

Distribución espacial y temporal de *Cydia fagiglandana* (Zeller) (Lepidoptera: Tortricidae) en un encinar del suroeste de España

A. JIMÉNEZ, F. J. SORIA, M. VILLAGRÁN, M. E. OCETE

Cydia fagiglandana (Zeller) (Lepidoptera, Tortricidae) es una de las plagas más importantes del castaño y de un gran número de quercíneas. El objetivo principal de este trabajo fue conocer la distribución espacial y las variaciones temporales de este insecto carpófago. Con esta finalidad se realizó un seguimiento en un encinar del sur de España durante los años 2000 a 2002 y con ello recopilar la información necesaria para la realización de un programa de control integrado. Los resultados muestran que *C. fagiglandana* presenta una distribución espacial regular. Las larvas seleccionan los frutos sanos frente a los colonizados por otras larvas, tanto de su misma especie como de otros carpófagos. Las bellotas infestadas presentaron un mayor tamaño que las sanas y la densidad larvaria aumentó durante los tres años de muestreos, hecho que se puede deber a la ausencia de ganado porcino en la parcela de experimentación en este periodo. Los máximos valores de la densidad larvaria se observaron en octubre y noviembre y el de orificios de salida en diciembre.

De acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo, pensamos que la recogida o eliminación de bellotas caídas (introducción de ganado porcino) desde septiembre a octubre puede reducir considerablemente las poblaciones de *C. fagiglandana*. También se puede conseguir esta disminución realizando un tratamiento del suelo localizado bajo la copa de las encinas a partir de diciembre, ya que se atacaría a toda la población larvaria que se encuentra en diapausa.

A. JIMÉNEZ, F. J. SORIA, M. VILLAGRÁN, M. E. OCETE. Laboratorio de Entomología Aplicada. Dpto. Fisiología y Zoología. Facultad de Biología. Universidad de Sevilla. Avda. Reina Mercedes, 6. 41012 Sevilla. España.

Palabras clave: *Cydia fagiglandana*, *Quercus*, distribución espacial, variación temporal, control.

INTRODUCCIÓN

Cydia fagiglandana (Zeller) (Lepidoptera: Tortricidae) es un carpófago que podemos encontrar en los frutos de varias especies de *Quercus* y en los de *Castanea sativa* (DEBOUZIE, 1984; DEN OTTER *et al.*, 1996; SORIA y OCETE, 1996; SPERANZA, 1999). En el SO de España, las principales masas de quercíneas se componen de encinas y/o alcornoques. La mayor parte de estas masas forestales se encuentran en forma de dehesas, constituyendo importantes agroecosiste-

mas donde el uso económico y los valores medioambientales están integrados. La alta biodiversidad de animales y plantas en estas áreas hizo que, en noviembre del año 2002, la UNESCO designara 425.000 ha de dehesas en Sierra Morena como Reservas de la Biosfera.

C. fagiglandana tiene una generación al año con cinco estadios larvarios (BOVEY *et al.*, 1975). En la zona de estudio, los adultos emergen desde finales de mayo o principios de junio a finales de octubre. En las hojas se encuentran puestas desde finales de junio o

principios de julio hasta finales de octubre. Normalmente la ovoposición se realiza de forma aislada en el envés de las hojas cercanas a frutos. Las larvas L1 y L2 son blanquecinas con algunas manchas rosadas y a medida que se desarrollan van tomando su característico color rosado en la parte dorsal. La oruga se desarrolla dentro de las bellotas durante unos 30 a 40 días (JIMÉNEZ, 2003). A finales de septiembre o principios de octubre, las larvas maduras hacen un pequeño orificio en el endocarpo del fruto y salen para hibernar. Esta fase transcurre dentro de un capullo de seda que realizan bajo la hojarasca o en los primeros centímetros del suelo (BOVEY *et al.*, 1975). Las crisálidas se pueden encontrar desde mayo a septiembre (JIMÉNEZ, 2003).

La actividad alimentaria de las orugas causa pérdidas de peso y destrucción del embrión en el fruto, además de afectar a la capacidad germinativa de éstos (VÁZQUEZ *et al.* 1990; SORIA *et al.* 1996, 1999 a y b; LEIVA y FERNÁNDEZ-ALÉS, 2001, 2005). La regeneración por semillas en las dehesas y bosques de quercíneas es muy importante para recuperar y mantener estos importantes agroecosistemas.

En el presente trabajo se ha realizado un seguimiento de las larvas de *C. fagiglandana* en un encinar andaluz durante el periodo de fructificación con la finalidad de conocer la distribución espacio-temporal de esta plaga. Con la información obtenida se pueden definir el lugar y el momento más idóneo a la hora de diseñar un programa de control integrado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los años 2000 a 2002 se ha realizado un seguimiento de las poblaciones de *Cydia fagiglandana* en una parcela encinar situada en la Sierra Norte de Sevilla (parcela 1), ubicada en la finca "El Rodeo" (UTM 29SQB6482) (Castilblanco de los Arroyos, Sevilla). En esta parcela de experimentación sólo encontramos encinas de porte mediano de la especie *Quercus ilex* subsp. *ballota*

(Desf.), con una densidad media de unos 50 pies/ha. La parcela se aisló del resto de la finca por una valla de alambre que impedía la entrada del ganado consumidor de bellotas. Las encinas florecen a partir de marzo, presentan frutos desde mediados de mayo y a mediados de septiembre es cuando comienza la caída de los frutos.

Las muestras de frutos se tomaron desde principios de agosto hasta que ya no se encontraban orugas en las bellotas de suelo. Semanalmente se eligieron diez árboles al azar de los que se recogían 20 frutos de suelo en la zona de proyección de la copa. No se tuvo en cuenta la orientación cardinal para la recolección ya que no parece influir en la distribución del insecto (DEBOUZIE 1984; DELPHANQUE *et al.* 1986; SORIA *et al.* 1996). Los frutos eran retirados y llevados al laboratorio en bolsas de plástico para su posterior análisis. Las bellotas, primero eran medidas y luego se diseccionaban para determinar y cuantificar la existencia de orugas, así como la presencia de orificios de salida. Los valores de infestación fueron calculados como la relación entre el número de bellotas con larvas y/u orificios y el número total de bellotas recolectadas.

Para comprobar si existía una relación entre los niveles de infestación y la presencia o ausencia de ganado vacuno y porcino en la parcela de estudio, en noviembre de 2002 se recogieron muestras en otras dos zonas de la finca con presencia de ganado. La parcela 2 se utilizaba para el pastoreo de ganado vacuno y la parcela 3 para la montanera de ganado porcino. En cada una de ellas se eligieron 10 árboles al azar de los que se recolectaron 20 frutos.

La distribución espacial se ha analizado empleando dos medidas de agregación habituales en los estudios de insectos, la relación entre la varianza y la media muestral (ID) y la regresión de Iwao. En el primer caso, el valor del cociente entre la varianza y la media es simplemente una estimación de un parámetro de población con una estimación de la densidad media, por ello, no deberá considerarse como un test-criterio, sino como una muestra estadística descriptiva de

una repartición de la población. Si el valor de la relación es 1 se considera que la población está distribuida de forma uniforme, si es menor que 1 está distribuida de forma azarosa y si es mayor que 1 nos indica que se distribuye de forma agregativa (CADAHIA, 1977). En la regresión de Iwao (IWAO, 1968), la relación entre varianza y la media muestral se recoge en la fórmula $s^2=(\alpha+1)m+(\beta-1)m^2$. El coeficiente α es una medida del agrupamiento, de modo que si la unidad básica es el individuo, $\alpha=0$ y si la unidad básica es la colonia, $\alpha>0$. En ciertos casos, como cuando hay algún tipo de interacción repulsiva entre los individuos, α se encuentra en el intervalo entre -1 y 0 . El parámetro β es un índice que muestra la utilización espacial del hábitat por los individuos o grupos de individuos en relación a la densidad de la población. Aunque no siempre es así, cuando toma el valor 1 se trata de una distribución uniforme, si es mayor de 1 es una dis-

tribución agregativa y si es inferior a 1, la distribución es al azar (IWAO y KUNO, 1968).

RESULTADOS

Niveles de infestación

En la parcela 1 los niveles de infestación de *Cydia fagiglandana* aumentaron durante los tres años de muestreos. Los porcentajes de infestación obtenidos fueron 11,06 %; 17,6 % y 27,3 % en 2000, 2001 y 2002 respectivamente y los valores de densidad, $0,077 \pm 0,003$ en 2000; $0,126 \pm 0,003$ en 2001 y $0,166 \pm 0,004$ en 2002.

Los resultados del muestreo de Noviembre de 2002 muestran diferencias significativas ($P<0,05$) entre los valores de infestación de la parcela 1 (28,9 %) y los de las parcelas 2 y 3 (16,4% y 17,6%, respectivamente).

El estudio biométrico (Cuadro 1) muestra que las bellotas infestadas tienen mayor tamaño que las sanas. Tras aplicarle el test

Cuadro 1. Media y error estándar de la anchura y longitud de las bellotas con diferente número de larvas de *C. fagiglandana*.

	Sin larva (N=11307)		Con 1 larva (N=2223)		Con 2 larvas (N=42)	
	Media \pm SE	S ²	Media \pm SE	S ²	Media \pm SE	S ²
Anchura (mm)	12,27 \pm 0,02	5,23	13,13 \pm 0,04	4,47	13,77 \pm 0,34	5,02
Longitud (mm)	28,07 \pm 0,07	56,04	31,50 \pm 0,12	31,44	33,45 \pm 0,75	24,01

N= número de bellotas recogidas.

Cuadro 2. Parámetros de la regresión de Iwao para *C. fagiglandana*.

Año	Regresión de Iwao			
	α	β	r	S
2000	-0,0242	0,6687	0,9987	0,0021
2001	0,0402	0,0304	0,9975	0,0055
2002	0,0321	-0,0015	0,9989	0,0044

Cuadro 3. Distribución de larvas de *C. fagiglandana* por bellota durante los años 2000, 2001 y 2002.

Nº de larvas por bellota	Frecuencia (%)		
	Año 2000	Año 2001	Año 2002
0	92,8	86,2	83,6
1	7,1	13,6	16,2
2	0,2	0,3	0,2

ANOVA se comprueba que las diferencias son significativas ($P= 0,000$; F anchura =141,92 y F longitud = 219,35). Además, el tamaño medio de las bellotas con dos larvas es mayor que el que presentan los frutos con un solo ejemplar, aunque el test de Scheffe ($\alpha = 0,05$) de comparación de medias sólo muestra dos grupos homogéneos, uno de bellotas infestadas y otro de bellotas sanas.

Distribución espacial

Los valores de ID obtenidos durante los tres años de seguimiento fueron 0,97 en 2000; 0,89 en 2001 y 0,86 en 2002, por lo tanto, la población de *C. fagiglandana* se distribuye de forma uniforme.

El Cuadro 2 muestra los valores de α y β . En todos los casos, el coeficiente de correlación (r) tiene un valor alto, lo que representa un buen ajuste a la regresión de Iwao. Los valores inferiores a 1 de β y los cercanos a cero de α , indican que la población de larvas de *C. fagiglandana* presenta una distribución uniforme. Los valores de α son cercanos a 0,

o están por debajo de este valor, lo cual nos indica que hay un cierto tipo de interacción repulsiva entre los individuos.

También se han obtenido valores de intensidad (número de larva u orificios por bellota infestada) muy similares en los tres años: $1,02 \pm 0,006$ (años 2000 y 2001) y $1,01 \pm 0,003$ (año 2002). De las 2.769 bellotas infestadas recogidas el 98,3% presentaba sólo una larva y el 1,7% dos.

Los resultados del análisis de frecuencia se muestran en el Cuadro 3. El porcentaje de bellotas con una larva aumenta anualmente, mientras que el de frutos con dos larvas se mantiene constante.

Variación temporal

El periodo de larvas en frutos caídos fue más corto en los años 2001 y 2002 que en el 2000 (Figura 1), aunque los perfiles son similares en los tres años. Los valores más altos de ocupación se observaron en octubre y noviembre. Este periodo fue de cinco meses en 2000 y de cuatro en 2001 y 2002.

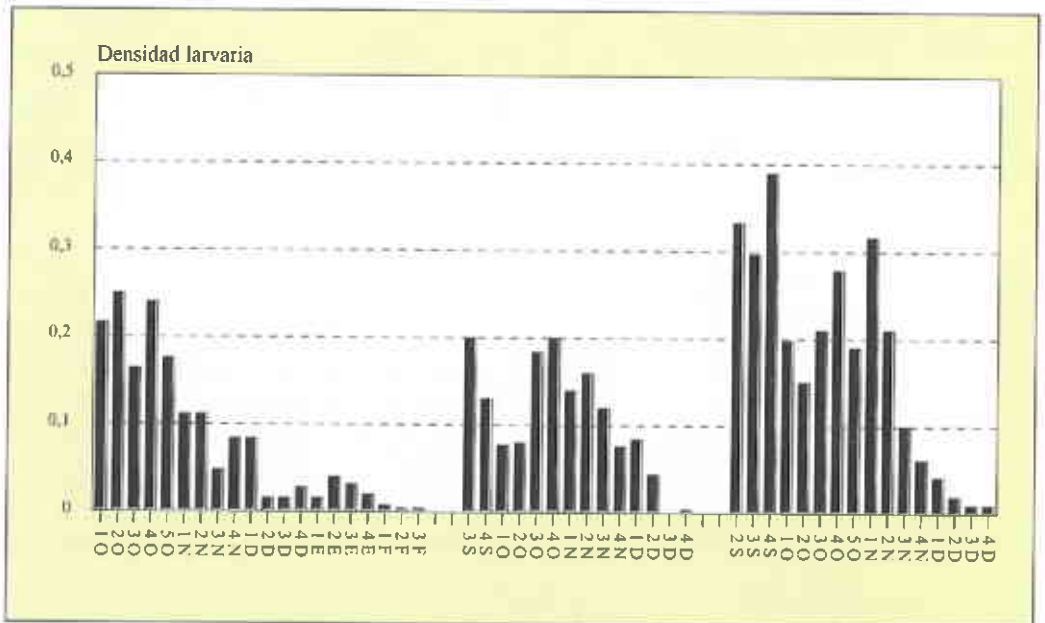


Figura 1. Valores semanales de la densidad larvaria de *C. fagiglandana* en bellotas de suelo desde el año 2000 al 2002. S=septiembre, O=octubre, N=noviembre, D=diciembre, E=enero, F=febrero.

Los orificios de salida se observaron desde finales de septiembre o principios de octubre y el valor máximo se alcanzó en diciembre (Figura 2). Excepcionalmente, algunos orificios fueron encontrados durante el mes de agosto de 2002.

DISCUSIÓN

Niveles de infestación

Las variaciones poblacionales en los insectos son debidas a factores abióticos, como la temperatura o las precipitaciones, y a factores bióticos como la predación natural o enfermedades (MANEJ. y DEBOUZIE, 1997; MENU, 1993; DAJOZ, 2001; DEBOUZIE *et al.*, 2002). La colonización de bellotas por *Cydia fagiglandana* aumenta, aproximadamente, 2,5 veces desde el año 2000 al 2002 y la densidad poblacional lo hace 2,2 veces. Uno de los factores que puede producir este incremento de la población es la ausencia de ganado vacuno y porcino durante los tres años de estudios en la parcela 1. En las dehe-

sas del sur de España, el cerdo ibérico consume bellotas caídas durante el otoño, siendo éstas portadoras o no de orugas del tortrícido. Por lo tanto, al eliminar este predador indirecto de larvas se produce un aumento de las poblaciones en las siguientes generaciones, de ahí las diferencias entre la parcela 1 y 3. Por otro lado, está el ganado vacuno que, aunque no consume frutos, realiza una actividad de pisoteo del terreno que puede destruir a gran número de las larvas y crisálidas ocultas bajo la hojarasca. Esta actividad explica que la infestación de la parcela 2 sea inferior a la de la parcela 1.

La ausencia de ganadería en la parcela 1 junto con la no retirada de frutos del suelo desde el otoño del año 2000, facilitó que la mayoría de las orugas finalizaran su desarrollo y, por tanto, las poblaciones del carpóphago incrementaran durante los tres años de estudio.

Aunque la emergencia de los adultos depende esencialmente de las temperaturas del área (BOVEY *et al.*, 1975), la aparición de las

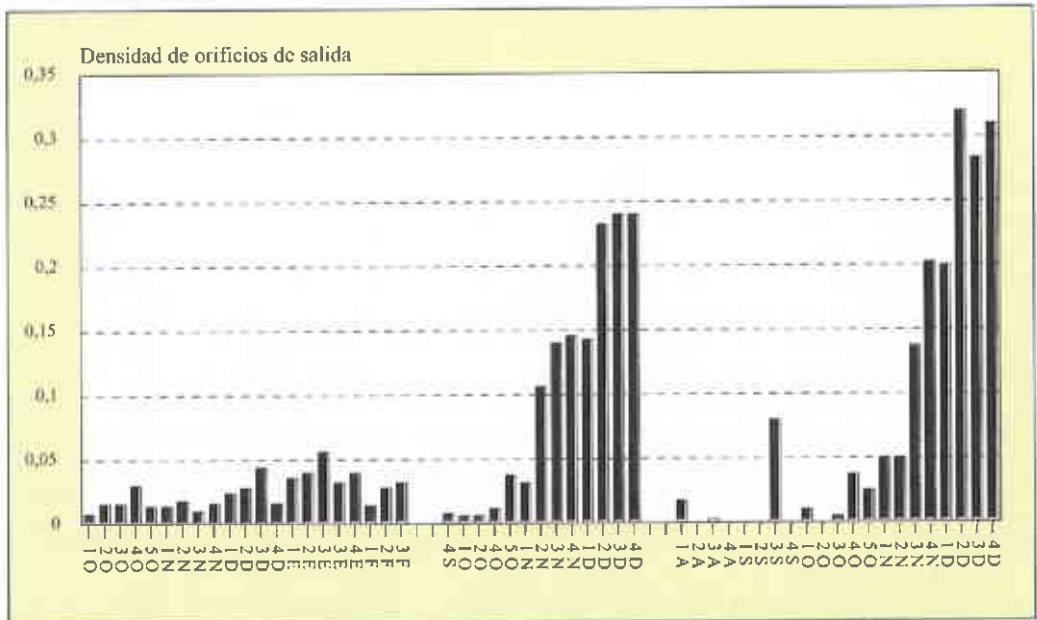


Figura 2. Valores semanales de la densidad de orificios de salida de *C. fagiglandana* en bellotas de suelo desde el año 2000 al 2002. S=septiembre. O=octubre. N=noviembre. D=diciembre. E=enero. F=febrero.

larvas en los frutos de copa depende esencialmente de la fenología de las encinas. Los resultados del Cuadro 2 indican *C. fagiglandana* tiende a colonizar las bellotas de mayor tamaño, es decir, aquellas que garantizan su desarrollo antes de salir para hibernar en el suelo. Aunque existen diferencias significativas entre el tamaño de las bellotas infestadas y sanas, éstas son muy pequeñas para que puedan ser detectadas por las larvas. Nosotros pensamos que la oruga tiende a colonizar aquellas bellotas que presentan un mayor grado de madurez que, generalmente, son las de mayor tamaño. COULSON y WITTER (1990) observaron un comportamiento similar en otros carpófagos, los cuales tenían sincronizados sus ciclos de vida con el proceso de desarrollo de los frutos. Otra importante plaga de las castañas y bellotas es el coleóptero *Curculio elephas* Gyll., cuyas hembras también eligen ciertos frutos para realizar sus puestas, probablemente, en relación con la calidad del alimento para sus larvas (DEBOUZIE *et al.*, 2002; SORIA *et al.*, 2005).

Distribución espacial

La distribución de los organismos puede ser al azar, contagiosa o regular (PIELOU, 1977), pero la hipótesis más frecuente es que se distribuyan al azar, siendo independientes unos de otros (CADAHIA, 1977). En el caso de *C. fagiglandana*, los valores obtenidos de ID durante los tres años fueron menores a 1, lo que indica que la población se distribuye de forma uniforme. En el año 2000 los valores fueron muy cercanos a 1 lo que nos podía hacer pensar que su distribución era al azar, sin embargo al aumentar las densidades, las poblaciones mostraron un carácter regular. Con los valores de los parámetros α y β obtenidos de la regresión de Iwao (Cuadro 2), verificamos que las poblaciones de *C. fagiglandana* se distribuyen de forma uniforme, resultados que coinciden con los obtenidos por VILLAGRÁN *et al.* (2002).

Los valores de α , de la intensidad y frecuencia larval nos muestran que existe un cierto grado de repelencia entre las orugas del tortrícido. Éstas tienden a seleccionar las

bellotas dependiendo de si están ocupadas o no por otros carpófagos (SORIA *et al.*, 1999 a). Se observó que, aunque la infestación aumentó anualmente, los porcentajes de frutos con más de una larva eran similares y muy bajos (Cuadro 3). Este comportamiento a la hora de seleccionar los frutos conlleva la presencia de una sola larva por bellota en la mayoría de los casos y, por tanto, a una distribución regular del insecto.

Variaciones temporales

Las diferencias observadas en la Figura 1 en cuanto a la permanencia larvaria en bellotas fueron debidas, fundamentalmente, a la imposibilidad de recogida de frutos en buen estado a partir de finales de diciembre durante los años 2001 y 2002. En estas fechas, gran número de frutos se encontraban muy dañados por la actividad de pequeños roedores y hongos. Durante el año 2000 el número de frutos dañados por roedores fue muy bajo en la parcela 1, posiblemente debido a la competencia por el alimento que existe en estos ecosistemas entre el ganado porcino y la fauna silvestre.

Tras analizar los periodos de presencia y abandono de frutos de las Figuras 1 y 2, podemos sugerir que una recolección regular de las bellotas caídas durante septiembre y octubre, meses en los que la mayoría de las larvas se encuentran dentro de los frutos, produciría una disminución de las poblaciones de *C. fagiglandana*. Este método de control también ha sido propuesto por otros autores para reducir las poblaciones de otros insectos plaga en castaños (MENU y DEBOUZIE, 1993; SPERANZA, 1999). Una recolección programada o una correcta gestión del ganado porcino durante la montanera podría reducir de forma significativa los niveles de infestación del tortrícido.

Los primeros orificios de salida muestran el principio de la diapausa de *C. fagiglandana*. El valor máximo se alcanzó durante el mes de diciembre en los tres años de muestreo y, además se mantiene, más o menos, constante a partir de este momento (Figura 2). En diciembre la mayoría de las larvas se

encuentran en el suelo, siendo ésta una buena época para realizar un control de suelo. En castaños ha dado buenos resultados el uso de hongos entomopatógenos (*Beauveria bassiana*) sobre *Curculio elephas* (PAPARATTI

y SPERANZA, 1999). Este control biológico puede ser otra buena solución para reducir las poblaciones de *C. fagiglandana* sin alterar el frágil equilibrio medioambiental de las dehesas.

ABSTRACT

JIMÉNEZ A., F. J. SORIA, M. VILLAGRÁN, M. E. OCHTE. 2006. Spatial and temporal distribution of *Cydia fagiglandana* (Zeller) (Lepidoptera: Tortricidae) in holm oak acorns. *Bol. San. Veg. Plagas*, 32: 13-20.

Cydia fagiglandana is one of the most important pests of *Quercus* species and *Castanea sativa*. In a holm-oak wood of southern Spain a monitoring of a population of *C. fagiglandana* (Lepidoptera, Tortricidae) has been made from 2000 to 2002. The purpose of this work was to know the spatial and temporal variations of this pest in order to implement a good rational control program in holm-oaks. Results show a regular distribution in acorns. *C. fagiglandana* larvae select the not infested acorn by other seed-feeding larvae. The acorns infested were significantly bigger in size (width and length). Larvae density increased during the three sampling years due to the absence of Iberian pigs in the experimental plot. The maximum values of larvae density were observed in October and November and the maximum values of larvae exit hole in December.

According to these results and to reduce the *C. fagiglandana* population in field, we think that the fallen acorns in ground would be removed from September to October. And to control the hibernate larvae (in overwinter) a soil treatment would be applied from December.

Keywords: moth, *Quercus*, spatial distribution, temporal variation, control.

REFERENCIAS

BOVEY P., LINDER A. y MÜLLER O. 1975. Recherches sur les insectes des châtaignes au Tessin (Suisse). *Schweiz Zeits. Forstwesen*, 126: 781-820.

CADAHIA D. 1977. Repartición espacial de las poblaciones en Entomología Aplicada. *Bol. San. Veg. Plagas*, 3: 219-233.

COULSON R. N. y WITTER J. A. 1990. Entomología Forestal. Ecología y control. Limusa S. A., México.

DAJOZ R. 2001. Entomología Forestal. Mundi-Prensa, Madrid.

DEBOUZIE D. 1984. Analyse exhaustive d'un châtaignier: effectifs des fruits et des insectes (*Laspeyresia splendana* Hubner et *Balaninus elephas* Gyll.). *Fruits*, 39: 483-486.

DEBOUZIE D., DESOIHANT E., OHERLI F. y MENU F. 2002. Resource limitation in natural populations of phytophagous insects. A long-term study case with the chestnut weevil. *Acta Oecologica*, 23: 31-39.

DELPLANQUE A., AUGUSTIN S. y 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.

DEN OIJTER C. J., DE CRISTOFARO A., VOSKAMP K. E. y ROTUNDO G. 1996. Electrophysiological and Behavioral responses of chestnut moths, *Cydia fagiglandana* and *C. splendana* (Lep., Tortricidae), to sex attractants and odours of host plants. *J. Appl. Ent.*, 120: 413-421.

IWAO S. 1968. A new regression method for analyzing the aggregation pattern of animal populations. *Res. Popul. Ecol.*, 10: 1-20.

IWAO S. y KUNO E. 1968. Use of the regression of mean crowding on mean density for estimating sample size and the transformation of data for the analysis of variance. *Res. Popul. Ecol.*, 10: 210-214.

JIMÉNEZ A. 2003. Bioecología y control de los principales insectos carpófilos de la encina. Tesis doctoral en la Universidad de Sevilla.

LEIVA M. J. y FERNÁNDEZ-ALÉS R. 2001. Limitaciones a la autorregeneración de la encina en dehesas y montes de Sierra Morena. Predación de frutos, III Congreso Forestal Español, Granada.

LEIVA M. J. y FERNÁNDEZ-ALÉS R. 2005. Holm-oak (*Quercus ilex* subsp. *Ballota*) acorns infestation by insects in Mediterranean dehesas and shrublands. Its effect on acorn germination and seedling emergence. *Forest Ecology and Management*, 212: 221-229.

MANEL S. y DEBOUZIE D. 1997. Modeling Insect Development Time of Two or More Larval Stages in the

- Field Under Variable Temperatures. *Environmental Entomology*, **26** (2): 163-169.
- MENU F. 1993. Strategies of emergence in the chestnut weevil *Curculio elephas* (Coleoptera: Curculionidae). *Oecologia*, **96**: 383-390.
- MENU F. y DEBOUZIE D. 1993. Coin-flipping plasticity and prolonged diapause in insects: example of the chestnut weevil *Curculio elephas* (Coleoptera: Curculionidae). *Oecologia*, **93**: 367-373.
- PAPARATTI B. y SPERANZA S. 1999. Biological control of chestnut weevil (*Curculio elephas* Gyll.; Coleoptera, Curculionidae) with the entomopathogen fungus *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuill. (Deuteromycotina, Hyphomycetes). Proc. 2nd Int. Symp. on Chestnut, Acta Hort. 494, G. Salesses.
- PIELOU E. 1977. *Mathematical Ecology*. John Wiley & Sons, Inc..
- SORIA F. J. y 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. y OCETE M. E. 1996. Efectos del ataque de fitófagos perforadores en el fruto de la encina (*Quercus rotundifolia* Lam.). *Bol. San. Veg. Plagas*, **22**: 427-432.
- SORIA F. J., VILLAGRÁN M., MARTÍN P. y OCETE M. E., 1999 a. *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., CANO E. y OCETE M. E., 1999 b. Valoración del ataque de *Curculio elephas* (Gyllenhal) (Coleoptera, Curculionidae) y *Cydia* spp. (Lepidoptera, Tortricidae) en el fruto de alcornoque (*Quercus suber* Liné). *Bol. San. Veg. Plagas*, **25**: 69-74.
- SORIA, F. J., JIMÉNEZ, A., VILLAGRÁN, M. Y OCETE, M. E., 2005. Relación entre la colonización de la encina por *Curculio elephas* Gyllenhal (1836) (Coleoptera: Curculionidae) y el periodo de caída natural de frutos. *Bol. San. Veg. Plagas*, **31**: 365-375.
- SPERANZA S. 1999. Chestnut pests in Central Italy. Proc. 2nd Int. Symp. on Chestnut, Acta Hort. 494, G. Salesses.
- VÁZQUEZ F. M., ESPARRAGO 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.
- VILLAGRÁN M., JIMÉNEZ A., SORIA F. J. y 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.

(Recepción: 21 julio 2005)

(Aceptación: 16 enero 2006)