

## Valoración del ataque de *Curculio elephas* (Gyllenhal) (Coleoptera, Curculionidae) y *Cydia* spp. (Lepidoptera, Tortricidae) en el fruto del alcornoque (*Quercus suber* Linné)

F. J. SORIA, E. CANO, y M. E. OCETE

Se ha estudiado un total de diez alcornoques (*Quercus suber*) afectados por perforadores de frutos. De cada árbol, se colectó un total de 325 frutos del suelo, justo en la zona de proyección de la copa. En laboratorio se hicieron germinar para, posteriormente, ser medidos (anchura y longitud) y pesados (húmedo y seco). Los frutos se separaron en 3 grupos: frutos sanos, frutos afectados por *Curculio elephas* (Coleoptera, Curculionidae) y frutos afectados por especies del género *Cydia* (Lepidoptera, Tortricidae). Respecto a la germinación, los resultados mostraron diferencias significativas entre los frutos sanos y los afectados por *C. elephas* y *Cydia* spp. Las bellotas afectadas por ambos tipos de fitófagos también mostraron pérdidas de peso y tamaño significativas.

F. J. SORIA, E. CANO, y M. E. OCETE: Lab. Zoología Aplicada. Dpto. Fisiología y Biología Animal. Fac. Biología. Univ. Sevilla. Avda. Reina Mercedes, 6. 41012 Sevilla (Spain).

**Palabras clave:** *Quercus suber*, *Curculio elephas*, *Cydia penkleri*, *C. fagiglandana*, bellota, daños.

### INTRODUCCIÓN

Uno de los árboles más representativos del bosque mediterráneo es el alcornoque (*Quercus suber* L.). Su fruto, a menudo, se ve afectado por fitófagos cuyos daños provocan pérdidas de producción y calidad en cada cosecha anual. En la Península Ibérica un enemigo muy común de este árbol es el coleóptero Curculionidae *Curculio elephas* (Gyllenhal). Sus daños se deben al desarrollo de la larva, fase en la cual se alimenta del fruto de esta quercínea, incidiendo directamente en uno de sus principales aprovechamientos, la montanera. Además provoca una caída temprana de la bellota, el daño conocido como «melazo» (RUPÉREZ, 1960) y puede impedir la germinación (MONTROYA, 1988).

Otros fitófagos muy dañinos que pueden encontrarse en frutos de quercíneas, y en

especial sobre la encina y el alcornoque, son las especies del género *Cydia*, *C. penkleri* (D. & Schiff.) y *C. fagiglandana* (Zel.), cuyos daños también son debidos a la actividad alimentaria de sus larvas pero que son difícilmente identificables entre sí (SORIA & OCETE, 1996; Soria et al., 1996).

*C. elephas*, *C. penkleri* y *C. fagiglandana* son especies que han sido objeto de numerosos estudios debido a los daños que ocasionan en castaños, entre estos podríamos citar los descritos por ANTONAROLI (1992), BOVEY, et al. (1975), BURGUES & GAL (1981 a, b), CHIANELLA, et al. (1991), DEBOUZIE (1984), GAL & BURGUES (1987a y b), ROTUNDO & GIACOMETTI (1986) y ROTUNDO & ROTUNDO (1986), dado que aportan interesantes datos sobre biología, control y daños.

En España, uno de los trabajos más completos sobre la biología de *C. elephas* en

encina lo realizó RUPÉREZ en 1960; desde entonces son escasas las citas bibliográficas existentes sobre el estudio del curculiónido y las especies de *Cydia* (i.e. VAZQUEZ, *et al.*, 1990; SORIA & OCETE, 1996; SORIA, *et al.*, 1995, 1996). Este reducido número de trabajos realizados sobre estas especies en nuestro país y, en especial, sobre el alcornoque, unido a la incidencia e importancia que presentan estos fitófagos, han motivado la realización de este estudio. En él se pretende conocer y valorar los daños directos producidos por *C. elephas* y *Cydia* spp. sobre el fruto del alcornoque, objetivos que se consiguen comprobando el efecto que produce su infestación sobre la germinación del fruto y sobre sus variaciones de tamaño y peso.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un alcornocal de la localidad de Constantina (Sevilla, coordenadas U.T.M. 30STG7083), durante el mes de noviembre de 1996. Fueron muestreados diez alcornocques atacados de fitófagos, de cada uno de ellos se colectaron del suelo 325 frutos, en la zona de proyección de la copa.

En el laboratorio los frutos se hicieron germinar en bandejas con vermiculita humedecida, en condiciones de oscuridad, humedad relativa 70-75% y temperatura  $25^{\circ} \pm 2$ . Se descartaron los frutos que tuvieran mordeduras, picaduras, síntomas de podredumbre o presentaran más de un tipo de fitófago.

Los frutos se midieron con un calibre en ancho y largo, siempre tomando medidas máximas. Posteriormente, se pesaron e individualizaron con un número, diferenciando tres grupos: **a.** frutos sanos; **b.** frutos afectados por *Curculio elephas*; **c.** frutos afectados por especies del género *Cydia*. Los frutos parasitados se diferenciaron por los orificios de salida de la larva: los de *C. elephas* presentaban orificios con forma y tamaño similar a un corte transversal de su larva, semicircular por el dorso y aplanado ventralmente; los frutos afectados por *Cydia penkleri*ana y *C. fagiglandana*, en cambio, presentaban ori-

ficios bastante más pequeños y de sección más irregular, imposibles de diferenciar en ambas especies en ausencia de éstas, motivo por el cual no se individualizaron.

Las bellotas se pesaron en húmedo y seco, éste último después de someterlas a una temperatura de  $90^{\circ}\text{C}$  en estufa durante 48 horas. Los frutos que no germinaron se midieron pero no fueron pesados.

Para comparar las diferencias entre los distintos parámetros utilizados, se empleó el test F de análisis de la varianza (ANOVA), a un nivel de significación del 5%, previa comprobación de la normalidad y homocedasticidad (igualdad de varianzas) de los datos. Las diferencias entre medias se detectaron empleando el test L.S.D. (Least Significant Difference). Para realizar el análisis estadístico se empleó el programa STATGRAPHICS (versión 6.1)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Efecto sobre la germinación

Se analizó un total de 3.250 frutos, 1.631 sanos, 576 con orificios de *Curculio elephas*, 976 con orificios de *Cydia* spp. y 67 se descartaron. De los frutos afectados por lepidópteros se colectaron un total de 415 larvas maduras, 255 pertenecieron a la especie *C. penkleri*ana y 160 a *C. fagiglandana*, sin embargo, estas bellotas no pudieron ser individualizadas ya que los dos tortricidos realizan orificios de salida muy similares.

Los resultados de germinación obtenidos aparecen reflejados en la figura 1, donde podemos observar que sólo el 1,6% de los frutos sanos no llegaron a germinar, mientras que el 50,5% y 41,4% de los frutos afectados por *C. elephas* y *Cydia* spp., respectivamente, no germinaron. Lo que nos indica que estos fitófagos ejercen una acción directa sobre el poder de germinación del fruto del alcornoque. Este efecto resulta ser mucho mayor que el obtenido por Soria *et al.* en 1996, en un estudio similar realizado en frutos de la encina, en éste *C. elephas* impidió la

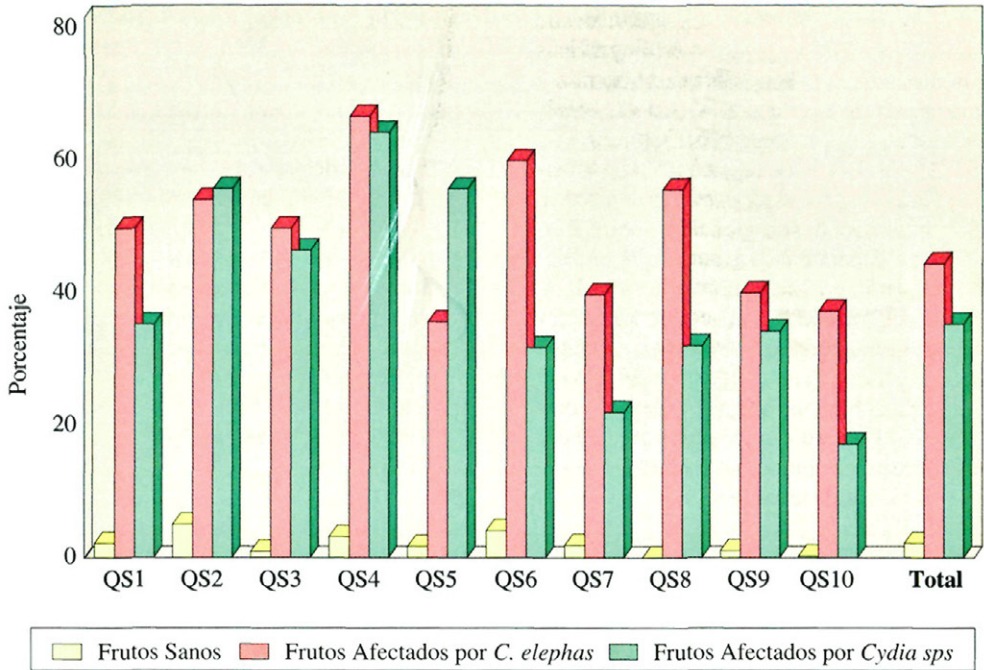


Fig. 1. - Porcentaje de frutos no germinados (QS = *Quercus suber*)

germinación del 27,2% y *Cydia* spp. del 24,3% de las bellotas afectadas.

Podemos observar (Fig. 1), además, que en la mayoría de los árboles analizados la proporción de frutos que no germinaron fue superior en los afectados por *C. elephas* que en los afectados por *Cydia* spp., lo que puede deberse, en primer lugar, al desarrollo de la larva del curculiónido en el interior del fruto, afectando con más frecuencia al embrión de la bellota y, en segundo lugar, a la intensidad del ataque (n.º orificios/fruto), algo superior en el caso de *C. elephas* (1,127) (*Cydia* spp. 1,064). Sin embargo, estadísticamente, las diferencias no resultaron ser significativas.

### Efecto sobre el tamaño

Con la finalidad de comprobar si la infestación de *Curculio elephas* y *Cydia* spp. afecta al tamaño del fruto del alcornoque, se analiza-

ron las variables ancho y largo, cuyos resultados se muestran en la Cuadro 1. En todos los árboles estudiados, el ancho y el largo de los frutos afectados por los fitófagos, son inferiores al de los frutos sanos. Globalmente, las diferencias entre frutos sanos y afectados fueron significativas para las dos variables, aunque no entre los frutos afectados por *C. elephas* y *Cydia* spp. Si la comprobación estadística se realiza a cada árbol por separado, también obtenemos que todas las diferencias resultan ser significativas. Sin embargo, las diferencias entre los frutos afectados por los dos tipos de fitófagos no fueron significativas (salvo para la variable longitud del árbol cinco). Son resultados que evidencian la importancia de la infestación de *C. elephas* y *Cydia* spp., dada su incidencia negativa y similar en el tamaño del fruto del alcornoque.

Estas diferencias se traducen en pérdidas en la variable ancho del 7,4% y 7,2% y pérdidas en la variable largo del 13,9% y 13,7%

Cuadro 1. - Media  $\pm$  SE (mm) de las variables ancho y largo (QS = *Quercus suber*)

	ANCHO			LARGO		
	SANO	AFECTADO		SANO	AFECTADO	
		<i>C. elephas</i>	<i>Cydia spp.</i>		<i>C. elephas</i>	<i>Cydia spp.</i>
QS1	15.549 $\pm$ 0.161	14.590 $\pm$ 0.228	14.768 $\pm$ 0.179	30.075 $\pm$ 0.379	26.351 $\pm$ 0.616	26.319 $\pm$ 0.405
QS2	14.136 $\pm$ 0.090	13.653 $\pm$ 0.188	13.463 $\pm$ 0.145	32.398 $\pm$ 0.247	29.430 $\pm$ 0.472	29.576 $\pm$ 0.399
QS3	13.355 $\pm$ 0.092	12.340 $\pm$ 0.158	12.123 $\pm$ 0.125	27.419 $\pm$ 0.246	23.489 $\pm$ 0.447	23.140 $\pm$ 0.378
QS4	12.498 $\pm$ 0.081	11.227 $\pm$ 0.245	11.479 $\pm$ 0.150	26.849 $\pm$ 0.187	22.341 $\pm$ 0.597	22.720 $\pm$ 0.400
QS5	13.189 $\pm$ 0.094	12.530 $\pm$ 0.138	12.312 $\pm$ 0.217	28.617 $\pm$ 0.230	26.262 $\pm$ 0.306	24.694 $\pm$ 0.628
QS6	14.282 $\pm$ 0.105	13.217 $\pm$ 0.210	13.306 $\pm$ 0.202	30.091 $\pm$ 0.241	25.157 $\pm$ 0.551	25.370 $\pm$ 0.555
QS7	14.984 $\pm$ 0.104	14.300 $\pm$ 0.136	14.005 $\pm$ 0.144	31.299 $\pm$ 0.271	27.844 $\pm$ 0.402	27.696 $\pm$ 0.410
QS8	14.829 $\pm$ 0.104	13.795 $\pm$ 0.190	13.994 $\pm$ 0.151	29.716 $\pm$ 0.226	25.078 $\pm$ 0.583	25.891 $\pm$ 0.419
QS9	14.751 $\pm$ 0.081	13.522 $\pm$ 0.152	13.527 $\pm$ 0.117	31.290 $\pm$ 0.201	26.373 $\pm$ 0.456	27.227 $\pm$ 0.362
QS10	15.692 $\pm$ 0.087	13.503 $\pm$ 0.354	13.993 $\pm$ 0.153	31.099 $\pm$ 0.203	24.997 $\pm$ 0.784	25.512 $\pm$ 0.403
<b>TOTAL</b>	<b>14.327</b>	<b>13.268</b>	<b>13.297</b>	<b>29.885</b>	<b>25.732</b>	<b>25.814</b>

para *C. elephas* y *Cydia* spp., respectivamente. Pérdidas estas que son más elevadas a las obtenidas para el fruto de la encina por SORIA, *et al.* (1996).

### Efecto sobre el peso

El último objetivo de este trabajo consistió en evaluar las pérdidas de peso en los frutos provocados por los ataques *C. elephas* y

*Cydia* spp. En la Cuadro 2 observamos que en todos los árboles analizados, los frutos afectados por estos fitófagos muestran un peso, húmedo y seco, menor que los frutos sanos. Las diferencias se comprobaron estadísticamente y resultaron ser significativas en el total de datos para la dos variables, aunque no entre los frutos afectados por los dos tipos de fitófagos, al igual que ocurrió con las variables ancho y largo. De igual forma, en cada árbol por separado, las diferencias

Cuadro 2. - Media  $\pm$  SE (mm) de las variables peso húmedo y peso seco (QS = *Quercus suber*)

	PESO HÚMEDO			PESO SECO		
	SANO	AFECTADO		SANO	AFECTADO	
		<i>C. elephas</i>	<i>Cydia spp.</i>		<i>C. elephas</i>	<i>Cydia spp.</i>
QS1	4.403 $\pm$ 0.141	2.880 $\pm$ 0.224	3.318 $\pm$ 0.167	2.158 $\pm$ 0.084	1.376 $\pm$ 0.134	1.481 $\pm$ 0.087
QS2	4.008 $\pm$ 0.072	2.931 $\pm$ 0.179	3.283 $\pm$ 0.191	2.268 $\pm$ 0.048	1.419 $\pm$ 0.088	1.497 $\pm$ 0.122
QS3	3.089 $\pm$ 0.066	2.015 $\pm$ 0.155	1.967 $\pm$ 0.110	1.473 $\pm$ 0.042	0.987 $\pm$ 0.072	0.859 $\pm$ 0.055
QS4	2.373 $\pm$ 0.046	1.616 $\pm$ 0.315	1.308 $\pm$ 0.129	1.339 $\pm$ 0.027	0.790 $\pm$ 0.111	0.619 $\pm$ 0.494
QS5	2.958 $\pm$ 0.063	1.915 $\pm$ 0.097	2.080 $\pm$ 0.188	1.578 $\pm$ 0.038	1.046 $\pm$ 0.053	1.000 $\pm$ 0.102
QS6	3.711 $\pm$ 0.086	2.244 $\pm$ 0.333	2.599 $\pm$ 0.159	1.993 $\pm$ 0.048	1.154 $\pm$ 0.162	1.178 $\pm$ 0.085
QS7	4.237 $\pm$ 0.092	3.436 $\pm$ 0.151	2.950 $\pm$ 0.132	2.171 $\pm$ 0.052	1.671 $\pm$ 0.086	1.279 $\pm$ 0.074
QS8	4.031 $\pm$ 0.083	2.829 $\pm$ 0.235	2.818 $\pm$ 0.136	2.208 $\pm$ 0.046	1.547 $\pm$ 0.164	1.263 $\pm$ 0.074
QS9	4.202 $\pm$ 0.067	2.770 $\pm$ 0.156	2.954 $\pm$ 0.130	2.136 $\pm$ 0.038	1.331 $\pm$ 0.086	1.257 $\pm$ 0.070
QS10	4.660 $\pm$ 0.077	3.028 $\pm$ 0.293	2.886 $\pm$ 0.137	2.723 $\pm$ 0.047	1.540 $\pm$ 0.171	1.371 $\pm$ 0.081
<b>TOTAL</b>	<b>3.767</b>	<b>2.567</b>	<b>2.616</b>	<b>2.005</b>	<b>1.287</b>	<b>1.180</b>

también resultaron significativas y sólo en el árbol siete existieron diferencias entre el peso (húmedo y seco) de los frutos afectados por *C. elephas* y *Cydia* spp.

Según estos resultados *C. elephas* provocó unas pérdidas de peso húmedo que oscilaron entre 18,9 y el 39,5% (valor medio 32,1%) y de peso seco entre el 23,0 y el 43,4 % (valor medio 35,7%). *Cydia* spp., en cambio, provocó pérdidas de peso húmedo entre el 18,1 y el 44,8% (valor medio 31,2%) y para el peso seco entre el 31,3 y el 53,8 % (valor medio 41,3%). Son resultados semejantes a los obtenidos para el fruto de la encina por

SORIA, *et al.*, 1996, en cuanto a que la infestación de *Cydia* spp. supuso pérdidas de peso seco algo superiores que *C. elephas*, aunque difieren cuantitativamente dado que estos fitófagos provocaron pérdidas muy superiores en el fruto del alcornoque.

Las pérdidas de peso en la bellota del alcornoque son debidas, en primer lugar, a una acción directa de la actividad larvaria de *C. elephas* y *Cydia* spp., dado que se alimenta de ella, y a una acción indirecta, pues puede provocar una caída temprana del fruto y así impedir parte del engorde, tal como apunta VAZQUEZ, *et al.* (1990) para el fruto de la encina.

#### ABSTRACT

F. J. SORIA, E. CANO y M. E. OCETE, 1999: Valoración 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 (1): 69-74.

A total of 10 cork-trees (*Quercus suber*) attacked by fruit-borer insects were sampled. A total of 325 acorns were randomly collected from the soil, just in the crown projection area. Once in the laboratory they were induced to germination, and later they were measured (width and length), weighed (wet and dry weight) and separated into three groups: healthy acorns, acorns damaged by *Curculio elephas* (Coleoptera: Curculionidae) and acorns attacked by *Cydia* species (Lepidoptera: Tortricidae). In germination were observed significant differences between healthy acorns and ones attacked by *C. elephas* and *Cydia* spp. Acorns attacked by both kinds of phytophagous showed significant losses in weight and size.

**Key words:** *Quercus suber*, *Curculio elephas*, *Cydia penkleri*, *C. fagiglandana*, acorn, damages.

#### REFERENCIAS

- ANTONAROLI, R., 1992: Primo anno di catture nel modenese di tortrici del castagno mediante trappole a feromoni sessuali. *Informatore fitopatologico* 9: 47-49.
- BOVEY, P.; LINDER, A.; MÜLLER, O., 1975: Recherches sur les insectes des châtaignes au Tessin (Suisse). *Schweizerischen Zeitschrift für Forstwesen* (126) 11: 781-820.
- BURGUES, G.; GAL, T., 1981a: Zur verbreitung und lebensweise des kastanienrüsslers (*Curculio elephas* Gyll., Col.: Curculionidae) in Ungarn. 1. Verbreitung, schaden, schwärmen und Geschlechterverhältnis. *Sonderdruck aus Bd. 91. H.4, S.: 375-382.*
- BURGUES, G.; GAL, T., 1981b: Zur verbreitung und lebensweise des kastanienrüsslers (*Curculio elephas* Gyll., Col.: Curculionidae) in Ungarn. Teil 2. *Sonderdruck aus Bd. 92: H.4, S.: 35-41.*
- CHIANELLA, M.; TARTAGLIA, A.; BATOCCHI, R.; GRIEGO, G.; CASCIELLO, N., 1991: Difesa del castagno da cidie e balanino. *L'Informatore Agrario* 30: 74-75.
- 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.
- GAL, T.; BURGUES, 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.; BURGUES, 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.
- MONTOYA, J. M., 1988: *Los alcornoques*. Ed. Min. Agric., Pesc. y Alim. Madrid. 267 pp.

- ROTUNDO, G.; GIACOMETTI, 1986: Realtá e prospettive de 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. *Giornate di studio sul Castagno*: 3-19.
- RUPÉREZ, A., 1960: Localizacion 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.; TIO, 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** (2): 195-201.
- 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** (1): 63-69.
- 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.
- VÁZQUEZ, F. M.; ESPÁRAGO, 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.

(Recepción: 24 junio 1998)

(Aceptación: 30 octubre 1998)