



Hembra adulta y ninfas de *Delottococcus aberiae*.
Fuente: Boletín de Avisos, mayo-junio 2019, de la Generalitat Valenciana.

PLAN DE ACCIÓN DE *Delottococcus aberiae* (De Lotto)

Mayo 2024

ÍNDICE

1.Introducción	1
2.Objetivo	2
3.Sistema de vigilancia	2
3.1. Acciones realizadas por parte de los agentes de los sectores implicados:	2
3.2. Prospecciones realizadas por parte de la autoridad competente:	2
4.Establecimiento de zonas demarcadas	5
5.Medidas a aplicar en las zonas demarcadas	6
5.1 Plan de gestión integrada	6
5.1.1 Control biológico	6
5.1.2 Trampeo masivo	7
5.1.3 Tratamientos fitosanitarios	7
5.2 Medidas de Bioseguridad/Higiene.....	8
5.2.1 Medidas en parcelas infestadas:.....	8
5.2.2 Medidas en centros de confección que reciban material de zonas infectadas:	8
5.2.3 Medidas en viveros:	9
6.Aumento de la concienciación pública	9
7.Referencias bibliográficas	10

ANEXOS

ANEXO I: Situación actual de *Delottococcus aberiae* en España

ANEXO II: Daños y síntomas de *Delottococcus aberiae*. Distinción con otras especies de pseudocóccidos

ANEXO III: Biología y ecología de la plaga y sus enemigos naturales

ANEXO IV: Propuesta aplicación de control biológico

ANEXO V: Propuesta de trampeo masivo

ANEXO VI: Umbral de tratamiento y momento idóneo para hacerlo

1. Introducción

Delottococcus aberiae es un pseudocóccido muy polífago citado tanto en cultivos tropicales, café y guayabo, como en subtropicales y templados, olivo y peral (De Lotto, 1961). En España, se detectó por primera vez en 2009 en Benifairó de les Valls (Valencia) sobre naranjo dulce y clementino.

De origen africano, está presente en países de la zona central y meridional de África: Kenia, Mozambique, Sudáfrica, Suazilandia, Tanzania o Zimbawe. Dada la escasa información sobre esta plaga existen dudas sobre su área de distribución real. Aunque en Sudáfrica se ha encontrado en cítricos, no se había descrito como plaga de cítricos hasta su detección en España, constituyendo la primera cita a nivel mundial (Beltrà et al, 2013).

No se tiene constancia de su presencia en otros países de la UE, ni fuera de los países africanos citados.

No es una plaga regulada ni por España ni por la Unión Europea. Tampoco se encuentra en la lista de Alerta de la Organización Europea y Mediterránea de Protección de Plantas (EPPO). No obstante, el género *Delottococcus* está considerado plaga de cuarentena en EE.UU., Israel y Corea del Sur (Tena, 2019).

El género *Delottococcus* comprende un total de nueve especies, algunas de las cuales causan daños en plantas cultivadas (Miller y Giliomee, 2011). De todas ellas, únicamente las especies *Delottococcus euphorbiae* (Ezzat & McConnell) y *Delottococcus proteae* (Hall) han sido localizadas en Europa, hallándose en Francia, Italia y Madeira, donde se consideran plagas de plantas ornamentales (Pellizzari y Germain, 2010; Franco et al., 2011).

Por su parte, *Delottococcus aberiae* se localiza, como se ha comentado anteriormente, únicamente en algunos países de África central y meridional (Ben-Dov et al., 2013). Por lo tanto, la introducción de este pseudocóccido en la zona podría estar relacionada con la importación de cítricos o plantas ornamentales procedentes de algún país del África Subsahariana.

En el [Anexo I](#), se describe la distribución actual de la plaga en España.

2. Objetivo

El objetivo de este plan de acción es el de evitar la dispersión de *Delottococcus aberiae*, y reducir su incidencia en los lugares donde actualmente está presente con el fin de que los daños provocados en las especies hospedantes se minimicen. Este plan de acción se irá actualizando siempre que se considere necesario a medida que se produzcan avances en el conocimiento científico de la plaga y en sus medidas de control.

3. Sistema de vigilancia

La detección temprana y la delimitación de las zonas en la que está presente la plaga es clave para ejecutar una estrategia adecuada de control, y a la vez evitar la dispersión a otras zonas en la que la plaga no esté presente. En este sentido, será necesaria, la participación de todos los agentes de los sectores implicados (viveristas, citricultores, agricultores, responsables de parques y jardines, etc) y prospecciones por parte de la autoridad competente (servicios de Sanidad Vegetal de las comunidades autónomas).

3.1. Acciones realizadas por parte de los agentes de los sectores implicados:

Los agentes de los sectores implicados vigilarán la presencia de esta plaga. Para ello, tienen obligación de conocer los signos de presencia de la plaga, así como los síntomas de la infestación en los cultivos hospedantes. En el **Anexo II**, se describen los daños y síntomas de la plaga, así como la distinción con otras especies. De la misma forma, en el **Anexo III** del presente plan de acción se detalla la biología y ecología de la plaga, así como sus enemigos naturales.

Por otro lado, estarán obligados a comunicar inmediatamente la detección de la presencia de *Delottococcus aberiae* a la autoridad competente de la Comunidad Autónoma en cumplimiento de la Ley 43/2002 de sanidad vegetal.

Además, la vigilancia mencionada anteriormente se complementará con el monitoreo de la plaga, mediante la instalación de trampas cebadas con la feromona sexual en todos los centros de confección.

3.2. Prospecciones realizadas por parte de la autoridad competente:

Las autoridades competentes de las comunidades autónomas realizarán prospecciones para: detectar la posible presencia de la plaga en zonas en las que no se conoce su presencia, conocer la distribución e incidencia de la plaga en las zonas en las cual se tiene constancia de la plaga, detectar la plaga en otros hospedantes. Además, supervisarán los exámenes realizados por parte de los agentes de los sectores implicados.

Las prospecciones para detectar la presencia de plaga serán efectuadas fuera de las zonas infestadas en zonas donde no se tiene constancia su presencia a través de red de trapeo con feromona sexual colocada preferentemente en los lugares de mayor riesgo de aparición de la plaga. Si la autoridad competente considera conveniente realizar también prospecciones en campo se tendrán en cuenta estas recomendaciones:

- Examinar al menos 4 órganos vegetales en 50 árboles por hectárea, repartidos por toda la parcela prestando especial atención en los árboles junto a los caminos o en los próximos a las zonas de acopio de las cajas de recolección.
- En primavera y verano se observarán con preferencia frutos, examinar la presencia de pseudocóccidos bajo el cáliz, entre frutos en contacto o en la zona estilar. En el caso de cítricos determinar la presencia de deformaciones en los frutos en desarrollo.
- En árboles recolectados de cítricos, observar los frutos que quedan todavía en la copa, distinguiendo si estos presentan alguna deformación y tamaño reducido.
- Examinar las hojas previamente dañadas por otras plagas, como araña roja, minador o pulgones que provocan recovecos donde se refugian los pseudocóccidos.
- Observar la presencia de hembras en los troncos y rampas principales en los meses de invierno y primavera.

Hay que tener en cuenta que no se debe confundir los daños de deformación en frutos cítricos provocados por el cotonet de Sudáfrica con los producidos por el ácaro de las maravillas.

Las prospecciones para conocer la distribución e incidencia de la plaga se realizarán en las zonas infestadas y se podrán realizar tanto mediante la instalación de trampas como con prospecciones en campo o únicamente mediante prospecciones en campo. Se realizarán durante el periodo de verano ya que es cuando los síntomas son más evidentes (para determinar la incidencia y densidad a posteriori), y consistirán principalmente en la observación de la presencia de deformaciones de los frutos, presencia de frutos deformados en suelo, frutos de tamaño enano en los árboles y detección de la plaga en cualquiera de sus estadios. En cada parcela se observarán 400 frutos tomados al azar en 20 árboles repartidos por toda la parcela.

Las prospecciones se deberán realizar en campos de hospedantes principales como cítricos, caqui, níspero o granado. También deberían hacerse en otros campos de posibles hospedantes como son el olivo y el peral que estén

situados en la proximidad de plantaciones de hospedantes principales. También se debe tener en cuenta la prospección en viveros de plantas hospedantes, incluidas ornamentales, y en parques y jardines.

En las prospecciones dirigidas a plantaciones comerciales de cítricos, caqui, nísperos o granados, se ha establecido un número mínimo de prospecciones a realizar a nivel nacional por hectárea de cultivo, con objeto de conocer la situación de la plaga en todo el territorio (Tabla 1). Sin embargo, las comunidades autónomas podrán aumentar el número de prospecciones, en base al análisis de riesgo fitosanitario realizado teniendo en cuenta la sensibilidad de su territorio a la plaga, o a la importancia del cultivo hospedante.

Cultivo	Superficie¹ (ha)	Nº mínimo prospecciones /ha
Cítricos	309.320	1 prospección/500 ha
Caqui	16.045	1 prospección /250 ha
Níspero	1.875	1 prospección /100 ha
Granado	5.531	1 prospección /100 ha

Tabla 1: Número mínimo de prospecciones establecido a nivel nacional para la detección de *D. aberiae*.

Por otro lado, en relación a las prospecciones en parcelas de olivo y otros posibles hospedantes como en campos de peral, éstas se harán inspeccionando principalmente las cercanías de las parcelas de los cultivos anteriores, instalaciones de almacenamiento o centros de confección de frutas.

Las prospecciones que se realicen en los viveros para la detección de *Delottococcus aberiae*, se podrán hacer de forma simultánea a las prospecciones que se realizan a los operadores profesionales para la autorización de expedición del pasaporte fitosanitario, en la que también se vigila la presencia de plagas cuarentenarias.

Además, la autoridad competente deberá realizar prospecciones en las centrales hortofrutícolas, para garantizar una correcta aplicación de las medidas de higiene de las cajas, envases y embalajes, y verificar que los frutos están libres de la plaga.

¹ Fuente: Encuesta sobre superficies y rendimientos cultivos (ESYRCE definitivo 2022). MAPA.

4. Establecimiento de zonas demarcadas

En caso de confirmarse la existencia de *Delottococcus aberiae*, la autoridad competente de la comunidad autónoma podrá establecer una zona demarcada, adoptará las medidas previstas en el apartado 5 del presente plan de acción, y notificará inmediatamente al MAPA la siguiente información: la lista de zonas demarcadas, la información relativa a su delimitación, incluidos mapas que muestren su localización, y una descripción de las medidas aplicadas en las zonas demarcadas.

Para establecer la zona infestada y la zona tampón, las comunidades autónomas tendrán en cuenta los siguientes elementos: la biología de la plaga, el nivel de infestación, la distribución del cultivo, la distribución actual de la plaga, la capacidad de dicho organismo para propagarse de forma natural, el número de parcelas positivas, el movimiento de la maquinaria, los vehículos y los operarios y otros factores que la autoridad competente considere oportuno tener en consideración.

La zona demarcada constará de una zona infestada y una zona tampón:

- a) La zona infestada estará compuesta, por las parcelas e instalaciones en las que se ha confirmado la presencia de *Delottococcus aberiae*, que se someterán a vigilancia oficial.
- b) La zona tampón será colindante a la zona infestada y la rodeará. El tamaño de la zona tampón será decidido por la autoridad competente en base al riesgo de propagación de la plaga fuera de la zona infestada de forma natural o como consecuencia de la actividad humana en la zona infestada y su entorno. Ésta deberá de tener un radio mínimo de 50 m alrededor de la zona infestada, e incluirá a la totalidad de las parcelas afectadas por este radio mínimo.

No obstante, para la mejor efectividad y organización en la aplicación de las medidas de vigilancia y erradicación, de cara a su gestión se considerará como zona demarcada la totalidad de la superficie de el/los término/s municipal/es en los que se ha confirmado la presencia de *Delottococcus aberiae*.

Con el fin de delimitar correctamente la extensión de la zona infestada, la comunidad autónoma recabará la siguiente información:

- a) Presencia de cultivos hospedantes en la parcela, vivero o almacén afectado y en sus alrededores, así como de almacenes de instalaciones de almacenamiento de frutos (cítricos o caqui)
- b) Movimientos de maquinaria, vehículos y operarios procedentes de parcelas infestadas

- c) Presencia en la parcela de envases, cajas o embalajes procedentes de zonas infestadas
- d) Origen de la planta de la parcela afectada

La zona demarcada se someterá a una vigilancia intensiva para identificar la presencia de la plaga y su evolución.

Cuando en una zona demarcada no se haya detectado la plaga durante un período de dos años consecutivos, la comunidad autónoma en la que se localiza la zona demarcada, comunicará este hecho a la Dirección General de Sanidad de la Producción Agroalimentaria y Bienestar Animal del MAPA, para que se levante la demarcación.

5. Medidas a aplicar en las zonas demarcadas

Una vez detectado y confirmado la presencia de *Delottococcus aberiae* en una parcela al aire libre, se deberá tener en cuenta si el brote aparece en una zona en la que la plaga ya está ampliamente distribuida o sí, por el contrario, es de reciente o primera aparición.

En el caso de que la detección suponga un nuevo brote, las medidas se dirigirán a lograr una erradicación del mismo. En este caso, se deberán realizar podas severas y tratamientos fitosanitarios intensivos que eliminen todas las formas vivas de la plaga. Los restos de poda infestados deberán eliminarse convenientemente, mediante quema o cualquier otro método de destrucción que evite que sean fuente de infestación.

Una vez establecida la zona demarcada se deberán aplicar las siguientes medidas.

5.1 Plan de gestión integrada:

Es necesario establecer un plan de gestión integrado que aúne todas las medidas de control existentes para la gestión de esta plaga. Este plan se aplicará en las zonas demarcadas y estará compuesto por actuaciones de control biológico, trampeo masivo y tratamientos fitosanitarios en los momentos más adecuados para el control de la plaga compatibles con el control biológico.

5.1.1 Control biológico

Este control estará compuesto de 2 tipos de actuaciones:

- Liberaciones de adultos del insecto depredador *Cryptolaemus montrouzieri* desde el final de la primavera hasta el inicio del otoño con el objetivo de reducir la población de la plaga, de acuerdo a las recomendaciones reflejadas en el [Anexo IV](#)

-Puesta en marcha de un programa de control biológico clásico para la introducción del parasitoide *Anagyrus aberiae*. Se llevarán a cabo de acuerdo al protocolo de suelta establecido por la Comunidad Autónoma afectada preferentemente en las épocas de mayor población de *D. aberiae*, con el objetivo de que se pueda llegar a conseguir el establecimiento del parasitoide entre las poblaciones de *D. aberiae*.

No obstante, en el [Anexo IV](#) se propone un protocolo de actuación orientativo para la aplicación del control biológico. Es fundamental, para el éxito de las sueltas del insecto depredador y del parasitoide que los tratamientos fitosanitarios reflejados en el punto 5.1.3, se lleven a cabo de forma que no interfieran negativamente sobre las mismas, respetándose al menos un periodo suficiente, según la materia activa empleada, entre la aplicación de cualquier tratamiento y la suelta de insectos.

5.1.2 Trampeo masivo

Con la finalidad de reducir las poblaciones de la plaga, se deberá usar un trampeo masivo basado en un sistema de trampas de atracción y muerte cebadas con feromona sexual. Se deberán colocar durante febrero/marzo haciendo un seguimiento quincenal de las poblaciones hasta finales de octubre. En el [Anexo V](#) se puede encontrar más información sobre la forma de actuación.

5.1.3 Tratamientos fitosanitarios

En función de los muestreos y del umbral se realizará en la primavera el tratamiento químico a la caída de pétalos cuando el porcentaje de frutos ocupados supere el 10-12%. Hay que tener en cuenta que las hembras pueden aparecer tempranamente ya en marzo y coincidir con estado fenológico de botón floral, como puede apreciarse en las fotos Fig. 20 y 21 del Anexo II, por lo que en estos casos el umbral podría establecerse sobre brotes florales y con un valor menor para evitar/minimizar daños en los futuros frutitos). Si el 10% de los frutos ocupados coincide en el momento en que los sépalos se unen al fruto y la plaga se encuentra ya protegida, se ha constatado en los últimos ensayos realizados que tras la aplicación con acetamiprid, el número de frutos ocupados a 7 días del tratamiento se ha visto incrementado. Por lo que sería conveniente conocer umbrales de tratamiento para cada una de las materias activas autorizadas y de las que en un futuro se pudieran incorporar Se continuará vigilando los frutos en crecimiento hasta que alcancen 3-4 cm de diámetro y se repetirá el tratamiento si se vuelve a superar este porcentaje.

Los tratamientos se realizarán con alguna de las materias activas autorizadas, teniendo en cuenta las más eficaces, el sistema de producción de la parcela y la compatibilidad con otras medidas de gestión integrada de la plaga. La técnica de aplicación debe permitir alcanzar tanto el interior como el exterior de la copa.

En caso de tener que realizar más de una aplicación se debe alternar entre las materias activas autorizadas con distinto modo de acción, con el fin de evitar la aparición de resistencias.

Los datos referentes al umbral de tratamiento, así como el momento idóneo para hacerlo vienen recogidos en el [Anexo VI](#).

5.2 Medidas de Bioseguridad/Higiene:

Las medidas encaminadas a evitar una propagación de la plaga consisten en la aplicación de medidas higiénicas y de bioseguridad. Con carácter general, cualquier movimiento de cajas, personas y maquinaria, entre zonas infestadas y zonas no infestadas, solo se podrá producir previa desinfestación y limpieza.

5.2.1 Medidas en parcelas infestadas:

Las labores de cultivo y cosecha se deberán organizar de manera que, tras la entrada en una parcela con presencia de la plaga, no se acceda a otra en la que no esté presente sin haberse aplicado las correspondientes medidas de bioseguridad/higiene. La **maquinaria** y los **vehículos de transporte** de los operarios serán desinfestados tras cada uso para evitar la dispersión de la plaga entre parcelas de cultivo y siempre antes de que vayan a salir de una zona infestada. También **la ropa utilizada** debe ser de un solo uso o ser convenientemente limpiada una vez haya concluido los trabajos en cada parcela.

5.2.2 Medidas en centros de confección que reciban material de zonas infectadas:

Todos los **envases, cajas o embalajes** utilizados para la distribución de frutos o material vegetal deberán ser de un solo uso y destruidos posteriormente para evitar la dispersión de la plaga o ser convenientemente desinfestados en la propia central antes de cualquier utilización posterior, con un tratamiento de inmersión en agua caliente (50°C) durante al menos 2 minutos; o bien, mediante la inmersión en aceite de parafina 83% a una concentración mínima del 2%.

Con carácter general se favorecerá que los frutos originarios de una zona infestada sean confeccionados en instalaciones situadas dentro de la misma zona demarcada. En los casos en que no sea posible, los frutos sólo podrán salir de la zona demarcada para ser confeccionados en las instalaciones más cercanas.

Los centros de confección que reciben frutos procedentes de zonas infestadas deberán disponer de sistemas de separación de su almacenamiento y procesado para evitar la infestación de otros frutos y las líneas de confección deberán desinfestarse.

Los operarios deben ser capaces de identificar la plaga y el almacén de confección deberá tener un sistema de destrío de frutos y material infestado que garantice su eliminación sin riesgo de posible dispersión de la plaga.

5.2.3 Medidas en viveros:

Los viveros deberán disponer de trampas con feromona sexual para la detección de la plaga y realizar prospecciones en las plantas hospedantes de sus instalaciones y parcelas. Los trabajadores del vivero deben estar familiarizados con la plaga y en caso de detección además de notificarse a la autoridad competente se deberá disponer de un sistema de gestión eficaz de las posibles plantas hospedantes infestadas que permita su eliminación sin riesgo y evite toda posibilidad de propagación. El vivero deberá informar del origen de las plantas infestadas, así como de los destinos de las plantas pertenecientes a los lotes hallados infestados. Asimismo, se deberá realizar un control para garantizar que las cajas y embalajes estén limpios y desinfestados o que no sean reutilizados.

Antes de realizar un movimiento de plantas se deberá comprobar que todas las plantas del envío están libres de la plaga.

6. Aumento de la concienciación pública

La detección y notificación temprana de los brotes de la plaga son esenciales para el éxito de este plan de acción. Todos aquellos profesionales que trabajen con hospedantes potenciales de la misma en toda la cadena de suministro: productores, técnicos, importadores, trabajadores de grandes almacenes, minoristas, etc... deben ser conscientes de su importancia y deben de ser capaces de identificarla, diferenciarla de otros cotonets, conocer los daños que produce en la planta y en el fruto, identificar si ha habido capturas en las trampas, etc...

Para ello se realizarán, tanto en las zonas con presencia como en las que todavía no hay constancia de su presencia, campañas de divulgación y sensibilización, actividades de promoción de actividades de lucha contra la plaga, diseño de folletos y cartelería informativa, fichas de identificación de la plaga, páginas web, cursos de formación del sector y técnicos involucrados, reuniones con cooperativas y distribuidores de vegetales y frutos hospedantes.

7. Referencias bibliográficas

- Agrodigital, 2020. "AVA-ASAJA exige al mapa compensaciones por los daños del cotonet de Sudáfrica".
- Beltrà, A.; Garcia-Marí, F.; Soto, A. 2013. El cotonet de les Valls, *Delottococcus aberiae*, nueva plaga de los cítricos. Levante Agrícola (319): 348-352.
- De Lotto, G. 1961. New Pseudococcidae (Homoptera: Coccoidea) from Africa. Bull Br Mus (Nat Hist) Entomol 10: 211-238.
- Departamento de Agricultura de la Generalitat de Catalunya, 2019. Fitxa tècnica "Identificació dels símptomes causats pel cotonet de les valls (*Delottococcus aberiae*)".
- García Martínez FO (2019) Bases para una gestión integrada de plagas en el cultivo del caqui en la Comunidad Valenciana. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias y Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante. Tesis doctoral. 134pp
- Generalitat Valenciana, 2019. Boletín de Avisos de Sanidad Vegetal: mayo-junio 2019.
- IVIA, 2020. Gestión Integrada de Plagas y Enfermedades en Cítricos (GIP cítricos): *Delottococcus aberiae*.
- IVIA, 2020. Gestión Integrada de Plagas y Enfermedades en Caqui (GIP caqui): Cotonets caqui.
- MAPA, 2019. Encuesta sobre superficies y rendimientos cultivos (ESYRCE).
- Martínez-Blay, V.; Pérez-Rodríguez, J.; Tena, A.; Soto, A. 2018. Seasonal Distribution and Movement of the invasive Pest *Delottococcus aberiae* (Hemiptera: Pseudococcidae) Within Citrus Tree: Implications for Its Integrated Management. Journal of Economic Entomology, XX(X), 2018, 1-9
- Navarro-Llopis V., Soto A., Zaragoza A., 2020. Phytoma Meet: *Delotococcus aberiae*, una plaga de los cítricos fuera de control. PHYTOMA.

- Pellizzari, G., and Germain, J.-F. 2010. Scales (Hemiptera, Superfamily Coccoidea), Chapter 9.3. *BioRisk* 4: 475-510.
- Pérez-Rodríguez, J.; Catalán, J.; Bru, P.; Urbaneja, A.; Tena A. 2015. Integración del control de la nueva plaga de cítricos *Delottococcus aberiae* en los programas de Gestión Integrada de Plagas. *Phytoma España* 270: 20-24.
- Servicio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia. 2018. Boletín Informativo del "Cotonet de les Valls".
- A. Soto, M. Benito, J. Puig, S. Mocholí y V. Martínez-blay. 2020. Avances en la aplicación del control biológico del cotonet *Delottococcus aberiae* (De Lotto) (Hemiptera: Pseudococcidae). *Phytoma*. Vol 318, abril: 26-30.
- Tena, A.; Pérez-Rodríguez, J.; Urbaneja, A. 2016. Bases para la gestión integrada del cotonet de Les Valls, *Delottococcus aberiae*. *Phytoma* 284: pag 82-84.
- Tena A., 2017. "Gestión Integrada del nuevo cotonet *Delottococcus aberiae*". XI Congrés Citrícola de l'Horta Sud.
- Tena A., 2020. "Últimos avances en el control de Cotonet de les Valls y Trips de las orquídeas ". Webinar "Últimos avances en el control de plagas y enfermedades de los cítricos ". Fundación Cajamar Comunidad Valenciana.

Anexo I: Situación actual de *Delottococcus aberiae* en España

Comunidad Valenciana:

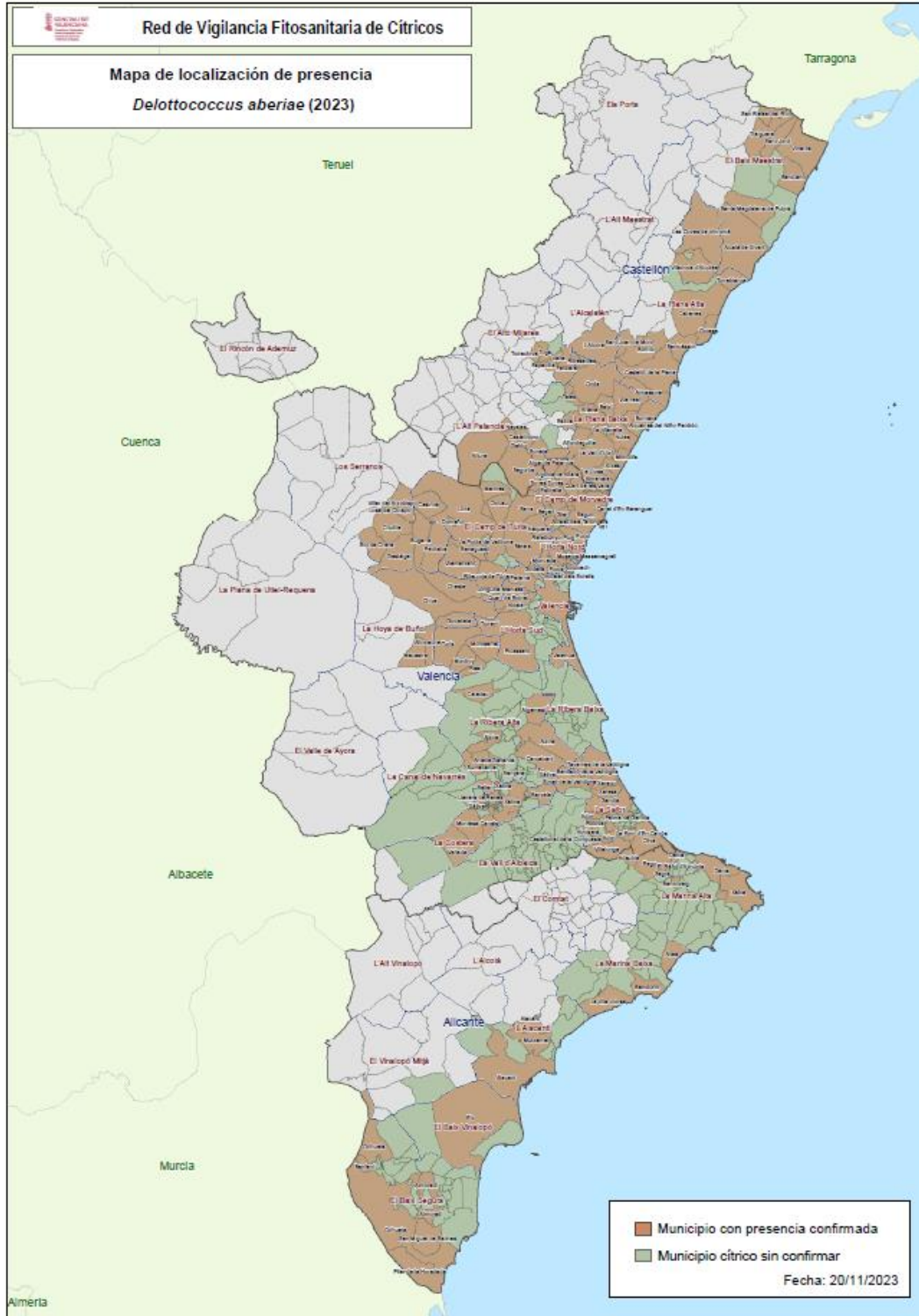
Actualmente *Delottococcus aberiae* se encuentra extendido por las comarcas citrícolas de las tres provincias de la Comunidad Valenciana, con mayor presencia en las comarcas del sur de Castellón y norte de Valencia. En noviembre de 2023 el número de municipios con presencia confirmada es de 159 municipios. En las comarcas con presencia de la plaga en campañas anteriores se siguen observando parcelas afectadas. En los mapas de las siguientes páginas se puede ver la distribución y los municipios afectados. En la provincia de Valencia, también se ha detectado en caqui y en níspero, y en la provincia de Castellón en granado, en zonas con alta presencia de *Delottococcus aberiae*.

Murcia:

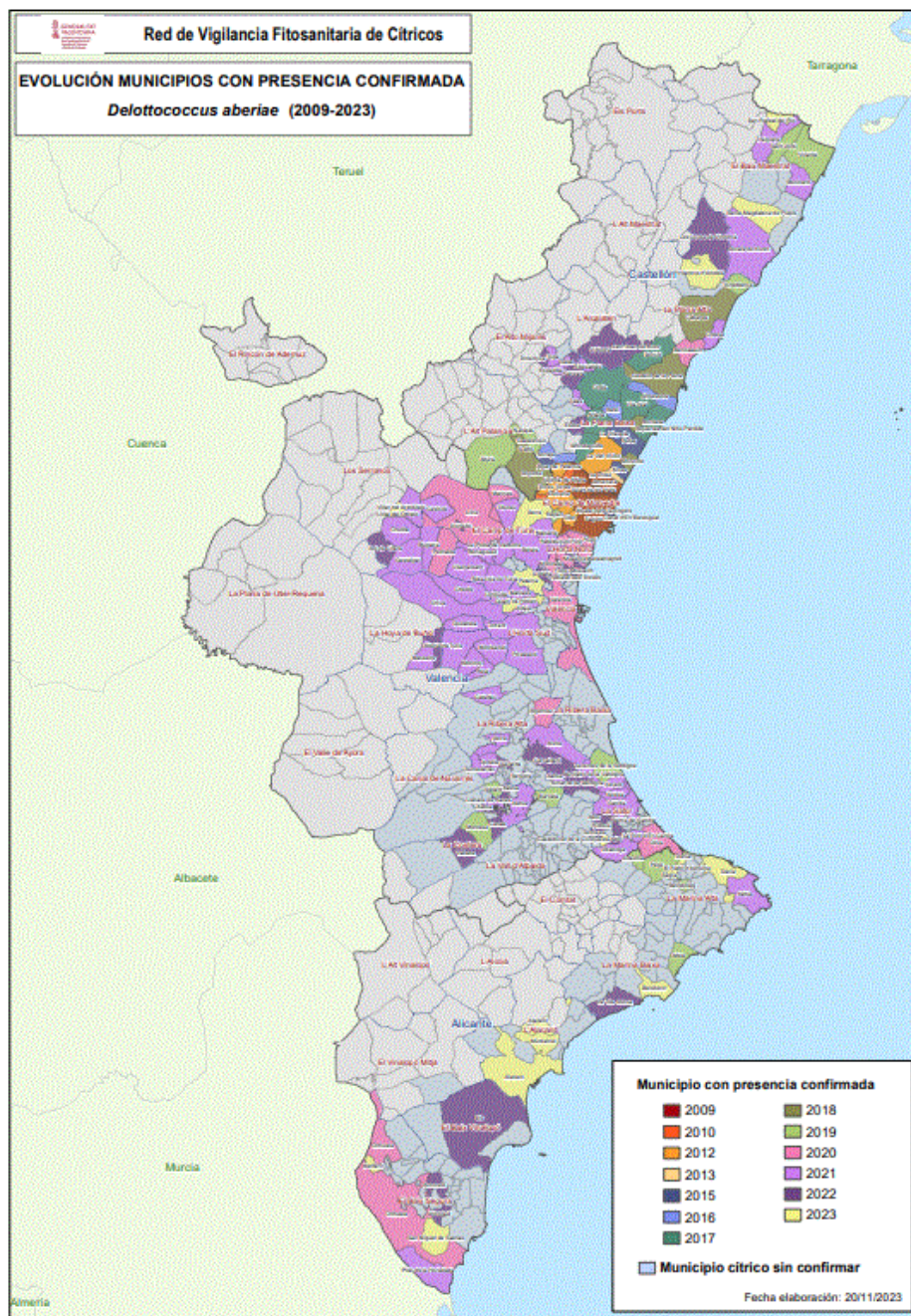
En febrero de 2022 se detectó por primera vez la presencia de esta plaga en la zona de Mula, sobre naranja navelina. Tras la realización de prospecciones durante esa primavera se pudo comprobar que esta especie se encontraba en otras fincas vecinas sobre pomelo rojo y más naranjo, con ciertas dudas en limonero. En total, se estimaron unas 7,87 ha afectadas. Actualmente la superficie afectada en Mula con presencia de la plaga es de 12,27 ha tanto en naranja y pomelo como también en limonero. Respecto a otras zonas productoras, se ha podido comprobar su presencia también en varias explotaciones de San Pedro del Pinatar (justo en el límite con Alicante), Lorca, Mazarrón y Puerto Lumbreras.

Cataluña:

La plaga se detectó por primera vez en 2019. Actualmente se ha incrementado su distribución y en estos momentos está localizada en 720 hectáreas (270 fincas) distribuidas por la mayor parte de la zona citrícola de las comarcas del Baix Ebre y Montsià (Tarragona). La incidencia de la plaga no está condicionada por la zona donde está ubicada la finca, ya que es debida a las condiciones particulares de cada una de ellas y a las medidas de control aplicadas en cada caso. La particularidad de la dispersión de la plaga durante el último año es que se ha detectado en fincas de mayor superficie. En general, el control de la plaga está mejorando y se ve de forma clara que el número de fincas con porcentajes de daños elevados disminuye.



Mapa 1. Mapa de localización de *D. aberiae* en la Comunidad Valenciana (2023)



Mapa 2. Evolución de presencia de *D. aberiae* en la Comunidad Valenciana (2023)

Anexo II: Daños y síntomas de *Delottococcus aberiae*. Distinción con otras especies de pseudocóccidos

Distinción de otras especies de pseudocóccidos:

En la citricultura mediterránea existen cuatro especies de pseudocóccidos que están más o menos difundidas por todas las zonas, aunque generalmente en niveles poblacionales muy bajos, con la excepción de *Planococcus citri* que puede alcanzar niveles medios y altos en parcelas de naranjas (García-Marí, 2012).

Estas especies son: *Planococcus citri* (fig. 2), *Pseudococcus longispinus* Targioni-Tozzetti (fig. 3), *Pseudococcus calceolariae* (Maskell) (fig. 4), y *Pseudococcus viburni* (Signoret) (fig. 5). Con la aparición de *Delottococcus aberiae* (fig. 1), son 5 las especies a considerar y que pueden confundirse en campo.

Beltrá A. et al, 2013



Fig. 1. Hembra adulta de *Delottococcus aberiae*.



Fig. 2. Hembra adulta de *Planococcus citri*.



Fig. 3. Hembras adultas de *Pseudococcus longispinus*.



Fig. 4. Hembra adulta de *Pseudococcus calceolariae*.



Fig. 5. Ninfas y hembras adultas de *Pseudococcus viburni*.

Los primeros estadios de *Delottococcus aberiae* se pueden confundir con *Planococcus citri* y *Pseudococcus longispinus*. Sin embargo, las ninfas de tercer estadio y las hembras adultas de *P. citri* y *P. longispinus* se pueden distinguir en campo de *D. aberiae* a simple vista o con una lupa de mano.

Síntomas y daños que produce:

En cítricos, los daños más importantes producidos por *D. aberiae* se producen en el fruto cuando éste es pequeño, ya que el insecto es capaz de causar fuertes deformaciones y reducir su tamaño que comportan su completa depreciación comercial. Por otra parte, al igual que el resto de

pseudocóccidos, se alimenta de savia y excreta melaza que causa la proliferación de hongos saprofitos y fumagina (negrilla). Estos hábitos alimenticios conllevan una disminución de la fotosíntesis y la pérdida del vigor de la planta. Esta "negrilla" también condiciona el valor de los frutos manchados, aunque no estén deformados y tengan un calibre comercial.

En caqui, níspero y granado no se han observado daños de deformación en frutos. En estas especies *D. aberiae* provoca los mismos daños que otras especies de pseudocóccidos.

A continuación, se muestran diferentes fotos de síntomas y daños:



Figuras 6, 7 y 8. Deformaciones de frutos causadas por *D. aberiae*. Beltrá A. et al, 2013



Fig. 9. Deformaciones de frutos causadas por *D. aberiae*.
Beltrá A. et al, 2013



Fig. 10. Daños ocasionados por la emisión de melazas de *D. aberiae*.
Beltrá A. et al, 2013



Fig. 11. Localización de *D. aberiae* en el fruto, bajo el cáliz. Beltrá A. et al, 2013



Figura 12. Individuos de *D. aberiae* en diferentes partes del árbol



Figura 13. Colonias de *D. aberiae* sobre el cáliz del fruto



Figura 14. Protuberancias en los frutos producidas por *D. aberiae*



Figura 15. Frutos deformados como consecuencia del ataque de *D. aberiae*



Figura 16. Frutos deformados como consecuencia del ataque de *D. aberiae*



Figura 17. Frutos deformados como consecuencia del ataque de *D. aberiae*



Figura 18. Frutos deformados como consecuencia del ataque de *D. aberiae*



Figura 19. Melaza invadida por negrilla como consecuencia del ataque de *D. aberiae*

Fotos: J.M Campos, MT Martínez-Ferrer y JM Fibia.
IRTA. Protección Vegetal Sostenible.



Figura 20. Hembras de *D. aberiae* sobre ramilletes florales. 21/03/2023 Onda (Castellón).



Figura 21. Hembras de *D. aberiae*. Abril 2023 Onda (Castellón).

Anexo III: Biología y ecología de la plaga y sus enemigos naturales

Biología: El tipo de reproducción en esta especie es sexual. Los huevos están protegidos por filamentos cerosos que los unen entre si y los envuelven formando un ovisaco. Las ninfas de primer estadio que emergen de los huevos son muy activas y se dispersan con facilidad llevadas por el viento, otros insectos o la acción humana.

En el desarrollo de las hembras, tras tres estadios ninfales emerge la hembra adulta. En los machos, se desarrolla la primera y segunda muda donde prácticamente no se pueden diferenciar de las hembras. Posteriormente se desarrollan dos estadios más, uno prepupal y otro pupal, en cápsulas cerosas de aspecto fibroso. Una vez emerge, el macho adulto busca y localiza a las hembras mediante la feromona sexual que ésta emita para fecundarlas. El macho adulto es completamente diferente a las hembras, es alado y de pequeño tamaño (1 mm de largo por 0,2 mm de ancho).

Tras la cópula, la hembra realiza la puesta en ovisacos. A diferencia de otros pseudocóccidos en ocasiones, puede producir varios ovisacos, de los cuales se separa.

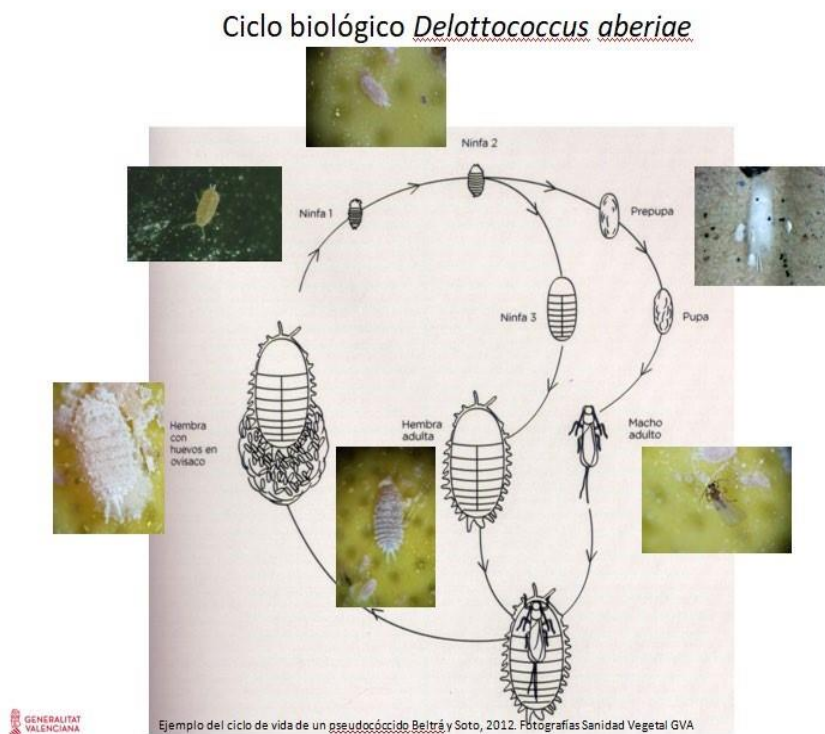


Figura 22: Ejemplo de ciclo de vida de un pseudococcido. Beltrá y Soto, 2012

Ecología: Tiene numerosas generaciones al año, se han detectado hasta cinco y seis ciclos por año, estando activo en los meses de invierno lo que indica una mayor resistencia al frío que el resto de pseudocóccidos.

En la Comunidad Valenciana, el primer máximo poblacional y de formas sensibles se observa entre los meses de mayo y junio, coincidiendo con los 2000 grados de temperatura media acumuladas desde el 1 de enero. En un estudio realizado sobre dos variedades de mandarinas (clemenules y ortanique), los daños se empezaron a producir desde el estado de flor, dando hasta un 70% de frutos deformados, hasta que el frutito tenía 2,5-3 cm (a partir de este tamaño no se producen deformaciones). Por tanto, se puede considerar ese periodo como el más crítico.

Parte de la población se encuentra en el suelo entre finales del invierno y principios del verano. Esta circunstancia, junto al hecho de que no presente picos poblacionales claros, dificulta mucho su control.

Delottococcus aberiae se puede localizar en la copa, en el tronco e incluso en el suelo hasta una distancia de 30-40 cm del tronco. Sin embargo, la población que se desplaza por el tronco y la que llega al suelo es una pequeña parte del total (alrededor del 20% o incluso en algunos casos más), pues principalmente se encuentra en la copa.

En la copa, tiene preferencia por situarse en los frutos y en las ramillas, también se puede observar en las hojas y en las flores. Desde el momento en que empiezan a formarse los frutos la población se dirige y fija principalmente sobre éstos y representan su nicho prioritario hasta la cosecha. Desde el otoño se localizan generalmente en las ramillas y hojas.

Es fácil observar desde el final del invierno su desplazamiento por el tronco y ramas principales y, también en el suelo, entre la base del tronco y unos 30-40cm alrededor de este. Entre los meses de marzo y mayo algunas hembras adultas migran a la base del tronco y suelo donde también pueden realizar la puesta de los ovisacos.

Como en el resto de especies similares, las ninfas suelen fijarse en zonas resguardadas de los frutos como el cáliz, el ombligo de las naranjas del grupo navel o entre frutos en contacto.

Enemigos naturales: En prospecciones llevadas a cabo en la Comunidad Valenciana se ha observado a algunos depredadores generalistas alimentándose de *D. aberiae*, como el neuróptero *Wesmaelius subnebulosus* y dípteros cecidómidos y, a otras especies asociadas a la plaga como los coccinélidos *Nephus* spp. y *Scymnus* spp. y el neuróptero *Crisoperla* spp. También se ha comprobado que el ácaro depredador del suelo *Gaeolaelaps aculeifer* puede alimentarse de *D. aberiae*. Actualmente existe un depredador y un parasitoide cuyas liberaciones son eficaces en el control de la plaga:

El coccinélido depredador *Cryptolaemus montrouzieri* puede llegar a controlar las poblaciones de *D. aberiae* a partir del verano, y reducir las poblaciones del pseudocócido especialmente en generaciones siguientes a su liberación. *Cryptolaemus montrouzieri* se utiliza frecuentemente en el Mediterráneo para el control del cotonet *Planococcus citri* en los cítricos, y también se alimenta de otras cochinillas. No obstante, el problema del uso de este coccinélido en futuros programas de control biológico radica en que controla las poblaciones de *D. aberiae* una vez éste ya ha producido los daños.



Figura 23: Adulto y larva de *Cryptolaemus montrouzieri*. Generalitat Valenciana.

Respecto a la utilización de un control biológico mediante especies nativas del área de origen de la plaga, se ha puesto en marcha un Programa de Control Biológico Clásico para la utilización del parasitoide *Anagyrus aberiae*, importado de Sudáfrica en julio de 2019, y que ya ha demostrado mediante sueltas experimentales, su eficacia como parasitoide en el control de la plaga, especialmente en el control de ninfas de tercer estadio y hembras adultas. En julio de 2020 se autorizó la cría masiva en los Insectarios de la Generalitat Valenciana y las liberaciones en las zonas afectadas por la plaga.



Fig. 24 *Anagyrus aberiae*. Soto, 2020.

Anexo IV: Propuesta aplicación de control biológico

IV.1 Suelta del insecto depredador *Cryptolaemus montrouzieri*:

Cryptolaemus montrouzieri se comercializa en botes que contienen un número determinado de adultos para realizar sueltas inoculativas a partir de primavera y sobre los focos con mayor presencia de la plaga. De forma natural la hembra realiza la puesta en las proximidades de la cochinilla, y nada más eclosionar, las larvas comienzan a depredar huevos y las ninfas más jóvenes de su presa. A medida que las larvas de *Cryptolaemus* van creciendo, se pueden alimentar de cualquier estadio de la cochinilla.

Las sueltas deben repetirse anualmente dado no soporta las bajas temperaturas del invierno, por lo que las sueltas se pueden llevar a cabo desde finales de primavera hasta otoño. Su acción es compatible con la introducción y aclimatación de *Anagyrus aberiae* ya que afectan a estadios distintos de la plaga.

Recomendaciones para la suelta de *Cryptolaemus montrouzieri*:

- Dosis de 2.000 individuos/Ha. Es conveniente repartir el total de insectos a utilizar en dos sueltas separadas unos 10-12 días.
- La distribución del insecto debe ser lo más uniforme posible. Si se detectan focos se debe insistir en ellos.
- Los adultos se depositarán en el interior del árbol, evitando las horas centrales del día.
- En el caso de liberar adultos, a los 15-20 días de la suelta, controlar la presencia de larvas de *Cryptolaemus*.
- Si se observa la presencia de hormigas en los árboles, es conveniente aplicar alguna medida de gestión de hormigas, pues su presencia disminuye la eficacia.
- Los adultos se liberarán inmediatamente una vez se han recibido. De no ser posible, se pueden conservar a 10-15 °C durante un máximo de 48 horas.

IV.2 Introducción del insecto parasitoide *Anagyrus aberiae*: En la actualidad no se dispone de un protocolo validado y contrastado para la suelta inoculativa del parasitoide *Anagyrus aberiae*. Sin embargo, en las zonas donde está presente esta plaga se ha puesto en marcha un programa de control biológico clásico para la introducción, aclimatación y establecimiento definitivo del parasitoide *A. aberiae*.

Forma de introducción:

Las liberaciones del parasitoide las realiza la autoridad competente buscando parcelas con poblaciones altas de *D. aberiae*, las sueltas se hacen sobre árboles en los que no se va a realizar tratamientos fitosanitarios, para ello el agricultor se compromete a dejar unos árboles sin tratar. Tienen preferencia las parcelas con sistema de producción ecológica, pues en ellas el impacto de los tratamientos fitosanitarios sobre el resto del arbolado es mucho menor.

Observaciones:

Es compatible hacer sueltas conjuntas de *Anagyrus aberiae* y *Cryptolaemus montrozeri* ya que poseen nichos ecológicos distintos. El primero controla mayoritariamente hembras jóvenes (H1/H2) mientras que el segundo tiene preferencia por las masas de huevos y larvas de primera edad.

Tener en cuenta los tratamientos fitosanitarios previos y posteriores a las sueltas en cuanto a la toxicidad que presentan para el depredador.

Anexo V: Propuesta de trampeo masivo

Trampeo masivo:

La utilización de trampas pegajosas cebadas con feromona sexual se utiliza para conocer la densidad poblacional de *Delottococcus aberiae* y seleccionar el programa de gestión.

Dicha feromona (llamada Vynyty Citrus®) se ha conseguido aislar y sintetizar con éxito y además de utilizarse para el seguimiento de las poblaciones se ha utilizado para desarrollar un sistema de "atracción y muerte" (*attract and kill*). El dispositivo consiste en la combinación de tres feromonas sexuales de eficacia probada en 3 especies (*Aonidiella aurantii*, *Planococcus citri* y *Delottococcus aberiae*) más un insecticida (piretrina natural). Se debe colocar desde principios de febrero a marzo con una densidad de un dispositivo por árbol y realizar un seguimiento quincenal de las poblaciones hasta finales de octubre.

A raíz de los resultados obtenidos hasta el momento, se ha observado que no llega a controlar poblaciones muy altas en una sola generación, pero sí disminuye las poblaciones paulatinamente a lo largo de las generaciones sucesivas (Navarro-Llopis V., 2020). Las primeras observaciones han mostrado que la utilización de los dispositivos "attract and kill" están dando buenos resultados de disminución de poblaciones en las zonas afectadas de la Comunidad Valenciana. Esta disminución puede ser más o menos acusada dependiendo del nivel poblacional de la plaga en la parcela, así se tiene:

- 1. Parcelas con un nivel de presión bajo:** Corresponden a las parcelas que tienen hasta el 20% de los frutos dañados (y con máximo de capturas anual de unos 20 machos por trampa y día). Con el dispositivo "attract and kill", tras dos años de aplicación la población se reduce hasta 4 veces.
- 2. Parcelas con un nivel de presión medio:** Corresponden a las parcelas que tienen entre un 20 y un 60% de frutos dañados (y con máximo de capturas anual de unos 100 machos por trampa y día). Con el dispositivo "attract and kill", tras dos años de aplicación la población se reduce hasta 3 veces.
- 3. Parcelas con un nivel de presión alto:** Corresponden a las parcelas que tienen más del 60% de frutos dañados (con un máximo anual de

capturas por encima de 100 machos por trampa y día). Con estas altas poblaciones el dispositivo "attract and kill" apenas consigue una reducción del 20% de la población incluso tratando en años sucesivos.



Fig. 25. Macho de *D. aberiae*. Generalitat Valenciana.



Fig. 26 . Trampa attract and kill con feromona con machos capturados (Navarro, 2020).



Fig. 27. Detalle de Trampa attract and kill con feromona para *Delottococcus* instalado en campo (dispositivo A&K)

Anexo VI: Umbral de tratamiento y momento idóneo para hacerlo

Umbral y momento idóneo para hacer los tratamientos:

Tal y como se ha comentado anteriormente, para evitar los daños los tratamientos deben realizarse entre la caída de pétalos y el momento que el fruto alcance los 3-4 cm de diámetro. Este periodo suele ir desde abril hasta junio. No obstante, se deberá tener en cuenta la presencia de hembras tempranas para su seguimiento y vigilancia. El momento para realizar el tratamiento es cuando el 10-12% de los frutos estén ocupados por *Delotococcus aberiae*. Y los últimos ensayos realizados sugieren que debería rondar el 5% o menos.

Puesto que actualmente no hay productos fitosanitarios que tengan una eficacia alta contra el pseudocóccido, se recomienda continuar los muestreos a los 7 días después del tratamiento porque es posible que haya que repetir el tratamiento si el porcentaje de frutos supera de nuevo el 10% en el intervalo que se deforman los frutos.



Fig. 28. Momento idóneo para realizar el control químico de *Delottococcus aberiae*. Generalitat Valenciana, 2020

Las sustancias activas de los productos fitosanitarios autorizados en el Registro de Productos Fitosanitarios del MAPA para el control de *Delottococcus aberiae* en cítricos son actualmente: aceite de naranja, aceite de parafina, acetamiprid, azadiractin, deltametrin, maltodextrin, piriproxifen y spirotetramat. De ellos, el acetamiprid es el más eficaz tanto para ninfas como para ovisacos (evitar emergencia de ninfas). El deltametrin tiene cierta eficacia sobre los ovisacos según los ensayos de laboratorio llevados a cabo

por el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Por lo tanto, se deberá realizar un primer tratamiento durante la primavera aproximadamente durante la caída de pétalos.

Los pseudocóccidos son especies de hábitos crípticos que se multiplican en el suelo (de hecho, se ha observado presencia en la zona de la rizosfera) o bajo la corteza de los árboles y que migran a la parte aérea durante la brotación o fructificación (sobre todo en los huecos resultantes cuando se junta y cierra los sépalos con el frutito), lo que dificulta el control mediante insecticidas de contacto.

Es importante añadir que actualmente se está utilizando como herramienta en la gestión de la plaga, la inducción de defensas por parte de la planta. En el caso del cotonet, cuando se exponen los volátiles en las plantas que van a ser atacadas, se ha observado que se crean muchos menos ovisacos en esas plantas que en las plantas control.