

Fenología, dinámica poblacional y daños de *Eucallipterus tiliae* Linnaeus (Hom., Aphididae) en tilos ornamentales de la ciudad de Lleida

B. LUMBIERRES, E. FORNELLS, X. PONS

La fenología y la dinámica poblacional del pulgón del tilo *Eucallipterus tiliae* Linnaeus han sido estudiadas en parques y jardines de la ciudad de Lleida durante el periodo 2002-2003 en árboles no tratados y en árboles sometidos a tratamiento químico convencional. Los primeros individuos aparecen a comienzos de primavera (abril) y las densidades de población crecen exponencialmente hasta alcanzarse un máximo a finales de mayo. Inmediatamente después del máximo poblacional se produce un descenso brusco de la población hasta la práctica desaparición de los pulgones del árbol. En otoño se detectan machos y hembras ovíparas que hacen la puesta. Esta especie pasa el invierno en forma de huevo.

Durante el periodo de mayor abundancia, los pulgones produjeron gran cantidad de melaza causando daños estéticos a los árboles y molestias a los ciudadanos. Estos efectos negativos del pulgón se produjeron a pesar de la estrategia de control utilizada: la aplicación sistemática de insecticidas. El análisis de esta estrategia mostró un número excesivo de tratamientos y una falta de sincronización con la dinámica del pulgón, lo que pone de manifiesto que la estrategia de control de *E. tiliae* en Lleida puede ser mejorada.

Se registró la presencia de diversos enemigos naturales asociados a *E. tiliae*, principalmente coccinélidos y parasitoides (Hym., Braconidae, Aphidiinae). Sin embargo, no parece que la abundancia de éstos fuera la suficiente para mantener las poblaciones de pulgones por debajo de los niveles considerados molestos.

B. LUMBIERRES, E. FORNELLS, X. PONS. Departament de Producció Vegetal i Ciència Forestal, Universitat de Lleida, Centre UdL-IRTA. Avda. Rovira Roure, 191. 25198 Lleida.

Palabras clave: *Eucallipterus tiliae*, tilos, espacios verdes urbanos, enemigos naturales, estrategias de control.

INTRODUCCIÓN

El tilo (principalmente *Tilia x europaea* y *T. platyphyllos*) es una de las especies arbóreas ornamentales más utilizadas en los diversos espacios verdes de la ciudad de Lleida, tanto en plazas y jardines como en alineaciones en calles y avenidas. Los dos principales problemas de esta especie ornamental en la ciudad son el ácaro *Eotetranychus tiliarum* Hermann y el pulgón *Eucallipterus tiliae* Linnaeus (PONS *et al.*, 2003).

E. tiliae es una especie monófaga sobre *Tilia* sp. que se encuentra ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte y en Nueva Zelanda (BLACKMAN y EASTOP, 1994), siendo frecuente y relativamente abundante en la mitad norte de la Península Ibérica (NIETO y MIER, 1998; MELIÁ, 2003). Las exulas partenogenéticas son siempre aladas, de color amarillo pálido, con dos bandas longitudinales negras desde la cabeza hasta el final del abdomen y con una pigmentación característica de las alas que las hace muy vistosas



Figura 1. Colonia de *E. tiliae* en el reverso de una hoja.



Figura 2. Tijera con pértiga y bolsa incorporadas para realizar los muestreos.

(Fig. 1). Las ninfas son de color amarillo o anaranjado, con placas pleurales y marginales en tórax y abdomen.

La cantidad de individuos que se acumulan en el envés de las hojas de los tilos produce daños estéticos debidos, principalmente, a la elevada cantidad de melaza que excreta esta especie de pulgón. La melaza puede llegar a recubrir por completo el follaje del árbol y gotear hacia el suelo, lo que provoca daños estéticos y molestias a los usuarios de los espacios verdes. El problema se agrava cuando los árboles se localizan en espacios de ocio, sobre mobiliario urbano, juegos infantiles o en aparcamientos.

Se dispone de poca información sobre la fenología de la especie, la dinámica de poblaciones y su estatus real como plaga en Lleida. Asimismo se desconoce la composición de la fauna beneficiosa asociada al pulgón. La única estrategia de control que se viene utilizando en la ciudad es la aplicación sistemática de insecticidas, con resultados poco satisfactorios.

El objetivo del estudio fue determinar algunas de las características biológicas y de plaga de *E. tiliae* en la ciudad de Lleida, con el fin de obtener información básica para la implementación de estrategias de control más racionales y sostenibles.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los años 2002 y 2003 se llevó a cabo el seguimiento de *E. tiliae* sobre tilos en varias zonas de la ciudad de Lleida. En el primer año del estudio se muestreó únicamente una zona sometida a tratamiento químico convencional y en el segundo año se muestrearon tilos en varias zonas sometidos a tratamientos insecticidas y tilos sin tratar. Los muestreos se realizaron con una periodicidad semanal de abril a julio y mensualmente el resto del año.

Se eligieron zonas verdes de la ciudad con diferentes usos: Zona 1 (plaza con juegos infantiles; muestreada en los dos años del estudio; tratada en el 2002 y sin tratamientos insecticidas en el 2003), Zona 2 (campus universitario; sin tratamientos insecticidas), Zona 3 (zona sin acceso al público; sin tratamientos insecticidas), Zona 4 (avenida peatonal con mobiliario urbano; zona tratada) y Zona 5 (alineación sobre aparcamientos; zona tratada). La decisión de efectuar los tratamientos insecticidas en las zonas tratadas, la elección de las materias activas, el momento de aplicación y la frecuencia de los mismos, así como su ejecución fue llevada a cabo por el Servicio de Jardinería del Ayuntamiento de Lleida (Ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Tratamientos insecticidas efectuados en las zonas tratadas durante los años 2002 y 2003. Los tratamientos se realizaron mediante atomizadora-pulverizadora sobre camión y con pistola pulverizadora.

Año	Zonas	Materia activa	Dosis	Fecha de aplicación
2002	1	Fosmet 50% + Amitraz 20%	200 g/hl + 200 cc/hl	30 mayo
		Acefato 75%	150 cc/hl	19 junio
		Fenitrothion 50% + Esfenvalerato 0,75%	150 cc/hl	26 junio
		Acefato 75%	150 cc/hl	3 julio
2003	5	Alfacipermetrin 10%	40 cc/hl	28 abril
	4 y 5	Alfacipermetrin 10% + Amitraz 20%	40 cc/hl + 200 cc/hl	23 y 26 mayo
	4 y 5	Fosmet 50% + Pirimicarb 50%	300 g/hl + 150 g/hl	30 mayo
		+ Amitraz 20%	+ 200 cc/hl	
	4 y 5	Aceite de verano 66% + Fenitrothion 4%	2 l/hl	4 junio
4 y 5	Fenitrothion 50%	150 cc/hl	12 junio y 3 julio	

Cuadro 2. Escala cualitativa utilizada para estimar la abundancia de *E. tiliae*.

Clase de abundancia	Características
0	Sin pulgones
1	Presencia de pulgones
2	Colonias pequeñas
3	Colonias medias o grandes
4	Colonias muy grandes

Cuadro 3. Escala cualitativa utilizada para evaluar la abundancia de depredadores.

Clase de abundancia	Características
0	Ausencia
1	Presencia
2	Abundancia
3	Gran abundancia

Se muestrearon de 5 a 10 árboles por zona, en cada uno de los cuales se tomaron 4 muestras (orientaciones N y S, en la parte alta y baja del árbol). La unidad de muestreo consistió en un brote terminal de unos 30 cm, que se recogía en una bolsa incorporada a la tijera de podar con pértiga utilizada para tomar las muestras (Fig. 2). En campo se realizó una estimación visual del grado de presencia del pulgón en la unidad de muestreo mediante una escala de abundancia establecida a priori (Cuadro 2). Posteriormente, los brotes recogidos se llevaron al laboratorio donde se procedió al recuento del número de pulgones en 4 hojas del brote elegidas al azar.

Para evaluar los daños producidos por la excreción de melaza se colocaron papeles hidrosensibles en los árboles muestreados durante el periodo de infestación (2 tarjetas por árbol, en las orientaciones N y S). Los papeles se mantuvieron durante 2 horas y en laboratorio se contó el número de impactos por cm².

Sobre la unidad de muestreo también se determinó la presencia y abundancia de enemigos naturales. En campo se llevó a cabo una estimación visual de la abundancia según la escala cualitativa establecida (Cuadro 3). Los depredadores capturados durante el muestreo se llevaron al laboratorio para su posterior determinación.

En el laboratorio, una parte de los pulgones recolectados en cada muestreo se colocó en recipientes de plástico de 10 cm de diámetro y 250 cc de capacidad recubiertos con una fina malla y se mantuvieron a 20-25°C para permitir la emergencia de parasitoides. Los adultos emergidos se conservaron en alcohol del 70% hasta su identificación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fenología de E. tiliae en Lleida

La fenología aproximada de *E. tiliae* se presenta en la Fig. 3. Esta especie tiene un comportamiento holocíclico en Lleida: pasa

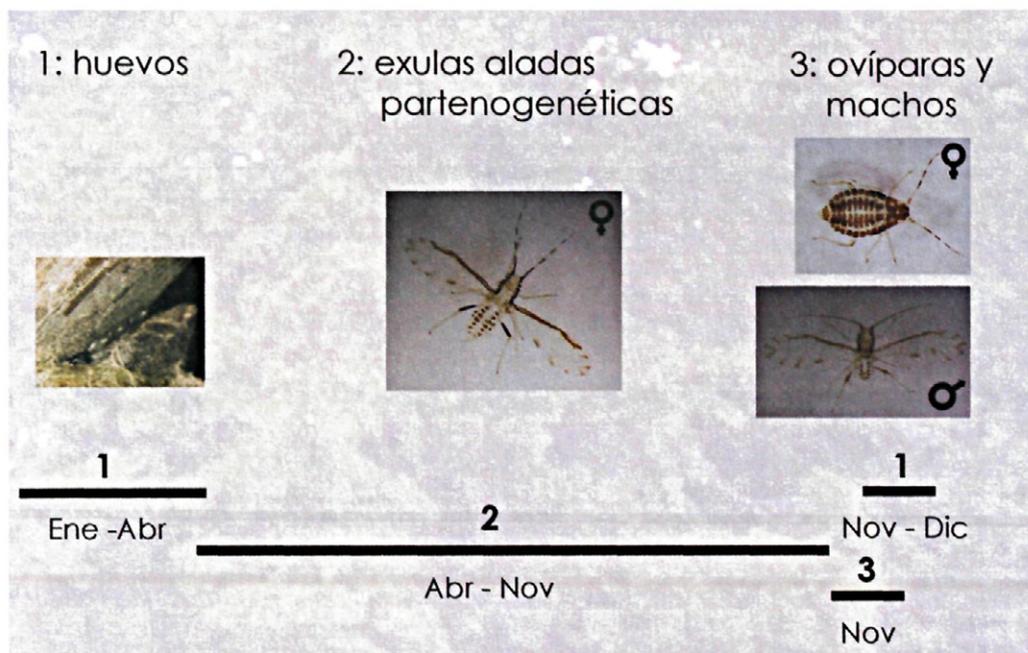


Figura 3. Fenología aproximada de *E. tiliae* en Lleida.

el invierno en forma de huevo en las axilas de las yemas. Las formas partenogénicas aparecen en abril, las hembras adultas son aladas, se encuentran principalmente en el reverso de las hojas y son las que producen los daños durante el periodo vegetativo (Fig. 4). A principios de noviembre aparecen las formas sexuadas: machos alados y hembras ovíparas ápteras, las cuales después de aparearse realizan la puesta en las ramas del año. Nuestras observaciones coinciden con la fenología descrita por PONTI *et al.* (1990) y ANTONELLI y MINNOCCI (1991) en Italia, y con la descripción de NIETO y MIER (1998), que citan la aparición de formas sexuadas en Lleida y Cuenca a mediados de octubre.

Niveles y dinámicas poblacionales

El seguimiento de distintas zonas de la ciudad pone de manifiesto que la abundancia de *E. tiliae* es muy variable (Fig. 5), presentándose densidades de población remarcables únicamente en la Zona 1 y la Zona 4 y poblaciones prácticamente nulas en las

Zonas 2 y 5. Esta variabilidad no se correspondió con la aplicación de tratamientos insecticidas (efectuados en las Zonas 4 y 5) o la ausencia de éstos (Zonas 1, 2 y 3) ni con la especie de tilo. Aunque algunas especies cultivadas en Europa presentan cierta resistencia al pulgón, las dos especies aquí muestreadas se citan como no resistentes (ZUPARKO y DAHLSTEN, 1994).

Después de la aparición en abril de los primeros individuos se produce un crecimiento exponencial de la población hasta alcanzarse la máxima densidad de pulgones a final del mes de mayo (llegando en la Zona 1 a casi 60 pulgones/hoja y a 25 pulgones/hoja en la Zona 4). Poco después se observa un rápido descenso de la población hasta la práctica desaparición de los pulgones del árbol.

Este mismo patrón ha sido descrito en otros lugares de Europa, donde *E. tiliae* también presenta un único pico de abundancia anual y un posterior descenso brusco de los



Figura 4. Tilo atacado por *E. tiliae*, donde puede observarse la alta densidad de pulgones en el reverso de las hojas.

pulgones (DIXON y BARLOW, 1979). En situaciones de climas más cálidos pueden darse varios picos de población y, en consecuencia, las fluctuaciones son mucho menos predecibles (DALHSTEN *et al.*, 1999). Estos mismos autores apuntan que entre los principales causantes del descenso de la población se encuentran las elevadas temperaturas (como factor de mortalidad) y la alta densidad de población alcanzada (que resulta en una mayor actividad migratoria y en la producción de individuos con menor tasa de reproducción), mientras que la acción de los enemigos naturales parece tener un papel secundario. También DIXON (1977) comprobó, en condiciones de laboratorio, que el descenso poblacional tenía lugar incluso en ausencia de enemigos naturales.

Presencia de depredadores y parasitoides

El complejo de depredadores asociados a *E. tiliae* varía en función de la ubicación geográfica (DALHSTEN *et al.*, 1999). En Lleida el depredador más frecuente fue el coccinélido *Oenopia conglobata* L. (Fig. 6). También se observó la presencia de otros coccinélidos (*Scymnus* sp., *Adalia decempunctata* (L.) y *Myrrha octodecimguttata* (L.)), cantáridos (*Ragonycha* sp.), antocóridos (*Anthorcoris* sp.), crisópidos (*Chrysoperla carnea* Steph.), cecidómidos (*Aphidoletes aph-*

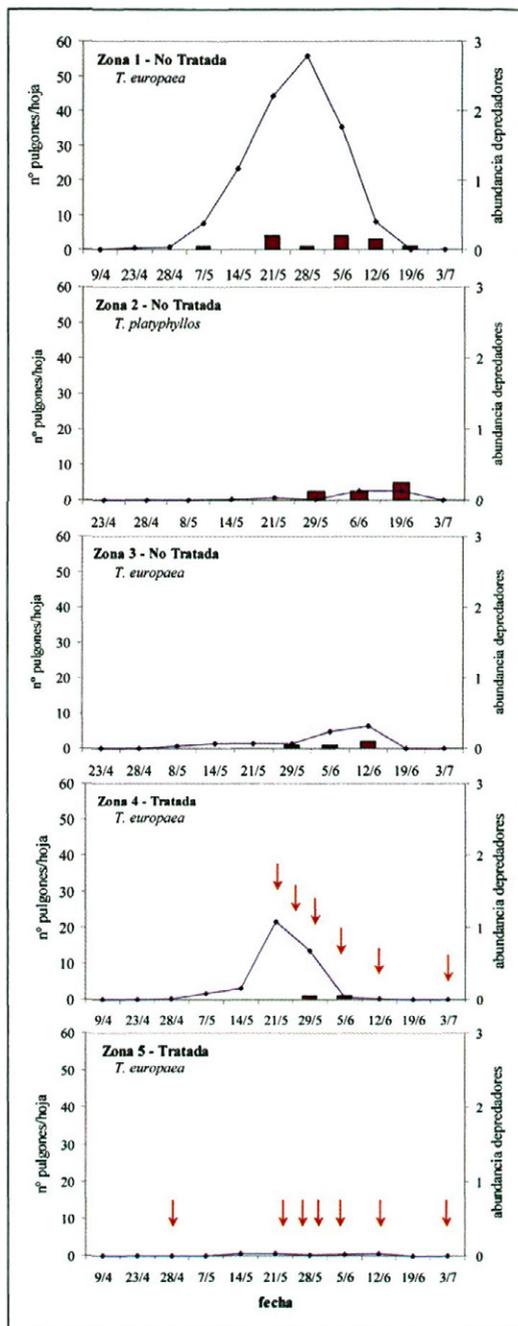


Fig. 5. Densidad de *E. tiliae* (◆), en nº medio de pulgones por hoja, y abundancia de depredadores según la escala cualitativa establecida (■), en distintas zonas de la ciudad de Lleida en el año 2003. En las zonas tratadas, las fechas de tratamiento insecticida se señalan con una flecha roja.



Figura 6. Adulto del coccinélido *O. conglobata*.



Figura 7. Adulto del parasitoide *T. curvicaudus*.

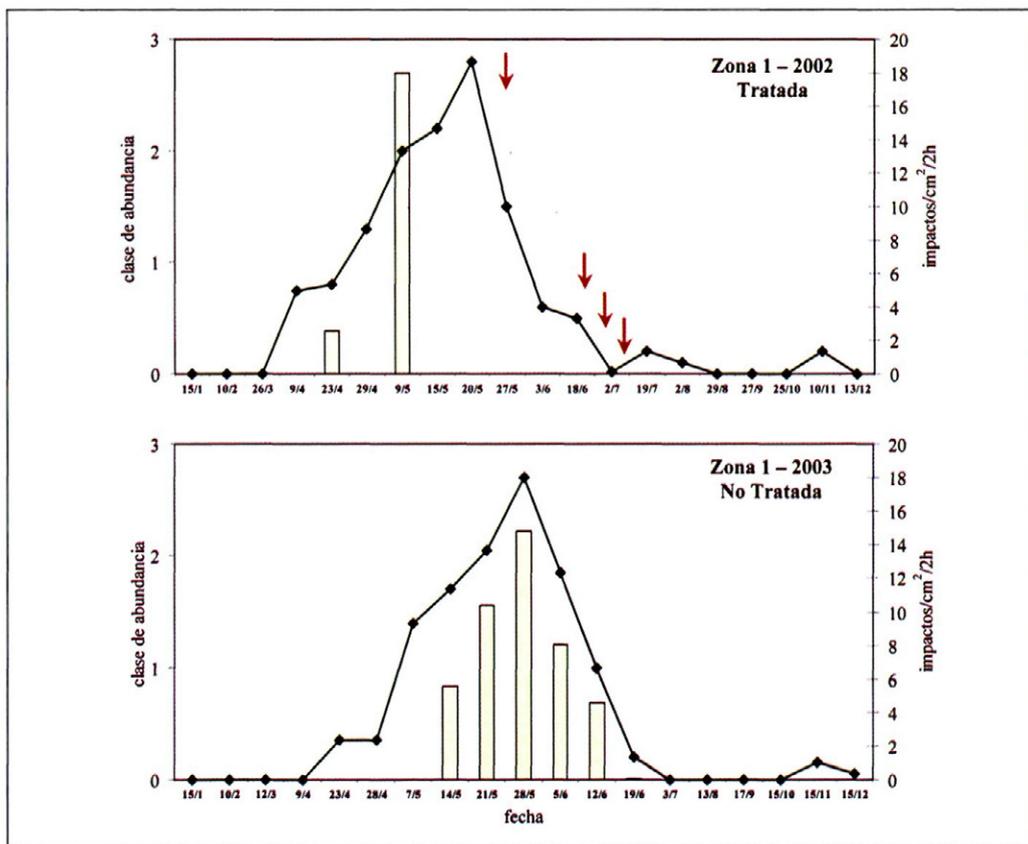


Fig. 8. Nivel de población de *E. tiliae* expresado en clases de abundancia (◆) y estimación de la melaza producida (□) por los pulgones (impactos/cm²/2 horas) en papeles hidrosensibles en la Zona 1 durante el año 2002, cuando se aplicaron insecticidas (flechas rojas) y en 2003, cuando no se aplicaron insecticidas.

dimyza (Rondani)) y arañas. En cualquier caso la abundancia de depredadores fue baja (Fig. 5).

El nivel de parasitismo (Hym., Braconidae, Aphidiinae) observado en Lleida fue también muy bajo. El parasitoide más abundante fue *Trioxys curvicaudus* Mackauer (Fig. 7), aunque también se detectó la presencia de parasitoides del género *Aphidius* sp.

T. curvicaudus se ha utilizado como agente de control biológico para controlar las poblaciones de *E. tiliae*, y se ha mostrado efectivo en la regulación del número de pulgones en determinadas situaciones (OLKOWSKI *et al.*, 1982), mientras que en otras su acción parece no ser suficiente (ZUPARKO y DAHLSTEN, 1995a, 1995b; DAHLSTEN *et al.*, 1999). La explicación más plausible de la falta de eficacia del parasitoide es su grado de adaptación y la susceptibilidad de la especie de tilo al pulgón, de manera que en especies de tilo poco resistentes se alcanzan niveles de densidad del pulgón demasiado altos para que la acción del parasitoide resulte efectiva (ZUPARKO y DAHLSTEN, 1994). A pesar de los bajos niveles de parasitismo registrados en Lleida, este parasitoide se ha encontrado también en otras asociaciones pulgón-planta en la ciudad (LUMBIERRES *et al.*, 2004) y podría ser

un elemento de control biológico a tener en cuenta.

Daños y control

El principal daño producido por *E. tiliae* fue la excreción de melaza. En la Zona 1, donde se alcanzaron niveles muy elevados de población en los dos años del estudio (Figs. 5 y 8), en el momento de máxima infestación la melaza llegó a cubrir por completo las hojas de los árboles atacados (Fig. 9). En esta zona, el daño estimado como impactos de melaza/cm²/2h fue muy elevado y los valores máximos registrados fueron muy parecidos en 2002 y 2003 (18 y 15 impactos/cm²/2h respectivamente). Estos niveles se alcanzaron a pesar de las aplicaciones insecticidas efectuadas en el año 2002. En el caso de la Zona 4, también sometida a tratamientos insecticidas, los valores máximos fueron de 4 impactos/cm²/2h. En cualquier caso estos niveles superan la mayoría de los umbrales de intervención señalados por CHAUVEL (2001) en espacios verdes.

Los tratamientos realizados no resultaron efectivos, ya que se aplicaron demasiado tarde para poder evitar los daños (Zona 1 en el 2002 y Zona 4 en el 2003) y en algunos casos se aplicaron tratamientos no justificados por el nivel de población registrado (Zona 5). Estos resultados ponen de manifiesto una estrategia de control errónea basada en tratamientos sistemáticos aplicados sin evaluar el nivel de población y en momentos inoportunos. El control de *E. tiliae* debería basarse en el seguimiento de su fenología y en la estimación de la densidad poblacional y daños producidos. CHAUVEL (2001) establece distintos niveles de umbrales de tolerancia para *E. tiliae* en espacios verdes en función de la densidad de pulgones, del daño estético producido y del grado de molestia que puedan percibir los usuarios según sean los usos de una zona determinada. Por tanto, la estrategia de control debería variar en función de estos parámetros, especialmente del último de ellos. La plantación de especies de tilo poco susceptibles al pulgón, la aplicación de tratamientos aficidas en los momentos oportunos cuando sean necesarios y el



Figura 9. Hoja de tilo totalmente recubierta de melaza excretada por *E. tiliae*.

manejo de enemigos naturales en lugares con umbrales de tolerancia altos pueden ser metodologías útiles a tener en cuenta en un programa de control integrado de plagas en la ciudad de Lleida.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por el Ayuntamiento de Lleida (Convenio Paria-

IRTA núm. 0505.14061). Agradecemos a Roser Eritja, Jordi Toll y Eduard Esteve del Servei de Jardineria del Ayuntamiento la información facilitada, a Petr Starý, del Instituto de Entomología de la Academia de Ciencias de la República Checa la identificación de parasitoides, y a Jordi Recasens, del Departament d'Hortofructicultura, Botànica i Jardineria de la Universitat de Lleida la determinación de las especies de tilos.

ABSTRACT

LUMBIERRES B., E. FORNELLS, X. PONS. 2004. Phenology, population dynamics and damages of *Eucallipterus tiliae* Linnaeus (Hom., Aphididae) on ornamental lime trees in Lleida. *Bol. San. Veg. Plagas*, **30**: 553-561.

Phenology and population dynamics of the lime aphid *Eucallipterus tiliae* Linnaeus have been studied in parks and gardens of the Lleida town during 2002 and 2003 on chemical conventionally treated and untreated trees. The first individuals appear at the beginning of spring (April) and the population level build up exponentially until reaching a peak at the end of May. Soon after the population peak, a strong decrease of population level occurs and aphids practically disappear. In autumn, males and egg laying oviparous females occur. This species overwinters as egg.

During the period of highest occurrence, the aphids produced great amount of honeydew and caused aesthetic damage to the trees and citizen disturbances. These aphid negative effects occurred in spite of the control strategy used: the systematic insecticide application. The analysis of this strategy showed an excessive number of treatments and lack of synchrony with the aphid population dynamics, and pointed out that the control strategy against *E. tiliae* in Lleida can be improved.

The occurrence of several natural enemies associated to *E. tiliae* were recorded, especially coccinellids and parasitoids (Hym., Braconidae, Aphidiinae). However, the abundance of them seems not enough to maintain the aphid populations below the disturbance levels.

Key words: *Eucallipterus tiliae*, lime trees, urban green areas, natural enemies, control strategies.

REFERENCIAS

- ANTONELLI, R., MINNOCCI, A. 1991. Note biologiche su *Eucallipterus tiliae* (L.) (Homoptera: Drepanosiphidae) nella Toscana occidentale. Atti XVI Congresso nazionale italiano di Entomologia, Bari-Martina Franca (Ta), 23-28 settembre 1991. 615-623.
- BLACKMAN, R.L., EASTOP, V.F. 1994. Aphids on the World's Trees. An Identification and Information Guide. CAB INTERNATIONAL. Wallingford, Oxon.
- CHAUVEL, G. 2001. Stratégies de protection des arbres d'ornement en ville. Comment déterminer et utiliser les seuils d'intervention. Les Thématiques de Phytoma. La Défense des Végétaux. N°1. La Protection des Végétaux en Espaces Verts: 44-51.
- DAHLSTEN, D.L., ZUPARKO, R.L., HAJEK, D.L., ROWNEY, D.L., DREISTADT, S.H. 1999. Long-term sampling of *Eucallipterus tiliae* (Homoptera: Drepanosiphidae) and associated natural enemies in a northern California site. *Environ. Entomol.*, **28**: 845-850.
- DIXON, A.F.G. 1977. Aphid ecology: life cycles, polymorphism, and population regulation. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, **8**: 329-353.
- DIXON, A.F.G., BARLOW, N.D. 1979. Population regulation in the lime aphid. *Zool. J. Linn. Soc.*, **67**: 225-237.
- LUMBIERRES, B., STARÝ, P., PONS, X. 2004. Parasitoids and predators of aphids associated with public green areas of Lleida (NE Iberian Peninsula). *Adv. Hortic. Sci.*, **18** (en prensa).
- MELIÁ, A. 2003. Estudio faunístico de los pulgones (Homoptera: Aphididae) de Castellón. Fundación Caja Castellón-Bancaja. Castellón.

- NIETO, J.M., MIER, M.P. 1998. Fauna Ibérica. Vol. 11. Hemiptera. Aphididae I. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- OLKOWSKI, W., OLKOWSKI, H., VAN DEN BOSCH, R. 1982. Linden aphid parasite establishment. *Environ. Entomol.*, 11: 1023-1025.
- PONS, X., LUMBIERRES, B., EIZAGUIRRE, M., ALBAJES, R. 2003. Pests of ornamental plants in streets and public gardens of Lleida (Spain). *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft.*, 394: 53-57.
- PONTI, I., LAFFI, F., POLLINI, A. 1990. Avversità delle piante ornamentali. Edizioni L'Informatore Agrario. Verona.
- ZUPARKO, R.L., DAHLSTEN, D.L. 1994. Host plant resistance and biological control for linden aphids. *J. Arbor.*, 20: 279-281.
- ZUPARKO, R.L., DAHLSTEN, D.L. 1995a. New potential for classical biological control of *Eucallipterus tiliae* (Homoptera: Drepanosiphidae). *Biological Control*, 6: 407-408.
- ZUPARKO, R.L., DAHLSTEN, D.L. 1995b. Parasitoid complex of *Eucallipterus tiliae* (Homoptera: Drepanosiphidae) in northern California. *Environ. Entomol.*, 24: 730-737.

(Recepción: 20 enero 2004)

(Aceptación: 6 mayo 2004)