

## **Pseudococcidos (*Homoptera*, *Coccoidea*, *Pseudococcidae*) en el marco de la lucha integrada en cultivos de agrios del entorno mediterráneo**

A. PANIS

*Planococcus citri* Risso, es la cochinilla harinosa más perjudicial para los agrios mediterráneos. Se describen los daños y las intervenciones que sobre el limonero se han efectuado en Francia, en donde aproximadamente el 2% de los frutos está afectado. La coincidencia de la lucha contra *Ceratitis* es causa de dificultades de aclimatación de *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant o de su falta de eficacia, todo lo cual es discutido. La utilización simultánea de *C. montrouzieri* y de *Leptomastix dactylopii* Howzrd es recomendada, con el muestreo sexual como método de aviso.

A. PANIS. Estación de Zoología y de Lucha Biológica. (I.N.R.A.). Antibes (Francia).

En la cuenca mediterránea existen seis especies de cochinillas harinosas cítrícolas: *Pseudococcus calceolariae* Maskell, *Pseudococcus citriculus* Green, *Pseudococcus longispinus* Targ., *Pseudococcus maritimus* Ehrhorn, *Planococcus citri* Risso, *Planococcus citricus* Ezzat y McConnell.

*P. carceolariae* y *P. maritimus* no se encuentran en general más que como individuos aislados en los huertos y no son perjudiciales para los agrios más que en las zonas más húmedas; esto limita su área a las orillas del mar Negro, cuyo clima es subtropical húmedo.

*P. citriculus* es una especie esencialmente tropical que fue especialmente dañina en Israel. Ha sido convertido en plaga secundaria y esporádica desde que se aclimató el calcidido *Encirtidae* importado del Japón: *Clausenia purpurea* Ishii. *P. longispinus* se encuentra en todas partes sobre *citrus*, pero es ante todo un insecto de países húmedos y de tendencia tropical. Es por lo que, en el

conjunto de los países mediterráneos, es una plaga poco importante, cuyos daños son esporádicos, y siempre es intensamente parasitada o predada por sus enemigos naturales.

*P. citricus* es una especie poco frecuente encontrada sobre agrios en Italia e Israel. Por último, *P. citri* es la única especie actualmente muy perjudicial en toda la cuenca mediterránea; salvo en Francia, desde que se introdujo el coccinelido *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant y se aclimató el calcidido *Encirtidae*, *Leptomastix dactylonii* Howard (PANIS, 1976).

### **Daños de *P. citri* y actuación de los tratamientos contra *Ceratitis*.**

La cochinilla harinosa de los agrios causa daños directos e indirectos. Causa unas pérdidas importantes de savia, ya que sus estiletes picadores no sólo perforan las células sino que alcanzan los vasos conductores de dicha savia. Las invasiones empiezan en general sobre las hojas, prefiriendo los brotes tiernos.

Pero es poco común ver una abundancia de insectos, porque se distribuyen en toda la copa del árbol mientras este no lleve frutos. En cuanto los árboles dejan ver los frutos jóvenes, estos órganos pueden albergar *P. citri*. Pero, en general, es cuando éstos frutos empiezan a madurar cuando se produce una concentración progresiva de la población de todo el árbol sobre dichos frutos. En efecto, el insecto es muy móvil hasta el instante de la puesta, y para efectuarla, las hembras se instalan prioritariamente. Esta marcada preferencia por los frutos va acompañada de una fecundidad mucho mayor que en las puestas sobre hojas. Se observa entonces una verdadera explosión demográfica durante la maduración, que no se podía prever mientras los individuos se encontraban diseminados en las hojas del árbol. Se desarrolla entonces una multitud de larvas bien protegidas bajo la acumulación de cera de las generaciones que se acumulan sobre los frutos. Los daños pueden aparecer en unos días si nos percatamos del inicio de las invasiones, que suelen empezar en los sitios difíciles de observar: inserción de los pedúnculos, ombligo de las naranjas «navel», punto de contacto de dos frutos o de fruto y hoja.

Por ejemplo, en Francia, en la zona de Menton (Alpes-Marítimos) que hace algunos años tenía todavía huertos de limoneros, hemos podido observar el crecimiento de las poblaciones de *P. citri*.

Hasta el mes de julio el número de individuos aumenta más o menos linealmente; pero el crecimiento se hace exponencial de julio a octubre, es decir, en cuanto los frutos estén presentes. Por esto, estimamos que el umbral de intervención es muy bajo: aproximadamente cuando se encuentran cochinillas, en la inserción peduncular de un limón, en el 2 % de los frutos. Sobre los frutos de tamaño definitivo y de color verde, la epidermis que ha

soportado una cochinilla presenta manchas amarillas en los puntos de picadura, debidas a la fitotoxicidad de la saliva inyectada en las células epidérmicas. Cuando un ataque es intenso y prolongado se obtiene una cosecha de frutas ácidas y deshidratadas. Desde el principio de una invasión generalizada, el contenido en azúcar disminuye rápidamente, sobre todo cuando los insectos están localizados cerca del pedúnculo de las naranjas en vez de en la superficie del fruto. Por esto podemos emitir la hipótesis de que la saliva influye sobre la calidad gustativa del zumo y sobre el contenido en azúcar, ya que su distribución en el fruto debería ser más rápida cuando se inyecta cerca del punto de llegada de la savia.

En las regiones mediterráneas donde soplan vientos cálidos y secos en el momento de un ataque precoz de *P. citri*, este insecto acelera la deshidratación del fruto incipiente, del tamaño de un guisante. Este se torna amarillento y cae, porque en esta fase de su desarrollo es sensible a cualquier factor de deshidratación. La presencia de unos pocos insectos apretados alrededor del pedúnculo desvía una parte importante de savia y es difícil detectarlos. Más tarde, cuando los frutos engordan, este tipo de daño ya no es de temer porque la inserción del pedúnculo es más robusta.

La causa de los daños indirectos de *P. citri* es la melaza que estos insectos segregan, cerca de sus colonias, en forma de gotas viscosas y de tamaño relativamente importante. Cuando el ataque sobre los frutos es importante, estas gotas caen sobre las hojas y frutos situados debajo de las colonias. En las regiones suficientemente húmedas la fumagina se desarrolla sobre estos depósitos de melaza y forma unas manchas negras sobre estos órganos vegetales. Incluso después del lavado y cepillado de la cosecha las zonas de la epidermis del fruto antes ocupadas por la

fumagina quedan decoloradas, lo cual devalúa los frutos. Pero la fumagina tiene una importancia muy variable según los huertos y las especies de *citrus*. Sobre limoneros y cidros, es siempre menos importante que sobre naranjos. Merece ser descrita una acción indirecta de la melaza sobre la multiplicación de otra cochinilla. La hemos observado en la Riviera francesa donde la hormiga argentina, *Iridomyrmex humilis* Mayr., es siempre fuertemente atraída por la melaza de *P. citri*, más azucarada que la de los lecnidos cítricos. Una colonia de cochinilla harinosa, incluso reducida y localizada en un árbol, atrae a una multitud de obreras de *I. humilis*. Estas se encargan, sobre todo, de quitar la melaza, a veces transportan larvas a otras partes del árbol, pero, prácticamente, no incitan al insecto productor de esta sustancia azucarada. Se pueden observar dos enemigos de *P. citri*, *Cryptolaemus montrouzieri* y *Leptomastix dactylopii* que continúan su acción benéfica sin interferencias con la hormiga. Esto tal vez explique su eficacia en esta región en que los *citrus* están a menudo infestados por la hormiga argentina. Sin embargo, no es extraño observar una invasión más fuerte de la cochinilla negra de los agrios, *Saissetia oleae* Olivier, sobre el árbol que lleve la colonia de *P. citri*. Esta observación se debe relacionar con el efecto nefasto de la hormiga sobre los enemigos naturales de los lecnidos. Dado que la biocenosis parasitaria de *S. oleae* se ve fuertemente perturbada por *I. humilis*, el aumento de hormigas sobre el árbol, por la presencia de *P. citri*, es seguramente la causa de una disminución de actividad de los enemigos de la cochinilla negra, especialmente la de *Metaphycus helvolus* Compere.

En las regiones de cultivos de agrios donde hace estragos la mosca mediterránea de los frutos, *Ceratitis capitata* Wied., se precon-

zan tratamientos de cobertura de los *citrus*. Se realizan en cuanto los avisadores agrícolas, trampas sexuales de trimedlure, den una media de capturas de 4 a 5 machos por trampa. El período de pululación de la mosca en huertos de agrios dura de agosto a octubre, o de septiembre a noviembre según los países. En general se trata una de cada cuatro filas con un hidrolizado de proteínas (Buminal) al que se añade uno de los siguientes insecticidas:

Diethion: 75 gramos de materia activa por hectólitro.

Dimethoato: 30 gramos de materia activa por hectólitro.

Fenthion: 50 gramos de materia activa por hectólitro.

Fosfamidón: 30 gramos de materia activa por hectólitro.

Trichlorfon: 50 gramos de materia activa por hectólitro.

Evitando una aplicación generalizada de los productos, se salvaguardan muchos de los enemigos naturales de las cochinillas de los cítricos, en particular los de *P. citri*. Pero no por ello se eliminan los riesgos de aumentar los niveles de población de cochinilla harinosa. A este efecto, CHABOUSSOU (1968) hace observar que los insecticidas órganofosforados utilizados contra la *Ceratitis* pueden tener efectos secundarios inesperados, incluso a dosis bajas. Por contacto directo a dosis subletales de fenthion, la fecundidad de *P. citri* puede aumentar y mantenerse en las siguientes generaciones, sin intervención alguna de los insectos entomófagos. Si este proceso es posible, puede explicar una pululación reciente en la zona de cultivos de agrios del litoral marroquí, en que la cochinilla harinosa de los agrios se ha vuelto resistente a varios insecticidas órganofosforados, en particular el parathion (Abbassi, comuni-

cación personal). De todos modos, si persisten estos peligros de resistencia adquirida y de aumento de la fecundidad, es imposible prever si se van a producir los mismos efectos secundarios, por tratamientos contra la *Ceratitidis*, en todas las poblaciones de *P. citri* de la cuenca mediterránea. Abbassi nos remitió una cepa de *P. citri* resistente sobre agrios de la región de Azemmour. Hemos criado este insecto sobre patata germinada. Hemos comprobado que, mantenido en estas condiciones artificiales, era resistente al ethyl-parathion, pero también al dimetoato y al diethion. Por el contrario, el methidathion y el fenthion conservaban su acción letal. Pero el aumento de fecundidad sólo era significativo para los individuos desarrollados sobre brotes tratados con dimetoato. Por lo tanto, conviene ser prudente y no generalizar los efectos secundarios de los tratamientos contra la *Ceratitidis* a todos los insecticidas órgano-fosforados. Es probable que la variedad de *citrus* tratada con insecticida y sus condiciones culturales locales modifiquen el efecto secundario sobre el pseudococcido. Conviene insistir en este punto ya que VIGGIANI (1975) preconiza incluso el parathion (reduciendo la dosis de m. a. de cincuenta gramos a 10-20 gr/ hectólitro) para destruir *P. citri*, como consecuencia de sus intentos de lucha integrada sobre naranjo y sobre limonero en la región de Nápoles, donde la cochinilla harinosa y la *Ceratitidis* son plagas muy importantes.

#### Uso de los entomófagos de *P. citri*

En 1918, POUTIERS introdujo *C. montrouzieri* (originario de Australia), por primera vez en la Riviera francesa. El coccinélido se aclimató fácilmente y en poco tiempo, eliminó totalmente al *P. longispinus* sobre adelfa, al *Phenacoccus aceris* Geoffroy, sobre plátano, (*Platanus occidentalis* x *P. orientalis*), y parcialmente al *Chloropulvinaria floccifera*

Westwood sobre *Pittosporum tobira*, que hasta entonces provocaban daños serios en los Alpes Marítimos. Sin embargo, ha sido necesario esperar unos diez años para que este coccinélido se adapte totalmente al clima de los Alpes Marítimos, de modo que *P. citri* no cause más que daños esporádicos en los limoneros y naranjos (n. amargas) de la región de Menton y de toda la provincia. Estos daños esporádicos se han seguido produciendo, sobre todo al este de Niza, hasta 1972 en que empezamos a soltar *L. dactylopii*. Desde ese año *P. citri* no provocó ningún daño de consideración a los *citrus* de la Costa Azul. Periódicamente, los inviernos de esta región de Francia son fríos y secos o templados y húmedos. Sin embargo, los veranos no son nunca muy cálidos y muy secos, ni los inviernos fríos y húmedos; estas condiciones climáticas serían desfavorables para *C. montrouzieri* y *L. dactylopii*. Es probable que el clima particular de la Riviera francesa sea una de las causas del éxito completo de estas aclimataciones, sobre todo la del coccinélido que da tres generaciones, de la primavera al otoño, en la región de Niza, con débil mortalidad natural. Por una parte, el hiperparásito *Homalotylus flaminus* Dalm. (Chalcidido *Encyrtidae*) prácticamente no se ha adaptado a esta especie de coccinélido y los otros parásitos secundarios son poco abundantes. Por otra parte, *C. montrouzieri* es uno de los raros coccinélidos subtropicales que invernan, sobre todo, en el estadio de ninfa; las condiciones de temperatura y humedad bajo la corteza de los plátanos o en las cavidades del tronco de los naranjos y limoneros de la Costa Azul no son desfavorables a dicha invernación. Todas estas ventajas reunidas hacen que el insecto invernante no sufra una mortalidad catastrófica, que en muchas otras regiones mediterráneas alcanza el 98 %. El imago sale bastante pronto en primavera y en cantidad suficiente

para cortar todo inicio de proliferación de *P. citri*. Ocurre, a veces, al final del invierno, cuando las temperaturas han sido suaves, que encontremos imagos en actividad sobre los agrios, que sobreviven gracias a la melaza y a las larvas de *Saissetia oleae*, mientras esperan la aparición de sus presas habituales.

En los países con inviernos e inicios de primavera fríos y húmedos, la duración del estadio ninfal de *C. montrouzieri* es mayor y la mortandad natural más elevada. Es lo que ocurre en las orillas del mar Negro (Abkhacia, Adjaría) donde este insecto no se ha aclimatado. En las regiones con veranos muy cálidos y muy secos la fecundidad del coccinélido disminuye y mueren gran número de adultos. Seguramente esta es la razón por la que su aclimatación no tuvo éxito en Israel, Egipto y Argelia. Existen también situaciones climáticas intermedias en que el *C. montrouzieri* tiene un efecto benéfico importante, pero no suficiente para evitar la aparición de daños de *P. citri*. Este parece ser el caso en Sicilia (LIOTTA, 1965) y en la región de Valencia (España). GÓMEZ CLEMENTE (1929) aclimató el coccinélido en España; pero con un resultado insuficiente, por lo cual se mantienen criaderos en Burjasot, para soltarlos cada primavera. GÓMEZ CLEMENTE (1952) explica que los vientos cálidos y secos del verano impiden el buen desarrollo de *C. montrouzieri* y que son los imagos los que invernan en los setos cortavientos de ciprés y tuya. Se puede suponer que en España la mortalidad estival es importante y que si la invernada no se hace sobre los *citrus* es porque los insectos buscan lugares más apropiados para invernar. En la Costa Azul la invernación en estadio ninfal parece ser la forma mejor adaptada de este coccinélido para un arranque rápido de la población del predator en primavera, en el momento en que los pseudococcidos inician lentamente su desarrollo.

KECICIOGLU (1975) señala la aclimatación de este auxiliar en Turquía donde existen proliferaciones de *P. citri* sobre agrios. Es probable que la introducción de *C. montrouzieri* se haya intentado en Grecia continental y en el Peloponeso, así como en otros países de la cuenca mediterránea. Pero falta información al respecto.

*L. dactylopii* fue criada y soltada por GÓMEZ CLEMENTE (1951) en España y por VIGIANI (1975) en Italia meridional. No se conocen los resultados de estos intentos de aclimatación. Si se compara la rentabilidad de la reproducción de *C. montrouzieri* y de *L. dactylopii* es evidente que sería mejor multiplicar el calcicido en vez del coccinélido. En efecto, la cría de *Leptomastix* exige un número de cochinillas-huésped muy inferior al número necesario de presas para el *Cryptolaemus*. En la naturaleza estos dos insectos entomófagos se completan perfectamente cuando se sueltan con carácter de tratamiento biológico anual. Pero no cabe duda que un ajuste de la proporción de sus cantidades respectivas, en función de los estadios dominantes en las poblaciones de *P. citri* a reducir, conllevaría una economía sustancial. En efecto, si las hembras y los ovisacos predominan, el coccinélido es más apto para destruir rápidamente un inicio de proliferación. En cambio si las jóvenes larvas representan el estadio dominante de la cochinilla, *L. dactylopii* es, sin duda, el entomófago más apto para buscar rápidamente estas larvas distribuidas sobre los árboles y para yugular un inicio de invasión. Una estrategia para aumentar el rendimiento de los dos entomófagos y sobre la cual por desgracia no se han realizado investigaciones específicas, consistiría en tener en cuenta la composición de la población de *P. citri* a eliminar para decidir del número respectivo de los dos insectos auxiliares a soltar. Es evidente que esto no tiene sentido

más que durante la primavera cuando las generaciones sucesivas de la cochinilla harinosa de los agrios no se sobreponen. En cuanto empieza el verano encontramos todos los estadios a la vez y esta estrategia ya no se justificaría.

## CONCLUSIONES

Si durante algunos años, se ha tendido a sustituir la lucha biológica por la lucha química, para reducir los daños esporádicos de *P. longispinus* o los de *P. citri*, parece que ahora de nuevo los cultivadores de agrios prefieren utilizar los insectos auxiliares, salvo que sea absolutamente indispensable una pulverización de insecticida. Pero hemos expuesto cómo el recurrir a la lucha química puede a veces fracasar cuando *P. citri* es resistente a los órgano-fosforados, en particular en el marco de la lucha contra *Ceratitis*. De todas maneras las proliferaciones de cochinillas harinosas son siempre difíciles de cortar rápidamente y antes de la aparición de los daños; esto es una de las razones principales de la mejor rentabilidad de la lucha biológica contra *P. citri*. Sin embargo, el rendimiento de los auxiliares se puede mejo-

rar con una dosificación juiciosa de *C. montrouzieri* y de *L. dactylopii*, insectos que conviene asociar en las actuaciones de primavera. La elección de la fecha de actuación y la estimación de los niveles de población todavía se hace «de visu», vigilando los huertos en una época del año en que la cochinilla harinosa es poco abundante y se encuentra distribuida en el conjunto del follaje. Es evidente que esta operación de control exige un largo tiempo de trabajo para obtener unos resultados de insuficiente precisión. Es fácil aislar la feromona de *P. citri*, así como hembras vírgenes, susceptibles de ser puestas en trampas sexuales, para conocer las fechas de aparición de los primeros machos de *P. citri* en un vergel. Es lo que GRAVITZ y colaboradores (1968) ya propusieron en Estados Unidos, haciendo observar que de esta manera serían mucho más precisas tanto la determinación de la fecha de intervención biológica como la estimación del umbral de población perjudicial. Por último se abren nuevas perspectivas de lucha química, con el empleo de sustancias análogas a las hormonas juveniles de la serie ZR, en la cuenca mediterránea donde se están llevando a cabo pruebas en continuación de la experiencias de STAAL y sus colaboradores (1973).

## ABSTRACT

A. PANIS, 1979.—Pseudococcidos (*Homoptera*, *Coccoidea*, *Pseudococcidae*) en el marco de la lucha integrada en cultivos de agrios del entorno mediterráneo. *Bol. Serv. Plagas*, 3: 139-145.

*Planococcus citri* Risso is the more injurious mealybug to Mediterranean Citrus. Damages are described and threshold of intervention on lemons, against *P. citri* in France, is about 2 % of infested fruits. Incidence of Mediterranean Fruit Fly control, on the outbreaks, and causes of failure in acclimatization of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant or of its lack of effectiveness, are discussed. Both use of *C. montrouzieri* and *Leptomastix dactylopii* Howard is recommended, with lure trap as survey and carry out method for dates of release.

## REFERENCIAS

- CHABOUSSOU, F. 1968: Les phénomènes de pullulations d'acariens et de cochenilles des agrumes. C. R. *Mission Maroc*, 10 pp. polycopiées.
- GÓMEZ CLEMENTE, F. 1929: El *Cryptolaemus montrouzieri* Muls., parásito del *Pseudococcus citri*. *Estación reg. Patol. veg.*, Valencia.
- GÓMEZ CLEMENTE, F. 1951: Ensayos de aclimatación de *Leptomastix dactylopii* Howard, parásito del «cotonet» o «algodón» de los agrios (*Pseudococcus citri* Risso). *Bol. Patol. veg. Ent.*, Madrid, 18, 21-28.
- GÓMEZ CLEMENTE, F. 1952: Estado actual de la lucha biológica contra algunas cochinillas de los agrios (*Pseudococcus citri* y *Pericerya purchasi*). *Bol. Patol. veg. Ent.*, Madrid, 19, 19-35.
- GRAVITZ, N., y WILLSON, C. 1968: A sex pheromone from the Citrus Mealybug. *J. econ. Ent.*, 61 (5): 1.458-1.459.
- KECICIOGLU, E. 1975: Researches on *Planococcus citri* Risso (*Homoptera: Pseudococcidae*) and its predator *Cryptolaemus montrouzieri* Nuls. *Zirai Mucadele Arastirma Yillkligi*, 9, 147-148.
- LIOTTA, G. 1965: Acclimatation de *Cryptolaemus montrouzieri* Nuls. en Sicile et lutte biologique contre *Pseudococcus citri* Risso. *Proc. 12th int. Cong. Ent.*, London, 1964, 567.
- PANIS, A. 1976: In C. R. Rech. D.G.R.S.T. Núm. 747.00.51. Essai d'utilisation rationnelle de la lutte biologique contre les Homoptères fixés des Citrus, 30 pp. polycopiées.
- STAAL, G. B.; NASSAR, S., y MARTIN, J. W. 1975: Control of the Citrus Mealybug with insect growth regulators and juvenile hormone activity. *J. econ. Ent.*, 66 (4): 851-853.
- VIGGIANI, G. 1975: La lutte intégrée dans les vergers d'agrumes: expérience sur le «contrôle» de *Planococcus citri* Risso. *Fruits*, 30 (4): 261-265.
- VIGGIANI, G. 1975: Possibilità di lotta biologica contro alcuni insetti degli agrumi (*Planococcus citri* Risso e *Dialeurodes citri* Ashm.). *Boll. Lab. Ent. agrar.*, Portici, 32, 1-10.