

El control biológico de *Cacopsylla pyri* (Homoptera: Psyllidae) en los cultivos de pera del Noreste de la Región de Murcia, España

J. A. SÁNCHEZ, M. A. ACOSTA, M. C. ORTÍN, E. LÓPEZ, N. I. TRANCÓN, N. Z. CRUZ

El peral es uno de los cultivos mayoritarios en la Comarca del Altiplano de la Región de Murcia donde representa el 25% (1.156 ha) de la superficie dedicada a frutales no cítricos. En el término municipal de Jumilla la pera goza además de la etiqueta de "Denominación de Origen". La psylla del peral (*Cacopsylla pyri*) es la principal plaga del cultivo fundamentalmente por la producción de melaza y la formación de negrilla que provoca una disminución de la capacidad fotosintética de la planta y la depreciación de los frutos. En la actualidad la regulación de las poblaciones de la psila del peral se realiza mediante insecticidas, habiéndose incrementado en los últimos años la dificultad para su control. El objetivo de este trabajo era el de investigar las posibilidades para el desarrollo de un programa de control de plagas basado en el manejo de los enemigos naturales autóctonos. *Pilophorus gallicus* fue la especie de enemigo natural con mayor impacto sobre la regulación de las poblaciones de psila. La abundancia de otros enemigos naturales de la psila como *Anthocoris nemoralis* fue muy baja y disminuyó con el paso de los años. En la parcela experimental más evolucionada, en el tercer año de los trabajos los niveles de psila fueron similares a la parcela de referencia con control químico durante la mayor parte del año, siendo las poblaciones del otoño notablemente más bajas en la parcela experimental que en la control. En ambas parcelas la incidencia de negrilla en la cosecha fue casi nula. Existen buenas posibilidades para el control biológico de la psila basado en el manejo y conservación de *P. gallicus* y de otros enemigos naturales autóctonos.

J. A. SÁNCHEZ, M. C. ORTÍN, E. LÓPEZ, N. I. TRANCÓN. Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA). C/ Mayor, 1. La Alberca, 30150 Murcia. Tf. + 34 968 36 2787, Fax. + 34 968 366792. E-mail: Juana.sanchez23@carm.es
M. A. ACOSTA. Denominación de Origen Pera de Jumilla. C/ América, 1- Bajo, Apto. 350. Jumilla, 30520 Murcia.
N. Z. CRUZ. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Apto. 1, San José de las Lajas, La Habana 32700 Cuba.

Palabras clave: *Pyrus communis*, Psila del peral, míridos, antocoridos.

INTRODUCCIÓN

El peral (*Pyrus communis* L.) es uno de los cultivos mayoritarios en la Comarca del Altiplano de la Región de Murcia donde representa el 25% (1.156 ha) de la superficie dedicada a frutales no cítricos (Estadística Agraria de la Consejería de Agricultura y Agua, 2007, <http://www.carm.es/>). En el término municipal de Jumilla la pera goza de la etiqueta de "Denominación de Origen"

en reconocimiento a la calidad intrínseca de la pera Ercolini producida en esta zona (<http://www.peradejumilla.com>). La mayor parte de la producción de pera Ercolini de la Región de Murcia se concentra en el término de Jumilla, con una producción de unas 22.000 t anuales que suponen el 48% de la producción de pera Ercolini en España y el 24% de esta variedad en Europa (<http://www.peradejumilla.com>). La pera es un cultivo de especial relevancia socioeco-

nómica en la comarca del Noreste por tratarse de explotaciones unifamiliares; en la actualidad la Denominación de Origen agrupa a 99 agricultores con una superficie de cultivo de 400 ha.

La psila del peral [*Cacopsylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae)] (Figura 1) es la



Figura 1. Adulto de psila

principal plaga de los perales del noreste de Murcia, así como de otras zonas productoras de España (ARTIGUES *et al.*, 1996; VILAJELIU, 1989; VILAJELIU *et al.*, 1998), y de la mayor parte de las zonas productoras de Europa (ERLER, 2004; HODKINSON, 1984; RIEUX *et al.*, 1992; SILVA *et al.*, 2005; STAMENKOVIC *et al.*, 2001). La psila provoca tanto daños directos, por la extracción de savia de los meristemos, como indirectos por la producción de melaza (Figura 2) y la transmisión de micoplasmas (AVINENT *et al.*, 1997; ERLER, 2004). La melaza producida por las ninfas se acumula en las hojas, reduciendo la capacidad fotosintética de la planta, y en los frutos donde viene colonizada por hongos saprófitos que dan lugar a la formación de la negrilla. El control de la psila en los perales del noreste de Murcia se realiza en la actualidad mediante la aplicación de insecticidas, habiéndose observado en los últimos años una dificultad creciente para el control de la plaga que podría ser un



Figura 2. Melaza producida por la psila del peral

indicio de la aparición de resistencias por el uso reiterado de materias activas. En otras zonas productoras se ha observado la aparición de altas tasas de resistencia frente a compuestos de diferentes familias y formas de actuación como organofosforados o piretroides (BERRADA *et al.*, 1994; BUES *et al.*, 2003; BUES *et al.*, 1999). En España se ha observado también una dificultad creciente para el control de la psila debido la aparición de resistencias y al elevado potencial biótico de la especie (VILAJELIU *et al.*, 1998).

El control biológico es una estrategia alternativa para el control de plagas, empleada con éxito en casos en los que la dificultad en el control de las plagas con medios químicos comprometía la viabilidad de los cultivos (SÁNCHEZ y LACASA, 2006). Los trabajos de investigación que se vienen realizando sin interrupciones desde principios del año 2007 en el Laboratorio de Control Biológico del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA), tienen como objetivo el desarrollo de un programa de control de plagas en los cultivos de pera del noreste de la Región de Murcia basado en el manejo de los enemigos naturales autóctonos. En este artículo exponemos los principales resultados obtenidos en los trabajos realizados desde el inicio de 2007 hasta finales de 2009.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de los trabajos se seleccionaron dos parcelas experimentales de aproximadamente 1 ha, localizadas en la parte externa de dos campos de perales comerciales de 4,2 ha ("El Sabinar") y 5,9 ha ("El Ventorrillo", Paraje de la Tinajica), situados en la Cañada del Judío (término municipal de Jumilla, Murcia). La parcela experimental "El Sabinar" estaba formada por 10 filas de 200 árboles cada una y la de "El Ventorrillo" por 10 filas de 176 árboles. En cada uno de los campos comerciales se delimitó, además, una parcela de características similares a la parcela experimental que sir-

vió como control. En las parcelas experimentales no se realizó ningún tipo de tratamiento insecticida contra psila en todo el tiempo que duraron las experiencias. En la parcela experimental "El Sabinar" se aplicó aceite de verano 83% (Luqsol-98, Lerida Unión Química S.A. y Ultra-citrus oil, Agrichem S.A.) para el control del piojo de San José [*Quadraspidiotus perniciosus* (Comstock)] el 10/03/2009. En la parcela experimental "El Sabinar" fue necesaria la aplicación de oleato potásico (Tratamientos Ecológicos S.A.), para el lavado de la melaza acumulada en frutos el 12/07/2007; en la parcela experimental "El Ventorrillo" se aplicó oleato potásico el 23/02/2008, 2/03/2008, 24/05/2008, 29/06/2008, 25/05/2009 y el 4/06/2009. En las parcelas control que sirvieron de referencia comparativa se realizó un control químico convencional para la psila, con el empleo de los siguientes materias activas: caolín 95%, abamectina 1,8%, aceite de verano 72%, aceite parafínico 81%, ciflutrín 5%, cipermetrín 10%, deltametrín 2,5%, difenoconazol 25%, fenoxicarb 25%, fosetil-Al 80%, imidacloprid 48%, jabón potásico, lambda cihalotrín 10%, nonilfenol polietilenglicol eter 20%, polisulfuro de cal 18,5%; con una media de 7 tratamientos por año, la mayoría de ellos entre principios de marzo y mediados de julio, y de 2 materias activas por tratamiento.

Los muestreos en las parcelas se realizaron periódicamente, por lo general con frecuencia semanal, desde principios de marzo hasta finales de julio y cada dos semanas durante el resto del año. En cada fecha de muestreo y en cada una de las parcelas, se tomaron 3 muestras independientes de 20 brotes de aproximadamente 20 cm de longitud distribuidas al azar en toda la parcela. Cada uno de los brotes se colocó individualmente en bolsas de plástico cerradas herméticamente. También se realizó un muestreo mediante el golpeo de ramas sobre embudos de 30 cm de diámetro que disponían de un recipiente en el extremo para la recogida de los artrópodos de la muestra; en las campañas 2007 y 2008, en cada una de

las parcelas y en cada fecha de muestreo se tomaron 3 muestras independientes de 20 golpes, cada una distribuida al azar en toda la parcela. En la campaña 2009 se tomaron 3 muestras de 30 golpes cada una. El muestreo de brotes fue el más adecuado para el seguimiento de las variaciones de las poblaciones de ninfas de psila, y el golpeo para el caso de los adultos de psila y enemigos naturales. Todas las muestras fueron transportadas al laboratorio en recipientes refrigerados para su procesamiento bajo la lupa binocular. Las ninfas de psila procedentes de las muestras de brotes se colocaron en contenedores de plástico ventilados en cámaras de crecimiento de plantas a 25 °C y 75% de humedad relativa; las ninfas fueron revisadas periódicamente para evaluar las tasas de parasitismo. En cada fecha de muestreo se realizaron también muestreos para valorar la incidencia de la melaza y/o negrilla en los frutos; en cada parcela se observaron 100 frutos y se registró la presencia/ausencia de melaza y el porcentaje de fruto afectado por negrilla.

RESULTADOS

En los tres años de ensayos, la floración en los perales del noreste de la Región de Murcia tuvo lugar entre la primera y la última semana del mes de marzo, dependiendo de las condiciones climatológicas del año. En los muestreos realizados entre el 2007 y el 2009 siempre se observaron puestas de psila en los muestreos de las primeras inflorescencias. En las semanas siguientes se produjo generalmente un incremento de la puesta, seguido con algunas semanas de retraso del aumento del número de ninfas y posteriormente del número de adultos (Figura 3). La alternancia de estadios de desarrollo observada en la primavera se diluyó en el tiempo con el solape de las generaciones siguientes. Los mayores picos poblacionales de la psila ocurrieron durante la primavera y el otoño, siendo más reducidas las poblaciones en el verano (Figura 3). Cuando los ár-

boles perdieron la hoja y a medida que se adentraba el invierno las poblaciones de psila estuvieron formadas mayoritariamente por adultos invernantes. Esta dinámica característica se apreció mejor en las parcelas experimentales, donde no se realizaron tratamientos insecticidas. En las parcelas en control químico se observó generalmente un gran aumento de las poblaciones en el otoño ligado a la disminución de la intensidad de los tratamientos (Figura 4).

De entre los principales enemigos naturales de *C. pyri* se encontraron los antocóridos *Anthocoris nemoralis* (F.) y *Orius* spp. (Heteroptera: Antocoridae), el mírido *Pilophorus gallicus* Remane (Heteroptera: Miridae) (Figuras 5 y 6) y el parasitoide *Trechmites psyllae* (Ruschka) (Hymenoptera: Encyrtidae) (Figura 7). La abundancia de *A. nemoralis* y *Orius* spp. fue baja y sus dinámicas poblacionales fueron muy erráticas. La mayor abundancia de *A. nemoralis* y *Orius* spp. se observó en la parcela "El Ventorriño" en el primer año de ensayos, cuando la población de *P. gallicus* eran aún muy baja. En años sucesivos *A. nemoralis* y *Orius* spp. fueron cada vez menos frecuentes apareciendo únicamente en los momentos en los que *P. gallicus* estaba ausente; en el tercer año de los ensayos la presencia de los antocóridos fue anecdótica. El parasitoide *T. psyllae* fue frecuente en la parcela "El Ventorriño" en los meses de primavera, coincidiendo con el pico demográfico de la psila. Las tasas de parasitismo fueron bajas, no sobrepasándose nunca del 5%, y el hiperparasitismo de *Aphidencyrthus mamitus* (Walker) (Hymenoptera: Encyrtidae) fue muy elevado. *Pilophorus gallicus* fue la especie de enemigo natural cuyas dinámicas poblacionales anuales estuvieron más estrechamente ligadas a las variaciones numéricas de la psila del peral (Figura 8). En la mayoría de las ocasiones se pudo observar un aumento en el número de *P. gallicus* ligada al incremento de las poblaciones de la psila en primavera y el posterior descenso de los niveles de psila, y un aumento en el número de la psila cuando las poblaciones de *P. galli-*

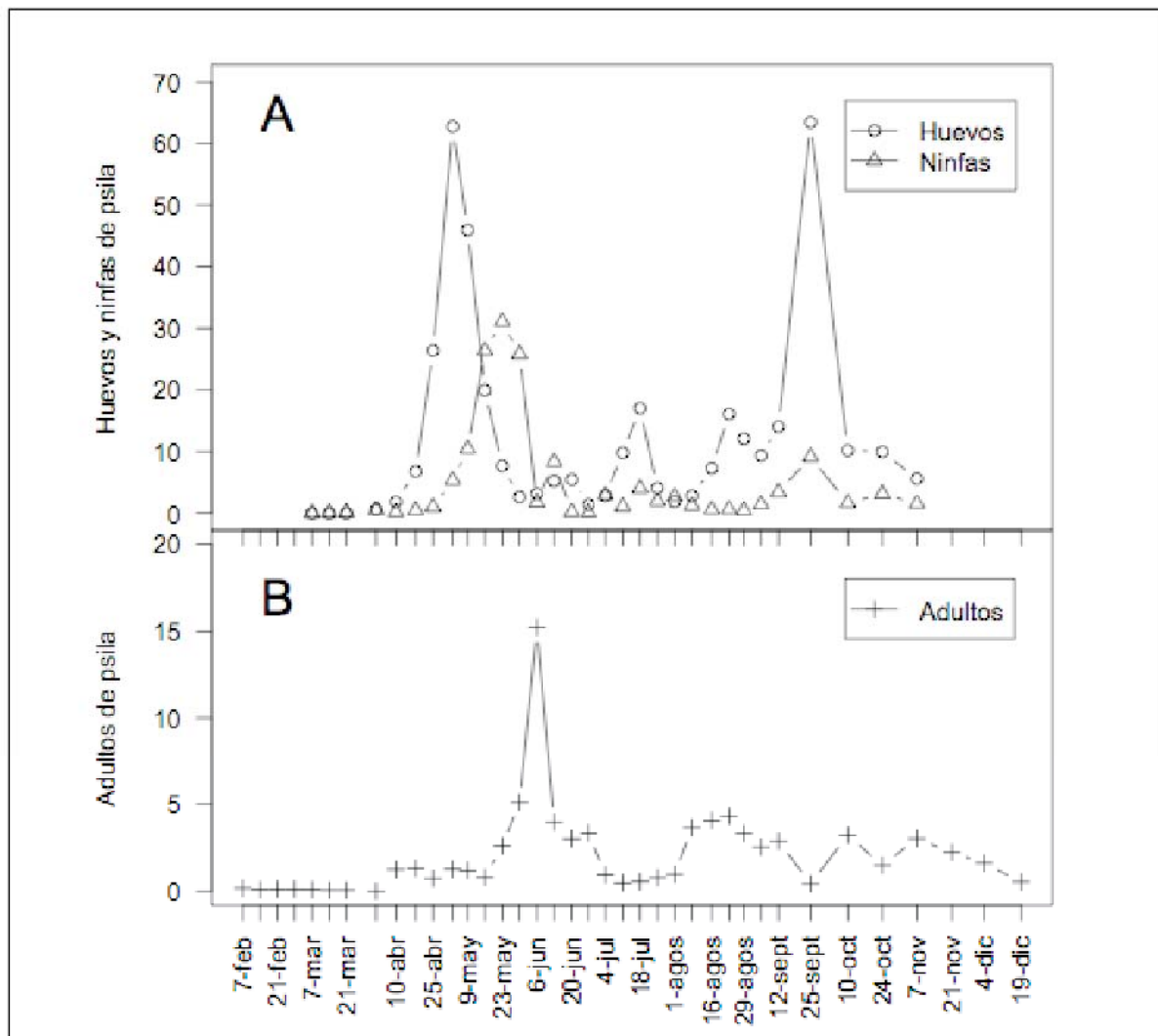


Figura 3. Dinámica poblacional de *Cacopsylla pyri* en la parcela experimental “El Sabinar” en el primer año de los trabajos de investigación (2007). (A) Muestreo de brotes, número medio de huevos y ninfas por brote, (B) Muestreo por golpeo de ramas, número de adultos por golpe

cus desaparecieron por su entrada en la diapausa invernal (Figura 8). En la parcela experimental “El Sabinar” las poblaciones de *P. gallicus* fueron altas en el primer año porque anteriormente se había aplicado un régimen de tratamientos poco agresivo y la especie ya se encontraba instalada en el cultivo cuando se iniciaron los trabajos de investigación. No obstante, las dinámicas poblacionales del primer año fueron muy fluctuantes y en años sucesivos la población fue aumentando en estabilidad y en número de

individuos. En la parcela experimental “El Ventorrillo” se habían aplicado tratamientos agresivos para el control de la psila en años anteriores y *P. gallicus* no apareció hasta mediados del verano y en número muy reducido. En los dos años siguientes la aparición de la especie se produjo en la primavera y en años consecutivos sus efectivos numéricos se incrementaron progresivamente. En las dos parcelas experimentales se observó una reducción de las poblaciones de psila a lo largo de los años, a medida que se fue-

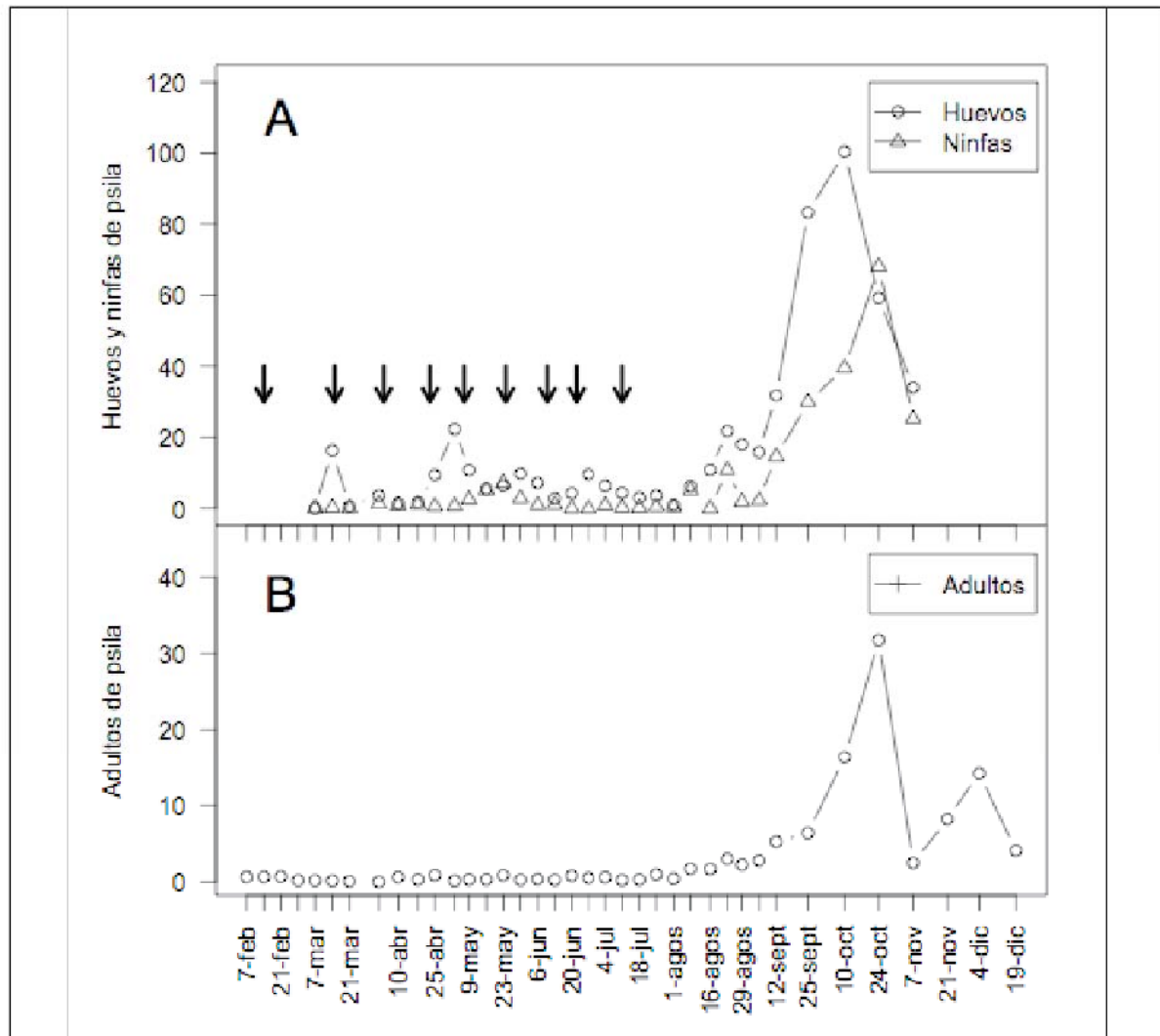


Figura 4. Dinámica poblacional de *Cacopsylla pyri* en la parcela control “El Sabinar” en el primer año de los trabajos de investigación (2007). (A) Muestreo de brotes, número medio de huevos y ninfas por brote. (B) Muestreo por golpeo de ramas, número medio de adultos por golpeo. Las flechas indican los momentos en los que se realizaron tratamientos químicos para el control de la psila



Figura 5. Adulto de *Pilophorus gallicus*



Figura 6. Ninfas de *Pilophorus gallicus* depredando a una ninfas de psila

ron incrementando las poblaciones de *P. gallicus*. En la parcela experimental “El Sabinar” los niveles de psila en el tercer año fueron similares a los de la parcela control durante casi todo el año; en otoño la población de la parcela experimental fue notablemente más baja que la parcela control (Figura 9). En la parcela experimental y control “El Sabinar” la incidencia de negrilla en el tercer año (2009) fue muy baja (0.4%), y la superficie de los frutos cubierta con negrilla tan pequeña que éstos no sufrieron depreciación alguna. En la parcela experimental “El Ven-



Figura 7. *Trechnites psyllae*

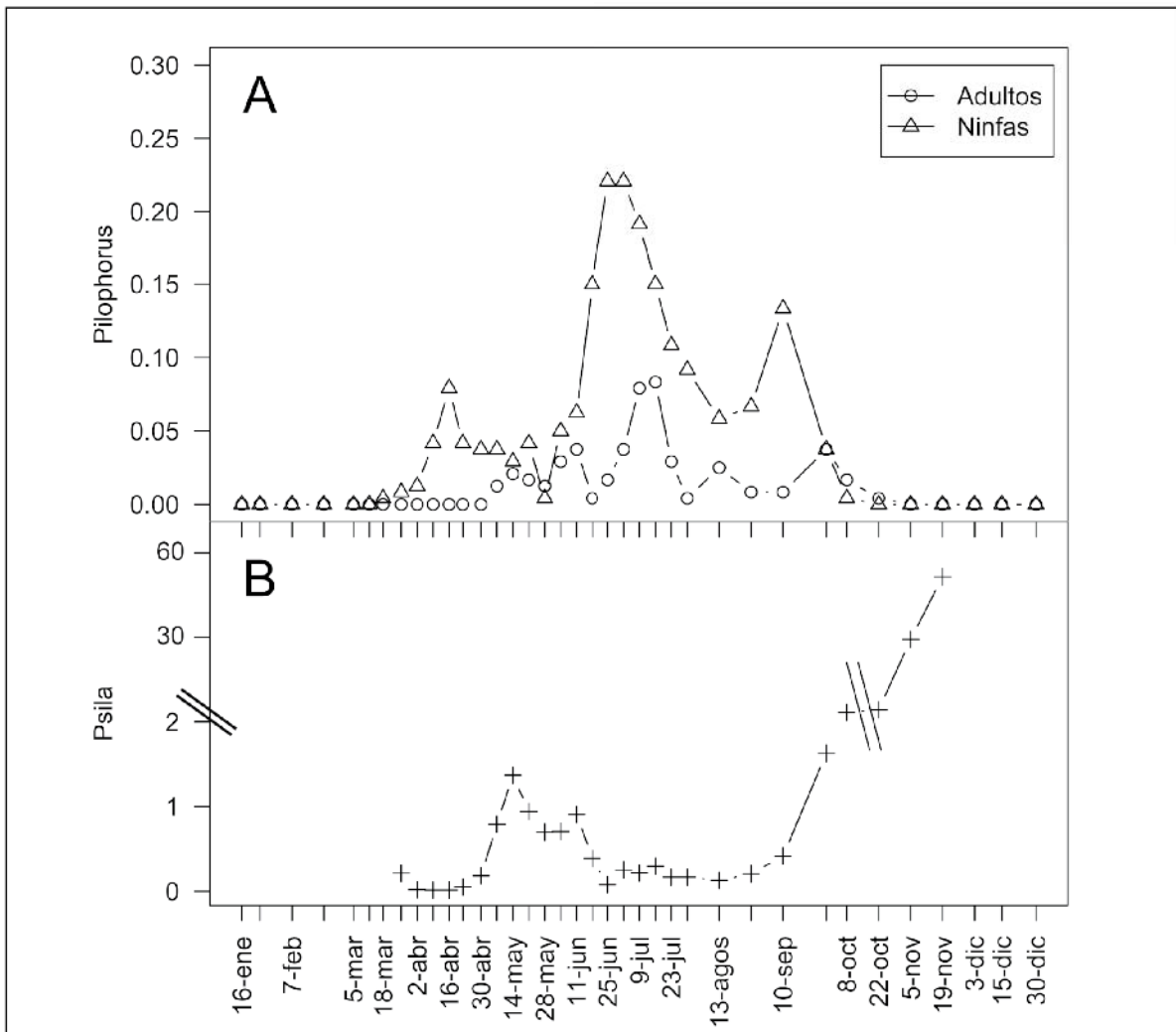


Figura 8. Dinámica poblacional de *Pilophorus gallicus* y de *Cacopsylla pyri* en la parcela experimental “El Sabinar” en el año 2008. (A) Muestreos por golpeo de ramas, número medio de *P. gallicus* por golpe. (B) Muestreo de brotes, número medio *C. pyri* (adultos+ninfas) por brote

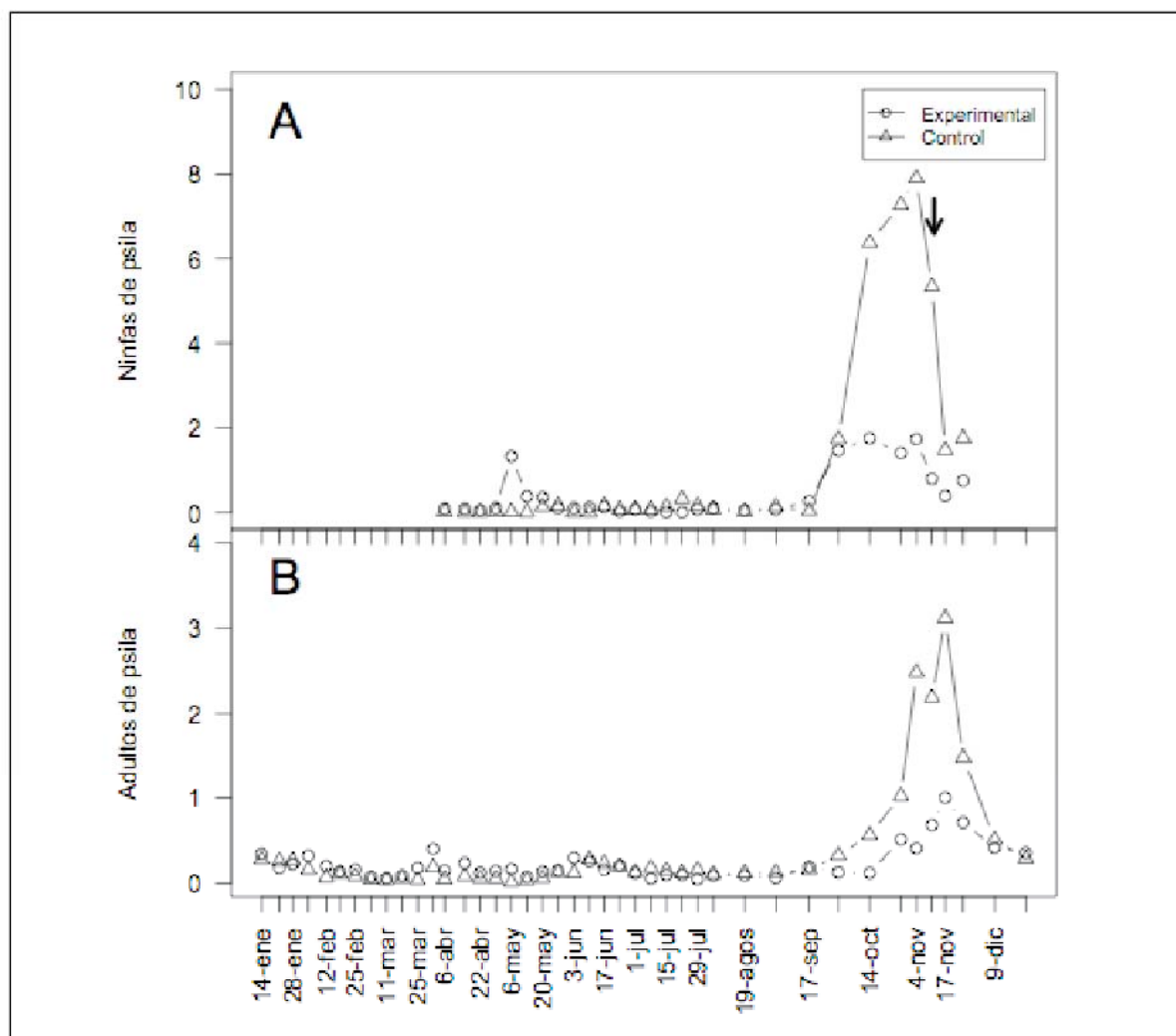


Figura 9. Dinámica poblacional de *C. pyri* en las parcelas “El Sabinar” experimental y control en el tercer año (2009) de las investigaciones. (A) Muestreo de brotes, número medio de ninfas de psila por brote. (B) Muestreo por golpeo de ramas, número medio de adultos de psila por golpe. La flecha indica el momento en el que se efectuó un tratamiento químico para el control de la psila en la parcela control

torrillo” la incidencia de negrilla en la cosecha en el tercer año fue más alta que en la parcela control, con un 5% de los frutos depreciados por causa de la negrilla.

DISCUSIÓN

Los trabajos de investigación realizados en los últimos años para el desarrollo de un programa de control biológico de plagas en los cultivos de pera del noreste de la Región

de Murcia, han puesto de manifiesto la existencia de una nutrida comunidad de enemigos naturales con capacidad suficiente para mantener a la principal plaga del cultivo, *C. pyri*, por debajo de límites económicamente aceptables. El mírido *P. gallicus* ha resultado ser la especie de depredador clave para el control de la psila en las condiciones del noreste de Murcia, habiéndose encontrado otros enemigos naturales especialistas de la psila, como el antocórido *A. nemoralis* y el

parasitoide *T. psyllae*, en número muy bajo y de manera puntual.

La situación del noreste de Murcia contrasta con las de otras zonas productoras de otros países del resto de Europa donde *A. nemoralis* es considerada la especie clave para el control de *C. pyri* (DRUKKER *et al.*, 1995; SCUTAREANU *et al.*, 1999; SIGSGAARD *et al.*, 2006, SOLOMON *et al.*, 1989, STAÜBLI *et al.* 1992). En algunos casos la presencia de *Pilophorus perplexus* Douglas and Scott ha llegado incluso a considerarse como negativa, por interferir con la instalación de *A. nemoralis* (STAÜBLI *et al.* 1992). En los cultivos de pera de Lleida, SARASUA *et al.* (1994) encontraron que el elevado incremento del número de *A. nemoralis* en respuesta al aumento de las poblaciones de psila no fue suficiente para evitar que la plaga ocasionara daños en los frutos. Del mismo modo, VILAJELIU *et al.* (1998) concluyeron que los niveles de antocóridos y de otros enemigos naturales fueron insuficientes para conseguir un control biológico total de la plaga. En línea con lo observado en el noreste de Murcia, ARTIGUES *et al.* (1996) observaron que los años con mayores poblaciones iniciales de *P. perplexus* eran también aquellos con los niveles de psila más bajos, existiendo una relación directa entre las densidades de *P. perplexus* y las de la psila del año anterior.

Pilophorus gallicus ofrece buenas posibilidades para el control de la psila del peral en el noreste de la Región de Murcia, pero es necesario tener en cuenta algunas peculiaridades de la biología del insecto para el adecuado manejo del mismo. Este mírido coloniza de manera espontánea los cultivos cuando no se realizan tratamientos químicos o tratamientos poco agresivos. Una vez establecido, *P. gallicus* habita de manera permanente en el cultivo e hiberna en el mismo en forma de huevo, por lo que las poblaciones de la primavera dependen mucho del manejo que se haya hecho del cultivo en años anteriores. Por una parte, éste resulta un aspecto muy positivo del depredador porque emerge casi contemporáneamente con la aparición

de las primeras ninfas de psila y puede alcanzar densidades poblacionales altas en muy poco tiempo. Por otro lado, los trabajos realizados hasta el momento parecen indicar que se necesitan varios años para que las poblaciones se estabilicen y alcancen un tamaño lo suficientemente grande como para realizar un buen control de la psila. Por todo ello, es necesario el desarrollo de estrategias de control biológico basadas en la conservación de las poblaciones de *P. gallicus* y no es de esperar que las estrategias basadas en la liberación anual de insectos, como en el caso de *A. nemoralis*, mejore excesivamente los resultados.

También hay que tener en cuenta que aunque *P. gallicus* sea la especie que parece ofrecer un mayor potencial para el control de la psila en las condiciones del noreste de Murcia, existen otros muchos enemigos naturales (crisopas, arañas, etc.), que pueden contribuir de manera notable al control de la psila y de otras plagas del cultivo. Muchos de estas especies son depredadores generalistas y pueden influir, en gran medida, en la regulación de las poblaciones de otras especies de la comunidad de artrópodos del cultivo, *P. gallicus* incluido. Los trabajos realizados hasta el momento ofrecen buenas perspectivas para el desarrollo del control biológico de plagas de los cultivos de pera del noreste de Murcia; no obstante, es necesario proseguir con las investigaciones para constatar los resultados de estos últimos años, para determinar las interrelaciones entre las especies clave de la comunidad de artrópodos del cultivo y conocer la evolución del sistema en una escala temporal más amplia.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Antonio García (Frutas García Vargas) y Pepe Verdú por poner a nuestra disposición las parcelas para las investigaciones. A Francisco Carrillo, Ana Belén Tomás, Aline Carrasco, Marta Lozano, Javier Cerezuela, Michelangelo La

Spina y Pedro Fernández por la asistencia técnica. A Alfredo Lacasa por la revisión del artículo. Nuestro agradecimiento al Dr. Christian Rieger y al Dr. Santiago Pagola Carte por la confirmación de la identidad de *Pilophorus gallicus* Remane. A los proyectos de investigación "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), y a la Denominación de Origen Pera de Jumilla por la financiación de las investigaciones. Juan Antonio Sánchez disfrutó de un contrato del Ministerio de Ciencia e Innovación (Programa Ramón y Cajal), subvencionado por el Fondo Social Europeo.

ABSTRACT

SÁNCHEZ, J. A., M. A. ACOSTA, M. C. ORTÍN, E. LÓPEZ, N. I. TRANCÓN, N. Z. CRUZ. 2010. The biological control of *Cacopsylla pyri* (Homoptera: Psyllidae) in pear orchards of the Northeast of the Murcia Region, Spain. *Bol. San. Veg. Plagas*, **36**: 197-207.

Pear is one of the main crops in the north of the Murcia Region, Spain, where it represents 25% (1,156 ha) of the surface dedicated to fruit crops, non including citrus. Besides, in the Municipality of Jumilla pear fruits have a certificate of origin. The pear psyllid *Cacopsylla pyri* is the main pest, due the honey produced by the nymphs and the sooty mould growing on it that devaluates fruits. Currently the pear psyllid is controlled using insecticides, with an increase in their use in the latest years that may be an indication of the appearance of resistances. The aim of this work was to investigate the possibilities to establish a biological pest control program based on native natural enemies. *Pilophorus gallicus* was the natural enemy with the highest impact on the regulation of the populations of the psyllid. The abundance of natural enemies, like *Anthocoris nemoralis*, was very low and decreased over the years. After three years without spraying insecticides in the experimental plots, the density of the pear psyllid was similar to orchards under chemical control; the populations of pear psyllid in autumn were even lower in non-sprayed than in sprayed plots. In both kinds of plots the incidence of sooty mould was similar and close to zero. As a conclusion, there are good possibilities for the biological control of *C. pyri* based on the management and conservation of *P. gallicus* and other natural enemies.

Key words: *Pyrus communis*, pear psyllid, mirids, anthocorids.

REFERENCIAS

- ARTIGUES, M., AVILLA, J., JAUSET, A. M., SARASUA, M. J. 1996. Predators of *Cacopsylla pyri* in NE Spain. Heteroptera Anthocoridae and Miridae. *IOBC/Wprs and Ishs International Conference on Integrated Fruit Production, Proceedings of the Meeting*, **19**: 231-235.
- AVINENT, L., LLACER, G., ALMACELLAS, J., TORA, R. 1997. Pear decline in Spain. *Plant Pathology*, **46**: 694-698.
- BERRADA, S., FOURNIER, D., CUANY, A., NGUYEN, T. X. 1994. Identification of resistance mechanisms in a selected laboratory strain of *Cacopsylla pyri* (homoptera, psyllidae) - altered acetylcholinesterase and detoxifying oxidases. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, **48**: 41-47.
- BUES, R., BOUDINHON, L., TOUBON, J. F., D'ARCIER, F. F. 1999. Geographic and seasonal variability of resistance to insecticides in *Cacopsylla pyri* L. (Hom., Psyllidae). *Journal of Applied Entomology*, **123**: 289-297.
- BUES, R., BOUDINHON, L., TOUBON, J. F. 2003. Resistance of pear psylla (*Cacopsylla pyri* L.; Hom., Psyllidae) to deltamethrin and synergism with piperonyl butoxide. *Journal of Applied Entomology*, **127**: 305-312.
- DRUKKER, B., SCUTAREANU, P., SABELIS, M. W. 1995. Do anthocorid predators respond to synomones from psylla-infested pear trees under field conditions. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **77**: 193-203.
- ERLER, F. 2004. Natural enemies of the pear psylla *Cacopsylla pyri* in treated vs untreated pear orchards in Antalya, Turkey. *Phytoparasitica*, **32**: 295-304.
- Estadística Agraria de la Consejería de Agricultura y Agua, 2007, <http://www.carm.es/>
- HODKINSON, I. D. 1984. The taxonomy, distribution and host-plant range of the pear feeding psyllids (Homoptera: Psylloidea). *IOBC/wprs*, **7**: 32-44.

- RIEUX, R., LYOUSOUFI, A., ARMAND, E., D'ARCIER, F. F. 1992. Dynamique des populations hivernales et posthivernales du Psylle du poirier *Psylla pyri* (L.) (Homoptera: Psyllidae). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, **27**: 545-549.
- SÁNCHEZ, J. A., LACASA, A. 2006. A biological pest control story. *IOBC/wprs*, **29**: 19-24.
- SARASUA, M. J., SOLÀ, N., ARTIGUES, M., AVILLA, J. 1994. The role of Anthocoridae in the dynamics of *Cacopsylla pyri* populations in a commercial orchard without pesticides. *IOBC/wprs*, **17**: 138-141.
- SCUTAREANU, P., LINGEMAN, R., DRUKKER, B., SABELIS, M. W. 1999. Cross-correlation analysis of fluctuations in local populations of pear psyllids and anthocorid bugs. *Ecological Entomology*, **24**: 354-362.
- SILVA, J. M., BARBA, N. G., BARROS, M. T., TORRES-PAULO, A. 2005. 'Rocha', the pear from Portugal. *Acta Horticulturae*, **671**: 219-222.
- SIGSGAARD, L., ESBJERG, P., PHILIPSEN, H. 2006. Experimental releases of *Anthocoris nemoralis* F. and *Anthocoris nemorum* (L.) (Heteroptera : Anthocoridae) against the pear psyllid *Cacopsylla pyri* L. (Homoptera : Psyllidae) in pear. *Biological Control*, **39**: 87-95.
- SOLOMON, M. G., CRANHAM, J. E., EASTERBROOK, M. A., FITZ GERALD, J. D. 1989. Control of the pear psyllid, *Cacopsylla pyricola*, in south east england by predators and pesticides. *Crop Protection*, **8**: 197-205.
- STAMENKOVIC, S., MILENKOVIC, S., INJAC, M. 2001. Population numbers, harmfulness and control of pear psylla (*Cacopsylla pyri* L.) in Serbia. **24**: 145-150.
- STÄUBLI, A., HÄCHLER, M., PASQUIER, D., ANTONIN, P., MITTAZ, C. 1992. Protection intégrée et biologique des vergers de poiriers. Dix années d'expériences et d'observations sur le psylle commun du poirier *Cacopsylla* (= *Psylla*) *pyri* L. en Suisse romande. *Revue Suisse de Viticulture, d'Arboriculture et d'Horticulture*, **24**: 89-104.
- VILAJELIU, M. 1989. Integrated pest management of *Psylla pyri* in pear orchards of Gerona, Spain. *Acta Horticulturae*, **256**: 153-158.
- VILAJELIU, M., VILARDELL, P., LLORET, P. 1998. Dinámica poblacional de la psila (*Cacopsylla pyri* L.) y de sus enemigos naturales en plantaciones comerciales de peral de Girona. *Bol. San. Veg. Plagas*, **24**: 231-238.

(Recepción: 18 junio 2010)

(Aceptación: 6 agosto 2010)

