

DETECCIÓN Y MONITOREO. INVESTIGACIÓN Y APLICACIÓN SOBRE LAS ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS PARA EL CONTROL DE *RHYNCHOPHORUS FERRUGINEUS*

Eficacia de los nematodos entomopatógenos para el control de *Rhynchophorus ferrugineus*

Óscar Dembilio, Elena Llácer, Josep Jacas (Unidad Asociada de Entomología IVIA-UJI-CIB/CSIC. Moncada, Valencia. dembilio@ivia.es).

El picudo rojo de las palmeras *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae) es actualmente la plaga de palmeras más destructiva del mundo. Los métodos de control utilizados contra este curculiónido están basados mayoritariamente en la aplicación de productos químicos. El uso de nematodos entomopatógenos ofrece una excelente alternativa a estos productos mostrándose efectivos de manera preventiva y curativa en condiciones de semicampo y campo.

INTRODUCCIÓN

El Picudo Rojo de las Palmeras *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae) es actualmente la plaga de palmeras más destructiva del mundo y está ampliamente distribuida en todos los continentes (EPPO, 2010). El ejemplar adulto es un gorgojo de unos 3 cm de color ferruginoso y con un rostro alargado y curvado característico. Poseen unas alas muy potentes que les permiten realizar vuelos largos. Las hembras de picudo depositan sus huevos en la base de las palmas en agujeros realizados con su rostro. Una vez eclosionados los huevos, las larvas neonatas se dirigen hacia el interior de las palmeras realizando túneles y alimentándose del tejido blando. Una vez ha alcanzado su último estadio larvario, vuelve a la base de las palmas donde normalmente realiza el capullo utilizando las fibras de la palmera. Una nueva generación de adultos emerge y permanece normalmente en la misma palmera hasta que ésta muere, buscando entonces nuevos huéspedes. *Rhynchophorus ferrugineus* se ha citado en 19 especies de palmeras pertenecientes a 15 géneros diferentes (DEMBILIO *et al.*, 2009). La detección precoz de las palmeras infestadas por picudo es crucial para evitar su muerte y, por lo tanto, básica para el desarrollo de cualquier medida de control, ya que en muchos casos no se reacciona hasta que ya es demasiado tarde, con el resultado de la muerte de los ejemplares, especialmente en el caso de la palmera canaria, *Phoenix canariensis* hort. ex Chabaud, muy sensible a su ataque (DEMBILIO *et al.*, 2009). Los métodos de control utilizados contra este curculiónido están basados mayoritariamente en el uso de productos químicos, con el consiguiente impacto tanto para el medio ambiente, como para las personas, dado el carácter ornamental de las palmeras en numerosos espacios públicos. En este aspecto, el uso de nematodos entomopatógenos (NEP) podría ofrecer una excelente alternativa a los productos químicos. Los NEP son un grupo de parásitos obligados de insectos que se caracterizan por presentar un elevado potencial como bioinsecticidas. Los NEP están asociados simbióticamente con bacterias entomopatógenas que matan rápidamente al insecto hospedador (p. ej., en el caso de *Steinernema carpocapsae* con la bacteria *Xenorhabdus nematophila* (Enterobacteraceae), por lo que son altamente efectivos como insecticidas biológicos. En este artículo se resumen algunos de los trabajos llevados a cabo en la Unidad Asociada de Entomología UJI-IVIA-CIB/CSIC sobre la eficacia del uso de NEP aplicados con una formulación a base de quitosano para el control de *R. ferrugineus* en comparación con un insecticida de referencia contra esta plaga como es imidacloprid.

Experimentos en condiciones controladas

Como primer objetivo se realizaron estudios en laboratorio donde se estudió la eficacia de los NEP con quitosano (Biorend R[®]) sobre diferentes estados/ios de *R. ferrugineus*. A continuación se iniciaron estudios de semicampo donde se realizaron tratamientos tanto curativos como preventivos a una dosis de 3,6 x 10⁶ juveniles infectivos (JI) con 36 ml de quitosano por palmera en 2 l de agua. Estos ensayos están descritos en Llácer *et al.* (2009).

Tratamientos curativos

En este ensayo se infestaron 24 palmeras *P. canariensis* con larvas de *R. ferrugineus*. Al cabo de un mes, 12 de estas palmeras se trataron con los NEP junto con el quitosano. Las otras 12 palmeras se reservaron como tratamiento control. En un intervalo comprendido entre 14 y 28 días después del tratamiento, todas las palmeras se diseccionaron para extraer las formas vivas y muertas de su interior. En este caso el tratamiento y el tiempo en el que las larvas estuvieron expuestas a los NEP afectaron a la tasa de mortalidad de *R. ferrugineus* y se



El Picudo Rojo de las Palmeras

UNA PLAGA DE ALTO RIESGO Y URGENTE CONTROL

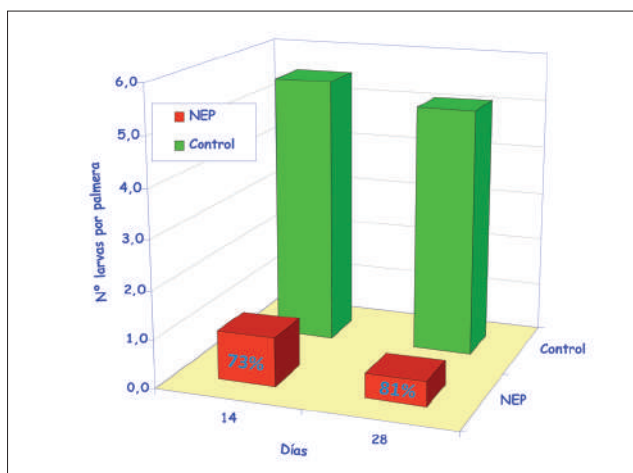


Figura 1. Número de larvas de *R. ferrugineus* extraídas y eficacia de los NEP (Biorend R®) a los 14 y 28 días después de los tratamientos curativos en condiciones de semicampo.

obtuvieron eficacias del 73% y el 81% a los 14 y 28 días, respectivamente (Figura 1).

Tratamientos preventivos

Para este tipo de ensayo se trataron 12 palmeras *P. canariensis* con los NEP y el quitosano, mientras que otras 12 palmeras se reservaron como control. Inmediatamente después del tratamiento con los NEP y el quitosano se infestaron 12 palmeras mediante la liberación de 4 hembras de picudo rojo por cada palmera. Para evaluar la persistencia del producto se repitió todo el proceso infestando palmeras 15 y 30 días después de tratar con los EPN y el quitosano. Un mes después del tratamiento, todas las palmeras se diseccionaron para extraer las formas vivas y muertas de su interior. En este caso se obtuvieron eficacias del 93%, 98% y 75% a los 0, 15 y 30 días tras el tratamiento, respectivamente (Figura 2).

Experimentos de campo

Como segundo objetivo se llevó a cabo un ensayo en condiciones de campo para confirmar el potencial de control de los NEP con quitosano (Biorend R®) y a su vez comparándolos con imidacloprid. En este ensayo de campo, localizado en el término municipal de Algemesí (Valencia), se dispuso de una finca perteneciente a un vivero con total de 360 palmeras de unos 8 años de edad. Esta finca se dividió en 4 bloques donde se realizaron los diferentes tratamientos que consistieron en aplicaciones de NEP con quitosano (5×10^6 JI + 50 ml de quitosano) por pulverización foliar, e imidacloprid (10 ml) por inyección al suelo, distribuidas de la siguiente forma:

- (1) NEP una vez al mes,
- (2) Imidacloprid en Marzo y Mayo,
- (3) Imidacloprid en Mayo y Julio,
- (4) Ídem (2) con NEP en Marzo y en Septiembre,
- (5) Ídem (3) con NEP en Mayo y Septiembre,
- (6) Control

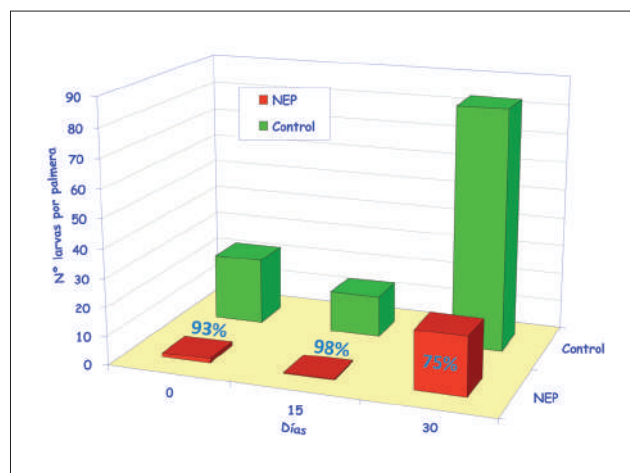


Figura 2. Numero de larvas *R. ferrugineus* extraídas por palmera y eficacia de los NEP (Biorend R®) a los 0, 15 y 30 días después de los tratamientos preventivos en condiciones de semicampo.

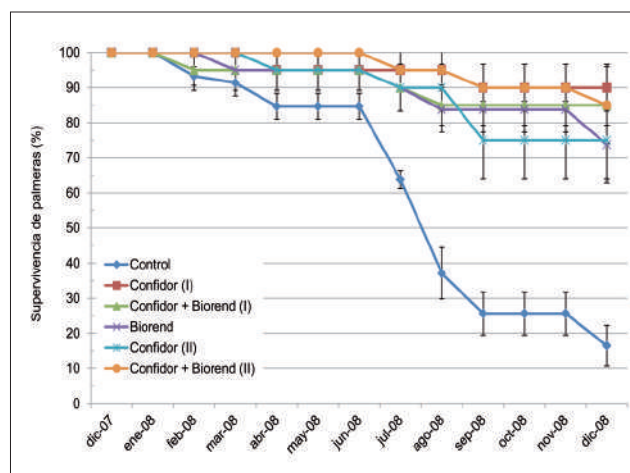


Figura 3. Porcentaje de supervivencia de palmeras utilizando diferentes tratamientos con nematodos entomopatógenos e imidacloprid aplicados individualmente o en combinación.

Estos tratamientos se realizaron durante un año, y una vez transcurrido ese tiempo se procedió a diseccionar todas las palmeras del vivero y contabilizar todas las formas vivas y muertas de su interior. Los resultados mostraron unas eficacias de los productos, sin diferencias significativas entre tratamientos, que oscilaban entre el 83% y el 97% relativos a la media de individuos presentes dentro de las palmeras y entre el 74% y el 94% para el porcentaje de palmeras supervivientes al final del periodo (Figura 3).

Por lo tanto el uso de nematodos entomopatógenos ofrece una interesante alternativa a los productos químicos, con altas eficacias, tanto de forma preventiva como curativa (LLÁCER *et al.*, 2009; DEMBILIO *et al.*, 2010).

Abstract: The Red Palm Weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae) has become the major pest of palms in the world. Present

El Picudo Rojo de las Palmeras

UNA PLAGA DE ALTO RIESGO Y URGENTE CONTROL

control methods are mainly based on the use of insecticides. The use of entomopathogenic nematodes (EPN) offers an interesting alternative to the chemical control of *R. ferrugineus*. EPN proved effective against this pest in semi-field and field trials including both preventive and curative assays.

Red palm weevil, *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae), currently constitutes the most important and widely distributed palm (Arecaceae family) pest worldwide, currently spreading throughout America, the latest continent where this species has been detected (EPP0, 2009). Red weevil is cited in over twenty palm species (ESTEBAN-DURÁN *et al.*, 1998, MURPHY and BRISCOE, 1999; OJEU, 2008; EPP0, 2008, 2009), as well as in sugar cane and agave. However, it seems that these latter two species are not attacked in

natural situations, although they are used to breed the young of *R. ferrugineus* under laboratory conditions.

Rhynchophorus ferrugineus has been known for some time as a pest in coconut, *Cocos nucifera*, in the Indian subcontinent. It is also considered an important pest in oil palm, *Elais guineensis*, in this area, as well as targeting other arecaceae. In its expansion westward from Southeast Asia it has come across the date palm, *Phoenix dactylifera*, and later the Canary palm, *P. canariensis*. These two species constitute the main hosts in the Mediterranean Basin, with *P. canariensis* as probably the species most sensitive to this phytophage as a result of its natural evolution in an environment, the Canary Isles, free from weevils of the *Rhynchophorus* genus.

BIBLIOGRAFÍA

- DEMBILIO, Ó., JACAS, J.A. y LLÁCER, E. (2009) *Are the palms Washingtonia filifera and Chamaerops humilis suitable hosts for the red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus (Coleoptera: Curculionidae)?*. Journal of Applied Entomology, 133, 565-567.
- DEMBILIO, Ó., LLÁCER, E., MARTÍNEZ DE ALTUBE, M.M. y JACAS, J.A. (2010) *Field efficacy of imidacloprid and Steinernema carpocapsae in a chitosan formulation against the red palm weevil Rhynchophorus ferrugineus (Coleoptera: Curculionidae) in Phoenix canariensis*. Pest Management Science, 66, 365-370.
- EPP0 (European and Mediterranean Plant Protection Organization). (2010) EPP0 Reporting Service.
- LLÁCER, E., MARTÍNEZ, J., JACAS, J.A. (2009) *Evaluation of the efficacy of Steinernema carpocapsae in a chitosan formulation against the red palm weevil, Rhynchophorus ferrugineus, in Phoenix canariensis*. BioControl, 54, 559-565.

SANSAN PRODESING

TRAMPAS Y ATRAYENTES
PARA EL CONTROL DE PLAGAS



MOKISAN



FLYSAN



LEPISAN



TUTASAN



DELTA SAN



ATRAYENTES
Y
FEROMONAS

SANSAN PRODESING SL
Avda. Enric Valor 3, Burjassot 46100 Spain
www.sansan.es - sansan@sansan.es

PICUSAN

TRAMPA DE ALTA EFICACIA PARA CAPTURA Y CONTROL DEL PICUDO ROJO



PALMERAS DE ELCHE PROTEGIDO DESDE 2010 CON PICUSAN