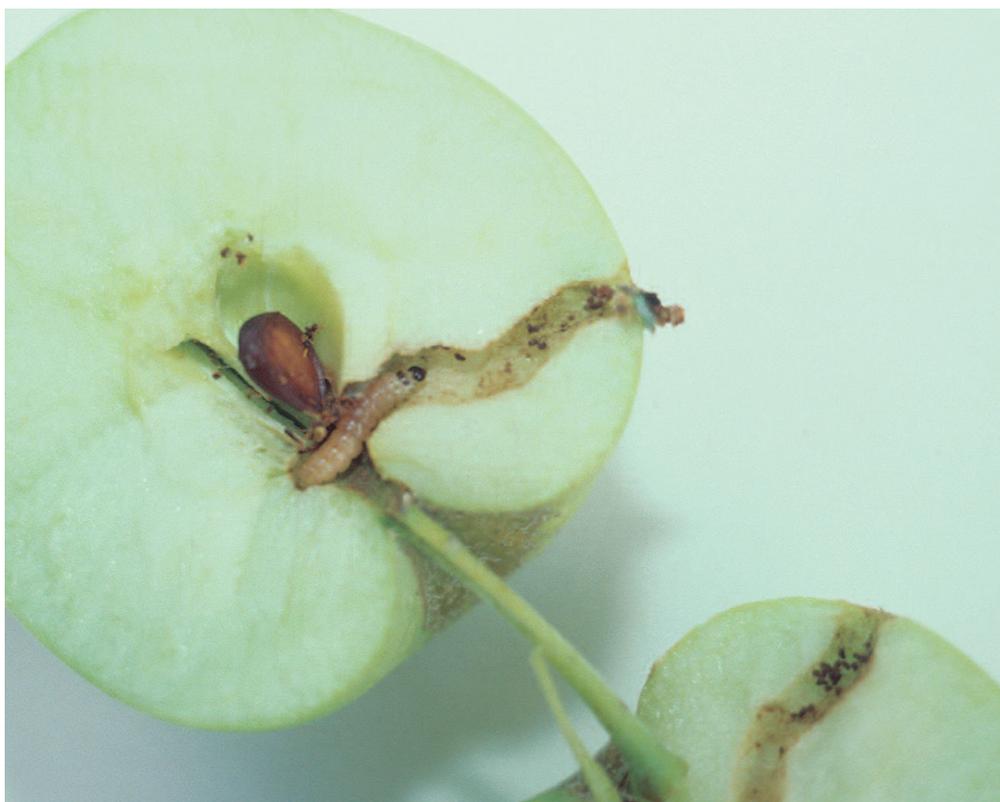


# Influencia del sistema de manejo de las fincas en las capturas de carpocapsa

Seguimiento del vuelo en distintas condiciones de cultivo sobre la variedad Golden

**Dolors Bosch.**  
Centro IRTA de Lleida.

En este ensayo se ha comparado el número total de capturas obtenido utilizando difusores BioLure, cebados con 10 mg de feromona, y difusores Combo durante los años 2009 y 2010 en fincas con las siguientes características: abandonadas, con manejo ecológico, con manejo químico y con manejo químico suplementado con confusión sexual. Además, se han comparado las curvas de vuelo para resaltar las diferencias entre ambos difusores.



**E**l seguimiento del vuelo de *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) es una parte fundamental dentro de un programa de manejo integrado de plagas en manzano. Desde su descubrimiento y posibilidad de síntesis el componente principal de la de la

feromona de carpocapsa, la codlemona (8E, 10E-dodecadien-1-ol) (Roelofs *et al.* 1971), ha sido ampliamente utilizado tanto para el monitoreo de los adultos como para implementar el control de la plaga mediante métodos de confusión sexual. Sin embargo, el seguimiento del vuelo dentro de fin-

cas con confusión sexual mediante difusores con feromona se hizo difícil y en muchos casos conducía a resultados de capturas poco creíbles.

A partir del descubrimiento del éster de las peras (caiomona, (2,4)- decadienoato de etilo) en el año 2001 (Light *et al.* 2001), atractivo tanto para machos como para hembras, se estudió la posibilidad de realizar un seguimiento de vuelo de las mismas, lo que permitiría calcular de mejor forma la densidad de población y el momento de oviposición.

Los resultados en campo de la cairomona no permitieron el seguimiento de vuelo de las hembras debido a la baja cantidad de capturas obtenidas. No obstante, actualmente la utilización de atrayente Combo (Trécé), cebado con 3 mg de éster de las peras y 3 mg de codlemona, está sustituyendo en una gran proporción el uso de la feromona de 10 mg en el seguimiento de la curva de vuelo de carpocapsa en fincas con confusión sexual.

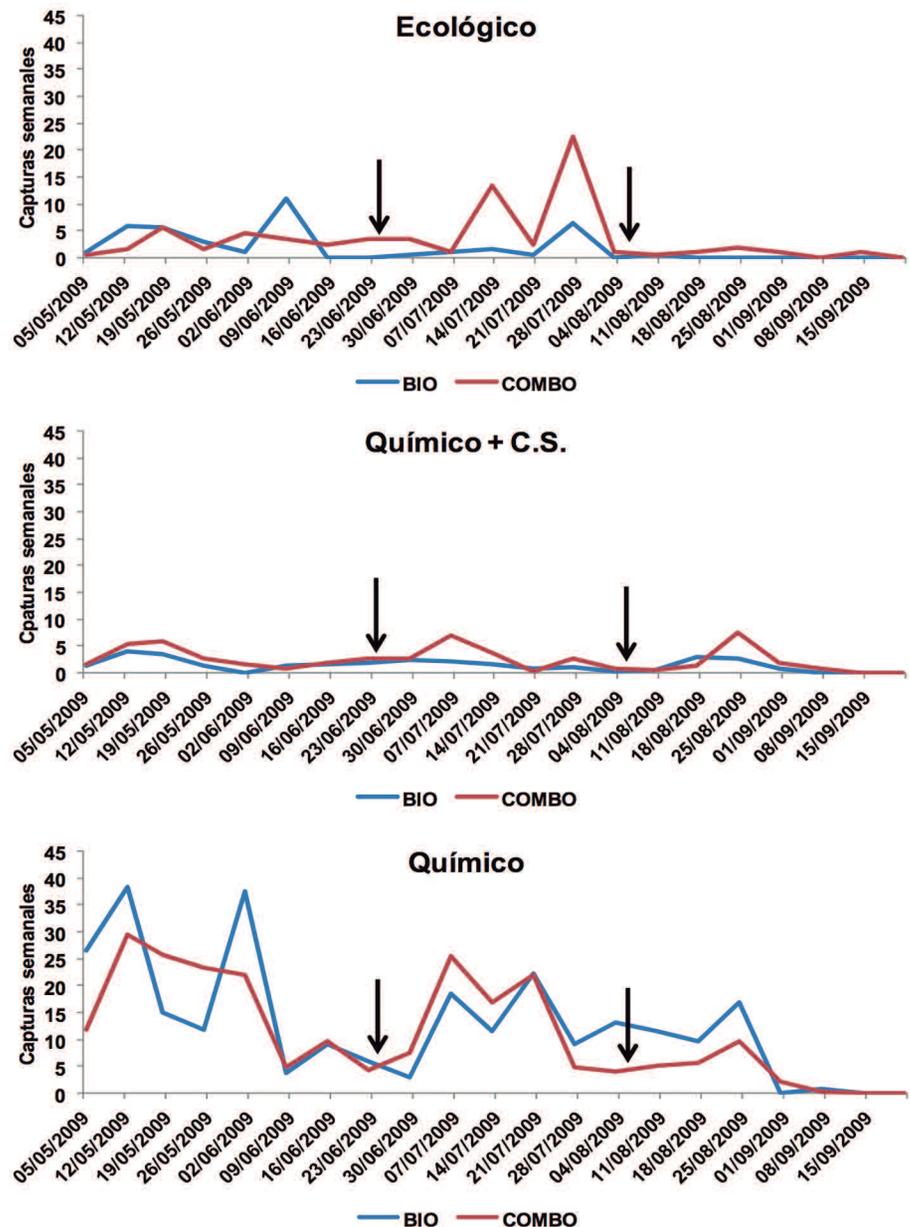
## Material y métodos

Las fincas donde se realizó el seguimiento del vuelo en 2009 fueron: una finca ecológica, dos fincas con tratamientos químicos sin confusión sexual y cinco fincas con tratamientos químicos con confusión sexual; y en el año 2010: dos fincas abandonadas, dos fincas ecológicas, cinco fincas químicas sin confusión sexual y cinco fincas químicas con confusión sexual.

Las fincas ecológicas utilizaban confusión sexual como método de control de carpocapsa además de tratamientos con virus de la granulosis. Las plantaciones eran de manzano, principalmente de la variedad Golden y, en algún caso, con polinizadores de la variedad Granny Smith de forma más o menos abundante.

Se utilizaron trampas Delta blancas con bases pegajosas y se instalaron a una altura de 2 m aproximadamente. Los atrayentes que se utilizaron fueron BioLure CM 10X (Suterra) cebado con 10 mg de (E, E)-8, 10-

**FIG 1.** Capturas semanales de *Cydia pomonella* durante la campaña 2009 obtenidas en trampas Delta con los difusores Combo y BioLure (Bio).

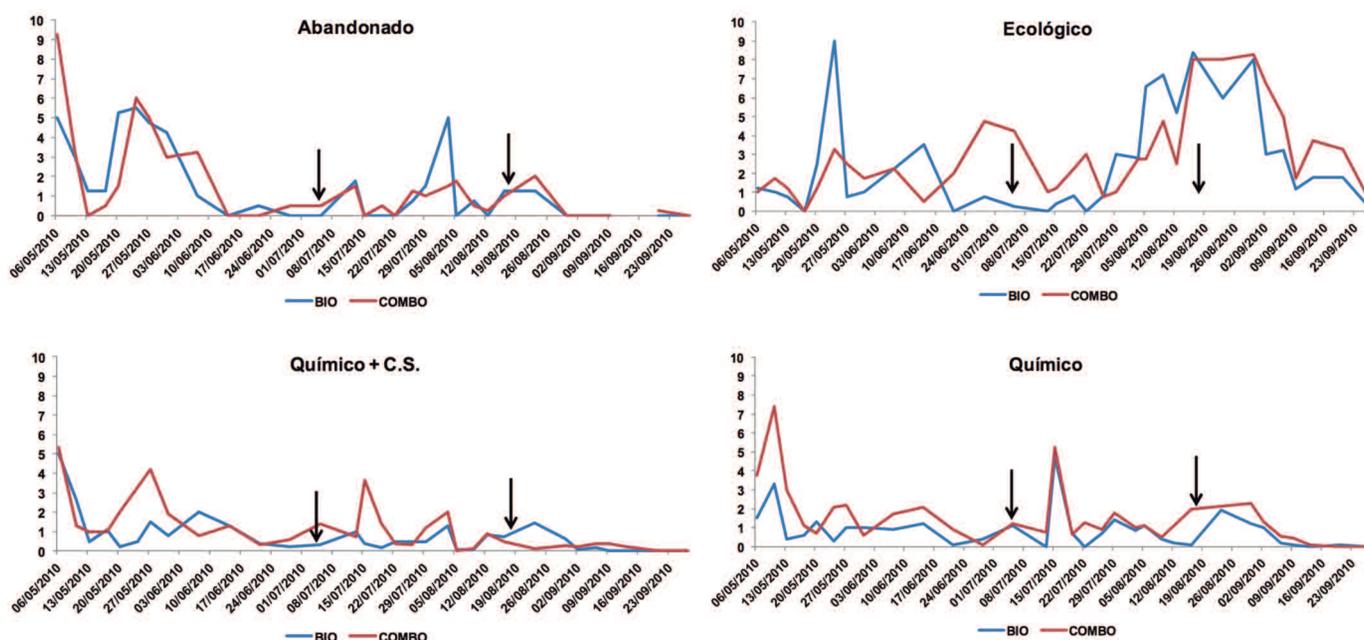


Ensayos realizados en fincas con distinto sistema de manejo: ecológico, químico con confusión sexual de carpocapsa (Químico + C.S.) y químicas sin confusión sexual (Químico). Las flechas señalan el inicio de la segunda y tercera generación.

dodecadien-1-ol [codlemona] y Pherocon 118 CM-DA Combo cebado con una mezcla de 3 mg de codlemona y 3 mg de (2E, 4Z)-2,4- decadienoato de etilo.

Las trampas se leían dos veces por semana y las bases pegajosas se cambiaban con frecuencia para asegurar el mayor número de capturas posibles.

**FIG 2.** Capturas semanales de *Cydia pomonella* durante la campaña 2010 obtenidas en trampas Delta con los difusores Combo y BioLure (Bio).



Ensayos realizados en fincas con distinto sistema de manejo: abandonado, ecológico, químico con confusión sexual de carpocapsa (Químico + C.S.) y químicas sin confusión sexual (Químico). Las flechas señalan el inicio de la segunda y tercera generación.

### Análisis de datos

El análisis estadístico de los datos para determinar la diferencia del número total de capturas entre atrayentes en cada uno de los distintos manejos del cultivo se realizó mediante un análisis de la varianza (Anova) con el programa JPG 8.0.1. (SAS Institute).

### Resultados

Las curvas de vuelo obtenidas en las fincas con el distinto sistema de manejo de plagas durante los años 2009 y 2010 aparecen en la **figura 1** y la **figura 2**.

Durante el año 2009 la cantidad de población de adultos en campo fue muy superior a la del año 2010, principalmente en las fincas con control químico sin confusión.

En las fincas donde el control

químico se combinaba con la confusión sexual los niveles de capturas fueron similares los dos años.

Las curvas de vuelo obtenidas a partir de ambos difusores fueron similares en todos los casos, sin embargo, variaban en función del tipo de manejo de las fincas. En las

parcelas con control químico, los dos años se pudieron distinguir los tres vuelos de adultos, siendo el primer vuelo el que obtuvo el máximo número de adultos, seguido por el segundo vuelo. Esto se cumplió también durante los dos años en las fincas químicas donde se usó confusión sexual, aunque el número de capturas obtenidas resultó mucho más atenuado, principalmente en el año 2009.

En las fincas ecológicas el primer vuelo de adultos no fue el más abundante. Durante el año 2009 la segunda generación fue la que presentó las mayores capturas de adultos mientras que el año 2010 fue la tercera generación la que obtuvo un mayor número de capturas. Esta diferencia con respecto a las fincas químicas puede ser debida al uso de virus de la granulosis ya que según biblio-



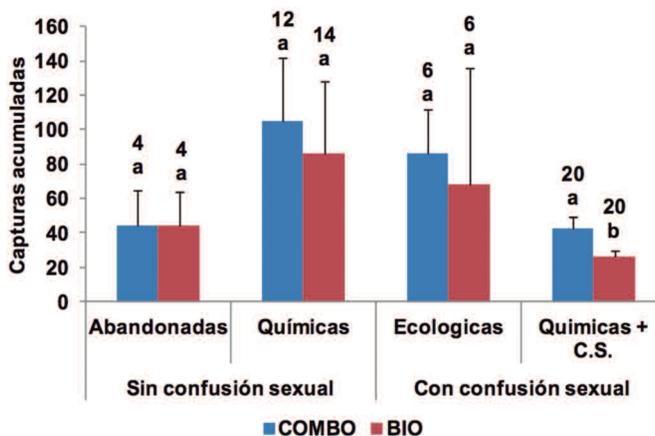
grafía el virus produciría una reducción de la población de larvas diapausantes procedentes tanto de la segunda como de la tercera generación, lo que daría lugar a una primera generación más baja.

En las fincas abandonadas la primera generación resultó la de mayor número de capturas, mientras que la tercera generación fue muy escasa y corta en el tiempo. Esto puede ser debido a que en las fincas abandonadas los frutos son pequeños y, en la mayor parte de los casos, con un nivel de ataque elevado en primera generación, una proporción importante de fruta cae al suelo. En tercera generación el número de frutos disponibles para la plaga es bajo por lo que la migración puede ser elevada. También se debe tener en cuenta que la fenología de carpocapsa en campo no solo depende de factores bióticos como la temperatura y el fotoperiodo (Riedl y Croft, 1978) sino que también depende de factores bióticos como puede ser la disponibilidad de alimento (Riedl, 1983).

El número total de capturas acumuladas con cada uno de los difusores en función del sistema de manejo de la finca aparece en la **figura 3**.

En las fincas químicas donde se utilizaba confusión sexual, el difusor Combo obtuvo un número de capturas significativamente superior al difusor BioLure mientras que en las fincas ecológicas, donde también había confusión sexual, el número de

**FIG 3.** Capturas acumuladas de *Cydia pomonella* en trampas Delta cebadas con difusores Combo y BioLure durante los años 2009 y 2010.



Ensayos realizados en fincas con distinto sistema de manejo: abandonadas, ecológicas, químicas con confusión sexual de carpocapsa (Químicas + C.S.) y químicas sin confusión sexual (Químicas). El número encima de cada columna es el número de trampas. Letras distintas en columnas con un mismo sistema de manejo indican diferencias significativas.

capturas totales también resultó más alto con el difusor Combo aunque las diferencias no fueron significativas.

Los resultados obtenidos en las fincas químicas en confusión son parecidos a los obtenidos por Bosch y Avilla (2005) en fincas de la zona de El Poal (Lleida) donde el difusor Combo atrajo igual o mayor cantidad de adultos que BioLure y también coinciden con los obtenidos por Joshi *et al.* el año 2005, entre otros.

En las fincas donde no se utilizaba confusión sexual no se encontraron diferencias significativas en la cantidad de capturas acumuladas con ambos tipos de difusores a pesar de que numéricamente Combo obtuvo un mayor número de capturas en las químicas. En estas fincas la feromona estándar de seguimiento de vuelo es la de 1 mg, con la que se obtiene un número de capturas generalmente superior a las obtenidas con un difusor de 10 mg.

En ensayos anteriores Bosch y Avilla (2005) obtuvieron un número de capturas significativamente menor con el difusor Combo que con el BioLure en estas condiciones, sin embargo, en distintas zonas productivas de Estados Unidos se utiliza el difusor Combo para el seguimiento de vuelo ya que obtiene unos resultados similares



En las fincas químicas donde se utilizaba confusión sexual, el difusor Combo obtuvo un número de capturas significativamente superior al difusor BioLure mientras que en las fincas ecológicas, donde también había confusión sexual, el número de capturas totales también resultó más alto con el difusor Combo aunque las diferencias no fueron significativas

a los difusores estándar que utilizaban en zonas sin confusión sexual.

Según los resultados en las fincas donde se utilizaban productos químicos la respuesta al difusor Combo parecía ser mayor que en las fincas ecológicas o abandonadas, o bien, la respuesta a la feromona era menor. Los insecticidas pueden producir múltiples efectos en el sistema olfativo de los insectos. Dosis subletales, que pueden ser las que permanecen en campo transcurridos unos días después del tratamiento, pueden disminuir la percepción de la feromona en los machos, lo que implicaría una reducción de la habilidad de respuesta a las hembras

pero también a la feromona de monitoreo.

A efectos prácticos, el difusor Combo capturó, en general, un mayor número de adultos de *Cydia pomonella* a lo largo del vuelo lo que permite pensar en un mejor seguimiento del vuelo. Sin embargo, a la hora de determinar la necesidad de realizar un tratamiento insecticida es necesario tener en cuenta que los umbrales son distintos para cada atrayente.

Trecé Corporation, el distribuidor de Combo, recomienda un umbral de entre 5 y 10 capturas por trampa y semana, y Alston (2006) consideró que la utilización de 5 capturas trampa y semana como umbral de tratamiento hubiera podido reducir los daños que obtuvo en sus ensayos, en los cuales se realizó tratamientos con un umbral de 4 capturas por trampa y semana en trampas cebadas con difusores de 10 mg de feromona. Este umbral, entre 4 y 5 capturas trampa y semana, coincide con el sugerido a partir de resultados del proyecto PlaNet *Cydia* llevado a cabo en la zona de Lleida durante los años 2007 y 2008. ■

## BIBLIOGRAFÍA

**Alston, D.** (2006). Codling moth adult monitoring in mating disrupted apple orchards. Objectives: To compare the effectiveness of three codling moth adult trap lure USA Research Project, Utah State University. Source URL: [utahpests.usu.edu](https://utahpests.usu.edu) (<https://utahpests.usu.edu/IPM/files/uploads/PDFDocs/res06-cm-monitoring.pdf>).

**Bosch, D.; Avilla, J.** (2005). Manejo de fincas en confusión sexual de carpocapsa *Cydia pomonella* (L.) mediante trampas de feromona y de (2E, 4Z)-2,4-decadienoato de etilo. Comunicación en el IV Congreso Nacional de Entomología Aplicada. X Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada. Bragança, 17-21 de Octubre de 2005.

**Joshi, N.K.; Hull, L.A.; Rajotte, E.G.; Krawczyk, G.; Bohnenblust, E.** (2011). Evaluating sex-pheromone- and kairomone-based lures for attracting codling moth adults in mating disruption versus conventionally managed apple orchards in Pennsylvania. *Pest Management Science*, 67: 1332-1337.

**Light, D.M.; Knight, A.L.; Henrick, C.A.; Rajapaska, D.; Lingren, B.; Dickens, J.C.; Reynolds, K.M.; Buttery, R.G.; Merrill, G.; Campbell, B.C.** (2001). A pear derived kairomone with pheromonal potency that attracts male and female codling moth, *Cydia pomonella* (L.). *Naturwissenschaften*, 88: 339-342.

**Riedl, H.; Croft, B.A.** (1978). The effects of photoperiod and effective temperatures on the seasonal phenology of the codling moth (Lepidoptera: Tortricidae). *Canadian Entomologist* 110, 455-470.

**Riedl, H.** (1983). Analysis of codling moth phenology in relation to latitude, climate and food availability pp. 233-252 in Brown VK & Hodek I, Junk (Ed.) *Diapause and life cycle strategies in insects*, The Hague.

**Roelofs, W.L.; Comeau, A.; Hill, A.; Milicevic, G.** (1971). Sex attractant of the codling moth: characterization with electroantennogram technique. *Science*, 174:297-299.

