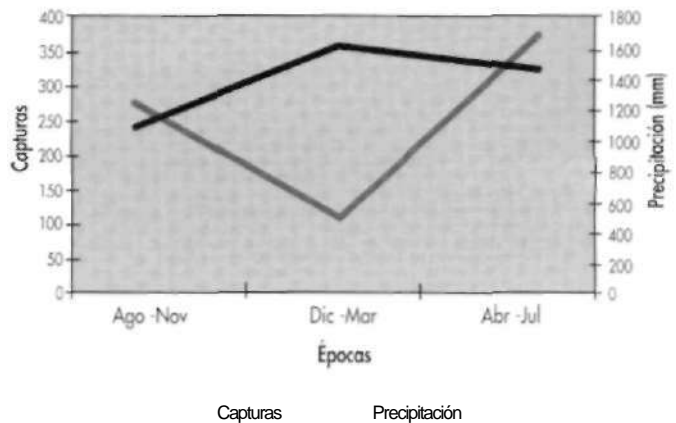


Figura 5. Fluctuación poblacional de *R. palmarum* vs. Precipitación. Inversiones La Mejorana. Acacias (Meta). 1996-1997.

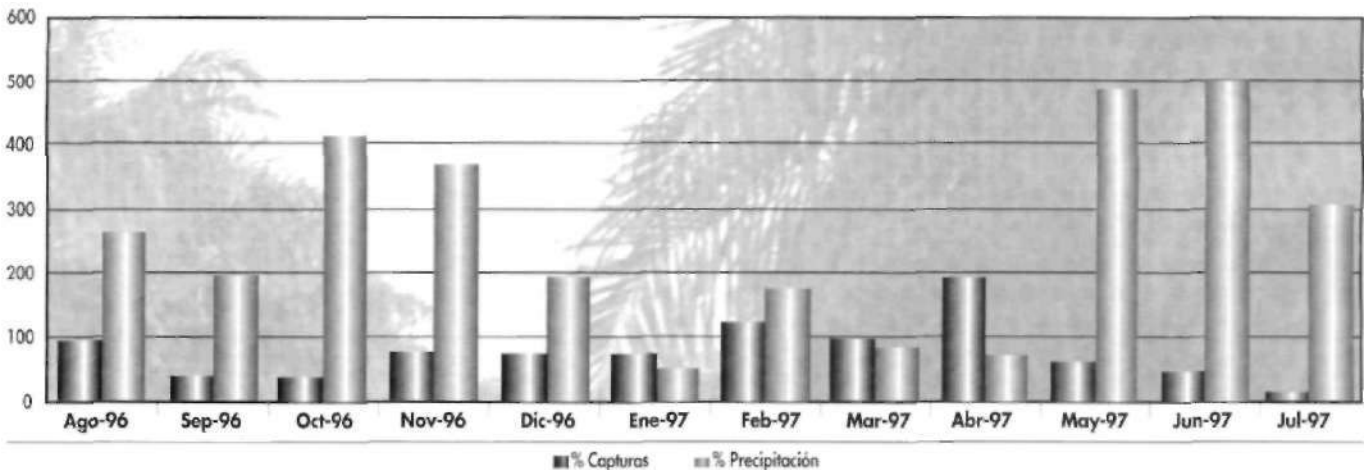


Figura 4. Registro mensual de las capturas de *R. palmarum* y la precipitación. Inversiones La Mejorana. Acacias (Meta). 1996-1997.

Al analizar el comportamiento de *R. palmarum* respecto a la precipitación en los diferentes sitios de estudio, como era de esperarse, esta tendencia fue más marcada en los sitios 1 y el 4, donde se había registrado la mayor captura (Fig. 6).

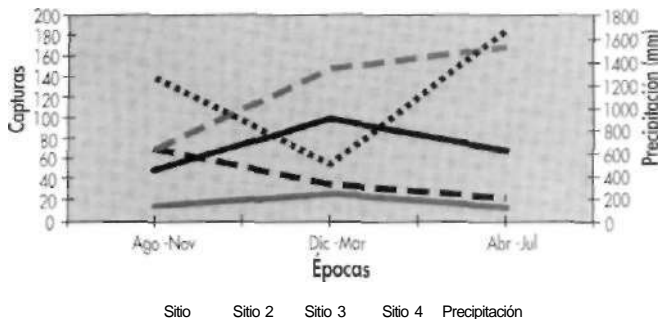


Figura 6. Capturas de *R. palmarum* por sitio Vs. Precipitación. Inversiones La Mejorana. Acacias (Meta). 1996-1997.

En cuanto a los insectos portadores del nematodo, su baja cantidad no ameritó un mayor análisis estadístico. Para el caso de *R. palmarum*, el porcentaje de insectos portadores del nematodo fue del 2%, siendo bajo entre los porcentajes que normalmente se reportan para este insecto en la región.

FLUCTUACIÓN DE *M. hemipterus* POR SITIOS DE ESTUDIO

Como se detalla en la Tabla 2, se colectaron 11.827 adultos de *M. hemipterus* durante el estudio, siendo la participación de los sitios en orden descendente la siguiente: sitio 3 (lote en producción alejado de la franja de vegetación del sitio 1) con el 24,3% del total capturado, sitio 2 (también lote en producción) con 19,2%, sitio 4 (franja de vegetación nativa) con el 18,5%, sitio 1 (franja de vegetación) con el 15,4%, sitio 6

(lote en renovación) con el 13,8% y sitio 5 (lote en renovación) con el 9,5% sobre el total capturado.

En porcentaje, se observa que la participación de los sitios, a diferencia del caso de *R. palmarum*, fue más homogénea a través y al interior de las diferentes zonas agroecológicas, lo cual sugiere que *Ai. hemipterus* presenta mayor adaptabilidad, mayor movilidad y una preferencia por condiciones agroecológicas menos marcada. Sin embargo, se evidenció la preferencia del insecto por los lotes en producción, seguido de las franjas de vegetación nativa y de los lotes en renovación (Fig. 7).

Los sitios de menor captura: 5 y 6 (Lotes en renovación) son iguales entre sí, así como las franjas de vegetación, y los lotes en producción. Sin embargo, la intersección de los rangos en la prueba de comparación indica que no existen diferencias altamente significativas entre las diferentes zonas agroecológicas de trampeo, excepto entre los sitios 3 (de mayor captura) y 5 (de menor captura).

MES	SITIO DE ESTUDIO						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
Ago	161	221	426	264	102	297	1471
Sep	304	465	539	154	118	162	1742
Oct	340	387	282	178	150	223	1560
Nov	247	360	269	208	127	264	1475
Dic	125	44	243	161	72	173	818
Ene	113	137	287	140	33	90	800
Feb	110	150	111	184	81	40	676
Mar	58	72	72	223	139	95	658
Abr	66	60	89	316	68	89	688
May	19	52	70	21	50	17	229
Jun	136	172	161	105	58	85	717
Jul	146	149	232	236	129	101	993
Total	1.825b	2.269ab	2.780a	2.190ab	1127c	1.636bc	11827

Tabla 2. Fluctuación poblacional mensual de *M. hemipterus* en los diferentes sitios de estudio. Inversiones La Mejorana. Acacias (Meta). 1996-1997.

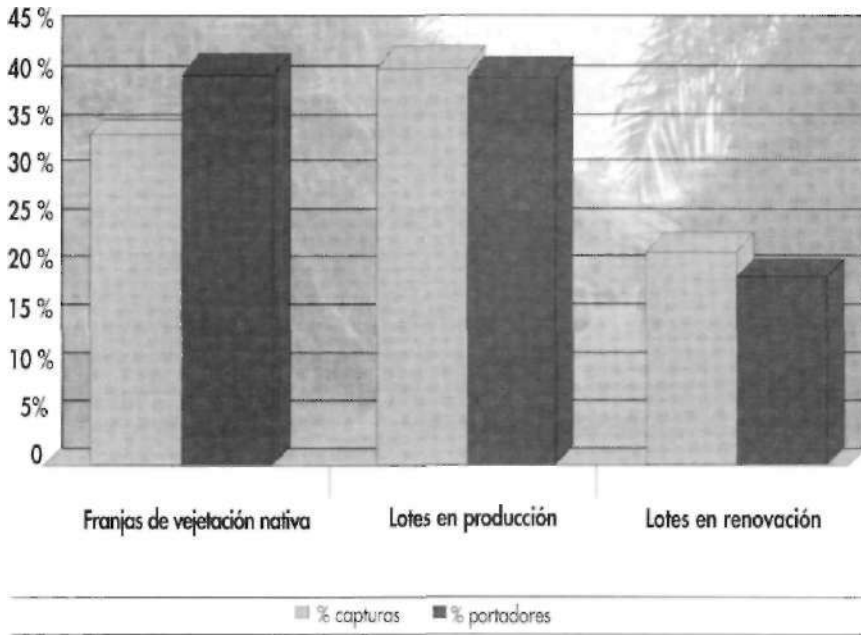


Figura 7. Capturas y portadores de *M. hemipterus* en tres diferentes zona agroecológicas. Inversiones La Mejorana. Acacias (Meta). 1996-1997.

En los lotes en producción (sitios 2 y 3) se capturaron 5.139 insectos, (42,7% del total capturado), de los cuales 11 fueron portadores del nematodo (40,7% del total de portadores); en las franjas de vegetación (sitios 1 y 4) capturaron 4.015 insectos (33,9% del total), de los cuales 11 fueron portadores, el mismo número que en los lotes en producción. En los lotes en renovación se capturó la menor cantidad de insectos (2.763) y la menor de portadores (5).

portadores se refiere, pues se encontraron 27 insectos portadores o sea un 0,2% sobre el total capturado: 25 (92,6%) fueron hembras y sólo 2 (7,4%) machos. Lo anterior es de gran importancia, ya que los portadores hembras, por tener mas oportunidad de contacto (ovipositan) con las palmas, tienen mayor posibilidad de diseminación del nematodo.

CORRELACIÓN DE LA FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *hemipterus* CON LA PRECIPITACIÓN

En la Figura 8 se observa también que la precipitación tiende a estacionalizar su distribución por épocas y que en este sentido parece haber una correlación con la fluctuación de capturas.

En la Figura 9 se observa que la tendencia de los sitios de captura frente a la precipitación fue positiva en el lapso entre las etapas 1 y 2, y tiende a ser negativa entre las etapas 2 y 3, como lo indica también la Figura 10. Esto

PARTICIPACIÓN POR SEXOS EN *M. hemipterus*

La cantidad de capturas por sexo en *M. hemipterus* indica que la relación es de 3 hembras por cada macho (3:1). Sin embargo, esta relación no correspondió en cuanto a insectos

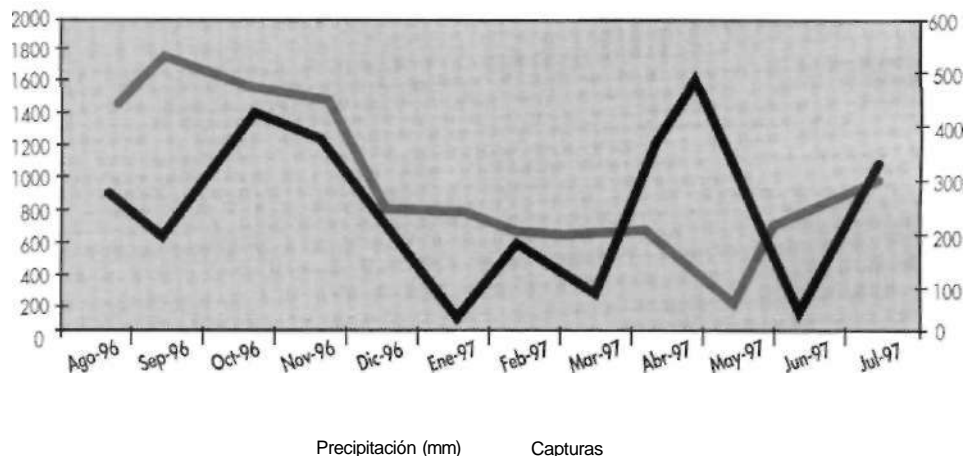


Figura 8. Capturas mensuales de *M. hemipterus* vs. Precipitación. Inversiones La Mejorana. Acacias (Meta). 1996-1997.

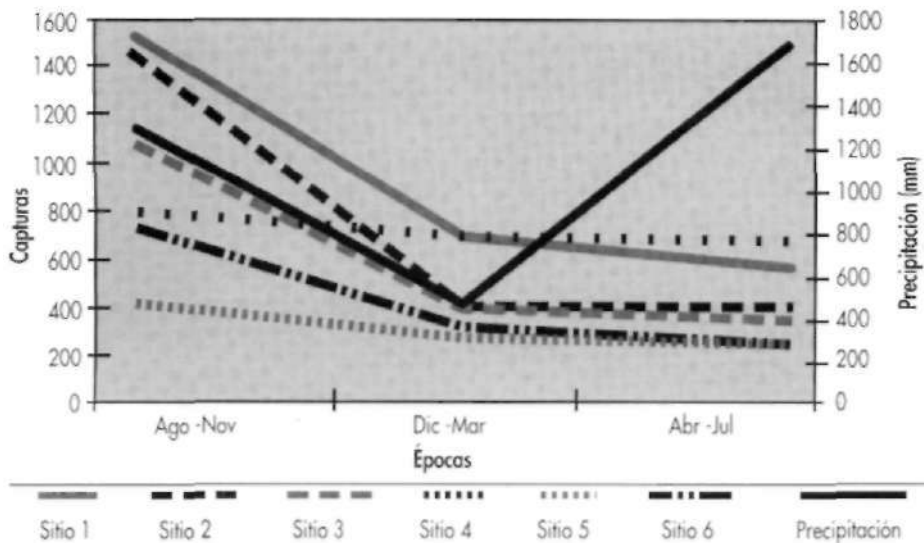


Figura 9. Capturas de *M. hemipterus* vs. por sitio vs. Precipitación. Inversiones La Mejorana. Acacias (Meta). 1996-1997.

posiblemente se debe a que el insecto se ve más influenciado por la humedad relativa del ambiente que por la precipitación directamente.

Los resultados de los análisis de correlación mensuales fueron erráticos y de bajo valor absoluto, aunque los mismos análisis efectuados por épocas fueron para todos los sitios positivos y de alto valor absoluto, siendo el valor general de 42,46%, de manera que se puede afirmar que la precipitación es bastante incidente sobre la fluctuación de capturas.

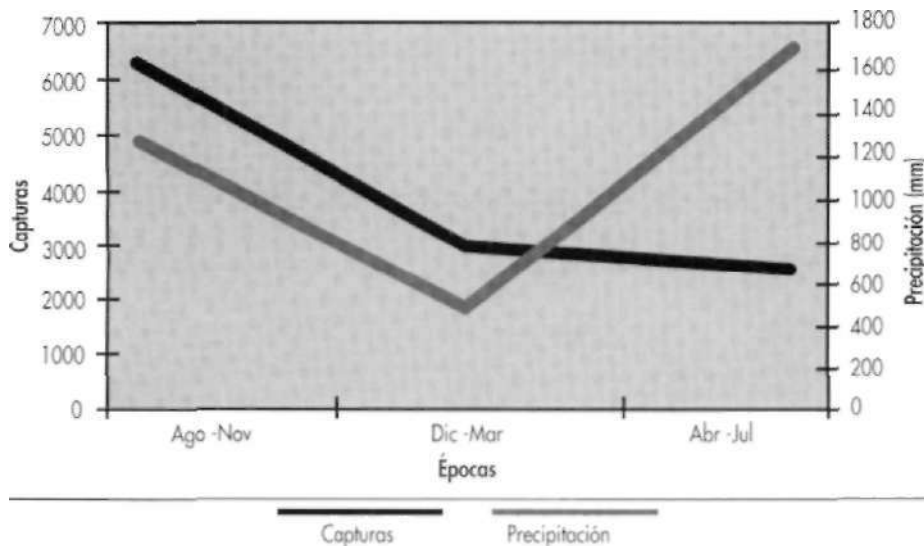


Figura 10. Fluctuación poblacional de *M. hemipterus* vs. Precipitación. Inversiones La Mejorana. Acacias (Meta). 1996-1997

En cuanto al número de insectos portadores, la tendencia se mantuvo igual respecto a la precipitación; el porcentaje de portadores fue del 0,2%, es decir diez veces menor que en *R. palmarum*; no obstante, la población de *M. hemipterus* Fue 13 veces mayor, lo cual da como resultado un mayor número neto de insectos portadores 27. El porcentaje de portadores fue bajo respecto a los reportes para este insecto en esta región.

CONCLUSIONES

Con base en los objetivos propuestos y los resultados obtenidos, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

En épocas de sequía o menor precipitación se debe establecer un programa mayor de trampeo de *R. palmarum*, siendo que en esta época fue cuando se lograron las más altas capturas.

Preferencialmente, las trampas para *R. palmarum* deberán colocarse dentro de franjas de vegetación nativa. En ausencia de éstas, es conveniente hacer una vigilancia previa para conocer los sitios de mayor captura, donde se establecerá un programa de trampeo de insectos.

Para un programa de captura de *Ai. hemipterus*, los lotes de palma en producción son los más adecuados.

Los porcentajes de insectos portadores del nematodo

fueron relativamente bajos; sin embargo, es conveniente mantenerse vigilantes puesto que cualquier cambio en estos porcentajes puede ser el reflejo de la evolución de la enfermedad en cualquier sentido.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a la empresa Inversiones La Mejorana, por haber facilitado la ejecución del presente trabajo y permitir la publicación de la información obtenida.

BIBLIOGRAFÍA

ÁVILA, M.; AMÉZQUITA M., CALVO, F.; CABRERA, H.; G"MEZ, H. 1998. Manejo del Anillo rojo/Hoja corta en plantaciones de

los Llanos Orientales de Colombia. En: Conferencia Internacional "Avances Agronómicos de Palma de Aceite". Cartagena, septiembre 1-2, 1997. Memorias. ISOPA - Cenipalma, Santafé de Bogotá. p.172-187.

CALVACHE, G., H.; MORA, S.; GUEVARA, L.A. 1995a. Anillo Rojo - Hoja Corta en palma de aceite. Tecnología disponible en Colombia. Palmas (Colombia) v. 16 no. Especial, p.211 -218.

_____ ; GUEVARA A., L.A.; ALVAÑIL A., F. 1995b. 1996. Anillo rojo hoja corta en palma de aceite. Cenipalma, Santafé de Bogotá. 31 p. (Boletín técnico no.9).

CUTHBERT, J. 1993. Rhadinaphelenchus cocophilus (Cobb) y la palma de aceite en los Llanos Orientales de Colombia. Palmas (Colombia) v. 14 no.2, p.23-44.

MORA T., L.S.; CALVACHE G., H.; ¡VILA P., M. 1994. Diseminación de Rhadinaphelenchus cocophilus (Cobb) Goodey. Agente causal del Anillo Rojo - Hoja Corta de la palma de aceite en San Carlos de Guaroa (Meta). Palmas (Colombia) v. 15 no. 1, p.15-27.