

Desarrollo de un dispositivo de captura para *Diocalandra frumenti* (Fabricius), (Curculionidae)

Seris Barallo, Elena; Casañas Padrón, Nuria; Estévez Gil, José Ramón; Hernández Suárez, Estrella. Departamento de Protección Vegetal. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. ICIA.

Benito Hernández, Purificación. Servicio de Laboratorio Agroalimentario y Fitopatológico. Cabildo de Gran Canaria.

En 1998 se detecta en Canarias la presencia del curculiónido *Diocalandra frumenti* (Fabricius) (Salomone et al., 2000), adquiriendo gran relevancia en el archipiélago al establecerse en 6 de las 7 islas causando estragos en los palmerales de *Phoenix canariensis*, especie endémica de las islas y símbolo de la comunidad.

Esta plaga de origen asiático, se encuentra presente en la zona tropical de Asia y Oceanía donde tiene su origen (Lepesme, 1947). Desde allí se ha expandido llegando a varios países del continente africano (Madagascar, Mauricio, Seychelles, Somalia y Tanzania) y a América del Sur (Ecuador). En Europa, por el momento, únicamente ha sido citada en las Islas Canarias, desde donde se abre la puerta a este continente. Según datos de la EPPO (2010) todos los países de la cuenca mediterránea, aún libres de esta plaga, se encuentran amenazados pues poseen hábitats adecuados para su desarrollo (Albania, Argelia, Bosnia Herzegovina, Bulgaria, Croacia, Francia, Grecia, Chipre, Italia, Malta, Montenegro, Portugal, Macedonia, Serbia, España, Siria, Túnez, Turquía, Egipto, Israel, Jordania, Líbano, Libia, Marruecos y Palestina).

En el archipiélago canario a día de hoy se encuentra en 6 de las 7 islas, pues en el año 2006 ya estaba presente en Tenerife, Lanzarote y Fuerteventura, en el 2013 se detectó en la Palma en el municipio de Fuencaiente y recientemente en Julio del 2014 se ha declarado su presencia también en la Gomera, en el municipio de San Sebastián. La detección de *D. frumenti* en la Gomera ha hecho saltar las alarmas dada la gran importancia de *Phoenix canariensis* en la isla. La Gomera no sólo cuenta con el mayor número de ejemplares de esta especie, ascendiendo a más de 500.000 los censados, sino que muchos de ellos están localizados en entornos poblacionales naturales. Por otra parte la palmera en esta isla cuenta con un valor adicional debido a la producción de miel de palma. En este marco el desarrollo de estrategias de control integrado de *D. frumenti* resulta absolutamente necesario

Los daños producidos por *D. frumenti* consisten en la seca de los anillos foliares, comenzado por los anillos mas viejos hacia los jóvenes. Esta seca es causada por las galerías de alimentación que produce el insecto en su fase larvaria en el raquis de las hojas verdes, provocando una senescencia prematura. En palmeras ornamentales esta senescencia supone la poda de las hojas afectadas con fines estéticos, así como para evitar su caída con el consiguiente peligro a transeúntes. El rápido avance de la plaga por los anillos de la corona está provocando la necesidad de una elevada frecuencia de poda, lo que supone unos elevados costes de mantenimiento. Por otro lado, las heridas realizadas por *D. frumenti* son una vía de entrada de diversas enfermedades (Hill, 1983).

Gracias a la financiación de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas se están llevando a cabo diversos ensayos para evaluar la idoneidad de diversas trampas y atrayentes que permitan poner en marcha un sistema de monitoreo y control, como así lo requiere la Orden de 29 de octubre de 2007 por la que se declara la existencia de las plagas producidas por los agentes nocivos de *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) y *Diocalandra frumenti* (Fabricius) y se establecen las medidas fitosanitarias para su erradicación y control (B.O.C. 222, de 6.11.2007).



Figura 1: Ejemplares adultos de *Diocalandra frumenti* (Macho izquierda, hembra derecha)

Introducción

El primer paso para el establecimiento de un sistema de monitoreo y trapeo es el desarrollo de un sistema óptimo de captura, para lo cual es necesario contar una trampa y un atrayente adecuado. Para el desarrollo del atrayente se está trabajando en colaboración con la empresa valenciana Ecología y Protección agrícola y el Centro de Ecología Química Agrícola de la Universidad de Valencia, en el aislamiento e identificación, para su posterior síntesis, de la feromona de agregación emitida por los machos de *D. frumenti*.

De forma paralela, en colaboración con el ICIA, se está trabajando en el desarrollo de una trampa óptima. Con este fin se han llevado a cabo 3 ensayos en los que se han evaluado diversos diseños de trampa, varios colores, así como dos atrayentes vegetales que servirán como sinergistas en el posterior uso de la feromona de agregación. Por otra parte, se ha realizado un cuarto ensayo en el que se ha evaluado la ubicación de dicha trampa en la palmera.

A continuación se describe la metodología aplicada y los resultados obtenidos en estos cuatros ensayos.



Figura 2: Pala afectada por *Diocalandra frumenti*

Materiales y métodos

Ensayo 1 "Diseño de la trampa"

Este ensayo se llevó a cabo en el municipio de San Bartolomé de Tirajana, Gran Canaria. Se evaluó el poder de atracción de una trampa tipo funnel (Polillero verde Econex®) así como dos modificaciones. Esta trampa posee originariamente una cubierta superior que fue eliminada para comprobar si su ausencia favorecía la salida de los volátiles de la trampa. Por otra parte, también se realizaron con el mismo fin dos orificios opuestos de 2,5 cm de diámetro. En la figura 3 observamos las tres tesis ensayadas.

Como atrayente en todas ellas se utilizaron 500 gr de caña de azúcar seccionada longitudinalmente y 500 ml de agua.



Figura 3: Modificaciones de la trampa tipo funnel

Las trampas fueron colocadas en un diseño de bloques al azar con rotación intrabloque semanal, en una única alineación de palmeras con 4 repeticiones, contando con una separación de una palmera entre trampas del mismo bloque y dos palmeras entre bloque y bloque. Las palmeras contaban con una altura media de 5 m y las trampas fueron colocadas entre el primer y el segundo anillo de la valona, todas ellas en orientación sur.

Ensayo 2 "Color de la trampa"

En este ensayo se evaluó la influencia del color en la eficacia de la trampa. Se comparó el poder de atracción de la trampa funnel transparente y blanca frente al color verde como estándar (Figura 4).

En esta ocasión las trampas se situaron en una agrupación de palmeras con disposición irregular, realizándose igualmente un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Las palmeras contaban con una altura media de 3 m. Las trampas han sido



Figura 4: Diversos colores de la trampa tipo funnel

colocadas entre el primer y el segundo anillo de la valona, todas ellas en orientación sur. Como atrayente en todas ellas se utilizaron 500 gr de caña de azúcar seccionada longitudinalmente y 500 ml de agua.

Ensayo 3 "Atrayentes"

El objetivo de este ensayo fue evaluar la capacidad de atracción de la caña con agua frente al agua de fermentación de la misma. Se seleccionaron 5 palmeras aisladas separadas entre sí más de 30 metros. En cada palmera se colocaron dos trampas con los dos tratamientos a ensayar, una en orientación norte y otra en orientación sur, fue por tanto un ensayo de elección con 5 repeticiones. Este ensayo tuvo lugar en Tenerife en la zona de Tembel, Las Galletas.

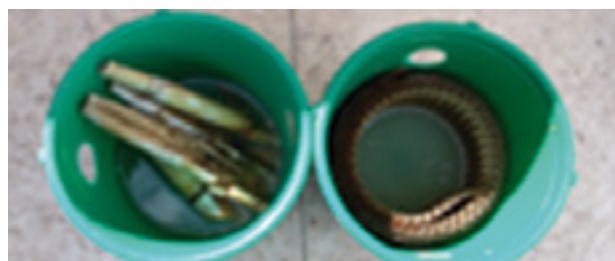


Figura 5: Trampa funnel con caña y 500 ml de agua frente a 500 ml de agua de fermentación con cartón corrugado para soporte de los insectos capturados.

Materiales y métodos

Ensayo 4 "Ubicación de la trampa"

Por último en este ensayo se trató de encontrar la posición más adecuada para colocar la trampa. Para ello se evaluaron tres posiciones: insertada entre las hojas, a medio estípite y en el suelo en la base del estípite. Se utilizó la trampa funnel verde cebada con caña de azúcar. Este ensayo se llevó a cabo en el Parque San Roque en las Palmas de Gran Canaria. Se seleccionaron 5 palmeras, en cada una de las cuales se colocaron las trampas en las tres posiciones indicadas.



Figura 6: Distintas ubicaciones ensayadas de las trampa sobre la palmera.

Como atrayente en todas ellas se utilizaron 500 gr de caña de azúcar seccionada longitudinalmente y 500 ml de agua.

Muestras

Los cuatro ensayos contaron con una duración de seis semanas, llevándose a cabo entre los meses de Octubre a Diciembre del 2014. En todos ellos semanalmente las trampas se descolgaron revisándose su contenido, extrayéndose los individuos capturados para su posterior conteo y sexado en el laboratorio.

Análisis estadístico:

En todos los ensayos realizados para comprobar la existencia de diferencias significativas entre las capturas realizadas por cada tratamiento se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de

dos vías, con tratamiento y fecha de recolección como factores, utilizando un nivel de significación $P < 0,05$. Posteriormente, se realizó un contraste de medias mediante el Test Tukey. Antes de realizar el test ANOVA se verificó el cumplimiento de las premisas de normalidad y homocedasticidad mediante los test de Shapiro Wilkison y Levene respectivamente. Para cumplir ambas condiciones se realizaron las transformaciones necesarias.

Resultados

Ensayo 1: Un total de 8229 individuos adultos de *D. frumenti* fueron capturados por el total de las trampas del ensayo. Se observaron diferencias significativas entre las tres variantes de trampa evaluadas ($F_{2,52}=3,99$; $P=0.0244$). La trampa con los dos orificios enfrentados realizó las mayores capturas con un total de 3503 individuos. La eliminación de los agujeros de la trampa supuso una disminución significativa de la eficacia de la trampa, mientras que la colocación de la cubierta resultó en una ligera disminución de las capturas pero sin diferencias significativas con la trampa original. En ambos casos la disminución de las capturas pudo ser debida tanto a una menor dispersión de los volátiles como a la dificultad de entrada a la trampa de los insectos.

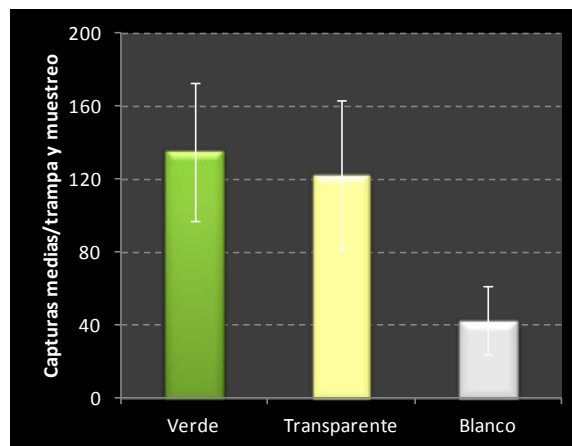
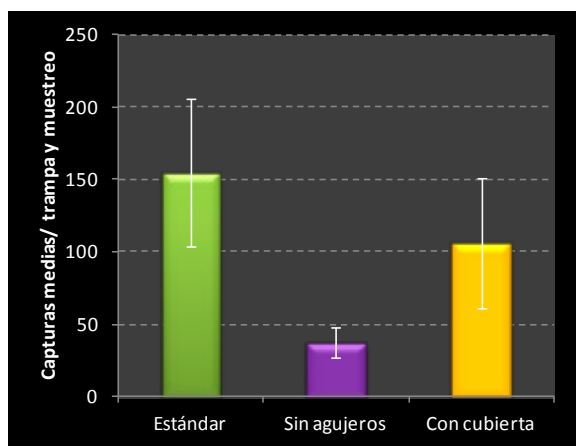


Figura 7: Capturas de *D. frumenti* por trampa y muestreo. Muestras de Ensayo 1 "Diseño" (izq) y Ensayo 2 "Colores" (der). Letras distintas indican diferencias significativas entre las capturas realizadas por cada tipo de trampa según ANOVA de dos vías con fecha de recolección y trampa como factores ($P < 0,05$).

Ensayo 3: Tras 6 semanas de muestreo se capturaron un total de 1292 adultos de *D. frumeti*, encontrándose diferencias significativas en las capturas realizadas por los dos atrayentes ensayados ($F_{1,19}=69,77$; $P=0,000$). Las capturas realizadas por la trampa cebada con el agua de fermentación resultaron muy inferiores a las realizadas por las trampas cebadas con caña (Figura 8A). Estas capturas inferiores pueden ser debidas bien a un perfil volátil diferente o bien a una baja efectividad del soporte utilizado que pudo no resultar atractivo para los insectos o alterar el perfil volátil al descomponerse. Posteriores ensayos serán requeridos para determinar la causa.

Ensayo 4: 6107 individuos adultos de *D. frumeti* fueron capturados en este ensayo. Se observaron diferencias significativas entre las capturas realizadas por las trampas situadas en las tres alturas ($F_{2,54}=18,85$; $P=0,0000$). La trampa situada en la parte superior realizó las mayores capturas. Entre las trampas situadas a altura media del estúpito y en el suelo no se observaron diferencias significativas (Figura 8B).

En ninguno de los ensayos llevados a cabo se observaron diferencias significativas en las capturas de machos y hembras. Las capturas de ambos sexos resultan indispensables en una estrategia de trapeo masivo para poder llevar a cabo descensos considerables de las poblaciones.

Resultados

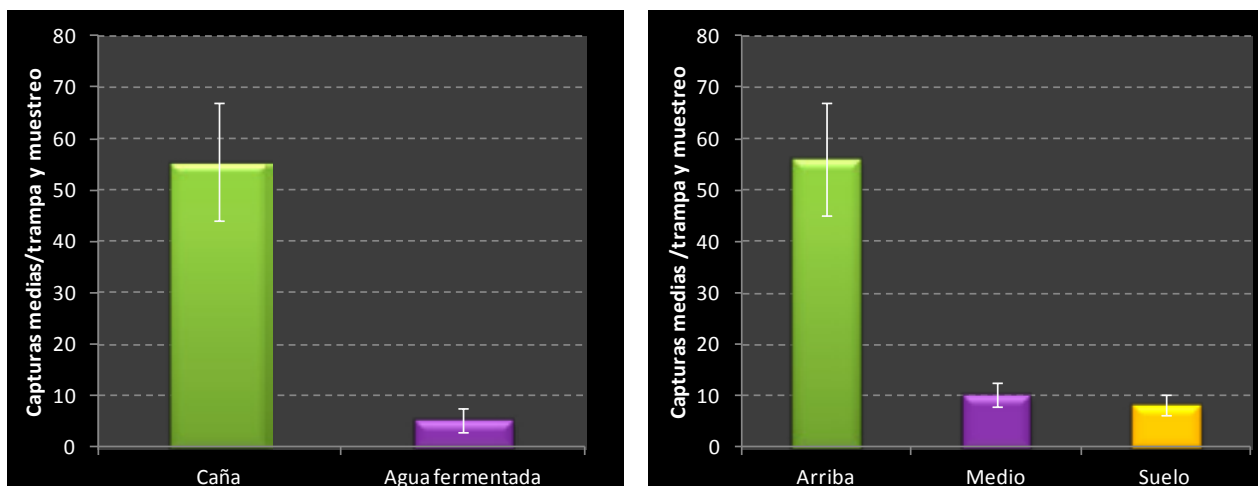


Figura 8: Capturas de *D. frumenti* por trampa y muestreo. Muestras de Ensayo 3 "Atrayentes" (izq) y Ensayo 4 "Ubicación" (der) Letras distintas indican diferencias significativas entre las capturas realizadas por cada tipo de trampa o ubicación según ANOVA de dos vías con fecha de recolección y trampa como factores ($P < 0,05$).

En base a los resultados obtenidos consideramos que la trampa funnel verde con dos orificios enfrentados de 2,5 cm de diámetro, sin cubierta superior, situado en la valona de la palmera cebada

con caña de azúcar resulta la combinación más eficiente entre las evaluadas, con un ratio 1,1 machos hembras.

Agradecimientos

Los presentes ensayos han sido realizados gracias a la financiación dedicada por la Dirección General de Agricultura y Desarrollo Rural, así como la colaboración de los ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana y las Palmas de Gran Canaria, las empresas Canaragua Medioambiente S.A.U, Fomento Construcciones y Contratas y GMR Canarias. También agradecer a Purificación Benito de La Granja Experimental del Cabildo de Gran Canaria su ayuda con la logística en algunos ensayos y al personal técnico del ICIA y el Laboratorio de Sanidad Vegetal.

Bibliografía

- EPP0. 2010. Report of a pest risk analysis for *Diocalandra frumenti*. 11-16939. www.eppo.org
- Hill, D. 1983. Agricultural insects in the tropics and their control. Cambridge University Press. Cambridge. 746 pp.
- Lepesme, P. 1947. Les insectes des palmiers. Paul Lechevalier (Edit.) Paris. 904 pp.
- Salomone Suárez, F., Carnero Hernández, A., Marrero Ferrer, M., González Hernández, A. . 2000. Presence in the palearctic zone of *Diocalandra frumenti* Fabricius, (Coleoptera, Curculionidae).
- Boletín de la Asociación Española de Entomología. 24, 263-264.