



Foto 1. Daños ocasionados en clementina por *Delotococcus aberiae*.

**Vicente Navarro-
Llopis, Jaime Primoy
Sandra Vacas**

Instituto
Agroforestal del
Mediterráneo.
Universitat
Politècnica de
València. València.

Ismael Navarro
Ecología y
Protección
Agrícola SL. Carlet.
València

Seguimiento y distribución del cotonet de Sudáfrica *Delotococcus aberiae* Delotto (Hemiptera: Pseudococcidae) en la Comunidad Valenciana mediante trampas cebadas con su feromona sexual

El cotonet de les Valls (*Delotococcus aberiae*) es una de las plagas invasivas que más alarma está causando en los cítricos valencianos actualmente. Esta gran preocupación se debe a su rápida expansión en los últimos dos años, las deformaciones que provoca directamente en los frutos, la carencia de un control biológico eficaz y su difícil tratamiento con agroquímicos. Para disponer de nuevos métodos de control se ha realizado una investigación en la UPV con la financiación de la GVA para identificar su feromona sexual. Tras la identificación, el primer paso ha sido detectar dónde se encuentra la plaga dentro de la Comunidad Valenciana. Las trampas cebadas con feromona han permitido detectar *D. aberiae* en toda la zona citrícola, desde Vinaroz a Orihuela, con capturas especialmente altas entre Castellón de la Plana y Puzol, la zona entre Tabernes de la Valldigna y Gandía y en la zona citrícola de Ondara-Pego. La detección precoz de esta plaga mediante trampas con feromona es una de las herramientas con las que ya se puede contar y, actualmente, se están realizando estudios para el desarrollo de métodos de control directos basados en la feromona.

Introducción

El cotonet de Sudáfrica o cotonet de les Valls, *Delotococcus aberiae* Delotto (Hemiptera: Pseudococcidae), es un melazo que se detectó en Benifairó de les Valls (Valencia) en el año 2009 (Beltrà y col., 2009). Este cotonet provoca deformaciones en naranjas y clementinas que causan la depreciación comercial de los frutos. Estas deformaciones pueden afectar al 100% de los frutos en caso de ataques severos, lo que implica la pérdida total del valor comercial (Foto1).

Actualmente, las materias activas que se recomiendan contra este pseudocócido son aceite mineral, spirotetramat, clorpirifos y metil-clorpirifos (Urbaneja y col., 2015), siendo las dos últimas las más activas contra *D. aberiae*. El principal problema de estas materias es su poca especificidad, la afectación de fauna auxiliar que provocan y la necesidad de realizar los tratamientos en un momento muy concreto del desarrollo de la plaga. Debemos tener en cuenta que la mayoría de los pseudocócidos son especies de hábitos crípticos que se multiplican en el suelo o bajo la corteza de los árboles y que migran a la parte aérea durante la brotación o fructificación, lo que los hace difícil de tratar mediante insecticidas de contacto.

Otros métodos de control son el control biológico ya sea con depredadores o con parasitoides. Respecto a los parasitoides, *D. aberiae* tiene una fuerte respuesta defensiva y es capaz de encapsular los huevos de varios parasitoides generalistas de pseudocócidos (Tena y col., 2017), por lo que la única esperanza para su control con parasitoides es la importación de algún parasitoide específico desde su lugar de origen en el sur de África (Buhl, 2019). Por otro lado, el depredador *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) no resulta eficaz por sí sólo en el control de la plaga a pesar de haberse observado que hay años en los que ambas especies pueden tener picos poblacionales sincronizados (Pérez-Rodríguez y col., 2019).

Uno de los métodos alternativos al control biológico y el empleo de insecticidas de síntesis es la utilización



Foto 2. Trampa pegajosa cebada con la feromona de *Delotococcus aberiae* donde se pueden apreciar los machos como pequeños puntos negros alrededor del cestillo que contiene la feromona

de feromonas en cualquiera de sus aplicaciones para el control de insectos. Además de para la detección de la plaga, las feromonas se pueden utilizar tanto para la determinación de umbrales de tratamiento, como para combatir la plaga mediante atracción y muerte o mediante con-

fusión sexual. En muchas ocasiones, la feromona sexual de las nuevas plagas invasivas no es conocida, como era el caso de *D. aberiae*. Afortunadamente, esta feromona sexual ha sido identificada gracias a la colaboración del Instituto Agroforestal del Mediterráneo (IAM) de la Univer-



Foto 3. Macho de *Delotococcus aberiae* en una placa pegajosa observado con binocular a 50x.

sitat Politècnica de València (UPV) y la empresa EPA SL (Carlet, Valencia) con la financiación mediante un proyecto de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Generalitat Valenciana (GVA). La nueva molécula se identificó en 2018 como el acetato de delotococilo (Vacas y col., 2019) y se sintetizó para poder utilizarse en la detección y seguimiento de la plaga y realizar las primeras pruebas de su eficacia mediante diferentes métodos de control. Dado que en 2019 ya se dispone de la feromona, el objetivo del presente trabajo es estudiar la distribución de *D. aberiae* en la Comunidad Valenciana mediante trampas cebadas con su feromona sexual.

Material y métodos

La feromona sexual de *D. aberiae* fue sintetizada por la empresa EPA SL (Carlet, Valencia) y dosificada en emisores de caucho tipo tapón. Estos emisores han demostrado tener una vida superior a los tres meses. Los emisores se colocaron en trampas blancas pegajosas, encoladas por ambas caras, de 150 x 95 mm (Morelure® V-Zentinel®, Masso Agro, Barcelona) (Foto 2).

Las trampas se colocaron a lo largo del área de producción cítrica de

la Comunidad Valenciana siguiendo el patrón de distribución de la GVA para el seguimiento de poblaciones de la mosca de Mediterráneo (*Ceratitis capitata* Wiedemann), que consta de 1.200 puntos de control. En el caso de la red de detección de *D. aberiae* se colocaron 600 puntos de seguimiento, lo que equivale aproximadamente a un punto de control cada 300 ha del área cítrica.

Las 600 trampas de la red de seguimiento se colocaron la semana del 15 de abril en campo y se retiraron el 15 de mayo para seguir el vuelo de machos en el momento de floración. Una vez acabado este período de detección se sustituyó la red de 600 trampas por una red de 58 trampas seleccionadas de las 600. El criterio de selección de estas trampas fue: tener más de 0,1 macho por trampa y día en la primera lectura para comprobar que se confirmaba la población detectada, y no tener a menos de 2 km otra trampa con más capturas para evitar la acumulación de trampas en las zonas de más población. El 15 de junio se recogieron y contaron las 58 trampas seleccionadas. En ambos casos las trampas recogidas se llevaron al laboratorio donde se identificaron y contaron los machos de *D. aberiae* mediante la ayuda de un binocular (Foto 3).

Las capturas detectadas en cada trampa en la red de se han clasificado en 7 niveles: nivel 0, que indica ausencia de la plaga; nivel 1, que indica capturas entre 1 y 30 machos en un mes equivalente a 0,1 a 1 macho por trampa y día; nivel 2, entre 1 y 3 machos por trampa y día; nivel 3, entre 3 y 6; nivel 4, entre 6 y 10; nivel 5, entre 10 y 20; y nivel 6, con más de 20 capturas de machos por trampa y día.

Resultados y conclusiones

En los resultados de capturas de la Figura 1 se puede observar que *D. aberiae* se detecta en toda la zona cítrica de la Comunidad Valenciana, desde el norte de Vinaroz hasta el sur de Orihuela, si bien en las localizaciones más distantes del lugar de aparición inicial se han detectado niveles de capturas 1, lo que equivale a menos de un macho por trampa y día. En la comarca de El Camp de Morvedre, donde se detectó por primera vez, se alcanzan niveles de capturas máximos, lo que se corresponde con la elevada presión de plaga que tienen los campos de cítricos de dicha comarca. La expansión de la plaga se ha producido más en dirección norte que en dirección sur ya que las comarcas con más afectación son La Plana Baixa en su práctica to-

alidad y La Plana Alta hasta el término de Benicàssim. En las zonas más septentrionales, aunque también se ha detectado la plaga, los niveles son bajos (nivel 1).

Hacia el sur de El Camp de Morvedre, la plaga se ha extendido por las comarcas de l'Horta, el Camp de Túria y la Ribera, aunque sólo se ha detectado a nivel 1. En la frontera entre La Ribera Baixa y La Safor se detectan niveles medios-altos de plaga, que se confirman al sur de La Safor y la Marina Alta. En el resto de la provincia de Alicante, los niveles de plaga son bajos aunque siempre con presencia en todas las comarcas cítricas, salvo la Marina Baixa y el Alacantí, donde la menor densidad de cultivo cítrico, y por lo tanto el menor número de trampas de seguimiento, no permite asegurar la ausencia de la plaga.

En la Figura 2 se muestra el nivel de plaga entre el 15 de mayo y el 15 de junio. Como se puede observar el nivel de capturas aumenta en este período respecto al anterior, lo que indica que los máximos poblacionales se alcanzan hacia el final de la primavera. Además, se puede confirmar la presencia de *D. aberiae* en todas las zonas cítricas descritas anteriormente y se destaca las elevadas poblaciones existentes entre Castellón de la Plana y Puzol y en otros dos puntos de detección en el sur del término de Tabernes de Valldigna y en la zona demarcada entre Pego y Ondara.

Como conclusión a este estudio, se puede decir que *D. aberiae* se encuentra distribuido en numerosas zonas cítricas de la Comunidad Valenciana. De los datos de capturas se puede deducir que su expansión no se ha debido al movimiento natural de la plaga sino al transporte de la misma por los propios agricultores, recolectores, comerciantes o transportistas ya que la distribución de la misma no tiene continuidad desde su punto de origen. En este sentido, es esencial la limpieza de los cajones de recolección y cualquier material que provenga de zonas afectadas por la plaga para impedir así su expansión.

La detección de *D. aberiae* mediante trampas cebadas con su feromona sexual es una herramienta que per-

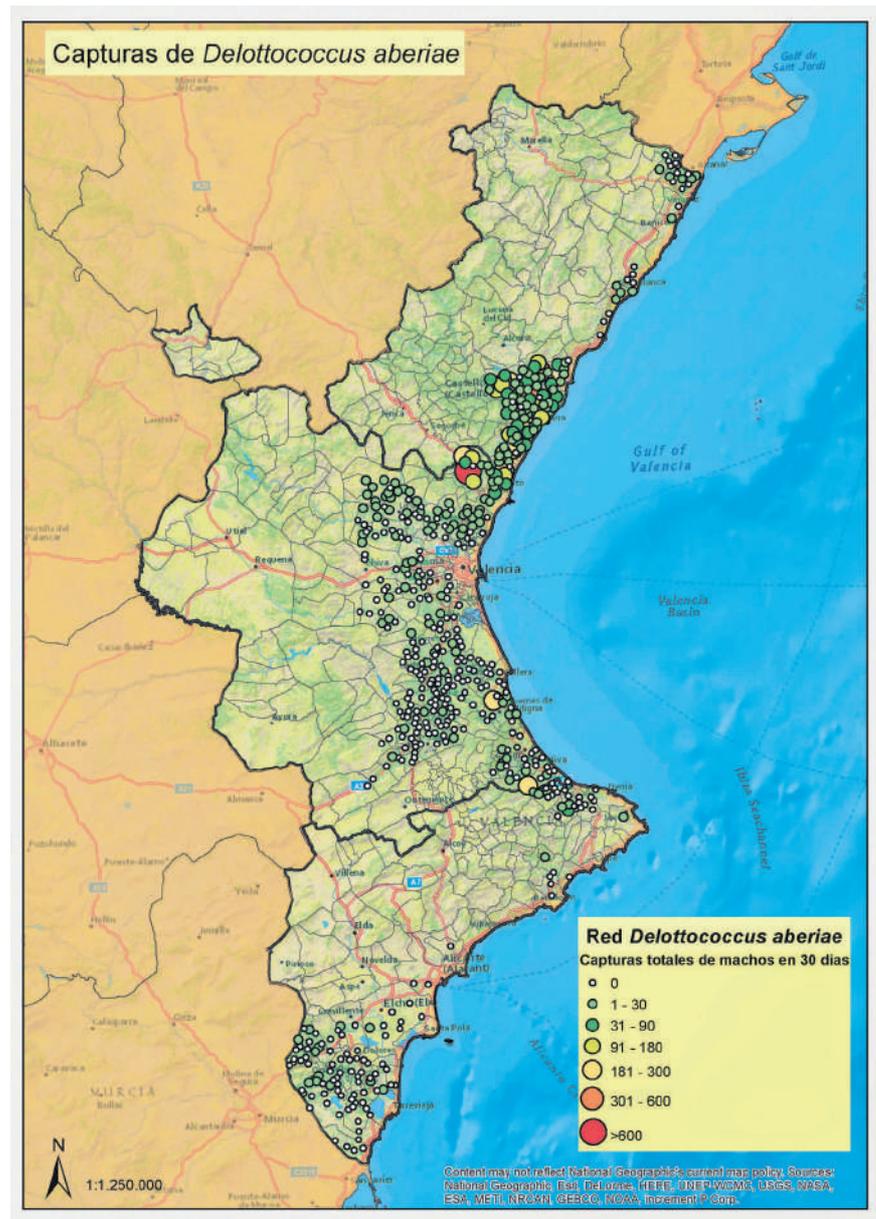


Figura 1. Mapa de detección de *Delotococcus aberiae* mediante trampas pegajosas cebadas con su feromona sexual del 15 de abril al 15 de mayo en 600 puntos de control.

mite de una forma barata y cómoda identificar los campos con presencia de la misma y planear los tratamientos necesarios. Además, permitirá la realización de curvas de dinámica poblacional y establecer los momentos más adecuados para la aplicación de los métodos de control. Actualmente se recomienda realizar los tratamientos según el estado fenológico de la planta, es decir, en el cuajado durante la caída de pétalos. Pero además de este tratamiento se puede realizar otro coincidiendo con el máximo del vuelo de machos, ya que coincide con la máxima proporción de hembras vírgenes que aún

no producen huevos y están más expuestas.

Por otro lado, la feromona sexual de síntesis ha demostrado ser muy eficiente en la captura de insectos, por lo que su utilización en sistemas de captura masiva o de confusión sexual tiene un gran potencial. Actualmente se están realizando ensayos de captura masiva dentro del convenio con la Conselleria d'Agricultura de la GVA y se espera tener los primeros resultados a final de año. La utilización de la feromona para sistemas de confusión sexual dependerá en gran medida del precio final de síntesis de la misma, ya que con este método



Figura 2. Mapa de detección de *Delottococcus aberiae* mediante trampas pegajosas cebadas con su feromona sexual del 15 de mayo al 15 de junio en 58 puntos de control.

de control la cantidad requerida de feromona es mucho mayor.

Agradecimientos

Este proyecto ha sido financiado por parte de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica mediante el "Conveni per a la investigació i experimentació d'estratègies agroecològiques per al maneig de la biodiversitat i implementació de la transferència i demostració d'aquet tipus de models en l'agricultura ecològica valenciana". También queremos agradecer a la empresa TRAGSA y al Servicio de Sanidad Vegetal de la GVA su colaboración en la colocación y recogida de las trampas. Nos gustaría reconocer el trabajo realizado por Valentina Rubio y Leticia Gómez en la lectura de trampas. Por último, agradecer a la empresa Ecología y Protección Agrícola SL su colaboración en el suministro de trampas y feromona.

Bibliografía

- Beltrà, A., García-Marí, A., & Soto, A. (2013). El cotonet de Les Valls, *Delottococcus aberiae*, nueva plaga de los cítricos. *Levante Agrícola*, 419, 348-352.
- Buhl, P. N. (2019). A new species of *Allotropa* Förster (Hymenoptera: Platygasteridae), parasitoid of *Delottococcus aberiae* (De Lotto) (Hemiptera: Pseudococcidae) in South Africa. *Entomologist's Monthly Magazine*, 155(1), 59-64.
- Pérez-Rodríguez, J., Miksanek, J. R., Selfa, J., Martínez-Blay, V., Soto, A., Urbaneja, A., & Tena, A. (2019). Field evaluation of *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) as biological control agent of the mealybug *Delottococcus aberiae* De Lotto (Hemiptera: Pseudococcidae). *Biological Control*, 104027
- Tena, A., García-Bellón, J., & Urbaneja, A. (2017). Native and naturalized mealybug parasitoids fail to control the new citrus mealybug pest *Delottococcus aberiae*. *Journal of pest science*, 90(2), 659-667.
- Urbaneja A., Catalán J., Tena A., Jacas, J. 2015. *Gestión Integrada de Plagas de Cítricos*, <http://gipcitricos.ivia.es>.
- Vacas S., Navarro I., Marzo J, Navarro-Llopis V.,Primo J. (2019) Sex pheromone of the invasive mealybug citrus pest, *Delottococcus aberiae* (Hemiptera:Pseudococcidae). A new monoterpenoid with necrocol skeleton. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. In press