

USO DE FOSFITO DE POTÁSSIO NO CONTROLE DA FERRUGEM DO TRIGO

Uilson Junior dos Santos Paiva¹

Robson da Costa Riella²

Gustavo da Silva Rubim³

Thalis Marques Marchezan⁴

Renata Silva Canuto De Pinho⁵

Resumo:

São inúmeras as doenças que atacam a cultura do trigo, sendo a ferrugem provocada pelo fungo *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*, uma das mais comuns entre elas e que ataca praticamente todas as regiões produtoras do país. Uma das alternativas para o controle da ferrugem do trigo é o uso de fosfito de potássio. Estudos comprovam que a aplicação singular ou em combinação com fungicida, pode reduzir a severidade e incidência de doenças causadas por fungos em plantas cultivadas. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de fosfito de potássio combinado com fungicida no controle da ferrugem da folha do trigo. O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal do Pampa- Campus Itaqui, seguindo o delineamento em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Para a execução deste trabalho foi utilizada a cultivar de trigo JADEÍTE 11, cultivar moderadamente resistente à ferrugem da folha do trigo. Os tratamentos consistiram dos produtos Yantra® (Fosfito de Potássio 0,6 l ha⁻¹) e do fungicida Nativo® (Trifloxistrobina Tebuconazol 0,6 l ha⁻¹) e testemunha, sendo T1 - testemunha (sem aplicação), T2 - duas aplicações de fungicida, T3 - duas aplicações de fosfito, T4 - uma aplicação de fungicida e uma aplicação de fosfito e T5 - uma aplicação de fosfito e uma aplicação de fungicida. Foram realizadas duas aplicações, a primeira 65 dias após a semeadura e a segunda 15 dias após a primeira aplicação. As avaliações tiveram início logo após a primeira aplicação e, ocorreram semanalmente. Para a avaliação da severidade foi utilizada a escala diagramática de COBB. Além da avaliação da severidade, foi avaliado produtividade, peso hectolitro, peso de mil grãos e número de grãos por espiga. Nas avaliações de severidade realizadas na folha bandeira do trigo, apenas o tratamento T2, diferiu estatisticamente do tratamento T1. Em relação a avaliação da planta inteira, o tratamento T2 foi o que apresentou menor severidade da ferrugem da folha do trigo, seguido do tratamento T4 quando comparado com T1. Na análise de produtividade, peso hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG) e número de grãos por espiga (NGE) pode-se observar que os tratamentos T2 e T4 apresentaram as maiores médias quando comparados com T1. O tratamento T2 (fungicida + fungicida) seguido do tratamento T4 (fungicida + fosfito) foram os mais eficientes no

controle da severidade da ferrugem da folha do trigo e também nas variáveis de produtividade avaliadas.

Palavras-chave: Puccinia recondita f. sp. tritici; controle alternativo; Triticum aestivum.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

USO DE FOSFITO DE POTÁSSIO NO CONTROLE DA FERRUGEM DO TRIGO

¹ Aluno de graduação. junior_spaiva@hotmail.com. Autor principal

² Aluno de Graduação. robsonriella@gmail.com. Co-autor

³ Aluno de Graduação. rubimsgilva@gmail.com. Co-autor

⁴ Aluno de Graduação. thalismaques@gmail.com. Co-autor

⁵ Docente. renatapinho@unipampa.edu.br. Orientador

USO DE FOSFITO DE POTÁSSIO COMBINADO COM FUNGICIDA NO CONTROLE DA FERRUGEM DA FOLHA DO TRIGO

1 INTRODUÇÃO

O cereal de trigo tem uma importância significativa na alimentação da humanidade. Os registros sobre o surgimento desta cultura datam de antes de Cristo. Com o passar dos anos, a tecnologia de produção deste cereal disseminou-se pelo mundo. No Brasil, o mesmo se desenvolveu com a vinda dos colonizadores europeus (açorianos) para o continente americano. A região Sul do Brasil apresentou as melhores condições para o desenvolvimento do cereal em relação às outras regiões brasileiras, sendo o Rio Grande do Sul pioneiro na produção de trigo em escala comercial e industrial (ABITRIGO, 2013).

São várias as doenças que atacam a cultura do trigo. As epidemias na lavoura de *Triticum aestivum* L. têm sido uma das causas na redução de produtividade e da área cultivada (ALMEIDA, 2006). As principais doenças da parte aérea no trigo são a Ferrugem da Folha (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*), Giberela (*Fusarium graminearum*) e Brusone (*Pyricularia oryzae*) (SANTANA, et al. 2009).

A ferrugem da folha do trigo (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*) ocorre em praticamente todas as regiões tritícolas do país. Os danos decorrentes de epidemias de *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*, vão depender do estágio fenológico da planta, da suscetibilidade da cultivar, da virulência da raça fisiológica e das condições ambientais (REIS; CASA, 2007). Em cultivares suscetíveis já foram relatadas perdas de até 50% no rendimento dos grãos (REIS; CASA; FORCELINI, 1996).

Formas alternativas de controle de doenças de plantas têm sido pesquisadas, com o objetivo de reduzir os custos de produção e diminuir o impacto ambiental. Dentre elas, destaca-se o uso de produtos à base de fosfitos. Os fosfitos, nome genérico empregado para os sais do ácido fosforoso (H_3PO_3), além de ser considerado um fertilizante, atua estimulando a formação de substâncias de defesa da própria planta, como as fitoalexinas, bem como efeito fungicida atuando diretamente sobre o fungo (Silva et al., 2013). A utilização somente de fosfitos como também combinado com fungicidas, pode acarretar numa redução de doenças causadas por fungos em várias plantas cultivadas (CARMONA E SAUTUA, 2011).

Assim, este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de fosfito de potássio combinado com fungicidas no controle da ferrugem da folha do trigo.

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Federal do Pampa - Unipampa/Campus Itaqui. Para a execução deste trabalho foi utilizada a cultivar de trigo Jadeíte 11, cultivar moderadamente resistente à ferrugem e ciclo de 140 dias.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos testados foram: T1 – testemunha (sem aplicação), T2 – duas aplicações de fungicida, T3 – duas aplicações de fosfito, T4 – primeira aplicação de fungicida e segunda aplicação de fosfito e T5 – primeira aplicação de fosfito e segunda aplicação de fungicida. O fungicida utilizado foi o Nativo® (Trifloxistrobina Tebuconazol 0,6 L ha⁻¹) e, fosfito de potássio 1,0 L ha⁻¹.

A semeadura foi realizada no dia 27 de junho de 2017, com uma densidade de 350 kg ha⁻¹ de sementes e espaçamento de 0,17 m. A adubação foi feita juntamente com a semeadura com 310 kg ha⁻¹ de NPK na fórmula comercial de 05-20-20. A adubação de cobertura foi realizada com 150 Kg ha⁻¹ de ureia no estágio 3, e a segunda aplicação foi de 80 Kg ha⁻¹ de

ureia no estágio 4, de acordo com os estádios de desenvolvimento baseados na escala de Zadoks (Zadoks et al., 1974).

O controle de plantas daninhas foi realizado através do método químico com o uso do herbicida Basagram 480 (Bentazona 480 g L⁻¹) numa dose de 1,5 L ha⁻¹ quando as plantas invasoras apresentavam de 2 a 6 folhas.

A aplicação dos tratamentos teve início 65 dias após a semeadura, momento em que a cultura se encontrava no estágio de desenvolvimento 6 – florescimento (antese). As aplicações foram realizadas com uso de pulverizador costal, com volume de calda de 1 L ha⁻¹ de fosfito de potássio e 0,6 L ha⁻¹ de fungicida Nativo®, sendo a dose ajustada ao tamanho da parcela (20 m²). Realizou-se duas aplicações sendo a segunda 15 dias após a primeira.

Após a primeira aplicação se deu início a avaliação de severidade de ferrugem da folha. Para a avaliação da severidade foi utilizada a escala diagramática de COBB modificada por Barcelos (1892) para a ferrugem do trigo.

A partir dos dados da severidade da folha bandeira e da planta inteira foi calculada a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), pela equação proposta por Shaner e Finney (1977) descrita abaixo.

$$\text{AACPD} = \sum_{i=1}^{n-1} [(y_i + y_{i+1}) / 2] \times (t_{i+1} - t_i)$$

Onde:

n é o número de avaliações;

y a intensidade de doenças;

t o tempo quando da avaliação da intensidade da doença;

i e i+1 representam as observações de 1 a n.

Além da severidade, outros componentes de rendimento da cultura foram avaliados tais como: produtividade, peso hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG), e número de grãos por espiga (NGE).

Para a avaliação da produtividade de grãos, foram colhidos três metros lineares de cada parcela, sendo um metro de cada uma das três linhas centrais.

A produtividade média dos grãos foi determinada a partir da média da produção de grãos obtida nos pontos de coleta de cada parcela.

O peso hectolitro (PH) foi calculado por meio da massa referente ao volume de 100 L de trigo, obtido por balança específica.

O peso de mil grãos (PMG) foi obtido através da pesagem de quatro sub-amostras contendo vinte e cinco grãos representativos de cada parcela, sendo extrapolado para o peso de mil grãos.

Para a determinação do número de grãos por espiga (NGE), foram colhidas dez espigas ao acaso de cada parcela e logo em seguida feita a debulha manual. Quantificou-se o número de grãos presentes em cada espiga e posteriormente realizada a média aritmética dos valores.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias agrupadas pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade. As análises foram realizadas pelo programa estatístico Sivar (FERREIRA, 2008).

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Nas avaliações de severidades realizadas na folha bandeira do trigo, apenas o tratamento T2 (fungicida + fungicida), diferiu estatisticamente da testemunha sem aplicação

(T1). Os demais tratamentos não apresentaram diferença estatística em relação a testemunha (T1) (Tabela 1).

TABELA 1. Área abaixo da curva de progresso da ferrugem da folha do trigo (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*), na folha bandeira após aplicação de diferentes tratamentos à base de fosfito de potássio e fungicida na cultura do trigo.

Tratamentos	Ordem de aplicação	Ferrugem da folha
T1	TESTEMUNHA (Sem tratamento)	56,35 b
T2	F + F	35,08 a
T3	FOS + FOS	53,46 b
T4	F + FOS	54,25 b
T5	FOS + F	51,97 b

Legenda: F (fungicida); FOS (fosfito).

¹Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

Em relação a avaliação da planta inteira, o tratamento T2 (fungicida + fungicida) foi o que apresentou menor severidade da ferrugem da folha do trigo, seguido do tratamento T4 (fungicida + fosfito) quando comparado com a testemunha sem aplicação (T1) (Tabela 2).

TABELA 2. Área abaixo da curva de progresso da ferrugem da folha do trigo (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*), na planta inteira após aplicação de diferentes tratamentos à base de fosfito de potássio e fungicida na cultura do trigo.

Tratamentos	Ordem de aplicação	Ferrugem da folha
T1	TESTEMUNHA (Sem tratamento)	66,02 d
T2	F + F	47,68 a
T3	FOS + FOS	59,21 c
T4	F + FOS	55,84 b
T5	FOS + F	59,78 c

Legenda: F (fungicida); FOS (fosfito)

¹Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

Na análise de produtividade, peso hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG) e número de grãos por espiga (NGE) pode-se observar que o tratamento T2 (fungicida + fungicida) e T4 (fungicida + fosfito) apresentaram as maiores médias quando comparados com a testemunha (T1) (Tabela 3).

TABELA 3. Efeito da combinação de fosfito de potássio com fungicida na produtividade, peso hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG), e número de grãos por espigas (NGE)

Tratamentos	Ordem de aplicação	Produtividade (Kg ha ⁻¹)	PH	PMG (g)	NGE
T1	TESTEMUNHA (Sem tratamento)	1531,85 b	71,62 b	24,86 b	24,00 c
T2	F + F	2372,59 a	76,01 a	29,22 a	31,50 a
T3	FOS + FOS	1771,17 b	72,87 b	26,33 b	26,25 b
T4	F + FOS	2305,78 a	75,37 a	28,82 a	30,50 a
T5	FOS + F	1918,91 a	73,14 a	27,33 a	28,00 b

Legenda: F (fungicida); FOS (fosfito)

¹Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

Em relação aos tratamentos T3 (fosfito + fosfito) e T5 (fosfito + fungicida), T3 se diferenciou estatisticamente da testemunha apenas na variável NGE (Tabela 3). Sendo assim podemos afirmar que o uso do fosfito associado com fungicida tem um efeito mais vantajoso de que quando o fosfito é usado de forma isolada.

Os tratamentos em que o fosfito de potássio foi aplicado antes do fungicida, não foram tão eficientes na redução da severidade da doença na planta inteira quando comparados aos tratamentos onde a primeira aplicação realizada foi de fungicida seguido de uma segunda aplicação de fosfito de potássio. Portanto, se pode afirmar que o fosfito de potássio tem uma maior eficiência de controle quando antecedido de uma aplicação de fungicida, ou seja, podemos substituir duas aplicações de fungicida por uma aplicação de fungicida, seguido de outra aplicação de fosfito de potássio.

No entanto, em estudo realizado com a ferrugem da folha do trigo em condições de campo, verificou-se que o fosfito de potássio não teve efeito significativo na redução da severidade da doença (SANTOS, et al., 2011).

De acordo com os resultados obtidos, podemos observar que a ordem de aplicação dos produtos irá influenciar no controle da severidade e na produtividade da cultura. Apesar de T4 (F+FOS), quando comparado a T2 (F+F), apresentar menor eficiência no controle da severidade da ferrugem da folha, nas variáveis de produtividade não houve diferença estatística entre os tratamentos. Sendo assim, uma aplicação de fungicida pode ser substituída por uma aplicação de fosfito de potássio.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento T2 (fungicida + fungicida) seguido do tratamento T4 (fungicida + fosfito) foram os mais eficientes no controle da severidade da ferrugem da folha do trigo e também nas variáveis de produtividade avaliadas. Quando aplicado após o fungicida, o fosfito de potássio mantém o controle da severidade da ferrugem da folha e os níveis de produtividade. O que permite a substituição de uma segunda aplicação de fungicida por uma aplicação de fosfito de potássio.

REFERÊNCIAS

ABITRIGO. **Associação Brasileira da Indústria de Trigo**. Sítio oficial. Disponível em: www.abitrigo.com.br. Acesso em 26 de junho de 2018.

ALMEIDA, A.B. **Identificação e caracterização de fontes de resistência à ferrugem da folha em *Triticum tauchii* Coss. Schmal.** 2006, 77 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2006.

SANTANA, F.M.; CHAVES, M.S., **Cultivo do Trigo**. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Trigo/CultivodeTrigo/doencas.htm> Acesso em: 28 junho. 2018.

SILVA, O. C.; *et al.* Fontes de fosfito e acibenzolar-Smetílico associados a fungicidas para o controle de doenças foliares na cultura da soja. **Tropical Plant Pathology**. 38(1), 72-77, 2013.

CARMONA, M.; SAUTUA; F. Os fosfitos no manejo de doenças nas culturas extensivas. *Revista Plantio Direto*, Passo Fundo, p. 19-22. nov./dez., 2011

REIS, E. M.; CASA, R. T. **Doenças dos cereais de inverno: diagnose, epidemia e controle**. 2. ed. Lages: Graphel, 2017. 176 p.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; FORCELINI, C. A. Relação entre a severidade e a incidência da ferrugem da folha do trigo, causada por *Puccinia triticina* f. sp. *tritici*. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 3, p. 369-372, 1996.

FERREIRA, D.F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36- 41, 2008.

SANTOS, H. A. A.; DALLA PRIA, M.; SILVA, O. C.; MAY DE MIO, L. L. **Controle de doenças do trigo com fosfitos e acibenzolar-s-metil isoladamente ou associados a piraclostrobina + epoxiconazole.** *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 32, n. 2, p. 433-442, 2011.