

## INCIDÊNCIA FÚNGICA EM GRÃOS DE CEVADA DE PLANTAS SUPRIDAS COM SILÍCIO E TRATADAS COM FUNGICIDA

LETICIA TONELLI BOMBO<sup>1</sup>; JAQUELINE HANG<sup>2</sup>; LEANDRO JOSÉ DALLAGNOL<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – bombo.leticia28@gmail.com

<sup>2</sup>Univerisade Federal de Pelotas – jaquelinehagn@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – leandro.dallagnol@ufpel.edu.br

### 1. INTRODUÇÃO

A cultura da cevada (*Hordeum vulgare*) possui grande importância socioeconômica para o Brasil, sendo utilizada principalmente como matéria-prima na indústria cervejeira (De MORI; MINELLA, 2012). Os estados do Paraná e Rio Grande do Sul são responsáveis por 99% da produção nacional de cevada. Na safra de 2022, o Rio Grande do Sul produziu 132 mil toneladas, com produtividades médias de 3.351 kg/ha. (CONAB, 2022).

A produção da cevada é afetada principalmente por condições ambientais, desequilíbrio nutricional, pragas e doenças. (ARAUS, 2002; MINELLA, 2017; AGOSTINETTO et al., 2015). (EMBRAPA, 2022). A influência climática incide diretamente na qualidade do grão, mas também contribui para o impacto de doenças (MATHRE, 1997; REIS; CASA, 2007). Neste caso, sob condições climáticas favoráveis, as doenças podem se tornar o principal fator limitante para a qualidade dos grãos usados na malteação.

Para conter o dano causado pelos patógenos, diversas medidas de manejo são adotadas, incluindo práticas culturais, resistência genética, fertilização, e uso de fungicidas. Recentemente, estudos têm demonstrado que o uso do silício (Si) no solo incrementa a resistência de plantas de cevada contra manchas foliares favorecendo o controle por fungicidas e melhorando a resposta fisiológica da planta (HOLZ et al., 2022; 2023).

Neste estudo foi avaliado se o Si e fungicida contribuem na redução da incidência de fungos em grãos. Para tal, a incidência de fungos fitopatogênicos foi determinada em grãos de cevada obtidos de plantas cultivadas em campo com ou sem suprimento de Si no solo e tratadas ou não com fungicidas.

### 2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na safra de 2022 no Centro Agropecuário da Palma, área experimental da Universidade Federal de Pelotas, município de Capão do Leão, Estado do Rio Grande do Sul.

O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados, esquema fatorial  $2 \times 2 \times 2$ , com quatro repetições. Os fatores foram Si (com e sem fertilização de Si), cultivares (BRS Brau e BRS Cauê) e fungicida (com e sem aplicação de fungicida). Nos blocos com tratamento com Si, foi utilizada dose de 3.0 t/ha de silicato de cálcio (Agrosilício®, Agronelli Insumos Agrícolas, Uberaba, Brasil) contendo 10,5% de Si; 25% de Ca e 6% de Mg. Nos blocos com tratamento sem Si, foi utilizada dose de 3.0 t/ha de calcário dolomítico (Dagoberto Barcelos, Caçapava do Sul/RS), composto por 26,5% de Ca e 15% de Mg.

Os fungicidas utilizados para o manejo de doenças foram: Epoxiconazol (Triazol)+ Fluxapirroxade (Carboxamida)+ Piraclostrobina (Estrobilurina) (Ativum®, BASF) dose de 1,0 L/ha no estágio de crescimento (EC) 21 (MEIER, 2001), Bixafem (Carboxamida)+ Protioconazol (Triazol)+ Trifloxistrobina (Estrobilurina) (FOX® XPRO, Bayer) dose de 0,5 L/ha no EC 24, Azoxistrobina (Estrobilurina) + Mancozebe (Ditiocarbamato) + Ciproconazol (Triazol) (Triziman®, UPL) dose de 1,6 Kg/ha no EC 37. Para a giberela foi utilizado Piraclostrobina (Estrobilurina)+ Metconazol (Triazol) (Opera® Ultra, BASF) dose de 1,0 L/ha no estágio de florescimento (EC 57).

A fim de verificar a sanidade das sementes, 400 sementes para cada tratamento foram avaliadas conforme as Regras de Análise de Sementes pelo método de incubação em substrato de papel (“blotter test”) (BRASIL, 2009). Para tal, em cada gerbox foram dispostas 25 sementes individualmente sobre duas folhas de papel filtro. A incubação das sementes foi realizada em BOD, com fotoperíodo de 12 horas, por 7 dias a temperatura de 22°C. A identificação de espécies fúngicas foi realizada por meio da visualização de estruturas reprodutivas com auxílio de um estereoscópio e microscópio óptico. Os resultados de incidência dos fungos foram expressos em percentual.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e havendo diferença estatística, a comparação de médias foi pelo Teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises foram realizadas para dois patógenos comumente encontrados nas lavouras de cevada: *Bipolaris* sp. e *Fusarium* sp.

Para *Bipolaris* sp., os fatores Si, cultivar e fungicidas, bem como suas interações foram significativos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Incidência de *Bipolaris* sp. em grãos de cevada, nas cultivares BRS Brau e BRS Cauê cultivadas em solo fertilizado com calcário dolomítico (-Si) ou silicato de cálcio (+Si) e tratadas com fungicida (+F) ou não tratadas com fungicida (-F) na safra de 2022. Pelotas, RS- UFPel, 2023.

	Incidência de <i>Bipolaris</i> sp. (%)			
	-Si		+ Si	
	-F	+F	-F	+F
BRS Brau	97,75 aA	99,00 aA	96,00 aB	93,25 aA
BRS Cauê	100,00 bB	97,25 aA	100,00 bA	99,25 bA
	BRS Brau		BRS Cauê	
	-Si	+Si	-Si	+Si
-F	97,75 aA	96,00 bA	100,00 bA	100,00 aB
+F	99,00 aB	93,25 aA	97,25 aA	99,25 aA
CV (%)	1,56			

Médias, para cada variável, seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).  $n=4$ .

De modo geral, a incidência de *Bipolaris* sp. foi menor na cultivar BRS Brau em comparação a BRS Cauê (Tabela 1). A pulverização de fungicida reduziu a incidência do fungo nas plantas cultivadas na presença de Si para a cultivar BRS Brau, e na ausência de Si para a cultivar BRS Cauê (Tabela 1). Por sua vez, efeito positivo do silício ocorreu na cultivar BRS Brau tratada com fungicida e na cultivar BRS Cauê sem fungicida (Tabela 1).

Para *Fusarium* sp., a menor incidência ocorreu na cultivar BRS Cauê, em comparação a BRS Brau, independente do tratamento com fungicida e ou Si (Tabela 2). Nas plantas da cultivar BRS Brau a maior incidência ocorreu nas plantas tratadas com fungicida ou supridas com Si (Tabela 2), enquanto que na cultivar BRS Cauê a maior incidência de *Fusarium* sp. ocorreu nas plantas supridas com Si e sem o tratamento com fungicida (Tabela 2).

**Tabela 2.** Incidência de *Fusarium* sp. em grãos de cevada, nas cultivares BRS Brau e BRS Cauê cultivadas em solo fertilizado com calcário dolomítico (-Si) ou silicato de cálcio (+Si) e tratadas com fungicida (+F) ou não tratadas com fungicida (-F) na safra de 2022. Pelotas, RS- UFPel, 2023.

	Incidência de <i>Fusarium</i> sp. (%)			
	-Si		+ Si	
	-F	+F	-F	+F
BRS Brau	2,66 bA	7,00 bB	13,00 bA	20,66 bB
BRS Cauê	0,33 aA	0,33 aA	5,00 aB	1,33 aA

  

	BRS Brau		BRAS Cauê	
	-Si	+Si	-Si	+Si
	-F	2,66 aA	13,00 aB	0,33 aA
+F	7,00 bA	20,66 bB	0,33 aA	1,33 aA
CV (%)	11,04			

Médias, para cada variável, seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).  $n=4$ .

Os resultados da incidência de patógenos em sementes evidenciam que os benefícios da aplicação do Si e do fungicida são influenciados pela cultivar e pelo patógeno ocorrente na lavoura. A alta incidência de *Bipolaris* sp. deve ser devido a elevada severidade da mancha marrom (*Bipolaris sorokiniana*) nas folhas durante o crescimento das plantas no campo (dados não mostrados). Neste caso, embora tenha vários estudos demonstrando o efeito benéfico do Si no controle de doenças da cevada (BRUNETTO 2019; HOLZ et al., 2022; 2023) a elevada quantidade de inóculo na área reduziu a magnitude do controle do patógeno nas sementes.

Para *Fusarium* sp., patógeno associado a giberela, o incremento na ocorrência do patógeno em sementes de plantas cultivadas na presença de Si está em acordo com o estudo de Pazdiora et al (2023) o qual observou discreto incremento na incidência do fungo em sementes de trigo, dependendo da combinação de cultivar e aplicação de fungicida, e incremento na concentração de micotoxina. Uma provável

explicação para esse efeito é a redução do dano do patógeno no enchimento de grãos, fato que incrementa o peso dos grãos infectados e impede que sejam eliminados durante a colheita Pazdiora et al (2023).

#### 4. CONCLUSÕES

A eficiência do tratamento com Si varia conforme o patógeno e a cultivar. A associação de Si com fungicida se mostrou mais eficiente para *Bipolaris sp.*, diferentemente do *Fusarium sp.*, que apresentou maior incidência em grãos de plantas supridas com o elemento.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, Lenita et al. Barley spot blotch intensity, damage, and control response to foliar fungicide application in southern Brazil. **Crop Protection**, v. 67, p. 7-12, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009.

BRUNETTO, Anderson Eduardo. **Silício, cultivares e programas de controle químico no manejo de doenças foliares da cultura da cevada**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.

CONAB, **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, Safra 22/23, 10º levantamento. Julho, 2023.

DE MORI, Cláudia; MINELLA, Euclides. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da cevada**. 2012.

EMBRAPA. **Pesquisadores discutem como superar os desafios da produção de cevada no Brasil**. Passo Fundo, 05 agosto 2022. Acessado em 11 setembro 2023.

Online.Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/72655369/pesquisadores-discutem-como-superar-os-desafios-da-producao-de-cevada-no-brasil>

HOLZ, Tailine M. et al. Effect of silicon and fungicide on photosynthetic responses in barley leaves challenged by *Bipolaris sorokiniana*. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v. 120, p. 101849, 2022.

HOLZ, Tailine M. et al. Silicon complements disease control by fungicides by enhancing the biochemical defense responses of barley against *Bipolaris sorokiniana*. **Journal of Plant Pathology**, p. 1-15, 2023.

MATHRE, Don E. **Compêndio de doenças da cevada**. São Paulo, MN: APS press, 1997.

MINELLA, E. **Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2017 e 2018** / XXXI Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada, Guarapuava, PR, 18 a 19 de abril de 2017.

PAZDIORA, Paulo César et al. Silicon amendment improves wheat defence against and complements the control by fungicide of Fusarium head blight. **Plant Pathology**, v. 72, n. 1, pág. 53-66, 2023.

REIS, E. M. & CASA, R. T. **Doenças dos Cereais de Inverno: diagnose, epidemiologia e controle**. 2 ed. **Rev. atual**. Lages: Graphel. 176p. 2007.