

**MANEJO DE LA VEGETACION ESPONTÁNEA EN LA ENTREFILA COMO ALTERNATIVA PARA EL CONTROL DE LA PSILA DEL PERAL *Cacopsylla pyricola* Foester, 1848 (HEMIPTERA: PSYLLIDAE)**

**Diana Valle<sup>1</sup>, Valentina Mujica<sup>1</sup>, Roberto Zoppolo<sup>1</sup> y Enrique Morelli<sup>2</sup>.**

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Estación Experimental Wilson Ferreira Aldunate Las Brujas, km 10 de la Ruta 48, Rincón del Colorado, Canelones, Uruguay, <sup>2</sup>Sección Entomología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Iguá 4225, Montevideo, Uruguay.

✉ Correo: vmujica@inia.org.uy

**RESUMEN.** La producción frutícola en Uruguay promueve la aplicación de estrategias regionales para el control de plagas minimizando uso de insecticidas. El aumento de la incidencia de la psila del peral (*Cacopsylla pyricola*) planteó, en este marco, la necesidad de ajustar el manejo de esta plaga. Para ello se comparó el efecto de la cobertura vegetal espontánea de la entrefila sobre las poblaciones de psila y de sus enemigos naturales durante un año en dos montes de perales. Se evaluaron dos tratamientos: vegetación espontánea en la entrefila y manejo convencional de la misma (corte + herbicida). Se obtuvieron diferencias significativas de capturas con aumento de hasta 16% de enemigos naturales y disminución del 50% de psila en los tratamientos con vegetación espontánea de la entrefila, concluyendo que ésta es una herramienta válida para incluir en un plan de manejo de la psila del peral.

**Palabras claves:** Hemiptera, Manejo integrado de plagas, Fluctuación poblacional.

**Grassland management of inter-row as an alternative for the control of pear psila *Cacopsylla pyricola* (FOESTER, 1848)**

**ABSTRACT.** Fruit production in Uruguay is being carried out following strategies of area-wide pest management, promoting the minimum use of insecticides. The increase of pear psila (*Cacopsylla pyricola*) presence has risen the challenge to adjust the management of this pest, under the mentioned guidelines. With that aim, the effect of spontaneous grass cover of inter-row over pear psila populations and its natural enemies was evaluated over one year in two pear orchards. Two treatments were evaluated: natural uncut grass of the inter-row and conventional management of the inter-row (cut + herbicide). Significant differences were obtained between treatments, with an increase of over 16% of natural enemies and a reduction of almost 50% in psila populations for spontaneous vegetation cover of inter-row treatment, from what can be concluded that this management is a valid tool to include in a management program for psila in pear.

**Key words:** Hemiptera, Integrated pest management, Seasonal fluctuation

## INTRODUCCIÓN

*Cacopsylla pyricola* (Foester, 1848) comúnmente conocida como psila del peral, es un hemíptero esternorrinco, de 2 a 2,5 mm de longitud, con una mancha oscura en la mitad de las alas anteriores (Bentancourt y Scatoni, 2010). Es una especie multivoltina con 3 a 4 generaciones por año pudiendo llegar hasta 8 en las condiciones de Uruguay, debido a temperaturas más altas que acortan los ciclos. Este insecto tiene un marcado dimorfismo sexual controlado por el fotoperíodo. El primer morfotipo es más chico y de color claro, típicamente de verano, mientras que el segundo es de color más oscuro y de mayor tamaño, conocido como morfotipo de invierno (Horton y Lewis, 1996). Los morfotipos de invierno son la forma de dispersión de la especie, dejan el frutal para hibernar en otros refugios. Parte de estas poblaciones pueden permanecer en la planta huésped (Bentancourt y Scatoni, 2010). Los huevos son depositados en los brotes y una

vez que se despliegan las hojas, la hembra desova a lo largo de la nervadura central de las mismas, en los peciolos de las hojas en desarrollo o en los tallos y en los sépalos de las flores (Alston y Reding, 2003). Existen 5 estadios ninfales. Las ninfas se ubican debajo de las hojas y en el punto de inserción de los peciolos y están generalmente protegidas por una gota de mielecilla, la cual tiene una función protectora (Castro y Sanabria, 1997).

Los daños provocados por este insecto son debidos a la alimentación por parte de los adultos y de las ninfas que durante el proceso excretan abundante mielecilla por el ano lo cual provoca la formación de fumagina en los árboles (Bentancourt y Scatoni, 2010). Cuando las poblaciones son altas pueden causar “psila-shock” debido a la saliva tóxica inyectada al momento de la alimentación que causa atrofia, deshoje de los árboles y caída de los frutos además de la muerte de yemas (Alston y Reding, 2003). Como daño de tipo indirecto la psila resulta ser vector de un fitoplasma “*Candidatus Phytoplasma pyri*” que provoca el pear decline (Tedeschi *et al.*, 2009). Los principales síntomas se registran en otoño cuando empiezan a enrojecer los árboles prematuramente con temprana caída de las hojas (Liu *et al.*, 2007).

El control de la psila del peral que por muchos años se basó en una estrategia química con insecticidas de amplio espectro de acción, se basa ahora en el control integrado, debido a la prohibición del uso de muchos de los principios activos usados en el pasado (Sánchez y Ortín, 2012). Además las estrategias de defensa basadas en el uso de insecticidas han demostrado no ser la mejor forma para el control de este insecto ya que en muchos casos la capacidad de sobrevivencia de la plaga y el desarrollo de resistencia han transformado la psila en plaga clave del peral (Vilajeliu *et al.*, 1998). Por estos motivos se ha comenzado a poner en evidencia la importancia de los enemigos naturales como medidas de control alternativas. Las especies más importantes registradas a nivel mundial como predadores de psila son: *Anthocoris nemoralis*, *Orius majusculus*, *O. laevigatus* y *O. laeticollis.*, *O. insidiosus* (Hemiptera) (Bentancourt *et al.*, 2009; Vilajeliu *et al.*, 1998), los Crisopidae (Neuroptera) (Erler, 2004), la familia Coccinellidae (Coleoptera) (Simone, 2004) y Aracnae (Sánchez y Ortín, 2012).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la influencia de la cobertura vegetal sobre la población de psila y de sus enemigos naturales, observando los niveles de captura en montes con manejo convencional de entrefila cortada y en montes con la entrefila creciendo en forma espontánea, sin cortes.

## MATERIALES Y MÉTODO

Los ensayos se llevaron a cabo en la estación experimental "Wilson Ferrerira Aldunate" - INIA Las Brujas, Canelones, Uruguay (34°40'14''S 66°20'28''W), en dos montes adultos de perales de la variedad William en plena producción, plantados en la década del '70, en una superficie de 2 hectáreas. Las parcelas son similares en vigor y en estado general. En cada monte se aplicaron los dos tratamientos en evaluación. El tratamiento 1 corresponde al manejo convencional (corte de la vegetación de la entrefila y uso de herbicida en la fila), en el tratamiento 2 no se realizó corte ni aplicación de herbicida, permitiendo que la vegetación espontánea prosperase naturalmente.

Para evaluar las poblaciones de psila y sus enemigos naturales se utilizó el aspirado de los árboles y la vegetación circundante, (Stewart, 2002; Borges y Brown, 2003; Brook *et al.*, 2008). Los muestreos se iniciaron el 20 de septiembre del 2012 y finalizaron el 15 de septiembre del 2013 los mismos tuvieron una frecuencia semanal y fueron hechos siempre a la misma hora entre las 10:00 y 12:00 hs AM. Los aspirados se realizaron con un soplador/aspirador SOUPLAN PRO (modelo PPB 200 producido por Poulan Pro USA). Se aspiró la copa de diez árboles y la vegetación circundante de cada árbol. El material recolectado fue llevado al laboratorio de

Protección Vegetal de INIA Las Brujas, donde fue guardado a -20°C por media hora y posteriormente se procedió a la extracción de los insectos.

El primer corte de entrefila fue hecho en Noviembre de 2012, y se aplicó un herbicida de amplio espectro (Glifosato) en la fila, y se repitió el tratamiento cada mes y medio.

Se determinó la flora presente en la entrefila en primavera-verano y otoño-invierno.

Los datos se analizaron con los procedimientos para Modelos Generalizados Mixtos de Infostat considerando un intervalo de confianza del 95% (Di Rienzo *et al.*, 2013).

## RESULTADOS

En la tabla 1 se detallan las especies encontradas en las evaluaciones de la flora espontánea presente en la entrefila del tratamiento sin corte a lo largo de todo el año. Las especies más abundantes fueron *Centaurea cyanus*, *Lotus corniculatus* y *Trifolium repens*.

Tabla 1. Inventario de especies vegetales presentes en fila y entrefila de los montes de perales evaluados en los tratamientos sin corte.

Entrefila		Fila	
Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
<i>Ambrosia tenuifolia</i> Spreng.	Artemisia	<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltld.) D'Arcy	Salvia de la hora
<i>Cichorium intybus</i> L.	Achicoria	<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	Crisantemo
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Cardo negro	<i>Daucus carota</i> L.	Zanahoria salvaje
<i>Centaurea cyanus</i> L.	Azulejo, Aciano	<i>Echium plantagineum</i> L.	Bublosa, flor morada
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Hierba carnícera	<i>Geranium dissectum</i> L.	Geranio
<i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. & Lourteig	Espanta mosquitos	<i>Glandularia selloi</i> (Spreng.) Tronc.	Verbena
<i>Cyclosporum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague ex Britton & P. Wilson	Apio fino	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotus
<i>Daucus carota</i> L.	Zanahoria salvaje	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Trebol carretilla
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Cardo de cardar	<i>Nothoscordum gracile</i> Kunth.	Ajo oloroso
<i>Glandularia selloi</i> (Spreng.) Tronc.	Verbena	<i>Picris echioides</i> L.	Pega-pega
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Roseta	<i>Senecio brasiliensis</i> (Spreng.) Less.	Senecio
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotus	<i>Silene gallica</i> L.	Calabacilla
<i>Medicago polymorpha</i> L.	Trebol carretilla	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Cerraja
<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	Facelia	<i>Trifolium repens</i> L.	Trebol blanco
<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.	Senecio de Madagascar	<i>Vicia angustifolia</i> (L.) ex Reichard	Arvejilla
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	Revienta caballo		
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Cerraja		
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trebol rojo		
<i>Trifolium repens</i> L.	Trebol blanco		

Se observaron diferencias significativas entre los tratamientos. Las capturas de psila a lo largo del año totalizaron 1.540 adultos en el tratamiento con corte respecto a 773 adultos en el tratamiento sin corte. Entre los enemigos naturales citados se recolectaron especies de: Coccinellidae, Chrysopidae, Miridae y Araneae. Se recogió un total de 1.509 ejemplares en el tratamiento con corte y de 1.782 en el tratamiento sin corte.

En el tratamiento con corte (Fig.1.A) las capturas de psila se mantuvieron en ascenso constante hasta llegar al primer pico poblacional en el mes de febrero. El mismo fue seguido por otros tres picos en los meses entre marzo y junio. En el tratamiento sin corte (Fig. 1.B) el primer pico poblacional se registró en el mes de noviembre, seguido por otro pico de capturas en los meses de marzo-abril. De los dos tratamientos, el tratamiento sin corte registró capturas inferiores durante toda la época de evaluación.

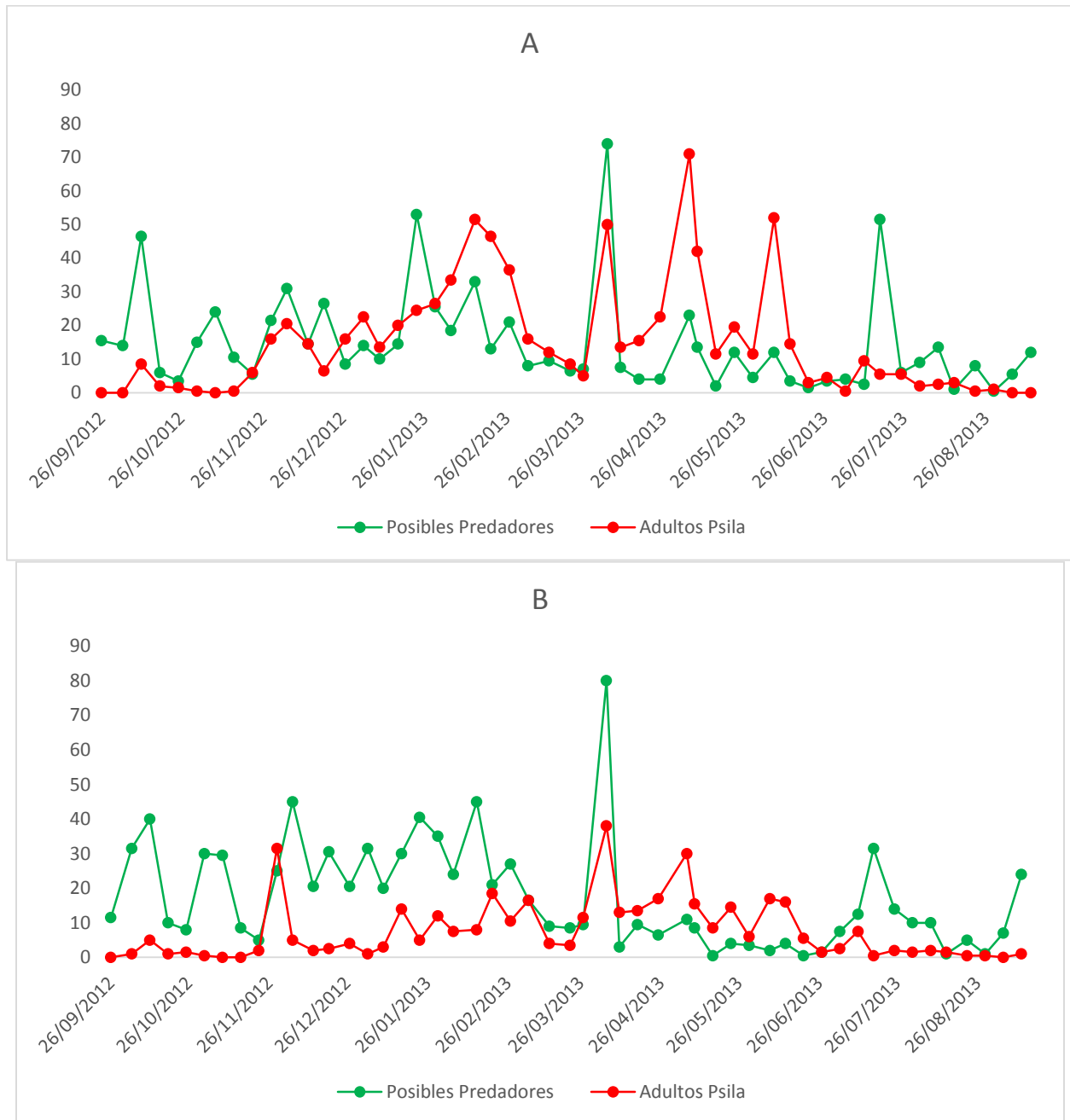


Figura 1. Promedio de adultos de *Cacopsylla pyricola* y de sus enemigos naturales recolectados en montes de perales. (A: con corte, B: sin corte)

A su vez las capturas de enemigos naturales en el tratamiento con corte (Fig. 1.A) se mantuvieron en un máximo de 50 capturas por mes, correspondiente a los meses de septiembre-octubre y enero. Entre los meses de marzo y abril se obtuvieron las mayores capturas en ambos tratamientos. En el tratamiento sin corte (Fig.1.B) las capturas de enemigos naturales se mantuvieron a niveles mayores con menores fluctuaciones hasta el mes de marzo-abril.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten suponer que la vegetación espontánea de la entrefila suprimiría las poblaciones de psila, aumentando el pool de enemigos naturales presentes. Este aumento sería debido a que la flora que crece espontáneamente atrae enemigos naturales, brindando presas alternativas y refugio. En general se destacan las Compositae por ser muy atractivas a los enemigos naturales (Fitzgerald y Solomon, 2004; Rieux *et al.*, 1999).

Las diferencias entre las fluctuaciones poblacionales de psila a lo largo de la temporada avalan la hipótesis de que los enemigos naturales presentes, mantienen las poblaciones de la plaga a niveles bajos. En el momento de reaparición de la plaga a fines de invierno, en los montes donde la entrefila fue dejada crecer en forma espontánea, los predadores están presentes y se mantienen de esta forma independientemente de una mayor o menor presencia de psila. La entrefila permite obtener un rango de presas alternativas, y siendo la mayoría de los predadores presentes generalistas, hace que no sean dependientes de la densidad de la plaga (Pekar *et al.*, 2014). En el tratamiento con corte las capturas de predadores fueron menos constantes y caracterizadas por picos. Este hecho destaca que, en montes donde la oferta de presas alternativas resulta restringida, predadores generalistas tienden a estar más sujetos a la densidad de la presa. Esto causa que los enemigos naturales no logren contener la presencia de psila, que a lo largo del año sigue aumentando exponencialmente su presencia en el monte. Además se destaca que los enemigos naturales registrados se alimentan sobre las ninfas de psila. Esto implica que los adultos oviponen normalmente, pero el porcentaje de descendencia que llega al estadio adulto resulta muy bajo. Los únicos predadores que se alimentan de adultos son las arañas. Estas resultan ser las más beneficiadas por la presencia de la entrefila con vegetación espontánea en el monte (Horton *et al.*, 2009). Este conjunto de hechos causa una reacción en cascada haciendo que haya menor número de adultos por la presencia de arañas, con consecuente menor número de posturas y menor número de ninfas que completan el ciclo por la presencia del pool de enemigos naturales que se alimentan sobre ellas, y por ende en la generación sucesiva el número de adultos resulta mantenerse menor respecto al tratamiento con corte.

Al final de la estación, cuando la densidad de psila aumenta, los predadores generalistas no logran suprimir la plaga a causa de la incapacidad de exhibir una respuesta densidad-dependiente. No se detectó la presencia de predadores especialistas, como los Anthocoridae (Vilajeliu *et al.*, 1998), por este motivo es fundamental poder mantener bajo control los números de psila a lo largo de la temporada. En un monte donde los enemigos naturales están presentes en número suficiente para un efectivo control, el aumento de poblaciones otoñales no afectaría en forma consistente al cultivo ya que los adultos que logran llegar a fin del ciclo, antes de la disminución de las temperaturas, son inferiores respecto a un monte donde no hubo dicho control (Pekár *et al.*, 2014).

## CONCLUSIONES

Este trabajo permitió avalar la hipótesis que propone que el manejo de la cobertura vegetal tendría influencia directa en la presencia de psila en los montes tanto en captura como en desarrollo de la plaga gracias a la presencia de los enemigos naturales. Es posible considerar esta

práctica de manejo como una herramienta más o complemento dentro de una estrategia de manejo integrado de plagas, que es hacia donde apuntan las producciones sustentables y de alto valor.

## LITERATURA CITADA

- Alston, D., Reding, M., 2003. Pear psylla: *Cacopsylla pyricola*. Extension Entomology, department of biology, Logan, UT 84322, Utah State University.
- Bentancourt, C., Scatoni, I., 2010. Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay, in: Editorial Hemisferio Sur S.R.L. (Eds), Montevideo, Uruguay. pp., 160-162.
- Bentancourt, C., Scatoni, I., Morelli, E., 2009. Insectos del Uruguay, in: Editorial Hemisferio Sur S.R.L. (Eds), Montevideo, Uruguay. pp., 284-285.
- Borges, P., Brown, V., 2003. Estimating species richness of arthropods in Azorean pastures: the adequacy of suction sampling and pitfall trapping. *Graellsia*, 59(2-3): 7-24.
- Brook, A.J., Woodcock, B.A., Sinka, M., Vanbergen, A.J., 2008. Experimental verification of suction sampler capture efficiency in grassland of differing vegetation height and structure. *Journal of Applied Ecology*, 45, 1357-1363.
- Castro, H., Sanabria, E., 1997. Efecto del manejo sanitario del peral sobre las poblaciones de psila y sus enemigos naturales, in: Tesis de Grado, Facultad de Agronomía (Eds), Montevideo, Uruguay. pp., 3-15, 17-20
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar> Consultado el 10 de diciembre del 2013.
- Erler, F., 2004. Natural enemies of the pear psylla *Cacopsylla pyri* in treated vs untreated pear orchard in Antalya, Turkey. *Phytoparasitica* 32, 295-304.
- Fitzgerald, J.D., Solomon, M.G., 2004. Can flowering plants enhance numbers of beneficial arthropods in UK apple and pear orchards?. *Biocontrol science and technology*.14, 291-300
- Horton, D., Lewis, T., 1996. Tethered flight activity of pear psylla, *Cacopsylla pyricola*: seasonal, host and morphotypic effects. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 78, 39-49.
- Horton, D., Jones, V., Unruh, T., 2009. Use of a New Immunomarking Method to Assess Movement by Generalist Predators Between a Cover Crop and Tree Canopy in a Pear Orchard. *American Entomologist* Volume 55, Number 1.
- Liu, H., Chen, C., Lin, C., 2007. Detection and identification of the phytoplasma associated with pear decline in Taiwan. *Eur. J. Plant Pathol.* 117, 281-291.
- Pekár, S., Michalko, R., Loverre, P., Líznarova, E., Cernecka, L., 2014. Biological control in winter: novel evidence for the importance of generalist predators. *Journal of Applied Ecology*. Doi: 10.1111/1365-2664.12363.
- Sánchez, J.A., Ortín, M.C., 2012. Abundance and population dynamics of *Cacopsylla pyri* (Hemiptera: Psylloidea) and its potential natural enemies in pear orchards in southern Spain. *Crop protection*. 32, 24-29.
- Simone, N., 2004. Orchard monitoring manual for pests, natural enemies and diseases of apple, pear and cherry. Center of Agricultural Partnerships.

- Rieux, R., Simon, S., Defrance, H., 1999. Role of hedgerows and ground cover management on arthropod populations in pear orchards. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 73, 119-127.
- Stewart, A.J.A., 2002. Techniques for sampling Auchenorrhynca in grassland. In: Holzinger WE. Ed. *Zikaden-Leafhoppers, Planthoppers and Cicadas (Insecta: Hemiptera: Auchenorrhyncha)*. *Denisia* 4: 491-512
- Tedeschi, R., Lauterer, P., Brusetti, L., Tota, F., Alma, A., 2009. Composition, abundance and phytoplasma infection in the Hawthorn psylla fauna of Northwestern Italy. *Eur. J. Plant Pathol.* 123, 301-310.
- 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 Girona. *Bol. San. Veg. Plagas.* 24, 231-238.