

Situación actual del Manejo Integrado de Plagas en cítricos

Hoy en día se dispone de un buen conocimiento de la entomofauna de los huertos cítricos valencianos

Un programa de Manejo Integrado de Plagas en cítricos no es fijo, sino que debe evolucionar conforme lo que va ocurriendo en el entorno donde se aplica. Por este motivo la investigación es importante, ya que sólo de este modo se mejorarán los sistemas productivos y se ofrecerá al consumidor un producto de alta calidad.

● Josep-Anton Jacas Miret¹, Aurelio Gómez Cadenas¹ y Alberto Urbaneja García².

¹Universitat Jaume I; Departament de Ciències Experimentals; Campus del Riu Sec; Castellón de la Plana.

²Koppert Biological Systems, S.L.



Adulto de *Rodolia cardinalis* sobre su propia exuvia pupal. Esta mariquita, originaria de Australia e introducida en España a principios del siglo pasado, ejerce un control biológico excelente sobre la cochinilla acanalada, *Icerya purchasi*. La conservación de este depredador es fundamental en cualquier estrategia de MIP en cítricos y para ello hay que tener cuidado con los plaguicidas aplicados para el control de otras plagas.

Existen numerosas definiciones del término Manejo Integrado de Plagas (MIP). Todas ellas hacen hincapié en el uso racional de absolutamente todas las alternativas de control de que disponemos: **Métodos biológicos**, como la suelta de avispillas parasitoides del género *Aphytis* contra algunos diaspídeos, o el uso de *Rodolia cardinalis* contra la cochinilla acanalada.

Métodos culturales, como una buena poda, que favorece la aireación de la copa, permitiendo la correcta aplicación de plaguicidas si se considerase oportuno; un buen manejo del riego; evitando, por ejemplo encharcamientos o un abonado equilibrado que no favorezca proliferaciones de ácaros por excesivo vigor.

Métodos físicos, como la destrucción de la madera de poda, el uso de trampas pegajosas o el propio laboreo del suelo, eliminando malas hierbas y exponiendo a la desecación a algunos insectos que pasan parte de su vida en la tierra.

Uso de variedades resistentes, como ocurre actualmente con la sustitución del pie amargo por patrones tolerantes al virus de la tristeza de los cítricos.

Métodos legales, aplicando las correspondientes cuarentenas para la prevención de la difusión y propagación de especies dañinas aún no presentes en nuestro país, como por ejemplo el pulgón *Toxoptera citricida*, o el cancro de los cítricos.

Sin olvidarse de los **métodos químicos**, empleados como último recurso y siguiendo las buenas prácticas agrícolas a la hora de calibrar los aparatos aplicadores, controlando el gasto, etc.

De entre estas técnicas, se intentará dar prioridad a aquellas que favorezcan los mecanismos naturales de regulación de las poblaciones de fitófagos, así como a las medidas preventivas sobre las curativas. Por ejemplo, en una zona con mucha caliza activa es preferible plantar un patrón adaptado a estas condiciones edáficas, que tener que gastar luego en quelatos de hierro. Por la misma razón, se utilizarán patrones tolerantes al virus de la tristeza (CTV) ya que después no habría posibilidad de curar a las plantas injertadas sobre pie

amargo que resultaran infectadas por este virus. De esta manera, las soluciones propuestas deberían resultar económicamente sólidas y efectivas a largo plazo.

Todas las técnicas disponibles deben ser combinadas de forma inteligente con el fin de mantener las poblaciones dañinas por debajo de sus umbrales económicos de daños. No se trata en ningún caso de erradicar a una especie perjudicial, sino de reducir su población hasta un nivel por debajo del cual ya no se justifica seguir interviniendo de forma exógena (por ejemplo mediante la aplicación de un insecticida).

Además, el MIP deja de considerar a plagas, enfermedades y malas hierbas por separado, sino que considera el cultivo de forma holística, dando origen a la Producción Integrada.

Qué hace falta para desarrollar un programa de MIP

Para desarrollar cualquier estrategia de MIP, hace falta pasar por una serie de fases previas, que se enumeran a continuación:

1ª Identificación y valoración de la importancia de los fitófagos presentes en el cultivo, así como de los factores de mortalidad natural, especialmente sus enemigos naturales. Ésta es una etapa básica para poder pasar a las siguientes.

Una vez conozcamos cuáles son las plagas más importantes y cuáles sus enemigos naturales, podremos determinar cuáles de éstas son llave, es decir cuáles son las que de forma sistemática, todas las campañas provocan daños. Será precisamente sobre estas plagas llave sobre las que se diseñará la estrategia de control.

En el caso de los cítricos en la principal zona productora de la Península, estas plagas llave están formadas por el conjunto de los

diaspídidos (el piojo rojo, *Aonidiella aurantii*, el piojo gris, *Parlatoria pergandei* y la serpetta gruesa, *Cornuaspis beckii*, principalmente), a los que se une la mosca mediterránea de la fruta (*Ceratitis capitata*), la araña roja (*Tetranychus urticae*) y los pulgones (*Aphis gossypii*, fundamentalmente) en determinadas circunstancias (por ejemplo, en cultivo de clementinos).

Al cuantificar la importancia de los enemigos naturales, veremos también cuáles ejercen mejor control y, por tanto, los identificaremos como insectos a preservar, especialmente cuando haya que recurrir a medidas de control curativo (químicas).

En nuestro país, tenemos varias especies fitófagas bajo control biológico excelente, como la cochinilla acanalada, *Icerya purchasi* (controlada por *R. cardinalis*), o serpetta fina, *Insulaspis gloverii* (controlada por *Encarsia elongata*) o satisfactorio, como la mosca blanca algodonosa, *Aleurothrixus floccosus* (controlada por *Cales noacki*), el ácaro rojo, *Panonychus citri* (controlado por *Euseius stipulatus*), o el cotonet, *Pseudococcus citri* (controlado mediante sueltas de *Cryptolaemus montrouzieri* y *Leptomastix dactylopii*).

2ª Desarrollo de métodos de seguimiento de las poblaciones de insectos identificados en la fase anterior. Puesto que habrá que controlar el tamaño de las poblaciones de las plagas en nuestros huertos, deberemos disponer de métodos que nos permitan conocer cuándo éstas están alcanzando los umbrales preestablecidos de forma que podamos actuar contra ellas.

Estos métodos podrán ser directos, como el conteo, por ejemplo de diaspídidos debajo del cáliz o de formas móviles de ácaros en las hojas o el trapeo, con mosqueros para *C. capitata*, etc. También pueden ser indirectos, a través del cálculo de la integral térmica grados-día, como se está intentando hacer para diaspídidos. El resultado de la aplicación de esos métodos, propiciará la decisión o no de intervención, que se producirá cuando hayamos sobrepasado el umbral económico, al que hace referencia la siguiente fase.

3ª Determinación de los umbrales económicos de daño. Para cada situación de cultivo (no es lo mismo una plantonada que una plantación adulta, ni tampoco un huerto de Navelina que uno de Marisol), deberemos saber qué cantidad de daño podemos tolerar sin que ello suponga una merma en nuestros ingresos. Conociendo ese umbral, esa cantidad de plaga, seremos capaces de tomar las medidas oportunas de control cuando la población del fitófago, determinada mediante los métodos desarrollados en la fase anterior, se esté acercando a él.

4ª Establecimiento de la alternativa de manejo más adecuada en cada caso. Será preciso cotejar todas las posibles medidas de control, para dar prioridad a aquéllas que se muestren más eficaces, tanto desde el punto de vista económico, como medioambiental y sanitario. En este sentido, habrá que tener en cuenta el coste que los efectos secundarios de los plaguicidas (fenómenos de resistencia, de resurgencia de plagas, de acumulación de residuos, etc.) suponen para la sociedad en su conjunto.

Manejo Integrado de Plagas y Producción Integrada

En los años setenta se produjo un cambio de percepción en la protección vegetal en los países occidentales. Este cambio tuvo su origen en los numerosos problemas originados por el uso masivo de plaguicidas de síntesis. En Europa, la Organización Internacional para la Lucha Biológica (OILB), fue pionera en la adopción de estrategias de tipo integrado. A partir de 1967, se empezaron a organizar, bajo los auspicios de la Comisión Europea, reuniones y proyectos conjuntos de diferentes países de la zona con el fin de desarrollar programas de MIP en cítricos (Cavalloro, 1986).

A partir de estos trabajos, aparecieron publicadas en 1983 las



El escudo de diaspídido de la izquierda muestra signos evidentes de estar parasitado por avispiillas del género *Aphytis*, cuyas pupas podemos observar. Existen numerosas especies beneficiosas pertenecientes a este género en nuestro país, algunas son autóctonas, otras naturalizadas y aún otras están en fase de introducción para el control de algunas de las cochinillas consideradas llave para nuestra producción.

primeras normas donde se indicaban métodos de muestreo y umbrales de intervención para las plagas más importantes de los agríos (Cavalloro y Prota, 1983).

Doce años más tarde, la OILB publicó unos principios y directrices generales sobre el MIP, dentro de la PI (El Titi et al., 1995). A pesar de ello, hoy por hoy, no existen a nivel europeo unas directrices específicas para cítricos, como ocurre con otros cultivos.

En España, la adopción de las primeras estrategias de MIP cuajaron con la creación en 1979, de las primeras Agrupaciones de Tratamientos Integrados en el algodón, que en 1983 originaron las Agrupaciones de Tratamientos Integrados en Agricultura (ATRIA) y las Asociaciones de Defensa Vegetal (ADV).

Los trabajos ya mencionados de Cavalloro y Prota (1983) fueron los que sirvieron de base para que el Grupo de Trabajo de Cítricos y Subtropicales (formado por especialistas de los Servicios de Sanidad Vegetal de las Comunidades Autónomas, de la Subdirección General de Sanidad Vegetal de Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, así como por representantes de algunos organismos de investigación agraria) redactara un primer protocolo de actuación.

La información recopilada durante años por investigadores y técnicos comenzó a dar sus frutos. A principios de los noventa, aparecieron una serie de libros sobre algunos de los fitófagos más importantes de nuestros cítricos, como los pulgones, las cochinillas o los ácaros (Llorens, 1990a,b; García et al., 1991).

En 1993, Garrido y Ventura publicaron una amplia revisión de toda la información existente sobre los principales fitófagos de los cítricos en España (biología, dinámica, daños, enemigos naturales), sentando las bases para desarrollar un programa de MIP.

Sin embargo, fueron Ripollés y colaboradores (1995), los primeros en desarrollar un programa de MIP en cítricos para las comarcas catalanas del Baix Ebre y el Montsià, por lo que no es de extrañar que fuera precisamente en Cataluña donde, un par de años después, apareció el primer Reglamento de Producción Integrada en cítricos.

En la actualidad, todas las Comunidades Autónomas donde se cultivan los cítricos disponen de reglamentos análogos, que hacen referencia explícita al MIP como base de la protección de este cultivo. Estos reglamentos siguen muchas de las recomendaciones internacionalmente aceptadas para el desarrollo de programas de este tipo (El Titi et al., 1995), que van desde la preparación del terreno, hasta los tratamientos de postcosecha.

Sin embargo, existen algunos aspectos respecto a la protección, en los que hay que seguir trabajando. La artropodofauna de los cítricos está en continuo cambio, y los avances tecnológicos nos

permiten abordar los problemas con nuevas herramientas. Por ello, los programas de MIP son algo dinámicos, ya que forzosamente debe ir respondiendo a los nuevos retos planteados.

Situación actual y perspectiva del MIP

Hoy en día disponemos de un buen conocimiento de la entomofauna de nuestros huertos, pero debemos prepararnos ante la llegada en un plazo más o menos corto de nuevas plagas que previsiblemente llegarán a nuestro país (Jacas, 2001).

La última gran invasión ha sido la del minador de las hojas de los cítricos en 1993. Esta aparición creó una considerable alarma en nuestra citricultura. Se empleó masivamente la lucha química, tanto que el minador ocupó el cuarto lugar en el ranking de importancia de plagas por cuanto al consumo efectuado en plaguicidas (Puiggròs, 1998). Ese empleo masivo condujo a algunos problemas de manejo que podrían haberse evitado.

En un futuro próximo, parece inevitable que *Toxoptera citricida* Kirk. (Homoptera: Aphidae), el vector del virus de la tristeza (CTV) más eficaz que se conoce, colonice el continente europeo, y no hay que olvidar que de los casi 900 fitófagos citados sobre cítricos, apenas un centenar están presentes en España.

La prevención, mediante las adecuadas cuarentenas y los proyectos de importación de enemigos naturales de estas plagas a través de programas de lucha biológica clásica, deberían ocupar un lugar preeminente entre las prioridades de los planes de protección de cultivos en cítricos.

En cuanto a las plagas ya presentes en nuestro país, es preciso continuar trabajando para simplificar algunos de los métodos de muestreo, desarrollar otros más eficaces y trabajar mucho más activamente en la modelización de la dinámica de estas especies, de forma que seamos capaces de aplicar las medidas de control sólo cuando éstas sean necesarias.

En numerosos casos, el método de muestreo de que se dispone requiere la observación de un gran número de órganos (hojas, flores, frutos, chupones) en los que hay que contar el número de formas vivas, de enemigos naturales, etc., como ocurre en la actualidad, por ejemplo, con la araña roja *Tetranychus urticae*. Cambiar este tipo de muestreo intensivo, por otros de tipo cualitativo en los que simplemente se tenga en cuenta la presencia o ausencia de la especie a monitorear es fundamental para facilitar la adopción de los programas de MIP por parte de los citricultores.

En otros casos, el desarrollo de mejores métodos de trapeo es fundamental. En la mosca mediterránea de la fruta, por ejemplo, los tratamientos se deciden en función de las capturas realizadas en los mosqueros cebados con atrayente de machos (trimedlure).

En los últimos años, se han desarrollado nuevas sustancias de mayor duración (ceralure) y, lo que es más importante, algunas de estas sustancias, aún en fase experimental, atraen también a hembras. Ello abre un amplio abanico de posibilidades, tanto para el seguimiento de la mosca, como para la lucha directa mediante trapeo masivo.

Además de mejorar todo lo relativo al muestreo, es preciso también incidir en la mejora de los umbrales de intervención. A menudo, los umbrales con que se trabaja actualmente son empíricos, sin que hayan sido establecidos de forma rigurosa y científica.

El principal problema de este tipo de estudios es que son difíciles y costosos, requieren varios años de trabajo de campo, que no siempre rinde los resultados esperados y, además, por la propia naturaleza de los umbrales, éstos deberán tener en cuenta características muy especiales (variedad, marco de plantación, sistema de manejo, etc.) que pueden reducir su validez a un ámbito local.

Un umbral determinado para *Tetranychus urticae* (Acarí: Tetrany-





Adulto del parasitoide *Encarsia elongata* realizando la puesta sobre un ejemplar de serpetta fina, *Insulaspis gloverii*. Esta avispa, introducida en España hace unos 30 años, es responsable de la drástica reducción de los daños producidos por serpetta fina en nuestros cítricos.



Detalle de una larva de *Chrysoperla carnea* alimentándose de una larva del minador de las hojas de los cítricos. Estos depredadores son voraces consumidores, principalmente de pulgones, por lo que abundan en nuestros huertos en primavera y otoño, coincidiendo con los máximos poblacionales de sus presas.

chidae) en la Plana de Castelló puede no ser adecuado en otra zona cítrica y necesitar retoques anuales en función, por ejemplo, de los costes de producción (entre ellos los de los tratamientos fitosanitarios) y del precio a que se esté pagando la fruta. Todo ello dificulta el desarrollo de programas de MIP realmente sólidos.

Ya hemos comentado que en la zona cítrica mediterránea de nuestro país muchos fitófagos están sometidos a un control biológico satisfactorio, mientras que otros fitófagos (los diaspídeos, la mosca, la araña roja y los pulgones) suelen requerir algún tipo de control, a menudo químico. Esas intervenciones deberán ser lo más inocuas posible (Garrido, 1999; Jacas y García, 2001; Jacas y Garrido, 1999) para los enemigos naturales responsables del buen control biológico a que está sometido el primer grupo de fitófagos.

Hay casos, como el de la mosca de la fruta, en el que el control biológico no parece posible, por lo que el desarrollo de métodos de control más selectivos y eficaces es importantísimo. Junto con los atrayentes de hembras, el desarrollo de nuevas sustancias esterilizantes (como es el caso de algunos reguladores del crecimiento de los insectos), o sustancias fototóxicas, que se activan una vez el insecto ha ingerido el producto y se expone a la luz solar (Liquido et al., 1995) son vías que se están explorando con el objetivo de mejorar el manejo de esta plaga.

En tanto estas nuevas herramientas no estén disponibles, habrá que seguir mejorando los métodos de monitoreo, así como los de aplicación de plaguicidas, haciéndolos más selectivos (nuevos equipos de tratamiento, tratamientos localizados con atrayente, etc.) y desarrollando formulaciones menos agresivas para el medio am-

biente. En EE.UU., por ejemplo, está autorizado desde hace unos años el uso de un insecticida de origen natural, derivado de un actinomiceto, el Espinosad, que es efectivo a dosis mucho más bajas que el producto estándar utilizado actualmente en los tratamientos aéreos en España, el malatión (King y Hennessey, 1996).

La investigación es clave para avanzar

Para otros insectos plaga, principalmente los diaspídeos, parece que es posible encontrar agentes de control biológico más efectivos. Por ello, los proyectos de control biológico clásico dirigidos contra estas especies deberían impulsarse. Sería así posible eliminar parte de los tratamientos que reciben nuestros cítricos.

En estos momentos se está llevando a cabo un proyecto de estas características, con la introducción de diversas especies de parasitoides contra el piojo rojo de California (*A. aurantii*), como *Aphytis melinus*, *Aphytis lingnanensis*, o *Comperiella bifasciata*.

Mientras estos u otros enemigos naturales no se encuentren totalmente aclimatados y ejerciendo un buen control, habrá que trabajar en mejorar los sistemas de detección y aplicar insecticidas más selectivos, como son los aceites de rango estrecho de destilación, muy útiles también en el manejo de ácaros, que están apareciendo en el mercado, evitando las malas propiedades de los aceites que se habían estado utilizando años atrás en cítricos.

Para poder avanzar en estos programas de lucha biológica es necesario, sin embargo, invertir en aspectos básicos de investigación, como la taxonomía, para poder caracterizar la fauna útil, tanto la autóctona como aquellos posibles candidatos para la introducción. Sin esos estudios básicos, es imposible llevar a cabo una introducción sin graves riesgos de fiasco.

Otro punto que hay que reforzar en nuestros esquemas de MIP es el fomento de la construcción de insectarios, públicos y, sobre todo, privados, que sean capaces de proporcionar a los agricultores los insectos útiles que hay que introducir periódicamente en nuestros huertos en cantidades suficientes en los momentos adecuados. Este es el caso, por ejemplo de los enemigos naturales del cotonet, *Leptomastix dactylopii*, *Cryptolaemus montrouzieri*, y es altamente posible que ocurra en un futuro con *A. aurantii*, mediante sueltas de *Aphytis melinus*.

En la actualidad, por escasez de insectarios, los agricultores no pueden confiar en la lucha biológica inundativa, ya que los insectos no pueden ser servidos en el momento oportuno. Sería muy conveniente que los propios agricultores, a través de las Agrupaciones de Defensa Vegetal, pudieran disponer de sus propias crías, apoyados desde la Administración.

Finalmente, y puesto que los plaguicidas van a seguir formando parte de nuestros esquemas de control, va a ser necesario estudiar los efectos de estos productos en los enemigos naturales más relevantes, como ha estado haciendo desde hace años el Grupo de Trabajo de Cítricos y Subtropicales (Garrido, 1999; Jacas y García, 2001; Jacas y Garrido, 1999).

Hemos visto que un programa de MIP no es algo fijo y cerrado, sino que debe evolucionar en función de lo que ocurra en nuestro entorno. Sólo así, será capaz de mejorar nuestros sistemas productivos, dando satisfacción a los citricultores, y ofreciendo un producto de alta calidad distinguible por el consumidor responsable. Todo ello exige una puesta al día continuada del personal técnico que debe ser el soporte de estas estrategias y una apuesta decidida en investigación en áreas básicas de entomología. Asumiendo estas premisas, podremos abordar el reto de mejorar nuestra producción. ■

BIBLIOGRAFÍA

Existe una amplia bibliografía a disposición de los lectores.