

Incidencia de insectos perforadores de bellotas en el área de mejora ambiental asociada a la construcción del embalse La Breña II (Sierra Morena Central, Córdoba)

P. GALLARDO, L. MOYANO, A. M. CÁRDENAS

En el presente estudio se han analizado los niveles poblacionales de tres de las especies de carpófagos de quercíneas más perjudiciales en la Península Ibérica: *Curculio elephas* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae), *Cydia fagiglandana* Zeller y *Cydia splendana* Hubner (Lepidoptera: Tortricidae). Los datos proceden de 12 parcelas incluídas en el plan de actuaciones asociadas a la construcción del embalse "La Breña II". Los 7.000 frutos integrantes de la muestra fueron medidos y examinados, registrando para cada uno de ellos longitud, diámetro, nº de orificios por carpófago y especie causante del daño.

Los resultados indican que los niveles de ataque por curculiónidos son superiores a los de tortricidos, y que la intensidad del daño es independiente del grado de infestación observado en cada parcela. Por otro lado, los análisis estadísticos manifiestan diferencias significativas en la longitud de los frutos sanos y la de los parasitados, y no entre los diámetros y que *Cydia* sp. reduce el tamaño del fruto en mayor medida que el curculiónido.

P. GALLARDO, L. MOYANO, A. M. CÁRDENAS. Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba. Campus Universitario Rabanales. Edificio Charles Darwin. 14071 Córdoba. b42gatop@uco.es

Palabras clave: *C. elephas*, *C. fagiglandana*, *C. splendana*, carpófagos, *Quercus*.

INTRODUCCIÓN

Entre los árboles más representativos del bosque mediterráneo se encuentran las especies pertenecientes al género *Quercus*, principales componentes del estrato arbóreo de bosques y formaciones abiertas (CAÑELLAS *et al.*, 2006). En el sur de la Península Ibérica, la encina (*Q. ilex* L. subsp. *ballota* (Desf.) Samp.) y el alcornoque (*Q. suber* L.) son las dos quercíneas más características (SORIA *et al.*, 2005), siendo los encinares y alcornocales los bosques dominantes de la "Iberia seca". Los frutos de estas especies, las bellotas, se ven afectados por diversos carpófagos que disminuyen su calidad y producción. Tanto desde el punto de vista

económico como ecológico, la actividad trófica de las larvas provoca pérdidas de cuantioso valor. El detrimento de la calidad y cantidad de los frutos afecta de forma negativa tanto a la autorregeneración del bosque mediterráneo y de las dehesas como a la producción, incidiendo muy directamente en uno de los principales aprovechamientos de estos árboles, la montanera (MONTROYA, 1989).

La biología de estas especies ha sido ampliamente estudiada en otros países por los daños ocasionados en el fruto del castaño (BURGUES Y GAL, 1981 a y b; GAL Y BURGUES, 1987 a y b; DEBOUZIE, 1984; ROTUNDO *et al.*, 1991; ROTUNDO Y GIACOMETTI, 1986; ROTUNDO Y ROTUNDO, 1986; CHIA-

NELLA *et al.*, 1991; ANTONAROLI, 1992, entre otros); sin embargo, en España la bibliografía existente es referida a la incidencia sobre las especies del género *Quercus* (VILLAGRÁN *et al.*, 2002; VÁZQUEZ *et al.*, 1990; SORIA *et al.*, 1995, 1996, 1997, 1999a y b, 2002 y 2005; SORIA Y OCETE, 1996, entre otros).

En la Península Ibérica destacan por su elevada incidencia *Curculio elephas* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae), *Cydia fagiglandana* Zeller, *Cydia splendana* Hubner (Lepidoptera: Tortricidae) y, en menor medida, *Pammene fasciana* Linnaeus (Lepidoptera: Tortricidae) (TORRES-VILA *et al.*, 2008).

C. elephas es un curculiónido parásito primario de castaños y diversas especies del género *Quercus* como *Q. ilex* y *Q. suber* (SORIA *et al.*, 1995 y 1996; VÁZQUEZ *et al.*, 1990), *Q. petrea* Liebl. (DELPLANQUE *et al.*, 1986) o *Q. virginiana* Mill. (CROCKER Y MORGAN 1983 y 1987). La larva de *C. elephas* (Figura 1A) completa su desarrollo en el interior del fruto, quedando éste completamente perforado y lleno de excrementos

(SORIA *et al.*, 2005), lo que provoca la caída prematura además de la pérdida importante de peso y la aceleración de su degradación.

Los lepidópteros carpófagos de mayor interés son *C. fagiglandana*, *C. splendana* y *P. fasciana*. Las especies del género *Cydia* causan en España daños de considerable importancia en especies pertenecientes a los géneros *Fagus*, *Castanea* y *Quercus* (GÓMEZ DE AIZPÚRUA, 1993). La biología en los tres casos es muy similar aunque los periodos de actividad de vuelo de los imágos no están sincronizados. Así, la más temprana es *P. fasciana* seguida de *C. fagiglandana* y por último *C. splendana*, en correspondencia con su denominación común: tortricido precoz, intermedio y tardío, respectivamente (TORRES-VILA *et al.*, 2008). Los daños producidos por las larvas de estas especies (Figura 1B) difícilmente se diferencian entre sí, las galerías de alimentación destruyen parcialmente las bellotas, cesando en su crecimiento y provocando a su vez, la caída prematura del fruto (VILLAGRÁN *et al.*, 2000).

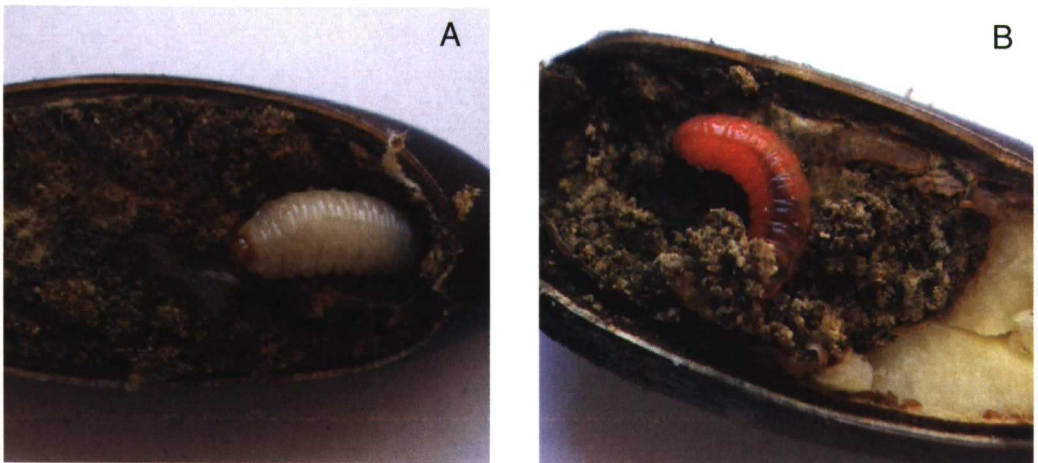


Figura 1. Daños provocados por las larvas de insectos carpófagos. A: larva de *C. elephas*. B: larva de *C. fagiglandana*

El objetivo del presente trabajo es valorar los daños provocados por estos insectos sobre los frutos de encinares y alcorno-

cales del Parque Natural de la Sierra de Hornachuelos mediante el análisis de los niveles poblacionales de estas especies y

de las dimensiones de los frutos que parasitan.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha realizado en un conjunto de 12 parcelas situadas en el Parque Natural de la Sierra de Hornachuelos (Córdoba) y su entorno, incluidas en el área de actuaciones establecidas para el proyecto de Medidas Compensatorias asociadas a la construcción de la Breña II (Cuadro 1). Se trata de una zona con predominio de encinares y alcornoques típicos del bosque mediterráneo y las dehesas del sur de España.

El período de muestreo estuvo comprendido entre los meses de noviembre y diciembre de 2007, considerando que en esta época

todas las bellotas ya estarían en el suelo. El método de recolección ha sido una modificación del muestreo sistemático descrito por VILLAGRÁN *et al.* (2002). En cada una de las parcelas de trabajo se eligió al azar el primer árbol dentro de una submuestra y, a partir de él, se siguió un recorrido en zig-zig recogiendo muestras de un total de 10 árboles (encinas o alcornoques según la parcela a estudiar). De cada árbol seleccionado se colectaron al azar entre 50 y 60 bellotas del suelo sobre la superficie de proyección de la copa, éstas se individualizaron en bolsas de plástico herméticas para el traslado al laboratorio, donde se conservaron en cámara fría a temperatura constante de 4° C hasta su posterior procesamiento, de tal manera que el desarrollo de las larvas se ralentizara y se evitara la proliferación de hongos.

Cuadro 1. Relación de parcelas prospectadas. (P: parcelas; P15en: subparcela de encinas; P15al: subparcela de alcornoques)

Denominación	Símbolo	Localidad	UTM
Mesas Bajas	P1	Almodovar	30S 0326786 4197738
Las Mesas	P2	Córdoba-Almodovar	30S 0323505 4198113
Cerro del Trigo	P3	Almodovar-Villaviciosa	30S 0322844 4198706
Llanos de la Iglesia	P4	Villaviciosa	30S 0327867 4206549
Los Baldíos	P5	Córdoba	30S 0335094 4200826
Las Tonadas	P6	Villaviciosa	30S 0323721 4210546
Loma de los Jarales	P7	Villaviciosa-Hornachuelos	30S 0313803 4201722
La Morilla	P12	Villaviciosa	30S 0333645 4213198
Raso del Conejo	P13	Villaviciosa	30S 0332973 4206507
Los Lagares	P14	Almodovar	30S 0317794 4198726
Mezquitilla	P15en	Villaviciosa	30S 0318183 4202660
Mezquitilla	P15al	Villaviciosa	30S 0318556 4202313

A cada fruto se le midió longitud y anchura máxima y se observó exteriormente para identificar y contabilizar los orificios de salida de las larvas, diferenciándolos por su forma y tamaño. *C. elephas* realiza orificios mayores, de un tamaño similar al corte transversal de la larva, semicircular por el dorso y aplanado ventralmente; en cambio, los orificios de *Cydia* sp. son más pequeños y de sección más irregular, difícilmente diferenciables en ambas especies (SORIA *et al.*, 1999), por este motivo los daños atribuibles a estas dos especies se dan de forma conjunta. Una vez identificados los orificios, las bellotas se abrieron longitudinalmente, anotando el número de larvas de cada especie encontradas en el interior. Si el tamaño del orificio de salida de la larva generó alguna duda sobre el agente causante, se resolvió examinando los excrementos del interior del fruto: finos y compactos para el caso de *C. elephas* y en forma de pequeños grumos unidos por hilos de seda para *Cydia* sp. (VILLAGRÁN *et al.*, 2002).

Las estimas de población de estos fitófagos se basaron en el cálculo del grado de infestación (% de frutos dañados respecto al total examinado) y de la intensidad de población (nº larvas y orificios de salida frente al total de frutos afectados) (SORIA *et al.*, 1997 y 1999a). Para determinar si la infestación por insectos carpófagos tiene efecto en el tamaño de fruto, se ha realizado la prueba T de Student a la matriz de datos de muestras independientes mediante el programa estadístico SPSS, una vez comprobado que la distribución de los datos cumple las condiciones de normalidad requeridas para análisis paramétricos (ZAR, 1984).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Niveles poblacionales

Se presentan los resultados para un total de 7.000 frutos afectados por algunas de las tres especies más comunes en frutos de encina y alcornoque: *C. elephas*, *C. fagiglan-*

dana y *C. splendana*. Sólo una larva de *P. fasciana* ha sido hallada en un fruto de encina.

Del total de bellotas estudiadas, 2.713 resultaron dañadas por alguna especie de carpófago, lo que representa un 38,7% del total de la muestra analizada. Los resultados indican que la proporción de daños de ambos perforadores difieren según la especie de *Quercus*: mientras que en encina sólo afecta a un 32,9% de frutos, en alcornoque llega a más de la mitad de la producción de bellotas (51,02%).

Del análisis del nivel de infestación para el total de frutos dañados se deduce que los fitófagos están presentes en todas las parcelas de muestreo y con unos valores significativamente altos si se comparan con los obtenidos por otros autores en zonas próximas como el Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla (SORIA *et al.*, 1995, 1997, 1999b, 2002; VILLAGRÁN *et al.*, 2002). En los encinares del sur de Extremadura, la incidencia de esta plaga supera la mitad de la producción de bellotas (VÁZQUEZ *et al.*, 1990). Como es esperable, dadas la heterogeneidad y distancia entre las parcelas de estudio, los resultados obtenidos son muy dispares, estableciéndose un amplio rango de infestación que oscila entre un 9,2% y un 75,6% (Cuadro 2).

Teniendo en cuenta la composición de la masa forestal (pura o mixta) y la especie vegetal predominante en cada parcela, se detecta mayor incidencia de estos fitófagos en alcornoques (Figura 2), señalando además que las parcelas en las que se registran altos niveles de infestación en frutos de encina corresponden a zonas con formaciones de bosque mixto, donde aún no siendo el alcornoque la especie predominante, forma parte de la masa forestal (P3 y P5). Las parcelas con los niveles de infestación más bajos, están conformadas por encinar puro (P1, P12, P15en). La clara preferencia por este tipo de masa forestal fue apuntada por SORIA *et al.* (1995) en su estudio sobre la incidencia de *C. elephas* en el Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla.

Cuadro 2. Nivel de infestación e intensidad de la población por especies para el total de frutos analizados en cada parcela de estudio (P: parcelas; P15en: subparcela de encinas, P15al: subparcela de alcornoques)

Parcelas	Total		<i>C. elephas</i>		<i>Cydia sp.</i>	
	N.I. (%)	I.P.	N.I. (%)	I.P.	N.I. (%)	I.P.
P1	13	1,25	8	1,38	5	1,04
P2	75,6	1,15	26,6	1,17	51,2	1,09
P3	66,4	1,31	46,4	1,31	25	1,06
P4	59,2	1,79	28,4	1,48	42	1,48
P5	52	1,55	38,8	1,43	19,2	1,31
P6	40,8	1,27	17,4	1,32	26,4	1,1
P7	22,2	1,18	15,6	1,23	7	1
P12	9,2	1,35	7,2	1,44	2	1
P13	40,8	1,5	28,6	1,5	16,6	1,07
P14	43,4	1,45	27,8	1,48	19,2	1,13
P15en	23,2	1,39	20,4	1,37	4	1,05
P15al	32,6	1,09	11,4	1,12	22	1,04

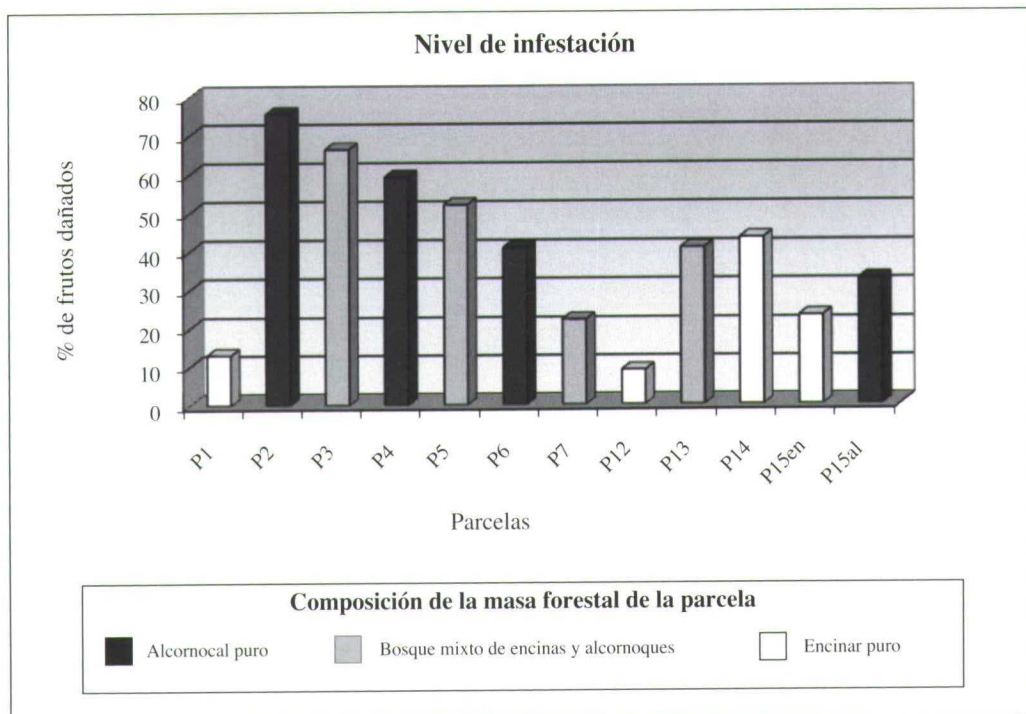


Figura 2. Nivel de infestación por insectos carpófilos para el total de frutos muestreados en cada una de las parcelas de estudio

Cotejando los resultados obtenidos por especies de carpófagos (Cuadro 2) cabe señalar, en primer lugar, la presencia de *C. elephas* y *Cydia* sp. en todos los puntos de muestreo. *C. elephas* es la especie más abundante en los frutos analizados con un 22,6% del total de la muestra, en tanto que alguna o ambas especies de *Cydia* sp. afectaron al 18,6% del total. Como se puede observar en la figura 3, los niveles de infestación registrados en gran parte de las zonas de estudio han sido especialmente altos, si bien la incidencia de ambos fitófagos en las distintas parcelas de estudio es desigual, alcanzando índices más o menos elevados dependiendo del tipo de formación. Valores más altos de infestación por lepidópteros ocurren en formaciones de *Q. suber* (Figuras 2 y 3). De otro lado, el porcentaje de infestación por *C. elephas* es superior al de *Cydia* sp. únicamente en zonas con predominio de encinas. Resultados muy similares fueron obtenidos por SORIA *et al.* (1996, 1999 a y b, 2002, 2005), VÁZQUEZ *et al.* (1990) y VILLAGRÁN *et al.* (2002) en encinares andaluces.

Si se analizan los resultados considerando al árbol como unidad de muestreo, se obtienen unos niveles muy altos de infestación en la zona (97,9%). *Cydia* sp. ha estado presente en todos los alcornoques muestreados.

Para completar el estudio sobre la incidencia de las poblaciones de insectos carpófagos en el área se ha calculado la intensidad de la población, que analiza los niveles reales de ataque por fitófagos (SORIA *et al.*, 1995). Este parámetro alcanzó un valor medio de 1,30 larvas-orificios/bellota, indicando que, independientemente del nivel de infestación, cada fruto estaba colonizado por una o dos larvas (Cuadro 2; Figura 4). La intensidad de población del curculiónido asciende a 1,33, mientras que *Cydia* sp. y *P. fasciana* tienen valores algo más bajos (1,11 y 1, respectivamente) y muy similares a los obtenidos por SORIA *et al.* (1999b). El máximo número de curculiónidos encontrados en una sola bellota (larvas+orificios) ha sido cinco, al igual que *Cydia* sp., aunque el nivel real de ataque obtenido es inferior al de *C. elephas*, en tres frutos se han encontrado cinco lar-

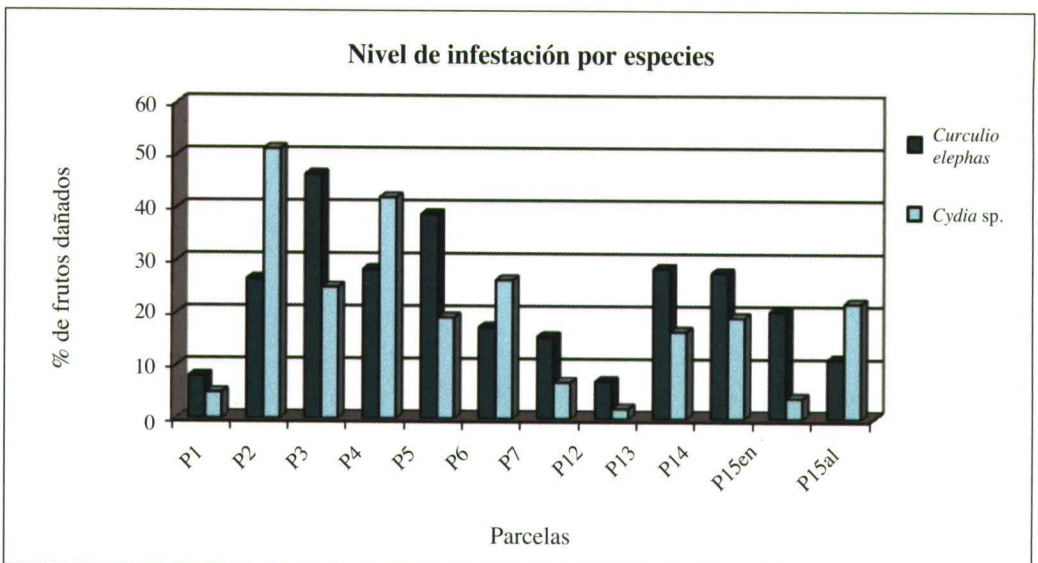


Figura 3. Nivel de infestación por especie de carpófago para el total de frutos muestreados en cada una de las parcelas de estudio

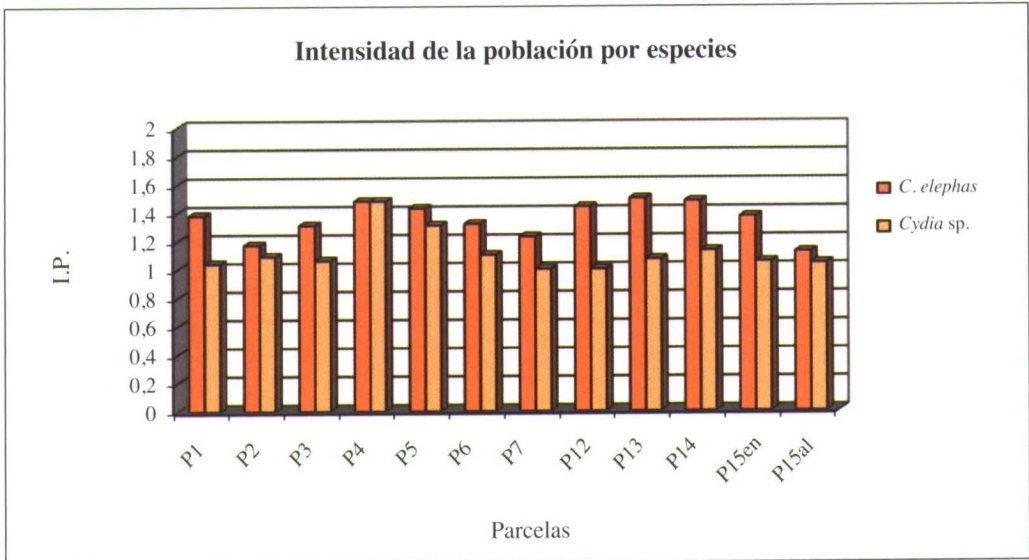


Figura 4. Intensidad de la población por especies de carpófagos para el total de frutos muestreados en cada una de las parcelas de estudio. I.P.: intensidad de la población

vas/orificios de este lepidóptero. Esto indica que varias hembras han realizado la puesta sobre el mismo fruto, ya que *C. elephas* suele poner 1 o 2 huevos y, muy raramente, 3 (BURGUÉS Y GAL, 1981b; COLIZZA, 1929 y RUPÉREZ, 1960), mientras que *Cydia sp.* pone los huevos aisladamente, de uno en uno sobre los frutos recién formados (GÓMEZ DE AIZPÚRUA, 1993). Por esta razón es difícil encontrar más de un individuo del tortricido por bellota afectada, salvo que una pequeña proporción de larvas de *C. fagiglandana* pueda trasladarse a otro fruto para completar su desarrollo (SORIA *et al.*, 1999a) o, un mismo fruto este colonizado por ambas especies de *Cydia sp.*

Los resultados obtenidos para cada parcela de estudio y especie de carpófagos indican que, en términos generales, los niveles

de ataque del coleóptero son superiores a los de *Cydia sp.* y que la intensidad del daño es independiente del nivel de infestación estimado en cada una de las parcelas.

Relación infestación-tamaño del fruto

Con la finalidad de comprobar si la infestación por insectos carpófagos afecta al tamaño final del fruto, se ha comparado el tamaño medio de los frutos sanos con el de los afectados.

En el Cuadro 3 se indican los valores morfométricos medios correspondientes tanto a frutos sanos como a infestados. La comparación estadística indicó que la longitud media de las bellotas afectadas es significativamente inferior a la de las sanas.

Cuadro 3. **Tamaño medio (cm) de frutos sanos e infestados por insectos carpófagos.**
 \bar{x} : media aritmética, DE: desviación estándar, N: número de bellotas

	Frutos sanos $\bar{x} \pm DE$ (N=4.287)	Frutos infestados $\bar{x} \pm DE$ (N=2.713)	Test t
Anchura	1,43±0,25	1,44±0,25	t= -1,5 P>0,05
Longitud	3,36±0,56	3,12±0,64	t= 15,6 P<0,05

Si se aíslan los tamaños medios de los frutos dañados por las distintas especies de carpófagos y se comparan independientemente (Cuadros 4 y 5), se vuelve a evidenciar una disminución en las longitudes medias de los frutos afectados. El resultado estadístico de los datos morfométricos carece de significación al comparar el diámetro de bellotas sanas y las atacadas por cada uno de estos fitófagos, aunque se pone de manifiesto diferencias significativas entre la longitud de los frutos sanos y la de los parasitados.

Según estos resultados, la infestación por *C. elephas* y *Cydia* sp. repercute directamente en la longitud de las bellotas, es decir, inciden claramente en el crecimiento del fruto pero no en su engorde como apuntan los resultados obtenidos por SORIA *et al.* (1996) para el fruto de la encina. Si bien, SORIA *et al.* (1999b) encuentra diferencias significativas para ambos parámetros. Por último cabe destacar que la disminución de tamaño del fruto que provocan las especies de *Cydia* sp. son mayores que las ocasionadas por el curculiónido.

Cuadro 4. **Tamaño medio (cm) de frutos sanos e infestados por *C. elephas*.**
 \bar{x} : media aritmética, DE: desviación estándar, N: número de bellotas

	Frutos sanos	Frutos infestados	Test
	$\bar{x} \pm DE$ (N=4.287)	$\bar{x} \pm DE$ (N=1.415)	t
Anchura	1,43 \pm 0,25	1,43 \pm 0,24	t= -0,8 P>0,05
Longitud	3,36\pm0,56	3,27 \pm 0,58	t= 4,59 P<0,05

Cuadro 5. **Tamaño medio (cm) de frutos sanos e infestados por *Cydia* sp.**
 \bar{x} : media aritmética, DE: desviación estándar, N: número de bellotas

	Frutos sanos	Frutos infestados	Test
	$\bar{x} \pm DE$ (N=4.287)	$\bar{x} \pm DE$ (N=1.134)	t
Anchura	1,43 \pm 0,25	1,43 \pm 0,25	t= -0,4 P>0,05
Longitud	3,36\pm0,56	2,93 \pm 0,66	t= 21,7 P<0,05

ABSTRACT

GALLARDO, P., L. MOYANO, A. M. CÁRDENAS. 2011. Incidence of acorn-boring insects in the area of environmental improvement associated to The Breña II dam (Central Sierra Morena mountains, Cordoba). *Bol. San. Veg. Plagas*, **37**: 69-78.

On this paper the population levels of carpophagous species from the oak forests in the Iberian Peninsula are analyzed: *Curculio elephas* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae), *Cydia fagiglandana* Zeller and *Cydia splendana* Hubner (Lepidoptera: Tortricidae). Data were taken from 12 plots included in the plan of actions associated to the construction of the dam "La Breña II". The sample was constituted by a total of 7.000 acorns which were checked in damage and measured in length and diameter. For each acorn, the holes number and the species causative of that damage were also considered.

The results show that the damage levels of the weevils are higher than that of the tortricids. In addition, the intensity of damage is independent of the infection degree observed in each plot. On the other hand, the statistical analysis revealed significant differences in the length of the acorn when they are affected by carpophagous insects. Nevertheless, no significant differences were detected if their respective diameters are compared. In relation to the fruits size, the results suggest that *Cydia* sp. reduces the acorn size in a greater extent than *C. elephas*.

Key words: *C. elephas*, *C. fagiglandana*, *C. splendana*, carpophagous, *Quercus*.

REFERENCIAS

- ANTONAROLI, R. 1992. Primo anno di catture nel modenese di tortrici del castagno mediante trappole a feromoni sessuali. *Informatore fitopatologico*, **9**: 47-49.
- BURGUÉS, G., GAL, T. 1981a. Zur Verbreitung und Lebensweise des Kastanienrühlers (*Curculio elephas* Gyll., Col., Curculionidae) in Urgarn. 1. Verbreitung, schaden, schwärmen und Geschlechterverhältnis. *Sonderdruck aus Bd.*, **91**: 375-382.
- BURGUÉS, G., GAL, T. 1981b. Zur Verbreitung und Lebensweise des Kastanienrühlers (*Curculio elephas* Gyll., Col., Curculionidae) in Urgarn. 2. *Sonderdruck aus Bd.*, **92**: 35-41.
- CAÑELLAS, I., ROIG, S., MONTERO, G. 2006. Pruning influence on acorn yield in cork oak open woodland. En: MOSQUERA, M.R., MCADAM, L., RIGUEIRO, A. (Eds). *Silvopastoralism and Sustainable Land Management*. CABI Publishing, Oxfordshire, UK.
- CHIANELLA, M., TERTAGLIA, A., BATOCCHI, R., GRIECO, G., CASCIELLO, N. 1991. Difesa del castagno da cidie e balanino. *L'Informatore Agrario*, **30**: 74-75.
- COLIZA, C. 1929. Contributo alla conoscenza del Balanino delle Castagne (*Balaninus elephas*: Insecta Coleoptera). *Boll. Lab. gen. e agr. Portici*, **XXII**: 244-262.
- CROCKER, R. L., MORGAN, D. L. 1983. Control of weevil (*Curculio sp.*) Larvae in Acorns of the Live Oak (*Quercus virginiana*) by Heat. *HortScience*, **18** (1): 106-107.
- CROCKER, R. L., MORGAN, D. L. 1987. Effect of microwave treatment of live oak acorns on germination and on *Curculio sp.* (Col., Curculionidae) larvae. *J. Econ. Entomol.*, **80**: 916-920.
- DEBOUZIE, D. 1984. Analyse exhaustive d'un châtaignier: effectifs des fruits et des insectes (*Laspeyresia splendana* Hubner et *Balaninus elephas* Gyll.). *Fruits*, **39** (7-8): 483-486.
- DELPLANQUE, A., AUGUSTIN, S., METREAU, C. 1986. Analysis of the repartition of *Curculio* and *Laspeyresia* in the acorn production of one Oak (*Q. petraea*) in Central France. Proceedings of the 2nd Conference of the Cone and Seed Insects: 53-58.
- GAL, T., BURGUÉS, G. 1987a. Zur verbreitung und lebensweise der Eichemotte (*Laspeyresia splendana* Hbn.; Lep., Tortricidae) in Ungarn. 1. Verbreitung, schaden un schwärmen. *J. Appl. Ent.*, **103**: 127-135.
- GAL, T., BURGUÉS, G. 1987b. Zur verbreitung und lebensweise der Eichemotte (*Laspeyresia splendana* Hbn.; Lep., Tortricidae) in Ungarn. 2. Bionomie un natürliche feinde. *J. Appl. Ent.*, **103**: 363-368.
- GÓMEZ DE AIZPÚRUA, C. 1993. *Cydia fagiglandana* (Zeller, 1841). Lep. Tortricidae, en España. *Bol. San. Veg. Plagas*, **19**: 389-400.
- MONTOYA, J. M. 1989. *Encinas y encinares*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- ROTUNDO, G., GIACOMETTI, R. 1986. Realtà e prospettive di lotta alle tortrici delle castagne. *L'Informatore Agrario*, **XLII** (41): 69-73.
- ROTUNDO, G., ROTUNDO, A. 1986. Principali fitofagi delle castagne: recenti acquisizioni sul controllo chimico e biologico. *Gionate di studio sul castagno*: 3-19.
- ROTUNDO, G., GIACOMETTI, R., CRISTOFARO, A. 1991. Sulla dañosità dei principali fitofagi del castagno in alcune aree dell'Italia meridionale. *Atti XVI Congresso nazionale italiano di Entomologia*.
- 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.). *Bol. Serv. Plagas For.*, **6**: 133-145.
- SORIA, F. J., VILLAGRÁN, M., DEL TÍO, 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. 1996. Efectos del ataque de fitófagos perforadores en el fruto de la encina (*Quercus rotundifolia* Lam.). *Bol. San. Veg. Plagas*, **22** (2): 427-432.
- SORIA, F. J., OCETE, M. E. 1996. Principales Tortricidos perforadores del fruto del alcornoque en la sierra norte de Sevilla. *Bol. San. Veg. Plagas*, **22**: 63-69.
- SORIA, F. J., VILLAGRÁN, M., OCETE, M. E. 1997. Los estados preimaginales de *Curculio elephas* (Gyllenhal, 1836) (Coleoptera, Curculionidae). *Nouv. Revue Ent.*, **14**: 183-189.
- SORIA, F. J., VILLAGRÁN, M., MARTÍN, P., OCETE, M. E. 1999a. *Curculio elephas* (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae) y *Cydia fagiglandana* (Zeller) (Lepidoptera: Tortricidae) en encina (*Quercus rotundifolia* Lam.): infestación y relaciones interespecíficas. *Bol. San. Veg. Plagas*, **25**: 125-130.
- SORIA, F. J., CANO, E., OCETE, M. E. 1999b. Valoración del ataque de *Curculio elephas* (Gyllenhal) (Coleoptera, Curculionidae) y *Cydia* sp. (Lepidoptera, Tortricidae) en el fruto del alcornoque (*Quercus suber* Linné). *Bol. San. Veg. Plagas*, **25**: 69-74.
- 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.
- SORIA, F. J., JIMÉNEZ, M., VILLAGRÁN, M., OCETE, M. E. 2005. Relación entre la colonización de la encina por *Curculio elephas* Gyllenhal (Coleoptera, Curculionidae) y el periodo de caída natural de los frutos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **31**: 365-375.
- SPSS statistical software (SPSS Inc. 2000).
- TORRES-VILA, L. M., CRUCES, E., SÁNCHEZ, A., FERRERO, J. J., PONCE, F., MARTÍN, D., AZA, C., RODRÍGUEZ, F., BARRENA, F. 2008. 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. *Bol. San. Veg. Plagas*, **34**: 329-341.
- 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.
- VILLAGRÁN, M., SORIA, F. J., MARTÍN, P., OCETE, M. E. 2000. Caracterización larvaria de los principales tortricidos perforadores del fruto de quercíneas. *Bol. San. Veg. Plagas*, **26**: 187-192.

VILLAGRÁN, M., JÍMENEZ, A., SORIA, F. J., OCETE, M. E. 2002. Muestreo aleatorio simple y muestreo sistemático de las poblaciones de *Curculio elephas* (Gyllenhal) (Col.: Curculionidae) y *Cydia fagiglandana* (Zeller) (Lep.: Tortricidae) en encinas. *Bol. San. Veg. Plagas*, **28**: 59-66.

ZAR, J. H. 1984. *Biostatistical analysis*. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.

(Recepción: 21 marzo 2011)

(Aceptación: 18 abril 2011)