

Evaluación en campo del efecto del color de la trampa para las capturas masivas del picudo rojo de la palmera, *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver, 1790) (Coleoptera: Dryophthoridae)

G. TAPIA, E. MARTÍN, M. A. RUIZ, T. CABELLO, M. M. TÉLLEZ

Actualmente, el picudo rojo *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) (Coleoptera: Dryophthoridae), es la plaga más dañina y de más difícil control en palmáceas. La especie más afectada es *Phoenix canariensis*. Uno de los métodos utilizados para la detección y control de la plaga es la utilización de trampas de feromonas. El objetivo de este trabajo ha sido evaluar en condiciones de campo, el efecto atrayente del color de la trampa en la capturas del picudo rojo. Los resultados indican que no existen diferencias significativas entre las trampas de color amarillo y blanco con respecto a la cantidad de adultos capturado. El número de hembras capturadas es mayor en ambos tipo de trampas, si bien no existe una asociación entre el color de trampa y el sexo de los adultos. La cantidad de adultos capturados en el total de trampas, parece depender tanto de las condiciones climáticas como de la presencia en el entorno de palmeras en estado sanitario no adecuado o irreversible.

G. TAPIA, E. MARTÍN, M. A. RUIZ, M. M. TÉLLEZ. Centro IFAPA "La Mojonera- La Cañada". Junta de Andalucía. Autovía del Mediterráneo, Sal. 420. Paraje San Nicolás. 04745 La Mojonera (Almería).

T. CABELLO. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Almería. 04120 La Cañada (Almería).

Palabra clave: Curculiónido ferruginoso, feromonas, comportamiento de insectos, plagas de palmeras.

INTRODUCCIÓN

El picudo rojo de la palmera *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) (Coleoptera: Dryophthoridae), es una plaga invasora que en España, está ocasionando graves daños en las palmáceas de todo el litoral mediterráneo, Andalucía y las Islas Canarias. La especie más afectada por el picudo, es la palmera canaria, (*Phoenix canariensis*), aunque la introducción y dispersión del picudo se ha debido a la importación de palmeras datileras (*Phoenix dactylifera*) que vienen infestadas. Aunque son pocos los ejemplares afectados, se ha dado alguno casos de otro géneros de palmáceas, como es la especie *Washingtonia filifera* (TÉLLEZ *et al.*, 2008).

El picudo rojo, es un insecto plaga que vive y se alimenta 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 cuatros estados de huevo, larva, pupa y adulto por los que pasa este coleóptero (TÉLLEZ *et al.*, 2006).

Los daños ocasionados por el picudo rojo son principalmente provocados por las larvas al alimentarse del tejido vegetal interno de las palmeras. En la actualidad no existe un método de detección precoz fiable que permita determinar, si una palmera adulta está o no afectada por la plaga, sobre todo en casos de baja infestación. De manera que muchas de las palmeras infestadas por *R. ferrugineus*, no manifiestan ninguna sintomatología, hasta

pasado numerosos meses, cuando la palmera se encuentra ya en un estado muy avanzado de degeneración, convirtiéndose en importantes focos de infestación.

El comportamiento del picudo rojo se caracteriza por ser un insecto que en la mayoría de los casos permanece en la palmera afectada y la abandonan cuando esta no puede acoger en su interior a la próxima generación o no queda material vegetal interno para alimentarse. El adulto se dispersa dentro de un área determinada volando o caminando, aunque a veces puede tener ayudas del hombre o del viento que los transportan en largas distancias a otras plantaciones. (ESTEBAN-DURÁN *et al.*, 1998).

En las especies del género *Rhynchophorus*, la localización de la planta huésped y su posterior colonización por otros individuos de la misma especie es bastante compleja, interviniendo en dicho proceso diferentes semioquímicos, tanto feromonas de agregación emitidas solo por los adultos machos como kairomonas emitidas por la planta huésped (MARTÍN & CABELLO, 2005). En el caso de la especie *R. ferrugineus* se han llevado a cabo varios ensayos encaminados al control de la plaga mediante la utilización de trampas de captura, empleando como atrayentes análogo de la feromona de agregación (ferrugineol), kairomonas naturales (tejido natural) o mezcla de ambos y valorando su eficacia según tipo de trampa, colocación, concentración de feromona y tipo de dispensador (ELGARHY, 1996; ESTEBAN-DURÁN *et al.*, 1998; HALLER *et al.*, 1999).

En este trabajo se evalúa si el color de la trampa puede ser un factor de atracción en la captura masiva de los adultos del picudo dentro de un área donde existe foco activo de la plaga.

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización del ensayo

El ensayo se ubicó en la finca experimental del Centro IFAPA. de La Cañada, que

contaba con un centenar de palmeras, una mezcla de las tres especies citadas. El centro estaba enclavado en un foco activo de la plaga, ya que en sus alrededores, se habían arrancado un amplio número de palmeras (Figura 1). La duración del ensayo fue de un año desde el 2 de marzo del 2007 hasta el 1 de marzo del 2008.

Sistema de trampas

Las trampas utilizadas fueron cubos de unos 15 litros y de 30 cm de alto, con tapadera. Se le realizaron cuatro aberturas laterales repartidas alrededor del cubo, de unos 9 cm² de área y a unos 10 cm del borde superior del cubo, estas aberturas se hicieron en forma de n para dejar la lengüeta hacia el interior como si fuese un trampolín para el insecto. Se practicaron también 4 aberturas de las mismas dimensiones en la tapadera. Suspendidos de la tapa se colocaron: un difusor que contenía la feromona de agregación compuesta de 4-metil-5-nonanol a 90% (w/w) y de 4-metil-5-nonano a 10% (w/w)), y otro de acetato de etilo. Dentro de la trampa se colocaron dátiles, o caña de azúcar o trozos de palmera en fermentación., la introducción de estos elementos en putrefacción era indispensable para aumentar la eficacia de las trampas. El fondo del cubo se cubrió con agua para ayudar a mantener la humedad y ahogar los picudos (10-15 cm de profundidad). Las trampas se colocaron enterradas en el suelo justo por debajo del nivel de las aberturas, dado que el picudo se acerca a las trampas andando y la eficacia de las mismas es mucho mejor cuando el cubo está enterrado.

Las trampas se revisaron periódicamente (cada dos semanas), comprobando que seguían bien colocadas, completando los niveles de agua y cambiando mensualmente los restos vegetales que se le añadían. Durante los meses de verano era necesaria una revisión semanal para evitar que las trampas quedasen sin agua. Los atrayentes (feromona y acetato) se renovaron periódicamente



Figura 1. Imagen de satélite del foco activo, en verde se señala la zona del ensayo y en rojo las zonas activas donde se han erradicado palmeras afectadas

de acuerdo con las indicaciones del fabricante, aunque se valoraron visualmente la duración real en campo.

Diseño experimental

El experimento consistió en un factor (color de la trampa) con dos niveles, trampa blanca y trampa amarilla con tapadera naranja. Estas se colocaron enfrentadas, con una distancia entre ellas de 2 m, al objeto de evaluar si el color influye en la atracción de la trampa por los adultos del picudo. Las trampas pareadas se ubicaron en dos zonas diferentes, dos repeticiones en una parcela de granados a 250 m del grupo de palmeras afectadas y otras dos repeticiones en una parcela de olivos, situada a 50 m (Figura 2).

La concentración de trampas por superficie era superior a la recomendada, ya que

para captura masiva de adultos del picudo se recomienda una trampa por cada 50 metros de alineación de palmeras (GÓMEZ & FERRI, 2007) pero en el ensayo se dispuso del doble de trampas, una blanca y otra amarilla juntas para evaluar el efecto del color.

Evaluación

Durante el año de duración del ensayo, con una periodicidad de dos semanas y de una semana durante la época de verano, se contabilizó el número de adultos capturados por trampa y en cada conteo se cuantificó el número de machos y hembras capturadas. Para el análisis de los datos de capturas totales, se realizó un análisis de la varianza de un solo factor (ANOVA; $P < 0,05$) (Statistix v8.0, 2003). Previamente al análisis para el



Figura 2. Imagen de satélite de las instalaciones del Centro IFAPA de La Cañada. Los puntos rojos indican la ubicación de las trampas en la finca y el punto verde indica la posición del grupo de palmeras afectadas

cumplimiento de la normalidad y la homocedasticidad de los datos, cuando fue necesario se transformaron los datos mediante el cambio de variable $\sqrt{(x+0.5)}$. Para determinar si existe asociación entre el color de la trampa y el sexo de los adultos capturados, se realizó una tabla de contingencia de 2 vías y la prueba de Chi-cuadrado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 3 se representa el porcentaje de capturas de adultos de picudo por color de trampa. El color de la trampa no tiene un efecto directo sobre el número de capturas totales de picudo rojo, dado que no existen diferencias significativas entre el número de

capturas obtenidas por las trampas de color (55%) y las trampas blancas (45%) ($F=0.614$; $g.l.= 1, 7$; $p= 0,463$).

Los ensayos llevados a cabo por SANSANO JAVALOYES *et al.*, 2008, donde se evalúan estos dos colores de trampa indican que existe diferencias en el número de capturas entre las trampas de color amarillas frente a las blancas. Sin embargo los ensayos realizados por AL-SAOUD *et al.*, 2010, donde evalúan una amplia gama de colores, no encuentran diferencias significativas entre estos dos tipos de colores de trampas, sin embargo, si obtiene diferencias significativas con trampas de colores mas intenso, como rojo, azul y verde. Estas diferencias en los distintos ensayos pueden ser debido a la distancia entre las trampas comparadas,

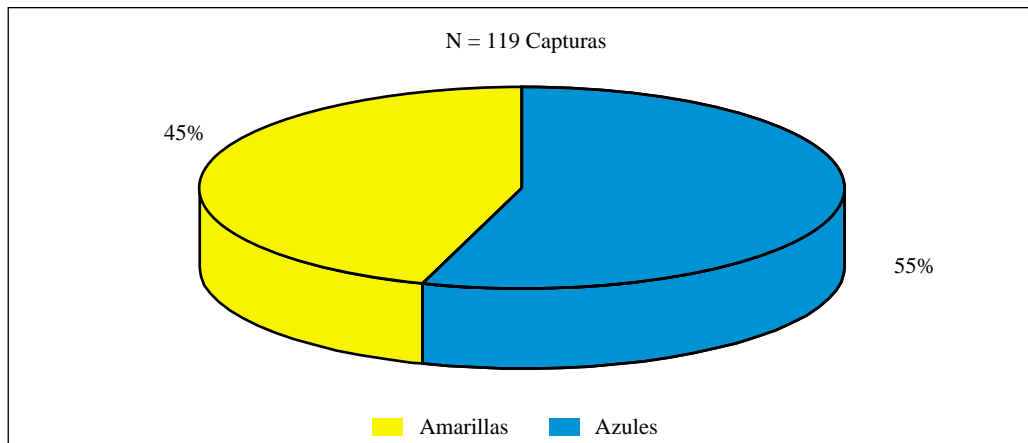


Figura 3. Porcentaje de capturas realizadas en las trampas de color amarillo y en las trampas de color blanco

en el ensayo de SANSANO JAVALOYES *et al.*, 2008 la distancia entre trampas era de 0,25 m, mientras que para este ensayo la distancia fue de 2 m y en el ensayo llevado a cabo por AL-SAOUD *et al.*, 2010, la distancia utilizada fue de 50 m.

Las diferencias obtenidas por SANSANO JAVALOYES *et al.*, 2008, podrían deberse a que el picudo rojo cuando se acerca a trampas con

coloraciones muy próximas en la gama de colores, solo tenga capacidad para distinguirlas cuando estas están muy próximas entre sí y no cuando la distancia es superior.

En la Figura 4 se representa el porcentaje de capturas de adultos por sexos en los dos colores de trampas y para el total de capturas del ensayo. En las trampas blancas se capturaron un 70% de hembras y un 30%

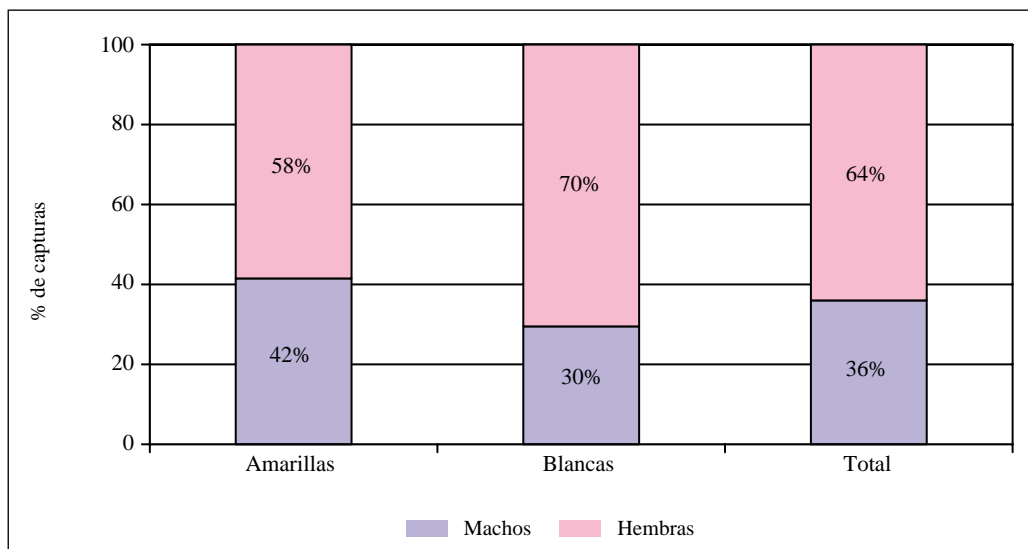


Figura 4. Porcentaje de machos y hembras capturados en las trampas amarillas y blancas en el conjunto de trampas

de machos, mientras que en las de color los porcentajes fueron de un 58% de hembras frente a un 42% de machos. La prueba de Chi-cuadrado ($X^2=2.09$; $p=0.1479$) para determinar la asociación entre el color de la trampa y el sexo de los adultos indica que no existe una asociación entre ambas variables.

La empresa distribuidora de las feromonas indica que con las trampas de feromonas de agregación se capturan 1/3 de machos y 2/3 de hembras. En los resultados obtenidos para las capturas totales del ensayo, si se cumple esta proporción, aunque en ambos tipos de trampas se capturan más hembras de machos, en las de color amarillo no se cumple esta proporción. Los estudios llevado a cabo por SANSANO JAVALOYES *et al.*, 2008, esta proporción también se cumple tanto para el conjunto global de capturas como para los diferentes tipos de ensayos que llevan a cabo. Lo ensayos llevados cabo en otros países afectados por el picudo rojo, como Israel, coinciden en una mayor captura de hembras que de machos en las trampas de atracción (SOROKER *et al.* 2005).

En la Figura 5 se representa en barras, las capturas totales para todas las trampas cada 2 semanas y en línea, las capturas de adultos acumuladas hasta el último muestreo. Los rombos representan el cambio de feromona a lo largo del ensayo. Las captura total de 120 individuos durante la duración de un año del ensayo, indican una presencia constante de picudo rojo en la zona, siendo las capturas media de adultos cada 14 días, de 0.58 individuos por trampa.

La variabilidad de capturas cada dos semanas, no está influenciado por los agotamientos de la feromona, ya que el cambio de feromona como se observa en la Figura 5 no siempre va asociado a un importante incremento de capturas en semanas sucesivas. Las tendencias de las capturas muestran un incremento a medida que se avanza de la primavera al verano, incremento que se ralentiza a partir de septiembre hasta final de año. Sin embargo no siempre las condiciones climáticas influyen en la capturas, ya que como se observa en la Figura 5, estas a partir de enero vuelven a incrementarse. Aunque en la biografía, se cita que los má-

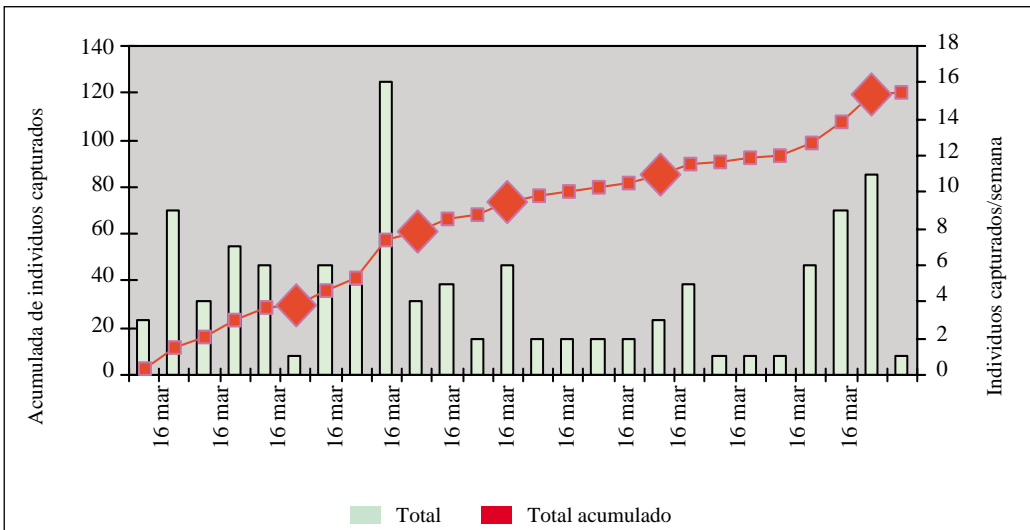


Figura 5. Evolución de las capturas quincenales (barras) y datos acumulados en el conjunto de trampas del ensayo (línea)

ximos picos de vuelo están en Marzo o Abril y Octubre o Noviembre (AVALOS y SOTO, 2009; AL-SAOUD *et al.*, 2010), puede ocurrir que la capturas en la trampas, en determinados momentos, estén más condicionadas por la presencia en los entornos, de palmeras en estado de infestación irrecuperable y en tal condiciones de abandonó que obligue a los adultos a salir de la mismas para colonizar otros ejemplares.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado en el marco de dos proyectos: uno de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (IDF-09-03-Biología y control del picudo rojo de las palmeras) financiado con fondos FEDER y otro financiado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agraria, INIA (TRT2006-00016-C07-06-Aplicaciones de la Biología y Ecología del picudo rojo de la palmera *Rhynchophorus ferrugineus* a su control).

ABSTRACT

TAPIA, G., E. MARTÍN, M. A. RUIZ, T. CABELLO, M. M. TÉLLEZ. 2010 Field evaluation of the trap colour for massive trapping of Red Palm Weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Oliver, 1790) (Coleoptera: Dryophthoridae). *Bol. San. Veg. Plagas*, **36**: 171-178.

Nowadays, the Red Palm Weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) (Coleoptera: Dryophthoridae) is the most harmful and difficult to control insect pest on palm trees. *Phoenix canariensis*, is the most affected. Aggregation pheromone traps are being used for pest detection and control. The aim of this essay was to evaluate in field conditions the appealing effect of the trap colour on the red palm weevil capture. Results show that there are no significant differences between the yellow and white traps in the adults capture. Female capture was higher in both types of traps although there is no association between the trap colour and the captured adults' sex. Total adult capture seems to depend on the climatic conditions as well as on the close presence of infected palm trees.

Key word: Red Palm Weevil, pheromone, insect behaviours, pest of palms.

REFERENCIAS

- AL-SAOUD, A. H., AL-DEEB, M. A., MURCHIE, A. K. 2010. Effect of color on the trapping effectiveness of red palm weevil pheromone traps. *J. Entomol.*, **7**: 54-59.
- ÁVALOS, J. A., SOTO, A. 2009. Estudio del vuelo de adultos de *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier (Coleoptera: Dryophthoridae) mediante trampas de feromonas e importancia de la atracción cromática en sus capturas. *VI Congreso Nacional Entomología Aplicada- XII Jornadas Científicas de la S.E.E.A.*, Palma de Mallorca. Resumen de jornadas, pag. 33.
- EL GARHY ME. 1996. Field evaluation of the aggregation pheromone of *Rhynchophorus ferrugineus* in Egypt. In: *Brighton Crop Protection: Pests and Diseases (1996)*, pp. 1059-1064. BCPC, Farnham (GB).
- ESTEBAN-DURÁN, J., YELA, J. L., BEITIA-CRESPO, F., JIMÉNEZ-ÁLVAREZ, A. 1998. Biología del curculiónido ferruginoso de las palmeras *Rhynchophorus ferrugineus* (olivier) en laboratorio y campo: ciclo en cautividad, peculiaridades biológicas en su zona de introducción en España y métodos biológicos de detección y posible control (Coleoptera, Curculionidae, Rhynchophorinae). *Boletín de Sanidad Vegetal*, **24**: 737-748.
- GÓMEZ, S., FERRI, M. 2007. Medidas para el control integrado del picudo rojo de la palmera (*Rhynchophorus ferrugineus*). *Phytoma*, **186**: 43-48.
- HALLETT, R. H., OEHLISCHLAGER, A. C., BORDEN J. H. 1999. Pheromone-trapping protocols for *Rhynchophorus ferrugineus*. *International Journal of Pest Management*, **45**: 231-237.
- MARTÍN, M. M. 2005. Biología, ecología y control del curculiónido rojo de la palmera, *Rhynchophorus ferrugineus* (Col.: Dryophthoridae). *Universidad de Almería. Tesis Doctoral*, 202 pp.
- SANSANO JAVALOYES M. P., GÓMEZ VIVES, S., FERRY, M., DÍAZ ESPEJO, G. 2008. Ensayos de campo para la mejora de la eficacia de la trampas de captura de *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Dryophthoridae). *Boletín de Sanidad Vegetal*, **24**: 135-145.
- SOROKER, V., BLUMBERG, D., HABERMAN, A., HAMBURGER-RISHAD, M., RENEH, S., TALEBAEV, S.,

- ANSHELEVICH, L., HARAR, I. A. R. 2005. Current status of red palm weevil infestation in date palm plantations in Israel. *Phytoparasitica*, **33**: 197-106.
- TÉLLEZ, M. M., MARTÍN, M. M., CABELLO, T. 2006. El picudo rojo, *Rhynchophorus ferrugineus*, plaga de gran severidad en palmeras. *B&P*, **142**: 24-28.
- TÉLLEZ, M. M., TAPIA, G., RUIZ, M. A., CABELLO, T. 2008. Picudo rojo. Matar al asesino de palmeras. *Nova Ciencia*, **34**: 14-16.

(Recepción: 1 junio 2010)
(Aceptación: 17 junio 2010)