

Estrategias de lucha integrada de plagas en cultivo de peral y manzano

Métodos de control biológico y químico compatibles con la salud humana y el medio ambiente

Existen numerosos métodos de control registrados en España para el control integrado de plagas en frutales de pepita, entre los que destacan el control químico, con insecticidas de prácticamente cualquier grupo, control microbiano, a base de un virus específico, y control mediante feromonas (confusión sexual). En cuanto al control biológico, aunque tiene numerosos enemigos naturales, su acción es muy limitada. La confusión sexual es el método preferible en un programa de control integrado.

D. Bosch, M.J. Sarasúa y J. Avilla.

Área de Protección de Cultivos. Departamento de Producción Vegetal y Ciencia Forestal. Centro UdL-IRTA de R+D.



Foto 1. Adultos de carpocapsa en trampa de feromona. Foto: J. Avilla.

El complejo de plagas del manzano y del peral incluye numerosas especies de insectos, ácaros y vertebrados cuya importancia es variable dependiendo de las zonas y de los años. La mayoría de ellas atacan a los dos cultivos, aunque normalmente existe una cierta preferencia por uno u otro o, incluso, por unas determinadas variedades. En este artículo no tenemos espacio para describir todas las plagas, por lo que describiremos los componentes esenciales del programa de control integrado y su aplicación. Para ampliar información, se pueden consultar, por ejemplo, los artículos de Torà *et al.*, (1995) y Avilla *et al.* (1996). Pueden encontrarse fotografías de algunas de las plagas y enemigos naturales citados, así como de otros cultivos, en el sitio Internet de la Sociedad Española de Entomología Aplicada (www.seea.es).

Control integrado de plagas de manzano

Control de carpocapsa

La plaga clave del manzano es el agusanado o carpocapsa (foto 1), cuya larva se desarrolla en el interior de los frutos y provoca su caída. La emergencia de los adultos de la población invernante depende del año y de la zona, por lo que es indispensable colocar trampas de feromona sexual, a las cuales son atraídos y en las que son capturados los machos. Las feromonas sexuales son compuestos emitidos por las hembras que son detectados por los machos y utilizados por ellos como pista para encontrar a las hembras. Como existen diferentes modelos de trampas y diversas marcas de feromona sexual de carpocapsa, es conveniente no cambiar de una ni de otra a lo largo de los años. Hay tres vuelos, más o menos marcados, a lo largo de la campaña, desde abril a septiembre, por lo que el período de riesgo de ataque es realmente largo. Es una especie que inverna en la propia parcela, pero cuyos adultos vuelan bien, por lo que es posible tener invasiones de zonas vecinas.

RESUMEN

Los programas de control integrado de plagas se basan en el conocimiento de las poblaciones de las plagas y de sus enemigos naturales y en el uso de métodos de control compatibles con la salud humana y el medio ambiente en general. En el caso del manzano, los dos elementos centrales son el control del agusanado o carpocapsa mediante confusión sexual y el control biológico de araña roja mediante sus depredadores fitoseídos. Cuando sea necesario, es posible utilizar métodos selectivos contra plagas como barrenadores de tronco (confusión sexual en el caso de carpocapsa o captura masiva en el caso de sesía). El control químico, utilizando productos selectivos, es necesario en el caso del piojo de San José y, ocasionalmente, en el de pulgones y orugas mordedoras de la piel del fruto. Las medidas culturales son siempre un buen complemento para el control de los insectos chupadores (mantenimiento de un crecimiento adecuado del árbol mediante el control del riego y de la fertilización nitrogenada en el caso de pulgones) y para la conservación de la fauna útil (mediante las cubiertas vegetales o los setos). El peral comparte, aunque con diferente importancia, las plagas con el manzano, pero en este caso la plaga clave es una específica de este cultivo: la psylla. El control de *psylla* debe abordarse desde varios flancos: el control del crecimiento del árbol, la conservación de los enemigos naturales (mediante la eliminación del tratamiento invernal y la provisión de refugios) y la aplicación selectiva de insecticidas. ■

Existen numerosos métodos de control registrados en España para el control integrado de plagas en frutales de pepita, entre los que destacan el control químico, con insecticidas de prácticamente cualquier grupo, control microbiano, a base de un virus específico y control mediante feromonas (confusión sexual). En cuanto al control biológico, aunque tiene numerosos enemigos naturales, su acción es muy limitada. La confusión sexual es el método preferible en un programa de control integrado.

Método de confusión sexual

La confusión sexual, en general, consiste en la colocación de numerosos puntos de difusión de feromona sexual (**fotos 2 y 3**), que actúan como superhembras, de modo que los machos son incapaces de encontrar a las hembras por exceso de pistas que seguir o por falta de una pista clara, disminuyéndose el número de apareamientos. En el caso de carpocapsa, existen dos marcas registradas, una de las cuales dura toda la campaña. No todas las parcelas ni todos los casos son adecuados para este método. Las condiciones que deben cumplirse son:

- La superficie bajo confusión debe ser superior a dos hectáreas. Cuanto mayor es la superficie, más eficaz es el método. Si es posible, debe realizarse en grandes superficies, con la colaboración de diferentes agricultores y técnicos de cooperativas o agrupaciones de defensa vegetal.
- Las plantaciones deben ser regulares, planas y homogéneas. Una plantación irregular tiene, en términos relativos, una



Fotos 2. Difusión de feromonas para confusión sexual de carpocapsa. Foto: J. Avilla.

mayor cantidad de borde, lo que encarece el método y aumenta la probabilidad de daños por hembras inmigrantes.

- No deben existir focos de infestación cercanos, ya que las hembras apareadas que lleguen a la parcela no serán afectadas por la confusión.
- La población de carpocapsa debe ser media o baja, lo cual se cuantifica mediante el muestreo de daños en cosecha del año anterior. Un porcentaje de daños inferior al 1% es adecuado.



BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA PROTECCIÓN Y NUTRICIÓN DE LOS CULTIVOS



Laboratorios de I+D de FutureEco
(Parque Tecnológico de la Farmacia, Escuela Superior de Agricultura de Sevilla) (IPC)

PLAGAS

Colocación de trampas

Una vez decidida la parcela o, mejor, la zona, hay que preparar cuidadosamente la distribución de los difusores y su colocación. Debe doblarse en los bordes (dos primeras filas o cinco primeros árboles) la cantidad de difusores recomendada (que depende de la marca) y deben colocarse antes del inicio del vuelo en el tercio superior de la copa del árbol. Este último requisito es esencial, ya que la mayor parte de los adultos de carpocapsa se encuentran allí. Si es necesario, hay que utilizar un carro de recolección o cualquier otro sistema para colocarlos.

Estimación de los daños

Finalmente, como en cualquier otro método de control, hay que estimar si el método está funcionando de manera adecuada. Para ello se colocan trampas de feromonas convencionales, en las que no se deben capturar machos, y se realizan muestreos de frutos atacados al final de la primera generación, en número de mil frutos por hectárea a razón de quince a veinte frutos/árbol.

Hay que realizar los muestreos en los bordes de la parcela, donde es más probable que haya daños. Para seguir el vuelo de adultos, es posible colocar en la parte alta de los árboles trampas de feromonas con un difusor que tenga más cantidad de feromona (conocidos como difusores 10x). Si los muestreos de frutos atacados muestran un porcentaje mayor al 1%, es necesario realizar un tratamiento insecticida complementario.

Ventajas del método

Hay varias razones para utilizar la confusión sexual contra carpocapsa: es inocua para los vertebrados y enemigos naturales y el medio ambiente, es selectiva y es efectiva contra poblaciones resistentes a insecticidas. Su uso se ha extendido en los EE.UU. (decenas de miles de hectáreas) y en Italia (miles de hectáreas), gracias a programas conjuntos a gran escala. En España, su uso ha aumentado notablemente (entre 1.000 y 2.000 hectáreas) en las dos últimas campañas. Sin embargo, hay que ser conscientes de que, por sí sola, no resuelve un problema grave de carpocapsa, aunque sí lo puede prevenir. En el caso de problemas graves, es necesario utilizar una estrategia plurianual combinada de confusión sexual e insecticidas a los que la población no sea resistente. El uso del insecticida microbiano a base del virus es recomendable en primera generación, cuando la temperatura y, sobre todo, la radiación solar no limitan su persistencia.

Control biológico de la araña roja

En el caso del manzano, la siguiente pieza del rompecabezas es el control biológico de la araña roja por sus enemigos naturales. Cuando se disminuye la cantidad de insecticidas utilizados, aumentan las poblaciones de los fitoseidos depredadores de araña roja, que son capaces de controlar las poblaciones de la plaga por debajo de los niveles que causan pérdidas económicas (umbrales económicos de daños). No es necesario introducir a los fitoseidos, ya que se encuentran de forma natural. Si es necesario realizar muestreos para conocer sus densidades poblacionales. Para ello, se toman cincuenta hojas del tercio medio de las brotaciones del año de veinticinco árboles distribuidos por toda la parcela; de cada árbol se toman por lo tanto dos, una del exterior y otra del interior. Se cuenta el número de hojas que tienen al menos una forma móvil de araña roja y al menos una forma móvil de fitoseidos y se comparan los valores. Si al principio de la campaña (hasta mediados de junio) el porcentaje de hojas ocupadas por fitoseidos es superior al 10%, habrá control biológico si no se aplican productos que les afecten. A lo largo de la campaña se pueden hacer muestreos quincenales, o incluso más espaciados, para estimar la evolución de las poblaciones.

Otras plagas del manzano

En estas condiciones, un grupo de especies son plagas secundarias que están controladas por sus enemigos naturales, como por ejemplo los lepidópteros minadores de hojas y, no tan frecuentemente, las orugas mordedoras de la piel del fruto. La presencia de estas últimas se detecta también mediante trampas de feromonas y su control, cuando el número de capturas por semana supera los veinticinco o treinta individuos. En plantaciones en las que estas especies se encuentran de modo permanente, puede realizarse una aplicación del regulador de crecimiento fenoxycarb aproximadamente a caída de pétalos. En cambio, los pulgones, a pesar de tener una fauna depredadora y parasitaria muy variada y abundante, con frecuencia constituyen un problema por su elevada capacidad reproductora y su rápido desarrollo. En el caso de pulgón ceniciento, la situación es más grave porque ataca muy pronto y deforma los frutos; su control requiere aplicaciones insecticidas en prefloración. En el caso del pulgón verde, sus poblaciones están muy asociadas al crecimiento vigoroso de brotes, por lo que los problemas son menores cuando el crecimiento de los árboles está contenido, por el uso adecuado del riego, de la fertilización nitrogenada y la poda. El pulgón lanígero tiene un enemigo natural muy frecuente, el *afelinus*; su presencia es fácilmente reconocible porque los pulgones atacados toman un color negro.

Los lepidópteros barrenadores de ramas y troncos pueden causar problemas importantes sobre todo en plantaciones jóvenes. Su control mediante productos insecticidas es difícil porque las larvas se encuentran protegidas por la madera. En el



Foto 3. Otro método de difusión de feromonas para confusión sexual de carpocapsa. Foto: J. Avilla.

caso de sesia, la utilización de trampas de feromonas en número de seis a nueve trampas/hectárea permite la captura masiva de un número suficiente de machos como para mantener sus poblaciones bajo control. En el caso de zeuzera, sin embargo, la captura masiva con trampas de feromonas no es lo suficientemente eficaz y hay que recurrir a la confusión sexual, muy efectiva.

El piojo de San José también tiene enemigos naturales muy frecuentes, pero el bajo umbral de tolerancia permitido hace que sean necesarios tratamientos químicos, que deben ser dirigidos contra las poblaciones invernantes o contra las ninfas paseantes de primera generación, lo que tiene lugar antes de la máxima actividad de los fitoseidos depredadores de araña roja.

Finalmente, en los últimos años se ha producido un aumento de las poblaciones de la mosca mediterránea de la fruta o *ceratitis*, aunque sus ataques a manzano son poco frecuentes.

► Control integrado de plagas de peral

Como ya hemos comentado, la mayoría de las plagas son comunes a manzano y peral, por lo que todo lo expuesto en el apartado anterior es aplicable a éste, con ligeras modificaciones, como por ejemplo los umbrales de tolerancia para carpocapsa, que son más altos en peral. Entre las plagas específicas, la *psylla*, que antes de los años setenta era prácticamente desconocida, es actualmente la plaga clave. Ello es debido a varios factores, entre los que se encuentran el aumento de la superficie de peral, que, por ejemplo, en Cataluña se duplicó de los años setenta a los noventa, el uso de variedades vigorosas que ofrecen las condiciones ideales para que se disparen sus poblaciones, la utilización generalizada de piretroides contra otras plagas que eliminaron sus enemigos naturales, y el desarrollo de resistencia a los productos insecticidas. Por tanto, los individuos de *psylla* tenían más alimento, menos enemigos naturales y sobrevivían a los tratamientos con productos químicos.

Ante este panorama, la reacción fue recurrir a un programa de control químico agresivo basado en eliminar los adultos invernantes y su puesta, para iniciar el año con poblaciones bajas. Para ello se aplicaban productos de amplio espectro, piretroides y aceite amarillo (DNOC, ya prohibido), suponiendo que en esa época no afectaban a los enemigos naturales, que de todas formas no eran muy abundantes. Este tratamiento invernal mantenía las plantaciones más o menos limpias hasta mayo, cuando las poblaciones se disparaban, y al no haber enemigos naturales, había que recurrir nuevamente al control químico. Esta estrategia es la que se ha seguido prácticamente hasta la actualidad, ya que una vez iniciada es muy difícil de romper porque, después de años aplicándola, la fauna útil es escasa y, lo que es peor, el productor confía en este tratamiento invernal e incluso si luego tiene problemas piensa que éstos serían todavía peores si no hubiera aplicado el tratamiento.

Control biológico de la *psylla*

La *psylla* tiene características que la convierten en un buen objetivo de control biológico. Es una plaga que no ataca al fruto, sino que se alimenta sobre las hojas y brotes y sólo cuando las poblaciones son muy altas aparecen daños en los frutos por la melaza que producen. Por lo tanto, se puede tolerar un cierto nivel de población sin que se produzcan pérdidas económicas, lo que es necesario para que puedan mantenerse los enemigos naturales.

LA INVESTIGACIÓN, LO PRIMERO



PRO.SE.ME.



**TRIGO DURO:
SIMETO, CONCADORO,
CANNIZZO, ITALO,
COLOSSEO, GIANNI**



PRO.SE.ME. SEMILLAS, S.L.

Avda. Gran Capitán, 46. Pl. 3º. Of.7

14006 - CÓRDOBA (ESPAÑA)

Tfno: 957 490 799 - Fax: 957 486 587

E-mail: proseme.semillas@proseme.com

www.proseme.com



**TRIGO BLANDO:
SERIO, GENIO
ABATE, ANAPO**



PRO.SE.ME.

Y LA INVESTIGACIÓN CONTINÚA ...

PLAGAS



Foto 4. Adulto de antocórido comiendo una psylla. Foto: J. Avilla.

Tiene un conjunto de enemigos naturales, chinches depredadores –antocóridos (foto 4) y míridos–, tijeretas y parasitoides, por mencionar sólo los más relacionados con sus poblaciones, que si las condiciones son favorables, pueden controlar a la psylla. La primera condición es que puedan sobrevivir e instalarse desde el principio en la plantación y por ello es imprescindible eliminar el tratamiento invernal. La mayoría de los enemigos naturales invernan en la plantación y, si se aplica el tratamiento, incluso en el caso de que no les alcance, se marcharán en busca de alimento si tienen capacidad para emigrar como los antocóridos, que invernan en estado adulto, o morirán de inanición como los míridos, que invernan en estado de huevo en la madera. Con el tratamiento invernal puede que se parta de poblaciones bajas de psylla, pero lo que sí es seguro es que se elimina cualquier posibilidad de control biológico.

Factores que aumentan la población de la psylla

Esta condición es necesaria pero no siempre es suficiente, y por tanto hay que comprobar que no se dan las condiciones que favorezcan especialmente a la psylla, como un desequilibrio de los árboles hacia crecimiento vegetativo, que se puede dar por diversas causas como poca floración, mal cuajado, heladas, exceso de fertilización nitrogenada o poda inadecuada, ya que en ese caso la psylla escapa al control de sus enemigos. La época crítica a vigilar es en abril-mayo, ya que la población existente en ese momento es la que está más relacionada con el riesgo de daños en frutos que causará el pico de población que se da normalmente en junio.

Instalación de enemigos naturales

Además de permitir la instalación temprana de los enemigos naturales, se trata de conservarlos durante la campaña, potenciar su actuación y su supervivencia y no favorecer el desarrollo de la psylla. Hay que minimizar el control químico y elegir los productos que sean más respetuosos con la fauna útil, no sólo en los tratamientos contra la psylla, sino también contra el resto de las plagas. Para esto hay que utilizar umbrales de tratamiento que tengan en cuenta la presencia de los enemigos naturales, el mayor o menor riesgo de daños según variedades y las condiciones del año.

Para mejorar la supervivencia, se pueden ofrecer refugios artificiales y alimento alternativo en la cubierta vegetal o cerca de la plantación, mediante la implantación de setos con plantas

que no tengan plagas ni enfermedades comunes con el peral, pero que ofrezcan alimento alternativo para así mantener cerca los enemigos naturales cuando abandonan la plantación por falta de alimento.

Mediante el control cultural, además del manejo de la cubierta ya mencionado, hay que mantener los árboles equilibrados, evitando el exceso de crecimiento vegetativo. Una poda de verano puede ser muy útil, ya que además del efecto de frenado de los árboles, se eliminará gran parte de la puesta, así como una fertilización equilibrada teniendo en cuenta la carga productiva del año. Además, estas medidas también son útiles para frenar el desarrollo de otras plagas como los pulgones.

Reducción de tratamientos químicos

Actualmente se dan condiciones favorables para un mayor interés y desarrollo del control biológico. Así, la utilización de la confusión contra carpocapsa permite reducir los tratamientos y, además, el control químico de la psylla está en una situación crítica al estar prohibidos los productos que durante años han sido los más aplicados, el DNOC en el tratamiento de invierno y el amitraz en vegetación; por tanto, quedan muy pocos productos eficaces, con el consiguiente riesgo de que si son aplicados por todos los productores y de forma repetida, aparezcan resistencias. Por tanto, incluso desde el punto de vista del control químico, para conservar estos pocos productos, interesa reducir el número de tratamientos y aprovechar el mayor o menor control que puedan ejercer cada año los enemigos naturales, que además no sólo actuarán sobre la psylla, con lo que también se puede reducir el control químico de otras plagas.

El piojo de San José

La otra especie contra la que se dirige el tratamiento de invierno, el piojo de San José, también tiene enemigos naturales y puede controlarse con productos menos agresivos contra la fauna útil, como la mezcla sulfocálcica en tratamiento de invierno; y ya existen productos eficaces para el control de las paseantes en mayo si es necesario, además de la posibilidad de eliminar los focos en la poda.

Conclusiones

En resumen, la conservación y aumento de la fauna útil debe ser un objetivo en el control integrado en peral y debe incluir los siguientes puntos:

- Eliminación del tratamiento invernal.
- Manejo de las técnicas culturales para conseguir un equilibrio entre crecimiento y producción.
- Respeto de la fauna útil al elegir los métodos y el momento de control de las diversas plagas.
- Aumento de la diversidad del entorno, ofreciendo alimento y refugio a los enemigos naturales. ■

Bibliografía

Torà, R.; Sió, J.; Sarasúa, M.J.; Avilla, J. 1995. Control integrado de plagas en huertos de manzano y de peral en Cataluña. *Fruticultura Profesional* 70: 36-51.

Avilla, J.; Sarasúa, M.J.; García de Otazo, J.; Torà, R.; Vall, J.; Roca, J. 1996. Control integrado de plagas y enfermedades en huertos de peral en Lleida. *Fruticultura Profesional* 78: 69-77.