

Factores climáticos que más influyen

El factor que más influye en el desarrollo de la enfermedad es la temperatura, apareciendo sólo cuando la media del aire excede de 20° C en periodos prolongados. Además el decaimiento y la transmisión son más rápidos bajo condiciones de estrés del arbolado, normalmente elevadas temperaturas y escasas precipitaciones.

MEDIDAS DE CONTROL

Las principales medidas a adoptar en las masas forestales afectadas deben ser de tipo cultural, reduciendo el potencial de infestación del vector mediante la eliminación de los árboles susceptibles y sus restos. Una medida complementaria es el control de los vectores mediante tratamientos químicos o a través de compuestos atrayentes.

No obstante, la principal herramienta es la prevención, evitando la introducción en nuevas áreas. Para ello existen severas normas de control legal en relación a las importaciones de madera de coníferas procedentes de países en los que está presente *Bursaphelenchus xylophilus*, así como labores de inspección en masas, industrias, y transporte terrestre de madera.

RIESGO DE DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD EN ESPAÑA

El riesgo para toda España es elevado, ya que no sólo existen las condiciones necesarias para el desarrollo de la enfermedad, sino las idóneas para la expresión epidémica de sus daños en determinadas áreas (lo que ocurre también en Castilla y León), agravándose tras la llegada del nematodo a Portugal.

Que *B.xylophilus* haya destruido centenares de miles de hectáreas de pinos en Asia hace que sea **la mayor amenaza para la conservación de nuestros montes de coníferas**. Su introducción supondría gravísimos daños económicos tanto para la industria, ante las severas restricciones al comercio, como para los pinares, que verían minimizado el valor de la madera.

MEDIDAS DE EMERGENCIA

La difusión del nematodo en Portugal ha provocado que se declare zona demarcada (cuarentena) todo el país a excepción de las Azores y Madeira. La gravedad de la situación es tal que la Unión Europea ha adoptado las Decisiones Comunitarias 2008/387/CE y 2008/489/CE para evitar su avance. Entre las medidas establecidas se encuentra la prohibición de introducir madera de pino y cualquiera de sus derivados desde Portugal, si no ha sido tratada adecuadamente (con expedición de pasaporte fitosanitario o aplicación y marca de la norma NIMF-15 en función del producto que se trate).

Además se están realizando prospecciones sistemáticas de distinta intensidad en los pinares españoles en función de la cercanía con la frontera portuguesa, así como inspecciones tanto en zonas con decaimiento como en industrias de madera para comprobar que no existen importaciones sin garantías sanitarias suficientes.



Fig. 5

Las muestras se analizan en laboratorios especializados.

FIGURAS:

-Fig.5: toma de muestras en pinares. Fuente: JCyL

-Figs. portada:

Evolución quincenal de *P.sylvestris* enfermo. Fuente:U.Nebraska
Masa de *Pinus densiflora* afectada en EEUU. Fuente: USDA

CONTACTO (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE):

Servicio de Defensa del Medio Natural:

C/Rigoberto Cortejoso, 14. 47014 Valladolid
Tf: 983 41 94 24; Fax: 983 41 99 73

Centro de Sanidad Forestal de Calabazanos:

Polígono de Villamuriel s/n.
34190 Villamuriel de Cerrato. Palencia
Tf: 979 77 04 03; Fax: 979 77 02 12
E-mail: sanidad.forestal@jcyL.es

ENFERMEDAD DEL NEMATODO DEL PINO

Bursaphelenchus xylophilus
(Steiner et Buhrer) Nickle et al.



INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD

La enfermedad del decaimiento súbito, seca de los pinos, o nematodo de la madera del pino, es una grave patología causada por el nematodo *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhner) Nickle et al., originario de Estados Unidos. Tras su introducción en el este de Asia causa daños de tal magnitud que pasa a considerarse **el organismo más peligroso para los pinares a nivel mundial**. En Europa se detecta en Portugal en 1999, y hoy en día está extendido por casi todo el país.

A todos los daños ecológicos y económicos derivados de la muerte del arbolado, hay que sumar las drásticas restricciones al comercio y elevados costes de comercialización de la madera en los países donde el nematodo está presente debido a las medidas de cuarentena.

AGENTES IMPLICADOS, ETIOLOGÍA Y EXPRESIÓN

¿Qué es el nematodo del pino?

Bursaphelenchus xylophilus es un invertebrado de la clase de los nematodos o gusanos cilíndricos, única especie del género que actúa como parásita de coníferas.



Fig. 1

Presenta menos de 1 mm de longitud total, por lo que no se aprecia a simple vista. Se reproduce con rapidez, completando una generación en 4 días durante el verano.

Especies de insectos transmisoras

Los vectores de *B. xylophilus* son coleópteros cerambícidos del género *Monochamus*, insectos que se desarrollan sobre coníferas decadentes o recién apeadas. En España y en Castilla y León la especie más frecuente es *M. galloprovincialis*, vector de la enfermedad en Portugal.

Suelen tener una única generación al año. Tras alcanzar la madurez sexual son atraídos hacia árboles moribundos o restos frescos de cortas, donde realizan la puesta; hibernan como larvas y realizan la pupación en mayo, emergiendo después los adultos para completar el ciclo desde finales de mes hasta finales de agosto.

Principales especies hospedantes del nematodo

El nematodo se ha encontrado sobre los géneros, *Larix*, *Pseudotsuga*, *Abies* y *Picea*, aunque su ataque sobre árboles vivos se limita a un número reducido de especies del género *Pinus*: entre las españolas se encuentran *P. sylvestris*, *P. nigra* y *P. pinaster*, mientras que *P. halepensis* y *P. radiata* presentan una susceptibilidad intermedia, y *P. pinea* parece ser resistente.

Desarrollo de la enfermedad, síntomas y daños

B. xylophilus hiberna en la madera de los árboles infectados, que puede contener larvas del Gn. *Monochamus*.



Fig. 2

En primavera las larvas del nematodo penetran en el tracto respiratorio de los vectores adultos inmaduros, quienes tras emerger de los árboles enfermos muerden los ramillos jóvenes de los pies sanos para alcanzar la madurez sexual.

Es entonces cuando las larvas de los nematodos penetran en los árboles a través de las heridas, migrando hacia los canales resiníferos, donde se alimentan.

Los primeros síntomas aparecen rápidamente: durante unos 30 días los ramillos afectados cambian su tonalidad hasta adquirir un color café. Aunque al principio aparecen como fogonazos especialmente en el tercio superior de la copa, a medida que cesa el flujo de resina la población de nematodos se dispara y distribuye por todo el árbol.

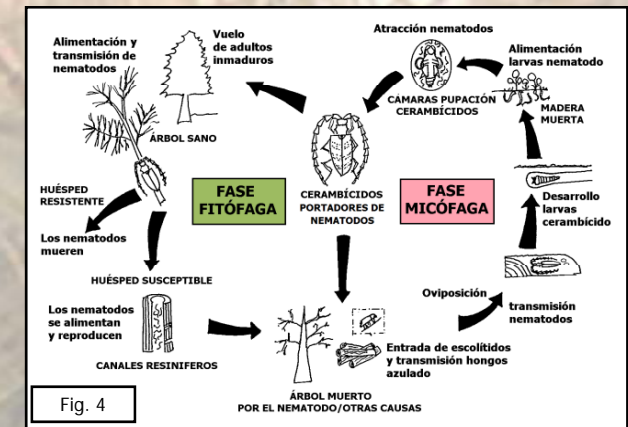
Finalmente la copa se seca, perdiendo gran cantidad de acículas, disponiéndose las restantes a modo de plumero lacio.



Fig. 3

El pino muere de uno a tres meses después de producirse la inoculación, aunque en ocasiones aguanta hasta la primavera siguiente.

La transmisión de *B. xylophilus* a través de los vectores puede ser de dos tipos según cómo complete su ciclo: secundaria si se produce durante la puesta de los insectos, pasando el nematodo por la fase micófaga o propagativa, en la que ambos explotan los recursos alimenticios del árbol muerto (hongos fundamentalmente); o primaria si ocurre durante la alimentación en los ramillos, siguiendo la fase denominada fitófaga o de dispersión, desarrollándose a partir de las células vivas del árbol sano, algo que ocurre sólo cuando los insectos emergen de árboles enfermos por el nematodo, completando así su ciclo y reasociación con el vector.



Las distancias de dispersión natural del parásito dependen especialmente del comportamiento del vector en la búsqueda de material apto para la cría y el alimento, y de su capacidad de vuelo. No obstante, es el comercio de la madera a grandes distancias el que propicia la propagación de la enfermedad entre zonas o países muy alejados entre sí.

Los síntomas de la enfermedad aparecen desde agosto hasta diciembre, muriendo los árboles rápidamente. Al principio los pies afectados suelen distribuirse de manera dispersa, pasando a formar focos a medida que la enfermedad se extiende.

FIGURAS:

- Fig.1: *Bursaphelenchus xylophilus*. Fuente: Universidad de Vermont
- Fig.2: *M. galloprovincialis* alimentándose. Fuente: Gonzalo Álvarez
- Fig.3: Acículas de pino enfermo por *B. xylophilus*. Fuente: USDA
- Fig.4: ciclo de transmisión de *B. xylophilus*. Fuente: JCyL