

EL USO COMBINADO DE CONFUSIÓN SEXUAL, GRANULOVIRUS E INSECTICIDAS HA MOSTRADO BUENOS RESULTADOS EN SU CONTROL

# Biología y control de carpocapsa

## mediante el uso de estrategias combinadas

D. Bosch, M. Rodríguez y J. Avilla.

Centro UdL-IRTA de R+D de Lleida.

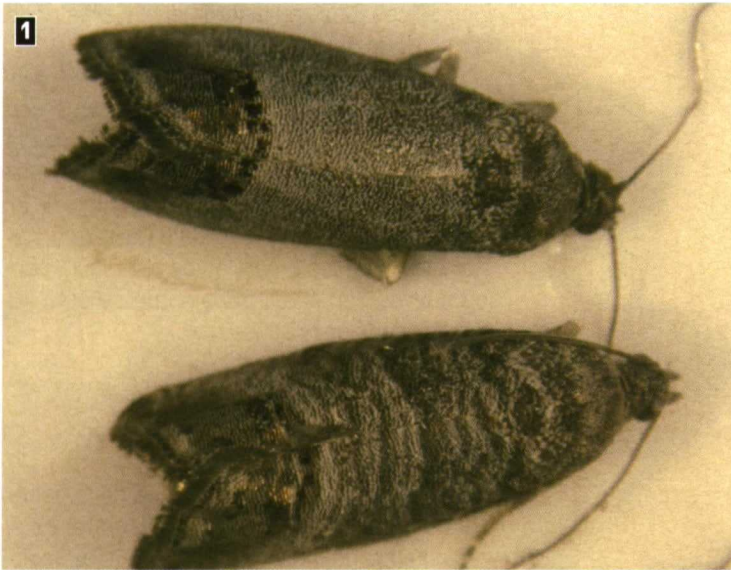
**La biología de la carpocapsa (*Cydia pomonella*) en la zona frutícola de Lleida durante 2008 ha estado muy condicionada por el largo período de lluvias durante el mes de mayo, que provocó un primer vuelo y una primera generación de larvas reducidos. El control mediante el uso combinado de confusión sexual + granulovirus + insecticidas ha continuado proporcionando un resultado satisfactorio, con una reducción del número de aplicaciones insecticidas en las fincas en las que hace años que se utiliza el sistema. El difusor de feromona y éster de pera es una buena alternativa para el muestreo de poblaciones. Existen poblaciones resistentes a los insecticidas, pero la resistencia no es un fenómeno extendido por toda la zona.**

La carpocapsa o agusanado de las manzanas y de las peras (*Cydia pomonella* L.) es una de las plagas-clave de los cultivos de manzanas, peras y nueces prácticamente en todas las zonas del mundo donde se cultivan estas frutas. El adulto (**foto 1**) es una mariposa de unos 10 mm de longitud cuyas alas anteriores son de color gris claro con o sin la presencia de bandas transversales más oscuras y con una zona oval más oscura en la punta. Los machos se distinguen fácilmente de las hembras por la presencia de una mancha negra en el centro de la cara ventral del ala anterior (**foto 2**). Esta característica puede utilizarse para distinguirlos en el caso de utilizar trampas cebadas con atrayentes de machos y de hembras, como mencionaremos más adelante. El huevo es blanco en el momento de la puesta y muy difícil de ver a simple vista en campo. La larva pasa por cinco estadios (separados uno del otro por un cambio del tegumento) y, excepto un período de tiempo que varía entre unas horas y un par de días, se encuentra en el interior del fruto, en el que realiza una galería (**foto 3**) que limpia sacando los excrementos, que son visibles desde el exterior.

### Biología

La biología de la carpocapsa, como la de todos los animales de sangre fría, está regulada por la temperatura y por el fotoperíodo (el número

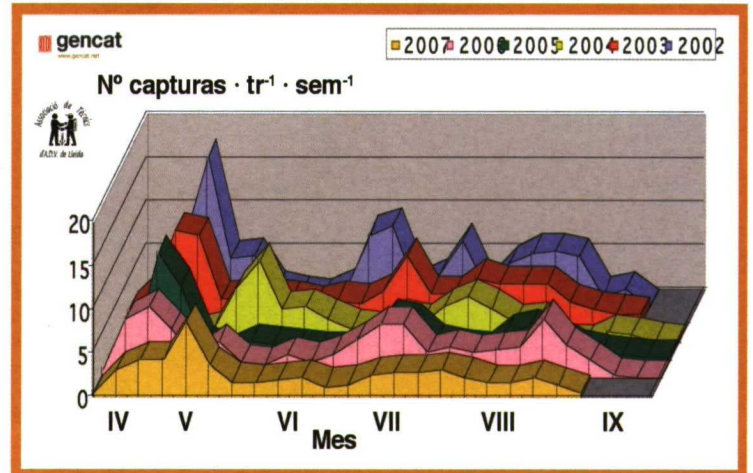




Adulto rayado y liso de carpocapsa.

Figura 1.

Número de machos de carpocapsa capturados por trampa y semana en la red de trampas de feromonas del Servicio de Sanidad Vegetal de la Generalitat de Catalunya y de los técnicos de las Agrupaciones de Defensa Vegetal situada en la subzona media-tardía de la zona frutícola de Lleida.



ro de horas de luz que tiene un día). Pasa el invierno como larva de último estadio en una forma resistente a las bajas temperaturas (diapausa). En España, y en función de la temperatura invernal y primaveral, el vuelo de los adultos puede iniciarse en abril y puede durar hasta finales de junio (figura 1). El número de generaciones que tienen lugar después depende de la temperatura y del fotoperíodo (que está fijado por la latitud). En la zona de Lleida, hay normalmente tres generaciones, lo que implica la existencia de tres vuelos de adultos y tres períodos de ataque de las larvas a los frutos, aunque no todos los años es posible diferenciar con claridad los tres vuelos. La figura 1 muestra las curvas de vuelo de los años 2002 a 2007 de la red de trampas de feromonas del Servicio de Sanidad Vegetal de la Generalitat de Catalunya y de los técnicos de las Agrupaciones de Defensa Vegetal situada en la subzona media-tardía de la zona frutícola de Lleida, obtenida con di-

fusores de feromona convencionales en fincas bajo control químico. En ella se observa la variabilidad existente entre años, tanto en el inicio del primer vuelo (mucho más tardío en 2004) como en la nitidez de los tres picos del vuelo (mucho mayor en 2006).

La figura 2 muestra la curva de vuelo de los adultos de carpocapsa en una parcela con confusión sexual de la zona de Lleida en 2008 hasta finales de agosto, obtenida con difusores de feromona cargados con 10 veces la dosis convencional (10x). Se observa que el número de capturas fue muy bajo hasta el principio de junio, debido al número de días de lluvia que tuvo lugar durante el mes de mayo. Por este motivo, la primera generación de larvas ha sido muy reducida y, en consecuencia, también el segundo vuelo de adultos.

Las trampas cebadas con difusores de feromona + éster de pera son una buena herramienta para la estimación de las curvas de vuelo de los adultos de carpocapsa, pero los umbrales de tolerancia deben ser recalculados

## Muestreo de poblaciones

La estimación de la densidad de población (cantidad de individuos de carpocapsa, larvas o adultos, que hay en el huerto) es fundamental para preparar la estrategia de control. Se puede realizar una estimación de la población que pasa el invierno colocando cartones corrugados en la base de los troncos a partir del mes de julio, para que las larvas se refugien en ellos.

Sin embargo, la precisión de este método es variable y no se utiliza más que con fines experimentales.

La estimación del vuelo de adultos se realiza fundamentalmente mediante la colocación de trampas de feromonas, que atraen a los machos (que son los resultados mostrados en la figura 1). Si se coloca siempre en la misma parcela el mismo modelo de trampa y de difusor de feromona y de la misma manera, los resultados obtenidos son comparables de un año para otro. Hace



Cara ventral del ala anterior de una hembra (izquierda) y de un macho (derecha) de carpocapsa. La mancha negra presente en el ala del macho está señalada por una flecha.

2



Larva de último estadio y galería de carpocapsa en manzana.

unos cuantos años, se descubrió un producto de origen natural, de nombre común éster de pera por ser emitido por las peras, que actúa como atrayente de adultos machos y hembras y que ha alcanzado la fase comercial (se conocen varios más, pero ninguno reúne las características necesarias para su comercialización). Desde hace dos años, se utiliza en huertos comerciales, tanto bajo control químico como bajo confusión sexual. La **figura 3** muestra el número total de machos y de hembras de carpocapsa capturados en trampas de feromonas cebadas con el difusor de feromona 10x y con el difusor combinado de feromona + éster de pera en una parcela bajo confusión sexual. Las trampas cebadas con el difusor de feromona + éster de pera marcaron antes el inicio del vuelo y capturaron un número mayor de adultos. Las diferencias no son tan acusadas, en cambio, en parcelas bajo control químico. El uso de estos difusores combinados es especialmente útil en las parcelas con confusión sexual, donde los difusores de feromona convencionales no capturan adultos y los difusores 10x capturan sólo los machos. El porcentaje máximo de hembras capturadas con los di-

fusores cebados con la feromona + el éster de pera ha sido del 10%.

Hay que tener presente que el hecho de capturar más individuos con un difusor que con otro en un mismo huerto no quiere decir que la población sea más alta. La población es la misma, pero un difusor captura un porcentaje de individuos mayor que el otro. Por este motivo, hay que recalcular los umbrales de tolerancia para los nuevos difusores, trabajo que se está llevando a cabo en la actualidad.

## Control de la plaga

En zonas donde la carpocapsa tiene poblaciones altas, la mejor opción de control es el uso combinado de confusión sexual + granulovirus + insecticida. Como la confusión sexual funciona mejor cuanto mayor es la superficie continua en la que se aplica, puede ser nece-

saria la unión de varios agricultores, en el caso de que la zona esté muy compartimentada. Este enfoque de control de carpocapsa a media y gran escala ha tenido éxito en varias zonas productoras de fruta de pepita, como las de Lleida y de Girona. En la zona frutícola de Lleida, la acción conjunta de la Generalitat de Catalunya (a través del Servicio de Sanidad Vegetal y del IRTA), de las Agrupaciones de Defensa Vegetal y otras organizaciones de agricultores, de empresas y de la Universidad de Lleida ha conducido a la aplicación de esta estrategia en unas 2.000 ha en 2007 y en 2008, con notable éxito, medido tanto en el porcentaje de daños en el momento de cosecha como en la reducción del número de aplicaciones con insecticidas convencionales. En las zonas o parcelas donde las poblaciones no son altas, y dependiendo de los casos, es posible que baste utilizar uno de los métodos para alcanzar un control adecuado.

## El problema de la resistencia a insecticidas

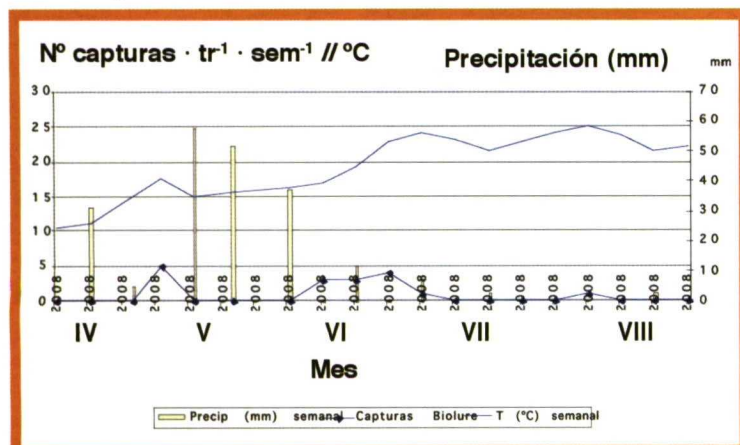
El método de control de carpocapsa más extendido es el uso de insecticidas. Hasta el momento de la revisión del registro de productos fitosanitarios en la Unión Europea, los insecticidas registrados contra carpocapsa han sido muy numerosos. Aunque alguno de ellos (como el metil azinfos, que era el más utilizado) se haya retirado del mercado, aún quedan insecticidas con diferentes modos de acción que posibilitan un buen control de carpocapsa.

La primera cita de reducción de la eficacia de un insecticida contra esta especie fue frente a arseniatos y se remonta a 1928. A partir de entonces, en Europa y Estados Unidos las poblaciones de *C. pomonella* han desarrollado resistencia a productos de diversos grupos químicos, como organofosforados, piretroides, inhibidores de la síntesis de quitina y reguladores del crecimiento. En poblaciones europeas de carpocapsa se ha demostrado que la resistencia se debe a la capacidad de metabolizar los insecticidas que tienen los individuos resistentes. Muy recientemente, han aparecido las primeras citas de poblaciones de insectos resistentes a virus, aunque aún no se han detectado en poblaciones españolas.

En los estudios realizados con poblaciones españolas recogidas en parcelas de manzanos en las que se han detectado problemas de control de carpocapsa, se ha encontrado una general falta de susceptibilidad a diversas materias activas insecticidas, principalmente fren-

Figura 2.

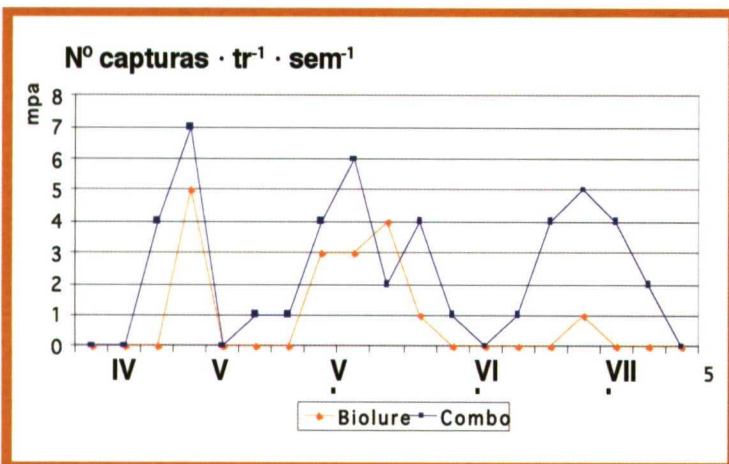
Número de machos de carpocapsa capturados por trampa y semana (Nº capturas), temperatura media semanal (°C) (ambas representadas en el eje de la izquierda) y precipitación media semanal (representada en el eje de la derecha) en una parcela de Lleida bajo confusión sexual en 2008.



El manejo de la resistencia a insecticidas debe ser un componente importante del control de carpocapsa dentro de un programa de protección integrada

Figura 3.

Número de adultos (machos y hembras) de carpocapsa capturados por trampa y semana en 2008 con trampas de feromonas cebadas con difusores de feromona 10x (Biolure) o difusores de feromona + éster de pera (Combo) en una parcela de confusión sexual.



En el caso del difusor de feromona, todos los adultos capturados fueron machos.

te a insecticidas organofosforados. Los resultados de eficacia insecticida en poblaciones de Lleida en 2004 mostraron que estas poblaciones eran resistentes a metil azinfos, fosalone y fenoxycarb, productos utilizados normalmente para el control de esta plaga. Las poblaciones de Lleida, Girona y Zaragoza recogidas en 2005, 2006 y 2007 mostraron baja susceptibilidad a los insecticidas antes mencionados y, además, a diflubenzurón, fosmet, tebufenocida, thiacloprid, flufenoxurón y metoxyfenocida. Varios de estos insecticidas habían sido poco o nada utilizados en las parcelas donde las poblaciones fueron recogidas, lo que puede ser debido a la existencia de resistencia cruzada y a la inmigración de individuos de unas parcelas a otras. Las poblaciones resistentes a metil azinfos fueron susceptibles a otros organofosforados (que sí han mantenido su registro) como etil clorpirifos y metil clorpirifos. Las poblaciones de campo con baja susceptibilidad a insecticidas registraron elevados niveles de actividad enzimática de detoxificación. Las enzimas responsables actúan degradando el sustrato insecticida antes de que éste ejerza su efecto tóxico.

Por el contrario, las poblaciones recogidas en parcelas abandonadas o de agricultura ecológica mostraron una elevada susceptibilidad a los insecticidas mencionados y una baja actividad enzimática. No debe concluirse de estos estudios, por lo tanto, que la resistencia sea un problema muy extendido, ya que las poblaciones de carpocapsa se han recogido de plantaciones con problemas de control; es muy difícil recoger un número suficiente de individuos en parcelas en las que el control de carpocapsa funciona adecuadamente.

En resumen, los problemas de control de carpocapsa pueden deberse a un aumento de la proporción de individuos resistentes, por lo que es imprescindible implementar programas de control integrado con nuevas estrategias, de modo que la cantidad de individuos resistentes se mantenga en cantidades pequeñas y los programas de control mantengan su efectividad en campo. ■

# SOLA

LA MAYOR OFERTA  
EN MÁQUINAS DE  
SIEMBRA DIRECTA

# 32

MODELOS DIFERENTES



DISCO

SUSPENDIDAS Y ARRASTRADAS  
DES DE 2'5 A 6 METROS DE LABOR

REJA



MAQUINARIA AGRÍCOLA SOLÁ, S.L.

Tel. (0034) 93 868 00 60

www.solagrupo.com