

# CONTROL BIOLÓGICO EN CÍTRICOS



Foto 1. Hembra de *I. purchasi* con huevos de *R. cardinalis* encima del ovisaco. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.



Foto 2. Restos de pupas de *R. cardinalis*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.



Foto 3. Adulto de *R. cardinalis*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

## 01 Introducción

Los artrópodos, igual que otros organismos vivos, tienen enemigos naturales que limitan sus poblaciones. En un sentido ecológico, el control biológico se puede definir como una forma de regular la densidad poblacional de un organismo mediante estos enemigos naturales.

Cualquier organismo que se alimenta de otro es, por definición, un enemigo natural. En control biológico se definen tres tipos de enemigos naturales: parásitos, depredadores (entomófagos), y patógenos (entomopatógenos). Hasta la fecha, los entomófagos son los enemigos naturales que se han mostrado más efectivos. Si bien tanto parásitos como depredadores son animales que se alimentan de otros animales, en general un parásito completa su desarrollo en un único huésped, mientras que un depredador consume varias presas durante su desarrollo.

Los modos de actuación en el control biológico son tres: conservación de los enemigos existentes en el agroecosistema, incremento de enemigos naturales e introducción de entomófagos exóticos.

En los ecosistemas agrícolas la cantidad de seres vivos que conviven suele ser bastante pobre con respecto a la entomofauna. A pesar de todo, el agroecosistema de los cítricos presenta bastante riqueza, tanto de plagas como de enemi-

gos naturales. A continuación, se describen las plagas más importantes del cultivo de los cítricos y sus enemigos naturales más interesantes para su control biológico.

## 02 *Icerya purchasi* y *Rodolia cardinalis*: el paradigma del éxito del control biológico

*Icerya purchasi* (Mask.), la cochinilla acanalada, es un homóptero margaródido, cosmopolita y polífago, procedente de Australia. En cítricos, las larvas y las hembras se alimentan de la savia del árbol y, por lo tanto, excreta gran cantidad de melaza. Los árboles atacados aparecen cubiertos de estas cochinillas, así como de la melaza que producen y de la negrilla que se forma sobre ella. En los cítricos españoles se citan tres generaciones anuales: febrero, junio y septiembre (Fotos 1, 2 y 3).

El coccinélido *Rodolia cardinalis* de origen australiano fue introducido en California para el control de la cochinilla acanalada el año 1889, y supuso un hito en la historia del control biológico, considerándose como el milagro de la entomología por aquella época. Cuando la plaga apareció en los huertos de Valencia en los años 20, se originó una gran confusión entre los citricultores, que arrancaron muchas plantaciones ante la imposibilidad de controlarla. En 1927 se procedió a la importación y aclimatación de *R. cardinalis*. Este coccinélido realiza la puesta

sobre el ovisaco de la cochinilla acanalada o muy cerca.

Las larvas, después de nacer, se introducen en el ovisaco y depredan vorazmente los huevos y las larvas recién eclosionadas. Las larvas pasan por cuatro estadios larvarios, realizan la pupa y aparece el adulto. Este es un pequeño coleóptero de color rojo con manchas negras que también devora activamente todos los estadios de la cochinilla acanalada. Este coccinélido pasa el invierno en forma de adulto, y desarrolla unas 8 generaciones anuales. El éxito de su control sobre la cochinilla radica en su casi especificidad, su voracidad y su potencial biótico, que de junio a octubre triplica el número de generaciones de la cochinilla acanalada.

El equilibrio estable en el cual se encuentra esta cochinilla en los huertos de cítricos con su depredador *R. cardinalis* puede verse gravemente alterado por el uso de ciertos pesticidas como piretroides, inhibidores de la síntesis de quitina y miméticos de la hormona juvenil. Para el control de *I. purchasi* sólo se recomienda la conservación y la mejora de la acción de *R. cardinalis*.

## 03 *Panonychus citri* y *Aleurothrix floccosus*: dos ejemplos de un buen control biológico en cítricos

El ácaro rojo de los cítricos, *P. citri* es una plaga muy importante de cítricos en la mayoría de los



Foto 4. *Euseius stipulatus*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

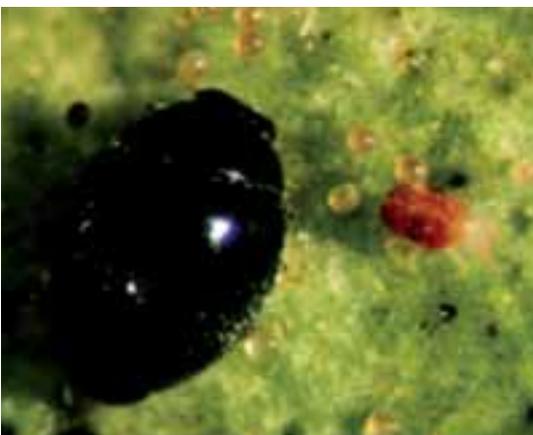


Foto 5. Adulto de *Stethorus punctillum*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.



Foto 6. *Cales noacki* y de mosca blanca. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

países donde se cultivan cítricos. Se alimenta del contenido celular de las hojas y frutos, produciendo una decoloración mate y difusa de la epidermis. Elevadas poblaciones de ácaro junto con una baja humedad ambiental, deficiente contenido en humedad de la planta o viento, pueden producir fuertes defoliaciones. Los frutos atacados presentan un aspecto mate, que deprecia su calidad comercial. Sus poblaciones pueden ser importantes en primavera y especialmente en otoño. (Fotos 4, 5 y 6)

Entre los depredadores de *P. citri* se encuentran insectos y ácaros. Destacan el neuróptero coniopterígrado *Conwentzia psociformis* (Curt.), polífago. Otro depredador es el coccinélido *Stethorus punctillum* (Weise), de color negro brillante y de medida pequeña. Tanto el adulto como las larvas se alimentan de todos los estados de *P. citri*. Los fitoseidos son ácaros depredadores que presentan gran interés en el control biológico de *P. citri*, especialmente *Euseius stipulatus* (A-H). Se trata de una especie mediterránea abundante en los cítricos. Es un fitoseido polífago, que se alimenta de ácaros fitófagos, de otros pequeños artrópodos y también de polen. Sus poblaciones son muy abundantes en primavera y en otoño, mientras que en verano disminuyen por las altas temperaturas y la baja humedad relativa.

***Aleurothrix floccosus*** (Mask), la mosca blanca algodonosa de los cítricos, es un homóptero aleuródido originario de la región neotropical, y apareció en la Península en 1968. Si las poblaciones son elevadas, los árboles se debilitan por la succión de savia. Además, la gran cantidad de melaza que producen las larvas al alimentarse, y las abundantes secreciones cerasas con las que recubren sus cuerpos, suponen una dificultad para la respiración y la fotosíntesis de la planta, una depreciación comercial de los frutos, un refugio de otras plagas y un estorbo para los trabajadores. Hay una gran cantidad de enemigos naturales que se alimentan de la mosca blanca: los coccinélidos *Clistothethus arcuatus*, *Adalia bipunctata*, *Coccinella septempunctata*, *Rodolia cardinalis* y *Cryptolaemus montrouzieri*, y los neurópteros *Chrysopa* spp. y *Conwentzia psociformis*. A pesar de eso, la baja eficacia de estos depredadores motivó la introducción de varios parásitos. *Cales noacki* How, es un himenóptero afelinídeo que se introdujo en España en 1970 procedente de Brasil y se aclimató perfectamente a las condiciones de nuestro país. Es un endoparásito de larvas de segunda, tercera y cuarta edad, y sus poblaciones se observan durante todo el año, aunque son más abundantes en la primavera y en otoño. Su efecto sobre la mosca blanca se hace notar especialmente en otoño, ya que el potencial reproductor de la mosca blanca disminuye, mientras que las poblaciones de *C. noacki* son muy abundantes en aquella época. Los meses de verano pueden ser críticos, puesto que el potencial de *C. noacki* se mantiene constante a lo largo del año, mientras que el de la mosca blanca es máximo.

Estas dos plagas, *P. citri* y *A. floccosus*, habitualmente se encuentran por debajo del nivel económico de daños, gracias al equilibrio que mantienen con sus enemigos naturales. A pesar de todo, este equilibrio es inestable, y accidentalmente se puede romper. Se recomienda la conservación y mejora de *E. stipulatus* y *C. noacki* en los meses de verano, que es cuando este equilibrio es más delicado.

#### 04 Cochinilla algodonosa, *Planococcus citri*, y las cochinillas (caparretas) negra *Saissetia oleae*, y blanca, *Ceroplastes sinensis*: control biológico natural a veces insuficiente

Tanto la cochinilla algodonosa como las caparretas (cochinillas negras y blancas) presentan un equilibrio inestable accidental con sus enemigos naturales, y esta inestabilidad es frecuente, por eso a veces sus poblaciones se encuentran por encima del nivel económico de daños.

***Planococcus citri*** es una plaga polífaga y cosmopolita. En cítricos, ataca principalmente variedades de tipos navel. Es un homóptero pseudocócido que se alimenta del floema, por lo cual excretan grandes cantidades de melaza. Los daños que produce se derivan de su alimentación, puesto que decolora y deforma la fruta allí donde se está alimentando, y de la gran cantidad de melaza que excreta. Asimismo, la presencia de sus colonias en el fruto atrae otros insectos, como los lepidópteros *Cryptoblabes gnidiella* y *Ectomyelois ceratoniae*, que realizan la puesta y sus orugas penetran en el fruto. (Fotos 7, 8 y 9).

Entre los enemigos naturales más importantes de *P. citri* se encuentran los himenópteros encírtidos *Leptomastidea abnormis* y *Anagyrus spec. nov. near pseudococci*. Los dos son endoparásitos, el primero de ninfas de segunda y tercera edad, y el segundo de ninfas de tercera edad, hembras jóvenes y hembras con huevos. Las poblaciones de *L. abnormis* son más importantes en el verano, mientras que las de *Anagyrus* lo son en la primavera, siendo capaces de parasitar los individuos que se encuentran en el cáliz del fruto en aquella época. Si bien estos dos parásitos realizan un control biológico sobre *P. citri*, a veces no es suficiente, y la población del fitófago supera el nivel económico de daños. En los años 30 se introdujo en España desde Australia el coccinélido *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant). Este depredador se ali-

menta principalmente de huevos y ninfas jóvenes de *P. citri*. En 1977 se introdujo el himenóptero encírtido *Leptomastix dactylopii*. Este parásito parasita principalmente ninfas de tercera edad y hembras jóvenes. Si bien ambos entomófagos realizan una importante acción en el control de *P. citri*, no se han aclimatado perfectamente y cada año se deben realizar liberaciones para mejorar el control natural existente en el huerto. Por lo tanto, para el control biológico de *P. citri* se aconseja conservar y favorecer la acción de los enemigos naturales del cultivo y reforzar el control mediante liberaciones inoculativas de estos *C. montrouzieri*, *L. dactylopii* y *Anagyrus spec. nov. near pseudococci*.

Las cochinillas, *S. oleae* y *C. sinensis*, son homópteros cóccidos que también se alimentan del floema de las plantas, sobre las hojas y brotes. Los daños que ocasionan en los cítricos son los derivados de esta alimentación, por la debilitación de los árboles y por la melaza que excretan. Sus poblaciones están muy influenciadas por las condiciones ambientales, de forma que altas temperaturas unidas a bajas humedades relativas o vientos secos producen elevadas mortalidades, especialmente en los estados inmaduros. Hay también una gran cantidad de enemigos naturales, citando entre los más importantes varias especies de himenópteros encírtidos del género *Metaphycus* spp. (*M. lounsbury* (*S. oleae*), *M. flavus*), otros parásitos como *Coccophagus scutellaris* (*S. oleae*), *Coccophagus lunatus* (*C. sinensis*), *Encyrtus frontatus* (*C. sinensis*). También hay depredadores como el himenóptero pteromárido *Scutellista cyanea*, la larva se alimenta de los huevos de las cochinillas, pero que también se puede comportar como parásito, y el cocci-

nélido *Chilocorus bipustulatus*. En otoños muy lluviosos se pueden observar focos importantes de *S. oleae* parasitada por el hongo *Verticillium lecanii*.

Con el fin de realizar un control biológico de las cochinillas, se recomienda la estrategia de conservación y mejora de los enemigos naturales existentes. En el caso de *S. oleae*, se podría introducir los himenópteros exóticos *Metaphycus barletti* y *M. affinis stanley* e intentar la aclimatación, así como la liberación estacional de *M. helvolus*, parásito que fue introducido en España pero del cual no se ha completado la aclimatación.

### 05 Los pulgones de los cítricos y la araña roja: plagas poco controladas por sus enemigos naturales

Los pulgones son pequeños insectos que se agrupan formando colonias en las hojas y los brotes tiernos. Los pulgones son típicos insectos oportunistas que viven en zonas templadas. Durante el buen tiempo se suceden las generaciones de hembras partenogenéticas y vivíparas. Para dispersarse, en las colonias se producen algunos individuos alados. En otoño aparecen formas sexuadas que darán lugar al huevo de invierno. (Fotos 10, 11 y 12)

Las especies más importantes en cítricos son *Aphis frangulae gossypii*, *Aphis citricola*, *Toxoptera aurantii* y *Myzus persicae*. Los daños que producen en cítricos se derivan de su alimentación por absorción de savia, deformaciones por inyección de toxinas, transmisión de virosis y producción de melaza. Los pulgones tienen una gran cantidad de enemigos naturales,

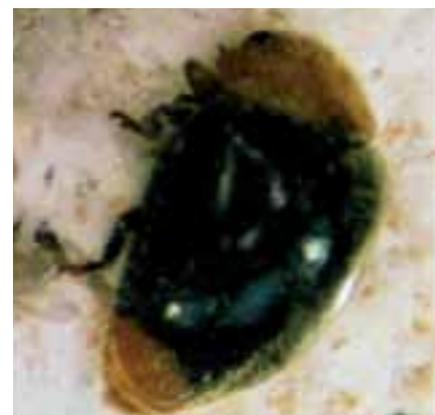


Foto 7. Adulto de *Cryptolaemus montrouzieri*.  
Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

puesto que su estrategia se basa en reproducirse rápidamente, sin protegerse ni ocultarse. Entre otras, se encuentran los himenópteros parásitos *Lysiphlebus testaceipes*, *Trioxis angelicae*, *Aphelinus* sp. y *Aphidius matricariae*. Entre los depredadores destacan los neurópteros *Chrysoperla carnea* y *Chrysopa septempunctata*, varias especies de dípteros sírfidos, el díptero cecidómido *Aphidoletes aphidimiza* y los coleópteros coccinélidos *Adalia bipunctata*, *Scymnus* spp., *Coccinella septempunctata*, *Propilia quatordecimpunctata*.

*Tetranychus urticae*, la araña roja, es un ácaro muy polífago que se alimenta de más de 150 especies vegetales. En cítricos es especialmente perjudicial en las variedades de Clementina, por las fuertes defoliaciones que puede provocar y por la depreciación comercial de los frutos de los que se alimenta. Entre los depredadoras de *T. urticae* destacan *C. psociformis* y *S. punctillum* y los ácaros fitoseidos *Neoseiulus californicus*, *Phytoseiulus persimilis* y *Typhlodromus*



Foto 8. Adultos de *Anagyrus pseudococci*. Autor: José Miguel Campos.



Foto 9. Larva de *Scutellista cyanea* en *C. sinensis*  
Autora: M. T. Martínez-Ferrer.



Foto 10. *Chrysoperla carnea*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.



Foto 12. Larvas de *Aphidoletes aphidimiza*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

*phyalatus*. Tanto la gran cantidad de enemigos naturales de pulgones como la fauna útil descrita de *T. urticae* no son siempre capaces de controlar satisfactoriamente estas plagas y en ciertas variedades, especialmente en Clementinas, es habitual que el nivel poblacional supere



Dado que la fauna útil existente en la lucha biológica contra pulgones y ácaros no es suficiente, sería muy interesante la búsqueda, introducción y aclimatación de enemigos naturales exóticos, además de la conservación y mejora de los existentes.



Foto 11. Momias de pulgón. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

el nivel económico de daños. En ambos casos se recomienda el control biológico mediante la conservación y mejora de la acción de los enemigos naturales existentes. En el caso de los pulgones, la aplicación de productos fitosanitarios se realizará en la zona exterior del árbol. El manejo adecuado de una cubierta vegetal entre las filas de los árboles puede mejorar el control biológico de *T. urticae*, seleccionando aquellas especies de vegetales que presentan elevadas poblaciones de fitoseidos y bajas de *T. urticae*, como son en general las gramíneas.

Dado que la fauna útil existente no es suficiente, sería muy interesante la búsqueda, introducción y aclimatación de enemigos naturales exóticos en ambos casos, además de la conservación y mejora de los existentes.

### 06 Diaspinos (*Parlatoria pergandeii*, *Lepidosaphes beckii*, *Aonidiella aiuranti*) y *Ceratitis capitata*: plagas mal controladas por sus enemigos naturales

Ambas plagas se encuentran en situación de desequilibrio permanente con sus enemigos naturales, puesto que, aunque estos existen, no llegan a ejercer un control que mantenga las poblaciones de los fitófagos por debajo del nivel económico de daños. Los diaspinos son las cochinillas más evolucionadas. Son pequeños insectos homópteros que se encuentran en los cítricos, alimentándose de hojas, brotes, tronco y frutos. No producen melaza. Elevadas poblaciones en el árbol pueden provocar seca de brotes. Asimismo, producen la depreciación

de los frutos sobre los cuales se alimentan, por su simple presencia y por manchas verdosas y deformaciones provocadas por su alimentación.

Los enemigos naturales más importantes de los diaspinos son los coccinélidos depredadores *Rhizobius lophantae* y *Chilocorus bipustulatus*, y varios himenópteros afelinidos. Estos coccinélidos no son demasiado abundantes y cuando las temperaturas son muy elevadas disminuye su actividad. Con respecto a los parásitos, en el caso de *P. pergandeii* destacan *Encarsia inquirenda* (endoparásito) y *Aphytis hispanicus* (ectoparásito). En el caso de *C. beckii* destaca *Aphytis lepidosaphes* (ectoparásito). Dos especies de *Aphytis* (ectoparásitos) son importantes en el control de *A. aurantii*: *A. melinus*, importado en 1976 y aclimatado a todas las áreas cítricas españolas, y *A. chrysomphali*, autóctono, que puede realizar un buen control si las temperaturas no son muy altas. El control biológico de los diaspinos se debe basar en la conservación y mejora de los entomófagos existentes, en la introducción y aclimatación de exóticos y en las liberaciones inoculativas de ciertos entomófagos, como por ejemplo de *A. melinus*. (Fotos 13, 14, 15 y 16).

*Ceratitis capitata*, la mosca de la fruta o mosca de la Mediterránea, es originaria de África tropical. Tiene una gran cantidad de plantas huéspedes. Los adultos tienen una gran capacidad de vuelo, y pueden recorrer decenas de kilómetros. Es un díptero de medida mediana, con las alas transparentes irisadas. La hembra realiza la puesta en el fruto maduro. Tras la eclosión de los huevos, las larvas penetran en la



Foto 13. Larva de *Aphytis hispanicus*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.



Foto 14. Orificio de salida de *A. hispanicus*. Autora: M. T. Martínez-Ferrer.

pulpa y se desarrollan. Los daños que producen son muy importantes, provocando la caída de los frutos por su descomposición, puesto que la herida de puesta y de entrada de larvas es una vía de entrada de hongos y bacterias, y además se trata de una plaga de cuarentena en muchos países importadores, con tolerancia cero. No se conoce bien el complejo de enemigos naturales de esta plaga en España. Se ha intentado la introducción y aclimatación de *Opius humilis* y *Opius concolor*, con resultados poco satisfactorios hasta el momento. En este caso, la estrategia de control biológico a seguir sería la investigación e introducción de exóticos.

## 07 Conclusiones

Aquí hemos reseñado sólo una parte del complejo de plagas y enemigos naturales del agroecosistema de los cítricos. La conservación y la mejora de la acción de los enemigos naturales existentes en el cultivo, autóctonos o introducidos y aclimatados, es la estrategia más importante en el Control Biológico en cítricos. A pesar de todo, como hemos visto, en muchas ocasiones esta estrategia no es suficiente, por lo cual debe ser complementada con liberaciones inoculativas de enemigos naturales y la introducción y aclimatación de exóticos.

La mayor exigencia de los consumidores es obtener productos de calidad, minimizando el impacto medioambiental y los efectos tóxicos derivados de las prácticas agrícolas, es un buen impulso para seguir trabajando para mejorar el Control Biológico en los diferentes cultivos.

## 08 Para saber más

FIBLA J.M. y MARTÍNEZ, M. *Plagues dels cítrics i els seus enemics naturals trobats a les comarques del Baix Ebre i el Montsià. Institució Catalana d'Estudis Agraris. Dossier Agrario 6. Enemigos naturales de plagas en diferentes cultivos en Cataluña.*

RIPOLLÉS, J.L.; MARSÀ, M.; MARTÍNEZ, M. (1995). *Desarrollo de un programa de control integrado de las plagas de los cítricos en las comarcas del Baix Ebre y el Montsià. Levante Agrícola, 332, 232-249.*

MARTÍNEZ-FERRER, M. T., RIPOLLÉS, J. L. *Enemics naturals en els cítrics. Guía de los enemigos naturales en diferentes cultivos en Cataluña. Generalitat de Catalunya. Departamento de Agricultura, Ganadería y Pesca.*

## 09 Autores



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



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



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



Foto 15. *Aonidiella aurantii* en fruto. Autor: José Miguel Campos.



Foto 16. Larva de *Aphytis* sp. parasitando una hembra de piojo rojo de California. Autor: José Miguel Campos.