Estudio preliminar sobre posibles métodos de control de la población de *Cerambyx cerdo* (Coleoptera: Cerambycidae) en los encinares de Mallorca

Cristina Tur [a], Aina Alemany[a], Luis Núñez[b], Isaac Blasco[b], Andreu Muntaner[b] & Sandra Closa[b]

[a] *Dpto. de Biología, Área de Zoología. Universitat de les Illes Balears (UIB)*
[b] *Servicio de Sanidad Forestal, Conselleria de les Illes Balears*

El presente trabajo pretende iniciar el conocimiento sobre los métodos de trampeo que se podrían utilizar para estudiar y combatir la plaga forestal del coleóptero *Cerambyx cerdo* que afecta a los encinares de Mallorca. Durante la temporada de verano del 2008 se ha desarrollado un experimento de campo en la finca pública de Son Moragues (Valldemossa) con el objetivo de evaluar la eficacia de captura de distintos modelos de trampas y atrayentes.

1- Introducción

El coleóptero *Cerambyx cerdo* Linneo, 1758 -conocido en Mallorca con el nombre de 'banyarriquer'- es un cerambícido (Fam. Cerambycidae) perforador de la quercíneas (fig. 1). Se trata de un escarabajo de gran tamaño cuyas larvas se alimentan de la madera de estos árboles, principalmente de la encina (*Quercus ilex*). Atacan en especial a aquellos árboles que son más viejos o que se encuentran debilitados y como consecuencia mueren. Este hecho lo convierte en un insecto de interés como plaga forestal de nuestros bosques. Si la población del insecto es muy elevada también puede atacar a los árboles jóvenes y sanos, o incluso a otras especies vegetales como el olmo (*Ulmus* sp.), el nogal (*Juglans regia*) o el almendro (*Prunus dulcis*) entre otros.

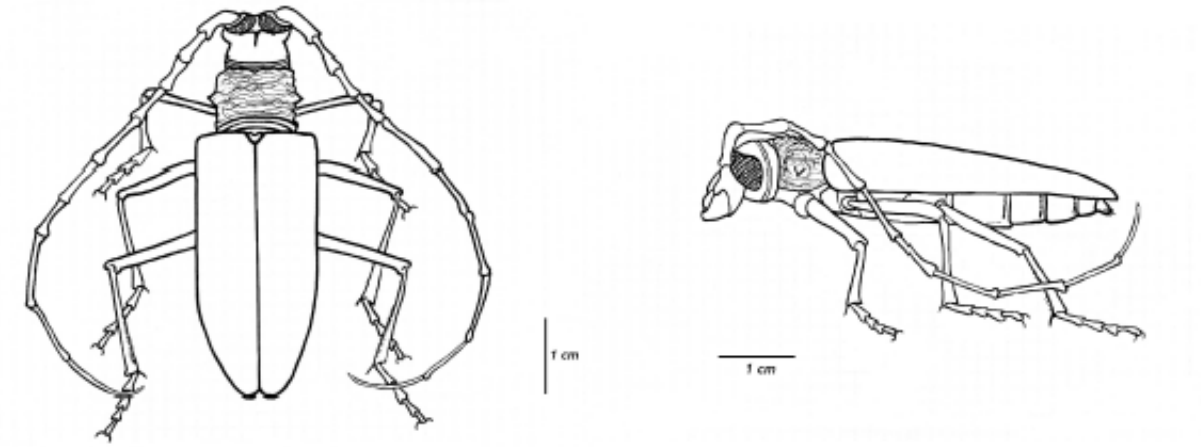

Fig. 1: Vistas dorsal y lateral del coleóptero *Cerambyx cerdo* (dibujos: C. Tur).

1.1- Descripción y características de *Cerambyx cerdo*

El 'banyarriquer' es uno de los **coleópteros** de mayor tamaño de nuestra fauna. Los machos adultos alcanzan dimensiones de 48 a 50 mm de longitud, y las hembras de 50 a 55 mm. Ambos sexos son de color castaño oscuro brillante. Presentan antenas muy largas de 10 artejos; en el macho son de mayor longitud que su cuerpo, mientras que en

la hembra no exceden los dos tercios de la de su cuerpo (fig. 2). La boca está provista de mandíbulas muy fuertes y visibles. Los ojos de sección elíptica son prominentes y aparecen por debajo y hacia atrás de la inserción de las antenas. El tórax presenta en su superficie superior fuertes rugosidades y a ambos lados dos salientes terminados en punta. El abdomen está bien desarrollado, con 5 segmentos visibles, que en reposo quedan casi cubiertos por los élitros. Son insectos voladores en la fase adulta. Los élitros, par de alas endurecidas que recubren las alas membranosas, son de granulación fina, uniforme y muy tupida, con bordes paralelos en los dos primeros tercios de su longitud y curvados en el último tercio. Las patas son largas con dos uñas potentes en el último artejo de los tarsos, y le permiten trepar por la superficie de los árboles o incluso por otras superficies más lisas.

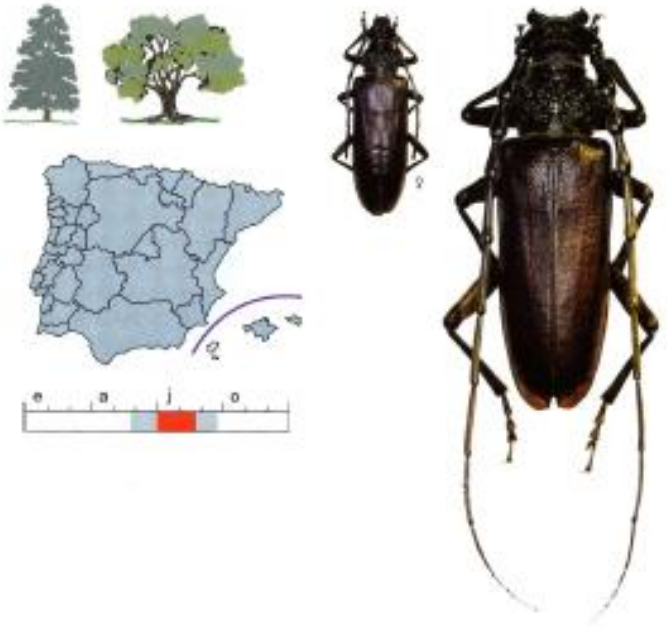

Fig. 2: A la derecha macho y hembra de *C. cerdo*, nótese la diferencia en la longitud antenal. A la izquierda, mapa de distribución de la especie en el territorio español y periodo de emergencia del insecto (en rojo periodo de máxima emergencia). (VIVES, 2001).

La **larva** es de color marfil, alcanza una longitud de 60-70 mm en su máximo desarrollo y de 13 a 16 mm de anchura (fig. 3). Tiene forma más o menos cilíndrica, a excepción de los últimos segmentos abdominales que son cónicos. Todos los segmentos corporales están muy marcados. La cabeza es oscura y está provista de potentes mandíbulas para alimentarse de la madera.

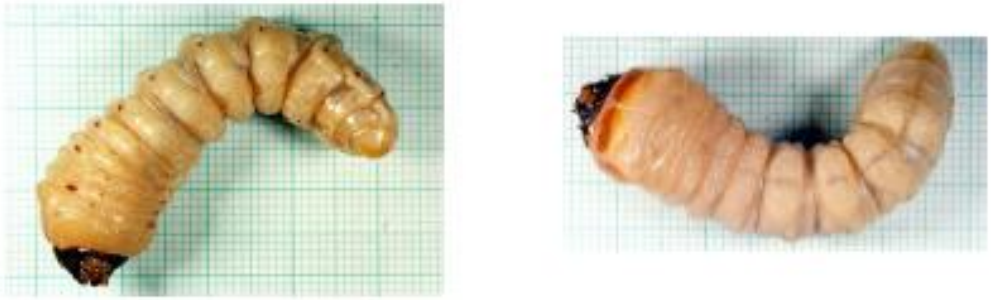

Fig. 3: Larva de *C. cerdo* de último estadio. (Fuente: www.cerambyx.uochb.cz/cerambyx_cerdo.htm).

Al acabar el periodo larvario, la larva se transforma en pupa. La **pupa** es de color blanquecino al principio y va tomando tonalidades más oscuras a medida que se transforma en imago.

1.2- Ciclo biológico

Los individuos adultos aparecen a finales de primavera, verano y principios de otoño, pero dicho periodo puede variar según el clima. Tienen actividad crepuscular o nocturna, siendo buenos voladores. La longevidad aproximada del imago es de unos 13 días. Las hembras depositan los huevos, de forma casi esférica, aisladamente en las fisuras de la corteza del tronco y de las ramas del árbol. La máxima fecundidad de las hembras puede alcanzar los 305 huevos. De los huevos nacen pequeñas larvas a los pocos días de la puesta. En sus primeros estadios se alimentan de las capas de la corteza y conforme van desarrollándose se adentran hacia el duramen. Fabrican galerías irregulares que se entrecruzan entre sí, de sección elíptica y cada vez de mayor tamaño a medida que va creciendo la larva (fig. 4). La vida larvaria dura de 2 a 3 años, pasando por 5 estadios diferentes. Cuando llega el momento de la pupación las larvas excavan una galería que se abre al exterior por un agujero que servirá al insecto para salir. Después las larvas regresan al interior para pupar en una cámara especial bien protegida donde se producirá la metamorfosis. Los adultos aunque emergen en otoño permanecen invernando en esta cámara hasta el verano del año siguiente, cuando se produce su salida para reproducirse.

Fig. 4: Tronco con galerías producidas por las larvas durante su desarrollo. (Foto: Luis Núñez).

1.3- Daños y consecuencias

El 'banyarriquer' daña principalmente a la madera de los árboles puesto que las larvas, como ya se ha mencionado, son xilófagas. Si bien como ya se ha dicho, este insecto ataca preferentemente a árboles enfermos, débiles, con heridas de poda o que son muy viejos, cuando la población de la especie es muy numerosa afecta también a árboles jóvenes y sanos. Con el tiempo y por el ataque de la larva, el tronco del árbol va quedando cada vez más surcado de galerías y más hueco, hasta que llega un momento en que puede llegar a partirse fácilmente por el viento o por su propio peso.

Además cuando el insecto sale del árbol provoca la ruptura de los vasos conductores y derrama la savia, con lo cual el árbol se va debilitando poco a poco.

Otro efecto que produce el ataque del insecto es acelerar y propiciar el proceso de pudrición del interior del árbol. A través de los agujeros de salida (fig. 5) o por una herida, el agua puede penetrar en las galerías del tronco, generándose un medio que por sus condiciones de humedad y oscuridad es idóneo para la entrada de hongos de pudrición y otras enfermedades.

Fig. 5: Agujero de salida de *C. cerdo* en un tronco de encina. Se observa el serrín que produce la larva al excavar la galería hacia el exterior. (Foto: C. Tur)

1.4- Situación legal de *Cerambyx cerdo*

La Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres –conocida como directiva Hábitats- incluye en su Anexo I a los bosques esclerófilos mediterráneos de *Quercus ilex* como hábitat natural de interés comunitario. En Baleares existe además un especial interés en la conservación del encinar por considerarse una zona boscosa de gran valor ecológico y paisajístico. Los esfuerzos de conservación del sistema forestal incluyen el control de las principales plagas que afectan al encinar, siendo *C. cerdo* una de ellas. Sin embargo, la misma Directiva Hábitats incluye en su Anexo II de especies de interés comunitario a *C. cerdo*, puesto que el número de poblaciones y el tamaño poblacional de esta especie ha declinado severamente en los últimos 100 años. Esta es la situación que ocurre en la zona central de Europa, mientras que en zonas del área mediterránea, como Baleares, el insecto supone una plaga. Desde la *Conselleria de Medi Ambient de les Illes Balears* se han realizado peticiones de exclusión de la protección que otorga la Directiva Hábitats al insecto en el ámbito geográfico de las Islas Baleares. Dichas peticiones por el momento han sido rechazadas.

1.5- Sistemas de trampeo

El conocimiento sobre los hábitos y modo de vida de los adultos de *C. cerdo* ha sido poco estudiado. Quizás por esta razón no existe actualmente ningún sistema de trampeo optimizado para la captura de los ejemplares de esta especie. En general, para capturar especies de cerambícidos se han estudiado diferentes modelos de trampas. Se ha comprobado que trampas con una silueta negra son más efectivas en la captura de

cerambícidos perforadores de la madera que aquellas trampas con una silueta transparente (de Groot & Nott, 2001). En otros experimentos (McIntosh et al., 2001) se comparó la eficacia de 4 modelos de trampas diferentes respecto a la trampa comercial multiple-funnel. Los nuevos modelos tenían en común una silueta vertical prominente y un receptáculo colector grande con agua y detergente. En estos estudios las trampas de ventana cruzada de color negro (cross-vane) resultaron más efectivas que las trampas de embudos múltiples para la captura de perforadores (Cerambícidos, Bupréstidos, Sirícidos). Morewood et al. (2003) analizaron las principales limitaciones de la trampa multiembudos. También encontraron que las trampas de tipo cross-vane eran más efectivas después de compararlas con trampas multifunnel con receptáculos colectores secos y húmedos.

2- Material y Métodos

2.1- Área de estudio

El experimento se ha desarrollado en la finca pública de *Son Moragues*, perteneciente al municipio de Valldemossa, localizada en la Serra de Tramuntana, en el sector occidental del macizo del Teix. Presenta una superficie total aproximada de 600 ha. El encinar (As. *Cyclamini balearici- Quercetum ilicis*) es la formación boscosa predominante, si bien en épocas pasadas ocupaba aún una superficie mayor que la actual y era explotado para la producción de carbón (fig. 6). Ahora presenta una estructura con muchos pies de rebrote que suelen ser menos fructíferos que los de semilla. Este hecho unido al pastoreo por parte de las cabras ha disminuido la regeneración natural de la comunidad. Este debilitamiento de la masa forestal facilita la propagación de enfermedades diversas y la presencia de insectos perforadores de los troncos.

Fig. 6: Aspecto general del encinar de Son Moragues. Aún quedan restos de cabañas de carboneros y 'sitges', evidencias de la intensa actividad de explotación del encinar que se desarrolló en épocas pasadas. (Foto: C. Tur)

Para la colocación de las trampas se escogieron **4 localizaciones diferentes** dentro de la propia finca de Son Moragues (fig. 7), que por sus características particulares podían ser

de interés para tratar de correlacionar las capturas con diferentes parámetros (pendiente, orientación, estado fitosanitario del arbolado, insolación).

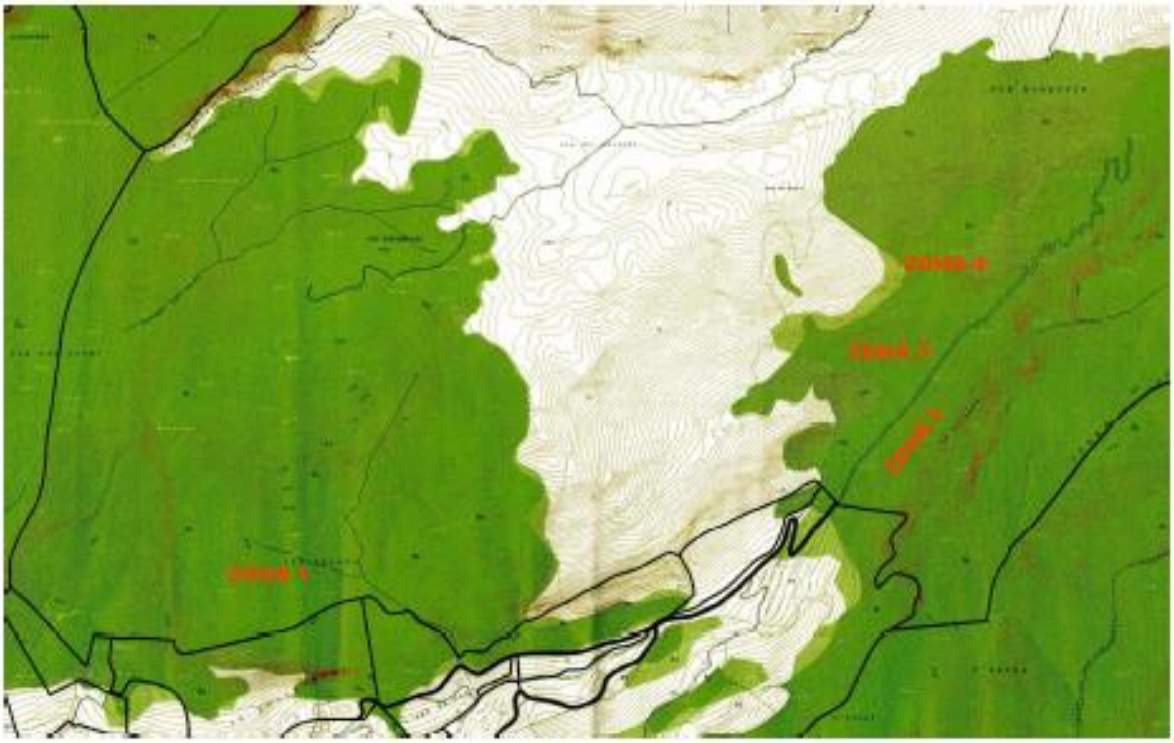

Fig. 7: Mapa de la finca de Son Moragues donde se han ubicado las 4 zonas de estudio.

Zona 1: área de escasa pendiente, localizada en el tramo conocido con el nombre de *Ses Basses*. El grado de afectación de la plaga de *C. cerdo* es muy elevado, al menos así se evidencia por la presencia de numerosos agujeros de galerías y serrín observable en diferentes puntos de los árboles (tronco, ramas, raíces) (fig. 8).

Fig 8: Los montones de serrín que produce la larva al excavar la galería de salida hacia el exterior son indicadores del ataque de *C. cerdo*. Pueden aparecer en diferentes puntos del árbol. (Fotos: C. Tur).

En esta zona el encinar presenta además otros problemas fitosanitarios. Por ejemplo se observan numerosos pies afectados por el hongo *Hypoxylon mediterraneum*, hojas con agallas formadas por el cecidómido *Dryomia lichtensteini* o con manchas marrones causadas por el ácaro eriófido *Aceria ilicis*.

Fig. 9: Daños causados por el hongo *Hypoxylon mediterraneum*. (Foto: C. Tur)

Zona 2: área ubicada a la derecha del inicio del camino que asciende al refugio de Son Moragues y colindante a este. Es una zona con pendiente orientación norte, por tanto más sombría. El grado de afectación de la plaga de *C. cerdo* en esta zona es bajo.

Zona 3: área situada a la izquierda del inicio del camino que asciende al refugio de Son Moragues. Corresponde a una zona donde en el año 1999 se llevaron a cabo tareas de tala y clareo de pies de encina para su adecuado mantenimiento. Aunque el estado fitosanitario del arbolado de esta zona es favorable, también se pudieron observar abundantes montones de serrín producidos por el ataque de *C. cerdo*. El grado de afectación de la plaga es elevado.

Zona 4: área ubicada por encima de la zona 3 y con pendiente muy pronunciada (fig. 10). Presenta orientación sur y es muy soleada. El grado de afectación de la plaga de *C. cerdo* es elevado.

Fig. 10: Imagen de la zona de estudio nº 4, con pendiente orientación sur. (Foto: C. Tur)

2.2- Trampas

No existe un modelo de trampa comercial óptimo para la captura de este insecto, por esta razón se pretendía ensayar con diferentes tipos de trampas con el objetivo de evaluar su posible eficacia. Se probaron 4 modelos de trampas diferentes (fig. 11):

(i) Trampa multiembudos (Lindgren multifunnel trap): Es un modelo comercializado que se utiliza generalmente para capturar coleópteros de la corteza, sobretodo escolítidos. Consiste en 12 embudos de color negro dispuestos verticalmente, con una protección superior y un frasco recolector inferior blancos. En el interior del bote de recogida de estas trampas se colocó una pastilla del insecticida vapona (diclorvos) para matar los insectos capturados. Es una trampa plegable, característica que le confiere comodidad de transporte.

(ii) Trampa de intercepción de vuelo transparente: Modelo de trampa comercializado por la marca *Entomopraxis* y óptima para la captura de coleópteros y heterópteros. Está formada por 4 aletas de metacrilato (3 mm x 50 x 15 cm), cubiertas por una estructura de plástico verde de 38 cm de diámetro que sostiene el dispositivo y lo protege de la lluvia. En la parte inferior presenta un embudo de plástico de color blanco de 30 cm de diámetro y un recipiente de captura de 500 ml.

(iii) Trampa de intercepción oscura de fabricación propia: su diseño es similar al de la trampa anterior pero con la particularidad de ser de color oscuro para incorporar el efecto de la silueta. Se fabricó a partir de 4 planchas de PVC gris (15x50 cm) dispuestas en cruz y unidas mediante cinta americana. En la parte superior se cubrió con un plato circular de plástico negro, unido a las planchas en cruz mediante tornillos y ángulos. En la parte inferior se colocó un embudo de color blanco de diámetro interior de 28 cm con un bote de plástico blanco unido al cuello para la recogida de los ejemplares capturados. El recipiente se llena de agua con detergente y etanol. En dos de los lados de las planchas en cruz se colocaron botes para depositar en su interior las sustancias atrayentes en caso de ser necesario.

(iiii) Trampa cubo de basura: consiste simplemente en un cubo de basura industrial de plástico negro de 95 l de volumen. A diferencia de los otros modelos esta trampa se dispone sobre el suelo y no colgada de las ramas del árbol. De esta manera, su silueta se asemeja a la de un gran tronco. Se vierten 5 l de agua con detergente como método de retención de los insectos que caen dentro del cubo. En la pared interior del cubo se sujeta con cinta americana un bote de plástico blanco para las sustancias atrayentes.

Fig. 11: Diferentes modelos de trampas ensayados en el presente estudio. De izquierda a derecha y de arriba abajo: Trampa multiembudos, trampa intercepción de vuelo transparente, trampa fabricación propia de intercepción oscura y cubo de basura.

2.3- Atrayentes

Como sustancias atrayentes se utilizaron dos mezclas diferentes basadas en jugos de frutas azucarados: (i) una mezcla al 50% de zumo de melocotón y sangría y (ii) mezcla de zumo de melón licuado (600 ml), agua (400 ml) y 100 g de azúcar. Ambas son similares a combinaciones que habían mostrado capacidad atrayente en estudios previos u observaciones realizadas. En algunos casos no se utilizó ningún atrayente alimentario con la trampa.

2.4- Distribución de las trampas y seguimiento

En cada una de las zonas seleccionadas se colocaron 5 tratamientos de trampeo diferentes, resultado de combinar los diferentes modelos de trampas disponibles con alguno de los atrayentes o sin atrayente alguno:

A- Cubo de basura + mezcla de zumo de melocotón y sangría
B- Trampa multiembudos sin atrayentes
C- Trampa de intercepción transparente + mezcla de zumo de melocotón y sangría
D- Trampa de intercepción oscura + mezcla de zumo de melón
E- Trampa de intercepción oscura sin atrayentes

Por tanto, en total se dispusieron 20 trampas. El experimento se inició a fecha de 4 de Julio 2008 y finalizó el 23 de Septiembre 2008. Las trampas se colocaron de forma aleatoria dentro de cada parcela de estudio, manteniéndose siempre que fuera posible una separación mínima de 5 m entre ellas. Se suspendieron de las ramas, exceptuando el modelo cubo de basura, a una distancia de 50 cm- 1 m del suelo aproximadamente. La revisión de las trampas se realizó cada 10 días para recoger las capturas y reponer las sustancias atrayentes (mezclas de zumos de frutas) y los líquidos de retención (agua con detergente y etanol). Los ejemplares capturados se llevaron al laboratorio para su identificación.

3- Resultados y discusión

3.1- Nivel de capturas de *C. cerdo*

Durante el periodo comprendido desde la fecha de inicio del experimento hasta la de su finalización, se capturaron un total de **10 ejemplares** de *C. cerdo*, 2 hembras y 8 machos. Dichas capturas (tabla 1) se obtuvieron en las fechas de 14 de Julio (2 hembras), 24 de Julio (7 machos) y 3 de Agosto (1 macho).

Trampa	14-jul	24-jul	05-ago
A3	1		
C3	1	3	
A2		2	
C2		1	
D2		1	
C1			1
Totales	2	7	1

Tabla 1: Capturas de ejemplares de *C. cerdo* obtenidas durante el experimento llevado a cabo en Son Moragues.

El número de capturas obtenidas resulta extremadamente bajo considerando el número total de trampas colocadas y el nivel de daño observable en el arbolado. Este hecho no permite realizar un análisis de los datos suficientemente relevante que aporte conclusiones definitivas. Por tanto, los resultados deberán considerarse sólo como una primera aproximación a la materia.

Las capturas de *C. cerdo* se concentraron fundamentalmente en el mes de julio y fueron prácticamente nulas en agosto y septiembre. Se desconoce si las capturas en el mes de junio podrían haber sido más elevadas de haberse iniciado el experimento en esas fechas, pero parece poco probable dado que los meses de mayo y junio fueron inusualmente lluviosos. Estas condiciones meteorológicas podrían haber resultado desfavorables para la emergencia de los adultos, de ahí el bajo nivel poblacional observado durante esta temporada. Cabe destacar que durante las salidas de revisión, en ninguna ocasión se observaron individuos adultos vivos sobre la vegetación o en vuelo. Si bien su comportamiento es críptico, cuando los niveles poblacionales son muy elevados es posible encontrarlos de esta manera.

3.2- Otras capturas

Con las trampas utilizadas se capturaron ejemplares diversos de diferentes órdenes de insectos: Dípteros (Califóridos, Múscidos, Sírfidos), Coleópteros (Escarabeidos, Cerambícidos, Escolítidos, Elatéridos, Edeméridos), Lepidópteros, Neurópteros, Himenópteros, entre otros. Esto es indicativo de una relativa inespecificidad de las trampas o atrayentes utilizados, como era de suponer. Este aspecto debe ser considerado, porque si bien en unas ocasiones se han capturado insectos perjudiciales, en otras han sido insectos beneficiosos para el funcionamiento del ecosistema.

Además de *C. cerdo* se capturaron otras dos especies de Cerambícidos (fig. 12) identificadas como:

Penichroa timida: Se trata de una especie holomediterránea común en las Islas Baleares (Vives, 2001). Presenta una longitud de 9-13 mm. Se caracteriza por su coloración pardo rojiza con manchas amarillentas en los élitros. El diseño elitral de las manchas es variable y pueden encontrarse ejemplares casi totalmente amarillos o totalmente oscuros. Vive principalmente en caducifolios (*Ficus, Ceratonia, Quercus*) o sobre arbustos leñosos (*Cystus, Pistacia, Prunus*).

Fig. 12: Los cerambícidos *Penichroa timida* (izquierda) y *Trichoferus holosericeus* (derecha). (Imágenes tomadas de Vives, 2001).

Trichoferus holosericeus: Es otra especie holomediterránea, bastante termófila. Presenta tegumentos pardo rojizos, cubiertos de un tomento grisáceo nebuloso. Su tamaño es de 15-25 mm. Los élitros son redondeados en el ápice y fuertemente granulados. Las larvas pueden encontrarse sobre las ramas secas de caducifolios como *Ficus, Fagus, Quercus*. Los adultos son de actividad crepuscular o nocturna y vuelan de junio a agosto (Vives, 2001).

Entre los coleópteros capturados uno de los más abundantes ha sido el escarabeido *Cetonia aurata*. Sus larvas viven en la madera en descomposición y los adultos son floricolas, alimentándose principalmente de polen, néctar, exudaciones de árboles y frutos maduros o fermentados.

Entre los lepidópteros, los más frecuentes fueron los de hábitos nocturnos. Se capturaron varios ejemplares de *Catocala nupta* (Fam. Noctuidae) y de *Charaxes jasius* ('papallona de l'arboçera').

Por otra parte, debe mencionarse que con las trampas de intercepción gris sin atrayentes (trampas E2 y E3) y la trampa multiembudos se capturaron 4 murciélagos. Se piensa que podrían haber acudido a la trampa en busca de refugio y haberse ahogado en el recipiente recolector.

3.3- Efectividad de las trampas y atrayentes

Si bien el bajo número de capturas no permite establecer conclusiones representativas, durante el estudio realizado, la **trampa C**, trampa de intercepción transparente combinada con zumo de melocotón y sangría como atrayentes, es la que ha mostrado mayor eficiencia de captura para *C. cerdo* (fig. 13). En este caso, el papel importante lo juega la atracción olfativa y no la atracción visual, ya que esta es transparente, por lo que los coleópteros en vuelo caen en ella tras chocar con el obstáculo.

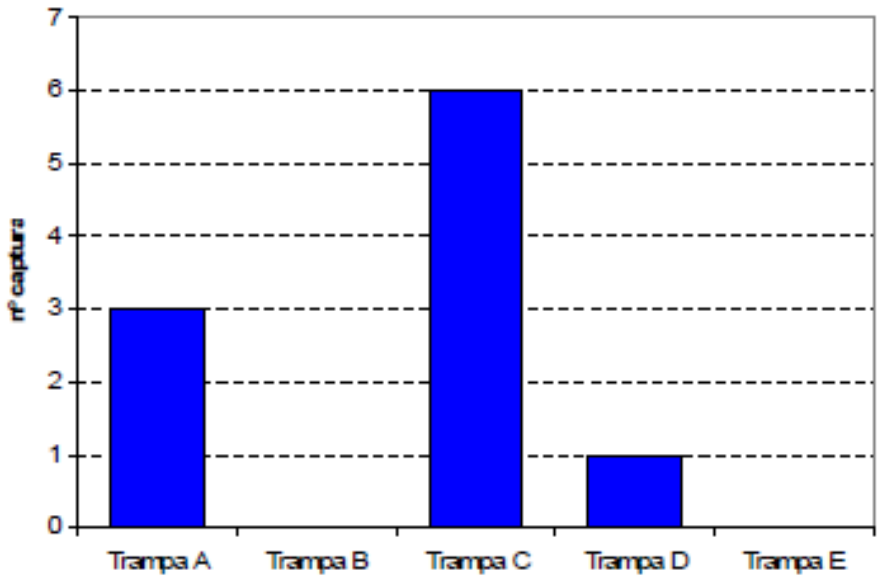

Fig. 13: Número de capturas de ejemplares adultos de *C. cerdo* para cada uno de los diferentes modelos de trampas utilizadas.

La trampa consistente en un cubo de basura (trampa A) ha sido el segundo modelo que ha permitido obtener más capturas. A diferencia de la anterior esta es la que presenta la silueta más prominente de todas.

La trampa multiembudos (trampa B) ha presentado una eficacia nula para la captura del 'banyarriquer'. Una posible razón de este hecho es que para grandes perforadores, tales como *C. cerdo*, la silueta podría ser demasiado estrecha y el espacio entre embudos dificultar la entrada de los ejemplares a la trampa. Además las trampas húmedas funcionan mejor que no las secas como esta, porque se evita el escape de los ejemplares capturados. Sin embargo, las húmedas pueden presentar el inconveniente de capturar pequeños mamíferos, tal como ha sucedido con los murciélagos capturados.

La trampa de fabricación propia ha presentado una baja efectividad de captura, tanto en combinación con atrayentes (trampa D), como sin ellos (trampa E). Se esperaba obtener buenos resultados con la silueta prominente y oscura de este modelo de trampa, similar a otras utilizadas anteriormente con éxito para cerambícidos (de Groot & Nott, 2001; McIntosh et al., 2001; Morewood et al., 2003; Ibeas 2003). Su baja eficacia podría explicarse por un nivel poblacional bajo de *C. cerdo* o por la necesidad de combinar el estímulo visual con un estímulo olfativo que funcione mejor que el zumo de melón. El conocimiento del comportamiento de aterrizaje del insecto podría permitir también optimizar el diseño de las trampas.

En relación a los atrayentes utilizados la combinación de zumo de melocotón con sangría ha resultado de mayor efectividad (90% capturas) que la mezcla de zumo de melón (fig. 14).

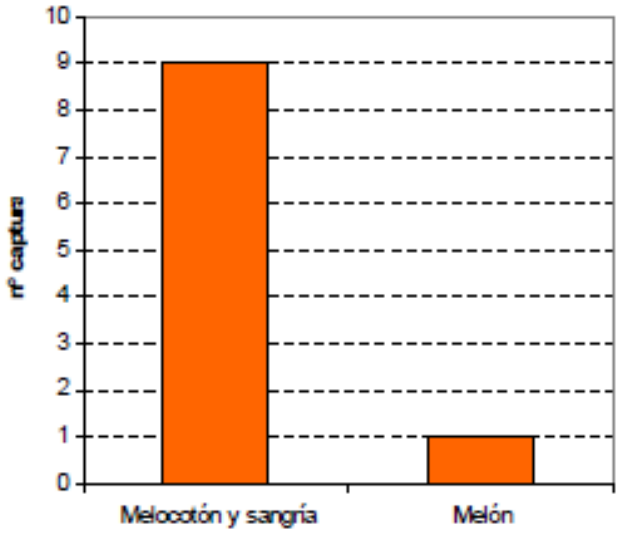

Fig. 14: Número de capturas registradas con cada uno de los atrayentes utilizados.

3.4- Capturas por zonas

Aunque el reducido número de ejemplares capturados no permite establecer conclusiones significativas, la distribución de las capturas obtenidas por zonas (fig. 15) resulta opuesta a las estimaciones iniciales del grado de infestación de la plaga en cada una de las zonas. Para dicha estimación se realizaron observaciones del aspecto del arbolado de cada una de las parcelas de estudio, poniendo especial atención a la

presencia de serrín en troncos y orificios realizados por el coleóptero *C. cerdo*. Sin embargo, para estos parámetros resulta complicado determinar si se trata de daños causados en esa misma temporada o en años anteriores. Por tanto, su correlación con el nivel de población actual es baja.

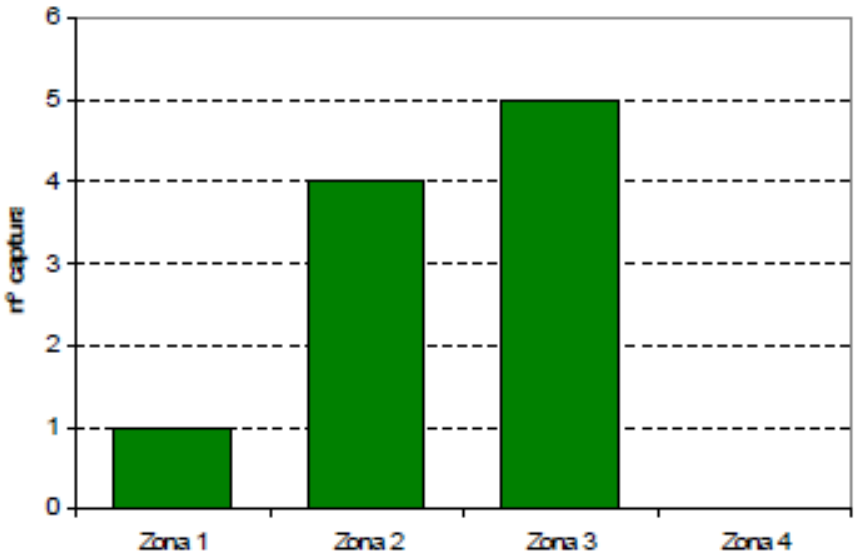

Fig. 15: Distribución de las capturas de *C. cerdo* por zonas.

Así por ejemplo, en el zona 1 la cifra de capturas encontrada es demasiado baja para una zona con presumible infestación alta según la estimación visual. Para la zona 2 ocurre lo contrario, el nivel de capturas en relación al total obtenido es más elevado de lo que se esperaba. La zona 3, donde se había llevado a cabo un procedimiento de saneamiento del arbolado en 1999, es la parcela de estudio donde se capturaron más ejemplares. En la zona 4, que presentaba mayor pendiente y era la más soleada, no se registraron capturas de *C. cerdo*. Sin embargo, existen estudios donde se afirma que aquellos árboles que están más expuestos al sol podrían ser preferidos por el 'banyarriquer' para la colonización (Buse et al., 2007).

4- Conclusiones

El reducido número de capturas obtenidas no permite aportar resultados significativos. Es posible que durante esta temporada 2008 el nivel poblacional de *C. cerdo* haya sido inferior que en temporadas anteriores, puesto que no se han podido observar individuos adultos vivos en el encinar. Sin embargo, puesto que el número de señales de serrín es elevado y considerando que representan los adultos que emergerán en la temporada siguiente, sería recomendable repetir el ensayo realizado o similar. De esta manera podría evaluarse la eficacia de las trampas con mayor precisión.

5- Agradecimientos

El presente trabajo se realizó como proyecto presentado para optar a una Beca de Colaboración convocada por el Ministerio de Educación y Ciencia (BOE nº161, 6 julio

2007) para los alumnos de último curso de licenciatura. El Servicio de Sanidad Forestal de la *Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears* se encargó de subvencionar los costes derivados del estudio, así como de proporcionar asesoramiento técnico. Agradecer a la Dra. Aina Alemany su tutorización a lo largo de todo el estudio y al Sr. Luis Núñez Vázquez jefe del Servicio de Sanidad Forestal el interés mostrado en el tema. También un agradecimiento especial al Sr. Andreu Muntaner, agente de medio ambiente, por su apoyo técnico y logístico, así como su buena disposición durante las salidas de campo.

6- Bibliografía

BUSE, J., SCHRÖDER, B. & ASSMAN, T. (2007). *Modelling habitat and spatial distribution of an endangered longhorn beetle- A case study for saproxylic insect conservation.* Biological Conservation, 137: 372-381

DE LIÑAN, V. (Coord.) (1998). *Entomología Agroforestal. Insectos y Ácaros que dañan montes, cultivos y jardines.* Ed. Agrotécnicas, S.L.

GROOT DE P., NOTT R. (2001). *Evaluation of traps of six different designs to capture pine sawyer beetles (Coleoptera:Cerambycidae).* Agricultural and Forest Entomology, 3, 107-111.

GROOT DE P., NOTT R. (2003). *Response of* Monochamus *(Col., Cerambycidae) and some Buprestidae to flight intercept traps.* Journal of Applied Entomology, 127: 548-552.

IBEAS, F., GALLEGO, D, DÍEZ, J. J., SÁNCHEZ, G. & PAJARES, J. A. *Atracción cairomonal de* Monochamus galloprovincialis *(Coleoptera: Cerambycidae) hacia volátiles del hospedante y compuestos feromonales de escolítidos.*

LÓPEZ PANTOJA, G., SÁNCHEZ-OSORIO, I. & DOMÍNGUEZ, L. (2006) *Cerambícidos xilófagos de encinas y alcornoques: Estudio bioecológico y control de poblaciones.* Bol. Inf. CIDEU 1: 39-44

McINTOSH, R. L., KATINIC, P. J., ALLISON, J. D., BORDEN, J. H. & DOWNEY, D. L. (2001). *Comparative efficacy of five types of trap for woodborers in the Cerambycidae, Buprestidae and Siricidae.* Agricultural and Forest Entomology, 3: 113-120.

MOREWOOD, W. D., HEIN, K. E., KATINIC, P. J., & BORDEN, J. H. (2002). *An improved trap for large wood-boring insects, with special reference to* Monochamus scutellatus *(Coleoptera: Cerambycidae).* Canadian Journal of Forest Research, 32: 519-525.

NÚÑEZ VÁZQUEZ, L. (2003). *El caso del gran capricornio o 'banyarriquer'* (Cerambyx cerdo) *en las Islas Baleares.* (se puede consultar en http://sanitatforestal.caib.es)

SÁNCHEZ-OSORIO, I.; TAPIAS, R.; DOMÍNGUEZ, L., LÓPEZ, G. & ALESSO, SP. (2004). *Aptitude for electroantennography (EAG) of olfactory stimuli of the holm oak (*Quercus ilex L. *ssp.* ballota*) and cork oak (*Quercus suber L.*) woodborer* Cerambyx welensii Kuster *(Coleoptera, Cerambycidae).* Proceedings 10th MEDECOS Conference, April 25- May 1 2004, Rhodes, Greece, Arianoutsou & Papanastasis (eds.) Millpress, Rotterdam.

SÁNCHEZ-OSORIO, I., TAPIAS, R., DOMÍNGUEZ L., LÓPEZ G. (2007). *Caracterización de la respuesta electroantenográfica de* Cerambyx welensii *Küster y* Prinobius germari *Dejean (Coleoptera: Cerambycidae).* Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales. Vol. 16: 95-106

VVAA. (1992). *Plagas de insectos en las masas forestales españolas.* Publicaciones del organismo autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

VIVES, E. (2001). *Atlas fotográfico de los cerambícidos ibero-baleares.* Argania Editio, 287 pp.