

Enfermedad “Mal del Pie” en Céspedes de Clima Cálido

IDENTIFICACIÓN Y CONTROL

Alfredo Martínez-Espinoza, Departamento de Fitopatología, Campus-Griffin

Jake Price, UGA Extensión, Condado de Lowndes

Don Gardner, UGA Extensión, Condado de Glynn

Elizabeth Little, Departamento de Fitopatología, Campus-Athens

Introducción

La enfermedad de céspedes denominada “mal del pie” (en Ingles, “take-all root rot” o “TARR”) se describió por primera vez como “el decline de Bermuda” pero más tarde fue nombrada como “Mal del Pie.” También ha sido nombrada “decline de raíz de céspedes de clima cálido.” El mal del pie ha emergido como una enfermedad destructiva en la parte central y costera del estado de Georgia. El mal del pie afecta todos los céspedes de clima cálido en Georgia, pero es más común y severo en San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*). La enfermedad es propiciada por estrés, donde un pH alto del suelo, compactación de suelo, fertilidad inapropiada, daño por herbicidas, y/o desequilibrios de humedad pueden predisponer el césped a la infección por el hongo causal de la enfermedad. En Georgia, el mal del pie es mas prevalente durante las condiciones húmedas y calurosas detarde en la primavera o el verano.



UNIVERSITY OF GEORGIA

EXTENSION

El patógeno

El mal del pie es causado por el hongo *Gaeumannomyces graminis* var. *graminis* (Ggg). El hongo forma hifas negruzcas o marrones que corren a lo largo de las raíces, estolones o rizomas de los hospederos (Figura 1). Penetración e infección en la planta se inicia desde las estructuras superficiales denominadas hifopodias (Figura 2). Estas estructuras fúngicas distintivas puede observarse rápidamente en las raíces, estolones o rizomas bajo un microscopio de disección (Figura 3).



Figura 1. Hifa de *Gaeumannomyces graminis* var. *graminis* infectando raíces del Césped San Agustín (Foto A. Martínez).

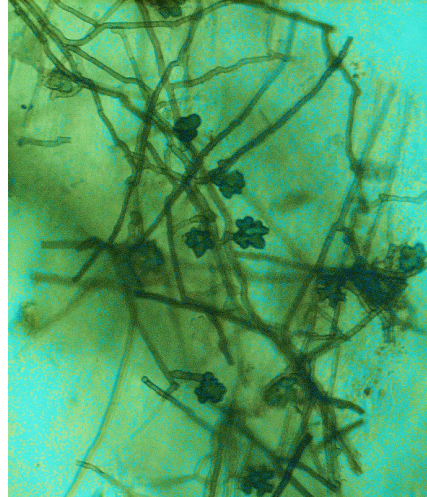


Figura 2. Hifopodias lobuladas características de *Gaeumannomyces graminis* var. *graminis* (Foto A. Martínez).

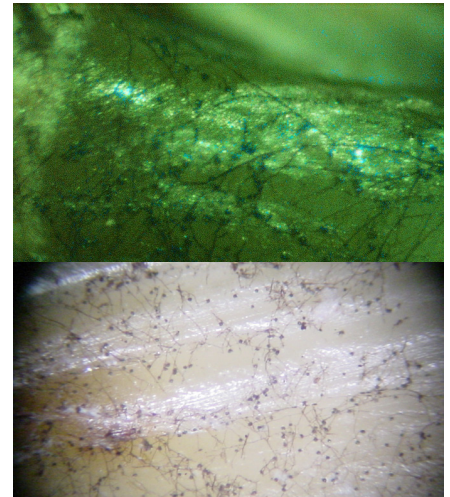


Figura 3. Hifopodia y micelio de *Gaeumannomyces graminis* var. *graminis* creciendo en estolones del Césped San Agustín (Fotos A. Martínez y J. Price).

El hongo coloniza las raíces, estolones y rizomas en forma de micelio y se dispersa planta a planta creciendo a lo largo de las superficies de estos tejidos. Ggg se puede dispersar a grandes distancia por el movimiento de tejidos infectados cuando se realizan practicas de cultivo como el pinchado, corte vertical o al transportar césped. El patógeno no parece dispersarse por el corte normal del césped u otros instrumentos a menos que las raíces o estolones sean transportados.

Síntomas y señas

La enfermedad primero aparece como áreas irregulares cloróticas y amarillentas hasta de 2 pies de diámetro (60 cms) (Figuras 4A-C). Las hojas inferiores son las primeras en aparecer cloróticas, pero al progresar la enfermedad las hojas inferiores mueren y las hojas superiores se tornan amarillas y cloróticas. Cuando los síntomas son evidentes en el follaje, las raíces, los estolones y los rizomas están podridos, descoloridos y negros (Figura 5). Si la enfermedad es severa Los síntomas aparecen como áreas muertas, que se unen rápidamente con otras formando largas áreas afectadas. (Figura 4B).

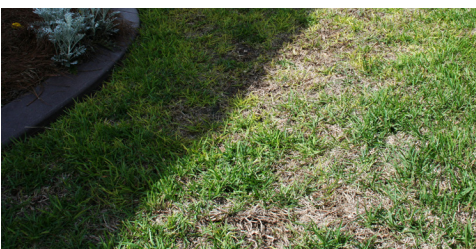


Figura 4A. Síntomas de mal del pie en San Agustín (Foto A. Martínez).



Figura 4B. Síntomas de mal del pie en San Agustín (Foto J. Price).



Figura 4C. Síntomas de mal del pie en bermuda (Foto A. Martínez).



Figura 5. Síntomas de mal del pie, incluyendo amarillamiento de las hojas y raíces podridas y negras (Foto J. Price).

Condiciones ambientales que favorecen el mal del pie

Temperaturas cálidas y muy altas (77 a 90 grados Fahrenheit; 25-32 C) así como un suelo con drenaje pobre favorece las infecciones por *Ggg*. La infección del mal del pie esta asociada con un suelo con un pH de arriba de 6.5 medido a 4 pulgadas (10 cms) de profundidad. Al incrementar el pH del suelo, la disponibilidad de ciertos elementos esenciales (como manganeso, hierro, cobre, y zinc) decrece, y deficiencias de nutrientes puede ocurrir. Suelos con textura liviana con bajo contenido de materia orgánica y una fertilidad baja pueden favorecer la enfermedad. Otros organismos, patógenos, y/o estreses ambientales como la compactación del suelo, drenaje pobre, sombra, daño por herbicida pueden ser contribuyentes a la enfermedad del “mal del pie.”

Control

Genético

En la actualidad no existen cultivares de céspedes de clima cálido que sean resistentes a la enfermedad. El establecimiento de especies de céspedes que estén mejor adaptadas a tu área geográfica y mas específicamente a tu localidad, situación o área residencial es la manera mas efectiva de controlar el mal del pie. En Georgia, el mal del pie es particularmente severo en el césped San Agustín, entonces el remplazar esta especie por otro césped de clima cálido evitando asi la enfermedad.

Por ejemplo, en Brunswick Georgia céspedes San Agustín afectados por el mal del pie, han sido reemplazados con zoysia. Las oficinas de UGA Extensión pueden ofrecerte la información mas avanzada y reciente concerniente a las especies de céspedes que se adaptan mejor a tu área y situación particular. El programa nacional de evaluación de céspedes es una excelente fuente de información de especies y cultivares de céspedes (<http://www.ntep.org>).

Cultural

La enfermedad tiende a ser mas severa en suelos que tienen un pH altos. Si los suelos tienen un pH arriba de 6.5, se sugiere el uso de turba (pH 4.4) para bajar el pH del suelo a una cantidad de 1 paca (cerca de 3.8 pies cúbicos; 0.1 metro cubico) por cada 1000 pies cuadrados (93 mts. cuadrados). Se ha visto que céspedes que crecen en suelos con bajas cantidades de manganeso disponible (Mn) tienen una mayor susceptibilidad a *Ggg*. El manganeso esta menos disponible al césped cuando el pH del suelo se encuentra arriba de 6.6. Se recomienda aplicar un fertilizante granular que contenga $MnSO_4$ si este ha sido avalado con una prueba de suelo o de tejido vegetal recientemente.

Cualquier estrés del césped puede promover o intensificar la enfermedad. Para evitar estreses en el césped:

- Administre la cantidad apropiada de nutrición a la planta y implemente un manejo efectivo de la capa orgánica <thatch>.
- Realice una prueba de suelo y corrija la fertilidad de acuerdo a esta.
- Evite la aplicación de nitrógeno muy tarde en el otoño.
- Haga una aeración del suelo para reducir la capa orgánica y mitigar la compactación del suelo.
- No aplique cal en áreas que han sido diagnosticadas con mal del pie.

Para una información completa y reciente de los requerimientos de fertilidad de céspedes de clima cálido, puedes consultar a tu agente de extensión local, visitar la página de la publicación que se actualiza anualmente llamada “UGA Turfgrass Pest Control Recommendations for Professionals,” y/o visitar www.georgiaturf.com.

Irrigación: Si la lluvia es inadecuada, riegue infrecuentemente pero profundo. Una humedad excesiva en las hojas promueve la infección del mal del pie. Se debe evitar el regar muy tarde en la tarde o temprano en la noche para así evitar periodos muy largos de humedad en las hojas.

Ciega/Poda: Cortar el césped la altura designada para esa especie y solo remover un tercio de la longitud de la hoja en cada corte. Remover la capa de materia orgánica si esta es más gruesa que 1 pulgada. Una siega vertical es lo mejor para remover el exceso de materia orgánica. Recebar con arena o suelo es menos efectivo que la siega vertical pero ayuda a reducir la capa de materia orgánica. El mantener bajo control a la materia orgánica ayuda a mejorar el drenaje, reducir la sequía y el estrés de nutrientes y consecuentemente remueve el inóculo de la enfermedad mal del pie

Herbicidas: Evite estreses en el césped como la aplicación de herbicidas. Aun cuando los herbicidas se aplican correctamente, el césped San Agustín es especialmente sensible a algunos herbicidas. Si es posible remueva las malezas usando practicas de cultivo, removiendo físicamente para usar cantidades mínimas de herbicidas. Los herbicidas se deben de usar siempre a las dosis recomendadas en la etiqueta.

Químico

El mal del pie es difícil de controlar una vez que la enfermedad se ha establecido.

Particulares: Debido a que el mal del pie es una enfermedad derivada del estrés, se deben enfatizar practicas culturales que ayuden al control de la enfermedad sobre los controles químicos. Para una lista completa de fungicidas disponibles a los propietarios particulares, visite <http://extension.uga.edu/publications/detail.cfm?number=SB48>.

Profesionales: Si se ha confirmado la presencia de el mal del pie, puede ser benéficas la aplicación de fungicidas en forma preventiva una vez que se hayan implementado los controles culturales. Los fungicidas son más eficaces cuando se aplican en forma preventiva que cuando se los síntomas ya están presentes. Fungicidas que contienen azoxystrobina, pyraclostrobina, tebuconazol, propiconazol, triadimefon, tiofanato de metilo, pyraclostrobina + fuoxapyroxad, pyraclostrobina + boscalid, pyraclostrobina + triticonazol pueden ayudar a controlar el mal del pie. Estos materiales se deben aplicar con cuando menos 3 galones de agua por 1000 pies cuadrados \approx (12 litros x 93 m²) o infiltrados con irrigación después de la aplicación para asegurarse que el material activo alcance la zona radicular. Para una lista completa y reciente de fungicidas disponibles comercialmente visite <http://extension.uga.edu/publications/detail.cfm?number=SB28> o http://www.commodities.caes.uga.edu/turfgrass/georgiaturf/Publicat/1640_Recommendations.htm.

Resumen

La enfermedad “mal del pie” a emergido como una enfermedad muy destructiva en las regiones central, sur y áreas costeras del estado de Georgia. La enfermedad es propiciada por estrés en el césped, donde un pH alto del suelo, compactación del suelo, una fertilidad inapropiada, daño por herbicida y/o desequilibrio en humedad pueden predisponer al césped a infecciones por el hongo. La enfermedad aparece como manchas irregulares amarillentas y cloróticas. Las hojas inferiores son las primeras en tornarse cloróticas, y cuando los síntomas son ya evidentes en el follaje, las raíces, estolones, y rizomas ya se han infectado y están podridas. Las condiciones ambientales que favorecen el crecimiento y diseminación de *Ggg* incluyen temperaturas cálidas a calientes (77 a 90 grados Fahrenheit) (25-32C) y suelos con drenaje pobre. Suelos con un pH arriba de 6.5 medidos a 4 pulgadas (10cms) de profundidad se han asociado con la infección de mal del pie.

Estrategias de Control:

- El mal del pie es particularmente severo en el césped San Agustín. El establecimiento de especies de céspedes mejor adaptadas a tu área geográfica y situación particular es la manera mas efectiva para controlar el mal del pie.
- Realice un análisis del suelo para asegurarse de tener una fertilidad adecuada de acuerdo a las recomendaciones prescritas. Una nutrición adecuada de la planta y un manejo de la materia orgánica controlan la enfermedad mediante la reducción de estrés.
- Aerificar/Perforar para reducir la materia orgánica y mitigar la compactación del suelo.
- La capa de materia orgánica se debe de remover si esta es mas gruesa que una pulgada (2.5 cm) de profundidad.
- Debido a que la enfermedad tiende a ser mas agresiva en suelo con un pH alto, evitar la aplicación de carbonato de calcio a las áreas del césped que han sido diagnosticadas con el mal del pie. Si los suelos tienen un pH mas alto de 6.5, usar turba (pH 4.4) para bajar el pH usando 1 paca (de 3.8 pies cúbicos-0.1mt cubico) por cada 1000 pies cuadrados (93 mts cuadrados).
- Si se utiliza sistema de riego, riegue infrecuentemente pero de manera profunda. Una humedad excesiva promueve la enfermedad.
- Corte el césped a la altura de corte recomendada para cada especie y no corte mas de un tercio de la longitud de la hoja en cada siega.
- Enfatizar el control genético y cultural en jardines particulares debido a que existe un número restringido de fungicidas para el control del mal del pie para el publico en general y propietarios particulares.
- Existen una variedad de fungicidas disponibles para técnicos y/o profesionales. Estos fungicidas se deben utilizar en combinación con las actividades de cultivo.

Bibliografía

- Colbaugh, P. F., Williams, E. A., McAfee, J. A., & Heitholt, J. J. (2005). Use of sphagnum peat moss topdressing to control take-all root rot of St. Augustinegrass (*Stenotaphrum secundatum*). *International Turfgrass Society Research Journal*, 10, 170–174.
- Martinez-Espinoza, A., Gardner, D., & Price, J. (2005). Management of *Gaeumannomyces graminis* (take-all root rot) on St. Augustinegrass in coastal Georgia using fungicides and soil amendments. *Phytopathology*, 95(6), S66.
- National Turfgrass Evaluation Program. <https://www.ntep.org>
- Sial, A., Taylor, M., & Cabrera, E. (Eds.). (2022). *Georgia Pest Management Handbook—Home and Garden Edition* (Special Bulletin 48). University of Georgia Cooperative Extension. <https://extension.uga.edu/publications/detail.cfm?number=SB48>
- Smiley, R. W., Dernoeden, P. H., & Clarke, B. B. (2005). *Compendium of Turfgrass Diseases*. American Phytopathological Society. <https://doi.org/10.1094/9780890546154>
- Taylor, M. (Ed.). (2022). *Georgia Pest Management Handbook—Commercial Edition* (Special Bulletin 28). University of Georgia Cooperative Extension. <https://extension.uga.edu/publications/detail.cfm?number=SB28>
- University of Georgia. *Georgia Turf*. <http://www.georgiaturf.com>
- University of Georgia. *Georgia Turf: Pest Control Recommendations*. <https://turf.caes.uga.edu/publications/pest-control-recomendations.html>
- Waltz, C., Martinez-Espinoza, A., Pearce, M., & Martin, B. (2003, April). Fungus Family Provides Fodder for Several Diseases. *Turfgrass Trends*, 52–56. <https://archive.lib.msu.edu/tic/golfd/article/2003apr52.pdf>

extension.uga.edu

Circular 1102-SP

Revisado Junio 2022

Publicado por la Universidad de Georgia en cooperación con la Universidad Estatal de Fort Valley, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, y condados del estado. Para más información contacte su oficina local de Extensión de la UGA. La Facultad de Ciencias Agrícolas y Ambientales de la Universidad de Georgia (trabajando cooperativamente con Universidad Estatal de Fort Valley, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, y condados del estado) ofrece sus programas educacionales, asistencia y materiales a toda la gente sin importar su raza, color, religión, sexo, nacionalidad, discapacidad, identidad de género, orientación sexual o estado de protección a veteranos y es una organización comprometida con la implementación de los principios de Igualdad de Oportunidad y Acción Afirmativa.