

Por otro lado, hongos como *Beauveria bassiana* o ciertos himenópteros bracónidos son responsables de hasta una cuarta parte de la mortalidad de las larvas, lo que los convierte en candidatos para ensayos de control biológico todavía por desarrollar.

El trapeo masivo, además de aportar información sobre la actividad de *Monochamus*, contribuye a reducir sus poblaciones. Las trampas más utilizadas en la actualidad son las multiembudo de color negro y las de ventana cruzada negras. Estas últimas han demostrado ser más efectivas por el diseño del recipiente colector, que evita en mayor medida la huida de los insectos. Las trampas se ceban con atrayentes; el más eficaz hasta ahora ha sido desarrollado recientemente, y combina feromona de agregación de *M. galloprovincialis* con componentes feromonales de escolítidos, pudiendo complementarse con terpenos de pino para incrementar las capturas.

Monochamus galloprovincialis EN GALICIA

Hasta la detección de *Bursaphelenchus xylophilus* en Portugal en 1999, no se conocían datos concretos acerca de la presencia, distribución y período de vuelo de *M. galloprovincialis* en Galicia. A raíz de aquella detección, se inician los programas de seguimiento mediante instalación de trampas. La intensidad del trapeo y la duración del seguimiento han sido diferentes según las campañas. También ha variado el tipo de trampas (de ventana, japonesa, multiembudo, de ventana cruzada) y de cebos (diferentes combinaciones feromonales con o sin terpenos de pino). La primera captura de *M. galloprovincialis* se registró en 2003, y desde entonces se han recogido adultos en la práctica totalidad de años y en todas las provincias. El grueso de capturas se concentra en verano, con picos máximos en los meses más cálidos. Hasta 2011, el número total por campaña de seguimiento había sido bajo. Sin embargo, a raíz de la detección de *B. xylophilus* en Galicia a finales de 2010 y del establecimiento del pertinente plan gallego de contingencia, se ha instalado un número de trampas muy superior al de los anteriores programas (300 sólo en el entorno del área de detección), lo que ha llevado a un incremento en las capturas.

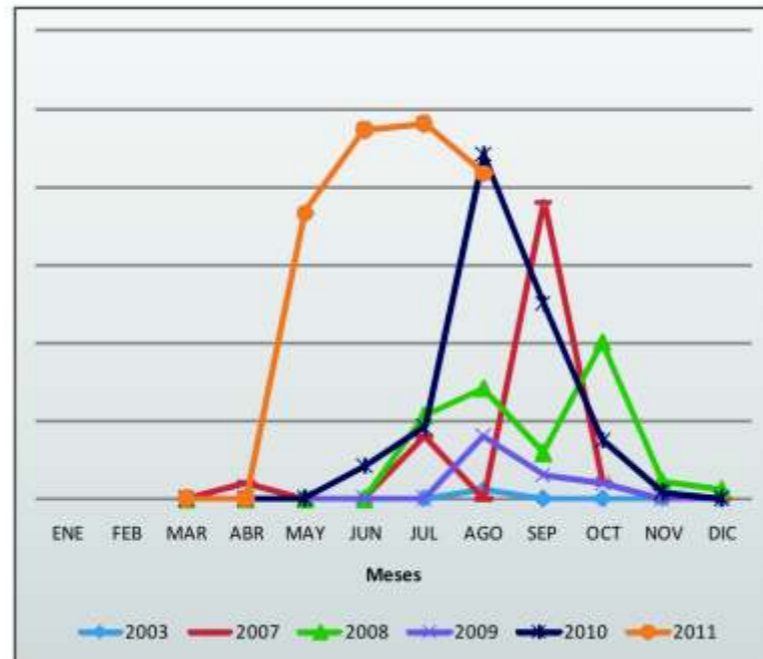


Figura 7. Período de vuelo de *M. galloprovincialis* en Galicia en número de capturas por trampa. Período representado: 2003-agosto 2011

Referencias bibliográficas

- Cherepanov, A. I. (1988). Cerambycidae of northern Asia, Volume III, Lamiinae. Part I. Amerind Publishing; New Delhi. 642 pp.
- Koutroumpa, F.A., Vincent, B., Roux-Morabito, G., Martin, C., Lieutier, F. (2008). Fecundity and larval development of *Monochamus galloprovincialis* (Coleoptera Cerambycidae) in experimental breeding. *Ann. For. Sci.* 65: 707.
- Naves, P., Sousa, E. (2009). Threshold temperatures and degree-day estimates for development of post-dormancy larvae of *Monochamus galloprovincialis* (Coleoptera: Cerambycidae). *J. Pest. Sci.* 82: 1-6.
- Pajares, J.A. (2011). Ecology and management of *Monochamus galloprovincialis*, pine wood nematode vector. En: Nematode Day Conference. Organizado por EFIATLANTIC y CIF Lourizán-Xunta de Galicia. Pontevedra, 13-14 de Enero de 2011.

Monochamus es un género de coleópteros cerambycidos cuyas larvas se alimentan de madera de coníferas de árboles debilitados o recientemente apeados. Por ello, en general se consideran plagas secundarias, pero en la práctica tienen gran importancia por ser los únicos vectores del nematodo de la madera del pino (NMP) *Bursaphelenchus xylophilus*. De las más de 130 especies descritas en el mundo, cinco están presentes en Europa y dos de ellas, *Monochamus galloprovincialis* y *Monochamus sutor*, se encuentran en España, sobre todo la primera.

DESCRIPCIÓN

El **adulto** mide entre 12 y 26 mm de longitud, aunque el rango más habitual es 17-25 mm. En general, las hembras son más grandes que los machos. Su cuerpo es de color pardo negruzco (en menos ocasiones, pardo-rojizo), y presenta una pubescencia blanquecina y herrumbrosa que en la cara dorsal aparece en bandas irregulares y poco definidas. La cabeza está orientada verticalmente en relación al eje del cuerpo. Las antenas son de color negro en los machos, sobrepasan 2 a 3 veces la longitud de su cuerpo y a partir del tercer artejo presentan una puntuación dispersa y gruesa; en las hembras sobrepasan el ápice de los élitros, presentan anillos de color blanquecino en la base a partir del tercer artejo y su puntuación es más densa y fina. El pronoto posee protuberancias laterales agudas muy salientes. El escudete es triangular, con la zona posterior redondeada, y está recubierto de una pubescencia amarilla que aparece interrumpida medialmente por una zona glabra en la mitad anterior.



Figura 1. Adulto de *Monochamus galloprovincialis*

El **huevo** es blanquecino, alargado, con un ligero estrechamiento hacia el polo caudal y presenta una envoltura protectora gelatinosa. Su tamaño se sitúa en torno a 3.5x1-1.5 mm.

Las **larvas** presentan una tonalidad blanquecino-marfil (cuando invernan son amarillo vivo). Son ápodas, alargadas y con el cuerpo dividido en 10 segmentos. Pueden medir hasta 40 mm de longitud en su último estadio. A diferencia de otras larvas del género *Monochamus* se caracterizan por la ausencia de punteaduras blanquecinas irregulares en el escudo pronotal (Cherepanov, 1988).

La **pupa** es de color crema. En la cara ventral presenta las antenas curvadas en espiral, y en la parte apical, una espina curvada hacia arriba.



Figura 2. Pronoto y escudete del adulto (izq.), huevo (centro) y larva de *M. galloprovincialis* (dcha.)

Morfológicamente, *M. galloprovincialis* se diferencia de *Monochamus sutor* en el escudete, que en este último presenta la banda glabra en toda su longitud, y en la tonalidad del cuerpo, pues los tonos parduzcos de *M. galloprovincialis* son casi inexistentes en *M. sutor*, donde el color es negro.

HUÉSPEDES

M. galloprovincialis es una especie típica de coníferas con preferencia por el género *Pinus*, aunque también puede encontrarse en *Abies* spp., *Larix* spp. o *Picea* spp. Los ensayos realizados para estudiar la afinidad de los adultos por diferentes especies de pino no arrojan resultados claros: mientras en algunos no parece demostrarse una preferencia clara por una especie concreta a la hora de realizar la oviposición, otros refieren una afinidad hacia *P. pinaster* cuando se compara sólo con *P. radiata* y *P. pinea*. En cuanto a las preferencias para realizar la alimentación necesaria para la madurez sexual, los ensayos refieren que de las principales especies de pino presentes en España, *Pinus sylvestris*, *P. pinaster*, *P. halepensis*, *P. radiata*, *P. nigra* y *P. pinea* existe una mayor afinidad por las tres primeras.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

M. galloprovincialis es una especie eurosiberiana y como tal se encuentra ampliamente distribuida en Europa, sobre todo en países del centro y sur del continente. También está presente en Asia (Siberia, países del entorno del Cáucaso, China y Mongolia) y en el norte de África. En la Península Ibérica es común en la mitad septentrional y en los pinares mediterráneos, sobre todo en los de *Pinus halepensis*.

BIOLOGÍA

Es una especie univoltina, es decir, completa una generación al año, aunque en climas más fríos puede necesitar dos años. Pasa el invierno en forma larvaria en el interior de la madera, en un estadio más o menos avanzado según haya nacido al principio o al final del verano, respectivamente. El comienzo de la emergencia de adultos en primavera puede estimarse según los grados día acumulados por encima de 12,2 °C a partir del 1 de marzo (Naves y Sousa, 2009): requiere 450 grados-día para una emergencia del 1%, 608 para el 10% y 822 para el 50% de emergencias. Con estos requerimientos, los adultos emergen generalmente desde mayo, y suelen hacerlo hasta septiembre-octubre. La mayor parte emerge de la zona superior del tronco y de las ramas bajas de la copa.

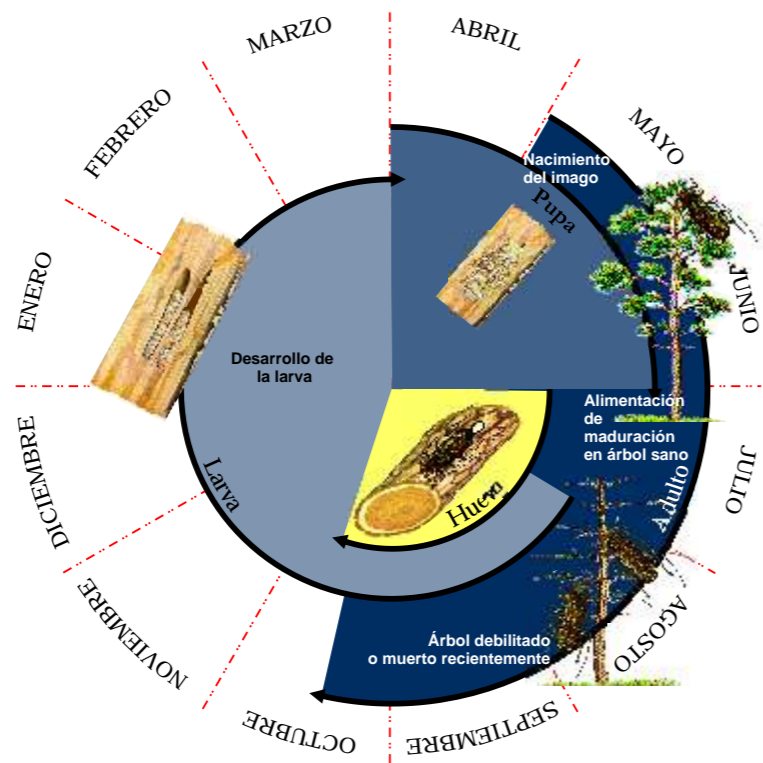


Figura 3. Ciclo biológico de *Monochamus galloprovincialis*

Al nacer, se dirigen hacia los brotes jóvenes de árboles sanos para realizar la alimentación necesaria para la madurez sexual. Tras 15-20 días, vuelan hacia árboles debilitados o muertos, donde los machos compiten por los mejores lugares para el apareamiento y posterior oviposición. La atracción hasta esos lugares tiene lugar por medio de respuestas kairomonales a feromonas de escolítidos y terpenos de pino. Las hembras son reconocidas por los machos como parejas reproductoras mediante contactos antenales y feromonas de contacto presentes en los élitros de aquellas (Pajares, 2011).



Figura 4. Signos de alimentación en ramillete

Tras el apareamiento tiene lugar la puesta: la hembra excava con sus mandíbulas orificios cónicos donde deposita un huevo por orificio (excepcionalmente puede haber dos o más). Suelen vivir una media de 60 días y ponen entre 10 y 100 huevos. La eclosión se produce en aproximadamente dos semanas. Las larvas evolucionan en cuatro estadios, los primeros subcorticales y los dos últimos en el interior de la madera. Excavan galerías con forma de U (la mayoría), de S (también frecuentes) o sin formas definidas (Koutroumpa *et al.*, 2008). Al alcanzar su máximo desarrollo, las larvas realizan sus cámaras de pupación al final de las galerías; de ellas emergerán los adultos a través de orificios redondeados de 4 a 7 mm de diámetro que las propias larvas habían horadado previamente y taponado con fibras y cortezas de madera.



Figura 5. Orificio de emergencia

DAÑOS

Realizan la puesta sólo en árboles bajo condiciones de debilitamiento o recientemente apeados, por lo que en su madera se encontrarán las galerías larvarias y los orificios de emergencia. Los daños en los ramilletes del año debidos a la alimentación de maduración sexual de los adultos son también daños directos, pero en general de menor trascendencia.

Sin embargo, el daño más importante es de tipo indirecto por su capacidad transmisora del NMP: cuando el insecto está en sus cámaras de pupación, las formas de dispersión de *B. xylophilus* presentes en el árbol se adhieren a él; cuando emerge y vuela en busca de árboles sanos para la alimentación de maduración, transporta al nematodo y con la alimentación lo introduce en la madera, iniciando un nuevo ciclo infeccioso.

CONTROL

La prevención es la principal medida: mantener las masas limpias de arbolado debilitado, retirar los restos de corta o poda y evitar que la madera recién apeada permanezca en el monte, especialmente en el período de vuelo. En algunos países asiáticos estas medidas se complementan con la creación de cinturones de protección (bandas sin arbolado sensible para dificultar la dispersión del insecto) o con lucha química mediante aplicaciones aéreas de insecticidas (neonicotinoides y otros) en la época de emergencia de los adultos. Sin embargo, esta última no es una buena opción por sus posibles efectos ambientales y por el coste económico que implica. En la actualidad se está ensayando la inyección al tronco de insecticidas como abamectina o emamectina pero, en caso de funcionar, su aplicación a grandes superficies sería complicada.



Figura 6. Trampa de ventana cruzada