

JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

PLAGAS FORESTALES
Colección de 13 fichas divulgativas

Edita

Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
De esta edición de 13 fichas divulgativas
Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

ISBN 84-96329-59-3
EDICIÓN IMPRESA EN PAPEL 100% ECOLÓGICO.

Dirección Facultativa

Ángel Carrasco Gotarredona
Dirección General de Gestión del Medio Natural.

Documentación y Textos

Francisca de la Hoz Rodríguez¹, Ángel Carrasco Gotarredona¹, M^a José Arias García², Fernando Alguacil Picón² Sergio Andicoberry Reyes², M^a José Morejón Hidalgo², Almudena Cano Serrano², Carmen de los Reyes Cadenas², Miguel Ángel Gómez de Dios², José Ángel Redondo Noval², Sixto Rodríguez Reviriego², Miguel Ángel Rosales Mateos², José Manuel Ruiz Navarro², Francisco Manuel Sánchez Callado², Enrique Suero Garzón², Federico Ruiz Fernández³, Gumersindo Borrero Fernández¹, Gloria López Pantoja⁴, Israel Sánchez Osorio⁴, F. J. Soria⁵, A. Jiménez⁵, M. Villagrán⁵, M. E. Ocete⁵

⁽¹⁾ Consejería de Medio Ambiente. ⁽²⁾ EGMASA. ⁽³⁾ Centro de Investigación y Tecnología del Grupo Empresarial ENCE. ⁽⁴⁾ Universidad de Huelva. Departamento de Ciencias Agroforestales. ⁽⁵⁾ Universidad de Sevilla. Facultad de Biología. Lab. de Entomología Aplicada

Autores

Ángel Carrasco Gotarredona¹, M^a José Arias García², Carmen de los Reyes Cadenas², Enrique Suero Garzón², Federico Ruiz Fernández³ ⁽¹⁾ Consejería de Medio Ambiente. ⁽²⁾ EGMASA. ⁽³⁾ Centro de Investigación y Tecnología del Grupo Empresarial ENCE.

Fotografías

Archivo Consejería de Medio Ambiente; Javier Molina Vázquez¹, Miguel Ángel Cano Pérez¹, Federico Ruiz Fernández², F. J. Soria³, A. Jiménez³, M. Villagrán³, M. E. Ocete³

⁽¹⁾ Consejería de Medio Ambiente. ⁽²⁾ Centro de Investigación y Tecnología del Grupo Empresarial ENCE. ⁽³⁾ Universidad de Sevilla. Facultad de Biología. Lab. de Entomología Aplicada

Dibujos y Esquemas

Francisco Manuel Sánchez², Fernando Alguacil Picón².
⁽²⁾ EGMASA.

Diseño Gráfico

EGMASA

Maquetación e Impresión

Tecnographic, S.L.

AGRADECIMIENTO

La elaboración de las fotografías para estas fichas ha sido posible gracias a la colaboración de personas y entidades que han brindado su ayuda y conocimientos en los diferentes campos tratados.

EGMASA. Empresa Pública de la Junta de Andalucía.

SAASA. Servicios Aéreos Andaluces S.A. Centro de Investigación y Tecnología de ENCE

Universidad de Huelva. Departamento de Ciencias Agroforestales.

Universidad de Sevilla. Facultad de Biología. Laboratorio de Entomología Aplicada.

Cuerpo de Agentes de Medio Ambiente. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

Fichas divulgativas

- *Acantholyda hieroglyphica*
- Claves de perforadores de coníferas
- Cochinilla de los Pinos
- *Curculio elephas*
- *Lymantria dispar*
- *Neodioion sertifer*
- *Orthotomicus erosus*
- *Phonacantha semipunctata*
- *Rhyacionia bouoliana* *Rhyacionia duplana*
- *Thaumetopoea pityocampa*
- *Tomcus destruens*
- Tortricidos carpófagos
- *Tortrix viridana*

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE

RED DE EQUILIBRIOS BIOLÓGICOS

PLAGAS FORESTALES

de Andalucía

PLAGAS FORESTALES DE ANDALUCÍA





parte las acículas no son devoradas totalmente, sino que normalmente, incluso en los pies más atacados, respetan aproximadamente 1 cm desde la base de las mismas.

DISTRIBUCIÓN

En España se han localizado daños por *Acantholyda hieroglyphica* en las provincias de Madrid, Huelva y Segovia, afectando a repoblaciones de *Pinus pinea*. Se han descrito daños en Polonia por la misma especie. Por otra parte *Acantholyda erythrocephala* L., otra especie del mismo género, causa daños en la mitad norte de Europa, incluyendo Gran Bretaña, en la zona del Cáucaso, hasta Siberia, Corea, Japón.

En León se han detectado daños por *Acantholyda posticalis* sobre *Pinus sylvestris* en el periodo 1992-94 y daños causados por *Acantholyda serbica* Vasic sobre *Pinus nigra* en Teruel entre 1994 y 1996.

MÉTODO DE CONTROL

Los métodos de control de esta especie no están contrastados, ya que los daños que causa no suelen ser muy extensos y los tratamientos no son frecuentes. Se han realizado tratamientos

con inhibidores de síntesis de quitina y los resultados no están claros, pues en algunas ocasiones resultan efectivos y en otras no lo son tanto, debido a que las larvas nacen de manera escalonada. En cualquier caso hay que ser cuidadosos con los métodos empleados de modo que no se altere el equilibrio de parásitos y predadores.

Por otra parte la diapausa tan larga que puede presentar dificulta aún más el control efectivo de la plaga, por lo que el seguimiento de la misma ha de ser continuado a lo largo de los años.

En los tratamientos químicos siempre se debe tener en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente. Los productos fitosanitarios empleados deben encontrarse inscritos en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, estados que pueden consultarse en: <http://www.cap.junta-andalucia.es/agriculturay-pesca/sanidadVegetal/general.html>, para la especie vegetal a tratar y la plaga a combatir, y deben seguirse las recomendaciones de uso especificadas en el envase. Asimismo la eliminación de los envases debe realizarse de acuerdo a lo previsto en la normativa vigente. (LEY 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases).

BIBLIOGRAFÍA

PÉREZ FORTEA, V.; HERNÁNDEZ ALONSO, R; MARTÍN BERNAL, E. 1996. *Acantholyda serbica* Vasic sobre *Pinus nigra salzmannii* (Dunal) Franco, en Teruel. XIII Reunión Anual del Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de Murcia.

RIESGO, A. 1956. Biologías de los más importantes insectos perjudiciales a las especies forestales. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Serie B; nº 5; pp. 45.

TOIMIL, F.J.; ACOSTA R. Aportaciones al conocimiento de la biología de *Acantholyda hieroglyphica* Christ. (Hym., Pamphilidae), defoliador de repoblaciones de *Pinus pinea* L., en la provincia de Huelva. Bol. Sanidad Vegetal. Plagas, 19: 43-48.

VIARIOS 1995. Informes. Reuniones anuales de los Grupos de Trabajo Fitosanitarios. 1994. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria; pp. 71, pp. 84, pp. 93.

Acantholyda hieroglyphica



Orden: *Hymenoptera*.

Familia: *Pamphiliidae*.

Nombre común: Acantolida.



ESPECIE: *Acantholyda hieroglyphica* (Christ, 1791)

ESPECIES AFECTADAS: *Pinus* sp.

DAÑOS: Defoliaciones producidas por la alimentación de las larvas.

DISTRIBUCIÓN: Europea.

CURIOSIDADES: La larva teje un tubo sedoso a lo largo de las ramillas por las que se va alimentando, que cubre con sus excrementos, formando una estructura que le sirve de protección.



DESCRIPCIÓN

Imago: la hembra tiene una envergadura de 13 a 14 mm y una longitud de cuerpo de 15-16 mm. Cabeza, tórax, extremo del abdomen y fémures, negros. El resto del cuerpo es de color amarillo. Por su coloración general amarilla y negra, se confunde a simple vista con una avispa. Las patas son de color amarillo pajizo y las alas amarillo oro. Sobre el tórax presenta un punto amarillo característico. El macho es similar a la hembra pero de menor tamaño.

Puesta: el huevo tiene 3 mm de longitud y 0,4 mm de anchura y se encuentra sobre las acículas, pegado sobre su superficie. Éste tiene forma de media luna o de plátano, quedando adherido por su centro curvo, con la concavidad y punta hacia fuera. Es de color amarillo, y suelen encontrarse aislados en las acículas. La incubación es rápida, no excediendo de tres a cuatro días.

Larva: tiene una coloración general amarillo verdosa durante toda la vida, con una línea dorsal continua más oscura y una línea lateral discontinua. La cabeza es de color castaño rojizo y mide unos 2,5 mm. Las larvas alcanzan

una longitud de unos 25- 30 mm y una anchura de 4-5 mm. Tienen los segmentos torácicos bien definidos y carecen de falsas patas, aunque poseen unas protuberancias laterales que le ayudan en el desplazamiento. Las patas son de pequeño tamaño y poseen apéndices articulados en el extremo. Cuando nacen se sitúan en general en el último verticilo de la rama o en la guía terminal, protegiéndose con una telilla que teje con hilos sedosos que segrega continuamente. Los excrementos de la oruga quedan sujetos entre los hilillos, formando un tubo que le sirve de refugio, observándose una maraña característica y muy visible. Estos restos permanecen en el árbol bastante tiempo después de que la larva lo haya abandonado.

Pupa: La pupa es libre, sin capullo protector y la pupación tiene lugar bajo tierra, poco antes de emerger el adulto. La larva pasa el invierno en forma de prepupa, enterradas por todo el suelo del pinar a unos 10-15 cm. La prepupa es de color marrón-rojizo, sin las líneas características de la larva y con la cabeza de color rojizo. Se encuentra protegida por un capullo muy fino formado por arena unida con secreciones.



■ Imago de *Acantholyda hieroglyphica*



■ Huevos sobre acículas



■ Larva e hilos sedosos

BIOLOGÍA

Acantholyda hieroglyphica presenta una única generación al año. En la provincia de Huelva, en la zona en la que se han observado los mayores daños, los adultos comienzan a aparecer hacia finales del mes de abril y principios del mes de mayo. Realizan la puesta de inmediato sobre las acículas correspondientes al brote de primavera (un huevo o dos por brote). Cuando nacen las larvas se colocan con la cabeza para abajo y comienzan a devorar las acículas. Salen de su refugio sedoso para alimentarse, dejando en pocos días defoliado el pino. La larva completa su desarrollo como término medio en 40-45 días durante los meses de mayo y junio. Si se observan larvas antes o después corresponden a nacimientos escalonados, o sucesivos, y depende de la evolución del insecto bajo tierra por las condiciones de humedad y temperatura. Una vez que han completado el desarrollo las larvas se descuelgan al suelo para pasar el otoño y el invierno enterradas en forma de prepupas. Se



■ Larva de *Acantholyda hieroglyphica*

entierra a unos 10-15 cm, permaneciendo en estado de prepupa hasta el mes de abril, en que se produce la pupación y emerge el adulto, completándose el ciclo.

La diapausa en *Acantholyda* sp. puede ser muy larga, de hasta 5-8 años, lo que resulta una complicación para su control.

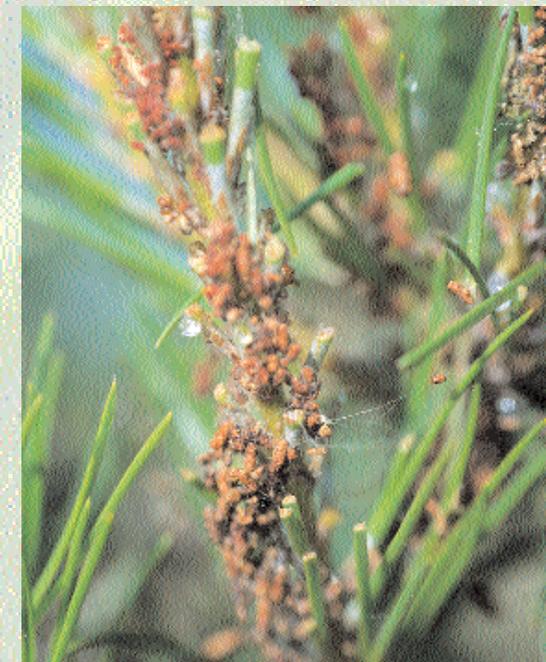
Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
			+	+							
			.	.	.						
				-	-	-					
●	●	●	○		●	●	●	●	●	●	●

+ Imago . Puesta - Larva ● Prepupa ○ Pupa

DAÑOS

Los daños son producidos por la alimentación de las larvas, que produce una fuerte defoliación sobre los pies afectados, ya que se trata de larvas muy voraces. La defoliación se produce en primavera, cuando los pies ya han brotado, por ello esta plaga los debilita fuertemente. Afecta a masas de pinar, en Andalucía se ha observado sobre *Pinus pinea*, afectando con más virulencia a pies de menor tamaño que a masas de pinar adulto. En éste último caso también se observan daños, pero la defoliación raramente llega a ser total.

Los síntomas de los pies atacados son muy claros, ya que además de observarse la defoliación, la larva va dejando los excrementos pegados a los hilillos de seda que segrega, formando una especie de camino por donde va pasando. Los excrementos en principio son verdosos y posteriormente se vuelven de color marrón rojizo. Esta estructura sirve de refugio para la larva y es muy característica de esta especie. Por otra



■ Daños de *Acantholyda*



DISTRIBUCIÓN

Es un insecto que se encuentra en toda Europa, siendo una plaga de las más importantes en países como Finlandia, Italia o Suecia. En Estados Unidos se introdujo hace unos 75 años (1925), y se convirtió en una grave plaga en la zona del sudeste de Canadá y en el Noreste de Estados Unidos.

En España se ha encontrado en gran cantidad de provincias y en Andalucía se han observado daños en la provincia de Granada, en los términos municipales de Benamaurel, Castilléjar, Galera, Huéscar, Cúllar, Baza y Molvízar. En Jaén se ha detectado en el año 2000 en el término municipal de Jódar. En Almería también se han detectado algunas poblaciones y en Córdoba en la zona de Los Villares y de Cardeña. Las localizaciones donde se ha observado en Andalucía se corresponden con zonas de suelos muy pobres, yesosos y con unas precipitaciones muy bajas.

MÉTODO DE CONTROL

Los factores que producen las explosiones de población de *Neodiprion sertifer* no están claros, parece que pueden ser debidas a la climatología, años especialmente cálidos y secos, o a factores de la calidad de estación, suelos especialmente pobres, con poca agua y déficit de nitrógeno.

Estos aumentos de población suelen desembarcar en un colapso. Puede deberse al incremento en la mortalidad de los huevos causado por parasitoides como *Dipriocampe diprioni*, a la alta mortalidad de las larvas debida a parasitoides, a condiciones climáticas como heladas en los meses de abril y mayo o por la acción de los patógenos. Entre los patógenos existe el virus de la polihedrosis (*Borrelinavirus diprionis*) que afecta a larvas de segundo y tercer estadio. Este virus se está usando como tratamiento contra la plaga en Finlandia.

Como en otras especies de diprionidos, los machos de *Neodiprion sertifer* son fuertemente atraídos por las feromonas. Este sistema de control no se encuentra muy extendido, pero podría emplearse para la realización de seguimientos de la población. Las trampas empleadas son blancas y de tipo Lund, constituidas por dos placas paralelas entre sí, separadas unos 10 cm y paralelas al suelo. Se colocan a más de 1 m del suelo y se impregnan de pegamento para que los machos queden atrapados.

En España los productos recomendados son los inhibidores de crecimiento en aplicaciones a ultra bajo volumen, restringiendo su uso a las zonas en las que se observa un ataque que no es aún muy grave. Por otra parte la gran cantidad de parásitos y predadores que controlan la plaga de forma natural obliga a ser especialmente cuidadosos con las aplicaciones químicas de forma que se altere mínimamente el equilibrio del complejo parasitario. En el momento en que la población es muy elevada no se recomienda ningún tratamiento debido a que frecuentemente se produce el colapso de la población por los factores anteriormente mencionados.

En todo caso, en los tratamientos químicos siempre se debe tener en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente. Los productos fitosanitarios empleados deben encontrarse inscritos en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, estados que pueden consultarse en: <http://www.cap.junta-andalucia.es/agriculturaypesca/sanidadVegetal/general.html>, para la especie vegetal a tratar y la plaga a combatir, y deben seguirse las recomendaciones de uso especificadas en el envase. Asimismo la eliminación de los envases debe realizarse de acuerdo a lo previsto en la normativa vigente. (LEY 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases).

BIBLIOGRAFÍA

- ABGRALL, J.F.; SOUTRENON, A.1991. La forêt et ses ennemis. Cemagref-Dicova. Grenoble.
- ANDERBRANT, O.; LÖFQVIST, J.; JÖNSSON, J.; MARLING, E.1989. Effects of pheromone trap type, position and colour on the catch of the pine sawfly *Neodiprion sertifer* (Geoff.)(Hym., Diprionidae). Journal of Applied Entomology, 107 (1989), 365-369. Hamburg & Berlin.
- DE LIÑÁN VICENTE, C. 1998. Entomología Forestal. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid.
- GROSSCURT A.C. 1999.Control of sawflies (Diprionidae, Pamphiliidae and Tentredinidae) with the insect growth regulator DIMILIN. Uniroyal Chemical.
- HERNÁNDEZ ALONSO, R.; MARTÍN BERNAL, E.; GRACÍA RUBIO, A.; PÉREZ FORTEA, V.; TORTAJADA MUÑOZ, I. 1997. Informaciones técnicas. Defoliadores de pinos. *Neodiprion sertifer* Geoffr. Diputación de Aragón. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.
- VARIOS. 1992. Plagas de Insectos en las masas forestales españolas. Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Neodiprion sertifer

Orden: *Hymenoptera*.
 Familia: *Diprionidae*
 Nombre común: Neodiprion.



ESPECIE: *Neodiprion sertifer* (Geoffroy, 1785)

ESPECIES AFECTADAS: *Pinus* sp.

DAÑOS: Defoliaciones producidas por la alimentación de las larvas.

CURIOSIDADES: Cuando la larva es molestada adopta una posición en forma de corchete y segrega un líquido verde por la boca. Las larvas, además de las defoliaciones, realizan roeduras en la corteza que pueden llegar a anillar y secar los pies jóvenes.





DESCRIPCIÓN

Adulto: las hembras miden entre 8 y 10,5 mm, con el cuerpo de color entre rojizo, marrón y amarillento, excepto algunas zonas del tórax, que en algunas ocasiones son de color negro. Las antenas son muy cortas, con 19-25 segmentos. Las alas son hialinas, con la nerviación muy marcada, de color castaño claro. El macho mide unos 7-9,5 mm, siendo de coloración general negra, excepto la parte ventral del abdomen que puede tener un tono marrón rojizo. Las patas son de color entre amarillo y marrón, con las coxas negras. Las antenas son muy similares a las de las hembras, con 25-31 segmentos. Las alas son hialinas, pero con la nerviación menos marcada que la hembra.

Puesta: los huevos tienen un tamaño entre 1,7 mm y 1,8 mm, de color blanco, de forma oval y superficie lisa. El número de huevos puestos por una hembra oscila entre 50 y 130, con una media de 80 huevos por hembra. La hembra realiza la puesta en las acículas de pino, haciendo en cada una, una serie de incisiones longitudinales donde deposita cada huevo individualmente. La incisión no es recubierta por la hembra con sus secreciones, al contrario que en *Diprion pini*, por lo que son más difíciles de localizar durante los primeros días, pues tienen un color verde pálido. La hembra realiza la puesta desde la base hacia el ápice y el número de huevos por acícula depende principalmente de la longitud de la misma, oscilando entre 14 y 16 huevos.

Larva: en los últimos estadios la larva alcanza una longitud de 19 mm. La cabeza de la larva tiene un color negro brillante, mientras que el cuerpo es de color verdoso. Tienen una línea longitudinal central de color grisáceo, y en los laterales sobre las pseudopatas tienen dos líneas paralelas longitudinales, una muy clara y otra de color verde oscuro. Entre estas dos líneas y la central del dorso el color es verdoso. Tiene tres pares de patas verdaderas, en forma de garra, con unas líneas transversales blancas y negras y siete pares de pseudopatas con forma de ventosa y de color blanquecino.

Pupa: la pupa es libre y se encuentra protegida por un capullo o cocón de color castaño que se va oscureciendo con el tiempo. El tamaño oscila entre 7 y 10 mm, siendo de menor tamaño los correspondientes a los machos. Los capullos normalmente se encuentran en el suelo, entre la hojarasca, muy próximos a los pies infestados. En ocasiones pueden encontrarse prendidos en las acículas o en los ramillos.



■ Imago de *Neodiprion sertifer*



■ Puesta de *Neodiprion sertifer*



■ Larvas y daños iniciales de *Neodiprion sertifer*



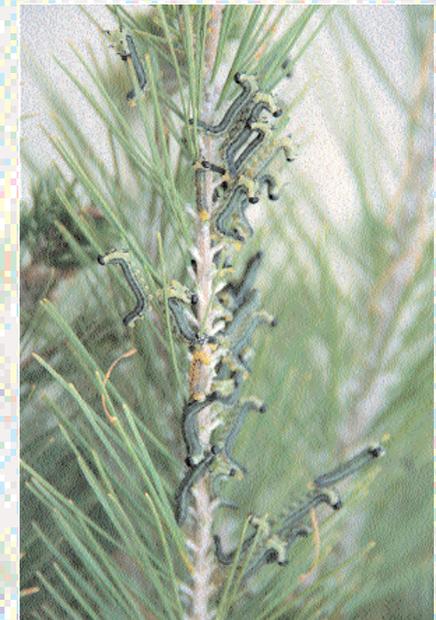
■ Cocones de *Neodiprion sertifer*

BIOLOGÍA

Se trata de una especie univoltina, aunque en ocasiones pueden darse dos generaciones al año. En las zonas más frías del norte de Europa cada generación tarda dos años en completar su ciclo. Las larvas nacen al comienzo de la primavera, principios de marzo, y comienzan a alimentarse de las acículas del pino. En los últimos estadios también se alimenta de la corteza de las ramas. El ciclo se completa tras cuatro mudas en el caso del macho y cinco en el de la hembra. A comienzos de junio bajan al suelo para pupar. Allí tejen el capullo que les servirá de protección y del que emergerán los adultos alrededor del mes de octubre. En ese tiempo los adultos hacen la puesta, y los huevos permanecerán en la acícula todo el invierno. La diapausa prolongada en zonas templadas tiene poca importancia (0-10%), mientras que en las zonas más frías puede alcanzar el 50%.

Las larvas son gregarias durante todo su desarrollo, permaneciendo más o menos agrupadas durante la alimentación. Cuando se ven amenazadas reaccionan segregando un líquido verdoso por la boca y adoptando una posición agresiva en forma de corchete.

En la provincia de Granada se han observado en ocasiones dos generaciones al año, apareciendo las larvas de la segunda generación hacia el mes de octubre. Las pupas de estas larvas pasan el invierno protegidas en las resquebrajaduras del tronco. Parece ser que esta generación es siempre menos cuantiosa y realiza menos daños que la de primavera.



■ Larva de *Neodiprion sertifer*

En Andalucía las larvas se han observado a principio del mes de marzo hasta el mes de junio, cuando la mayoría han pupado formando los cocones. Según las observaciones, el ciclo biológico en las zonas donde se ha detectado la plaga es el siguiente.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
									+	+	+
.
		-	-	-	-	-					
				○	○	○	○	○	○	○	○

+ Imago

• Puesta

- Larva

○ Pupa

DAÑOS

Los mayores daños se observan sobre reemplazados jóvenes de *Pinus halepensis*. También se han observado estos sobre *Pinus nigra*, *Pinus canariensis* y *Pinus pinaster*. Son causados por la alimentación de las larvas. Éstas producen defoliaciones sobre las acículas del año anterior e incluso, si la infestación es muy grande, sobre las acículas del año, llegando a defoliar pies completos. Por otra parte las larvas realizan roeduras sobre la corteza de las ramillas pudiendo confundirse con daños por granizo. Las roeduras pueden anillar el ramillo o la planta, terminando por secarla. Sin embargo solo se secan aquellos pies que se encuentran muy debilitados. Se produce una disminución en el crecimiento de hasta el 40% durante 10 años, lo que impide que la repoblación se establezca correctamente debido a las defoliaciones. Los daños son importantes debido a que se trata de un defoliador primaveral, lo que provoca un mayor debilitamiento que las defoliaciones invernales.



■ Defoliaciones y roeduras sobre la corteza



DISTRIBUCIÓN

Son especies paleárticas, introducidas en Norteamérica, y en el caso de *R. buoliana* en Argentina y Uruguay.

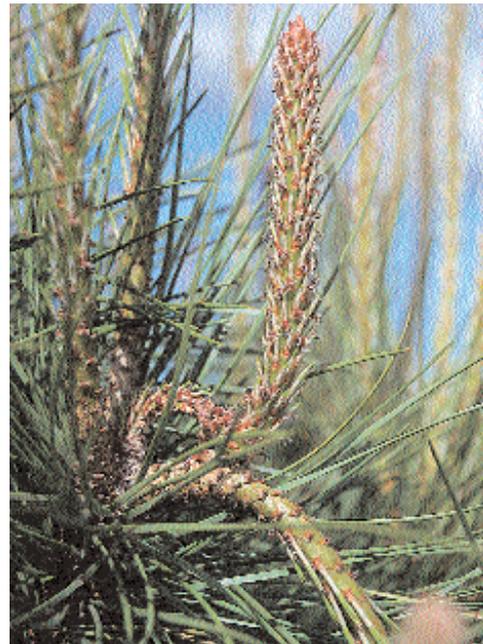
En España se encuentran *R. buoliana* y *R. duplana*, con más frecuencia al Norte y al Sur del Sistema Central respectivamente, atacando ambas a repoblaciones jóvenes.

En España, *Rhyacionia duplana* se ha encontrado sobre *Pinus sylvestris*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Pinus halepensis* y *Pinus insignis* y se supone que puede afectar a otras especies; *Rhyacionia buoliana* se alimenta de todas las especies del género *Pinus*.

MÉTODOS DE CONTROL

El control de las evetrias, dadas las circunstancias de su desarrollo, casi siempre protegidas en el interior de las yemas, es complicado. El único método de lucha que ha dado buenos resultados es el control de adultos y larvas mediante insecticidas. Cuando las larvas se encuentran en los primeros estadios, se encuentran aún fuera del brote, por lo que son susceptibles a los insecticidas. Para planificar los tratamientos fitosanitarios resultan de gran utilidad las feromonas, que permiten obtener la curva de vuelo y conocer de este modo la evolución de las mariposas y las larvas. La máxima efectividad se tendrá realizando el tratamiento en el momento en que el número de mariposas y el número de larvas en primeros estadios es máximo.

Los productos fitosanitarios empleados



■ Malformaciones de la yema terminal.

deben encontrarse inscritos en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, situación que puede consultarse en: <http://www.cap.junta-andalucia.es/agriculturay-pesca/sanidadVegetal/general.html>, para la especie vegetal a tratar y la plaga a combatir. Deben seguirse las recomendaciones de uso especificadas en el envase y, asimismo la eliminación de los envases debe realizarse de acuerdo a lo previsto en la normativa vigente. (LEY 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases).

BIBLIOGRAFÍA

- BAIXERAS, J.; DOMÍNGUEZ, M.; MARTÍNEZ, S. 1996. El género *Rhyacionia* Hübner (1825) en la Península Ibérica (Lepidoptera, Tortricidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, 22, pp. 711-730.
- MARTÍN BERNAL, E.; HERNÁNDEZ ALONSO, R.; PÉREZ FORTEA, V.; LASTANAO LOBERA, C.; CAÑADA MARTÍN, J.F.; BELLOSTA ZAPATA, J. 1999. Informaciones técnicas. Oruga perforadora de las yemas del pino. *Rhyacionia buoliana* Den. & Schiff. Diputación de Aragón. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.
- PAJARES ALONSO, J.A.; SACRISTÁN HERREROS, L. 1997. Estudio y Predicción de vuelo de puesta y de la eclosión de *Rhyacionia buoliana* (Den et Schiff) mediante unidades de calor acumuladas. XIV Reunión del grupo de trabajo fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines. Gobierno de Aragón.
- SERVICIO FORESTAL DE CHILE, Gobierno de Chile: www.conaf.cl/html/recursos/plagas_forestales2.html
- PÉREZ-LAORGA ARIAS, E.; GARCÍA DE LA CRUZ, J.R. Resumen de la metodología utilizada en la experiencia sobre la influencia de las evetrias en el crecimiento del pino carrasco del semiárido de Alicante.
- VARIOS. 1992. Plagas de Insectos en las masas forestales españolas. Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- CARLOS DE LIÑÁN V. 1998. Entomología Agroforestal, Insectos y Ácaros que dañan montes, cultivos y jardines. Ediciones Agrotécnicas S.



Rhyacionia buoliana

Rhyacionia duplana

Orden: *Lepidoptera*.

Familia: *Tortricidae*

Nombre común: Evetria.



ESPECIES: *Rhyacionia buoliana* (Denis & Schiffmüller, 1775) *Rhyacionia duplana* (Hübner, 1813).

ESPECIES AFECTADAS: *Pinus* sp.

DAÑOS: Perforaciones en las yemas y deformaciones o muerte de los brotes.

DISTRIBUCIÓN: En España en todas las provincias.

CURIOSIDADES: La alimentación de la larva produce un daño sobre la yema que hace que se curve el brote hacia el suelo. Éste puede recuperarse adquiriendo una típica forma de cayado.



DESCRIPCIÓN

Imago: *Rhyacionia buoliana* es una mariposa con una envergadura que varía entre 21 y 23 mm, con una longitud de cuerpo de unos 10-11 mm. La hembra es ligeramente mayor que el macho. Cabeza, tórax y patas de color crema. Las alas anteriores, de coloración siena rojiza, presentan dibujo de color caramelo y líneas transversales plateadas, más o menos irregulares. Además poseen una mancha muy característica, de forma casi triangular, situada cerca de sus ángulos infero-externos. Las alas posteriores son de color gris pardo uniforme, con una franja más clara en su borde y separada por una línea fina más oscura. Tiene las antenas filiformes, compuestas de 55 a 60 antenómeros, y espirotrompa. En el caso de *Rhyacionia duplana* el patrón alar es diferente. De color pardo grisáceo. Las alas anteriores tienden hacia el rojo y dorado en su extremo, y posee una zona gris clara en la región axilar seguida de cuatro franjas del mismo color: tres dobles, de las que la última termina en el ángulo interno, y una sencilla, situada en el borde externo. Las alas posteriores presentan una franja clara en su borde, separada por una línea fina más oscura. La envergadura varía entre 14 y 16 mm.

Puesta: la puesta parece que es similar en ambas especies, aunque la bibliografía es reducida al respecto. La hembra realiza la puesta en las brácteas de la yema, en la bifurcación del último verticilo o en la parte interna de las nuevas y cortas acículas de las yemas terminales, quedando adheridos y ocultos, siendo difíciles de encontrar. Pueden encontrarse en grupos de 2 a 5 huevos o aislados. El huevo es de color siena amarillento, plano por la parte inferior, que se encuentra en contacto con la acícula y convexo en la parte superior, con forma de lenteja. Cada hembra pone entre 70 y 80 huevos.

Oruga: la oruga de *Rhyacionia duplana* en su máximo desarrollo ronda los 9 mm de longitud, mientras que la de *Rhyacionia buoliana* es algo más grande, alcanzando 15-16 mm, y hasta 21 mm. En las primeras fases de su desarrollo poseen una coloración pardo-amarillenta pálida, destacándose la cabeza de color más oscuro. En general la larva, a medida que va creciendo, se va haciendo más oscura. Las larvas son lampiñas y cilíndricas, destacándose mucho los segmentos. La cabeza y el pronoto son castaño oscuro. Presenta 6 estadios (L1 a L6) larvales o instares. Al nacer tiene un tamaño de casi 2 mm aproximadamente y luego de 5 mudas alcanzan su máximo desarrollo.



■ Imago de *Rhyacionia*



■ Crisálida en el interior de la yema terminal.



■ Oruga rodeada del grumo de resina.

Pupa: se forma en el interior del grumo de miera, y se encuentra protegida por un tenue capullo sedoso. La crisálida es enfundada, de color siena, siendo características las largas fundas que protegen las alas, a través de las que se observan las manchas alares. En el último segmento abdominal posee unas espinas largas y ganchudas.

BIOLOGÍA

La diferencia más evidente entre ambas especies es su ciclo biológico. En general el ciclo biológico de *Rhyacionia duplana* es más temprano que el de *Rhyacionia buoliana*, debido en parte a que pasa el invierno en forma de pupa, para ello,

roen la corteza del cuello de la raíz, bajo el suelo, y con las virutas, tierra y secreción resinosa construyen un capullo, y en cuanto las temperaturas suben en primavera, emergen los imagos y realizan la puesta. Sin embargo *Rhyacionia buoliana* pasa el invierno en forma de oruga, inactiva y sin alimentarse dentro de la cámara que teje en el interior de las yemas. Para completar su ciclo biológico

co debe terminar el desarrollo y alimentarse para ello. En esta época se vuelve muy voraz, pasando de unas yemas a otras. Durante los últimos días de mayo pupa en el interior de las galerías, emergiendo unos quince o veinte días más tarde y comenzando a hacer la puesta.

A continuación se reflejan ambos ciclos biológicos:

Rhyacionia buoliana

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
					+ +	+ +					
									
- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
				○ ○							

Rhyacionia duplana

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
		+ +	+ +								
									
		- -	- -	- -	- -						
○ ○	○ ○					○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○

+ Imago . Puesta - Larva ○ Pupa

DAÑOS

Los daños son producidos por la alimentación de las larvas. Inicialmente la larva recién emergida se sitúa en la base de una acícula tejiendo un refugio de seda y posteriormente comienza a minar las acículas desde su cara interna. Esto provoca un amarilleamiento inicial de las acículas cuando la larva se encuentra en los primeros estadios. Posteriormente, abandona las acículas y teje un tubo sedoso agrupando varias yemas o la yema y las acículas, que se recubre con la resina exudada por el pino cuando la oruga realiza la perforación. Comienza a alimentarse de una yema realizando una perforación de la misma a media altura y dirigiéndose luego hacia abajo. La yema puede crecer tres o cuatro centímetros antes de secarse totalmente, adquiriendo forma de cayado y observándose el grumo de resina en su base.

Otras deformaciones que se observan en forma sinusoidal, son debidas a que la larva se alimenta únicamente de los tejidos de un lateral de la yema, dejando intactos los del otro lateral. Por ello la yema se tuerce inicialmente hacia el lado dañado y cuando se recupera el crecimiento recobra la verticalidad, adoptando la forma sinuosa.

Los pies más sensibles a esta plaga son los procedentes de repoblación con edades entre 4 y 15 años de edad. En Andalucía los daños se observan con más frecuencia sobre *Pinus pinea*,



■ Perforaciones en la yema.

al que puede afectar destruyendo las flores femeninas e impidiendo la formación de piña.

En el caso de *Rhyacionia buoliana* el daño más común es la anomalía en el desarrollo, que provoca deformaciones en forma de bayoneta o cuerno o en candelabro cuando afecta a dos brotes adyacentes. *Rhyacionia duplana* provoca malformaciones más variadas, como acortamiento en la longitud de las guías, lo que puede causar enanismo, y unas deformaciones en los brotes en forma de moños. Cuando la plaga se repite en años sucesivos, los árboles presentan un aspecto achaparrado y ramoso, como si hubieran sido recomidos por el ganado, ya que pierden la guía terminal y desarrollan las yemas laterales, quedando los fustes totalmente deformados.



nación en alcornoque, perdiendo el 50%, y la pérdida de peso seco en bellota de alcornoque de más del 35%. No se ha encontrado un comportamiento termófilo o termófilo a la hora de colonizar la copa del árbol.

DISTRIBUCIÓN

Curculio elephas es un insecto con distribución meridional, encontrándose en el norte de África, Italia, España, centro y sur de Francia, Balcanes, Suiza y Alemania occidental.

En Andalucía se ha constatado su presencia en los Parques Naturales de Los Alcornocales (Cádiz, Málaga), en la Sierra Norte de Sevilla, en la Sierra de Aracena y Picos de Aroche (Huelva) y en los montes de Santa María de Trassierra (Córdoba). Es muy probable que se encuentre por casi toda la superficie de encinar y alcornocal de Andalucía.

MÉTODOS DE CONTROL

Los métodos de control recomendados actualmente son el control del adulto mediante insecticidas y el control de las larvas en la bellota. Este último control se lleva a cabo por el ganado, que consume las bellotas afectadas según se va produciendo la caída prematura de éstas. En este caso hay que tener en cuenta los posibles trastornos que se pueden producir en el ganado debido a la ingestión de gran cantidad de bellota inmadura. Esta activi-



■ Excrementos de la larva

dad se traduce en un control de las larvas que se encuentran en la bellota caída, lo que provoca una interrupción en el ciclo biológico. Para el control del adulto el tratamiento químico se puede realizar a mediados de septiembre, época en la que suelen comenzar las lluvias otoñales, que dan lugar a salida masiva de adultos. Se debe tener en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente referente a tales tratamientos. Los productos fitosanitarios empleados deben encontrarse inscritos en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (<http://www.cap.junta-andalucia.es/agriculturay-pesca/sanidadVegetal/general.html>), para la especie vegetal a tratar y la plaga a combatir, y deben seguirse la recomendaciones de uso especificadas en el envase. Asimismo la eliminación de los envases debe realizarse de acuerdo a lo previsto en la normativa vigente. (Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de envases).

BIBLIOGRAFÍA

- BONILLA, A.; ARIAS, A., 2000. Estudio para el seguimiento de la biología y control de la plaga *Curculio* sp, en encinares extremeños. *AECERIBER* Abril 2000. 61-66.
- DELGADO, G.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, J.; VARGAS OSUNA, E., 1999. Incidencia de insectos perforadores del fruto en diferentes especies del género *Quercus*. Congreso Nacional de Entomología Aplicada. VII Jornadas Científicas de la SEEA. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- MANSILLA, P., PÉREZ, R. y SALINERO, C., 1999a. Estudios y ensayos de control integrado de los insectos carpófagos del castaño. *Phytoma España*, 112: 22-30.
- MANSILLA, P., PÉREZ, R., SALINERO, C. y VELA, P., 1999b. Control integrado de las plagas del castaño en el área de Verín (Orense): resultado de tres años de experiencia. *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 25: 297-310.
- SORIA, F.J., VILLAGRÁN, M., 2000. "Principales insectos carpófagos de la encina y el alcornoque en Andalucía". Inédito.
- SORIA, F.J., VILLAGRÁN, M., TIO, R. del y OCETE, M.E., 1995. "Incidencia de *Curculio elephas* Gyll. (COL.: CURCULIONIDAE) en alcornocales y encinares del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla". *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 21 (2): 195-201.
- SORIA, F.J., CANO, E. & OCETE, M.E., 1996. Efectos del ataque de fitófagos perforadores en el fruto de la encina. *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 22 (2): 427-432.
- SORIA, F.J., MARTÍN, P., VILLAGRÁN, M. & OCETE, M.E., 1997b. Estudio sobre la distribución de frutos afectados por *Curculio elephas* (Gyllenhal)(COL.: CURCULIONIDAE) en alcornoque (*Quercus suber* Linné). *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 23 (2): 289-294.
- SORIA, F.J., CANO, E. & OCETE, M.E., 1999a. Valoración del ataque de *Curculio elephas* (Gyll.) (COL.: CURCULIONIDAE) y *Cydia* spp (LEP.: TOTRICIDAE) en el fruto del alcornoque (*Quercus suber* L.). *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 25 (1): 69-74.
- SORIA, F.J., VILLAGRÁN, M., MARTÍN, P. & OCETE, M.E., 1999b. *Curculio elephas* (Gyll.) (COL.: CURCULIONIDAE) y *Cydia fagiglandana* (Zell.) (LEP.: TOTRICIDAE) en encina (*Quercus rotundifolia* Lam.): infestación y relaciones interespecíficas. *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 25 (2): 125-130.
- VAZQUEZ, F.M.; ESPARRAGO, F.; LOPEZ MARQUEZ, J.A.; JARAQUEMADA, F., 1990. Los ataques de *Curculio elephas* Gyll. (*Balaninus elephas*) y *Carpocapsa* sp. L. sobre *Quercus rotundifolia* Lam. en Extremadura. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16: 755-759.

Curculio elephas

Orden: *Coleoptera*.
 Familia: *Curculionidae*
 Nombre común: Balanino



ESPECIE: *Curculio elephas* (Gyllenhal, 1836)

ESPECIES AFECTADAS: *Quercus* sp., *Castanea* sp.

DAÑOS: Perforaciones en el fruto producidas por la alimentación de las larvas.

DISTRIBUCIÓN: Se encuentra en toda la Península Ibérica y Baleares.

CURIOSIDADES: La hembra tiene un largo rostro tan grande como el resto del cuerpo, que emplea para excavar un hueco en la bellota, donde colocar el huevo y empujarlo hacia el interior del fruto.





DESCRIPCIÓN

Imago: tiene el cuerpo de color pardo, cubierto dorsalmente por pequeñas escamas lanceoladas, jaspeadas, alcanzando un tamaño de unos 6-9 mm. El rostro es rojizo y las patas son rosadas o ferruginosas. Por debajo, el cuerpo está revestido de escamitas apretadas ovales, truncadas en su extremo posterior. El rostro de la hembra es tan largo o incluso algo más largo que el cuerpo, arqueado y finamente esculpido. El rostro del macho es la mitad de largo que el de la hembra, más grueso y menos arqueado, con la inserción de la antena más próxima al extremo del rostro. Las antenas son muy largas, la maza es fusiforme. Las patas son largas, con los fémures del tercer par de patas fuertemente dentados.

Puesta: Los huevos presentan una coloración blanquecina y forma ovoidal. El corion presenta en su superficie externa un reticulado pentagonal. Longitud: 0,62-0,80 mm; ancho: 0,40-0,55 mm.

Larva: tiene el cuerpo fuertemente curvado en C, con coloración blanquecina que contrasta con el color pardo de los espiráculos. Son larvas ápodas de aspecto carnoso. Longitud: 6,0-8,8 mm. La cabeza es de color marrón, tan larga como ancha o ligeramente más larga. Las antenas están formadas, únicamente, por un artejo basal en forma de escudo (SORIA & VILLAGRÁN, 2000). Las mandíbulas son grandes, con un par de dientes apicales cortantes.

Pupa: es libre de color blanco marfil que se va oscureciendo a medida que la pupa se desarrolla. El cuerpo alcanza una longitud de 8,55-9,77 mm. En la pupa del macho, el rostro casi alcanza el ápice del tarso de las patas protorácicas, mientras que en la de la hembra sobrepasa ligeramente el de las patas metatorácicas. Se localiza en el suelo, en el interior de una celda de pupación.

BIOLOGÍA

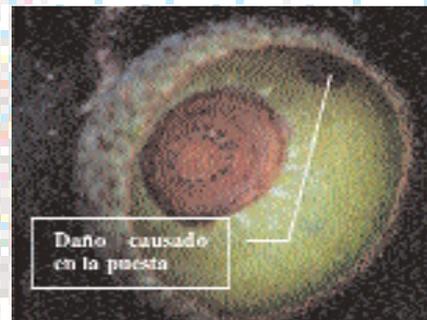
Curculio elephas presenta un ciclo con una generación al año. Los adultos aparecen desde mediados de agosto a finales de septiembre (SORIA & VILLAGRÁN, 2000). Otros estudios realizados en Extremadura (BONILLA & ARIAS, 2000) indican que la emergencia se produce a finales de verano y principio de otoño, claramente determinados por las lluvias en este periodo. Se alimentan durante una semana y una vez alcanzada la madurez sexual realizan la puesta, que consiste en la colocación de uno y, a veces, 2 ó 3 huevos en el interior de frutos de castaños y quercíneas, con una fecundidad media de 40 huevos/hem-



■ Macho y Hembra de *Curculio elephas*



■ Larva con cuerpo fuertemente curvado



■ Daño en bellota por la puesta

bra. Para la puesta la hembra perfora con el rostro la cúpula y la base de la bellota, hasta llegar a un lugar determinado del fruto; gira a continuación su cuerpo depositando un huevo en la entrada del orificio y girando nuevamente empuja con el largo rostro hasta colocar el huevo en el fondo de la perforación. (SORIA & VILLAGRÁN, 2000). El periodo de puesta es de unos 25 días que comienza de 8 a 10 días después del acoplamiento. El periodo de incubación es de unos 10 días, avivando la larva, que comienza a alimentarse de los cotiledones de la bellota. El desarrollo larvario dura entre 35 y 40 días, tras los cuales la larva abandona el fruto perforando un orificio con forma y tamaño similar a un corte transversal de la larva, es decir, de sección redondeada pero con la base más o menos recta. Posteriormente se entie-

rra a una profundidad comprendida entre 10 y 70 cm (SORIA & VILLAGRÁN, 2000), donde construye un cocón terroso para invernar. A principios del verano siguiente comienza la pupación (entre la 1ª quincena de julio y principios de agosto) que dura entre 20 y 25 días o entre 28 y 42 días según distintos autores (SORIA & VILLAGRÁN, 2000). Parece ser que algunas larvas permanecen dos inviernos enterradas antes de transformarse. Una vez que ha emergido el adulto, éste tarda algún tiempo en alcanzar la madurez sexual, reanudándose de nuevo el ciclo mencionado.

Según datos extraídos de estudios realizados en la comarca de la Sierra Norte de Sevilla, la mayor proporción de bellotas con larvas se da en el mes de octubre, aunque ya se observan frutos sin larvas en la segunda quincena de este mes. En

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
						+	+	+	+		
							
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
						○	○	○			

+ Imago • Puesta - Larva ○ Pupa

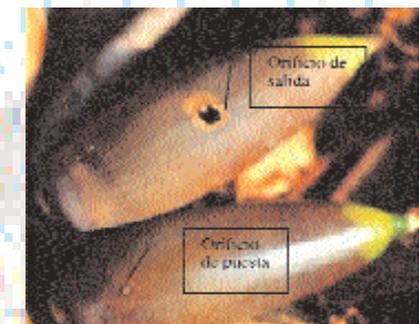
DAÑOS

Los daños producidos por *Curculio elephas* derivan directamente de la alimentación de sus larvas, ya que consumen directamente el fruto de las quercíneas durante su desarrollo. Por ello se considera la larva el estado más dañino, ya que los adultos son fases reproductoras cuyos daños son despreciables. Los daños que provocan consisten, principalmente en la disminución de la capacidad germinativa de las semillas, pérdidas de tamaño y peso, y en una caída temprana de los bellotas (SORIA et al., 1996).

C. elephas, además, provoca el daño conocido comúnmente como "melazo o melosillo" (RUPÉREZ, 1960), consistente en una secreción azucarada que presentan las bellotas ocasionando generalmente la muerte y caída posterior de los frutos afectados; este daño se observa desde el mes de julio hasta noviembre en todos los encinares, con más o menos intensidad. El agente o agentes causantes de esta anomalía ha sido poco estudiado aunque parece estar íntimamente relacionado con la presencia de huevos del balanino en el interior de las bellotas afectadas, ya que la hembra elige para la puesta la región del fruto situada inmediatamente debajo de la placenta; esto produce una salida de savia a través del orificio de entrada del huevo, la posterior contracción del fruto por deshidratación y, por último, la caída de la bellota.

Las larvas de estos carpófagos van deposi-

el mes de noviembre no existen diferencias entre las dos quincenas, mientras que a partir de diciembre la proporción de frutos con larvas va disminuyendo progresivamente a favor de los frutos sin ellas. Otro dato significativo lo supone el hecho de que en el mes de enero, todavía más de un 10% de los frutos afectados presenten al perforador, si bien es el único mes donde la proporción de bellotas sin larvas supera al de las bellotas con ellas. Por tanto, podemos encontrar larvas de *C. elephas* desarrollándose en los frutos de alcornoque y encina durante toda la temporada de fructificación de estos árboles, al mismo tiempo que se producen salidas para invernación más tempranas que en otras zonas peninsulares de climas menos suaves.



■ Orificios de puesta y de salida de la larva

tando sus excrementos en las galerías que perforan, lo cual nos permite diferenciar los daños de *C. elephas* de los ocasionados por los tortricidos. Los excrementos de balanino se encuentran finalmente comprimidos en el interior de las galerías, mientras que los restos de tortricidos son gránulos sueltos. Las galerías aumentan de tamaño con el crecimiento de la larva. Se han realizado una serie de estudios para determinar los daños producidos en bellota de encina y alcornoque sobre germinación, tamaño de bellota y peso. De ello se deduce que los daños ocasionados por las larvas de balaninos en la bellota afectan directamente a la germinación, tamaño y peso. Esto significa que los daños son graves en cuanto a la regeneración de encinares y alcornocales y en cuanto a la producción de los mismos. Son destacables los valores de disminución de la germi-



do en gran número de provincias incluyendo climatologías muy diferentes, como La Coruña, Barcelona, Almería y Córdoba. Esto hace pensar que se encuentra por toda la geografía peninsular, ya que se ha citado también en Portugal.

En Andalucía se ha encontrado en todas las provincias sobre *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea* y *Pinus halepensis*.

MÉTODOS DE CONTROL

Orthotomicus erosus es un difícil objetivo para los tratamientos químicos, dado que pasa la gran mayoría de su ciclo biológico protegido por la corteza del pino. Las medidas de control deben ir dirigidas a impedir un aumento excesivo de la población.

La proliferación de este insecto se da cuando encuentra una gran cantidad de madera donde desarrollarse. Es decir cuando encuentra; pies debilitados por la acción previa de otros escolítidos (*Tomicus destruens*), o pies debilitados como consecuencia de sequía o incendios, o restos de tratamientos selvícolas realizados en primavera-verano. Por ésta última causa, hay que evitar que aumente la cantidad de material leñoso de riesgo (fragmentos de fuste o rama mayor de 5 cm. de diámetro y 10 cm. de longitud), en el monte, en la época en que *Orthotomicus erosus* se encuentra desarrollando su ciclo reproductor.

Una vez que se detecta una población elevada de *Orthotomicus erosus* las medidas a tomar son la eliminación de pies afectados y de sus restos antes de que emerjan las primeras generaciones y la colocación de pilas cebo. Las pilas cebo se colocan con el fin de atraer hacia estos puntos gran parte de la población que busca un lugar



■ Distribución de trozas en pila cebo

donde realizar la puesta. Una vez que han sido colonizadas y en un plazo como máximo de 15 días tras la colonización deben eliminarse, ya que de lo contrario estarían actuando como un punto de cría. Para la eliminación pueden descortezarse las trozas, quemarse o realizar cualquier acción que destruya las larvas que se están desarrollando bajo la corteza.

En los tratamientos químicos siempre se debe tener en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente. Los productos fitosanitarios empleados deben encontrarse inscritos en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, situación que puede consultarse en :<http://www.cap.junta-andalucia.es/agriculturaypesca/sanidadVegetal/general.html>, para la especie vegetal a tratar y la plaga a combatir, y deben seguirse la recomendaciones de uso especificadas en el envase. Asimismo la eliminación de los envases debe realizarse de acuerdo a lo previsto en la normativa vigente. (LEY 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases)

BIBLIOGRAFÍA

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. Informe Final año 1999. Plan de Lucha Integrada: Perforadores de Coníferas. Dirección General de Gestión del Medio Natural. Sin Publicar.

DE LIÑÁN VICENTE, C. 1998. Entomología Forestal. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid.

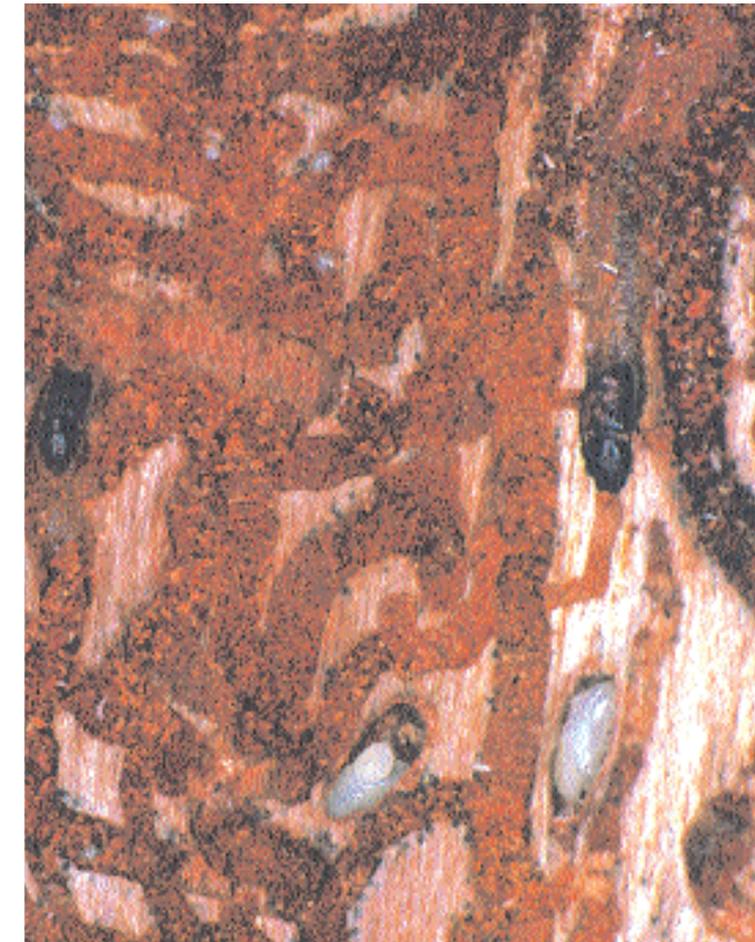
GIL SÁNCHEZ, L.A.; PAJARES ALONSO, J.A. 1986. Los escolítidos de las coníferas en la Península Ibérica. INIA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

MARTÍN BERNAL, E.; HERNÁNDEZ ALONSO, R. 1993. Informaciones técnicas. Perforadores de pinos. *Orthotomicus erosus* Woll. Diputación de Aragón. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.

VARIOS. 1992. Plagas de Insectos en las masas forestales españolas. Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Orthotomicus erosus

Orden: Coleoptera
Familia: Scolytidae
Nombre común: Ortotomicus



ESPECIE: *Orthotomicus erosus* (Wollaston,1857)

ESPECIES AFECTADAS: *Pinus* sp. *Abies* sp.

DAÑOS: Sobre el floema, por la alimentación de las larvas.

DISTRIBUCIÓN: Europa central y área Circunmediterránea

CURIOSIDADES: Los adultos tienen en su parte posterior una escotadura inclinada que emplean para expulsar el serrín de las galerías, como si fuera una pala.





DESCRIPCIÓN

Adulto: se trata de un insecto de unos 2-3 mm, de color negro brillante en la madurez y color canela cuando se encuentran en estado inmaduro. Tienen el protórax muy desarrollado, lo que impide que la cabeza sea visible desde la parte superior. El rostro es corto, con antenas terminadas en maza plana, subcircular, recorrida por suturas en arco convexo hacia su ápice. Pronoto más largo que ancho, ligeramente ensanchado en la parte media. Los élitros están estriados y las estrías están formadas por gruesos puntos espaciados. Posee en la parte posterior del abdomen una escotadura profunda empleada para expulsar el serrín de la galería. Este declive elitral posee dientes triangulares más pronunciados en el macho que en la hembra, siendo esta la característica distintiva de ambos sexos. Posee pilosidad por todo el cuerpo.

Puesta: la hembra coloca cada huevo individualmente en unas incisiones a cada lado de la galería materna, separadas entre 1 y 3 mm. Los huevos son blanquecinos, esféricos y brillantes de aspecto gelatinoso, con 0,4 mm de diámetro. El número de huevos por puesta oscila entre 30 y 60.

Larva: son ápodas, ligeramente curvadas, con el cuerpo blanquecino y la cabeza de color caramelo. Tienen las mandíbulas muy desarrolladas.

Pupa: las pupas son libres (exarata) blanquecinas y se distinguen claramente los apéndices. Tienen aproximadamente 3 mm. de longitud.

BIOLOGÍA

Esta especie puede presentar más de tres generaciones al año dependiendo de la temperatura. En Andalucía suele presentar entre tres y cuatro generaciones durante los meses de verano. Se trata de una especie polígama, por lo que su potencial biológico es enorme en las zonas mediterráneas donde la temperatura es elevada en verano.

El macho excava el orificio de entrada y la cámara nupcial, emitiendo feromona agregativa que atrae a varias hembras. Las hembras fecundadas excavan la galería materna partiendo de la cámara nupcial y siguiendo el eje longitudinal del árbol. Las galerías maternas son más sinuosas que las de *Tomicus destruens* (Wollaston, 1865) y más estrechas que las de éste, de unos 2 mm. de ancho y además no suelen presentar emisiones de resina en su contorno, características que la distinguen fácilmente. Los machos retiran el serrín de las galerías



■ Adulto maduro



■ Larva ápoda y curvada



■ Pupa blanquecina

maternas, para lo que emplean el declive elitral. Para evitar que el macho dañe los huevos en esta operación cada una de las celdillas se encuentran selladas con detritus. Cuando nacen las larvas, éstas comienzan a alimentarse del floema, realizando unas galerías larvarias ondulantes muy próximas entre sí cuando se encuentran junto a la galería materna. Conforme la larva va creciendo las galerías van aumentando su diámetro y se van separando unas de otras. Estas galerías se encuentran llenas de detritus

procedentes de la alimentación, mientras que las galerías maternas están limpias. Cuando la larva alcanza su madurez forma una cámara de pupación, que se encuentra excavada en el xilema. El imago de la nueva generación emerge al exterior por un orificio definido y regular que realiza en la corteza, tras un periodo de maduración que transcurre en el interior de la galería. La duración del periodo larvario es variable. Normalmente transcurre una semana desde la puesta hasta la eclosión de los huevos si la temperatura se encuentra entre 15 y 25°C. El periodo larvario dura unos 20 días y la pupación una semana. Así pues normalmente el ciclo se com-

pleta en unos 35 días, aunque puede completarse en 15 días si las circunstancias les son favorables.

Los nuevos imagos salen dispuestos a comenzar de nuevo el ciclo. Cuando las temperaturas comienzan a bajar, hacia el mes de septiembre, los adultos se agrupan en galerías de invierno, donde pasan los meses más fríos. Estas galerías de invierno tienen una forma distinta, más irregulares, formando un agrupamiento que puede ocasionar el levantamiento de la corteza e incluso su desprendimiento. En primavera y cuando las condiciones de humedad y temperatura son las idóneas, comienza de nuevo su actividad.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			•	•	•	•	•	•			
			-	-	-	-	-	-			
			○	○	○	○	○	○	○	○	

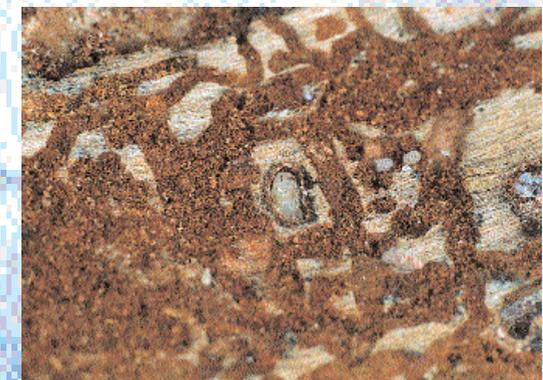
+ Imago • Puesta - Larva ○ Pupa

DAÑOS

Afecta a pies del género *Pinus* sp y *Abies* sp., en Andalucía se ha encontrado sobre *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea* y *Pinus halepensis*. El daño lo producen las larvas al alimentarse del floema, dificultando en gran medida, con las galerías transversales al eje del tronco, la circulación de nutrientes en el pie.

Por regla general *Orthotomicus erosus* ataca a pies debilitados, pero no secos. En ocasiones se han detectado comportamientos de insecto primario, es decir han sido capaces de colonizar pies sanos. Esto parece haberse detectado en Almería y en Murcia, aunque para que esto ocurra debe existir una población muy elevada en la zona.

Los pinos afectados inicialmente amarillean por la parte superior de la copa, hasta alcanzar finalmente las ramas bajas del árbol. Después del amarillamiento de las acículas, se produce un viraje de color hacia el rojo y posteriormente las acículas se caen. Este proceso dura alrededor de un año. Por otra parte en las grietas de la corteza aparece serrín cuando se producen las entradas de los adultos en los pies, este serrín proviene de las galerías maternas excavadas por las hembras.



■ Galerías realizadas por *Orthotomicus erosus* Woll.

Orthotomicus erosus es transmisor de hongos de azulado de la madera, con lo que además del daño directo causado al árbol ocasiona pérdidas en la calidad de la madera.

DISTRIBUCIÓN

Su distribución mundial comprende Europa central, el área circunmediterránea, Cerdeña, Islas Británicas e Islas Atlánticas. En España se ha cita-



DISTRIBUCIÓN

Se tiene conocimiento de su existencia en el norte de África, Asia Menor, Transcaucasia e Irán y en casi todos los países de Europa. Ocupa España por completo, pero su máxima concentración, condicionada por la mayor abundancia de encinas, corresponde al cuadrante suroeste de nuestra Península.

MÉTODOS DE CONTROL

El momento idóneo para combatir éste tortrícido tiene lugar durante su estado de oruga, cuando ha salido de la yema y tienen un tamaño de 4 a 7 mm. es decir, durante su segundo y tercer estadio. En caso de tratamientos terrestres por espolvoreo se emplean insecticidas organofosforados, piretroides o carbamatos. Para la distribución del producto se utiliza un difusor tipo venturi convencional y para que el tratamiento resulte satisfactorio debe realizarse al amanecer o a la puesta de sol y con el viento en calma. En gran-

des superficies el método utilizado actualmente es el de Ultra Bajo Volumen (U.L.V.) empleando avionetas con atomizadores rotatorios micronair que proporcionan un diámetro medio de gota de 125 micras. Los insecticidas recomendados para éstos últimos tratamientos son piretroides, organofosforados e inhibidores de la síntesis de la quitina pudiendo emplearse también, formulaciones de *Bacillus thuringiensis*.

En los tratamientos químicos siempre se debe tener en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente. Los productos fitosanitarios empleados deben encontrarse inscritos en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, estados que pueden consultarse en: <http://www.cap.junta-andalucia.es/agriculturay-pesca/sanidadVegetal/general.html>, para la especie vegetal a tratar y la plaga a combatir, y deben seguirse las recomendaciones de uso especificadas en el envase. Asimismo la eliminación de los envases debe realizarse de acuerdo a lo previsto en la normativa vigente. (LEY 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases).

BIBLIOGRAFÍA

- ASTIASO Y OTROS. 2002. Plagas de Insectos en las Masas Forestales
- L. BONNEMAISON.1964. Tomo II. Enemigos animales de las Plantas Cultivadas y Forestales.
- F. ROBLEDO Y A. SÁNCHEZ. 1983. Lucha Química contra la Lagarta Verde de la encina *Tortrix viridana* L. (Lep. Tortricidae).
- DE LIÑÁN VICENTE, C, 1998, Entomología Afroforestal. Insectos Ácaros que dañan montes, cultivos y jardines. Agrotécnicas S.L.
- C.GOMEZ DE AIZPURUA, 1991. *Tortrix viridana* (LINNE, 1758), Lep. Tortricidae. Nueva forma de orugas. Bol. Sanidad Vegetal, 17:456-463. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- S. SORIA Y A. NOTARIO 1990. *Tortrix viridana* L. (Lepidoptero Tortricidae) una plaga de las encinas de problemático control. Bol. Sanidad Vegetal, 16:247-262. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- TOIMIL, F. J.,1989. Algunas precisiones sobre el ciclo biológico de *Tortrix viridana* L. (Lep. Tortricidae) en la provincia de Huelva y sobre la coloración cefálica de sus orugas en el último estadio. Bol. Sanidad Vegetal, 15:283-290. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.
- VARIOS, 2003. Sanidad Forestal. Guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques. Ediciones Mundi-Prensa. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente.

Tortrix viridana

Orden: *Lepidoptera.*
 Familia: *Tortricidae.*
 Nombre común: Brugo, Palomilla, Lonito.



ESPECIE: *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758)
ESPECIES AFECTADAS: *Quercus* sp en especial *Q. ilex*.
DAÑOS: Las orugas destruyen las yemas y comen las hojas del año.
DISTRIBUCIÓN: Se encuentra en toda Europa y en España en todas las comunidades con presencia de *Quercus*.
CURIOSIDADES: Por la mañana temprano hay multitud de ellas colgadas de hilos sedosos, desde las copas.





DESCRIPCIÓN

Imago: es de color verde claro tanto el macho como la hembra; las alas posteriores, abdomen y patas de color gris pajizo, antenas filiformes y espiritrompa escasamente desarrollada, su envergadura es de 18 a 23 mm. y la longitud del cuerpo es de 8 mm. Tórax y alas anteriores verde claras. Abdomen rechoncho, de color pajizo, con el ápice crema u ocre, este último presentando unos penachos de escamas oscuras. No poseen dimorfismo sexual aparente.

Puesta: la hembra deposita los huevos generalmente de dos en dos sobre las ramillas del año anterior, pegados y protegidos por un aglutinante y escamas de su abdomen de un color parecido al de la corteza del árbol. El mayor número de puestas se encuentra en los verticilos de las ramillas, cada puesta mide 1,30 mm. de largo por 0,90 de ancho. Los huevos presentan forma prismática-alargada, con los extremos redondeados y color amarillo-limón muy subido.

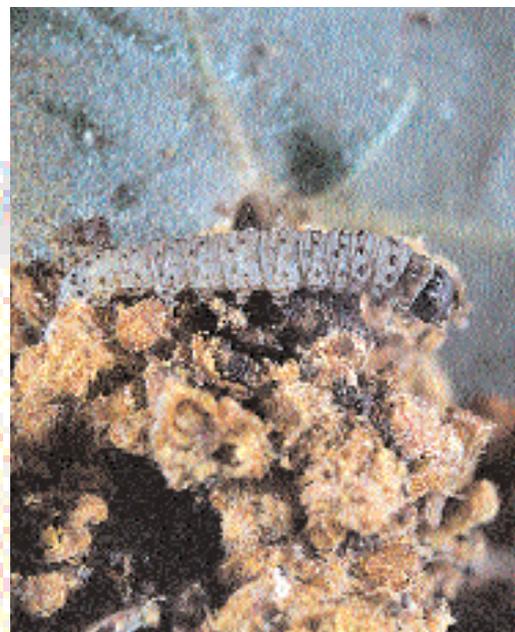
Oruga: recién nacida mide unos 2 mm. de largo y después de pasar por cinco estadios, a punto de crisalidar tiene una longitud aproximada de 18 mm. En esta etapa adquiere un color verde cobre pálido. Vista lateralmente, muestra una coloración verdosa en su parte anterior, que se va aclarando por la posterior. Al final del abdomen los estigmas o espiráculos tienen un color ocre pálido. La cabeza es de color ocre con reticulado oscuro y comisuras marrones. Pronoto y patas son



■ Imago de *Tortrix viridana* L.

de color negro y a lo largo del cuerpo presenta numerosos puntos negros. Color general verde pálido, con patas de color negro pardo.

Crisálida: es de color marrón claro y se va oscureciendo con el paso del tiempo. Mide unos 10 mm. de longitud y aproximadamente 2 de anchura.



■ Oruga de *Tortrix viridana* L.



■ Crisálida en el envés de la hoja

BIOLOGÍA

La aparición de las mariposas se encuentra muy relacionada con la temperatura del lugar donde está ubicado el encinar. En los encinares de Huelva comienzan a aparecer imagos en los últimos días de abril, mientras que en la zona norte de Sevilla, en los Pedroches de Córdoba y en la provincia de Jaén, en condiciones climatológicas normales, no se ven adultos hasta bien entrado mayo. Éstos vuelan durante el crepúsculo y primeras horas de la noche, las mariposas son sedentarias, y normalmente vuelan cerca de las encinas. Tienen una vida corta (de 5 a 7 días). Las hembras tienen en sus ovarios entre 37 y 72 huevos, a las 30-40 horas de ser fecundadas, las hembras corretean por las ramillas con extraños movimientos, deteniéndose en las yemas y rugosidades. Efectúan un movimiento de vaivén, arquean el abdomen y recogen con la parte cóncava de éste, trocitos de corteza que aglutinan con una sustancia pegajosa, que depositan a la vez que los huevos (de 1 a 4 cada vez) recubriéndolos con el material indicado, así queda cada huevo aislado y con protección total. Pasa el verano, otoño e invierno en estado de huevo. Las orugas nacen desde primeros de marzo a últimos de abril, según las zonas, royendo la parte superior del huevo, y dejando una salida característica. Inmediatamente después deambulan por las ramillas en busca de las yemas que les servi-

rán de alimento y en pocos días éstas quedan eliminadas. En los siguientes estadios la oruga pasa de la fase perforadora a su fase libre, creciendo en voracidad. Van preparando refugios uniendo dos o tres hojas con hilos sedosos. Cuando el ataque es intenso unen los amentos y con frecuencia se encuentran orugas y crisálidas también en ellos. Las orugas en las primeras horas de la mañana, se descuelgan a través de hilos sedosos por los que ascienden después hasta sus refugios. Estos son perfectamente visibles y sirven para determinar el grado de infestación del encinar. La duración del desarrollo de la oruga durante sus cinco estadios es de 20 a 45 días, según la climatología del año, siendo pues, la duración media del desarrollo de 30 días.

Durante el quinto estadio las orugas aumentan su voracidad, comiendo gran parte de las hojas del año. Preparan su crisalidación refugiándose en el interior de un capullo blanco muy tenue, que hilan entre hojas unidas o enrolladas. Generalmente emplean las hojas que formaron su último refugio de alimentación, o bien simplemente se suspenden por el cremaster de alguna hoja, ramilla o corteza. La crisalidación dura aproximadamente un mes y comienzan a verse las primeras pupas a mediados de abril, en la provincia de Huelva se pueden encontrar en la primera quincena de este mes. Unos quince días después de la crisalidación emergen los adultos.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
			+	+	+				• •	• •	• •
• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •	• •
		- -	- -	- -							
			○ ○	○ ○							

+ Imago • Puesta - Larva ○ Pupa

DAÑOS

La larva de *Tortrix viridana* destruye el brote anual, impidiendo la formación de la flor femenina, y con ello de la bellota. Se introducen en las yemas, al abrirse, crea un refugio uniendo varias hojitas y alimentándose dentro, produciendo un típico daño en ventana. Normalmente los rebrotes posteriores al ataque no producen floración, o lo hacen en muy escasa cuantía, dando la bellota conocida como "San Juanina" sin duda por su época de aparición. Estos daños provocan fuertes pérdidas económicas ya que se pierde la cosecha de bellota de ese año, impidiendo la alimentación del ganado que las aprovecha.



■ Encinar susceptible al ataque de *Tortrix* sp.



DISTRIBUCIÓN

Son especies comunes en toda Europa y África septentrional.

Leucaspis pusilla Loew : Está citada, sobre pinos y cedros de toda Europa, en especial del suroeste, si bien llega hasta Rusia y se conoce también en el norte de África y en Argentina, donde ha sido introducida.

Leucaspis pini Hartig: Está citada sobre pinos y cedros en Europa y sobre *Abies pinsapo*. También en el norte de África e introducida en Argentina.

Anamaspis Loewi Leonardi, *Leucaspis Loewi* Colvée: Está citada en toda Europa, desde Portugal hasta Rusia y en el norte de África, siempre sobre *Pinus* sp.

Matsucoccus matsumuraei Kuwana: Esta especie ocupa desde Portugal hasta Japón, así como el noreste de Estados Unidos. En cuanto a su hospedante, parece ser que *Pinus sylvestris* es su huésped más frecuente, aunque en España se ha detectado también sobre *P. halepensis*, *P. nigra* ssp. *laricio*, *P. uncinata*.

Matsucoccus feytaudi, Ducasse: La superficie ocupada parece coincidir con la del *Pinus pinaster*, único árbol sobre el que es conocido, ocupando Portugal, España y Francia.

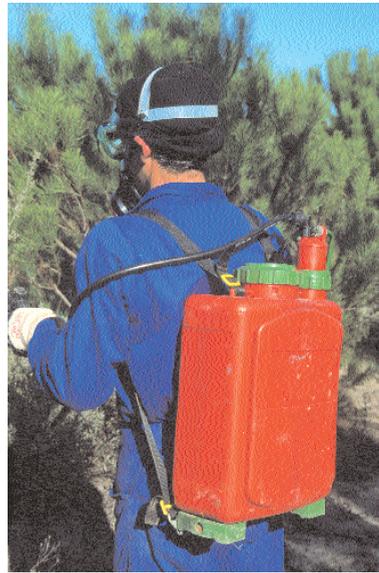
Paleococcus fuscipennis Bur: Se localiza en *Abies* sp., *Acer* sp., *Pinus* sp., y *Quercus* sp., citándose en Cuenca, Huelva, Segovia y Murcia.

MÉTODOS DE CONTROL

Las experiencias de lucha deberán recaer principalmente en ensayos de tratamientos culturales y lucha biológica, acompañadas de medidas profilácticas que impidan la dispersión del insecto.

En el caso de actuar sobre *Leucaspis pini* Hartig, se recomienda la pulverización con una emulsión acuosa de un aceite mineral, en dosis de

1 a 2%, en la época de actividad vegetativa o con emulsiones acuosas de insecticidas organofosforados.



■ Pulverización manual contra cóccidos

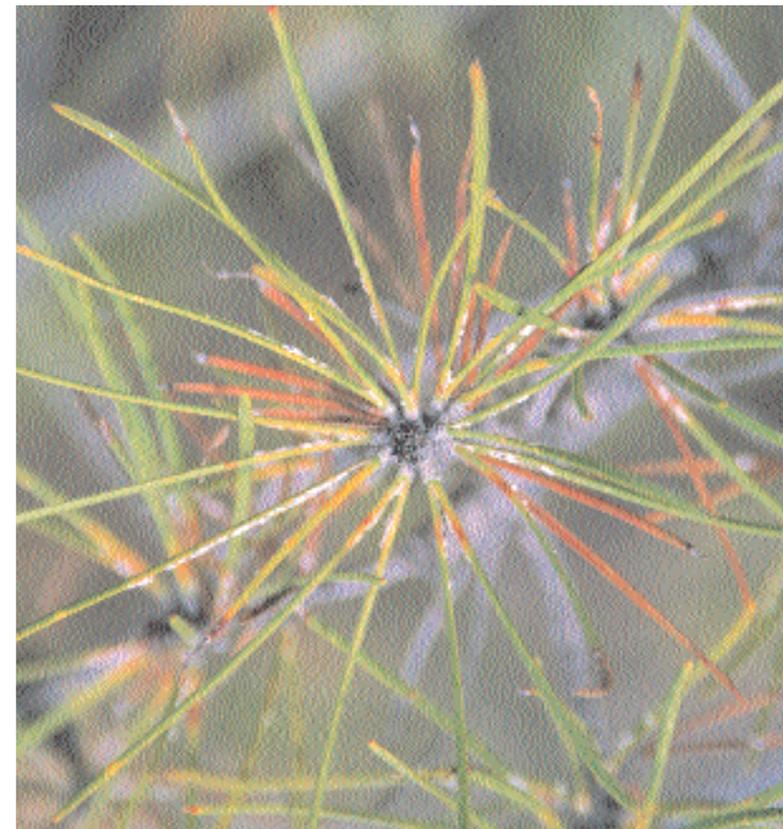
En todo caso, en los tratamientos químicos siempre se debe tener en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente. Los productos fitosanitarios empleados deben encontrarse inscritos en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, situación que puede consultarse en: <http://www.cap.junta-andalucia.es/agriculturaypesca/sanidadVegetal/general.html>, para la especie vegetal a tratar y la plaga a combatir. Deben seguirse las recomendaciones de uso especificadas en el envase y la eliminación de los envases debe realizarse de acuerdo a lo previsto en la normativa vigente. (Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases).

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO ZARAGOZA, MIGUEL ÁNGEL. El Reino Animal en la Península y las Islas Baleares. www.fauna-iberica.mncn.csic.es/htmlfauna/faunibe/zoolist/insecta/hemiptera. 28/10/2002.
- DAJOZ ROGER. 2001 Entomología Forestal: los insectos y el Bosque. Versión Española de Santiago ÁLVAREZ, CÁNDIDO. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. Barcelona. México.
- DE LIÑÁN VICENTE, Carlos 1998. Entomología Agroforestal. Agrotécnicas S.L. Madrid.
- GÓMEZ MENOR, J. 1940: Cóccidos de España. INIA. Madrid.
- MUÑOZ LÓPEZ C.; Pérez Fortea V.; Cobos Suárez P.; Hernández Alonso R.; Sánchez Peña G. 2003. SANIDAD FORESTAL. Guía en Imágenes de Plagas, enfermedades y Otros Agentes Presentes en los Montes. Ediciones Mundi-Prensa.
- SORIA, S.; M. MORENO; E. VIÑUELA, Y P. DEL ESTAL. 2000. Principales Cochinillas en los Pinos Españoles. Boletín de Sanidad Vegetal, volumen 26, número 3, 2000. 3er Trimestre. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- SORIA, S; E. VIÑUELA, Y P. DEL ESTAL. Las Cochinillas de los Pinos. www.terralia.com/revista27/pagina46.asp. 25/05/2004.
- VARIOS. Manual de silvicultura del Pino Pinaster <http://agrobyte.lugo.usc.es/agrobyte/publicaciones/pino/7plagas.html>. 26/05/2004.
- VARIOS. 2000. Plagas de Insectos en las masas forestales españolas. Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Cochinillas de los Pinos

Orden: Hymenoptera.
 Familia: Diaspididae y Margarodidae.
 Nombre común: Cochinilla de los Pinos.



ESPECIE: *Leucaspis pini* (Hartig, 1839); *Leucaspis pusilla* (Loew, 1883), *Anamaspis lowi* (Colvée, 1882), *Paleococcus* (Ducasse, 1941) y *Matsucoccus matsumuraei* (Kuwana, 1905).

ESPECIES AFECTADAS: Principalmente *Pinus* sp.

DAÑOS: Los daños son más aparatosos que peligrosos.

DISTRIBUCIÓN: Europea.

CURIOSIDADES: Son insectos chupadores que se alimentan extrayendo savia de su hospedante. Se pueden localizar en las acículas, ramas, e incluso debajo de la corteza. Sus picaduras producen un debilitamiento en el vegetal, pudiendo ocasionar la caída de las acículas, e incluso la muerte de la planta parasitada cuando su producen ataques con altas densidades de población.





DESCRIPCIÓN

El nombre vulgar generalmente se refiere a las hembras, pues los machos suelen ser confundidos con pequeños dípteros, recibiendo del vulgo el nombre de “mosquitos”. En las hembras, su nombre alude a su aspecto y se les suele llamar cochinitas de las plantas. Los machos tienen un aspecto muy diferente, pues suelen ser alados y libres, no fijos en la planta como las hembras.

Se han localizado 10 especies de cóccidos asociados a los pinos españoles, causando mayores daños: *Leucaspis pusilla* (Loew, 1883), *Leucaspis pini* (Hartig, 1839), *Anamaspis lowi* (Colvée, 1882), *Matsucoccus matsumuraei* (Kuwana, 1905), *Matsucoccus feytaudi* (Ducasse, 1941) y *Paleococcus fuscipennis* (Burmeister, 1835).



■ Detalle de escudo de la hembra

□ *Leucaspis* sp.: Perteneciente a la familia *Diaspididae*. Las especies españolas pertenecientes a este género tienen como caracteres comunes el vivir la hembra adulta dentro de la muda de la ninfa, que es fuerte, teniendo los adultos el cuerpo de tegumento muy fino. Presentan el cuerpo algo estrechado en ambos extremos, y además el estrechamiento es rápido, no gradual, sobre todo en su parte anterior. Antenas tuberculiformes, provistas de una seda y un pelo, o tres sedas casi iguales arqueadas. **Ninfa** con paletas desarrolladas y peine. Clave:

- Pigidio con las prolongaciones centrales más largas que las laterales; borde del pigidio en ángulo más o menos agudo, sin paletas *L. pusilla* (Loew, 1883).
- Pigidio provisto de prolongaciones cortas de igual longitud. Borde del pigidio en arco y con tres o cuatro pares de paletas *L. pini* (Hartig, 1839).

□ *Leucaspis pusilla* (Loew, 1883): **Larva:** Cuerpo de forma oval alargada, con los segmentos

distinguidos entre sí por surcos poco marcados, antenas cortas de cinco artejos. Color del cuerpo, rojo de vino. Dimensiones: Longitud 0,365 mm; anchura 0,200 mm; longitud de la antena 0,063 mm. **Ninfa:** De forma alargada, todo su contorno está provisto de pelos finos, con antenas situadas más cercas del borde, el rostro es pequeño. Color del cuerpo, verde oscuro. **Hembra:** Es de forma alargada, siendo un poco más ancha por bajo de su mitad y estrechándose fuertemente en el lugar del pigidio, que es redondeado, en arco bastante saliente. Las antenas formadas por un tubérculo con tres sedas en el ápice, ligeramente arqueadas. Estigmas anteriores con dos discos ciríparos. **Escudo de la Hembra:** La hembra está protegida por la cubierta de la ninfa y por el escudo. Este es de color blanco níveo, alargado, con el extremo anterior muy estrecho, en el que lleva la exuvia, formada por la muda de la larva, que es de color verde, con la parte posterior parduzco amarillenta. Es brillante, fuerte, convexo y algo más ancho por bajo de su mitad, más abajo es redondeado en arco saliente. **Macho:** De color negro con antenas de 10 artejos, patas pelosas, áptero con los alerios desrollados. Dimensiones: Longitud de 0,460 a 0,465 mm.; anchura de 0,185 a 0,190 mm.; longitud del estilo 0,218 mm.

□ *Leucaspis pini* (Hartig 1839): **Larva:** Cuerpo de forma oval alargada, antenas de cinco artejos. Color del cuerpo, pardo. Dimensiones: Longitud 0,388 mm.; anchura 0,190 mm; longitud de la antena, 0,068 mm. **Ninfa:** De forma muy alargada, extremo anterior truncado con cuatro pares de pelos finos, antenas situadas un poco por encima de los ojos, en forma de tubérculo. Color del cuerpo vinoso. **Hembra** adulta: Alargada, su máxima anchura un poco por encima de la base del pigidio. Antenas situadas cerca del borde, en forma del tubérculo provisto de cuatro o cinco espinas. Estigmas anteriores con un grupo de cinco a nueve discos ciríparos. **Escudo de la Hembra:** Alargado parecido al de *L. pusilla*, fuerte mate, de viejo se funde quedando transparente en lugar de blanco, con la exuvia de color pardo. De 2,5 a 3 mm. de longitud y 0,4 mm. de anchura.

□ *Anamaspis lowi* (Colvée, 1882), (= *Leucaspis Loewi*, Colvée 1892): Perteneciente a la familia *Diaspididae*. **Larva:** Cuerpo de contorno elíptico alargado, provisto de pelos finos espaciados. Las antenas son de cinco artejos. Rostro desarrollado, con los filamentos muy largos. Dimensiones: Longitud 0,309 mm; anchura 0,154 mm; longitud de la antena 0,062 mm. **Ninfa:** De color verde claro de joven, luego verde oscuro, de forma elíptica alargada, fuertemente convexa. **Hembra** adulta: De color parduzco y forma alargada, provista de pelos finos en su contorno, algo estrechado el cuerpo en la región cefálica, las antenas están situadas muy cerca del borde anterior, la segmentación no es muy visible. **Escudo de la Hembra:** Situado sobre la muda de la ninfa, es de color blanco níveo, alargado, con el extremo anterior estrecho, con arrugas transversales a su través y el extremo posterior ancho, con su borde en arco.

□ *Matsucoccus matsumuraei* (Kuwana, 1905), (= *M. pini*, Green 1925): Perteneciente a la familia *Margaroididae* y se diferencia por poseer 7 pares

de espiráculos abdominales, uñas sin denticulos y antenas, normalmente, con 9 artejos. **Hembra** adulta: De forma alargada y coloración oscura, de 2,5 a 4,5 mm de largo y de 1 a 2 mm de ancho y aparato bucal ausente.

□ *Matsucoccus feytaudi* (Ducasse, 1941) : Perteneciente a la familia *Margaroididae*. **Hembra** adulta: es de color pardo, con el cuerpo blando y flexible y de forma alargada, de 3 a 5 mm. de longitud y de 1 a 1,6 mm. de anchura. Tiene el aparato bucal no funcional.

□ *Paleococcus fuscipennis* (Burmeister, 1835). Perteneciente a la familia *Margaroididae* y es la única especie española de este género. **Larva:** De contorno oval y color rojo cinabrio, con las antenas y patas negras, bien visibles. Antenas de cinco artejos. Ojos en posición ventral, rostro fuerte. La segmentación es visible en el abdomen, contándose siete segmentos. Dimensiones: Longitud 0,833 mm.; anchura 0,445 mm.; longitud de la antena 0,274 mm. **Hembra** adulta: De color amarillo anaranjado, patas y antenas de color pardo a pardo negruzco, de forma elíptica muy alargada, cubierta de pelos negros gruesos. Con patas y antenas bien desarrolladas. Cutícula provista de escasos discos ciríparos esparcidos. Sin saco ovíparo. Cuerpo algo aplanado, viviendo el insecto bajo las cortezas levantadas. Segmentación del cuerpo bien visible. Dimensiones: Longitud de 6 a 7 mm., anchura 3 mm, longitud de la antena 0,890 mm.

BIOLOGÍA

Por lo general, en el verano, los machos buscan a sus parejas debajo de los escudos donde se encuentran protegidas y donde copulan, quedando los huevos resultantes de la puesta protegidos por dichos escudos, la hembra muere después de realizar la puesta. Transcurre el invierno en estado de huevo bajo el escudo de la hembra. Esos huevos eclosionan llegada la primavera del siguiente año, tan pronto como se reanuda la actividad de la plan-



■ Daños de Cochinilla sobre acículas de *Pinus* sp

ta. Las ninfas recién nacidas se dispersan hasta encontrar un sitio adecuado donde fijarse, y entonces construyen un escudo laminar espeso que las cubre por completo, gracias a la segregación de una sustancia, a través de los tubos y discos ciríparos, que se solidifica en contacto del aire, formando hilos de extrema finura y muy flexibles, los

cuales forman, primeramente, un tejido laxo y claro y después, una borra más tupida, que se transforma en una especie de escudo laminar espeso de color blanco, que cubre al insecto dorsalmente por completo. Como consecuencia, las acículas afectadas por este insecto aparecen salpicadas por estas características escamas blancas. Las ninfas se alimentan chupando la savia de las acículas. Más tarde, en la época estival, salen los machos y copulan con las hembras.

Diferenciándose de la generalización del ciclo biológico comentado, *Matsucoccus matsumuraei*, presenta dos generaciones anuales, produciéndose la puesta en los meses de febrero-marzo para la primera generación, que tiene reproducción sexual y en septiembre -octubre para la segunda, que es partenogenética. También, diferenciándose de la generalización, *Matsucoccus feytaudi*, pasa el invierno en forma de ninfa de segundo estadio, apareciendo las hembras adultas en el mes de marzo, inmediatamente se produce el acoplamiento y la puesta, que se localiza entre las resquebrajaduras de la corteza, estando los huevos protegidos por hilos de seda.

DAÑOS

Matsucoccus feytaudi, es sin duda el cóccido que ha causado mayores daños de todos los aquí citados, y por tanto el que precisa de mayor seguimiento y control. Por lo general los ataques de estos insectos no abarcan grandes superficies de monte, son más bien locales, de escasas hectáreas. *Matsucoccus matsumuraei*, parece muy extendida pero, en cambio, en principio es poco peligrosa.



■ Enrojecimiento progresivo de las acículas

Los daños son más aparatosos que peligrosos. Los árboles fuertemente atacados, vistos desde lejos, parecen como quemados o helados y a corta distancia se advierten claramente las escamas ovaladas, dispuestas sobre las acículas. Las cochinillas provocan un enrojecimiento en las zonas afectadas de las acículas y pérdida de las mismas, debido a la succión de la savia al mismo tiempo que inyecta saliva en los tejidos de las mismas que realizan las ninfas para alimentarse. En plantas jóvenes, el debilitamiento causado por la cochinilla puede dar lugar a la aparición de plagas de insectos perforadores, tales como *Pissodes* sp. y *Tomicus* sp.



■ Tratamiento químico manual de los bolsones



■ Colocación masiva de trampas de feromonas

datos sobre el nivel de ataque, dichos datos servirán para poner en práctica los métodos de control, que normalmente guardan una relación directa con el nivel de plaga alcanzado, según se muestra a continuación

• Sobre niveles bajos de ataque:

- Tratamiento químico manual de los bolsones
- Colocación masiva de trampas de feromona

• Sobre niveles medios de ataque:

- Tratamiento químico aéreo
- Tratamiento químico con cañón nebulizador arrastrado por vehículo todoterreno.

• Sobre niveles altos de ataque:

- No intervención para no perturbar el complejo parasitario-depredador.



■ Tratamiento químico aéreo



■ Tratamiento químico con cañón

La presencia de predadores y parásitos es muy importante, por lo que se colocan cajas anidaderas en lugares en los que la nidificación de las aves trogloditas es complicada por la ausencia de los huecos que

necesitan para la nidificación. Para llevar a cabo dicho Plan de Lucha Integrada, se mantiene una base de datos que relaciona el nivel de ataque anual con los datos de las masas andaluzas de pinar.



■ Caja anidadera



■ Crisálida parasitada



■ Puesta depredada

BIBLIOGRAFÍA

- ABGRALL J.F., SOUTRENON A. 1991. La forêt et ses ennemis. Cemagref-Dicova. Grenoble.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA COMUNIDAD DE MADRID. 1997. Experiencia de defoliación sucesiva de *Pinus halepensis* por *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. XIV Reunión del Grupo de trabajo fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines. Zaragoza.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. TRAGSATEC. Informes Finales anuales del Plan de Lucha Integrada contra Procesionaria del pino 1992-1999. Sin publicar.
- DE LIÑÁN VICENTE, C. 1998. Entomología Forestal. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid.
- DEMOLIN G. 1969. Bioecologie de la Processionnaire du pin. *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Boletín del Servicio de Plagas Forestales nº 23.
- FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA J. 1997. Experiencia "Defoliaciones sucesivas". XIV Reunión del Grupo de trabajo fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines. Zaragoza.
- HERNÁNDEZ ALONSO R., PÉREZ FORTEA V. 1997. Guía de insectos y daños en las masas forestales de Aragón. Diputación de Aragón. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.
- HERNÁNDEZ ALONSO R., PÉREZ FORTEA V. 1999. *Thaumetopoea pityocampa*. Experiencia defoliaciones sucesivas 1992-1999. XVI Reunión del Grupo de trabajo de fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines. Córdoba.
- MONTOYA MORENO R., HERNÁNDEZ ALONSO R., PÉREZ FORTEA V., MARTÍN BERNAL E. 1998. Procesionaria del pino. *Thaumetopoea pityocampa* Den Schiff.
- VARIOS. 1992. Plagas de Insectos en las masas forestales españolas. Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- VIEDMA M. G., BARAGAÑO J.R., NOTARIO A. 1984. Introducción a la entomología. Editorial Alambra.

Thaumetopoea pityocampa

Orden: *Lepidoptera.*
 Familia: *Thaumetopoidae.*
 Nombre común: Procesionaria.



ESPECIE: *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffmüller, 1775)
ESPECIES AFECTADAS: *Pinus* sp.
DAÑOS: Defoliaciones producidas por la alimentación de las larvas.
DISTRIBUCIÓN: Se encuentra en toda la Península Ibérica y Baleares
CURIOSIDADES: La larva es muy urticante. Cuando la oruga se ha desarrollado realiza "procesiones" buscando un lugar para crisalidarse. Por ello se conoce como procesionaria





DESCRIPCIÓN

Adulto: la hembra es ligeramente mayor que el macho (36-49 mm de envergadura). Las antenas son pectinadas, aunque aparentemente son filiformes. El tórax se encuentra cubierto de pelos grisáceos, que en las zonas más cálidas se vuelven más pálidos. El abdomen es cilíndrico y grueso y está recubierto por unas escamas doradas que la hembra va colocando sobre la puesta para protegerla. Las alas anteriores tienen una coloración grisácea, con unas bandas transversales difusas más oscuras. Las alas posteriores son blanquecinas, con una mancha oscura en la zona anal. El macho es de menor tamaño (31-39 mm) y más estilizado que la hembra. Tiene las antenas claramente pectinadas y el tórax es densamente piloso, con coloración grisácea. El abdomen es más delgado que en la hembra y ligeramente apuntado en su



■ Puesta de Procesionaria



■ Oruga de Procesionaria

parte posterior, donde presenta un penacho de pelos de color marrón claro. Las alas anteriores son de color grisáceo, con intensidad variable, con tres franjas transversales más oscuras. Las alas posteriores son blanquecinas, con la parte más próxima al cuerpo muy pelosa.



■ Macho de *Thaumetopoea*



■ Hembra de *Thaumetopoea*

crecimiento comienzan a buscar un lugar para crisalidar, donde se transformarán en mariposas. Las orugas se trasladan de un pie a otro para alimentarse formando las procesiones. Aunque la procesión de enterramiento es la más contemplada, ya que las demás suelen tener lugar durante la noche.

Puesta: la hembra sitúa la puesta envolviendo dos acículas de una misma vaina y posteriormente la cubre con las escamas doradas de su abdomen. Los huevos son esféricos de color blanquecino y duros. Son fácilmente observables si se quitan las escamas que recubren la puesta. La coloca helicoidalmente sobre las acículas formando al final unas filas de huevecillos.

Oruga: la oruga experimenta desde su nacimiento cuatro mudas, pasando por cinco estadios larvarios. Recién emergida del huevo mide unos 3 mm y alcanza, tras la cuarta muda, durante el quinto estadio, entre 25 y 40 mm. A partir del tercer estadio tienen el aspecto característico; pelosas, de coloración parda, con los pelos blanquecinos y es a partir de este estadio cuando desarrollan los pelos urticantes que las hacen tan molestas pudiendo causar graves molestias. Estos pelillos son lanzados al aire cuando algo las molesta o perturba. En el quinto estadio, una vez que han completado su

Crisálida: cuando la oruga se entierra teje un capullo de seda que es extremadamente urticante. La crisálida se encuentra en el interior y tiene una forma ovoide de color castaño rojizo, de unos 20 mm de



■ Capullo sedoso desenterrado.

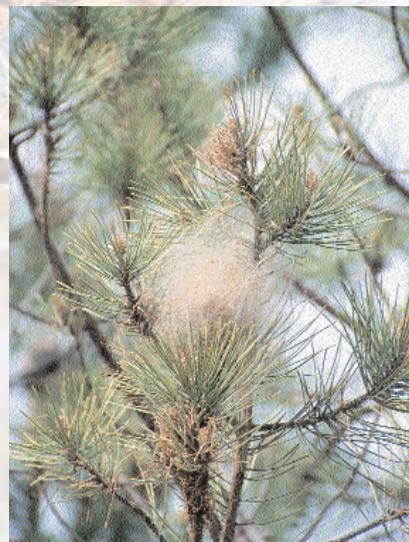
BIOLOGÍA

La procesionaria presenta en general un ciclo anual, puede alargarse por la diapausa embrionaria varios años. Los adultos comienzan a aparecer a partir del mes de julio, comenzando antes el vuelo en las zonas más frías. (S^a de Cazorra, S^a de Segura, S^a Nevada, S^a de Baza...). El nacimiento de los adultos, su apareamiento y la puesta de los huevos transcurre en un plazo no superior a dos días. La duración del periodo de vuelo puede ser de más de dos meses, tardando la puesta en eclosionar entre 30 y 40 días. Las orugas se alimentan durante el otoño, el invierno e incluso parte de la primavera en las zonas más frías. El desarrollo está claramente ligado a la temperatura: en localidades frías (sierras altas), las orugas nacen durante el mes de agosto y se enterran durante los meses de marzo y abril; en localidades cálidas (resto del territorio), nacen durante los meses de septiembre y octubre y comienzan a enterrarse durante los meses de febrero y marzo. La formación del bolsón que las protege y aísla del frío, tiene lugar durante los últimos estadios larvarios. Si los inviernos son cálidos, en zonas templadas, como el litoral de Huelva, el bolsón que forma es muy tenue, puesto que la temperatura no resulta muy desfavorable, pudiendo encontrarse en ocasiones simplemente agrupaciones de orugas en los ápices de las ramas. Durante la fase de crisálida tiene lugar el fenómeno de diapausa embrionaria, que consiste en un aletargamiento de las crisálidas. Algunas de estas se transformarán en mariposa incluso cuatro años más tarde. La fase larvaria en el caso más favorable, puede durar unos 110 días, unos 3 meses y medio. En el caso más desfavorable puede

durar el doble e incluso puede precisar más de un año para completar su ciclo biológico entero.

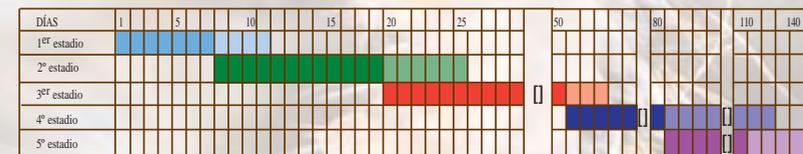


■ Crisálidas desprovistas del capullo de protección.



■ Bolsón de Procesionaria.

durar el doble e incluso puede precisar más de un año para completar su ciclo biológico entero.



Duración de los estadios en la fase de larva

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
						+	+	+	+	+	+
					
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		○	○	○	○	○	○	○	○		

+ Imago . Puesta - Oruga ○ Crisálida

DAÑOS

El principal daño que causa la procesionaria a la masa es la defoliación de pies del género *Pinus*, producida durante la fase larvaria de este lepidóptero. Por otra parte la larva tiene unos pelos urticantes que producen reacciones alérgicas más o menos graves al hombre. Estas molestias impiden que se cumpla una de las principales funciones de los montes andaluces, el uso recreativo. Por otra parte, y de gran importancia son las perturbaciones que provoca su presencia en una serie de trabajos selvícolas como las podas o la recogida de piña, ocasionando graves pérdidas económicas. Directamente sobre los pies produce una pérdida de crecimiento que perdura hasta cuatro años después de la defoliación, pero en muy raras ocasiones causa la muerte de los pies. En repoblaciones jóvenes las defoliaciones totales sucesivas pueden provocar una subsistencia precaria de la masa impidiendo que se consiga la función protectora plena de la repoblación.



■ Pino joven defoliado por Procesionaria

DISTRIBUCIÓN

La procesionaria se encuentra en todas las masas de pinar de Andalucía afectando más gravemente a los pinares de *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris* y *Pinus canariensis*. Son especies menos susceptibles; *Pinus pinaster*, *Pinus pinea* y *Pinus halepensis*, aunque pinares constituidos por estas especies también sufren fuertes defoliaciones. En Andalucía hay más de 732.000 ha. de pinar, aunque sólo alrededor de un 5% presenta daños apreciables, siendo esta superficie muy variable de un año a otro.

MÉTODOS DE CONTROL

La procesionaria es un insecto que va ligado a la presencia de pinares, tal como se ha visto, por lo que los métodos de control van destinados a mantener sus poblaciones en unos niveles bajos que no perturben los usos del monte. Actualmente en Andalucía se desarrolla un Plan de Lucha Integrada contra este defoliador. Este Plan se articula fundamentalmente a través de la recogida anual de





En Asia existe una raza de *Lymantria dispar*, que se ha encontrado por el momento en Alemania, este de Francia, Suiza, Austria, Eslovenia y en Estados Unidos. Se trata de una raza más peligrosa, pues sus hembras pueden volar, con el consiguiente riesgo de expansión. Por otra parte parece ser menos selectiva en cuanto a su alimentación, ya que es capaz de alimentarse en 600 plantas distintas, incluyendo frondosas y coníferas.

MÉTODOS DE CONTROL

El control de *Lymantria dispar* en Andalucía se desarrolla dentro del Plan de Lucha Integrada contra Lagarta peluda. Esta planificación surge a raíz de un fuerte ataque sufrido en los montes del Parque Natural Los Alcornocales.

Lymantria dispar es un lepidóptero asociado a las masas de *Quercus* sp. De modo natural en España. Por ello existe gran cantidad de parásitos naturales y predadores que normalmente controlan la población.

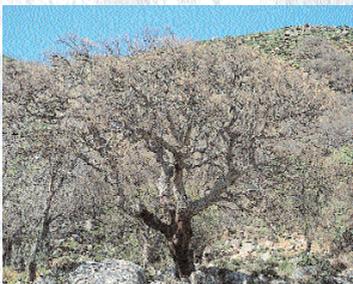
Sin embargo, con una periodicidad de unos siete años la población sufre un fuerte incremento produciendo fuertes defoliaciones y daños durante unos tres años. Por ello el elemento fundamental en el control de la plaga es el seguimiento, de modo que se detecte con celeridad el momento en que la población comienza a aumentar peligrosamente e intentar mantenerla por debajo del umbral de daños. Para el seguimiento de la población, dentro del Plan de Lucha Integrada contra Lagarta Peluda, se emplean trampas de feromona de tipo G, con feromona Disparlure.

En el año 1995 los daños ocasionados por la plaga fueron muy elevados y gracias al tratamiento efectuado en la primavera de ese mismo año la población de la *Lymantria dispar* descendió en 1996 a niveles normales, adoptando todos los rodales del Parque un grado de infestación cero. Durante los años 1997 y 1998 la población siguió controlada, por debajo del umbral de plaga, no alcanzando en ninguno de los rodales un grado de infestación superior a cero.

En los años 1999, 2000, 2001, 2002, 2003 y 2004 se han realizado tratamientos puntuales mediante la colocación de trampas de feromona en las zonas en las que se registró un elevado número de capturas en la campaña anterior. Así mismo en las zonas donde ha aumentado el grado de infestación se han realizado tratamien-



■ Defoliaciones producidas por *Lymantria* en Cádiz



■ Árbol totalmente defoliado

tos aéreos en el área donde se han detectado las puestas y en un área próxima considerada como colchón, para controlar las larvas que se desplazan con el viento.

Los productos que se pueden emplear son formulados a base de *Bacillus thuringiensis* y productos inhibidores de síntesis de quitina. La aplicación debe realizarse teniendo en cuenta el porcentaje de oruga nacida y la cantidad de rebrote u hoja nueva existente. Lo ideal es que la oruga se encuentre en uno de los primeros estadios larvarios y que la cantidad de hoja nueva sea también grande, pero antes de que se produzcan fuertes defoliaciones, ya que de lo contrario nacerán nuevos brotes libres de insecticida. Estas dificultades se agudizan en el caso de tratar con *Bacillus thuringiensis*, ya que la persistencia del producto es muy baja y las larvas de *Lymantria* tienen un periodo de emergencia muy largo, con lo que habría que realizar varios tratamientos para conseguir controlar la población. Este problema se evita usando inhibidores de síntesis de quitina, ya que dada su per-

sistencia afectará a todas las orugas que vayan naciendo.

Si los daños económicos son tolerables, situación bastante complicada dado que afecta gravemente a los aprovechamientos de bellota y corcho durante varios años, es de esperar que la plaga se controle mediante el aumento de parásitos y predadores.

Una vez realizados los tratamientos aéreos es conveniente la colocación de trampas de feromona los años siguientes de modo que se capturen los pocos machos que hayan podido sobrevivir.

En los tratamientos químicos siempre se debe tener en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente. Los productos fitosanitarios empleados deben encontrarse inscritos en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, estados que pueden consultarse en: <http://www.cap.junta-andalucia.es/agriculturaypesca/sanidadVegetal/general.html>, para la especie vegetal a tratar y la plaga a combatir, y deben seguirse las recomendaciones de uso especificadas en el envase. Asimismo la eliminación de los envases debe realizarse de acuerdo a lo previsto en la normativa vigente. (LEY 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases).



■ Trampa de feromonas

BIBLIOGRAFÍA

- ABGRALL J.F., SOUTRENON A. 1991. La forêt et ses ennemis. Cemagref-Dicova. Grenoble.
- AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE. 1994. Informe sobre *Lymantria dispar* durante el año 1994. Parque Natural de los Alcornocales. Sin publicar.
- BACHILLER BACHILLER, P. 1958. Control de la *Lymantria dispar* en los Estados Unidos de Norteamérica. Boletín del Servicio de Plagas Forestales. Año I. Número 2. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. 1995. Informe sobre *Lymantria dispar*. Ciclo biológico 1995. Sin publicar.
- DE LIÑÁN VICENTE, C. 1998. Entomología Forestal. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid.
- TOIMIL CRESPO, F.J. 1988. Principales insectos defoliadores de la encina en la provincia de Huelva. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla.
- VARIOS. 1992. Plagas de Insectos en las masas forestales españolas. Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- VELAZ DE MEDRANO, L.; UGARTE, J. 1922. El alcornoque y el corcho. Espasa Calpe. Madrid.
- VIEDMA M. G., BARAGAÑO J.R., NOTARIO A. 1984. Introducción a la entomología. Editorial Alhambra.
- WALLACE, S. 1999. *Lymantria dispar* L. Gypsy moth. Plant Health Survey Unit. Ottawa.

Lymantria dispar

Orden: *Lepidoptera*.
 Familia: *Lymantriidae*
 Nombre común: Lagarta peluda.



ESPECIE: *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758).
ESPECIES AFECTADAS: *Quercus* spp.
DAÑOS: Defoliaciones producidas por la alimentación de las larvas.
DISTRIBUCIÓN: Se encuentra en toda la Península Ibérica y Baleares. Norte de África, Europa y Oriente Medio hasta China meridional y Japón. América y Canadá.
CURIOSIDADES: Las larvas pequeñas se desplazan dejándose colgar por un hilo de seda y siendo transportadas por el viento. Esta es la forma de dispersión de la plaga, ya que las mariposas hembra no pueden volar debido a lo abultado de su abdomen.



DESCRIPCIÓN

Imago: la hembra de *Lymantria dispar* es una mariposa con una envergadura de unos 45-65 mm. El cuerpo es grande y puede alcanzar los 3 cm de longitud, encontrándose cubierto de pelillos de color anaranjado. Este abdomen tan abultado le impide volar, a pesar de tener las alas perfectamente desarrolladas, por lo que se desplaza caminando torpemente. No suele alejarse mucho de su exuvio para realizar la puesta, valiéndose de feromonas sexuales para atraer al macho. El tórax se encuentra recubierto de abundantes pelillos de color blanquecino. Las alas son blanquecinas, con una serie de manchas negras de las que destaca una en forma de V en las alas anteriores y unas más pequeñas en el margen apical. Las antenas son finamente dentadas. Las patas son negras, con el fémur cubierto de pelos de color blanquecino. El macho es más pequeño, con 35-40 mm de envergadura y 18-20 mm de longitud del cuerpo. Tiene las antenas bipectinadas, en forma de pluma, y el abdomen es bastante más pequeño que el de la hembra. Las alas son de color parduzco, presentando, en las alas anteriores, manchas en forma de zigzag, de color más oscuro y muy abundantes. Son muy buenos voladores, pudiendo desplazarse varios kilómetros. Realizan un vuelo en zigzag buscando a la hembra. Las patas son de color grisáceo, y al igual que la hembra, tiene el fémur cubierto de vellosidad, aunque en el macho es de color gris.

Puesta: tiene forma abombada, ovalada, con aspecto aterciopelado y color anaranjado. Los huevos se encuentran aglutinados con una sustancia que segrega la hembra, y protegidos con las escamas del abdomen de la hembra. El tamaño es variable y puede tener entre 250 y 500 huevos, aunque se han encontrado algunas de tamaño excepcional con 1.500 huevos. Se encuentran más frecuentemente en la parte inferior de las ramas más horizontales, aunque también pueden realizar la puesta en objetos que se encuentren cerca de los pies afectados, tales como rocas, trozas de madera, vehículos. Los plastones tienen un tamaño de 3-4 cm de longitud por 1,5 a 2 cm de anchura. Su tamaño y la fecundidad media son buenos indicadores del estado de la población. Así pues si el número de orugas nacidas por puesta es pequeño, la población se encuentra en regresión.

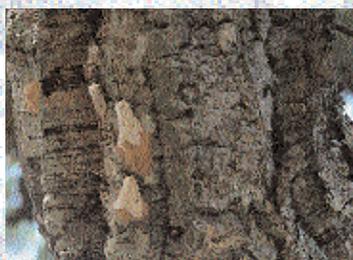
Larva: las hembras pasan por seis estadios antes de pupar, mientras que los machos pasan



■ Macho de *Lymantria dispar*



■ Larva de *Lymantria dispar*



■ Hembras y puestas de *Lymantria dispar*

por cinco estadios. El primer estadio se denomina fase espejo, y las larvas tienen unos 3 mm de longitud, son negras con largos pelos. En el segundo estadio tienen unos 5 mm y son de tono marrón con pelos cortos. En el tercer estadio tienen unos 7 mm, son de color negro con largos pelos. En los tres primeros estadios la cabeza es negra y el cuerpo tiene unas manchas simples. La larva en sus últimos estadios alcanza de 45 a 70 mm, presentando una coloración general grisácea, con pelos largos que pueden ser negros o claros. Lo más característico en estas fases son una fila doble de tubérculos en la parte superior,

que suelen ser cuatro pares de color azul y siete pares de color rojo, aunque esto puede variar, encontrándose incluso orugas con los once pares de color azul. La cabeza es jaspeada de color tostado y negro, con dos manchas negras en la parte frontal.

Pupa: recién transformadas las crisálidas tienen un color amarillo-rojizo y se vuelven de color oscuro, marrón rojizo, con algunos pelillos de color amarillento. Son libres y están provistas de unos hilillos sedosos en el extremo del abdomen, mediante los cuales se sujetan y que le son útiles para abandonar el exuvio en el momento de la emergencia. Las crisálidas de las hembras son de mayor tamaño y tienen la terminación del abdomen ovalada, mientras que las de los machos, de menor tamaño, tienen la terminación del abdomen casi puntiaguda. La crisalidación tiene lugar en el árbol, en grietas o lugares protegidos.

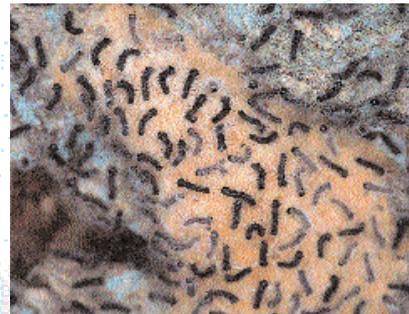
BIOLOGÍA

El ciclo biológico de *Lymantria dispar* es univoltino, es decir que presenta una única generación al año. La lagarta peluda pasa el invierno en forma de huevo, protegido dentro de los típicos plastones amarillentos. Su ciclo biológico depende directamente de las condiciones climáticas y lo que se ha observado en Andalucía es que cuanto más al sur y cuanto menor sea la altitud, antes se produce la eclosión de los huevos.

En el mes de abril suelen aparecer las primeras larvas, dependiendo de la localidad. Cuando eclosionan los huevos, las larvas se quedan, durante el primer estadio, la fase espejo, encima de la puesta sin comer. Pasados diez días, las orugas, que poseen un marcado fototropismo, comienzan la fase de dispersión y se dirigen a la parte alta de la copa, comenzando su alimentación. Inicialmente los daños se producen sobre las hojas nuevas y consiste en pequeñas roeduras por el centro de la hoja. En esta fase, si el árbol no tiene hojas nuevas, se dejarán colgar de unos hilos de seda, gracias a estos hilos y a los numerosos pelos que recubren la oruga el viento la transporta a nuevos pies con hojas rebrotadas. Este es el sistema empleado para su dispersión, ya que la hembra no puede volar, así pueden desplazarse varios kilómetros, por ello se deduce que el viento es el principal factor de dispersión.

Cuando la plaga es muy intensa la oruga destruye completamente la hoja y los brotes nuevos, incluso las hojas de años anteriores, causando una defoliación total.

El tiempo de paso de un estadio a otro es de unos 10 días, aunque si las condiciones climáticas son favorables



■ Larvas en fase espejo



■ Crisálidas de *Lymantria dispar*



■ Adultos copulando

puede reducirse a unos cinco días. Por ello la fase larvaria dura unos 2 meses, aunque podría reducirse a la mitad.

Una vez completa la fase larvaria, la oruga pasa a crisalidar. Las orugas se reúnen en grupos pequeños en las partes inferior de las ramas bajas. Esta fase suele

comenzar alrededor del mes de junio, y dura entre 10 y 15 días. Pasado este tiempo emergen los adultos, que viven unos cinco días durante

los cuales se realiza la puesta, que permanecerá en el árbol hasta las eclosiones de la siguiente primavera.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
					+	+	+				
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		-	-	-	-						
					○	○					

+ Imago • Puesta - Larva ○ Pupa

DAÑOS

Lymantria dispar en Andalucía produce daños sobre *Quercus suber* y *Quercus ilex*. Ataca además a otras especies, *Quercus faginea*, *Quercus pyrenaica* y otras frondosas. Además en otras zonas ha sido observada sobre *Pinus pinaster* en Salamanca, *Pinus radiata* en Asturias y Galicia y *Pinus halepensis* en Menorca.

Los daños son producidos por la alimentación de las larvas. Inicialmente los daños aparecen como agujeros en las hojas nuevas. Cuando la larva va creciendo la alimentación también atacará al margen, y en los últimos estadios consumirá toda la hoja. Si la brotación no se ha producido cuando nace la larva, se alimentará de las yemas, pero sin destruirlas, de modo que se produzca la brotación, y posteriormente atacará los brotes recién nacidos. Si la plaga es muy intensa la oruga acabará alimentándose de las hojas viejas, produciendo la defoliación total.

Como consecuencia de estos daños se produce la pérdida de la cosecha de bellota, el crecimiento es nulo, y en alcornoque afecta directamente a la producción del corcho, causando una disminución de su crecimiento y en ocasiones la exfoliación del mismo. Así pues afecta directamente a la producción de las masas de encina y alcornoque de Andalucía.

No es frecuente que los árboles mueran como consecuencia del ataque, pero si el mismo coincide con circunstancias adversas puede producirse la desaparición de numerosos ejemplares. Si no se dan estas circunstancias lo normal es que el rebrote se produzca en 20 o 25 días y en un mes el follaje esté recuperado. En Cádiz se han dado casos, en ocasiones en que coinciden fuertes defoliaciones sucesivas con un



■ Larva suspendida de hilo sedoso

periodo de sequía prolongado, en que el rebrote del alcornoque no se ha producido hasta la época de lluvias. El descorche de pies defoliados en el mismo año puede producir heridas en la epidermis y como consecuencia de las mismas una pérdida de producción. Con el fin de evitar estos daños es conveniente retrasar el descorche aquellos años en que la lagarta provoque defoliaciones severas.

DISTRIBUCIÓN

La lagarta peluda se encuentra distribuida por el centro y sur de Europa y Asia, así como en el Norte de África. En Andalucía se encuentra por todos los encinares y alcornocales, aunque los mayores daños detectados recientemente se han concentrado en las masas de alcornoque del Parque Natural Los Alcornocales, P.N. Sierra de Grazalema y P.N. del Estrecho.

En Estados Unidos fue introducida de manera accidental por un naturalista en 1869, y desde entonces se ha extendido hasta Canadá, causando graves daños en las masas de quercíneas.



ción, los ataques sobre un mismo pie son muy numerosos pudiendo vencer la resistencia a la colonización de un pie sano. El orificio de penetración del imago en el árbol en pie, se observa en la corteza por el grumo de resina semicónico en cuyo vértice se encuentra la perforación. Esta resinación es la defensa del árbol, de modo que dificulta mecánicamente la penetración del escolitido, provocándole, en el caso del éxito del árbol, su muerte o su emigración. Cuando se alcanza un nivel importante de la población los ataques sobre pies sanos son posibles. Los daños de *Tomicus destruens* sobre la masa comienzan por pocos pies en un foco, aumentando paulatinamente, conforme aumenta la población, llegando un momento en que las consecuencias pueden ser muy graves, afectando a superficies importantes.

DISTRIBUCIÓN

Su distribución mundial comprende gran parte de la región paleártica, Europa y Asia. En Estados Unidos se descubrió por primera vez en 1992, y desde entonces ha causado graves daños en las plantaciones de árboles de Navidad.

En España se ha citado en gran parte de las provincias, por lo que es de suponer que se encuentra en toda la superficie de la península donde hay pinar.

En Andalucía se ha encontrado en todas las provincias, causando en ocasiones graves daños. Se ha encontrado sobre *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea* y *Pinus halepensis*. En la provincia de Córdoba ha causado graves daños sobre las masas de *Pinus pinaster* que vegetan en precario, provocando la desaparición de muchas hectáreas arboladas.

MÉTODOS DE CONTROL

El mejor control que se puede realizar en zonas susceptibles de sufrir ataques de *Tomicus destruens* es el de los niveles poblacionales. De este modo si se mantiene la población controlada se evitarán los ataques masivos y mortíferos sobre pies sanos. Por una parte es imprescindible evitar la presencia de pies debilitados, sobre todo por daños debidos al viento, a la nieve, o a los incendios, lo que puede conseguirse mediante actuaciones selvícolas encaminadas a mejorar el estado de la masa, tales como claras y clareos. Por otra parte se debe evitar el aumento de población debido a la colonización de los residuos recientes de aprovechamientos



■ Descortezado de trozas

de madera, u ocasionada por el ataque a los pies muertos en fechas próximas a la de penetración del perforador.

Una vez que se ha producido el ataque las formas de lucha más eficaces son dos, la detección y eliminación de los pies infestados antes de la emergencia de las nuevas generaciones, y la colocación de pilas cebo.

En el primer caso las actuaciones son muy eficaces, ya que los árboles infestados durante el invierno han actuado como atrayentes, y la destrucción de los mismos antes de la emergencia de los adultos elimina una parte importante de la población. El principal problema es la detección de estos pies. Si las estaciones donde están localizados son muy frías, la decoloración de las copas se detecta cuando se comienza a mover la savia en primavera, y entonces es muy probable que los nuevos imagos ya hayan emergido. Si esto es así, la eliminación de esos pies no conseguirá el objetivo de reducir la población de *Tomicus destruens*. En estaciones templadas el amarillamiento se produce poco antes de las emergencias, por lo que el tiempo disponible para actuar es muy pequeño. Así pues estas actuaciones selvícolas son factibles en zonas cálidas, como algunos puntos de Almería en que el amarillamiento se detecta a finales de enero, teniendo al menos un mes para la detección y eliminación de los pies afectados.

La colocación de pilas cebo hace posible una óptima planificación, ya que los datos de



■ Colocación de pila de cebo

los daños en los focos observados en primavera-verano permiten realizar la colocación de pilas cebo en otoño-invierno. El objetivo de las pilas cebo es atraer el mayor número posible de individuos mediante la colocación de grupos de árboles tronzados que irán renovándose para que resulten atractivos a los imagos. Una vez colonizados y antes de que la nueva generación emerja serán destruidos. El empleo de organofosforados o piretroides sobre la pila cebo para impedir la salida de los adultos se restringe bastante por la minuciosidad del tratamiento y la peligrosidad de la acción del producto sobre la fauna no objetivo.

Otra forma de lucha cada vez más en desuso, contra los ataques graves producidos por este escolitido, es

el tratamiento químico contra la nueva generación de imagos cuando se dirigen a las copas para alimentarse en ellas. La alta especialización técnica, la dificultad del tratamiento y el impacto negativo sobre el medio ambiente hacen muy poco empleado este método de lucha.

En los tratamientos químicos siempre se debe tener en cuenta el cumplimiento de la normativa vigente. Los productos fitosanitarios empleados deben encontrarse inscritos en el Registro Oficial de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, estados que pueden consultarse en: <http://www.cap.junta-andalucia.es/agriculturay-pesca/sanidadVegetal/general.html>, para la especie vegetal a tratar y la plaga a combatir, y deben seguirse las recomendaciones de uso especificadas en el envase. Asimismo la eliminación de los envases debe realizarse de acuerdo a lo previsto en la normativa vigente. (LEY 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases).

Como alternativa y complemento a los métodos de control comentados, en España se ha de llamar la atención sobre el avance en las investigaciones encaminadas a la utilización de feromonas sintéticas para la captura de adultos. Es probable que en un corto plazo se consigan emplear contra esta plaga.

BIBLIOGRAFÍA

- AULLÓ Y COSTILLA, M. 1919. Comisión de la Fauna Forestal Española. Reseñas de los trabajos verificados durante los años 1914 a 1916. Cuerpo Nacional de Ingenieros de Montes. Madrid
- DE LIÑÁN VICENTE, C. 1998. Entomología Forestal. Ediciones Agrotécnicas S.L. Madrid.
- GALLEGO, D.; GALIÁN, J. 2000. Estudio de la validez del estatus de especie de *Tomicus piniperda* y *Tomicus destruens* basado en el estudio del ADN ribosomal. XVII Reunión del grupo de trabajo fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines. Diputación Foral de Álava.
- GIL SÁNCHEZ, L.A.; PAJARES ALONSO, J.A. 1986. Los escolitidos de las coníferas en la Península Ibérica. INIA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- MARTÍN BERNAL, E.; HERNÁNDEZ ALONSO, R. 1993. Informaciones técnicas. Perforadores de pinos. *Tomicus piniperda* L. Diputación de Aragón. Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.
- MCCULLOUGH, D. G., HAACK, R.A., MCLANE, W.H. 1998. Control of *Tomicus piniperda* (Coleoptera: Scolytidae) in Pine Stumps and Logs. Journal of Economic Entomology. Vol. 91. N.º 2. Pp. 492-498.
- PHEROTECH. 2000. PheroTech Products & Services. British Columbia. Canadá.
- RIESGO, A. 1956. Biologías de los más importantes insectos perjudiciales a las especies forestales. Servicio de Plagas Forestales. Dirección General de Montes, Caz y Pesca Fluvial. Ministerio de Agricultura.
- VIEDMA, M.G DE; BARAGAÑO, J.R.; NOTARIO, A. 1984. Introducción a la Entomología. Editorial Alhambra.
- VARIOS. 1992. Plagas de Insectos en las masas forestales españolas. Colección Técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Tomicus destruens

Orden: Coleoptera
 Familia: Scolytidae
 Nombre común: Blastophagus



■ Ficha Resumen

ESPECIE: *Tomicus destruens* (Wollaston, 1865)

ESPECIES AFECTADAS: *Pinus* sp.

DAÑOS: Muerte de los pies por la alimentación de las larvas

DISTRIBUCIÓN: Región paleártica y toda la península ibérica

CURIOSIDADES: La alimentación de las larvas graba en la madera una serie de galería en forma de espina de pescado, que impiden la circulación de la savia y el agua, causando la muerte del pie afectado.



DESCRIPCIÓN

Adulto: en esta especie no existe dimorfismo sexual, los dos sexos son muy similares. Los adultos son unos escarabajos cilíndricos de entre 4 y 5 mm de longitud. La cabeza y el tórax son de color negro brillante, mientras que los élitros son de color marrón rojizo, pudiendo ser más oscuros. Las patas son fuertes y pequeñas, de color castaño. La cabeza es poco visible desde el dorso, ya que está casi oculta por el protórax, que se encuentra muy desarrollado. El rostro es corto, con antenas terminadas en maza ovoide con cuatro segmentos. Pronoto más largo que ancho, estrechado en la parte anterior. Los élitros son estriados, estas estrías la forman gruesos puntos espaciados y las interestrías tienen pilosidad regular. Los inmaduros presentan una coloración anaranjada, sin distinción entre cabeza tórax y abdomen. El abdomen no se encuentra bien esclerotizado y es translúcido, dejando entrever las alas bajo los élitros. Una vez que se exponen a la luz adquieren la coloración de la madurez.

Puesta: la hembra coloca cada huevo individualmente en unas incisiones a cada lado de la galería materna, separadas alrededor de 1 mm. Los huevos son blanquecinos y brillantes, de 0,5 mm. de diámetro, aproximadamente. El número de huevos por puesta oscila entre 60 y 200.

Larva: son ápodas, sin patas, ligeramente curvadas, con el cuerpo blanquecino y la cabeza de color caramelo, alcanzando 5 mm. de longitud cuando están totalmente desarrolladas.

Pupa: las pupas son libres (exarata) blanquecinas y se distinguen claramente los apéndices

BIOLOGÍA

Su ciclo biológico es de una sola generación anual con varias generaciones hermanas. Es decir una sola hembra realiza distintas puestas durante



■ Galería materna con oquedades para los huevos



■ Adulto sobre galería materna



■ Inmaduro junto al orificio de salida

el invierno, que dan lugar una vez al año a varios adultos que proceden de la misma hembra. A continuación se detalla este comportamiento. La hembra adulta inicia la galería y tras construir la cámara nupcial copula con el macho. Posteriormente la hembra reinicia la galería materna, vertical, bastante rectilínea, de hasta 20



■ Larva blanquecina con cabeza acaramelada



■ Pupa en estado avanzado

cm de longitud y de unos 3 mm. de anchura, ésta es única, ya que la especie es monógama. A cada lado de la galería excava unas pequeñas hendiduras de alrededor de 1 mm. de diámetro espaciadas 1 mm. El macho expulsa el serrín e impide la entrada de intrusos y la hembra deposita un huevo en cada una de las hendiduras.

En Andalucía, la primera puesta tiene lugar durante el mes de octubre, apareciendo las primeras larvas hacia el mes de noviembre según los factores climáticos. Las larvas desarrollan galerías larvarias perpendiculares a la materna cuya anchura va siendo mayor conforme la larva va creciendo. Desde la primera puesta hasta el mes de abril se detectan huevos y larvas bajo la corteza. Estos huevos han sido depositados generalmente en dos o tres ocasiones. Es decir la hembra realiza en octubre la primera puesta, posteriormente tras una alimentación de regeneración en las copas, vuelve a realizar una segunda puesta. Esto puede repetirse hasta tres y cuatro veces durante el invierno. Eclosionan los huevos y las larvas pasan por cuatro estadios transformándose posteriormente en



■ Orificio de salida del imago



■ Orificio de entrada con grumos de resina

pupa en la cámara de pupación. Todos los imagos inmaduros, procedentes de las diferentes puestas están a punto de abandonar las trozas entre los meses de marzo y mayo, por lo que la evolución de las larvas procedentes de la primera puesta es mucho más lenta que la de las posteriores.

Una vez que emerge de la cámara el inmaduro, despigmentado, sale al exterior a través de unos orificios en la corteza y vuela hacia las copas de pies sanos para alimentarse de los brotes y así alcanzar la madurez sexual. En esta época se introduce en los ramillos a través de un agujero que orada en su base y se alimenta de la médula de los mismos, provocando su muerte y la posterior caída al suelo. Este es un síntoma claro del ataque de *Tomiscus*, la presencia de ramillos huecos en el suelo del pinar, encontrándose en ocasiones dentro el imago.

El verano transcurre con los imagos en las copas o en las resquebrajaduras de la corteza, hasta que en el mes de octubre comienza la oviposición que dará lugar a la nueva generación.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

+ Imago . Puesta - Larva ○ Pupa

DAÑOS

Tomiscus destruens (Wollaston, 1865) es un perforador que afecta a *Pinus* sp. Los daños que causa a las masas son de dos tipos; por una parte los imagos en la fase de maduración provocan la muerte de ramillos cuando se alimentan de su médula. Por otra parte, y mucho más graves son los daños causados por las larvas. Una vez eclosionados los huevos las larvas comienzan a alimentarse del floema, introduciéndose ligeramente en el xilema, lo que hace que las galerías queden grabadas en la madera. Estas galerías larvarias, en caso de fuerte infestación interrumpen completamente la circulación del árbol, causando su muerte segura. Inicialmente se produce un amarilleamiento de la copa, que pasa posteriormente a tener un tono rojizo y finalmente muere.

Los mayores daños son los que causa sobre las repoblaciones jóvenes o sobre las masas adultas que vegetan en precario.

Esta especie se considera como primaria, es capaz de atacar y colonizar árboles sanos, aunque previamente tienen que haberse producido una serie de condiciones que favorecieron su expansión. Es decir con niveles "normales" de

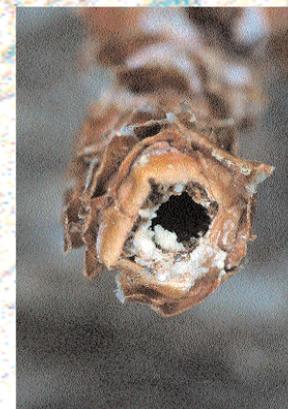


■ Serrín indicativo de colonización

población, los ataques se producen sobre pies debilitados por cualquier causa, por ejemplo, sequía, encharcamiento, pies derribados por viento y nieve o sobre restos de cortas. Cuando se produce un aumento importante en la pobla-



■ Galerías maternas y larvarias



■ Perforación en el ramillo



DAÑOS

Los daños se producen como consecuencia de la alimentación de las larvas de los tortricídeos sobre las bellotas. Esta alimentación produce disminución de la capacidad germinativa de las semillas, pérdidas de tamaño y peso y una caída temprana de las bellotas.

Los excrementos de los tortricídeos se depositan en las galerías en forma de gránulos sueltos, frecuentemente unidos por hilos de seda.

En la siguiente tabla se observan los valores de reducción del tamaño y germinación de las bellotas. Hay que destacar la disminución de la germinación en alcornoque, perdiendo el 40% de la capacidad germinativa y la pérdida de peso seco en bellota de alcornoque, más del 40%.



No se ha encontrado un comportamiento termófilo o termófilo a la hora de colonizar la copa del árbol.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
							•	• •			
-	-							-	-	-	-
••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••	••
						+	+	+	+		

DISTRIBUCIÓN

Cydia fagiglandana (Zeller, 1841)

Distribución: Principalmente del centro y oeste de Europa, citado en Inglaterra, Francia, Alemania, Bélgica, Dinamarca, Suecia, Austria, Checoslovaquia, antigua Yugoslavia, Países Balcánicos, Italia, Portugal y España.

Cydia penkleriana (Denis & Schiffmüller, 1775)

Distribución: Por toda Europa templada, Rusia, Asia menor y Japón.

Pammene fasciana (Linnaeus, 1761)

Distribución: Por toda Europa y Asia menor.

En Andalucía se ha constatado la presencia de las tres especies de tortricídeos en los Parques Natural de: Los Alcornocales (Cádiz, Málaga), en la Sierra Norte de Sevilla, en la Sierra de Aracena y Picos de Aroche (Huelva). Las dos especies de *Cydia* han sido detectadas también en los montes de Santa María de Trassierra (Córdoba). Es muy probable que las tres especies se encuentren por casi toda la superficie de encinar y alcornoque de Andalucía.

MÉTODOS DE CONTROL

Los métodos de control recomendados actualmente parten de distintos objetivos:

Evitar la fecundación: se han realizado ensayos de confusión sexual en *Cydia fagiglandana* y *Cydia penkleriana* en Orense y los resultados de los mismos no han sido satisfactorios para el control de la población. Han sido eficaces a nivel del cálculo de la curva de vuelo para el seguimiento de los tortricídeos.

Control de las larvas antes de que entren en la bellota mediante un tratamiento químico. La fecha del tratamiento se calculará a partir de la curva de vuelo. Actualmente los ensayos que se han realizado específicamente contra tortricídeos se han llevado a cabo experimentalmente. Se han probado materias como deltametrin y lambda cihalotrin.

Control de las larvas dentro de la bellota, realizándose mediante la eliminación de las bellotas que se encuentren infestadas. Este control puede llevarse a cabo por el ganado, que consume las bellotas afectadas según se va produciendo la caída prematura de éstas. En este caso hay que tener en cuenta los posibles trastornos que se pueden producir en el ganado

debido a la ingestión de gran cantidad de bellota inmadura. Esta actividad se traduce en un control de las larvas que se encuentran en la bellota caída, lo que provoca una interrupción en el ciclo biológico.

Control de las larvas cuando abandonan la bellota: este control pretende evitar que las pupas completen su desarrollo. En el caso de *Pammene* la pupación tiene lugar en las resquebrajaduras de la corteza, por lo que si se coloca en el tronco unas tiras de cartón ondulado las larvas puparán en el cartón, de modo que la posterior eliminación del mismo contribuirá a una disminución de la población. En el caso de las dos

especies de *Cydia*, la pupación tiene lugar en el suelo. Para evitar que se conviertan en adultos se coloca bajo el suelo una fina malla antes de que las larvas caigan para enterrarse. Esta malla se limpiará periódicamente reduciendo la población de ambos tortricídeos. Sin embargo ambos sistemas son costosos y laboriosos.

Para el control del adulto aún no está claro cuál es el momento óptimo en Andalucía para su tratamiento ni cual es el producto que da mejores resultados en encinar y alcornoque. Al respecto los estudios que se están realizando en la Universidad de Sevilla están dirigidos a aclarar estos puntos.

BIBLIOGRAFÍA

BONILLA, A.; ARIAS, A., 2000. Estudio para el seguimiento de la biología y control de la plaga *Curculio* sp, en encinares extremeños. AECERIBER Abril 2000. 61-66.

DELGADO, G.; FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, J.; VARGAS OSUNA, E., 1999. Incidencia de insectos perforadores del fruto en diferentes especies del género *Quercus*. Congreso Nacional de Entomología Aplicada. VII Jornadas Científicas de la SEEA. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

GÓMEZ AIZPURUA, C. 1991. *Cydia fagiglandana* (Z.) Lep. Tortricidae en España. Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines. Trabajos presentados a la VII Reunión. Cuenca. Noviembre 1991.

GÓMEZ AIZPURUA, C., MARTÍN BERNAL, E. 1992. Presencia en Aragón de *Cydia fagiglandana* (Z.) Grupo de Trabajo Fitosanitario de Forestales, Parques y Jardines. Trabajos presentados a la VIII Reunión. Asturias. Noviembre 1992.

MANSILLA, P., PÉREZ, R. y SALINERO, C., 1999. Tratamientos fitosanitarios de las masas forestales. Plagas y Enfermedades.

MANSILLA, P., PÉREZ, R. y SALINERO, C., 1999a. Estudios y ensayos de control integrado de los insectos carpófagos del castaño. *Phytoma España*, 112: 22-30.

MANSILLA, P., PÉREZ, R., SALINERO, C. y VELA, P., 1999b. Control integrado de las plagas del castaño en el área de Verín (Orense): resultado de tres años de experiencia. *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 25: 297-310.

SORIA, F.J., VILLAGRÁN, M., 2000. "Principales insectos carpófagos de la encina y el alcornoque en Andalucía". Inédito.

SORIA, F.J., VILLAGRÁN, M., TIO, R. del y OCETE, M.E., 1995. "Incidencia de *Curculio elephas* Gyll. (COL. CURCULIONIDAE) en alcornoques y encinares del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla". *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 21 (2): 195-201.

SORIA, F.J., CANO, E. & OCETE, M.E., 1996. Efectos del ataque de fitófagos perforadores en el fruto de la encina. *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 22 (2): 427-432.

SORIA, F.J., MARTÍN, P., VILLAGRÁN, M. & OCETE, M.E., 1997b. Estudio sobre la distribución de frutos afectados por *Curculio elephas* (Gyllenhal)(COL.: CURCULIONIDAE) en alcornoque (*Quercus suber* Linné). *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 23 (2): 289-294.

SORIA, F.J., CANO, E. & OCETE, M.E., 1999a. Valoración del ataque de *Curculio elephas* (Gyll.) (COL.: CURCULIONIDAE) y *Cydia* spp (LEP.: TOTRICIDAE) en el fruto del alcornoque (*Quercus suber* L.). *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 25 (1): 69-74

SORIA, F.J., VILLAGRÁN, M., MARTÍN, P. & OCETE, M.E., 1999b. *Curculio elephas* (Gyll.) (COL.: CURCULIONIDAE) y *Cydia fagiglandana* (LEP.: TOTRICIDAE) en encina (*Quercus rotundifolia* Lam.): infestación y relaciones interespecíficas. *Bol. Sanidad Vegetal. Plagas*, 25 (2): 125-130.

VAZQUEZ, F.M.; ESPARRAGO, F.; LOPEZ MARQUEZ, J.A.; JARAQUEMADA, F., 1990. Los ataques de *Curculio elephas* Gyll. (*Balaninus elephas*) y *Carpocapsa* sp. L. sobre *Quercus rotundifolia* Lam. en Extremadura. *Bol. San. Veg. Plagas*, 16: 755-759.

VILLAGRÁN PINTEÑO, M.; JIMÉNEZ PINO, A.; OCETE RUBIO, ME.; SORIA IGLESIAS, F.J. 2001. Informe anual "Seguimiento en campo y control de los principales insectos carpófagos que afectan al género *Quercus*". Inédito.

Tortricídeos carpófagos

Orden: *Lepidoptera*.
Familia: *Tortricidae*.
Nombre común: *Carpocapsa*.



Ficha Resumen

ESPECIES: *Cydia fagiglandana* (Zeller, 1841), *Cydia penkleriana* (Denis & Schiffmüller, 1775), *Pammene fasciana* (Linnaeus, 1761).

ESPECIES AFECTADAS: *Quercus* sp., *Castanea* sp.

DAÑOS: Perforaciones en el fruto producidas por la alimentación de las larvas.

DISTRIBUCIÓN: Se encuentra en toda la península Ibérica y Baleares.

CURIOSIDADES: Los daños causados por las larvas de estos microlepidópteros suponen grandes pérdidas en las cosechas de frutos como la bellota y la castaña.



DESCRIPCIÓN

Los daños producidos por los tortrícidos carpófagos provocan pérdidas anuales en la cosecha de fruto de encinar y almorcocal de gran consideración. Las principales especies detectadas en Andalucía son *Cydia fagiglandana* Zeller, *Cydia penkleriana* Den. & Schiff y *Pammene fasciana* L. A continuación se describen las principales características de cada especie.

Cydia fagiglandana Zeller

Imago: mide de 13 a 19 mm. Las alas anteriores presentan unas estrías en forma de espina de pez. El macho se distingue por dos manchas blanquecinas en las alas posteriores hacia la región anal.



Huevo: es plano-convexo, de contorno oval. Mide 0,72 mm de longitud y 0,55 de anchura. Al cabo de unos días aparece en el vitelo un anillo rojo púrpura.

Larva: la larva alcanza su desarrollo total tras cinco estadios. Cuando ha completado el desarrollo la larva tiene entre 12,8 y 15 mm. El cuerpo es de color rosado en la parte dorsal, especialmente el abdomen. La parte ventral es blanquecina. La cabeza es de color pardo en alcohol. Tienen patas torácicas de tres artejos con una sola uña y propatas en los segmentos 3-6 y 10.

Crisálida: es de tipo enfundada u obtecta, de color pardo y mide de 9 a 11 mm.

Cydia penkleriana Den. & Schiff

Imago: su envergadura varía entre 17 y 19 mm. La coloración puede presentar dos formas distintas. En la forma típica las alas son de color grisáceo a gris-parduzco, con un campo basal más oscuro que alcanza hasta la mitad del ala. El speculum está bordeado lateralmente por dos bandas plateadas, encierra cinco trazas negras y presenta en su parte basal una mancha triangular pardo oscuro. Las alas posteriores son de color pardo satinado. En la otra coloración el ala anterior es de color pardo oscuro uniforme, sin campo basal distinguible.



Huevo: es similar al de *C. fagiglandana*.

Larva: pasa por cinco estadios tras los cuales alcanza 13,1-16,4 mm, con el cuerpo de color blanco. A veces puede observarse una mancha oscura dorsal que corresponde al tubo digestivo. La cabeza es hipognata, con una anchura máxima de 1,5 mm. Las patas torácicas iguales que *Cydia fagiglandana*, con propatas en los segmentos 3-6 y 10.

Crisálida: de tipo enfundada, similar a *C. fagiglandana*.

Pammene fasciana L.

Imago: el adulto mide de 14-15 mm de envergadura. Es muy parecido a las especies anteriores, de las que se distingue por su coloración más viva y por los dibujos de las alas anteriores. El campo anal es gris plumizo, con estrías de color gris más oscuro. Desde la mitad del borde dorsal hasta el ápice aparece una mancha blanco marfil, más o menos marcada. El speculum es muy característico, ya que presenta dos bandas laterales gris plumizo que encierran un espacio parduzco con 4 trazos negros y está precedido, hacia el interior por 3 manchas negras. A lo largo del borde costal, los intervalos claros de las virgulas aparecen muy nítidos. Las alas posteriores son gris parduzco.



Huevo: es de forma plano convexa, de contorno oval con 0,69x0,61 mm. Es de color blanco marfil, pero, al igual que ocurre con *Cydia fagiglandana*, al cabo de algunos días aparece un anillo de color rojo púrpura.

Larva: evoluciona en cinco estadios. La longitud en el último es de 9,4 a 12,4 mm, con el cuerpo de color blanco, salvo por los espiráculos que son de color pardo.

Crisálida: es de tipo enfundada, con una longitud entre 7 y 9 mm. En el transcurso de su desarrollo varía de un color pardo claro a pardo oscuro.

CLAVE

Las larvas de los tortrícidos carpófagos de encina y almorcocal aquí descritas y del curculionido *Curculio elephas*, se distinguen a simple vista mediante la siguiente clave basada en la coloración y el aspecto general.

- 1 1.1 Larvas ápodas, curvadas en forma de C → *Curculio elephas*
- 1.2 Larvas eruciformes, con tres pares de patas torácicas y falsas patas abdominales.....(2)
- 2 (1) 2.1 Larva madura ligeramente rosada, con tubérculos abdominales y peine anal → *Pammene fasciana*
- 2.2 Sin tubérculos y sin peine anal.....(3)
- 3 (2) 3.1 Larva madura de coloración rosada → *Cydia fagiglandana*
- 3.2 Larva madura de coloración blanquecina → *Cydia penkleriana*

CICLO BIOLÓGICO

Las tres especies presentan una generación anual y los adultos presentan actividad crepuscular o nocturna, siendo activos hasta la medianoche. Durante el día permanecen inactivos en la cara inferior de las hojas, sobre las ramas o el tronco, donde resultan difíciles de ver. El periodo de vuelo es distinto en las tres especies, siendo la más precoz en el vuelo del adulto *Pammene fasciana*, luego *Cydia fagiglandana* y la más tardía es *Cydia penkleriana*. Estos datos son aproximados en Andalucía, ya que no se tienen referencias locales, sino bibliográficas. Los estudios que está desarrollando la Consejería de Medio Ambiente conjuntamente con la Universidad de Sevilla pretenden determinar estos puntos.

La puesta se realiza en los tres casos cuatro o cinco días tras la emergencia. Los huevos los depositan de forma aislada sobre la superficie de las hojas, cerca de los frutos en formación. Cada hembra pone entre 150 y 300 huevos. La eclosión se produce tras 10-12 días en *Cydia penkleriana* y tras 12-15 en *Pammene fasciana*. Las larvas de *Cydia* sp se dirigen directamente a la cúpula, practicando una perforación hasta alcanzar el fruto. Una vez situada allí excava una galería de 3 a 15 mm en la zona exterior del alburno, introduciéndose posteriormente en el interior de la bellota, penetrando más profundamente a medida que crece. Los excrementos no son nunca expulsados al exterior, sino que se acumu-



Orificio de entrada de la larva de tortrícido



lan en la galería por detrás de la larva. Si los frutos son demasiado pequeños para completar su desarrollo la larva puede introducirse en otro. Cada fruto puede estar infestado por varias larvas, pero solo una completará su desarrollo. El desarrollo larvario dura unos dos meses, transcurridos los cuales la larva abandona el fruto, que en muchas ocasiones estará en el suelo. Una vez fuera la larva se oculta bajo los restos que cubren el suelo o a poca profundidad del mismo, fabricando un capullo sedoso en cuyo interior permanece hasta que emerge como adulto durante el verano. La larva de *Pammene* comienza a alimentarse sobre la propia hoja, comiendo la epi-

dermis y el parénquima y respetando los nervios. A la vez va recubriendo la parte dañada de hilos sedosos. Al cabo de 2 o 3 días penetra, lateralmente o por su extremo, en una cúpula, donde sufre las dos primeras mudas. Una vez allí, destruyen parcialmente los frutos jóvenes, expulsando los excrementos por el orificio de penetración. Al cabo de unos 11 días, la larva, que ha alcanzado el tercer estado, abandona la cúpula para penetrar en una cúpula sana, generalmente en el punto de contacto de dos cúpulas. La tercera muda tiene lugar al cabo de 8 días y la larva, ya en cuarto estadio, penetra en una tercera cúpula, en la que los frutos están ya suficientemente desarrollados como para asegurar su desarrollo, así como del quinto estadio. La duración de los dos últimos estadios es de 8 y 10 días. El desarrollo larvario es, por tanto, de unos 40 días tras los cuales la larva se dirige hacia la zona del tronco o ramas donde elabora un capullo en el que permanece en diapausa hasta el momento de pupar en la primavera siguiente. Excepcionalmente la hibernación ocurre en la superficie del suelo. La pupación tiene lugar desde principios de mayo, y los adultos aparecen al cabo de 20 a 30 días.

A continuación se recogen ciclos biológicos de las tres especies que se han recogido en la bibliografía.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
							•	•			
-	-							-	-	-	-
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
							+	+	+	+	

Ciclo biológico de *Cydia fagiglandana*

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
							•	•	•		
-	-							-	-	-	-
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
							+	+	+	+	

Ciclo biológico de *Cydia penkleriana*

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
							•	•	•	•	
-	-	-	-	-				-	-	-	-
				•	•	•	•	•	•	•	•
					+	+	+	+	+	+	

Ciclo biológico de *Pammene fasciana*

+ Imago • Puesta - Larva ● Pupa



Los primeros daños del insecto, fuera del continente australiano, se remontan a finales del siglo XIX, siendo observados sus primeros ataques en África del Sur, donde fue probablemente introducida a través de la importación de madera de eucalipto usada para la construcción de traviesas de ferrocarril durante la guerra de los Bóers (1899 - 1902).

Alcanza el continente americano en 1917, siendo descrito por vez primera en Argentina, desde donde se crece se extendió por Uruguay, Chile y Perú.

Su primera cita en la cuenca mediterránea tiene lugar en Palestina, siendo observado por primera vez en 1945, aunque un año más tarde se certifica su presencia en la mayoría de las regiones donde está presente el eucalipto, principalmente en las regiones costeras. En 1949 fue introducido, probablemente por medio de madera de construcción, al sur del Mar Muerto, produciendo tasas de mortalidad muy elevadas y demostrando que puede adaptarse a severas condiciones climáticas.

En un primer momento, la única forma práctica que existía para luchar contra la plaga fue la instalación masiva y sistemática de árboles cebo, combinada con la

eliminación invernal de los árboles atacados. Esta técnica se basa en la elevada capacidad de atracción de los imágos que poseen los árboles recién apeados, conservando esta capacidad durante semanas y, en invierno, pudiendo prolongarse durante meses. Este método de control se reveló, para muchos lugares, como inabordable económicamente desde el punto de vista de la rentabilidad de las plantaciones. Sirva como ejemplo las recomendaciones de CHARRAS (1969), que llega a considerar la instalación de hasta 34 de estos cebos por hectárea en aquellas zonas muy atacadas. En la provincia de Huelva se han efectuado exhaustivos estudios relacionados con el control de la plaga por medio de estos árboles cebo, así como campañas de instalación masivas durante la década de los 80 y principios de los 90. Los resultados obtenidos muestran una considerable eficacia de esta técnica combinada con acciones de tipo preventivo.

Gestión del Monte, adaptándolos a los condicionantes de la plaga.

En 1998 es detectada en la Península Ibérica *Phoracantha recurva*, especie que también causa plaga sobre el género *Eucalyptus*, y posee características muy semejantes a *Phoracantha semipunctata*.

MÉTODOS DE CONTROL

La lucha química contra la plaga fue desestimada desde un primer momento, no habiendo arrojado resultados positivos en ninguna de las partes del mundo donde se ha estudiado debido principalmente a dificultades técnicas y económicas, derivadas de sus largos periodos de emergencia.

En un primer momento, la única forma práctica que existía para luchar contra la plaga fue la instalación masiva y sistemática de árboles cebo, combinada con la



Foto nº 13: Hembra de *Avetianella longoi* Siscaro parasitando huevos de *Phoracantha semipunctata*



Foto nº 14: Huevos de *Phoracantha semipunctata* Fab. Parasitados por *Avetianella longoi* Siscaro

Phoracantha semipunctata Fab.

eliminación invernal de los árboles atacados. Esta técnica se basa en la elevada capacidad de atracción de los imágos que poseen los árboles recién apeados, conservando esta capacidad durante semanas y, en invierno, pudiendo prolongarse durante meses. Este método de control se reveló, para muchos lugares, como inabordable económicamente desde el punto de vista de la rentabilidad de las plantaciones. Sirva como ejemplo las recomendaciones de CHARRAS (1969), que llega a considerar la instalación de hasta 34 de estos cebos por hectárea en aquellas zonas muy atacadas. En la provincia de Huelva se han efectuado exhaustivos estudios relacionados con el control de la plaga por medio de estos árboles cebo, así como campañas de instalación masivas durante la década de los 80 y principios de los 90. Los resultados obtenidos muestran una considerable eficacia de esta técnica combinada con acciones de tipo preventivo.



Foto nº 15: *Avetianella longoi* Siscaro(♀)

Los tratamientos con mayor efectividad pasan por acciones de tipo preventivo. Prácticas selvícolas adecuadas y la eliminación de los árboles muertos resultan indispensables, de cara a mantener un elevado vigor de la masa, condición que otorga a los árboles la facultad de no ser elegidos por las hembras de *P. semipunctata* como hospederos para su prole. Es decir, los adultos sólo localizan sus puestas sobre la corteza de árboles debilitados o sometidos a fuerte estrés, como el que ocurre a árboles recién cortados. Por este motivo se hace necesario el descortezado de la madera apeada en un plazo de tiempo, de acuerdo con la estación del año, que impida a la plaga completar su desarrollo larvario.

Además de las anteriores medidas de control, se hace necesaria la selección de individuos resistentes a la plaga, su propagación masiva y la sustitución progresiva de las masas con este nuevo material vegetativo. La mejora genética tiene por tanto muchas posibilidades, a la vez que un elevado peso específico, dentro de un programa de lucha integrada contra la plaga. Hay que destacar que en la provincia de Huelva se han seleccionado, dentro de las masas locales, clones de *Eucalyptus globulus* resistentes a la plaga, que en la actualidad son propagados vegetativamente de forma masiva. La resistencia a *Phoracantha* representa uno de los parámetros de selección fundamentales dentro de un programa de mejora genética de la especie de carácter más amplio.

Por último, la lucha biológica resulta un complemento de vital importancia de cara a conseguir un verdadero control integrado de la plaga.

Phoracantha semipunctata Fab.

Hasta 1992, en los distintos países donde fue introducido *Phoracantha semipunctata* no se detectaron enemigos naturales eficientes para el control poblacional de la plaga, aun cuando hasta entonces se aseguraba que el control de *Phoracantha semipunctata* por los enemigos naturales australianos era insuficiente. Sin embargo, tras el descubrimiento de *Avetianella longoi* en 1992, esta teoría ha sido derterrada por completo. *Avetianella longoi* Siscaro (Hymenoptera: Encyrtidae) es un parasitoides oligófago de *Phoracantha semipunctata* en Australia (Fotos nº 13, 14 y 15), pero aparentemente ha escapado de la detección en este continente hasta hace pocos años. La primera descripción de este parásito se realizó en Italia, apareciendo también citado en Portugal (PAVIA *et al.*, 1991; SISCARO, 1992; LONGO *et al.*, 1993), asumiendo erróneamente en un principio que se trataba de una especie europea. Los trabajos posteriores de AUSTIN *et al.* (1994) han demostrado que *Avetianella longoi* Siscaro es una avispa endémica de Australia y que posiblemente fue introducida accidentalmente en la región mediterránea por medio de su huésped, *Phoracantha semipunctata*.

A partir de este momento se iniciaron en distintas partes del mundo (HANKS *et al.*, 1993, 1995; SERRAO, 1995; KIRSTEN y TRIBE, 1995; MANSILLA *et al.*, 1999) trabajos orientados a la producción masiva de este parasitoides y al estudio de las posibilidades de utilización dentro de un programa de control biológico de *P. semipunctata*.

El motivo de la elección generalizada de esta especie de entre los 18 himenópteros parásitos del género *Phoracantha* en Australia (AUSTIN, 1994) radica principalmente en las siguientes ventajas:

- *Avetianella longoi* es un parasitoides oligófago primario de *Phoracantha semipunctata*. Controla la población del huésped en el



Foto nº 16: Pila cebo de madera para la suelta y dispersión de *Avetianella longoi*

estado inicial de su ciclo biológico, antes de que el estado larvario produzca los daños.

- Posee un comportamiento gregario de cara a la parasitización.
- Presenta superparasitismo exitoso.
- El parasitoides presenta una elevada eficiencia localizadora ("discovery efficiency") de las puestas de su huésped, además de haberse descrito tasas de parasitización elevadas (75-90%) en condiciones naturales.
- La duración de su ciclo biológico es muy corta en relación con la de su huésped.

Por todo lo anterior, resulta muy interesante la introducción y expansión de esta avispa a través de sueltas masivas en localizaciones donde aún no se encuentran presente o su presencia necesita ser reforzada.

En la provincia de Huelva se han realizado campañas en los últimos años de refuerzo y expansión de este parasitoides, descrito de forma espontánea por vez primera en esta región en 1998. Para ello se ha realizado una monitorización continua de las poblaciones de la plaga y el parasitoides con el objetivo de poder dirigir las sueltas hacia aquellas localizaciones que aseguren el éxito de los trabajos. La técnica de expansión del parasitoides se basa en la dispersión de huevos parasitizados producidos masivamente en laboratorio. La localización de estas sueltas tiene lugar en pilas cebo de la plaga (Foto nº16), lo que sin duda asegura el éxito de la expansión del parasitoides.



Foto nº 17: Puesta de *Phoracantha semipunctata* Fab. con el 100% de los huevos parasitizados por *Avetianella longoi*



Foto nº 18: Imágo de *Avetianella longoi* emergiendo de huevos parasitizados.

BIBLIOGRAFÍA

AUSTIN A.D., QUEVEDO D. L. J. & MARSH P. M., 1994. The hymenopterous parasitoids of eucalypt longhorn beetle, *Phoracantha* sp. (Coleoptera: Cerambycidae) in Australia. Bulletin of Entomological Research (1994) 84: 145-174.

CADAHIA D., 1980. Plagas y enfermedades de los eucaliptos. Boletín del Servicio de Defensa contra Plagas e Inspección Fitopatológica. Vol. 6. nº 2: 165-192.

CADAHIA D., 1981. *Phoracantha semipunctata* F. una nueva plaga de los Eucaliptos en España. *Agricultura*, 592: 845-848.

CADAHIA D., 1986. Biología y ecología de *Phoracantha semipunctata* Fab. (Coleoptera: Cerambycidae: xylophage). Ravageur des Eucalyptus en Tunisie, et méthodes de protection des peuplements. Annales de L'Institut National de Recherches Forestières de Tunisie.

GONZÁLEZ J. A. & HUERTAS M., 1983. Estudio del perforador de eucaliptos: *Phoracantha semipunctata* en la provincia de Huelva. Diputación Provincial de Huelva 1983. 39 pp.

GONZÁLEZ-TRADAO L., 1984. Lucha contra *Phoracantha semipunctata* Fab. en el suroeste español. Bol. Serv. Plagas, 10: 185-204, 1984.

GONZÁLEZ-TRADAO L., 1987. Tabla de vida para *Phoracantha semipunctata* Fab. (Col. Cerambycidae). Perforador de los eucaliptos en el suroeste español. Bol. San. Veg. Plagas, 13: 283-301.

GONZÁLEZ-TRADAO L., 1990. Algunos aspectos prácticos sobre la utilización de árboles cebo en la lucha contra el perforador del eucalipto *Phoracantha semipunctata* Fab. (Coleoptera: Cerambycidae). Bol. San. Veg. Plagas, 16: 529-542, 1990.

HANKS L., MELFRESH S., MILLAR J., PALNE T., 1993. *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera: Cerambycidae), a serious pest of Eucalyptus in California: Biology and Laboratory-Rearing Procedures. Annals of the Entomological Society of America, Vol. 86, nº1: 96-102.

HANKS L., GOTT J., PALNE T., MILLAR J., WANG Q., 1995. Biology and host relations of *Avetianella longoi* (Hymenoptera: Encyrtidae) an egg parasitoid of the eucalyptus longhorned borer (Coleoptera: Cerambycidae). Annals of the Entomological Society of America, Vol. 88, nº 5, pp 666-671.

KIRSTEN F., TRIBE G., 1995. THE BIOLOGICAL CONTROL OF PHORACANTHA SEMIPUNCTATA AND PHORACANTHA RECURVA (COLEOPTERA: CERAMBYCIDAE) IN SOUTH AFRICA. IFFRO XXV WORLD CONGRESS. "CLIMING FOR THE FOREST: RESEARCH IN A CHANGING WORLD". AUGUST 1995, TAMPERE, FINLAND.

LONGO S., PALMERI V., SORBARA D., 1993. Sull'attività di *Avetianella longoi* ooparasitoides di *Phoracantha semipunctata* nell'Italia meridionale. Rev. Redia, vol. LXXVII, nº1, 1993: 223-239.

MAGAN F. & MANSILLA J.P., 1988. Primeras observaciones de la presencia de *Phoracantha semipunctata* en Galicia. Centro de Investigaciones Forestales de Lousada. Comunicación interna 1-4.

MANSILLA J.P., PÉREZ R., RUIZ F., SALNERO C., 1999. *Avetianella longoi* Siscaro, parásito de huevos de *Phoracantha semipunctata* F.: Primera cita de su presencia en España y bases para la puesta en práctica del control biológico del xilófago. Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas, 25: 515-522, 1999.

MARTÍNEZ J. M., 1982. "*Phoracantha semipunctata*". Fab. en el suroeste español. Resumen de la campaña de colocación de árboles cebo. Boletín de la Estación Central de Ecología. Vol. 11, nº 22: 57-69.

SISCARO G., 1992. *Avetianella longoi* sp. n. (Hymenoptera: Encyrtidae) egg parasitoid of *Phoracantha semipunctata* F. (Coleoptera: Cerambycidae). Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachiologia. Series 11, 24: 205-212.

TOOKI F. G., 1929. Borer pest of Eucalyptus. The *Phoracantha* beetles in South Africa. Ann. For. Jour. 12: 28-31.

Centro de Investigación y Tecnología de ENCE / Federico Ruiz, Fernández

Phoracantha semipunctata Fab.

Phoracantha semipunctata Fab.

Orden: *Coleoptera*.
Familia: *Cerambycidae*.
Nombre común: Foracanta.



FICHA RESUMEN

ESPECIE: *Phoracantha semipunctata* Fab.

ESPECIES AFECTADAS: *Eucalyptus* sp.

DAÑOS: Muerte de los pies como consecuencia de la alimentación de las larvas a partir del floema del árbol.

CURIOSIDADES: Los adultos presentan una gran capacidad para localizar los árboles con poco vigor o estresados por la sequía, para depositar sobre la corteza sus puestas, de tal modo que sus larvas encuentren en estos huéspedes las condiciones más favorables para su desarrollo.



DESCRIPCIÓN

Imago - Los adultos tienen una longitud de 15 a 30 mm y 10 mm de anchura, de color oscuro que oscila entre el pardo y el marrón rojizo. Cabeza con fuertes mandíbulas, ojos escotados y largas antenas que sobrepasan al abdomen, de mayor longitud en los machos que en las hembras (Foto nº1), con espinas en la extremidad distal de los antojos 2 a 6. Protórax rugoso sobre el que destacan dos protuberancias de forma más o menos cónica. Una vellosidad marrón-rojiza recubre el mesotórax y metatórax. Los élitros son apuntados, acaban en un par de espinas más prominentes al exterior, asentadas sobre dos manchas semielípticas de color claro. Poseen también una mancha a modo de franja central de color amarillo-marril sobre la que se dibuja una línea quebrada oscura, que atraviesa a la anterior transversalmente. En la hembra es más patente el último segmento del abdomen sobresaliendo bajo el extremo inferior de los élitros.

Puesta - De tamaño irregular, se compone de unos 30-110 huevos dispuestos en grupos con una distribución característica en forma de abanico y, con menos frecuencia, en hileras irregulares, siempre en una sola capa. Los huevos son de forma subcilíndrica, de polos apuntados, color amarillo pálido y no más de 3 mm de longitud (Foto nº2).

Larva - Son ápodos, cilíndricas y algo aplastadas dorsalmente, típicas de la familia *Cerambycidae*, de color blanco pálido (Foto nº3). Poseen una apariencia robusta, con fuertes mandíbulas y, al final de su desarrollo, pueden llegar a alcanzar los 50 mm.

Pupa - Pupa libre, de unos 25-30 mm de longitud (Fotos nº4 y 5). La cámara de pupación se localiza al final de la galería larvaria en el interior del fuste, en posición vertical (Foto nº7). Nada más construida ésta, la pupa es de color blanco, iniciándose posteriormente la pigmentación, hasta transformarse en un insecto perfecto.



Foto nº 4 y 5: Pupa de *Phoracantha semipunctata* Fab. Vista ventral y dorsal



Foto nº 1: Imagos de *Phoracantha semipunctata* Fab. (♂ Izquierda; ♀ derecha).



Foto nº 2: Puesta de *Phoracantha semipunctata* Fab

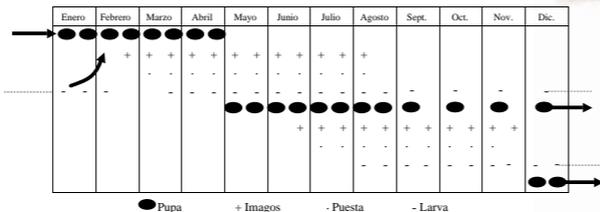


Foto nº 3: Larva de *Phoracantha semipunctata* Fab



BIOLOGÍA

El ciclo biológico de esta especie ha sido ampliamente estudiado en las diferentes regiones donde el insecto se ha mostrado más agresivo, presentando por lo general dos generaciones anuales, parcialmente solapadas, en aquellas regiones con climas que ofrecen condiciones térmicas favorables, como el mediterráneo y los climas templados.



Ciclo biológico de *Phoracantha semipunctata* Fab. en el litoral de la provincia de Huelva

En Andalucía presenta también dos generaciones, una de primavera-verano y otra, que es completada por menos del 50% de la población, de otoño-invierno, hasta enlazar con la primavera a través de una parada de desarrollo larval invernal. En estaciones concretas como la Sierra de Huelva, esta segunda generación se encuentra muy poco desarrollada, siendo en ocasiones inexistente.

Su característica más notable es el amplio periodo de vuelo de los imagos, que puede llegar a extenderse de manera inintermitida desde marzo a noviembre, si bien, dependiendo de las características climáticas particulares del año, puede llegar a observarse la emergencia de los imagos de la generación invernal en el mes de febrero. El periodo libre de emergencias del imago ha sido caracterizado por aquel periodo del año con temperaturas medias inferiores a 15° C, umbral térmico que detiene el desarrollo de la prepupa.

Los adultos tienen una actividad esencialmente nocturna, permaneciendo durante el día protegidos de la luz, ocultos bajo la corteza desprendida. Su vida media es variable entre unos 40 días durante el verano y unos 180 días en la generación invernal.

Nada más emerger a través de la galería construida por la larva (Foto nº6), los imagos alcanzan la madurez sexual en pocos días, iniciándose los apareamientos a partir de los encuentros de ambos sexos, que son atraídos por el huésped de igual modo ante la inexistencia de feromona agregativa. Las ovoposiciones tienen lugar sobre

los fustes de los árboles en pie y trozas sin descortezar, localizándose bajo las capas de la corteza semidesprendida, en las resquebrajaduras de ésta o en las inserciones de las ramas.

La elección del árbol huésped por parte de la hembra ha sido un tema ampliamente estudiado. Puede concluirse que el movimiento de los adultos dentro de una plantación es inespecífico, como podría esperarse de un insecto volador fuerte, por lo cual los porcentajes de ataques

sobre este huésped, seguras de que éste reúne las mejores condiciones para el desarrollo de su progenie. Pese a esto, y llegado a este punto, si el árbol atacado es capaz de mantener suficientemente hidratadas las capas interiores de su floema, las larvas del insecto tendrán dificultad para desarrollarse por el exceso de humedad, pese a haber colonizado el árbol.

La fecundidad de las hembras está alrededor de 300 huevos, distribuidos en sucesivas puestas de menor tamaño conforme aumenta la edad del imago.

Para la primera generación, el tiempo que transcurre hasta la eclosión de los huevos está entre los 8 y 12 días. Una vez eclosionados, las larvas inician su desplazamiento hacia las capas del floema alimentándose a través de la corteza.

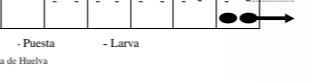


Foto nº 6: Emergencia adulto de *Phoracantha semipunctata* Fab.

que no se deben a efectos de posición, sino a caracteres de atracción o resistencia inherentes a los árboles individualmente, jugando un papel muy importante el nivel de hidratación de los tejidos del conjunto corteza-floema. Los procesos de estrés desencadenados principalmente por la sequía estival, dan lugar a la pérdida de turgencia de los tejidos de la corteza, volatilizándose un conjunto de compuestos químicos que alertan a los adultos de la existencia de un árbol susceptible de ser colonizado. Las hembras localizarán rápidamente sus



Foto nº 7: Pupa de *Phoracantha semipunctata* Fab. dentro de cámara pupal

puestas sobre este huésped, seguras de que éste reúne las mejores condiciones para el desarrollo de su progenie. Pese a esto, y llegado a este punto, si el árbol atacado es capaz de mantener suficientemente hidratadas las capas interiores de su floema, las larvas del insecto tendrán dificultad para desarrollarse por el exceso de humedad, pese a haber colonizado el árbol.

La fecundidad de las hembras está alrededor de 300 huevos, distribuidos en sucesivas puestas de menor tamaño conforme aumenta la edad del imago.

Para la primera generación, el tiempo que transcurre hasta la eclosión de los huevos está entre los 8 y 12 días. Una vez eclosionados, las larvas inician su desplazamiento hacia las capas del floema alimentándose a través de la corteza.



Foto nº 8: Galerías de Penetración de las larvas a través de la corteza hasta los tejidos del floema.

La duración de la fase larvaria de esta primera generación suele ser de 4 a 6 meses. A partir de aquí empieza la formación de pupas que tiene lugar en el interior de una cámara de pupación vertical, realizada y taponada fuertemente con serrín por la larva en el interior del tronco.

La fase de pupación de esta generación suele ser muy corta, comenzándose a registrar las primeras emergencias de la segunda generación a finales de mayo o comienzos del mes de junio. Las últimas puestas de esta primera generación, realizadas en los meses de junio y julio, darán lugar a imagos durante el inicio del otoño, debido al acortamiento de todos los estadios. Sin embargo, una proporción de individuos, correspondiente a las últimas puestas de este periodo, invernarán en estado de larva o pupa, para comenzar a emerger en la primavera del año siguiente.

Las puestas de los adultos de la segunda generación evolucionan de forma más rápida debido a las elevadas temperaturas del verano. La eclosión de los huevos tiene lugar a los 2 - 4 días desde la ovoposición. Sin embargo, las larvas de esta segunda generación encuentran más dificultad para su desarrollo debido al descenso de temperaturas durante el otoño, constituyéndose así la generación invernal,

que alargará el estado larvario hasta los meses de febrero y marzo del año siguiente. Serán entonces cuando tenga lugar la pupación y la posterior emergencia de lo adultos durante la primavera.

DAÑOS

Phoracantha semipunctata Fab. alcanza el umbral de plaga sobre distintas especies del género *Eucalyptus*. En su área de origen, *P. semipunctata* ataca sobre todo a árboles muertos y abatidos, sin embargo, en todos aquellos países donde ha sido introducido, el cerambicido acaba atacando tanto a árboles en pie como a madera muerta con corteza. Entre las especies del género *Eucalyptus* se pueden describir distintas respuestas de rechazo a la penetración de las larvas, lo que hace posible su clasificación atendiendo al grado de susceptibilidad. Entre las especies más susceptibles en nuestra región se encuentran *E. globulus*, *E. camaldulensis*, *E. viminalis*, *E. gomphocephala*, *E. saligna*, *E. cinerea* y *E. tereticornis*; mientras que *E. cladocalyx* y *E. vanderoylon* se encuentran entre las que ofrecen mayor resistencia. Sin embargo, para *P. semipunctata* no parece existir diferencias significativas entre las distintas especies a la hora de elegir su huésped.



Foto nº 9: Galerías de la larva de *Phoracantha semipunctata* Fab. sobre árbol vivo.

En Andalucía, debido a su importancia económica, cabe destacar los daños sobre *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus camaldulensis*. Las larvas, al alimentarse del floema y de capas de la corteza interior, desencadenan la muerte del árbol (Foto nº8). Estas galerías llegan a recorrer hasta más de 50 cm desde el punto de penetración de las larvas y su patrón de distribución y forma dependen en gran medida del vigor del árbol. Así, sobre madera muerta las galerías son



Foto nº 10: Anillos de quino en corte transversal como consecuencia de ataques de *Phoracantha semipunctata* Fab.



Foto nº 11: Manifestación externa de galería larvaria de *Phoracantha* sobre árbol vivo.

principalmente longitudinales, mientras que sobre árboles vivos predominan las que circundan o anillan parcialmente el floema (Foto nº11).

Sobre árboles vivos, la manifestación externa del ataque es la extrusión de quino por parte del árbol para taponar las vías al exterior abiertas por las larvas. El quino consiste en una gomoresina polifenólica que rápidamente se torna en color marrón oscuro debido a procesos de oxidación, y que acaba por impregnar la corteza exterior del árbol dificultando el desprendimiento de las capas de corteza muerta (Foto nº 12).

Según han demostrado distintos estudios, el quino no juega un papel importante en la resistencia inicial contra

el ataque del cerambicido. De hecho, algunas especies muy resistentes a la plaga poseen poca o nula capacidad para producir este quino. Dentro de una misma especie de eucalipto, la mayor o menor producción de quino por parte del árbol depende en gran medida del vigor del mismo en el momento del ataque.

En ocasiones, la muerte del árbol no ocurre de manera inmediata, y así sobreviene después de reiterados ataques en ciclos o años sucesivos que acaban debilitando al árbol por completo. Este fenómeno se observa claramente, en un corte transversal del fuste, en la aparición de distintos anillos oscuros y concéntricos de quino, correspondientes a los distintos ataques sufridos por el árbol. (Foto nº10).

DISTRIBUCIÓN

Aunque es originario de Australia, donde se encuentra presente en bosques naturales de eucalipto, *Phoracantha semipunctata* se ha extendido ampliamente a nivel mundial a lo largo del siglo XX, pudiendo certificarse su presencia en todo país con plantaciones de este género.

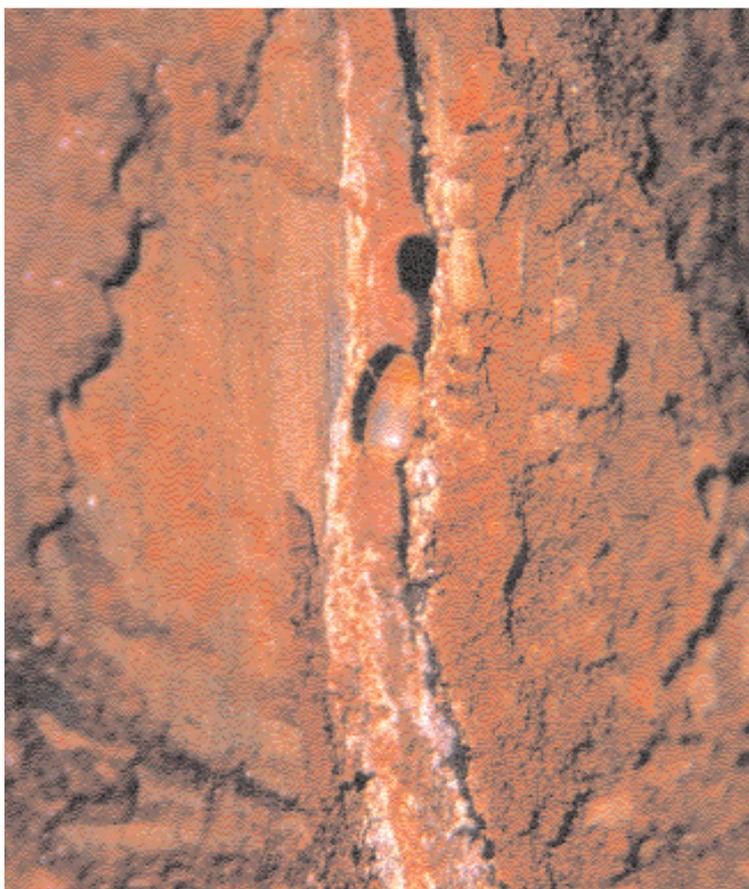


Foto nº 12: Extrusión de quino en árboles vivos como consecuencia de ataques de *Phoracantha*

Clave de Perforadores de Coníferas



Orden: *Coleoptera*.
 Suborden: *Polyphaga*
 Superfamilia: *Curculionoidea*.
 Familias: *Scolytidae* y *Curculionidae*



■ Ficha Resumen

ESPECIES: Escolítidos y Curculiónidos, “barrenillos de la madera” y “gorgojos”, respectivamente.

Las que presentan un mayor potencial patógeno dentro de Andalucía son los escolítidos *Tomicus destruens* (Wollaston, 1865) y *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857)

ESPECIES AFECTADAS: Principalmente Coníferas

DAÑOS: Se alimentan de la parte subcortical de los árboles que colonizan, provocándoles la muerte ya que al desarrollarse las larvas impiden el flujo de savia y agua.

DISTRIBUCIÓN: La clave trata sobre especies existentes en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

CURIOSIDADES: Con la alimentación de las larvas se graba en la madera una serie de galerías que son características y casi exclusivas de cada especie de perforador.



INTRODUCCIÓN

□ Los perforadores son coleópteros de pequeño tamaño (no superan los 10 mm de longitud), de colores oscuros, negros o castaños. Son voladores, y poseen una gran capacidad de dispersión.

Desarrollan su ciclo reproductor sobre los pies muertos que mantienen su madera húmeda, sobre los enfermos o debilitados por sequías, por ataque de otras plagas, etc. Estos insectos son capaces de detectar la existencia de árboles debilitados en medio de un bosque, mucho antes de que esta debilidad sea patente para el hombre.

Desde el punto de vista del equilibrio ecológico, los perforadores son indispensables para el buen funcionamiento del ecosistema, ya que suponen el primer paso en la descomposición de la madera muerta del bosque, permitiendo que más tarde se introduzcan en la cadena los insectos xilófagos y los hongos saprófitos, que convierten en polvo las fibras de la madera y así se agregan al suelo como materia orgánica, proporcionando nutrientes adicionales al resto del bosque.

Es de vital importancia controlar sus poblaciones cuando ciertos factores bióticos o abióticos hacen que estas se disparen hacia un estado de plaga. En este momento, la población llega a alcanzar niveles epidémicos y es necesario una actuación de control, que para que sea efectiva es necesario el conocimiento de la especie que ha pasado al estado de plaga. Tras conocer el patógeno y sus hábitos biológicos se elegirán las

medidas correctoras más convenientes para reducir la densidad de las poblaciones de perforadores hasta el umbral de tolerancia deseado.

A la hora de llevar a cabo la identificación de un individuo será necesario conocer sus características morfológicas, pero también es muy útil y en muchos casos determinante saber que hábitos tienen y donde los desarrollan. En muchos casos conocer esos hábitos determinará claramente que especie es la causante de los daños. Por esto es de gran apoyo conocer donde y cuando produce los daños, sobre que especies de coníferas y que tipo de galerías horadan al desarrollarse.

□ A continuación se desarrollan dos claves dicotómicas que permiten identificar a las especies más comunes en la Comunidad Andaluza. Se basa la primera clave en la morfología de la especie y la segunda en el complejo de galerías características de cada una de ellas, esta última es una ayuda a la primera clave, para la determinación del perforador.

Tras los apartados de identificación mediante claves dicotómicas, se incluyen unos breves conocimientos útiles para la identificación de especies, referentes a los lugares de colonización más usuales de los perforadores sobre el árbol, y a las épocas del año de aparición de los daños.

Finalmente, como complemento a las herramientas de identificación que se sirven, se han elaborado para cada especie algunas reseñas interesantes que hacen referencia a la descripción morfológica y a los daños y síntomas que producen cada una de las consideradas.

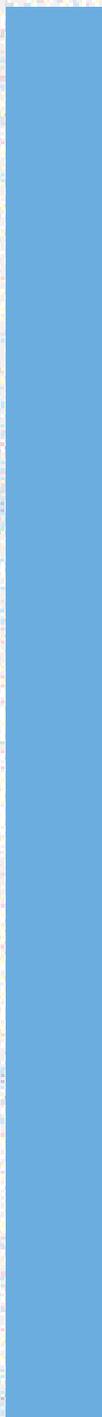


■ Foco de perforadores

MORFOLOGÍA. DETERMINACIÓN DE ESPECIES.

CLAVE DICOTOMICA PARA LA CLASIFICACION DE LAS ESPECIES DE PERFORADORES MAS COMUNES EN LA COMUNIDAD ANDALUZA.

- 1.- 1.1.- Coleópteros de tamaño superior a 2 mm(2)
 1.2.- Coleópteros menores de 2 mm, presentes casi exclusivamente en Pinsapo (*Abies pinsapo* Boissier)*Cryphalus numidicus* (Eichhoff, 1878)
- 2 (1).- 2.1.- Coleópteros en los que la cabeza no presenta prolongación en una larga trompa(3)
 2.2.- Coleópteros en los que la cabeza se prolonga en una larga trompa, en cuyo centro se insertan las antenas (Fig. 1).
 Longitud de 6 a 9 mm. Curculionido*Pissodes castaneus* (De Geer, 1775)
- 3 (2).- 3.1.- Individuos con declividad elitral suavizada y redondeada, sin dientes ni protuberancias patentes. Cabeza visible desde arriba(8)
 3.2.- Individuos con declive elitral truncado en el que se presentan dientes o protuberancias patentes. Cabeza no visible desde arriba(4)
- 4 (3).- 4.1.- Declividad elitral oblicua con el ápice explanado o ligeramente curvado hacia arriba, en forma de “S” al observarlo de perfil(5)
 4.2.- Declividad elitral fuertemente truncada, casi vertical (Fig.2) ; con 3 dientes (macho) o protuberancias evidentes (hembra)(6)
- 5 (4).- 5.1.- Longitud 2,3 a 4 mm. Márgenes del declive elitral provistos de tres dientes cada uno, aumentando de tamaño progresivamente hasta el último. El macho con el tercer diente bífido*Ips acuminatus* (Gyllenhal,1827)
 5.2.- Longitud de 6,5 a 8,2 mm. Márgenes del declive elitral provistos de seis dientes cada uno, siendo el mas desarrollado el cuarto o antepenúltimo (Fig.3). En el macho dicho diente se une con el tercero*Ips sexdentatus* (Börner,1776)
- 6 (4).- 6.1.- Declive elitral de los machos con el segundo diente muy desarrollado, alargado, cónico y en forma de gancho. Hembras con dientes muy poco desarrollados o prácticamente nulos. Longitud de 2 a 2,5 mm.(7)
 6.2.- Declive elitral de los machos provisto de dientes espiniformes, nunca en forma de gancho, el segundo considerablemente mayor que el resto, fusionado con el tercero, de base ancha y con el extremo aguzado y saliente (Figs. 4 y 5) Hembras con dientes espiniformes, de menor tamaño que los machos.
 Longitud de 3 a 3,7 mm*Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857)
- 7(6).- 7.1.- Macho con segundo diente ligeramente arqueado con el extremo recto. La hembra presenta la frente con las fosetas laterales alargadas, tanto como el ojo, grandes y profundas*Pityogenes calcaratus* (Eichhoff, 1879)
 7.2.- Macho con segundo diente muy curvado, a modo de gancho, con el extremo dirigido hacia abajo. La hembra presenta la frente con las fosetas laterales alargadas, menos que el ojo, pequeñas y poco profunda*Pityogenes bidentatus* (Herbst, 1783)
- 8 (3).- 8.1.- Pronoto mas largo que ancho, con su mitad anterior contraída. Margen anterior de los élitros arqueado. Dispuestos de perfil presentan un aspecto jorobado, la línea del dorso aparece curvada (10)
 8.2.- Pronoto al menos tan largo como ancho, sin constricción anterior. Margen anterior de los élitros rectilíneo. De perfil no presentan joroba ni curvatura alguna en la línea dorsal. Élitros fuertemente punteados. Rostro prominente (9)
- 9 (8).- 9.1.- Élitros de aspecto glabro y pronoto con línea media carente de puntuación, lisa. Longitud de 3,4 a 5 mm.*Hylastes ater* (Paykull, 1800)
 9.2.- Élitros de aspecto piloso y pronoto con gruesos puntos formando bandas longitudinales. Longitud de 2,9 a 3,5 mm.*Hylastes linearis* (Erichson, 1836)



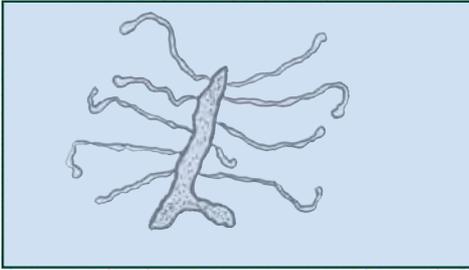
SISTEMAS DE GALERÍAS. DETERMINACIÓN DE ESPECIES

Cuando los perforadores colonizan un pie, las hembras realizan las galerías de procreación, maternas o también llamadas de oviposición, de las cuales partirán las de desarrollo de las larvas o larvarias. Al horadar estas galerías se producen grabados en la superficie de la madera y de la corteza, siendo estos dibujos casi exclusivos de cada una de las especies de perforadores.

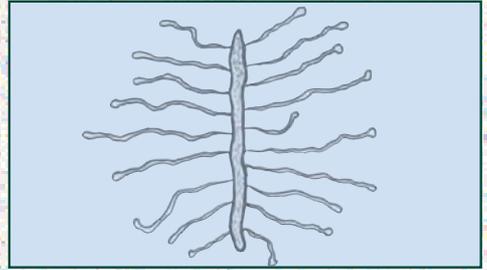


CLAVE DE GALERIAS PARA LA CLASIFICACION DE LAS ESPECIES DE PERFORADORES MAS COMUNES EN LA COMUNIDAD ANDALUZA.

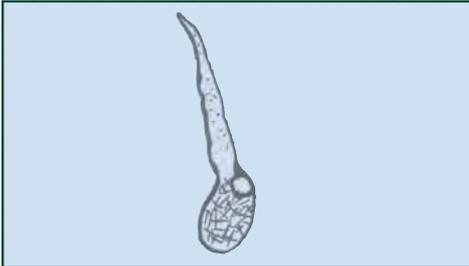
- 1.- 1.1.- Presentes en el tronco y ramas (3)
1.2.- Presentes en la base del tronco y raíces gruesas (2)
- 2 (1).- 2.1.- Galería recta y ligeramente oblicua al eje del tronco, con una anchura entre 3 y 5 mm. (Fig. 6) *Hylastes sp.*
2.2.- Galería paralela al eje, de gran longitud, con una anchura entre 4,5 y 6 mm. (Fig. 7)
Generalmente se introduce en la corteza *Hylurgus ligniperda* (Fabricus, 1787)
- 3 (1).- 3.1.- Galerías paralelas al eje del tronco (4)
3.2.- Galerías no paralelas, generalmente transversales al eje del tronco, con cámara nupcial . (8)
- 4 (3).- 4.1.- Galería formada generalmente por una única rama (5)
4.2.- Galería formada por una cámara nupcial con numerosas ramas (7)
- 5 (4).- 5.1.- Múltiples galerías larvarias perpendiculares a la materna (6)
5.2.- Una única galería descendente que aumenta su grosor progresivamente y presenta en su final una cámara ovoide de pupación hecha con virutas (Fig. 8)
..... *Pissodes castaneus* (De Geer, 1775)
- 6 (5).- 6.1.- Galería que presenta varios orificios y un grosor entre 3 y 5,3 mm. (Fig. 7)
..... $\left\{ \begin{array}{l} \textit{Tomicus destruens} \text{ (Wollaston, 1865)} \\ \textit{Tomicus piniperda} \text{ (Linneo, 1758)} \end{array} \right.$
6.2.- Galería con un grosor entre 3,5 y 4,5 mm. Se presenta casi exclusivamente en *Pinus halepensis* M.(Fig 7) *Hylurgus micklitzi* (Watchl, 1881)
- 7 (4) 7.1.- Galería estrellada con las ramas paralelas al eje del tronco, donde las ramas son diferentes entre ellas en longitud y muy anchas, de hasta 8 mm.(Fig 9)
..... *Ips sexdentatus* (Börner,1776)
7.2.- Galería estrellada que normalmente presenta dos o tres ramas generalmente paralelas a la dirección de la fibra, aunque a veces presentan un aspecto curvo y desordenado. Anchura entre 3 y 3,7 mm.(Fig. 10) . *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857)
- 8 (3).- 8.1.- Galería como en forma de “V” abierta o incluso horizontal, presentando un solo orificio y una cámara nupcial en el vértice o centro (Figs. 11 - 12) (10)
8.2.- Galería en forma de estrella donde las ramas se disponen de forma radial (Figs13-14).....(9)
- 9 (8).- 9.1.- Cada rama es igual a las demás, tanto en longitud como en grosor. Estará compuesta de 5 a 7 ramas de una anchura entre 2,5 y 4 mm. Presente exclusivamente en *Pinus sylvestris* L.(Fig 13) *Ips acuminatus* (Gyllenhall, 1827)
9.2.- Compuesta por más de 2 ramas de una anchura entre 2 y 2,5 mm.(Fig.14)
..... *Pityogenes sp.*
- 10 (8).- 10.1.- Galería de diminuto tamaño con una anchura entre 1,1 y 1,8 mm. Se presenta casi exclusivamente en Pinsapo (*Abies pinsapo* Boissier), principalmente en las axilas de las ramas (Fig. 12) *Cryphalus numidicus* (Eichhoff, 1878)
10.2.- Galería con una anchura entre 3 y 4,6 mm.(Fig. 11) ... *Tomicus minor* (Hartig, 1834)



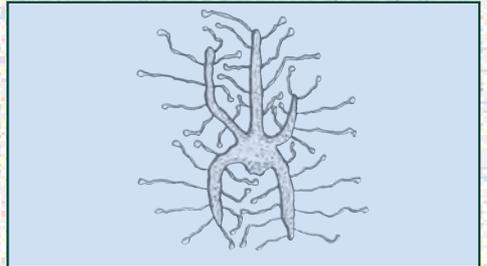
■ Fig. 6. *Hylastes linearis*



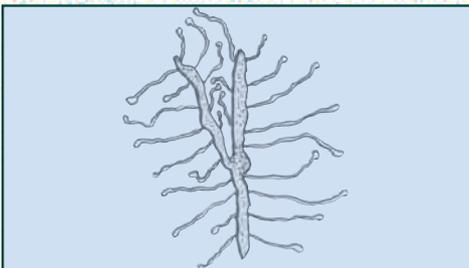
■ Fig. 7. *Tomicus destruens*. *Tomicus piniperda* *Hylurgus* sp.



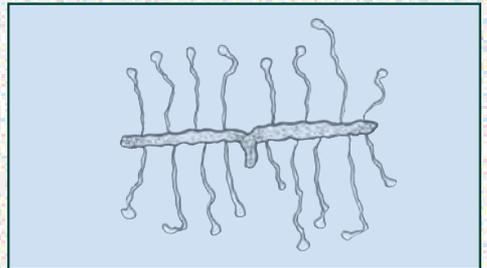
■ Fig. 8. *Pissodes castaneus*



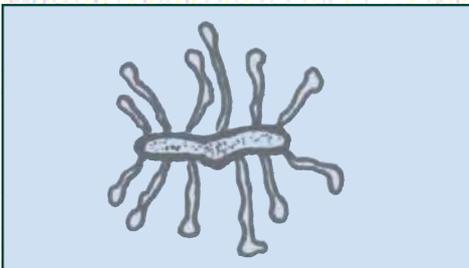
■ Fig. 9. *Ips sexdentatus*



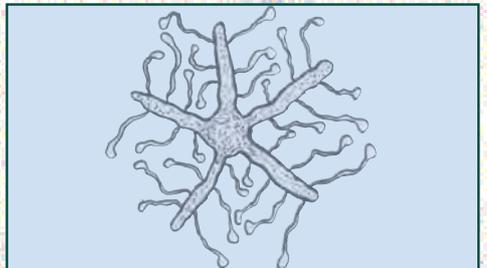
■ Fig. 10. *Orthotomicus erosus*



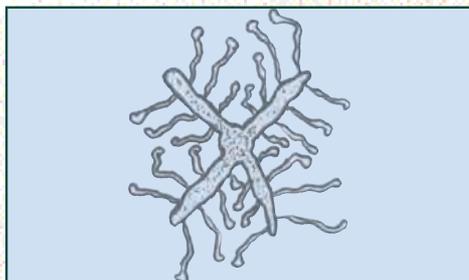
■ Fig. 11. *Tomicus minor*



■ Fig. 12. *Cryphalus numidicus*



■ Fig. 13. *Ips acuminatus*



■ Fig. 14. *Pityogenes* sp.

DAÑOS Y SÍNTOMAS

□ Los perforadores producen, principalmente, dos tipos de daño, uno de alimentación y maduración sobre los ramillos de la copa y otro de desarrollo, situado en la parte basal del tronco, en el fuste o en las ramas.



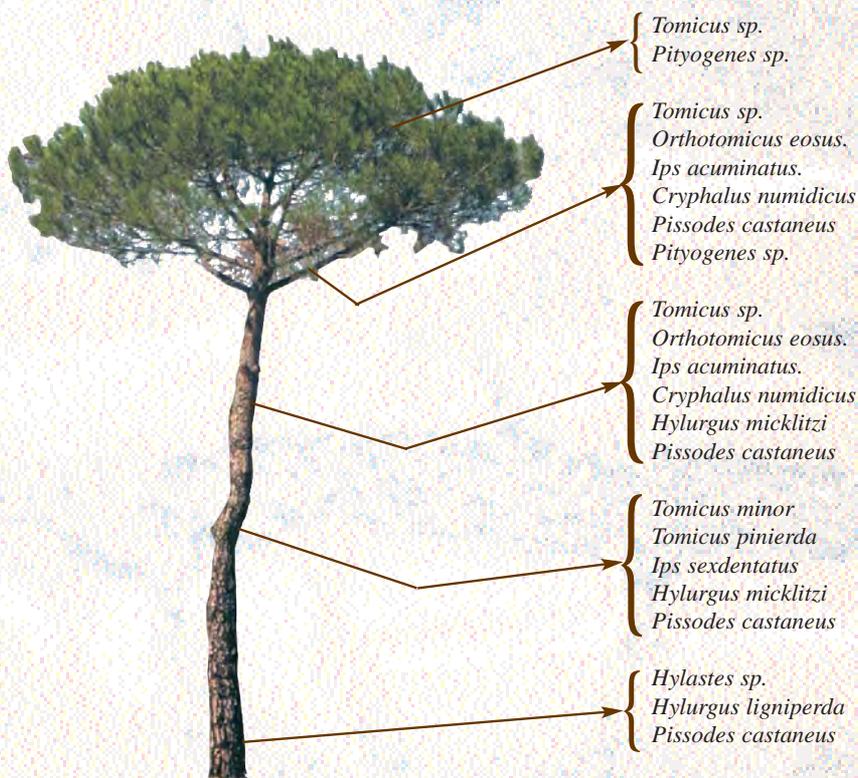
■ Ramillo tronchado por el orificio de penetración producido por *Tomicus destruens*.

Los daños de alimentación y maduración en los ramillos lo producen los imagos al nutrirse de su médula, dan lugar a penachos pajizos en la copa, que terminan muriéndose.

Los daños de desarrollo son los más problemáticos, ya que las larvas se alimentan y excavan sus galerías en la zona subcortical de los árboles colonizados, impidiendo así el flujo de savia y agua. Al producirse estos daños, el árbol presenta la copa con una tonalidad amarillenta que posteriormente cambia a rojiza, indicando la muerte de este.

También es de reseñar, el daño que produce en la madera, la asociación entre estos coleópteros y algunos hongos de azulado de la madera, actuando de vectores de propagación.

□ Los perforadores presentan adaptaciones muy avanzadas por lo que su colonización y ataque lo llevan a cabo en lugares concretos del árbol.





□ Otra herramienta útil para conocer el patógeno que está actuando, es saber ,sobre todo, durante qué época del año transcurre su ciclo reproductor, ya que una vez iniciado tal ciclo, se pueden hacer patentes los daños causados.

Cada especie está adaptada a unas condiciones climáticas concretas y características, de las

diferentes épocas del año, en la siguiente tabla (Fig. 15) se muestra, para cada especie, el periodo del año que se sitúa su ciclo reproductor, y además para *Tomicus* sp. se especifica los meses que dura su fase de luz, cuando se producen los daños más importantes en los ramillos durante, aproximadamente la época estival.

	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
<i>Tomicus piniperda</i>												
<i>Tomicus destruens</i>												
<i>Tomicus minor</i>												
<i>Orthotomicus erosus</i>												
<i>Ips acuminatus</i>												
<i>Ips sexdentatus</i>												
<i>Pissodes castaneus</i>												
<i>Cryphalus numidicus</i>												

■ Fig. 15. ■ Periodo de alimentación y desarrollo
■ Periodo reproductivo

DESCRIPCIÓN, DAÑOS Y SÍNTOMAS, DE LAS ESPECIES DE PERFORADORES MÁS COMUNES EN LA COMUNIDAD ANDALUZA

Familia CURCULIONIDAE

□ *Pissodes castaneus* (De Geer, 1775)

Longitud entre 6 y 9 mm. Sin dimorfismo sexual. Curculiónido, comúnmente conocido como “gorgojo”, que presenta la cabeza prolongada a modo de trompa (rostró) con las antenas insertadas en la mitad de esta. De color marrón-rojizo en todo el cuerpo, presenta 2 manchas blancas en el protórax y 4 manchas rojizas en los élitros. De estas 4 manchas, las dos anteriores son menores que las posteriores y ambas se encuentran unidas horizontalmente por dos franjas blancas.

La pupa de este escarabajo es muy característica al realizar una especie de nido hecho con astillitas de madera perfectamente visibles.

Coloniza todos los pinos, especialmente repoblaciones, tanto en pies sanos como en debilitados. El ataque suele ser localizado por rodales



■ *Pissodes castaneus*, imago

y su dispersión es escasa. Se localizan principalmente en las zonas bajas del fuste, pero si la corteza es gruesa actuará en las ramas.

Los pies atacados presentan un síntoma característico como es el amarillamiento progresivo de la copa, tornándose finalmente a color

rojo. Las acículas permanecen en la copa en ramillos y tras largo tiempo se desprenden.

Familia SCOLYTIDAE
Subfamilia HYLESININAE

Tribu HYLASTINI.

□ *Hylastes ater* (Paykull, 1800)

Longitud entre 3,4 y 5 mm. Escolítido alargado, cilíndrico y color oscuro. Protórax alargado y liso. Dimorfismo sexual poco acusado, presentando el macho en el último terguito del abdomen una pequeña depresión con pelos radiales, mientras la hembra carece de la depresión y tiene los pelos dispersos.

Coloniza todos los pinos, principalmente sobre pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.), situándose en la parte basal y raíces principales. Se agrupan en gran número para alcanzar la madurez sexual, invernar o estivar. Se considera secundario pero puede atacar los repoblados en situación desfavorable.

□ *Hylastes linearis* (Erichson, 1836)

Longitud entre 2,9 y 3,5 mm. Escolítido de morfología similar al anterior, salvando su menor tamaño y presentando en el protórax bandas longitudinales de puntos.

Coloniza casi todos los pinos, siendo muy abundante sobre pino carrasco (*Pinus halepensis* M.), situándose en la parte basal y raíces principales. Se considera hospedante secundario pero se instala con rapidez en las masas de reciente creación.

Tribu TOMICINI.

□ *Hylurgus ligniperda* (Fabricus, 1787)

Longitud entre 4,5 y 5,8 mm. Sin dimorfismo sexual. Escolítido alargado, cilíndrico y con la frente provista de un tubérculo que se prolonga hasta la base de los élitros mediante una “quilla” más o menos marcada. Presenta todo el cuerpo en color negro. El protórax es notablemente más largo que ancho y los élitros tienen los lados paralelos. La pilosidad en la declividad elitral es abundante. El surco de los élitros está acanalado en forma de valle, siendo más ancho hacia la declividad elitral.



■ *Hylurgus ligniperda*, imago

Coloniza todos los pinos, situándose en la parte basal y raíces principales. Se considera hospedante secundario, aunque puede actuar como plaga en repoblados de escaso vigor

□ *Hylurgus micklitzi* (Watchl, 1881)

Longitud entre 3,5 y 4,6 mm. Escolítido de morfología similar al anterior, salvando su menor tamaño.

Coloniza principalmente al pino carrasco (*Pinus halepensis* M.), situándose en el fuste. Al igual que la otra especie del género es considerado como hospedante secundario.

□ *Tomicus destruens* (Wollaston, 1865) y
Tomicus piniperda (Linneo, 1758)

Longitud entre 4 y 5 mm. Sin dimorfismo sexual. Escolítido con cabeza, tórax y patas de color negro y élitros marrón oscuro o rojizos. Protórax mas largo que ancho, estrechado en la parte anterior y de forma triangular. Presenta líneas longitudinales de punteaduras en los élitros y pilosidad entre dichas alineaciones. La segunda línea de punteaduras no llega hasta el final de la declividad elitral.

Los inmaduros presentan coloración anaranjada y una vez se exponen a la luz adquieren la coloración normal.

Coloniza todos los pinos, tanto pies sanos como débiles. El ataque se localiza por rodales. Los daños que produce son de dos tipos: por una parte los imagos producen la muerte de ramillos al penetrar en ellos para alimentarse; y por otra, el más grave de los daños, el causado al horadar las galerías larvarias sobre el floema, interrumpiendo completamente la circulación de savia y agua.

Entre los síntomas, destacar: los penachos amarillos de los ramillos, erguidos o tronchados, aún sobre la copa, muertos por los imagos; y en los pies atacados, amarillamiento progresivo de





■ *Tomicus destruens*, perforación en la base del ramillo.

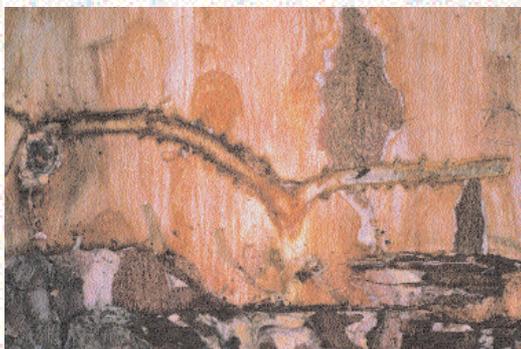
la copa, que pasa luego a color rojo y finalmente muere. También indicar como señales de colonización la presencia de botones de resina y serrín producidos por la entrada del imago en el fuste y ramas gruesas.

□ *Tomicus minor* (Hartig, 1834)

Longitud entre 3 y 4,6 mm. Las características morfológicas de este escolítido son semejantes al anteriormente descrito y tan solo se diferenciaría en que el protórax es de forma rectangular y que todas las líneas de punteaduras llegan hasta el final de la declividad elitral.



■ *Tomicus minor*, imago



■ *Tomicus minor*, galería materna con nichos para huevos

Los síntomas y daños que produce son exactamente iguales a los descritos para la otra especie de *Tomicus*. Suele presentarse en corteza mas fina que el anterior y a mayor altitud.

Familia SCOLYTIDAE
Subfamilia SCOLITYNAE

Tribu IPINI

□ *Pityogenes bidentatus* (Herbst, 1783)

Longitud entre 2 y 2,5 mm. Escolítido similar al anterior diferenciándose en la forma del segundo diente, que en esta especie es un gancho.

Coloniza todos los pinos, aunque prefiere el pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.), localizándose en las mismas partes que la especie anterior.

□ *Pityogenes calcaratus* (Eichhoff, 1879)

Longitud entre 2 y 2,5 mm. Escolítido alargado que presenta el protórax granulado en su mitad anterior en bandas concéntricas y la posterior punteado, con una notoria quilla longitudinal sin punteaduras. Élitros de lados paralelos y brillantes. Dimorfismo sexual acusado, presentando el macho 3 dientes muy desarrollados, principalmente el segundo, mientras en la hembra son muy pequeños o inexistentes.



■ *Pityogenes* sp. imago

Coloniza preferentemente al pino carrasco (*Pinus halepensis* M.), situándose en ramas y ramillas. En pinos pequeños pueden presentarse en el fuste. Es considerado como hospedante muy secundario.

□ *Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857)

Longitud entre 3 y 3,7 mm. Escolítido cilíndrico con el protórax muy alargado sobre la cabe-

za. Presenta declividad elitral bruscamente truncada con 3 dientes en el margen exterior.

Dimorfismo sexual, presentando el macho los dientes más desarrollados, siendo el segundo diente considerablemente mayor que el resto, de forma triangular y fusionado con el tercero.



■ *Orthotomicus erosus*, imago

Coloniza todos los pinos y abetos, así como otras coníferas aclimatadas, situándose en la parte superior del fuste y las ramas. Se considera hospedante secundario, aunque bajo condiciones extremas en pinares debilitados está actuando como plaga primaria.

□ *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827)

Longitud entre 2,3 y 4 mm. Escoltído cilíndrico y robusto con el protórax alargado sobre la cabeza. Presenta declividad elitral truncada en forma de "S" con 3 dientes en el margen exterior. De color negro, aunque variable con la edad, siendo de juveniles marrones clarito.



■ *Ips acuminatus*, imago

Dimorfismo sexual poco acusado, presentando el macho el segundo y tercer diente unidos y con aspecto bifido.

Coloniza casi exclusivamente al pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.), situándose en el fuste y ramas gruesas que presentan la corteza fina de color asalmonado. El ataque se localiza por rodaltes pequeños.

□ *Ips sexdentatus* (Börner, 1776)

Longitud entre 6,5 y 8,2 mm. Escoltído similar al anterior, diferenciándose en su mayor tamaño y en que este presenta 6 dientes en cada margen de la declividad. El protórax cubre completamente la cabeza. Dimorfismo sexual, presentando el macho el tercer y cuarto diente unidos en la base.



■ *Ips sexdentatus*, imago

Coloniza todos los pinos, situándose casi siempre en la parte inferior del fuste con galerías muy desarrolladas.

Tribu CRYPHALINI.

□ *Cryphalus numidicus* (Eichhoff, 1878)

Longitud entre 1,1 y 1,8 mm. Escoltído de forma rechoncha y presentando en el protórax una especie de triángulo formado por gránulos dispuestos en una serie de líneas concéntricas. Protórax redondeado en su parte anterior con forma de joroba, cubriendo la cabeza.

Coloniza casi exclusivamente al pinsapo (*Abies pinsapo* Bois.), situándose en la parte final del ápice y ramas laterales. El ataque se lleva a cabo siempre desde el final hacia abajo, realizando sus perforaciones en la axila de las ramas. Es característico observar los pinsapos con el tercio superior rojizo y posteriormente sin acículas.





BIBLIOGRAFÍA

CAVEY, J.; PASSOA, S.; KUCERA, D. 1994. Screening Aids for Exotic Bark Beetles in the Northeastern United States. *Hylurgus ligniperda* (Fabr.) Screening Aid. USDA. Forest Service.

<http://www.barkbeetle.org/exotic/hlignprd.html>

CAVEY, J.; PASSOA, S.; KUCERA, D. 1994. Screening Aids for Exotic Bark Beetles in the Northeastern United States. Key to Help Screen *Tomicus piniperda* (L.). USDA. Forest Service.

<http://www.barkbeetle.org/exotic/tmcspnpe.html>

CAVEY, J.; PASSOA, S.; KUCERA, D. 1994. Screening Aids for Exotic Bark Beetles in the Northeastern United States. *Orthotomicus erosus* (Wollaston.) Screening Aid. USDA. Forest Service.

<http://www.barkbeetle.org/exotic/orerross.html>

DAJOZ, R. 2001. Entomología Forestal. Los insectos y el bosque. Ediciones Mundi-Prensa.

GIL SÁNCHEZ, L. A. ; PAJARES ALONSO, J. A. 1986. Los escolítidos de las coníferas en la Península IBÉRICA. INIA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

HERNÁNDEZ ALONSO, R.; MARTÍN BERNAL, E. 1993. Informaciones Técnicas. Perforadores de pinos. *Ips sexdentatus* B. Diputación de Aragón. Departamento de agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.

HERNÁNDEZ ALONSO, R.; MARTÍN BERNAL, E. 1996. Informaciones Técnicas. Gorgojo Perforador de los Pinos. *Pissodes castaneus* DE GEER. Diputación de Aragón. Departamento de agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.

HERNÁNDEZ ALONSO, R.; MARTÍN BERNAL, E. 1998. Informaciones Técnicas. Barrenador del pino silvestre. *Ips acuminatus* G. Diputación de Aragón. Departamento de agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.

MARTÍN BERNAL, E.; HERNÁNDEZ ALONSO, R. 1993. Informaciones Técnicas. Perforadores de pinos. *Tomicus piniperda* L. Diputación de Aragón. Departamento de agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.

MARTÍN BERNAL, E.; HERNÁNDEZ ALONSO, R. 1998. Informaciones Técnicas. Perforadores de pinos. *Orthotomicus erosus* W. Diputación de Aragón. Departamento de agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.

PADRÓ SIMARRO, A.; HERNÁNDEZ ALONSO, R. 1999. Informaciones Técnicas. Trabajos selvícolas en pinares. Insectos perforadores. Prevención y control. Diputación de Aragón. Departamento de agricultura y Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.

VARIOS. 1992. Plagas de insectos en las masas forestales españolas. Colección técnica. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

VARIOS. 2000. Escarabajos de corteza y mancha azul: Situación en Chile. Anais do 1º simposio do Cone Sul sobre Manejo de Pragas e Doenças de Pinus. Série Técnica IPEF, v. 13, n. 33, março, 200.

VARIOS. 2000. New Introduction: The Red-haired Bark Beetle, *Hylurgus ligniperda* Fabricius (Coleoptera: Scolytidae). USDA. Forest Service.

http://www.fs.fed.us/na/morgantown/fhp/palerts/red_haire_bark_beetle.pdf