

XUNTA DE GALICIA



# O NEMATODO DA MADEIRA DO PIÑEIRO

## (*Bursaphelenchus xylophilus*)

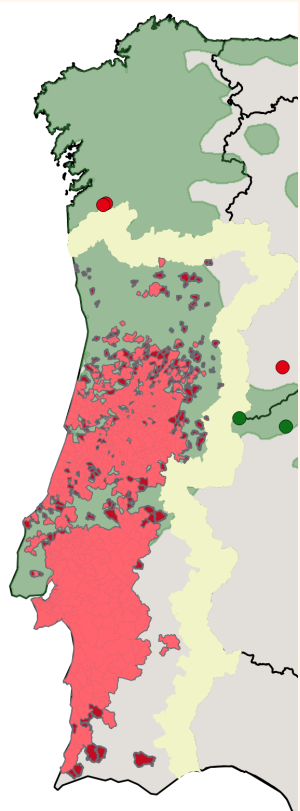


O nematodo da madeira do piñeiro, *Bursaphelenchus xylophilus* (NMP), é o causante da enfermidade coñecida como o marchamento do piñeiro (Pine Wilt Disease, en inglés) que afecta a gran número de coníferas provocando o seu marchamento ata a morte.

Orixinario de Norteamérica, este organismo ocasionou importantes perdas económicas e ecolóxicas naqueles países nos que foi introducido (Xapón, China, Corea, Taiwán e Portugal). En España o primeiro foco declarouse en 2008 e, ata a data, só se declararon outros catro. Dos cinco focos detectados, dous xa foron erradicados. Con todo, aínda que a evolución da enfermidade parece lenta no noso país, cómpre lembrar que noutros países moi afectados na actualidade a evolución foi moi lenta ao principio, mais causou grandes estragos pasados uns anos. Por exemplo, en Corea mantívose a enfermidade na zona de Busán durante 8 anos tras o primeiro positivo, mais pouco despois se detectou a máis de 80 km, avanzando a 14 km por ano na actualidade (Kyeong-Hak, 2016). En Portugal detectouse e mantívose na península de Setúbal, mais aos 9 anos apareceu a máis de 200 km e hoxe en día todo Portugal é zona demarcada e xa se gastaron máis de 50 millóns de euros no seu control (Bonifácio, 2016).

Diversas son as estratexias de control para loitar fronte ao marchamento do piñeiro que se están a levar a cabo nos países afectados (principalmente manexo das masas afectadas e do vector, tanto con loita química como biolóxica), se ben ata a data ningunha delas puido deter totalmente a enfermidade. Dende os anos 80, países como Xapón están a apostar fortemente pola mellora xenética, encontrando árbores tolerantes á enfermidade nas especies de piñeiro asiáticos. Así, nos últimos anos estanse a producir varios centos de miles de plántulas tolerantes ao ano coas que repoboan os seus montes (Hoshi, 2016).

## O problema en Galicia



Existe un claro risco de propagación da enfermidade desde Portugal e/ou os focos españois activos. Na actualidade, o nematodo xa se estende practicamente por todo Portugal, e segue avanzando con rapidez. De feito, de la Fuente et al. (enviado) prevén que a enfermidade se estenda naturalmente en España a partir de 2022. Isto, unido a que especies como o piñeiro do país (*Pinus pinaster*) e o piñeiro insigne (*Pinus radiata*), as cales ocupan unha gran extensión en Galicia e posúen un gran valor ecolóxico e económico (máis de 3 millóns de m<sup>3</sup> cortados en 2015; CONFEMADERA, 2015), que xa mostraron ser susceptibles ao *B. xylophilus* no monte, fan que debamos estar preparados ante o que pode ser unha grave ameaza ao sector.

### Lenda

- Focos erradicados
- Focos activos
- Zona afectada marzo 2016
- Zona afectada maio 2017
- Franxa tampón
- Piñeiro do país

# MELLORA XENÉTICA FRONTE AO NEMATODO

## no Centro de Investigación Forestal de Lourizán

Co fin de axudar a controlar o marchamento do piñeiro, no Centro de Investigación Forestal de Lourizán iniciáronse en 2011 obras nas súas instalacións e en 2013 os traballos de investigación de mellora xenética. O fin último dos traballos é acadar plantas de piñeiro do país e do insigne resistentes ou tolerantes á enfermidade.

Por ser un organismo de corentena, os traballos realízanse baixo estritas medidas de seguridade. O invernadoiro foi dotado cun depósito de almacenamento de PEAD para augas de limpeza, dobre porta de entrada, rega por goteo e malla de 2 x 2 mm de luz en sistemas de ventilación.



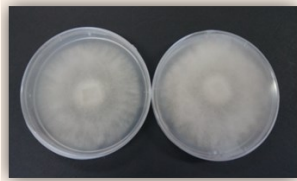
## Liñas xerais da investigación sobre o nematodo

- Avaliar o desenvolvemento da enfermidade do marchamento do piñeiro e a variación da susceptibilidade fronte a esta enfermidade de distintas especies do xénero *Pinus*; así como diversas procedencias do piñeiro do país.
- Estudar a variación xenética das familias do programa galego de mellora xenética do piñeiro do país e do insigne para a selección e mellora de material tolerante ao NMP.
- Determinar os factores químicos, fisiolóxicos e morfolóxicos implicados nos mecanismos de resistencia de diferentes plantas hospedeiras fronte ao ataque do NMP, evitando tanto o desenvolvemento da enfermidade como a morte do hospedeiro.

## Forma de proceder nos ensaios

### A. INOCULACIÓN ARTIFICIAL DE *B. xylophilus* EN PLÁNTULAS

O mantemento e cría de *B. xylophilus* lévase a cabo no fungo *Botrytis cinerea* sobre medio de cultivo PDA (Potato Dextrosa Agar), a 25°C e condicións de escuridade.



O procedemento de inoculación consta dos seguintes pasos:

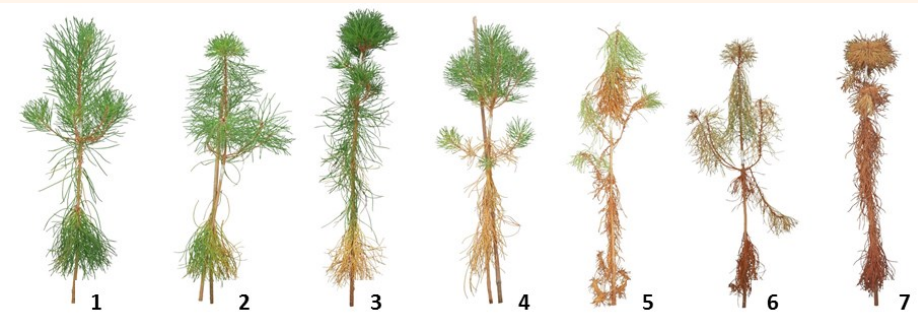
- Eliminación das acículas da área de inoculación e esterilización desta.
- Corte lonxitudinal de 2 cm eliminando a cortiza, chegando ao córtex.



- A ferida cóbrese cunha tira de gasa e fórmase un embude con parafilm®.
- A suspensión de inoculación pipetéase na gasa e córrase o embude de parafilm®.

## B. MEDICIÓNS

- Avaliación periódica dos síntomas seguindo unha escala do 1-7 (1, planta sa; 7, planta morta).



- Medición de variables morfolóxicas (altura, diámetro, nº de ramas).
- Avaliación do estado hídrico mediante a medición do potencial hídrico.
- Medición da fluorescencia da clorofila para determinar danos no aparato fotosintético.
- Análise de compostos químicos para determinar aqueles que poidan estar envoltos na resistencia ou tolerancia á enfermidade.
- Extracción dos nematodos das plantas para a súa cuantificación.

## Estudos realizados no CIF Lourizán

### 1. ENSAIOS EN ESPECIES DO XÉNERO *Pinus* .

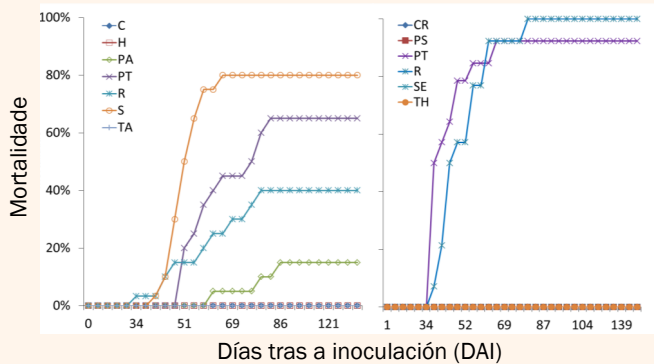
#### Obxectivo:

Co fin de determinar o grao no que as especies de piñeiro poderían verse afectadas en España polo NMP, estudouse a variación interespecífica en susceptibilidade ao NMP de sete especies de piñeiros de especial importancia en España: *P. canariensis*, *P. halepensis*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. sylvestris*, *P. radiata* e *P. taeda*. Ademais, avaliáronse outras especies de coníferas (*Pseudotsuga menziesii*, *Thuja plicata*, *Sequoia sempervirens* e *Cryptomeria japonica*) que polo seu valor forestal poderían considerarse especies alternativas para futuras plantacións.

#### Principais resultados:

Clasificación das especies en función da súa susceptibilidade:

- Susceptibles: *P. sylvestris* (moi susceptible), *P. pinaster* e *P. radiata*
- Pouco susceptibles: *P. pinea*
- Tolerantes: *P. taeda*, *P. halepensis*, *P. canariensis*, *T. plicata*, *S. sempervirens*, *C. japonica*



Cabe destacar que a migración de nematodos dende o punto de inoculación ata as raíces foi posible en todas as especies; non obstante a multiplicación confirmouse únicamente nas especies susceptibles.