

Un nuevo problema en espacios verdes urbanos: El pulgón *Myzocallis (Lineomyzocallis) walshii* (Hemiptera: Aphididae) y el roble americano (*Quercus rubra*)

X. PONS, B. LUMBIERRES

Myzocallis (Lineomyzocallis) walshii (Monell) es un pulgón nativo del este de Norteamérica que se detectó por primera vez en España en 1995 y cuyo principal huésped es el roble americano (*Quercus rubra* L.). Los robles americanos se emplean como árbol ornamental en ambientes urbanos en diversas ciudades españolas, donde las proliferaciones del pulgón generan gran cantidad de melaza provocando daños estéticos y de confort.

Durante 2008 y 2009 se efectuó el seguimiento de la fenología y de la densidad de población de *M. walshii* y de otros pulgones en robles americanos plantados en alineación en la ciudad de Girona y se estimaron los daños producidos. Asimismo se valoró la relación entre la abundancia de pulgones y los daños ocasionados. Finalmente se identificaron los principales grupos de enemigos naturales, a la vez que se cuantificó su abundancia.

M. walshii fue la única especie de pulgón que afectó a los robles americanos. Este pulgón pasa el invierno en forma de huevo, las primeras ninfas surgen a la salida de hojas y las distintas generaciones de individuos partenogenéticos se mantienen a niveles variables hasta mediados de otoño, cuando aparecen las formas sexuales. Existe una correlación positiva entre la abundancia del pulgón y los daños de confort, incluso cuando la densidad es baja. Parasitoides y coccinélidos fueron los enemigos naturales más frecuentemente registrados, aunque su abundancia fue relativamente escasa. Se discute el papel de las condiciones climáticas y de los enemigos naturales en la determinación de la abundancia de *M. walshii*.

X. PONS, B. LUMBIERRES. Universitat de Lleida. Departament de Producció Vegetal i Ciència Forestal. Rovira Roure 191, 25198 Lleida. pons@pvcf.udl.cat

Palabras clave: árboles ornamentales, plagas exóticas, enemigos naturales, métodos de estimación de pulgones.

INTRODUCCIÓN

Myzocallis (Lineomyzocallis) walshii (Monell, 1879) es un pulgón arborícola (Hemiptera, Sternorrhyncha, Aphididae, Calaphidinae, Panaphidini) nativo del Este de América del Norte cuya planta huésped principal es *Quercus rubra*. A pesar de su origen norteamericano, ya hace tiempo que *Q. rubra* fue introducido en Europa como especie forestal y ornamental, principalmente en Cen-

tro Europa. En España, *Q. rubra* se cultiva para la producción de madera pero se encuentra con cierta frecuencia como árbol ornamental en ambientes urbanos (LÓPEZ LILLO y SÁNCHEZ DE LORENZO CÁCERES, 1999). En Europa, *Myzocallis walshii* fue detectado por primera vez en Francia en 1988 (REMAUDIÈRE, 1989) y posteriormente se ha citado su presencia en diversos países como Italia, Bélgica, Alemania, Suiza, Hungría, República Checa, Portugal, Andorra y

España (PONS *et al.*, 2006b; HAVELKA y STARÝ, 2007; PÉREZ-HIDALGO *et al.*, 2009). Asimismo se tienen registros del pulgón en Gran Bretaña y Cerdeña (BAKER, 2009; autores, datos no publicados). En España, las primeras citas corresponden a Galicia (MIER DURANTE y NIETO NAFRÍA, 1995) y con posterioridad se ha registrado en Cataluña y Navarra (PONS *et al.*, 2006b) y en León (PÉREZ HIDALGO *et al.*, 2009).

En ambientes urbanos, donde los árboles se cultivan en condiciones subóptimas especialmente cuando se plantan en alcorques en alineaciones en calles o avenidas, las densidades de *M. walshii* pueden ser muy altas. Estas elevadas densidades provocan la profusión de melaza, con los consiguientes daños de confort, y la instalación de negrilla, que causa principalmente daños estéticos. Como ejemplo de ello tenemos las observaciones realizadas en diversas localidades de la provincia de Girona y en Andorra La Vella (Andorra) en 2006 y 2007 (autores, datos no publicados).

A pesar de los registros sobre la presencia del pulgón y de las observaciones sobre sus daños potenciales, no existían estudios que abordaran con más detalle la problemática ocasionada por *M. walshii* en espacios verdes urbanos y permitieran obtener información para el desarrollo e implementación de estrategias de control en caso de ser necesarias.

Para obtener este tipo de información se desarrolló un estudio de dos años en la ciudad de Girona con el objetivo de evaluar el impacto de *M. walshii* sobre robles americanos a través de: (1) la determinación de la abundancia estacional y de la fenología del pulgón; (2) la estimación de los daños y (3) la identificación y cuantificación de los enemigos naturales asociados al pulgón.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló durante los años 2008 y 2009 en una avenida de la ciudad de Girona plantada con 200 pies de *Q. rubra* en

alineación. El estudio se llevó a cabo sobre 30 de estos árboles.

Se determinaron tres zonas de estudio distintas. La Zona 1 limitaba con edificaciones y comprendía 13 árboles plantados en alcorques. La Zona 2 limitaba con un área verde y comprendía 8 árboles plantados en alcorques. La Zona 3 comprendía 9 árboles plantados en una parte de la avenida sin acera. Todos los árboles estaban muy próximos a la calzada por donde circulaban los vehículos (Figura 1).

Cada uno de los árboles seleccionados (los mismos en los dos años de estudio) se dividieron en cuatro estratos, denominadas “Alto” o “Bajo” según la altura y “Exterior” (si el estrato estaba en la parte más cercana a la calzada) o “Interior” (si el estrato estaba en la parte más alejada de la calzada). En cada uno de los estratos se tomó una muestra consistente en una porción terminal de rama de aproximadamente 30 cm con la ayuda de una tijera situada en una pértiga de longitud máxima de 4 m a la que se acoplaba una bolsa de recolección, tal como se describe en EIZAGUIRRE *et al.* (2002). La densidad de pulgones en cada una de las muestras se determinaba mediante el uso de la escala de abundancia descrita por PONS *et al.* (2006c) (Cuadro 1; Figura 2).

A la vez que se determinaba la abundancia de pulgones también se anotaba la presencia de depredadores que se identificaban “in situ” y se llevaban al laboratorio para una identificación más precisa. Para evaluar la presencia de parasitoides se procedía a registrar si en las muestras había momias y a la recolección de hojas con colonias de pulgones. Las momias y las hojas con pulgones se llevaban al laboratorio. Las momias se individualizaban en viales a 25 °C hasta la aparición del parasitoide adulto. Para que los pulgones parasitados pudieran convertirse en momia y de ellas emerger los parasitoides adultos e identificarlos, las hojas con pulgones se colocaban en cajas de cría de plástico de 250 cc (10 cm Ø x 3,2 cm altura) recubiertas con una fina malla de muselina para permitir la aireación.



Figura 1. Vista aérea de la avenida de Girona plantada de *Q. rubra* en alineación donde se desarrolló el estudio y detalle de la situación de los árboles en cada una de las zonas determinadas. Zona 1: árboles en alcorques y cercanos a edificios; Zona 2: árboles en alcorques y cercanos a área verde; Zona 3: árboles plantados en parte de la avenida sin acera

Como una estimación de los daños de confort que podían ocasionar se evaluó la cantidad de melaza excretada por los pul-

gones. Para ello se dispusieron en el suelo, debajo del follaje de algunos de los árboles seleccionados en cada zona, 2 tar-

Cuadro 1. Escala de abundancia para la estimación de la densidad de pulgones en la unidad de muestreo (PONS *et al.*, 2006c)

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



Figura 2. Ejemplos de las clases de abundancia de pulgones en la asociación *M. walshii* y *Q. rubra*. (a) Clase 2; (b) Clase 3; (c) Clase 4

jetas de papel hidrosensible (Hardy Spray Test Paper. Syngenta. Denmark). Estas tarjetas (26 mm x 76 mm) son de color amarillo pero viran a azul cuando una gota de líquido impacta en ellas. Las tarjetas se mantuvieron durante 2 horas y se registró en el laboratorio el número de impactos, correspondientes a las gotas de melaza caídas.

Análisis de datos

Para cada año y para cada fecha de muestreo se comparó la abundancia de pulgones mediante un análisis de varianza no paramétrico.

Dentro de cada zona se comparó la abundancia de pulgones según el estrato (Alto vs. Bajo; Exterior vs. Interior) mediante un análisis de varianza de Mann-Whitney (CONOVER, 1971). La abundancia entre zonas se comparó mediante un análisis de varianza de Kruskal-Wallis (CONOVER, 1971). En este caso se compararon las tres zonas entre

sí y también las zonas donde los árboles estaban plantados en alcorques con las zonas en que los árboles estaban plantados en la zona sin acera.

La relación entre la densidad de pulgones estimada a través de la escala de clases de abundancia y la cantidad de melaza excretada estimada mediante las tarjetas de papel hidrosensible se estudió a través de un análisis de regresión simple.

Asimismo se determinó la frecuencia de la presencia de enemigos naturales en las diferentes muestras tomadas. Esta frecuencia se expresa como el porcentaje de unidades muestrales (porción terminal de rama) donde se observó el depredador respecto al total de unidades muestrales inspeccionadas (30 árboles * 4 unidades/árbol = 120). La relación entre la densidad de pulgones y la presencia de determinados enemigos naturales se analizó mediante regresión lineal.

Todos los análisis se llevaron a cabo utilizando el paquete estadístico SAS V.9 (SAS, 2002).

RESULTADOS

M. walshii fue la única especie de pulgón encontrada de manera habitual sobre los robles americanos en el presente estudio y en otras prospecciones anteriores (PONS *et al.*, 2006b). La presencia de individuos de los géneros *Thelaxes* sp. o *Lachnus* sp. fue muy puntual y únicamente se contabilizaron algunos individuos. Los robles americanos tampoco fueron infestados sistemáticamente por otros herbívoros, observándose únicamente la presencia esporádica de cochinillas.

Comparación entre estratos

Únicamente en un muestreo y en una de las zonas se encontró diferencia significativa ($\chi^2 = 11.3$; $P = 0.001$) entre la densidad de pulgones en los estratos Alto y Bajo, siendo la abundancia de pulgones mayor en el estrato “Bajo” que en el estrato “Alto” (Cuadro 2). En ningún caso se encontraron diferencias entre los estratos “Interior” y “Exterior” (Cuadro 2).

Comparación entre zonas

Cuando se compararon las zonas entre sí (Figura 3 y Cuadro 3), únicamente se encontró diferencia significativa entre ellas en el primer muestreo de 2008 ($\chi^2 = 7.66$; $P = 0.022$) donde los pulgones fueron más abundantes en las Zonas 1 y 2 que en la Zona 3. No se encontraron diferencias significativas entre zonas en el año 2009.

Cuando se comparó la incidencia del pulgón entre zonas donde los árboles estaban plantados en alcorques (Zona 1 y Zona 2) con la otra zona (Zona 3), tan sólo en uno de los muestreos se encontró diferencia significativa ($\chi^2 = 4.99$; $P = 0.03$) (Cuadro 3), siendo superior la abundancia de pulgones en los árboles plantados en alcorques.

Fenología y ciclo biológico de *M. walshii*

Una aproximación al ciclo biológico de *M. walshii* se esquematiza en la Figura 4.

En primavera los primeros individuos procedentes de la eclosión de huevos aparecen poco después de la salida de hojas y las poblaciones de pulgón se observaron hasta el mes de octubre, sucediéndose diversas generaciones. Las poblaciones durante este período estuvieron formadas por hembras aladas partenogenéticas (Figura 5a) que son las que ocasionan los daños principales al excretar gran cantidad de melaza. Desde final de septiembre se encontraron individuos sexuales (machos y hembras ovíparas; Figura 5b). Estas formas sexuales coinciden durante un tiempo con las hembras partenogenéticas. Una vez apareadas, las hembras ovíparas hacen la puesta de huevos en las anfractuosidades de la corteza de madera vieja (Figura 5c), donde pasan el invierno.

Abundancia estacional y estimación de daños

Las densidades de pulgones registradas fueron relativamente bajas (Figura 3). La mayor abundancia de pulgones se registró durante los meses de mayo y junio de 2008, con valores de clase medios de 1.4. En 2009 el pico poblacional se dio en junio llegando a densidades medias correspondientes a un valor de 1.75. Posteriormente al pico de población la densidad de pulgones se fue reduciendo paulatinamente hasta finales de octubre o inicios de noviembre cuando únicamente pudieron ser observados huevos sobre la corteza de los árboles. Estos valores de abundancia se podrían considerar como no esperados ya que las observaciones de años anteriores indicaban una presencia muy elevada de pulgones durante los meses de primavera y el inicio del verano.

La cantidad de melaza producida por los pulgones en los dos años de estudio, estimada a través de los impactos de gotas de melaza registrados en las tarjetas de papel hidrosensible, se muestra en la Figura 6.

Cuadro 2. Valores de los estadísticos χ^2 y P correspondientes al análisis de varianza no paramétrico de Mann-Whitney entre los distintos estratos muestreados para cada una de las tres zonas determinadas

Año	Fecha	Alto vs Bajo									Interior vs Exterior								
		Zona 1			Zona 2			Zona 3			Zona 1			Zona 2			Zona 3		
		χ^2	P		χ^2	P		χ^2	P		χ^2	P		χ^2	P		χ^2	P	
2008	7/5	0.00	1.00		1.84	0.20		0.55	0.46		0.24	0.62		0.03	0.87		1.15	0.28	
	23/5	11.31	0.001		1.43	0.23		1.33	0.25		0.33	0.57		2.23	0.13		1.35	0.24	
	12/6	3.36	0.07		1.14	0.29		1.28	0.26		0.04	0.85		0.00	0.96		0.21	0.65	
	4/7	0.80	0.37		0.03	0.86		2.04	0.15		0.20	0.65		0.12	0.73		0.72	0.40	
	22/7	1.27	0.26		0.73	0.39		0.98	0.32		0.35	0.55		1.81	0.18		0.28	0.60	
	21/8	0.11	0.74		0.00	1.00		0.26	0.61		0.09	0.77		0.88	0.35		1.34	0.25	
	25/9	0.00	1.00		0.38	0.54		0.00	1.00		0.20	0.65		0.38	0.54		0.00	1.00	
	9/10	1.31	0.25		0.00	1.00		0.00	1.00		0.20	0.65		1.25	0.26		0.00	1.00	
	4/12	0.00	1.00		0.00	1.00		0.00	1.00		0.00	1.00		0.00	1.00		0.00	1.00	
	8/5	1.41	0.24		0.21	0.64		0.56	0.45		0.48	0.49		1.30	0.25		0.22	0.64	
27/5	0.35	0.55		0.15	0.69		2.76	0.10		0.00	0.96		0.00	1.00		0.17	0.68		
19/6	3.23	0.07		0.18	0.67		0.10	0.75		0.44	0.51		0.10	0.74		0.00	1.00		
3/7	0.12	0.73		0.28	0.59		0.99	0.32		0.10	0.75		0.29	0.59		0.05	0.82		
23/7	0.01	0.94		0.37	0.54		1.75	0.19		0.42	0.51		0.51	0.48		3.85	0.06		
7/8	0.31	0.58		0.13	0.71		0.27	0.60		0.23	0.64		0.43	0.51		0.00	1.00		
24/7	0.41	0.53		0.42	0.52		0.01	0.92		1.36	0.24		2.60	0.11		1.25	0.26		
18/9	0.62	0.43		0.48	0.49		0.29	0.59		1.11	0.29		0.01	0.94		0.08	0.77		
13/10	0.70	0.40		0.06	0.81		2.19	0.14		0.10	0.73		0.03	0.86		0.120	0.66		

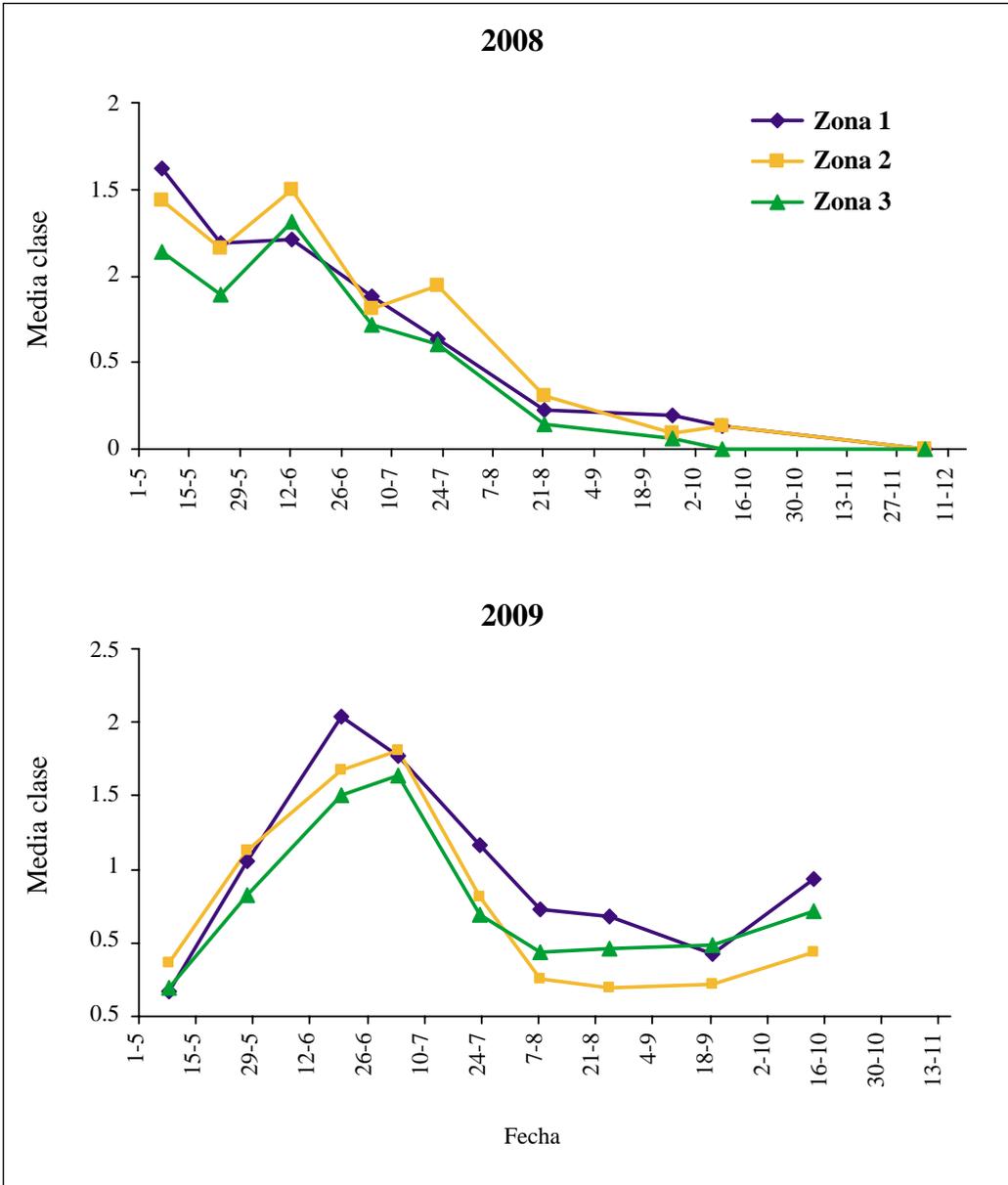


Figura 3. Abundancia estacional de pulgones en las tres zonas determinadas durante los dos años del estudio

El análisis de regresión efectuado entre la densidad estimada mediante clases de abundancia y la cantidad de melaza excretada re-

sultó altamente significativo para el conjunto de los dos años de estudio ($F = 49.58$; $P < 0.0001$) con $R^2 = 0.88$ (Figura 7).

Cuadro 3. Valores de los estadísticos χ^2 y *P* correspondientes al análisis de varianza no paramétrico de Kruskal-Wallis entre las distintas zonas muestreadas y según el lugar de plantación de los árboles

Año	Fecha	Zonas		Alcorques vs Suelo	
		χ^2	P	χ^2	P
2008	7/5	7.66	0.02	3.04	0.08
	23/5	5.00	0.08	4.99	0.03
	12/6	0.77	0.68	0.12	0.73
	4/7	0.95	0.62	0.74	0.39
	22/7	3.95	0.14	0.73	0.39
	21/8	1.64	0.44	1.37	0.24
	25/9	0.12	0.94	0.11	0.74
	9/10	3.47	0.17	3.06	0.08
	4/12	0.00	1.00	0.00	1.00
2009	8/5	2.10	0.35	0.00	0.98
	27/5	1.74	0.42	0.89	0.34
	19/6	3.56	0.17	1.87	0.17
	3/7	0.25	0.88	0.19	0.66
	23/7	3.78	0.15	2.06	0.15
	7/8	4.68	0.10	0.28	0.59
	24/7	3.66	0.16	0.18	0.67
	18/9	1.92	0.38	0.40	0.53
	13/10	4.06	0.13	0.00	0.95

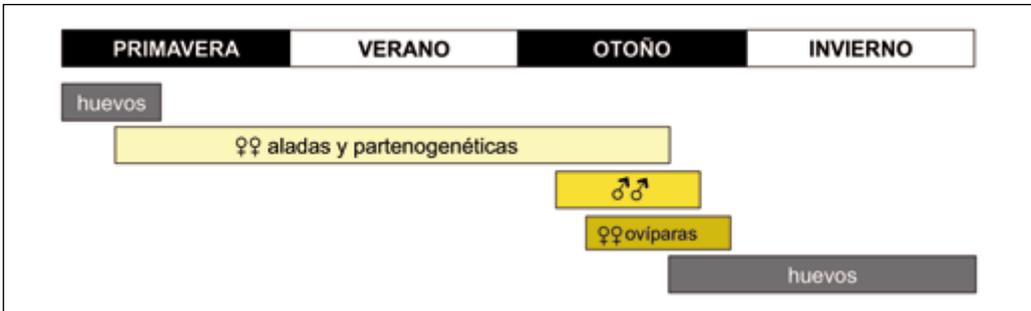


Figura 4. Aproximación al ciclo biológico de *M. walshii* en Cataluña



Figura 5. (a) Hembra alada partenogénica; (b) macho y hembra ovípara apareándose; (c) puesta en madera vieja

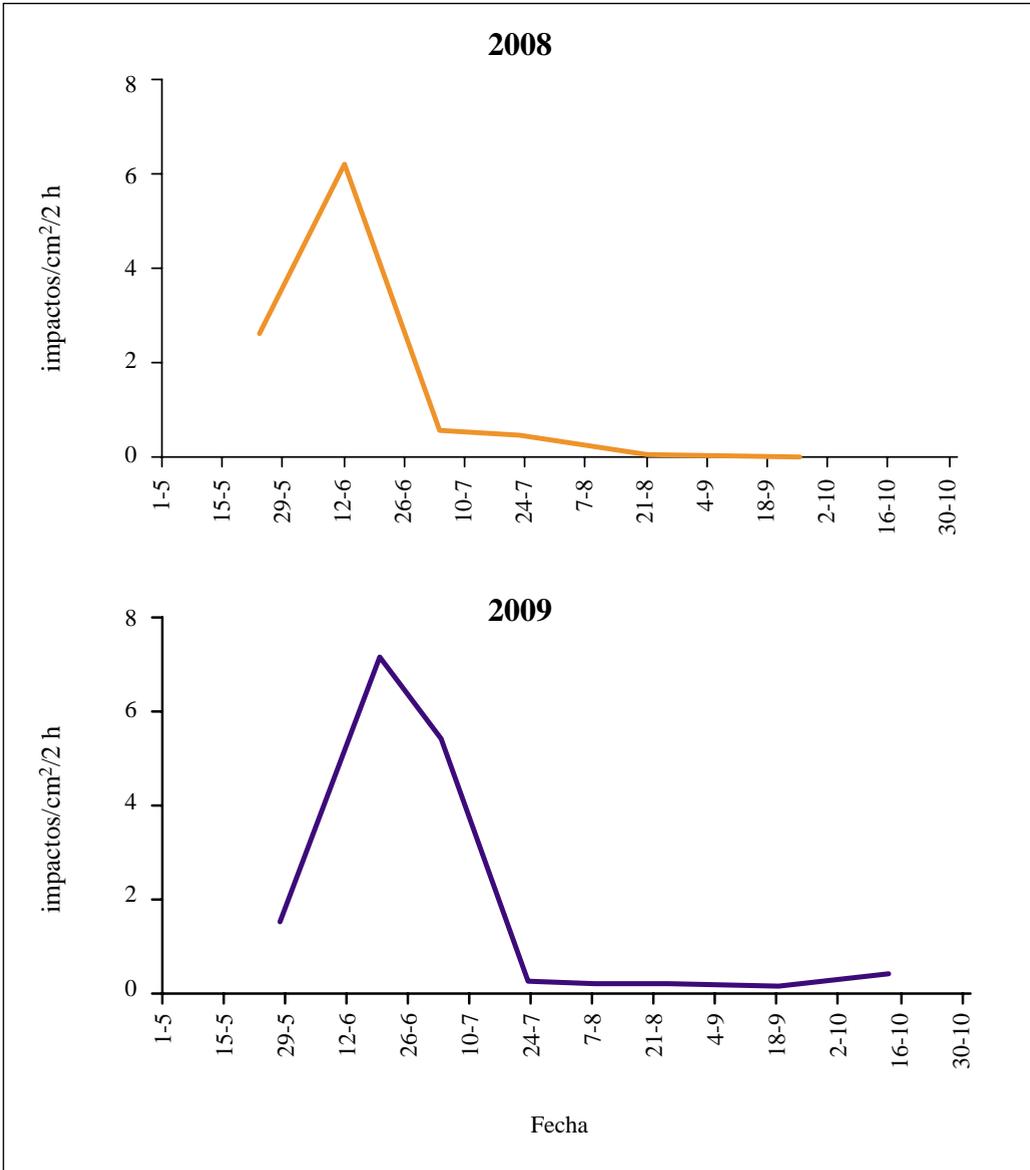


Figura 6. Cantidad de melaza excretada por *M. walshii* durante los años 2008 y 2009, expresada como n° de impactos/cm²/2h registrado en las tarjetas de papel hidrosensible

Presencia y abundancia relativa de enemigos naturales

La frecuencia de enemigos naturales presentes en los dos años del estudio puede observarse en la Figura 8.

A lo largo del período de muestreo se observó la presencia de una gama relativamente amplia de depredadores entre los que cabe señalar coccinélidos, crisopas, sírfidos, antocóridos y arañas. Los coccinélidos fueron los depredadores más abundantes y sólo

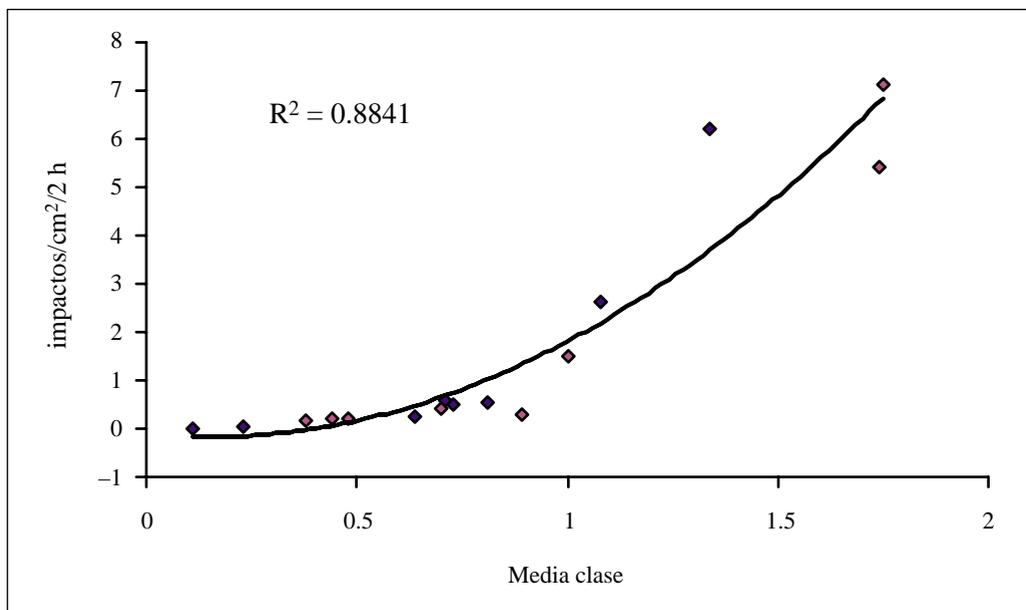


Figura 7. Relación conjunta de los dos años del estudio entre la densidad media de pulgones, estimada mediante clases de abundancia, y la cantidad de melaza excretada por los pulgones, estimada a través del n° de impactos registrado en las tarjetas de papel hidrosensible

éstos se determinaron a nivel de especie, siendo *Oenopia conglobata* Linnaeus la especie más frecuente; *Adalia decempunctata* Linnaeus y *Adalia bipunctata* Linnaeus se registraron con menor frecuencia.

Al margen de los depredadores citados, en determinados momentos del período de muestreo se constató la presencia abundante de hormigas que transportaban ninfas del pulgón hacia la base del tronco del árbol. La hormiga fue identificada como *Tapinoma nigerrimum* (Nylander).

La frecuencia de momias de pulgón fue la más elevada de todo el conjunto de enemigos naturales presente. Desafortunadamente, de las muestras de pulgones y momias llevadas al laboratorio, emergieron pocos adultos y la tasa de parasitismo no pudo evaluarse. No obstante, se pudieron determinar individuos de la especie *Trioxys pallidus* Haliday. Hubo una buena correlación entre la densidad de pulgones y la presencia de momias, especialmente cuando la frecuencia de mo-

mias en un muestreo determinado se relacionó con la densidad de pulgones en el muestreo anterior ($F = 13.97$; $P = 0.002$; $R^2 = 0.50$), indicando que la intensidad de parasitismo por parte de *T. pallidus* depende de la densidad de *M. walshii*.

La presencia de pulgones atacados por hongos se registró únicamente en 2008. A mediados de junio un 6% de las unidades muestrales recogidas tuvieron la presencia de hongos (especies no determinadas) pero siempre fueron unidades con colonias de pulgones medianas o grandes.

DISCUSIÓN

La presencia de *M. walshii* en *Q. rubra* fue casi exclusiva. Resultados similares fueron obtenidos por PATTI y LOZZIA (1994) en Italia y por HAVELKA y STARÝ (2007) en la República Checa. Estos resultados ponen de manifiesto que *M. walshii* es la única especie

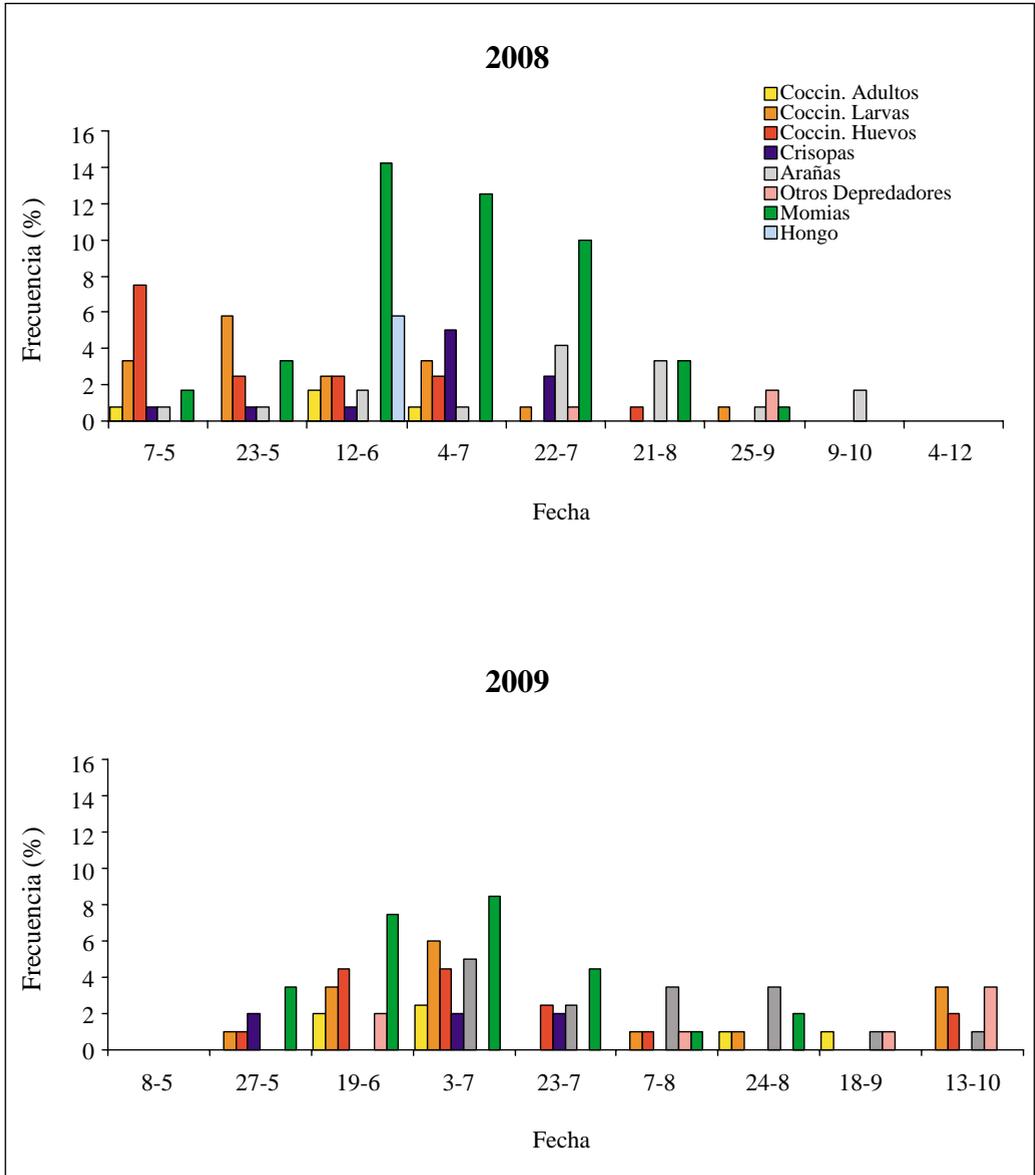


Figura 8. Frecuencia de cada uno de los principales enemigos naturales (% unidades muestrales con presencia del enemigo natural en relación al total de las 120 unidades muestrales observadas) durante el período de muestreo de los dos años del estudio

de pulgón que puede causar daños a los roles americanos en espacios verdes urbanos. Los resultados obtenidos muestran que las diferencias entre estratos, entre zonas o

entre lugares de plantación no fueron consistentes y, probablemente, fueron debidas a otras causas. Por lo tanto, en árboles del tamaño de los estudiados, el estrato no

tiene ningún efecto sobre la abundancia de *M. walshii*. Este resultado simplificaría el proceso de muestreo en futuras prospecciones.

Los datos sobre la fenología y ciclo biológico de *M. walshii* en Girona señalan que esta especie presenta un holociclo monoécico (DIXON, 1973; MYAZAKI, 1987) y completa su ciclo en *Q. rubra* sin necesidad de otras plantas hospedantes. El ciclo descrito en este artículo se asemeja al señalado por HAVELKA y STARÝ (2007) en la República Checa y por PATTI y LOZZIA (1994) en el Norte de Italia, a pesar de las diferencias de latitud entre regiones.

La buena relación encontrada entre las estimaciones de la densidad de pulgones a través de las clases de abundancia y de la melaza excretada permite extrapolar la abundancia de *M. walshii* a la cantidad de melaza excretada y, por tanto determinar los daños de confort, sin necesidad de emplear tarjetas hidrosensibles, que resultan caras y no están exentas de inconvenientes en su uso (PONS *et al.*, 2006a). Resultados similares fueron obtenidos en otras asociaciones árbol-pulgón (PONS *et al.*, 2006a; PONS y LUMBIERRES, 2009) lo que confirma que la estimación de la densidad de pulgones mediante las clases de abundancia definidas es un método fácil y rápido que permite obtener la información necesaria para la toma de decisiones de control de pulgones en espacios verdes urbanos.

Las densidades de pulgones registradas fueron relativamente bajas comparadas con las observaciones de años anteriores. Se considera que valores superiores a una media de clases de 2.5 (PONS y LUMBIERRES, 2009) supone una elevada densidad de pulgones y este valor en ningún caso se alcanzó. A pesar de la diversidad de depredadores asociados a *M. walshii*, su abundancia ha sido más bien escasa y su acción de regulación de las poblaciones de pulgones dudosa. El hecho de haberse observado pupas y larvas de coccinélidos durante mayo y junio pero pocos adultos indica que éstos emigraron poco después de su emer-

gencia, posiblemente debido a la baja densidad de pulgones. La necesidad que tienen los coccinélidos de un umbral de presa para permanecer en un hábitat determinado es un fenómeno conocido (FRAZER, 1988). La única especie de parasitoide determinada fue *T. pallidus*, especie también dominante en los estudios de HAVELKA y STARÝ (2007) en la República Checa. Sin embargo, la cantidad de pulgones parasitados encontrados en los muestreos y el resultante de la cría de pulgones en el laboratorio fueron escasos. A pesar de ello, la correlación entre la densidad de pulgones y el porcentaje de unidades muestrales con momias resultó significativa, indicando que la acción del parasitoide depende de la densidad de pulgones, característica favorable para un agente de control biológico (HASSELL, 1986).

Las condiciones climatológicas pudieron tener influencia en las bajas densidades de pulgones registradas. En 2008, después de un invierno muy seco, hubo una primavera muy lluviosa con 18 días de lluvia entre mayo y junio y una precipitación acumulada en esos dos meses de más de 200 mm, muy superior a la de años anteriores (Cuadro 4). La lluvia caída pudo tener un efecto de limpieza de pulgones en el período inicial de reproducción y crecimiento poblacional, dificultando el desarrollo de las poblaciones. Por otro lado las condiciones de temperatura en esos meses del año 2008 fueron inferiores a la de años anteriores entre 2 y 4 °C (Cuadro 4), lo que contribuyó a la reducción de la tasa de desarrollo y de la capacidad reproductiva de los pulgones, muy dependiente de la temperatura (HARRINGTON *et al.*, 1995). Estas condiciones climatológicas favorecieron además el desarrollo de hongos entomopatógenos, cuya acción pudo contribuir a la reducción de la densidad de *M. walshii*. GUTIÉRREZ *et al.* (2008) indican que los hongos, causando mortalidad catastrófica, pueden ser más eficaces que los depredadores en la reducción de la densidad de pulgones.

Dado que *M. walshii* se ha confirmado como una especie monoécica holocíclica en el lugar de estudio, lo que suceda durante un

Cuadro 4. Resumen de las condiciones de pluviometría y temperatura de los meses de mayo y junio en la ciudad de Girona durante el período 2006-2009

Año	Pluviometría				Temperatura media	
	Mayo		Junio		Mayo	Junio
	días	mm	días	mm	°C	°C
2006	2	15.2	2	2.0	19.6	24.3
2007	7	63.6	1	14.8	18.6	22.2
2008	9	107.2	9	99.6	16.9	20.8
2009	6	69.4	7	19.4	19.4	22.9

Fuente: Servei Meteorològic de Catalunya. Generalitat de Catalunya

año tendrá mucha influencia en lo que suceda el año siguiente. Probablemente la poca abundancia de 2008 determinó una reducida puesta invernal, resultando en una baja población inicial en 2009, que a pesar de aumentar y ser siempre más alta que en 2008, no alcanzó los niveles de población ni de daño de los años anteriores al estudio.

La presencia de hormigas es un hecho destacable puesto que *M. walshii* está considerada como una especie no atendida por hormigas (PATI y LOZZIA, 1994; HAVELKA y STARÝ, 2007). Sin embargo la relación de la especie *T. nigerrimum* con *M. walshii* ha sido también señalada por PÉREZ HIDALGO *et al.* (2009) quienes indican que puede estar asociada a un comportamiento de aprovechamiento de la melaza, de depredación o de ambos a la vez en función de la disponibilidad de alimento, tal como se ha constatado en otras especies de *Myzocallis* sp.

En conclusión, a pesar de las bajas densidades de *M. walshii* en los robles americanos de la ciudad de Girona durante los dos años de estudio, que no han producido daños de confort importantes, debe considerarse a éste pulgón como el principal fitófago potencialmente causante de problemas en estos árboles en espacios verdes urbanos. El seguimiento de la densidad de pul-

gones se hace necesario para establecer criterios para la toma de decisiones de control. El método de la estimación de la densidad de pulgones a través de las clases de abundancia definidas resulta fácil, rápido y barato para el seguimiento de la densidad de pulgones y para obtener la información requerida en la toma de decisiones. También hay que tener en cuenta que las condiciones climáticas influyen de manera importante en la dinámica de población de *M. walshii*. A pesar de la relativamente escasa abundancia de los enemigos naturales naturalmente establecidos en el ecosistema, algunos de ellos muestran su potencialidad en la regulación de las poblaciones de pulgones y, por tanto, se debe favorecer su acción a través de su conservación en programas de control biológico.

AGRADECIMIENTOS

A la Regidoria de Medi Ambient de l'Ajuntament de Girona por habernos permitido desarrollar este estudio y a Petr Starý, Nicolás Pérez Hidalgo y Xavier Espadaler por la ayuda en la identificación de especies de parasitoides, pulgones y hormigas, respectivamente.

ABSTRACT

PONS, X., B. LUMBIERRES. 2010. A new problem in urban green areas: the aphid *Myzocallis (Lineomyzocallis) walshii* (Hemiptera: Aphididae) and the American red oak (*Quercus rubra*). *Bol. San. Veg. Plagas*, **36**: 45-59.

Myzocallis (Lineomyzocallis) walshii (Monell) is native to eastern North America which was firstly recorded in Spain in 1995 and whose main host plant is the American red oak (*Quercus rubra* L.). In several Spanish cities, American red oaks are used as ornamental trees in urban green areas where aphid outbreaks produce a great amount of honeydew causing aesthetic and comfort damages.

During 2008 and 2009 the phenology and population density of *M. walshii* and other aphid species in American red oaks planted in alignments in the city of Girona were monitored and damages estimated. The relationship between the aphid abundance and damages was also evaluated. The main groups of natural enemies were identified and their abundance quantified.

M. walshii was the only aphid species that affected the American red oaks. Aphids overwinter as egg, the first nymphs appear soon after the trees come into leaf and the several parthenogenetic generations remain on trees at variable densities until middle autumn when sexual morphs occur. There were a positive correlation between aphid abundance and comfort damages, even when the aphid density was low. Parasitoids and Coccinellidae were the natural enemies most frequently recorded, although their abundance was relatively low. The role of weather conditions and natural enemies on the abundance of *M. walshii* is discussed.

Key words: *Myzocallis walshii*, *Quercus rubra*, urban green areas, natural enemies, aphid sampling methods.

REFERENCIAS

- BAKER, E. A. 2009. Observations of aphids (Aphidoidea) new to Wales. *British Journal of Entomology and Natural History*, **22**: 235-246.
- CONOVER, W. J. 1971. *Practical nonparametric statistics*. John Wiley and Sons Inc. New York. 462 pp.
- DIXON, A. F. G. 1973. *Biology of aphids*. Studies in Biology no. 44. Edward Arnold. The Camelot Press Ltd. Southampton. 58 pp.
- EIZAGUIRRE, M., ARENAS, N., LUMBIERRES, B., PONS, X. 2002. Daños de *Paleococcus fuscipennis* Burn (Homoptera: Margarodidae) en pinos y cipreses de los parques de Lleida. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, **28**: 199-205.
- FRAZER, B. D. 1988. Coccinellidae. In: Minks, A.K., Harrewijn, P. (eds.) *Aphids their biology, natural enemies and control*. Vol. 2B. Elsevier. Amsterdam. pp. 231-247.
- GUTIÉRREZ, A. P., PONTI, L., D'OULTREMONT, T., ELLIS, C. K. 2008. Climate change effects on poikilotherm tritrophic interactions. *Climatic Change*, **87** (Suppl. 1): 167-192.
- HARRINGTON, R., BALE, J. S., TATCHELL, G. M. 1995. Aphids in a changing climate. In: Harrington, R., Stork, N.E. (eds.) *Insects in a changing environment*. Academic Press. London. pp. 125-155.
- HASSELL, M. O. 1986. Parasitoids and population regulation. In: Waage, J., Greathead, D. (eds) *Insect parasitoids*. Academic Press. London. pp. 201-224.
- HAVELKA, J., STARÝ, P. 2007. *Myzocallis walshii* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphididae), an exotic invasive aphid on *Quercus rubra*, the American red oak: Its bionomy in the Czech Republic. *European Journal of Entomology*, **104**: 471-477.
- LÓPEZ LILLO, A., SÁNCHEZ DE LORENZO CÁCERES, J. M. 1999. *Árboles de España. Manual de identificación*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 643 pp.
- MIER DURANTE, M. P., NIETO NAFRÍA, J. M. 1995. Species of the Spanish aphid fauna with discontinuous geographical distribution. *Journal of Aphidology*, **8**: 72-78.
- MIYAZAKI, M. 1987. Forms and morphs of aphids. In: Minks, A.K., Harrewijn, P. (eds.) *Aphids their biology, natural enemies and control*. Vol. 2A. Elsevier. Amsterdam. pp. 27-50.
- PATTI, I., LOZZIA, G. C. 1994. Presenza in Italia dell'afide nearctico de la Quercia rossa, *Myzocallis (Lineomyzocallis) walshii* (Mon.). *Bollettino di Zoologia agraria et de Bachicoltura*, Serie II, **26**: 141-145.
- PÉREZ HIDALGO, N., ESPADALER, X., MIER DURANTE, M. P. 2009. Detectado en Portugal *Myzocallis (Lineomyzocallis) walshii* (Hemiptera: Aphididae) sobre *Quercus rubra*. *Boletín de la Sociedad española de Entomología*, **33**: 263-265.
- PONS, X., LUMBIERRES, B. 2009. New aphid species recently affecting trees in green urban areas of Catalonia. In: Association Française de Protection des Plantes (eds.) *2^{ème} Conférence sur l'entretien des espaces verts, jardins, gazons, forêts, zones aquatiques et autres Zones Non Agricoles*. Alfortville. pp: 38-45.
- PONS, X., BARAIBAR, B., LUMBIERRES, B. 2006a. A sampling method for evaluating aphid occurrence in urban green areas. In: Association Française de Pro-

- tection des Plantes (eds.) *1^{ère} Conférence sur l'entretien des espaces verts, jardins, gazons, forêts, zones aquatiques et autres Zones Non Agricoles*. Alfortville. pp: 172- 178.
- PONS, X., LUMBIERRES, B., STARÝ, P. 2006b. Expansion of the aphid *Myzocallis* (*Lineomyzocallis*) *walshii* (Monell) on the red oak *Quercus rubra*, and adaptation of local parasitoids in the northeastern Iberian Peninsula (Hom., Aphididae, Calaphidinae; Hym., Braconidae, Aphidiinae). *Journal of Pest Science*, **79** : 17-21.
- PONS, X., LUMBIERRES, B., EIZAGUIRRE, M., ALBAJES, R. 2006c. Plagas de los espacios verdes urbanos: bases para su control integrado. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas*, **32**: 373-384.
- REMAUDIÈRE, G. 1989. Découverte en France de l'espèce américaine *Myzocallis* (*Lineomyzocallis*) *walshii* (Monell) (Hom., Aphididae). *Annales de la Société Entomologique Française (NS)*, **25** : 117.
- SAS Institute. 2002. *SAS/STAT User's Guide, Version V.9*. SAS Institute, Cary, NC.
- Servei Meteorològic de Catalunya. Generalitat de Catalunya. [en línea]. Disponible en web: <<http://www.ruralcat.net/ruralcatApp/agrometeo/html/agrometeo.htm?gencat=2>>. [Consulta: 9 de octubre de 2009].

(Recepción: 18 enero 2010)
(Aceptación: 17 marzo 2010)

