

Aspectos biológicos y alternativas de control de *Imatidium neivai* Bondar (Coleoptera: Chrysomelidae) raspador del fruto de la palma de aceite

Biological Aspects and Management Alternatives of *Imatidium neivai* Bondar (Coleoptera: Chrysomelidae) Oil Palm Fruit Scraper

Jorge A. Aldana¹
Hugo Calvache G.²
Juan E. Cataño³
Carolina Valencia C.⁴
Jesús Hernández S.⁵

Resumen

Las raspaduras que ocasiona *Imatidium neivai* sobre la superficie de los frutos de palma generan pérdidas importantes en la extracción de aceite, además de ocasionar el corte de racimos verdes por el cambio de color que se presenta en los frutos afectados. En la plantación El Samán, se estudiaron algunos aspectos ecológicos del raspador de frutos, como son la actividad de los adultos, el daño ocasionado y el reconocimiento de los factores de mortalidad natural. Para ello, se realizaron observaciones directas de adultos sobre racimos en formación, se diseñó una escala de daño y la metodología que permite evaluarlo en los sitios de acopio de frutos en los lotes, así mismo, como alternativa de control se evaluó algunos productos biológicos. Los adultos de *I. neivai* presentan actividad nocturna, las hembras llegan a los racimos una vez se rompe la espata que la cubre, depositan sus huevos en la base interna de las espigas del nuevo racimo; las larvas raspan los frutos externos de la parte inferior de los racimos y los adultos los frutos superiores, un adulto puede raspar 1,5 cm² cada día. Se encontró un parasitoide de pupas *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), se registraron depredadores como *Alcaeorrhynchus grandis* (Hemiptera: Pentatomidae), *Hololepta* sp. (Coleoptera: Histeridae) y hormigas de los géneros *Crematogaster* y *Odontomachus*, se encontró y aisló el hongo *Paecilomyces* sp. sobre adultos. Se estableció una calificación promedio del sitio de acopio evaluando la superficie dañada de 35 racimos. Los resultados preliminares de la aplicación de productos biológicos fueron positivos.

Summary

The serapings provoked by *Imatidium neivai* on palm fruits surface generate important losses in oil extraction, causing besides, having to cut green bunches due to the change of color presented in the affected fruits. In El Saman plantation some ecological aspects of the fruit scraper were studied, such as the

Palabras Clave

Palma de aceite,
Plagas,
Imatidium neivai B.

1. Biólogo Cenipalma.
2. I.A. MSc. Cenipalma.
3. Estudiante Unipaz.
4. Microbióloga Cenipalma.
5. I.A. Palmosan.



adults activity, the damage caused and the examination of the natural death factors. For that purpose, direct observations of adults on bunches in the formation stage were carried out, a damage scale was designed, as well as the methodology that allows evaluating the damage in the fruits gathering place at the plots, also some biological products were evaluated as a control alternative. Adult *I. neivai* present an evening activity, especially the females get to the bunches once the covering spathe breaks out, they deposit their eggs in the inner part of the deeper ear, the larvae scrape the external fruits of the lower part of the bunches and the adults do it to the top fruits. An adult may scrape 1.5 cm² each day. A pupa parasitoid *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) was found, depredators such as *Alcaeorrhynchus grandis* (Hemiptera: Pentatomidae), *Hololepta* sp. (Coleoptera: Histeridae) and ants of the *Crematogaster* and *Odontomachus* kind were found; the *Aspergillus parasiticus* fungus was found and isolated on adults. Statistically, it was established that evaluating the damaged surface of 35 bunches; an average qualification of the gathering site is obtained. The preliminary results of the application of biological products was positive.

Introducción

El establecimiento del cultivo de la palma de aceite por sus grandes extensiones induce a un cambio drástico en el ecosistema local. Este cambio se manifiesta en la creación de un nuevo agroecosistema, que si bien es estable por la naturaleza del cultivo, es muy frágil debido a la dominancia de una sola especie. Esta circunstancia, además de la homogeneidad del cultivo y el volumen foliar favorecen la presencia y desarrollo de los insectos fitófagos, cuyas poblaciones pueden crecer con rapidez y adquirir la categoría de plaga por la baja presión de reguladores biológicos, también en proceso de adaptación en un medio ecológico tan nuevo (Calvache, 1991).

La fauna entomológica de la palma de aceite en América es abundante, principalmente en las unidades creadas a partir de selvas primarias, donde las especies han sido obligadas a readaptarse a este nuevo medio. Al buscar las plantas hospedantes originales de las principales plagas, se ha constatado que muchas especies están confinadas a algunas palmáceas silvestres; otras más polífagas viven a expensas de diferentes tipos de vegetales, pero en ambos casos el paso al nuevo biotipo (palma adulta) aumenta las posibilidades de desarrollo de las poblaciones de insectos plaga (Reyes y Cruz, 1996; Genty, 1998; Cruz, 2000).

Los diagnósticos tecnológicos del cultivo de la palma de aceite en las diferentes zonas productoras de Colombia, arrojan una lista bastante amplia de especies de insectos y ácaros fitófagos que se alimentan de la palma de aceite, pertenecientes a grupos taxonómicos diferentes, que se presentan de manera solitaria o en formas sucesiva o simultánea con dos o más especies.

La importancia relativa de cada una de las plagas, dependerá del órgano de la palma del cual se alimentan y de las condiciones en las cuales se encuentra la palma atacada (Calvache, 2002; Calvache *et al.*, 2001; Zenner y Posada, 1992; Reyes y Cruz, 1986; Genty *et al.*, 1978).

Respecto a los hábitos alimentarios de los insectos plaga de la palma de aceite se pueden distinguir aquellos que se alimentan del follaje como defoliadores, los que atacan la raíz como barrenadores y los que atacan órganos de reproducción. En este último grupo se destaca *Imatidium neivai* Bondar (Coleoptera: Chrysomelidae). Este insecto de pequeño tamaño, de aproximadamente cinco milímetros, muy aplanado, de color rojizo, en estado adulto y de larva vive entre los frutos de los racimos verdes y la base de las flechas.

Este insecto inicia el daño en los racimos verdes pero sus consecuencias se aprecian en los racimos maduros; los adultos y en especial las larvas, roen la parte superficial de los frutos verdes, el secamiento consecutivo de la zona atacada causa una lignificación gris ceniza del epicarpio con apariencia corchosa, lo que vuelve difícil la apreciación del grado de madurez del racimo, con lo cual se origina la pérdida de racimos por mala cosecha, la cual puede llegar al 7% (Genty *et al.*, 1978).

Este trabajo da a conocer los principales aspectos biológicos, factores de mortalidad natural y evalúa alternativas de control de *I. neivai*, raspador de los frutos de la palma de aceite que contribuyen a adoptar mecanismos de control biológico adecuados que conlleven a manejar las poblaciones de este insecto plaga.

Metodología

El trabajo se desarrolló en el corregimiento de Sabaneta, municipio de Sabana de Torres en la plantación El Samán, perteneciente a la empresa Pamosan. Esta plantación se encuentra ubicada en el kilómetro 8 de la vía que comunica a la Troncal de la Paz con el municipio de Puerto Wilches. Con una temperatura media de 31°C, humedad relativa del 80%, precipitación anual de 2.900 mm y una altura sobre el nivel del mar de 180 m.

Hábitos y daño

Se realizaron observaciones directas en campo sobre racimos durante la noche para conocer los hábitos, período de actividad y consumo de este insecto. Así mismo, el daño ocasionado en los racimos.

Período de actividad

Se hizo el reconocimiento de las horas de mayor actividad biológica del *I. neivai*, para ello fue necesario retirar las hojas del tercio inferior de la palma que impedían realizar las observaciones en horas de la noche. Se utilizó luz infrarroja para no perturbar el comportamiento natural de los insectos. Una vez terminó su actividad en horas de la mañana se cortó el racimo y se evaluó el número de insectos encontrados al interior de las espigas con el propósito de establecer la diferencia entre el número de individuos observados durante la noche y los registrados en los racimos.

Consumo de *I. neivai*

Para establecer el área que consume *I. neivai*, durante la noche se le hizo seguimiento a los insectos que comenzaron a consumir la superficie de los frutos; se marcó la superficie de aquellos que habían sido raspados. Al final de la observación en horas de la mañana se retiraron los frutos raspados y se calculó el daño para establecer el área consumida.

Enemigos naturales

Semanalmente se recorrió un lote evaluando todos los racimos cada cinco líneas cada cinco palmas, en las cuales se colectaron los insectos infectados con patógenos, pupas parasitadas e insectos depredadores. Así mismo, se cortaron

tres racimos diarios entre uno y tres meses de formados y se revisó cada una de las espigas para buscar enemigos naturales.

Los individuos infectados con entomopatógenos se conservaron en viales esterilizados, se etiquetaron y refrigeraron. En el laboratorio las muestras infectadas por hongos se desinfectaron en una solución al 0,5% de hipoclorito de sodio sumergiéndolos por 1 minuto, se lavaron con agua esterilizada y se dejó escurrir en toallas de papel. Posteriormente las muestras se llevaron a cámara húmeda para inducir esporulación y, finalmente, se realizó una redesinfección antes de aislar en medio nutritivo de agar.

Las pupas parasitadas se retiraron y se colocaron en viales individuales cubiertos con tul para esperar la emergencia de los parasitoides. Luego estos insectos se preservaron en alcohol al 70% al igual que los insectos depredadores.

Evaluación del daño

Para evaluar el impacto económico del daño causado por el insecto se realizaron lecturas del porcentaje de daño de los frutos externos del racimo, en los sitios de acopio. La metodología consistió en arrojar un lazo de 3,50m con diez nudos sobre los racimos, aquellos que quedaran debajo de cada nudo se separaron hasta completar 35.

Una vez separados y con el fin de facilitar la lectura, los racimos se dividieron en dos caras de acuerdo con su ubicación en la palma, la cara interna correspondió a la parte del racimo que hace contacto con el estípote y la cara externa a la que está en contacto con la hoja, en cada una de las caras se calculó el porcentaje de daño de la superficie visible de los frutos externos y se obtuvo un valor promedio del daño del racimo. Se establecieron rangos para la evaluación del daño en los racimos.

Se tomaron muestras de racimos de siete lotes en los lugares de acopio a los cuales se les registró el peso, se les calificó el porcentaje de daño en los frutos externos por *I. neivai*. Después se llevaron al laboratorio y se les realizó un análisis de racimos para conocer el potencial de aceite a racimo, así mismo se calculó su potencial para la siembra. Con base en la calificación del porcentaje de daño en los frutos externos y el

análisis de racimos se calculó la pérdida en la extracción por daño de *Imatidium* en los racimos.

Alternativas de control

Para evaluar las alternativas de control se escogió un lote siembra 1998 que presentaba daño por *I. neivai*. Se evaluaron cinco tratamientos, *Paecilomyces* sp., *Bacillus thuringiensis* var. *tenebrionis*, *Steinernema carpocapsae*, un producto a base de ácido ascórbico extraído de la toronja (PD1000) y un testigo absoluto (Tabla 1). Los tratamientos se distribuyeron utilizando un diseño experimental de bloques al azar, con tres repeticiones y cada repetición con 25 palmas, de las cuales se evaluaron las nueve palmas centrales.

Se hicieron cuatro aplicaciones de los productos con intervalos de dos meses, la primera a finales de febrero de 2003, las evaluaciones del daño

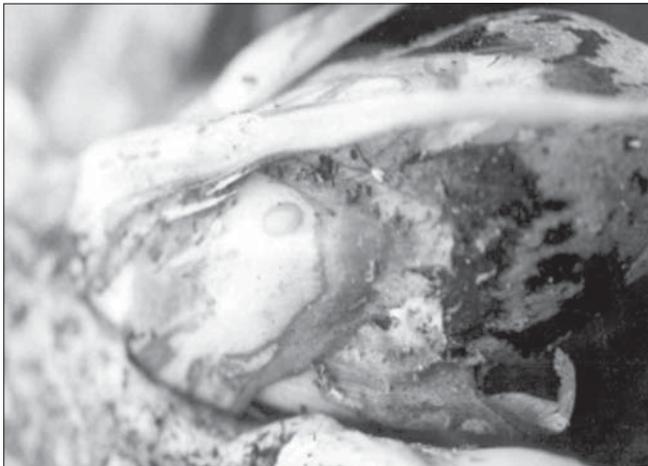
utilizando la escala descrita arriba se realizó cada quince días sobre los racimos cosechados, la lectura del 6 de marzo de 2003 corresponde al daño inicial. Como el daño es acumulado, su mayor expresión se presenta en los racimos cosechados. Los tratamientos se aplicaron sobre todos los racimos formados, dirigidos a controlar el insecto plaga que se encuentra en la parte interna de los mismos.

Resultados

Hábitos y daño

Ciclo de vida

El ciclo de vida de *I. neivai* ha sido estudiado en la plantación Promociones Agropecuarias Monterrey (Puerto Wilches) (datos sin publicar). El ciclo dura en promedio entre 51 y 53 días, distribuidos así: los huevos tienen una duración



Huevo 7 a 9 días.



Adulto > 6 meses.



Larva 5 Instares larvales 21,1 días.



Pupa 22,3 días.

Figura
1

Duración en días del ciclo de vida de *I. neivai*

de 7 a 9 días, las larvas que pasan por 5 instares larvales tiene una duración de 21,1 días, las pupas duran 22,3 días y los adultos en condiciones de laboratorio pueden durar más de seis meses (Figura 1).

Período de actividad

Este insecto es de hábitos nocturnos y se observó que los primeros individuos inician su actividad a partir de las 5:00 pm. Se registró mayor actividad del insecto entre las 9:00 y las 12:00 pm donde se observa el mayor número de insectos caminando, consumiendo o copulando sobre el racimo (Figura 2).

Este insecto no se alimenta sólo de frutos, tanto las larvas como los adultos raspan la parte interna del racimo, de la espata que cubre los racimos, y en épocas secas cuando las condiciones no son las mejores por la falta de lluvia se encontró en el cogollo de la palma en producción y en palmas de vivero donde se disemina a nuevas áreas de siembra.

Consumo de *I. neivai*

El consumo de *I. neivai* es de forma fraccionada, raspan y descansan, no necesariamente raspan en un solo fruto, pueden hacerlo en pequeñas cantidades en varios frutos. El área consumida por un insecto en una sola noche puede ser de 1,5 - 2 cm².

Entre las 4:30 y las 5:30 pm se observó al insecto volando hacia palmas vecinas, por lo general se dirigen a éstas cuando las inflorescencias se encuentran en antesis.

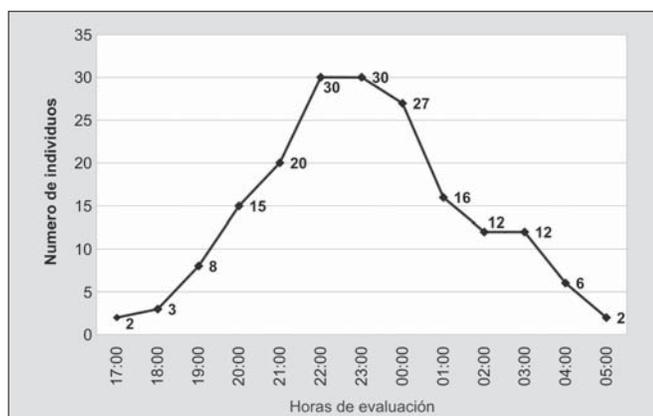


Figura 2
2 Período de actividad de *Imatidium neivai*

Daño

El daño lo inician los adultos una vez la espata que cubre las inflorescencias femeninas se abre y los adultos, en particular las hembras, entran; los insectos adultos se alimentan de estructuras tiernas de la inflorescencia, las hembras ovipositan en el envés de las espiguillas del racimo o sobre las bracteas que recubren los frutos, prefiriendo las bracteas de los frutos inferiores.

Las larvas al emerger se alimentan del mucílago que cubre las espigas, a medida que se desarrollan pasan a los frutos que ya presentan raspaduras realizadas por los adultos. Los frutos en formación sólo son protegidos por las bracteas que los cubren, en la medida en que éstos crecen la superficie que va quedando expuesta es raspada por los insectos.

La larva de *I. neivai*, cuando se acerca al estado de pupa, se desplaza hacia la parte inferior del racimo, aunque en ocasiones se puede encontrar en la parte superior del racimo.

Los insectos copulan a medida que van saliendo del interior del racimo, el macho busca a la hembra y la cópula. La mayor actividad de cópula se registra entre las 8:00 pm y las 5:00 am, en muchos casos se puede prolongar hasta las 8:00 ó 9:00 am.

Enemigos naturales

Entre los insectos depredadores de *I. neivai* se destaca *Hololepta* sp. (Coleoptera: Histeridae), este insecto se encontró depredando larvas y pupas, y es común encontrarlo en la corona de la palma, varias especies de *Chrysopa* (Neuroptera: Chrysopidae), las hormigas de los géneros *Crematogaster* y *Odontomachus*, ninfas de *Alcaeorrhynchus grandis* Dallas (Hemiptera: Pentatomidae) y arañas de la familia Salticidae (Figura 3).

Se encontraron las larvas de último instar y pupas parasitadas por *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) (Figura 4). Este mismo género ha sido reportado parasitando larvas de la mosca de las frutas *Anastrepha* sp, la mosca del ovario del sorgo *Contarinia sorghicola*, la palomilla del repollo *Plutella xilostella* y otros insectos más (Vélez, 1997).



Figura 3

Insectos depredadores de *Imatidium neivai*. A. *Crematogaster* sp. (Hymenoptera: Formicidae), B. *Hololepta* sp. (Coleoptera: Histeridae)



Figura 4

Parasitoide de larvas y pupas de *I. neivai*. A. *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae), B. Pupa parasitaza

Se colectaron en campo 281 muestras de insectos infectados por patógenos, los cuales se llevaron al laboratorio para realizar pruebas de patogenicidad y la identificación de los microorganismos.

Se realizó el aislamiento de dos hongos con características macroscópicas diferentes:

El hongo aislado que crece en SDA presentaba una coloración lila, el crecimiento inicial es algodonoso y posteriormente esporula de color lila. De acuerdo con las estructuras observadas

con el microscopio el aislamiento posiblemente sea de *Paecilomyces* sp. En el microcultivo se observan hifas septadas, conidios ovalados que se desprenden de conidióforos de manera encadenada.

El hongo verde oliva aislado que crece sobre Agar Saboreaud observado macroscópicamente presenta una coloración verde oliva, la observación microscópica muestra conidióforos típicos de *Penicillium* sp.

Evaluación del daño de *I. neivai* en campo

Para evaluar el daño del raspador de los frutos en los racimos se establecieron rangos de daño entre 1 y 100% que facilitan el manejo de la información. De tal manera que el valor uno corresponde a un daño entre 1 y 20%, la escala de daño dos corresponde a un daño entre 21 y 40%, la escala tres corresponde a un daño entre 41 y 60%, la escala cuatro corresponde a un daño entre 61 y 80% y la escala cinco corresponde a un daño entre 81 y 100% (Figura 5).

El daño no tiene una distribución homogénea en los lotes de palma evaluados, puede variar de un extremo al otro del lote, los lugares de acopio están distribuidos y representan la producción de un área limitada del lote y que la cosecha es cíclica de tal manera que es posible obtener información periódica de estos sitios. A partir de estas bases se procedió a evaluar los sitios de acopio basados en la metodología antes mencionada, para ello se diseñó un formato sencillo que facilita las evaluaciones (Tabla 1).

Tabla 1 Formato para la evaluación del daño de *I. neivai* en sitios de acopio

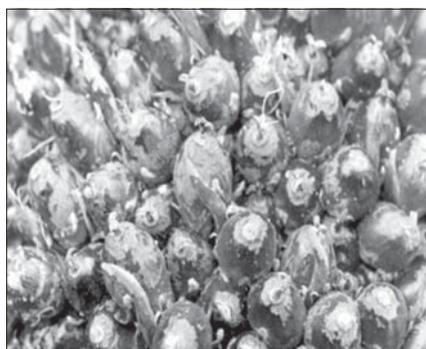
PLANTACIÓN: _____ FECHA: _____
 SIEMBRA: _____ MATERIAL: _____
 SITIO DE ACOPIO: _____ LOTE: _____

Racimo	Lado I	Lado E	Promedio daño
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
35			
Total			

Grado	Porcentaje de daño
	Sin daño
1	1 al 20
2	21 al 40
3	41 al 60
4	61 al 80
5	81 al 100



Grado 1 (1 -20 %)



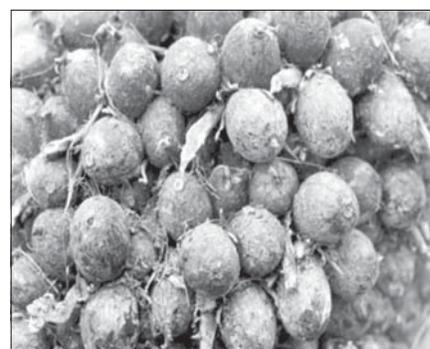
Grado 2 (21-40 %)



Grado 3 (41- 60 %)



Grado 4 (61- 80 %)



Grado 5 (81- 100%)

Figura 5 Escala del daño causado por *Imatidium neivai* en la superficie de los frutos externos

A partir del potencial de aceite a racimo y con base en el porcentaje de daño de los frutos superficiales de los racimos (Tabla 1) se calcularon las pérdidas reales de aceite. Los cálculos preliminares obtenidos en laboratorio, muestran una pérdida que oscila entre 4 y 6 puntos en la extracción de aceite/pulpa fresca de los frutos superficiales, que son los que presentan el daño (Figura 6).

Para estimar las pérdidas en la extracción sobre racimos, se escogieron siete lotes siembra 1998 donde se evaluaron los racimos allí cosechados y a los que se les calificó de acuerdo con la escala de daño. Con esta información y los análisis de laboratorio se pudo calcular que la pérdida de Ac/RFF para este ensayo fue de 1,04% de aceite, con un potencial estándar de extracción del 25,04% en los lotes comerciales evaluados (Tabla 2).

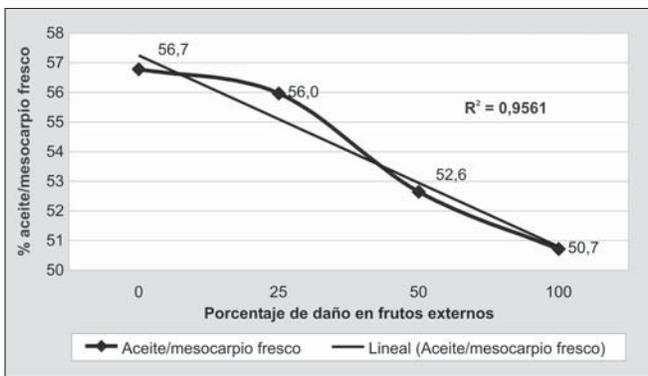


Figura 6 Pérdida de aceite en frutos externos con diferentes porcentajes de daño

Tabla 2 Evaluación preliminar de la pérdida de aceite en lotes con daño de *I. neivai* en una plantación de Puerto Wilches (Santander)

Lote	Peso cosecha (kg)	Escala daño	Pérdida por daño (% ac/RFF)
1/98	6.789	2,82	0,81
11/98	8.424	3,1	0,93
19/98	5.197	3,3	1,02
4/98	5.964	3,45	1,08
16/98	5.900	3,5	1,10
7/98	10.353	3,6	1,15
3/98	8.170	3,6	1,15
Promedio ponderado de pérdida de aceite			1,04%

Tabla 3 Productos biológicos aplicados y dosis utilizada para el control de *I. neivai*

	Tratamientos	Dosis
1	<i>Paecilomyces</i> sp.	1 hg por ha 1 x 10 ⁸ conidias por g
2	<i>Steinernema carpocapsae</i>	1 litro por palma 2850 nematodos por cc 15 ml por litro
3	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>tenebrionis</i>	1 litro por palma 15 ml por litro
4	PD1000 (ácido ascórbico)	1 litro por palma 12 ml por litro
5	Testigo	sin aplicación

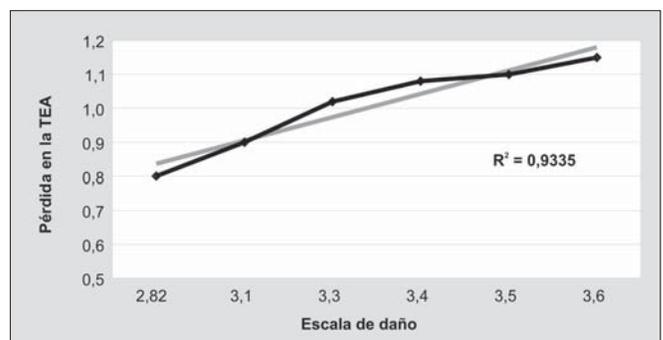


Figura 7 Pérdida en la TEA de acuerdo con la escala de daño

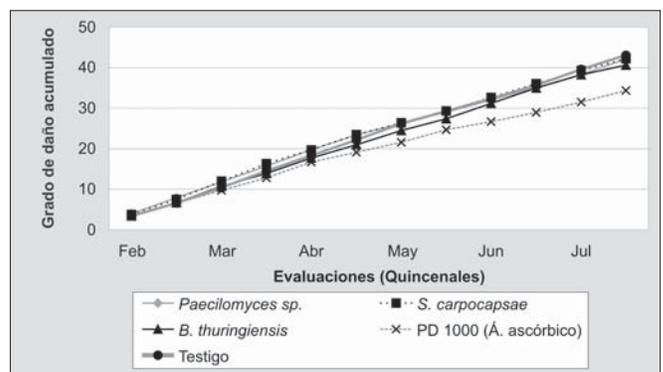


Figura 8 Evaluación de productos biológicos para el control de *I. Neivai*

Al hacer una relación entre el daño causado por *I. neivai* en los lotes evaluados de acuerdo con la escala de daño establecida y la pérdida correspondiente a la tasa de extracción de aceite TEA establecida en laboratorio, se encontró una correlación que muestra cómo a medida que el daño en la escala aumenta, la pérdida en la TEA se incrementa (Figura 7).

Alternativas de control

Se realizaron catorce evaluaciones del porcentaje de daño de la superficie de los racimos en el ensayo y se obtuvieron unos resultados que presentan diferencias significativas entre el tratamiento PD 1000 y los demás tratamientos evaluados incluido el testigo. Es necesario evaluar diferentes dosis del producto y la época cuando se deben hacer las aplicaciones con el fin de obtener mejores resultados. En la Figura 8 se aprecia la diferencia entre el tratamiento PD 1000 y los tratamientos al graficar el daño acumulado en el tiempo.

Conclusiones

- *I. neivai* es un insecto de hábitos nocturnos que vive en el interior de los racimos verdes, pero también durante la época seca se puede encontrar y alimentar en otras estructuras de la palma, como el cogollo tanto en palmas adultas como de vivero. Estas últimas contribuyen a distribuir el problema en las nuevas áreas del cultivo; es importante aclarar que no todos los viveros presentaban este problema pero sí aquellos que limitaban con lotes de siembras viejas. Este problema se debe prevenir antes de que se inicie, tratando el cogollo de las palmas que serán trasladadas al sitio definitivo
- Tanto las larvas como los adultos ocasionan daño de importancia económica a la superficie de los frutos externos de los racimos
- Se encontraron insectos depredadores y parasitoides importantes en la regulación de *I. neivai*, destacándose el parasitoide de larvas de último instar y de pupas *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae)
- Se estableció una metodología sencilla que facilita el monitoreo del daño en las plantaciones y permite conocer el nivel de daño de los racimos en el sitio de acopio

- Las pérdidas causadas por este insecto varían de acuerdo con el material y la edad de siembra, siendo de gran importancia, establecer una escala de pérdidas para las diferentes zonas palmeras del país. ☼

Bibliografía

- CALVACHE, H. 2002. Manejo integrado de plagas en el Agroecosistema de la Palma de Aceite. En: Curso Nacional Manejo Integrado de Plagas en Palma de Aceite. Fonade- Cenipalma, 205 pp, p.9-20.
- CALVACHE, H. 2001. El manejo integrado de plagas en el Agroecosistema de la Palma de Aceite. Palmas, Colombia, v.22, no.3, p.51-60.
- CALVACHE, H.; FRANCO, P.; ALDANA, J.; ALDANA, R. 2000. Plagas de la palma de aceite en Colombia. Santa Fe de Bogotá. Cenipalma, 88p.
- CALVACHE, H. 1993. El control microbiano en el manejo de las plagas de la palma de aceite en Colombia. Palmas, Colombia, v.14, no.2, p.13-21.
- CRUZ, M. 2000. Principales plagas de la palma de aceite en América tropical su manejo y control. Diplomado en producción, proceso y comercialización de caucho y palma africana. Corpoica, Unioriente, Barrancabermeja, Colombia, 60p.
- GENTY, P. 1998. Segundo curso nacional sobre control biológico de las plagas de palma de aceite, Memorias. Cenipalma. Villavicencio, Colombia, 118p.
- GENTY, P.; DESMIER DE CHENON, R.; MORIN, J.P. 1978. Las plagas de la palma de aceite en América Latina. Oleagineux, Francia, v.33, no.7, p.325-419.
- NICHOLLS, C.; ALTIERI, M. 2002. Control biológico en agro ecosistemas mediante el manejo de insectos entomófagos. Publicación Universidad de California, 10p.
- REYES, A.; CRUZ, M. 1996. Principales plagas de la palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq. en América tropical, su manejo y control. En: Sociedad Colombiana de Entomología XXIII Congreso. Cartagena de Indias. Julio del 17 al 19, p.100-112.
- VÉLEZ, A. 1997. Capítulo 50 *Contarinia sorghicola*, Editorial Universidad de Antioquia, Plagas agrícolas de impacto económico en Colombia: bionomía y manejo integrado, Medellín, p.482.
- ZENNER DE POLANIA, I.; POSADA, F. 1992. Manejo de insectos, plagas y benéficos de la palma africana. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Manual de Asistencia técnica no.54, 124 p.