



David Olmo

# La carpocapsa, pánico en el vergel

► ..... Texto: Jean-Luc Petit

La carpocapsa, es la plaga que más problemas causa en el vergel ecológico. Presente desde Marruecos a Siberia, la larva de esta mariposa nocturna afecta a los frutos del manzano, peral, membrillo, nogal y nashi o pera asiática. Llamada popularmente gusano de la manzana, por desgracia es muy conocida tanto por los fruticultores profesionales como por los aficionados. Experto en el tema, el autor nos explica medidas preventivas como el fomento de depredadores naturales, aplicaciones de extractos de plantas, de arcilla, y el uso correcto de trampas y de tratamientos a base de nematodos y de insecticidas autorizados, para evitar que sea una plaga sin perjudicar el equilibrio de nuestros frutales

**L**a *Cydia pomonella* o carpocapsa es una mariposa gris-parda con finas líneas pardas en la parte delantera de las alas y un borde dentado en su parte trasera. Las orugas son de color rosa, con la cabeza oscura, y miden en torno a 2,5cm. Normalmente se le conocen dos o tres generaciones, según las regiones, pero en donde hay una fuerte presión es difícil localizar las tres generaciones.

Los primeros adultos aparecen a la caída de los pétalos. Los machos son atraídos por las hembras y se aco-

plan casi siempre en el crepúsculo ya que la caída de la luminosidad es un factor importante para la reproducción, al igual que la temperatura, que debe estar como mínimo por encima de los 15 °C. El viento, la lluvia y una caída de las temperaturas interfieren en el acoplamiento de los machos.

Los daños ocasionados por la larva de la carpocapsa son consecuencia de que penetra en la piel y desciende hacia las pepitas dejando fuera un rastro como serrín de la fruta. Estos ataques entrañan a menudo la caída de los

frutos jóvenes desde el fin de la primera generación, luego en la cosecha se da una precocidad en la maduración de la fruta picada que queda depreciada y que no es apta para conservación porque se pudre.

Hay que conocer los factores agravantes, que son: los vergeles próximos a fuentes luminosas (grandes superficies, autopistas, urbanizaciones...); la proximidad de zonas de desechos o lugares de almacenamiento de palés vacíos; la proximidad de parcelas abandonadas y de montones de madera de manzano, peral o nogal cortada desde hace al menos un año. También es un factor agravante tener cerca nogales (planta refugio), pomáceas silvestres, perales y manzanos expuestos al viento o manzanos de huertos vecinos que no están bien cuidados.

### Las dos funciones de las trampas

La colocación de trampas con feromonas es indispensable para conocer qué poblaciones de carpocapsa tenéis en vuestros frutales. La feromona es la reproducción sintética de la feromona natural de la carpocapsa. Estas trampas pueden capturar un gran número de sus mariposas pero no controlan la carpocapsa.

Colocar y vigilar una trampa en el centro de la parcela sirve para conocer los comienzos de los vuelos de cada generación (tres generaciones como máximo en nuestro país) y también determinar el emplazamiento de los tratamientos o la colocación de los difusores de feromonas. Hay que cambiar las cápsulas cada 4 semanas en pleno verano (prever 4 cápsulas por año y por trampa) y situar las trampas en el centro de cada parcela.

## DOS INSECTICIDAS ECOLÓGICOS

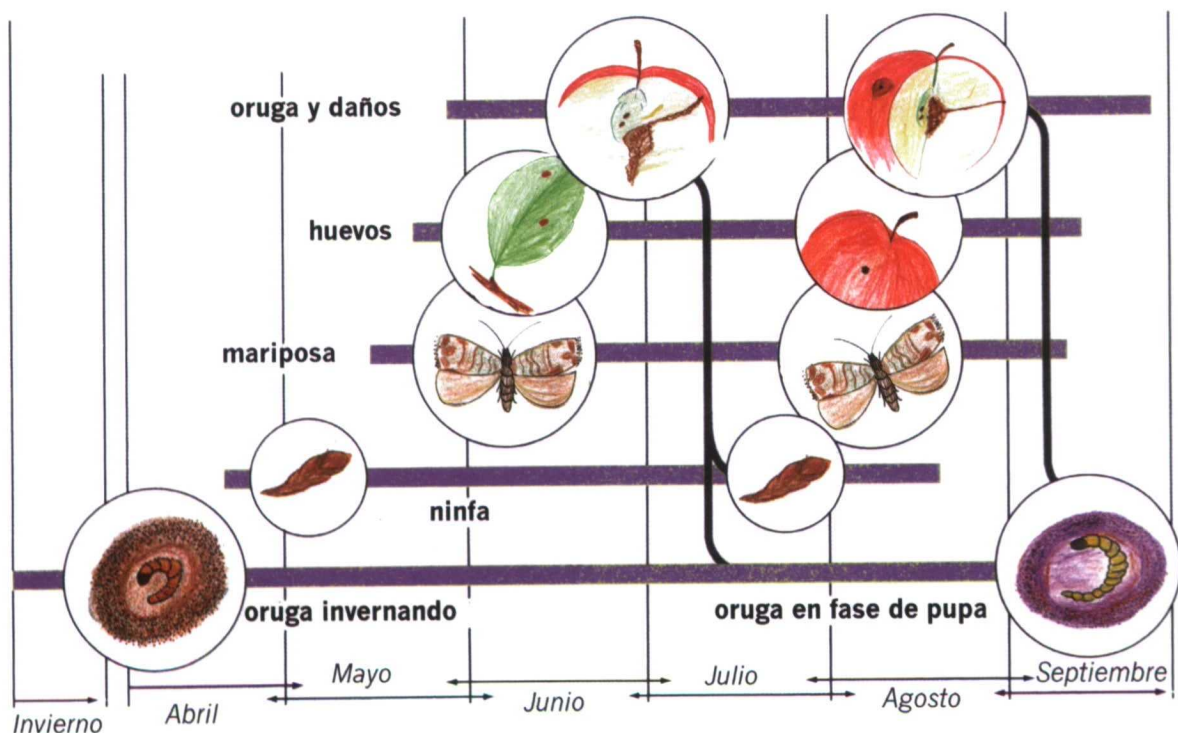
### El virus de la granulosis

El descubrimiento, a comienzos de los años 80, del virus de la granulosis por M. Audemart (investigador del INRA) permitió responder al estancamiento técnico que se estaba produciendo con la carpocapsa en esa época en los frutales ecológicos.

El virus de la granulosis es un larvicida, produce la muerte de la larva después de ingerir el virus. El producto hay que colocarlo preventivamente desde las primeras eclosiones. Es muy importante tratar la primera generación (G1) para limitar a la segunda (G2) y la tercera (G3).

Utilizar el virus requiere cierta técnica. Hay que colocar una trampa con feromonas desde la caída de los pétalos, y se necesita 1 trampa cada 4 hectáreas (hay que dejar una distancia de alrededor de 200m entre dos trampas). A partir de la captura de la primera mariposa macho contaremos 4 días hasta que las mariposas hembra aparezcan. Para el acoplamiento hace falta una temperatura mínima de 15 a 18 °C durante dos días. Después, es la puesta de huevos. La incubación de los huevos corresponde a la acumulación de 90 °C, es decir, hace falta sumar la temperatura media diaria superior a 10 °C hasta que el total sume 90 °C. Si los 90 °C no se dan en 15 o 20 días, los huevos no son viables. En cuanto se alcanzan los 90 °C las orugas comienzan a aparecer. Y ahí es cuando hay que tratar con el virus de la granulosis, preferiblemente por la tarde. Se insiste en que no hay que mezclar el virus de la granulosis

## CICLO DE LA CARPOCAPSA



Fuente: Jean-Paul Thorez. *Pucerons, mildiou, limaces...*(2008)

con otros productos de tratamiento, para no molestar el apetito de las orugas cuando comen el virus.

Es importante que haya pocas o ninguna picadura en los frutos al terminar la primera generación. El virus de la granulosis tiene menos eficacia en la segunda y la tercera generación a causa de que la fase móvil de la larva es más corta. Este fenómeno ocasiona una menor ingestión del virus de la granulosis, que tiene una remanencia de 10 días. En los vergeles con fuerte presión, la cadencia de tratamiento es de 8 a 12 días (8 días en caso de mucho sol).

En España se han homologado al menos 2 productos: Carpovirusina y Madex. En Francia desde hace poco se ha comenzado a ver aparecer una resistencia al virus de la granulosis en los vergeles donde este larvicida ecológico se viene empleando desde hace tiempo (en torno a los 20 años).

### El *Bacillus thuringiensis*

El *Bacillus thuringiensis* (Bt) <sup>(2)</sup> muestra una eficacia menor que el virus de la granulosis pues, para que sea letal para la joven larva, la dosis tiene que ser mayor. Sin embargo, el interés del Bt está ligado principalmente a su acción sobre los otros lepidópteros, como pandemis, capua, oruga oriental, grapholita o polilla y también sobre barrenador del peral, con una eficacia menor sobre este parásito.

Es el único producto homologado que permite alternar los modos de acción con el virus para evitar la aparición de resistencias. La dosis para la carpocapsa es de 1kg/ha, y para los otros lepidópteros a menudo se aconseja solamente 0,75kg/ha.

### La confusión sexual

“¡Desarrolla el celibato en la carpocapsa!” anunciaba una firma comercial cuando sacó su difusor. La confusión sexual consiste en utilizar muchos difusores liberando la feromona femenina de la carpocapsa a fin de que los machos se encuentren “confundidos” y no encuentren pareja, con lo cual no se pueden reproducir. Funciona en parcelas de gran superficie, lo ideal son bloques de 4 hectáreas, pero a partir de las 2 hectáreas es posible efectuarla si se presta atención al entorno de la parcela ¡hay que convencer a los vecinos!

El éxito de esta técnica depende de que el vergel se encuentre con una presión débil de carpocapsa (menos del 2% de manzanas picadas o menos de 2 larvas por banda de trampa el año anterior), no hay que esperar a tener ataques fuertes para recurrir a la confusión.

Para tratar con confusión sexual en una parcela de manzano, hay varios aspectos que son primordiales, como formar un bloque compacto y homogéneo de al menos 2 hectáreas; reforzar (poner más difusores) en los orillos pues estos son naturalmente los más expuestos, hasta 10 metros hacia el interior de la parcela; reforzar igualmente las zonas expuestas al viento dominante y las partes altas y poner atención a las parcelas largas y estrechas, porque son las más expuestas a los vientos dominantes.

La colocación de difusores se hace el primer año siguiente al trapeo. Después de un año de colocación de difusores, ya no es posible recurrir a las trampas para saber cuándo ponerlos, entonces se colocan desde la caída de los pétalos.

## Para controlarla muchos arboricultores instalan en su vergel gallinas, patos, ocas... con resultados indudables

## La depredación natural de la carpocapsa

Se conocen dos parásitos de los huevos de carpocapsa: los trichogrammas y el hongo *Beauveria bassiana* que provocan una micosis durante la etapa de ninfas de las orugas invernantes.

Los pájaros, como los carboneros, pero también las currucas, los papamoscas, los colirrojos, el agateador común, los reyezuelos, los chochines, el trepador azul, los torcecuellos... son grandes consumidores de larvas de carpocapsa. Por ejemplo, una pareja de herrerillos se come en una estación dos millones de larvas. Por este motivo es importante instalar nidos de pájaros. Colocarlos más o menos a 1,5m de altura, directamente en los árboles cultivados y en los setos que bordean el vergel. 4 o 5 nidos por hectárea suele ser suficiente, no sobrepasar

los 10 nidos por hectárea, porque la agresividad entre especies podría impedir la nidificación.

Otro gran consumidor de larvas de carpocapsa es el murciélago. Consume cada tarde 1/4 de su peso en insectos. Son los más importantes predadores de insectos nocturnos. ¿Dónde y cuántos nidos poner? Situarlos en construcciones bien orientadas, en postes, en grandes árboles en linderos del bosque, en claros, a lo largo de una senda, en el borde de un estanque...

Ponerlos a una altura de 5m o más, orientados al Sur o Sureste. No ponerlos a más de 30m del vergel para que los vuelos de los murciélagos sean operativos inmediatamente después del despegue. Para favorecer la colonización de nidos de murcié-

lago, es preciso que tengan dónde beber en las proximidades: un estanque, una charca o un abrevadero.

Para una mayor eficacia, no dudéis en poner varias decenas de nidos de murciélago en una finca de frutales. Estos nidos pueden estar muy cerca unos de otros.

Y por último, no nos olvidemos de las gallináceas. Muchos arboricultores han instalado gallinas (o patos y ocas) en su vergel, con resultados indudables. Desde hace muchos años el CTIFL <sup>(1)</sup> realiza ensayos y mide la incidencia de las gallinas en el vergel. La densidad que aconsejan sería, según los vergeles, de 400 a 1.000 gallinas por hectárea. Sin llegar a tales poblaciones, siempre es bueno meter ocas, patos y gallinas entre vuestros frutales.

## Las bandas-trampa de cartón ideales para pequeños huertos

Esta técnica consiste en determinar la población potencial del año siguiente. La información dada por las bandas-trampa de cartón es el único criterio válido para determinar el inóculo sobre una parcela.

Es suficiente con enrollar un cartón ondulado sobre el tronco al menos 20cm por encima del suelo, a razón de 40 bandas-trampa por hectárea y sujetarlo con un alambre o cuerda. Se colocarán antes de terminar la primera generación y se retirarán y se destruirán después de la cosecha. Las larvas de carpocapsa van a hacer sus capullos en los alvéolos del cartón cuando descienden del árbol. Las ondulaciones del cartón tienen que tener al menos 4mm de diámetro.

Si os olvidáis de recogerlas y pasan ahí parte del invierno los pájaros se regalarán con ellas, pero no comerán todas las larvas y además no podréis conocer la presión que existe en vuestra parcela.

Menos de una larva por banda-trampa: la presión es débil, la confusión es factible, ver lo aconsejado anteriormente. Por el contrario, 4 larvas por banda anuncia un vergel con fuerte presión. En las situaciones intermedias, de 1 a 3 capturas por banda, es importante prever tratamientos suplementarios con el virus de la granulosis en la confusión sexual.

En los vergeles muy infestados es posible, para hacer descender el inóculo, colocar una banda-trampa en todos los árboles. Gran trabajo, pero a menudo tiene su recompensa. También es importante recoger todos los frutos en cuanto caigan, antes de que las larvas los abandonen; hay que retirarlos del vergel y destruirlos.

Las bandas-trampa son muy eficaces en los árboles aislados y en pequeños huertos o pequeñas fincas de frutales.

Es posible que tengamos una captura accidental, esto no indica riesgo. En cambio capturas pequeñas pero regulares indican que la confusión funciona mal, ya sea porque la presión de partida era demasiado fuerte, o porque los difusores "flojean". Es urgente entonces el relevo con tratamientos a base de virus de la granulosis.

En condiciones normales de puesta en marcha de la confusión sexual, es aconsejable intervenir con el virus de la granulosis o con el Bt una vez por generación, modulando según las regiones y el nivel de infestación anterior en la parcela. Por seguridad, es importante efectuar un control de las picaduras en los frutos a lo largo de toda la campaña, lo ideal es un conteo semanal, en 1.000 frutos/ha (500 como mínimo).

Para la confusión sexual hay diferentes marcas de productos homologados en cuyos envases se indica la cantidad a aplicar, los lugares y su caducidad. En general hay que repartir los difusores en el tercio superior de los árboles, cerca del eje.

Doblad la densidad de los difusores en las 2 filas del borde y en los comienzos de fila. E instalad difusores en los focos potenciales de carpocapsa en la periferia de las parcelas: manzanos, perales o nogales aislados, si los hay.

### INVESTIGACIÓN Y ALTERNATIVAS

#### Redes anti-granizo

Una alternativa eficaz. Consiste en servirse de redes anti-granizo fila por fila, para hacer un sistema de protección contra la carpocapsa. La red anti-granizo se cierra por los bajos y en las extremidades, encerrando así el follaje de los árboles.

Puntos a tener en cuenta:

- Poner las redes (mejor blancas que negras) bastante pronto (en torno a mitades de abril) para impedir las primeras puestas.



Trampa de monitoreo tipo delta



David Olmo

Oruga de carpocapsa

- Colocar en su sitio las capas de protección sobre las estacas para evitar que la red se perforo.
- Poner la costura central de manera que repose sobre el último alambre de la espaldera. Las horquillas se fijarán a ella cada 3 metros para mantener la red centrada.
- Atar entre ellas, con la ayuda de ganchos cada 3 metros, los dos lados que caen a cada lado para evitar los riesgos de desgarros. La red no tiene que descender necesariamente hasta el suelo, es suficiente con que “encierre” todas las ramas del follaje.

· Y en fin, cerrar las dos extremidades de las redes a fin de perfeccionar la “estanqueidad”.

El sistema tiene unos efectos secundarios interesantes, asegura la protección contra el granizo y la carpocapsa pero también frente a otros parásitos como la polilla o grafolita y tal vez el barrenador del peral. La red protege a los frutos de la insolación y también de los pájaros. Por el contrario, puede perturbar a los auxiliares y afecta a la coloración de las manzanas, sobre todo cuando la red es negra.

### Caolinita calcinada

Desde 1998, los ensayos con arcilla en viticultura y arboricultura emplean la caolinita calcinada (a la caolinita bruta se la llama “cruda”).

La calcinación de la arcilla consiste en ponerla en un horno aproximadamente a 1.000 °C lo que tiene por efecto eliminar la presencia de moléculas de agua en los limos arcillosos. La calcinación permite contraer estos limos y así disminuir su superficie específica (de 22 a 13 m<sup>2</sup>/gramo). Esto aumenta la capacidad de absorción de aceite o de agua entrañando una mejora, en el lixiviado y en la resistencia a los choques térmicos (insolación, hielo...) así como una mayor resistencia a los rayos ultravioletas.

La acción de la arcilla sobre los parásitos actúa como un repelente, y no como un insecticida. La acción es de

## Fórmula para trampas cebo

En el 2004 la empresa hortofrutícola ecológica Gumendi, situada en la Ribera de Navarra, realizó un estudio de investigación y desarrollo de tecnologías de control de carpocapsa combinando confusión sexual y trampas cebo.

Además de experimentar con las técnicas conocidas probaron con un prototipo de trampa cebo alimentaria. Se emplean sencillas botellas de plástico, con un alambre en el extremo para colgarlas de los árboles. Cada botella lleva atravesado horizontalmente un tubo con una abertura central, de manera que el insecto entra fácilmente en la botella y cae al fondo, donde se ahoga con el líquido atrayente, disminuyendo el porcentaje de plaga.

La fórmula de este atrayente es la siguiente: 1 litro de agua, 1/2 kg de azúcar, un trozo de fruta (manzana o pera según el caso), 25gr de canela (*Cinnamomum zeylanicum*) y 25gr de clavo (*Syzygium aromaticum*), dos plantas con conocidas propiedades aromáticas.

Esta mezcla base se vierte en depósitos y se calienta para mezclarla bien. Luego cada litro de la composición base se diluye en 3 litros de agua, y se distribuye llenando 1/4 de cada botella y se le añade un trocito de fruta, si es manzano de manzana y si es peral, un trozo de pera, para liberar en mayor cantidad los aromas que la carpocapsa busca para realizar la puesta de los huevos. Este atrayente líquido hay que cambiarlo cada 28 días, porque observaron que su efectividad está relacionada con el ciclo lunar. Ese momento se aprovecha para estudiar la captura de individuos de carpocapsa.

Las botellas se cuelgan de los frutales en zonas de sombra para evitar una rápida desecación de la mezcla. En una finca de 2ha la dosis fue de 300 botellas/ha, un trabajo que se reduce considerablemente cuando hablamos de pequeños vergeles o huertos. Una objeción es que en los contos se vio que la mezcla diseñada para las trampas cebo es poco selectiva, aspecto que se intuía a priori por no contener sus-

tancias específicas para la carpocapsa. En las trampas se encontraron numerosas especies de insectos como himenópteros (hormigas, avispas...), lepidópteros (polillas) y dípteros (moscas).



Gumendi

Trampa alimenticia

orden mecánico, porque la arcilla pulverizada crea una barrera mineral en la superficie del vegetal entorpeciendo que se detenga el parásito sobre la especie frutal, o que pueda alimentarse, o que ponga huevos...

Ensayos contra la carpocapsa realizados con caolinita calcinada en muchos centros experimentales de regiones francesas han mostrado una gran eficacia. Los primeros resultados son satisfactorios en caso de débil o mediana presión de la plaga. Por el contrario, en caso de fuerte presión, los daños aparecen en la tercera generación.

La aplicación comienza desde la caída de los pétalos, con un mojante o líquido adherente cada tres semanas (volver a aplicar si se lixivia). El problema radica en los restos de arcilla en los frutos, lo que hace que tengamos que prever una limpieza de las manzanas.

### Efecto insecticida con nematodos

Existen en el mercado preparados ecológicos de efecto insecticida a base de nematodos entomopatógenos (*Steinernema carpocapsae*) que infectan las larvas de la carpocapsa por las vías naturales (boca, ano, espiráculos), a través de heridas o directamente rompiendo la cutícula de los insectos.

La aplicación hay que realizarla en período otoñal (septiembre-octubre), durante las jornadas húmedas y lluviosas, por la tarde (los nematodos entomopatógenos son sensibles a los rayos ultravioletas) y con una temperatura media diaria de alrededor de 14 °C. Las condiciones termohigrométricas son fundamentales para el éxito del tratamiento.

En el momento de la pulverización es preferible retirar los filtros del atomizador, porque pueden perjudicar que fluyan los nematodos (en filtros inferiores a 50mesh (2) y goteros con una abertura inferior a 0,5mm). Y atención también a una presión demasiado fuerte, si es superior a 15 bares puede destruir los nematodos.

Generalmente hay que utilizar el preparado en el plazo de 10 horas. El producto puede conservarse a una temperatura que no exceda los 4-5 °C durante 10 semanas. Estos productos con nematodos no presentan riesgo de desarrollar poblaciones resistentes.

### Fitoterapia

Del lado de los insecticidas vegetales conocidos, sólo la *Ryania speciosa* (planta nativa de Sudamérica) es eficaz contra la carpocapsa. No está presente en el Reglamento Europeo de Agricultura Ecológica, pero Italia ya ha presentado una petición para introducirla.

En lo que concierne a la fitoterapia, el tanaceto y el ajeno tienen una eficacia en el caso de vergeles poco infestados. El tanaceto (4) contiene aceites esenciales y sustancias amargas que son repelentes de la carpocapsa, hacer un extracto en agua fría y lo mismo con el ajeno. La mezcla de los dos extractos de estas plantas da lugar a una sinergia. Los arboricultores en agricultura biodinámica



Fernando López

Difusor de feromona atado a la rama frutal

utilizan una preparación a base de ajo y de propóleo contra la carpocapsa, eficaz siempre en caso de débil presión.

### Bacterias actinomicetas

Para terminar hablaré de un producto obtenido de la fermentación de una bacteria actinomiceta, presente de forma natural en la tierra, llamada *Saccharopolyspora spinosa*. Las dos moléculas insecticidas responsables de su actividad se llaman Spinosyn A y D. Su acción fue descubierta por azar, el producto actúa por ingestión y por contacto. A diferencia de algunos insecticidas de origen natural, este producto (utilizado bajo su forma en bruto) no está sintetizado, y no llamaría a la biotecnología para que sea producido en masa: se requiere un simple proceso de fermentación para asegurar una producción suficiente, incluso si la demanda aumenta. Esto permite esperar que el producto entre rápidamente en el Reglamento Europeo de Agricultura Ecológica, ya lo está en el americano y en el chileno. Esperamos que la Comisión Europea estudie su inclusión o no (seguiremos el tema). Pero no inquietaros por el porvenir, los medios de actuación contra la carpocapsa de la manzana no faltan. ■

#### Notas

Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL) en Bellegarde, región de Gard, Francia [www.ctifl.fr](http://www.ctifl.fr)

"Qué es y cómo se aplica el Bt". *La Fertilidad de la Tierra* n° 28 pp 50-51. Unidad de medida para saber el tamaño de las partículas de polvo de un granulado.

"Acoger el tanaceto" y "Busquemos un lugar para el ajeno". *La Fertilidad de la Tierra* números 21 y 31 respectivamente.