

Emprego de fungicidas para o controle de doenças foliares no trigo

Winicio Bandeira De Oliveira ^{*1}; Jorge Alberto Gheller¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

*winiciobandeira35@gmail.com

Resumo: O trigo como as demais culturas é amplamente afetado quanto ao comprometimento da sanidade da área foliar, por doenças e manchas foliares causadas pela presença e contaminação de organismos patogênicos na planta. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do trigo. O trabalho foi realizado no campo experimental do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), em Cascavel – PR, no período de maio a outubro de 2022. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando vinte unidades experimentais. Constituindo os seguintes tratamentos: T1 (Testemunha – sem aplicação de fungicida); T2 (Epoconazole 50 g L⁻¹, Piraclostobina 81 g L⁻¹, Fluxapiroxade 50 g L⁻¹); T3 (Tebuconazole 200 g L⁻¹, Trifloxistrobina 100 g L⁻¹); T4 (Azoxistrobina 300 g kg⁻¹, Benzovindiflupir 150 g kg⁻¹) e T5 (Mancozebe 400 g L⁻¹, Tebuconazole 33,33 g L⁻¹, Picoxistrobina 26,66 g L⁻¹). Os tratamentos foram aplicados no decorrer de 45 e 65 dias após a emergência da cultura, desta forma será avaliada o quesito de severidade foliar da cultura. Posteriormente na colheita houve a coletadas as espigas dentro da área útil de cada parcela no qual foi avaliado o rendimento e o pH dos grãos. Os resultados obtidos quanto a severidade foliar observou-se que os tratamentos com a utilização de fungicidas apresentaram resultado superior sobre a testemunha após a segunda avaliação, PH e rendimento demonstraram que os melhores índices se deram nos tratamentos T2 e T3.

Palavras-chave: *Triticum aestivum*; Doenças foliares; Fungicidas.

Use of fungicides to control foliar diseases in wheat

Abstract: Wheat, like other crops, is largely affected by compromising the health of the leaf area, by diseases and leaf spots caused by the presence and contamination of pathogenic organisms in the plant. Thus, this work aimed to evaluate the effectiveness of fungicides in controlling foliar diseases in wheat. The work was carried out in the experimental field of Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), in Cascavel - PR, from May to October 2022. The experimental design used was randomized blocks, with five treatments and four replications, totaling twenty units. experimental. Comprising the following treatments: T1 (Control – without fungicide application); T2 (Epoconazole 50 g L, Pyraclostobin 81 g L⁻¹, Fluxapyroxad 50 g L⁻¹); T3 (Tebuconazole 200 g L⁻¹, Trifloxystrobin 100 g L⁻¹); T4 (Azoxystrobin 300 g kg⁻¹, Benzovindiflupyr 150 g kg⁻¹) and T5 (Mancozeb 400 g L⁻¹, Tebuconazole 33.33 g L⁻¹, Picoxystrobin 26.66 g L⁻¹). The treatments were applied during 45 and 65 days after the emergence of the crop, in this way the question of leaf severity of the crop will be evaluated. Later in the harvest, the ears were collected within the useful area of each plot in which the yield and pH of the grains were evaluated. The results obtained regarding foliar severity showed that the treatments with the use of fungicides presented a superior result over the control after the second evaluation, PH and yield demonstrated that the best indexes occurred in treatments T2 and T3.

Keywords: *Triticum aestivum*; Foilar diseases; Fungicides.

Introdução

O trigo é um alimento considerado indispensável, pelo fato da importância nutricional no consumo direto e indireto tanto por humanos como para animais, também utilizado para rotações de cultura, pois pode vir a oferecer além do seu retorno financeiro, auxílio na supressão de plantas daninhas na área cultivada, e no final do ciclo a seus restos culturais (palhada) proporcionam uma melhor manutenção de umidade no solo após sua degradação atua como uma fonte considerável de matéria orgânica.

O trigo trata-se de uma cultura muito antiga sendo datado o início do seu cultivo por volta de 10.000 aC na região do Egito onde hoje se situa o Iraque (ABITRIGO, 2019). O plantio do trigo vem aumentando as áreas de produção no Brasil, e hoje o país ocupa a posição de 15ª colocado do ranking mundial de acordo com a safra 2021 2022 onde alcançou uma produção em torno de 7,7 milhões de toneladas (CONAB, 2021).

Na cultura do trigo destaca-se na importância das doenças foliares pois estas se não controladas podem vir a causar grandes prejuízos, podendo apresentar grandes restrições no processo fotossintético (BOLLER, 2011) e consequentemente na capacidade produtiva, na qualidade e sanidade dos grãos ou sementes a serem produzidas (EMBRAPA, 2006). Entre as doenças mais comuns na cultura podem ser consideradas a ferrugem da folha causada por (*Puccinia triticiva*), mancha foliar ou helmintosporiose com o principal agente causal é (*Cochliobolus sativus*), o oídio, causado pelo fungo (*Blumeria graminis* f.sp. *tritici*), a Giberela (*Gibberella zeae*), podendo essas alcançarem até 80% de redução na produtividade (BENEDITO *et al.*, 2006 e EMBRAPA, 2006).

Na região sul do Brasil, a ocorrência das manchas foliares ocorre com maior incidência e ganha destaque especialmente em áreas de plantio de trigo sobre trigo associadas a práticas conservação do solo. Os prejuízos em lavouras de trigo pelo complexo de mancha amarela podem chegar a 50%. O clima na primavera é bastante favorável ao surgimento das manchas foliares. Os prejuízos à cultura podem vir ser maiores em anos chuvosos, por serem mais favoráveis ao desenvolvimento da doença ou patógeno e a dificuldade de efetuar o controle químico na lavoura podendo assim vir a aparecer grandes epidemias causadas pelas manchas observado nos últimos anos (MARTINS *et al.*, 2021).

A utilização de fungicidas é praticamente imprescindível para uma boa produção, lembrando que um método de verificação para um controle eficiente se dá pela avaliação do “triângulo de doenças” quando deve ser observando a possível presença de patógeno, hospedeiro e ambiente propício para uma determinada contaminação (EMBRAPA, 2011).

Além de para uma menor incidência de doenças, o hospedeiro, ou seja, o trigo seja resistente a determinado grupo de organismos (MARIA *et al.*, 2010).

Desta forma para a utilização de fungicidas deve considerar o desenvolvimento da planta, buscando o máximo cobertura foliar, obtendo uma maior eficiência no controle de doenças e diminuindo possíveis perdas dos produtos no ambiente. A escolha do volume de calda e da ponteira de pulverização mais adequada à condição em que a aplicação será realizada são indispensáveis para melhorar a distribuição e, conseqüentemente, a exposição do alvo biológico ao fungicida (BOARETTO *et al.*, 2017; CHRISTOVAM *et al.*, 2018).

Contudo, esses tratamentos vêm a influenciar diretamente nos parâmetros de severidade foliar, pH dos grãos e no rendimento que geralmente passam a ser mais acometidos na fase do espigamento, alguns patógenos aproveitam este momento para se instalar e se multiplicar, além de que neste período comumente se tem condições mais favoráveis para estes microrganismos (GIUVAN *et al.*, 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficácia de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do trigo.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado nos períodos que compreendem entres os meses de maio a outubro de 2022, desenvolvido na área experimental localizada no Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologias (CEDETEC) do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), no município de Cascavel – PR, sendo este localizado nas coordenadas geográficas 24°56'22.75"S de latitude e 53°30'52.33"O de longitude. O mesmo vem a apresentar um solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2006).

O clima da região, conforme classificação de Köppen é subtropical úmido (*Cfa*) mesotérmico (NITSCHKE *et al.*, 2019).

O delineamento utilizado e o de blocos casualizados DBC, contendo cinco tratamentos e quatro repetições, apresentando 20 unidades experimentais. Os respectivos tratamentos dos fungicidas: T1 (Testemunha – sem aplicação de fungicida); T2 (Epoconazole 50 g L⁻¹, Piraclostobina 81 g L⁻¹, Fluxapiraxade 50 g L⁻¹); T3 (Tebuconazole 200 g L⁻¹, Trifloxistrobina 100 g L⁻¹); T4 (Azoxistrobina 300 g kg⁻¹, Benzovindiflupir 150 g kg⁻¹) e T5 (Mancozebe 400 g L⁻¹, Tebuconazole 33,33 g L⁻¹, Picoxistrobina 26,66 g L⁻¹). Os tratamentos foram aplicados no decorrer de 45 e 65 dias após a emergência da cultura. Os princípios ativos, nome comercial e concentrações de cada tratamento serão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Tratamentos, doses e época de aplicação.

Nº tratamento	Fungicida Nome comercial	aplicação aérea Ingrediente Ativo	Concentração I.A. (g L ⁻¹)	Doses (L ha ⁻¹)	Época aplicação (DAE)
1	Testemunha	-	-	-	-
2	Ativum	Epoxiconazol + Piraclostobina + Fluxapiroxade	50 81 50	1200	45 e 65 - -
3	Nativo	Tebuconazol + Trifloxistrobina	200 100	750	45 e 65 -
4	Elatus	Azoxistrobina + Benzovindiflupir	300 150	200	45 e 65 -
5	Cronnos	Mancozebe + Picoxistrobina + Tebuconazol	400 26,66 33,33	3000	45 e 65

DAE- dias após emergência.

Para a realização da semeadura do trigo foi utilizada a cultivar TBIO Toruk, com uma distribuição média de 75 sementes por metro linear e uma adubação de base composta pela formulação (NPK) 10.15.15 com uma distribuição de 290 kg ha⁻¹. A semeadora de parcela utilizada foi Semeato modelo PD 17, que possui 06 linhas com espaçamento de 0,20 m entre linhas, onde cada parcela foi composta de 6 linhas por 5m de comprimento. As análises que foram utilizadas para o estudo ocorrerão nas 4 linhas do centrais, sendo eliminado 0,5 m em ambas as extremidades gerando uma área utilizada de 3,2 m².

Com relação a aplicação dos tratamentos foi utilizado pulverizador costal com pressurização com motor elétrico da marca Jacto (DBJ-20), com um volume de calda de 180 L/ha⁻¹, sendo utilizados ponta tipo leque recomendadas para a aplicação de fungicidas.

Posteriormente após a cultura ter completado 45 dias de emergência ocorreu a primeira aplicação dos tratamentos presentes na Tabela 1, na sequência dos próximos 20 dias foi realizada a segunda aplicação. Após os procedimentos de aplicação, foi realizada a leitura de severidade foliar 10 dias após os mesmos. A mesma constitui da avaliação da área foliar infectada e expressa em percentagem de acordo com a escala de gramática proposta por Alves *et al.* (2015), que proporciona uma forma precisa e fácil de verificar a severidade. Para a leitura foram coletadas 10 folhas de cada parcela e realizada a leitura de cada uma e posteriormente calculada a média de severidade entre elas.

Quando alcançada a maturidade fisiológica foi realizada a colheita manual de cada parcela, sendo colhido as 4 linhas centrais por 4 metros de comprimento, posteriormente foi realizada a trilha deste material com o auxílio de uma trilhadora, conseqüentemente se obteve uma massa de grãos limpos que após este processo foram realizados os cálculos de rendimento em kg ha⁻¹, e a avaliação do peso hectolitro (PH), correspondente à massa de grãos ocupada em um volume de 100 L de trigo, expressa em kg, determinada em balança de ¼, feita a conversão utilizando a tabela específica de g para PH que é classificado de acordo com este valor em tipos (1, 2 ou 3): 1 – PH ≥ 78 e U 13 %; 2 - PH ≥ 75 e U 13 %; 3 – PH ≥ 70 e U 13 % (IN SARC nº 7 de 2001), conforme a classificação varia o preço da saca no mercado, quanto menor o PH maior é o desconto e mais baixa é a qualidade do produto.

Os resultados obtidos de acordo com a análise de severidade foliar, o rendimento dos grãos e o pH serão sujeitos a análise de variância (ANOVA), e as médias obtidas comparadas pelo teste de Tuckey com 5 % de probabilidade com a utilização do programa Sisvar (FERREIRA, 2019).

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 podemos visualizar os resultados médios em percentagem referente ao parâmetro de severidade foliar verificado em cada tratamento.

Tabela 1 – Números percentuais médios referentes a severidade foliar na primeira e segunda avaliação.

Tratamentos	1º avaliação de severidade foliar (%)	2º avaliação de severidade foliar (%)
T1	7,74 a	14,51 b
T2	3,78 a	3,30 a
T3	4,49 a	6,00 a
T4	4,25 a	3,28 a
T5	5,13 a	5,41 a
DMS	5,64	4,47
CV (%)	16,41	10,15

Valores foram transformados utilizando a transformação por $\sqrt{-1}$ para realizar a análise estatística. Médias seguidas de mesma letra não diferenciam estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%. DMS: diferença média significativa. CV: coeficiente de variação. T1-Testemunha. T2-Ativum. T3 - Nativo. T4 -Elatus. T5 - Cronnos.

Analisando a 1º avaliação de severidade e possível verificar que não houve nenhuma diferença significativa estatisticamente entre os tratamentos. De acordo com Fochesatto *et al.* (2020) realizando testes com fungicidas em trigo também evidenciou que o tratamento T2 (Epoxiconazol 50 g L⁻¹, Piraclostobina 81 g L⁻¹, Fluxapiróxade 50 g L⁻¹) obteve melhor resposta com relação ao comprometimento foliar em seu ensaio na 1º leitura, já na 2º

avaliação ambos os trabalhos não obtiverão diferença significativa entre T2 e T4, porém segundo Fochesatto *et al.* (2020) o T2 apresentou menor percentagem de severidade foliar quando comparado ao T4, já neste trabalho se observou o inverso sendo T4 foi superior ao T2 no mesmo quesito.

Analisando a 2ª avaliação observa-se que todos os tratamentos aonde houve o emprego de fungicidas T2, T3, T4 e T5 não se diferenciaram estatisticamente entre eles, porem foram estatisticamente diferentes com relação a testemunha T1 que obteve o maior percentual de área afetada por doenças.

Quando avaliamos as duas leituras realizadas podemos observar que conforme a cultura avançou durante seu ciclo os tratamentos que houve o emprego de fungicidas mesmo apresentando resultados numéricos diferentes conseguiram se manter próximos com relação a acometimento da severidade foliar, diferentemente do observado na testemunha que sofreu um aumento significativo de percentual de severidade, Roberto *et al.* (2009) também observou o mesmo acontecimento em seus ensaios aonde realizou tratamentos de fungicidas sobre a cultura do trigo.

Analisando o parâmetro de PH Tabela 3, constata-se que o tratamento T2 diferiu de forma significativa com relação a testemunha T1 e também do T4 que obtiverão menor qualidade, porem foi estatisticamente igual aos tratamentos T3 e T5. Já os tratamentos T3, T4 e T5 foram semelhantes estatisticamente. Diante a verificação destes torna-se possível afirmar que os tratamentos T2, T3 e T5 obtiverão melhor resposta com relação a testemunha T1, aonde Correa (2012) também verificou que em seus tratamentos com fungicida comparado com suas testemunhas vieram a ter uma diferença estatisticamente significativa revelando uma diminuição com relação ao peso hectolitro.

Tabela 3 – Peso hectolitro e produtividade do trigo sob tratamentos de fungicidas.

Tratamentos	PH (kg hl ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	73,00 c	2312,40 b
T2	77,50 a	3274,68 a
T3	75,75 ab	3124,08 a
T4	74,25 bc	3042,78 ab
T5	75,75 ab	2760,96 ab
DMS	2,53	753,79
CV (%)	1,49	11,52

*Médias seguidas de mesma letra não se diferenciam estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. DMS: diferença média significativa. CV: coeficiente de variação. T1-Testemunha. T2-Ativum. T3 - Nativo. T4 -Elatas. T5 - Cronnos.

Quando observamos os resultados de PH do ponto de vista comercial podemos dizer que os tratamentos T2, T3 e T5 se enquadram como Tipo 2, já o T1 e T4 ficam classificados como Tipo 3 desta forma apresentado um menor valor de mercado empregado, porem um ponto importante a se salientar e que durante o período de colheita foram registrados grandes e contínuos volumes de chuva vindo a contribuir negativamente com o quesito em questão, que também foi verificado por Tarso e Del (2015) que obtiveram resultados mais negativos com relação ao PH em seus ensaios que registraram ocorrências de chuvas no período da colheita.

Diante a análise do parâmetro de produtividade, observamos que todos os tratamentos que houve a aplicação de fungicidas não se diferenciaram estatisticamente desta forma sendo diferente apenas da testemunha.

De acordo com estas analise se destaca com maiores produtividade os tratamentos T2 e T3 também verificado por Correa *et al.* (2013), que em seus ensaios pode verificar que utilizando os mesmos princípios ativos que contem estes tratamentos, foi possível verificar os melhores rendimentos em seu trabalho na região do Paraná.

Já segundo Martins *et al.* (2021) de acordo com sua pesquisa também foi possível verificar que os mesmos tratamentos de T2 (Epoconazol 50 g L⁻¹, Piraclostobina 81 g L⁻¹, Fluxaproxade 50 g L⁻¹) e T3 (Tebuconazol 200 g L⁻¹, Trifloxistrobina 100 g L⁻¹) foram significativamente iguais entre si porem numericamente sendo superior o tratamento T2, este melhor desempenho pode ser justificado pela sua composição que se trata de três princípios ativos que juntos em um produto promoveram melhores resultados.

Conclusões

A utilização de fungicidas para a realização deste trabalho demonstraram uma eficiência quando comparamos os resultados obtidos com a utilização do mesmo em relação a testemunha apresentando até 39 % de variação de acordo com o rendimento.

No caso da avaliação da severidade foliar foi possível constatar que só houve uma diferença significativa com relação a testemunha na segunda leitura o que no decorrer da cultura veio a afetar significativamente os outros parâmetros.

Contudo neste trabalho em questão os tratamentos que apresentaram melhores resultados quanto a PH e produção se deram pelos tratamentos T2 (Epoconazol 50 g L⁻¹, Piraclostobina 81 g L⁻¹, Fluxaproxade 50 g L⁻¹) e T3 (Tebuconazol 200 g L⁻¹, Trifloxistrobina 100 g L⁻¹) que não diferirão seus resultados significativamente entre eles.

Referências

ABITRIGO, **História do trigo**, Disponível em: www.abitrigo.com.br/conhecimento/historia-do-trigo/ . Acessado em: 15/03/2022.

BACALTCHUK. B.; CHAVES, M. S.; LIMA, M. I.P. M.; COSTAMILIAN, L.M; MACIEL, J. L. N.; SALVADORI, J.R.; GAMBATTO, A. **Características e cuidados com doenças do trigo**. Passo Fundo-MS. Embrapa Trigo, 2006. Disponível em: www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do64.pdf. Acessado: 18/03/2022.

BOLLER, W.; FIALLOS, F.R.G; FERREIRA, M.C.; DURÃO, C.F. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do trigo, em resposta à aplicação com diferentes pontas de pulverização. **Scientia Agropecuaria**, v. 2, p. 229-237, 2011. Acesso: 30/03/2022

BOARETTO, C.; BOLLER, W.; MACIEL, J.L.N.; DANELLI, A.L.D.; MACHADO, J.D.U. F.; FORCELINI, C.A. Deposição de calda em espigas artificiais por três pontas de pulverização em aplicação de fungicida para o controle da brusone do trigo. **Vale do Iguaçu**, União da Vitória, v. 1, n. 30, p. 19-35, jul./dez., 2017.

CAMARGO. B. B; LOPES. J. C.; RODRIGUES. F. A. P.; **Resposta de cultivares de trigo (Triticum aestivum L.) ao controle químico das principais doenças fúngicas da cultura**. Capão Bonito-SP. SCIELO BRASIL 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sp/a/PKNG5JzPWctpq9cs5fkqb6q/?lang=pt> . Acesso:18/03/2022.

CORREA. D.; MARCO. J. J.; HIROCHI. E. N.; Diferentes formulações de fungicida no controle da giberela do trigo. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.1,n.4,p. 72-77, 2012.

CORREA. D.; HIROCHI. E. N.; MARCO. J. J.; CIDRAL. A. C. J.; Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares do trigo no Paraná. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.2,n.1,p.20-28, 2013.

ALVES, G. Costa Silva; SANTOS, Leonardo de Castro; DUARTE, Henrique da Silva Silveira; DIAS, Vanessa; ZAMBOLIM, Laércio; ROCHA, Mara Rúbia da. Escala diagramática para quantificação da ferrugem da folha do trigo. **Multi-Science Journal**, Urutaí, v. 1, n. 1, p. 128-133, 2015.

CHRISTOVAM, R.S.; RAETANO, C.G.; LEITE, L.A.I.; PRADO, E.P.; DAL POGETTO, M.H.F.A. Diferentes técnicas de pulverização sobre o depósito de gotas na cultura do trigo. *Journal of Neotropical Agriculture*, Cassilândia, v.5, n.1, p. 41-46, jan./mar., 2018.

EMBRAPA EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5. ed., rev. e ampl. - Brasília, DF: Embrapa solos, 2018. 356 p.

FERNANDA M.A.C; PRESTES A.M; MACIEL J.L.N; SHEEREN.P.L. Resistência parcial à brusone de genótipos de trigo comum e sintético nos estádios de planta jovem e de planta adulta. **Tropical Plant Pathology**, vol. 35, 1, 024-031 (2010) Acesso: 30/03/2022

ROBERTO. P. K. J.; TREZZI. R. C.; PONTEL. F. R.; NOVAES. E. M.; BOGO. A.;
Desempenho de fungicidas no controle de doenças foliares no trigo. **Ciências
Agroveterinárias**. Lages, v.8, n.1, p. 35-42, 2009.

TARSO. P. C.; DEL. Adelaide.P. B.; **Alterações físico-químicas e atividade enzimática do trigo com germinação na pré-colheita**. SCielo, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rca/a/NDF7VwQPhwQQNHZsb8b6K6F/?format=html>. Acesso em 12/10/2022