

## Dinámica poblacional y daños de *Curculio elephas* Gyllenhal (Col.: Curculionidae), *Cydia fagiglandana* Zeller, *Cydia triangulella* Goeze y *Pammene fasciana* L. (Lep.: Tortricidae) sobre *Quercus* y *Castanea* en Extremadura

L. M. TORRES-VILA, E. CRUCES CALDERA, Á. SÁNCHEZ GONZÁLEZ, J. J. FERRERO GARCÍA, F. PONCE ESCUDERO, D. MARTÍN VERTEDOR, C. AZA BARRERO, F. RODRÍGUEZ CORBACHO, F. BARRENA GALÁN

Bellotas y castañas son dañadas por varias especies de insectos carpófagos que a menudo ocasionan cuantiosas pérdidas. Entre las más relevantes se encuentran *Curculio elephas* Gyllenhal (Col.: Curculionidae), *Cydia fagiglandana* Zeller y *Cydia triangulella* Goeze (= *splendana* Hübner), y en menor medida *Pammene fasciana* L. (Lep.: Tortricidae).

Para estudiar la fenología y dinámica poblacional de dichas especies en Extremadura y el efecto del árbol hospedador, *Castanea sativa* Mill. (castaño) vs. *Quercus* sp. (encina o alcornoque), se seleccionaron 5 zonas con masas representativas de ambos hospedadores. En cada una de las 10 localizaciones establecidas (5 zonas y 2 hospedadores por zona) se estudió la fenología imaginal y larvaria durante abril-diciembre en dos años consecutivos (2005-2006). El vuelo de los adultos se siguió mediante trampas de feromona sexual (tortrícidos) o mediante *frappage* (curculiónido). La dinámica poblacional larvaria se determinó inspeccionando una muestra semanal de 100-200 frutos (julio-diciembre).

Las cuatro especies estuvieron presentes en las 10 localizaciones pero su abundancia y daños difirieron ostensiblemente entre zonas, hospedadores y años. Las poblaciones de *C. fagiglandana*, *P. fasciana* y *C. elephas* fueron más abundantes sobre *Quercus*, mientras que las de *C. triangulella* lo fueron sobre *Castanea*. En general, el daño de *C. elephas* fue prevalente en bellotas y el de tortrícidos en castañas, alcanzándose en ocasiones un daño total del 60-70% de frutos. Las curvas de vuelo sugirieron además que *P. fasciana* y *C. fagiglandana* (usualmente consideradas especies monovoltinas) pueden desarrollar en Extremadura dos generaciones al año, hecho corroborado en laboratorio.

Finalmente se discuten varios factores potencialmente implicados en la ecología y pronóstico de las especies carpófagas estudiadas.

L. M. TORRES-VILA, E. CRUCES CALDERA, Á. SÁNCHEZ GONZÁLEZ, J. J. FERRERO GARCÍA, F. PONCE ESCUDERO, D. MARTÍN VERTEDOR, C. AZA BARRERO, F. RODRÍGUEZ CORBACHO, F. BARRENA GALÁN. Servicio de Sanidad Vegetal, D. G. de Explotaciones Agrarias, Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural, Junta de Extremadura. Avda. de Portugal s/n, 06800 Mérida, Badajoz. luis.torres@adr.juntaex.es

**Palabras clave:** Fenología, carpófago, bellota, castaña, voltinismo.

### INTRODUCCIÓN

Castañas y bellotas tienen un elevado valor productivo en las plantaciones y dehesas extremeñas por su aprovechamiento en alimenta-

ción humana y animal. Los frutos son dañados por un grupo especializado de insectos carpófagos que a menudo ocasionan cuantiosas pérdidas. Entre los más relevantes, se encuentran el coleóptero *Curculio elephas* Gyllenhal

(Col.: Curculionidae) y los lepidópteros *Cydia fagiglandana* Zeller, *Cydia triangulella* Goeze (= *splendana* Hübner) y en menor medida *Pammene fasciana* L. (Lep.: Tortricidae). En las quercíneas (encina y alcornoque) la composición específica de los carpófagos se muestra muy variable entre localizaciones y años, alcanzándose en ocasiones hasta el 80% de bellotas dañadas (TORRES-VILA *et al.*, 2006). Los daños provocan pérdidas a varios niveles en las bellotas: caída prematura y pérdida de peso, tamaño y/o calidad, así como peor germinación, desarrollo reducido de las plántulas y merma en la biomasa producida (VÁZQUEZ *et al.*, 1990; SORIA *et al.*, 1995, 1999a, 2002; BRANCO *et al.*, 2002), que repercuten negativamente en la montanera y en la regeneración natural del arbolado. En el caso del castaño, aunque no nos constan datos contrastados sobre la importancia de los daños en Extremadura, a menudo más del 40% de las castañas aparecen perforadas en determinadas situaciones, variedades y años, con una evidente merma de la producción potencial y calidad final. El problema se acrecienta además porque, aunque se haga un destrío previo por flotación, muchas orugas abandonan las castañas cuando se encuentran ya embolsadas para su comercialización, lo que obliga al siempre indeseable empleo de fumigantes en postcose-

cha, intentando evitar la depreciación de partidas enteras (A. González R.-Morcón, 2007, com. per.).

En las últimas décadas se ha progresado mucho en el conocimiento de la biología, daños y control de estas especies (HOFFMANN, 1954, 1963; RUPÉREZ, 1960; BOVEY, 1966; BOGENSCHÜTZ, 1991), incluyendo los estudios más recientemente realizados en el sur y centro de España (VÁZQUEZ *et al.*, 1990; SORIA *et al.*, 1995, 1999a,b, 2002; FERNÁNDEZ-CARRILLO *et al.*, 2004; TORRES-VILA *et al.*, 2006). El objetivo de este trabajo ha sido precisar la fenología y daños de dichos insectos carpófagos sobre *Castanea sativa* Mill. (castaño) y *Quercus* sp. (encina y alcornoque) en Extremadura, estudiando especialmente el efecto del árbol hospedador y de la situación geográfica en su dinámica poblacional.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron a lo largo y ancho de la región cinco zonas con masas representativas de ambos hospedadores, *C. sativa* (castaño) y *Quercus* (*Q. ilex* L.: encina o *Q. suber* L.: alcornoque). Las zonas elegidas fueron Hervás (Norte), Guadalupe (Este), Montánchez (Centro), Cabeza la Vaca (Sur) y Valencia de Alcántara (Oeste) (Cuadro 1, Figura 1). La

Cuadro 1. Ubicación y descripción de las 10 localizaciones estudiadas (5 zonas y 2 hospedadores por zona)

Zona <sup>1</sup>	Finca / Paraje	Hospedador	Altitud (m)	Coordenadas UTM <sup>2</sup>	
Hervás (CC)	Las Llanadas	<i>Castanea</i> (castaño)	997-1005	30	0257595 4460055
	La Fresneda	<i>Quercus</i> (encina <sup>3</sup> )	560-570	30	251118 4462645
Guadalupe (CC)	Los Albercones	<i>Castanea</i> (castaño)	870-1003	30	0296488 4375130
	La Dehesilla	<i>Quercus</i> (encina)	604-627	30	0303299 4365224
Montánchez (CC)	El Bailadero	<i>Castanea</i> (castaño)	775-795	29	0744630 4344302
	La Quebrada	<i>Quercus</i> (encina)	507-516	29	0750210 4344390
Cabeza la Vaca (BA)	Los Cortinales	<i>Castanea</i> (castaño)	815-883	29	0725027 4217094
	Encina Colorada	<i>Quercus</i> (encina)	587-612	29	0727217 4222091
Valencia de	El Cerro	<i>Castanea</i> (castaño)	584-596	29	0647949 4357631
Alcántara (CC)	El Cerro Antruejo	<i>Quercus</i> (alcornoque)	498-511	29	0648887 4361967

<sup>1</sup> Zona no es necesariamente sinónimo de término municipal. CC: Cáceres, BA: Badajoz.

<sup>2</sup> Datum Europeo 1950

<sup>3</sup> Dehesa mixta con pies de alcornoque

distancia entre las localizaciones de los dos hospedadores dentro de cada zona osciló entre 3 y 12 km. En cada una de las 10 localizaciones (5 zonas y 2 hospedadores por

zona) se estudió la fenología y dinámica poblacional imaginal y larvaria de las cuatro especies objetivo durante abril-diciembre en dos años consecutivos (2005-2006).

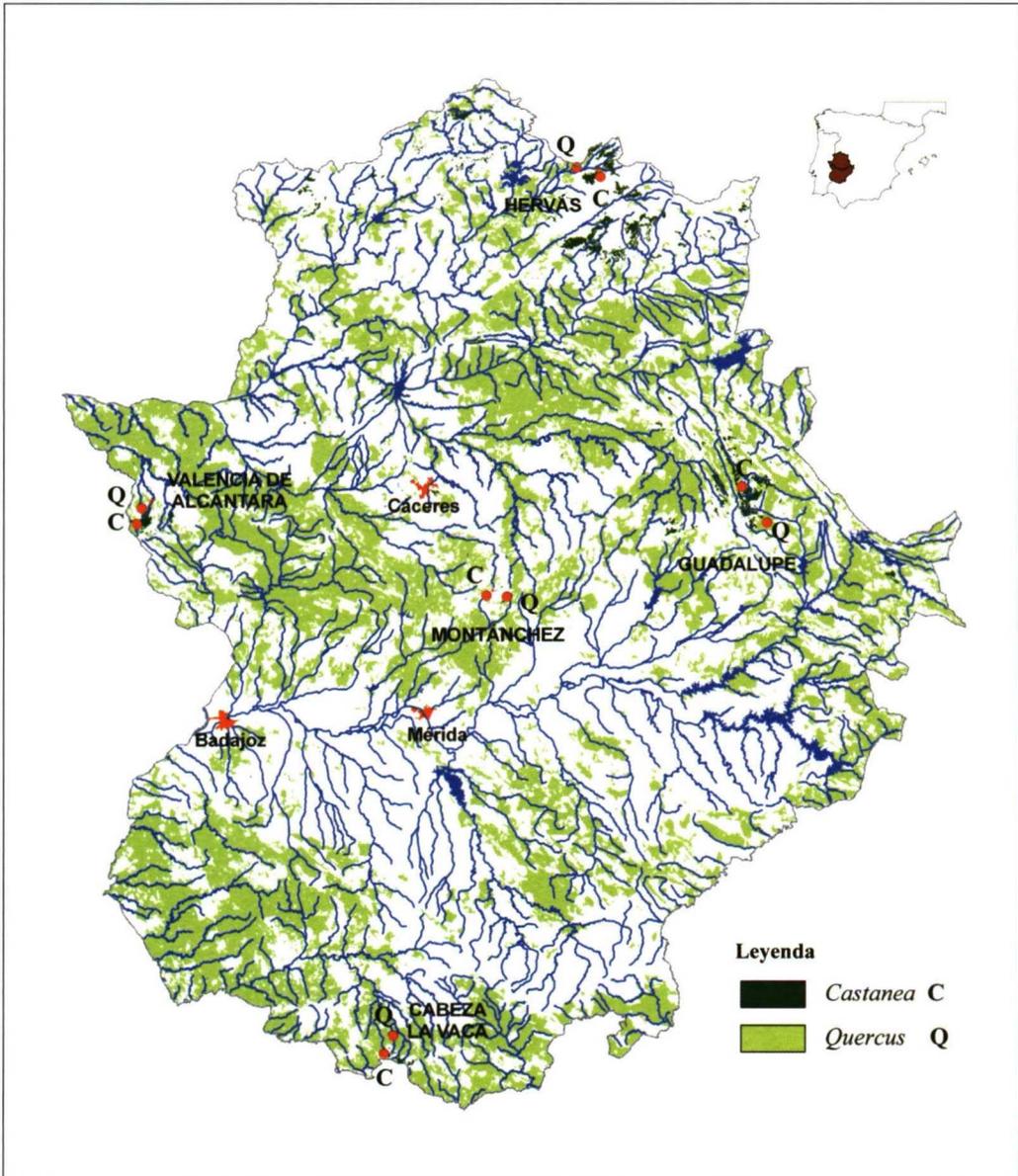


Figura 1. Situación de las 10 localizaciones estudiadas (5 zonas y 2 hospedadores por zona) superpuestas a la distribución de *Castanea* (castaño) y *Quercus* sp. (encina y alcornoque) en Extremadura.

El vuelo de los adultos se siguió semanalmente con trampas pegajosas tipo delta cebadas con feromona sexual (tortrícidos) o mediante el método de golpeo o *frappage* (curculiónido). En cada una de las 10 localizaciones se dispusieron tres trampas por especie de tortrícido, y se muestrearon tres árboles al azar utilizando varas de cuatro metros, capturando los adultos de *C. elephas* sobre una tela blanca en el suelo. La unidad de esfuerzo establecida para el *frappage* consistió en varezar dos cuadrados de 2 x 2 m<sup>2</sup> en las exposiciones N y S de cada uno de los tres árboles, lo que representa un total de 24 m<sup>2</sup> de contorno de copa muestreada. Las capturas semanales se expresan como el número de machos / trampa o como el número de adultos / 24 m<sup>2</sup> de copa, respectivamente. La dinámica poblacional larvaria en las bellotas y castañas se determinó inspeccionando en laboratorio una muestra semanal de 100-200 frutos (julio-diciembre), clasificando las larvas por especies (cf. TORRES-VILA *et al.*, 2006) y expresando la abundancia en nº de larvas / 100 frutos.

Los datos se analizaron para cada especie mediante un Análisis de Varianza (ANOVA) Modelo I a tres vías (SOKAL y ROHLF, 1995) al considerar los tres factores estudiados con efecto fijo: hospedador (*Castanea* y *Quercus*), zona (5 zonas, cf. Figura 1) y año (2005 y 2006). La variable analizada como estimadora de la abundancia de cada especie fue el sumatorio anual de las capturas semanales de adultos o larvas. Los análisis estadísticos se computaron con el programa estadístico SYSTAT (2000).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Dinámica poblacional*

Las cuatro especies estuvieron presentes en las 10 localizaciones pero su fenología y dinámica poblacional difirieron ostensiblemente entre zonas, hospedadores y años (Figura 2). El curculiónido *C. elephas* experimentó un único vuelo en septiembre, ocurriendo el inicio de las emergencias normalmente tras las primeras lluvias otoñales, y

desarrollándose las larvas desde septiembre a diciembre. El vuelo de los tortrícidos se inició más temprano: *P. fasciana* lo hizo en abril (con un claro pico en mayo), *C. fagiglandana* en junio y *C. triangulella* en agosto-septiembre. Esto reflejó bien el nombre común dado a las tres especies: “*tortrícido precoz de la castaña*”, “*intermedio*” y “*tardío*” respectivamente (VVAA, [2003]). Las orugas de *C. fagiglandana* y *C. triangulella* poblaron los frutos en un extenso periodo, desde agosto-septiembre a diciembre con máximos usualmente en octubre. Para una óptima interpretación de la Figura 2 son necesarios algunos comentarios adicionales:

1) el rendimiento del *frappage* con *C. elephas* fue muy bajo, lo cual explica la evidente discordancia entre la baja frecuencia de adultos y la elevada frecuencia de larvas, que en algún caso llegó incluso a exceder las 100 larvas / 100 frutos (Figura 2). Señalar que aun así, el porcentaje de frutos dañados por *C. elephas* no superó el 50% dada la distribución agregativa de las larvas en los frutos (TORRES-VILA *et al.*, 2006),

2) las capturas de adultos de *C. triangulella* fueron en todos los casos llamativamente bajas en comparación con las poblaciones larvarias de la descendencia. Un estudio colateral de trampeo en campo (resultados no mostrados) con la feromona suministrada por los cinco principales fabricantes y distribuidores del mercado evidenció su mal funcionamiento generalizado, con nefastas implicaciones en la prognosis de esta especie. Sugerimos que posiblemente la causa estribe en una mala optimización de la mezcla feromonal sintética para las poblaciones españolas,

3) dada la biología y etología larvaria, fundamentalmente filófaga, de *P. fasciana* (cf. TORRES-VILA *et al.*, 2006) la presencia de orugas sobre frutos maduros fue casi anecdótica en comparación con las elevadas poblaciones imaginales registradas.

Todo lo expuesto promueve que en estas tres especies exista una apreciable desproporción entre las poblaciones imaginal y larvaria (Figura 2). En cualquier caso, y a pesar

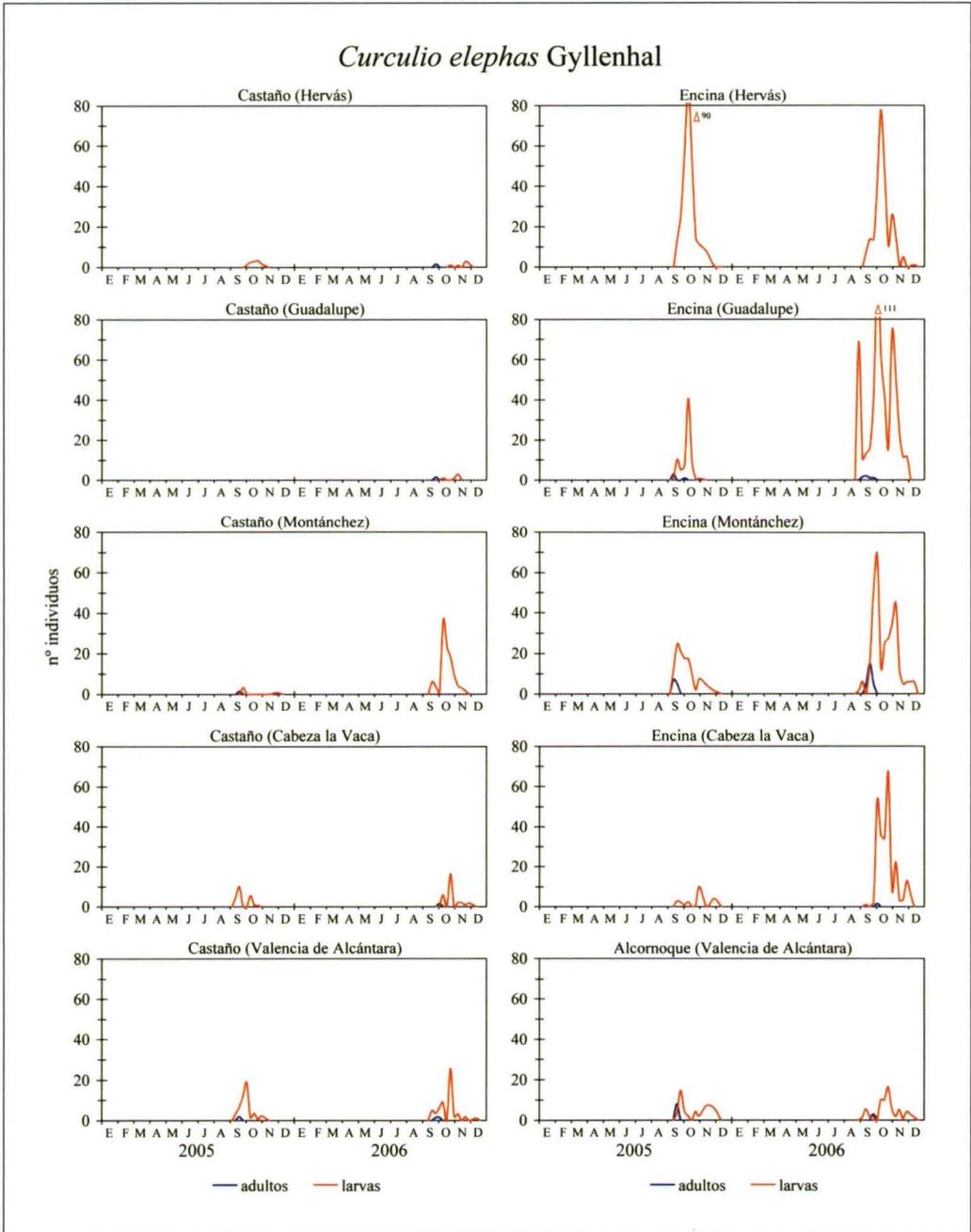


Figura 2. Dinámica poblacional imaginal y larvaria de las cuatro especies carpófagas estudiadas sobre *C. sativa* (castaño) y *Quercus* sp. (encina o alcornoque) en 5 zonas de Extremadura (2005-2006). La cadencia de muestreo semanal y el número de individuos capturados se expresa como: 1) adultos de tortricídeos: nº de machos / trampa, 2) adultos de *C. elephas*: nº adultos / 24 m<sup>2</sup> de contorno de copa (*frappage*), y 3) larvas (en todas las especies): nº larvas / 100 frutos.

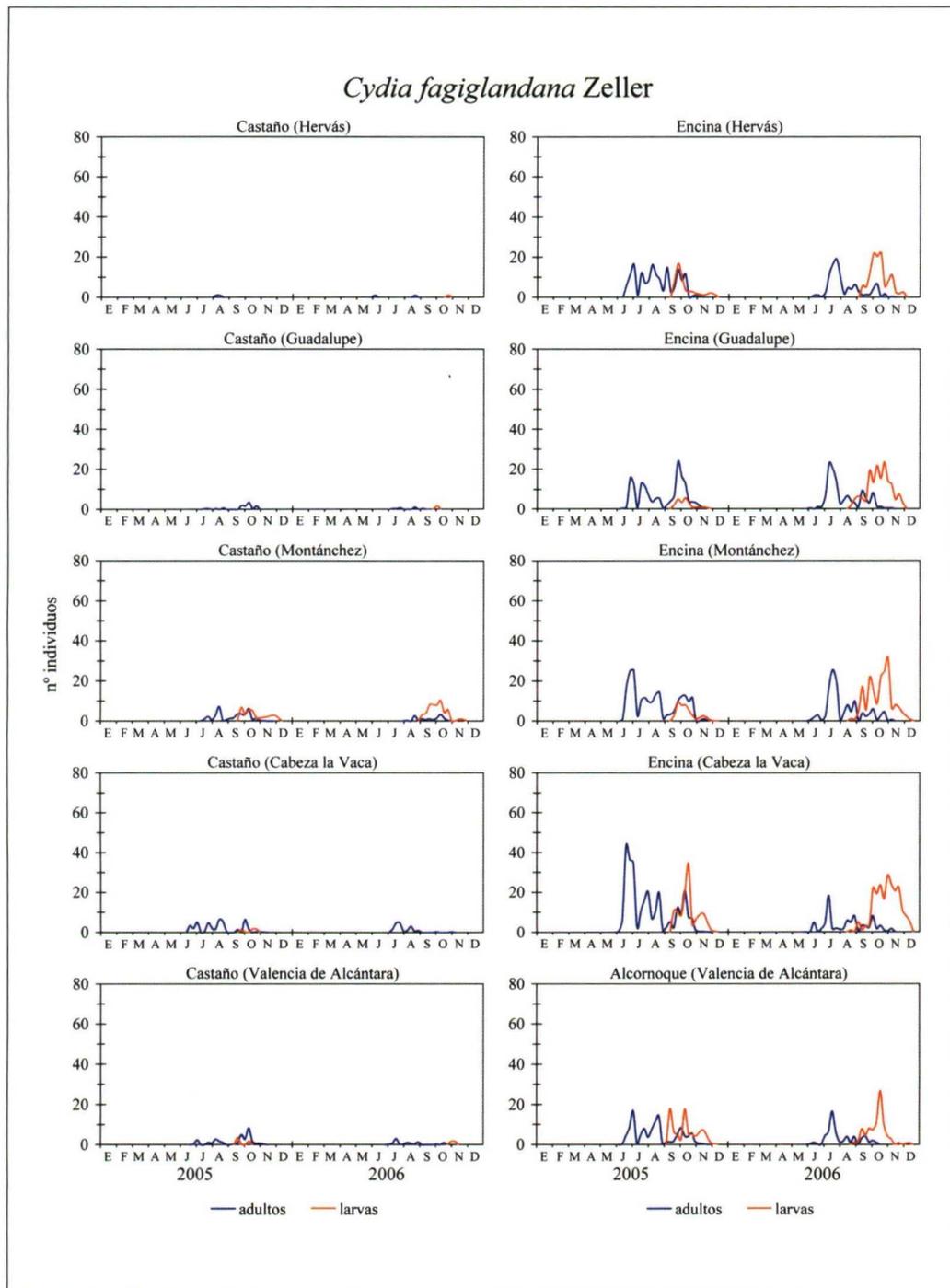


Figura 2. (continuación).

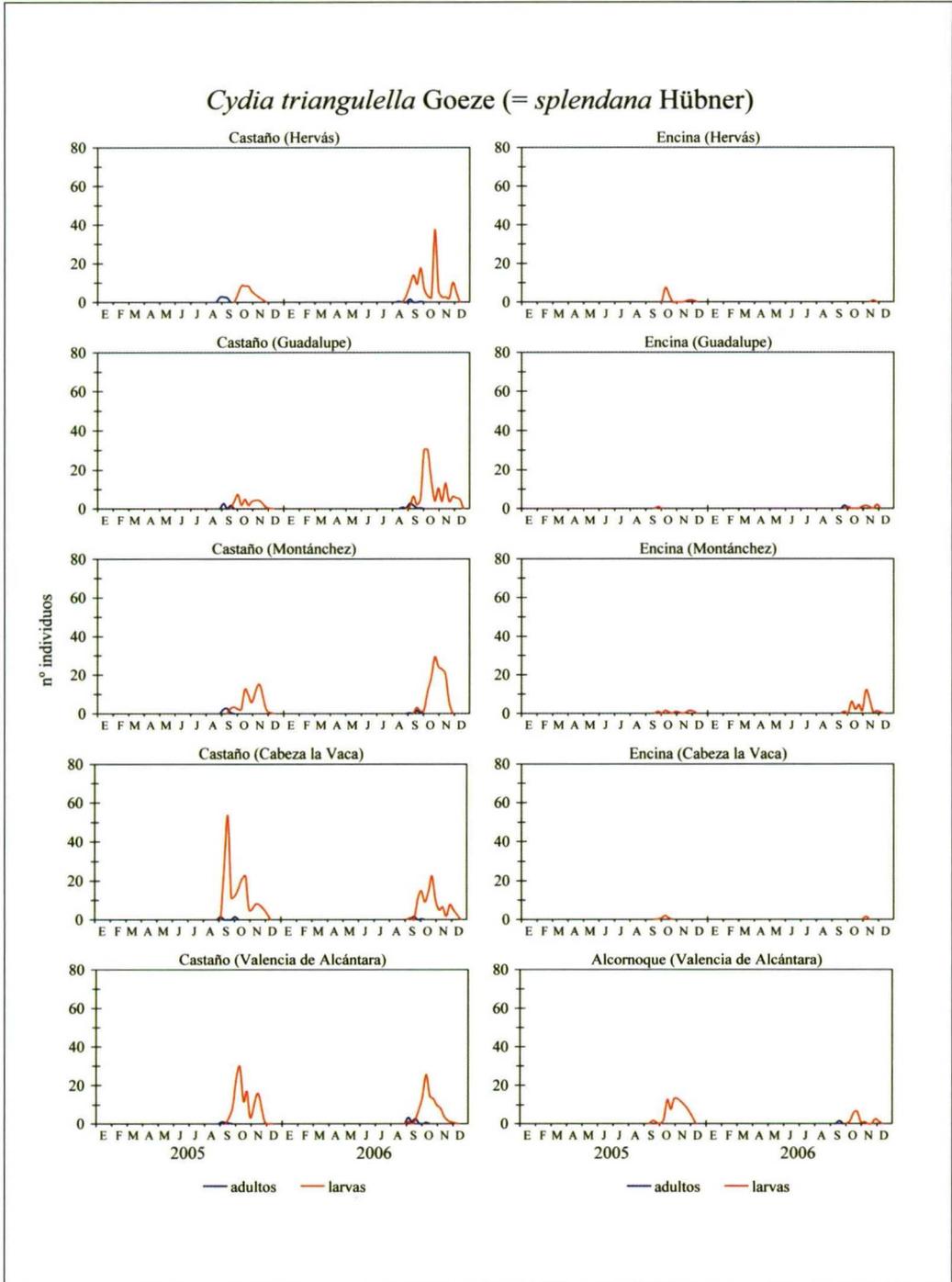


Figura 2. (continuación).

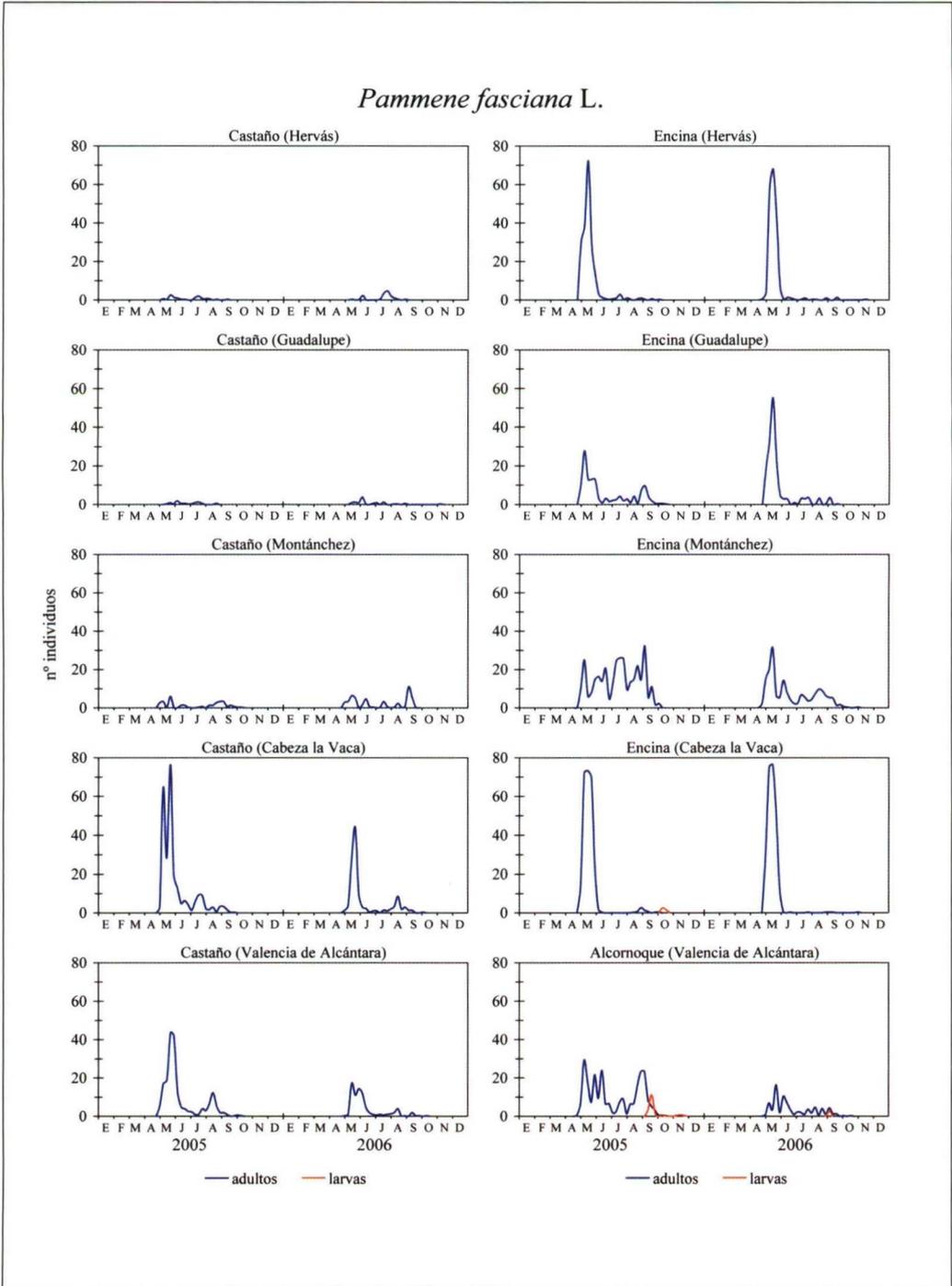


Figura 2. (continuación).

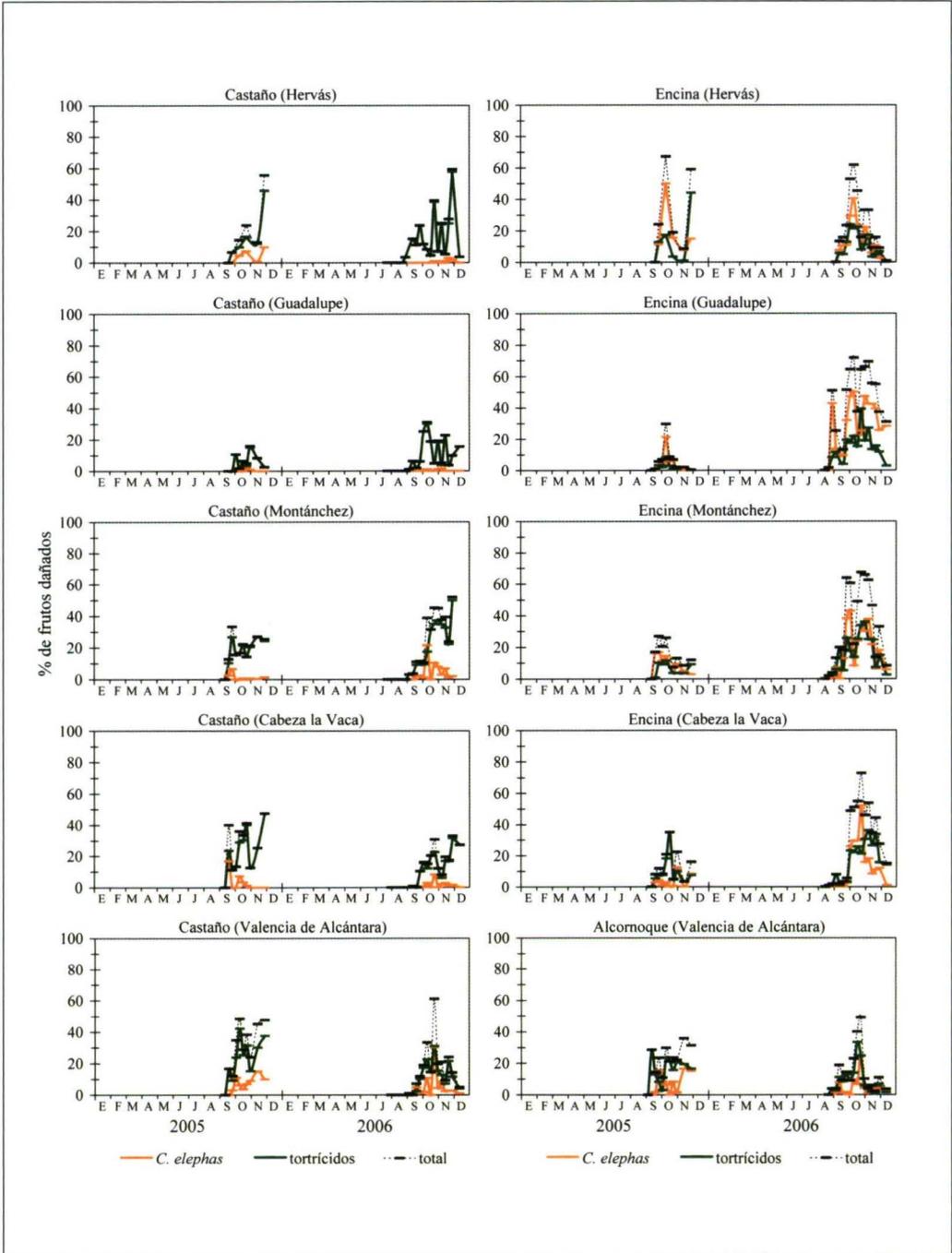


Figura 3. Variación estacional del porcentaje de frutos dañados por *C. elephas*, tortricidos (*C. fagiglandana* y *C. triangulella*) y total, sobre *C. sativa* (castañas) y *Quercus* sp. (bellotas) en 5 zonas de Extremadura (2005-2006). La cadencia de muestreo fue semanal (100-200 frutos / semana).

Cuadro 2. ANOVA Modelo I de los efectos del hospedador, zona, año y sus interacciones dobles sobre la abundancia anual de cada especie carpófaga en estados imaginal y larvario

<i>Curculio elephas</i>		adultos			larvas		
Efecto	gl	CM	F	P	CM	F	P
Hospedador (H)	1	115,20	7,72	< 0,05	143690,24	15,04	< 0,05
Zona (Z)	4	55,66	3,73	0,12 ns	7667,30	0,80	0,58 ns
Año (A)	1	11,25	0,75	0,43 ns	54295,49	5,68	0,08 ns
H x Z	4	56,36	3,78	0,11 ns	14784,97	1,55	0,34 ns
H x A	1	2,45	0,16	0,71 ns	32453,60	3,40	0,14 ns
Z x A	4	7,72	0,52	0,73 ns	10495,14	1,10	0,46 ns
Error	4	14,92			9551,44		
<i>Cydia fagiglandana</i>		adultos			larvas		
Efecto	gl	CM	F	P	CM	F	P
Hospedador (H)	1	75931,86	89,05	< 0,001	44509,61	76,91	< 0,001
Zona (Z)	4	1858,94	2,18	0,23 ns	1503,25	2,60	0,19 ns
Año (A)	1	13226,77	15,51	< 0,05	11947,25	20,65	< 0,01
H x Z	4	1074,49	1,26	0,41 ns	1272,76	2,20	0,23 ns
H x A	1	6491,89	7,61	< 0,05	10078,25	17,42	< 0,01
Z x A	4	1219,42	1,43	0,37 ns	892,13	1,54	0,34 ns
Error	4	852,65			578,69		
<i>Cydia triangulella</i>		adultos			larvas		
Efecto	gl	CM	F	P	CM	F	P
Hospedador (H)	1	80,16	22,05	< 0,01	40399,26	30,86	< 0,01
Zona (Z)	4	2,02	0,55	0,71 ns	864,54	0,66	0,65 ns
Año (A)	1	0,02	0,01	0,94 ns	1875,98	1,43	0,30 ns
H x Z	4	0,84	0,23	0,91 ns	914,02	0,70	0,63 ns
H x A	1	1,40	0,39	0,57 ns	2450,90	1,87	0,24 ns
Z x A	4	6,87	1,89	0,28 ns	2118,19	1,62	0,33 ns
Error	4	3,64			1309,19		
<i>Pammene fasciana</i>		adultos			larvas		
Efecto	gl	CM	F	P	CM	F	P
Hospedador (H)	1	77376,80	25,39	< 0,01			
Zona (Z)	4	12159,91	3,99	0,10 ns			
Año (A)	1	15716,98	5,16	0,09 ns			
H x Z	4	6151,76	2,02	0,26 ns			
H x A	1	369,63	0,12	0,75 ns			
Z x A	4	3927,61	1,29	0,41 ns			
Error	4	3047,64					

gl: grados de libertad, CM: cuadrados medios, ns: no significativo ( $P > 0,05$ )

de las capturas reducidas de adultos de *C. elephas* y *C. triangulella*, se pudo inferir aceptablemente su fenología imaginal en Extremadura. Las curvas de vuelo sugirieron además que *P. fasciana* (presente desde abril

a septiembre e incluso octubre) y *C. fagiglandana* (junio-noviembre), si bien están normalmente consideradas como especies monovoltinas con diapausa obligada, pueden desarrollar en Extremadura dos generaciones

al año. La existencia de una segunda generación, al menos parcial, en ambas especies se corroboró en laboratorio al verificarse la emergencia otoñal de adultos a partir de orugas recolectadas durante el verano y mantenidas en insectario con condiciones de temperatura y fotoperiodo naturales.

En el análisis específico de la abundancia poblacional (Cuadro 2) el árbol hospedador mostró un efecto significativo, pero de diferente signo según la especie considerada. Mientras que *C. fagiglandana*, *P. fasciana* y *C. elephas* fueron más abundantes sobre *Quercus*, *C. triangulella* lo fue sobre castaño. El efecto del hospedador fue consistente para cada especie independientemente de si la variable estimadora fue el número de adultos o el de larvas. En el caso de *C. fagiglandana* también existió un efecto significativo del año, siendo los adultos más abundantes en 2005 que en 2006 y curiosamente, al contrario con las larvas (Figura 2). Además se produjo una interacción hospedador x año tanto con el número de adultos como de larvas (Cuadro 2), si bien un contraste entre hospedadores dentro de años siguió señalando una mayor abundancia sobre *Quercus* en todos los casos.

Es necesario señalar también el posible efecto no controlado de la altitud. La mayor abundancia de las especies de carpófagos sobre *Quercus* (salvo *C. triangulella*) puede depender en parte de que en los castaños situados a mayor cota -en torno a 1000 m- en Hervás y Guadalupe, las poblaciones de los carpófagos fueron en general más reducidas.

### Daños

La variación estacional del porcentaje de frutos dañados por *C. elephas* y los tortrícidos se da en la Figura 3. Los daños de *C. fagiglandana* y *C. triangulella* se ofrecen

conjuntamente porque una vez que la larva abandona el fruto es macroscópicamente imposible saber cual fue la especie implicada en el daño.

Los daños de *C. elephas* fueron en general prevalentes en las bellotas de encina y los de tortrícidos en las castañas. Fue llamativa la disminución en varios casos del porcentaje de frutos dañados al final del periodo de muestreo (noviembre-diciembre), ya que la tendencia previsible sería la contraria por la presión selectiva de los macrodepredadores de frutos (ganado de cerda, ungulados, aves, roedores, etc.) que procuran evitar los dañados. Es posible que en tales casos, al ser los frutos dañados más fácilmente putrescibles bajo unas condiciones de humedad edáfica otoñal especialmente elevadas, la probabilidad de su recuperación disminuya en el tiempo, lo que produce un sesgo al final del periodo de muestreo. En cualquier caso, los daños totales alcanzaron en ocasiones valores muy elevados, incluso del 60-70%, similares a los de otro estudio reciente sobre los frutos de quercíneas en Extremadura (TORRES-VILA *et al.* 2006). Tales daños, entre otros perjuicios, merman considerablemente la rentabilidad del aprovechamiento en montanera y cuestionan la producción comercial de castaña si no se aplican las medidas fitosanitarias apropiadas.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a R. Trenado, F. J. Rodríguez y L.M. Sánchez la elaboración *ad hoc* del mapa de distribución forestal en Extremadura y a los dueños y responsables de las dehesas y plantaciones muestreadas su interés y amable colaboración, especialmente a A. González R.-Morcón.

### ABSTRACT

L. M. TORRES-VILA, E. CRUCES CALDERA, Á. SÁNCHEZ GONZÁLEZ, J. J. FERRERO GARCÍA, F. PONCE ESCUDERO, D. MARTÍN VERTEDOR, C. AZA BARRERO, F. RODRÍGUEZ CORBA-CHO, F. BARRENA GALÁN. 2008. Population dynamics and fruit damage of *Curculio elephas* Gyllenhal (Col.: Curculionidae), *Cydia fagiglandana* Zeller, *Cydia triangulella*

Goeze and *Pammene fasciana* L. (Lep.: Tortricidae) on *Quercus* and *Castanea* in Extremadura (Spain). *Bol. San. Veg. Plagas*, **34**: 329-341.

Acorns and chestnuts are damaged by several carpophagous insect species that often cause considerable losses. Among the most important species we found *Curculio elephas* Gyllenhal (Col.: Curculionidae), *Cydia fagiglandana* Zeller and *Cydia triangulella* Goeze (= *splendana* Hübner), and in much smaller measure *Pammene fasciana* L. (Lep.: Tortricidae).

To study the phenology and population dynamics of these species in Extremadura (Spain) and the effect of host tree, *Castanea sativa* Mill. (chestnut tree) vs. *Quercus* sp. (oak or cork oak tree), five areas were selected with representative masses of both hosts. In each one of the 10 established stands (5 areas and 2 hosts per area) we studied adult and larval phenology during April-December in two successive years (2005-2006). Adult flight was monitored using sexual pheromone traps (tortricids) or by means of *frappage* method (curculionid). Larval population dynamics was assessed inspecting a weekly sample of 100-200 fruits (July-December).

The four species were present in the 10 stands but their abundance and damage levels noticeably differed among areas, hosts and years. Populations of *C. fagiglandana*, *P. fasciana* and *C. elephas* were more abundant on *Quercus*, while those of *C. triangulella* were on *Castanea*. In general, damage of *C. elephas* was prevalent in acorns and that of tortricids in chestnuts, being reached in some cases a total injury of 60-70% damaged fruits. Adult flight curves also suggested that *P. fasciana* and *C. fagiglandana* (usually considered monovoltine species) could develop in Extremadura two generations per year, a fact that was confirmed in the laboratory.

Finally, several factors potentially implied in the ecology and forecasting of these carpophagous species are discussed.

**Key words:** Phenology, carpophagous, acorn, chestnut, voltinism.

## REFERENCIAS

- BOGENSCHÜTZ H. 1991. Eurasian species in forestry. En: *Tortricids Pests their biology, natural enemies and control*, pp. 673-709 (Geest van der L.P.S., Evenhuis H.H. Eds.). Elsevier, Amsterdam.
- BOVEY P. 1966. Super-familie des Tortricidae. En: *Entomologie Appliquée à l'Agriculture*, 2 (1), pp. 456-893 (Balachowsky A.S., Ed.). Masson et Cie, Paris.
- BRANCO M., BRANCO C., MEROUANI H., ALMEIDA M. H. 2002. Germination success, survival and seedling vigour of *Quercus suber* acorns in relation to insect damage. *Forest Ecology and Management*, **166**: 159-164.
- FERNÁNDEZ-CARRILLO J. L., FERNÁNDEZ-CARRILLO E., MORENO MARÍ J. 2004. Parasitismo de *Schizoprymnus longiseta* (Hymenoptera, Braconidae) sobre *Curculio elephas* (Coleoptera, Curculionidae) en encinares de los Montes de Toledo, Ciudad Real (España). *Boletín SEA*, **35**: 257-260.
- HOFFMANN A., 1954. *Coléoptères Curculionidae*, Vol. 2 [Faune de France, 59]. P. Le Chevalier, Paris.
- HOFFMANN A. 1963. Tribu des Balanini. En: *Entomologie Appliquée à l'Agriculture*, 1 (2), pp. 1125-1135 (Balachowsky A.S., Ed.). Masson et Cie, Paris.
- RUPÉREZ A. 1960. Localización del huevo del *Balaninus elephas* Gyll. con relación al daño denominado «melazo» de la bellota de la encina (*Q. ilex* Oerst.). *Boletín del Servicio de Plagas Forestales*, **6**: 133-145.
- SOKAL R. R., ROHLF F. J. 1995. *Biometry*. Freeman and Co.: New York.
- SORIA F.J., VILLAGRÁN M., DEL TIÓ R., OCETE M.E., 1995. Incidencia de *Curculio elephas* Gyll. (Col. Curculionidae) en alcornoques y encinares del parque natural Sierra Norte de Sevilla. *Bol. San. Veg. Plagas*, **21**: 195-201.
- SORIA F. J., CANO E., OCETE M. E. 1999a. Variación del ataque de *Curculio elephas* (Gyllenhal) (Coleoptera, Curculionidae) y *Cydia* spp. (Lepidoptera, Tortricidae) en el fruto del alcornoque (*Quercus suber* Linné). *Bol. San. Veg. Plagas*, **25**: 69-74.
- SORIA F. J., VILLAGRÁN M., MARTÍN P., OCETE M. E. 1999b. *Curculio elephas* (Gyllenhal) (Col., Curculionidae) y *Cydia fagiglandana* (Zeller) (Lep.: Tortricidae) en encina (*Quercus rotundifolia* Lam.): infestación y relaciones interespecíficas. *Bol. San. Veg. Plagas*, **25**: 125-130.
- SORIA F. J., JIMÉNEZ A., VILLAGRÁN M., OCETE M. E. 2002. Influencia de la infestación de *Cydia fagiglandana* (Zeller) (Lepidoptera: Tortricidae) en la caída del fruto de la encina. *Bol. San. Veg. Plagas*, **28**: 213-216.
- SYSTAT. 2000. *Systat 10.0. The system for statistics*. Systat Software Inc.: Richmond, California.
- TORRES-VILA L. M., CRUCES CALDERA E., RODRÍGUEZ-MOLINA M. C., SÁNCHEZ GONZÁLEZ Á., DELGADO VALIENTE E., FERRERO GARCÍA J. J., PONCE ESCUDERO F., PALO NÚÑEZ E., BARRENA GALÁN F., AZA BARRERO M. C., RODRÍGUEZ CORBACHO F. 2006. Daños, distribución espacial e interacción intra- e inter-específica de los principales carpófagos de

encina y alcornoque en Extremadura: *Curculio elephas* Gyllenhal, *Cydia fagiglandana* Zeller y *Cydia triangulella* Goeze. *Bol. San. Veg. Plagas*, **32**: 45-56.

VÁZQUEZ F. M., ESPÁRRAGO F., LÓPEZ MÁRQUEZ J. A., JARAQUEMADA F. 1990. Los ataques de *Curculio elephas* Gyll. (*Balaninus elephas*) y *Carpocapsa* sp. L. sobre *Quercus rotundifolia* Lam. en Extremadura. *Bol. San. Veg. Plagas*, **16**: 755-759.

VV.AA. [2003]. Manual de selvicultura del castaño en Galicia. Agrobyte [EPS-USC]: Lugo. URL: <http://www.agrobyte.com/agrobyte/publicaciones/castaño/indice.html> [Sept-2007].

(Recepción: 30 enero 2008)  
(Aceptación: 18 junio 2008)