

Sensibilidade de espécies de *Fusarium* ao metconazol *in vitro*

SAMARA MARTINS BATISTA¹; EMANUELI BIZARRO FURTADO²; PEDRO DA LUZ KASTER²; LEANDRO JOSÉ DALLAGNOL³

¹ Universidade Federal de Pelotas – samaramartinsbatista@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – emanuelifurtado@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – pedrokaster@hotmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – leandro.dallagnol@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Fusarium* engloba diversas espécies fitopatogênicas que causam importantes doenças em culturas agrícolas, resultando em redução significativa de produtividade. Entre as doenças causadas por esse patógeno, destaca-se a giberela, a qual ocorre cereais como trigo, cevada e aveia. A giberela da cevada é causada por várias espécies de *Fusarium*, sendo *Fusarium graminearum* a mais prevalente, seguida por outras como *F. gerlachii*, *F. meridionale*, *F. poae*, *F. avenacearum*, *F. cortaderiae* e *F. asiaticum* (LEPLAT et al., 2013; Furtado, 2023).

A giberela causa alterações morfológicas relacionadas à presença de enzimas produzidas pelo patógeno que alteram a composição de carboidratos, lipídios e proteínas presentes nos cereais, por exemplo, as proteases estão relacionadas à degradação de proteínas nos grãos, enquanto as amilases degradam o amido, resultando em um grão fraco e com pouco volume. Essa doença, além de comprometer a qualidade e a produtividade da cultura, produz micotoxinas, como a deoxinivalenol (DON), que podem contaminar os grãos, representando riscos à saúde humana e animal (CHAVES et al., 2022).

Nos últimos anos, o controle químico dessas doenças tem se tornado cada vez mais desafiador devido ao surgimento de resistência aos fungicidas utilizados de forma convencional. Esse fenômeno reduz a eficácia dos tratamentos e aumenta os custos de produção, além de exigir o uso crescente de produtos químicos. Diante desse cenário, torna-se imprescindível investigar a sensibilidade de diferentes espécies de *Fusarium* aos fungicidas, a fim de identificar produtos que ofereçam maior eficácia no controle e reduzir o risco de resistência (BECHER et al., 2010).

Estudos sobre sensibilidade fúngica fornecem informações essenciais sobre a variabilidade na resposta das espécies a diferentes compostos químicos. Essas análises ajudam a identificar padrões de resistência, guiar a escolha dos fungicidas mais adequados para cada situação e sugerir alternativas de manejo integrado que reduzam a pressão seletiva sobre os patógenos. Além disso, o teste *in vitro* permite um ambiente controlado e reproduzível para avaliar a eficácia dos tratamentos sem as interferências ambientais presentes no campo (WANG et al., 2019).

De acordo com o exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar, em condições *in vitro*, a sensibilidade de diferentes espécies de *Fusarium* ao metconazol.

2. METODOLOGIA

A sensibilidade ao triazol foi determinada utilizando meio à base de ágar alterado com concentrações crescentes de fungicidas. Foi utilizada a formulação

comercial metconazol (Caramba 90, BASF SA, com 9% de i.a.), diluída no meio de batata dextrose ágar (BDA) resfriado entre 45 e 55 °C. As concentrações testadas para o fungicida, definidas com base em estudos anteriores, foram de 0, 0,025, 0,1, 0,5, 1,0, 5,0, 10, 30 mg/L. As espécies utilizadas foram *F. cortaderiae*, *F. gerlachii*, *F. graminearum*, *F. meridionale* e *F. poae*. Um tampão de ágar micelial (com 6 mm de diâmetro), retirado da borda de uma cultura de 7 dias de cada isolado cultivado em BDA, foi colocado no centro de uma placa de Petri (90 mm de diâmetro) contendo 10 ml de BDA com as concentrações de fungicidas especificadas. A incubação foi feita a 25°C no escuro e o crescimento radial foi medido diariamente em duas direções perpendiculares utilizando um paquímetro digital. Três réplicas foram utilizadas para cada concentração. Com os dados obtidos foi determinada a concentração efetiva para reduzir o crescimento da colônia em 50% (CE₅₀).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as espécies de *Fusarium* foram sensíveis ao fungicida metconazol conforme observado na redução do diâmetro da colônia com o aumento da concentração do fungicida no meio de cultivo (Figura 1).

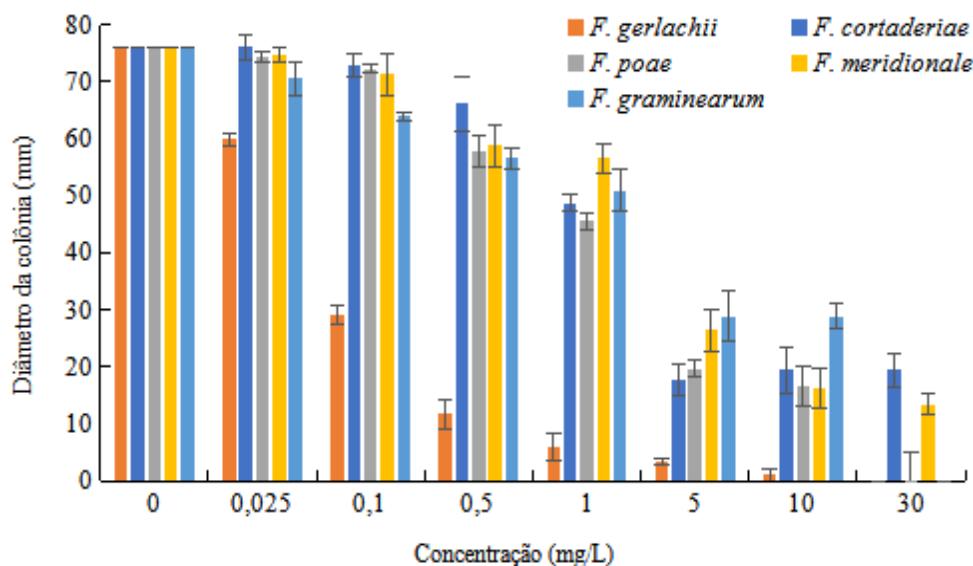


Figura 1. Diâmetro da colônia (mm) de espécies de *Fusarium* em meio de cultivo batata dextrose ágar contendo diferentes concentração de metconazol.

Nas concentrações mais baixas, entre 0,025 a 0,5 mg/L, conforme a concentração de fungicida aumentou, houve uma queda gradual no diâmetro das colônias para todas as espécies. No entanto, essa queda foi diferente entre as espécies. *F. gerlachii* foi a mais afetada, com uma redução mais acentuada no diâmetro já em 0,5 mg/L. Para as demais espécies, pequena variação foi observada entre si.

Na faixa de concentração de 1 mg/L a 5 mg/L, a inibição do crescimento foi mais pronunciada para todas as espécies. No entanto, *F. graminearum* e *F. meridionale* se destacaram por apresentar colônias ainda maiores em comparação às demais espécies. Já *F. gerlachii*, sendo a mais sensível, sofreu uma inibição quase total nessa faixa de concentração.

Nas concentrações mais elevadas (10 mg/L e 30 mg/L), o fungicida provocou uma inibição quase completa do crescimento das colônias em todas as

espécies. Contudo, *F. graminearum* e *F. meridionale* ainda apresentam um pequeno crescimento a 30 mg/L (Figura 2).

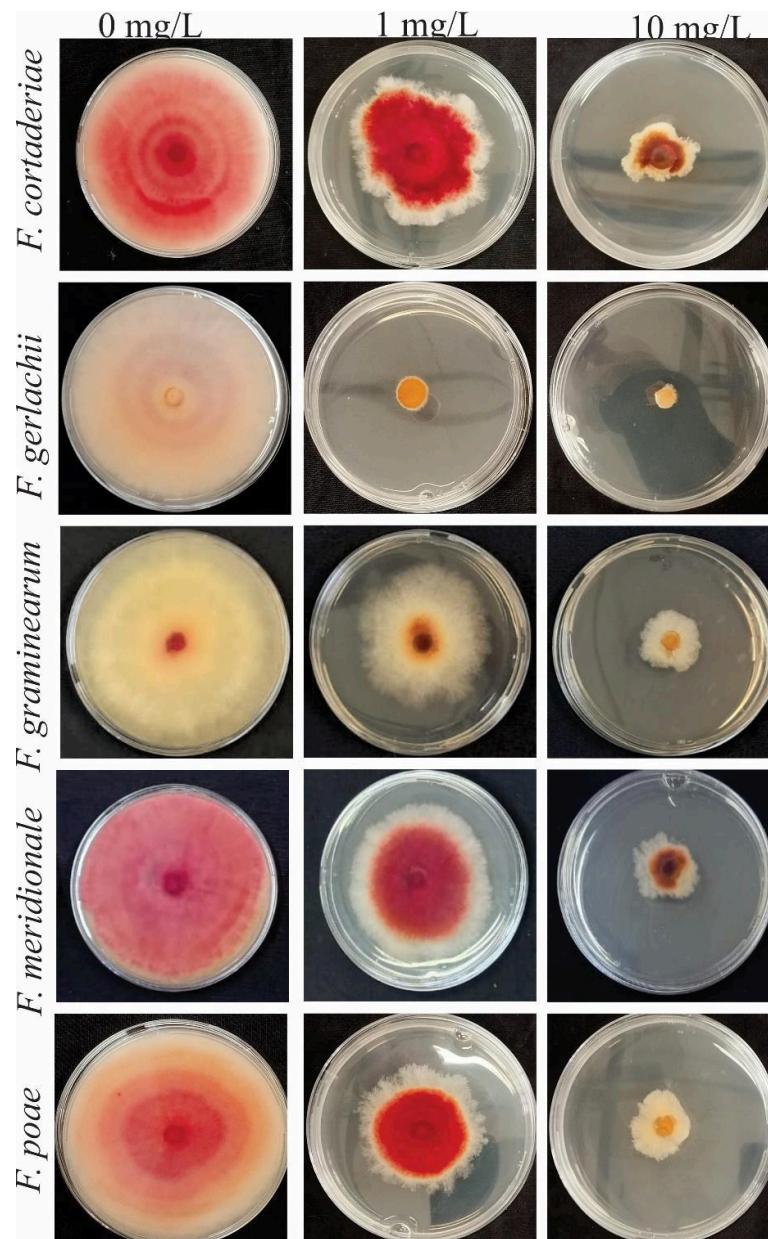


Figura 2. Colônias de espécies de *Fusarium* cultivadas em meio batata dextrose ágar contendo diferentes concentrações de metconazol.

Essas variações no crescimento da colônia permitiram identificar as doses efetivas para inibir 50% do crescimento (CE 50) (Tabela 1). A equação de cada espécie fornece a inclinação e o intercepto da curva, enquanto o coeficiente de determinação (R^2) mede o quanto bem os dados se ajustam ao modelo linear, com valores próximos de 1 indicando uma boa correlação.

F. gerlachii foi a espécie que requereu uma menor CE50 de apenas 0,136 mg/L, enquanto que *F. graminearum* foi a espécie que exigiu uma maior dose, de 1,03 mg/L. As demais espécies, como *F. poae*, *F. meridionale*, e *F. graminearum*, apresentam valores intermediários de CE50. Esses resultados demonstram a variação na resposta ao inibidor entre as diferentes espécies.

Tabela 1. Análise da eficácia de um agente inibitório em diferentes espécies de *Fusarium*, com base nas equações lineares entre a dose (em logaritmo) e a inibição do crescimento.

<i>Espécies de Fusarium</i>	Equação	R ²	CE 50 (mg/L)
<i>F. gerlachii</i>	$f(x) = -25,781 x + 27,697$	0,901	0,136
<i>F. cortaderiae</i>	$f(x) = -22,906 x + 50,312$	0,76	1,03
<i>F. poae</i>	$f(x) = -21,334 x + 52,557$	0,861	1,32
<i>F. meridionale</i>	$f(x) = -22,879 x + 49,913$	0,784	0,99
<i>F. graminearum</i>	$f(x) = -16,263 x + 54,323$	0,908	1,85

4. CONCLUSÕES

As diferentes espécies de *Fusarium* causando giberela na cevada apresentam níveis distintos de sensibilidade ao metconazol, sendo *F. gerlachii* a espécies com menor CE50, enquanto *F. graminearum* e *F. poae* as com maior CE50.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LEPLAT, J.; FRIBERG, H.; ABID, M.; STEINBERG, C. **Survival of *Fusarium graminearum*, the causal agent of *Fusarium* head blight: A review.** Agronomy for Sustainable Development, Dijon, v.33, n.1, p.97-111, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13593-012-0098-5>. Acesso em: 10 out. 2024.
- CHAVES, M. A. de; REGINATTO, P.; COSTA, B. S. da; PASCHOAL, R. I. de; TEIXEIRA, M. L.; FUENTEFRIA, A. M. **Fungicide Resistance in *Fusarium graminearum* Species Complex.** Current Microbiology, [s.l.], v.79, n.1, p.62-72, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00284-021-02759-4>. Acesso em: 10 out. 2024.
- BECHER, R.; HETTWER, U.; KARLOVSKY, P.; DEISING, H. B.; WIRSEL, S. G. R. **Adaptation of *Fusarium graminearum* to Tebuconazole Yielded Descendants Diverging for Levels of Fitness, Fungicide Resistance, Virulence, and Mycotoxin Production.** Phytopathology, [s.l.], v.100, n.5, p.444-453, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1094/PHYTO-100-5-0444>. Acesso em: 10 out. 2024.
- WANG, J.; WANG, H.; ZHANG, C.; WU, T.; MA, Z.; CHEN, Y. **Phospholipid homeostasis plays an important role in fungal development, fungicide resistance and virulence in *Fusarium graminearum*.** Phytopathology Research, [s.l.], v.1, n.16, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s42483-019-0023-9>. Acesso em: 10 out. 2024.
- FURTADO, E. B. **Levantamento de espécies de *Fusarium* associadas à giberela e quantificação de micotoxinas em grãos de cevada no Rio Grande do Sul.** 2023. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Fitossanidade, FAEM/UFPel.