

Ensayos en túnel de viento para la mejora de la eficacia de las trampas de feromona de *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Dryophthoridae), picudo rojo de la palmera

J. MARTÍNEZ TENEDOR, S. GÓMEZ VIVES, M. FERRY, G. DÍAZ ESPEJO

Con el objetivo de mejorar la eficacia del sistema de trapeo olfativo del picudo rojo de las palmeras (*Rhynchophorus ferrugineus*, Olivier), se llevaron a cabo varios ensayos para observar el comportamiento del picudo, teniendo en cuenta el sexo, en condiciones experimentales distintas: color y textura de la trampa, trampa con y sin embudo, ubicación de la trampa, atracción comparativa entre palmera y trampa de día y de noche.

Para la realización de los ensayos se utilizó un túnel de viento (2.40m x 1.14m x 0.715m) al que se le acopló un sistema de filmación automático (AXIS Camera Station), con dispositivo infrarrojo, puesto a punto por el departamento de Ingeniería de Sistemas Industriales de la Universidad Miguel Hernández de Elche. Este sistema permite entre otras cosas, poder observar el comportamiento del picudo sin que esté el observador presente.

Los resultados, analizados en porcentaje de capturas en un tiempo determinado, muestran que:

- La colocación de un embudo favorece significativamente la entrada a la trampa entre 60% y 40% de capturas en función del tipo de embudo contra un 10% sólo para una trampa sin embudo).

- Existe una tendencia respecto al color. Las trampas de colores más vivos capturan más que las otras.

- La mejor ubicación de la trampa fue la enterrada, con un 80% de capturas, contra sólo un 10% para la trampa con textura rugosa colocada en superficie y 0% para la de textura lisa colocada también en superficie.

Se observó también que existen diferencias significativas entre los picudos hembra y macho a la hora de elegir la trampa o palmera: en presencia de luz 62,5% de las hembras prefieren la trampa a la palmera; al contrario, 60% de los machos prefieren la palmera. Sin luz, para los dos sexos, la atracción entre palmera y trampa no presenta diferencia significativa.

J. MARTÍNEZ TENEDOR. Departamento de Biología Aplicada (Botánica). Universidad Miguel Hernández de Elche.

S. GÓMEZ VIVES. Centro de investigación de la palmera datilera y los oasis, Estación Phoenix de Elche, Ayto de Elche, INRA, CIRAD, UMH, UA.

M. FERRY. Centro de investigación de la palmera datilera y los oasis, Estación Phoenix de Elche, Ayto de Elche, INRA, CIRAD, UMH, UA.

G. DÍAZ ESPEJO. Departamento de Biología Aplicada (Botánica). Universidad Miguel Hernández de Elche.
susigomez@telefonica.net

Palabras Clave: Curculiónido ferruginoso, feromona de agregación, comportamiento de insectos, trampas olfativas, plagas de palmeras.

INTRODUCCIÓN

El picudo rojo de las palmeras, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790)

representa actualmente una de las plagas más importantes de las palmeras debido a su expansión a nivel mundial y a la grave-

dad de su ataque, pues acaba con la vida de la palmera (ROCHAT *et al.*, 2006).

Este insecto vive y se desarrolla en el interior de la palmera. Se trata de una especie polivoltina, con generaciones solapadas, de manera que en cualquier época del año, puede coexistir al mismo tiempo en los cuatro estados de huevo, larva, pupa y adulto. Es una plaga muy difícil de controlar por su propia biología, solamente mediante la puesta en marcha de un conjunto de medidas de manejo integrado es posible controlar la expansión esta plaga (GOMEZ y FERRY, 2007).

Una parte fundamental de este manejo integrado es el empleo de trampas olfativas para la captura y monitoreo de adultos de *R. ferrugineus* (SOROKER *et al.* 2005, International Workshop on Red Palm Weevil). Pero, a pesar de la eficacia comprobada de ciertos tipos de trampas, el sistema de trampeo olfativo es susceptible de mejora debido a su complejidad y al especial comportamiento del insecto.

Son muy pocos los estudios realizados sobre el comportamiento del picudo rojo y aún menos en condiciones de laboratorio. Sin embargo, numerosos autores han realizados estudios de campo sobre los atrayente feromonales y cairomonales de *R. ferrugineus* (ROCHAT *et al.*, 1997, ABDALLAH *et al.*, 2005, CHINCHILLA *et al.*, 1993, WALID *et al.*, 2001) componentes fundamentales de las trampas olfativas.

Son más frecuentes, sin embargo, los estudios de comportamiento en otros tipos de insectos. La metodología utilizada en ellos es muy semejante a la utilizada en nuestro estudio.

Un ejemplo son los ensayos con moscas tefritidas de la fruta y polillas pequeñas. Para ellos KATSOYANNOS *et al.* (1980) diseñaron un olfatómetro en el que se utiliza un ventilador para conducir el aire a través de una antecámara, conectada en serie con una cámara de cebo, una cámara intermedia y una cámara de captura. La cámara de captura da a una gran cámara de ensayo que contiene los insectos de prueba y el aire pasa a

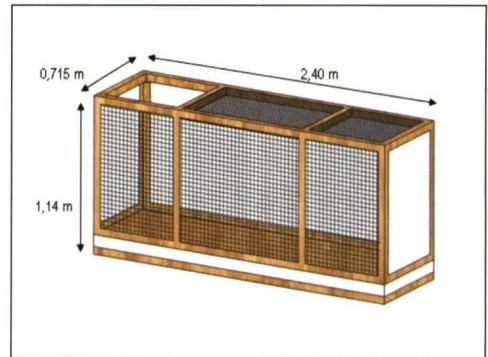


Figura 1. Túnel del viento.

través de esto hacia el exterior de la jaula. La cámara de cebo puede contener insectos en pauta de llamada, extracto de feromona u otros atrayentes. La mosca en la jaula de prueba que responden a la corriente olorosa, se orientan hacia la cámara de captura y las que han entrado se cuentan al final de un determinado periodo de tiempo.

También se ha ensayado en túneles de viento con el macho de la polilla lagarta. Las ventajas de los túneles de viento consisten en que los insectos voladores pueden moverse libremente en tres dimensiones y que las condiciones dentro de este pueden ser cuidadosamente reguladas. Todos estos ensayos muestran un sistema para la grabación de pistas de vuelo. La información es digitalizada y llevada a un ordenador para convertirla en coordenadas tridimensionales (CARDE, 1979).

En este estudio se han desarrollado una serie de ensayos en laboratorio, encaminados a estudiar el comportamiento del picudo rojo para establecer la mayor o menor eficacia de diferentes tipos y disposiciones de trampas en la captura de adultos de *R. ferrugineus*.

Los objetivos fueron determinar la eficacia de la utilización de embudo en el interior de la trampa, evaluar la atracción del picudo por los diferentes colores y texturas, establecer cual era la mejor colocación de las trampas; así como estudiar las diferencias de comportamiento de hembras y machos ante

las trampas y palmeras y variaciones de estas diferencias ante con luz y en ausencia de luz.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se ha realizado en las instalaciones de la Estación Phoenix de Elche, en una sala de bioseguridad.

La realización de los diversos ensayos se hizo en un túnel de viento que consta de una jaula de madera y metal con las dimensiones indicadas en la figura 1.

En el extremo derecho de la jaula está instalado un ventilador, el cual aporta aire del exterior a una velocidad constante. En el extremo izquierdo hay instalado un extractor, el cual irá extrayendo el aire de la jaula, de esta forma se crea una circulación de aire en una única dirección.

Las condiciones ambientales de este túnel fueron temperatura de 26- 27 °C y una humedad del 60-70%.

En la realización de los ensayos se utilizó un sistema de filmación automático: Axis cámara estación (Figura 2), aportado por el departamento de Ingeniería de Sistemas Industriales de la Universidad Miguel Hernández de Elche (Convenio de Colaboración entre el Ayuntamiento de Elche y la Universidad Miguel Hernández de Elche, 2006). Este sistema permite visualizar las imágenes en directo y grabar en un ordenador sólo aquellos eventos en los que se ha producido movimiento. Con este sistema se pudieron observar y analizar los ensayos con luz y sin ella y sin que estuviera el observador presente. De esta manera no se produjo injerencia del observador en el comportamiento del insecto.



Figura 2. AXIS Camera Station.

Para la realización de los diversos ensayos se utilizaron diferentes tipos y modelos de trampa, con el fin de comprobar su efectividad de captura (Figura 3). Las trampas consistían en un recipiente de plástico de 15 l, con tapa ajustable, con cuatro aberturas laterales y cuatro en la tapa de 9 cm² de área cada una.

En el interior de la tapa de la trampa se colocó enganchado un difusor de feromona de agregación (4 metil-5-nonanol 90% y 4 metil-5-nonanona 10%) y otro de atrayente cairomonal (acetato de etilo). Además de colocar un recipiente en el interior con caña de azúcar, dátiles y agua en fermentación.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Los insectos utilizados en los ensayos fueron criados en la sala de bioseguridad de la Estación Phoenix de Elche



Figura 3. Trampas utilizadas en los ensayos

Cuadro 1. Descripción de los ensayos realizados

Ensayo	Objetivos	Realización	Nº Observaciones
A	Observar si la disposición de un embudo favorece la entrada del picudo rojo al interior de la trampa	Se colocó 1 trampa blanca cebada, en posición enterrada. Se midió el tiempo que tarda el picudo rojo en penetrar en la trampa	30 observaciones (10 con embudo casero, 10 con embudo comercial, 10 sin embudo).
B	Observar si el embudo dificulta la salida del picudo rojo al exterior de la trampa	Se colocó 1 trampa blanca sin cebar, en posición enterrada. Los 10 individuos de picudos rojos se colocaron dentro de la trampa. Se observó, en el tiempo de 3 horas, el nº de picudos rojos que han salido del interior de la trampa.	18 (6 con embudo comercial, 6 con embudo casero y 6 sin embudo).
C	Observar qué tipo y color de trampa atrae más al picudo rojo al interior de ella.	Se colocó 1 trampa cebada, en posición enterrada. Se observó el tiempo que tarda el picudo rojo en penetrar en la trampa.	50 (10 repeticiones para cada tipo de trampa).
D	Observar qué ubicación de la trampa (encima del suelo, enterrada, colgada) favorece la entrada del picudo rojo al interior de la trampa.	Se colocó la trampa cebada, en las diversas posiciones. Se observó el tiempo que tarda al picudo rojo en penetrar a la trampa.	40 (10 para trampa lisa encima del suelo, 10 para trampa enterrada, 10 para trampa colgada y 10 para trampa rugosa encima del suelo).
E	Observar las preferencias del picudo rojo entre la trampa o la palmera (<i>P. canariensis</i>) según se trate de un hembra o un macho y que diferencias hay en presencia o ausencia de luz.	Se colocó la trampa cebada en un extremo de la jaula. En el otro extremo se colocó la palmera. Se observó la preferencia del picudo rojo en penetrar en la trampa o a la palmera.	80 (1 indiv., 40 con una hembra y 40 con un macho). Con luz 80 (1 indiv., 40 con una hembra y 40 con un macho). Sin luz.

Para los diversos ensayos se aplicaron las siguientes condiciones técnicas:

Las trampas utilizadas se colocaron en el extremo derecho de la jaula.

Los picudos de cada ensayo se soltaron en el centro de la jaula y se cambió de ejemplar en cada repetición.

La duración máxima de cada ensayo fue de 3 horas.

Se realizaron seis tipos de ensayos: A, B, C, D, y E, cuyas condiciones están resumidas en el cuadro 1.

Análisis estadístico

En el análisis de los resultados se ha utilizado el estadístico Chi Cuadrado a un nivel de confianza del 95%. Al ser una muestra pequeña el estadístico es no paramétrico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ensayo A

A la vista de los resultados se observa que la utilización del embudo aumenta significativamente las capturas obteniendo capturas del 60% para el embudo comercial (de color blanco y de plástico duro muy liso), 40% el casero (realizado con plástico flexible verde menos liso que el anterior y del 10% para las trampas sin embudo (Figura 4). Constatamos, además, que el tipo de embudo puede influir sobre su eficacia.

Hallet *et al.* (1999) realizaron una serie de ensayos para establecer un protocolo de trampeo en regiones tropicales, donde en uno de ellos utilizaron trampas con y sin embudo, no encontrando diferencias significativas entre los diferentes tipos. Sin embar-

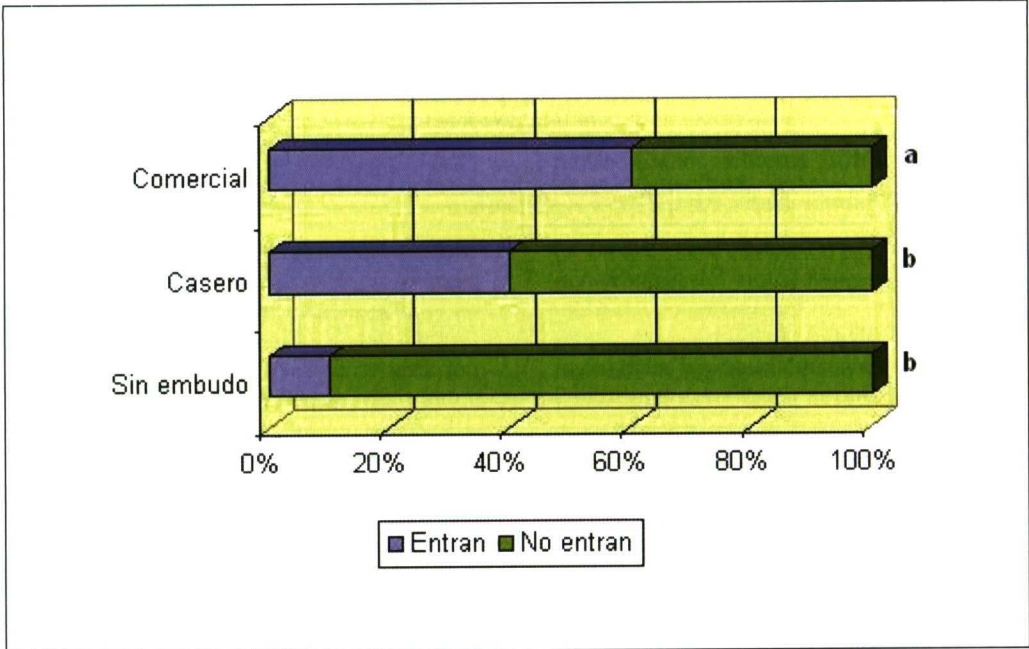


Figura 4. Porcentaje de insectos que entran al interior de la trampa con cada tipo de embudo.

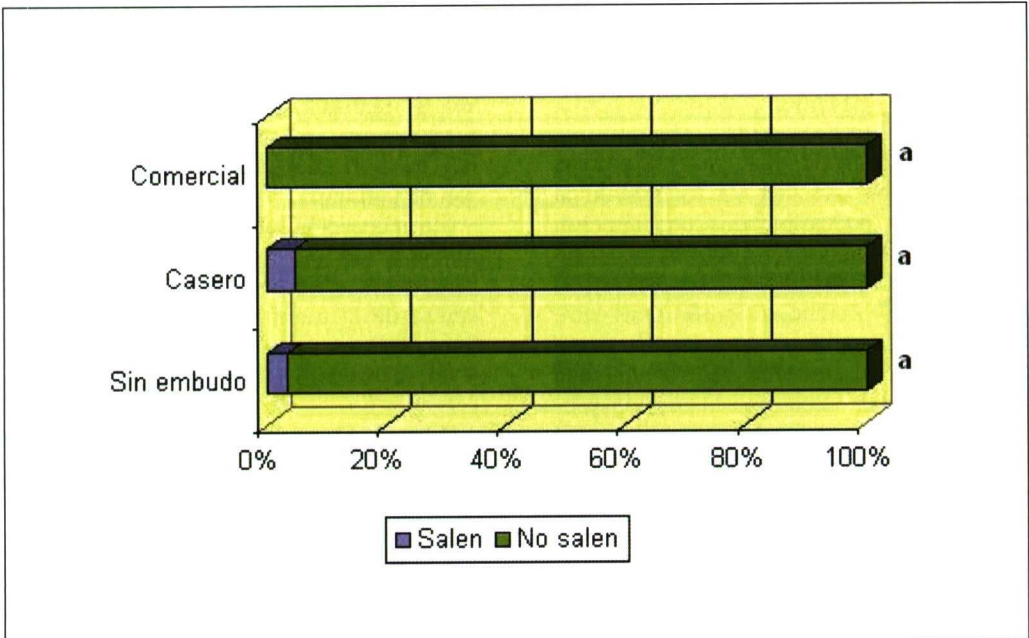


Figura 5. Porcentaje de insectos que salen del interior de la trampa con cada tipo de embudo

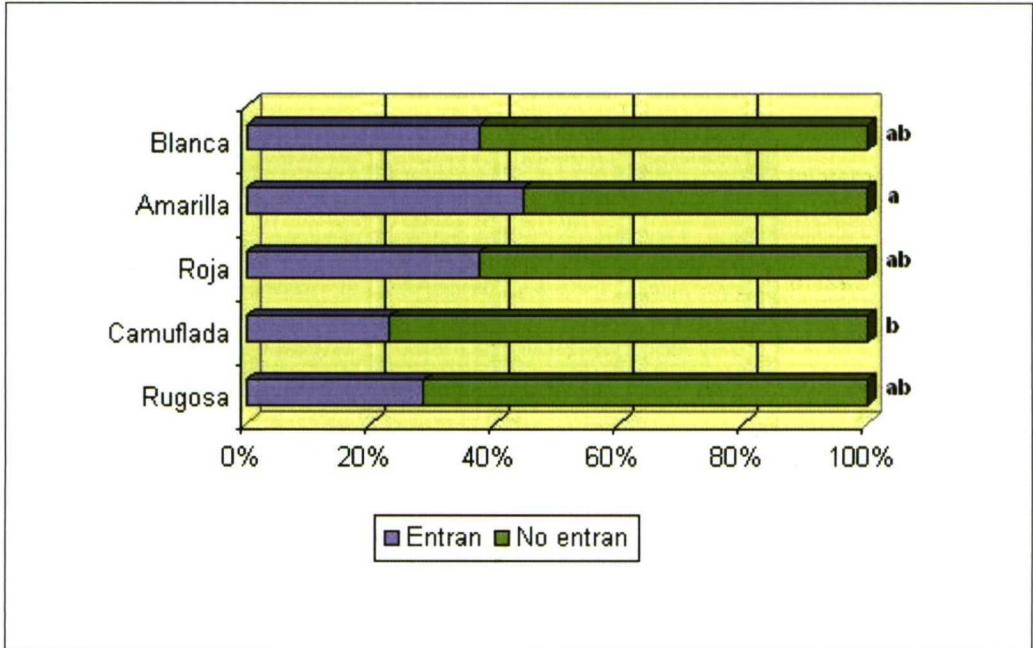


Figura 6. Porcentaje de insectos capturados por cada tipo de trampa.

go, como lo demuestran los resultados del este primer ensayo, la trampa con embudo realiza más capturas, al menos en el periodo establecido de tres horas.

Ensayo B

Observamos que una vez dentro de la trampa muy pocos picudos consiguieron salir tanto sin embudo como con él (0% comercial, 3,3% sin embudo, 5% casero), no observándose diferencias significativas entre ellos (Figura 5).

Hay que tener en cuenta sin embargo que, por un lado las trampas en campo se inspeccionan como mínimo de forma semanal, dejando pues más tiempo a los insectos para poder escapar, por otro la limpieza de las trampas no es la misma, de forma que la superficie de las trampas en campo es más rugosa debido a la tierra que se va adhiriendo a las paredes de la misma.

Así, aunque la diferencia encontrada en este ensayo no sea significativa, hemos cos-

tado que con el embudo blanco comercial, con superficie muy resbaladiza, ningún insecto consiguió salir, mientras que sin él o con el realizado con plástico algo menos liso, algunos se escaparon, en campo esto puede significar muchos insectos que escapan de la trampa.

La colocación del embudo, así como el rellenado del fondo de la trampa con agua se recomiendan para evitar poner insecticida dentro de la trampa, también hemos visto que puede favorecer la entrada a la misma siempre que el plástico sea el adecuado.

Ensayo C

A la vista de los resultados se observa que la trampa que más capturó fue la amarilla con un 80% respecto a la roja y blanca con un 60%, la rugosa con un 40% y por último la camuflada con un 30% (Figura 6). Harían falta más repeticiones para que se pueda analizar estadísticamente esta diferencia, pero se ha constatado, además, que los tiempos de

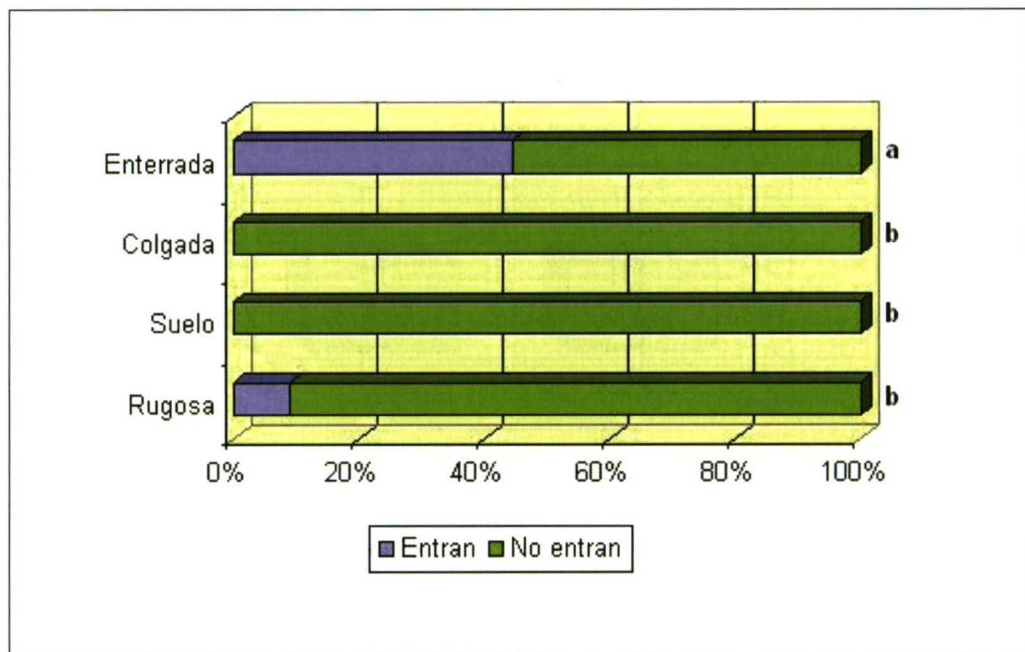


Figura 7. Porcentaje de insectos capturados para las diferentes posiciones de la trampa

entrada del picudo en las trampas amarillas fueron bastante inferiores que en las demás trampas.

Por otro lado comparando estos tipos por parejas, sí que existieron diferencias significativas entre la trampa amarilla y la camuflada. En este ensayo se observó que la trampa camuflada ejercía una atracción sobre el picudo rojo bastante buena, pues el insecto tendía a acercarse a ella rápidamente, pero luego se escondía en el seaso (fibra de palmera) que presentaba la trampa alrededor de ella, permaneciendo allí largo tiempo, de forma que trascurridas las 3 horas máximas de cada repetición el insecto no había entrado.

Otros trabajos ponen también de manifiesto que las trampas de color son más efectivas que las trampas blancas (ABDALLAH Y AL-KHATRI, 2005). En un ensayo realizado en los Emiratos Árabes Unidos capturaron más las trampas con una superficie rugosa pintada de negro que las blancas (OEHLSCHLAGER, 2006).

Ensayo D

Observamos diferencias significativas en la posición de las trampas, siendo la más efectiva la posición enterrada con un 80% de capturas respecto 10% rugosa sobre el suelo y 0% lisa en el suelo y colgada (Figura 7).

Posiblemente esto sea así porque se facilita la entrada del picudo rojo cuando éste se desplaza caminando. Los vuelos que se produjeron en las condiciones del ensayo no permitieron a los insectos posarse en la trampa, sino que se golpeaban contra las paredes cayendo al suelo. Es por ello que cuando las trampas se disponen colgadas o sobre el suelo les resulta muy difícil acceder al interior. Cuando la superficie de la trampa es rugosa intentaban trepar, pero les resultaba también difícil y en la mayoría de casos caían al suelo.

Estos resultados coinciden con los de OEHLSCHLAGER (1993) que comprobó que las trampas a nivel del suelo capturaron un 55% más de insectos que las trampas suspendidas de postes de 1,7m de altura y un

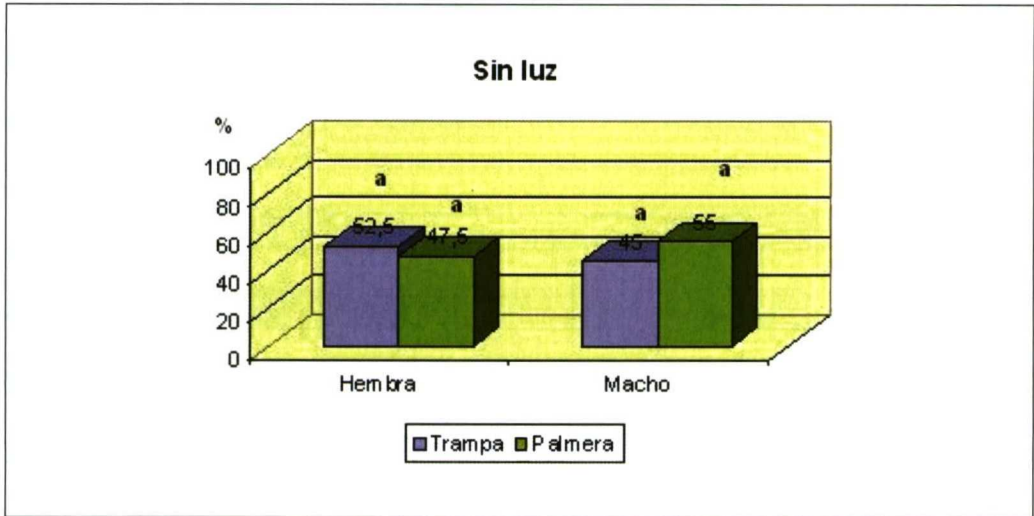


Figura 8. Porcentaje de insectos hembras y machos que prefieren la trampa o palmera en ausencia de luz.

189% más que cuando estaban colgadas de postes de 3,1 m de altura.

Algunos investigadores en el campo del trapeo del picudo rojo utilizan este emplazamiento enterrado para sus ensayos de campo. Así KAAKEH *et al.* (2001), en los Emiratos Arabes Unidos, colocaban las trampas de su ensayo enterradas hasta el nivel lateral de los agujeros y median la eficacia de diferentes atrayentes.

Sin embargo, otros autores utilizan otros emplazamientos para la colocación de las trampas con buenos resultados de capturas; SOROKER *et al.* (2005), en su ensayo de monitoreo en Israel, colocaban las trampas a nivel del suelo, sin enterrar, con buenos resultados en las capturas y FALEIRO (2005) en un estudio realizado en jardines de cocoteros de la India comprobó que las trampas atadas a los cocoteros a la altura del pecho eran más eficaces que otras situadas en otros lugares, incluyendo las colocadas sobre el suelo.

Las razones de estas diferencias de efectividad de captura no están claras. Podría deberse a diferentes comportamientos en la forma de desplazamiento de los adultos de *R. ferrugineus*, debidas a las diferencias cli-

máticas, sobre todo a las condiciones de temperatura y humedad.

Es cierto que el desplazamiento mediante el vuelo puede favorecer la entrada en las trampas situadas a cierta altura y que este vuelo se veía parcialmente limitado por las condiciones de nuestro túnel de viento, pero también lo es que parece demostrado la mayor facilidad de acceso que presentan las trampas enterradas hasta el nivel de los agujeros de entrada que las colocadas directamente sobre el suelo.

Así pues en zonas donde el nivel de la población adulta desplazándose en campo es muy bajo, es preferible la posición semienterrada si se quiere mejorar el monitoreo y el trapeo masivo.

Este hecho subraya la importancia de ensayar en condiciones controladas la efectividad de captura según diferentes parámetros, para poder así obtener datos representativos de las condiciones locales.

Ensayo E

Se observaron diferencias significativas entre los picudos hembra y macho a la hora de elegir la trampa o palmera (Figuras 8 y 9).

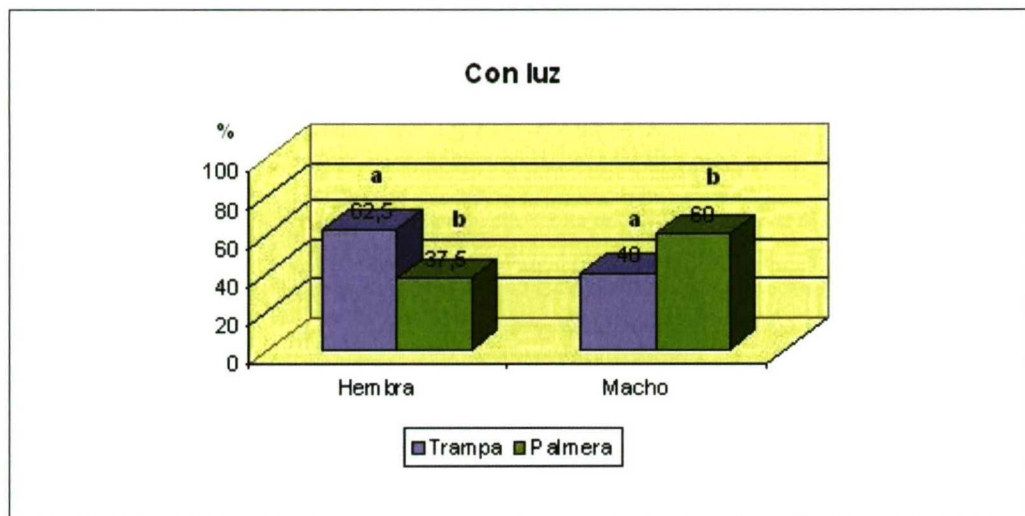


Figura 9. Porcentaje de insectos hembras y machos que prefieren la trampa o palmera en presencia de luz

De forma significativa y en presencia de luz, las hembras prefirieron las trampas con un 62,5% mientras que los machos prefieren la palmera con un 60%. En el mismo ensayo realizado sin luz se observó que no había diferencias significativas entre hembras y machos a la hora de elegir una trampa o una palmera, por consiguiente se puede decir que el factor visual juega un papel importante en estos insectos.

En varios trabajos, como los ensayos realizados en norte del valle del Jordán y a lo largo del valle de Arava, se capturaron un mayor porcentaje de hembras que de machos (SOROKER *et al.* 2005), esto puede explicarse por la mayor afinidad de las hembras por las trampas que se ha observado en este ensayo.

CONCLUSIONES

La colocación de un embudo aumentó la eficacia de las trampas en las condiciones del ensayo.

No hemos encontrado diferencias significativas entre la efectividad de las trampas blancas y amarillas, a pesar de que las segundas capturaron más, posiblemente porque se deban realizar más repeticiones.

La trampa capturó más en la posición semienterrada.

En presencia de luz, las hembras fueron más atraídas por la trampa que por la palmera, al contrario de los machos que prefirieron la palmera.

En ausencia de luz no hubo diferencia de comportamiento hacia trampa/palmera ni entre hembras/ machos.

ABSTRACT

MARTÍNEZ TENEDOR J., S. GÓMEZ VIVES, M. FERRY, G. DÍAZ ESPEJO. 2008. Rehearsals in tunnel of wind for the improvement of the effectiveness of the pheromone traps of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: Dryophthoridae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **34**: 151-161.

With the objective of improving the effectiveness of the trapping system of the red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*), several experimentations in a tunnel of wind

were carried out to observe the behaviour of the weevil, taking into consideration the sex, under different experimental conditions: colour and texture of the trap, trap with and without funnel, in surface or buried trap, comparative attraction between palm and trap with and without light.

For the realization of the experimentations, was used a tunnel of wind (2,40m x 1,14m x 0,71m) to which was coupled an automatic filming system (AXIS Camera Station), with infrared device, system implemented by the engineering department of Industrial Systems of the University Miguel Hernández of Elche. This system allows among other things, to observe the behaviour of the weevil without the observer being present.

The results, analyzed in percentage of captures after a determined period, demonstrate that:

- The collocation of a funnel enhances the entrance to the trap significantly: between 60% and 40% of captures in function of the funnel type against 10% only for a trap without funnel.

- A tendency exists regarding the colour. The traps of more alive colours capture more than the other ones.

- The best location for the trap is significantly when it is one buried: 80% of captures, against only 10% for the trap with rough texture placed in surface and 0% for that of flat texture also placed in surface.

It was also observed that significant difference exists between the female and male weevil behaviour when they have the choice between a trap and a palm: in presence of light, 62,5% of the females prefer the trap to the palm; on the contrary, 60% of the males prefer the palm. Without light, for the two sexes, the attraction between palm and trap doesn't present significant difference.

Key words: RPW, aggregation pheromone, insect behaviour, pest of palms.

REFERENCIAS

- ABDALLAH, F.F., AL-KHATRIH, S.A. 2005. The effect of pheromone, kairomone and food bait on attracting adults of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* in the sultanate of oman in date palm plantations. *Egypt. Agric. Res.* **83** (1).
- CARDE, R.T. 1979. Behavioural response of moths to female produced pheromones and the utilization of attractant-baited traps for population monitoring.
- CHINCHILLA, C.M., OEHLISCHLAGER, A.C., GONZALEZ, L.M. 1993. Management of the red ring disease in oil palm through pheromone-based trapping of *Rhynchophorus palmarum*. L. PORIM International Palm Oil Conference, Palm Oil Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur. 19 p.
- FALEIRO, J.R. 2005. Pheromone technology for the management of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: *Rhynchophoridae*) - A key pest of coconut. Technical Bulletin No.4, ICAR Research Complex for Goa. 40 pp.
- GOMEZ VIVES, S., FERTY, M. 2007. Medidas para el control integrado del picudo rojo de la palmera (*Rhynchophorus ferrugineus*). *Phytoma*, **186**: 43-48.
- HALLET, R.H., OEHLISCHLAGER, A.C., BORDEN, J.H. 1999. Pheromone trapping protocols for the Asian palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Coleoptera: *Curculionidae*). *Internacional Journal of Pest Management*, **45** (3): 231-237.
- HERNANDEZ-MARENTE, P., FOLK, F.; SANCHEZ, A., FERNÁNDEZ-ESCOLAR, R. 2003. Control del curculiónido ferruginoso de las palmeras (*Rhynchophorus ferrugineus* Oliver) mediante inyecciones al tronco y pulverización foliar. *Bol. San. Veg. Plagas*, **29**: 563-573.
- INTERNATIONAL WORKSHOP ON RED PALM WEEVIL. Elche, 23-24 /4/07. http://www.iamb.it/iamb2005/allegati_news/403/Recomendations_RP_W.pdf
- KAAKEH, W., F. EL-EZABY, M., ABU AL-NOUR, A.A. KHAMIS. 2001. Management of the red palm weevil by pheromone/food-based trapping system. UAE Second Int. Conf. On date Palms, Al- Ain, UAE, March.
- KATSOYANNOS, B. I., BOLLER, E. F., REMUND, U. 1980. A simple olfactometer for the investigation of sex pheromones and other olfactory attractants in fruit flies and moths.
- OEHLISCHLAGER, A.C., CHINCHILLA, C.M., JIRON, L.F., MORGAN, B. MEXZON, R.G. (1993) Development of an effective pheromone based trapping system for the American palm weevil, *Rhynchophorus palmarum*, in oil palm plantations. *J. Econ. Entomol.* **86**:381-1392.
- OEHLISCHLAGER, A.C. 2006. Tramepo masivo como estrategia de control para el manejo de los picudos de palmera del género *Rhynchophorus*. En I Jornada Internacional sobre el picudo rojo de las palmeras. Ed. Agroalimed.
- ROCHAT D., AVAND-FAGHIH, A. 1997. Trapping of red palm weevil (*Rhynchophorus ferrugineus*) in Iran with selective attractants.
- ROCHAT, D., CHAPIN, E., FERRY, M., AVAND-FAGHIH, A., BRUN, L. 2006. Le charançon rouge du palmier dans le bassin méditerranéen. *Phytoma-La Défense des Végétaux*, **595**:20-25.
- SOROKER, V., ANSHELEVICH, L., TALEBAEV, S., RENEH, S., HARARI, A. R., BLUMBER, D., HABERMMAN, A.,

HAMBURGER-RISHARD, M. 2005. Current status of red palm weevil infestation in date palm plantations in Israel. *Phytoparasitica*. Vol. **33**, N° 1: 97-106.

WALID, K., FOUAD, E., MAHMOUD, M., ABOUL, N., AHMED A. K. 2001. Management of the red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv., by a

pheromone food-based trapping system Management of the red palm weevil.

(Recepción: 11 enero 2008)
(Aceptación: 31 marzo 2008)