



COINTER PDVAgro 2020

V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição 100% virtual | 02 a 05 de dezembro

ISSN:2526-7701 | PREFIXO DOI:10.31692/2526-7701

**AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO EXTRATO AQUOSO DE
CINNAMOMUM VERUM PRESL**

**EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICÓTICA DEL EXTRACTO ACUOSO
DE *CINNAMOMUM VERUM* PRESL**

**EVALUATION OF ANTIFUNGAL ACTIVITY OF AQUEOUS EXTRACT OF
CINNAMOMUM VERUM PRESL**

Apresentação: Pôster

Arinaldo Pereira da Silva ¹; Josineide Rodrigues da Costa ²; Rafael Moreira de Passos ³; Riandra Tenório do Carmo ⁴; Halycia de Castro Alves ⁵

INTRODUÇÃO

O fungo *Fusarium solani* f. sp. *glycines* (sinonim: *F. virguliforme*) é o agente etiológico da doença conhecida como podridão vermelha da raiz (PVR) em plantas de soja (NAKAJIMA *et al.*, 1996). Os sintomas observados nas plantas atacadas pelo fungo são: podridão da raiz, necrose e descoloração vascular das raízes e do caule. Os sintomas foliares começam com manchas cloróticas e prosseguindo para clorose intervinal, necrose e desfolhamento. Em casos graves, a PVR resulta em aborto de vagens de flores e sementes, redução do enchimento de vagens, desfolha prematura e perdas de rendimento (ROY *et al.*, 1997) , sendo os sintomas diretamente influenciados por fatores ambientais (RUPE *et al.*, 1995).

O manejo da PVR tem sido complexo, quando se usa o controle químico, aplicados no tratamento de sementes ou aplicados em sulco de plantio reduzem de forma limitada a incidência da doença, enquanto que a aplicação nas folhas não apresenta efeito significativo, visto que o fungo ataca raízes e caule (WESTPHAL *et al.*, 2008). A rotação de culturas nem sempre é eficaz e não fornece uma alternativa de manejo confiável, sendo dependente das culturas usadas na rotação, na rotação da soja com sorgo e trigo foi observada redução a

¹ Doutor, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, arinaldo@unifesspa.edu.br

² Bióloga, Faculdade de Venda Nova do Imigrante - FAVENI, josineide.rodriguescosta@gmail.com

³ Engenharia Agrônômica, Centro Universitário Montes Belo, rafaelpassos016@gmail.com

⁴ Engenharia Agrônômica, Centro Universitário Montes Belo, riandracarmo-@hotmail.com

⁵ Engenharia Agrônômica, Centro Universitário Montes Belo, halyciacastro41@gmail.com

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO EXTRATO AQUOSO

população de *Fusarium* spp. (RUPE *et al.*, 1997) porém quando há rotação de soja com milho, o que é usual, não foi observado redução da incidência e/ou severidade de PVR (XING; WESTPHAL, 2009). A utilização de genótipos resistentes tem conferido um melhor controle da doença (FARIAS NETO *et al.*, 2007).

Nos últimos anos, tem havido um esforço para substituir os defensivos agrícolas, que deixam resíduos e contaminantes no ambiente e são tóxicos a saúde dos animais (NUGROHO *et al.*, 2019). Como método alternativo ao uso de defensivos agrícolas tem se estudado os inseticidas botânicos, que tenham ação antimicrobiana a fungos fitopatogênicos (XING *et al.* 2014; TOMAZONI *et al.*, 2017; POP; TIMAR; VARODI, 2018), e também podem induzir enzimas relacionadas à patogênese, fitoalexinas e lignificação foliar (FAWZI *et al.*, 2009).

Diante do exposto, este trabalho tem como proposta avaliar a ação antifúngica do extrato de folhas de canela sobre o desenvolvimento do fungo *Fusarium solani* f. sp. *glycines*.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Uma das mais importantes doenças da soja, devido à falta de medidas de controle eficazes, é a síndrome da morte súbita (“Sudden Death Syndrome” – SDS), causada pelo fungo *Fusarium solani* f. sp. *glycines*, foi diagnosticada pela primeira vez no Estado americano de Arkansas (RUPE, 1989) na safra de 1971. Após 10 anos, a doença foi reportada no Brasil, na cidade de São Gotardo (MG) e posteriormente em Brasília (DF) (NAKAJIMA *et al.*, 1996), recebendo o nome de podridão vermelha da raiz (PVR). Atualmente, com o avanço dos estudos moleculares, confirmou-se que a doença tem quatro agentes etiológicos *Fusarium brasiliense*, *Fusarium cuneirostrum*, *Fusarium tucumaniae* e *Fusarium virguliforme*, sendo no Brasil a prevalência da espécie *F. tucumaniae* (AOKI *et al.*, 2005)

Como método a ser utilizado no manejo integrado de doença, pode-se adotar o uso de extrato de plantas no controle do fungo. Segundo Colpas *et al.* (2009), o extrato aquoso de *Ocimum gratissimum* induzem os cotilédones de plantas de soja e mesocotilédone de sorgo a produzirem fitoalexinas, um composto de defesa das plantas a microrganismos, e foi relato em plantas de pepino a indução de resistência sistêmica a *Colletotrichum lagenarium* causando a redução da incidência da doença.

O extrato ou óleo de canela (*Cinnamomum* sp.) tem sido muito utilizado no controle de diversos fitopatógenos como *Aspergillus flavus*, diminuindo também a produção de aflotoxina em grãos de milho (MONTES-BELMONT; CARVAJAL, 1998), *Fusarium moniliformae* (PARAN *et al.*, 1996), *F. verticillioides* (XING *et al.*, 2014), *Colletotrichum coccodes*,

Cladosporium herbarum e *Aspergillus niger* isolado de tomateiro (TZORTZAKIS, 2009), *Rhizoctonia solani* em ervilha (ABDULAZIZ, YOUNES, 2010), *Alternaria solani* em tomate (TOMAZONI et al., 2017), *Postia placenta* e *Trametes versicolor*, agentes de degradação de madeiras (POP; TIMAR; VARODI, 2018).

METODOLOGIA

O isolado do fungo *Fusarium solani* f. sp. *glycines*, foi adquirido junto ao Laboratório de Micologia, departamento de fitopatologia, da Universidade Federal de Lavras (UFLA). O fungo foi repicado em placa de petri contendo meio BDA (Batata, Dextrose, Agar), e cultivado por 7 dias, para obtenção dos discos de micélio. Para obtenção do extrato aquoso, foram colhidas folhas frescas de *Cinnamomum verum*, em laboratório as folhas foram lavadas, secas e pesadas. A seguir, 10g de folhas frescas foram pesadas e trituradas, e o extrato foi então filtrado em papel filtro esterilizado. O extrato de canela foi adicionado ao BDA fundente, e a seguir 20 mL do meio mais extrato foi adicionado a placas de petri. As concentrações testadas foram: 0,0 (testemunha); 2% (T1); 4% (T2); 6% (T3); 8 (T4) e 10% (T5). Após a solidificação do meio de cultura, um disco de micélio de 0,5mm, crescido por sete dias, foi repicado para o centro de cada placa dos tratamentos. As placas foram vedadas com filme PVC e mantidas em estufas a 37°C. As avaliações foram feitas diariamente, pela medição do crescimento micelial do fungo, tomando as medidas em dois eixos perpendiculares, calculando o diâmetro médio diário da colônia. A avaliação do crescimento iniciou 24 horas após o início do experimento e terminou quando o fungo das placas controle completou toda a placa (BASTOS, 1997).

A partir dos dados obtidos foi calculado o percentual de inibição do crescimento micelial (ICM), conforme a fórmula proposta por Bastos (1997): $ICM = (\text{diâmetro da testemunha} - \text{diâmetro do tratamento}) / (\text{diâmetro da testemunha}) \times 100$. Baseado na fórmula de Oliveira (1991), foi calculado o Índice de Velocidade de Crescimento Micelial (IVCM) expresso em mm dia^{-1} , onde, $IVCM = \Sigma (D - D_a) / N$, em que: D= diâmetro médio atual da colônia; D_a = diâmetro médio da colônia do dia anterior; N= número de dias decorridos até final da avaliação.

Neste trabalho foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e com 5 repetições, sendo uma unidade experimental constituída por uma placa. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de significância, por meio do software estatístico SISVAR, , versão 5.6. (FERREIRA, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato aquoso de folhas de canela não apresentou ação, significativa ($p < 0,05$), no diâmetro final do fungo *Fusarium solani* f.sp. *glycines*, nas concentrações testadas, assim como não houve diferença no IVCM. Foi observada uma fraca inibição no crescimento micelial (Tabela 1). Resultados obtidos por Assis *et al.*, (2008) testando extratos de folhas, caule e raízes de *Xylopiya* sp. e por Oliveira *et al.*, (2008) testando extrato hexânico e hidroalcolóico de *Byrsonima* sp. corroboram com os resultados desta pesquisa, os autores, também não observaram inibição do crescimento micelial de *F. solani* f.sp. *glycines*.

Tabela 1: Efeito de extrato aquoso de folhas de canela (*Cinnamomum verum* Presl) no crescimento micelial de *Fusarium solani* f.sp. *glycines*.

Tratamento	Diâmetro Final (cm)	IVCM (cm.dia ⁻¹)	ICM (%)
Testemunha	6,56 A	0,29 A	0,00 C
T1	5,01 A	0,22 A	14,58 B
T2	6,04 A	0,30 A	12,05 A
T3	5,96 A	0,28 A	13,54 A
T4	6,42 A	0,28 A	6,45 A
T5	6,37 A	0,26 A	7,32 A

Os valores são a média de cinco repetições. Médias seguidas da mesma letra na coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos pelo teste de Scott-Knott. Índice de Velocidade de Crescimento Micelial (IVCM); inibição do crescimento micelial (ICM %). **Fonte:** Própria (2020)

Trabalhos realizados por outros autores demonstram que *F. solani* f.sp. *glycines* pode ter inibição do seu crescimento micelial com extratos de gengibre e tea tree, com inibição acima de 50% (NASCIMENTO *et al.*, 2014). O extrato de canela tem demonstrado potencial antifúngico, inibindo o crescimento micelial de *Rhizoctonia solani*, sendo relatado inibição de 100% a partir da concentração de 4% (v/v) de extrato em meio de cultura (ABDULAZIZ; YOUNES, 2010), assim como foi observado em *A. Flavus* na concentração 500mg/mL (LAKSHMEESHA *et al.*, 2014), o que não foi observado neste trabalho.

A ação de extrato etanólico de Canela também tem demonstrado ação inibitória ao crescimento micelial de *Trametes versicolor*, causador de podridão branca em madeira, a partir da concentração de 10% (v/v), sendo o mesmo resultado observado para *Postia placenta*, causador da podridão marrom em madeiras (POP; TIMAR; VARODI, 2018).

A ação antifúngica dos extratos ou óleos essenciais tem sido relacionado com alterações da morfologia do fungo *F. verticillioides*, isolado de milho, após fumigação com o óleo essencial. Análises de microscópio eletrônico mostraram que as hifas do fungo possuíam perda do citoplasma, destruição da mitocôndria, ruptura de membrana plasmática, perda da estabilidade da parede celular, demonstrando uma ação direta do óleo sobre o fungo (XING *et*

al., 2014).

A produção de esporos pelos fungos também pode ser influenciada pela ação de extrato de canela, como observado por Tzortzakis (2009), que relatou a diminuição (40 a 50%) do número de esporos dos fungos *Colletotrichum coccodes*, *Botrytis cinerea*, *Cladosporium herbarum*, *Rhizopus stolonifer* e *Aspergillus niger*, quando estes foram cultivados, em meio BDA suplementado com o extrato de canela (25 ppm), e inibição de 100% na produção de esporos na concentração de 500 ppm.

CONCLUSÕES

Não foi observado forte ação antifúngica do extrato aquoso de canela sobre o crescimento micelial e IVCN do fungo *Fusarium solani* f.sp. *glycines*, apenas foi observado baixa inibição do crescimento micelial, estudos posteriores devem ser realizados avaliando o potencial do óleo de canela no controle deste importante patógeno.

REFERÊNCIAS

- ABDULAZIZ, A. A.; YOUNES, M. R. Efficacy of Some Plant Extracts against *Rhizoctonia solani* on Pea. **Journal of Plant Protection Research**. v.50, n.3, p.239-243, 2010.
- AOKI, T. *et al.* Sudden death syndrome of soybean in South America is caused by four species of *Fusarium*: *Fusarium brasiliense* sp. nov., *F. cuneirostrum* sp. nov., *F. tucumaniae*, and *F. virguliforme*. **Mycoscience**, v. 46, p. 162-183, 2005.
- ASSIS, M.F.O. *et al.* Fungos patogênicos de soja e algodão são sensíveis a extratos orgânicos de planta nativa do Cerrado do gênero *Xylopia* (Família Annonaceae). **In: IX Simpósio Nacional sobre o Cerrado e II Simpósio Internacional sobre Savanas, 2008, Brasília-DF. IX Simpósio Nacional sobre o Cerrado e II Simpósio Internacional sobre Savanas, 2008.**
- BASTOS, C.N. Efeito do óleo de *Piper aduncum* sobre *Crinipellis pernicioso* e outros fungos fitopatogênicos. **Fitopatologia Brasileira**, v. 22, n.3, p. 44-3, 1997.
- COLPAS, F. T. *et al.* Induction of plant defense responses by *Ocimum gratissimum* L. (Lamiaceae) leaf extracts. **Summa Phytopathologica**, v. 35, n.3, p.191–195, 2009.
- FARIAS NETO, A. L. *et al.* Reação de genótipos de soja à síndrome da morte súbita, causada pelo fungo *Fusarium solani* f. sp. *glycines*. **In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 29, 2007, Campo Grande, MS. Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, p. 128-130 (Embrapa Soja. Documentos, 287). Organizado por Odilon Ferreira Saraiva, Regina Maria Villas Boas de Campos Leite, Simone Grosskopf.
- FAWZI, E.M.; KHALIL, A.A.; AFIFI, A.F. Antifungal effect of some plant extracts on *Alternaria alternata* and *Fusarium oxysporum*. **Afr. J. Biotechnol.** v.8, n.11, p. 2590–2597, 2009.
- LAKSHMEESHA, T. R. *et al.* Antifungal activity of *Cinnamomum verum* on Soybean seed-borne *Aspergillus flavus*. **Int. J. of Adv. Res.** v.2 , 2014.
- MONTES-BELMONT, R.; ARVAJAL, M. Control of *Aspergillus flavus* in maize with plant

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DO EXTRATO AQUOSO

- essential oils and their components. **Journal of Food Protection**, v.61, p.616-619, 1998.
- NAKAJIMA, T.; MITSUEDA, T.; CHARCHAR, M.J.D. First occurrence of sudden death syndrome of soybean in Brazil. **Japanese Agricultural Research Quarterly**, v. 30, n.1, p. 31-34, 1996.
- NASCIMENTO, D. M. *et al.* Controle in vitro do *Fusarium* sp. causador da fusariose na soja. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, p. 1-11, 2014.
- NUGROHO, C.; MIRNIA, E.; CUMAGUN, C. J. R. Antifungal activities of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) aqueous extract against *Sclerotium rolfsii*, causal agent of damping-off on tomato seedling. **AGRIVITA. Journal of Agricultural Science**, v. 41, n.1, p.149-157, 2019.
- OLIVEIRA, G.A.P. *et al.* Tecido foliar de “Murici” nativo do cerrado (*Byrsonima* sp.) Família *Malpighiaceae* possui princípio antimicrobiano contra crescimento micelial *in vitro* de fungos patogênicos de soja. **In: IX Simpósio Nacional sobre o Cerrado e II Simpósio Internacional sobre Savanas, 2008, Brasília/DF. X Simpósio Nacional sobre o Cerrado e II Simpósio Internacional sobre Savanas, 2008.**
- OLIVEIRA, J.A. *et al.* Efeito do Tratamento fungicida sobre o desempenho de sementes de pepino e pimentão. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.16,n.1, p.42-47, 1992.
- PARAN, B. *et al.* Fungicidal activity of some naturally occurring essential oils against *Fusarium moniliformae*. **Journal of Essential Oil Research**, v.8, p.411-412, 1996.
- POP, D-M.; TIMAR, M. C.; VARODI, A. M. Comparative assessment of antifungal potential of clove (*Eugenia caryophyllata*) and cinnamon (*Cinnamomum verum*) essential oils. **In Pro Ligno**. v.14, n.4, p. 82-91, 2018.
- ROY, K. W. *et al.* Sudden death syndrome of soybean. **Plant Dis**. v.81, p.1100-1111, 1997.
- RUPE, J. C.; GBUR JR., E. E. Effect of plant age, maturity group, and the environment on disease progress of sudden death syndrome of soybean. **Plant Dis**. v.79, p.139-143, 1995.
- RUPE, J.C. Frequency and pathogenicity of *Fusarium solani* recovered from soybeans with sudden death syndrome. **Plant Disease**, v. 73, p. 581-584, 1989.
- RUPE, J.C.; ROBBINS, R.T.; GBUR JUNIOR, E.E. Effect of crop rotation on soil population densities of *Fusarium solani* and *Heterodera glycines* and on the development of sudden death syndrome of soybean. **Crop Protection**, v. 16, p. 575-580, 1997.
- TOMAZONI, E.Z. *et al.* *In vitro* and *in vivo* activity of essential oils extracted from *Eucalyptus staigeriana*, *Eucalyptus globulus* and *Cinnamomum camphora* against *Alternaria solani* Sorauer causing early blight in tomato. **Sci. Hort**. v. 223, n.15, p.72-77, 2017.
- TZORTZAKIS, N. G. Impact of cinnamon oil-enrichment on microbial spoilage of fresh produce. **Innov Food Sci Emerg Technol**. v.10, p.97-102, 2009.
- WESTPHAL, A. *et al.* Sudden death syndrome of soybean. the plant health instructor. St. Paul: Purdue University, 2008.
- XING, F. *et al.* Growth inhibition and morphological alterations of *Fusarium verticillioides* by cinnamon oil and cinnamaldehyde. **Food Control**. v.46, p.343-350, 2014.
- XING, L.; WESTPHAL, A. Effects of crop rotation of soybean with corn on severity of sudden death syndrome and population densities of *Heterodera glycines* in naturally infested soil. **Field Crops Research**, v. 112, p.107-117, 2009.