

CERAMBÍCIDOS XILÓFAGOS DE ENCINA Y ALCORNOQUE EN ANDALUCÍA: ALGUNAS NOTAS SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DEL “GRUPO CERAMBYX”, SUS DAÑOS AL ARBOLADO Y LAS POSIBILIDADES DE CONTROL DE SUS POBLACIONES

SÁNCHEZ-OSORIO, I.; TAPIAS, R.; DOMÍNGUEZ, L. y LÓPEZ, G.

Departamento de Ciencias Agroforestales, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Huelva.

Carretera de Palos de la Frontera s/n. 21.819. Palos de La Frontera, Huelva.

(Dirección de correo para correspondencia: isanchez@uhu.es)

Resumen

La incidencia de los grandes cerambícidos xilófagos (Coleoptera, Cerambycidae) se considera un factor agravante en el decaimiento del género *Quercus*. Tradicionalmente se ha considerado a *Cerambyx cerdo* L. (especie protegida por diversas figuras normativas) el causante principal de los daños, pero diversas observaciones actuales confirman las sospechas despertadas a inicios de 1990 en Extremadura sobre la posible identificación incorrecta de dicha especie. Las principales especies causantes del problema en Andalucía podrían ser, en cambio, *Cerambyx welensii* Küster y *Prinobius germari* Dejean, hipótesis cuya confirmación requiere prospecciones minuciosas en el ámbito autonómico. La revisión de las propuestas de control para insectos de este tipo en España y otros países, unido a la importancia de los ecosistemas en que habitan, recomiendan que toda iniciativa a plantear deba enmarcarse en el contexto del manejo integrado de plagas, y seguir dos directrices fundamentales: selectividad de acción y respeto al equilibrio biológico. El estudio de los parámetros que condicionan la selección de hospedantes, con atención especial a los compuestos semioquímicos, proporciona una valiosa herramienta en planteamientos de este tipo.

Palabras clave

Seca, *Quercus*, Cerambycidae, manejo, integrado, semioquímicos.

INTRODUCCIÓN

La “seca” de los *Quercus* es una de las amenazas más importantes en España para la estabilidad y persistencia de ecosistemas tan relevantes en el ámbito mediterráneo como son las dehesas y los alcornoques (SÁNCHEZ *et al.* 2000). La hipótesis más aceptada sobre la etiología del problema lo sitúa como un caso de decaimiento, debido a la interacción de diversos factores bióticos y/o abióticos intercambiables, cuya acción ordenada conduce al deterioro gradual del estado fisiológico de las plantas, y a menudo origina su muerte (MANION 1991). Los factores participantes según Manion se clasifican, en términos de MUÑOZ *et al.* (1996), en tres grandes grupos: de predisposición, desencadenantes y agravantes. Entre los insectos que podrían actuar como desencadenantes y/o agravantes se encuentran los denominados “perforadores”. MONTROYA (1992) apuntó la posible implicación del cerambícido xilófago *C. cerdo* en el decaimiento del alcornocal de Mamora (Marruecos); esta misma especie ha sido considerada posteriormente un factor agravante directo (MUÑOZ *et al.* 1996; SÁNCHEZ *et al.* 2000).

LOS PRINCIPALES CERAMBÍCIDOS XILÓFAGOS ASOCIADOS A ENCINAS Y ALCORNOCOS EN ANDALUCÍA Y LA PROBLEMÁTICA DE SU IDENTIFICACIÓN

Los trabajos de VIVES (2000), BARREDA (2002) y LLINARES (2002) sugieren que los grandes cerambícidos perforadores de leño de presencia relevante en alcornoques y encinares de Andalucía se corresponderían con cuatro especies: tres pertenecientes a la subfamilia Cerambycinae, tribu Cerambycini (*Cerambyx cerdo* L., *C. welensii* Küster \equiv *C. velutinus* Brull.- y *C. miles* Bonelli), y la cuarta de la subfamilia Prioninae, tribu Prinobiini (*Prinobius germari* Dejean \equiv *P. scutellaris* Germar-). Los adultos de *P. germari*, incluso las larvas, se identifican con facilidad, pero la distinción entre las tres especies del género *Cerambyx* plantea más dificultades, ya que su morfología y hábitos de comportamiento son parecidos. Los caracteres taxonómicos diferenciadores entre estas tres especies se resaltan a continuación (BENSE 1995; VIVES 2000):

1. Segundo artejo de las antenas casi tan largo como ancho. Ángulo sutural de los élitros claramente espinoso. Antenas de los machos mucho más largas que los élitros:

Élitros rugulosos chagrinados, fuertemente convexos, subcónicos hacia atrás, poco pilosos. Los dos primeros artejos de los tarsos posteriores con la pubescencia plantar separada por una línea media desnuda.

.....*C. cerdo*

Élitros finamente punteados, deprimidos en el disco, subparalelos, cubiertos de una pilosidad dorada y sedosa.

Tan sólo el primer artejo de los tarsos posteriores con la pubescencia plantar dividida por una línea media desnuda (Figura 1).*C. welensii*

2. Segundo artejo de las antenas claramente transverso (Figura 2). Ángulo sutural de los élitros sin espinas y redondeado. Antenas de los machos casi no sobrepasan el ápice de los élitros, como mucho en uno o dos artejos. Élitros con coloración castaña-rojiza. Fémures posteriores de los machos no alcanzan el ápice elitral.*C. miles*

Según esto, *C. miles* resultaría fácilmente distinguible, pero entre *C. cerdo* y *C. welensii* hay problemas porque la mayoría de caracteres son susceptibles de interpretación subjetiva. A esta confusión contribuye, además, una gran variabilidad morfológica: los machos de *C. cerdo* pueden presentar hasta 23 variantes en la forma del pronoto (18 en las hembras), variabilidad que también atañe al relieve de la superficie y la forma del borde lateral del pronoto en *C. miles* (STARZYK & STROJNY 1985). De acuerdo con VIVES (2000) y MORAL (1994), consideramos que el carácter que mejor distingue las dos especies conflictivas es el referente a la pubescencia de los tarsos posteriores.

Junto a la similitud apuntada, la falta de estudios dificulta la atribución a cada especie de su papel concreto en los daños; por ello, algunos autores agrupan funcionalmente las cuatro especies como “grupo *Cerambyx cerdo*” (MORAL 1994; SORIA *et al.* 1996). En Andalucía, la especie *C. miles* sería la más rara, circunscribiéndose a la provincia de Cádiz (San Roque y Arcos de la Frontera, VIVES 2000). BARREDA (2002) cita la presencia de *C. welensii* en Sevilla y recoge otras citas de la provincia de Cádiz; y cita *C. cerdo* de Almería, Cádiz, Málaga y Sevilla. La localización de *P. germari* se asocia con el área de distribución del alcornoque, estando citado de la provincia de Córdoba (LLINARES 2002), Sevilla (BARREDA 2002), y también la hemos encontrado en la provincia de Huelva.

Los resultados de algunos trabajos en Extremadura y Andalucía hacen necesario replantearse la relevancia de la presencia de estas especies. MORAL *et al.* citan a *Cerambyx cerdo* para Extremadura en 1989. Pero más tarde se planteó la predominancia de *C. welensii* y *P. germari*, así como la duda sobre la correcta identificación anterior de *C. cerdo* (Naveiro y Morcuende 1994). La identificación por nuestra parte de más de 600 adultos de *Cerambyx* spp. entre el otoño de 2001 y el otoño de 2002, procedentes de diversos puntos geográficos (principalmente dos alcornocales en San Bartolomé de la Torre y Almonte –Huelva-, pero también diversos términos municipales extremeños: Alburquerque, Cheles, Monesterio, Jerez de los Caballeros, Coria y Mérida) reveló que todos ellos pertenecían a la especie *C. welensii*. La especie *P. germari* podría tener una relevancia mayor a la otorgada hasta la fecha. Habiendo sido identificados por nuestra parte ejemplares a partir de ramas podadas de encina en la campiña cordobesa; así como otros procedentes de alcornocales de diversos municipios de Huelva y Badajoz. El número de individuos de esta especie avistados el verano de 2002 en Almonte, en la misma dehesa de la cual procedían los ejemplares identificados de *C. welensii*, alcanzó los 200.

LOS DAÑOS CAUSADOS Y SU RELACIÓN CON EL ESTADO DEL ARBOLADO

Conocer el estado inicial de los hospedantes de insectos xilófagos es problemático, pues raramente se pueden llegar a establecer las condiciones de la planta antes del ataque (HANKS 1999). Esta dificultad fue apuntada ya por NOTARIO *et al.* (1993) en pinares, quienes cuestionaron el papel real de los cerambícidos xilófagos en la dinámica del monte al observar que, junto a situaciones de alto nivel poblacional y presencia asidua de estos insectos en pinos con síntomas de grave deterioro, aparecían numerosos pies adultos muertos sin presentar una causa evidente conocida, pero donde se hallaban en abundancia larvas de los mismos.

El ataque de este tipo de insectos puede verse favorecido por la existencia de períodos críticos para el arbolado, que originen pérdidas de turgencia y marchitamiento y reduzcan la capacidad de defensa de las plantas (CHARARAS 1978). Según COMPTE y CAMINERO (1982), el inicio de la serie de xilófagos se relaciona íntimamente, en la mayoría de ocasiones, con fuertes ataques previos de lepidópteros defoliadores u otras plagas o enfermedades debilitantes. MORAL *et al.* (1994) consideran que el envejecimiento de las dehesas posibilita que los cerambícidos xilófagos adquieran un protagonismo que no les corresponde.

El tipo de alimentación de estos insectos causa grandes destrucciones en el leño de los árboles. EL ANTRY (1999) encontró que las larvas de los dos últimos estadios de *C. cerdo* llegaban a perforar galerías elípticas de 60 cm de longitud y 5 cm de anchura, consumiendo una media de 10 g de madera al mes; un árbol débil podía albergar una cuarentena de larvas. Por nuestra parte, se han encontrado hasta 20 orificios causados por grandes cerambícidos en una sección de leño de 364 cm²,

obtenida de una rama de alcornoque caída; la superficie media ocupada por cada orificio superó los 5cm^2 , y la pérdida de superficie del leño resultó ser del 27,49%. También se han encontrado pérdidas de superficie del leño de más del 10% en rodajas más pequeñas, pero ocasionadas por la acción de una sola larva. Estas observaciones ponen de relieve la magnitud de los daños que este grupo de especies puede llegar a causar. Generalmente, dichos daños desembocan en roturas de los órganos aéreos por el viento o por su propio peso. Además, su convivencia en el hospedante con hongos patógenos como *Biscogniauxia mediterranea*, o de pudrición como el género *Stereum* podría facilitar la dispersión de estos (MORAL *et al.* 1989; RAGAZZI & TIBERI 1998). Los resultados de OSTRY & ANDERSON (1995) incrementan estas sospechas, al constatar la relación entre la infección de *Populus tremuloides* con ascosporas de *Hypoxylon mammatum* y las roeduras de oviposición del cerambícido *Saperda inornata*.

Tradicionalmente se ha considerado que la acción de estos cerambícidos se centra sobre ejemplares arbóreos decadentes o con deficiente estado fisiológico (ROMANYK y CADAHÍA 2002; MORAL *et al.* 1994; SORIA *et al.* 1996; EL ANTRY 1999), sugiriéndose un ataque preferencial sobre pies de gran diámetro, y concentración de los orificios de salida en las zonas descortezadas del árbol. No obstante, se ha citado su presencia sobre alcornoques jóvenes con frecuente aparición de ramas desgajadas y pies abatidos por el viento, incluso la infestación, en zonas muy atacadas, de pies de alrededor de 15 años de edad (MORAL 1994).

Estas cuestiones abren unas perspectivas en cierto modo alarmantes sobre la posibilidad de dispersión de estos insectos en situaciones de plaga intensa, ya que podría darse el caso, tal como apuntan MORAL (1994) y NUÑEZ (2002), de que en situaciones de alto tamaño poblacional la capacidad de colonización de nuevos hospedantes trascienda del estado de vigor de los mismos, pudiéndose producir infestaciones generalizadas de pies cualquier edad y estado fisiológico. Observaciones recientes en el valle de Los Pedroches (Córdoba) han dado la voz de alarma sobre la posible ocurrencia de hechos de este tipo.

POSIBILIDADES DE CONTROL DE CERAMBÍCIDOS XILÓFAGOS

Tras lo expuesto, nuestro abanico se reduce a las dos especies que parecen predominar: *C. welensii* y *P. germari*; pero a la hora de plantear cualquier actividad que implique la manipulación de estos insectos conviene resaltar, dada la similitud morfológica con *C. cerdo*, que esta especie goza de protección al amparo de diversas normativas nacionales e internacionales: en el anexo II del Convenio de Berna figura como especie “estrictamente protegida”; como “especie de interés comunitario, para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación”, en el anexo II de la Directiva 97/62/CE; la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza la considera especie vulnerable (IUCN 1996).

La Directiva 97/62 ha sido transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio; quedando recogida dicha especie en su anexo II en los mismos términos que en aquella. Respecto al Convenio de Berna, ratificado por España el 13 de mayo de 1986, parece existir cierta polémica. España firmó el convenio con la reserva de que las especies de invertebrados del anexo II (“estrictamente protegidas”) pasaran al anexo III (“especies protegidas”), de modo que así queda catalogada esta especie en la legislación nacional (ROMANYK y CADAHÍA 2002) mientras que para el Consejo de Europa está incluida en el anexo II. La legislación autonómica andaluza no contempla esta especie en ningún documento normativo propio, al margen de los de ámbito nacional.

Medidas propuestas sobre las especies de interés en España

Hasta la fecha no se han realizado estudios sobre la posibilidad de control de este tipo de xilófagos (ROMANYK y CADAHÍA 2002). Las propuestas tradicionales son medidas de tipo socio-político y/o selvícolas (MORAL *et al.* 1989 y 1994; NAVEIRO y MORCUENDE 1994) que pasan por rentabilizar la dehesa, planteando un aprovechamiento de tipo integral que favorezca su equilibrio de fauna y flora; buscar el rejuvenecimiento de las masas; podar con mesura el arbolado, incluyendo los muñones que dejan las ramas desgajadas; y apelear los árboles viejos muy afectados, quemando la madera caída que presente galerías. El empleo de trampas de luz no parece planteable como forma eficaz de captura., según los resultados de MORCUENDE y NAVEIRO (1993) y MORAL (1994). Se han citado, por otra parte, varios insectos parásitos sobre nuestras especies de interés, aunque este campo no ha sido desarrollado. VIVES (2000) recoge únicamente al himenóptero braconídeo *Ontsira longicaudis* Giraud como parásito de larvas en *P. germari*; los primeros estadios larvarios de *C. cerdo*

pueden ser atacados por los himenópteros icneumonídeos *Dolichomitus imperator* (Kriechbaumer), *Ephialtes manifestator*, *Megarhyssa gigas* Laxman, *Odontocolon appendiculatus* y *Rhimphoctona amoena* Gravenhorst, así como por *Ontsira longicaudis* y por el calcídido *Oobius rudnewi* Novicky. EL ANTRY (1999) apunta la posibilidad del empleo de este último himenóptero parásito de puestas como medio lucha biológica.

Medidas estudiadas sobre otros cerambícidos xilófagos

Frente a otras especies se han estudiado medidas de diversa naturaleza: empleo de formulaciones basadas en organismos entomopatógenos, métodos de captura mediante trampas cebadas con sustancias atrayentes, control mediante insectos parásitos y empleo de formulaciones fitosanitarias de naturaleza química. Entre estas últimas destaca la efectividad mostrada (94,85%) por la materia activa sistémica imidacloprid frente a *Macropophora accentifer*, perforador de tronco en cítricos (MACHADO & RAGA 1999). NOWAK *et al.* (2001) apuntan su actividad potencial también frente al perforador polífago *Anoplophora glabripennis*. ZHAO *et al.* (1994) encontraron una eficacia del 82,5% en el control de *Apriona germari* con materias activas de alta volatilidad (diclorvós) introducidas en cada galería. En cuanto a insecticidas de contacto, LIANG *et al.* (1997) comprobaron la alta efectividad de alfa-cipermetrina sobre larvas de *A. glabripennis*.

Varias formulaciones con organismos entomopatógenos han sido probadas, con buenos resultados: los formulados del hongo *Beauveria bassiana* han resultado eficaces frente a *Monochamus alternatus* (SHIMAZU *et al.* 1995) y *Monochamus leuconotus* (SHOEMAN & SHOEMAN 1997); el hongo *Beauveria brongniartii* resultó muy activo sobre adultos de *Anoplophora malasiaca* (KASHIO & GREY 1996) y se apunta su eficacia en el control de *Psacotha hilaris* y *Apriona japonica* (HIGUCHI *et al.* 1997). Por último, XU *et al.* (1995) cuantificaron entre el 73,3 % y el 100% la efectividad de formulados a base del nematodo *Steinernema carpocapsae* en el control del problemático cerambícido *Aristobia testudo*.

Resulta muy interesante la captura mediante trampas cebadas con atrayentes, método que se ha mostrado eficaz frente a *Anaglyptus subfasciatus* (NAKASHIMA *et al.* 1994; NAKAMUTA *et al.* 1997). DE GROOT & NOTT (2001) y MCINTOSH *et al.* (2001) obtuvieron resultados abrumadores: más de 2.000 ejemplares de *M. scutellatus* y casi 3.000 de *M. mutator* capturados en una semana con 60 trampas por los primeros autores; y más de 27.000 capturas con 50 trampas durante 15 semanas por los segundos. Además, se encontró que las siluetas oscuras presentaban mayor eficacia para cerambícidos xilófagos.

Perspectivas de control de cerambícidos xilófagos de encina y alcornoque en un contexto de manejo integrado de plagas

El planteamiento clásico del manejo integrado de plagas consiste en reducir o mantener a niveles tolerables determinadas poblaciones de insectos, conjugando todas las tácticas posibles (COULSON & WITTER 1990) y tomando como base los principios de la ecología. El desarrollo de este planteamiento requiere un conocimiento preciso de la biología de los insectos, junto con los caracteres culturales de los árboles y las condiciones de estación de su lugar de asiento. Además, es necesario establecer cuándo consideramos que la actividad de estos xilófagos se está extralimitando de su papel de “acompañantes al bien morir” del arbolado cercano a su longevidad fisiológica máxima (MORAL 1994).

Las medidas de naturaleza selvícola y de ordenación encaminadas al rejuvenecimiento de la arboleda apuntadas anteriormente son imprescindibles, pero es obvio que su planteamiento o aplicación no se llevan a cabo adecuadamente, dado el camino incierto que parecen seguir nuestras dehesas (SAN MIGUEL 1994). En estas circunstancias el riesgo de aumento de poblaciones de estos insectos se incrementa, y con ello el peligro de infestación no sólo del arbolado adulto sino también de los pies jóvenes. Por otra parte, la biología de estas especies resulta conocida en términos generales, pero faltan estudios detallados sobre rasgos importantes de su comportamiento, como son los niveles poblacionales asociados a situaciones de daños graves al arbolado, la capacidad de dispersión o la forma de selección de hospedantes, y esto en particular para *P. germari*. Además, las especiales características de los agrobiosistemas mediterráneos (SAN MIGUEL 1994) y la problemática de la protección normativa aconsejan plantearse la conveniencia, en términos de eficacia y admisibilidad ecológica, de algunas de las medidas comentadas en párrafos anteriores, de cara al manejo integrado de las especies consideradas.

Llegados a este punto, poco se sabe acerca del control de estas especies xilófagas del género *Quercus* y muchas son las medidas con cierto potencial que podrían estudiarse. El empleo de insecticidas resulta de difícil admisibilidad en estas circunstancias, ya que prácticamente todos poseen un espectro de acción relativamente amplio (LIÑÁN 2001). En cuanto a su eficacia, compartimos la opinión de LÓPEZ *et al.* (1998), pues el principal problema de su empleo, aparte del efecto indiscriminado, es su aplicación práctica para que lleguen a incidir de manera efectiva sobre los insectos. Los formulados a base de microorganismos entomopatógenos carecen de algunos de los inconvenientes citados, pero su aplicación está aún poco desarrollada. Por otro lado, la potenciación de enemigos naturales resulta uno de los pilares del manejo integrado de plagas, aunque en este caso no se conocen experiencias previas, y para otras especies de comportamiento parecido (*Anoplophora glabripennis*) se encuentran en desarrollo (SMITH *et al.* 2002).

El planteamiento de control integrado obliga, pues, al estudio de nuevas medidas. Si se pudiera plantear como uno de los pilares de la estrategia una medida basada en la atracción selectiva de estas especies para su captura, la repelencia o la confusión específica en el momento adecuado, estaríamos más cerca de los objetivos de selectividad de acción y respeto al equilibrio biológico. Se ha comprobado en muchos casos que en el mecanismo que permite al insecto detectar las plantas adecuadas para su desarrollo juega un papel primordial la información química interespecífica (PICKETT *et al.* 1995). El estudio de los parámetros de esta naturaleza que condicionan los desplazamientos de estos insectos para la localización de hospedantes, no hospedantes, lugares de alimentación y/o congéneres, es decir, el estudio de los compuestos semioquímicos aplicado al manejo integrado de plagas forestales (PICKETT *et al.* 1991; WITZGALL & FRÉROT 1991), proporcionaría una información valiosa para la propuesta de medidas que intenten satisfacer los presupuestos del control integrado de plagas.

La electrofisiología de estímulos olfativos supone una potente herramienta para abordar este tipo de estudios. La electroantenografía (EAG), como técnica electrofisiológica básica, constituye la primera aproximación a dichos estudios. Las primeras pruebas de EAG con *C. welensii* y *P. germari* han permitido constatar la aptitud de ambas especies para iniciar líneas de investigación aplicada en relación con su comportamiento olfativo.

BIBLIOGRAFÍA

- BARREDA, J.M.; 2002. Cerambícidos (Coleoptera. Cerambycidae) de la provincia de Sevilla (España). *Boletín de la Sociedad Andaluza de Entomología* 3: 10-37.
- BENSE, U. (1995). *Longhorn Beetles, Illustrated Key to the Cerambycidae and Vesperidae of Europa*. Margraf Verlag; Neikersheim. 512 pp.
- COMPTE, A.; Caminero, M.; 1982. Las comunidades de coleópteros xilófagos de las encinas de los alrededores de Madrid. *Graellsia*, tomo 38, pp.: 201-217.
- COULSON, R. y WITTER, J.; 1990. *Entomología Forestal. Ecología y Control*. Limusa. México D. F. 751 pp.
- CHARARAS, C.; 1978. La presión osmótica de las especies forestales y sus relaciones con los insectos xilófagos. *En: P. Pesson. Ecología Forestal*. Mundi-Prensa. 207-227.
- DE GROOT, 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.
- EL ANTRY, S.; 1999. Biologie et dégâts de *Cerambyx cerdo mirbecki* Lucas (Coléoptère, Cerambycidae) en subéraie de la Mamora (Maroc). *Integrated Protection in Oak Forests IOBC. Bulletin* 22 (3) pp.: 59-64.
- HANKS, L. M.; 1999. Influence of the larval host plant on reproductive strategies of cerambycid beetles. *Annu. Rev. Entomol.* 44: 483-505.
- HIGUCHI, T.; SAIKA, T.; SENDA, S.; MIZOBATA, T.; KAWATA, Y.; NAGAI, J.; 1997. Development of biorational pest control formulation against longicorn beetles using a fungus, *Beauveria brongniartii* (Sacc.) Petch. *Journal of Fermentation and Bioengineering* 84 (3): 236-243.
- KASHIO, T.; GREY, G.; 1996. Microbial control of the white spotted longicorn beetle *Anoplophora malasiaca* by the entomogenous fungus *Beauveria brongniartii* in citrus orchards in Japan. *Biological Pest Control in Systems of Integrated Pest Management. Proceedings of the International Symposium on "The use of Biological Control Agents under Integrated Pest*

Management". 106-112.

- LIANG, C.; LI, G. H.; LI, G. W.; GAO, R.; ZHAO, Z.; SUN, J.; 1997. Study on the use of systemic and pyrethroid insecticides to control *Anoplophora glabripennis* and *Apriona germarii*. *Forest Research* 10 (2): 189-193.
- LIÑÁN DE, C.; 2001. *Vademecum de Productos Fitosanitarios y Nutricionales*. Ediciones Agrotécnicas, S.L., (17ª ed.). 670 pp.
- LLINARES, A.; 2002. Primeras citas de algunos cerambícidos (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae) para la provincia de Córdoba. *Boletín de la Sociedad Anadaluz de Entomología*. Nº4: 34-37.
- LÓPEZ; OCETE, R.; CHI, D.; DARVAS, B.; COLL, J.; 1998. Efecto inhibitorio de la alimentación de diversos extractos botánicos sobre *Kaloterms flavicollis* Fabr. (Isoptera: Kalotermitidae). *Bol. San. Veg. Plagas*. 24 (1): 11-22.
- MACHADO, L.; RAGA, A.; 1999. Efficacy of chemical and biological insecticides against the citrus trunk borer *Macropophora accentifer*. *Revista de Agricultura Piracicaba*. 74 (2): 229-234.
- MANION, P. D.; 1991. *Tree Disease Concepts*. Prentice-Hall Ed., Londres. 402 pp.
- MCINTOSH, R.; KATINIC, P.; ALLISON, J.; BORDEN, J.; DOWNEY, D.; 2001. Comparative efficacy of five types of trap for woodborers in the Cerambycidae, *Buprestidae* and *Siricidae*. *Agricultural and Forest Entomology* 3: 113-120.
- MONTOYA, J. M.; 1992. Mortandad de quercíneas: la perspectiva selvícola y los antecedentes climáticos. La cuestión de *Hypoxylon mediterraneum* en el alcornoque de Mamora (Marruecos). *Ecología* 6: 123-130.
- MORAL DEL, J. (1994). *Cerambyx* spp., historia de una plaga de las dehesas extremeñas. *Phytoma-España*. 60: 18-24.
- MORAL DEL, J.; CASADO, D.; GALLEGO, M.; REY, J. M.; 1994. Presencia de insectos parásitos del grupo *Cerambyx cerdo* en la dehesa extremeña. *Phytoma-España* 59: 44-52.
- MORAL DEL, J.; GALLEGO, M.; NUÑEZ; CHIVA, V.; 1989. *Cerambyx cerdo* L, un coleóptero parásito de los *Quercus* spp. de las dehesas extremeñas. *Phytoma-España* 10: 58-63.
- MORCUENDE, A.; NAVEIRO, F.; 1993. Capturas de cerambícidos con trampa de luminosa en una dehesa extremeña durante 1990, 1991 y 1992. *Phytoma-España* 48: 53-56.
- MUÑOZ, C.; COBOS, P.; MARTÍNEZ, G.; SOLDEVILLA, C.; DÍAZ, M.; 1996. *Micoflora y patología del alcornoque (Quercus suber L.)*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid. 328 pp.
- NAKAMUTA, K.; LEAL, W. S.; NAKASHIMA, T.; TOKORO, M.; ONO, M.; NAKANISHI, M.; 1997. Increase of trap catches by a combination of male sex pheromone and floral attractant in longhorn beetle, *Anaglyptus subfasciatus* (Coleoptera: Cerambycidae). *Journal of Chemical Ecology* 23 (6): 1635-1640.
- NAKASHIMA, T.; NAKAMURA, K.; MAKIHARA, H.; OHYA, E.; NAKANISHI, M.; IKEDA, T.; 1994. Field response of *Anaglyptus subfasciatus* Pic (Coleoptera: Cerambycidae) to benzyl acetate and structurally related esters. *Applied Entomology and Zoology* 29 (3): 421-425.
- NAVEIRO, F.; MORCUENDE, A.; 1994. Observaciones sobre los cerambícidos de las quercíneas en la provincia de Cáceres. *Phytoma-España* 60: 49-52.
- NOTARIO, A.; BARAGAÑO, J. R.; CASTRESANA, L.; 1993. Estudio de cerambícidos xilófagos de *Pinus sylvestris* L. utilizando dietas artificiales. *Ecología* 7: 499-502.
- NOWAK, D.; PASEK, J.; SEQUEIRA, R.; CRANE, D.; MASTRO, V.; 2001. Potential effect of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) on urban trees in the United States. *J. Econ. Entomol.* 94 (1): 116-122.
- NUÑEZ, L.; 2002. El banyarriquer. l'insecte perforador que ataca als alzinars. *Quaderns de natura*. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. nº 14, 19 pp.
- OSTRY, M. E.; ANDERSON, N. A.; 1995. Infection of *Populus tremuloides* by *Hypoxylon mammatum* ascospores through *Saperda inornata* galls. *Canadian Journal of Forest Research* 25 (5): 813-816.
- PICKETT, J.A.; WADHAMS, L.J.; WOODCOCK, C.M.; 1995. Nonhost interactions in insect chemical ecology I. *En: D. Konopinska; G. Goldsworth; R.J. Nachman; J. Nawrot; I. Orchard; G. Rosinski & W. Sobótka (eds), Proceedings of the 1st international conference on insects: chemical physiological and environmental aspects. September 26-29. 1994.*
- RAGAZZI, A.; TIBERI, R.; 1998. Ruolo degli insetti fitofagi e dei patogeni fungini nel deperimento

- delle querce in Italia. *Monti e Boschi* 49 (6): 25-28.
- ROMANYK, N.; CADAHIA, D. (coordinadores); 2002. *Plagas de Insectos en las Masas Forestales Españolas*. Coedición: Sociedad Española de Ciencias Forestales/Ediciones Mundi-Prensa. 336 pp.
- RUIZ, J.; 1997. Presencia de *Phymatodes testaceus* (Linnaeus, 1758) en Andalucía (Coleoptera: *Cerambycidae*). *Zoologica Baetica* 8: 243-244.
- SAN MIGUEL, A.; 1994. *La Dehesa Española. Origen, Tipología, Características y Gestión*. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSI Montes, Madrid. 96 pp.
- SÁNCHEZ, M. E.; NAVARRO, R. M.; TRAPERO, A. FERNÁNDEZ, P.; 2000. La "seca" de encinas y alcornoques: una visión histórica. *Montes* 62: 29-39.
- SHIMAZU, M.; TSUCHIYA, D.; SATO, H.; HUSHIDA, T.; 1995. Microbial control of *Monochamus alternatus* Hope (Coleoptera: *Cerambycidae*) by application of nonwoven fabric strips with *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina: *Hyphomycetes*) on infested tree trunks. *App. Entomol. Zool.* 30 (1): 207-213.
- SHOEMAN, P.; SHOEMAN, M. (1997). Fungus could be used to control white coffee stem borer. *Neltropika Bulletin* 296: 36-42.
- SMITH, M.; ZHONG-QI, Y.; HÉRARD, F.; FUESTER, R.; BAUER, L.; SOLTER, L.; KEENA, M. Y D'AMICO, V.; 2002. Biological control of *Anoplophora glabripennis* Motsch.: a synthesis of current research programs. *Asian Longhorned Beetle Biocontrol Research*. [en línea] www.uvm.edu/albeetle/research/biocontrol.html. Última consulta, febrero 2005.
- SORIA, F. J.; VILLAGRÁN, M.; CÁRDENAS, A. M.; 1996. Distribución e incidencia de los principales perforadores de la encina en el Parque Natural de las Sierras Subbéticas (Córdoba, España). *Zoologica Baetica* 7: 33-43.
- STARZYK, J. R.; STROJNY, W.; 1985. Morphological variability of adults of the great capricorn beetle *Cerambyx cerdo* L. (Coleoptera: *Cerambycidae*). *Polskie Pismo Entomologiczne* 55 (3): 491-504.
- VIVES, E.; 2000. En: M. A. Ramos *et al.* (eds.). Coleoptera, *Cerambycidae*. *Fauna Ibérica*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSI, Madrid. Vol. 12. 716 pp., 5h. lám.
- XU, J.; HAN, R.; LIU, X.; CAO, L.; YANG, P.; 1995. The application of codling moth nematode against the larvae of the lichi longicorn beetle. *Acta Phytophylacica Sinica* 22 (1): 12-16.

Figura 1: Pubescencia plantar de tarsos posteriores en *C. cerdo* (a) y *C. welensii* (b).



Figura 2: Morfología del pedicelo antenal en *C. cerdo* y *C. welensii* (a) y *C. miles* (b) (BENSE 1995).

