

## ***Curculio elephas* (Gyllenhal) (Col.: Curculionidae) y *Cydia fagiglandana* (Zeller) (Lep.: Tortricidae) en encina (*Quercus rotundifolia* Lam.): infestación y relaciones interespecíficas**

F. J. SORIA, M. VILLAGRÁN, P. MARTÍN y M. E. OCETE

Se estudia la infestación y distribución de frutos afectados por *Curculio elephas* (Gyllenhal) (Col.: Curculionidae) y *Cydia fagiglandana* (Zeller) (Lep.: Tortricidae) en encina. Los resultados muestran que, en ambas especies, la distribución es homogénea en la copa. También, se analizan las relaciones interespecíficas en la colonización de frutos; encontrándose una mayor selectividad en el caso de *C. fagiglandana*.

F. J. SORIA, M. VILLAGRÁN, P. MARTÍN y M. E. OCETE: Lab. Zoología Aplicada. Dpto. Fisiología y Biología Animal. Fac. Biología. Avda. Reina Mercedes, 6. 41012 Sevilla.

**Palabras clave:** *Curculio elephas*, *Cydia fagiglandana*, encina, bellota.

### **INTRODUCCIÓN**

El fruto de muchas Fagaceae se ve afectado, a menudo, por diversos fitófagos, entre los que podemos citar por su mayor incidencia el tortricido *Cydia fagiglandana* (Zeller) y el curculiónido *Curculio elephas* (Gyll.).

*Cydia fagiglandana*, conocida comúnmente como «tortricido intermedio de la castaña», presenta un ciclo biológico con una generación anual. Los adultos emergen durante el verano, con un periodo de vuelo que va de junio a julio según GÓMEZ DE AIZPÚRUA (1993), de agosto a septiembre según BALACHOWSKY (1966) o de finales de julio a principios de octubre según ROTUNDO y ROTUNDO (1986). Las hembras fecundadas realizan la puesta sobre frutos de castaños o quercíneas de forma aislada; el desarrollo larvario ocurre en el interior de los frutos, los cuales abandonan una vez concluido. Posteriormente invernan, en estado de crisálida, enterradas en el suelo o protegidas bajo algún sustrato, hasta que vuelven a emerger como

adultos en el verano siguiente. Si los frutos son demasiado pequeños para completar su desarrollo, la larva puede introducirse en otro y así terminarlo. Las larvas pueden observarse en los frutos de estas fagáceas desde septiembre a enero, aunque en este último en menor proporción (SORIA y OCETE, 1996).

*Curculio elephas*, conocido como «balanio de las castañas», también presenta un ciclo univoltino. Los adultos aparecen desde la segunda quincena de junio a la primera de septiembre, según BALACHOWSKY (1963), o desde mediados de agosto a finales de septiembre, según BONNEMAISON (1964). Se alimentan durante una semana y realizan la puesta, que consiste en la colocación de uno y, a veces, 2 ó 3 huevos en el interior de frutos de castaños y quercíneas, con una fecundidad media de 40 huevos/hembra. El desarrollo larvario dura entre 35 y 40 días, posteriormente la larva abandona el fruto para enterrarse a una profundidad comprendida entre 10 y 70 cm (BOVEY et al., 1975). Una vez enterrada construye un cocón terroso

para invernar. A principios del verano siguiente comienza la pupación, que dura entre 20 y 25 días (RUPÉREZ, 1960).

Los dos perforadores provocan daños similares en la encina; en ambos casos son debidos a la actividad trófica de sus larvas en el interior de los frutos y consisten, principalmente, en la disminución de la capacidad germinativa de las semillas, pérdidas de tamaño y peso, y en una caída temprana de los bellotas (SORIA *et al.*, 1996).

La incidencia y distribución de los fitófagos en su planta hospedadora está afectada por diversos factores, entre los que puede jugar un papel importante el carácter termófilo o termófugo de los parásitos. Por ello, se ha realizado un estudio de la distribución de *C. elephas* y *C. fagiglandana* con respecto a la exposición solar, en una de las plantas hospedadoras más importante del bosque mediterráneo en Andalucía, la encina (*Quercus rotundifolia* Lam.). Por otro lado, también se ha estudiado las relaciones entre ambas especies al colonizar los frutos de esta quercínea.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se ha realizado en una dehesa localizada en el término de Constantina, localidad perteneciente al Parque Natural Sierra Norte de Sevilla. Las especies dominantes son el alcornoque (*Quercus suber* L.) y la encina (*Q. rotundifolia* Lam.). Es una dehesa llana, con árboles de gran porte, desprovista en su mayor parte de sotobosque leñoso y con una densidad media estimada de 50-60 árboles/ha.

Para estudiar la infestación y la distribución espacial de *Curculio elephas* y *Cydia fagiglandana* se eligieron 50 encinas con frutos en el suelo. La superficie bajo la copa de cada árbol se dividió en ocho sectores limitados por las siguientes orientaciones: N-NE, NE-E, E-SE, SE-S, S-SO, SO-O, O-NO y NO-N. En cada sector se recogieron, al azar, 25 bellotas del suelo justo en la proyección de la copa, siguiendo el procedimiento empleado por SORIA *et al.* (1997).

Los muestreos se realizaron durante la primera quincena del mes de octubre de 1997, periodo en el que se pueden detectar el mayor número de frutos afectados por ambos fitófagos (SORIA y OCETE, 1996; SORIA *et al.*, 1995). Cada árbol se eligió al azar dentro de la masa, siempre que tuvieran copas homogéneas. Las bellotas se transportaron en bolsas independientes y en el laboratorio se congelaron para evitar que las larvas abandonaran los frutos. Posteriormente, cada fruto fue seccionado en cortes longitudinales perpendiculares entre sí, para contabilizar las larvas de los dos fitófagos, distinguibles por el tono rosado de *C. fagiglandana* y la coloración blanquecina y aspecto rechoncho y curvado en forma de C de *C. elephas*. Para el curculiónido, además se contabilizó el número de orificios de salida de la larva para invernar, fácilmente distinguibles por corresponderse en tamaño y forma a un corte transversal de la larva; en el caso de *Cydia fagiglandana* no se observaron orificios de salida, ya que aún no habían abandonado el fruto durante este periodo.

Para el análisis estadístico de los datos se empleó el test no paramétrico Kruskal & Wallis (previa comprobación de la no normalidad de los datos), con un nivel de significación  $\alpha$  del 5%.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Infestación y distribución espacial

Si bien *Curculio elephas* y *Cydia fagiglandana* son fitófagos habituales de alcornoques y encinas (SORIA *et al.* 1995, SORIA y OCETE, 1996, VÁZQUEZ *et al.*, 1990), los niveles de infestación alcanzados en la zona de estudio han sido especialmente altos, sobre todo los de la primera especie. *C. elephas* ha estado presente en todas las encinas muestreadas, con unos niveles más altos a los alcanzados en el alcornoque por los autores el año anterior (SORIA *et al.*, 1997); de los 10.000 frutos analizados, el curculiónido se ha encontrado en 3.639, oscilando entre 19 frutos afectados en el árbol menos colonizado y 153 en el más

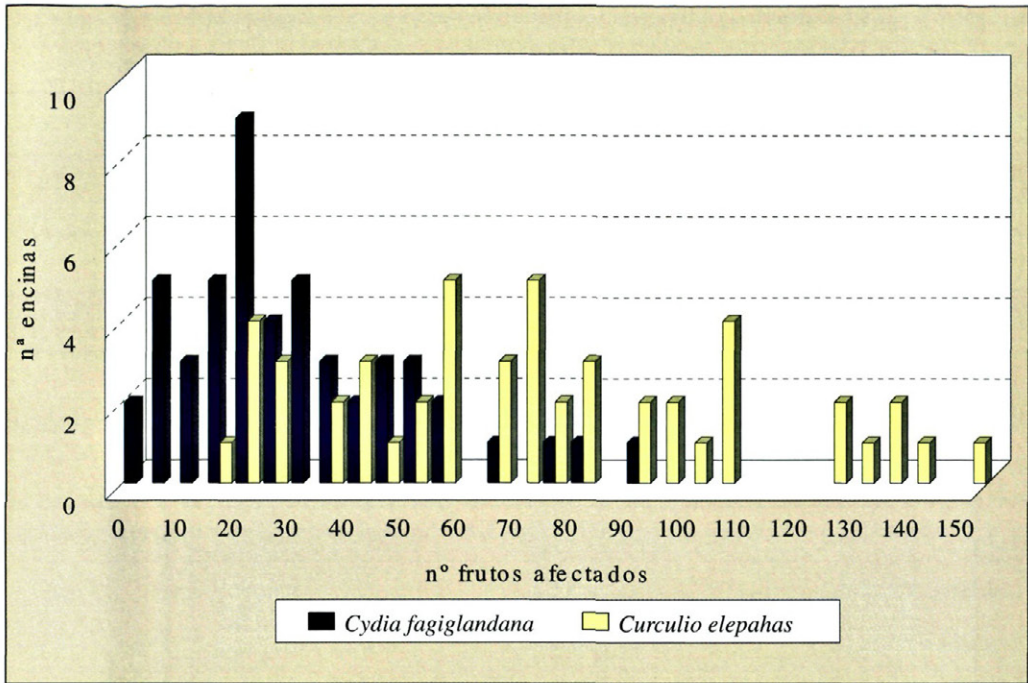


Fig. 1. - Distribución del número de encinas según al infestación de *Curculio elephas* y *Cydia fagiglandana*.

atacado. *C. fagiglandana* colonizó 49 de las 50 encinas, afectando a 1.541 frutos, con un rango de infestación que osciló de 0 a 90 frutos afectados por árbol. La distribución de encinas según el grado de infestación (Fig. 1) muestra unos niveles de *C. elephas* significativamente más altos que los de *C. fagiglandana*, situación similar a la encontrada por VÁZQUEZ *et al.* (op. cit.) en Extremadura.

Se analizó además la intensidad de las poblaciones de los dos fitófagos, calculando la intensidad media como: n.º individuos/n.º frutos afectados. El balanino alcanzó un valor de 1,4242 (muy parecido al obtenido en el alcornoque por SORIA *et al.*, 1997), mientras que la carpocapsa tuvo un valor de 1,0038. El número máximo de balaninos en un solo fruto fue de 5, en este trabajo, posiblemente debido a más de una puesta, mientras que muy raramente se encontró más de un individuo de *C. fagiglandana* por bellota afectada (tan sólo 7 frutos con 2 larvas).

Para estudiar la distribución espacial de los dos perforadores y, por tanto, el tipo de colonización, se contabilizó el número de frutos afectados en las distintas orientaciones, como se indicó en Material y Métodos. Los resultados (Cuadros 1 y 2) parecen mostrar una distribución homogénea y similar para las dos especies. Para comprobar si existen diferencias entre las distintas orientaciones se aplicó el test no paramétrico Kruskal & Wallis. Para *C. elephas* se obtuvo un estadístico  $K = 12,9074$  ( $P = 0,0744$ ) y para *C. fagiglandana*  $K = 2,7831$  ( $P = 0,9043$ ). Estos estadísticos indican que la distribución de frutos afectados según las distintas orientaciones es homogénea en las dos especies, ya que la probabilidad obtenida supera el nivel de significación prefijado, no apreciándose ningún comportamiento termófilo o termófilo de las dos especies al colonizar la copa del árbol. Estos resultados corroboran los obtenidos por los autores para *C. elephas* en

Cuadro 1. - Estadística descriptiva según orientación para *Curculio elephas*. SUMA = N.º total de frutos afectados;  $\bar{x}$  = n.º medio de frutos afectados; % = Porcentaje de frutos afectados; SE  $\bar{x}$  = Error estándar de la media; MÍN/MÁX = Valores mínimos y máximos.

	N-NE	NE-E	E-SE	SE-S	S-SO	SO-O	O-NO	NO-N
SUMA	532	447	442	391	382	458	466	521
$\bar{x}$	10,64	8,94	8,84	7,82	7,64	9,16	9,32	10,42
%	42,56	35,76	35,36	31,28	30,56	36,64	37,28	41,68
SE $\bar{x}$	0,802	0,694	0,716	0,754	0,675	0,726	0,716	0,805
MÍN.	0	1	1	0	0	1	1	1
MÁX.	23	20	19	20	17	22	20	25

Cuadro 2. - Estadística descriptiva según orientación para *Cydia fagiglandana*. SUMA = N.º total de frutos afectados;  $\bar{x}$  = n.º medio de frutos afectados; % = Porcentaje de frutos afectados; SE  $\bar{x}$  = Error estándar de la media; MÍN/MÁX = Valores mínimos y máximos.

	N-NE	NE-E	E-SE	SE-S	S-SO	SO-O	O-NO	NO-N
SUMA	175	194	187	190	183	225	195	192
$\bar{x}$	3,5	3,88	3,74	3,80	3,66	4,50	3,90	3,84
%	14,00	15,52	14,96	15,20	14,64	18,00	15,60	15,36
SE $\bar{x}$	0,387	0,417	0,461	0,467	0,426	0,499	0,414	0,480
MÍN.	0	0	0	0	0	0	0	0
MÁX.	13	12	15	13	12	17	13	13

alcornoque (SORIA *et al.*, 1997). Sin embargo, los valores de los estadísticos indican que la colonización del tortricido es más homogénea que la del balanino, al estar muy próximo al nivel de significación.

### Relaciones interespecíficas

El total de frutos afectados por los dos fitófagos no se correspondió exactamente con la suma de los afectados por *Curculio elephas* y *Cydia fagiglandana*, ya que un porcentaje (1,2%), fueron frutos donde se encontraron los dos perforadores (Fig. 2). Aparentemente, el porcentaje de frutos colonizados por los dos perforadores es pequeño en relación al obtenido por cada especie por separado, lo que podría obedecer a pautas de comportamiento diferentes de los fitófagos al colonizar los frutos de la encina, a desfases en los periodos de puesta o a infestaciones azarosas.

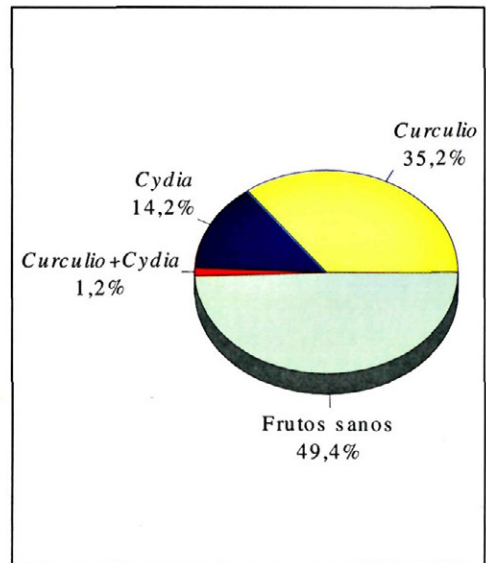


Fig. 2. - Porcentaje total de frutos afectados individual y conjuntamente por *Curculio elephas* y *Cydia fagiglandana*.

El comportamiento de estas especies en la colonización de los frutos es, en efecto, diferente. Por una parte, la hembra de *C. elephas* pica con su trompa un número variable de frutos en los que suele poner 1, 2 ó mas raramente 3 huevos por fruto. El comportamiento de *C. fagiglandana* es distinto porque la puesta consiste en huevos aislados depositados en la superficie externa de los frutos recién formados (GÓMEZ DE AIZPÚRUA, 1993). Por otra parte, en ambas especies el desarrollo larvario se suele completar en un solo fruto, especialmente para el balanino, ya que hemos comprobado que un número pequeño de larvas de *C. fagiglandana* puede mudarse a otro fruto para completar su desarrollo.

Partiendo de las pautas de comportamiento, los periodos de puesta y de los resultados de infestación e intensidad obtenidos, puede afirmarse que ambos fitófagos tienden a ser bastante selectivos a la hora de colonizar los frutos donde van a desarrollarse. Esto explicaría el bajo número de frutos que presentan ambos perforadores a la vez, ya que los dos fitófagos deben asegurar el desarrollo de sus larvas que, como se ha comentado, tiende a completarse en un solo fruto. En cuanto al grado de selectividad, el tortricido parece ser más exigente a la hora de distribuir sus larvas, ya que difícilmente puede encontrarse más de un individuo por bellota afectada, como demuestran los datos de intensidad, mientras que es muy común encontrar 2 y 3 larvas del balanino por fruto, o hasta cinco, que deben provenir de más de una puesta.

Si atendemos a los niveles de infestación, cabría esperar que un mayor número de frutos afectados implicaría una mayor intensidad de ataque y, por tanto, una mayor posibilidad de encontrar frutos con los dos fitófagos. En base a ello se ha realizado un análisis de correlación de Pearson entre el grado de infestación y la intensidad media (Cuadro 3). En primer lugar, se observa que, para ambos parásitos, la infestación está altamente correlacionada con la intensidad media (superior al 96%). Sin embargo, se ha encontrado una baja correlación entre los niveles de infestación del balanino con los de *C. fagiglandana*, y entre sus intensidades. No obstante, es destacable el hecho de que estos valores de correlación sean negativos, lo que parece indicarnos que la presencia de un fitófago implicaría la ausencia del otro. De todas formas, estos datos deben tomarse de forma orientativa, ya que no fueron estadísticamente significativos. Por el contrario, los valores de infestación e intensidad de los frutos con presencia de los dos fitófagos sí se correlacionaron de forma significativa, aunque no con el resto de las variables.

El solapamiento de los periodos de puesta no permite saber qué especie coloniza antes los frutos colectados donde se encontraron los dos parásitos. Sin embargo, el hecho de que muchos frutos presentaran más de una puesta de *C. elephas*, junto con los bajos niveles de intensidad media de *C. fagiglandana*, parecen indicar que ésta tiende a no colonizar los frutos ya ocupados por el curculiónido.

**Cuadro 3. - Coeficientes de la Correlación de Pearson. Ce-INF: % frutos afectados por *C. elephas*; Cf-INF: % frutos afectados por *C. fagiglandana*; CeCf-INF: % frutos afectados por los dos fitófagos; Ce-INT: Intensidad media de *C. elephas*; Cf-INT: Intensidad media de *C. fagiglandana*; CeCf-INT: Intensidad media de ambos fitófagos**

	Ce-INF	Cf-INF	CeCf-INF	Ce-INT	Cf-INT
Cf-INF	-0,2824				
CeCf-INF	0,3856	0,2201			
Ce-INT	0,9601	-0,2078	0,5302		
Cf-INT	-0,2224	0,9816	0,3523	-0,1267	
CeCf-INT	0,3993	0,2008	0,9949	0,5481	0,3338

No cabe duda que el azar también puede jugar un papel importante en el proceso de colonización, ya que son muchos los frutos en la copa del árbol a disposición de los parásitos. Sin embargo, ya que ambas especies necesitan

un fruto entero para completar el desarrollo larvario, requisito mucho más acentuado en *C. fagiglandana*, lleva a suponer que en ésta debe primar un comportamiento de selección más acusado que en *C. elephas*.

#### ABSTRACT

SORIA, F. J., M. VILLAGRÁN, P. MARTÍN Y M. E. OCETE, 1999: *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** (2): 125-130.

Infestation and distribution of acorns damaged by *Curculio elephas* (Gyllenhal) (Col.: Curculionidae) and *Cydia fagiglandana* (Zeller) (Lep.: Tortricidae) in holm-oak has been studied. Results shows that, in both species, there are a homogeneous distribution on the top of the tree. Also, interspecific colonization relationships has been studied, where *C. fagiglandana* showed a higher selectivity.

**Key words:** *Curculio elephas*, *Cydia fagiglandana*, holm-oak, acorn.

#### REFERENCIAS

- BALACHOWSKY, A. S., 1963: *Entomologie appliquée a L'agriculture*. T. I, Vol. 2. Masson et Cie Ed. Paris.
- BALACHOWSKY, A. S., 1966: *Entomologie appliquée a L'agriculture*. T. II, Vol. 1. Masson et Cie Ed. Paris.
- BONNEMAISON, L., 1964: *Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales*. T. II. Ed. Occidente S.A. Barcelona.
- BOVET, P.; LINDER, A. y MÜLLER, O., 1975: Recherches sur les insectes des châtaignes au Tessin (Suisse). *Schw. Zeits. Forstwesen* **126** (11): 781-820.
- GÓMEZ DE AIZPÚRUA, C., 1993: *Cydia fagiglandana* (Zeller, 1841). Lep. Tortricidae, en España. *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, **19**: 389-400.
- ROTUNDO, G. y ROTUNDO, A., 1986: Principali fitofagi delle castagne: recenti acquisizioni sul controllo chimico e biologico. *Giornate di studio sul Castagno*. Caprarola (VT): 3-19.
- 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.; TÍO, R. DEL Y OCETE, M. E., 1995: «Incidencia de *Curculio elephas* Gyll. (Col. curculionidae) en alcornoques y encinares del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla». *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, **21** (2): 195-201.
- SORIA, F. J. y OCETE, M. E., 1996: «Principales Tortricidos perforadores del fruto del alcornoque en la Sierra Norte de Sevilla». *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, **22** (1): 63-69.
- SORIA, F. J.; CANO, E. y OCETE, M. E., 1996: «Efectos del ataque de fitófagos perforadores en el fruto de la encina». *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, **22** (2): 427-432.
- SORIA, F. J.; VILLAGRÁN, M.; MARTÍN, P. y OCETE, M. E., 1997: Estudio sobre la distribución de frutos afectados por *Curculio elephas* (Gyll.) (Col.: Curculionidae) en alcornoque (*Quercus suber* L.). *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, **23** (2): 289-294.
- VÁZQUEZ, F. M.; ESPÁRAGO, F.; LÓPEZ, J. A. y 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: 30 septiembre 1998)  
(Aceptación: 9 diciembre 1999)