

## Evaluación de sustratos orgánicos y en combinación con insecticida para la captura de adultos de *Opsiphanes cassina* Felder en una plantación de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin.) en el estado Zulia, Venezuela

Evaluation of organics substratum and also in combination with insecticide to capture *Opsiphanes cassina* F. adults in an oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) plantation in Zulia state, Venezuela

E. Parra, J. Peña, D. Esparza, M. Labarca

Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Apartado 15205. ZU4005.

### Resumen

Se evaluaron diferentes sustratos orgánicos y en combinación con insecticida monocrotofos (Azodrin) con el propósito de determinar el más efectivo para la captura de adultos de *Opsiphanes cassina* Felder. en una plantación comercial de palma aceitera. Los tratamientos utilizados fueron: melaza, frutos (guayaba, lechosa y cambur), y la combinación de cada uno de ellos, con ó sin insecticida. Los diferentes atrayentes se distribuyeron al azar en trampas plásticas transparentes, en una superficie de 8,93ha. Cada trampa se ubicó en el centro del área conformada por 18 plantas para un total de 8 tratamientos. Se realizaron conteos a lo largo de 8 semanas, divididas en 2 fases de 4 semanas cada una con 2 semanas de separación entre las fases. Durante los lapsos evaluados, para los sustratos sin insecticida se capturó un promedio de 12,95 adultos, en contraste con 11,5 adultos, en los tratamientos donde se utilizó insecticida. Estos resultados nos permiten confirmar, que no es necesario el uso de insecticidas en combinación con sustratos orgánicos como atrayentes. En los sustratos sin insecticida, se evidenció la superioridad ( $P < 0,01$ ) de la melaza (23,52 adultos) en comparación con los demás tratamientos. Los resultados demuestran la posibilidad de manejar las poblaciones de adultos de *O. cassina*, mediante el uso de trampas de melaza como sustrato atrayente, sin causar efecto negativo sobre el agroecosistema de la palma aceitera.

**Palabras clave:** *Elaeis guineensis*, *Opsiphanes cassina*, trampa, control.

---

Recibido el 17-1-2007 • Aceptado el 6-7-2009

Autor de correspondencia e-mail: mlabarca@luz.edu.ve; jorgepenagonzalez@hotmail.com

## Abstract

Different organic substratum's and also in combination with insecticide monocrotophos (Azodrin) were evaluated to determine which was the most effective to capture *Opsiphanes cassina* adults in an oil palm commercial crop. The treatments were molasses, fruits (guava, papaya and banana), and the combination of each one with insecticide. The treatments were distributed in plastic traps in an 8.93 has surface. Each trap was placed in the middle of 18 plants for 8 treatments total. Counts were accomplished during 8 weeks, with a 2 weeks interval between phases. It was possible to see that the use of insecticide altogether with attractive substratum is not necessary. It was obtained an average of 12.95 adults without insecticide, in contrast of the 11.5 adults with insecticide. Among the substratum's without insecticide was demonstrated the superiority ( $P < 0.01$ ) of molasses (23.52 adults) compare with the others treatments. These results show the possibility of manage the *O. cassina* adult's population by using molasses as attractive substratum without negative effects in the oil palm environment.

**Key words:** *Elaeis guineensis*, *Opsiphanes cassina*, trap, control.

## Introducción

La palma aceitera se ha convertido en las últimas décadas en la opción viable para resolver la alta dependencia de las importaciones de aceites y grasas necesarias para cubrir los requerimientos de consumo del país (Fonaiap, 1991).

Debido a su condición de cultivo perenne y por presentar condiciones ideales para la proliferación de gran número de especies inséctiles, se hace necesaria la implementación eficaz y permanente de un manejo integrado de plagas, debido a las pérdidas económicas que representan sus daños y control, en especial de los defoliadores causantes de mermas significativas en los índices productivos de las explotaciones ya establecidas. El manejo integrado en palma aceitera, contempla el control mecánico, etológico y el control biológico natural, aunado

## Introduction

In last decades, the oil palm has become in the viable option to solve the high dependence of oils and fats importations, need to cover consumption requirements in country (Fonaiap, 1991).

By being a perennial crop and by showing ideal conditions for the proliferation of a high number of insect species, it is necessary the efficient and constant implementation of a pests integrated management, because the economical losses that represents its damages and control, especially those defoliators responsible of significant decreases on productive indexes of established farms. The integrated management in oil palm considers the mechanical, ecological and natural biological control, and a good agricultural management of crop, it permits to

a un buen manejo agronómico de la plantación, permite mantener dicha entomofauna perjudicial por debajo del umbral económico (Keith y Quezada, 1989).

Los problemas de plagas en palma aceitera se han acentuado por el incremento en las áreas de siembra del cultivo; las plantaciones en general son grandes extensiones de bosque organizado, que reemplazan a un bosque natural. Al comienzo, esta nueva flora presenta pocos problemas de plagas, pero en la medida en que se consolida se va desarrollando una fauna adaptada a las nuevas condiciones (Pérez y González, 1992).

El número de artrópodos potencialmente perjudiciales a la palma aceitera comprende más de 80 especies. En América tropical la mayoría de ellas son larvas de lepidópteros de las familias Attacidae (*Automeris* spp.), Nymphalidae (*Opsiphanes cassina* (figura 1)), Brassolidae (*Brassolis sophorae* y *Caligo* spp.), Limacodidae (*Euprosterina eleasa* Dyar, *Euclea* spp., *Sibine* spp.) (Mexzón y Chinchilla, 1996).

En la actualidad, las plantaciones de palma en la zona sur del lago de Maracaibo, han presentado severas defoliaciones debido a la ocurrencia de brotes violentos de las poblaciones de *O. cassina*, detectándose hasta 9 larvas en una hoja (comunicación verbal con el propietario de la plantación "Palmeras El Puerto").

La larva (figura 2) es la fase dañina, la cual tiene una gran capacidad defoliadora. Está es de gran tamaño (6,0 a 9,0 cm), se caracteriza por la presencia de dos apéndices cefálicos a manera de cuernos, es de color ver-

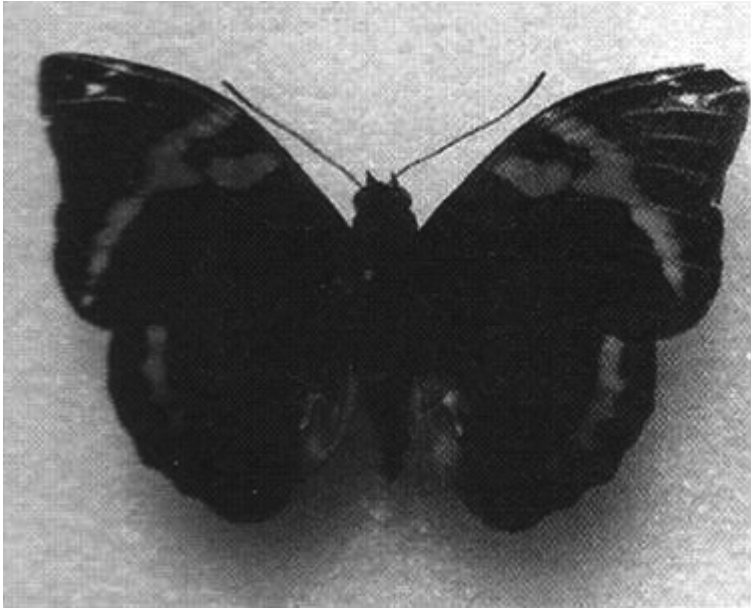
keep the harmful entomofauna below the economical aspect (Keith and Quezada, 1989).

Pest problems in oil palm have become serious by the increase on crop sowing areas; plantations in general are high extensions of organized forest that replace to a natural forest. At the beginning, this new flora shows little pests problems, but when crop becomes consolidated, a fauna adapted to new conditions develops too (Pérez and González, 1992).

Number of arthropods potentially damaging to oil palm cover more than 80 species. In tropical América the most of them are Lepidoptera larvae of Attacidae (*Automeris* spp.) and Nymphalidae (*Opsiphanes cassina* family (figure 1)), Brassolidae (*Brassolis sophorae* and *Caligo* spp.), Limacodidae (*Euprosterina eleasa* Dyar, *Euclea* spp, *Sibine* spp) (Mexzón and Chinchilla, 1996).

Nowadays, oil palm plantations in the south of Maracaibo Lake have shown severe defoliations because the occurrence of violent shoots of *O. cassina* populations, being detected 9 larvae in one leaf.

The larva (figure 2) is the harm phase, which has a high defoliator capacity. It has a high size (6.0 to 9.0 cm.), is characterized by presence of two head appendix as feelers, and is green color with yellow longitudinal dorsal bands (Calvache *et al.*, 2003). According to Loria *et al.* (2000), the insect in its larval phase can consume a leaflet (including vein) or three leaflets by day. 7 to 10 larvae per leaf have been established as critical levels, when 2 to 4 palms were



**Figura 1. Adulto de *O. cassina***

**Figure 1. Adult of *a***



**Figura 2. Larva de *O. cassina***

**Figure 2. Larva of *O. cassina***

de con bandas dorsales longitudinales color amarillo (Calvache *et al.*, 2003). De acuerdo a Loría *et al.*, 2000, el insecto en su fase larval puede consumir un foliolo (incluyendo la nervadura) o tres foliolos por día. Se han establecido de 7 a 10 larvas por hoja como los niveles críticos, al muestrearse de 2 a 4 palmas por hectárea (Pérez y González, 1992).

Una población muy alta de larvas sanas en la hoja No. 17 de la palma, ha servido como guía para iniciar el manejo de las poblaciones de la plaga (Rhainds *et al.*, 1993). Se han obtenido excelentes resultados con la aplicación de formulaciones comerciales a base de *Bacillus thuringiensis*. También en las áreas afectadas, se ha tratado de favorecer el crecimiento de las especies de plantas benéficas, ya que ellas ofrecen sitios de alimentación y refugio a los enemigos naturales (Loría *et al.*, 2000).

Sin embargo, la población del insecto puede ser regulada, mediante la utilización de trampas de captura masiva, con un cebo alimenticio, usando eventualmente insecticidas, debido al fuerte quimiotropismo que presentan las mariposas por sustancias en fermentación o putrefacción. La trampa tradicional consiste en colocar frutas maduras envenenadas (banano, piña, melón, caña, etc.) directamente en el suelo o en algún recipiente (Loría *et al.*, 2000).

La presente investigación se planteó con el fin de evaluar diferentes combinaciones de sustratos atrayentes e insecticida colocadas en trampas, en una zona productora de palma aceitera al sur del estado Zulia, para así determinar cual de ellas es

sampled per hectare (Pérez and González, 1992).

A high population of healthy larvae in leaf No. 17 of the palm has serves as a guide to initiate management of pest populations (Rhainds *et al.*, 1993). Excellent results have been obtained with the application of commercial formulations based on *Bacillus thuringiensis*. Also, in the affected areas the growth and refuge places to the natural enemies (Loría *et al.*, 2000).

However, insect population can be regulated, through the use of massive capture traps, with feeding bait by eventually using insecticides, because the strong chemotropism that butterflies shows by fermenting or putrefaction substances. Traditional trap consist on to put poison mature fruits (banana, pineapple, melon, cane, etc.) directly in soil or in some recipient (Loría *et al.*, 2000).

This research was carried out with the purpose of evaluating different appealing substrates combinations and insecticide placed in traps, in an oil palm producer region to the south of Zulia state, to determine which is the more effective in the adult's capture of *O. cassina*.

## Materials and methods

The experimental phase of this research was carried out between March and June 2005, in a commercial plantation of "Palmeras el Puerto C.A." located to the north of Santa Cruz del Zulia, Colón municipality, close to the "Escalante" river. Essay was established in the second lot; with a surface of

la más efectiva en la captura de adultos de *O. cassina*.

## Materiales y métodos

La fase experimental de la investigación se llevó a cabo entre marzo y junio del año 2005, en una plantación comercial de la empresa Palmeras el Puerto C.A., ubicada al norte del poblado de Santa Cruz del Zulia, municipio Colón, sector aledaño a la rivera del río Escalante. El ensayo se estableció en el lote 2; que posee una superficie de aproximadamente 107 ha, bajo un marco de siembra de tresbolillo y distanciadas a 9 m entre plantas y 7,8 m entre hileras. La superficie seleccionada para el ensayo fue de 8,93 ha, a razón de 1 unidad de trampeo centrada en cada cuadro de 18 plantas (figura 3).

La zona donde se localiza la plantación se caracteriza por condiciones climáticas de precipitación en promedio de 1.800-2.000 mm.año<sup>-1</sup>, 26-28°C de temperatura media anual y una insolación de 1.500 horas al año, según registros de la empresa (Daza, 2004).

Se evaluaron dos factores de estudio: sustratos atrayentes con ó sin insecticida. Para el primer factor sustratos atrayentes, se utilizaron cuatro niveles: 1-Melaza, 2-Guayaba, 3-Lechosa y 4-Cambur y para el segundo factor, dos niveles: 0=sin insecticida y 1=con insecticida (monocrotophos-Azodrin) (cuadro 1).

El diseño estadístico utilizado fue un factorial 2x4x8, en parcelas divididas en el tiempo, ya que las evaluaciones se hicieron en dos etapas dejando dos semanas de por medio entre ambas.

aproximadamente 107 ha, sowed in staggered formation and with a distance of 9m between plants and 7.8m between rows. Surface selected for the essay was of 8.93ha, at a reason of 1 trap unit centered in each square of 18 plants (figure 3).

The region where plantation is located is characterized by average rainfall climatic conditions of 1.800-2.000mm.year<sup>-1</sup>, 26-28°C annual mean temperature and sunstroke of 1.500 hours to year, according to the records (Daza, 2004).

Two study factors were evaluated: appealing substrates with or without insecticide. Appealing substrates were used in four levels for the first factor: 1-Molasse, 2-Guava, 3-Papaya and 4-Banana, and for the second one, two levels were used: 0=without insecticide and 1=with insecticide (monocrotophos-Azodrin) (table 1).

The statistical design used was factorial 2x4x8, in plots divided on time, since evaluations were made in two stages, by leaving two weeks between both.

The measured variable was number of *O. cassina* adults trapped, counted each 7 days during 8 weeks. The total captures number obtained by sampling unit was averaged because 4 traps were used by experimental unit, with the purpose of diminishing the experimental error, anticipating the lost of some traps.

For those significant effects in the analysis of variance, the means separation was accomplished by using the means per square minimum method (LS means) of SAS statistical packet, 2005.

The trap design proponed by

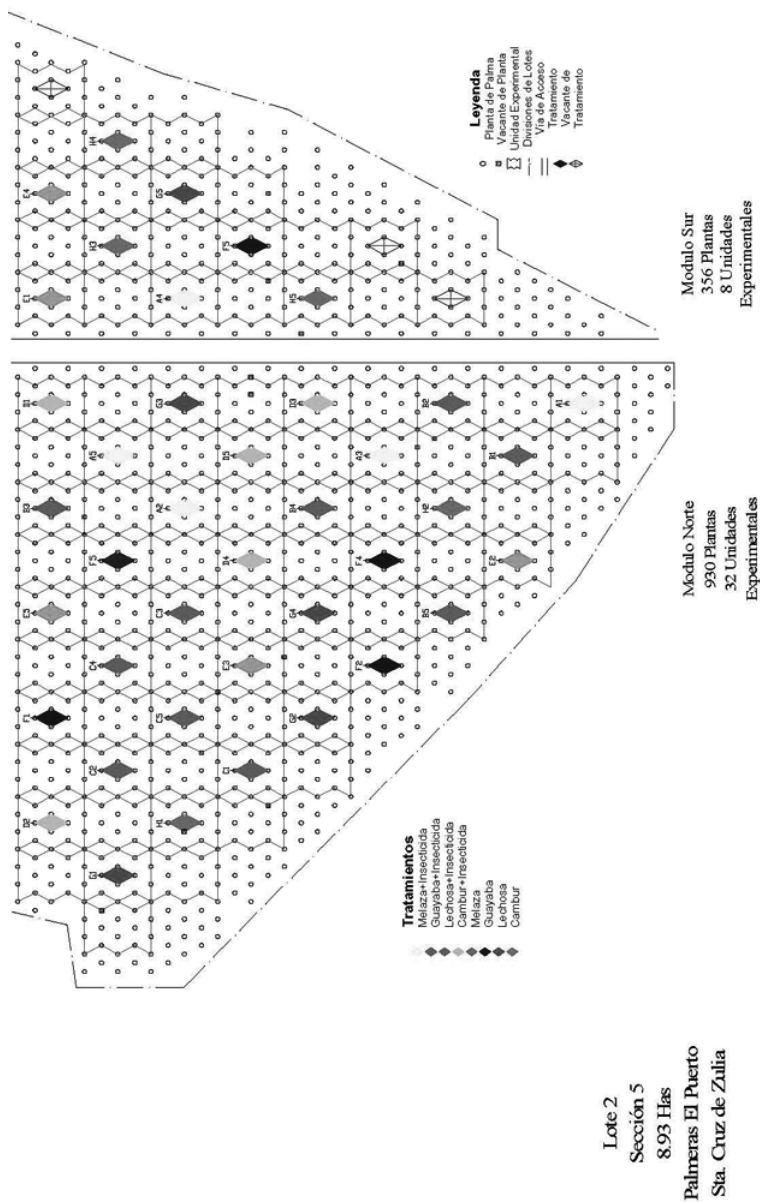


Figura 3. Multipunto de la plantación.

Figure 3. Plantation multi-point.



**Cuadro 1. Resumen de los tratamientos utilizados para evaluar la captura de adultos de *Opsiphanes cassina* en plantación de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin.) en el estado Zulia, Venezuela.**

**Table 1. Summary of treatments used to evaluate the adults caption of *Opsiphanes cassina* in an oil palm (*Elaeis guineensis* Jacquin.) plantation in Zulia state, Venezuela.**

Insecticida	Sustrato	Tratamiento	Denominación práctica	Constitución
0	1	1	E	Melaza
0	2	2	F	Guayaba
0	3	3	G	Lechosa
0	4	4	H	Cambur
1	1	5	A	Melaza + Insecticida
1	2	6	B	Guayaba + Insecticida
1	3	7	C	Lechosa + Insecticida
1	4	8	D	Cambur + Insecticida

La variable medida fue número de adultos de *O. cassina* capturados, contados cada 7 días durante 8 semanas. El número de capturas totales obtenidas por unidad de muestreo, fue promediado, ya que se usaron 4 trampas por unidad experimental, a fin de disminuir el error experimental, y previendo la pérdida de alguna de las trampas.

Para aquellos efectos que resultaron significativos en el análisis de la varianza se realizó la separación de medias, utilizando el método de medias por mínimos cuadrados (LS means) del paquete estadístico SAS, 2005.

El diseño de la trampa, inicialmente propuesto por Loría *et al.*, 2000, consistió en una bolsa plástica transparente de 70 cm de altura y 60cm. de ancho (figura 4), en donde las mariposa

Loría *et al.*, 2000, consisted in a transparent plastic bag of 70cm height and 60cm width (figure 4), where butterflies can enter by walk, or folding its wings and be leaving fall down until the bag inside. Once inside the bag they cannot to escape from, because they have a disordered fly pattern (Pérez and González, 1992).

In the trap extremes, a plastic string was used to tie the petiolate bases of plant stock, at a height of 1.60m from soil approximately. Inside each trap a transparent plastic bottle of 600ml was introduced, where the appealing substrate preparation was placed with or without insecticide. In the bottles lower part, two openings were made at the top, which would permit that bottles were hooked in the bag edge with the purpose of releasing the essences of substrates and to





**Figura 4. Diseño de la trampa utilizada.**

**Figure 4. Design of trap used.**

sas pueden entrar caminando, o bien plegando sus alas y dejándose caer hasta el interior de la bolsa. Una vez dentro de la bolsa no pueden escapar, debido a su patrón de vuelo desordenado (Pérez y González, 1992).

A los extremos de la trampa se le ató una cuerda de mecatillo plástico para amarrarla a las bases peciolares del estipe de la planta, a una altura aproximada de 1,60 m del suelo. En el interior de cada trampa se introdujo una botella plástica transparente de refresco de 600 mL de capacidad, donde se depositó la preparación del sustrato atrayente con ó sin insecticida. En la parte inferior de las botellas se realizaron dos aberturas en su parte superior las cuales permitían que los envases fueran enganchados en el borde de la bolsa con el propósito de liberar las esencias de los sustratos y de prote-

protect them from the rain action, to extend effectiveness.

To prepare the appealing substrates, 8 containers of 20 liters each were required, which were prepared as follows: in case of fruits (banana, papaya and guava) approximately 10 kg each were used, they were peeled and cut into pieces until achieving the desired quantity for after place them in each container previously identified with each of treatments. Finally, each substrate was diluted with 10 liters of water; a homogeneous mixing was made by step the fruits pieces with plastic boots; in case of molasse, 10 liters were diluted in 10 liters of water.

To prepare treatments with insecticide, to one of two containers of each appealing substrate, it were added 100 ml of concentrate liquid insecticide (monocrotophos) to 60%.

gerlos de la acción de las lluvias, para prolongar su efectividad.

Para la preparación de los sustratos atrayentes se necesitaron 8 tobos de 20 litros cada uno, los cuales se prepararon de la siguiente manera: en el caso de las frutas (cambur, lechosa y guayaba) se utilizó aproximadamente 10 kg de cada una, se pelaron y picaron en trozos hasta conseguir la cantidad mencionada para luego colocarlos en cada tobo previamente identificado con cada uno de los tratamientos. Por último se procedió a diluir con 10 litros de agua cada sustrato y de esta manera se hizo una mezcla homogénea pisando con botas plásticas los trozos de fruta; en el caso de la melaza, de igual manera se diluyeron 10 litros de ésta en 10 litros de agua.

Para la preparación de los tratamientos con insecticida, a uno de los dos tobos de cada sustrato atrayente se le colocó 100 mL del insecticida (monocrotofós) líquido concentrado al 60%. El llenado de las botellas se realizó a medida que se fueron colocando las trampas en el campo haciendo uso de embudos y tazas plásticas; la cantidad de sustrato o cebo que se colocó en cada botella plástica fue de aproximadamente 200 mL.

Luego se mezcló el contenido de los tobos durante 5 minutos y finalmente se taparon dejándolos fermentar por 24 horas, al término de este tiempo, se procedió a colocarlos en las trampas, en el lote seleccionado.

## Resultados y discusión

La prueba de separación de medias por mínimos cuadrados (LS means) (figura 5), indica que la no

The bottles filling were made when traps were placing on field by using funnels and plastic cups; the quantity of substrate or bait placed in each plastic bottle was approximately 200 mL.

After, the container content was mixed during 5 minutes and finally, they were lid on and leave in rest for fermenting during 24 hours, at the end of this time, they were placed on traps, in lot selected.

## Results and discussion

The mean separation test per square minimum (LS means) (figure 5), shows that the no adding of insecticide in the appealing substrates showed the higher value (12.95 captures), being found that is significant different ( $P < 0.01$ ) to the insecticides applying in the appealing substrates (11.5 captures).

This happens because the insecticide used (monocrotophos) can exert a repellent effect inside the formulation, probably the insecticide smell is not agreeable for pest, which looking for foods and nutritive substances, being guided by a group of chemoreceptors that act according its physiological and reproductive requirements, specially looking for carbohydrates (Keith and Quezada, 1989), decreasing the attraction power of substrates: molasses, guava, papaya and banana.

The analysis of variance showed a significant effect ( $P < 0.01$ ) on the response variable because the appealing substrate used in trap. The means separation test for the effect of the appealing substrate type (figure 6),



**Figura 5. Medias para la variable número de adultos capturados de *O. cassina* por efecto del insecticida.**

**Figure 5. Means for the variable number of trapped adults of *O. cassina* by the insecticide effect.**

aplicación de insecticida en los sustratos atrayentes presentó el mayor valor (12,95 capturas), encontrándose que es significativamente diferente ( $P < 0,01$ ) a la aplicación de insecticidas en los sustratos atrayentes (11,5 capturas).

Esto se debe a que el insecticida utilizado (monocrotofos) puede ejercer un efecto repelente dentro de la formulación, probablemente el olor del insecticida no es agradable para la plaga, la cual busca alimentos y sustancias nutritivas, guiándose por un conjunto de quimiorreceptores que actúan según sus necesidades fisiológicas y reproductivas, principalmente en busca de carbohidratos (Keith y Quezada, 1989), disminuyendo así el poder de atracción de los sustratos: melaza, guayaba, lechosa y cambur.

El análisis de la varianza evidenció un efecto significativo ( $P < 0,01$ ) sobre la variable respuesta debido al

shows that the higher captures value for the appealing substrate (without insecticide) based on molasses (23.52 captures), which show significant differences ( $P < 0.01$ ) respect to the other substrates. At the same time, it was determined that substrates based on papaya and banana also showed significant differences among them (7.55 and 9.2 captures, respectively); whereas substrate effectiveness based on guava is similar to them with a media of 8.63 captures.

At the end of the means separation test by effect of interaction insecticide x appealing substrate (figure 7), it is observed that the appealing substrate based on molasse has the higher value (25.68 captures), being statistically different to the rest of treatments; followed by mixing of molasse with insecticide (21.37 captures) after, the appealing substrate based on banana (11,22 captures) by

sustrato atrayente utilizado en la trampa. La prueba de separación de medias para el efecto del tipo de sustrato atrayente (figura 6), indica que el mayor valor de capturas se obtuvo para el sustrato atrayente (sin insecticida) a base de melaza (23,52 capturas), el cual presenta diferencias significativas ( $P < 0,01$ ) con respecto a los demás sustratos. A su vez se determinó que los sustratos a base de lechosa y cambur también presentan diferencias significativas entre ellos (7,55 y 9,2 capturas respectivamente); mientras que la efectividad del sustrato a base de guayaba se presenta similar a éstos con una media de 8,63 capturas.

Al realizar la prueba de separación de medias por efecto de la interacción insecticida sustrato atrayente (figura 7), se observa que el sustrato atrayente a base de melaza posee el mayor valor (25,68 capturas),

showing significant differences ( $P < 0.01$ ) among them. Likewise, the mixing of insecticide with guava and papaya, and the appealing substrate based on guava, are statistically the same (8.3; 9.15 and 8.97) in relation to the insect capture. The mixing of insecticide with banana show similarities (7.18 captures) with the 3 previous formulations and with the appealing substrate based on papaya which shows the lower mean value (5.95 captures) (figure 7).

These differences and similarities observed between different appealing substrates and in combination with insecticide are attributed to diverse factors like the sugar concentration, decomposition degree, organoleptic characteristic and duration of appealing substrate, likewise a clear repellent effect caused by combination between substrates with the insecticide.

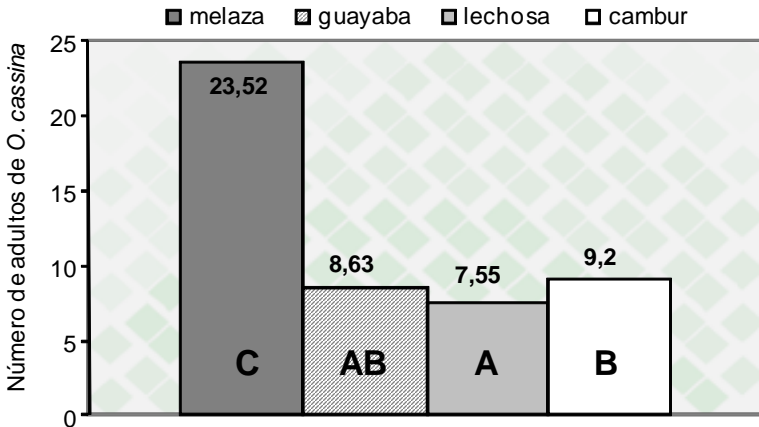
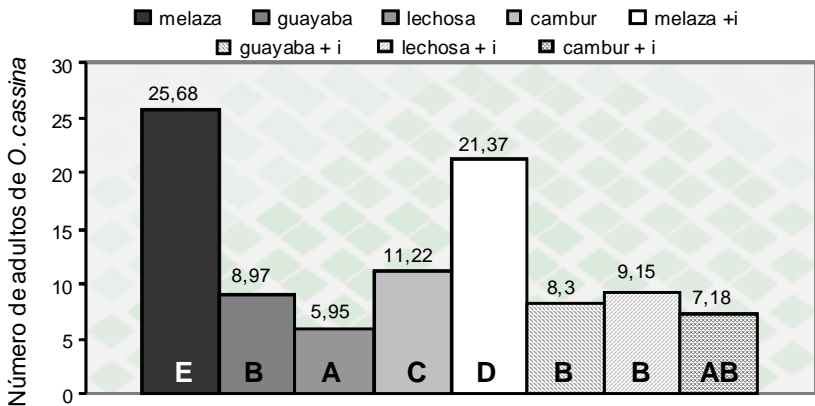


Figura 6. Medias para la variable número de adultos capturados de *O. cassina* por efecto del sustrato atrayente.

Figure 6. Means for the variable number of trapped adults *O. cassina* by the effect of appealing substrate.



**Figura 7. Medias para la variable número de adultos capturados de *O. cassina* por efecto de la interacción insecticida y sustrato atrayente.**

**Figure 7. Means for the variable number of trapped adults of *O. cassina* by the effect of insecticide and appealing substrate interaction.**

siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; a éste le sigue la mezcla de melaza con insecticida (21,37 capturas), luego el sustrato atrayente a base de cambur (11,22 capturas) presentando diferencias significativas ( $P < 0,01$ ) entre ellos. Asimismo, las mezclas de insecticida con guayaba y lechosa, y el sustrato atrayente con base en guayaba, son estadísticamente iguales (8,3; 9,15 y 8,97) en relación a la captura del insecto. La mezcla del insecticida con cambur presenta similitudes (7,18 capturas) con las 3 formulaciones anteriores y con el sustrato atrayente a base de lechosa el cual presenta el menor valor de media (5,95 capturas) (figura 7).

Estas diferencias y similitudes observadas entre los diferentes sustratos atrayentes y su combinación con el insecticida, son atribuidas a

The superiority of appealing substrate is evident based on molasse to capture adults of *O. cassina* over the rest of treatments, besides of being easy to prepare. The same occurs with treatment based on banana that shows higher effectiveness without insecticide. The opposite case is observed with the substrate based on papaya that increases its capture when combined with insecticide. Finally, the substrate based guava, statistically showed similar behavior when combined or not with insecticide.

This situation can be explained because the substrate based molasse has higher sugar concentration than the rest of appealing substrates, beside of sensorial characteristics (taste, smell, consistence and viscosity) shows higher time on trap, by permitting to exert a better and

diversos factores como la concentración de azúcares, grado de descomposición, organolepsia y duración del poder atrayente, así como también un claro efecto repelente ocasionado por la combinación entre los sustratos con el insecticida.

Es evidente la superioridad del sustrato atrayente a base de melaza para capturar adultos de *O. cassina* por encima de los demás tratamientos, además de ser de fácil preparación. De manera análoga, ocurre con el tratamiento a base de cambur, que presenta mayor efectividad sin insecticida. Caso contrario se observa con el sustrato a base de lechosa, que incrementa su captura al combinarse con insecticida. Finalmente, el sustrato a base de guayaba, estadísticamente presentó similar comportamiento al combinarse ó no con insecticida.

Lo anterior, puede explicarse ya que el sustrato a base de melaza posee mayor concentración de azúcares que el resto de los sustratos atrayentes, además de que sus características sensoriales (sabor, olor, consistencia y viscosidad) perduran mayor tiempo en la trampa, permitiéndole ejercer un mejor y más prolongado efecto atrayente, conociendo que el adulto de *O. cassina* presenta un fuerte quimiotropismo por sustancias orgánicas en descomposición, frutas en fermentación y excrementos de animales (Loría, *et al.* 2000).

Con estos resultados, se pudo corroborar gran parte de la información obtenida por Loría, *et al.*, 2000, quienes concluyen que el uso de trampas con sustratos atrayentes a base

longer appealing effect, being knew that the adult of *O. cassina* shows a strong chemotropism by organic substances in decomposition, fermented fruits and animals excretes (Loría *et al.*, 2000).

With these results, it was possible to corroborate high part of the information obtained by Loría *et al.*, 2000, concluded that the use of traps with the appealing substrates based molasse has a higher capture effectiveness of *O. cassina*. In the same way, these authors establish the statistical equality in relation to the captures made with appealing substrates with or without insecticide.

## Conclusions and recommendations

Significant differences were found for the variation sources insecticide, substrate and interaction insecticide-substrate on the variable number of captures of *O. cassina*.

It was showed that the use of insecticide was not necessary; a higher number of captures was obtained with the use of appealing substrates without insecticide.

Molasse was the more effective substrate to capture adults of *O. cassina*, to do an opportune, efficient and cheap control, by decreasing costs by concept of insecticide use and about the ecological aspect, because the avoid of chemical use inside the crop.

*End of english version*

---

de melaza, posee una mayor efectividad de capturas de *O. cassina*. De igual forma, dichos autores señalan la igualdad estadística en cuanto a las capturas realizadas con sustratos atrayentes con o sin insecticida.

## Conclusiones y recomendaciones

Se presentaron diferencias significativas para las fuentes de variación insecticida, sustrato e interacción insecticida-sustrato sobre la variable número de capturas de *O. cassina*.

Se demostró que el uso de insecticida no es necesario; ya que se obtuvo un mayor número de capturas con la utilización de los sustratos atrayentes sin insecticida.

La melaza resultó ser el sustrato más efectivo para capturar adultos de *O. cassina*, con el cual se consigue hacer un control oportuno, eficiente y económico, disminuyendo los costos por concepto de utilización de insecticida y de forma ecológica al evitar el uso de químicos dentro de la plantación.

## Literatura citada

Calvache, G., P. Franco; J. Aldana y R. Aldana. 2003. Plagas de la Palma de Aceite en Colombia. Centro de Investigación en Palma de Aceite. Segunda Edición. 94p.

Daza, Marbelys. 2004. Taller sobre el manejo de la palma aceitera. Palmeras El Puerto. 21p.

Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. 1991. El cultivo de la palma aceitera. Maracay, Ven. FONAIAP/FUNDESOL. Series paquetes tecnológicos No. 9. 240p.

Keith, A., J. Quezada. 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la agricultura: estado actual y futuro. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano., Honduras Centroamérica. 623p.

Loría, R., C. Chinchilla, D. Domínguez, R. Mexzón. 2000. Una trampa efectiva para capturar adultos de *Opsiphanes cassina* F. y observaciones sobre el comportamiento de la plaga en palma aceitera. ASD Oil Palm Papers, N°21, 9-12. <http://www.asd-cr.com/ASD-Pub/Bol21/> (Mayo, 2005).

Mexzón, R. y C. Chinchilla. 1996. Enemigos naturales de los artrópodos perjudiciales a la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en América tropical. ASD Oil Palm Papers, N° 13, 9-33. <http://www.asd-cr.com/ASD-Pub/Bol13/B13c2Esp.htm> (Junio, 2005).

Pérez, C. y J. González. 1992. Evaluación de la entomofauna asociada al cultivo de la palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Casigua-El Cubo, estado Zulia. Tesis de grado de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. 164p.

Rhainds, M., C. Chinchilla, G. Gries. 1993. Desarrollo de un método de muestreo para larvas de *Opsiphanes cassina* Felder en palma aceitera. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). 30:15-18.

SAS. Institute, Inc. 2005. SAS user's guide: Statistics. Ninth edition. SAS Inst., Inc., Cary, NC.