



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía

26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura

Resiliencia de bosques riparios de *Alnus glutinosa* en Austria ante infecciones de *Phytophthora* spp.

Tamara Corcobado ^{1,2}

Martin Brandstetter², **Andreas Daxer**², **Alejandro Solla**^{3,4} y **Thomas L Cech**²

Centro de Trabajo:¹Phytophthora Research Centre, Department of Forest Protection and Wildlife Management, Faculty of Forestry and Wood Technology. Mendel University. Zemědělská 3, Brno, 613 00 – Brno, Czech Republic

²Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape (BFW). Department of Forest Protection, Unit of Phytopathology. Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Vienna, Austria.

³Ingeniería Forestal y del Medio Natural. Universidad de Extremadura. Avenida Virgen del Puerto 2, 10600 - Plasencia, España

⁴Institute of Dehesa Research (INDEHESA), Universidad de Extremadura, España.

29 de Junio de 2017, Plasencia

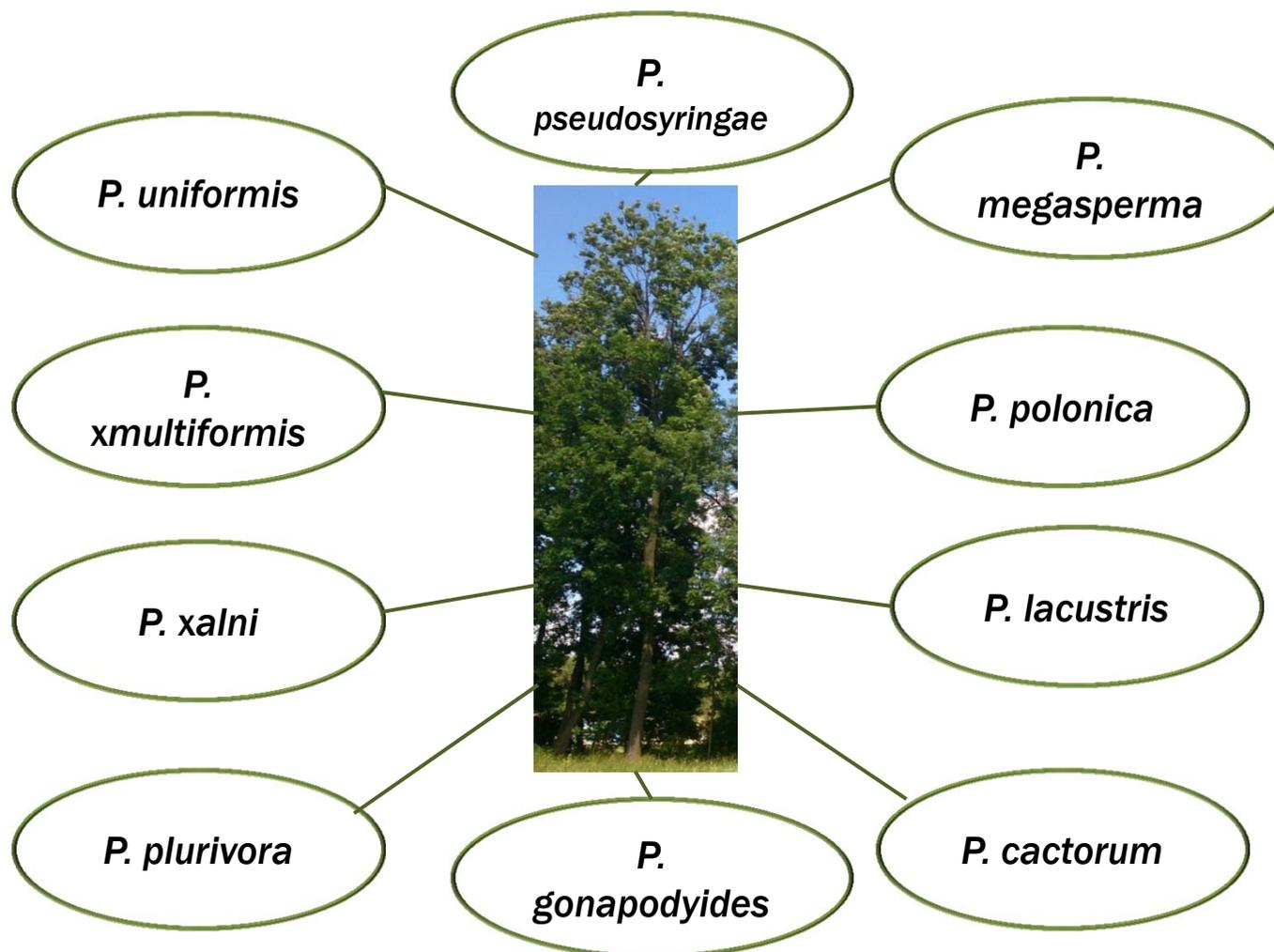
Las poblaciones de aliso negro (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner), entre otras especies de alisos, en disminución:

Causas antropogénicas



Phytophthora

Actualmente existen 150 especies de *Phytophthora*.



Primeros aislamientos de *Phytophthora* y su asociación al declinio del aliso:

- En Austria (Cech, 1998)
- En España (Solla et al., 2010; Pintos Varela et al., 2010)



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL



Alisos se asocian a sistemas riparios



1. ¿Cómo afecta en la epidemiología que las infecciones se desarrollen en sistemas riparios?

Phytophthora spp.
adaptadas a medios
acuáticos



Facilidad para expandirse por todo el sistema fluvial



Elevada capacidad de esporulación (inóculo) para producir esporas infectivas



Menos competitivo en el suelo

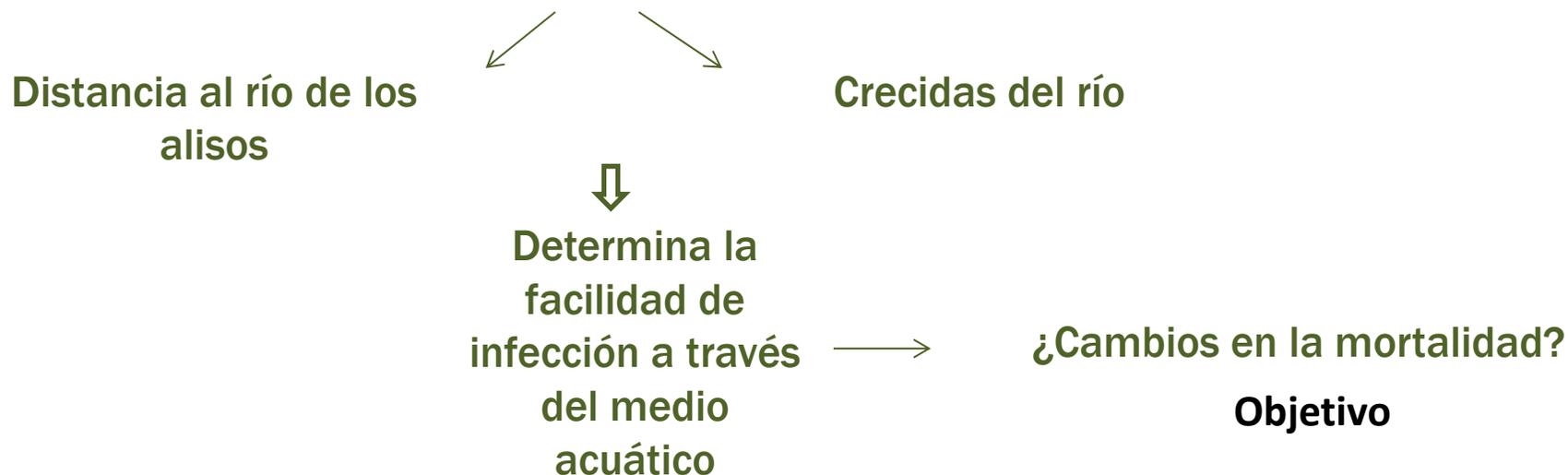
Los alisos sometidos a infecciones múltiples dependientes del inóculo en el agua y del suelo.



Cambios en la evolución de la enfermedad (mortalidad y sintomatología)

Objetivo

1. ¿Cómo afecta en la epidemiología que las infecciones se desarrollen en sistemas riparios?



2. ¿Cómo afecta el manejo en la epidemiología?



3.¿ Cómo afectan las condiciones climáticas en la epidemiología?



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Ecology and Epidemiology

e-Xtra*

Temperatura mínima, temperatura media, precipitación

Winter Conditions Correlate with *Phytophthora alni* Subspecies Distribution in Southern Sweden

Miguel A. Redondo, Johanna Boberg, Christer H. B. Olsson, and Jonàs Oliva

JOURNAL OF FOREST SCIENCE, 58, 2012 (7): 328–336

Winter survival of *Phytophthora alni* subsp. *alni* in aerial tissues of black alder

K. ČERNÝ^{1,2}, V. STRNADOVÁ¹

Estrés fisiológico en el árbol afectando en el vigor para defenderse y para recuperarse

Phytophthora: fijarse en su morfología. Ambientes acuáticos: homotáticas, producción de esporas de resistencia (oosporas)



¿Cambios en la mortalidad?

Objetivo

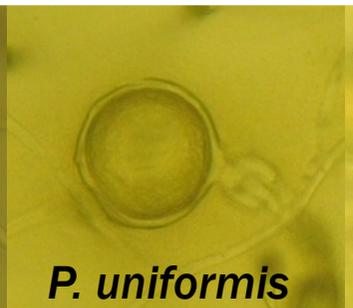
<i>P. xalni</i>	pared oospora = (0.39) 0.49 - 2.84 (3.7) μm
<i>P. xmultiformis</i>	pared oospora = (1.4) 1.9 - 4.1 (5.1) μm
<i>P. uniformis</i>	pared oospora = (1.8) 2.6-3.9 (4.9)
<i>P. polonica</i>	pared oospora = (0.3) 0.7 - 2.02 (4) μm

¿Qué especie resiste mejor la desecación y las bajas temperaturas?

P. xalni



P. xmultiformis



P. uniformis



P. polonica

DISEÑO EXPERIMENTAL

- 4 parcelas con bosques riparios de *Alnus glutinosa* en Austria:
Litschau, Marwach, Pucking y Sankt Johann
- Primeros síntomas de infección entre mediados de los 80 y 90.
- Seleccionados en 1996 (Marwach)/1998. Cada parcela con 50 árboles (> 5cm dbh).
- Seguimiento 1998-2009, y 2014.
- Los árboles se distribuyen paralelo a la escorrentía.



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL



EVALUACIÓN VISUAL Y MEDIDAS

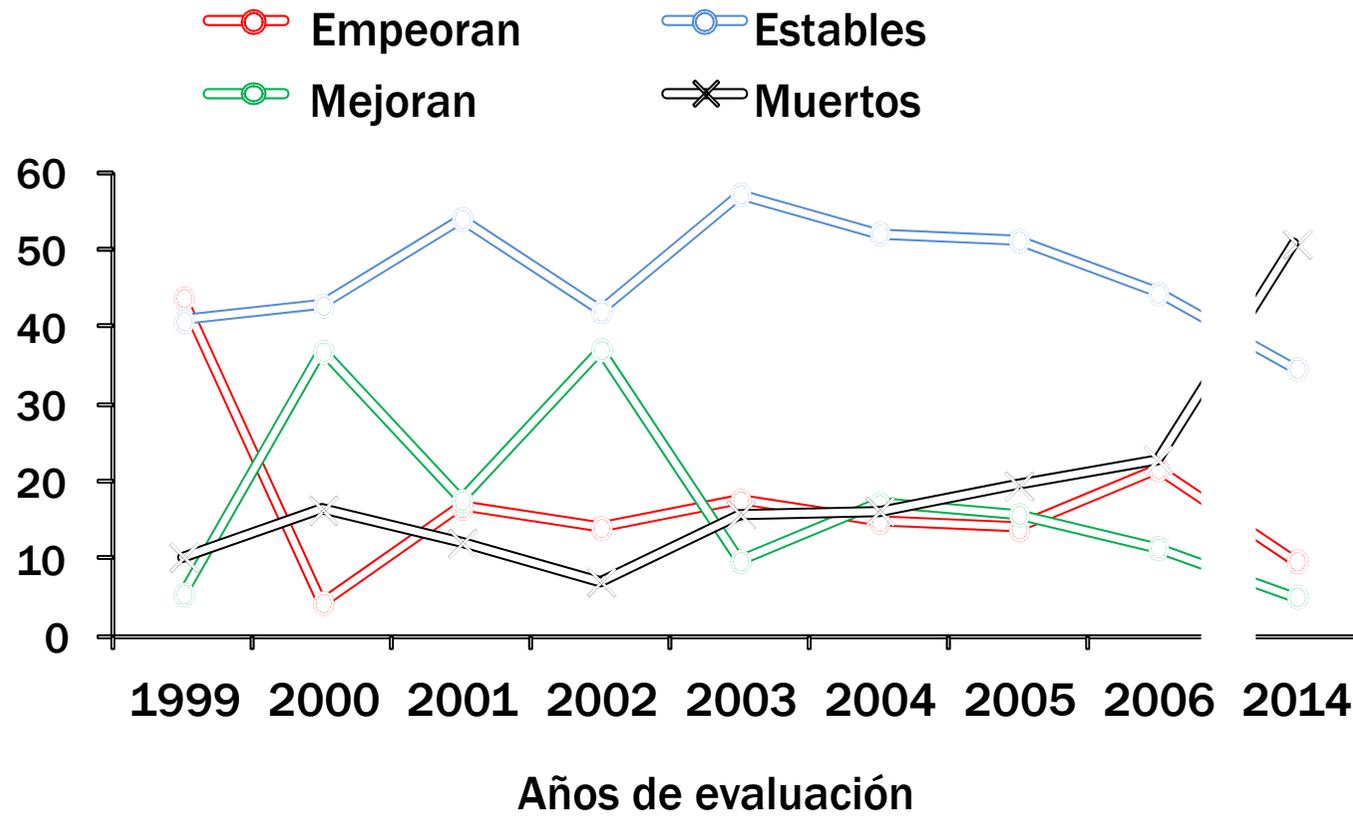
- Distancia de los árboles al río
- Diámetro a la altura de pecho (dbh)
- Árboles con un pie o con varios pies por tocón.
- Condición (asintomático; inicio del decaimiento; decaído; muerto)
- Muerte (simultánea; inicio en la parte superior; inicio en los ramillos bajos)
- Regeneración (presencia=1/ausencia=0)
- Muerte de ramillos (presencia=1/ausencia=0)
- Reducido tamaño de hojas (presencia=1/ausencia=0)
- Fructificación anormal (presencia=1/ausencia=0)
- Defoliación (presencia=1/ausencia=0)
- Exudados (presencia=1/ausencia=0)
- Grietas (presencia=1/ausencia=0)
- Cicatrización (presencia=1/ausencia=0)
- Brotes epicórmicos (presencia=1/ausencia=0)
- Perforaciones por insectos (presencia=1/ausencia=0).



RECOGIDA DE MUESTRAS Y AISLAMIENTO DE PHYTOPHTHORA

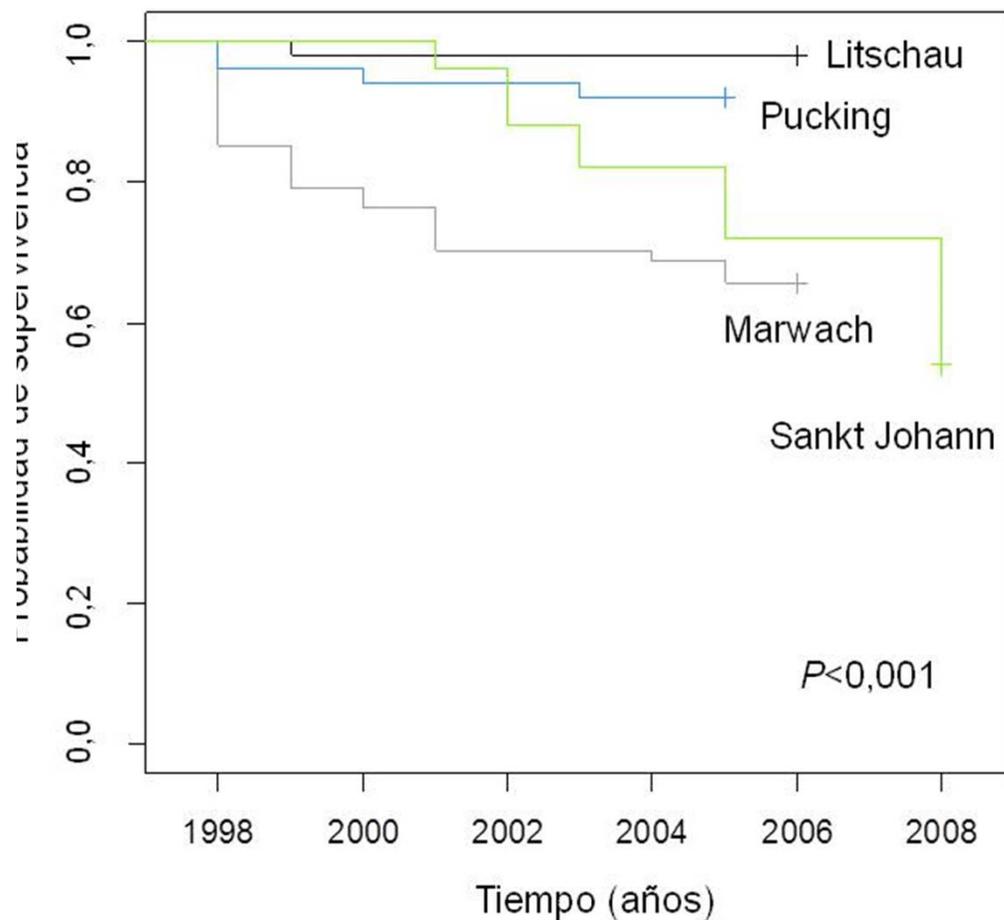
- Recogida de muestras al inicio del estudio (1996-2000) y al final (2014).
- Muestras de corteza y cambium con exudaciones y de rizosfera.
- Uso de medio selectivo V8-PARPH.

Parcelas	Localización	<i>Phytophthora</i> spp. detectadas
Litschau	Austria baja	<i>P. xmultiformis</i>
Marwach	Austria alta	<i>P. uniformis</i> ; <i>P. xalni</i>
Pucking	Austria alta	<i>P. xalni</i> (ausente en 2014)
Sankt Johann	Estiria	<i>P. xalni</i> ; <i>P. polonica</i>



Parcelas	Precipitación media anual (mm)	Temperatura media anual (°C)	Temperatura mínima anual (°C)	Incidencia* inicial 1998/2000 (%)	Incidencia acumulada 2014 (%)	Mortalidad acumulada 2014 (%)
Litschau	800	8,9	-2,224	54	66	50
Marwach	790	10,0	-1,308	53	77	58
Pucking	810	10,1	-1,252	24	24	8
Sankt Johann	789	9,9	-1,452	42	84	82

Evolución de la supervivencia (estadístico de Kaplan-Meier)

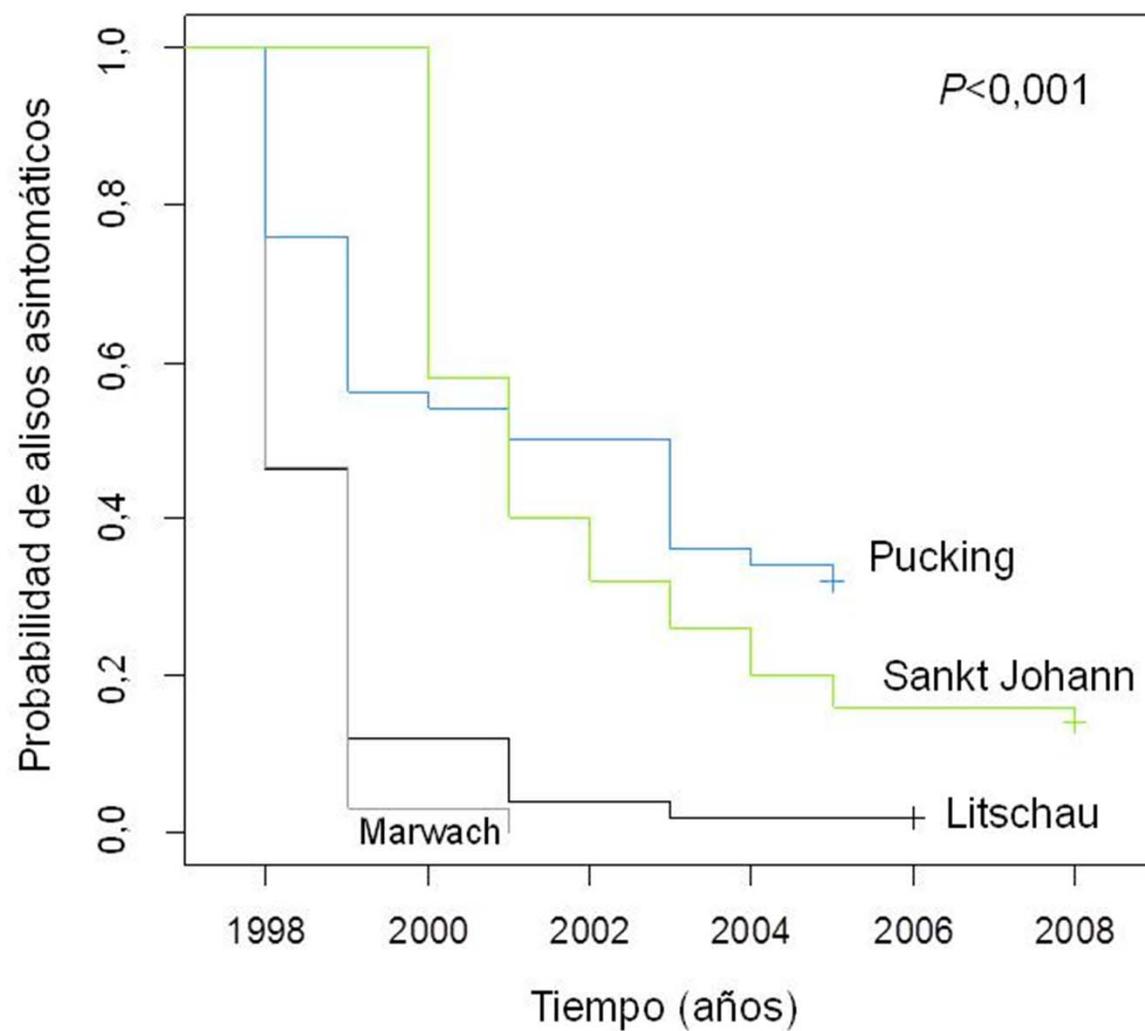


Parcelas	Temperatura media anual (°C)	Temperatura mínima anual (°C)
Litschau	8,9	-2,224
Marwach	10,0	-1,308
Pucking	10,1	-1,252
Sankt Johann	9,9	-1,452

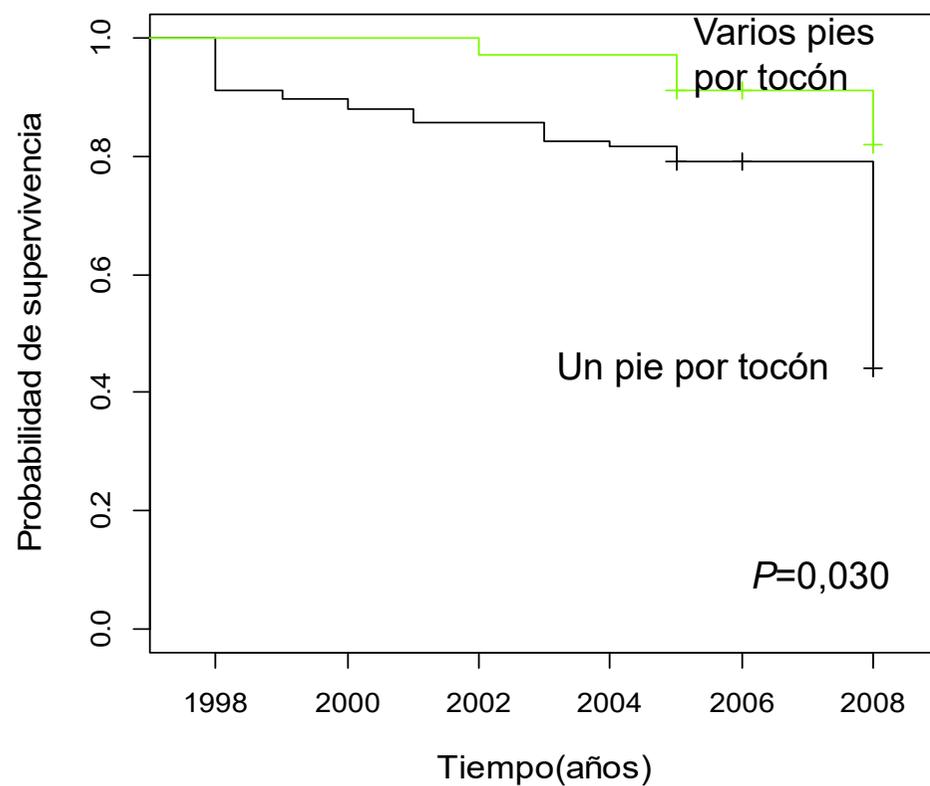
Parcelas	<i>Phytophthora</i> spp. detectadas
Litschau	<i>P. xmultiformis</i>
Marwach	<i>P. uniformis</i> ; <i>P. xalni</i>
Pucking	<i>P. xalni</i> (ausente en 2014)
Sankt Johann	<i>P. xalni</i> ; <i>P. polonica</i>



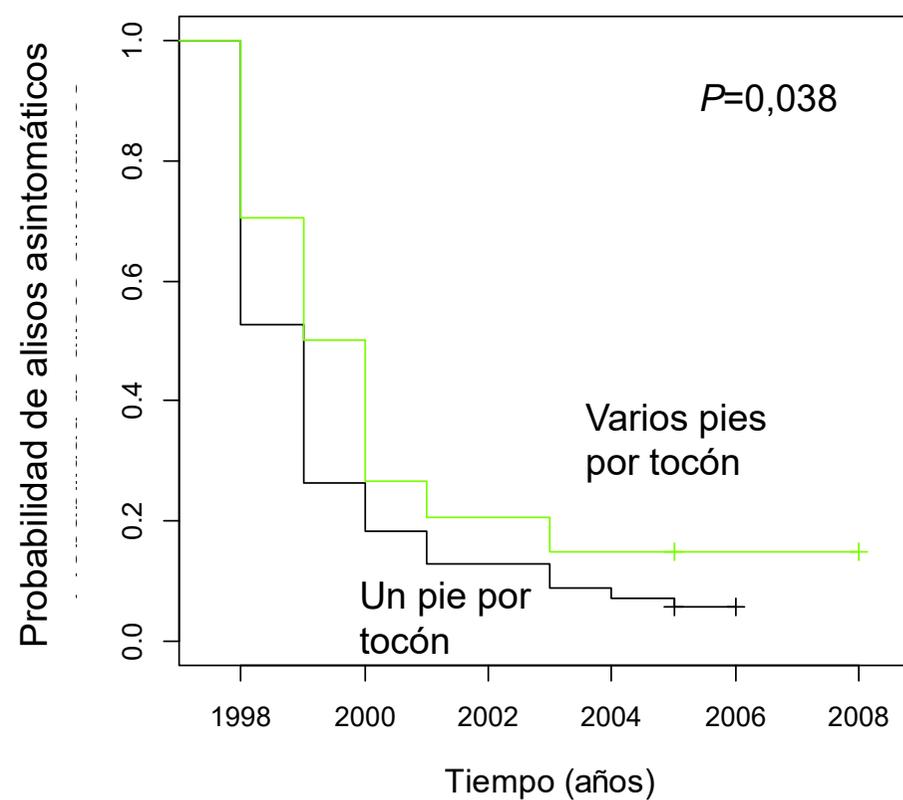
Curvas de Kaplan-Meier referidas a alisos asintomáticos



Evolución de la supervivencia (estadístico de Kaplan-Meier)



Curvas de Kaplan-Meier referidas a alisos asintomáticos



RAZÓN DE RIESGOS DE MORTALIDAD (Regresiones de cox)

- **Árboles con un pie o con varios pies por tocón. Coef(exp)=-1.150; HR=0,32**
- Estado general de salud durante el estudio (mejora, empeora, estable)
- **Muerte de ramillos Coef(exp)= -1.427; HR=0,24**
- **Reducido tamaño de hojas Coef(exp)= 1.722; HR=5,60**
- Fructificación anormal
- Defoliación
- Exudados
- Grietas
- Cicatrización
- Brotes epicórmicos
- Perforaciones por insectos



INFLUENCIA DE FACTORES CLIMÁTICOS, LA DISTANCIA AL RÍO Y DBH EN LA MORTALIDAD

GLMM (familia binomial): vivo(muerto frente a factores climáticos (P, T media y T min), dbh y distancia al río.

- La mortalidad aumentaba con valores menos negativos de temperatura mínima ($p > 0,001$).
- La mortalidad aumentaba con valores menores de dbh ($p > 0,01$).
- La mortalidad disminuye con el aumento de la distancia al río ($p > 0,05$).

CONCLUSIONES

- La velocidad de mortalidad de los árboles está retrasada si el árbol tiene varios tallos. Se recomienda por tanto favorecer el rebrote y facilitar que los alisos cuenten con varios tallos.
- El estado de evolución del árbol (mejora, empeora o estable) no influye en la velocidad de la mortalidad.
- Determinados síntomas (aparición de hojas diminutas, marchitamiento parcial de la copa) son indicadores de una mayor o menor mortalidad.
- La temperatura mínima, el dbh y la distancia al río afectan a la mortalidad.

¡¡MUCHAS GRACIAS!!

AGRADECIMIENTOS

A Christine Hüttler, Michal Tomsovsky, Daniella Jah y a los propietarios de las parcelas. Este trabajo ha sido financiado por el gobierno regional de Estiria y la Unión Europea a través de Biodiversa en el proyecto Responses of European Forests and Society to Invasive Pathogens (RESIPATH).



7º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

Contacto

tamicorsa@hotmail.com

tamara.sanchez@mendelu.cz

Gestión del monte: servicios ambientales y bioeconomía



26 - 30 junio 2017 | Plasencia
Cáceres, Extremadura



www.congresoforestal.es