



PONTECIALIZIDADES DE USO DO CONTROLE BIOLÓGICO E ALTERNATIVO COMO ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO INTEGRADO DA PODRIDÃO COMUM DE RAÍZES EM TRIGO

SUELEN CAPPELLARO^{1,2*}, JÚLIA ANDRADE³, GABRIELE GIRELLI DE ANDRADE³, VANESSA NEUMANN SILVA⁴, PAOLA MENDES MILANESI^{2,5}

1 Introdução

Estima-se que na safra 2020 o trigo (*Triticum aestivum* L.) alcance uma área de 809,5 mil hectares cultivados na região Sul do Brasil (CONAB, 2020). Entretanto, a cultura é afetada por inúmeras doenças fúngicas que causam problemas no seu estabelecimento, entre elas a podridão comum de raízes (Anam.: *Fusarium graminearum*).

Os óleos essenciais e o controle biológico com micro-organismos antagonistas têm despertado interesse no manejo de doenças, principalmente pelo menor impacto nos recursos naturais, quando comparado a utilização de fungicidas. Por isso, esses produtos podem ser empregados no manejo de podridão comum de raízes em trigo, via tratamento de sementes.

2 Objetivos

Investigar a aplicabilidade do controle alternativo e biológico sobre o crescimento micelial (mm) e o índice de crescimento micelial (ICM, %) de isolados de *Fusarium graminearum* e, a qualidade fisiológica de sementes de trigo inoculadas com o patógeno.

3 Metodologia

O trabalho foi conduzido na Área Experimental e nos Laboratórios de Fitopatologia e de Microscopia da UFFS- Campus Erechim/RS. Os isolados de *Fusarium graminearum* (Fg) foram obtidos de espigas de trigo (cv. OR 1403) e cevada (cv. BRS Brau) com sintomas de giberela, e mantidos em placas de Petri contendo meio de cultura batata-dextrose-ágar (BDA). A identidade dos isolados foi confirmada morfolologicamente, por meio de chaves descritivas, e

1 Acadêmica do curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim, **Bolsista**, contato: suelen02cappellaro@hotmail.com

2 Grupo de Pesquisa: Manejo Sustentável dos Sistemas Agrícolas (MASSA)

3 Acadêmicas do curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim

4 Eng. Agrônoma, Dra. Em Agronomia, Professora Adjunta, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó

5 Eng. Agrônoma, Dra. Em Agronomia, Professora Adjunta, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim, **Orientadora**



também por meio de sequenciamento da região TEF-1 α do rDNA.

Para avaliar o crescimento micelial, os isolados do patógeno foram expostos aos tratamentos: T1) Testemunha (apenas BDA); T2) óleo essencial de eucalipto - *Corymbia citriodora* (2 μ L); T3) óleo essencial de melaleuca - *Melaleuca alternifolia* (2 μ L); T4) *Bacillus subtilis* (300 μ L; linhagem QST 713; mínimo de 1×10^9 UFC/g i.a.), sendo que para os tratamentos T2, T3 e T4 a dose indicada foi misturada em 10 mL de meio BDA fundente e vertido em cada placa; e T5) triadimenol (fungicida; 150 g i.a. L⁻¹), realizando-se a diluição do fungicida conforme proposto por Tonin et al. (2013).

O crescimento micelial dos isolados foi mensurado com uma régua graduada (mm), por meio de duas medidas em eixos ortogonais, a cada 24 horas. A medição foi realizada até que na testemunha o patógeno atingisse as bordas da placa (90 mm). A taxa de inibição do crescimento micelial (ICM, %) foi calculada por: $ICM = [(crescimento\ na\ testemunha - crescimento\ no\ tratamento\ Y) / crescimento\ na\ testemunha] \times 100$.

Para determinar o índice de velocidade de germinação (IVG), os isolados foram inoculados em sementes de trigo (cv. TBIO Sonic), pelo uso de restritor hídrico manitol (C₆H₁₄O₆) (COUTINHO et al., 2001), em potencial hídrico de -1,0 MPa. As sementes ficaram em contato direto com o patógeno por 24 horas e, após, permaneceram em temperatura ambiente para secagem (24 horas). Os tratamentos avaliados foram: T1) Testemunha negativa (sementes sem inóculo em meio BDA + manitol); T2) Testemunha positiva (sementes com inóculo em meio BDA + manitol); T3) óleo essencial de eucalipto (2 μ L; 10 min. fumigação); T4) óleo essencial de melaleuca (2 μ L; 10 min. fumigação); T5) *Bacillus subtilis* (300 μ L); e T6) triadimenol (200 mL/100 kg sementes). O teste foi conduzido com 200 sementes por tratamento, distribuídas em rolos de papel *germitest*, incubados a 20 °C e fotoperíodo de 12 horas (BRASIL, 2009). Diariamente, até o quarto dia de incubação, foram contabilizadas as sementes germinadas, determinando-se assim o IVG (MAGUIRE, 1962).

Os ensaios foram conduzidos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições por tratamento. Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F; $p \leq 0,05$) e, quando significativos, realizou-se análise de regressão polinomial (variável ICM, %) e comparação de médias pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) (variável IVG).

4 Resultados e Discussão

Os óleos essenciais de eucalipto e melaleuca, assim como o *Bacillus subtilis* inibiram o crescimento micelial dos isolados de *Fg* avaliados, apresentando efeito significativo (Tabela 1). Constatou-se que em todos os tempos de exposição (horas) esses tratamentos tiveram

potencial de inibição (Figura 1). Em contrapartida, no tratamento fungicida, apenas para o isolado de *Fg* obtido de cevada houve efeito significativo (Tabela 1; Figura 1).

Tabela 1. Equações, coeficiente de determinação (R^2) e probabilidade ($Pr > F_c$) para a inibição do crescimento micelial (ICM, %) de isolados de *Fusarium graminearum* (*Fg*) obtidos de trigo e de cevada, e expostos aos tratamentos com óleos essenciais de eucalipto e melaleuca, *Bacillus subtilis* e fungicida.

Tratamento	Equação	R^2	$Pr > F_c$
Isolado <i>Fg</i> - trigo			
Óleo Eucalipto	$y = -0,003x^2 + 1,1319x - 14,055$	0,947	0,006*
Óleo Melaleuca	$y = -0,0039x^2 + 1,1127x - 12,664$	0,905	0,000*
<i>Bacillus subtilis</i>	$y = -0,0027x^2 + 1,0909x - 13,312$	0,953	0,013*
Fungicida	$y = 0,0014x^2 - 0,2978x - 2,586$	0,105	0,195 ^{ns}
Isolado <i>Fg</i> - cevada			
Óleo Eucalipto	$y = -0,0082x^2 + 1,8429x - 11,625$	0,882	0,000*
Óleo Melaleuca	$y = -0,0085x^2 + 1,8677x - 11,734$	0,878	0,000*
<i>Bacillus subtilis</i>	$y = -0,0076x^2 + 1,8203x - 11,569$	0,897	0,000*
Fungicida	$y = -0,0063x^2 + 1,0774x - 11,135$	0,713	0,000*

* significativo ($p \leq 0,05$); ^{ns} não significativo

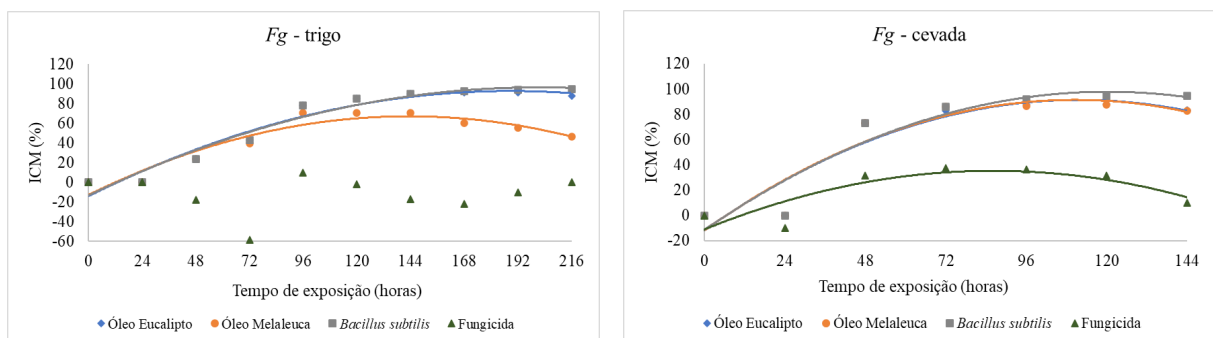


Figura 1. Índice de crescimento micelial (ICM, %) de isolados de *Fusarium graminearum* (*Fg*) obtidos de trigo e de cevada, expostos aos tratamentos com óleos essenciais de eucalipto e melaleuca, *Bacillus subtilis* e fungicida em função do tempo de exposição (horas).

Com relação ao IVG, houve diferença estatística apenas para a Testemunha positiva quando comparados entre os dois isolados de *Fg*. Para os demais tratamentos, não houve diferença estatística para o mesmo isolado (Tabela 2).

Ao confrontar os testes realizados *in vitro* (Figura 1) com os *in vivo* (Tabela 2) denota-se que não houve a mesma efetividade entre os tratamentos. Assim, é necessário empenhar-se na busca de alternativas para que os resultados alcançados *in vitro* sejam reproduzíveis o mais próximo possível no teste *in vivo*.



Tabela 2. Índice de velocidade de germinação (IVG) em sementes de trigo (cv. TBIO Sonic), após contato direto com isolados de *Fusarium graminearum* (Fg), obtidos de trigo e cevada, e tratadas com óleos essenciais de eucalipto e melaleuca, *Bacillus subtilis* e fungicida.

Tratamentos	IVG	
	Fg - trigo	Fg - cevada
Testemunha Negativa	47,06 aA ¹	49,83 aA
Testemunha Positiva	10,83 cB	17,35 cA
Óleo essencial de eucalipto	11,10 cA	14,89 cA
Óleo essencial de melaleuca	10,83 cA	14,10 cA
<i>Bacillus subtilis</i>	29,81 bA	29,85 bA
Fungicida triadimenol	31,70 bA	29,60 bA
C.V. (%)	14,14	
Média geral	24,74	

¹ Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). ² Coeficiente de variação.

5 Conclusão

Os óleos essenciais de eucalipto e melaleuca e o *Bacillus subtilis* foram efetivos na inibição do crescimento micelial (ICM, %) de *Fusarium graminearum*, mas não asseguram maior velocidade de germinação (IVG) em sementes inoculadas com o patógeno.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para Análise de Sementes. Brasília: MAPA, 2009a. 395. p.
- COUTINHO, W.M. et al. Uso da restrição hídrica na inibição ou retardamento da germinação de sementes de arroz e feijão submetidas ao teste de sanidade em meio ágar-água. **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v. 23, n. 2, p.127-135. 2001.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Safra 2019-20. Nono levantamento. v. 7, n. 9, junho. 2020.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emerge and vigor. 1962.
- TONIN, R.F.B. et al. In vitro mycelial sensitivity of *Macrophomina phaseolina* to fungicides. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.43, n.4, p.460-466, 2013.

Palavras-chave: triticultura; *Fusarium graminearum*; antibiose; óleo essencial; restrição hídrica.

Financiamento: Edital N° 459/GR/UFGS/2019.