

AÇÃO DE ISOLADO DE *Trichoderma* SOBRE FITOPATÓGENOS DE SOLO E NA PROTEÇÃO DE PLANTAS

VICTOR LUIZ CORTEZE^{1,2*}, ANDRIELI WAUCZINSKI^{2,3}, LEONARDO CARVALHO CUTAS⁴ GILMAR FRANZENER^{2,5}

1 Introdução

Os fungos fitopatogênicos que habitam o solo são organismos de difícil controle na agricultura e podem causar significativas perdas na produção de culturas de interesse econômico. Eles são responsáveis por sérias doenças que podem causar podridão radicular, tombamento de plântulas ou sintomas em outras partes das plantas (BUENO; FISCHER, 2006), causando reduções significativas no rendimento de diversas culturas (VAN BRUGGEN; FINCKH, 2016), como é o caso da *Sclerotinia sclerotiorum* agente causal do mofo branco (FURLAN, 2015) e *Rhizoctonia solani* que é um fungo cosmopolita e possui uma ampla gama de hospedeiros

Os fungos que habitam o solo são organismos capazes de produzir estruturas de resistência em resposta a condições adversas (BUENO; FISCHER, 2006). Patógenos de solo e do sistema radicular podem ser controlados por microrganismos antagonistas e competidores que atuam na destruição dos propágulos de fungos, na prevenção do estabelecimento do inóculo no solo ou na destruição do inóculo presente em resíduos infestados, com a redução do vigor e da virulência dos patógenos (PEREIRA; PINHEIRO; SOUZA, 2012).

Nesse contexto, o controle biológico com emprego de microrganismos é essencial para alcançar um sistema de produção sustentável (LOPES, 2009). As espécies do gênero *Trichoderma* são conhecidas pelo efeito no controle de fitopatógenos devido à sua presença em uma grande variedade de ambientes e à facilidade com que podem ser cultivadas e multiplicadas. O fungo *Trichoderma* pode atuar no controle biológico de outros fungos por diferentes mecanismos, a depender da espécie e isolados (MELO, 1998). O uso de *Trichoderma* na agricultura representa uma importante opção para o controle de fitopatógenos

¹Graduação de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Laranjeiras do Sul, contato: Victorluizcorteze@gmail.com.

²Grupo de Pesquisa: Pesquisa Integrada em Fitossanidade.

³Graduação de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Laranjeiras do Sul.

⁴Graduação de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Laranjeiras do Sul.

⁵Doutor em Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Laranjeiras do Sul, **Orientador**.

que habitam o solo, pela redução do uso exagerado de fungicidas, no desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável e na proteção do meio ambiente (LUZ (2001).

Esse trabalho faz parte da continuidade de um projeto de seleção de isolados nativos de *Trichoderma* (PES-2022-0456, com financiamento da UFFS e CNPq), com estudo de isolado como potencial agente de controle biológico de doenças em plantas.

2 Objetivos

Avaliar isolados de *Trichoderma* de ocorrência natural em Laranjeiras do Sul-PR com potencial para controle de *Sclerotinia sclerotiorum* e *Rhizoctonia solani*.

3 Metodologia

O trabalho foi realizado no Laboratório de Fitopatologia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Laranjeiras do Sul – PR. A partir de um estudo preliminar de seleção de isolados nativos de *Trichoderma*, foi selecionado um isolado de *T. virens*, com a confirmação da identificação realizada por análise molecular da região ITS (ITS1-5.8S-ITS2). Os isolados dos patógenos *Sclerotinia sclerotiorum* e *Rhizoctonia solani* foram obtidos da coleção do Laboratório de Fitopatologia.

Para avaliação do efeito antagonista de *T. virens* foram realizados bioensaios de pareamento direto, sendo um bioensaio para o fitopatógeno *S. sclerotiorum* e outro para *R. solani*. Constituíram tratamentos: T1 – Apenas *T. virens*; T2 – Apenas o patógeno; T3 – *T. virens* 24h antes do patógeno; T4 – *T. virens* junto com o patógeno; T5 – *T. virens* 24h após o patógeno.. Os testes foram realizados em placas de Petri contendo meio BDA, onde um disco de 7 mm de diâmetro do *T. virens* e/ou um disco de mesmo diâmetro do micélio do patógeno colocados a 0,5 cm de distância da borda da placa. As placas foram incubadas em escuro a 25°C. Após 3 dias, foi realizada medição do raio de crescimento micelial do patógeno e, após 5 dias foi realizada a avaliação do pareamento utilizando escala de notas variando de 1 a 5, em que na nota 1 o *Trichoderma* cresce e ocupa toda a placa e na nota 5 o patógeno cresce e ocupa toda a placa. Após 10 dias foi realizado a contagem de esporos de *T. virens*, com câmara de Neubauer. Para o fungo *S. sclerotiorum* também foi realizada a contagem do número de escleródios formados.

Também foram implantados experimentos *in vivo* em plantas de alface crespa (cultura comumente afetada por esses fitopatógenos), um para *S. sclerotiorum* e outro para *R. solani*.

Foram realizados cinco tratamentos, sendo: T1 – alface com patógeno sem *T. virens*; T2 – alface com patógeno com *T. virens* na parte aérea; T3 – alface com patógeno com *T. virens* na raiz; T4 – alface com patógeno com *T. virens* na parte aérea e na raiz; T5 – alface sem patógeno e sem *T. virens*. O patógeno foi inoculado através de um disco de micélio a 1 cm do colo da planta e *T. virens* foi inoculado por aspersão com suspensão contendo 1×10^7 esporos.mL⁻¹. Foram avaliados número de folhas e severidade utilizando escala de notas, onde 0 planta sem sintomas e 4 planta morta.

Os experimentos foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, utilizando o valor médio obtido em 4 plantas de alface. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do programa Sisvar (FERREIRA, 2018).

4 Resultados e Discussão

No experimento de pareamento direto com *S. sclerotiorum*, o isolado de *T. virens* promoveu controle do fitopatógeno com nota de pareamento de 1 (agente de controle biológico ocupa toda placa) quando inoculado antes ou ao mesmo tempo do patógeno (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados do pareamento entre isolado de *Trichoderma virens* (T) e *Sclerotinia sclerotiorum* (S)

TRATAMENTOS	Crescimento micelial (cm)		Nota do pareamento	Escleródios / colônia	Esporulação <i>Trichoderma</i> (10 ⁴ /cm ²)
	<i>T. virens</i>	<i>S. sclerotiorum</i>			
<i>Trichoderma</i> (T)	7,50 d	0,00 a	1,00 a	0,00 a	3,82 d
<i>Sclerotinia</i> (S)	0,00 a	7,50 c	5,00 c	19,75 b	0,00 a
T 24 h antes de S	5,97 c	1,52 a	1,00 a	0,00 a	2,20 bc
T + S juntos	3,72 b	3,27 b	1,00 a	0,00 a	2,72 c
T 24 h após S	2,52 b	4,60 b	3,00 b	2,50 a	1,37 b
CV %	14,90	21,60	0,00	29,44	25,38

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

O *T. virens* também inibiu a formação de escleródios de *S. sclerotiorum* (Tabela 1). Esse resultado é muito importante uma vez que os escleródios são estruturas de resistência do patógeno e possuem alta resistência no ambiente, sendo fundamentais como inóculo para futuras infecções do patógeno (FURLAN, 2015). Cabe destacar que *T. virens* apresentou abundante esporulação inclusive no pareamento com o patógeno, embora em menor quantidade em relação a testemunha não pareada com o patógeno.

No experimento de pareamento com a *R. solani*, foram obtidos resultados semelhantes aos observados para *S. sclerotiorum*, no entanto o tratamento com o *T. virens* inoculado antes de *R. solani* se destacou na ação antagônica em relação aos demais tratamentos (Tabela 2). Esses resultados demonstram o efeito do isolado sobre ambos fitopatógenos, que estão entre os principais em muitas espécies de plantas cultivadas (BUENO; FISCHER, 2006), causando, principalmente, podridões radiculares e tombamentos de plântulas.

Tabela 2. Resultados do pareamento entre isolado de *Trichoderma virens* (T) e *Rhizoctonia solani* (S)

TRATAMENTOS	Crescimento micelial (cm)		Nota do pareamento	Esporulação de <i>Trichoderma</i> ($10^4 / \text{cm}^2$)
	<i>Trichoderma</i>	<i>Rhizoctonia</i>		
<i>Trichoderma</i> (T) isolado	5,52 d	0,00 a	2,00 b	1,26 b
<i>Rhizoctonia</i> (R) isolado	0,00 a	5,67 e	5,00 d	0,00 a
T 24 h antes de R	6,07 d	1,72 b	1,00 a	3,78 c
T + R inoculados juntos	4,30 c	3,07 c	2,50 bc	1,48 b
T 24 h após R	3,05 ab	4,07 d	3,00 c	1,72 b
CV %	8,58	6,82	16,56	28,79

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Nos experimentos em plantas de alface houveram sintomas característicos apenas em plantas isoladas e com elevada variação nas parcelas (dados não apresentados), não permitindo resultados conclusivos, no entanto, serão buscadas adequações metodológicas para

dar continuidade do estudo e maior compreensão da ação do isolado nativo de *T. virens* em condições de maior heterogeneidade de fatores ambientais, como o ambiente a campo.

5 Conclusão

O isolado de *Trichoderma virens* apresenta efeito antagônico sobre *Sclerotinia sclerotiorum* e *Rhizoctonia solani*, tanto no crescimento micelial de ambos os fitopatógenos como na formação de escleródios de *S. sclerotiorum*.

Referências Bibliográficas

BUENO, C. J.; FISCHER, I. H. Manejo de fungos fitopatogênicos habitantes do solo. São Paulo: **Pesquisa & Tecnologia**, v. 3, n.2, 2006.

FERREIRA, D. F. SISVAR: **Sistema de análise de variância para dados balanceados, versão 5.7**. Lavras: DEX/UFLA, 2018. CD-ROM. Software. 2018.

FURLAN, S. H. Mofo branco. **Doenças da Soja: Melhoramento genético e técnicas de manejo**, p. 53-72, 2015.

LOPES, R.B. **A indústria no controle biológico: produção e comercialização de microrganismos no Brasil**. In: BETTIOL, W. E MORANDI, M.A.B. (Ed.) Biocontrole de doenças de plantas: uso e perspectivas. Jaguariúna, Embrapa Meio Ambiente, p. 15–28, 2009.

LUZ, W.C. Efeito de bioprotetores em patógenos de sementes e na emergência e rendimento de grãos de milho. **Fitopatologia Brasileira**, p 16-20, 2001.

MELO, I.S. **Agentes microbianos de controle de fungos fitopatogênicos**. In: MELO, I.S. E AZEVEDO, J.L. (Ed.) Controle Biológico, v.1. Jaguariúna, Embrapa, p.17–60, 1998.

PEREIRA, R. B; PINHEIRO, J. B; SOUZA, N. L. **Manejo integrado de doenças em hortaliças em cultivo orgânico**. Circular Técnica, Brasília, p. 1-12, out. 2012.

VAN BRUGGEN, A. H. C.; FINCKH, M. Plant diseases and management approaches in organic farming systems. **Annual Review of Phytopathology**, v. 54, p. 25-54, 2016.

Palavras-chave: *Trichoderma virens*, fitopatógenos do solo, antagonismo, controle biológico.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2023-0506

Financiamento: CNPq