

SEVERIDADE DE MANCHAS FOLIARES E GIBERELA EM CULTIVARES DE CEVADA SUPRIDAS COM SILÍCIO NO SOLO E FUNGICIDA FOLIAR

JAQUELINE HAGN¹; LEANDRO JOSÉ DALLAGNOL²

¹Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)– jaquelinehagn@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)– Leandro.dallagnol@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A cevada (*Hordeum vulgare* L.) é um cereal que apresenta grande adaptabilidade e ampla distribuição geográfica. Seus grãos são destinados a malteação, alimentação humana e alimentação animal, sendo uma importante opção de cultivo de inverno na região Sul do Brasil (MORI; MINELLA, 2012).

A cevada é o quinto grão mais cultivado no mundo, perdendo para o arroz, milho, trigo e soja. A produção mundial média é de 145 milhões de toneladas, com 49,6 milhões de hectares de área plantada, concentrada principalmente nas regiões temperadas da Europa, Ásia e América do Norte (USDA, 2021).

A produção brasileira de cevada está concentrada nos três estados da região Sul do país. A produção na safra de 2022 foi estimada em 482,1 mil toneladas, sendo os estados do Paraná e Rio Grande do Sul responsáveis, por 72% e 27% da produção, respectivamente (CONAB, 2022).

Entre os fatores limitantes ao cultivo da cevada na região Sul do Brasil, as doenças fúngicas destacam-se como as mais importantes, reduzindo a produtividade e a qualidade dos grãos (AGOSTINETTO et al., 2015). Dentre estas, podemos destacar as doenças foliares, como a mancha em rede (*Pyrenophora teres* Drechsler), a mancha marrom (*Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoem) (MINELLA, 2019). Outra doença fúngica importante é a giberela (*Fusarium graminearum*) que afeta a espiga da cevada (MCMULLEN et al., 2012).

O uso de fungicidas tem sido amplamente utilizado no manejo de doenças da cevada, contudo, este apresenta algumas limitações, como o aumento do custo de produção, riscos de contaminação à saúde humana e ao ambiente, e a sua eficácia está relacionada a aplicação no momento adequado (AGOSTINETTO et al., 2012; AGOSTINETTO et al., 2015). Assim, é interessante o estudo de novas estratégias para compor o manejo integrado de doenças da cevada em condições de campo. O uso de silício é uma estratégia que tem sido estudada para compor o manejo integrado de doenças em outras culturas, como é o caso do trigo, em que o fornecimento de silício no solo, na forma de silicato de cálcio, associado ao uso de fungicidas reduziu significativamente a severidade da mancha amarela (*Pyrenophora tritici-repentis*) e da giberela (*Fusarium graminearum*) (PAZDIORA et al., 2021). Em cevada, estudos conduzidos em ambiente controlado têm demonstrado que o silício incrementa a resistência à manchas foliares e melhora a resposta fisiológica da planta favorecendo o controle por fungicidas (HOLZ et al., 2022; 2023).

O uso de silício como estratégia para compor o manejo integrado de doenças na cevada é um campo pouco explorado. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a severidade de manchas foliares e de giberela em plantas de cevada supridas com silício e tratadas com fungicida foliar em condições de campo.

2. METODOLOGIA

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

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados, com parcelas subdivididas, esquema fatorial $2 \times 2 \times 2$, com quatro repetições. Os fatores são: silício (com e sem fertilização de silício), cultivares (BRS Brau e BRS Cauê) e fungicida (com e sem aplicação de fungicida). A área de cada parcela foi de 10 m^2 (2×5 metros). O silicato de cálcio foi utilizado como fonte de silício para os tratamentos com fertilização de silício, composto por 25% de cálcio, 6% de magnésio e 10,5% de silício. Nos tratamentos sem fertilização de silício foi utilizado o calcário dolomítico, composto por 26,5% de cálcio e 15% de magnésio.

A quantificação da severidade final de manchas foliares (mancha em rede e mancha marrom) foi realizada de maneira visual com auxílio de escala diagramática proposta por James (1971) e os dados expressos em porcentagem (%). As avaliações foram realizadas na área útil da parcela em quinze plantas das cinco linhas centrais de cada parcela.

A quantificação da severidade da giberela foi realizada de maneira visual, sendo obtida por meio da porcentagem de espiguetas sintomáticas, em relação ao número total de espiguetas, para cada espiga examinada. Para esta avaliação, foram avaliadas 50 espigas de plantas aleatórias nas duas linhas centrais de cada parcela.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação das médias foi realizada por Tukey ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na severidade final de manchas foliares (SFMF), houve interação significativa entre os fatores. Nas plantas não supridas com silício e tratadas com fungicida, a cultivar BRS Cauê apresentou menor severidade final de manchas foliares (59,15%) quando comparada à BRS Brau (77,30%). Nas plantas supridas com silício e tratadas com fungicida, a cultivar BRS Cauê apresentou menor severidade final de manchas foliares (40,43%), quando comparada a BRS Brau (80,65%) (Tabela 1).

Para a cultivar BRS Brau, no caso das plantas supridas com silício, não houve diferença significativa para SFMF entre as plantas tratadas ou não tratadas com fungicida. Porém, para BRS Brau, nas plantas não supridas com silício, a SFMF foi menor nas plantas tratadas com fungicida (77,30%) quando comparada às plantas não tratadas com fungicida (93,07%) (Tabela 1).

Para a cultivar BRS Cauê, nas plantas tratadas com fungicida, a SFMF foi menor no tratamento com fornecimento de silício (40,43%) quando comparado ao tratamento sem fornecimento de silício (59,15%). No caso das plantas não supridas com silício, BRS Cauê apresentou menor SFMF para as plantas tratadas com fungicida (59,15%), quando comparada às plantas não tratadas com fungicida (91,95%). De forma semelhante, no caso das plantas supridas com silício, BRS Cauê apresentou menor SFMF para as plantas tratadas com fungicida (40,43%), quando comparada às plantas não tratadas com fungicida (91,40%). Além disso, para a cultivar BRS Cauê, em relação às plantas não tratadas com fungicida, não houve diferença significativa para SFMF entre as plantas supridas ou não supridas com silício (Tabela 1).

Tabela 1. Severidade final de manchas foliares nas cultivares BRS Brau e BRS Cauê cultivadas em solo suprido com calcário dolomítico (-Si) ou silicato de cálcio (+Si) e não tratadas (-F) ou tratadas com fungicida (+F), na safra de 2022. UFPel, Pelotas, RS, 2023.

Severidade final de manchas foliares (%)				
	-Si		+Si	
	-F	+F	-F	+F
BRS Brau	93,07 aB	77,30 bA	85,68 aA	80,65 bA
BRS Cauê	91,95 aB	59,15 aA	91,40 aB	40,43 aA

	BRS Brau		BRS Cauê	
	-Si	+Si	-Si	+Si
-F	93,07 bB	85,68 aA	91,95 aA	91,40 aA
+F	77,30 aA	80,65 aA	59,15 bB	40,43 aA
CV (%)	5,92			

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

Na severidade de giberela, houve interação significativa entre os fatores. Diferença significativa entre as cultivares ocorreu apenas nas plantas sem aplicação de silício e fungicida, sendo menor na BRS Brau (Tabela 2). Menor severidade da giberela foi observada nas plantas da cultivar BRS Cauê não supridas com silício e tratadas com fungicida (9,00%), quando comparada às plantas supridas com silício e tratadas com fungicida (16,50%) ou quando comparada às plantas não supridas com silício e não tratadas com fungicida (26,50%). Nas plantas supridas com silício, não houve diferença significativa para a severidade de giberela (%) entre as cultivares BRS Brau e BRS Cauê, quando tratadas com fungicida.

Tabela 2. Severidade de giberela (%) nas cultivares BRS Brau e BRS Cauê cultivadas em solo suprido com calcário dolomítico (-Si) ou silicato de cálcio (+Si) e tratadas com fungicida (+F) ou não tratadas com fungicida (-F), na safra de 2022. UFPel, Pelotas, RS, 2023.

Severidade de giberela (%)				
	-Si		+Si	
	-F	+F	-F	+F
BRS Brau	14,00 aA	12,67 aA	15,50 aA	13,33 aA
BRS Cauê	26,50 bB	9,00 aA	18,50 aA	16,50 aA

	BRS Brau		BRS Cauê	
	-Si	+Si	-Si	+Si
-F	14,00 aA	12,67 aA	15,50 aA	13,33 aA
+F	26,50 bB	9,00 aA	18,50 aA	16,50 aA

-F	14,00 aA	15,50 aA	26,50 bB	18,50 aA
+F	12,67 aA	13,33 aA	9,00 aA	16,50 aB
CV (%)	16,67			

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

4. CONCLUSÕES

A diferença das cultivares na suscetibilidade aos patógenos influencia a resposta dos tratamentos com silício e fungicida. A integração de medidas no manejo de doenças da cevada pelo uso do silício no solo, associado ao fungicida, incrementa o controle de manchas foliares.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, L. et al. Relações lineares entre incidência e severidade foliar da mancha marrom da cevada para determinação de limiares de ação. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 11, p. 230-237. 2012.

AGOSTINETTO L. 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.

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.

MCMULLEN, M., et al. A unified effort to fight an enemy of wheat and barley: *Fusarium head blight*. **Plant Disease**, 2012, 96, 1712–1728.

MINELLA, E. Indicações técnicas para a produção de cevada cervejeira nas safras 2019 e 2020/ **XXXII Reunião Nacional de Pesquisa de Cevada**, Passo Fundo, PR, 18 a 19 de maio de 2017. Embrapa Trigo, 2019.

MORI, C.; MINELLA, E. **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da cevada**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2012. 28 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 139). Acessado em: 30 ago. 2023. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do139.htm.

PAZDIORA, P.C., DORNELES, K. R., MORELLO, T.N. et al. Silicon soil amendment as a complement to manage tan spot and fusarium head blight in wheat. **Agronomy for Sustainable Development**. 41, 21, 2021.