

Aplicación de una estrategia de control integrado del picudo rojo de las palmeras (*Rhynchophorus ferrugineus*)

Susi Gómez Vives, Michel Ferry (Estación Phoenix: Centro de Investigación de la palmera y la agricultura de oasis- Elche (España) E-mail: m.ferry@telefonica.net).
Juan Barbado, Fernando Hernández (Fertinyect S.L. Pol. Industrial las Quemadas, Córdoba).
Francisco Montero (Director Gerente Finca La Concepción, Marbella (Málaga)).

INTRODUCCIÓN

Después de cuatro años de lucha contra el picudo rojo (*Rhynchophorus ferrugineus* Olivier) en España (sin contar los doce años que lleva en una zona de la costa de Granada), no se ha conseguido erradicar ni tan siquiera controlar esta plaga.

En todas las provincias españolas afectadas, el número de palmeras infestadas se ha visto incrementado en 2008. Según fuentes oficiales, a finales de 2008 el número total de palmeras eliminadas por los servicios de Sanidad Vegetal supera las 34.000 palmeras. Así, el número de palmeras infestadas destruidas ha pasado de algo menos de 5.000 en 2006 a más de 12.000 en 2008. Dentro de las palmeras eliminadas se encuentra principalmente la especie *Phoenix canariensis*, que atrae esta plaga de manera preferencial. Se ha descrito hace poco la pauta de infestación del picudo rojo de las palmeras (FERRY y GÓMEZ, 2008).

Constituye un error estratégico, desgraciadamente demasiado común, utilizar un método único o esperar encontrar un producto milagroso para controlar esta plaga. Esta posición está anticuada y resulta peligrosa por sus consecuencias sobre el medio ambiente y la salud. En control de plagas y enfermedades, se viene exigiendo desde hace más de una década la aplicación de los conceptos y los métodos del control integrado (DEGUINE, 2004).

En la lucha contra el picudo, esta estrategia de control integrado se hace más indispensable debido a que esta plaga actúa fundamentalmente en entornos urbanos, donde el empleo de productos químicos es especialmente problemático.

En los palmerales de Oriente Medio, donde existe esta plaga desde hace muchos años y donde se ha aplicado esta estrategia se han conseguido buenos resultados de control (SOROKER *et al.* 2005, FALEIRO, 2006).

En España, así como en el resto de los países europeos, el picudo afecta a palmeras ornamentales y especialmente a las *Phoenix canariensis*, plantadas en los parques y jardines de numerosos municipios donde constituyen un patrimonio paisajístico de gran valor. La Estación Phoenix en colaboración con varios expertos internacionales de esta plaga ha elaborado una estrategia de Control Integrado teniendo en cuenta este contexto peculiar (GÓMEZ y FERRY, 2007).

El objetivo de esta estrategia de control integrado no es únicamente salvar las palmeras infestadas, sino también evitar la dispersión del picudo a partir de estas palmeras. Pero se trata igualmente de una estrategia de erradicación, lo que conlleva que debe ser aplicada igualmente en toda el área de infestación. De esta forma, se actuaría con fuerza durante dos años, con los tratamientos periódicos intensivos descritos, con el objetivo de prescindir a corto plazo de los tratamientos foliares, más contaminantes, sustituyéndolos por un mantenimiento con endoterapia y trampeo (métodos no contaminantes) y por último sólo trampeo, tal como se ha hecho en Israel (HAMBURGER *et al.* 2003, SOROKER *et al.* 2005).

En este artículo, describimos los resultados de la aplicación de la estrategia de Control Integrado del picudo rojo de las palmeras en dos focos de esta plaga, en Marbella. Este trabajo se ha hecho dentro de una colaboración entre la Estación Phoenix de Elche y la empresa Fertinyect de Córdoba.



Figura 1. Trampa olfativa de captura de picudo rojo utilizada.

CÓDIGO	SÍNTOMAS
0	SIN SÍNTOMAS
1	COLORACIÓN ATABACADA DE HOJAS CENTRALES
2	HOJAS CENTRALES CON EXTREMO RETORCIDO
3	ASPECTO DECAIDO DE HOJAS MAS TIERNAS DEL PENACHO CENTRAL
4	FLECHA CON ANGULO SOBRE LA VERTICAL
5	HOJAS DE LA FLECHA CAIDAS
6	HOJAS EXTERNAS CAIDAS
7	TROZOS DE HOJAS ROIDAS EN COPA O HIJUELOS EN FORMA DE V
8	ASPECTO APLOMADO GENERAL DE LA CORONA DE HOJAS
9	GALERIAS O PERFORACIONES EN AXILAS Y CORTES DE PODA
10	EXUDACIONES GOMOSAS EN TRONCO (sólo <i>P. dactylifera</i>)
11	PRESENCIA DE CAPULLOS, ADULTOS O LARVAS DEL INSECTO
12	PALMERA CON TODAS LAS HOJAS SECAS

Tabla. 1. Descripción de los posibles síntomas que presenta una palmera infestada por picudo rojo.



Figura 2. Tratamiento foliar, dirigido a las bases de las palmas.



Figura 3. Aplicación de las inyecciones, unos 2 m por debajo de la corona foliar.

Material y métodos

La aplicación de la estrategia de control integrado se inició en marzo de 2007 y se prosigue a día de hoy.

Localización y descripción de las parcelas

La aplicación de una estrategia de control integrado del picudo rojo se llevó a cabo en dos fincas situadas en el término municipal de Marbella (municipio en el que se detectaron las primeras palmeras infestadas en 2005): la Finca El Batatal en Rócio de Nagüeles y la Finca La Concepción en Istán. Ambas parcelas están localizadas en zonas donde se estaban detectando un número elevado y creciente de palmeras infestadas por picudo rojo (en el Batatal había destruido ya 14 palmeras y en la Concepción 4). Estas fincas poseen unos amplios jardines donde se encuentran palmeras de varias especies repartidas por todo el jardín. Ambas se encuentran en zonas residenciales con casas

con pequeños jardines donde se plantaron así mismo numerosas palmeras.

En la finca El Batatal se contabilizaron un total de 201 palmeras (80 *Phoenix dactylifera*, 57 palmeras washingtonias, *Washingtonia robusta* y *W. filifera*, 41 *Phoenix canariensis* y 23 *Chrysalidocapus lutencens*. Como hemos dicho, esta finca tenía un histórico de 14 palmeras cortadas desde Abril de 2006 hasta el inicio de esta experiencia: 13 *Phoenix canariensis* todas ellas machos y 1 *Washingtonia robusta*.

En la finca de La Concepción había un total de 140 palmeras: 2 washingtonias y el resto *Phoenix canariensis*, de estas 72 ejemplares de más de 6 m de altura. Las primeras palmeras afectadas se detectaron en octubre de 2006. Se eliminaron en esa fecha cuatro palmeras canarias.

Todas las palmeras destruidas fueron diseccionadas y en ellas se constataron graves daños provocados por ataque del picudo rojo. En todos los casos se encontró una población muy importante de estos insectos

Métodos

La metodología de control integrado aplicada fue la siguiente:

Inspección regular de las palmeras

Localización sobre un SIG de las palmeras de cada finca, marcado, con un número de identificación personal, una descripción de cada una de ellas: especie, sexo, floración, contorno y altura, inspección visual detallada y anotación de su estado inicial indicando los síntomas de ataque (Tabla 1) y establecimiento del grado de infestación: sin síntomas, leve, grave, muy grave).

Observación quincenal del estado de las palmeras, anotación de síntomas y seguimiento fotográfico.

Observación de las palmeras de las fincas colindantes como referente.

Trampeo masivo

Diseño de una red de trapeo, colocación y mantenimiento de las trampas: se colocaron trampas

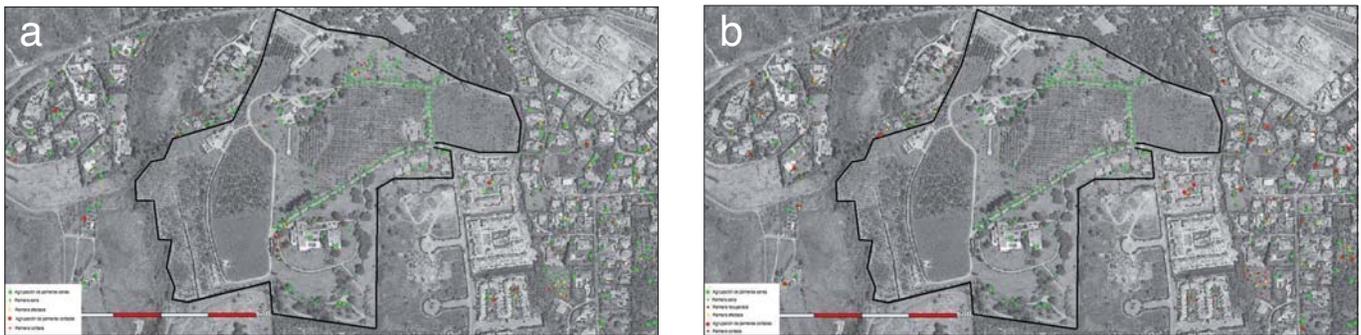


Figura 4. Ortofotos de la Finca El Batatal y colindantes. a). Situación al inicio de la aplicación de la estrategia, en marzo de 2007. b). Situación en enero 2009. En verde las palmeras sin síntomas, en amarillo las palmeras con síntomas, en rojo las palmeras eliminadas.

olfativas de captura alrededor de cada parcela con una distancia de 50 a 100 m entre trampas.

Las trampas consisten en recipientes de unos 15 L con cuatro agujeros laterales de 6x4cm y una tapa con 4 orificios similares. De la tapa se cuelgan el difusor de feromona ferrolure de ChemTica y un difusor de cairomona a base de acetato de etilo. El fondo del recipiente se cubre con 2 L de agua y cairomona natural a base de caña de azúcar que fermenta en el agua. Se colocaron semienterradas hasta los agujeros laterales, preferiblemente a la sombra (Figura 1).

Las trampas se revisaron cada 15 días anotando el número de capturas, sexo y renovando el agua y la caña cuando era necesario. Los difusores se renovaron cada tres meses o antes si se agotaba el contenido.

Saneamiento de las palmeras infestadas

Saneamiento mecánico

Consiste en la eliminación mecánica de los tejidos de la palmera donde se encuentran las larvas. Esta técnica ha sido descrita en Ferry y Gómez (2008).

Este tipo de saneamiento se llevó a cabo en palmeras con grado de infestación muy grave de la Finca de La Concepción.

Saneamiento químico

Se basa en interrumpir el ciclo de multiplicación del picudo en la palmera, eliminando los adultos emergidos que van a realizar una nueva puesta, a la vez que se matan las larvas que se encuentran alimentándose en el interior.

Las palmeras con síntomas de infestación, recibieron el mismo tratamiento que el descrito a continuación correspondiente a los tratamientos preventivos.

Tratamientos preventivos

Consistieron en la utilización de productos químicos aplicados mediante pulverizaciones foliares y por inyección al tronco.

Se realizaron sobre todas las palmeras sin síntomas observables de ataque de picudo.

Pulverizaciones foliares

Se alternó el uso de diazinon microencapsulado 24% a dosis del 0,6%, y de imidacloprid 20% al 0,05 % cada 30 o 45-55 días respectivamente, según persistencias. Estos tratamientos se interrumpieron en los meses de diciembre y enero.

El gasto por palmera fue entre 20 y 40 litros de solución insecticida, dirigido a las bases de las palmas (Figura 2). En las datileras con hijuelos se trató también los hijuelos y la parte del tronco alrededor de los hijuelos.

Endoterapia

El método de inyección al tronco utilizado fue el descrito por Hernandez-Marante *et al.* (2003). El equipo de inyección consiste en un inyector de plástico que se inserta en el agujero practicado en el tronco de la palmera, y una cápsula presurizada que contiene la solución insecticida a inyectar.

La dosificación se calculó en función del perímetro del tronco, de manera que se aplicó una inyección cada 60 cm. de contorno, distribuyéndolas lo más homogéneamente posible alrededor del perímetro, con una ligera diferencia de altura unas de otras. Se aplicaron a unos 2-2,5 metros por debajo de la corona de hojas en palmeras de gran altura o en la base de las mismas si su altura era inferior a los 2-2,5 metros (Figura 3).

Cada inyección representa un volumen de 225 ml de solución insecticida. Se utilizaron como materias activas imidacloprid 20% (2 ml por inyección) alternando con tiametoxan 25% (1.5 g por

inyección) el primer año, y el segundo año se sustituyó el tiametoxan por abamectina 4.8% (2 ml por inyección).

Se aplicaron las inyecciones con una periodicidad de 45 a 55 días durante todo el año excepto los meses de diciembre, enero y febrero.

Durante un año se utilizaron los mismos agujeros y cánulas del inicio.

Resultados

La aplicación de la estrategia de control integrado se inició en marzo de 2007. Presentamos los resultados conseguidos hasta enero 2009.

Finca El Batatal

La inspección visual reveló un total de 10 palmeras con síntomas de ataque de picudo, en diferentes grados de infestación: 3 palmeras canarias con grado de infestación grave, 5 palmeras canarias y 2 datileras con grado de infestación leve (Figura 4a).

El resto de palmeras de la finca se encontraban sin síntomas externos aparentes de presencia de picudo rojo.

Se instalaron 20 trampas de captura. Se contabilizaron un total de 3.136 adultos entre marzo de 2007 y enero de 2009. Se observó mucha variabilidad en el número total de capturas de cada trampa, lo que se puede relacionar con la presencia o no en la cercanía de la trampa de palmeras muy infestadas (sobre todo en fincas colindantes), el porcentaje de hembras capturadas (66.11 %) fue superior al de machos (33.89 %) (Tabla 2), Estas capturas se produjeron a lo largo de todo el año, incluidos los meses invernales, con un pico de capturas en abril-mayo 2007 y en febrero-marzo de 2008 (Tabla 3).

Todas las palmeras que estaban afectadas se recuperaron (Figura 5 a y b), incluidas las tres en



Figura 5. a). Palmera infestada (marzo 2007), se observan cortes en las palmas. b). Enero 2009, palmera recuperada tras la aplicación de la estrategia.

	Número total de adultos capturados	Promedio de capturas por trampa	Desviación estándar de las capturas por trampa	Porcentaje de hembras capturadas	Porcentaje de machos capturados
Finca El Batatal (entre marzo 2007 y enero 2009)	3136	63.35	21.26	66.11 %	33.89 %
Finca La Concepción (entre julio de 2007 y diciembre de 2008)	1077	198.15	76.89	64.68 %	35.32 %

Tabla 2. Capturas totales de *Rhynchophorus ferrugineus* en las trampas olfativas.

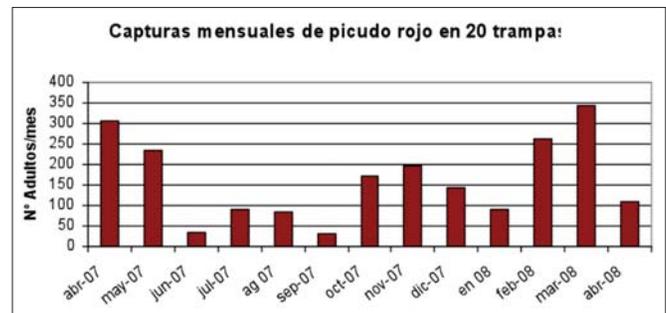


Tabla 3. Número de adultos capturados por mes durante un año de seguimiento en la finca El Batatal.

estado grave. Ninguna nueva palmera presentó síntomas de ataque de picudo rojo (Tabla 4). Durante el mismo periodo, en las fincas colindantes muchas de las palmeras resultaron infestadas por el picudo (Figura 4b).

Finca La Concepción

La inspección reveló 14 palmeras canarias con síntomas de ataque: 10 en estado muy grave, 3 en estado grave, 1 en estado leve (Figura 6a).

Se realizó un saneamiento mecánico sobre todos los ejemplares más afectados, en dos de ellos al realizar la limpieza se observó que el daño había afectado a la yema terminal de la palmera.

Se instalaron 16 trampas. Se capturaron un total de 1077 individuos entre julio de 2007 y diciembre de 2008, también más hembras (64.68%) que machos (35.32%) (Tabla 2).

De las palmeras saneadas, dos murieron, aquellas en las que su yema se vió afectada, el resto rebrotó y se recuperaron al igual que lo hicieron las demás palmeras con síntomas (Figura

7a y b). Ninguna nueva palmera resultó infestada (Tabla 4, Figura 6b).

Discusión

El hecho de que el número de capturas de picudos en las fincas

no se vea reducido con el tiempo, a pesar de los tratamientos y de los saneamientos realizados, indica que los picudos capturados en las trampas corresponden, en su mayoría, a individuos en desplazamiento desde fincas vecinas con palmeras infestadas. Así la red de trampeo se revela como un importante instrumento de prevención frente a nuevas infestaciones.

La importancia de la red de trampeo en este sistema de control es más significativa si se tiene en cuenta que se capturan bastantes más hembras que machos, lo que se corresponde con

	Número de palmeras objeto de seguimiento	Número de palmeras infestadas al inicio	Porcentaje de palmeras recuperadas	Porcentaje de palmeras recuperadas tras saneamiento mecánico	Número de nuevas palmeras infestadas
Finca El Batatal	201	10	100 %	-	0
Finca La Concepción	140	14	86 %	80 %	0

Tabla 4. Resultados de la aplicación de la estrategia de control integrado.

los resultados de otros autores que indican, además, que estas hembras están en su mayoría fecundadas (ABRAHAM *et al.*, 2001, SOROKER *et al.*, 2005).

El particular modo de vida del picudo rojo de las palmeras, sobre todo en lo que respecta a la *P. canariensis*, especie con mucho más sensible a su ataque (FERRY y GÓMEZ, 2008), hace que para que una estrategia de control tenga éxito es necesario tratar no sólo las palmeras que presentan claramente síntomas sino también aquellas que no los presentan, pues muchas de estas últimas posible-

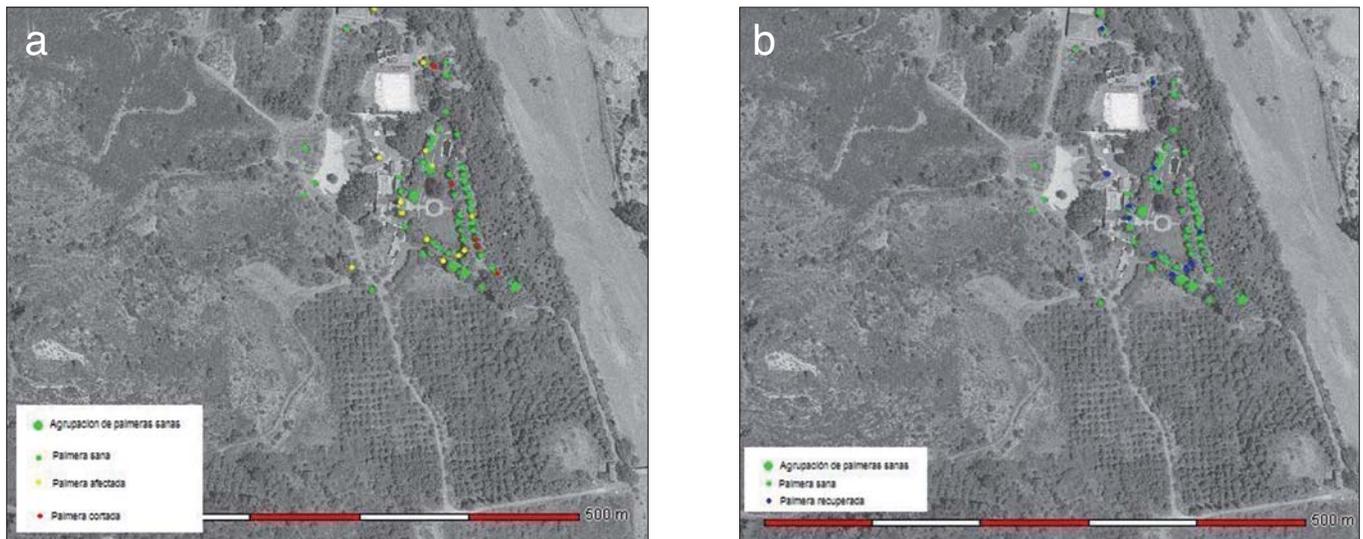


Figura 6 Ortofotos de la Finca La concepción. a). Situación al inicio de la aplicación de la estrategia, en marzo 2007. b). Situación en enero 2009. En verde las palmeras sin síntomas, en amarillo las palmeras con síntomas, en rojo las palmeras eliminadas.



Figura 7. a). Junio 2007: palmera en recuperación tras saneamiento en marzo 2007. b). Enero 2009: palmera recuperada.

mente estén infestadas aunque no lo hayan mostrado aún.

Es en parte por ello que los resultados de la aplicación de esta estrategia han resultado tan espectaculares en ambas fincas: 100% de éxito en prevención y casi un 100% en curación (si no contamos las 2 palmeras de La Concepción que murieron tras saneamiento por estar demasiado afectadas). Estos resultados son similares a los que se obtuvieron en Israel, donde tras aplicar una estrategia de control integrado consiguieron la erradicación del picudo rojo en dos años (HAMBURGER *et al.*, 2003, SOROKER, 2005).

La eficacia demostrada por la aplicación de la estrategia es aún más importante si tenemos

en cuenta que en las fincas cercanas el número de palmeras infestadas no ha cesado de aumentar.

Respecto al saneamiento mecánico realizado en palmeras de la finca La Concepción, hacemos constar que, a nuestro conocimiento, se trata de la primera vez que se realizaba este tipo de operación sobre palmeras canarias (FERRY y GOMEZ, 2008). Este procedimiento se ha difundido posteriormente a otras regiones de España (Cataluña, Murcia, Valencia) y a otros países mediterráneos como Italia, donde se ha llevado a cabo una experiencia, en concreto en Palermo, Sicilia, donde de 50 palmeras saneadas un 96% se recuperaron (LA MANTIA *et al.*, 2008).

Los recientes resultados obtenidos con el uso de *Steinernema carpocapsae*, nematodo entomopatógeno, en tratamientos foliares contra el picudo rojo (GÓMEZ *et al.* 2008, LLÁCER *et al.* 2008), hacen posible la alternancia con o la sustitución de los insecticidas por este nematodo en los tratamientos foliares. De hecho estamos investigando la efectividad de *S. carpocapsae* utilizado dentro de la estrategia de control integrado, para así contar con un método totalmente seguro en entornos urbanos.

Conclusiones

- El creciente número de nuevas palmeras infestadas por el picudo rojo en la costa medi-

terránea, a pesar del gran esfuerzo llevado a cabo por las autoridades de Sanidad Vegetal en cuanto a eliminación de ejemplares infestados y tratamientos foliares, demuestra que no es posible controlar esta plaga con un solo tipo de tratamiento o de actuación, es necesaria la aplicación de una estrategia de control integrada bien definida y programada.

- La aplicación de una estrategia de control integrado permite no sólo recuperar a las pal-

meras afectadas, sino también evitar la dispersión de la plaga.

- Esta estrategia de control integrado se basa en la realización de inspecciones regulares de las palmeras, la instalación de una red de trampa para captura masiva, la realización de saneamiento mecánico o químico de las palmeras infestadas (tratamientos foliares más endoterapia) y los tratamientos preventivos en todas las palmeras de la zona.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la empresa ECONEX por su colaboración al proveer de trampas y atrayentes, también quieren resaltar la ayuda inestimable del Director de la Finca El Batatal: Osman Musa, a su Jefe de Jardineros: José Marín y al Jefe Jardineros de la Finca La Concepción: Francisco Moreno.

BIBLIOGRAFÍA

- ABRAHAM, V. A., FALEIRO, J.R., AL-SHUABI M. A., and SAAD AL ABDAN. 2001. *Status of pheromone trap captured female red palm weevils from date gardens in Saudi Arabia*. Journal of Tropical Agriculture 39: 197-199.
- DEGUINE, J.P., FERRON, P. 2004. *Protection des cultures et développement durable, bilan et perspectives*. Courrier de l'environnement de l'INRA, 52 : 57-65.
- FALEIRO, J.R. 2006. *A review of the issues and management of the red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus (Coleoptera: Rhynchophoridae) in coconut and date palm during the last one hundred years*. International Journal of Tropical Insect Science 26, 3: 135-154.
- FERRY, M., GÓMEZ VIVES, S., 2008. *El saneamiento mecánico: una técnica para una nueva estrategia de control del picudo rojo de las palmeras*. PHYTOMA España 204: 36-46.
- GÓMEZ VIVES, S., FERRY, M. 2007. *Medidas para el Control Integrado del picudo rojo de la palmera (Rhynchophorus ferrugineus)*. PHYTOMA España 186: 43-48.
- GÓMEZ VIVES, S., MUÑOZ IRLLES, C., FERRY, M., MARTÍNEZ, M. M. 2008. *Primeros resultados sobre el uso de Steinernema carpocapsae (Rhabditida: Steinernematidae) asociado a quitosano para el control de Rhynchophorus ferrugineus, Olivier en palmeras datileras*. Bol San Veg Plagas 34: 147-149.
- HAMBURGER, M., BITTON, S., NAKACHE, J. 2003. *Control of Red Palm Weevil (Rhynchophorus ferrugineus) (Coleoptera: Curculionidae), a Quarantine Pest in Israel*. Phytoparasitica 31, 3: 299-300.
- HERNÁNDEZ MARANTE, D., FOLK, F., FERNÁNDEZ ESCOBAR, R. 2003. *Control del curculiónido ferruginoso de las palmeras (Rhynchophorus ferrugineus Olivier) mediante inyecciones al tronco y pulverización foliar*. Bol. San. Plagas, 29: 563-573.
- LA MANTIA, G., LO VERDE, G., FERRY, M. 2008. *Le palme colpita da punteruolo risanate con la dendrochirurgia*. Supplemento L'Informatore Agrario, 35/2008, pp1-5
- LLÁCER, E., MARTÍNEZ DE ALTUBE, M. M., JACAS, J., A. 2008. *Evaluation of the efficacy of Steinernema carpocapsae in a chitosan formulation against the red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus, in Phoenix canariensis*. BioControl. 1573-8248 (Online).
- SOROKER, V., BLUMBERG, D., HABERMAN, A., HAMBURGER-RISHAD M., RENEH S., TALEBAEV, A., ANSHELEVICH L., and HARARI, A. 2005. *Current status of red palm weevil infestation in date palm plantations in Israel*. Phytoparasitica 33: 97-106.