

SITUACIÓN ACTUAL DE LOS DIASPINOS: PIOJO GRIS (*Parlatoria pergandii* (Comstock), SERPETES (*Lepidosaphes gloverii* (Packard), *L. beckii* (Newman)), Y PIOJO ENCARNADO DE CALIFORNIA (*Aonidiella aurantii* (Maskell)).



Dos pupas del ectoparásito de *Aphytis melinus* y una larva de macho de segundo estadio de *Aonidiella aurantii*. Autor: José Miguel Campos.

01 Piojo gris y serpetas

01.01 Introducción

Los cóccidos diaspinos se encuentran entre las plagas más perjudiciales para el cultivo de los cítricos en nuestra zona. Tanto en los naranjos como en el mandarino, las especies más perjudiciales para el cultivo en los últimos 20 años han sido *Lepidosaphes beckii* (Newman) (Serpeta grande) y *Parlatoria pergandii* Comstock (Piojo gris). Recientemente, la presencia del piojo rojo de California ha pasado a ser la especie más amenazante, centrando la mayor parte de esfuerzos en la investigación de su biología y control.

Una de las características más importantes de los diaspinos es la presencia de un escudo o escama protectora. Es la estructura más elaborada de las cochinillas y actúa como una protección efectiva contra las agresiones físicas y químicas del ambiente. Sus propiedades físicas de dureza

e impermeabilidad constituyen una barrera para los insecticidas de contacto y dificultan el control del insecto.

01.02 Descripción y biología

El piojo gris *P. pergandii* tiene el cuerpo ovalado o redondeado, con pelo excéntrico, de color moreno-grisáceo, mientras que el cuerpo de las dos especies del género *Lepidosaphes* tienen forma de mejillón y el cuerpo de la hembra es de color blanco-amarillo. En las tres especies sólo son móviles las larvas de primer estadio y los machos adultos. Presentan tres generaciones anuales, con máximos de formas sensibles en junio, agosto-septiembre y noviembre.

Se colocan principalmente en las ramas, pasando desapercibidas, en forma de foco. Cuando logran el nivel de plaga, pasan a las hojas y frutos. La primera generación se refugia debajo del cáliz y la segunda invade los frutos.

01.03 Daños

Al tratarse de diaspinos, los daños que causan se producen por debilitamiento del árbol como consecuencia de la extracción de savia, y por su presencia en los frutos que los deprecian comercialmente. Se encuentran principalmente en las ramas sombreadas e interiores del árbol. Atacan todas las variedades y especies de cítricos. De las tres especies, el piojo gris, *P. pergandii* es la especie más problemática.



El momento recomendado para realizar tratamientos químicos es el de máximo de formas sensibles en primera generación, antes de que el cáliz se cierre en el fruto.



Foto 1. Mandarina con numerosa presencia de *Aonidiella aurantii*. Autor: José Miguel Campos.

01.04 Enemigos naturales

Parlatoria pergandii tiene un elevado número de parásitos y enemigos naturales, entre los cuales destacan *Aphytis hispanicus* (Mercet) y *Encarsia inquirenda* Silv., aunque el control no es del todo satisfactorio.

El principal enemigo natural de la serpetta fina es *Encarsia elongata* Dozier, que ejerce un buen control de las poblaciones, mientras que de la serpetta grande *Aphytis lepidosaphes* es el principal parásito. En las tres especies también es destacable la actividad del coleóptero coccinélido *Chilocorus bipustulatus* L.

01.05 Medios de lucha

De acuerdo con la Norma Técnica para la Producción Integrada de Cítricos, se recomienda muestrear 10 frutos, 8 exteriores y 2 interiores, en 20-30 árboles por parcela, determinando el porcentaje de frutos afectados (más de 3 individuos por fruto). Si se observa 2% o más de fruta afectada en la campaña anterior, se recomienda hacer un tratamiento en 1ª generación al máximo de formas sensibles. Si en cosecha pendiente se



Aunque la tendencia los últimos años es de un incremento en el número de focos de la plaga, su presencia en la gran mayoría de los casos es irregular y de poca magnitud.

observa presencia de plaga en más del 2% de los frutos se recomienda tratar en 2ª generación.

El momento recomendado para realizar tratamientos químicos es el de máximo de formas sensibles en primera generación, antes de que el cáliz se cierre al fruto. Este momento suele coincidir en las tres especies, y como se considera el piojo gris como una plaga clave dentro de nuestra citricultura, es un tratamiento que condiciona al resto de plagas. Las materias activas recomendadas para el control del piojo gris son: buprofezin, clorpirifos, metil-clorpirifos, aceite de verano y piriproxifen, las mismas que las recomendadas para el control de las serpettes a excepción del buprofezin.

Como medios culturales de control de los diáspinos, también se recoge en la misma Norma la poda al aire antes de la 1ª generación.

02 Piojo rojo de California

02.01 Introducción y distribución

Aonidiella aurantii (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae), el piojo rojo de California, es una especie probablemente originaria del sudeste asiático y es considerado como el diaspididae más perjudicial para los cítricos en todo el mundo.

Aunque *A. aurantii* se encuentra ubicado en la península Ibérica hace más de 70 años, nunca había causado daños con anterioridad a 1985, cuando se detectó en Alzira (Valencia) el primer foco de la plaga. Rápidamente se extendió por Andalucía, donde 2 años más tarde ya estaba presente en las provincias de Sevilla, Huelva y Cádiz. Hacia 1989 se produjeron fuertes ataques en la zona inicial del foco (Ribera Alta), que hicieron necesarios, cuando menos, de 2 a 3 tratamientos; aún así, con grandes pérdidas económicas en cosecha. Al año siguiente ya se llevaron a término campañas experimentales para el control de la plaga dirigidas por el Servicio de Protección Vegetal de Silla (Valencia).

Hacia 2003, se encontraba distribuida por todas las comarcas cítricas de la provincia de Valencia y las del norte de Alicante con diferentes intensidades. En la provincia de Castellón sólo se encontraba disperso a partir de un foco detectado en 1999.

Actualmente, se considera que esta especie se encuentra todavía en expansión desde sus focos originales en el centro de la Comunidad Valen-

ciana. Se encuentra en menor abundancia en las comarcas del norte y del sur, y está ausente en las comarcas del extremo norte de Castellón. Dentro de las comarcas que ya ha invadido y donde se encuentra establecido desde hace años, parece mostrar una preferencia climática por las comarcas del sur y costeras, puesto que allí es donde se encuentran las máximas poblaciones. En la actualidad, su presencia es generalizada en todas las comarcas cítricas de Andalucía, donde representa la plaga más importante del cultivo.

En la Estación Experimental del Ebro (IRTA) en el año 2000 se identificó por primera vez este insecto en los cítricos de Cataluña, dentro de una finca del término de Santa Bàrbara (Montsià). Progresivamente aparecieron nuevos focos de manera lenta a lo largo de los términos municipales próximos. Hasta la actualidad se ha identificado en varias fincas a lo largo de las comarcas del Baix Ebre y el Montsià, incluida la zona de cultivo de cítricos de Alcanar, que pertenece al término municipal de Vinaròs (Castelló). Aun cuando la tendencia de los últimos años es de un incremento en el número de focos de la plaga, su presencia en la gran mayoría de los casos es irregular y de poca magnitud. Suele tratarse de parcelas con poblaciones muy bajas, únicamente detectables en cosecha.

02.02 Descripción

La hembra de *Aonidiella aurantii* presenta un escudo circular, de color marrón-rojizo, y con el exuvio central. El cuerpo de la hembra es amarillo, y va pasando de tener una forma aperada a forma de riñón cuando se encuentra en edad reproductiva. El aspecto es muy parecido al piojo rojo *Chrysomphalus dictyospermi* (Morgan),



Foto 2. Tres hembras de *Aonidiella aurantii*. Autor: José Miguel Campos.

pero se diferencia por la presencia de un velo ventral claro y membranoso, y la presencia de unas estructuras en el pigdio del cuerpo de la hembra sólo observables con preparación al microscopio.

02.03 Daños y dispersión

Aunque se trata de una especie polífaga, afecta sobre todo los cítricos. Dentro de estos, su orden de preferencia es de limoneros, pomelos, naranjos y mandarinos. Como consecuencia de la succión de zumos de la planta e inyección de toxinas las manifestaciones de esta plaga originan manchas cloróticas y caída de hojas, debilitamiento y desecación de las ramas y brotes, caída de frutos y una reducción de la producción en los años siguientes. Incluso las invasiones poco severas causan grandes pérdidas de manera indirecta, porque su presencia sobre los frutos los deprecia comercialmente al considerarse desechos.

Este insecto presenta fototropismo positivo, por eso las larvas neonatas invasoras muestran preferencia por dirigirse al exterior de la copa de los árboles, ubicándose en los frutos y en las hojas recientes. Al preferir estas zonas soleadas del árbol, suele encontrarse en plantaciones jóvenes o en hileras exteriores de plantaciones adultas. Por su escasa movilidad, la dispersión a distancias más largas sólo se puede producir al arrastrar el viento larvas neonatas, o de manera indirecta por el canje de material vegetal o logístico contaminado.

02.04 Biología

Como la mayor parte de los diaspinos, *Aonidiella aurantii* se reproduce exclusivamente de forma sexual. Presenta ovoviviparidad, los huevos eclosionan dentro del cuerpo de la madre, emergiendo las larvas móviles (L1). Presenta un dimorfismo sexual muy marcado, el cual se evidencia a partir del segundo estadio de desarrollo (L2). El macho pasa por los estados prepupal, pupal y adulto, siendo su escudo definitivo, el producido en L2, mientras que la hembra sufre otra segunda muda pasando al estado de desarrollo L3. Como se ha mencionado, la hembra logra el tercero y último estadio de desarrollo, cuando pasa por distintas etapas: hembra joven, hembra grávida y hembra con larvas. El macho de *A. aurantii* es de color amarillo-naranja, mide de 0,6 a 0,8 mm, y muestra una banda torácica de color marrón.

02.05 Dinámica estacional

Su evolución estacional está condicionada por factores abióticos, como por ejemplo temperatura, humedad relativa, luminosidad o el viento. En la Comunidad Valenciana hay hasta un máximo de 5 vuelos de diferente intensidad. El primero entre abril y mayo, que es muy reducido y variable. El segundo vuelo tiene lugar entre junio y julio, el tercero en agosto, el cuarto en septiembre y el último en octubre-noviembre. El de mayor intensidad suele ser el tercero, o tercero-cuarto cuando se solapan, que sucede muy a menudo. El seguimiento semanal de los vuelos de machos, hecho en una parcela en el término municipal de Tortosa (Baix Ebre), mediante trampas pegajosas con difusor de feromona, muestra que en esta zona se observan habitualmente 4 vuelos de machos. El primero se produce entre primeros de abril y finales de mayo, el segundo desde mitad de junio hasta mitad de julio, un tercero en agosto, y el último entre finales de septiembre y primeros de noviembre. El primer máximo podría ser interesante para predecir el primer máximo de inmaduro de primera generación, pero su irregularidad lo hace poco adecuado.

De acuerdo con el seguimiento del ciclo biológico realizado los últimos años en una parcela localizada en el término de Tortosa, se observan tres máximos de formas sensibles (presencia de larvas de primero y segundo estadio). El primero se produce a primeros de junio, el segundo entre finales de julio e inicio de agosto, y un tercero en octubre. Esta evolución coincide con las observaciones hechas en otras zonas, y es muy parecido a la salida de larvas de primera y segunda generación de piojo gris y serpeta. La principal diferencia es que estos primeros máximos se adelantan entre 10 y 15 días respecto a los otros diaspinos.

La emergencia de las larvas móviles de primer estadio también se estudia mediante tiras adhesivas en ramas ocupadas por hembras de *A. aurantii*. Su dinámica coincide con los máximos de formas sensibles observados en el seguimiento del ciclo biológico, es decir, a primeros de junio, a finales de agosto que es el mayor magnitud, y a primeros de octubre. Los picos de emergencia de L1 se producen ligeramente antes de que los máximos de formas sensibles, puesto que las larvas que se capturan en las cintas pegajosas son L1 móviles emergidas de nuevo, mientras que cuando hablamos de formas sensibles en



Foto 3 . Larva de ectoparasitoid sobre una hembra joven de *Aonidiella aurantii*. Autor: J.M. Campos.

el ciclo biológico se trata de formas más evolucionadas: L1 + L2.

02.06 Control biológico

De todos los agentes de control biológico del piojo rojo de California, los ectoparásitos se consideran los más efectivos. En nuestros cítricos coexisten principalmente dos del género *Aphytis*, autóctono *A. chrysomphali* (Mercet) y el introducido en 1976 *A. melinus* DeBach. En 1996 fue introducido *A. lingnanensis* Compere, con un deficiente establecimiento como lo demuestra su deficiente dispersión. Ha habido intentos de introducir especies de endoparásitos, como son el afelinido *Encarsia perniciosi* Tower y el encítido *Comperiella bifasciata* Howard.

De acuerdo con los resultados provisionales de las prospecciones de parásitos de *Aonidiella aurantii* halladas en nuestros cítricos, la especie mayoritaria es *A. melinus*.

La tendencia que se observa en las capturas de *Aphytis* en las trampas es parecida a los vuelos de machos de *Aonidiella* ligeramente desplazado en el tiempo, puesto que *Aphytis* parasita preferentemente hembras jóvenes de *Aonidiella*, y hay una sincronización entre machos y hembras. El primer vuelo de machos de piojo rojo en abril y en mayo no se ve seguido por incrementos poblacionales del parásito, principalmente porque el parásito está creciendo sobre las primeras



De todos los agentes de control biológico del piojo encarnado de California, los ectoparásitos se consideran los más efectivos.



El piojo rojo de California es una plaga de difícil control en todos los países donde se ha descrito su presencia.

poblaciones de *Aonidiella* que se están dando en la primavera y la sincronización entre el ciclo del huésped y del parásito se produce más tarde. Sin embargo, se aprecia claramente el incremento de poblaciones de este parásito, con un máximo durante el mes de septiembre.

En el 2006 pudimos obtener los primeros resultados de parasitismo de *A. aurantii* en el campo, mediante la observación de individuos con síntomas de estar parasitados, con el parásito en estado de huevo, larva o pupa. Como que los parásitos también causan la mortalidad del huésped por la realización de picaduras alimentarias, los individuos con síntomas de mutilación por el ataque del parásito también se consideraron víctimas del parasitismo.

La evolución del porcentaje de parasitismo y la de las capturas de *Aphytis* en trampas se asemeja, con un incremento progresivo que logra su máximo a finales de septiembre. A excepción de este máximo que casi llega al 30% de parasitismo, en el resto de muestreos nunca se supera el 10%. También se debe destacar, sin embargo, que a finales de junio, cuando las capturas de *Aphytis* en trampas todavía eran muy bajas, se obtuvieron porcentajes de parasitismo considerables, parecido a los obtenidos en agosto y en septiembre.

02.07 Medios de lucha

El piojo rojo de California es una plaga de difícil control en todos los países donde se ha descrito su presencia. El sistema de control habitualmente empleado ha sido la utilización de organofosforados; ahora bien, clorpirifos, solo o mezclado con aceite mineral. Piriproxifeno también muestra una buena eficacia en el control del piojo rojo de California, aun cuando por su toxicidad sobre fauna útil en cítricos, como algunas especies de coleópteros coccinélidos, puede producir proliferaciones de algunas plagas. Respecto a los aceites, es particularmente sensible a las aplicaciones de aceite mineral durante la etapa de larva móvil, además de evitar su fijación a las ramas.



Foto 4. Dos pupas del ectoparásito de *Aphytis melinus* y una larva macho de segundo estadio de *Aonidiella aurantii*.

En algunos países se ha detectado la aparición de resistencias de poblaciones de *A. aurantii* en diferentes productos insecticidas organofosforados.

Las materias activas autorizadas dentro de la Norma Técnica de Producción Integrada de Cítricos para el control del piojo rojo de California son metilclorpirifos, buprofezin, aceite mineral, clorpirifos y piriproxifeno. El Grupo de Trabajo de Cítricos en la reunión anual de 2009 recomendó las materias activas metil-clorpirifos, aceite mineral, clorpirifos y piriproxifeno. Actualmente, la materia activa buprofezin está suspendida cautelarmente, de forma que su utilización está autorizada hasta septiembre de 2009, y su comercialización hasta marzo de 2010.

Aun cuando tradicionalmente los tratamientos contra el diaspinos se llevan a término en pleno verano, hace tiempo que se sabe que el momento más adecuado es durante junio, en el momento máximo de inmaduros. Todos los productos recomendados son más efectivos durante la etapa de larva móvil, puesto que posteriormente tanto la presencia del escudo como del velo ventral dificultan la penetración y dispersión del producto. La aparición de *Aonidiella aurantii* hace necesario ajustar más todavía el momento de aplicación, y habitualmente el momento de máxima proporción (>70%) de formas sensibles (L1+L2), se suele producir a primeros de junio.

Los umbrales que justifican la aplicación de tratamientos en diaspinos se establecen según los muestreos de frutos, o bien según la invasión de frutos en la cosecha del año anterior.

La Norma Técnica para la Producción Integrada de Cítricos recomienda un número de unidades a muestrear y unos umbrales de intervención si-

milares al resto de diaspinos, es decir, muestrear 10 frutos por árbol, y tratar en primera generación si se observa más de un 2% de frutos con 3 o más individuos por fruto.

03 Para saber más

ALFARO, F.; CUENCA, F.; ESQUIVA, M. (1999). *Problemática actual del piojo rojo de California en la Comunidad Valenciana*. Comunidad Valenciana Agraria (13): 21-28.

ASPLANATO, G.; GARCÍA-MARÍ, F. *Distribución del piojo rojo de California Aonidiella aurantii (Maskell) (Homoptera: Diaspididae) en árboles de naranjo*. Bol. San. Veg. Plagas. (24): 637-646.

GARCÍA-MARÍ, F. (2003). *Biología y control del "piojo rojo" de California en los cítricos valencianos*. Phytoma España (153): 120-123.

PINA, T.; VERDÚ, M. J. (2007). *El piojo rojo de California, Aonidiella aurantii (Maskell), y sus parásitos en cítricos de la Comunidad Valenciana*. Bol. San. Veg. Plagas. (33): 357-368.

04 Autores



José Miguel Campos Rivela
IRTA Amposta
JMiguel.Campos@irta.cat



Maria Teresa Martínez Ferrer
Investigadora. Entomología de cítricos
IRTA Amposta
Teresa.Martinez@irta.cat



José Miguel Fibla
IRTA Amposta
JMiguel.Fibla@irta.cat