

II Encontro Nacional Técnico do ALHO E  
CEBOLA 02 – 03 Julho 2019,

## **Práticas de manejo de doenças do solo em alho e cebola – uma visão geral**

*Trabalhando juntos para desenvolver estratégias para  
seu controle integrado*

Dr Oscar Villalta, Plant Pathologist

Oscar Villalta, Consulting (ovillalta@yahoo.com)

II ENCONTRO  
NACIONAL  
TÉCNICO DO  
ALHO E CEBOLA  
02 – 03 JULHO  
2019, ANAPA

## *Agradecimientos:*

- ANAPA por financiar viagens para Oscar Villalta
- CIGO (Carlos Garcia Oliveira) e muitos produtores e pesquisadores (Embrapa Dr Valdir LOURENÇO JR) por colaborar

# Problemas atuais da doença na produção de alho?

- **Podridão branca (*S. cepivorum*):**
  - Epidemias dependem do clima e *práticas de produção e outros fatores*
  - Indústria dependem de dois fungicidas (tebuconazol e triadimenol), eficácia a longo prazo?
  - Aplicação comercial DADS sintético e Bunema, eficácia sendo avaliado?
  - Vários métodos culturais sendo testados em ensaios replicados por pesquisadores!



# PODRIDÃO BRANCA – *Stromatinia cepivora* (*Sclerotium cepivorum*)



**Revisão forneceu informações atualizadas sobre:**

- biologia *S. cepivora*,
- epidemiologia doença
- controle opções e usable
- lacunas de conhecimentos relevantes e direções futuras de pesquisa para a podridão-branca no brasil

**Revisão Bibliográfica Científica, Jaboticabal, v.46, n.3, p.241-256, 2018**

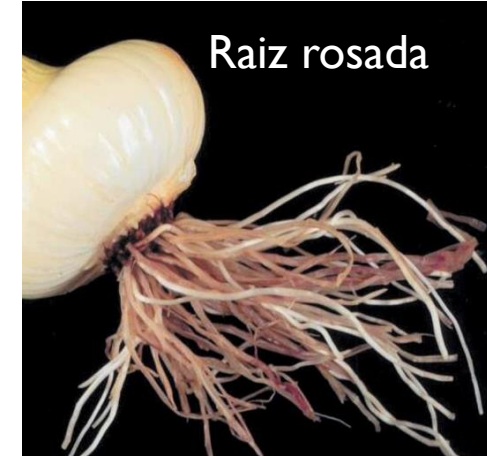
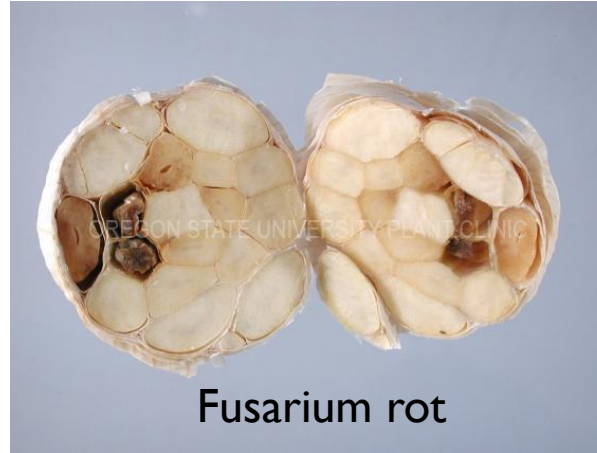
**Etiologia, epidemiologia e manejo da podridão-branca em alho e cebola: conhecimento atual e perspectivas futuras para o Brasil**

**Valdir LOURENÇO JRI; Bruno Sérgio VIEIRA<sup>2</sup>; Everaldo Antônio LOPES<sup>3</sup>; Oscar N.VILLALTA<sup>4</sup>**



# OUTRO PROBLEMAS DA DOENÇA DO SOLO NA PRODUÇÃO DE ALHO E CEBOLA?

- Raiz rosada e Fusarium rot problema em solo velho, uso excessivo hospedeiros suscetíveis?
- *Sclerotium rolfsii* (São Gotardo, Cristalina, etc)?
- Não muitas opções de controle investigadas?
- **Em cebola**, podridão branca não é um problema até o momen



# **HOJE:** Práticas de manejo de doenças do solo na produção de *Allium* (visão geral)

- **Doenças do solo (bulbo)**
  - Podridão branca (white rot)
  - Podridão da haste (Southern Blight)
  - Raiz rosada (Pink root)
  - Podridão Fusarium (Fusarium rots)
  - Podridão Botrytis (Botrytis rots)



# PRINCIPAIS ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO DE DOENÇAS DO SOLO

- prevenir a introdução e propagação de patógenos dentro e entre fazendas com práticas de saneamento e biossegurança
- reduzir a população de patógenos no solo com práticas culturais e métodos físicos, biológicos e químicos,
- proteger a cultura contra a infecção usando fungicidas, biológicos e outros métodos de controle





# PODRIDÃO BRANCA – *Stromatinia cepivora* (*Sclerotium cepivorum*)



## Ciclo de doença:

- Raízes apodrecem primeiro e depois bulbos com micélio branco, onde esclerócios são produzidos
- Esclerócios permite que fungos sobrevivam por muitos anos, 10 anos ou mais de rotação necessária
- Doença espalhada via esclerócios, e depois por planta para plantar contato micelial

**Condições favoráveis:** Esclerócios germinativos na temperatura do solo 10 a 21 ° C, ótimo 15 a 18 ° C, crescimento micelial 8-23 ° C





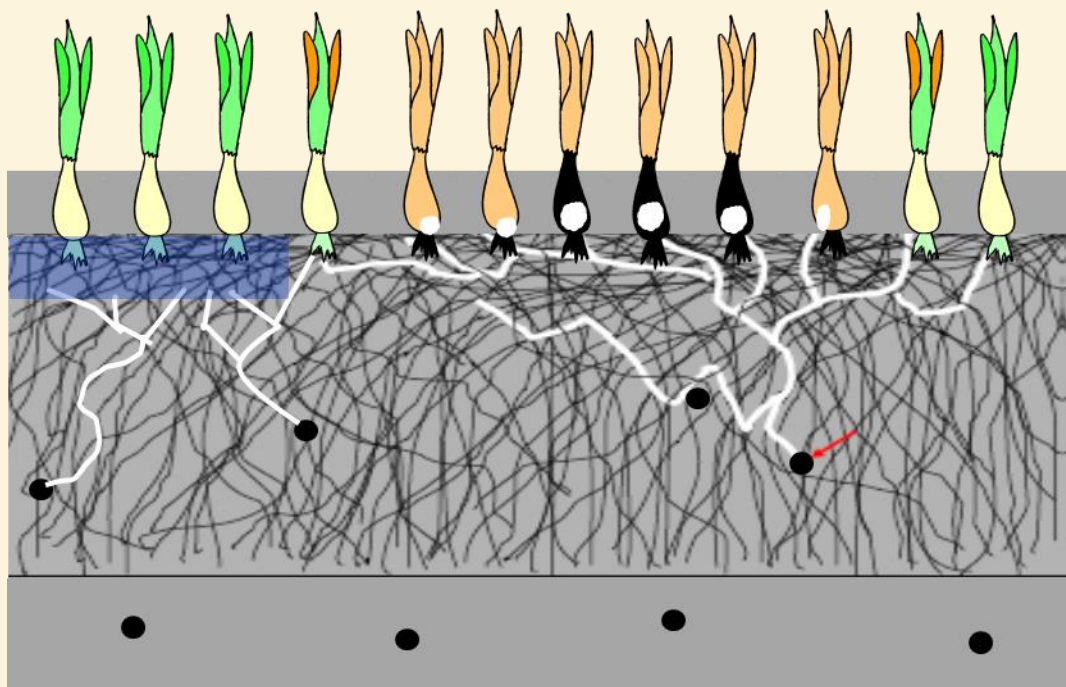
**Lembrando seu inimigo!**





# Conhecendo densidade e distribuição de esclerócios no solo é essencial para planejar controle para *S. cepivorum*

Plantas protegidas com fungicida (zona azul)

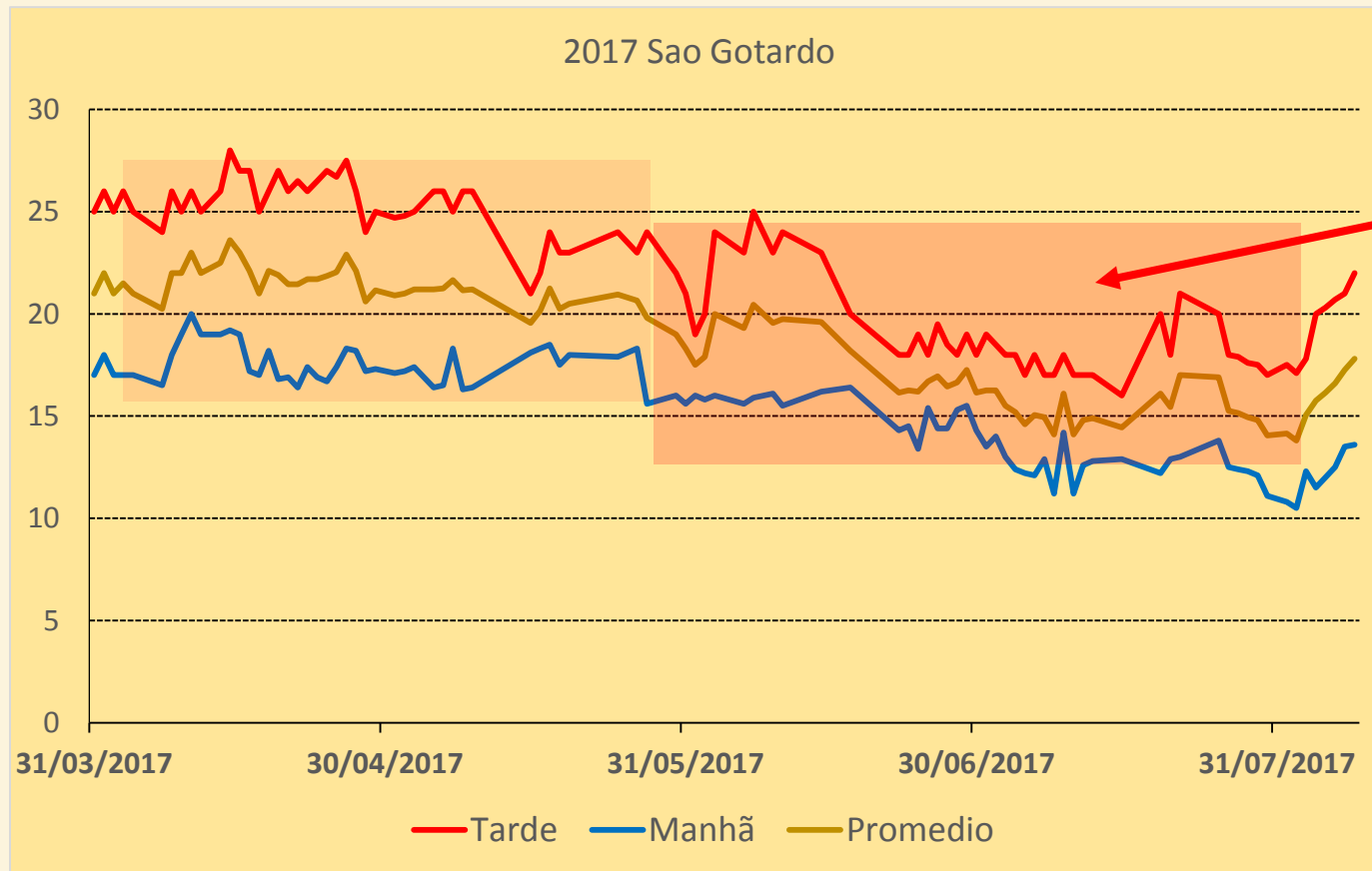


Micélio de esclerócios pode crescer 1-2 cm para infectar raízes.

- A gravidade da doença depende da temperatura do solo e da quantidade, distribuição de escleródios e crescimento de raiz.
- Exsudatos sulfurosos de raiz *Allium*, podem infiltrar meia polegada no solo para estimular germinação de escleródios.
- Um esclerócio por quilo de solo pode causar alguma perda de rendimento, 10-20 escleródios todas as plantas podem ser infectadas.
- Quais são as densidades de esclerócios nos solos brasileiros?



# Monitoramento da temperatura do solo essencial para aplicação de fungicidas controle *S. cepivorum*

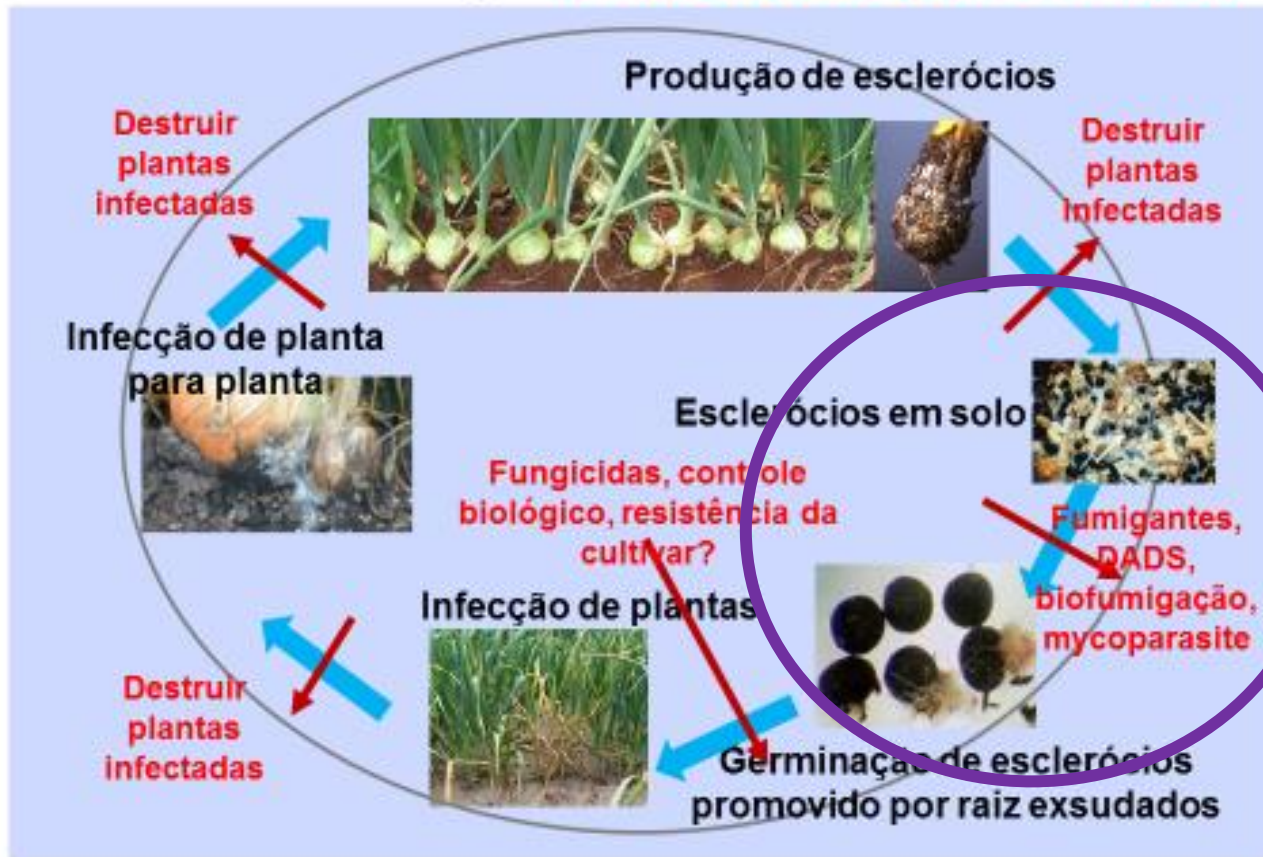


Source Waner Barbosa / CASG

- Plantas podem ser infectadas em qualquer estágio de crescimento, infecção é mais alta durante temperaturas ideais do solo
- sintomas geralmente aparecem meados período de crescimento até a colheita.
- modelo DEGREE DAY funciona bem na região do Pukehohe na Nova Zelândia (*uno being constructed Tasmania*), pode um modelo ser útil em áreas do Brasil?

# Podridão branca (Cebola e Alho) - redução de inóculo

## Ciclo da doença e medidas de controle



## Tratamentos do solo para reduzir o inóculo

- estimulantes de germinação
  - produtos naturais baixa concentração de estimulantes de germinação,
  - DADS sintético não está prontamente disponível

metam sódio resultados variáveis e caro?

- Mycoparasites (*biológicos matam esclerócios eg Trichodermas*)?



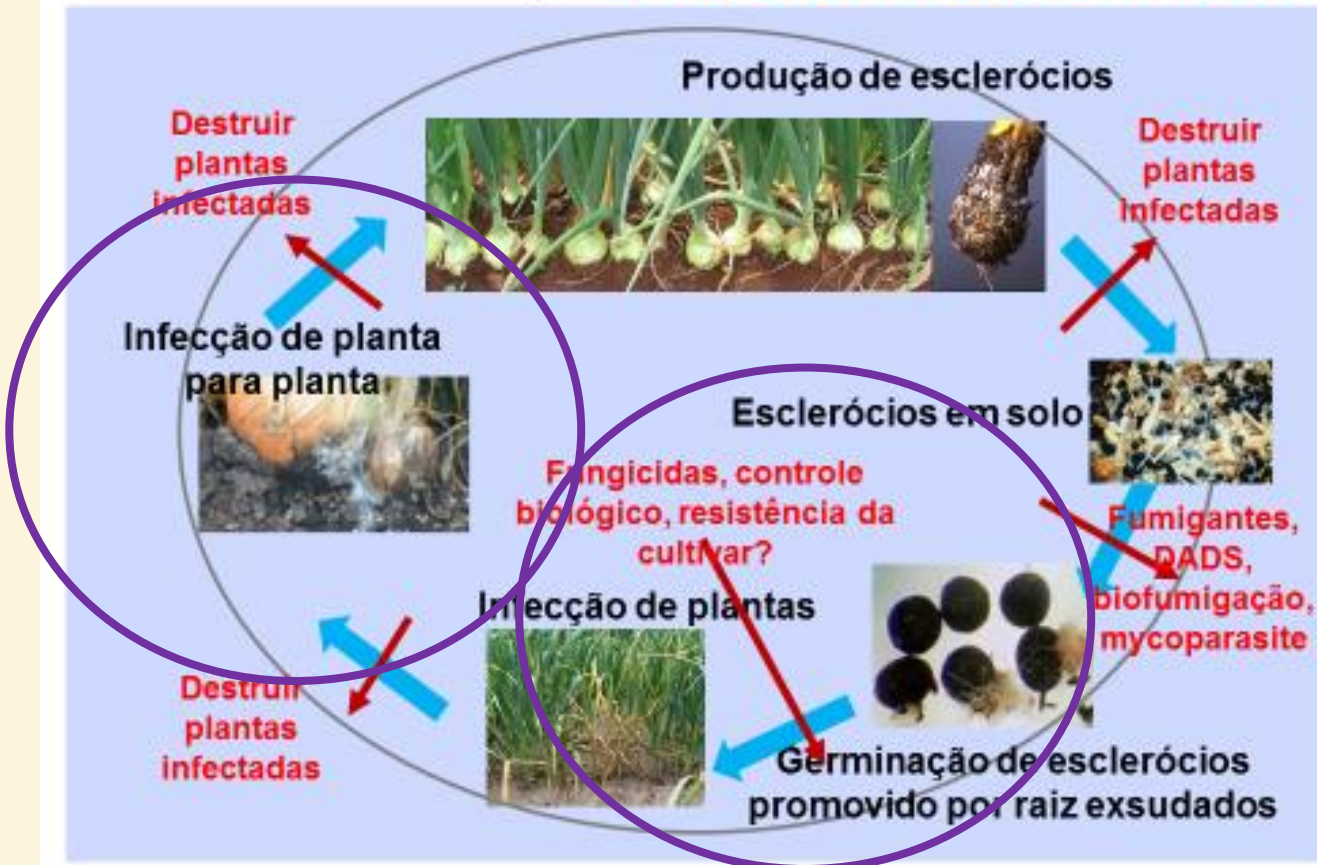
# Principais opções de controle para o manejo de *S. cepivorum* (cebola e alho) - Saneamento e práticas culturais



- **Saneamento:**
- evitar espalhar inóculo dos campos infestados para campos limpos.
- bulbos e sementes de cebola e transplantes devem ser livres de doença
- Higiene do campo e colheita, biossegurança agrícola
- **Práticas culturais para reduzir os níveis de inóculo e doença**
- Rotação de culturas com culturas não hospedeiras
- Biofumigação Brassica biofumigante
- Solarização (não na Austrália) e outros métodos físicos

# Podridão branca (cebola e alho) - proteção de culturas com fungicidas

## Ciclo da doença e medidas de controle



## A eficácia do fungicida depende de:

- densidade de escleródios na zona radicular,
- temperatura e umidade do solo,
- método de aplicação, volume de água (*movimento para base de plantas*).
- eficácia (atividade *systemica* e residual em solo)



# Comentários programa básico de fungicida em alho

## PODRIDÃO BRANCA (Brazil)

### No Plantio

- Tratamento de imersão de sementes: proteção limitada: procymidone, abamectina, metal thiofam?

### Pós-emergência (foliar)

- Duas aplicações qualquer tebuconazol ou triadimenol faze juvenil or 3a o 4a hoja, 10 a 14 dias aparte.
- Duas aplicações qualquer tebuconazol ou triadimenol despues inicio bulbificacion, 10 a 14 dias aparte.
- *mais sprays se a pressão alta?*

### Comments:

- Santa Catarina sementes de alho tratadas com tebuconazol tiveram sérios problemas de fitotoxicidade (*Lucini*). Aplicado no solo sem problemas em todo o mundo
- Eficácia a longo prazo do tebuconazol e triadimenol uma preocupação?

## Exemplo de fungicidas usados em cebola e alho (Calif.)

- Tebuconazole (Orius 36F®)
- Penthiopyrad (Fontelis®) 1.67
- Boscalid (Endura®)

### Comments:

- Orius 36F para podridão branca, rust (*Puccinia allii and porri*) and purple blotch (*Alternaria*).
- Fontelis para podridão branca, *Botrytis* spp., stem rot (podridão da haste) e várias doenças foliares
- Endura para podridão branca, e várias doenças foliares



# Exemplo de programa de fungicida **cebola e alho** (**California**)

## Plantio e foliar

- Tratamento de imersão de sementes: proteção limitada.
- **Orius 3.6F** uma aplicação sobre ou em sulco (ou quimigação); 2 aplicações foliares se mais controle necessário.
- **Endura** no sulco o sobre a cama em faixa de 4-6 polegadas; aplicações foliares se a pressão alta.

## Pós-emergência (foliar)

- **Fontelis®** inicia aplicações antes do desenvolvimento da doença e continua em um intervalo de 7 a 14 dias

## Comentários:

- **Número de aplicações baseadas no risco de doenças e na química de fungicidas.**
- **Se o baixo volume de água pouco benefício das aplicações foliares devido ao pouco movimento para a base de bolbos e sistema radicular.**

# Exemplo de programa de fungicida **cebola(Australia)**

## Plantio

- **Tebuconazole** (ORIOUS® 430 SC ) Aplicar tebuconazole com adubo de cal super (lime super). Aplique adubo tratado com tebuconazole com semente de cebola. .

## Pós-emergência (foliar)

- **Triadimenol** (Allitron®, 375 g/L) – 1 L/ha. Aplique de 6 a 8 semanas após o plantio, depois 2 outras aplicações em intervalos de 3 a 4 semanas. Recomenda-se o uso de um tratamento adequado de sementes .

## Comments:

- ORIOUS® 430 SC (**Tas only**) assegurar correta taxa de tebuconazole usada, caso contrário, o atraso na emergência e a redução dos plantios de plantulas podem ocorrer.

# Exemplo de fungicidas usados em cebola(**New Zealand**)

**Fluopyram + triadimenol (Luna Devotion®);** 2 aplicações cada 4 semanas começar 100-150 degree days ou 4-8 semanas após semear, seguidas pelo **Cereous®**.

**Boscalid + pyraclostrobin (Pristine®);** 2 aplicações em conjunto ou em alternância com fungicida grupo diferente.

**Triadimenol (Cereous®).** Primeira aplicação 6-8 semanas após a sementeira e duas outras aplicações em intervalos de 3-4 semanas. Recomenda-se o uso de um tratamento de sementes adequado..

## Comments:

- Difícil de obter 100% de controle sem triadimenol. Química mais nova mais robusta,
- Nova química boa eficácia contra podridão do Fusarium, especialmente se plantas estressadas (ejemplo falta de água)
- novos fungicidas podem reduzir da podridão do fusarium, especialmente quando plantas estão estressadas.



# Exemplo programa de fungicida **cebola (New Zealand)**

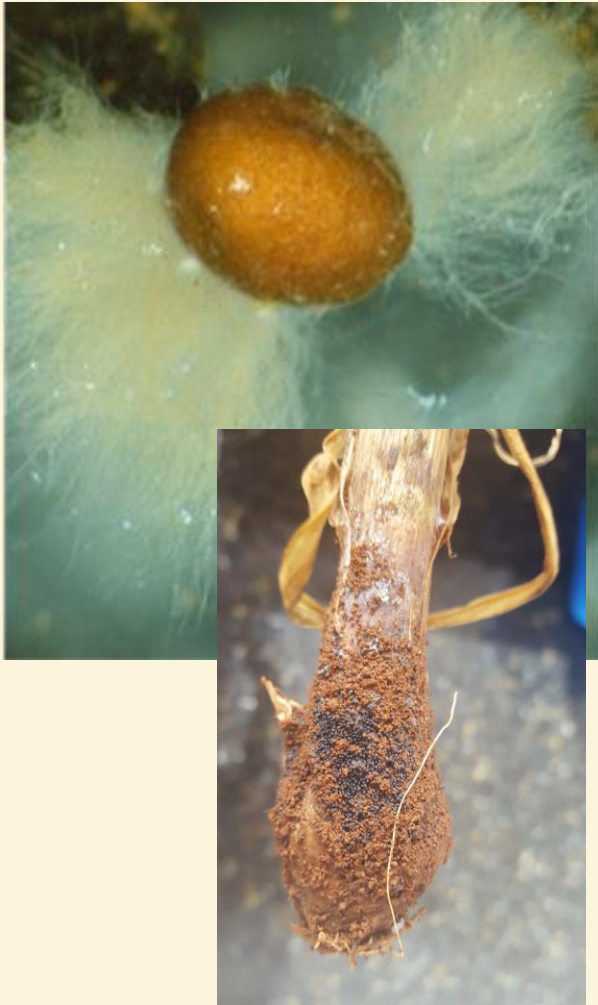
## Pós-emergência (foliar)

- 1ª aplicação 150 degree days (4-8 semanas após plantio) (Luna Devotion ou Pristine)
- 2ª aplicação 4 semanas mais tarde, 3ª e 4ª aplicações 4 semanais intervalos com mesmo fungicidas (Luna Devotion ou Pristine)
- 5ª e 6ª aplicação, se temperaturas do solo permanecerem baixas, com triadimenol, que ainda dá algum nível de controle

## Comments:

- Quando um programa começa temprano, controle razoável (<1% infecção) mas depende de um clima e história de campo.
- 1% de incidência em bulbos aumenta os custos de classificação.
- Em solos altamente infestados, 6-7 sprays necessário para manter controle, a veces 10% infecção.

# Stem rot (*Sclerotium rolfsii*)



## Ciclo de doença:

Micélio branco presente nos bulbos e na superfície do solo onde é produzida esclerócios

Escleródios castanho-avermelhados (1 a 2 mm) sobrevivem por longos períodos (pelo menos cinco anos) no solo.

Fungo se espalha através de bulbos infectados e solo infectado (esclerócios).

Dentro de duas temporadas sem controle pode causar perda de um campo inteiro.

## ***Fatores que influenciam o risco de doença (S. rolfsii)***



**Condições favoráveis:** Quente (30–35 °C), mais comum em anos anormalmente quentes e úmidos.

### **Densidade da esclerotia:**

A incidência e gravidade da doença dependem do número de escleródios no solo. Cada planta infectada pode produzir milhares de escleródios.

**Gama de hospedeiros:** O patógeno tem um alcance de mais de 500 espécies de plantas, portanto a rotação não é uma tática de manejo muito eficaz. No entanto, evitar hospedeiros altamente suscetíveis pode ser útil.



# Stem rot *Sclerotium rolfsii* – Cultural control

## Saneamento

- Monitore os campos nos meses de verão para determinar a presença e o controle antes que os números de escleródios aumentem.
- Use um bom saneamento para evitar que o inóculo se espalhe dos campos infestados para os limpos.



## Reduzir inóculo

- Enterre os resíduos das plantas porque escleródios são parasitados por outros micróbios e destruídos.
- Reduzir a incidência de doenças mantendo os topos das camas secos.
- Rotação de culturas utilizando colheitas pobres hospedeiros do patógeno (por exemplo, milho, sorgo, arroz ou pequenos grãos) por 2 anos ou mais.

# Stem rot *S. rolfsii* – Métodos de controle biológico e físico



## Biological control

- Controle biológico: microrganismos antagonistas (e.g. *Trichoderma harzianum*) reduzem inóculo enterrado no solo.
- 
- Controles culturais mais a aplicação do sulco com *Trichoderma harzianum*. (e.g. Shield PLUS Granules Registrado para uso em cebola, alho, alho-poró in USA.
- Aplique no sulco (semeadura), ou para culturas estabelecidas em faixas e incorpore no solo. Use antes do início da doença.

## Solarización mais biocontrole ou fungicida

A solarização é mais eficaz quando combinada com biocontrole ou fungicida.

- Solarização em áreas onde a temperatura entre 40 ° C a 49 ° C por 2 a 4 semanas para matar escleródios principalmente superfície do solo,
- Solarização sozinha ou combinada com controle biológico não é considerada estratégia de manejo viável.

# Stem rot *S. rolfsii* – Controle químico

## Fumigação (reduzir o inóculo)

- A fumigação com metam sódio pode reduzir a quantidade de escleródios no solo.
- Aplicação via aspersor (restrito em muitos países) mais eficaz que shank aplicação



## Fungicida

- O patógeno está ativo topo 3 a 4 polegadas de solo e infecta o pescoço e o bulbo superior
- O fungicida, portanto, deve cobrir completamente a base da planta e penetrar no solo.
- Products USA:
  - FLUOPYRAM/TEBUCONAZOLE (Luna Experience®)
  - *TRICHODERMA HARZIANUM* AND *TRICHODERMA VIRENS* (RootShield® PLUS Granules)



# Raiz rosada – *Pyrenochaeta terrestris*



## Ciclo de doença

- Um problema na cebola, mas pode infectar o alho sem causar danos econômicos.
- Fungo habitante comum do solo, penetra diretamente raízes da cebola. Associado a um terreno mais antigo. Mais evidente colheitas quando a estação seca e quente.
- Infecção confinada a raízes e escamas externas do bulbo. Plantas infectadas tornam-se raquíticas, doença raramente resulta em morte de plantas.

**Condições favoráveis:** fungo prefere temperatura quente (25 a 35 ° C). Temperaturas ideais 25 ° a 29 ° C.



# Raiz Rosada – Saneamento e controle cultural

## Saneamento e fitossanidade

- O fungo sobrevive no solo por muitos anos, espalhado pela água ou por equipamentos sujos.
- Monitore as plantações e tome medidas antes do aumento da doença.
- Use um bom saneamento para evitar a propagação do inóculo.
- As plantas fracas são mais suscetíveis. Manter plantas saudáveis
- Controle insetos e doenças e mantenha um bom solo e fertilidade.

## Práticas culturais

- Um problema terreno antigo. Quanto mais anos as cebolas são cultivadas, mais destrutiva é a doença.
- Dependendo das cepas presentes, use variedades resistentes
- Rotação de 3 a 6 anos sem Allium e outras culturas suscetíveis (cereais e milho doce, etc)
- A solarização é eficaz em algumas áreas onde as cebolas são plantadas no outono após um período de pousio de verão.



## RAIZ ROSADA – CONTROLE QUÍMICO

### Tratamentos do solo

- Se econômico, fumigue antes de plantar. Na Califórnia, a fumigação com metam sódico ou chloropicrin pode ser eficaz contra algumas cepas do fungo, mas seus efeitos podem variar.
- Fungicidas vários produtos (por exemplo, Carbendazim) testados sem resultados claros. Mais trabalho é necessário.



# Fusarium Basal Rots – Cebola (*Fusarium oxysporum*), Alho (*F. culmorum*, *F. oxysporum*)



## Ciclo de doença

- Os fungos sobrevivem (chlamydospores) no solo por muitos anos. Infecção através de feridas ou cicatrizes de raízes na base do bulbo.
- As raízes infectadas tornam-se marrom-escuras a rosa-escuro, e um crescimento de fungos brancos evidente na base dos bulbos infectados.
- A doença impede que a água e os nutrientes sejam transportados para a folhagem.
- Doença vista no final da temporada, mas continua a se desenvolver em armazenamento.
- **Condições favoráveis:** Temperatura do solo entre 15 ° e 32 ° C, ideal entre 25 ° e 28 ° C.

# Fusarium basal rots – Prevenção e controle



## Saneamento e fitossanidade

- Use boas práticas de saneamento, remova bulbos infectadas do campo.
- Danos causados por insetos (raízes e bulbos) podem aumentar a ocorrência de podridão por Fusarium. Controle os insetos do solo.

## Práticas culturais

Evite campos com uma história de problemas de podridão basal de Fusarium, se possível.

Rotação de 3 a 4 anos sem Allium e outro hospedeiro suscetível.

Use cultivares de cebola com resistência, se disponível. Cure os bulbos adequadamente antes do armazenamento.

Não armazene bulbos danificadas e armazene em temperaturas baixas e baixa umidade relativa (cerca de 70%) .

# Botrytis neck and bulb rot – *Botrytis allii* and *B. aclada* (Cebola) and *B. porri* (Alho)



## Ciclo de doença

- Os fungos sobrevivem no solo como escleródios e nos resíduos e sementes das culturas.
- Fungos são colonizadores comuns de tecido senescente. A infecção também ocorre através da ferida no bulbo.

## Condições favoráveis

- As escleródios germinam em clima úmido e produzem conídios (esporos), que pousam no tecido, germinam e infectam quando as condições são favoráveis.
- A incidência de infecção é alta durante 10 ° a 24 ° C e tempo úmido.



# Botrytis neck and bulb rot – *Botrytis allii* and *B. aclada* (Cebola) and *B. porri* (Alho)



- Em cebolas, os sintomas aparecem durante armazenamento, mas a infecção se origina no campo. No alho, no campo final da temporada ou durante armazenamento.
- Em uma atmosfera úmida, um crescimento cinzento (onde os esporos são produzidos) aparece em escalas apodrecendo.
- esclerócios pretos eventualmente se desenvolvem no pescoço de bulbos ou entre escamas.

---

# BOTRYTIS ROT – PREVENÇÃO E CONTROLE

## Controle químico

- **Tratamento de sementes**
  - tratamento de sementes e bulbos com fungicidas antes do plantio pode reduzir a incidência de podridão botríal
- **Aplicações de fungicidas foliares**
  - final da temporada, infecção representa o maior risco de podridão do bulbo em armazenamento



# Fungicidas Botrytis Cebola (USA and Australia)

- **Fluxapyroxad and pyraclostrobin (Merivon Xemium® 36F)**. Protetor, antes do início da doença.
- **Cyprodinil and fludioxonil (Switch®)**. Antes ou início da doença, após 7 a 14 dias a aplicação inicial, se as condições permanecerem favoráveis para o desenvolvimento da doença.
- **Penthiopyrad (Fontelis® 200 g/L; 1.75 L/ha)** iniciar as aplicações antes do desenvolvimento da doença e continuar em um intervalo de 7 a 14 dias.
- **Boscalid (Filan®)**. Aplicar quando as condições favorecem o desenvolvimento da doença. Aplique no máximo dois sprays com 7-10 dias de intervalo.

## Comments:

- **Merivon Xemium®** registered for Botrytis neck rot (*B. allii*), purple blotch (*Alternaria porii*), Stemphylium leaf blight (*Stemphylium vesicarium*).
- Switch® for Botrytis neck rot
- Fontelis for Botrytis blight and Neck rot (*Botrytis* spp.) and purple blotch (*Alternaria porri*).
- Boscalid for Neck rot (*Botrytis allii*).



---

# BOTRYTIS ROT – PREVENÇÃO E CONTROLE

**Controle cultural é o método mais confiável para evitar a infecção.**

- **Antes de plantar.** Use práticas de saneamento, remova os bulbos infectados do campo e mulch os resíduos das culturas
- **Antes e durante a colheita**
  - Evite aplicações excessivas ou tardias de nitrogênio e irrigação antes da colheita.
  - O tecido do pescoço deve estar bem curado antes da colheita.
  - Minimizar os danos causados por insetos e doenças e os danos nos bulbos na colheita



---

# BOTRYTIS ROT – PREVENÇÃO E CONTROLE

## Depois da colheita

Cure os bulbos adequadamente antes do armazenamento e não armazene bulbos com danos.

Armazene os bulbos em temperaturas baixas apropriadas, minimize a umidade relativa e promova a boa circulação de ar durante o armazenamento.

Mantenha temperaturas estáveis dentro do armazenamento e durante transporte para os mercados.





## CONCLUSION

- Os fungicidas disponíveis são geralmente eficazes para controlar podridão branca e podridão de Botrytis, mas a sua utilidade a longo prazo é desconhecida.
- Desenvolvimento de fungicida e outros tratamentos de solo, e métodos de aplicação mais direcionado, são requeridos para o controle da podridão branca mas também para raiz rosada, Fusarium e *S. rolfsii*.
- Saneamento e práticas culturais são essenciais para evitar a acumulação de inóculo e reduzir incidência de doenças do solo.





# Desafios para desenvolver controle integrado de doenças do solo em cebola e alho?

- Melhor compreensão epidemiologia doenças preocupantes?
- Práticas culturais para reduzir o inóculo e incidência da doença?
  - Avaliação culturas brassica com alto potencial biofumigante and suscetibilidade culturas rotativas a diferentes patógenos/cepas?
  - Tolerância ou resistência em cultivares aos diferentes patógenos (**CEPAS**)?
  - Outros?





## Desafios específicos para desenvolver controle integrado de doenças do solo em cebola e alho?

### Tratamentos prático e rentável para reduzir o inóculo no solo

- Fontes orgânicas de estimulantes de germinação para substituir DADS sintético?
- Testar e otimizar aplicação de micoparasites que destroem esclerácios?
- Implementação de métodos físicos e orgânicos de desinfestação do solo?





**Desafios específicos para desenvolver controle integrado de doenças do solo em cebola e alho?**

**Mais tratamentos para proteger as plantas contra infecções**

- mais fungicidas and agentes de biocontrole eficazes and métodos de aplicação?
- modelo de risco de podridão branca para orientar a aplicação de fungicida?





# OUTROS DESAFIOS ATUAIS DA **DOENÇA FOLIARES** NA PRODUÇÃO DE ALHO AND CEBOLA?

- 1. doença viral (viroses)
  - certificação de sementes
  - monitoramento e controle integrado vector (insetos)
  - compreender influência concentração do vírus em perda de rendimento
- 2. ?
- 3. ?



**II Encontro Nacional Técnico do ALHO E  
CEBOLA 02 – 03 Julho 2019, ANAPA**

**Thank you**