

Enfermedades de Pudrición de la Raíz en Cultivos de Invernadero

Introducción

Enfermedades de pudrición de la raíz causadas por *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, y *Thielaviopsis* pueden atacar una amplia gama de cultivos en invernaderos. Todos son habitantes comunes del suelo en el campo y forman varias estructuras de supervivencia que les permiten persistir en el suelo, el polvo o los restos de cultivos en el invernadero.

Monitoreo

Los síntomas generales de la pudrición de la corona y la raíz incluyen retraso del crecimiento, marchitamiento y coloración amarillenta de las hojas. Se necesita hacer una inspección regular de los sistemas de raíces para detectar cualquier síntoma temprano de daño a las raíces. Raíces blancas bien ramificadas son indicaciones de un sistema de raíces saludable.



Figura 1: Las raíces blancas y bien ramificadas indican un sistema de raíces saludable. Fotos de L. Pundt, UConn.

Además de los patógenos, las sales altamente solubles, la toxicidad del amonio, el exceso de humedad y la falta de oxígeno también dañan las raíces. Para confirmar el patógeno específico y el programa de fungicidas apropiado, las plantas deben enviarse a un laboratorio de diagnóstico de plantas.

Pudrición de la Raíz por *Pythium*

Pythium causa humedecimiento de la corona y la raíz. Los geranios, la boca de dragón, lirios de pascua, crisantemos y la flor de pascua son especialmente susceptibles a este moho de agua. La humedad excesiva del

suelo, las altas tasas de fertilización y las temperaturas que no son favorables para el crecimiento de las plantas favorecen la pudrición de la raíz por *Pythium*. Algunas especies de *Pythium* funcionan bien en temperaturas superiores a los 95 °F, mientras que otras especies de *Pythium* funcionan bien en temperaturas menos de 60 °F. *Pythium* generalmente tiene una amplia gama de huéspedes y puede sobrevivir como oosporas o clamidosporas hibernantes en polvo o partículas de tierra en macetas, en pisos y bancos de invernaderos.

Por lo tanto, es importante mantener los extremos de las mangueras lejos del piso del invernadero.

Las moscas costeras adultas pueden introducir inóculo de enfermedad en los medios de cultivo y las larvas de mosquitos del sustrato ingieren y excretan oosporas en sus excrementos que siguen siendo viables. Sin embargo, en un invernadero comercial, no se sabe cuánto contribuyen los mosquitos del sustrato o las moscas costeras a la propagación de enfermedades.

Los síntomas de la infección incluyen pudrición de raíces y tallos, coloración amarillenta o marchitamiento de las hojas inferiores y raíces empapadas de agua. La raíz externa se desprende fácilmente cuando es jalada con las yemas de los dedos, dejando la hebra interna o la corteza de la raíz (síntoma de cola de rata).



Figura 2: Síntomas de "cola de rata" de una infección *Pythium*. Foto de J. Allen, UConn.

El manejo incluye el uso de una mezcla de sustrato bien drenada, monitoreo regular de sales solubles, evitar niveles excesivos de amonio y una cuidadosa atención al saneamiento del invernadero. Los productores pueden usar fungicidas biológicos preventivos en combinación con prácticas culturales adecuadas y un buen saneamiento. Algunas cepas de *Pythium* son insensibles a mefenoxam (Subdue Maxx). Para evitar el desarrollo de resistencias, debe de rotar entre diferentes ingredientes activos disponibles según el código FRAC.

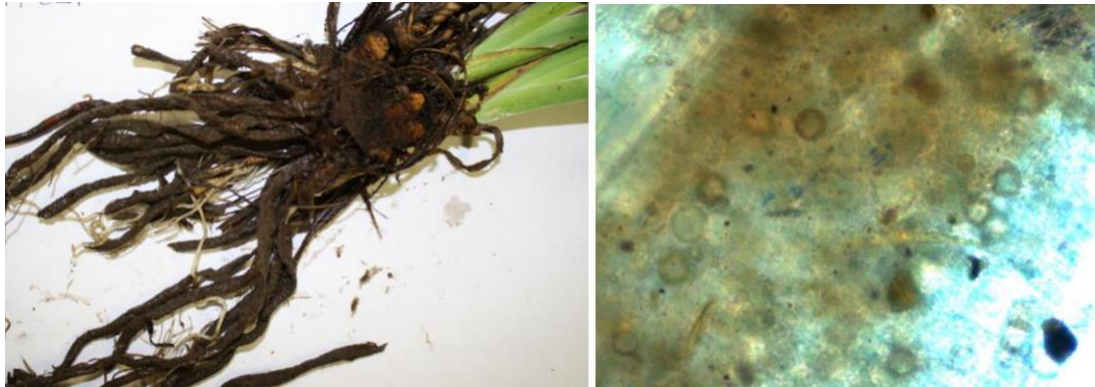


Figura 3: Pudrición de la raíz por *Pythium* en *Iris versicolor* (izquierda) y oosporas *Pythium* en raíces de iris infectadas. Fotos de J. Allen.

Pudrición de Raíz y Tallo por *Phytophthora*

Phytophthora causa pudrición de raíz y corona y tizones foliares. Los niveles excesivos de humedad y fertilidad favorecen este moho de agua. La especie de *Phytophthora* tiende a ser más agresiva que *Pythium*, es más probable que sea específica a un hospedero y ocurre con menos frecuencia en el invernadero. Los mohos de agua *Pythium* y *Phytophthora* son favorecidos por la humedad excesiva.

Los síntomas incluyen canchales de color marrón oscuro en la línea del suelo y raíces marrones enfermas. En algunos casos, las coronas de las plantas se infectan al principio. Algunas especies de *Phytophthora* tienen rangos de hospederos específicos y otros tienen rangos de hospederos más amplios.



Figura 4: Clorosis y lesiones necróticas marrones en hojas (a la izquierda) y raíces marrones descoloradas. Se necesitaron pruebas de laboratorio para distinguir *Phytophthora* de la pudrición de la raíz por *Pythium* más comúnmente observada en este geranio. Fotos de J. Allen.

Pudrición de la Raíz por *Rhizoctonia*

Rhizoctonia tiene un rango de hospedadores muy amplio y causa humedecimiento en la raíz y corona, pudrición del tallo y tizón de la telaraña. El polvo y la mezcla de tierra de los pasillos, pisos y camas de los invernaderos pueden ser fuentes de esta enfermedad. Los medios que son uniformemente húmedos y cálidos (62-78 °F) favorecen a la *Rhizoctonia*.

Los síntomas incluyen tallos constreñidos con una apariencia nervuda y hundida (también conocida como tallo de alambre). Al cortar la podredumbre, hay una decoloración marrón. Las pudriciones de la corona y el tallo se desarrollan con agrietamiento longitudinal y tienen un aspecto más seco que las pudriciones de la raíz por *Pythium*. El tizón de la telaraña se desarrolla durante condiciones muy húmedas cuando las plantas están muy juntas.

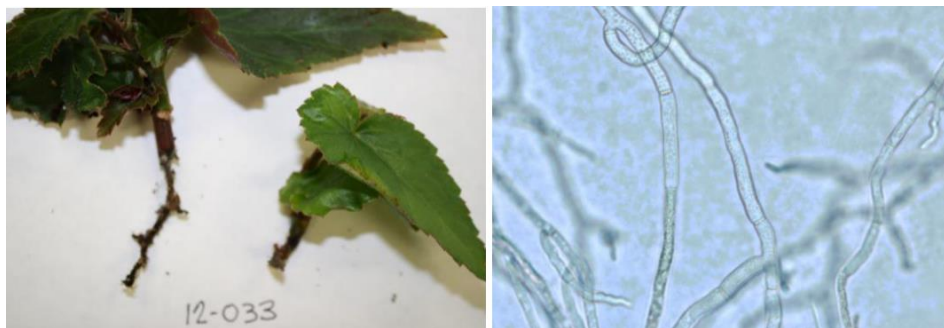


Figura 5: Podredumbre de corte marrón y descolorida y ramificación en ángulo recto de *Rhizoctonia* diagnosticada visto bajo el microscopio. Fotos de J. Allen

Pudrición de la raíz por *Thielaviopsis*

Thielaviopsis basicola causa pudrición de la raíz negra. Esta enfermedad de pudrición de la raíz es más grave a temperaturas frías (55 a 62 °F) y suelos húmedos. Debido a sus esporas hibernantes altamente resistentes, la pudrición de la raíz negra puede ser difícil de erradicar de un invernadero con antecedentes de la enfermedad.

Los síntomas incluyen retraso del crecimiento, clorosis y muerte regresiva de las plantas. Las raíces se vuelven negras y se pudren, pero no están tan empapadas de agua como ocurre con infecciones de *Pythium*. Las plantas se ven amarillas y descoloridas que se asemeja a una deficiencia de nitrógeno, pero los síntomas son más aleatorios que con una deficiencia nutricional uniforme. El pensamiento, la viola, la vinca, la petunia y la calibrachoa son especialmente susceptibles.

Lave las raíces y busque áreas longitudinales negras y esporas hibernantes de paredes gruesas de color marrón oscuro a negro.

El manejo incluye prácticas adecuadas de saneamiento, cultivo de cultivares menos susceptibles, cultivo de plantas a un pH más bajo (por debajo de 5.6) si pueden tolerarlo y evitar mezclas de suelo mal drenadas. No reutilice las bandejas de alvéolos o macetas para cultivar los cultivos más susceptibles. Controle los mosquitos del sustrato, que pueden ayudar a propagar esta enfermedad.

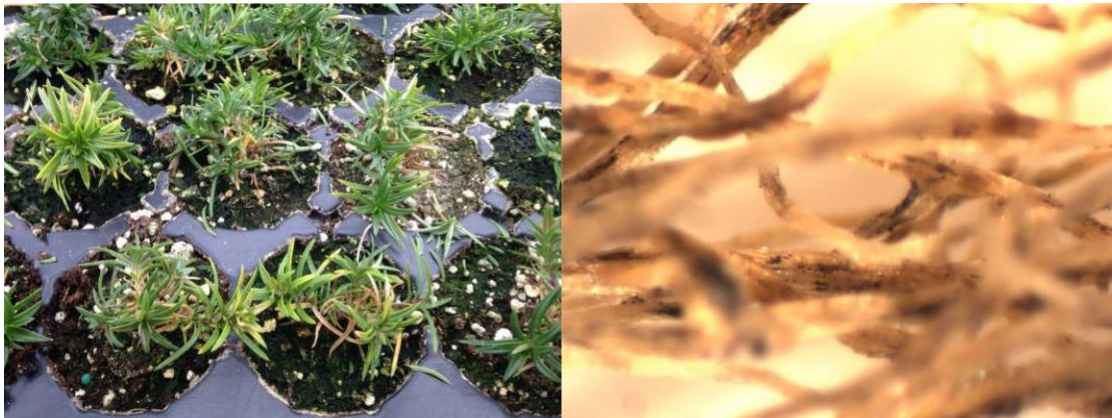


Figura 6: Follaje amarillo debido a la infección de la pudrición de la raíz negra en *Phlox subulate* (izquierda) y raíces limpias para buscar áreas longitudinales negras (derecha). Fotos de L. Pundt

Manejo de las Enfermedades de Pudrición de la Raíz

Siga prácticas sanitarias adecuadas. Use un desinfectante disponible comercialmente para limpiar invernaderos entre cultivos. Si reutiliza macetas y pisos, limpie y desinfecte antes de usar y evite cultivar cultivos muy susceptibles con macetas reutilizadas.

Use una mezcla de sustrato bien drenada para plantas cultivadas en contenedores. Evite colocar bandejas una sobre la otra ya que puede compactar el sustrato antes de usarlas. Desinfecte todas las bandejas, contenedores y herramientas. Plante pilones sanos a la profundidad adecuada. Evite el riego excesivo, fertilizante excesivo y la siembra demasiado profunda. Utilice fungicidas protectores biológicos en combinación con buenas prácticas culturales. Mantenga los extremos de las mangueras lejos del piso.

Use fungicidas apropiados de manera preventiva. Para evitar el desarrollo de resistencias, debe rotar entre diferentes ingredientes activos disponibles según el código FRAC.

La mayoría de los fungicidas etiquetados para su uso contra *Pythium* y *Phytophthora* no controlan *Rhizoctonia*, *Thielaviopsis*, y *Fusarium*. Sin embargo, existen mezclas de aplicación disponibles comercialmente que contienen dos ingredientes activos en diferentes grupos FRAC que tienen un espectro de actividad más amplio.

Para conocer los últimos fungicidas etiquetados para patógenos de pudrición de raíces, consulte la edición más reciente de New England Greenhouse Floriculture Guide: A Management Guide for Insects, Diseases, Weeds and Growth Regulators disponible [en Conferencia y Exposición de Invernaderos del Noreste](#).

Por Leanne Pundt, Educadora de la Extensión de UConn, 2019.

Traducido por: Ivette Lopez y rCarla Caballero
Financiado en parte por la subvención USDA NIFA CPPM

Referencias

- Beckerman, J. 2011. Pudrición de la raíz por *Pythium* en Plantas Herbáceas. Extensión de Purdue. BP-182-W. 4 págs.
- Chase, A.R., M.L. Daughtrey y R.A. Cloyd. 2018. Compendio de Plagas y Enfermedades de Plantas de Cama. Prensa APS. La Sociedad Americana de Fitopatología. St. Paul, MN. 170 págs.
- Hausbeck, M., B. Harlan y S. Linderman. 2017. P es para la pudrición de la raíz por *Pythium* en plantas ornamentales. Extensión de MSU.
https://www.canr.msu.edu/news/pythium_root_rot_on_ornementals
- Hausbeck, M., B. Harlan y S. Linderman. 2017. P es para la pudrición por *Phytophthora* en plantas ornamentales. Extensión de MSU.
https://www.canr.msu.edu/news/phytophthora_rot_on_ornementals
- Pundt, L. 2020. Fungicidas Biológicos. Hoja informativa de la Extensión de UConn.
http://ipm.uconn.edu/documents/raw2/836/2020biologicalfungiciderevfac_tsheetfinal.pdf
- Pundt, L. 2019. Pudrición de la Raíz Negra en el Invernadero. Extensión de UConn
<http://ipm.uconn.edu/documents/raw2/1107/2019blackrootrotfactsheetfinal.pdf>
- Smith, T. 2015. Limpieza y Desinfección del invernadero. Extensión de UMASS
<https://ag.umass.edu/greenhouse-floriculture/fact-sheets/cleaning-disinfectinggreenhouse>
- Raudales, R. (Ed). 2019-2020. Guía de Floricultura de Invernadero de Nueva Inglaterra. Una Guía de Manejo de Insectos, Enfermedades, Malezas y Reguladores del Crecimiento. New England Floriculture Inc. y las Universidades Estatales de Nueva Inglaterra.

Descargo de responsabilidad para las hojas informativas: La información de este documento es solo para fines educativos. Las recomendaciones contenidas se basan en el mejor conocimiento disponible en el momento de la publicación. Cualquier referencia a productos comerciales, nombres comerciales o de marca es solo para información y no se pretende ningún respaldo o aprobación. La Extensión de UConn no garantiza el estándar de ningún producto al que se hace referencia ni implica la aprobación del producto con exclusión de otros que también puedan estar disponibles. La Universidad de Connecticut, Extensión de UConn, Facultad de Agricultura, Salud y Recursos Naturales es un empleador y proveedor de programas con igualdad de oportunidades.