



## USO DE FOSFITOS NOS PATOSSISTEMAS OÍDIO E FERRUGEM DA FOLHA x TRIGO: INDUÇÃO DE RESISTÊNCIA E ATIVIDADE ELICITORA DE FITOALEXINAS

MICHELE FOCESATTO <sup>1,2\*</sup>, ALESSANDRA GALLINA <sup>3</sup>, FRANCINE SPITZA STEFANSKI <sup>3</sup>, LUCAS ANDREI FAVARETTO <sup>3</sup>, PAOLA MENDES MILANESI <sup>2,4</sup>

### 1 Introdução/Justificativa

Em 2018, a produção de trigo (*Triticum aestivum* L.) alcançou 1.871,9 mil t no Rio Grande do Sul (CONAB, 2019). Pela demanda crescente de farinhas e derivados, o controle de doenças como oídio (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*) e ferrugem da folha (*Puccinia triticina*) é fundamental, pois minimiza perdas no rendimento dessa cultura (OLIVEIRA et al., 2013).

O controle químico pode ser empregado no manejo dessas doenças, porém, com o aumento nos casos de resistência de fungos fitopatogênicos a fungicidas, os fosfitos tornam-se uma alternativa para um controle mais eficiente.

### 2 Objetivos

Investigar o efeito do ácido salicílico, acibenzolar-S-metil e dos fosfitos de cobre e manganês, associados ou não a fungicidas, no controle de oídio e ferrugem da folha em trigo e na elicitação de fitoalexina gliceolina.

### 3 Material e Métodos/Methodologia

O trabalho foi realizado na Área Experimental e no Laboratório de Fitopatologia, localizados na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Campus Erechim/RS, na safra 2018/19. À campo, o delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso (DBC), com 10 tratamentos e quatro repetições. O trigo (cv. TBIO Sintonia), foi semeado em 22/06/18, tendo a

---

1 Acadêmica em Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Erechim, **Bolsista**, contato: michele\_fochesatto@hotmail.com

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

3 Acadêmicos 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, **Orientadora**.



soja como cultura antecessora. A adubação de base foi feita com fertilizante mineral N-P-K, fórmula 05-20-20 (200 kg ha<sup>-1</sup>). Em cobertura aplicou-se 66 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (ureia 45%), sendo 40% no início do perfilhamento e 60% no início da elongação.

Foram avaliados os tratamentos: T1) Testemunha; T2) Ácido Salicílico (AS, 333,0 g i.a. ha<sup>-1</sup>); T3) Acibenzolar-S-Metil (ASM, 25 g i.a. ha<sup>-1</sup>); T4) Fosfito de Cobre (234,0 g i.a. ha<sup>-1</sup> - P + 23,4 g i.a. ha<sup>-1</sup> - Cu); T5) Fosfito de Manganês (444,0 g i.a. ha<sup>-1</sup> - P + 133,20 g i.a. ha<sup>-1</sup> - Mn); T6) Fungicida: 1ª aplicação – A: trifloxistrobina + tebuconazol (60 + 120 g i.a. ha<sup>-1</sup>); 2ª aplicação – B: cresoxim-metílico + epoxiconazol (87,5 + 87,5 g i.a. ha<sup>-1</sup>); e 3ª aplicação – C: trifloxistrobina + ciproconazol (93,75 + 40 g i.a. ha<sup>-1</sup>); T7) Fosfito de Cobre – Manganês; T8) AS + fungicida (nos posicionamentos A, B e C); T9) ASM + fungicida (nos posicionamentos A, B e C); e T10) Fosfito de Cobre + Fungicida A – Fosfito de Manganês + Fungicida B – Fosfito de Cobre + Fungicida C. Realizou-se as aplicações na elongação (13/08/18), emborrachamento (29/08/18) e florescimento (15/09/18), com pulverizador costal pressurizado a CO<sub>2</sub>, vazão constante de 150 L ha<sup>-1</sup>.

Para o cálculo da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), a cada 7 dias avaliou-se a severidade de oídio e ferrugem da folha (JAMES, 1971), a partir da elongação do colmo. A indução da fitoalexina gliceolina foi quantificada em cotilédones de soja, cv. BRS 284 (MELO et al., 2017). Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ), por meio do *software* estatístico SISVAR versão 5.6.

#### 4 Resultados e Discussão

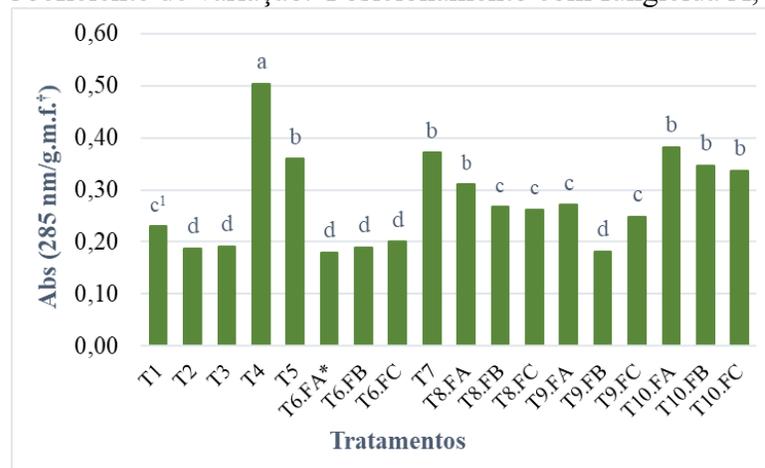
Na AACPD, para oídio, houve diferença estatística entre T8, T9 e T10 e os demais tratamentos, indicando que a combinação dos fosfitos, AS e ASM aos fungicidas potencializaram o controle dessa doença, sendo fundamental a associação de distintos mecanismos de ação (Tabela 1). Quanto à ferrugem da folha, os tratamentos avaliados obtiveram elevada AACPD, evidenciando maior severidade. Contudo, para o controle de ferrugem, pode-se destacar T6, T8, T9 e T10, que diferiram estatisticamente dos demais, assegurando a eficiência do uso do fungicida isolado ou combinado com AS, ASM, fosfitos de cobre e manganês no controle dessa doença (Tabela 1).

A aplicação de fosfitos, ASM e do fungicida piraclostrobina + epoxiconazole, indicou que o fungicida, de forma isolada, ou quando associado ao fosfito de potássio e ao ASM, controlou oídio, ferrugem da folha, e as manchas amarela e marrom em trigo (SANTOS et al., 2011).

**Tabela 1.** Área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e controle (%) para oídio e ferrugem da folha do trigo, cv. TBIO Sintonia, após aplicação de ácido salicílico, acibenzolar-S-metil e fosfitos de cobre e manganês, associados ou não a fungicidas.

Tratamento	Oídio		Ferrugem da folha	
	AACPD	Controle (%)	AACPD	Controle (%)
T1	255,50 a <sup>1</sup>	0,00 c	2110,50 a	0,00 e
T2	235,37 a	7,87 c	1988,87 b	5,76 d
T3	223,12 a	12,67 b	1966,12 b	6,84 d
T4	238,00 a	6,84 c	1925,87 c	8,74 c
T5	234,50 a	8,21 c	1960,00 b	7,13 d
T6*	225,75 a	11,64 b	333,37 e	84,20 a
T7	245,87 a	3,76 c	1847,12 d	12,47 b
T8*	182,00 b	28,76 a	309,75 e	85,32 a
T9*	176,75 b	30,82 a	334,25 e	84,16 a
T10*	149,62 b	16,43 b	330,75 e	84,32 a
C.V. <sup>2</sup> (%)	16,55	37,61	1,98	3,12
Média geral	216,65	12,70	1310,66	37,89

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ). <sup>2</sup>Coefficiente de variação. \*Posicionamento com fungicida A, B e C.



**Gráfico 1.** Indução de gliceolina em cotilédones de soja (cv. BRS 284) tratadas com ácido salicílico, acibenzolar-S-metil e fosfitos de cobre e manganês, associados ou não a fungicidas. <sup>†</sup>Medida em gramas de massa fresca. \*Letras A, B e C indicam posicionamento de fungicidas. <sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula, não diferem pelo teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).



Os tratamentos T4 e T5 (fosfito de cobre e manganês, respectivamente), sua combinação (T7) e associação com fungicidas (T10), assim como o AS + fungicida A (T8) destacaram-se na elicitação da fitoalexina gliceolina, diferindo estatisticamente da testemunha (T1) (Gráfico 1).

## 5 Conclusão

Aplicações de fungicidas sequenciais, associados ou não aos fosfitos, AS e ASM, permitem melhor controle de oídio e ferrugem da folha em trigo.

Fosfitos de cobre e manganês induzem a produção da fitoalexina gliceolina.

## Referências

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira de grãos: sexto levantamento: safra 2018/19, 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

JAMES, W. C. An illustrated series of assessment keys for plant diseases, their preparation and usage. **Plant Disease**, v.5, p. 2-10, 1971.

MELO, T.A. et al. Produtos naturais disponíveis comercialmente induzem o acúmulo de fitoalexinas em cotilédones de soja e mesocótilos de sorgo. **Summa Phytopathologica**, v.43, n.3, p.205-211, 2017.

OLIVEIRA, G. M. et al. Control of wheat leaf rust (*Puccinia triticina*) at different timings of fungicide application. **Plant Pathology**, v.80, n.4, p. 436-441, 2013.

SANTOS, H.A.A. et al. Controle de doenças do trigo com fosfitos e acibenzolar-s-metil isoladamente ou associados a piraclostrobina+ epoxiconazole. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 2, p. 433-442, 2011.

**Palavras-chave:** Controle alternativo, *Blumeria graminis* f. sp. *tritici*, *Puccinia triticina*, AACPD.

**Financiamento:** Edital N° 191/GR/UFGS/2018 – PROBIC/FAPERGS.