



CONTROLE QUÍMICO DA FERRUGEM DO TRIGO

LUÍSA RICKES DE ALMEIDA¹; KEILOR DA ROSA DORNELES²; LEANDRO JOSÉ DALLAGNOL³

¹Universidade Federal de Pelotas – rickesluisa@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas– keilor.rd@hotmail.com

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

1. INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma planta de ciclo anual, da família Poaceae, cultivado no Brasil durante o inverno e a primavera (PETRY et al., 2013). É utilizado como matéria-prima em larga escala principalmente no ramo alimentício, devido a isso tem crescimento seu cultivo no Brasil. Na safra 2020/21, estima-se que o Brasil deve ampliar em 300 mil toneladas a produção do trigo, com isso o país chegaria a 5,5 milhões de toneladas (BARBOSA et al., 2020). O Sul do país lidera na produção de trigo, sendo o Paraná o maior produtor, seguido pelo Rio grande do Sul.

Um dos pontos mais importantes para se obter um bom rendimento na lavoura é manter o manejo fitossanitário adequado. No Sul do país, entre as doenças que podem afetar consideravelmente a produção, encontram-se as ferrugens, da folha (*Puccinia triticina*) e a amarela (*Puccinia striiformis*).

A ferrugem da folha pode surgir em todos os estádios de desenvolvimento da planta, causando grandes prejuízos aos produtores. A doença é favorecida nas condições onde orvalhos são frequentes e as temperaturas amenas, 15-25°C (PIRES et al., 2007). A ferrugem da folha se caracteriza por pústulas contendo massas de uredósporos de cor pardo-avermelhado (ALMEIDA et al., 2014). Segundo Pufal (2017) as plantas afetadas pela ferrugem da folha sofrem com perdas no processo fotossintético, devido a retirada de nutrientes e pela destruição de área foliar. Isso ocasiona uma redução de desenvolvimento e na qualidade dos grãos.

Outrossim, a ferrugem amarela é favorecida por umidade elevada e temperaturas entre os 7 e 15 °C. A doença se caracteriza por pústulas amarelas a alaranjadas que ocorrem linearmente na folha, portanto, com a danificação da superfície foliar, a produtividade tem reduções severas com a perda de espiguetas e consequentemente, de grãos. (EMBRAPA et al., 2020)

Para controle dessas, e de outras doenças, deve-se estabelecer boas estratégias de manejo. Para a ferrugem das folhas e a ferrugem amarela, usa-se como estratégias principais o uso de cultivares resistentes e o controle químico (GOULART et al., 2002). A utilização de cultivares resistentes é o método mais eficiente de controle dessas ferrugens. No entanto, uma limitação do controle genético é a rápida suplantação da resistência pelos patógenos, que apresentam 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 tricultores. Produtos sistêmicos, como o grupo dos inibidores de demetilacção (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 se destaca o sistêmico, inibidor da succinato desidrogenase (SDHI - carboxamidas), 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 sobre as ferrugens da folha e amarela.

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes fungicidas na cultura do trigo visando o controle da ferrugem da folha e ferrugem amarela e o incremento no rendimento de grãos.

2. METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no Laboratório Interação Planta-Patógeno (LIPP), pertencente ao Departamento de Fitossanidade e no Centro Agropecuário da Palma (CAP), pertencente a Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” da Universidade Federal de Pelotas (RS).

No experimento, a cultivar de trigo TBIO Sinuelo foi semeada de forma direta com auxílio de semeadora hidráulica (modelo SHM, Semeato®) com 9 linhas espaçadas em 0,17 m entre si. A área da semeadura estava em pousio, sem histórico de cultivo de trigo nas safras anteriores.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com nove tratamentos (Tabela 1) e quatro repetições, sendo cada uma constituída por uma parcela de 10 m² (2 × 5m).

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

	Tratamentos	Dose mL ou kg ha ⁻¹	Época
1	Testemunha	-	-
2	Trifloxistrobina + Tebuconazol (Bayer®)	750	1 e 2
3	Metconazol + Piraclostrobina (BASF®)	750	1 e 2
4	Trifloxistrobina + Protiocanazol (Bayer®)	500	1 e 2
5	Bixafem + Protiocanazol + Trifloxistrobina (Bayer®)	500	1 e 2
6	Metconazol (BASF®)	1000	1 e 2
7	Carbendazim (Nortox®)	800	1 e 2
8	Tebuconazol + Clorotalonil (Oxon®)	2000	1 e 2
9	Mancozeb (UPL®)	3	1 e 2

Época 1: EC 53 (um quarto das inflorescências emergidas) e 2: EC 58 (emergências completa da inflorescência), conforme a escala fenológica de Zadoks et al. (1974).

No experimento foram realizadas 2 pulverizações em plantas de trigo nos estádios de desenvolvimento EC 53 (um quarto das inflorescências emergidas) e EC 58 (emergências completa da inflorescência), conforme a escala de Zadoks et al. (1974), através de equipamento de pressão constante de 30 kgf.cm² (propelente CO₂ e diluente água) provido de barra com seis 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: severidade das ferrugens, produtividade de grãos e peso hectolitro (PH). A avaliação de severidade da ferrugem (ferrugem da folha + ferrugem amarela) foi realizada por meio da estimativa visual da porcentagem

da área foliar afetada com sintomas da doença (pústulas), no estágio de EC 85 (grão pastoso) (ZADOKS et al. (1974). 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 em quilogramas por hectare. 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 ($P \leq 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plantas de trigo tratadas com fungicidas apresentaram redução significativa da severidade da doença, com uma eficiência variável entre 20 e 93% em relação à testemunha que não recebeu aplicação de fungicidas (Tabela 2). Analisando a eficiência de cada fungicida, os tratamentos T2, T3, T4 e T5, reduziram significativamente a severidade das ferrugens, com média de eficiência de controle acima de 80%. O tratamento T6 obteve uma eficiência média de 52%, e os tratamentos T7, T8 e T9 apresentaram eficiência de controle inferior a 25%.

Tabela 2. Severidade da ferrugem (Sev), eficiência de controle (EC), produtividade de grãos (Prod.), ganho de rendimento (GR) e peso de hectolitro (PH) de plantas de trigo da cultivar TBIO Sinuelo que recebeu diferentes tratamentos com fungicida.

Tratamentos	Sev (%)	EC %	Prod. kg. ha ⁻¹	GR %	PH
1 Testemunha	100 a	-	2495 e	-	68,5 c
2 Trifloxistrobina+Tebuconazol	22 d	78	3645 abcd	46	73,2 ab
3 Piraclostrobina+Metconazol	7 d	93	4065 a	62	73,5 ab
4 Trifloxistrobina+Protiocanazol	12d	88	3900 abc	56	74,1 a
5 Bixafem+Protiocanazol+trifloxistrobina	19 d	81	3957 ab	58	74,2 a
6 Metconazol	48 c	52	3348 cd	34	72,5 ab
7 Carbendazim	85 ab	15	3084 de	23	70,4 bc
8 Clorotalonil+Tebuconazol	80 ab	20	3442 bcd	37	71,0 abc
9 Moncozebe	75 b	25	3520 abcd	41	70,9 abc
CV%	19		19		19

Eficiência de controle: Redução, em porcentagem, da severidade da ferrugem em relação a testemunha. Ganho de rendimento: Incremento, em porcentagem, de rendimento da cevada em relação a testemunha. Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A produtividade no tratamento testemunha foi de 2.495 kg.ha⁻¹. Todos os tratamentos com fungicida incrementaram significativamente a produtividade, exceto o T7 (Tabela 2). O maior incremento na produtividade foi obtido com o tratamento T3, o qual foi estatisticamente semelhante aos tratamentos T2, T4, T5 e T9. O peso de hectolitro (PH), um indicador de qualidade do grão, é utilizado para classificar o trigo em tipo 1 (PH acima de 78), tipo 2 (PH acima de 75) e tipo 3 (PH acima de 72). O PH ficou abaixo de 75 para todos os tratamentos. Entretanto, nos tratamentos T2, T3, T4, T5 e T6 foi obtido peso de hectolitro acima de 72, indicando um trigo classificado com tipo 3. A preservação da área foliar sadia, pelo uso de fungicidas, garante a captação, elaboração e translocação de compostos elaborados para a formação de grãos, que compõem a produtividade da planta ou da cultura por área (Barros et al. 2006). Neste estudo foi evidenciado que os tratamentos que continham em suas misturas



comerciais ingredientes ativos dos grupos químicos de estrobilurinas e /ou carboxamidas conferiram melhor controle das ferrugens e maior incremento de produtividade.

4. CONCLUSÕES

O controle químico apresenta resultados positivos na quantidade e qualidade dos grãos de trigo.

O melhor controle das ferrugens da folha e amarela é obtido com produtos contendo ingredientes ativos dos grupos químicos triazóis, estrobilurinas e carboxamidas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, N.P. **Caracterização da agressividade de raças de *Puccinia Triticina* detectadas no Brasil de 2002 a 2012**. 2014. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia Ênfase em Fitopatologia) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BARBOSA, F. Brasil deve produzir 300 mil toneladas a mais de trigo na safra 2020/21, projeta USDA. **Globo Rural**, 2020.

BARROS, B.C; CASTRO, J.L.; PATRICIO, F.R.A. Resposta de cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) ao controle químico das principais doenças fúngicas da cultura. **Summa Phytopathologica**, v.32, n.3, 2006. p.239-246.

EMBRAPA TRIGO. **Ocorrência de Ferrugem Linear do Trigo no Rio Grande do Sul safra 2020**. Embrapa, Passo Fundo, 17 set. 2020. Acessado em 21 set. 2020. Online.

Disponível em:
<https://www.embrapa.br/documents/1355291/0/Nota+T%C3%A9cnica+Ferrugem+Linear+do+Trigo/f439d787-7b4d-d97e-18e1-ce2e3f7958e9>

GOULART, A.C.P., Ferrugem da Folha. **Cultivar Grandes Culturas**, Embrapa Agropecuária Oeste, p 1, 2002.

PETRY, R. **Análise dos indicadores do momento da primeira aplicação de fungicida visando ao controle de doenças foliares em trigo**. 2013. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias. Universidade do Estado de Santa Catarina.

PIRES, P.C. **Ferrugem da folha do trigo (*Puccinia triticina* ERIKSS) taxa de formação e distribuição das lesões**. 2007. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Programa de Pós-Graduação em agronomia. Universidade de Passo Fundo.

PUFAL, J.R. **Tratamento de sementes e fungicidas foliares no controle da ferrugem e da mancha amarela e sobre variáveis de rendimento em trigo. 2017. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Federal da Fronteira Sul.**

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.