



CÍTRICS

La protección integrada en los cítricos

R. Coscollá Ramón

ÁREA DE PROTECCIÓN DE LOS CULTIVOS



Leptomastix dactylopii, parásito del "cotonet"

Aunque el concepto de "lucha integrada" contra plagas ("integrated pest control") se inició en Europa y Norteamérica a finales de la década de los 50 y fue ya definido por la FAO, a nivel internacional, en 1965, su desarrollo ha sido lento, pero constante y ha adquirido plena vigencia actualmente, como núcleo generador de los sistemas de "Producción Integrada" que tanto interés están despertando estos últimos años y que en el caso concreto de los cítricos ya se han normativizado en cuatro comunidades autónomas españolas (Cataluña, Valencia, Murcia y Andalucía).

PROBLEMAS DE LA LUCHA QUÍMICA INDISCRIMINADA; EVOLUCIÓN DE LA PROTECCIÓN FITOSANITARIA

La protección fitosanitaria en general ha evolucionado extraordinariamente en los últimos 60 años. Hasta la década de los cuarenta eran pocos los plaguicidas que se disponía para combatir las plagas de los cítricos (aceites minerales, fumigación cianhídrica, etc). Con el descubrimiento de los plaguicidas de síntesis orgánica en los años cuarenta parecía que ya se tenían bien resueltos los problemas de lucha contra plagas de forma eficaz y económica. En efecto resuelven muchos problemas, pero su uso masivo e indiscriminado puede provocar otros nuevos.

Entre los principales inconvenientes de la lucha química indiscriminada en cítricos podemos citar:

a) Aumento de los costes de la protección fitosanitaria. Si estimamos el consumo de plaguicidas en España en unos 100.000 millones de pesetas anuales, posiblemente un 18% de ese consumo corresponda a los cítricos (18.000 millones). De ese consumo más de la mitad lo es en insecticidas y un 18-20% en herbicidas.

b) Aparición de fenómenos de resistencias, como de la mosca blanca al butocarbaxim, de ácaros en ciertas zonas a dicofol, tetradifon e incluso más localizados al fenbutestan, de ciertas estirpes de *Aphis gossypi* con resistencia al pirimicarb, etc.

c) Aparición de nuevas plagas o intensificación del ataque de plagas existentes, como consecuencia de la eliminación sistemática de sus enemigos naturales que las mantenían a niveles tolerables.

En nuestros huertos tenemos una importante riqueza de artrópodos útiles que conviene preservar. Por ejemplo *Rodolia cardinales* para el control de la cochinilla acanalada, *Cryptolaemus moutrouizieri* y *Lepitomastix dactylopii* para el control del cotonet, *Cales noacki* para el control de la mosca blanca, *Euseius stipulatus* y otros fitoseidos para el control del ácaro rojo, *Aphytis melinus* y *A. crysomphali* para el control del piojo rojo, *Pignalio*, *Cirrospilus*, *Citrostichus* y otros para el control del minador, etc.

En los cítricos son conocidos los ataques de cochinilla acanalada cuando se emplean ciertos piretroides o incluso el imidacloprid en pulverización foliar en primavera porque destruye al insecto útil depredador *Rodolia cardinalis*, o las proliferaciones de ácaros cuando se trata con piretroides, carbaril o incluso metomilo al destruir a los fitoseidos auxiliares.

d) Aumento de la contaminación ambiental, tanto de la atmósfera, como del suelo y de las aguas superficiales o subterráneas. Especialmente insidiosa es la contaminación de este tipo de aguas. En algún munici-

pio las aguas potables han dejado de serlo por contaminación en unos casos por nitratos y otros por residuos de ciertos herbicidas.

e) Presencia de residuos en la fruta, aspecto que preocupa ampliamente al consumidor y al comercio. Aunque en los planes de vigilancia de estos últimos años solo un 1-2% de las muestras superaban los LMRs españoles, no debemos olvidar que un 75% de las muestras contenían residuos, que hemos tenido en todas las campañas variados problemas en las exportaciones (en muchos casos por discrepancias de LMR con el país importador) y que son frecuentes los residuos múltiples en la misma fruta.

Todos estos problemas han hecho evolucionar con el tiempo la lucha contra las plagas. Se admite que existen cuatro fases o escalones en dicha evolución:

1. Lucha basada en un calendario, impuesto por la tradición y el mercado de fitosanitarios.

2. Lucha aconsejada, siguiendo los Boletines de la Estaciones de Avisos Agrícolas.

3. Lucha dirigida o razonada, con la introducción de umbrales de tolerancia económica y elección de plaguicidas según su repercusión ecológica y residuos.

4. Protección Integrada, con el uso de todos los medios disponibles y limitación máxima de la lucha química.

La definición más reciente (Directiva 91/414/CEE) considera la Protección Integrada como **“la aplicación racional de una serie de medidas biológicas, biotecnológicas, químicas, de cultivo o de selección de vegetales, de modo que la utilización de productos fitosanitarios químicos se limite al mínimo necesario para mantener la población de la plaga a niveles inferiores a los que producirían daños o pérdidas inaceptables desde un punto de vista económico”**.

APLICACIÓN DE LA PROTECCIÓN INTEGRADA

La aplicación práctica de la Protección Integrada se basa en el trípedo siguiente:



Rodolia cardinalis, depredador de “cochinilla acanalada”

1. Evaluación del riesgo

Supone vigilar periódicamente el cultivo, según unos protocolos establecidos para realizar un seguimiento y evaluación de su situación fitosanitaria. Para la estimación del riesgo disponemos de varias metodologías:

a) Muestreo de las poblaciones de plagas e insectos útiles, bien por observación visual directa (observación de cierto número de órganos del vegetal contando y anotando el número de formas que sobre ellos existen de una plaga concreta y de sus parásito o depredadores) o por métodos indirectos como trampas (alimenticias, sexuales, luminosas, cromáticas) que permiten capturarlos y así conocer la evolución de sus poblaciones.

Por ejemplo, el riesgo de cochinitas diaspinas (piojo rojo, piojo gris, serpetas, piojo blanco) se estima por observación visual de frutos, al igual que el del cotonet. El riesgo de caparreta por observación de hojas y ramillas. El riesgo de mosca blanca y pulgones por observación de brotes el del ácaro rojo por observación de hojas, etc.

En la estimación del riesgo de ciertas plagas pueden utilizarse trampas, como para la mosca de la fruta (trampas alimenticias y sexuales), la polilla del limonero (trampas sexuales), el mosquito verde (trampas cromotrópicas) etc.

b) Seguimiento de la fenología del cultivo, pues:

— Existen estados de mayor o menor sensibilidad de la planta a sus enemigos. Por ejemplo, los pulgones, la mosca blanca o el chinche verde de los cítricos concentran sus ataques en los períodos de brotación, pues actúan sobre brotes tiernos; el prays o polilla del limonero ataca en los períodos de floración, etc.

— Nos informan sobre el riesgo de fitotoxicidad de ciertos plaguicidas que pueden ser peligrosos en ciertos estados fenológicos. Por ejemplo los

aceites en cítricos deben emplearse desde que la naranja tiene el tamaño de una nuez, hasta que empieza a cambiar de color (antes podría producir quemaduras en el frutito, más tarde retrasa la coloración).

— Por problemas legales derivados de la utilización de plaguicidas en relación con ciertos estados vegetativos del cultivo, como la normativa sobre abejas en período de floración, o plazos legales de seguridad entre tratamiento y recolección en época de maduración.

c) Observaciones climáticas, que son absolutamente necesarias en lo referente a tratamientos contra enfermedades, como el aguado (*Phytophthora sp.*), cuyo tratamiento esencialmente preventivo debe basarse en el seguimiento de las precipitaciones y temperatura en la época de maduración de la fruta para evaluar el riesgo, y muy aconsejables en el caso de plagas (utilización de ecoclimatogramas para *Ceratitits capitata*, integrales térmicas para diversas plagas, etc) pues pueden ser una ayuda importante en la estimación de su riesgo.

2. Utilización del umbral de tolerancia

Este concepto, que es característico de la Protección Integrada se define, para cada plaga como el “nivel de población que, al ser sobrepasado necesita una intervención limitante, sin la cual el cultivo corre el riesgo de sufrir pérdidas superiores al coste de las medidas de lucha previstas y a los efectos indeseables que dicha intervención pueda suponer”. Como se ve este concepto engloba los dos aspectos de toda aplicación: el económico y el ecológico.

Por ejemplo en las “normas técnicas” valencianas se recomienda tratar contra piojo gris o serpetas solo cuando se supere un 2% de frutos atacados en cosecha anterior, contra cotonet cuando se supere el 20% de frutos atacados, contra caparreta cuando se



Hoja con “cotonet” junto con larvas y adultos de su depredador *Cryptolaemus montrouzier*

superen las 3 larvas/hoja, contra ciertos pulgones cuando se supere el 10% de brotes atacados, etc.

Las cifras indicativas de estos “umbrales de tolerancia económica” que figuran en las “normas técnicas” no pueden considerarse como cifras rígidas que hay que seguir a rajatabla, pues son valores imposibles de generalizar por la gran cantidad de variables que intervienen en su estimación. La utilización práctica de estos umbrales exige un buen conocimiento de los enemigos a combatir y del cultivo a defender. Las cifras indicadas deben tomarse como referencia y adaptarse a las condiciones en que vayan a utilizarse. Deben emplearse

con prudencia, sentido común y competencia.

3. Elección de los medios de protección

Esta elección debe hacerse siguiendo los principios de la Producción Integrada, que recomienda acudir a los medios químicos contundentes solo cuando sea imprescindible, pues además de éstos hay que contemplar otros medios de protección, cuyo uso juicioso a tiempo, permitirá, en algunos casos, evitar el recurso a la lucha química.

Entre otras posibilidades tenemos:

a) **Lucha biológica**, tanto por la utilización de entomófagos natural-



Cirrospilus nrlyncus, parásito del “minador de las hojas”



“Caparreta” atacada por el hongo patógeno *Verticillium lecanii*

mente presentes en el huerto que hay que respetar al máximo, como por la suelta de entomófagos criados en insectario.

El control natural es suficiente para algunas plagas, como la cohinilla acanalada (*Icerya purchasi*) por medio de *Rodolia cardinalis*, y ciertas cochinillas como *Chrysomphalus dictiospermi*, piojo rojo (por diversas *Aphytis*), *Coccus hesperidum*, caparreta blanda (por *Metaphycus flavus*, *Microterys flavus*, etc) o la caparreta china *Ceroplastes sinensis* (por *Scutellysta cianea* y otros), casi suficiente en muchos casos como *Alerothrixus floccosus*, mosca blanca (por *Cales noacki* y otros), *Panonychus citri*, ácaro pardo (por diversos fitoseidos), y bastante importante en el caso de *Planococcus citri* (cotonet) y *Saissetia oleae* (caparreta negra). Es insuficiente, especialmente en clementinas cuando se trata de pulgones o *Tetranychus urticae* (araña roja) y claramente insuficiente en plagas como las cochinillas clave (*Parlatoria pergandei*, piojo gris; *Lepidosaphes beckii*, serpetta gruesa; *Aonidiella aurantii*, piojo rojo de California) y *Ceratitis capitata* (mosca de la fruta).

El importante control natural que tenemos en nuestros huertos, que unas veces es suficiente para el control de ciertas plagas, otras veces insuficiente, pero nunca despreciable, hay que tratar de mantenerlo al máximo. Para ello se

ha de hacer una buena selección de productos, momentos y técnicas de aplicación para el tratamiento contra las plagas en las que sea imprescindible la intervención química, con el fin que incidan lo menos posible sobre esta entomofauna auxiliar.

En ocasiones conviene complementarlo con la suelta de insectos útiles criados en insectario. Es práctica habitual para el control de cotonet la suelta en primavera del coccinélido depredador *Cryptolaemus montrouzieri* que complementando la acción de los parásitos naturales (*Anagyrus*, *Leptomastix*, etc) consigue generalmente un buen control de la plaga.

La lucha microbiológica con preparados de *Bacillus thuringiensis*, contra el prays del limonero es un método especialmente indicado de tratamiento biológico.

b) Lucha biotécnica, en la que existen diversas posibilidades:

- Empleo de reguladores del crecimiento de insectos (IGRs) o alteradores de la síntesis de la quitina. En estos grupos se encuentran sustancias como ciertas benzoilureas, hexitiazox, buprofecin, etc.

- Empleo de productos similares a sustancias de origen natural, como la abamectina contra el minador, se está estudiando la azadiractina sobre diversas plagas, o de sustancias naturales como el aceite mineral de verano.

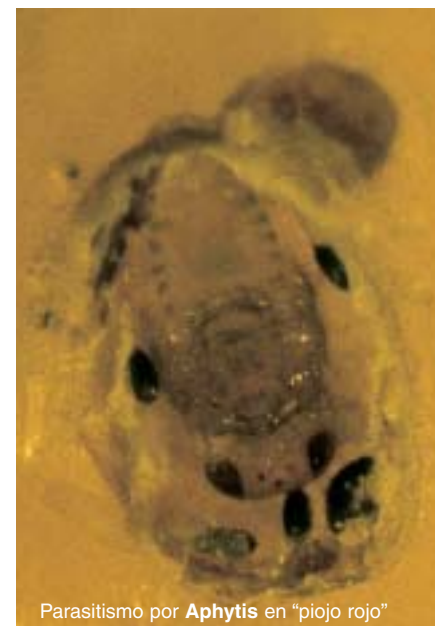
- Lucha autocida por el método de los machos estériles que, en el caso de *Ceratitis capitata* en cítricos, se ha experimentado en Israel, Madeira y otros lugares con resultados esperanzadores y existe un gran interés para su aplicación en la citricultura valenciana, aunque por su extensión, densidad de población y polifagía no será fácil su control; también hay que considerar su coste.

- Captura masiva, en el caso de la *Ceratitis* con trampas a base de atractivos alimenticios (proteínas) y cromatropicos (Fructect) que capturan una elevada proporción de hembras y cuyos primeros ensayos realizados por la casa fabricante han resultado esperanzadores, aunque son necesarias mayores comprobaciones.

c) Lucha genética, mediante el empleo de variedades o patrones resistentes. En citricultura se han desarrollado sobre todo los patrones resistentes a ciertas enfermedades como el virus de la tristeza o la gomosis (*Phytophthora sp.*) cuyo uso es obligatorio en Producción Integrada, así como a ciertas fisiopatías, cuyo uso se regula en la Producción Integrada.

d) Métodos culturales, como:

- La utilización de **material de**



Parasitismo por *Aphytis* en “piojo rojo”

propagación sano, pues muchos problemas (especialmente virus) pueden tener su origen en el material de multiplicación.

- **Fertilización** equilibrada, pues si es pobre la planta es débil y susceptible, pero si es excesiva, además del derroche y contaminación del medio (nitratos) se favorecen ciertos problemas fitosanitarios.

- Adecuado manejo del **riego** pues un déficit hídrico supone debilidad de la planta, pero un exceso favorece la asfixia radicular y el ataque de hongos del suelo. Para la prevención de los ataques de *Phytophthora* causante de la podredumbre de cuello en cítricos se recomienda evitar encharcamientos y una buena aireación del cuello y de la raíz principal.

- Eliminación de **malas hierbas**, que aunque es necesaria por su competencia en agua y nutrientes con el cultivo, en ocasiones interesa dejarlas. En cítricos se debe dejar la cubierta vegetal espontánea (*Oxalis*, etc) desde mediados de otoño a finales de invierno, pues además de prevenir en parte el aguado en muchos casos, contribuyen al control natural de *Panonychus citri* porque alberga y permite la multiplicación de fitoseidos útiles que sirven para su control ya que contienen unos ácaros que no dañan a los cítricos y sirven de alimento de mantenimiento para los fitoseidos.

- **Podas**, que es muy interesante, tanto para eliminar partes atacadas

que son foco de plagas y enfermedades o que pueden serlo, como los chupones de cítricos que atraen ataques de araña roja, o pulgones. Por otra parte la poda de aireación es interesante pues dificulta el desarrollo de ciertas cochinillas como piojo gris, piojo rojo, serpetas y caparreta. Además una buena poda facilita la penetración de los productos fitosanitarios en los tratamientos químicos.

- Ciertas prácticas culturales especiales, como la eliminación de frutos atacados en el caso de *Ceratitidis* o barreneta, el levantado de ramas bajas con encañado para la prevención del aguado en los frutos situados en la parte baja del árbol, etc.

e) Lucha química. Aunque la Protección Integrada trata de reducir el empleo de plaguicidas químicos de síntesis al mínimo posible, siendo realista, considera que actualmente son todavía elemento básico en la protección y no prescinde de los mismos.

Su empleo juicioso exige reducir su aplicación solo para cuando su uso sea estrictamente necesario y en caso de que se decida su utilización elegir el producto y hacer la aplicación (momento y técnica de tratamiento) de forma que se maximicen las ventajas y se minimicen los inconvenientes de su uso.

En la elección de plaguicidas se deberían considerar, al menos, los siguientes criterios:

- Eficacia, tanto sobre la plaga objetivo como sobre otras plagas.

- Clasificación toxicológica, principalmente para las personas, pero también sobre la fauna silvestre terrestre y acuícola.

- Efectos sobre la fauna auxiliar, considerando principalmente los auxiliares básicos como *Rodolia cardinalis*, *Cryptolaemus montrouzieri*, *Cales noacki* y ácaros fitoseidos.

- Límites máximos de residuos, considerando admisibles los plaguicidas con LMRs armonizados en la Unión Europea, y solo excepcionalmente algunos no armonizados, cuando se consideren necesarios y tengan LMR no inferior al español en los principales países importadores de cítricos o bien que por el momento de aplicación (ej: hasta floración) o por la técnica de aplicación (cebos, granulados, etc), no es previsible que queden residuos en el momento de la recolección.

En algunos casos se indican técnicas de aplicación especiales, como la pulverización cebo para *Ceratitidis capitata*, aplicaciones de cebos al suelo para caracoles y babosas o tratamientos localizados en los hormigueros.

Se obligan también a realizar un calibrado periódico de la maquinaria de aplicación, así como a un análisis de residuos para comprobar que su contenido no supera los límites marcados por la normativa.

CONCLUSIONES

La Protección Integrada no es ningún método nuevo ni revolucionario de lucha contra las plagas y enfermedades de los cítricos, sino simplemente un sistema que trata de racionalizar al máximo la aplicación de los medios de lucha actualmente existentes, limitando las intervenciones químicas a las estrictamente necesarias y minimizando sus efectos secundarios indeseables. En definitiva trata de compatibilizar las razones económicas de la defensa fitosanitaria de nuestros cítricos con las ecológicas y toxicológicas, cosa que es perfectamente posible y además deseable.

Actualmente se está empezando a considerar dentro del marco más amplio de la “**Producción Integrada**”, que contempla, no solo la lucha contra plagas, sino todo el conjunto de las técnicas de producción (abonado, riego, poda, labores de cultivo, recolección, actuaciones postrecolección, etc.) bajo la misma óptica, tratando de conseguir productos de calidad, controlados y certificados (en definitiva valorizados) a través de una agricultura lo más respetuosa posible del medio ambiente en todos sus aspectos. Pero este tema por su amplitud e importancia merece tratamiento aparte.