

Estrategias de control en el nogal de *Cydia pomonella* y *Ectomyelois ceratoniae*

Un cultivo menor para el que existen pocos productos registrados frente a estos lepidópteros

L. Abelló¹, D. Bosch² y N. Aletà¹.

¹ Programa de Fruticultura.

² Programa de de Protección Vegetal Sostenible del IRTA.

En un artículo publicado en *Vida Rural* nº525 se daba a conocer la dinámica de población de estos dos lepidópteros y se establecía cómo realizar un correcto seguimiento, diferenciando según la altura de colocación de la trampa. En esta segunda parte del artículo se pretende aportar una clara diferenciación de adultos, larvas y daños causados por cada uno de ellos. Por otro lado, se analizan los umbrales y los métodos de control disponibles frente a ambas plagas. Todo ello debe permitir diseñar estrategias de control de gestión integrada válidas y aplicables a las distintas condiciones productivas de la Península Ibérica.

El nogal es un frutal de cáscara, un fruto seco, considerado de “uso menor” por la superficie cultivada existente, la producción total y su consumo en España. Esta clasificación repercute en el cultivo en una reducción drástica de sustancias activas autorizadas para combatir las plagas con eficacia y sostenibilidad. Además, el cultivo del nogal es disperso, a lo largo de todo el territorio español lo que dificulta establecer medidas consensuadas para el control de plagas como *Cydia pomone-*

lla (carpocapsa) y *Ectomyelois ceratoniae* (oruga del algarrobo o Ectomyelois) causantes de importantes pérdidas en producción y en el deterioro de la calidad en la postcosecha según normativas UNECE (<https://www.unece.org/trade/agr/standard/dry/ddp-standards.html>).

Umbral de tratamiento

Los estudios realizados hasta ahora sobre el umbral de vuelo que debería marcar los tratamientos han sido realizados en fincas sin CS (confusión sexual) y con



el uso de difusores cebados con feromona. En el caso de la carpocapsa el umbral se establece en 2-3 capturas trampa y semana a partir de conteos semanales establecidos en campo (GIP, 2018). Si nos referimos a las trampas de feromona + kairomonas debemos saber que, dentro de una misma parcela en CS, suelen marcar el inicio de vuelo de carpocapsa antes y, además, el número de adultos capturados es superior (en este caso es la suma de machos y hembras).

En el IRTA de Mas Bové se ha realizado durante cuatro años (2019-2022), en nogales con o sin CS un conteo semanal de los adultos de carpocapsa capturados con el atrayente comercial llamado Combo (cebado con feromona + kairomona), y se han diferenciado las capturas por sexo. Los resultados obtenidos (figura 1) indican que el porcentaje de machos

FIG. 1

Capturas totales de *Cydia pomonella* durante todo el período vegetativo del nogal en dos tipos de parcela con diferente gestión: P1 utilizando confusión sexual e intervención química puntual + atrayente Combo y P2 con gestión química y atrayente estándar en 2020 y 2021 y Combo en 2022.



¿SUMINISTRO DE NUTRIENTES?
NINGÚN PROBLEMA.

Con Patentkali se asegura de que sus cultivos se nutran de manera óptima en cada etapa de crecimiento.

Patentkali®

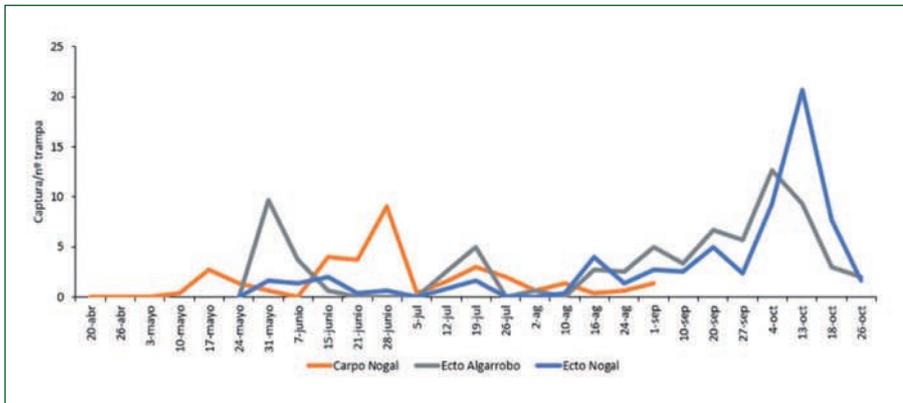
30% K₂O · 10% MgO
44% SO₃

K+S Minerals and Agriculture GmbH
A K+S Company

www.kpluss.com ·    K+S Agrar



FIG. 2 Comparativa de vuelo en adultos para dos cultivos, Nogal en zona con gestión de confusión sexual atrayente Combo para *Cydia pomonella* (línea naranja) y en convencional *Ectomyelois ceratoniae* (línea azul) y para algarrobo sin intervención química *E. ceratoniae* (línea gris), en el IRTA de Mas Bové (Constantí-Tarragona) del año 2021.



corresponde a la mitad de las capturas, 50-60%. Con esta información el umbral de tratamiento comparado con el asignado al de la feromona convencional (que sólo captura machos) sin CS sería el doble, situándose por encima de las cuatro capturas, media por trampa y semana. Aunque estos resultados muestran que el umbral bajo CS (con Combo) es superior al de no CS (con feromona de *C. pomonella*), no se pueden generalizar sin evaluarlos antes en distintas condiciones, ya que Bosch y Avilla (2005) con el mismo lepidóptero en manzano obtuvieron un 80% de machos capturados con feromonas + kairomonas en CS.

Conocer estos resultados para los distintos atrayentes es un trabajo pendiente que por su importancia deberíamos demandar a las empresas suministradoras de estos productos, sobre todo considerando que las concentraciones de los productos pueden variar entre años y marcas comerciales.

El umbral de tolerancia en *Ectomyelois* de momento es desconocido para el cultivo del nogal, aunque está muy extendido dar por supuesto que debe ser superior al de carpocapsa por el mayor ni-

vel poblacional habitualmente presente de *Ectomyelois* dentro de las parcelas. Ante esta escasez de información, realizar un buen seguimiento del vuelo y conocer los antecedentes de esta plaga en la parcela son datos de gran ayuda.

En la zona de Tarragona encontramos dos incrementos llamativos, uno a finales de agosto y el otro entre finales de septiembre e inicio de octubre (figura 2). Estos últimos vuelos deben ser monitorizados con mucho cuidado, leyendo las capturas dos veces por semana hasta dar por finalizada la cosecha. Paralelamente se prestará especial atención al inicio del resquebrajado del ruzno, cuando se alcance el 20-30%, y a la par se observe un incremento sostenido en las capturas; en este momento se habrán alcanzado las condiciones para intervenir con un tratamiento químico. Debemos recordar que al situarnos muy cerca de la cosecha –esta se inicia cuando la dehiscencia del fruto se manifiesta con más de 60% de las nueces con el mesocarpio abierto–, es aconsejable reservar para este momento el uso de insecticidas con plazos de seguridad cortos, que dejen pocos residuos y que se puedan aplicar

con el fruto ya formado. En la situación actual, sólo algunas piretrinas e insecticidas biológicos lo cumplen, lo que dificulta el control.

Tanto si se utiliza una gestión convencional como una calificada de más sostenible en el control de estas plagas, el valor del umbral no es suficiente para marcar la necesidad de un tratamiento químico extra, para ello se precisa que dos niveles de captura semanales consecutivos sean iguales o vayan en aumento y, además, para mayor precisión, en carpocapsa se calcularán los 90 GD desde el máximo de capturas, para predecir el pico de la emergencia de las orugas, que será el mejor momento para tratar.

Diferencias entre estos dos lepidópteros

Los principales rasgos morfológicos que distinguen la mariposa de *Ectomyelois* de la de carpocapsa son una W marcada en las alas anteriores y, generalmente, una mayor envergadura (entre 2 y 3 cm) y una forma triangular y estilizada, siendo *Ectomyelois* un pirálido. Las larvas presentan en *Ectomyelois* dos marcas semicirculares en el segundo segmento torácico (figura 3) y en la zona anal de la pupa se distinguen dos ganchos. En el cuadro I se comparan algunas características diferenciales de los lepidópteros.

Registro de productos fitosanitarios

La situación es un poco diferente para ambas plagas. Mientras que para carpocapsa, gracias a los trabajos realizados en manzano, existe una gama más amplia de productos registrados, en *Ectomyelois* la primera dificultad radica en encontrar posibles productos para aplicar a esta plaga en el registro del MAPA. Como tal no se encuentra referenciada en el Registro de Productos Fitosanitarios y para encontrar algunos de los produc-

FIG. 3 De izquierda a derecha mariposa y larva de *Ectomyelois ceratoniae*, adulto y feromona de *Cydia pomonella*. (Foto: IRTA, Programa de Fruticultura). Para más información <https://idtools.org/id/leps/lepintercept/ceratoniae.html>.



tos aplicables para su control la búsqueda se debe centrar en el nombre vulgar de la plaga, orugeta, o nombres genéricos como lepidóptero, orugas, larvas de insectos. Hemos de tener muy presente que este registro se actualiza con la tendencia de que los nombres genéricos vayan desapareciendo; así en la nueva jerarquía de plagas, enfermedades y malas hierbas del registro de productos fitosanitarios de la página del MAPA (<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro-productos/>) la nueva clasificación de plagas cita ya a esta plaga en la categoría de barreneta de los cítricos, *Apomyelois ceratoniae*, nombre científico

Apomyelois ceratoniae y para la EPPO global database se encuentra bajo el acrónimo Myelce, por tanto a medida que se vaya actualizando el registro la búsqueda sólo será efectiva buscando en esta categoría.

De manera general, una correcta utilización de los productos químicos en el control de cualquier plaga supone utilizar el mismo grupo químico de insecticidas en la misma generación para prevenir resistencias, así un cambio de generación del insecto debería comportar también un cambio en el grupo químico del fitosanitario a utilizar; condicionante difícil de cumplir en la situación actual.

Situación actual del control en España

Con unas 15.000 hectáreas estimadas de cultivo en España, según el MAPA sólo unas 12.000 ha, el nogal queda clasificado como cultivo menor. Esta situación lleva a que las empresas no muestren un especial interés a la hora de registrar nuevos productos específicos en estas especies. Sin embargo, en el caso de la carpocapsa la buena respuesta en el control de esta plaga obtenida con la CS, desarrollada para el manzano, y ya registrada para el nogal permite un cierto margen de optimismo dado que se está en la línea de utilizar menos pro-

CUADRO I. PRINCIPALES DIFERENCIAS EN LAS DOS PLAGAS PRIORITARIAS PARA EL CULTIVO DEL NOGAL.

<i>Cydia pomonella</i>	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>
Fase: adultos	
Línea grisácea a lo largo del ala, con o sin rayas más oscuras Mancha oscura al final del ala Forma de la mariposa triangular tipo delta	Marca característica de W en las alas anteriores Coloración del abdomen con rayas grisáceas Forma de la mariposa triangular alargada y estilizada, es un pirálido
Seguimiento y control	
Las mariposas suelen verse enteras, en los fondos engomados de la trampa. Los machos presentan una mancha negra en el interior del ala más interna.	Las mariposas suelen estar menos enteras e impregnadas del pegamento de la base engomada.
Fase: larva y pupal	
Baja a pupar al suelo.	Los rasgos morfológicos que la distinguen son dos marcas semicirculares en el segundo segmento torácico de las larvas y dos ganchos en la zona anal de la pupa. Generalmente pupa dentro de la nuez.
Daños	
La entrada de la larva en la nuez provoca: 1ª generación: caída de frutos recién cuajados, 2ª generación o posteriores: alas del grano comidas. Afección visible en el fruto sobre el mesocarpio (se observan las heces)	2ª y 3ª generación: Las larvas se alimentan vorazmente del grano. No se observan heces externamente. Las larvas no perforan el mesocarpio, precisan de un punto de entrada.

ductos químicos tan preconizada por Europa.

Actualmente, la gran problemática radica en el control de *Ectomyelois* cuya máxima presencia en parcela se da al inicio de la maduración del fruto, momento en el que las orugas encuentran una gran facilidad para penetrar en la nuez ya en etapa dehiscente. El límite de daños causados por insectos en nueces en cáscara no puede superar el 3% en la categoría extra, siendo la tolerancia en infestación viva del 0% para cualquiera de las categorías (UNECE, 2019). Como agravantes destacaremos que los tratamientos deben hacerse cerca de la cosecha y, muy a menudo, las orugas de *Ectomyelois* son confundidas con las de carpocapsa, lo que lleva erróneamente a considerar que la CS de esta plaga no funciona.

La necesidad de lograr un sistema de control de *Ectomyelois* alternativo al de los insecticidas es de gran importancia para el futuro de las plantaciones de nogal. Hablando en positivo, actualmente ya se dispone de sustancias capaces de inducir la CS en este lepidóptero, aunque falta todavía resolver los últimos flecos para su utilización definitiva en plantación. Es indiscutible que *Ectomyelois* es una plaga de campo, pero que pervive en el almacén, lo que supone que la destrucción de los potenciales reservorios de esta plaga tanto en campo, frutos caídos o viejos nogales localizados en los márgenes, como en las zonas de almacenaje y producciones de años anteriores, será una manera directa, no desdeñable, de reducir las poblaciones de estos insectos.

Medidas adicionales

Para mejorar el control de carpocapsa, se puede también interceptar el descenso de las orugas de la tercera generación por el tronco, para invernar en el suelo, colocando cartones corrugados en la



Plantación de nogal variedad Chandler en la que se está realizando la formación en eje libre.



Actualmente, la gran problemática radica en el control de Ectomyelois cuya máxima presencia en la parcela se da al inicio de la maduración del fruto, momento en que las orugas encuentran una gran facilidad para penetrar en la nuez.

base de los árboles. Cuando pupen los insectos se retirarán los cartones y se destruirán.

Monitorizar de manera independiente cada zona considerada homogénea permitirá aplicar los tratamientos por zonas y así tratar cada zona por la presencia del insecto en ella, evitando los trata-

mientos generalizados a toda la explotación.

Planificar bien la distribución de trampas y mantener pautas similares anualmente, permitirá conocer la dinámica poblacional de nuestra explotación.

Cuando se observa un incremento poblacional es recomendable realizar lecturas de las trampas dos veces por semana, así se podrá posicionar mejor el pico máximo de vuelo y se conseguirá una mayor precisión en el posicionamiento de la intervención/tratamiento.

Siempre que no suponga un problema para la gestión de la finca se puede favorecer la presencia de depredadores insectívoros como murciélagos con hábitos nocturnos y carboñeros de hábitos diurnos, que en el control de otros lepidópteros han demostrado muy buenos resultados. ■

BIBLIOGRAFÍA

Aletà, N., Abelló, L., Verhaeghe, A. 2018. Enfermedades y plagas emergentes en nogal. Fruticultura, especial frutos secos: 60-69

Martín, A., Arribas, G., Barrios, G. 2019. Guía de gestión Integrada de Plagas del nogal. MAPA.109pp.

Viñas, L. 2011. Seguiment i control de la Carpocapsa (*Cydia pomonella*) en producció ecològica. Fitxa tècnica 44. DARP: 8pp

Angeli, G.; Rizzi, C. 2013. Nuove strategie di difesa dalla carpocapsa del melo. L'Informatore Agrario, n° 13: 39-42.

Basirat, M.; Mehmejad, M.R. 2005. The study of lower threshold temperature and thermal constant for two insect pests of stored nuts *Plodia interpunctella* (Lep.: Pyralidae) and *Apomyelois ceratoniae* (Lep.: Pyralidae). Journal of the Entomological Society of Iran, 24: 19-33.

Bosch, D.; Rodríguez, M.; Avilla, J. 2008. Biología y control de carpocapsa mediante el uso de estrategias combinadas. Vida Rural, n° 275:36-39.

Estudillos, G. 2006. Control de carpocapsa (*Cydia pomonella* (L.)) i *Ectomyelois ceratoniae* Zeller en noguer. Proyecto Final de Carrera. Universitat de Lleida.

Gugliuzzo, A.; Mazzeo, G.; Mansour, R.; Tropea Garzia, G. Carob pests in the Mediterranean region: bio-ecology, natural enemies and management options. Phytoparasitica, <https://doi.org/10.1007/s12600-019-00766-7>.

Nay, J.E.; Perring, T.M. 2006. Effect of fruit moisture content on mortality, development, and fitness of the carob moth (Lepidoptera: Pyralidae). Environmental Entomology, 35: 237-244.

Wamer, R.L. 1988. Contributions to the biology and the management of the carob moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) in 'Deglet Noor' date gardens in the Coachella Valley of California (260 pp). PhD thesis, University of California, Riverside, California, USA.