

Estudio de poblaciones de insectos escolítidos (Coleoptera: Scolytidae) en las masas de *Pinus halepensis* Miller del Parque Natural del Montgó (Alicante)

A. SOTO, L. ORENGO, A. ESTRELA

A raíz del debilitamiento sufrido por la masa de *Pinus halepensis* Miller del Parque Natural del Montgó (Alicante) en 1996, y con la finalidad de estudiar las especies involucradas en este debilitamiento y sus densidades poblacionales, se llevaron a cabo periódicos muestreos en este parque.

Los muestreos se realizaron semanalmente desde octubre de 1996 hasta agosto de 1998, capturando poblaciones de insectos perforadores pertenecientes a la familia Scolytidae. Para la realización de dichos muestreos se han utilizado tres tipos diferentes de trampas: trampas ventana, insectarios evolucionarios y bolsas de emergencia. Las trampas ventana se acompañan de trozas en la parte baja de las mismas y en las dos últimas se introducen cebos previamente colonizados por los insectos.

Se han detectado seis especies diferentes de escolítidos, destacando *Tomicus piniperda* (L.), *Hylurgus ligniperda* (FAB.), *Pityogenes calcaratus* (EICCH.) y *Orthotomicus erosus* (Woll.). La trampa ventana es la más eficaz de las probadas para la detección y seguimiento del periodo de vuelo de estas especies. La distribución de las especies varía dependiendo de las características de las trozas estudiadas.

A. SOTO, L. ORENGO, A. ESTRELA. Dpto. de Ecosistemas Agroforestales. Unidad Docente de Entomología Agroforestal. Univ. Politécnica de Valencia. Camino de Vera, 14. 46022 Valencia.

Palabras clave: *Pinus halepensis*, Scolytidae, muestreo, trampas, trampa ventana.

INTRODUCCIÓN

Los escolítidos forman una gran familia que comprende aproximadamente 180 géneros y unas 6.000 especies (BOOTH *et al.*, 1990). Son insectos de pequeño tamaño de forma cilíndrica o semiesférica y constituyen uno de los grupos de coleópteros xilófagos de mayor importancia como plagas de coníferas (JOHNSON y LION, 1991). La mayoría de las especies son consideradas plagas secundarias en cuanto a que sus principales hábitats son árboles dañados o debilitados siendo muy difícil que ataquen a árboles sanos, pero algunas pocas especies, sobre todo

cuando sus poblaciones son abundantes, son plagas primarias capaces de colonizar árboles sanos (FLAMM *et al.*, 1993) e incluso de impedir el crecimiento y desarrollo normal del árbol al destruir sus brotes. *Tomicus piniperda* es una de las principales especies que se comporta de esta forma (MARTÍN BERNAL *et al.*, 1993) siendo por tanto una de las más dañinas en la cuenca mediterránea.

El ciclo de los escolítidos como el de otros muchos perforadores pasa por dos fases de muy desigual duración, la fase subcortical y la fase aérea. El periodo juvenil y el reproductivo transcurre en la fase subcortical y por tanto en el interior del árbol, ya

que el adulto deposita los huevos directamente en el floema que va a ser su medio de alimentación hasta que pasen al estado de adulto (COULSON, 1979; GIL y PAJARES, 1986). Los adultos, en el momento de la reproducción salen al exterior e inician su periodo de vuelo que constituye la fase aérea (MCNEE, *et al.*, 2000). En esta última fase los individuos suben a las ramillas finas de los árboles para completar su desarrollo y pigmentación, momento en el que los adultos pueden ser capturados por medio de diversos tipos de trampas.

Las poblaciones de escoltídos fluctúan enormemente en el tiempo, de una estación a otra o de un año a otro. Los periodos climáticos anormales, tales como las sequías persistentes, debilitan el vigor de las plantas, suponiendo un incremento de los hospedantes susceptibles a la instalación de las poblaciones de escoltídos. Otro de los factores que propician estos rápidos crecimientos poblacionales es la aparición de fuegos principalmente cuando son ligeros, de copas o sobre fustes de cortezas gruesas (ROJO SANZ *et al.*, 1996). Todos estos factores se conjugan en la zona de estudio de este trabajo, El Parque Natural del Montgó.

El Parque Natural del Montgó se encuentra en la comarca de La Marina Alta, en la provincia de Alicante, fue declarado como tal en 1987 y cuenta con una superficie aproximada de 3000 hectáreas. El Parque discurre paralelo al litoral, descendiendo hasta el nivel del mar a través de bancales en gran parte abandonados, alcanzando su cota más alta en los 753 m. Por su situación geográfica, es uno de los Parques Naturales más antropizados de la Comunidad Valenciana por lo que los incendios han sido reiterativos a lo largo de los años. En marzo de 1996 se realizó una faja auxiliar, en una de las zonas del Parque con una repoblación monocultivo de pino carrasco (*Pinus halepensis* Miller), de once años de edad. Para ello se efectuó una intervención silvícola en la vegetación situada hasta 15 metros a ambos lados y a lo largo de un camino forestal. Los trabajos silvícolas consistieron en clareo, poda y des-

broce selectivo. Se actuó sobre la masa de pinar reduciendo la alta densidad de 1000 pies/ha hasta unos 200 pies/ha. Durante el verano de ese mismo año y en zonas cercanas a dicho trabajo, aparecieron en la masa de pinar daños importantes que en algunos casos fueron irreversibles. Debido a esto se planteó el estudio de las causas de este debilitamiento, observando que además de la extrema sequía de los últimos años, aparecían síntomas de presencia de poblaciones de escoltídos en dicha masa forestal.

El objetivo de este trabajo ha sido, en primer lugar, detectar las especies de escoltídos presentes en el Parque del Montgó así como comparar la eficacia de diversas trampas para la captura de adultos de escoltídos y el seguimiento poblacional de las especies detectadas. En segundo lugar, se han llevado a cabo estudios de distribución en distintos estratos de la masa forestal del parque, en base a la sintomatología aparecida y otras características externas, con la finalidad de obtener información para poder evaluar la incidencia de las diversas poblaciones de escoltídos encontradas y predecir su evolución a lo largo del tiempo.

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Detección de especies y dinámica poblacional:

La metodología empleada para la detección de las especies de escoltídos presentes en el Parque Natural del Montgó se basó en la utilización de dos tipos de trampas, las trampas ventana y los insectarios evolucionarios.

Las Trampas ventana utilizadas fueron una adaptación de las descritas por COBOS y MARTÍN (1987). Consisten en una lámina cuadrangular, de metacrilato transparente, soportada por un marco de aluminio, con dos patas que la mantienen vertical y sujeta al suelo (Foto 1). Las patas se enterraron a una profundidad de 50 cm fijándolas con cemento. En la parte inferior del marco se

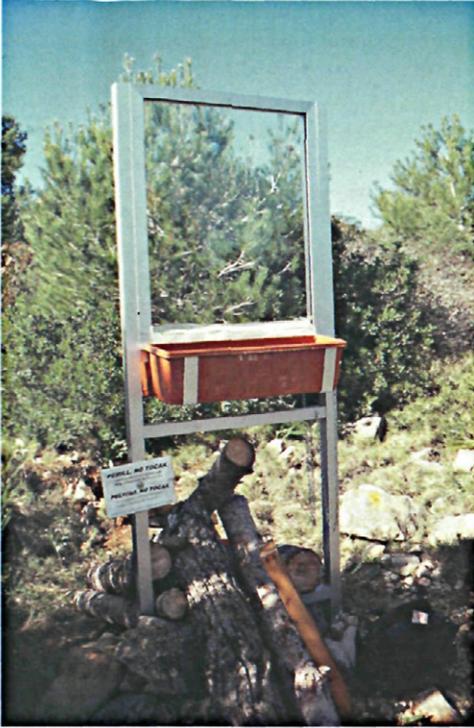


Foto 1.—Trampa ventana utilizada con trozas frescas apiladas en la base.



Foto 2.—Vista de perfil de la Trampa ventana en la que se puede observar los recipientes en los que se capturan los escolítidos.

encuentran suspendidos dos recipientes (uno a cada lado de la lámina) que contienen agua con jabón líquido como agente mojante y sulfato de cobre como conservante (Foto 2). Bajo la trampa y apilados a ambos lados se situaron 6 trozas frescas de pino carrasco (de 1 m de longitud por 14 cm de diámetro) que actuaban como atrayente primario. Las trozas eran sustituidas periódicamente para mantener constante el efecto de la trampa durante el tiempo del estudio. Los insectos acudían atraídos por las emanaciones olorosa de la madera fresca y debido a que el vuelo de los escolítidos no es muy preciso, colisionaban con la lámina transparente cayendo al agua contenida en el recipiente.

Para el estudio se colocaron dos trampas ventana, ubicándolas, tras un reconocimiento previo, en lugares que garantizase la

presencia de poblaciones de escolítidos, teniendo en cuenta además, el factor de fácil accesibilidad para posteriores inspecciones. Las zonas elegidas fueron, en ambos casos, cercanas a la faja auxiliar, una en la parte baja y otra en la parte alta de dicha faja.

Se realizaron muestreos periódicos semanales desde noviembre de 1996 hasta agosto de 1998. Para su recolección se vaciaba el agua contenida en cada uno de los recipientes de la trampa sobre un filtro, con la ayuda de un embudo. Los insectos recogidos en el filtro fueron introducidos en tubos de cristal que, convenientemente etiquetados, se transportaban hasta el laboratorio para su posterior conteo e identificación.

El método de las trampas ventanas fue también el utilizado para realizar el seguimiento de dinámica poblacional de las especies capturadas.

La segunda metodología utilizada para la detección de las especies de escolítidos fueron los insectarios evolucionarios. Se trata de un soporte en forma de caja con los marcos de madera y las paredes forradas de una malla lo suficientemente tupida (28 x 28 hilos/cm²) como para no dejar escapar los insectos escolítidos (Foto 3), salvo la base que es un tablero de madera de color claro. Las dimensiones del insectario son 140x50 cm de base por 45 de altura. La caja se abre por uno de sus laterales y permite introducir trozas que han sido previamente expuestas a la colonización de los insectos objeto de este estudio que no han desarrollado por completo su ciclo (foto 4). Para ello se realizaron inspecciones semanales, desde noviembre de 1996 hasta agosto de 1998, en las que se observaba la presencia de serrín entre las grietas de la corteza del tronco en los lugares en los que se había producido la entrada de los



Foto 3.—Insectario evolucionario ubicado en una de las zonas de estudio.

perforadores. La ubicación de los insectarios fue cercana al lugar en el cual se habían recogido las trozas, lo que permitió el desarrollo de los insectos en la mismas condiciones de su hábitat natural. Se utilizaron 3 insectarios de los cuales se recogían semanalmente los insectos adultos emergidos y que quedaban en su interior. Posteriormente se transportan al laboratorio para proceder a su identificación.

2. Distribución de especies dependiendo de diferentes estratos vegetales:

Puntualmente se recogieron troncos con distinto grado de afección, según el amarilleamiento de sus acículas: Clase A, síntomas de decoloración poco perceptibles, Clase B, estado avanzado de decoloración y Clase C, con presencia de acículas secas. Las trozas fueron introducidas separadamente en bolsas de emergencia oscuras, de tela sintética de 70 x 50 cm. Las bolsas tenían una abertura en la parte superior a la que se aplicaba un tubo transparente que conducía a un recipiente recolector, con líquido conservante y agua que inmovilizaba a los insectos que caían en su interior. Las bolsas y los recipientes recolectores quedaban suspendidos en una estructura



Foto 4.—Cebos de atracción primaria de *Pinus halepensis* expuestos para ser colonizados por los adultos de escolítidos.

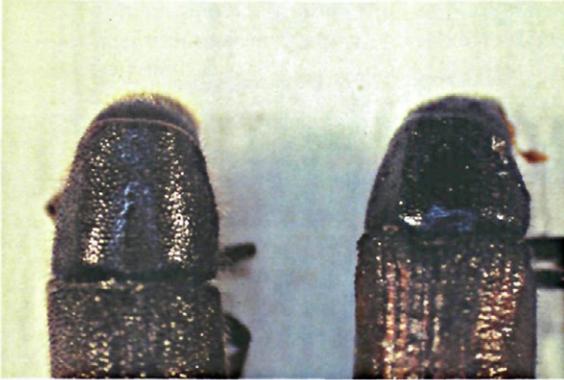


Foto 5.—Pronoto de *Hylurgus ligniperda* (izquierda) y de *Tomicus piniperda* (derecha).



Foto7.—Adulto de *Pityogenes calcaratus*.

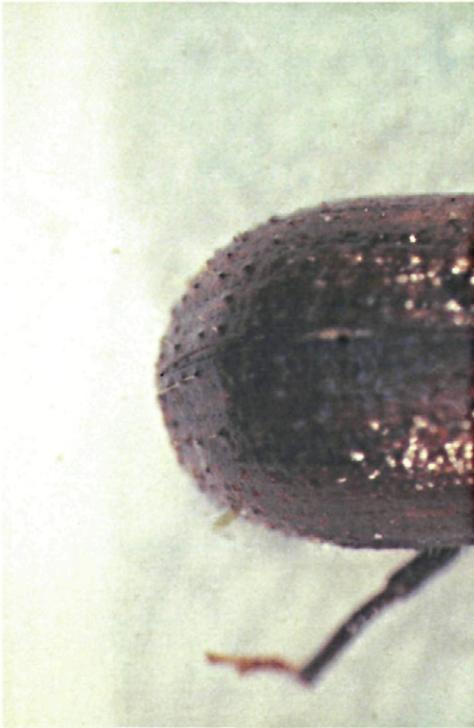


Foto 6.—Declividad elitral de *Tomicus piniperda* en la que se muestra la segunda interestria sin línea de gránulos.



Foto 8.—Adulto de *Orthotomicus erosus*.

La misma metodología se llevó a cabo para realizar estudios de distribución con respecto a tres alturas diferentes, en árboles elegidos al azar. Las zonas estudiadas fueron la base del tronco, la zona media y la zona superior. Para ello, cada tronco apeado se cortaba en tres trozos de aproximadamente igual longitud, introduciéndolos independientemente en las bolsas de emergencia anteriormente descritas. Igualmente se realizó para distintos grosores de corteza (de 0,1 a 0,8 cm y mayores de 0,8 cm) y para distintos diámetro de tronco: menores de 8,5 cm, de 8,5 a 12,5 cm y mayores de 12,5 cm.

Para obtener los resultados se ha calculado la densidad poblacional por dm² de cada especie emergida en cada troza.

metálica con la finalidad de evitar el volcado. Todo esta estructura se instaló en el laboratorio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Detección de especies y dinámica poblacional:

Para la identificación de las especies se realizaron capturas de escoltídos mediante dos procedimientos, las trampas ventana y los insectarios evolucionarios. Los resultados obtenidos difieren: en los insectarios evolucionarios se obtuvieron 6.796 individuos a lo largo de todo el periodo de estudio

mientras que en las trampas ventana sólo fueron capturados 1.681; por el contrario, el número de especies identificadas ha sido mayor en las trampas ventanas. Mediante esta última metodología han sido seis las especies capturadas, *Tomicus piniperda* (L.), *Hylurgus ligniperda* (FAB.), *Hylurgus miclitzii* (W.), *Orthotomicus erosus* (Woll.), *Pityogenes calcaratus* (EICH.) y *Crypturgus mediterraneus* (EICH.). En los insectarios evolucionarios sólo se identificaron cuatro de estas seis especies no llegando a obtener

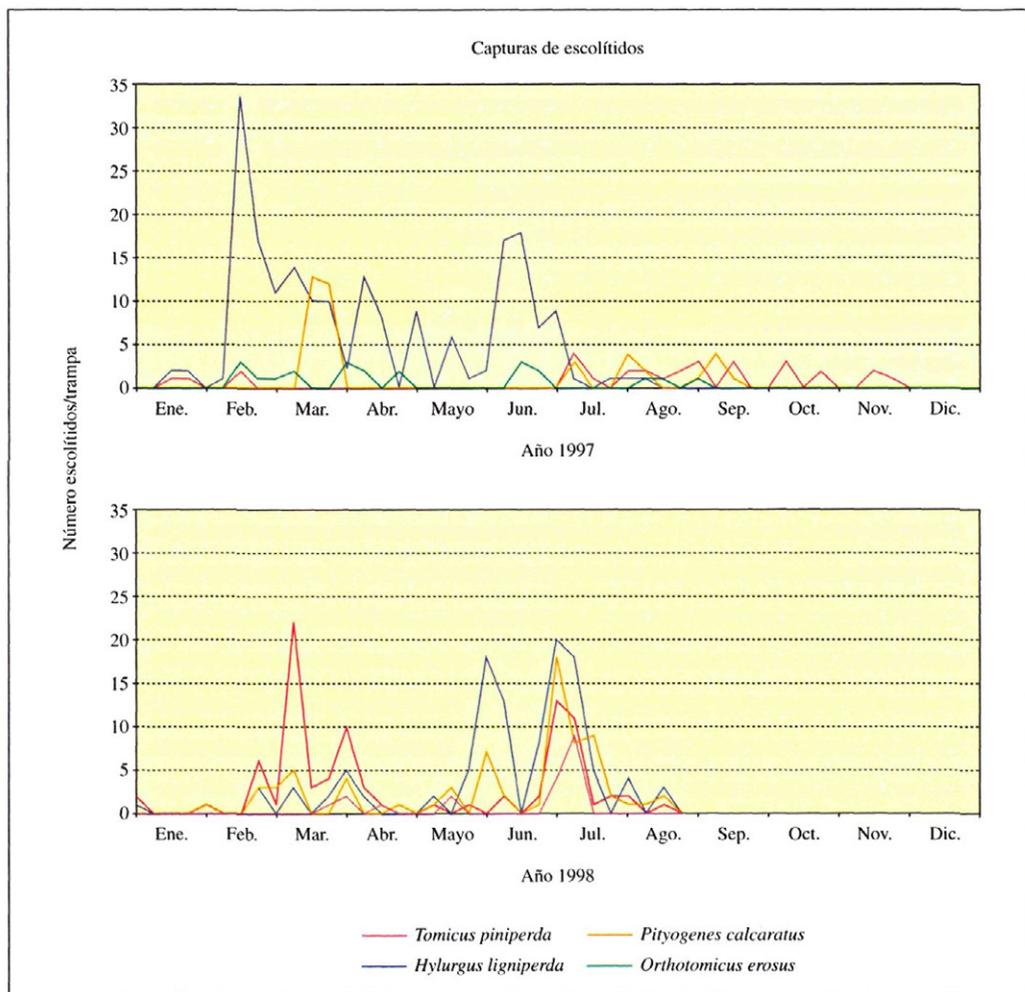


Fig. 1.—Evolución estacional de las especies de escoltídos *Tomicus piniperda*, *Hylurgus ligniperda*, *Pityogenes calcaratus* y *Orthotomicus erosus* en el Parque Natural del Montgó.

muestra de *O. erosus* ni de *H. micklitzi* que por otra parte son las especies que en menor porcentaje han sido detectadas con las trampas ventana. Esto indica la menor eficacia de los insectarios evolucionarios en la detección de escolítidos.

C. mediterraneus, especie considerada secundaria por atacar árboles muy debilitados, ha sido la especie más numerosa en ambas trampas. *T. piniperda*, *H. ligniperda* y *P. calcaratus* pueden ser consideradas como las especies más dañinas capturadas de forma numerosa, mientras que de *O. erosus* especie dañina principalmente por la transmisión de los hongos del azulado de la madera (MARTÍN BERNAL *et al.*, 1998), han sido capturados muy pocos individuos, todos en las trampas ventana.

En la Fig. 1 se representa la dinámica poblacional de cuatro de las seis especies de escolítidos detectados, *T. piniperda*, *H. ligniperda*, *P. calcaratus* y *O. erosus* correspondientes a todo el año 1997 y hasta agosto de 1998. En general se observa que hay vuelo de escolítidos a lo largo de todo el año salvo en el mes de diciembre, aunque las capturas son muy escasas a partir del mes de agosto y hasta mediados de febrero. En ambos años es en este momento (mediados de febrero) cuando comienza un primer vuelo de adultos que se dilata en el tiempo hasta el mes de abril. Es a partir de mediados de mayo cuando se observa un segundo vuelo que puede llegar a prolongarse hasta finales del mes de julio.

Los adultos de la especie *Tomicus piniperda* son capaces de subir a las ramillas de los árboles para alimentarse de ellas. Los individuos de esta especie han sido capturados de forma bastante homogénea, aunque poco numerosa, a partir de junio de 1997, observando también en varias ocasiones, y principalmente en el otoño del año 1997, gran número de ramillas de *P. halepensis* tapizando el suelo de la zona de estudio. El periodo de vuelo ha sido muy amplio, capturando adultos incluso en el mes de enero y de noviembre. Varios autores citan a *T. piniperda* como una especie capaz de realizar las puestas en

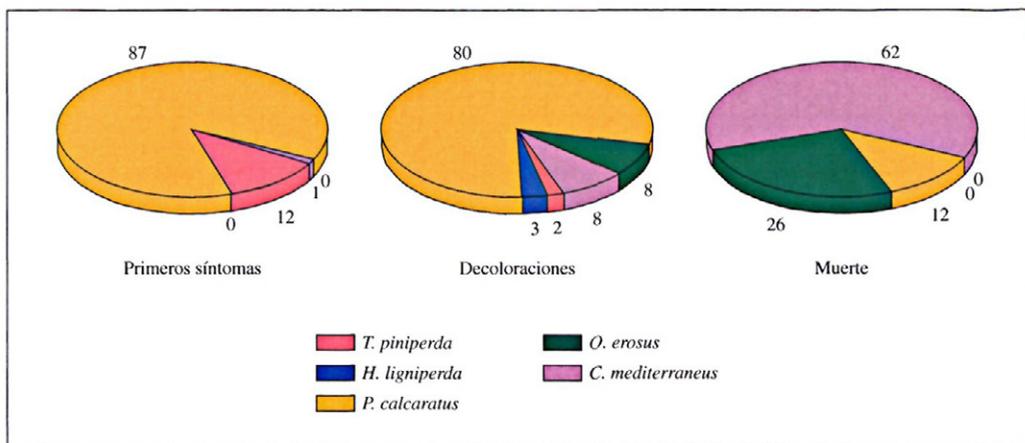
el momento en que las temperaturas exceden de 9,5-10°C (HERARD y MERCADIER, 1996; MCCULLOUGH *et al.*, 1998). A diferencia de lo que se observa en otros trabajos (FERNÁNDEZ *et al.*, 1999; LANGSTROM y HELLOVIST, 1993) no fue identificada en esta zona la especie *Tomicus minor*.

Las capturas de *H. ligniperda* se incrementan en primavera, principalmente. Se observa en ambos años un máximo a finales del mes de mayo y principios de junio. El vuelo de adultos disminuye a partir del mes de julio desapareciendo por completo poco después. TRIBE (1991) sugiere también que *H. ligniperda* es más activo en los meses fríos siendo menos capturado en los meses de verano. Por otra parte *O. erosus* realiza su primer vuelo del año a partir del mes de febrero, sus capturas son poco numerosas pero bastante homogéneas hasta finales del mes de agosto, momento a partir del cual no se captura ningún individuo. Los adultos de la especie *P. calcaratus* se capturan principalmente en dos momentos que marcan dos claras generaciones, la primera de ellas se realiza a partir de finales de febrero y durante todo el mes de marzo y la segunda durante los meses de junio, julio y agosto. MENDEL *et al.*, (1991) describen a *O. erosus* y a *P. calcaratus* como dos de las más importantes plagas de coníferas en el área Mediterránea.

C. mediterraneus, que no aparece representado en la figura, tiene poblaciones muy numerosas entre marzo y mayo en 1997 y a partir de marzo en 1998, pudiendo llegar a 250 individuos capturados por trampa.

2. Distribución de especies dependiendo de diferentes estratos vegetales:

Los escolítidos responden a distintos estímulos olfativos específicos. Esta atracción primaria es provocada por sustancias químicas como los derivados terpénicos en las coníferas (BYERS, 1995). Una vez establecidos los primeros individuos, éstos elaboran y emiten feromonas de agregación que provocan la masiva afluencia de individuos a estos



vegetales (BIRCH y HAYNES, 1990). Este mecanismo de atracción provoca que la distribución de los escolítidos en las masas forestales no se realice completamente al azar, sino que diversos factores de la vegetación producen una mayor o menor atracción a sus poblaciones (HAACK *et al.*, 2000).

En la Fig. 2 se puede observar la distribución de las especies en función de la diferente sintomatología observada. Para ello se separaron tres tipos de muestras según el grado de afección: árboles con primeros síntomas de decoloración, árboles con síntomas avanzados de decoloración y árboles con acículas e incluso ramas muertas. *P. calcaratus* ha sido la especie mayormente capturada tanto en las muestras con los primeros síntomas como en las de síntomas avanzados, mientras que en las muestras con síntomas de acículas o ramas muertas ha sido *C. mediterraneus* la que se identifica en mayor porcentaje.

La principal característica a destacar es que las poblaciones de *T. piniperda* aparecen principalmente en los árboles con los primeros síntomas de decoloración. En otros tipos de muestras, como las extraídas de las que tienen mayor cantidad de síntomas o incluso cuando parte del árbol ha muerto, hay signi-

ficativamente menos poblaciones de esta especie. Esto confirma a *T. piniperda* como una de las especies primeras en colonizar las masas de pinos cuando estos todavía están sanos o comienzan a debilitarse. La especie *O. erosus* aumenta sus poblaciones a medida que aparece un mayor debilitamiento en las muestras de pino, este tipo de distribución indica el carácter de plaga secundaria que adopta esta especie, siendo sus daños principalmente la transmisión de hongos del azulado en trozas dejadas sobre el suelo. También se confirma en este estudio la aparición de las poblaciones de *C. mediterraneus* en periodos muy avanzados de daños en los árboles, siendo en estas muestras donde se encuentra la casi totalidad de la población, como ya se ha indicado anteriormente. *H. ligniperda* es capturado en muy poca cantidad y principalmente en muestras con síntomas avanzados de decoloración. VIEDMA (1964) cita a esta especie como carente de importancia económica, aunque en ocasiones puede actuar como plaga de repoblados poco vigorosos.

La distribución de las especies en las distintas partes del tronco no muestra claras diferencias entre los tres tipos de muestras estudiados: la base del tronco, la zona media y

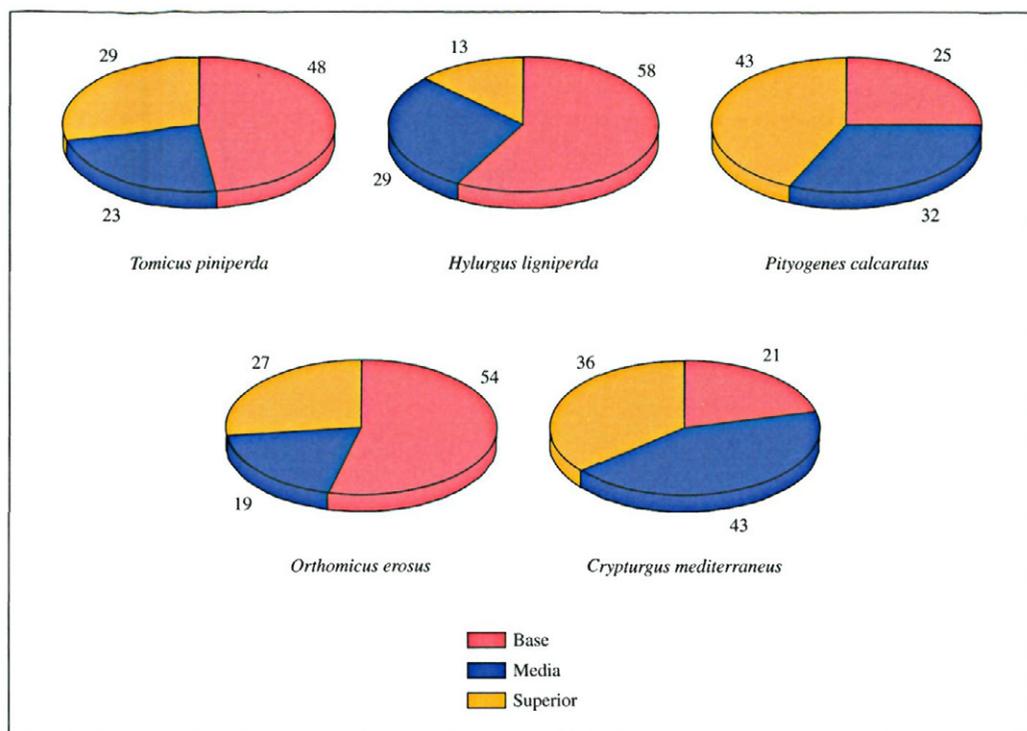


Fig. 3.—Porcentaje de adultos de escolítidos capturados en trozas correspondientes a tres alturas diferentes de troncos.

la parte superior o más alta. Sí parece que existe una tendencia de las especies *T. piniperda*, *H. ligniperda* y *O. erosus* a situarse preferentemente en la base de los troncos. LOMBARDERO (1995) cita a *T. piniperda* y a *H. ligniperda* como especies que prefieren la parte basal de las plantas. *C. mediterraneus* (Fig. 3), al contrario que las dos especies anteriores, escasea en esta zona. Esta homogénea distribución entre las distintas muestras estudiadas quizás pueda deberse a la escasa talla de los árboles, todavía jóvenes (11 años), por lo que no hay demasiadas diferencias entre altura, grosor etc. en los troncos de un mismo árbol.

Se ha representado el porcentaje de capturas de cinco especies de escolítidos en función del grosor de la corteza de los árboles. Para ello se han separado las muestras en dos tipos, unas con cortezas de hasta 0,8 cm y otras con cortezas más grandes (Fig. 4,

arriba). Podemos observar que si ordenamos en abscisas las especies por tamaños, *C. mediterraneus*, que en estado adulto mide entre 1,1 y 1,5 mm, queda situada la primera e *Hylurgus ligniperda*, que puede llegar a medir 5,8 mm, la última. Entre estas dos especies se sitúan, de forma ordenada, *P. calcaratus*, con una longitud de entre 2 y 2,6 mm, *O. erosus*, entre 3 y 3,9 mm y *T. piniperda*, entre 4 y 5 mm. Los resultados obtenidos muestran que *C. mediterraneus* y *P. calcaratus* tienden a colonizar preferentemente cortezas delgadas, por debajo de los 0,8 cm. Las tres especies más grandes colonizan de forma semejante los dos tipos de muestras, obteniendo el 56%, 51% y 57% de capturas en cortezas mayores de 0,8 cm para las especies *O. erosus*, *T. piniperda* e *H. ligniperda* correlativamente, en ninguna de las especies hemos encontrado claras diferencias significativas.

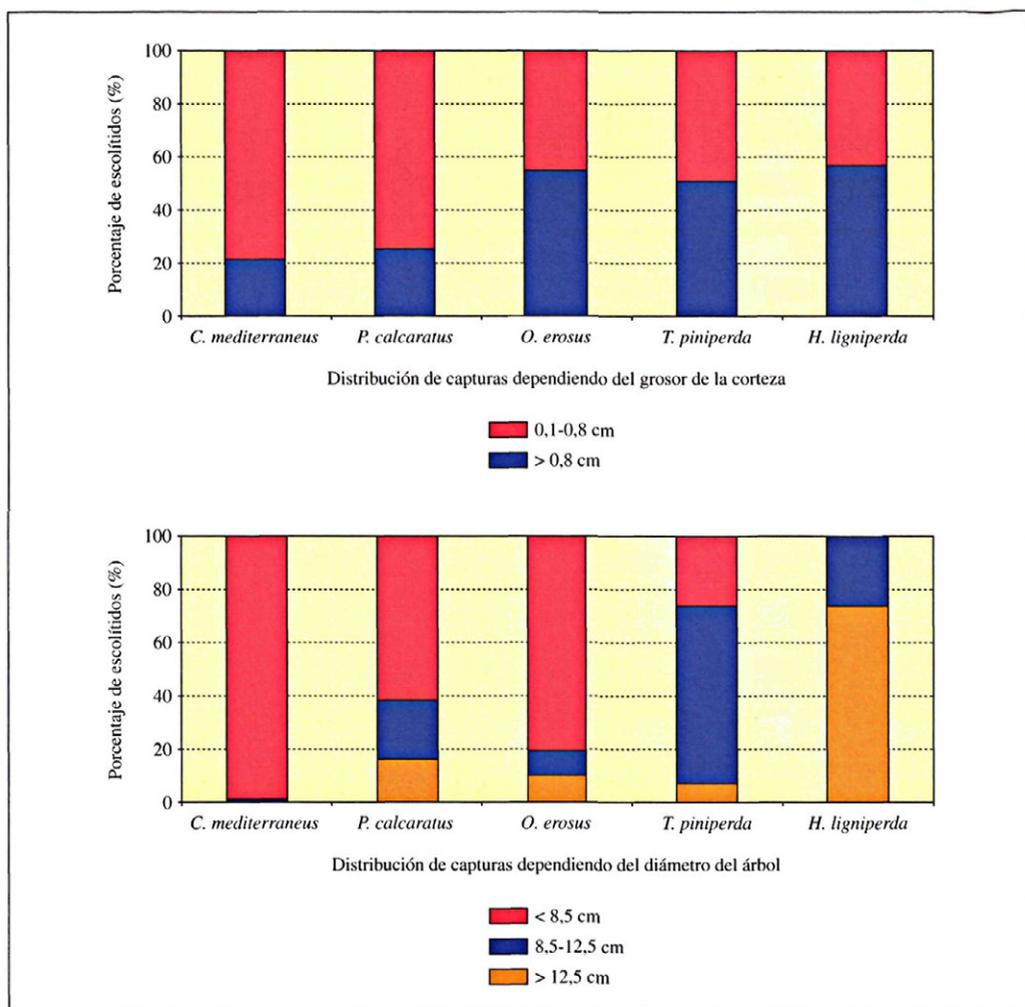


Fig. 4.—Porcentaje de adultos de cinco especies de escoltíidos recogidos en muestras de dos diferentes grosores de corteza (arriba) y de tres diferentes diámetros del árbol (abajo).

Con la finalidad de facilitar el estudio de la distribución de escoltíidos dependiendo del grosor del tronco se ha representado la distribución de capturas de escoltíidos ordenados por tamaños en abscisas, con respecto al diámetro de la troza, dividiendo éstas en tres grupos: menores de 8,5 cm, entre 8,5 y 12,5 cm y mayores de 12,5 cm. De nuevo observamos la tendencia de las especies más pequeñas por colonizar las trozas de menor diámetro (por debajo de 8,5 cm.), principal-

mente *C. mediterraneus* que presenta diferencias significativas al 95% en este tipo de muestras. *O. erosus* y *P. calcaratus* aunque muestran la misma tendencia que *C. mediterraneus*, no tienen diferencias significativas al 95% con respecto a los otros tipos de diámetros. Por otra parte las especies de mayor longitud muestran evidentes preferencias por los diámetros intermedios (entre 8,5 cm y 12,5 cm) en el caso de *T. piniperda*, y por los diámetros más grandes de la zona de es-

tudio (mayores de 12,5 cm) en el caso de *H. ligniperda*.

CONCLUSIONES

Los periodos de sequías que precedieron al debilitamiento de la masa de *Pinus halepensis* del Parque Natural del Montgó del año 1996, junto con otros factores, como los frecuentes incendios en la zona, ha provocado el desarrollo de poblaciones de escolítidos en la masa forestal. Los muestreos durante los años 1997 y 1998 han detectado seis especies diferentes de escolítidos: *Tomiscus piniperda* (L.), *Hylurgus ligniperda* (FAB.), *Hylurgus micklitzi* (W.), *Orthotomicus erosus* (Woll.), *Pityogenes calcaratus* (EICH.) y *Crypturgus mediterraneus* (EICH.).

Cuadro 1.—Porcentaje de adultos de escolítidos capturados en las trampas ventana y en los insectarios evolucionarios a lo largo de todo el periodo de estudio

Especies	Trampa ventana (%)	Insect. evolucion. (%)
<i>Tomiscus piniperda</i>	7	0,5
<i>Hylurgus ligniperda</i>	18	0,5
<i>Hylurgus micklitzi</i>	0,5	—
<i>Pityogenes calcaratus</i>	7	1
<i>Orthotomicus erosus</i>	2,5	—
<i>Crypturgus mediterraneus</i>	65	98

De las dos trampas utilizadas para la captura de adultos, la trampa ventana, con seis especies diferentes capturadas, ha resultado más eficaz que los insectarios evolucionarios, que sólo han capturado cuatro de ellas (Cuadro 1). *C. mediterraneus* ha sido la es-

pecie más numerosa en ambas trampas. *T. piniperda*, *H. ligniperda* y *P. calcaratus*, especies más dañinas que *C. mediterraneus*, se han capturado en ambas trampas mientras que *O. erosus* e *H. micklitzi* han sido capturadas en muy poca cantidad y sólo en las trampas ventana.

La evolución poblacional de los escolítidos en el Parque Natural del Montgó ha resultado ser muy estacional. En general hay vuelo de adultos desde mitad del mes de febrero hasta el mes de agosto. *T. piniperda*, *O. erosus* y *P. calcaratus* tienen periodos de vuelo más homogéneos y prolongados que *H. ligniperda*, especie esta última cuyas poblaciones descienden drásticamente desde mitad del mes de julio.

T. piniperda ha sido encontrado preferentemente en árboles con los primeros síntomas de decoloración y, junto con *H. ligniperda* se encuentra en diámetros por encima de los 8,5 cm. *C. mediterraneus* se captura mayoritariamente en árboles con síntomas muy avanzados como son acículas secas o ramas muertas y casi la totalidad de individuos son encontrados en diámetros por debajo de los 8,5 cm.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Valenciana, principalmente a Eduardo Pérez Lahorga y Juan R. de la Cruz, el apoyo prestado en la realización de las trampas y su colocación. También agradecemos a la dirección del Parque Natural del Montgó, así como a su brigada la inestimable ayuda en la recogida de trozas.

ABSTRACT

SOTO A., L. ORENGO, A. ESTRELA. Scolytids insects populations study (Coleoptera: Scolytidae) in the *Pinus halepensis* masses of The Montgó nature reserve (Alicante). *Bol. San. Veg. Plagas*, 28: 445-456.

As a result of the *Pinus halepensis* Miller weakening of the Montgó nature reserve (Alicante) in 1996 and with the aim of studying the involved species in this weakening and their population density, periodical sampling were carried out.

The samplings were achieved weekly from October 1996 to August 1998, capturing these bark beetles population belonging to the Scolytidae family. Three different kind of traps were used to carry out the samplings: window traps, breeding box, and emergence bags. The window traps are accompanied by trunk at the bottom and breeding material, that were colonized by insects, are introduced in the last two tramps.

Six different species of scolytids were detected. *Tomicus piniperda* (L.), *Hylurgus ligniperda* (FAB), *Pytiogenes calcaratus* (EICCH.) y *Orthotomicus erosus* (Woll.) are standing out. The window trap is the most effective one of all the traps which were tested to detect and follow the period of flight of these species. The species distribution changes in relation to the trunk features which were studied.

Key words: *Pinus halepensis*, Scolytidae, sampling, traps, windows traps.

REFERENCIAS

- BIRCH MC. y K. HAYNES. 1990. Feromonas de insectos. Ed. Oikos-Tau, Barcelona. 96 págs.
- BOOTH R. G., M. L. COX y R. B. MADGE. 1990. Guides to insects of importance to man. 3 Coleoptera. Ed. CAB International. London, 484 págs.
- BYERS J. A. 1995. Host tree chemistry affecting colonization in bark beetles, in R. T. Cardé y W. J. Bells (eds.). Chemical Ecology of insects 2. Chapman and Hall, New York, pp. 154-213.
- COBOS SUÁREZ J. M. y E. MARTÍN BERNAL. 1987. Métodos para la determinación del periodo de vuelo de los coleópteros escolítidos. *Itea*, **73**: 65-72
- COULSON R. N. 1979. Population dynamics of bark beetles. *Annual Review of Entomology*, **24**: 417-447.
- FERNÁNDEZ-FERNÁNDEZ M. M., J. A. PAJARES ALONSO y J. M. SALGADO-COSTAS. 1999. Shoot feeding and overwintering in the lesser pine shoot beetle *Tomicus minor* (Col., Scolytidae) in north-west Spain. *Journal of Applied entomology*, **123**: 321-327.
- FLAMM R. O., P. E. PULLEY y R. N. COULSON. 1993. Colonization of disturbed by the Southern Pine bark beetle guild (Coleoptera: Scolytidae). *Environmental Entomology*, **22**: 62-70.
- GIL SÁNCHEZ L. A. y PAJARES ALONSO. 1986. Los escolítidos de las coníferas en la Península Ibérica. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 194 págs.
- HAACK R. A., T. R. PETRICE y TH. M. POLAND. 2000. *Tomicus piniperda* (Coleoptera: Scolytidae) Emergence in Relation to Burial Depth of Brood Logs. *Journal of Economic Entomology*, **93**: 342-346.
- HERARD F. y G. MERCADIER. 1996. Natural enemies of *Tomicus piniperda* and *Ips acuminatus* (Col., Scolytidae) on *Pinus sylvestris* near Orléans, France: Temporal occurrence and relative abundance, and notes on eight predatory species. *Entomophaga*, **41**: 183-210.
- JOHNSON W. T. y H. H. LYON. 1991. Insects that feed on trees and shrubs. Ed. Cornell University press. London, 560 págs.
- LANGSTRÖM B. y C. HELLQVIST. 1993. Induced and spontaneous attacks by pine shoot beetles on young Scots pine trees: tree mortality and beetle performance. *Journal Applied Entomology*, **115**: 25-36.
- LOMBARDERO M. J. 1995. Plantas huésped y escolítidos (Col.: Scolytidae) en Galicia (Noroeste de la Península Ibérica). *Bol. San. Veg. Plagas*, **21**: 357-370.
- MARTÍN BERNAL E., R. HERNÁNDEZ ALONSO, J. BELLLOSTA ZAPATA, A. GARCÍA RUBIO y V. PÉREZ FORTEA. 1993. Perforadores de los pinos I. *Tomicus piniperda*, L. Coleóptero escolítido. Ed Gobierno de Aragón. Serv. de protección del medio natural. Informaciones Técnicas 4/93.
- MARTÍN BERNAL, E., R. HERNÁNDEZ ALONSO, V. PÉREZ FORTEA, R. LÓPEZ ARETIO, C. LASTENAO LOBERA, J. CAÑADA MARTÍN, y J. BARRIUSO VARGAS. 1998. Perforadores de los pinos I. *Orthotomicus erosus* Woll. Coleóptero escolítido. Ed Gobierno de Aragón. Serv. de protección del medio natural. Informaciones Técnicas 2/98.
- MCCULLOUGH D. G., R. A. HAACK y W. H. MCLANE. 1998. Control of *Tomicus piniperda* (Coleoptera: Scolytidae) in Pine Stumps and logs. *Journal of Economic Entomology*, **91**: 492-499.
- MCNEE W. R., D. L. WOOD y A. J. STORER. 2000. Pre-Emergence Feeding in Bark Beetles (Coleoptera: Scolytidae). *Environmental Entomology*, **29**: 495-501.
- MENDEL Z., O. BONEH Y. SHENHAR y J. RIOV. 1991. Diurnal Flight Patterns of *Orthotomicus erosus* and *Pityogenes calcaratus* in Israel. *Phytoparasitica*, **19**: 23-31.
- ROJO SANZ M., J. ALTABELLA, J. GARRETA y V. BRIONES. 1996. Incidència de les Plagues als Boscos Afectats Pels Incendis. Ed. Generalitat de Catalunya, Servei de protecció dels Vegetals, 11págs.
- TRIBE G. D. 1991. Phenology of *Pinus radiata* log colonization by the red-haired pine bark beetle *Hylurgus ligniperda* (Fabricius) (Coleoptera: Scolytidae) in the southwestern Cape Province. *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, **54**: 1-7.
- VIEDMA M.G. 1964. *Hylurgus ligniperda* F., plaga de las repoblaciones de pino: síntomas de su ataque. *Bol. Serv. Plagas. For.*, **7**: 61-63.

(Recepción: 9 enero 2002)

(Aceptación: 26 febrero 2002)