

FUNGICIDAS NO CONTROLE DA FERRUGEM DA FOLHA E INCREMENTO NO RENDIMENTO DO TRIGO

ANDRÉ ALVES¹; FELIPE LOUZADA²; LUCAS CABALDI²; ANDERSON
EDUARDO BRUNETTO²; KEILOR DORNELES²; LEANDRO JOSÉ DALLAGNOL³

¹Universidade Federal de Pelotas – andrealvesagro98@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – brunettoagronomo@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – leandro.dallagnol@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A produção de trigo (*Triticum aestivum* L.) no Brasil na safra 2018 foi de aproximadamente 5,4 milhões de toneladas (CONAB, 2019). Nessa safra, a área cultivada foi de 2,04 milhões de hectares com produtividade média de 2,65 t ha⁻¹. Entretanto, o consumo estimado é de aproximadamente 11 milhões de toneladas, sendo necessário importar o déficit (CONAB, 2019).

A cultura é comumente acometida por doenças fúngicas como manchas foliares, brusone, ódio, ferrugens e giberela. De maneira geral, o dano na produtividade ocasionado por essas doenças pode atingir até 45%. (NAVARINI et al., 2012). A ferrugem da folha causada pelo fungo biotrófico *Puccinia tritici* (Eriks) é uma das principais doenças da cultura no Brasil, pela elevada frequência e o constante surgimento de novas raças do patógeno (REIS et al., 2007). Os sintomas característicos da doença são de pústulas com esporos de coloração amarelo-escura a marrom na superfície das folhas, sendo que com a progresso da doença, as pústulas também ocorrem nas demais partes da planta (REIS et al., 2007).

A utilização de cultivares resistentes é o método mais eficiente de controle da ferrugem da folha (ALMEIDA et al., 2006). No entanto, uma limitação do controle genético é a rápida suplantação da resistência pelo patógeno, que apresenta alta variabilidade genética, favorecendo a seleção de raças virulentas durante o ciclo da cultura (REIS et al., 2007).

Entre as medidas de controle disponíveis, além do controle genético, o controle químico com fungicida é uma alternativa amplamente utilizada pelos triticultores. A resposta das cultivares de trigo à pulverização de fungicidas normalmente depende da severidade da doença, do nível e do tipo de resistência da cultivar, das práticas de manejo e das condições ambientais (VARGA et al., 2005). Produtos sistêmicos, como o grupo dos inibidores de demitilacão (DMI - triazóis) e inibidores da quinona oxidase (QoI – estrobilurinas) são os mais difundidos. Entretanto, nos últimos anos novos produtos comerciais contendo ingredientes ativos com diferentes modos de ação têm sido disponibilizados para diversas culturas, inclusive cereais de inverno. Dentre esses destacam-se os sistêmicos, inibidor da succinato desidrogenase (SDHI - carboxamidas) e inibidor da biossíntese de esterol (morfolinas), e não sistêmicos com ação multissítio (ditiocarbamatos e clorotalonil) (STETKIEWICZ et al., 2019). No entanto, poucos dados estão disponíveis na literatura científica referente ao efeito desses produtos no manejo das doenças do trigo no Brasil, principalmente ferrugem da folha.

Nesse sentido, o objetivo do estudo foi avaliar a eficiência de fungicidas com diferentes modos de ação no controle de ferrugem da folha do trigo e nos parâmetros de rendimento e qualidade de grão.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Centro Agropecuário da Palma (CAP), unidade da Universidade Federal de Pelotas, localizado na rodovia BR 116 Km 537, município Capão do Leão, RS, em área sem histórico de cultivo com trigo em anos anteriores.

As sementes de trigo da cultivar TBio Sinuelo (Biotrigo Genética), foram semeadas de forma direta. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com oito tratamentos e seis repetições, sendo cada uma constituída por uma parcela de 10 m² (2 × 5m) (Tabela 1).

Tabela 1: Tratamentos utilizados no experimento, com suas respectivas doses e aplicações.

	Tratamentos	Dose mL ou kg ha ⁻¹	Época
1	Testemunha	-	-
2	Propiconazol (Syngenta®)	500	1, 2 e 3
3	Fenpropimorfe (BASF®)	750	1, 2 e 3
4	Mancozeb (UPL®)	2500	1, 2 e 3
5	Tebuconazole + Trifloxistrobina (Bayer®)	750	1, 2 e 3
6	Epoxiconazol + Piraclostrobina + Fluxapiroxade (BASF®)	1000	1, 2 e 3
7	Carbendazim + Tebuconazol + Cresoxim-Metílico (FMC®)	1500	1, 2 e 3
	Epoxiconzol + Piraclostrobina + Fluxapiroxade (BASF®)	1000	1
8	Tebuconazol + Trifloxistrobina (Bayer) + Mancozeb (UPL®)	750 + 2500	2
	Carbendazim + Tebuconazol+ Cresoxim-Metílico (FMC®)	1500	3

Época 1: EC 45 (folha bandeira já visível); 2: EC 55 (espigas visíveis) e 3: EC 61 (florescimento), conforme a escala fenológica de MEIER (2001).

No experimento, foram realizadas 3 pulverizações, nos estádios de desenvolvimento EC 45 (folha bandeira já visível), EC 55 (espigas visíveis) e EC 61 (florescimento), conforme a escala de MEIER (2001), correspondendo aos 64, 80 e 91 dias após emergência, através de equipamento de pressão constante de 30 kgf.cm² (propelente CO₂ e diluente água) provido de barra com três pontas de pulverização do tipo Teejet XR110-02 de jato plano e volume de calda de 150 L ha⁻¹. As pulverizações iniciaram a partir do aparecimento dos sintomas da doença.

As variáveis avaliadas foram: área abaixo da curva de progresso da ferrugem da folha (AACPFF), índice de clorofila, produtividade de grãos, peso de mil grãos (PMG), peso hectolitro (PH) e grãos avariados (chochos).

As avaliações de severidade da ferrugem foram realizadas por meio da estimativa visual da porcentagem da área foliar afetada com sintomas da doença (pústulas) com auxílio de escala, na parte inferior e superior de vinte plantas na região central da parcela, nos estádios de EC 45, EC 50, EC 55, EC 60 e EC 71 (Meier, 2001). A AACPFF foi calculada para melhor expressar a severidade da doença ao longo das avaliações realizadas, de acordo com a fórmula proposta por Shaner; Finney (1977).

O teor de clorofila foi avaliado na folha bandeira de quatro plantas de cada parcela, utilizando o clorofilômetro (Dualex FORCE- A) SPAD no estádio EC 61.

A produtividade de grãos foi estimada através da colheita das plantas da área útil (4m²) de cada parcela. As amostras foram submetidas a trilha, pré-

limpeza, pesagem e aferição de umidade. O peso de cada amostra foi convertido para 13% de umidade para calcular a produtividade líquida.

O peso de mil grãos foi determinado em oito amostras de 100 grãos por parcela. A porcentagem de grãos chochos foi obtida por meio de contagem dos grãos completamente cheios em quatro repetições de 100 grãos de cada parcela. O peso do hectolitro foi obtido conforme metodologia proposta pelo BRASIL (2009).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelos testes de Tukey ($p \leq 0,05$) no software SAS (SAS Institute, 1989, Cary, NC).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maior AACPFF ocorreu no T1 (testemunha) (Tabela 2). Comparados a testemunha, todos os tratamentos reduziram a AACPFF, sendo que as maiores reduções ocorreram no T6 (93,4%), T7 (88,1%) e T8 (83,5%). O menor índice de clorofila foi mensurado no T1 (Tabela 2). Entretanto, nas plantas tratadas com fungicidas, o incremento no índice de clorofila variou de 23 (T4) até 73% (T6), exceto para T2 que não diferiu estatisticamente da testemunha.

Tabela 2. Área abaixo da curva de progresso da ferrugem da folha (AACPFF), índice de clorofila, produtividade, peso de hectolitro (PH), peso de mil grãos (PMG) e porcentagem de grãos chochos (GC).

Trat	AACPFD	Clorofila	Produtividade (kg ha ⁻¹)	PH	PMG (g)	GC (%)
T1	1280 a	22,5 c	1837 c	65,45 c	18,73 c	15,3 a
T2	860 b	22,7 c	2742 bc	67,35 c	22,39 b	9,8 ab
T3	416 c	34,1 ab	3740 ab	74,12 a	25,96 a	6,1 b
T4	730 b	27,6 bc	2885 bc	69,21 bc	22,78 b	8,2 ab
T5	333 cd	33,5 ab	3607 ab	73,15 ab	26,42 a	5,5 b
T6	85 e	38,8 a	4458 a	75,17 a	28,19 a	5,1 b
T7	152 e	36,8 ab	3741 ab	73,56 a	26,95 a	8,1 ab
T8	211 de	38,0 a	3641 ab	74,24 a	26,98 a	4,7 b
CV%	22,0	16,0	18,0	4,0	6,0	55

Médias, de cada variável, seguidas pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

No T1, ocorreram os menores valores de produtividade, PH e PMG e maior porcentagem de grão chocho (Tabela 2). Incremento significativo na produtividade e PH foi obtido com os tratamentos T3, T5, T6, T7 e T8, com destaque para o T6 que apresentou incremento na produtividade e PH de 143 e 12%, respectivamente, comparado ao T1. Os tratamentos com fungicidas incrementam o PMG de 27 até 56%, comparado a testemunha (Tabela 2). Redução significativa na porcentagem de grãos chochos foi obtida com os tratamentos T3, T5, T6 e T8, comparado a testemunha, com destaque para o T8 que apresentou redução de 31%.

Neste estudo, a doença ocorrente nas folhas foi a ferrugem da folha, e a pulverização do produto que contempla três modos de ação pelos ingredientes ativos na formulação comercial (T6), apresentou a maior redução de AACPFF, e incremento no índice de clorofila, produtividade, PH e PMG. Sendo assim, a rotação de produtos comerciais com diferentes ingredientes ativos entre as pulverizações também reduziu a intensidade da doença e manteve os componentes do rendimento em níveis satisfatórios, além de tecnicamente ser

considerada uma estratégia no manejo anti-resistência de fungos a fungicidas. TORMEN et al. (2013) relatou aumento na produtividade e PH nos tratamentos com combinações de fungicidas sistêmicos em comparação com a testemunha, sem controle fungicida.

Ademais, a partir das informações obtidas nesse estudo, verifica-se a necessidade de investigar a variação no número de pulverizações e também intervalo entre as mesmas, dentro desse contexto de rotação de moléculas fungicidas, a fim de obter mais informações para explorar o máximo do controle químico.

4. CONCLUSÕES

O controle químico apresentou resultados positivos em termos de quantidade e qualidade dos grãos de trigo.

Plantas que receberam aplicação do i.a. Epoxiconazol + Piraclostrobina + Fluxapiroxade (T6), foram as que mais reduziram a AACPD e incrementaram a produtividade e parâmetros do rendimento.

O programa de pulverizações com ingredientes ativos rotacionados é uma alternativa necessária, no entanto exige um melhor planejamento com ingredientes ativos mais eficientes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. B. et al. Identificação de fontes de resistência à ferrugem da folha do trigo em acessos de *Aegilops tauschii*. **Fitopatologia brasileira**, v. 32, p. 349-352, 2007.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: Sétimo levantamento, dezembro 2018 – safra 2018/2019**: Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2019.139 p.

NAVARINI, L.; BALARDIN, R. S. Foliar diseases and control by fungicides on yield and quality of wheat grains. **Summa Phytopathologica**, v. 38, n. 4, p. 294-299, 2012.

REIS, E. M.; CASA, R. T. **Doenças dos cereais de inverno: diagnose, epidemiologia e controle**. 22.ed. Lages: Graphel, 2007.

STETKIEWICZ, S. et al. The impact of fungicide treatment and Integrated Pest Management on barley yields: Analysis of a long term field trials database. **European Journal of Agronomy**. v. 105, p. 111-118, 2019.

TORMEN, N. R. et al. Reação de cultivares de trigo à ferrugem da folha, mancha amarela e responsividade à fungicidas. **Ciência Rural**, v. 43, n.2, 2013.

VARGA, B.; SVECNJAK, Z.; MACESIC, D. et al. Winter wheat cultivar responses to fungicide application are affected by nitrogen fertilization rate. **Journal of Agronomy & Crop Science**, Berlin, v.191, p.130-137, 2005.