

Susceptibilidad de plantas del entorno de la Dehesa extremeña a *Phytophthora cinnamomi*. Una revisión bibliográfica.

E. Cardillo y A. Acedo
Instituto del Corcho la Madera y el Carbón Vegetal
Gobierno de Extremadura
enrique.cardillo@gobex.es

Introducción

El conocimiento de la resistencia/susceptibilidad de las especies de plantas a una enfermedad tiene gran valor tanto para la práctica de la silvicultura como para diseñar tratamientos de control y prevención de la enfermedad. Por ejemplo se ha comprobado que el cultivo especies leguminosas susceptibles como la tremosilla para la mejora de pastos en las dehesas facilita la propagación de *P. cinnamomi*. Igualmente el uso de plantas de especies susceptibles como la encina y el alcornoque en las repoblaciones de áreas afectadas por fitóftora pone en entredicho el esfuerzo de restauración de estas zonas. Siguiendo una línea de razonamiento inverso, las prescripciones para el control de focos de la enfermedad podrían incluir medidas culturales destinadas a la eliminación en el entorno de la zona infectada de las especies acompañantes descritas como susceptibles. Esta clasificación por la susceptibilidad también permite utilizar el estado de las especies presentes en los focos como indicios para el diagnóstico preliminar de la enfermedad.

Conviene recordar que la **patogenicidad** consiste en la habilidad que un microorganismo posee para causar una enfermedad infecciosa en otro organismo. Por el contrario, la **resistencia**, o su inversa la **susceptibilidad**, hacen referencia a la propensión que el hospedador tiene para ser atacado. El término virulencia es empleado a veces como sinónimo de patogenicidad, aunque este suele hacer referencia a el grado relativo de daño. La patogenicidad de un organismo está determinada por su habilidad para producir toxinas, para colonizar los tejidos de su hospedador y para contagiar a otros individuos.

La resistencia de las especies no es homogénea, consiste más bien en un gradiente. Por ejemplo, sabemos que tanto la encina como el alcornoque son susceptibles a fitóftora pero la encina es bastante más vulnerable. Además los daños también dependen de las condiciones ambientales del medio y pueden variar con las distintas cepas del patógeno. Por todo esto, y por la falta de homogeneidad en los métodos empleados en los ensayos de patogenicidad, se hace difícil establecer una escala común con la que ordenar o graduar las especies en función de su susceptibilidad. Por tanto en este trabajo renunciamos a intentar esta gradación y sólo empleamos las siguientes clases: susceptible, resistente y tolerante.

Para evaluar la susceptibilidad de una especie a *P. cinnamomi* se ha utilizado la información disponible en la bibliografía conocida. Para algunas especies se han encontrado ensayos de patogenicidad con *P. cinnamomi* aunque con metodologías

diversas, en otros casos se cuenta con las evidencias que constituyen los informes de los intentos de aislamiento del patógeno en los tejidos del hospedador tanto en plantas procedentes de campo como de vivero, y por último para otras especies solo se cuenta con las referencias de observación de los síntomas típicos de la enfermedad en focos de campo en los que se ha confirmado la presencia de *P. cinnamomi*. En algunos casos la información es contradictoria y cualquier clasificación es, por ahora, dudosa.

Especies susceptibles

La especie carece de mecanismos efectivos de defensa ante el patógeno que es capaz de causar la enfermedad, los síntomas asociados e incluso la muerte de las plantas. La especie contribuye al aumento de inóculo y a la propagación del patógeno.

Tabla 1.- Especies susceptibles a *P. cinnamomi* en la dehesa. Las evidencias recogidas se anotan como: ensayo de patogenicidad (**P**), ensayo de aislamiento con plantas procedentes de campo (**C**) o de vivero (**V**), y observación de síntomas en focos de campo (**S**). La fuente de información se indica con un número que apunta a la referencia bibliográfica correspondiente

Nombre común	Nombre científico	Evidencias	Referencias
Pino resinero	<i>Pinus pinaster</i>	PCSV	[1], [24], [34], [15], [16]
Peral	<i>Pyrus spp</i>	P	[14]
Quejigo andaluz	<i>Quercus canariensis</i>	P	[29], [15]
Quejigo	<i>Quercus faginea</i>	PCS	[29], [15]
Encina	<i>Quercus ilex</i>	PCSV	[4], [7], [28], [26],
Rebollo	<i>Quercus pyrenaica</i>	PC	[33], [29], [15]
Alcornoque	<i>Quercus suber</i>	PCS	[4], [7], [29]
Altramuz blanco	<i>Lupinus albus</i>	P	[12]
Altramuz azul	<i>Lupinus angustifolius</i>	PCS	[17], [12], [27]
Tremosilla	<i>Lupinus luteus</i>	PS	[27]
Brecina	<i>Calluna vulgaris</i>	PS	[33], [22], [16], [34]
Estepa	<i>Cistus albidus</i>	P	[29]
Jaguarzo	<i>Cistus crispus</i>	C	[16]
Jara pringosa	<i>Cistus ladanifer</i>	CS	[16]
Jarón	<i>Cistus populifolius</i>	CS	[16]
Jaguarzo morisco	<i>Cistus salvifolius</i>	CS	[16]
Aulaga morisca	<i>Genista triacanthos</i>	CS	[16]
Mirto	<i>Myrtus communis</i>	V	[33]
Aulaga	<i>Ulex spp</i>	C	[16]

Especies tolerantes

La especie dispone de ciertos mecanismos de defensa ante el patógeno que permiten, a pesar de producirse la infección, que la enfermedad no se exprese y, los síntomas asociados no aparezcan, los daños sean menores y la especie sobreviva. La especie actúa como hospedador y contribuye limitadamente al aumento de inóculo y a la propagación del patógeno.

Tabla 2.- Especies tolerantes a *P. cinnamomi* en la dehesa. Las evidencias recogidas se anotan como: ensayo de patogenicidad (**P**), ensayo de aislamiento con plantas procedentes de campo (**C**) o de vivero (**V**), y observación de síntomas en focos de campo (**S**). La fuente de información se indica con un número que apunta a la referencia bibliográfica correspondiente

Nombre común	Nombre científico	Evidencias	Referencias
Madroño	<i>Arbutus unedo</i>	PCS	[22], [29], [16], [15]
Veza	<i>Vicia sativa</i>	P	[27]

Especies resistentes

La especie dispone de defensas antimicrobianas capaces de evitar o reducir significativamente el crecimiento del patógeno de modo que es inmune a la enfermedad. La planta no favorece la propagación del patógeno.

Tabla 3.- Especies resistentes a *P. cinnamomi* en la dehesa. Las evidencias recogidas se anotan como: ensayo de patogenicidad (**P**), ensayo de aislamiento con plantas procedentes de campo (**C**) o de vivero (**V**), y observación de síntomas en focos de campo (**S**). La fuente de información se indica con un número que apunta a la referencia bibliográfica correspondiente

Nombre común	Nombre científico	Evidencias	Referencias
Fresno	<i>Fraxinus angustifolia</i>	PS	[15]
Enebro y sabinas	<i>Juniperus spp</i>	P	[29]
Acebuches	<i>Olea europea</i>	PS	[15]
Brezo blanco	<i>Erica arborea</i>	CV	[33], [16], [34]
Adelfa	<i>Nerium oleander</i>	P	[22]
Avena	<i>Avena sativa</i>	PS	[27]
Torvisco	<i>Daphne gnidium</i>	C	[16]
Siempre viva	<i>Helychrisum stoechas</i>	C	[16]
Cantueso	<i>Lavandula stoechas</i>	CS	[16], [34]
Trigo	<i>Triticum aestivum</i>	P	[6], [27]
Brezo blanco	<i>Erica lusitanica</i>	C	[16], [34]
Matagallo	<i>Phlomis purpurea</i>	C	[16]
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	S	[29]

Especies dudosas

La especie no puede ser clasificada por que la información disponible es insuficiente o contradictoria.

Tabla 4.- Especies pendientes de clasificarse con respecto a su resistencia *P. cinnamomi*. Las evidencias recogidas se anotan como: ensayo de patogenicidad (**P**), ensayo de aislamiento con plantas procedentes de campo (**C**) o de vivero (**V**), y observación de síntomas en focos de campo (**S**). La fuente de información se indica con un número que apunta a la referencia bibliográfica correspondiente

Nombre común	Nombre científico	Evidencias	Referencias
Pino piñonero	<i>Pinus pinea</i>	PS	[15]
Senecio	<i>Senecio spp</i>	V	[33]
Retama negra	<i>Cytisus scoparius</i>	PS	[22]
Durillo	<i>Viburnum tinus</i>	V	[33], [20]

Bibliografía consultada

- [1] Batini F., Podger F.D. 1968. **Shelterbelt mortalities of the Swan Coastal Plain**. Australian Forest Research, 3: 39-45
- [2] Belisario A., Maccaroni M., Vettrano A. M., Valier A., Vannini A., 2006. ***Phytophthora* species associated with decline and death of English walnut in Italy and France**. Acta Hortic., 705:401–407.
- [3] Belisario A., Galli M., Wajnberg E. 2009. **Evaluation of *Juglans* species for resistance to *Phytophthora cinnamomi*: differences in isolate virulence and response to fosetyl-Al**. Forest Pathology, 39:168–176
- [4] Brasier, C.M. 1992. **Oak tree mortality in Iberia**. Nature, 360:539-
- [5] Brasier, C.M., Robredo F., Ferraz J. F. P. 1993. **Evidence for *Phytophthora cinnamomi* involvement in Iberian oak decline**. Plant Pathology, 42(1):140-145
- [6] Cahill, D., Legge, N., Grant, B., and Weste, G. 1989. **Cellular and histological changes induced by *Phytophthora cinnamomi* in a group of plant species ranging from fully susceptible to fully resistant**. Phytopathology, 79:417-424
- [7] Cobos J.M., Montoya R., Tuset, J.J. 1993. **New damage to the *Quercus* woodlands in Spain. Preliminary evaluation of the possible implication of *Phytophthora cinnamomi***. Proc. Int. Congress "Recent Advances in Studies on Oak Decline". Dipart. di Patología Vegetóle, Università degli Studi, Bari (Italia):163-169
- [8] Crandall B.S., Gravatt G.F., Ryan M.M. 1945. **Root disease of *Castanea* species and some coniferous and broadleaved nursery stocks caused by *Phytophthora cinnamomi***. Phytopathology, 35:162-180
- [9] D'Souza N.K., Colquhoun I.J., Shearer B.L., Hardy G.E.St.J. 2005. **Assessing the potential for biological control of *Phytophthora cinnamomi* by fifteen native Western Australian jarrah-forest legume species**. Australasian Plant Pathology, 34(4):533-540
- [10] Gardner J.H., Rokich P.A. 1987. ***Phytophthora cinnamomi* in operational and rehabilitated bauxite mine area in South-western Australia**. Alcoa of Australia Environment Research Bulletin, 13
- [11] Hansen E.M., Hamm P.B., Roth L.F. 1989. **Testing Port-Orford-cedar for resistance to *Phytophthora***. Plant Dis., 73:791-794.
- [12] Kirby H.W., Grand L.F. 1975. **Susceptibility of *Pinus strobus* and *Lupinus* spp. to *Phytophthora cinnamomi***. Phytopathology, 65:693-695
- [13] Luque J.J., Parladé J., Pera J. 2000. **Pathogenicity of fungi isolated from *Quercus suber* in Catalonia (NE Spain)**. Forest Pathology, 30(5):247-263
- [14] Mircetich S.M., Keil H.L. 1970. ***Phytophthora cinnamomi* root rot and stem canker of peach trees**. Phytopathology, 60:1376-82
- [15] Moralejo, E., García-Muñoz, J. A., Descals, E. 2008. **Susceptibility of Iberian trees to *Phytophthora ramorum* and *P. cinnamomi***. Plant Pathology, 58(2), 271-283
- [16] Moreira A.C., Martins M.S. 2005. **Influence of site factors on the impact of *Phytophthora cinnamomi* in cork oak stands in Portugal**. Forest Pathology, 35:145-162
- [17] Newhook, F.J. 1959: **The association of *Phytophthora* spp. with mortality of *Pinus radiata* and other conifers**. I. Symptoms and epidemiology in shelterbelts. New Zealand Journal of Agricultural Research, 2:808-843

- [18] Panconesi A., Danti R. 2004. **Le Malattie Del Cipresso In Vivaio** In: Produzione commerciale di piante de cipreso. Manuale Tecnico CYPMED Interreg IIIB MedOcc. <http://www.arsia.toscana.it/filfor/cypmed-arsia/download/prod-commerc-cipr.pdf#page=28>
- [19] Parrini C., Nannicini C., Turchetti T. 1997. **Osservazioni preliminari sui marciumi radicali di specie e cultivar di *Chamaecyparis* in vivaio**. Inf.tore Fitopat., 47:31-35.
- [20] Perez-Sierra A., Mora-Sala B., León M., Garcia-Jimenz J., Abad-Campos A. 2012. **Enfermedades causadas por *Phytophthora* en viveros de plantas ornamentales**. Bol . San. Veg. Plagas, 38:143-156
- [21] Podger F., Palzer C., Wardlaw T. 1990. **A guide to the Tasmanian distribution of *Phytophthora cinnamomi* and its effects on native vegetation**. Tasforest, july 1990:13-20
- [22] Robertson G. I. 1970. **Susceptibility of exotic and indigenous trees and shrubs to *Phytophthora cinnamomi* rands**. New Zealand Journal of Agricultural Research, 13(2): 297-307
- [23] Robin C., Desprez-Loustau. 1998. **Testing variability in pathogenicity of *P. cinnamomi***. European Journal of Plant Pathology, 104: 465-475
- [24] Robin C., Desprez-Loustau M.L., Capron, G., Delatour C. 1998. **First record of *Phytophthora cinnamomi* on cork and holm oaks in France and evidence of pathogenicity**. Ann. Sci. For., 55: 869-883
- [25] Sánchez E.; Caetano, P.; Ferraz, J., Trapero, A. 2002 . ***Phytophthora* disease of *Quercus ilex* in southwestern Spain**. For. Path., 32: 5-18
- [26] Sánchez M. E., Andicoberry S., Trapero A. 2004. **Patogenicidad de *Phytophthora spp.* causantes de podredumbre radical de *Quercus ilex ssp. ballota* en viveros forestales**. Bol . San. Veg. Plagas, 30:385-401
- [27] Serrano M.S., Rebollo P.F., Sánchez M.E. 2011. **Susceptibilidad a *Phytophthora cinnamomi* de cultivos herbáceos habituales en dehesas y su influencia en la podredumbre radical de los *Quercus***. Bol . San. Veg. Plagas, 37:251-262
- [28] Tuset, J.J., Hinarejos, C, Mira, J.L., Cobos, J.M.1997. **Síntomas de estrés hídrico y de "Seca" en encinas *Quercus ilex subsp. ballota* inoculadas con *Phytophthora cinnamomi* en una dehesa del centro de España**. Actas del II Congreso Forestal Español. Tomo V, Pamplona: 473-478
- [29] Tuset J.J. 2004. **Asociación del hongo *Phytophthora cinnamomi* con el síndrome. En: La seca: el decaimiento de encinas, alcornoques y otros quercus en España**. Ed. Ministerio de Medio Ambiente. 419 pp
- [30] Wardlaw T.J., Palzer C. 1988. **Regeneration of *Eucalyptus* Species in an Eastern Tasmanian Coastal Forest in the Presence of *Phytophthora cinnamomi***. Australian Journal of Botany, 36(2): 205-215
- [31] Wilcox W.F., Mircetich S.M. 1984. **Pathogenicity and relative virulence of seven *Phytophthora spp.* on Mahaleb and Mazzard cherry**. Phytopathology 75:221-226
- [32] Zahid A., Smith I., Guest D.I. 1999. **Effect of potassium phosphonate on root rot of *Pinus radiata* caused by *Phytophthora cinnamomi***. Australasian Plant Pathology, 28(2):120-125
- [33] Zentmyer, G. A., Thorn, W.A. 1967. **Hosts of *Phytophthora cinnamomi***. California Avocado Society Yearbook, 177-186.

[34] Zentmyer G.A. 1980. ***Phytophthora cinnamomi* and the diseases it cause**. Monograph 10. St Paul USA. American Phytopathological Society. 96pp