

NÚMERO DE APLICAÇÕES DE FUNGICIDAS SISTÊMICOS COMBINADOS A MULTISSÍTIO PARA CONTROLE DE FERRUGEM DA FOLHA EM TRIGO*

KÉLEN REGINA DE ALMEIDA^{1,2}, LARA EDUARDA FAGGION GUERO³, THIAGO
PERTILE³, JOÃO ANTONIO G. DE ALMEIDA³, PAOLA MENDES MILANESI⁴

1. Introdução

Entre os principais desafios para o cultivo de trigo (*Triticum aestivum* L.) estão as condições climáticas e as doenças. Entre elas, a ferrugem da folha, causada pelo fungo *Puccinia triticina*, se dissemina pelo vento e tem a infecção favorecida por temperaturas entre 10 a 30 °C e alta umidade relativa do ar; podendo reduzir a produtividade em até 50% (Lau *et al.*, 2021). Para o controle da ferrugem da folha é recomendado o uso de cultivares mais resistentes à doença, eliminação de plantas voluntárias por se tratar de um fungo biotrófico, além de controle químico (Maciel *et al.*, 2020). Aplicações de fungicidas multissítios, como o mancozebe, ajudam a evitar situações em que o patógeno possa se tornar insensível aos fungicidas sistêmicos (Sacon *et al.*, 2019).

2. Objetivos

Avaliar a combinação entre fungicidas sistêmicos e o multissítio mancozebe, sobre o progresso de ferrugem da folha em trigo, bem como os efeitos desses tratamentos sobre o rendimento da cultura.

3. Metodologia

O experimento foi conduzido na Área Experimental da UFFS - *Campus* Erechim/RS, safra 2024/25, em solo Latossolo Vermelho Aluminoférrico húmico.

* O título do subprojeto (PES-2024-0225) foi alterado. O originalmente proposto foi: “Número de aplicações de fungicidas sistêmicos combinados a multissítio para controle de ferrugem da folha em aveia granífera”.

¹ Acadêmica do curso de bacharelado em Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *campus* Erechim - RS, contato: kelenreginadealmeida@gmail.com.

² Grupo de Pesquisa: Manejo Sustentável dos Sistemas Agrícolas - MASSA.

³ Acadêmico(a) 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* Erechim - RS, **Orientadora**.

A semeadura do trigo ocorreu em 11/06/2024, em sistema de plantio direto na palha, utilizando a cultivar TBIO Astro, que possui reação intermediária à ferrugem da folha. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com 7 tratamentos (Tabela 1) e 4 repetições, totalizando 28 parcelas com 20 m² cada.

Tabela 1. Tratamentos e respectivos números de aplicações de fungicidas sistêmicos, sem e com mistura ao multissítio mancozebe, para o controle de ferrugem da folha do trigo, cv. TBIO Astro. Erechim, RS, safra 2024.

	Tratamento	Dose
T1	Testemunha	0
T2	1 aplicação – azoxistrobina + difenoconozol	300 g.L ⁻¹ + 200 g.L ⁻¹
T3	2 aplicações - azoxistrobina + difenoconozol	300 g.L ⁻¹ + 200 g.L ⁻¹
T4	3 aplicações - azoxistrobina + difenoconozol	300 g.L ⁻¹ + 200 g.L ⁻¹
T5	1 aplicação – azoxistrobina + difenoconozol + mancozebe	300 g.L ⁻¹ + 200 g.L ⁻¹ + 2,0 kg ha ⁻¹
T6	2 aplicações – azoxistrobina + difenoconozol + mancozebe	300 g.L ⁻¹ + 200 g.L ⁻¹ + 2,0 kg ha ⁻¹
T7	3 aplicações – azoxistrobina + difenoconozol + mancozebe	300 g.L ⁻¹ + 200 g.L ⁻¹ + 2,0 kg ha ⁻¹

Os fungicidas foram aplicados com auxílio de pulverizador costal pressurizado a CO₂ (150 L/ha), nos estádios de perfilhamento, alongação e emborrachamento, conforme preconizado na tabela 1. A severidade (%) da ferrugem da folha foi avaliada semanalmente utilizando-se a escala diagramática de Cobb (Peterson *et al.*, 1948), a partir da alongação, que foi o estágio de surgimento – por infecção natural totalizando 10 avaliações (Wesp *et al.*, 2008).

Os dados obtidos foram utilizados para estimar a área sob a curva de progresso da doença (ASCPD):

$ASCPD = [(Y_{i+1} + Y_i) \times 0,5] [T_{i+1} - T_i]$, em que: Y_i = percentagem de área foliar afetada pela ferrugem na i -ésima observação, T_i = tempo (em dias) no momento da i -ésima observação e n = número total de observações (Shaner; Finney, 1977).

A taxa de progresso da doença (r) foi estimada através da severidade da ferrugem da folha durante o período de avaliações, sendo r = percentagem de área foliar afetada/dia (Chaves *et al.*, 2004). A severidade no final do ciclo da aveia foi aquela obtida no momento da última avaliação realizada. A colheita ocorreu em 06/11/2024, em área útil de 4 m² por parcela, com trilha realizada em trilhadora estacionária de parcelas. Após, as amostras foram levadas até o Laboratório de Fitopatologia para determinação do teor de umidade (%), peso hectolitro (PH kg hL⁻¹, peso de mil grãos (PMG, g) e produtividade (kg ha¹).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$) e, se significativos aplicou-se o teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para comparação de médias.

4. Resultados e Discussão

As condições ambientais, durante a condução do experimento, favoreceram para o desenvolvimento de ferrugem da folha do trigo. Contudo, os resultados para PH, PMG e produtividade de trigo não tiveram diferença significativa entre os tratamentos aplicados, para cada uma das variáveis avaliadas (Tabela 2).

Tabela 2. Peso hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG) e produtividade de trigo, cv. TBIO Astro, em tratamentos para o controle de ferrugem da folha sem e com o uso de multissítio mancozebe, em diferentes doses, safra 2024. Erechim, RS.

Tratamentos ¹	PH (kg/hL)	PMG (g)	Produtividade (kg/ha)
T1	71,5 ^{ns}	24,8 ^{ns}	3924,6 ^{ns}
T2	69,4	23,8	3742,2
T3	70,3	22,9	3961,2
T4	68,5	22,5	3703,7
T5	74,1	23,2	3769,9
T6	66,1	23,0	3328,4
T7	70,6	23,5	3908,8
Média geral	70,1	23,4	3762,7
Média com mancozebe	70,3	23,2	3669,0
C.V. (%)*	7,3	5,3	8,4

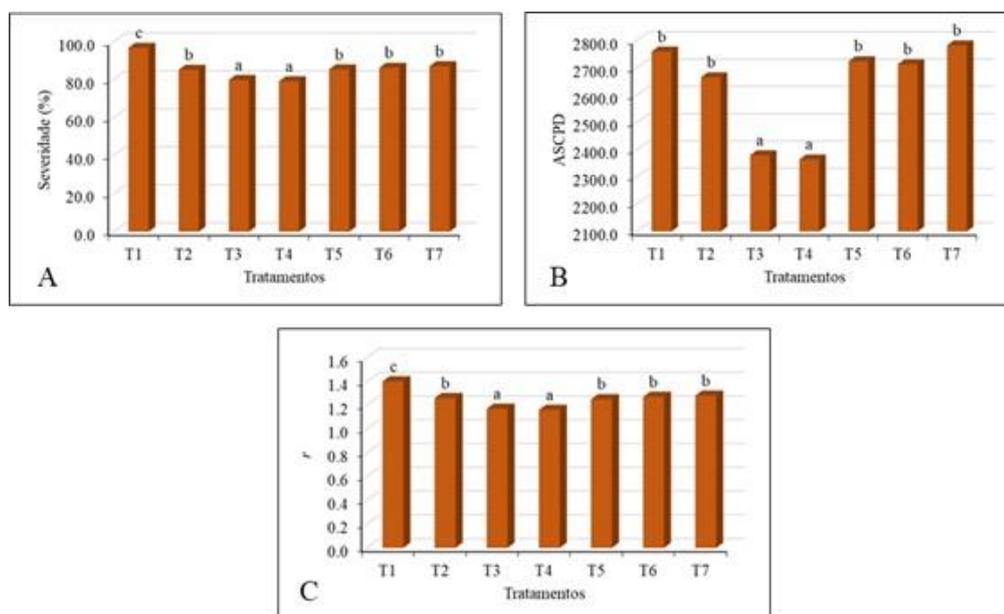
¹ T1) Testemunha (sem aplicação de fungicidas); T2) uma aplicação - azoxistrobina + difenoconazol (300 g/L + 200 g/L); T3) duas aplicações - azoxistrobina + difenoconazol; T4) três aplicações - azoxistrobina + difenoconazol; T5) uma aplicação - azoxistrobina + difenoconazol + mancozebe (2,0 kg/ha); T6) duas aplicações - azoxistrobina + difenoconazol + mancozebe (2,0 kg/ha); e T7) três aplicações - azoxistrobina + difenoconazol + mancozebe (2,0 kg/ha). ^{ns} Não significativo ($p \leq 0,05$). * Coeficiente de variação.

Com relação ao PH, obteve-se média geral de 70,1 kg/hL o que classifica os grãos, em se tratando de trigo grupo II - destinado à moagem, como fora de tipo (PH < 72) (Brasil, 2010). Quanto ao PMG, a média obtida foi de 23,4 g, estando abaixo do que é descrito para a cultivar TBIO Astro (35 g) (Biotrigo, 2025). Isso indica que a adição de fungicida multissítio nas aplicações não causou diferença significativa, nas condições em que esse experimento foi conduzido. A produtividade média obtida foi de 3.762,7 kg/ha e, ao considerar a média dos tratamentos com aplicação de fungicida sistêmico e mancozebe, a média foi inferior (3.669,0 kg/ha). A ausência de resultados significativos para essas variáveis sugere que outras doenças

(manchas foliares e giberela, por exemplo) tenham sido limitantes e, portanto, o programa de aplicações que era focado em ferrugem da folha não se traduziu em ganhos de PH/PMG/produtividade, convergindo com os resultados de Bergmann-Martins *et al.* (2024).

Nas avaliações de severidade, área sob a curva de progresso da doença (ASCPD) e taxa de progresso (r) (Figura 1), os tratamentos T3 e T4, com duas e três aplicações de azoxistrobina + difenoconazol, respectivamente, foram os que se sobressaíram, diferindo estatisticamente dos demais.

Figura 1. Severidade da doença (A) na avaliação final (24/10/2024), área sob a curva de progresso da doença (ASCPD; B) e taxa de progresso (r ; C) de ferrugem da folha em trigo, cv. TBIO Astro, em tratamentos sem e com uso de multissítio mancozebe, em diferentes doses. Safra 2024, Erechim, RS.



Esse resultado reflete que com mais aplicações (T3 e T4), em safra favorável à ferrugem da folha, são os mais eficientes: reduzem r (retardam epidemia), ASCPD (menor área sob a curva) e entregam menor severidade final, base para maior proteção de rendimento. Apesar de não ter havido diferença significativa, em T3 a produtividade foi de 3961,2 kg/ha.

5. Conclusão

As aplicações de azoxistrobina + difenoconazol, com ou sem mancozebe, não alteram significativamente as variáveis relacionadas à qualidade de grãos (PH e PMG) nem a produtividade de trigo, sob as condições de condução deste estudo (ns, $p \geq 0,05$). Os tratamentos T3 e T4, com duas e três aplicações de azoxistrobina + difenoconazol, respectivamente, reduzem a severidade, achata a curva de progresso da doença e retarda a taxa de progresso (r) de ferrugem da folha do trigo na cv. TBIO Astro, nas condições de condução desse experimento.

6. Referências Bibliográficas

- Bergmann-Martins, M. et al. Does potassium silicate reduce wheat blast in young and adult wheat plants? *Revista Ceres*, v. 71, e71029, 2024.
- CHAVES, M.S.; MARTINELLI, J.A.; FEDERIZZI, L.C. Resistência quantitativa à ferrugem da folha em genótipos de aveia branca: I - Caracterização da reação em condições de campo. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p. 35-42, 2004.
- LAU D. et al. Principais doenças do trigo no sul do Brasil: diagnóstico e manejo. Passo Fundo, RS, Embrapa Trigo. Comunicado Técnico Online, v. 375, 2020.
- MACIEL, J. L. N. et al. **Doenças da cultura do trigo no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1122395/doencas-da-cultura-do-trigo-no-brasil> Acesso em: 17 dez. 2024.
- PETERSON, R. F.; CAMPBELL, A. B.; HANNAH, A. E. A diagramatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals. **Canadian Journal of Research Section**, Ottawa, v. 26, p. 496-500, 1948.
- SACON, D. et al. Association of multisite and site-specific fungicides in the control of *Puccinia triticina* and its effects on wheat yield. **Communications in Plant Sciences**, v. 9, p. 88-92, 2019. DOI:10.26814/cps2019015.
- SHANER, G.; FINNEY, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology**, v. 67, p. 1051-1056, 1977.
- WESP, C. L. et al. Herança da resistência quantitativa à ferrugem da folha em linhagens recombinantes de aveia branca. **Tropical Plant Pathology**, v. 33, n. 2, p.138-147, 2008.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L.; *Puccinia triticina*; controle químico; posicionamento; produtividade.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2024-0225

Financiamento: