

Manejo de doenças no trigo através da aplicação de diversos princípios ativos fúngicos

Mateus de Lima Domingos^{1*} e Jorge Alberto Gheller¹

¹ Centro Universitário Assis Gurgacz, Colegiado de Agronomia, Cascavel, Paraná.

^{1*} mateus.agro@bol.com.br

Resumo: O trigo (*Triticum aestivum*) tem se destacado devido à grande importância na economia mundial, uma vez que, é um dos grãos mais consumidos pela população, assim como o milho e o arroz. Um fator limitante da produtividade de cereais no Brasil é a incidência de doenças na cultura, devido à sua época de implantação. O uso de fungicidas é um método rápido e eficiente de controle nas plantas. O objetivo deste estudo foi constatar a eficiência de diferentes ingredientes ativos no controle das principais doenças presentes na cultura do trigo. O experimento foi realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, localizada no Bairro Santo Inácio, no município de Cascavel (PR), no período de maio a setembro de 2019. O delineamento utilizado foi em blocos casualizado (DBC). Para o experimento foram utilizados 5 tratamentos com diferentes princípios ativos de fungicidas, com 4 repetições cada, totalizando 20 unidades experimentais. As doenças avaliadas no experimento foram ferrugem da folha, mancha amarela, oídio e giberela. Os parâmetros avaliados incluem produtividade, peso hectolitro e massa de mil grãos. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk, à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas a partir do teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa Assistat. Ao final do ensaio verificou-se que não ocorreu variação estatística para nenhum parâmetro avaliado.

Palavras-chave: Produtividade, Fungicidas, Eficiência.

Disease management in wheat by applying various fungal active ingredients

Abstract: Wheat (*Triticum aestivum*) has been outstanding due to its great importance in the world economy, since it is one of the most consumed grains by the population, as well as corn and rice. A limiting factor of cereal yield in Brazil is the incidence of diseases in the crop, due to its time of implantation. The use of fungicides is a fast and efficient method of plant control. The objective of this study was to verify the efficiency of different active ingredients in controlling the main diseases present in wheat crop. The experiment was carried out at the Assis Gurgacz Foundation Center School Farm, located in Bairro Santo Inácio, in the city of Cascavel (PR), from May to September 2019. The randomized block design (DBC) was used. For the experiment were used 5 treatments with different active principles of fungicides, with 4 repetitions each, totaling 20 experimental units. The diseases evaluated in the experiment were leaf rust, yellow spot, powdery mildew and gibberella. The parameters evaluated include productivity, hectoliter weight and mass of one thousand grains. The results were submitted to Shapiro-Wilk normality test, analysis of variance (ANOVA) and means compared by Tukey test at 5% of significance, using the Assistat program. At the end of the test it was verified that there was no statistical variation for any evaluated parameter.

Key-words: Productivity, Fungicides, Efficiency.

Introdução

O cultivo do trigo (*Triticum aestivum*) no Brasil se deu após o descobrimento, no ano de 1534, na Capitania de São Vicente. Com o avanço da colonização, rapidamente o cultivo do cereal passou a ocorrer em todo o país, desenvolvendo-se no Rio Grande do Sul e, em menor escala em outros estados. “Na segunda metade do Século XVIII, tiveram início às exportações, que em 1816 totalizaram 8.000 toneladas. No século XIX, a ferrugem dizimou os trigais brasileiros, praticamente extinguindo a produção” (MAGGIAN e FELIPE, 2009).

Destaca-se como danos provocados pela mancha foliar a redução da área fotossintética das plantas e o número de perfilhos, aumentando assim prejuízos na produção e na qualidade dos grãos. Abrange outros fatores como solo, clima e elevados custos de produção, onde se identifica uma redução de 50% de consumo nacional. Para aumentar a produtividade são recomendadas medidas de controle, adotando a rotação de culturas com espécies não suscetíveis ao patógeno; uso de sementes saudáveis, tratamento de sementes com fungicida específico; e, controle químico por meio de aplicação de fungicida (OKUYAMA, 2010).

No Brasil, o trigo (*Triticum aestivum*) é classificado como comercial, tendo tipificação de qualidade tecnológica; em conformidade com a Instrução Normativa nº 7 (IN 7), de 15 de agosto de 2001, do Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAA), e na Instrução Normativa nº 38, de 30 de novembro de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (LUNARDI *et al.*, 2011). Tem se destacado devido à grande importância na economia mundial, uma vez que é um dos grãos mais consumidos pela população, assim como o milho e o arroz (TAKEITI, 2015).

O aumento da produção de trigo tem como fator principal a introdução de novas variedades menos susceptíveis às doenças e com maior tolerância à deficiência hídrica, considerando que a palhada e adubação que permanece no solo da cultura anterior contribui para conservação do solo. “No ano de 2018, a safra resultou em 9,4 mil toneladas, o que significa maior produtividade ao comparar com a safra anterior” (CONAB, 2018).

A produtividade no ano de 2018 foi de 2.676 kg ha⁻¹, ou seja, 16% superior à safra do ano de 2017, sendo prejudicada pelas geadas e por estiagem. Porém devido às persistentes chuvas ocorridas em outubro do ano de 2018, parte do produto já colhido apresentou problemas de qualidade, como baixo PH (triguilho) e baixo *falling number* (índice de queda). (CONAB, 2018). Nos três primeiros meses do ano, o Brasil importou 1,89 milhões de

toneladas do grão, grande parte vinda da Argentina. Para a safra 2019, estima-se que sejam cultivados 2,04 milhões de hectares de trigo no Brasil (CONAB, 2019).

O estado do Paraná representa mais de 50% da área cultivada no Brasil, com mais de 1 milhão de hectares de trigo nas últimas 3 safras (ANTUNES, 2019). Segundo a Embrapa Trigo (2019), o zoneamento agrícola da cultura no estado é de 21 de março até 31 de julho, com época de semeadura variando conforme os riscos climáticos e o ciclo da cultura.

Bacaltchuk *et al.* (2006) ressaltam que um fator limitante da produtividade de cereais no Brasil é a incidência de doenças nos mesmos, sendo responsáveis pela erradicação da cultura do trigo no Brasil, quando ocorrendo em grande infecção. Afirmam ainda que o controle químico é um dos métodos mais utilizados para o controle de epidemias no país.

Segundo Reis e Casa (2007), a ocorrência de doenças no trigo deve-se ao excesso de chuvas e dias nublados, encontrados na época de produção da cultura no Brasil, principalmente na região Sul. Conforme Fiallos *et al.*, (2011), a maioria dos patógenos incidentes na cultura do trigo atingem a parte aérea das plantas, reduzindo a área fotossintética, apresentando danos como oídios, ferrugens e manchas.

Na cultura de trigo as principais doenças fúngicas são identificadas na parte aérea da cultura, denominadas como ferrugens da folha e do colmo. Além dessas, ocorre o oídio, as manchas foliares, e aquelas que atingem as espigas, que resultam em prejuízos consideráveis. Os prejuízos no rendimento e qualidade dos grãos são maiores quando várias doenças incidem simultaneamente na lavoura (LENZ *et al.*, 2011).

As doenças do trigo necessitam da adoção simultânea de várias práticas como a utilização de cultivares resistentes, o plantio em época adequada, o uso correto de fertilizantes e a aplicação de fungicidas tanto na semente como na parte aérea da cultura (MEHTA *et al.*, 2011). O controle químico é uma alternativa para manter o rendimento da cultura do trigo, especialmente em anos favoráveis como é o caso da safra 2019, pois epidemias de doenças foliares exigem a pulverização de fungicidas, objetivando a manutenção da área foliar fotossinteticamente ativa e diminuição do nível de doenças, resultando na redução das perdas e aumentando a produtividade de grãos (LENZ *et al.*, 2011).

O uso de fungicidas é um método rápido e eficiente de controle nas plantas, porém encarece a produção, devendo ser usado de maneira racional, no momento do tratamento de sementes e/ou em aplicações pulverizadas após o estabelecimento da cultura (REIS, ZOLDAN e GERMANO, 2016).

O uso de fungicidas triazóis no Brasil provocou avanços no controle de doenças para a triticultura nacional. Um desses fungicidas contendo o princípio ativo propiconazole, é

utilizado para controlar a ferrugem da folha, bem como o oídio, as manchas foliares e a giberela. O princípio ativo tebuconazole sempre foi considerado uma referência em termos de controle, tanto para ferrugem da folha como para as demais doenças do trigo. O mecanismo de ação do princípio ativo tebuconazole, é considerado como um dos mais importantes do grupo químico dos triazóis, tendo resultado eficiente para controlar a ferrugem da folha do trigo (MACIEL e CHAVES, 2018).

A aplicação de fungicidas, do grupo das estrobilurinas favorece o prolongamento do ciclo da cultura, conservando a área foliar verde, impactando positivamente sobre o rendimento de grãos. No caso de micronutrientes como o manganês podem atuar na síntese de clorofila em que se verifica a deficiência deste micronutriente e a oxidação excessiva da clorofila são responsáveis pela substituição da cor verde por um tom esbranquiçado, que apresenta redução da fotossíntese e produtividade de grãos (FAVARIN e MARINI, 2007).

Segundo estudo realizado por Correa *et al.*, (2013), alguns princípios ativos demonstraram mais eficiência em sua aplicação para controle de mancha amarela, oídio e ferrugem da folha, quando comparados à outros produtos.

Os triazóis possuem elevada fungitoxidade a inúmeros patógenos de doenças, entre eles, ferrugem, oídios e manchas foliares, têm rápida penetração em tecidos vegetais, evitando perda por lixiviação e agindo com boa redistribuição dentro da planta, tem por características efeito residual prolongado o que auxilia em menos aplicações. Os triazóis em contato com células fúngicas substituem a enzima que catalisa a reação do ergosterol, que resulta na falta do mesmo, por isso, são chamados de IBE (inibidores da síntese do ergosterol).

As carboxamidas assim como os triazóis são fungicidas de ação sistêmica e translaminar, porém atuam no complexo II da cadeia respiratória, inibindo a respiração mitocondrial. Esse processo leva a interrupção do transporte de elétrons da cadeia respiratória, inibindo a germinação de esporos, tubos germinativos e apressorios, desregulando a formação de blocos de aminoácidos e lipídeos, produtos específicos para ferrugens e rhizoctonia.

Diferentemente dos triazóis e carboxamidas, as estrobilurinas são fungicidas protetores, de forma que seu uso apresenta melhores resultados quando as plantas ainda estão saudáveis, promovendo assepsia da parte aérea da planta. As estrobilurinas agem diretamente no transporte de *eletrons*, provocando baixa produção de ATP para as células fúngicas levando-as a morte. Registrada para grandes culturas, o grupo químico das morfolinas torna-se uma ferramenta extremamente interessante no combate as principais doenças do trigo, agem de modo semelhante aos triazóis impedindo a germinação dos esporos e tubo germinativo, porem apresentam resultados superiores em fases reprodutivas do fungo.

O objetivo deste estudo foi verificar a eficiência de diferentes fungicidas no controle das principais doenças presentes na cultura do trigo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, localizada no Bairro Santo Inácio, no município de Cascavel (PR), no período de maio a setembro de 2019.

O município de Cascavel, situado na região oeste do Paraná apresenta clima subtropical úmido, com temperatura média anual em torno de 19 °C. A temperatura máxima média em janeiro é de 28,6 °C, e em julho a mínima média é de 11,2 °C, com ocorrência de geadas. De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, Cascavel situa-se na região climática Cfa, com verões quentes e temperaturas superiores a 22°C nesta estação, com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco (EMBRAPA, 2019).

O solo da região é classificado como latossolo roxo, terra roxa estruturada (LR d6; TR) e apresenta solos profundos, com boa capacidade de retenção de água, aeração e permeabilidade. (EMBRAPA, 2019).

A semeadura do trigo foi realizada no dia 24 de maio de 2019, sendo utilizado semeadora de parcelas. Cada parcela experimental era composta por 5 linhas, com 5m de comprimento, espaçadas entre si com 0,20 m, totalizando 5m².

A adubação de base das parcelas foi efetuada com 300 kg ha⁻¹ do fertilizante NPK 8-20-20. A cultivar utilizada foi a cultivar Toruk, de ciclo cultural médio, apresentando reação caracterizada como susceptível às principais doenças foliares da cultura. No delineamento experimental utilizou-se o DBC, em blocos casualizados, sendo composto por cinco (5) tratamentos com diferentes princípios ativos de fungicidas, com quatro (4) repetições cada, totalizando 20 unidades experimentais, conforme descritos na Tabela 1.

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos com seus princípios ativos e doses.

Tratamentos	Princípios ativos utilizados	Doses aplicada (L ha ⁻¹)
T1	Trifloxistrobina, Protiokonazol e Bixafem + Trifloxistrobina e Tebucanazol	1,0+1,2
T2	Piraclostrobina, Epoxiconazol e Fluxapirroxade + Piraclostrobina e Fluxapirroxade	0,5+0,75
T3	Fenpropimorfe + Picoxistrobina e Ciproconazole	1,2+0,35
T4	Fenpropimorfe (morfolina) + Piraclostrobina, Epoxiconazol e Fluxapirroxade	1,0+0,3
T5	Testemunha – Sem Fungicida	0

Fonte: O autor (2019).

As aplicações dos princípios ativos foram efetuadas no dia 13 de agosto de 2019, correspondendo à primeira pulverização, com 71 dias da emergência. A segunda aplicou-se em 28 de agosto de 2019. Utilizou-se uma máquina de pulverização costal propelido a CO₂; nas dosagens recomendadas para cada produto, após a verificação dos primeiros sintomas de incidência das doenças na cultura.

O monitoramento da chegada á lavoura de trigo de doenças foliares, foi realizado através do monitoramento a campo realizado semanalmente.

As doenças avaliadas no experimento foram Oídio (*Blumeria graminis* sp. tritici) Mancha Amarela (*Drechslera tritici-repentis*), Ferrugem do Trigo (*Puccinia triticina*), Giberela (*Giberella zeae*) e Brusone (*Pyricularia grisea*) (Tabela 2).

Tabela 2 - Pulverizações em dias após a emergência (DAE) de fungicida no trigo (TBIO TORUK) Cascavel (PR), 2019

Tratamentos	1ª Aplicação	2ª Aplicação
T1	71 (DAE)	86 (DAE)
T2	71 (DAE)	86 (DAE)
T3	71 (DAE)	86 (DAE)
T4	71 (DAE)	86 (DAE)
T5	-	-

Fonte: O autor (2019).

Os resultados de produtividade foram obtidos após a colheita das três linhas centrais das parcelas. A colheita foi realizada com máquina específica para colher parcelas. O volume de grãos obtido foi pesado e verificado sua umidade, sendo que a seguir os mesmos foram transformados para umidade de 13% e convertidos para kg ha⁻¹.

O PH (peso hectolitro) é a massa de cem litros de grãos, utilizada para a comercialização. O mesmo foi determinado a partir da pesagem dos grãos em uma balança própria para a finalidade.

Para avaliar a massa de mil grãos utilizou-se oito repetições de 100 sementes, as quais foram pesadas em balança de precisão (0,001 g), seguindo os critérios estabelecidos nas RAS (BRASIL, 2009) sendo os resultados expressos em gramas.

Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk, à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa *Assistat* (SILVA e AZEVEDO, 2016).

Resultados e Discussão

Durante a condução do ensaio as condições climáticas foram de pequena intensidade pluviométrica conforme consta na Figura 1. Tal situação não permitiu a ocorrência de doenças foliares e de espiga em grande intensidade. Durante o desenvolvimento vegetativo, alongação e emissão de espigas, apenas verificaram-se as doenças oídio e a mancha amarela, em pequena incidência e severidade. As primeiras pústulas da ferrugem da folha do trigo foram constatados dia 13 de agosto do ano de 2019, quando a cultura encontrava-se em formação de grãos. Na tabela 3, encontram-se as médias para os parâmetros para produtividade, peso hectolitro e severidade, obtidas nesse ensaio.

Tabela 3 - Produtividade, Peso Hectolitrico e Massa mil grãos, TBIO TORUK. Cascavel. (PR), 2019.

Tratamentos**	Produtividade* Kg ha ⁻¹	PH*	MMS g
T1	3303,05 a	79,50 a	31,78 a
T2	3181,69 a	79,75 a	31,59 a
T3	3193,98 a	80,25 a	32,29 a
T4	3456,68 a	80,75 a	32,60 a
T5	2917,30 a	79,00 a	31,36 a
CV(%)	8,79	2,24	1,80
DMS	636,46	1,25	1,29

*Médias seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância

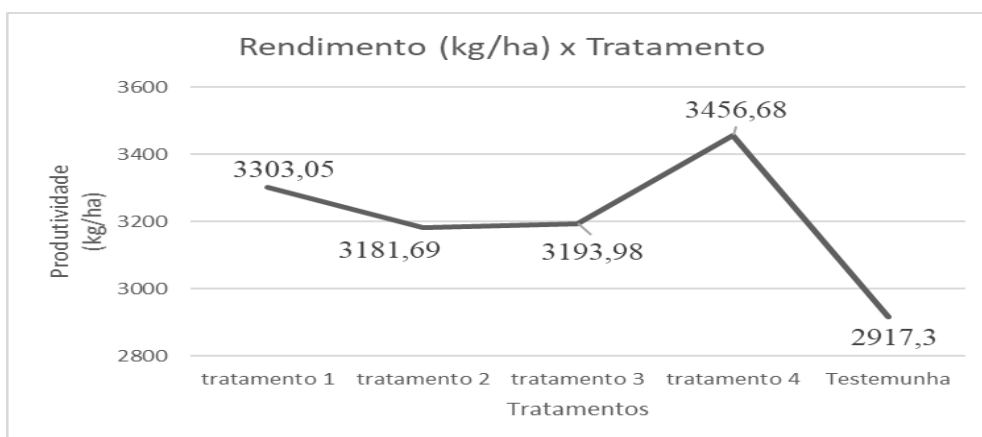
**T1: Trifloxistrobina, Protiocanazol e Bixafem + Trifloxistrobina e Tebucanazol; T2: ¹ Piraclostrobina, Epoxiconazol e Fluxapirroxade + Piraclostrobina e Fluxapirroxade; T3: Fenpropimorfe + Picoxistrobina e Ciproconazole; T4: Fenpropimorfe (morfolina) + Piraclostrobina, Epoxiconazol e Fluxapirroxade; T5: Testemunha – Sem Fungicida

Fonte: O autor (2019).

Interpretando os resultados para as variáveis analisadas, verifica-se que em nenhuma delas ocorreu variações significativas entre os tratamentos.

O manejo de doenças do trigo é efetuado por meio de diferentes técnicas que envolvem é feito com a utilização o período de plantio em época adequada. A finalidade dos procedimentos é reduzir danos causados por doenças como ferrugem oídio, práticas culturais e aplicação de fungicidas (BARROS; CASTRO e PATRÍCIO, 2006).

Para avaliar a eficiência da aplicação de fungicidas, registrados, ou em fase de registro, no controle de doenças do trigo, é necessário tratamentos de fungicidas do grupo triazol, isoladamente, ou em mistura com fungicidas do grupo das Estrobilurinas, do grupo Benzimidazol (SANTANA *et al.* 2014).



Fonte: O autor (2019).

Figura 1 - Dados de produtividade do trigo (TBIO TORUK) Cascavel (PR) 2019.

Para a variável produtividade, onde ocorreram apenas variações numéricas, destacaram-se os tratamentos T4 e T1. Possivelmente a semelhança entre todas as médias é devida a baixa pressão de doenças foliares e de espiga durante todo ciclo da cultura. Assim, os fungicidas testados não puderam expressar suas diferenças bioquímicas.

Diferente de nosso ensaio, Santana *et al.* (2014), avaliando a eficiência de fungicidas para culturas de trigo conduzindo tratamentos com fungicidas do grupo triazol, em uso isolado ou misturados com estrobilurinas, obtiveram resultados de maior eficiência na produtividade com a mistura fúngica metconazol + piraclostrobina.

Também Kuhnem Junior *et al.* (2009), avaliando eficiência de misturas fúngicas dos grupos químicos dos triazóis mais estrobilurinas e mistura de dois triazóis constataram que os fungicidas produziram incremento no rendimento e massa de mil grãos do trigo, também citaram que a mistura de triazol + estrobilurinas apresentaram melhores resultados que somente a mistura de triazóis.

Da mesma maneira, Navarini, *et al.*, (2005) comparando diversos fungicidas triazóis isolados ou em misturas em diferentes concentrações e doses, bem como fungicidas do grupo estrobilurinas para controle de doenças foliares em trigo das cultivares BRS 49, OR 1, BR 16, E CEP 27, concluíram que o triazol Tebuconazole na dose de 125ml há^{-1} apresentou melhor resultado no rendimento de grãos em relação a outros fungicidas testados.

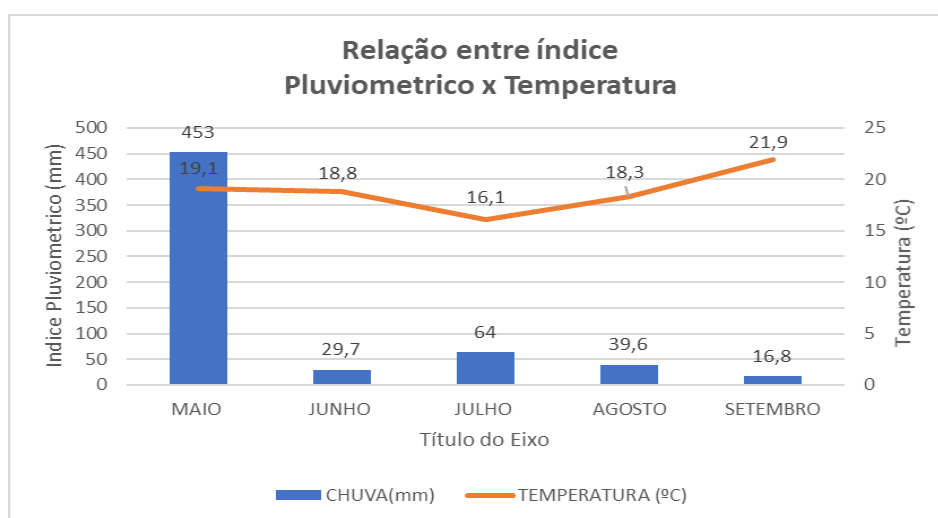
Analisando as médias obtidas para as variáveis Peso Hectolitro e Massa de mil grãos, verifica-se que não houve diferenças estatísticas significativas entre as mesmas. Possivelmente tais resultados devam-se as condições climáticas ocorridas durante o experimento que não possibilitaram o surgimento de doenças ocorrentes em espigas das plantas.

Correa *et al.*, 2012 analisando a eficiência de fungicidas no controle de doenças em trigo com fungicidas triazóis e misturas de triazóis com estrobilurinas constataram que as misturas apresentaram melhores resultados para variável produtividade. No entanto para PH e Massa de mil grãos não houve diferença significativas, conforme resultados obtidos em nosso ensaio.

Estudos efetuados sobre os componentes de produção mais influenciados pelo tratamento com fungicidas, referem-se ao peso e o tamanho dos grãos. Segundo Lenz *et al.*, (2011), mostrou que o peso de grãos foi a variável mais negativamente influenciada pelas doenças. Os aumentos no tamanho e peso dos grãos podem ser atribuídos não só ao controle das doenças, mas também para formação de compostos necessários ao enchimento dos grãos.

Em trabalho realizado por Correa *et al.*, (2012), revelam evidências da avaliação de diferentes fungicidas para o controle de doenças do trigo; onde submeteram os dados do peso hectolitro à análise de Variância e encontraram resultados em diferentes tratamentos do trigo apresentando variações entre 77,1 e 79,5 para o PH.

Com relação a peso hectolitro (PH), estudos realizados por Reis *et al.*, (2013), evidencia que ocorreram diferenças entre os tratamentos. Os valores encontrados foram avaliados dentro do padrão com conceito bom. Outro fator que apresenta influencia são as condições climáticas ocorridas durante o ciclo, responsáveis pelo resultado, incluindo a falta de chuva na época em que o trigo está em floração ou após a floração, e isso, não exige a urgência de aplicação de fungicidas, pois, não haverá a infecção (IAPAR, 2013). Essas informações estão especificadas na Figura 2, referente à precipitação pluviométrica.



Fonte: O autor (2019).

Figura 2 - Dados de precipitação pluviométrica (mm) e de temperaturas (°C) ocorridos em Cascavel (PR), no período do ensaio.

Resultados obtidos por Correa *et al.*, (2012), ao testarem fungicidas em diferentes épocas de aplicação, indicaram que efetuando duas aplicação de metconazol + piraclostrobina, na primeira e segunda época resultaram em maior massa de mil grãos. Também o fungicida prothioconazol + trifloxistrobina apresentou bons resultados em relação aos demais. Tais resultados são diferentes dos obtidos nesse ensaio.

Conclusão

Diante dos resultados obtidos concluiu-se que nenhum dos fungicidas e combinações testadas diferiu estatisticamente para os parâmetros analisados.

As condições climáticas durante o desenvolvimento do trigo não permitiram ambiente pleno para infecção por fungos. Assim, as possíveis diferenças entre ativos químicos não puderam ser observadas.

Sugere-se a continuidade de pesquisas semelhantes para ampliar o conhecimento da cultura do trigo.

Referências

ANTUNES, J. M. **Começa a semeadura de trigo no Paraná**. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/42729985/comeca-a-semeadura-do-trigo-no-parana>> Acesso em: 21 abr 2019.

BACALTCHUK, B.; CHAVES, M. S.; LIMA, M. I. P. M.; COSTAMILAN, L. M.; MACIEL, J. L. N.; SALVADORI, J. R.; GAMBATTO, A. Características e cuidados com algumas doenças de trigo. **Documento 64**. Embrapa, 2006.

BARROS, B. C.; CASTRO, J. L.; PATRÍCIO, 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.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra Brasileira**. v. 6-SAFRA 2018/19-n. 7, Sétimo levantamento. Abril de 2019.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Agricultura e abastecimento alimentar: políticas públicas e mercado agrícola**. Brasília: Conab, 2019.

_____. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, décimo levantamento, safra 2010/2011**, jul. Brasília: Conab, 2011.

CORREA, G. MARCO JUNIOR, J. de; NAKAI, E. H. Desempenho de diferentes formulações de fungicidas no controle da giberela do trigo. **Acta Iguazu**, v. 1, n.4, 2012. p. 72-77.

EMBRAPA Trigo. **Começa a semeadura de trigo no Paraná**. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/42729985/comeca-a-semeadura-do-trigo-no-parana>> Acesso em: 21 abr 2019.

FAVARIN, J. L.; MARINI, J. P. **Importância dos micronutrientes para a produção de grãos**. 2007. Disponível em: <http://www.sna.agr.br>. Acesso em: out. 2019.

FIALLOS, F. R. G.; BOLLER, W.; 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

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticale**. julho a agosto de 2012. PR: IAPAR, 2013.

LENZ, G.; COSTA, I. F. D. da; ARRUE, A; CORADINI, C.; DRESSLER, V. L.; MELLO, P. A. de. Severidade de doenças e manutenção da área foliar verde em função da aplicação de micronutrientes e fungicidas em trigo. **Summa Phytopathologica**, v.37, nº.2, Apr./June 2011. ISSN 0100-5405.

LUNARDI, L. **Cultivares de trigo da Embrapa indicadas para cultivo no Brasil 2011/2012**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2011.80p. IN: Butrinowski, Ricardo Tavares. Novas tecnologias para o controle da giberela do trigo na safra 2014 no sudoeste do Paraná. (Dissertação Mestrado) 2015.

MACIEL, J. L. N.; CHAVES, M. S. **Painel técnico: fungicidas triazóis no controle da ferrugem da folha do trigo**. 2018. Disponível em: [ainfo.cnptia.embrapa.br > digital > bitstream > item > CNPT-ID41532](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/CNPT-ID41532). Acesso em: out. 2019.

MAGGIAN, Renata Cristina; FELIPE, Fábio Isaías. Aspectos da competitividade da cadeia tritícola no Brasil e na argentina. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, **SOBER, 47^a Congresso. CEPEA - ESALQ/USP**, Porto Alegre, 26 a 30 de julho de 2009.

MEHTA, Y. R.; RIEDE, C. R.; CAMPOS, L. A. C.; KHOLI, M. M. Manejo integrado das principais doenças do trigo no Brasil: um exemplo para a região do Cone Sul da América Latina. **Proteção de Culturas**, v. 11, n.1, 2011. p. 517-524.

OKUYAMA, L. A. **Doenças do trigo e influência na qualidade**. In: Sistema FAEP. Técnicas para a Produção de Trigo no Paraná, 2010. p.15-6. Disponível em: <[http://www.fiepr.org.br/sindicatos/sinditrigo/uploadAddress/Cartilha-Trigo\[31702\].pdf](http://www.fiepr.org.br/sindicatos/sinditrigo/uploadAddress/Cartilha-Trigo[31702].pdf)> Acesso em: nov. 2019.

REIS, E. M.; CASA, R. T. **Doenças dos cereais de inverno: diagnose, epidemiologia e controle**. 2. ed. Lages: Graphel, 2007. 176 p.

REIS, E. M.; ZOLDAN, S. M.; GERMANO, B. C. Controle de doenças do trigo e triticales. **VIX Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de Trigo e Triticales**. Passo Fundo, 2016.

REIS, E. M.; BRUSTOLIN, R.; DE ROSI, R. L.; BOLLER, W. Avanços na tecnologia de aplicação de fungicidas visando ao controle da giberela em trigo. **Revista Plantio Direto**, jan./fev. 2013. p.29-35.

SANTANA, F. M. LAU, D.; CARGNIN, A.; SEIXAS, C. D. S.; SCHIPANSKI, C. A.; FEKSA, H.; WESP, C.; BLUM, M.; BASSOI, M. C. Eficiência de fungicidas para controle de giberela em trigo: resultados dos ensaios cooperativos, safra 2012. **Comunicado Técnico 336**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, fev. 2014. 10p.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. O software Assistat versão 7.7 e seu uso na análise de dados experimentais. **Revista Africana de Pesquisa Agrícola**, v. 11, n. 39, 2016, p.3733-3740.

TAKEITI, C. Y. **Trigo**. Brasília: Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2015. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000girlwnqt02wx5ok05vadr1qrnof0m.html> Acesso em: out. 2019.