

Principais Doenças das Gramas de Clima Quente

Fungos, Bactérias e Vírus: Identificação e Controle



Alejandro Canegallo, PhD



1º WORKSHOP
Nacional Sobre Manejo em Gramados

Controle de Pragas, Doenças e Plantas Daninhas

Curitiba, Outubro 2023

Importancia
de la
Patología
Vegetal





Importancia de la Patología Vegetal

- Tizón tardío de la papa
 - 1840 la papa era la base de la alimentación en Irlanda
 - 1844/45 una epidemia producida por *Phytophthora infestans* en la papa destruyó los cultivos
 - Mas de 1 millón de irlandeses murieron de hambre
 - Mas de 1 millón de irlandeses emigraron hacia USA





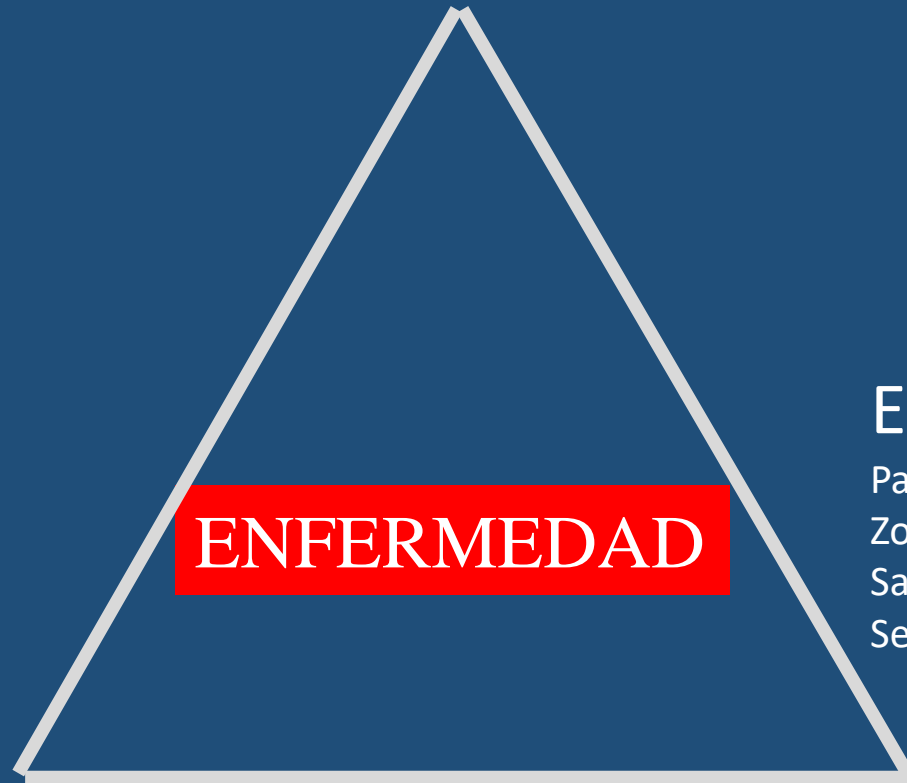
Que es una Enfermedad?

Resultado de la interacción destructiva y continua entre un organismo (agente causal) que interfiere los procesos normales de células, y/o tejidos de una planta.



Patógeno

Hongos
Nematodes
Virus
Bacterias



Planta Susceptible (Huésped)

Especies de Estación Cálida
Pasto bermuda
Zoysia
San Carlos
Seashore paspalum

Medio Ambiente Favorable

Temperatura, Humedad, Luz, Vientos, Suelos

Trafico, Altura de corte, Sombra, Thatch, Fertilización, Thatch, etc

Manejo de Enfermedades

- Mantenimiento apropiado del césped: TRABAJAR PARA LA SALUD
- Conocimiento
 - Identificación de las enfermedades
 - Conocimiento del ciclo
 - Conocimiento de fungicidas y nematicidas
- Organización
 - Almacenamiento
 - Equipos para aplicación
 - Plan sanitario - Trabajar en la prevención

Manejo de Enfermedades

- **Mantenimiento apropiado del césped: TRABAJAR PARA LA SALUD**
- Conocimiento
 - Identificación de las enfermedades
 - Conocimiento del ciclo
 - Conocimiento de fungicidas y nematicidas
- Organización
 - Almacenamiento
 - Equipos para aplicación
 - Plan sanitario - Trabajar en la prevención

Trabajar para la Salud del Césped

- Alturas y frecuencias de corte adecuadas
- Plan de fertilización
- Labores culturales
- Prevención de plagas
 - Insectos
 - Malezas
 - Enfermedades

Manejo de Enfermedades

- Mantenimiento apropiado del césped: TRABAJAR PARA LA SALUD
- **Conocimiento**
 - **Identificación de las enfermedades**
 - **Conocimiento del ciclo**
 - **Conocimiento de fungicidas y nematicidas**
- Organización
 - Almacenamiento
 - Equipos para aplicación
 - Plan sanitario - Trabajar en la prevención

Identificación de Enfermedades en Céspedes

- Diagnóstico a campo
- Toma de muestras
- Diagnóstico de laboratorio

Diagnóstico a Campo

- Identificar la especie
- Síntomas
- Signos
- Condiciones meteorológicas
- Microclima del sitio
- Historia de practicas culturales
- Presencia de factores de stress



Diagnóstico a Campo

Smiley, Dernoeden, & Clarke. “Compendium of Turfgrass Diseases”

Internet

- Syngenta Green Cast
<https://www.greencastonline.com/diseaseguide>
- North Carolina SU
<https://turfpathology.ces.ncsu.edu/turfgrass-diseases/>

Toma de Muestras

- Antes de aplicar pest
- Muestra de 5 – 10 cr
- Borde del área sinto



Toma de Muestras

- Bolsa plástica sellada para nematodes
- Bolsa de papel (hongos)
- Enviar rápidamente
- Incluir información

Análisis de Laboratorio

- Lupa
- Microscopio
- Cultivos
- Análisis de ADN



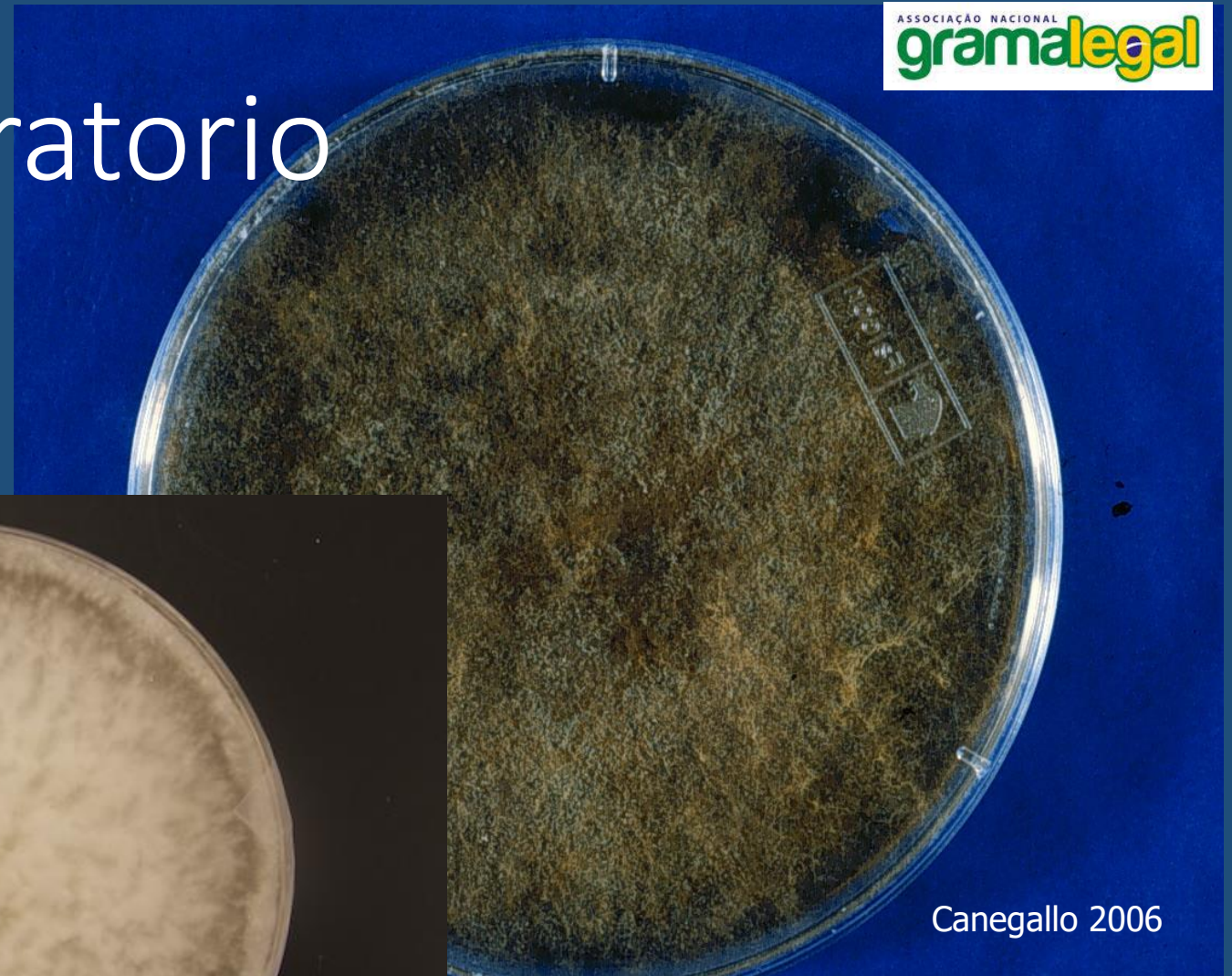
Canegallo 2006



Canegallo 2006

Análisis de Laboratorio

- Cultivos



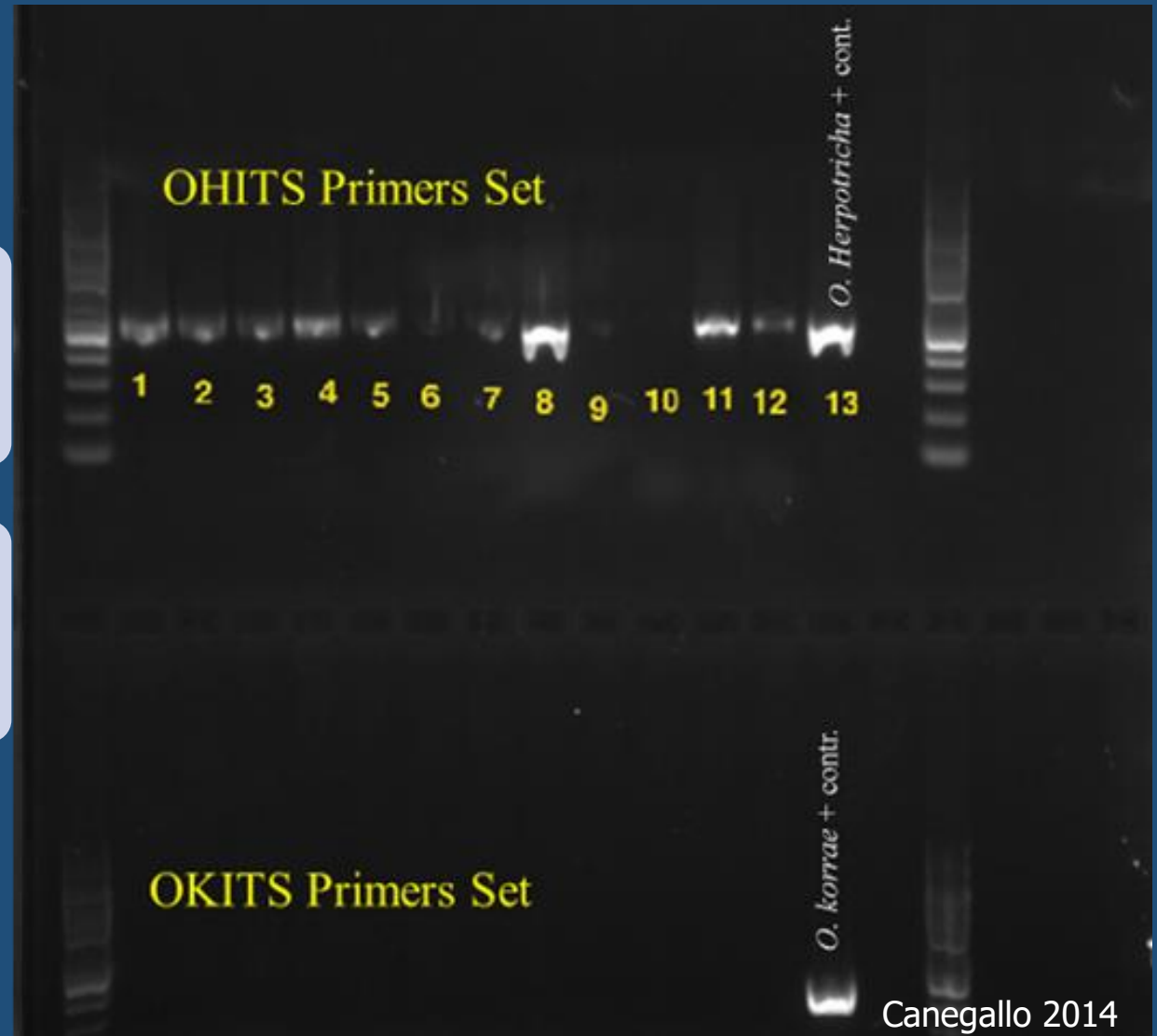
Análisis de Laboratorio



PCR



Real Time PCR



Enfermedades más Comunes

Dollar Spot

Pythium Root Rot Dysfunction

Fairy Rings

Spring Dead Spot

Mini Ring

Large Patch

Nematodes

Dollar Spot – NUEVO GENERO - 2018

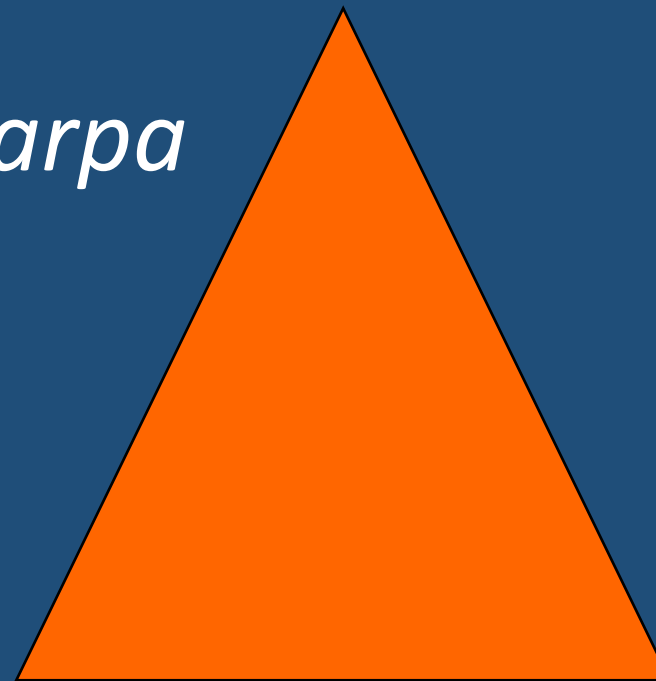
Clariireedia homoeocarpa

C. bennettii

C. jacksonii

C. monteithiana

Todas las especies



Primavera y Otoño
Rocio pesado
Bajo nivel de N
Suelos secos
Clima humedo y calido



Canegallo 2006





Canegallo 2019



Cortesia Dr. Bruce Martin



Canegallo 2007

Dollar Spot – Control

No alargar el periodo de humedad

Regar profundo e infrecuente

Reducir thatch

Remover el rocío

Mantener buen nivel de N

Dollar Spot – Fungicidas

Multisitio

- Timing, condiciones que favorecen al patógeno
- Bajo potencial de resistencia
- Clorotalonil, Fluazinam
- Aplicación en mezclas para curar o solos para prevenir

De sitio único

- Curativos (penetrantes)
- Alto potencial de resistencia
- Triadimefon, Propiconazole, Boscalid, Iprodione, etc

Fungicidas Recomendados para Control de Dollar Spot

Grupo Químico	Benzimidazole Fungicides	DMI Fungicides	SDHI Fungicides	Chloronitrile Fungicides	Dicarboximide Fungicides	Pyridinamine Fungicides	Dithiocarbamate Fungicides
Fungicida	Thiophanate-methyl	Difenoconazole Metconazole Propiconazole Tebuconazole Triadimefon Triticonazole	Boscalid Isofetamid Fluopyram Fluxapyroxad Penthiopyrad Pydiflumetofen	Chlorothalonil	Iprodione	Fluazinam	Mancozeb
Modo de Acción	Single-site	Single-site	Single-site	Multi-site	Single-site	Multi-site	Multi-site
Potencial de Resistencia	HIGH Confirmed resistance	MODERATE Confirmed resistance	MODERATE-HIGH Confirmed resistance	LOW Preferred tank mix partner	MODERATE Confirmed resistance	LOW Preferred tank mix partner	LOW Tank mix only

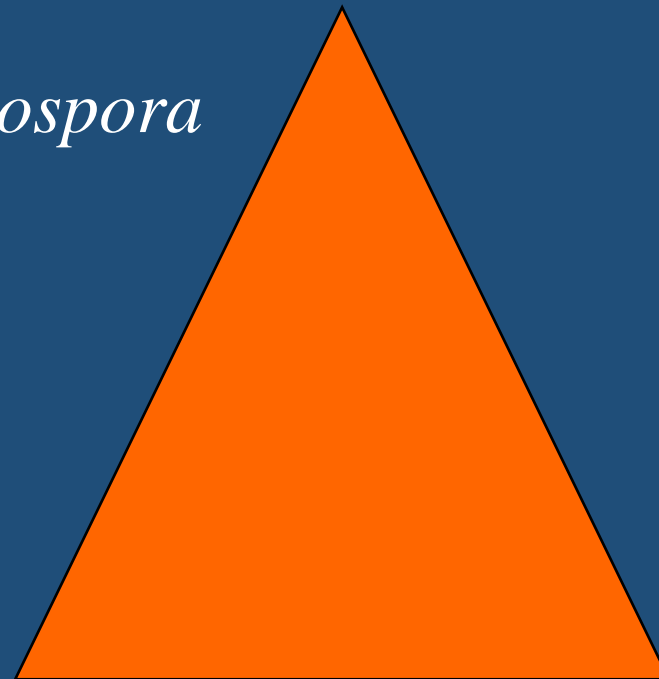
Fungicidas Recomendados para Control de Dollar Spot

Grupo Químico	Benzimidazole Fungicides	DMI Fungicides	SDHI Fungicides	Chloronitrile Fungicides	Dicarboximide Fungicides	Pyridinamine Fungicides	Dithiocarbamate Fungicides
Fungicida	Cercobin	Miravis Duo Difenoconazole + Pidiflumetofen Orquesta Epoxiconazole + Fluxapyroxad Tebuconazole Propiconazole Triadimefon	Cantus (Boscalid)	Daconil	Rovral	Nifran	Dithane
Modo de Acción	Single-site	Single-site	Single-site	Multi-site	Single-site	Multi-site	Multi-site
Potencial de Resistencia	HIGH Confirmed resistance	MODERATE Confirmed resistance	MODERATE-HIGH Confirmed resistance	LOW Preferred tank mix partner	MODERATE Confirmed resistance	LOW Preferred tank mix partner	LOW Tank mix only

Downy Mildew

Sclerophthora macrospora

Todas las especies

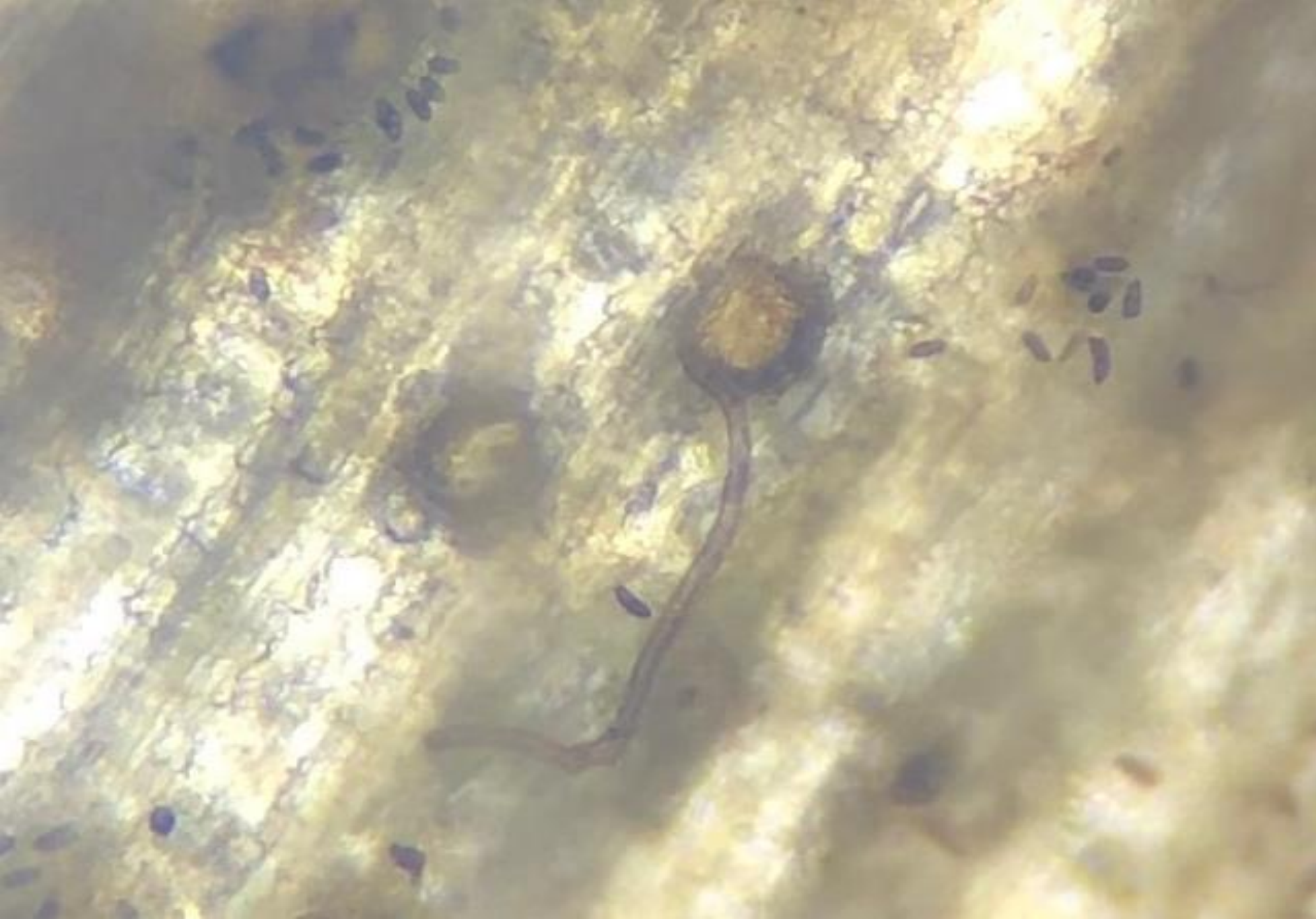


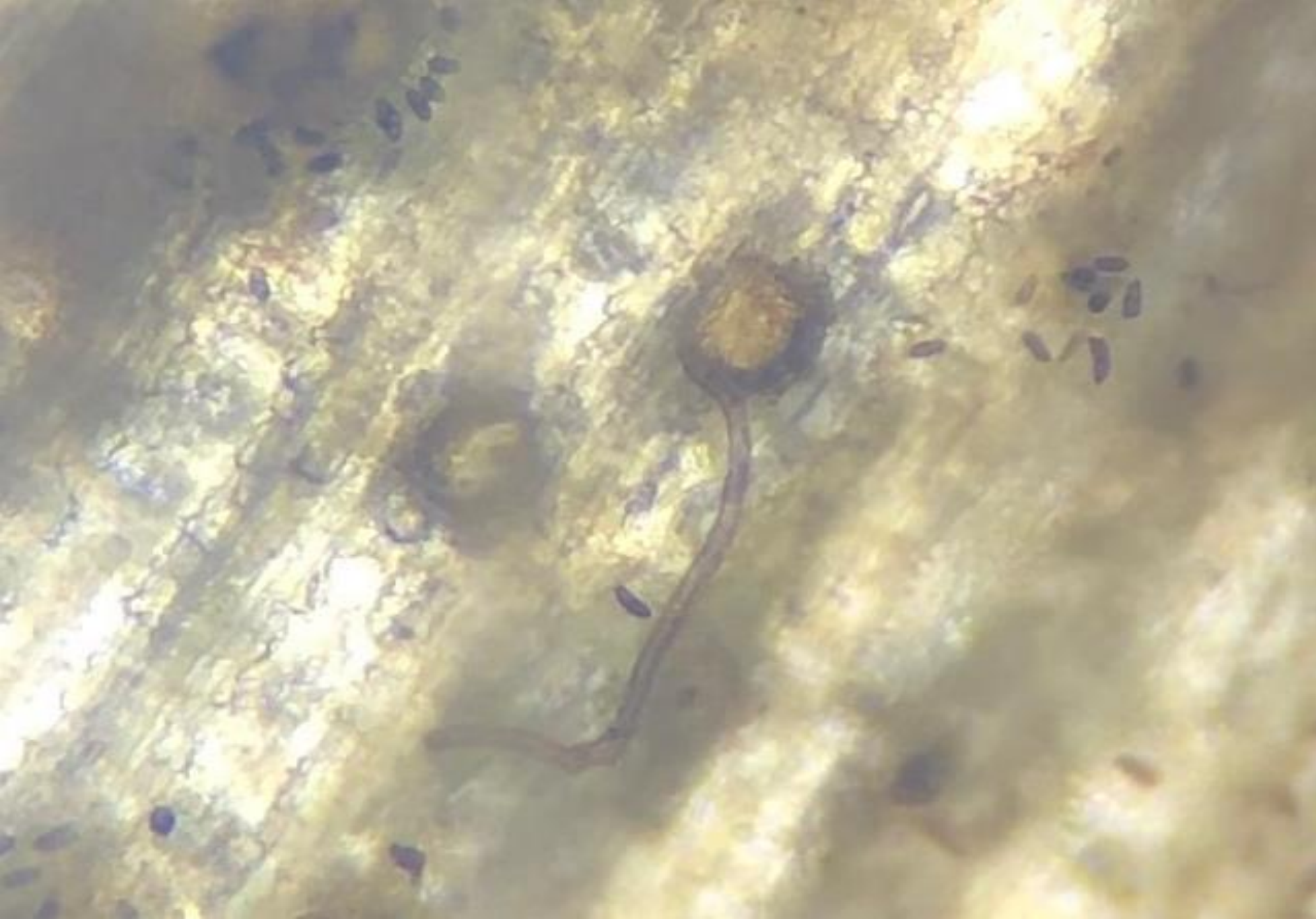
Alta humedad
Suelos húmedos
Suelos mal drenados











Downy Mildew

- Fungicidas contra *Pythium* sp.
- Solo preventivos
- No hay fungicidas curativos

Signature	fosetyl Al 80WDG	4-8	14-21
Signature Xtra	fosetyl Al 60WDG	2-6	14-21
Lexicon	fluxapyroxad + pyraclostrobin 4.17SC	0.34-0.47	14-28
Subdue Maxx, Mefanoxam 2AQ	mefanoxam 2ME	0.5-1	10-21
Subdue G	mefanoxam 1G	12.5-25lb	10-14
Navicon Intrinsic	mefentrifluconazole + pyraclostrobin 3.34SC	0.7-0.85	14-28
Subdue	metalaxyl 2MEC	1-2	10-21
Regulate Select	metalaxyl 4SC	0.5-1.0	10-21
Insignia	pyraclostrobin 20WG	0.5-0.9	14-28
Honor Intrinsic	pyraclostrobin + boscalid 28G	0.55-1.1	14-28
Pillar G	pyraclostrobin + triticonazole	3.0 lb	14-28

Downy Mildew

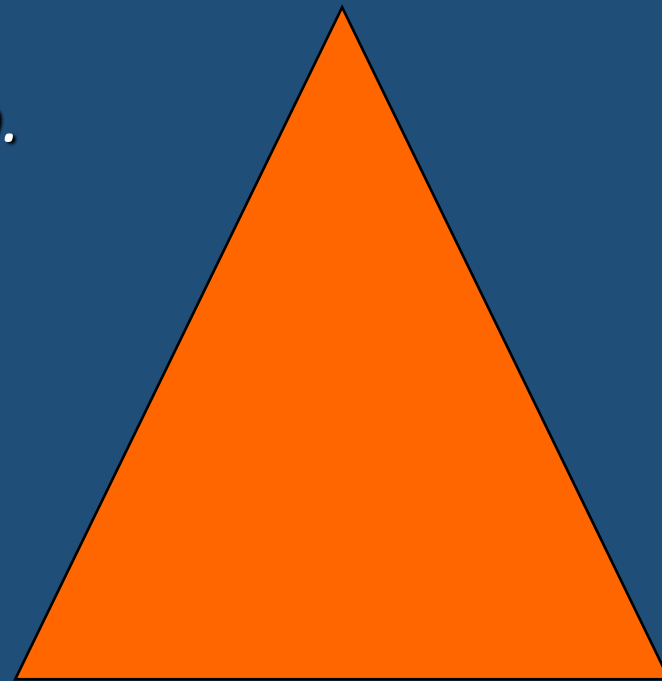
- Fungicidas contra *Pythium* sp.
- Solo preventivos
- No hay fungicidas curativos

- Mejorar drenajes
- Aliviar compactación
- Mejorar condiciones generales de crecimiento

Pythium Root Rot

Pythium sp.

Todas las especies



Altas temperaturas

Suelos húmedos

Sequia luego periodos húmedos

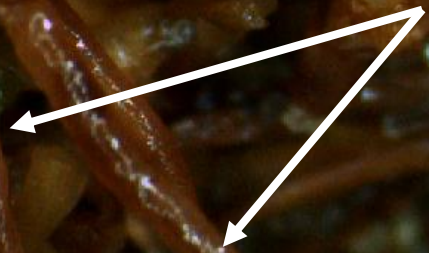
Stress (altura de corte, nematodos, nutrición, etc.)

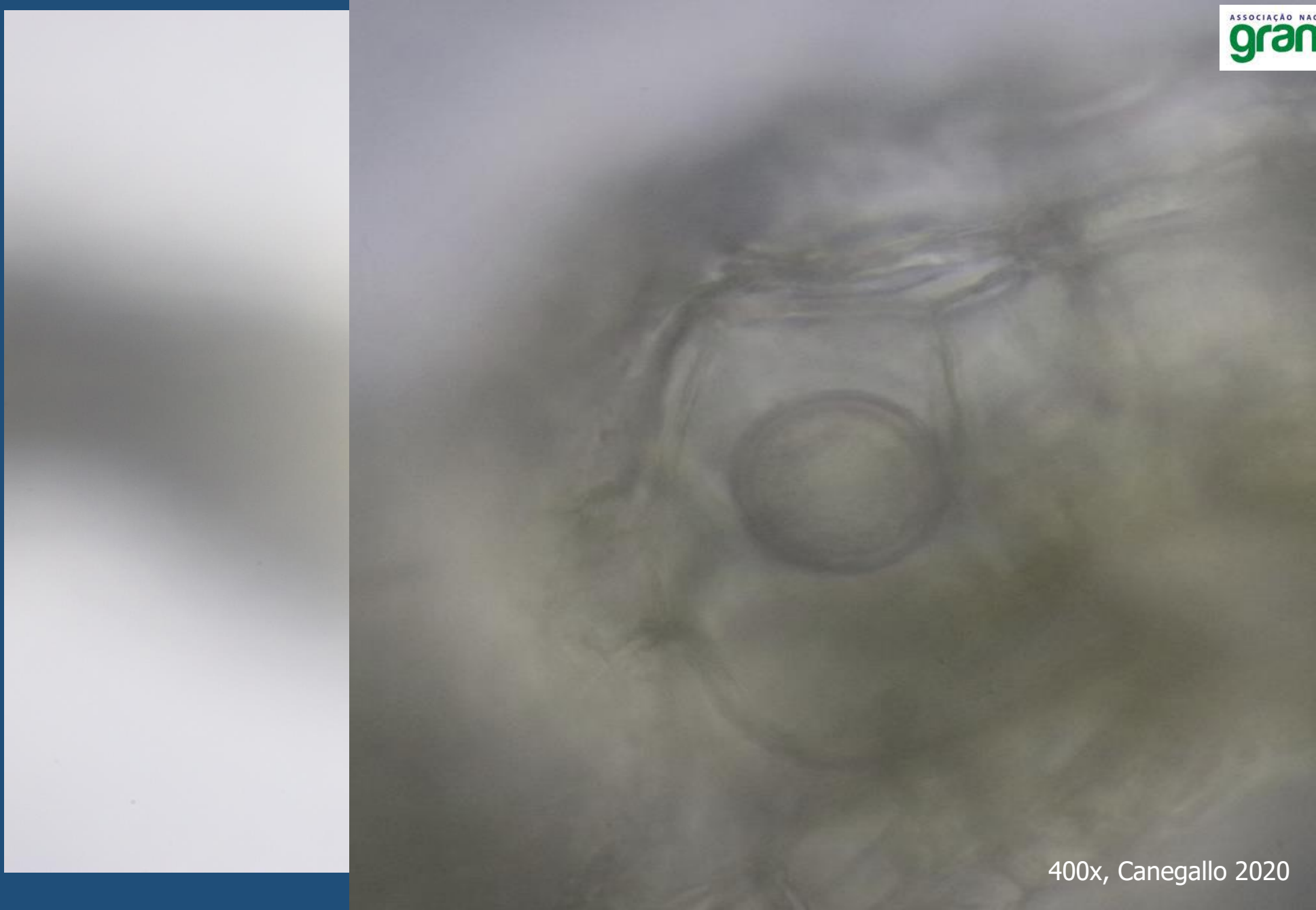




Canegallo 2020

Raíces infectadas





400x, Canegallo 2020

Pythium Root Rot

- Control preventivo
 - ESTAR MUY ATENTO A LAS CONDICIONES CLIMATICAS
 - Limitar los factores de stress
 - Altura de corte
 - Evitar exceso de riego – riegos manuales
 - Evitar las manchas secas
 - Plan de fungicidas

Pythium Root Rot

- Control curativo
 - Fungicida
 - Aliette
 - Azoxistrobin
 - Piraclostrobin
 - Riego: hay que mantener la planta viva
 - Elevar altura de corte
 - Revisar programa de fertilizacion

Control De Pythium Root Rot Durante la Implantación de Pasto Bermuda, Martin 2017

- Lexicon (pyraclostrobin + fluxapyroxad)
(Orquesta),
- Mas y mejores raíces
- Mayor tolerancia al stress

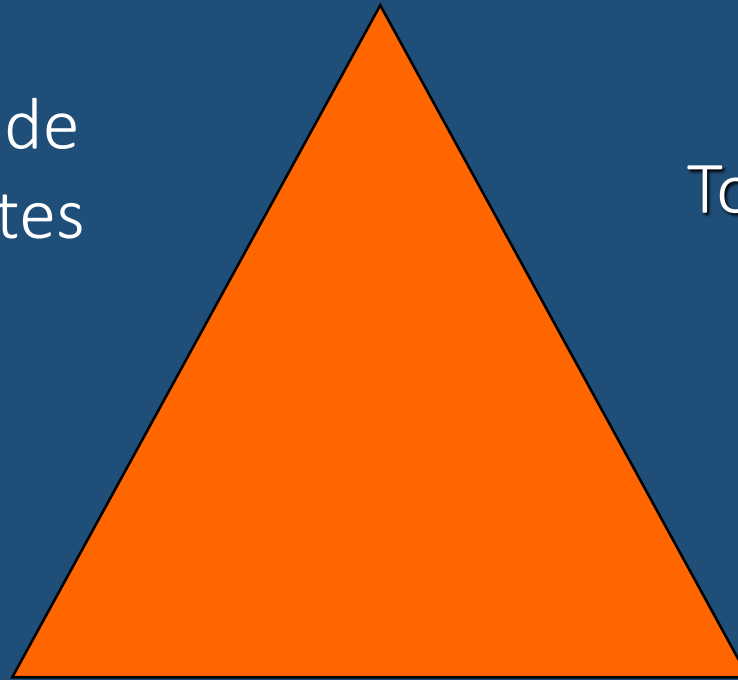




Fairy Rings

Mas de 50 especies de hongos basidiomicetes

Todas las especies



Primavera y verano

Suelos arenosos

Excesiva acumulación de thatch

Suelos extremadamente húmedos

Deficiencia de nutrientes especialmente nitrógeno



Canegallo 2014

Fairy Rings – Biología y Ecología

- Mas de 50 especies de hongos habitantes del suelo han sido asociados con fairy rings
- Colonizan suelo, thatch, mat y materia orgánica
- Suelos arenosos
- Excesiva acumulación de thatch
- Deficiencia de nutrientes especialmente nitrógeno



Canegallo 2007

Síntomas de fairy ring tipo I



Cortesia Dr. SB Martin

Síntomas de fairy ring tipo II



Cortesia Dr. SB Martin

Síntomas de fairy ring tipo II



Canegallo 2007



Manejo de Fairy Rings

- Práticas Culturales
 - spiker o aireación del área a tratar
 - riego - zona radicular o profundidad de 15 cm
 - reducir thatch, fertilización apropiada
- Aplicar surfactantes de suelo
- Aplicar un fungicida CON SUELO HUMEDO
- RIEGO INMEDIATO POSTERIOR
- No permitir que el suelo se seque
- Paciencia

Ensayo Fairy Ring JCR – CUBA Fátima

TRT #	Productos	Dosis/Ha	ml/botella	Plots			
1	Control			1	15	22	28
2	Tebuconazole	4 lts/Ha	4,8	2	9	18	29
3	Amistar	2,4 lts/ha	2,88	3	16	23	27
4	Orquesta	3 lts/Ha	3,6	4	11	17	32
5	Primer	18 lts/Ha	21,6	5	14	21	26
6	Tebuconazole	4 lts/Ha	4,8				
	Primer	18 lts/Ha	21,6	6	12	19	31
7	Amistar	2,4 lts/ha	2,88				
	Primer	18 lts/Ha	21,6	7	10	24	30
8	Orquesta	3 lts/Ha	3,6				
	Primer	18 lts/Ha	21,6	8	13	20	25

CUBA Fátima, Hoyo 11 - Oct 2016

CUBA Fátima, Hoyo 11 - Oct 2018

CUBA Fátima, Hoyo 11 - Oct 2021

Fairy Ring (*Agrocybe*, *Chlorophyllum*, *Lycoperdon*, *Marasmius*, *Tricholoma* spp., + other mushroom fungi).

All grasses are potentially affected.

Irregularly sized circular to semi-circular bands of lush green turf become apparent. Turf within circular area may decline, turn brown and thin. Toxins may be involved, but hydrophobic soil is a major problem. Mushrooms may be associated with the rings. Rings may persist for years.

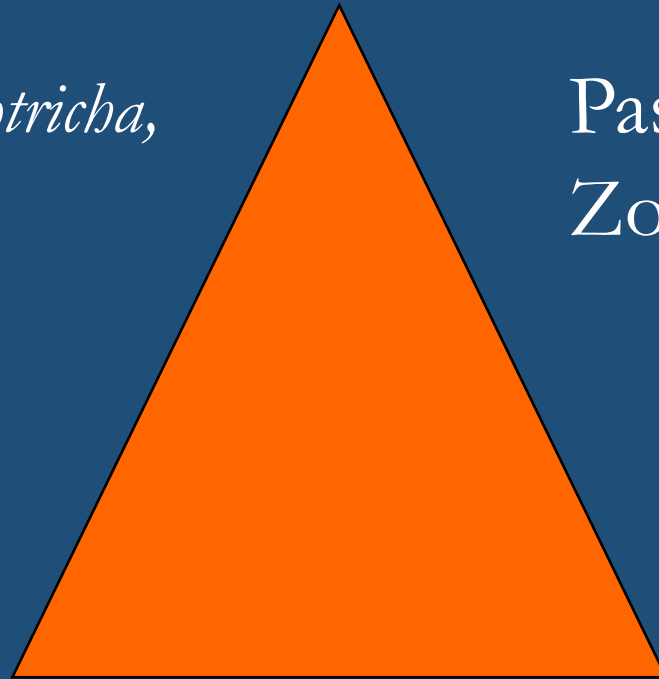
Difficult to control. Plugging or aerating to allow more water and fertilizer to reach the roots may help. Some surfactants have helped water penetration.

Heritage	azoxystrobin 50WDG
Heritage TL	azoxystrobin 0.8 TL
Heritage G	azoxystrobin 0.31G
Heritage Action	azoxystrobin + acibenzolar-s-methyl 51.1 WDG
Briskway	azoxystrobin + difenoconazole 1.67 SC
Headway	azoxystrobin + propiconazole 1.4ME
Headway G	azoxystrobin + propiconazole 1.06G
Xzemplar	fluxapyroxad 2.47 SC
Fame C	chlorothalonil + fluoxastrobin 4.25SC
Fame	fluoxastrobin 4SC
Fame G	fluoxastrobin 0.25G
Fame T	fluoxastrobin + tebuconazole
Prostar	flutolanil 70WP, 70 WDG
Systar	flutolanil + thiophanate methyl 80WDG
Lexicon	fluxapyroxad + pyraclostrobin 4.17SC
Tekken	isofetamid + tebuconazole 1.8 SC
Pinpoint	mandestrobin 4SC
Tourney	metconazole 50WDG
Velista	penthiopyrad
Affirm	polyoxin 11.3%WDG
Endorse	polyoxin 2.5WP
Insignia	pyraclostrobin 20WDG
Insignia Intrinsic	pyraclostrobin 2.08 SC
Honor Intrinsic	pyraclostrobin + boscalid 28WG
Pillar G	pyraclostrobin + triticonazole 0.81G
Torque	tebuconazole 3.6 F
Mirage Stressgard	tebuconazole 2 SC
Bayleton	triadimefon 50DF,4.15F
Tartan (2ee SC)	triadimefon + trifloxystrobin 2SC

Spring Dead Spot

Ophiosphaerella herpotricha,
O. korrae
O. narmari

Pasto Bermuda
Zoysias



Otoño se produce la infección
Primavera cuando la bermuda rompe la dormición



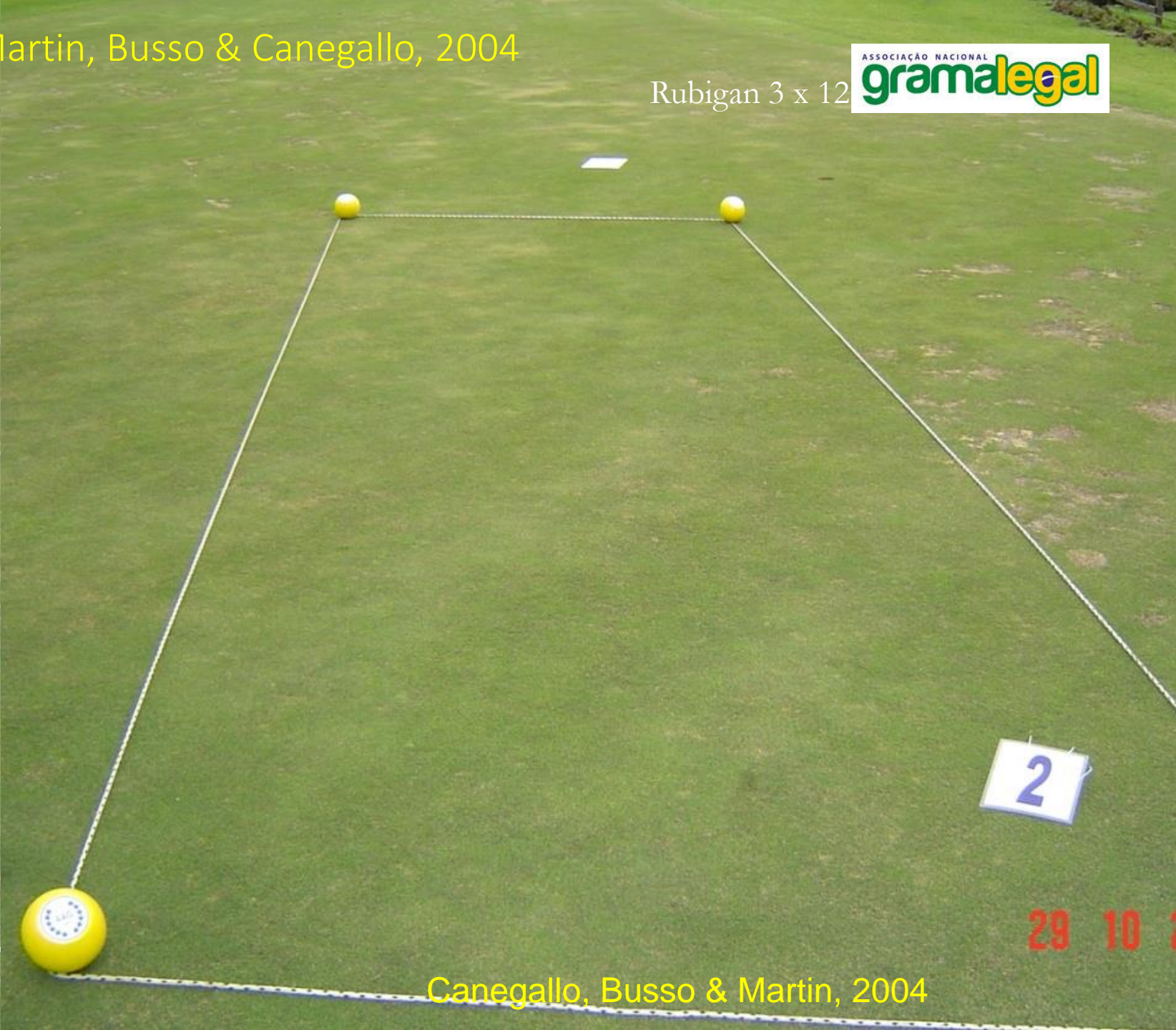
Spring Dead Spot

- No hay fungicidas curativos
- Fungicidas preventivos
 - Tebuconazole
 - Orquesta
- Timing
- Riego

Check

Martin, Busso & Canegallo, 2004

Rubigan 3 x 12



Canegallo, Busso & Martin, 2004

Spring Dead Spot

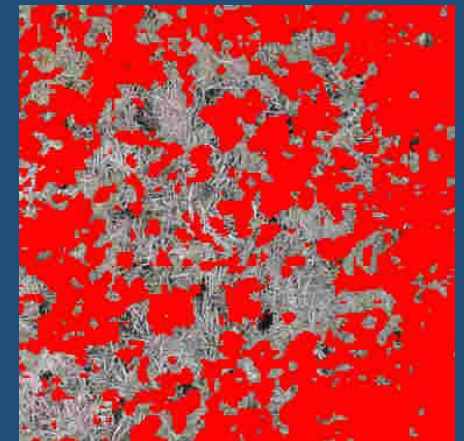
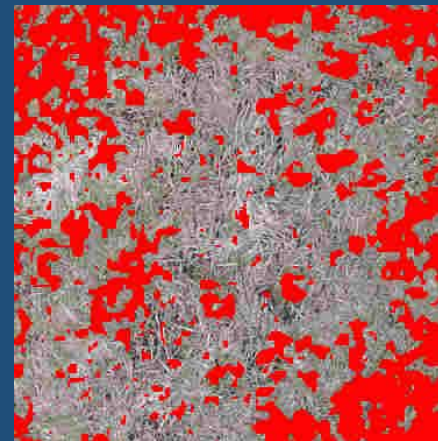
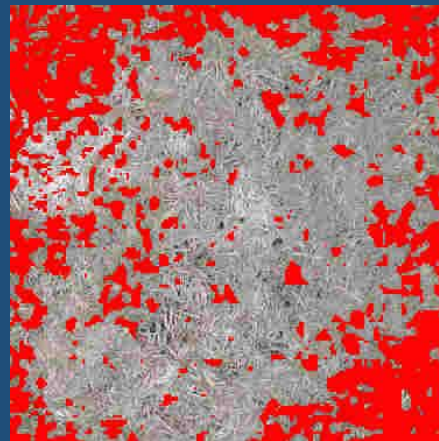
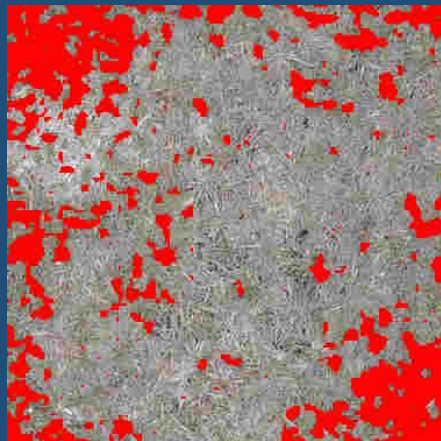
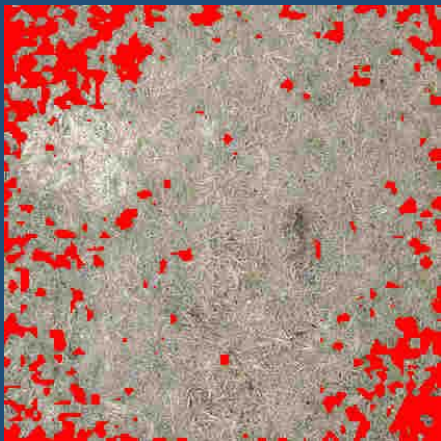
Oct. 15, 2013

Oct. 30, 2013

Nov. 12, 2013

Nov. 21, 2013

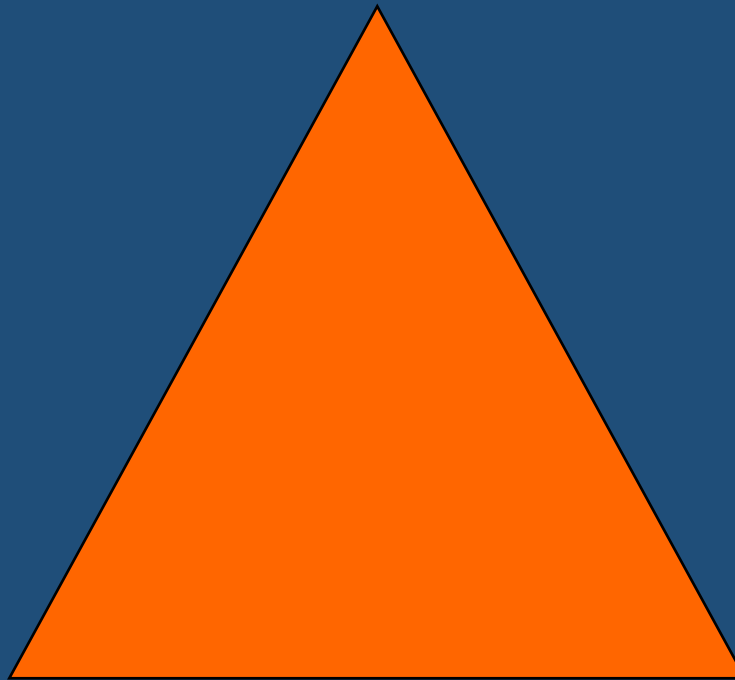
Dec. 15, 2013



Rhizoctonia Leaf and Sheat Spot – Mini Ring

Rhizoctonia zeae

Todos



Altas temperaturas (28-36 C)

Alta humedad relativa

Largos periodos de humedad en la hoja

Sequia en zona radicular



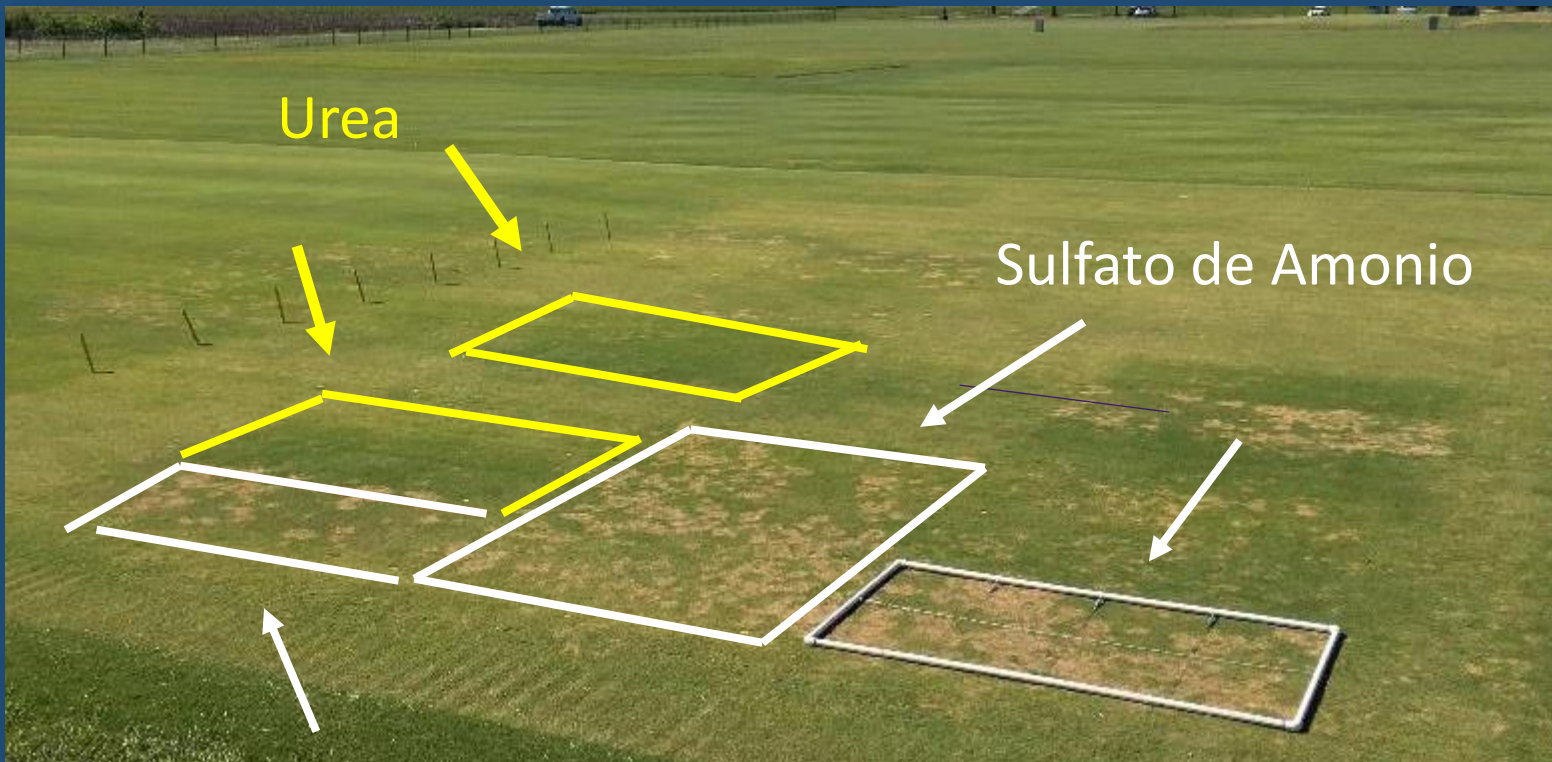
Rhizoctonia Leaf and Sheat Spot – Mini Ring

- Principalmente un problema en greens de canchas de golf
- Enfermedad inducida por baja fertilidad y stress
- El patógeno está activo cuando hace calor, los síntomas pueden continuar desarrollándose a través del otoño

Rhizoctonia Leaf and Sheat Spot – Mini Ring

- Los síntomas aparecen generalmente a finales de invierno, persisten pasada la dormición en bermudas ultradwarf
- Manchas asemejan un “ojo de sapo”, 10 a 35 cm de diámetro
- En casos severos, el césped se muere y la superficie tarda en recuperarse, incluso hasta la próxima temporada de golf

Rol de la fertilización nitrogenada – 2017



Dr. SB Martin

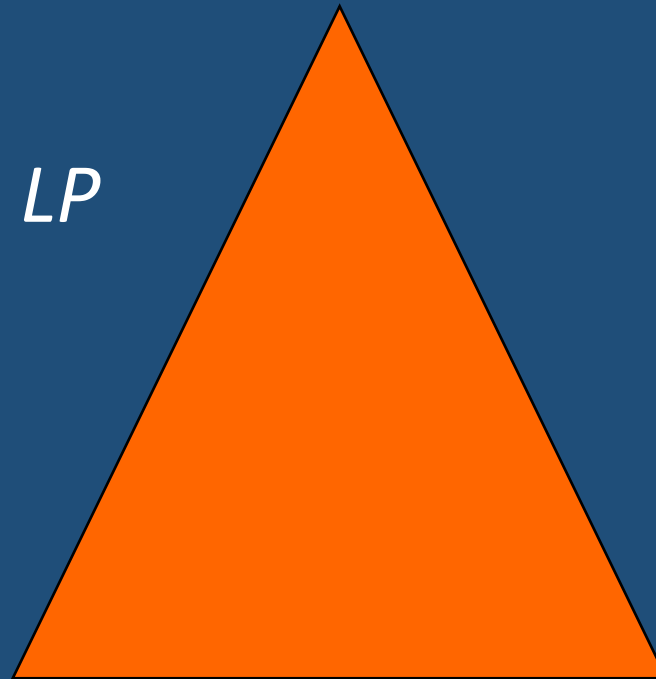
- ◆ Ensayo hecho en un green de bermuda ultradwarf en putting green de practica
- ◆ Fertilización nitrogenada aplicada cada 2 semanas 0.20 kg/N cada 100 m² Junio a Septiembre (Diciembre a Marzo)
- ◆ Las otras prácticas de manejo no fueron alteradas

Rol de la fertilización nitrogenada - Resumen

- La urea suprime los síntomas de mini-ring comparada con sulfato de amonio (AMS)
- La aplicación SdA, causo que el pH del suelo baje
- Análisis de suelos mostraron que los cationes, mas notablemente calcio y magnesio, eran menos abundantes cuando SdA fue aplicado versus urea

Large Patch

Rhizoctonia solani AG 2.2 LP



Pasto bermuda
Paspalum
Zoysia

Primavera y otoño

Temperaturas frescas

Superficie del césped que permanece húmeda por lluvias o rocío



Cortesia Dr Martin

Canegallo 2005

Canegallo 2005



Micelio

- Ramificación en 90°
- Constricción en la base de la ramificación



Canegallo 2005

Canegallo 2005

Large Patch - Control

- Se recupera cuando la temperatura del suelo aumenta
- Es necesario proveer buen drenaje superficial y sub-superficial
- Balancear la fertilización, evitar exceso de N a fines de verano y principios de otoño
- Aplicación de fungicidas preventivo y continuar hasta que las condiciones del medio se mantengan favorables

Large Patch (brown patch in warm season grasses; **Zoysia patch**, large patch of zoysia) (*Rhizoctonia solani* AG 2, 2 LP)
zoysiagrass, bermudagrass, St. Augustinegrass, centipedegrass, seashore paspalum

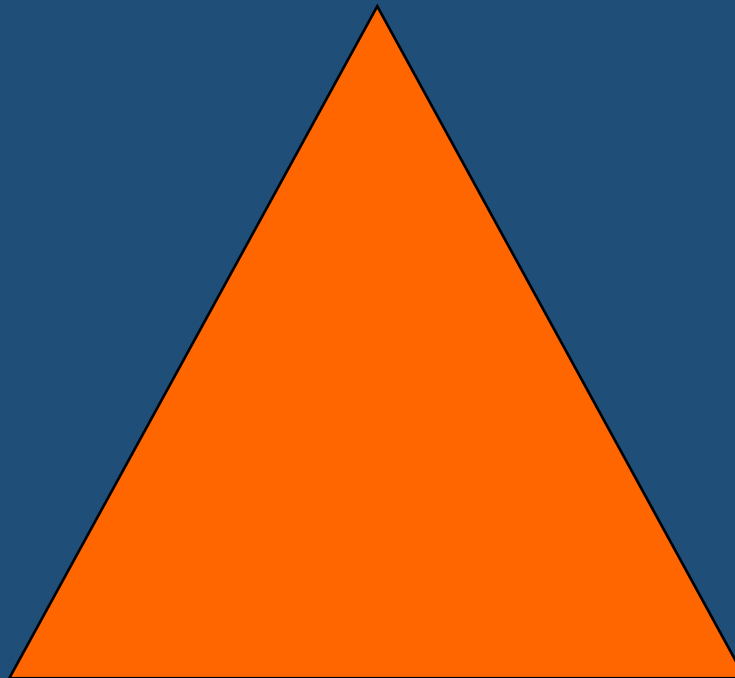
With Large Patch disease of warm season grasses, leaf fascicles pull easily from plant due to rot at leaf base. Initial infections are in the fall, but symptoms are usually most apparent in the spring as grasses emerge from winter dormancy.

Maintain adequate fertility. Avoid excess fast-release nitrogen. Irrigate deeply. Reduce thatch. Correct compaction and areas of poor drainage

Heritage	azoxystrobin 50WDG
Heritage TL	azoxystrobin 0.8TL
Heritage G	azoxystrobin 0.31G
Heritage Action	azoxystrobin + acibenzolar-s-methyl 51.1 WDG
Briskway	azoxystrobin + difenoconazole 1.67 SC
Headway	azoxystrobin + propiconazole 1.4ME
Headway G	azoxystrobin + propiconazole 1.06G
Terraneb 65WP	chloroneb 65 WP
Terraneb SP	chloroneb 2.9F
Renown	chlorothalonil + azoxystrobin 5.16SC
Fame C	chlorothalonil + fluoxastrobin 4.25SC
Consyst	chlorothalonil + thiophanate methyl 67WDG
Reserve	chlorothalonil + triticonazole 4.8SC
Secure	fluazinam 4.17 SC
Fame	fluoxastrobin 4SC
Fame G	fluoxastrobin 0.25G
Fame T	fluoxastrobin + tebuconazole
Prostar	flutolanil 70WP, 70 WDG
Xzemplar	fluxapyroxad 2.47 SC
Lexicon	fluxapyroxad + pyraclostrobin 4.17SC
Tekken	isofetamid + tebuconazole 1.8 SC
Chipco 26GT, iprodione pro, others	iprodione 2F, 2SC
26/36	iprodione + thiophanate methyl 3.8F
Interface Tourney	iprodione + trifloxystrobin 2.27 SC metconazole 50WG
Eagle	myclobutanil 20 EW
Velista	Penthiopyrad
Affirm	polyoxin D 11.3%WDG
Endorse	polyoxin D 2.5WP
Banner Maxx, others	propiconazole 1.3ME
Insignia	pyraclostrobin 20WG
Insignia Intrinsic	pyraclostrobin 2.08 SC
Honor Intrinsic	pyraclostrobin + boscalid 28WG
Pillar G	pyraclostrobin + triticonazole 0.81G
Torque	tebuconazole 3.6F
Mirage Stressgard	tebuconazole 2 SC
3336, others	thiophanate methyl 4F, 50WP
3336 plus	thiophanate methyl 2F
Systar	thiophanate methyl + flutolanil 80WDG

Nematodes

Belonolaimus sp. (Sting)
Criconemella sp. (Ring)
Helicotylenchus sp. (Spiral)
Hoplolaimus sp. (Lance)
Meloidgyne sp. (Root knot)
Pratylenchus sp. (Lesion)
Paratrichodorus sp. (Stubby root)
Otros



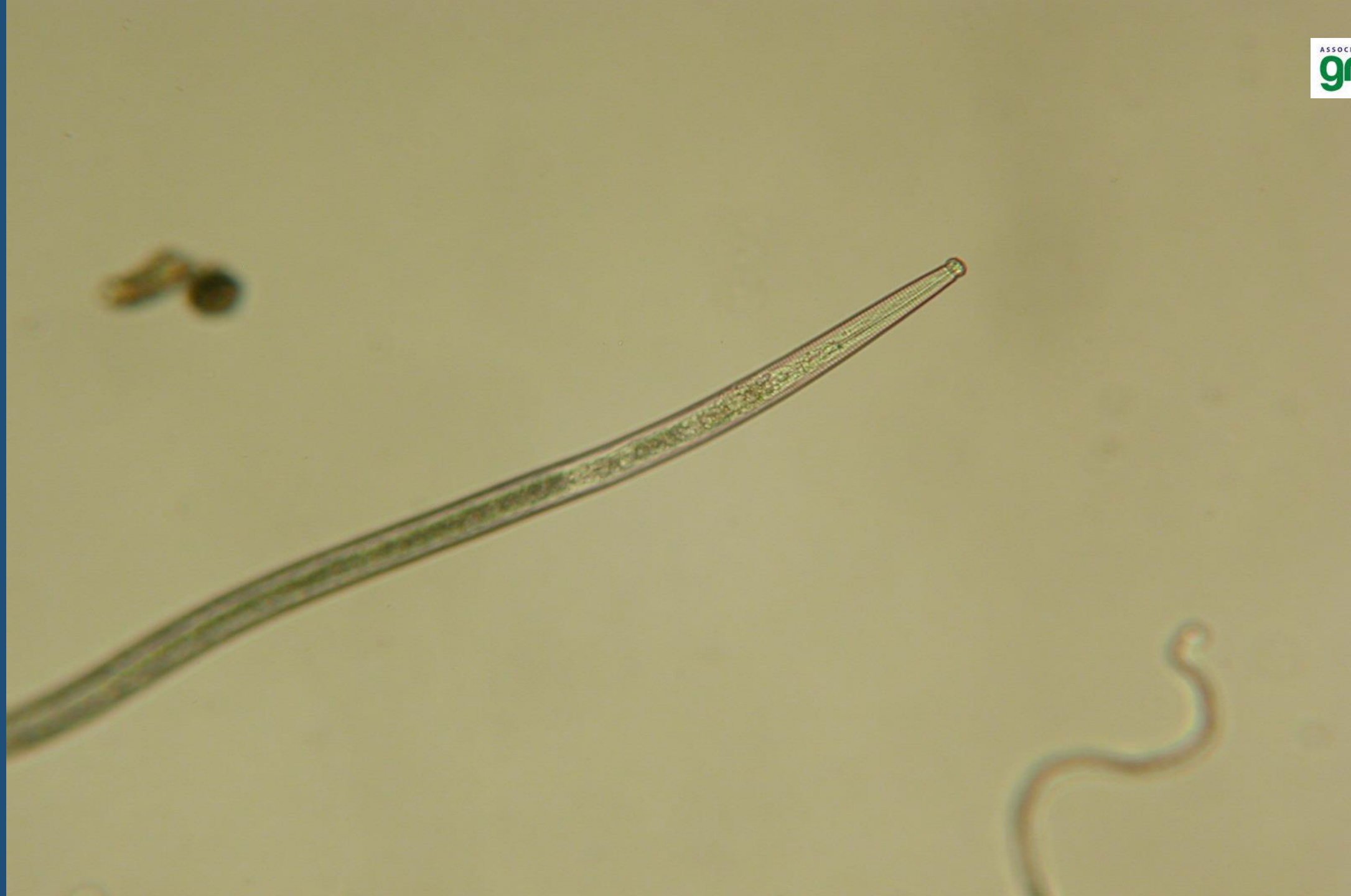
Todos

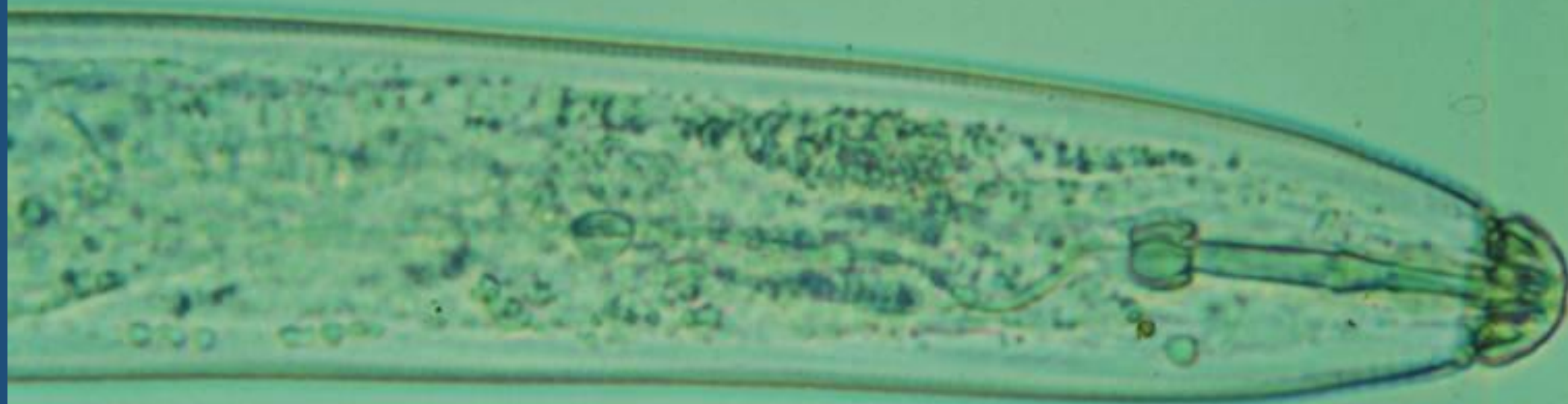
Clima cálido, sequía, baja fertilidad



Canegallo 2009







Manejo de Enfermedades

- Mantenimiento apropiado del césped: TRABAJAR PARA LA SALUD
- Conocimiento
 - Identificación de las enfermedades
 - Conocimiento del ciclo
 - **Conocimiento de fungicidas y nematicidas**
- Organización
 - Almacenamiento
 - Equipos para aplicación
 - Conocimiento de superficies a tratar
 - Plan sanitario - Trabajar en la prevención

Conocimiento de los Productos

EC 699

CLEMSON
UNIVERSITY



2018 Pest Control Guidelines for Professional Turfgrass Managers

This publication is also available at:

<http://media.clemson.edu/public/turfgrass/2017%20Pest%20Management/2017%20Pest%20Control%20Recommendations.pdf>



Conocimiento de los Productos

- Disponibilidad en el mercado
- Espectro
- Modo de acción
- Grupo químico
- Toxicidad
- Residualidad

FALLAS

- Por qué un producto falla?
 - Producto equivocado
 - Dosis equivocada
 - Técnica de aplicación equivocada
 - Elevada presión de la enfermedad
 - Timing erróneo
 - Condiciones medioambientales inadecuadas

FALLAS

- Recursos malgastados
- Posibles daños al césped
- Posibles daños al medioambiente
- Posibles demandas

Manejo de Enfermedades

- Mantenimiento apropiado del césped: TRABAJAR PARA LA SALUD
- Conocimiento
 - Identificación de las enfermedades
 - Conocimiento del ciclo
 - Conocimiento de fungicidas y nematicidas
- **Organización**
 - **Almacenamiento**
 - **Equipos para aplicación**
 - **Conocimiento de superficies a tratar**
 - **Plan sanitario - Trabajar en la prevención**

ALMACENAMIENTO



EQUIPO PULVERIZADOR



Plan Sanitario (BA, Argentina)

- Céspedes de estación cálida

Primavera

Verano

Otoño

Invierno

↑
Mini ring

↑
Dollar spot
Fairy rings
Pythium blight
Manchas secas (LDS)
Large patch

↑
Pythium root rot
Take all patch
Manchas secas (LDS)
Black layer
Nematodes

↑
Pythium root rot
Spring Dead Spot
Pythium blight
Dollar spot
Fairy rings
Large patch
Downy mildew

↑
Algas
Downy mildew

Recomendaciones Finales

Controlar SIEMPRE el estado del clima

GUARDAR registros de trabajos realizados

Revisar el césped a diario

Mantener fertilización adecuada

Relacionar síntomas y signos presentes con las condiciones climáticas

Utilizar libros de referencia



CANEGALLO & ZAPIOLA
INGENIERÍA EN CÉSPED
ASESORAMIENTO AGRONÓMICO EN ÁREAS DEPORTIVAS

Alejandro Canegallo PhD

549 2227 487069
acanega@gmail.com