

Situación actual

Desde os anos 90 detéctase unha notable diminución na taxa de supervivencia das novas plantacións de viña a nivel internacional. Este decaemento en viñas novas atribúese fundamentalmente aos fungos causantes do pé negro, á enfermidade de Petri e ás especies da familia Botryosphaeriaceae, actuando de forma illada ou, máis frecuentemente, de xeito combinado. Ademais, estas patoloxías foron amplamente detectadas tanto en viñedos galegos coma en viveiros comerciais.



Síntomas e danos

Os síntomas externos observados nos viñedos novos son: crecementos reducidos, perda de vigor, atraso ou ausencia de brotación, acurtamento de entrenós, follas cloróticas, escasas e con marxes necróticas, aborto de gomos, podremia de froitos, embranquecemento de bacelos, inviabilidade dos enxertos, decaemento xeral, produción de lesións nas raíces, redución da súa biomasa e de pelos radiculares, e incluso levar finalmente á morte da cepa. Internamente, unha vez descortizadas as mostras, poden observarse lesións vasculares lonxitudinais e nos cortes transversais, necroses sectoriais ou centrais, podremias e punteaduras illadas ou coalescentes (figura 1).



Figura 1. Síntomas e lesións en planta nova. a: síntomas nos bacelos; b: corte transversal do enxerto amosando unha incipiente necrose sectorial e algunha punteadura; c: punteaduras no patrón; d: necroses xilemáticas no pescozo da planta.

Descrición taxonómica

O complexo de fungos causantes de enfermidades da madeira integra un gran número de especies, fundamentalmente agrupadas en catro patoloxías: enfermidade de Petri, enfermidade do pé negro e decaementos por *Botryosphaeria* e *Diaporthe* (Pintos et al., 2018).

A enfermidade de Petri está causada por fungos ascomicetos de grupos taxonómicos moi separados pero pertencentes todos eles á subdivisión Pezizomycotina. Inclúense catro xéneros de fungos: *Cadophora*, *Phaeoacremonium*, *Phaeomoniella* e *Pleurostoma*. En xeral, este tipo de fungos hifomicetos caracterízanse por posuír pequenas fiálides que portan pequenas cabezas de esporas hialinas e polo seu lento crecemento en medios de cultivo. As especies detectadas en Galicia son *Cadophora luteo-olivacea*, *Phaeoacremonium fraxinopennsylvanicum*, *P. minimum*, *Phaeomoniella chlamydospora* e *Pleurostoma richardsiae*.



Figura 2. Características morfolóxicas de fungos da enfermidade de Petri. a: cultivo puro de *Phaeomoniella chlamydospora*; b: cultivo puro de *Phaeoacremonium minimum*; c: conidios e conidióforos de *Phaeomoniella chlamydospora*; d: conidios e conidióforos de *Phaeoacremonium minimum*.

Os fungos causantes do chamado pé negro correspóndense co antigo grupo taxonómico *Cylindrocarpon*, que actualmente se sabe que está integrado por 7 xéneros que inclúen diversas especies patóxenas de viña: *Campylocarpon*, *Cylindrodendrum*, *Cylindrocladiella*, *Dactylonectria*, *Ilyonectria*, *Neonectria* e *Thelonectria*.

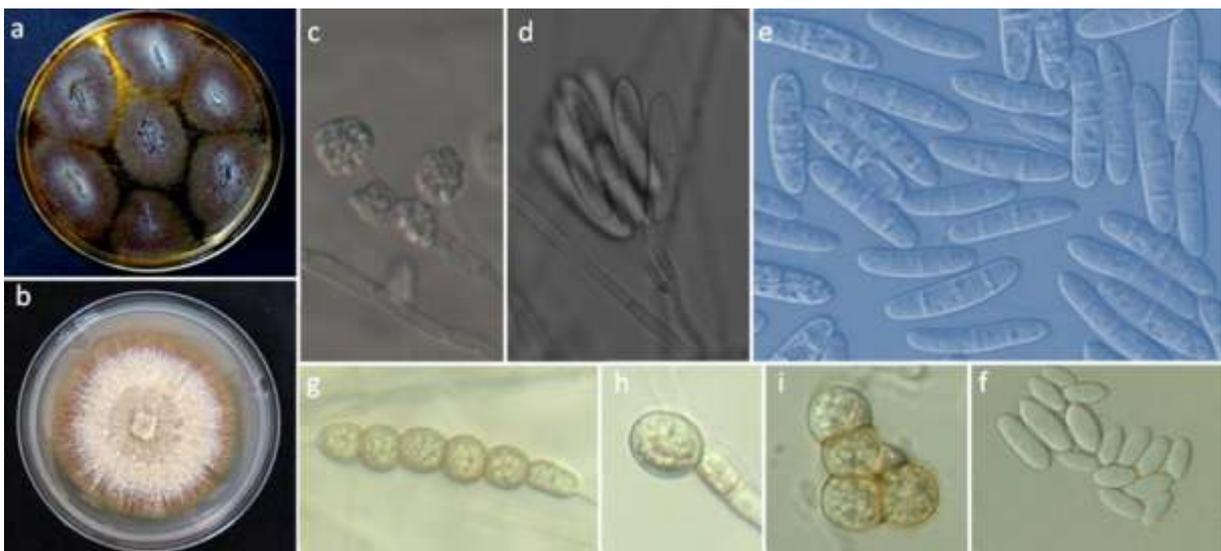


Figura 3. Características morfolóxicas de fungos causantes do pé negro: a: crecemento de *Dactylonectria* spp. a partir das seccións de madeira en agar malta con estreptomicina (AMS); b: cultivo puro de *Dactylonectria torresensis*; c: fiálides portando microconidios; d: fiálides portando macroconidios con distribución en estacada; e: macroconidios, g-i. tipos de clamidosporas; f: microconidios.

Este tipo de fungos íllanse fundamentalmente nas zona do pescozo e da raíz das plantas afectadas. En medios de cultivo presentan colonias de coloración marrón alaranxada e unha velocidade de crecemento media, comparada con outros grupos taxonómicos. Baixo microscopio óptico é posible observar directamente desde o cultivo as estruturas reprodutoras da súa forma asexual. O máis característico é a presenza de fiálides portando cabezas constituídas polos conidios (macroconidios) dispostos en empalizada. Estes son cilíndricos, tabicados e coas células apical e basal máis ou menos redondeadas. Segundo os grupos poden presentar microconidios e clamidosporas (figura 3). En Galicia, no laboratorio da EFA, tras a análise de numerosas mostras procedentes de viveiros e novas plantacións identificáronse un total de 10 especies: *Cylindrocladiella parva*, *C. parvispora*, *Dactylonectria alcacerensis*, *D. pauciseptata*, *D. macrodidyma*, *D. torresensis*, *Ilyonectria europaea*, *I. liriodendri*, *I. lusitanica* e *I. robusta*.

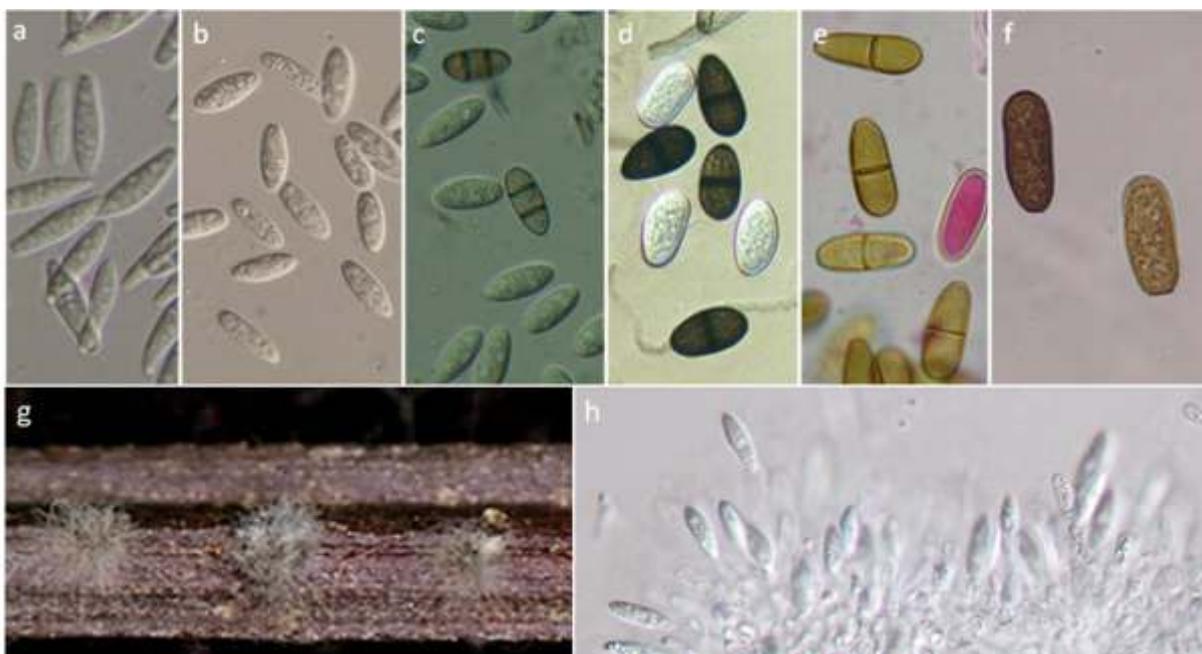


Figura 4. Morfoloxía das esporas dos fungos da familia *Botryosphaeriaceae*: a: esporas fusiformes e hialinas de *Botryosphaeria dothidea*; b: esporas elípticas e hialinas de *Neofusicoccum* spp.; c: esporas hialinas xunto con esporas escurecidas *Neofusicoccum* sp.; d: esporas hialinas xunto con esporas escurecidas, tabicadas e con estrías lonxitudinais do xénero *Lasiodiplodia*; e: conidios hialinos xunto con conidios escurecidos e tabicados do xénero *Diplodia*; f: esporas escuras e non tabicadas do xénero *Diplodia*; g: picnidios crecendo sobre acículas de piñeiro (PNA); h: conidioxénese.

O decaemento por *Botryosphaeria* inclúe os fungos da familia *Botryosphaeriaceae*. Na actualidade recoñécense 8 xéneros como patóxenos da viña: *Botryosphaeria*, *Cophinforma*, *Diplodia*, *Dothiorella*, *Lasiodiplodia*, *Neofusicoccum*, *Neoscytalidium* e *Phaeobotryosphaeria*. En xeral estes fungos presentan un micelio escuro, tabicado, de rápido crecemento e infértil no medio de cultivo. Os picnidios, obtidos no medio agar de acículas de piñeiro (PNA, polas súas siglas en inglés) ou directamente das mostras de madeira incubadas en cámara húmida, presentan paredes grosas e negras e, no seu interior, os conidios (esporas asexuais), que son determinantes na identificación a nivel de xénero e nalgúns casos de especie. A morfoloxía dos conidios é moi variable, poden ser hialinos ou escuros, presentar tabiques ou non, e ser de forma entre oblonga e fusiforme (figura 4).

En Galicia identificáronse no laboratorio da EFA, as seguintes especies: *Botryosphaeria dothidea*, *Diplodia corticola*, *D. mutila*, *D. seriata*, *Lasiodiplodia theobromae*, *Neofusicoccum australe*, *N. luteum* e *N. parvum*, sendo *N. parvum* e *B. dothidea* as máis frecuentes.

O decaemento por *Diaporthe* está causado polos fungos do xénero *Diaporthe* cuxa fase asexual ou imperfecta produce picnidios, en cámara húmida, nun medio de pataca dextrosa agar (PDA) ou PNA, que liberan conidios formando longos cirros. Esas masas de esporas presentan un, dous ou tres tipos de conidios: os denominados alfa (α), que son hialinos e máis ou menos elípticos, os beta (β), filiformes, curvados e infértiles e os gamma (γ), de maior tamaño que os α , hialinos e multigutulados. A morfoloxía das colonias en AMS e logo en PDA foi tamén clave para a súa identificación. A excoriose estaba tradicionalmente asociada a *Diaporthe ampelina* (*Phomopsis viticola*), coñecido patóxeno de viña importante en latitudes húmidas. Recentemente, identificáronse aquí en Galicia 6 especies diferentes neste xénero: *Diaporthe ampelina*, *D. eres*, *D. foeniculina*, *D. novem*, *D. phaseolorum* e *D. rudis*.

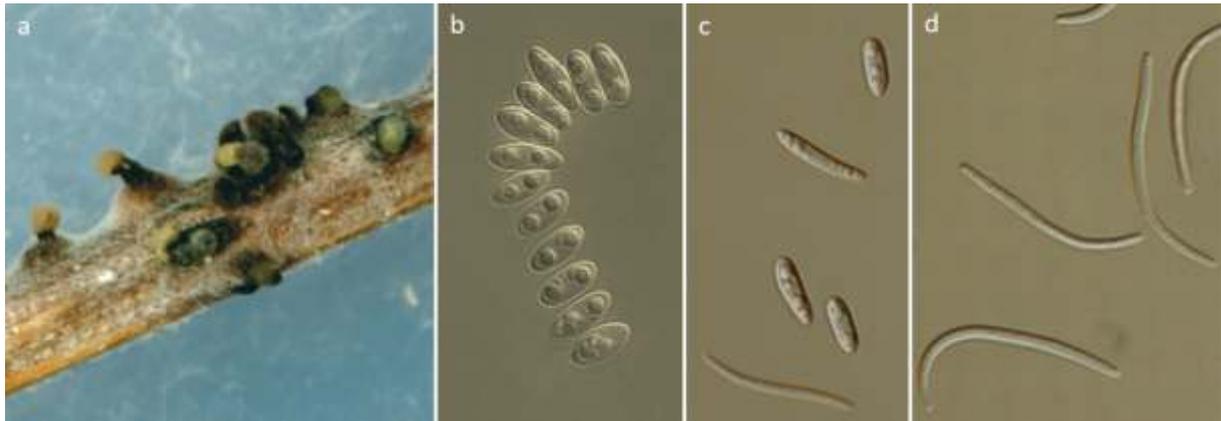


Figura 5. Morfoloxía dos picnidios e esporas dos fungos do xénero *Diaporthe*. a: picnidios crecendo sobre acículas de piñeiro; b: esporas tipo alfa, elípticas, hialinas e bigutuladas; c: esporas tipo alfa, hialinas, elípticas e multigutuladas; tipo beta, hialinas e filiformes; tipo gamma, hialinas, fusiformes e multigutuladas; d: esporas tipo beta, hialinas e filiformes.

Epidemioloxía

Os métodos de propagación tradicionais usados en viticultura teñen unha relación directa coa calidade das vides que se producen e sábese que plantas aparentemente sas poden presentar fungos causantes de enfermidades da madeira. Estes patóxenos detéctanse, por unha banda, en plantas nai utilizadas como patróns ou como variedades para enxertar, e por outro, nos tanques de hidratación, máquinas de enxertado, tesoiras e camas de enraizamento. Durante o proceso de produción de planta son as fases de estacaxe e enraizado as etapas máis sensibles á contaminación por estes patóxenos. Xa en campo as feridas de poda son a principal vía de entrada destes fungos.

Medidas de control

Na actualidade non existe ningún método de control que sexa totalmente eficaz. O uso da termoterapia, técnica amplamente estendida nos viveiros, reduce en gran medida a incidencia destes patóxenos durante a propagación de plantas. O proceso de termoterapia, combinado coa aplicación de microorganismos con actividade antagónica coma os fungos das especies do xénero *Trichoderma*, oomicetos como *Pythium oligandrum* e bacterias como *Bacillus subtilis* supoñen hoxe en día unha boa alternativa ao control químico, e máis respectuosa co medio ambiente. De feito, o único produto autorizado polo Ministerio de Agricultura, pesca e alimentación para o control destas enfermidades no viveiro baséase en *Trichoderma atroviride*.

Bibliografía: PINTOS, C., REDONDO, V., COSTAS, D., AGUÍN, O. e MANSILLA, P., 2018. Fungi associated with grapevine trunk diseases in nursery-produced *Vitis vinifera* plants. *Phytopathologia Mediterranea* 57 (3):407–424.