

Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado

X. PONS, B. LUMBIERRES, M. EIZAGUIRRE, R. ALBAJES

En España, las plagas de los espacios verdes urbanos suponen cada año un notable esfuerzo de control y la aplicación de plaguicidas es la estrategia de control empleada casi exclusivamente, con los subsiguientes riesgos que conlleva para las personas, animales y el medio ambiente. El control integrado es una alternativa pero requiere, para poder ser aplicada, un conocimiento profundo de las especies-plaga implicadas, de su biología, dinámica de poblaciones, daños, metodologías de muestreo y posibles sistemas de control. Esta información es difícil de encontrar en España debido a que existen pocos trabajos publicados sobre plagas de zonas verdes urbanas llevados a cabo de una forma sistematizada y a medio o largo plazo.

En el presente artículo se analizan los condicionantes del control integrado de plagas en espacios verdes urbanos y se presenta un ejemplo, a partir de los estudios llevados a cabo en la ciudad de Lleida durante el período 2001-2003, de cómo la información básica necesaria para la implementación de posibles programas de control integrado puede ser obtenida.

X. PONS, B. LUMBIERRES, M. EIZAGUIRRE, R. ALBAJES. Universitat de Lleida, Departament de Producció Vegetal i Ciència Forestal. Centre UdL-IRTA. Rovira Roure, 191. 25198 Lleida

Palabras clave: plagas, pulgones, muestreo, enemigos naturales.

INTRODUCCIÓN

Los espacios verdes son un componente esencial del actual paisaje urbano y, debido a las condiciones de estrés a que las plantas están sometidas en estos ambientes (DREISTADT *et al.*, 1990), presentan una gran susceptibilidad al ataque de insectos, ácaros y organismos patógenos. A pesar de la necesidad de destinar un gran esfuerzo al control de plagas, y de su repercusión en el medioambiente urbano, se ha dado muy poca importancia a como se lleva a cabo dicho control y, habitualmente, se efectúa mediante la aplicación de plaguicidas (RAUPP *et al.*, 1992). Dada la toxicidad de los productos utilizados, este método supone importantes riesgos para las personas, los animales

domésticos y demás fauna, sin olvidar la contaminación del aire y de las aguas subterráneas. Por otro lado es una metodología que, a largo plazo, resulta cara. Además, los tratamientos plaguicidas sistemáticos favorecen la aparición de resistencias por parte de las plagas y tienen efectos perjudiciales para sus enemigos naturales (DREISTADT *et al.*, 1990). Para conseguir una gestión más sostenible y respetuosa con el medio ambiente y los ciudadanos, es preciso definir los objetivos del control de plagas: qué daños y qué cuantía de éstos estamos dispuestos a tolerar; contraponer los daños ocasionados por las plagas a las disfunciones de los plaguicidas y considerar otras estrategias de control más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente y los ciudadanos.

Los espacios verdes urbanos (EVU), donde confluyen el trabajo de productores, cuidadores y usuarios, son, a priori, un buen lugar para la aplicación del concepto de "Producción Integrada", uno de cuyos componentes principales es el Control Integrado de Plagas. Sin embargo, la aplicación del control integrado en EVU no es fácil. Algunos de los factores que condicionan su aplicación se exponen a continuación:

Presión social. Por una parte existe una creciente preocupación social por la contaminación que ocasiona el uso continuado de plaguicidas (JOHNSON y LYON, 1991) pero por otro lado todavía se "exige" mantener los jardines "limpios" de plagas.

Diversidad de especies y exotismo. En los EVU existe una gran diversidad de especies y variedades vegetales de las que, en muchos casos, es difícil obtener información. Algunas de estas especies vegetales son exóticas lo que puede suponer la importación de plagas también exóticas de difícil control. Sin embargo, esta diversidad puede ser beneficiosa ya que se ha comprobado que el aumento de diversidad disminuye el impacto de las plagas clave (RAUPP y SHREWSBURY, 2000).

Condiciones de crecimiento no adecuadas o forzadas. Algunos contaminantes del aire (SO₂, ozono, flúor, plomo, etc.) pueden tener efectos variables sobre las plantas y en determinados casos aumentar su susceptibilidad a plagas como los pulgones (CHAUVEL y NOUGARET, 2001). El forzado del abonado para obtener una abundante vegetación puede favorecer el desarrollo de algunos insectos como los homópteros (RAUPP *et al.*, 1992).

Falta de información básica (FRANKIE y EHLER, 1978; DREISTADT *et al.*, 1990). El interés por el control integrado en los EVU es reciente, especialmente en España. Falta todavía mucha información de ámbito local sobre la biología de las especies que pueden considerarse plaga (ciclos biológicos, momentos de máxima incidencia, daños, etc.), sobre las técnicas de muestreo para el seguimiento de las poblaciones, las metodo-

logías y estrategias de control a desarrollar, los umbrales de intervención, etc. Además, existen muy pocos técnicos especializados en el control de plagas en los EVU.

Relación pérdida de valor y cantidad de plaga. En los EVU es muy difícil establecer una relación precisa y estable (DREISTADT *et al.*, 1990). Esta relación se puede establecer en términos económicos con relativa facilidad en ámbitos agrícolas y da una aproximación objetiva. Sin embargo, en los EVU esta aproximación económica es de difícil aplicación y la relación entre la pérdida de valor y la cantidad de plaga se debe plantear en muchas ocasiones en términos de reducción del valor estético de la planta, de pérdida de funciones (p.e. caída de hojas), de monumentalidad o de confort para el usuario del EVU (CHAUVEL, 2001). Estas últimas aproximaciones son de carácter subjetivo y dependen de la percepción de los usuarios de una zona determinada, por lo que son difíciles de cuantificar.

La ciudad de Lleida en el 2001

En los últimos 25 años, la ciudad de Lleida había experimentado un importante incremento de la superficie destinada a EVU. En el año 2001, cuando se inició el estudio, había plantados alrededor 25.000 árboles pertenecientes a 65 géneros y 140 especies, además de los más de 50 géneros de arbustos y plantas herbáceas. En la elección de las especies de árboles y arbustos plantados se seguían principalmente criterios estéticos y de disponibilidad. Cada año se producían problemas de plagas pero se disponía de poca información sobre las especies implicadas (se distinguía entre pulgones, cochinillas o ácaros, por ejemplo), su importancia relativa, su fenología, los períodos de mayor incidencia o sobre la presencia y abundancia de enemigos naturales. El control de plagas se efectuaba por empresas adjudicatarias y consistía en tratamientos plaguicidas rutinarios, siguiendo un calendario preestablecido o bien tratamientos de "crisis", con productos de amplio espectro con la idea de mantener los EVU "limpios de plagas" y sin tener

en cuenta los niveles poblacionales o la presencia de organismos beneficiosos.

Objetivos

Ante esta situación se planteó un estudio de tres años cuyos objetivos fueron los siguientes: 1) determinar las plagas clave de las plantas ornamentales de la ciudad, su abundancia relativa y su fenología, 2) determinar la presencia de fauna beneficiosa y 3) evaluar las estrategias de control utilizadas.

En este artículo se exponen los trabajos efectuados y los principales resultados referentes a los dos primeros objetivos y pretenden ser un ejemplo de cómo puede obtenerse información básica sobre las plagas de los EVU en aras a establecer estrategias de control más sostenibles.

MATERIAL Y MÉTODOS

Determinación de las plagas clave y presencia de enemigos naturales

Para llevar a cabo el estudio se seleccionaron distintas áreas (avenidas, calles, plazas o parques) que en su conjunto eran representativas de la vegetación de la ciudad.

Durante los años 2001, 2002 y 2003 se inspeccionaron visualmente, con una periodicidad quincenal de abril a septiembre y mensual de octubre a marzo, las especies-planta más abundantes y se registró la presencia de insectos y ácaros. Además, se recolectaron muestras de las plantas infestadas y se llevaron al laboratorio donde se efectuó una identificación precisa de las especies de insectos o ácaros.

A la vez que se procedía a la inspección de fitófagos, también se registraba la presencia de enemigos naturales en la muestra. Ejemplares de estos depredadores se llevaban al laboratorio donde se procedía a su identificación. Asimismo se recolectaron insectos parasitados que se criaron en el laboratorio hasta la emergencia de los parasitoides adultos y posteriormente se identificaron.

Los pulgones como plaga clave

Los pulgones se mostraron ya desde el primer año como la plaga más abundante.

Durante el segundo y tercer año del estudio se cuantificó la presencia de las principales especies de pulgones con el fin de determinar la fenología, el período de máxima incidencia y evaluar los posibles daños ocasionados. En concreto se estudiaron las asociaciones de pulgones en arces, encinas, pisardiis, tilos, hibiscos, chopos, acacias y sóforas.

El muestreo de pulgones se llevó a cabo en las áreas ya señaladas con la periodicidad también señalada. Para cada asociación planta-pulgón se tomaban muestras (aproximadamente 30 cm terminales de rama), en una o más zonas, de un número de árboles variable (≥ 5) y de cada árbol se tomaba una muestra en distintos estratos y orientaciones. Para la recolección de las muestras se utilizaba una pértiga con tijera y bolsa de recolección descrita en EIZAGUIRRE *et al.* (2002). Los árboles muestreados no estaban sujetos a tratamientos insecticidas. La cuantificación de la presencia de pulgones se realizó mediante una escala de abundancia descrita en la Cuadro 1 (Fig. 1). En algunas de las asociaciones, las muestras evaluadas mediante la escala eran guardadas cuidadosamente en bolsas de plástico y llevadas al laboratorio donde se procedió al recuento del número de pulgones en un número determinado de hojas.

Cuadro 1. Escala de abundancia utilizada para la cuantificación de la presencia de pulgones en la unidad de muestreo (Lumbierres *et al.*, 2004).

Clase	Descripción
0	Sin pulgones en la muestra
1	Presencia de pulgones aislados
2	Colonias pequeñas
3	Colonias medianas o grandes
4	Colonias muy grandes

Asimismo se evaluó la cantidad de melaza excretada como una medida del daño de confort producido. Para ello se colocaron

cuatro tarjetas de papel hidrosensible por árbol en un mínimo de cuatro árboles distribuidas en los cuatro puntos cardinales. Estas tarjetas se mantenían durante dos horas, pasadas las cuales se recogían y se transportaban al laboratorio para el posterior recuento de los impactos producidos por las gotas de melaza.

Con el fin de relacionar las clases de abundancia utilizadas en el muestreo con la densidad real de pulgones y con los daños ocasionados se ha efectuado, para las asociaciones en las que se tenía toda esta información, un análisis de regresión entre los valores medios de la clase de abundancia y el número de pulgones por hoja o el número de impactos de melaza en las tarjetas de papel hidrosensible.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Determinación de las plagas clave

La abundancia relativa de los distintos grupos de plagas y las asociaciones de estos grupos con los géneros de plantas más afectados pueden verse en la Cuadro 2.

Los pulgones fueron el grupo más abundante (aproximadamente la mitad de las asociaciones en todos los años del estudio) y concentró el mayor número de aplicaciones insecticidas. Este hecho suele ser habitual en muchas áreas urbanas (WU *et al.*, 1991; RAUPP *et al.*, 1992; ALFORD, 2000).

Las cochinillas fueron el segundo grupo con mayor presencia en los EVU de Lleida, con un promedio del 20% de las asociaciones registradas. Dos especies mostraron den-



Figura 1. Ejemplos de clases en la escala de abundancia utilizada para la estimación de la densidad de pulgones. a: clase 2. b: clase 3. c: clase 4.

Cuadro 2. Principales grupos de plagas registrados en los espacios verdes urbanos de la ciudad de Lleida durante el período 2001-03 y principales géneros de plantas afectadas.

Grupo plaga	N° de asociaciones planta – plaga (% entre paréntesis)			% medio período 2001-03	Género de planta
	2001	2002	2003		
Heteroptera	6 (3.1)	8 (4.6)	4 (4.0)	4.3	<i>Platanus, Populus</i>
Homoptera: Aphididae	98 (50.0)	95 (54.9)	56 (56.6)	53.7	<i>Acer, Catalpa, Cedrus, Hibiscus, Lagerstroemia, Nerium, Populus, Prunus, Quercus, Robinia, Sophora, Tilia</i>
Homoptera: Coccoidea	16 (24.5)	9 (15.0)	18 (18.2)	19.1	<i>Aesculus, Albizia, Catalpa, Cupressus, Firmiana, Melia, Morus, Pinus, Sophora</i>
Homoptera: Otros	9 (4.6)	16 (9.2)	4 (4.0)	5.9	<i>Cercis, Fraxinus, Laurus, Populus, Quercus, Ulmus</i>
Thysanoptera	1 (0.5)	1 (0.6)	1 (1.0)	0.7	<i>Fraxinus</i>
Coleoptera	5 (2.6)	2 (1.2)	2 (2.0)	1.9	<i>Ulmus, Populus</i>
Lepidoptera	8 (4.1)	7 (4.0)	5 (5.0)	4.4	<i>Pinus, Populus</i>
Diptera	1 (0.5)	1 (0.6)	1 (1.0)	0.9	<i>Quercus</i>
Hymenoptera	5 (2.6)	4 (2.3)	0 (0.0)	1.6	<i>Rosa, Salix, Quercus</i>
Acari	15 (7.7)	12 (6.9)	8 (8.1)	7.5	<i>Fraxinus, Quercus, Salix, Tilia</i>

sidades de población elevadas: *Palaeococcus fuscipennis* Burmeister (Hom., Margarodidae) y *Pseudaulacaspis pentagona* Targ.-Toz. (Hom., Diaspididae). En la primavera y el verano de 2001 se registró un fuerte ataque de *P. fuscipennis* sobre *Pinus halepensis* y, en menor grado, *Pinus pinea* que ocasionó daños estéticos en los árboles afectados (EIZAGUIRRE *et al.*, 2002). En los años siguientes el ataque fue mucho menor. Durante los años 2002 y 2003 ramas y troncos de diversos géneros de árboles (moreras, catalpas, síforas, estercúleas, melias, etc.) fueron fuertemente atacados por *P. pentagona*.

Otros homópteros que produjeron daños de cierta importancia fueron las psilas (*Psylla pulchella* Löw sobre *Cercis* sp. y *Psyllopsis fraxinicola* (Förster) sobre *Fraxinus* sp.).

El tercer grupo en importancia fue el de los ácaros. Los daños más importantes se registraron en tilos, causados por *Eotetranychus tiliarum* (Hermann). También se registraron eriófidos en fresnos y sauces.

Otros problemas de plagas, no tan frecuentes en los años de estudio como los citados anteriormente pero no por ello puntualmente de menor importancia, fueron los ocasionados por *Corythuca ciliata* (Say) (Het., Tingidae) en plátanos de sombra; la procesionaria del pino, *Thaumetopoea pythiocampa* D. & Schiff (Lep., Thaumetopoeidae); la galeruca *Xanthogaleruca luteola* (Müller) (Col., Chrysomelidae) y los escolítidos *Scolytus multistriatus* Marsham y *Scolytus scolytus* F (Col., Scolytidae) de los olmos. Mucho menos frecuentes fueron los daños causados por dípteros, como fue el caso de *Dryomyia lichtensteini* (F. Löw) en encinas (LÓPEZ *et al.*, 2004) o por himenópteros como *Arge pagana* (Panzer) en rosal.

Diversos fitófagos pueden ocasionar problemas en los EVU de Lleida aunque, en general, no comprometen la supervivencia de las plantas. Por otra parte, el relativamente pequeño número de grupos que pueden causar problemas es un resultado interesante que facilita



Figura 2. Algunos de los enemigos naturales registrados en espacios verdes de la ciudad de Lleida.
a: *Propylea quatuordecimpunctata*. b: *Episyrphus balteatus*. c: parasitoides de pulgonos.

la actuación de los gestores de los EVU ya que, tal y como señalan RAUPP y SHREWSBURY (2000), el aprendizaje de la identificación de las plagas clave y la comprensión de su biología por parte de los gestores de los EVU permite que éstos puedan enfocar mejor las actividades de seguimiento y control.

Presencia de enemigos naturales

Puesto que los pulgonos fueron la plaga potencial más estudiada, la mayoría de los grupos de enemigos naturales registrados estuvieron relacionados con ellos (Fig. 2). La relación detallada de las especies de depredadores y parasitoides asociados a los pulgonos se puede consultar en LUMBIERRES *et al.* (2005). Se dispone de pocos datos sobre la presencia de parasitoides que afectan a otras plagas.

La relación de los principales grupos de depredadores se halla en la Cuadro 3, donde además de las especies directamente afidófagas se recoge la presencia de especies asociadas a los ácaros (por ejemplo el coccinélido *Stethorus punctillum* o el fitoseido *Typhlodromus* sp.) o a las cochinillas (p.e. *Rodolia cardinalis* o *Chilocorus bipustulatus*) y depredadores polífagos.

Asociados al margaródido *P. fuscipennis* se determinó la presencia del depredador *R. cardinalis* (Col., Coccinellidae) y del parasitoide *Cryptochaetum jorgepastori* Cadahia (Dip., Chrytochaetidae) (EIZAGUIRRE *et al.*, 2002) que probablemente fueron los causantes del bajo nivel de población de la cochinilla registrado en los dos últimos años del estudio y en años posteriores (autores, datos no publicados).

Cuadro 3. Relación de las principales especies de depredadores registradas en los espacios verdes de la ciudad de Lleida durante el período 2001-2003.

Grupo depredador	Especie o género
Anthocoridae	<i>Anthocoris</i> sp. <i>Orius</i> sp.
Miridae	<i>Deraeocoris</i> sp. <i>Pilophorus perplexus</i> (Douglas and Scott)
Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> Stephens
Coccinellidae – afidófagos	<i>Adalia decempunctata</i> (L.) <i>Adonia variegata</i> (Goeze) <i>Coccinella septempunctata</i> L. <i>Hyperaspis reppensis</i> (Herbs.) <i>Myrrha octodecimguttata</i> (L.) <i>Oenopia conglobata</i> (L.) <i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (L.) <i>Scymnus</i> sp.
Coccinellidae – coccidófagos	<i>Rodolia cardinalis</i> (Muls) <i>Cryptolaemus montrouzieri</i> (Muls) <i>Chilocorus bipustulatus</i> L.
Coccinellidae – acarófagos	<i>Stethorus punctillum</i> (Weise)
Cantharidae	<i>Ragonycha</i> sp.
Cecydomyiidae	<i>Aphidoletes aphidimiza</i> (Rondani)
Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i> (Degger)
Araneae	sin identificar
Acari	<i>Allothrombium</i> sp. <i>Typhlodromus</i> sp.

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que existe una amplia gama de enemigos naturales que deberían tenerse en cuenta en los programas de control de plagas.

Los pulgones como plaga clave

A lo largo del presente estudio se determinaron más de 50 especies distintas de pulgones en la vegetación de la ciudad de Lleida. No obstante, sólo algunas alcanzaron cada año densidades elevadas de población. Las especies de pulgones que alcanzaron niveles de población elevados en los tres años del estudio y sus plantas hospedantes se relacionan en el Cuadro 4.

La mayoría de las especies de pulgones estudiadas son bastante específicas de sus árboles hospedantes, lo cual puede facilitar su seguimiento y control (RAUPP y SHRESBURY, 2000). No obstante cabe destacar la presencia de dos especies muy polífagas como son *Aphis craccivora* y, sobre todo, *Aphis gossypii*. Las dos especies son muy

comunes en el nordeste peninsular; la primera es una especie con preferencia por las leguminosas, típica de la alfalfa (PONS y LLOVERAS, 1999) y la segunda se puede encontrar en diversos cultivos, entre ellos el maíz (PONS *et al.*, 1994) y plantas ornamentales (PONS y LUMBIERRES, 2004). La ciudad de Lleida está rodeada de zonas de cultivo donde la alfalfa y el maíz son habituales; además la ciudad gana terreno a las tierras de cultivo en forma de urbanizaciones de casas con jardines. Se crea una “interfase campo-ciudad” que puede favorecer el movimiento de las poblaciones de estas especies de pulgones, con lo que su seguimiento y control pueden ser más complicados.

La abundancia estacional de las poblaciones de pulgones en sus plantas hospedantes puede observarse en la Fig. 3. El período de mayor incidencia de pulgón varió según la especie y la planta hospedante. Sin embargo, pueden distinguirse dos grupos de pulgones

Cuadro 4. Principales asociaciones planta-pulgón en los espacios verdes de la ciudad de Lleida durante el período 2001-2003.

Planta	Especie de pulgón
<i>Acer campestre</i>	<i>Periphyllus hirticornis</i> (Walker)
<i>Cedrus deodara</i>	<i>Cinara cedri</i> Mimeur
<i>Hibiscus syriacus</i>	<i>Aphis gossypii</i> Glover
<i>Lagerstroemia indica</i>	<i>Sarucallis kahawaluokalani</i> (Kirkaldy)
<i>Nerium oleander</i>	<i>Aphis nerii</i> Boyer de Fonscolombe
<i>Populus alba</i>	<i>Chaitophorus populialbae</i> (Boyer de Fonscolombe) <i>Chaitophorus populeti</i> (Panzer)
<i>Prunus pisardii</i>	<i>Phorodon humuli</i> (Schrank)
<i>Quercus ilex</i>	<i>Thelexes suberi</i> (Del Guercio) <i>Hoplocallis pictus</i> (Ferrari) <i>Tuberculatus eggleri</i> Börner
<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Aphis craccivora</i> Koch
<i>Sophora japonica</i>	<i>A. craccivora</i>
<i>Tilia</i> spp.	<i>Eucallipterus tiliae</i> (Linnaeus)

según la duración del período de mayor incidencia:

Aquellas especies en que la duración de este período es corto, de aproximadamente un mes; *H. pictus* en encina, *P. hirticornis* en arce, *P. humuli* en pisardii y *E. tiliae* en tilos, son ejemplos de este tipo de abundancia estacional (Fig. 3A).

Aquellas especies en que la duración del período es más larga, de dos meses o más; las especies *A. gossypii*, *A. craccivora* y *C. populialbae* pertenecen a este grupo (Fig. 3B).

Estos resultados ponen de manifiesto que la estrategia de control de pulgones debe plantearse para cada asociación de planta-pulgón por separado. Sin embargo, en el caso de las especies de pulgón de “período corto” el seguimiento y puesta en marcha de medidas de control sería más previsible que en el caso de las especies de “período largo”.

La mayoría de las especies de pulgones consideradas produjeron una gran cantidad de melaza que afectó a la propia planta, sobre todo por el subsiguiente desarrollo de negrilla, pero que principalmente causó molestias a los ciudadanos, afectándoles directamente o a sus bienes o ensuciando el mobiliario urbano (Fig. 4). No obstante, el grado de molestia puede variar según el uso del lugar donde las plantas afectadas se

encuentren. Las asociaciones *E. tiliae* – tilo, *C. populialbae* – chopo, *H. pictus* – encina, *P. hirticornis* – arce y *P. humuli* – pissardii fueron las que presentaron una mayor cantidad de melaza.

En la mayoría de los casos estudiados hubo una buena relación entre la estimación de la densidad de pulgones a través de las clases de abundancia y el número de pulgones por hoja. Asimismo la relación entre la estimación de la densidad por clases de abundancia y la cantidad de melaza excretada fue también buena. Un ejemplo de estas relaciones se muestra en la Fig. 5 para el caso de la asociación *E. tiliae* – tilo. Puesto que en muchos casos los umbrales de intervención en EVU están asociados al número de insectos/hoja o al número de impactos de melaza/cm² (CHAUVEL, 2001) y estos valores son difíciles y laboriosos de conseguir, especialmente en el primer caso, se pone de manifiesto la utilidad de las clases de abundancia para el muestreo de pulgones por su facilidad y rapidez. La evaluación de la densidad de pulgones mediante la escala de abundancia establecida en Lleida parece una manera fácil y precisa de llevar a cabo el seguimiento de las poblaciones y de los daños que ocasionan y de obtener la información necesaria para la toma de decisiones

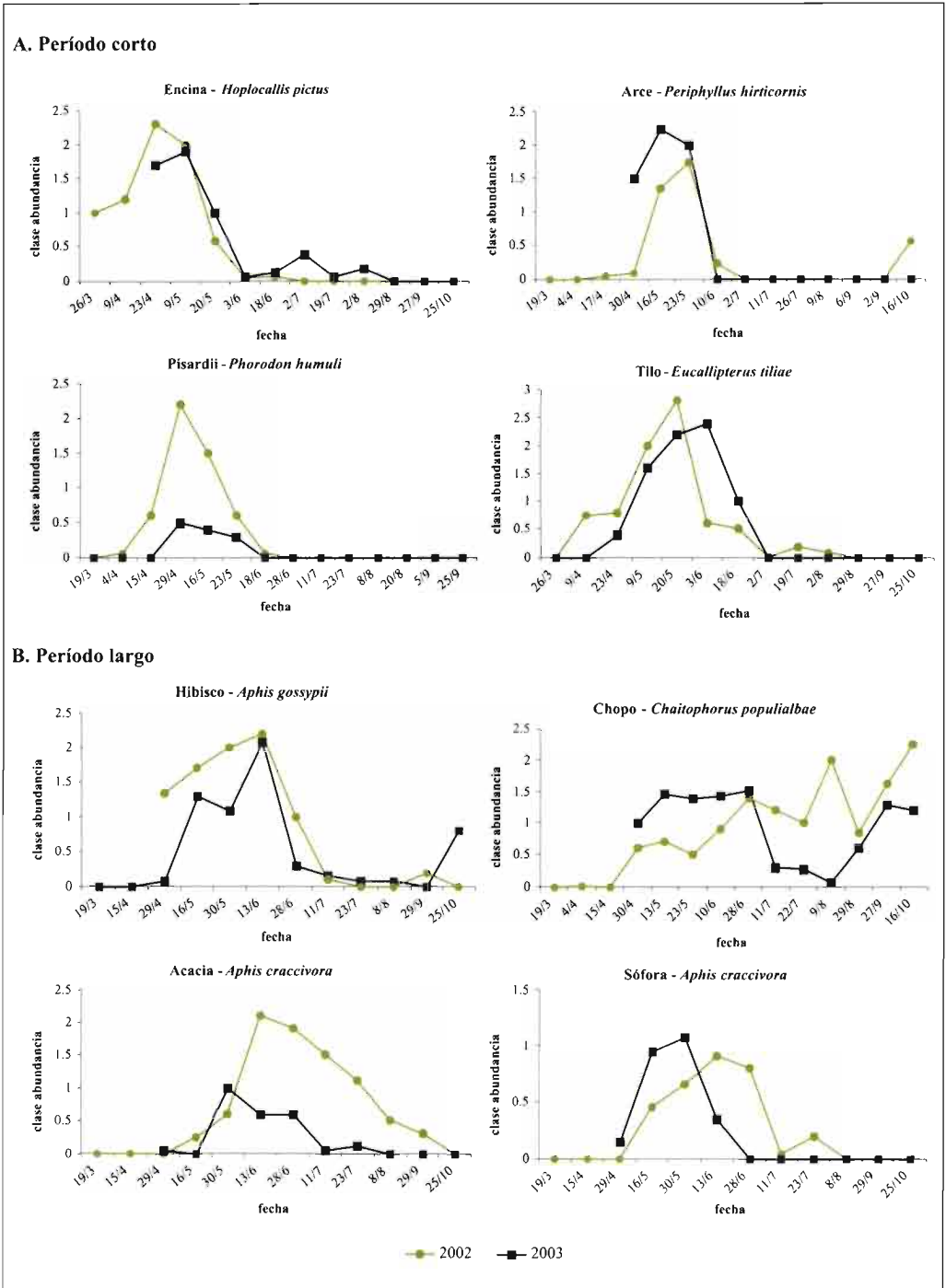


Figura 3. Abundancia estacional de las principales especies de pulgones en los años 2002 y 2003.
 A: Especies con período de máxima incidencia corto. B: Especies con un período de máxima incidencia largo.

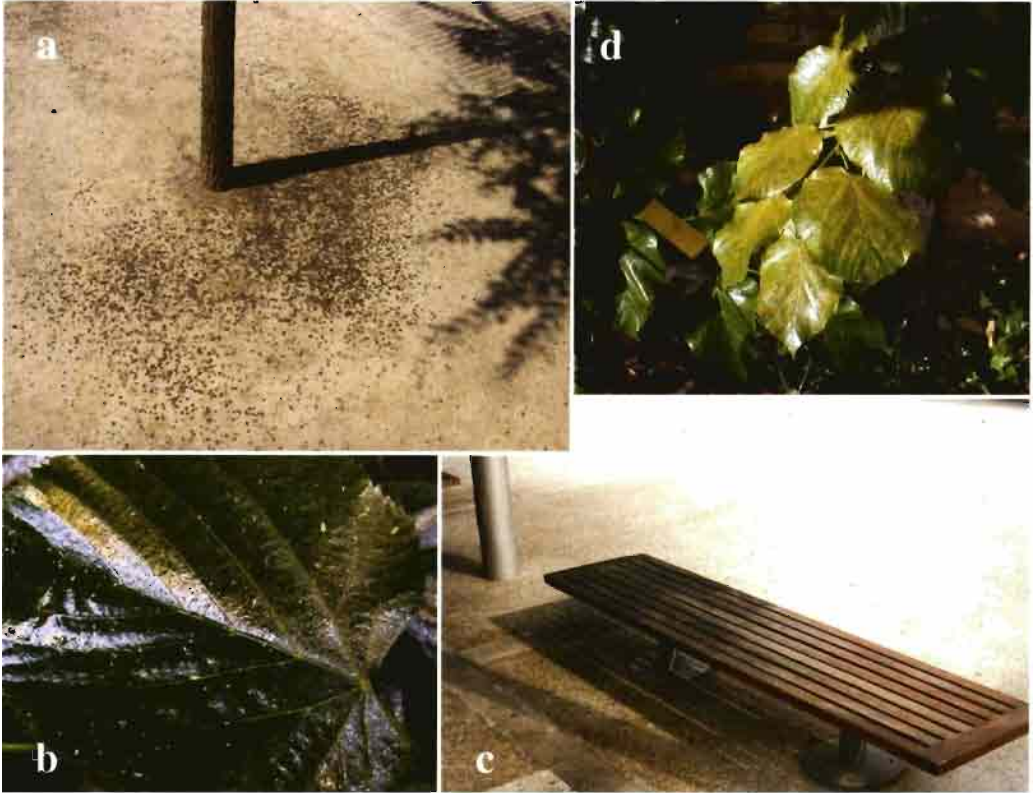


Figura 4. El principal daño ocasionado por los pulgones es la excreción de melaza (*a* y *b*) y el asentamiento de negrilla (*c*). *d*: tarjeta de papel hidrosensible utilizada para estimar los impactos de melaza.

de control. Sin embargo, estas curvas están elaboradas con relativamente pocos valores y sería necesario añadir algunos más para una mejor ajuste de las relaciones. Por otro lado sería conveniente ampliar el número de asociaciones en las que estas relaciones se evaluarán.

AGRADECIMIENTOS

Al Ayuntamiento de Lleida (Paeria), que fue quien financió este trabajo, y especialmente al Servicio de Jardinería. A Nicolás

Pérez Hidalgo, del Departamento de Biología Animal de la Universidad de León, y a Petr Starý, del Instituto de Entomología de la Academia de Ciencias de la República Checa, por la identificación respectiva de pulgones y de sus parasitoides. A María José Sarasúa, de la Universitat de Lleida, por la identificación de psilas. También nuestro agradecimiento a las personas que han colaborado en la toma de muestras a lo largo del estudio: Bàrbara Baraibar, Eduard Fornells, Nuria Arenas, Miriam Vidal y Raquel Saneiro.

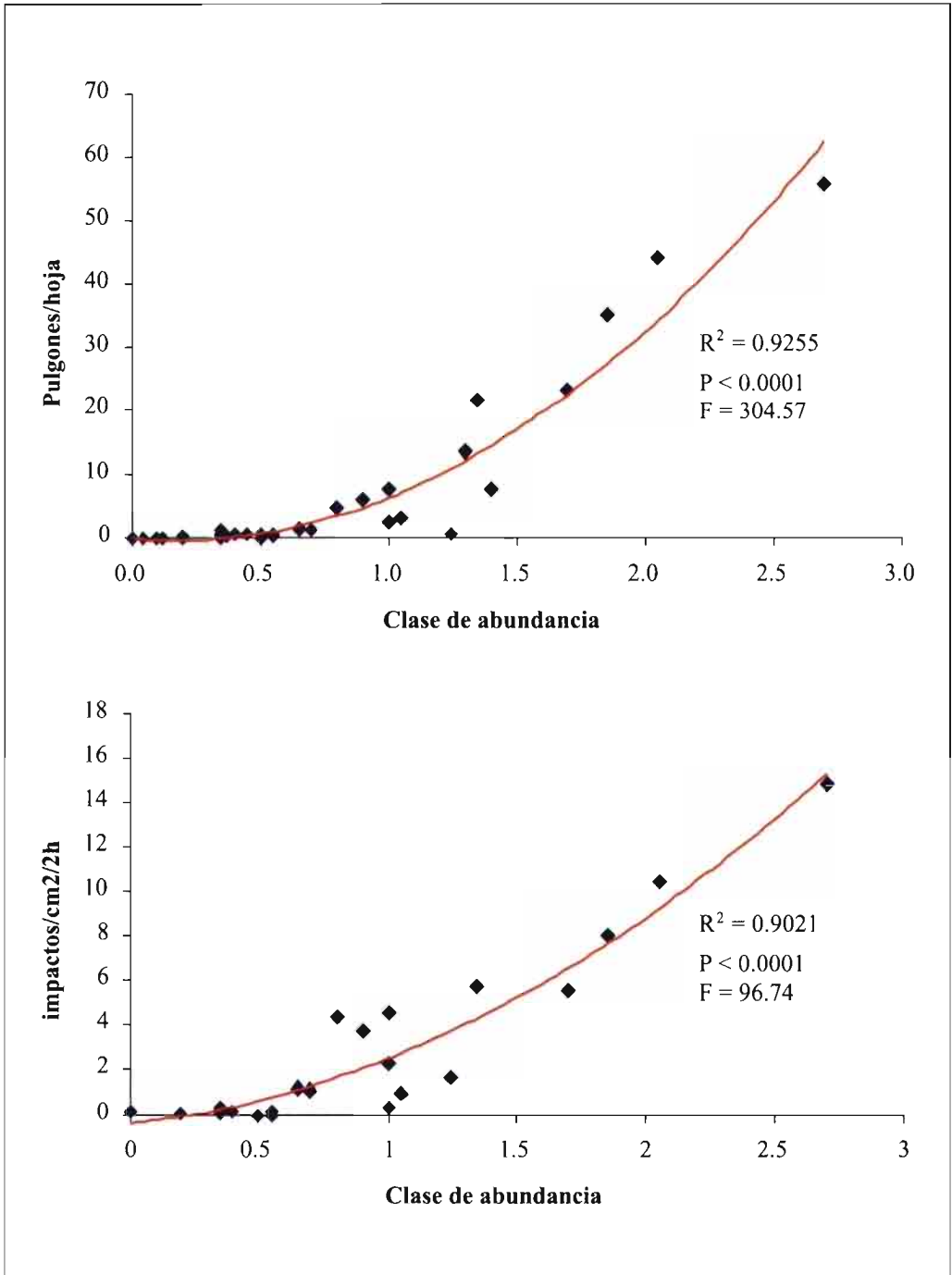


Fig. 5.- Relaciones entre la clase media de abundancia y el número de individuos/hoja o la cantidad de melaza excretada (expresada en número de impactos/cm²/2h) para el caso del pulgón del tilo, *E. tiliae*.

ABSTRACT

PONS X., B. LUMBIERRES, M. EIZAGUIRRE, R. ALBAJES. 2006. Pests of urban green areas: bases for the integrated management. *Vol. San. Veg. Plagas*, **32**: 373-384.

In Spain, the pests of urban green areas require every year a noticeable effort of control and pesticide sprayings is the control strategy nearly exclusively used, with the subsequent risks by humans, animals and the environment. The integrated pest management is an alternative but to be applied a good knowledge of pest species involved, their biology, population dynamics, damages, sampling methods and the possible control methodologies are needed. This information is difficult to be found in Spain because there are few published works on pests of urban green areas developed in a systematized way and at medium or long term.

In the present paper the factors influencing the integrated pest management in urban green areas are analysed and an example of how to obtain basic information needed for the implementation of pest management programmes is presented, coming from the studies carried out in the town of Lleida during the years 2001-2003.

Key words: pests, aphids, sampling, natural enemies.

REFERENCIAS

- ALFORD, D.V. 2000. Pests of ornamental plants in urban streets, parks and gardens in the UK. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft.*, **370**: 59-62.
- 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.
- CHAUVEL, G., NOUGARET, P. 2001. Pollution et pucerons. Des interactions varies sur les arbres et arbustes de villes et des routes. *Phytoma. La Défense des Végétaux*, **539**: 39-42.
- DREISTADT, S. H., DAHLSTEN, D.L., FRANKIE, G. W. 1990. Urban forest and insect ecology. *BioScience*, **40**: 192-198.
- EIZAGUIRRE, M., ARENAS, N., LUMBIERRES, B., PONS, X. 2002. Daños de *Palaeococcus fuscipennis* Burn (Homoptera: Margarodidae) en pinos y cipreses de los parques de Lleida. *Bol. San. Veg. Plagas*, **28**: 199-205.
- FRANKIE, G. W., EHLER, L. E. 1978. Ecology of insects in urban environments. *Ann. Rev. Entomol.*, **23**: 367-387.
- JOHNSON, W. T., LYON, H. H. 1991. Insects that feed on trees and shrubs. 2nd ed. Cornell University Press, Ithaca, New York. 560 pp.
- LÓPEZ, C., VIDAL, M., EIZAGUIRRE, M. 2004. Descripción y biología de *Dryomyia lichtensteini* (F. Löw) en Lleida. *Bol. San. Veg. Plagas*, **30**: 671-678.
- LUMBIERRES, B., FORNELLS, E., PONS, X. 2004. Fenología, dinámica poblacional y daños de *Eucallipterus tiliae* Linnaeus (Hom., Aphididae) en tilos ornamentales de la ciudad de Lleida. *Bol. San. Veg. Plagas*, **30**: 553-561.
- LUMBIERRES, B., PONS, X., STARÝ, P. 2005. Parasitoids and predators of aphids associated with public green areas of Lleida (NE Peninsula Iberica). *Adv. Hort. Sci.*, **19**: 69-75.
- PONS, X., LLOVERAS, J. 1999. Densidad poblacional de pulgones en cultivares de alfalfa en los regadíos de Lleida. *Investig. Agr. Prod. Prot. Veget.*, **14**: 405-413.
- PONS, X., LUMBIERRES, B. 2004. Aphids on ornamental shrubs and trees in an urban area of the Catalan coast: bases for an IPM programme. pp: 359-364. En: Aphids in a new millennium. J.C. Simon, C.A. Dedryver, C. Rispe, M. Hullé (eds.). INRA, Paris. 549 pp.
- PONS, X., ASÍN, L., COMAS, J., ALBAJES, R. 1994. Las especies de pulgones del maíz. *Invest. Agrar. Fuera Ser.*, **2**: 125-129.
- RAUPP, M. J., SHREWSBURY, P. 2000. Defining key pest, key plants, and their relationship to vegetational diversity in residential landscapes. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft.*, **370**: 41-46.
- RAUPP, M. J., KOEHLER, C. S., DAVIDSON, J. A. 1992. Advances in implementing integrated pest management for woody landscape plants. *Annu. Rev. Entomol.*, **37**: 561-585.
- WU, Z., JAMESON, S., KILEBASO, J. 1991. Urban forest pest management. *J. Arboric.*, **17**: 150-158.

(Recepción: 26 enero 2006)

(Aceptación: 6 abril 2006)