La conservación de los enemigos naturales autóctonos
como estrategia clave para el control de la psila en huertos de peral

La psila del peral, *Cacopsylla pyri*, es la principal plaga de los cultivos de pera en España. En la actualidad, el control de la psila se realiza mediante el uso intensivo de insecticidas. El presente trabajo muestra el potencial de los enemigos naturales autóctonos y la optimización del manejo de insecticidas para mejorar la eficacia del control de plagas en este cultivo.

Juan Antonio Sánchez*, Elena López Gallego, Michelangelo La Spina, Aline Carrasco Ortiz, Mari Carmen Ortín Angulo, Helena Ibáñez Martínez, María José Ramírez Soria
Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA)
Laboratorio de Control Biológico y Servicios Ecosistémicos
*e-mail: juana.sanchez23@carm.es

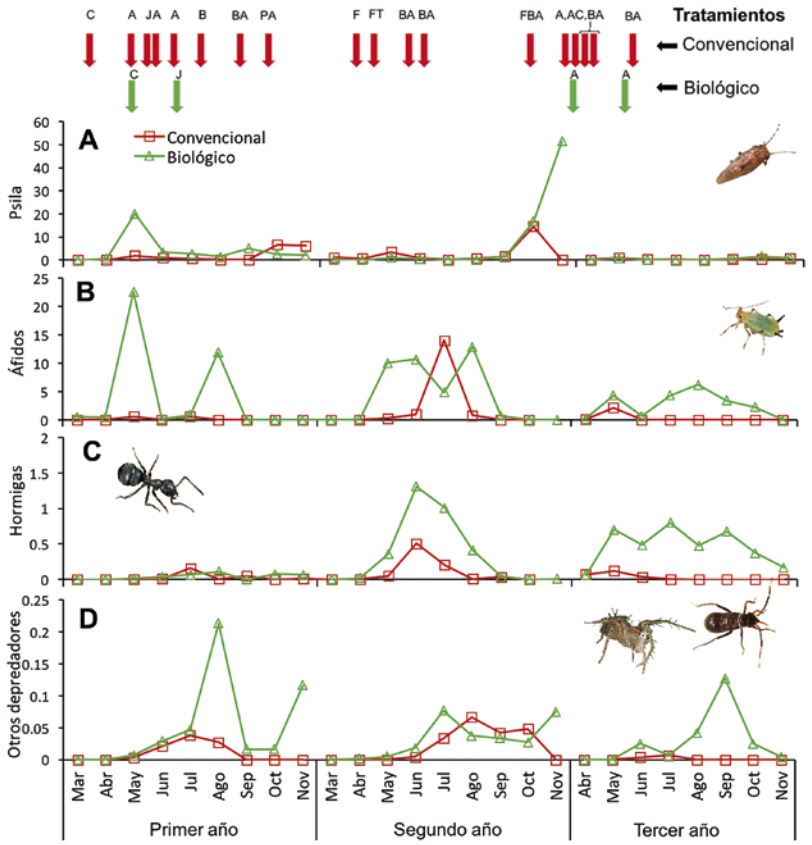
Importancia y problemática del cultivo de la pera

La pera es uno de los cultivos frutales más importantes de la Unión Europea. España es el tercer productor de la UE, con una superficie de 21.329 ha y una producción anual de 332.319 toneladas (MAPA, 2018). Las principales provincias productoras son Lleida, La Rioja y Zaragoza, donde se cultivan principalmente las variedades Limonera y Blanquilla. La Región de Murcia representa tan solo el 5,7% de la superficie nacional, pero destaca por aglutinar el 56,72% (22.365 t) de la producción de la variedad Ercolini. La psila del peral, *Cacopsylla pyri*, es en la actualidad la principal plaga de los perales europeos. Este insecto se alimenta del floema de los árboles y es transmisor de varios patógenos (García-Chapa *et al.* 2005; Camerota *et al.* 2012). Además, las ninfas de psila excretan gran cantidad de melaza sobre la que se desarrollan hongos saprófitos, lo que da lugar a la formación de negrilla en los frutos. Hasta la década de los sesenta la psila estaba considerada como una plaga secundaria del peral, siendo a partir de principios de los ochenta cuando empieza a convertirse en una plaga principal (Civolani, 2012). Desde fechas recientes, el problema de la psila se asoció con el uso intensivo de insecticidas. Los productos químicos de amplio espectro de acción merman en gran medida las poblaciones de enemigos naturales, lo que da lugar a explosiones demográficas de la psila al desaparecer los factores naturales de regulación (Solomon *et al.* 2000). La situación se complica adicionalmente por la elevada capacidad de adaptación y desarrollo de resistencias de la especie (Buès *et al.*, 1994; 2003). A pesar de las experiencias que desaconsejan el uso irracional de insecticidas, el control de la psila se sigue realizando mediante el empleo intensivo de los mismos. En la actualidad, las dificultades para controlar la psila, junto con las restricciones en el uso de productos químicos y la actitud negativa de la opinión pública hacia los plaguicidas, hacen que se esté considerando al control biológico como la mejor opción para el control de esta plaga.

Los huertos de peral son hábitats relativamente permanentes que albergan una gran abundancia y diversidad de enemigos naturales (Solomon *et al.*, 2000). Varios grupos de enemigos naturales como chinches depredadores (antocóridos y míridos), arañas y hormigas han sido citados como claves para la regulación de las poblaciones de psila (Artigues *et al.*, 1996; Sanchez & Ortín-Angulo, 2012; Sanchez *et al.*, 2010; 2019; 2020a; 2020b; Van der Blom 1986). Sin embargo, la importancia de los diferentes grupos parece variar entre regiones. Por ejemplo, mientras que los antocóridos destacan en la Europa templada, los míridos depredadores tienen una mayor relevancia en la zona mediterránea (Artigues *et al.*, 1996; Sigsgaard *et al.*, 2006; Sanchez and Ortín-Angulo, 2012; Sanchez *et al.*, 2019). Por otro lado, el efecto de la hormigas sobre la dinámica de poblaciones de la psila ha sido puesta de manifiesto muy recientemente (Sanchez *et al.*, 2019; 2020a; 2020b).

Las dificultades para el control de la psila en la comarca del altiplano de la Región de Murcia motivaron el inicio de los trabajos de investigación para determinar las especies de enemigos naturales autóctonos clave, así como su potencial para regular las poblaciones de la psila. Estos trabajos se han llevado a cabo en huertos comerciales de peral situados en Jumilla (Murcia) desde 2007 hasta la actualidad.

Figura 1
Dinámica poblacional de los grupos de artrópodos clave en los huertos de peral convencionales y biológicos en transición a lo largo de tres años. (A) Número de psilas (adultos+ninfas) por brote; (B) número de áfidos por brote; (C) número de hormigas por brote; (D) total de otros depredadores (arañas y *P. gallicus*) por brote. Las flechas de la parte superior indican los momentos en los que se realizaron tratamientos y las letras los productos: A (aceite parafínico); B (abamectina), C (caolín), J (jabón potásico), F (fenoxycarb), P (cipermetrina).



Transición del control químico convencional al biológico

Los huertos de peral convencionales están sometidos a un intenso calendario de tratamientos con productos de amplio espectro de acción **(Figura 1)**, lo

Figura 2
Abundancia relativa de los principales grupos de enemigos naturales en huertos de peral biológicos del altiplano de Murcia.

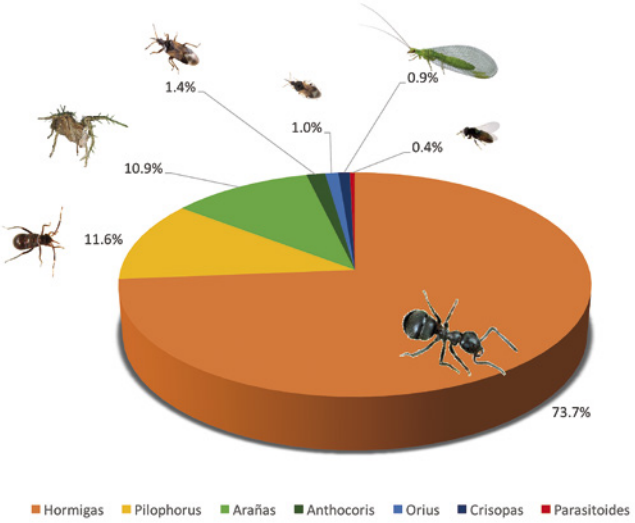
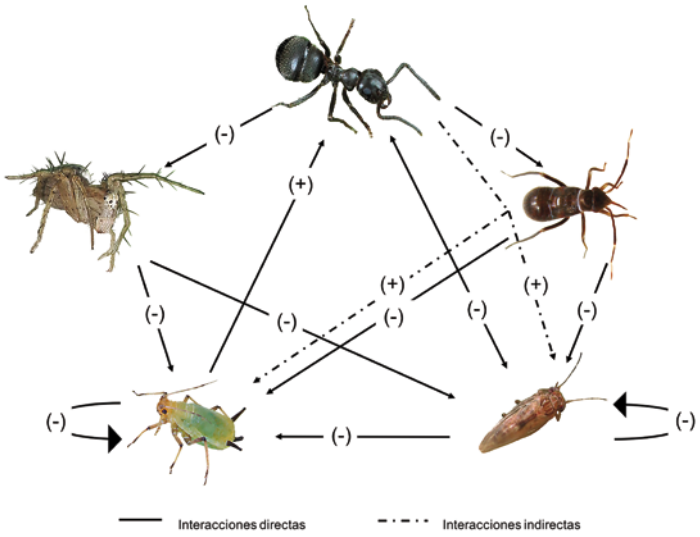


Figura 3
Interacciones entre los principales grupos de artrópodos en huertos de peral del altiplano de Murcia (Adaptado de Sanchez *et al.* 2019).



que reduce enormemente las poblaciones de enemigos naturales. Para determinar el potencial de los enemigos naturales que se asocian de manera natural a los huertos de peral, se muestrearon huertos convencionales donde se evitó el uso de insecticidas; cuando estos fueron necesarios, se utilizaron productos con baja toxicidad **(Figura 1)**. La dinámica de plagas y enemigos naturales en estos huertos "biológicos" se comparó con la de otros "convencionales" donde se realizaron entre 6 y 9 tratamientos por campaña, generalmente con productos de amplio espectro **(Figura 1)**.

De los resultados de estos trabajos concluimos que en los dos primeros años de transición los huertos biológicos registran picos altos de densidad de psila, mientras que a partir del tercer año su abundancia empieza a ser similar o más baja en los huertos biológicos que en los convencionales **(Figura 1A)**. Además, los áfidos (principalmente, *Aphis gossypii* y *Aphis spiraecola*) suelen ser más abundantes en los huertos biológicos que en los convencionales **(Figura 1B)**; aunque, por lo general, estos no representan un problema para los perales del altiplano de Murcia. En cuanto a los enemigos naturales, cabe resaltar la baja densidad de hormigas en los huertos convencionales, así como en las primeras fases de la transición en los huertos biológicos **(Figura 1C)**. La abundancia de otros depredadores, como arañas o chinches, es por lo general más baja en los huertos convencionales que en los biológicos **(Figura 1D)**.

Especies clave en los huertos de peral

En los trabajos realizados a lo largo de estos años, se ha puesto de manifiesto que los grupos de artrópodos clave en los huertos de peral del altiplano de Murcia son la psila, áfidos, hormigas, arañas y míridos depredadores (Sanchez y Ortin-Angulo, 2012; Sanchez *et al.*, 2010; 2019; 2020a; 2020b). Otros grupos de enemigos naturales, como antocóridos, crisópidos y parasitoides de ninfas de psila son muy poco abundantes **(Figura 2)**. Las hormigas representan alrededor de las tres cuartas partes de los enemigos naturales que se encuentran en el dosel del peral, siendo *Lasius grandis* la especie de hormiga dominante (>90%). Las arañas son el grupo más diverso, habiéndose encontrado más de 50 géneros pertenecientes a 13 familias diferentes (De Pedro *et al.* 2020); no obstante, éstas representan tan solo el 10% de los enemigos naturales. En cuanto a los chinches depredadores, el mírido *Pilophorus gallicus* es la especie más abundante y los antocóridos son escasos **(Figura 2)**. La estructura y dinámica de la comunidad de artrópodos del peral está determinada por las hormigas, principalmente *L. grandis*, y sus interacciones con la psila y áfidos **(Figura 3)** (Sanchez *et al.* 2019). *Lasius grandis* se alimenta de la melaza producida por ambos homópteros, pero las relaciones que ésta establece con psila y áfidos son diferentes. Por un lado, la relación hormiga-áfidos es totalmente mutualista: *L. grandis* se alimenta de la melaza producida por los áfidos y, en contrapartida, protege a sus colonias frente a la acción de sus enemigos naturales. En cambio, la relación hormiga-psila oscila entre el mutualismo y la explotación: por un lado *L. grandis* se alimenta de la melaza producida por las ninfas, y por otro, depreda sobre huevos y adultos de psila (Sanchez *et al.* 2019). De acuerdo con estas aseveraciones, en huertos de peral en transición se ha observado que la actividad de las hormigas está estrechamente ligada con la abundancia de pulgones, mientras que la abundancia de psila disminuye con el paso de los años, a medida que aumenta la actividad de las hormigas en el dosel del peral. En ensayos de laboratorio, se ha observado que arañas y *P. gallicus* depredan sobre psilas y áfidos, pero su cuantificación en campo no ha sido posible hasta la fecha. Es de esperar que su contribución a la regulación de las poblaciones de fitófagos dependa en gran medida de su interacción con las hormigas **(Figura 3)**.

Optimización del uso de insecticidas en peral y estrategias de manejo

La optimización del control de plagas en los huertos de peral pasa por hacer un buen manejo de productos fitosanitarios, de manera que las aplicaciones no interfieran con el establecimiento y la supervivencia de los enemigos naturales en el cultivo. Para determinar el papel de las hormigas en el control de la psila, así como el impacto sobre la incidencia de negrilla en frutos, se llevaron a cabo experimentos de exclusión de hormigas con diferentes intensidades de tratamientos químicos en huertos de peral. Estos ensayos pusieron de manifiesto que la abundancia de psila y la incidencia de negrilla en fruto eran más altas cuando las hormigas eran excluidas (Sanchez *et al.*, 2020a; 2020b). En ausencia de hormigas, la incidencia de negrilla en frutos aumentó progresivamente a medida que se redujo la intensidad de tratamientos. En contraste, en presencia de hormigas, no se encontraron diferencias significativas entre las parcelas con el menor número de tratamientos (dos aplicaciones con aceite de parafina) y aquellas con la intensidad de tratamientos más alta (seis aplicaciones de abamectina combinada con aceite de parafina). Además, se obtuvieron peores resultados con seis que con tres aplicaciones de abamectina combinada con aceite de parafina, lo que posiblemente fue debido a la reducción del número de hormigas en el dosel de los árboles. Por todo ello, la conservación de los enemigos naturales mediante la reducción del número de tratamientos químicos y el uso de productos con baja toxicidad se presenta como la estrategia más adecuada para el control de la psila en los huertos de peral.

Agradecimientos

A Antonio García (La TierricaBio) y Pepe Verdú por poner a nuestra disposición sus huertos de peral para realizar los trabajos, y a María Ángeles Acosta de la DOP pera de Jumilla por la asistencia técnica. Las investigaciones han sido financiadas por los proyectos "Estrategias para el desarrollo de programas de control biológico en la pera de Jumilla" (Consejería de Educación y Cultura, Región de Murcia), "Estrategias fitosanitarias para la agricultura limpia: pera de Jumilla" (Consejería de Universidades, Empresa e Investigación, Región de Murcia), INIA (RTA2010-00061-00-00) y Proyecto FEDER 1420-19 (Programa Operativo FEDER de Murcia 2014-2020. Cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional).

Referencias

Queda a disposición de lector interesado en el correo electrónico: redaccion@editorialagricola.com