

Avaliação no controle de doenças na cultura do milho de acordo com o processo executado por agricultores locais

Mauricio Augusto Basso^{1*}; Celso Gonçalves de Aguiar¹

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

^{1*}mauriciobasso96@hotmail.com

Resumo: Este trabalho teve por finalidade avaliar o controle da macha branca e *puccinia polysora* e a produtividade da cultura do milho 2º safra, em uma única aplicação em estágio fenológico V7, conforme usual feito pelos agricultores locais. O experimento foi implantado na cidade de Capanema-PR, na comunidade de São Luiz, sendo realizado na 2º safra de 2019, elaborado nos meses de fevereiro a junho de 2019. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizado. Composto por seis tratamentos, com quatro blocos. T1 - Tebuconazol + Trifloxistrobina, T2 - Ciproconazol + Picoxistrobina, T3 - Ciproconazol + Trifloxistrobina, T4 - Epoxiconazol + Fluxapirroxade + Piraclostrobina, T5 - Protiocanazol + Trifloxistrobina e T6 – Testemunha. Cada tratamento recebeu uma única aplicação de fungicida no estágio fenológico V7. Os parâmetros avaliados foram produtividade, porcentagem de sabugo, sanidade foliar e massa de mil grãos. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de significância, com o auxílio do software estatístico Assistat. Os parâmetros de produtividade, massa de mil grãos, porcentagem de sabugo e sanidade foliar não diferiram estatisticamente, evidenciando que a aplicação em estágio fenológico V7 não foi economicamente viável para as condições em o experimento foi conduzido.

Palavras-chave: *Zea mays* L; doenças; moléculas.

Evaluation of disease control in maize crop according to process carried out by local farmers

Abstract: The objective of this work was to evaluate the control of white spot and *puccinia polysora* and the productivity of 2nd crop corn, in a single application at V7 phenological stage, as usual done by local farmers. The experiment was carried out in the city of Capanema-PR, in the community of São Luiz, and was carried out in the second crop of 2019, elaborated from February to June 2019. The randomized blocks design was used. Consisting of six treatments with four blocks. T1 - Tebuconazole + Trifloxystrobin, T2 - Ciproconazole + Picoxistrobin, T3 - Ciproconazole + Trifloxystrobin, T4 - Epoxiconazole + Fluxapirroxade + Piraclostrobin, T5 - Protiocanazole + Trifloxystrobin and T6 - Control. Each treatment received a single fungicide application at the V7 phenological stage. The evaluated parameters were yield, corn percentage, leaf health and mass of one thousand grains. Data were subjected to Shapiro Wilk normality test, analysis of variance (ANOVA) and means compared by Tukey test at 5% significance level, with the aid of Assistat statistical software. The parameters of productivity, mass of one thousand grains, percentage of cob and leaf health did not differ statistically, evidencing that the application in phenological stage V7 was not economically viable for the conditions in which the experiment was conducted

Keywords: *Zea mays* L; diseases; molecules.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) vem sendo umas das culturas com maior diversificação em uso, desde alimentação humana, alimentação animal, industrialização, combustíveis e entre outros derivados. Com isso a demanda de produção vem aumentando, os produtores vem se tecnificando para uma maior produção por área, também uma melhor qualidade de produto. Uma das grandes causas de perdas de produção é em consequência de doenças fúngicas, que reduzem a produtividade.

Área de plantio da segunda safra de milho no Brasil reduziu de 12,1 para 11,6 milhões de hectares em relação à safra do ano anterior. A estimativa de produção de milho na segunda safra no Brasil foi de 55,4 milhões de toneladas. Um dos principais vetores de ampliação é a destinação do produto para alimentação animal, alternativa que teve crescimento de 13,41% em cinco anos (CONAB, 2019).

O milho vem sendo muito utilizado para alimentação animal, possui uma grande diversidade em seu uso, participando por cerca de 160 produtos de diferentes formas para diversos fins (MIRANDA, DUARTE e GARCIA, 2012).

Duarte, Juliatti e Freitas (2009), consideram que a recomendação da aplicação de fungicida deverá ser realizada com o aparecimento dos primeiros sintomas da doença, tanto para redução da porcentagem de severidade da doença, quanto mesmo para assegurar a produtividade.

O manejo das doenças do milho 2º safra, têm sido comum a aplicação de fungicidas de ação sistêmica, nas doses recomendadas pelos respectivos fabricantes. Essa modalidade de cultivo safrinha tem se tornado um ambiente propício ao desenvolvimento de doenças e, em função disso, as aplicações de fungicidas se tornam uma prática muito comum entre os produtores de milho de segunda safra em vários estados (AGROSOJA, 2017).

O índice de maior área foliar do milho acontece na fase de pendoamento (R1), quando inicia também o período crítico da cultura, onde a planta necessita de maior taxa de fotoassimilados para enchimento dos grãos, estende-se até a fase de milho verde ou grão pastoso (R3). Durante esse desenvolvimento acontece o enchimento de mais de 90% dos grãos, é de grande valia que durante esse momento as folhas estejam mais saudáveis possíveis para produzir (FILHO *et al.* 2016).

Segundo Pinto (2004), a severidade da doença vai aumentando gradativamente em condições de alta umidade relativa do ar e temperatura à noite variando de moderada a alta, bem como em noites frias, com formação de orvalho, clima proveniente do inverno na região

sul do Brasil, quando a temperatura se eleva logo após dias sem sol e chuvosos, essas condições predominam nas regiões com altitudes superiores a 900 metros.

Brito *et al.* (2012), trabalhando com a aplicação de fungicida em milho relatam a importância de manter a área foliar fotossintética sadia, por um maior tempo possível, obtendo assim uma maior produtividade de grãos e explorando mais o potencial produtivo da variedade de milho, destacando a importância de relacionar a redução da produtividade com o momento em que a doença se demonstra na cultura. Quanto mais precocemente à doença se instalar a planta, maior será a redução da produtividade.

A produtividade do milho pode ser influenciada por vários fatores, disponibilidade hídrica, fertilidade do solo, população de plantas, sistema de cultivo utilizado, potencial produtivo do cultivar, e manejo de plantas daninhas, pragas e doenças (SANDINI e FANCELLI, 2000; FANCELLI e DOURADO NETO, 2003).

O ataque das doenças *Stemocarpella macrospora* e *Stemocarpella maydis* infectam exclusivamente só a cultura de milho, não formando estrutura de repouso propagando em curtas distâncias, tem por característica biológica dos patógenos que propiciam manejar a doença reduzindo ou eliminando o inóculo, como por exemplo, o uso de fungicidas sob a cultura, sementes saudas ou tratadas com fungicidas e a rotação de culturas (CASA, REIS e ZAMBOLI, 2006).

Dentre as doenças na cultura milho no Brasil, merecem um maior destaque as doenças, cercosporiose, enfezamento pálido, helmintosporiose, ferrugem polissora, mancha-branca, ferrugem-branca, enfezamento-vermelho e ferrugem-tropical, podridões de colmo e grãos ardidos (COTA *et al.*, 2013).

Já para Oliveira *et al.* (2011), independente do princípio ativo do produto utilizado e a quantidade de aplicações, ocorreu um aumento significativo de produtividade quando foram utilizados fungicidas para o controle de doenças fúngicas, se destacando os tratamentos com duas aplicações.

Dentre as doenças que mais acometem a produção e a cultura do milho no Brasil, a mancha branca se destaca, sendo considerada a principal, podendo ocasionar reduções no rendimento de até 60% na cultura do milho (FERNANDES e OLIVEIRA, 1997).

As lesões se unem quando a severidade da doença for alta, interrompendo o fluxo de água de nutrientes e fotoassimilados podendo destruir toda a folha. Temperaturas entre 25 °C a 14 °C, e dias nublados, longos períodos de molhamento foliar e umidade relativa acima de 70%, são as condições ideais para essa doença (GODOY *et al.*, 2001).

A Ferrugem Polissora (*Puccinia polysora*) é uma das doenças mais impactantes para a cultura do milho, podendo representar danos econômicos de até 65%. Temperaturas entre 26°C a 30°C, alta umidade relativa do ar e altitude inferior a 700 metros, são fatores favoráveis ao aparecimento da doença (GREGORIN e PEREIRA, 2018).

Este trabalho teve por finalidade avaliar o controle de mancha branca e ferrugem polissora e a produtividade da cultura do milho 2º safra, em uma única aplicação em estágio fenológico V7, conforme usual feito pelos agricultores locais.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido na cidade de Capanema - PR, sudoeste do estado. Realizado na comunidade de São Luiz, com coordenadas geográficas, latitude S 25°35'26.76" e longitude W 53°52'37.89". Com altitude de 250 metros, se estendendo de fevereiro a junho de 2019. Onde teve duas avaliações, uma em estágio de grãos pastoso e uma após a colheita.

O delineamento experimental utilizado é de blocos casualizado (DBC), com seis tratamentos e quatro blocos, totalizando 24 parcelas. Cada parcela foi constituída por sete linhas de 45 cm entre linhas e 4 metros comprimento, totalizando uma área de 12.60 m².

A semeadura foi realizada no dia 13/02/2019, com 7 linhas de 4 metros, espaçamento de 45 cm entre linha, totalizando uma área de 12,6 m². Para semeadura foi utilizando o conjunto, um trator Massey Ferguson 291 e uma semeadeira TATU PST4. A variedade utilizada foi Morgan 30A37 PW, é um híbrido precoce com um ciclo de 117 dias, resistência física média e sanidade média, requer alto investimento, na semeadura teve por distribuição de 2.8 sementes por metro linear e 268 kg ha⁻¹ de fertilizante, na formulação de NPK 10-15-15-9s no sulco, mais 103 kg ha⁻¹ de uréia 33-00-00+11s.

Para controle de plantas daninhas e controle de pragas, foi utilizado um pulverizador Jacto Columbia A18 com capacidade de 2000 litros de arrasto, acoplado a um trator Ford 4610. As aplicações realizadas foram, uma aplicação de inseticida, outra de herbicida + inseticida, duas aplicações de inseticida com intervalo de 5 dias para controle de percevejo e lagarta, conforme os níveis de danos econômicos.

Os parâmetros avaliados foram: produtividade (kg ha⁻¹), porcentagem de sabugo (%) e massa de mil grãos (MMG), sanidade foliar (%). A colheita foi realizada após a maturidade fisiológica da planta (R6) e o índice de umidade dos grãos apresentarem um valor próximo a 13%.

No dia 20 de março de 2019, foram realizadas as aplicações, as plantas apresentavam estágio fenológico V7 com 7 folhas totalmente abertas, as doses utilizadas foram recomendadas pelo fabricante, mediante bula. Esse estágio de aplicação é considerado como limite do trator.

Tabela 1 – Composição dos fungicidas.

Tratamentos	Produtos
Tratamento 1	Tebuconazol 200 g L ⁻¹ + Trifloxistrobina 100 g L ⁻¹
Tratamento 2	Ciproconazol 80 g L ⁻¹ + Picoxistrobina 200 g L ⁻¹
Tratamento 3	Ciproconazol 160 g L ⁻¹ + Trifloxistrobina 375 g L ⁻¹
Tratamento 4	Epoxiconazol 50 g L ⁻¹ + Fluxapiroxade 50 g L ⁻¹ + Piraclostrobina 81 g L ⁻¹
Tratamento 5	Protioconazol 175 g L ⁻¹ + Trifloxistrobina 150 g L ⁻¹
Tratamento 6	Sem aplicação

Para a realização das aplicações dos produtos nas parcelas, foi utilizado um pulverizador costal marca Jacto 20 litros. Sempre fazendo a limpeza da bomba e do sistema a cada troca de produto.

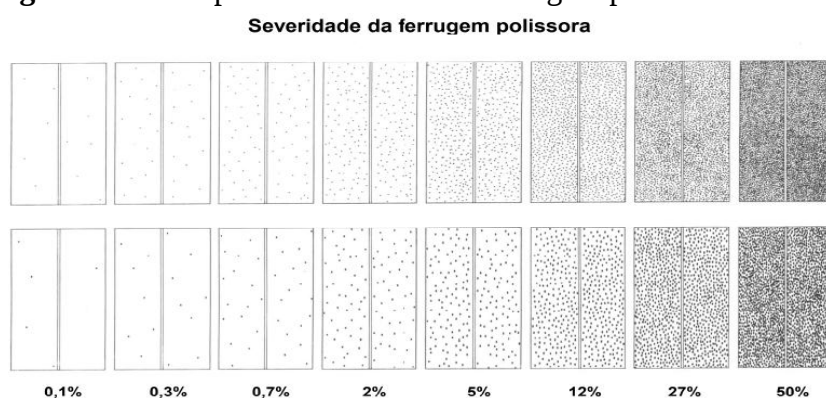
No dia 31 de maio de 2019 foi realizada a avaliação da severidade e a incidência da mancha branca e da ferrugem polissora, as plantas se apresentavam em estágio fenológico de grão pastoso R3, com auxílio de uma lupa de bolso, escala de porcentagem afetada mais o cálculo, manual de identificação de doenças foi realizado a análise.

Na avaliação de doenças foi usado o critério de incidência, órgãos doentes, folhas atacadas. E para severidade, porcentagem de área coberta por sintomas da doença de acordo com figuras.

Formula utilizada: $\%AA = AL/AFT \times 100$.

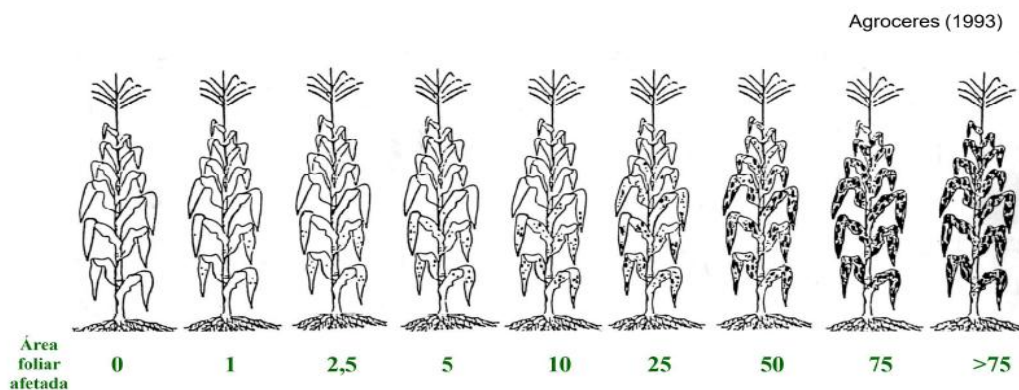
AL = área lesionada (cm²) pela doença. AFT = área foliar total (cm²), seguindo a escala do Instituto biológico (2004) e Agrocere (1996).

Figura 1 – Exemplo da severidade da ferrugem polissora.



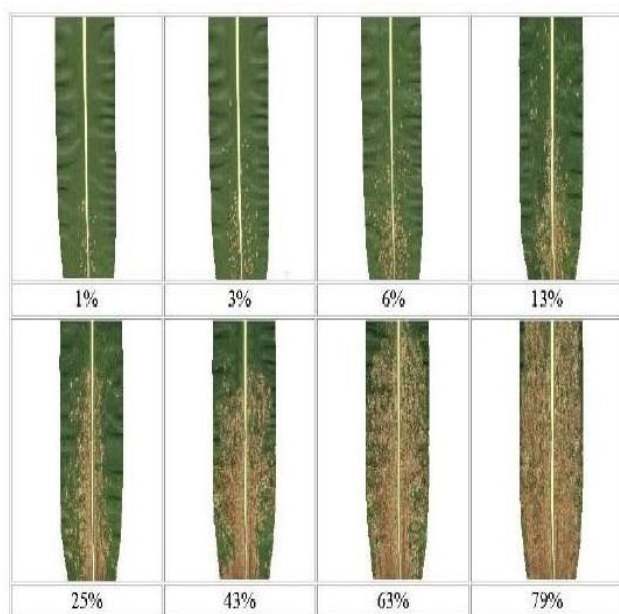
Fonte: Fantin, 1997.

Figura 2 - Exemplo da severidade da ferrugem polissora.



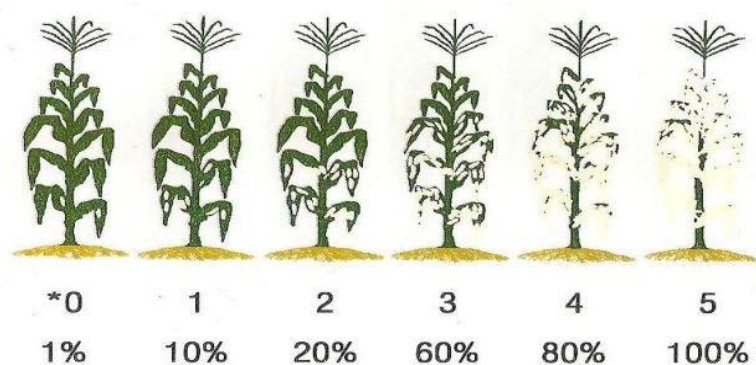
Fonte: Agrocères, 1993.

Figura 3 - Exemplo da severidade da mancha branca.



Fonte: instituto biológico, 2004.

Figura 4 - Exemplo da severidade da mancha branca.



Fonte: instituto biológico, 2004.

A disseminação das doenças na cultura do milho tem provocado prejuízos bem significativos em várias regiões. Os fatores responsáveis por aumentar a intensidade das

doenças no campo estão, aumento de inóculo, prática do plantio direto, sucessão de cultivos da mesma cultura, manutenção da umidade do solo, expansão área agrícola e pelo aumento do número de cultivares comercial com traços de tolerância (FANCELLI, 2001).

A colheita foi realizada no dia 24 de junho 2019, sendo retiradas as quatro linhas laterais, duas de cada lado da parcela, retirado também 0.50 cm de comprimento de cada extremidade da parcela para efeito de bordadura. Reduzindo assim a área de cada parcela para 4.05 m².

Para a debulha da parcela inteira foi utilizado um batedor de cereais acoplado a um trator, para facilitar e apurar o processo de debulha dos materiais, já para a debulha de algumas espigas amostradas foi feito no método manual.

Para aferição dos resultados foi utilizado uma balança digital para produtividade e massa de mil grãos e para porcentagem de sabugos. Foi utilizado o método de amostragem para a porcentagem de sabugo e para massa de mil grãos, e para produtividade foi pesado a produção da parcela e feita pela área equivalente a 1 hectare.

Tabela 2 – Precipitação dos meses de desenvolvimento do trabalho.

Meses	Precipitação (MM)
Fevereiro	34
Março	278
Abril	273
Maio	383
Junho	00

Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

Conforme os dados da Tabela 2, nos mostra o índice de pluviosidade da região, tendo um total de 968 milímetros de chuva acumulado durante o período de desenvolvimento. Com temperaturas relativamente médias, não baixando da média da região.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro Wilk, análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de significância, com o auxílio do programa estatístico ASSISTAT (SILVA AZEVEDO, 2016).

Resultado e Discussões

Os resultados das análise de produtividade, massa de mil grãos, porcentagem de sabugo, incidência e severidade de duas doenças de maior ocorrência, seguem abaixo nas tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Resultados das análises de produtividade (P); massa de mil grãos (MMG); porcentagem de sabugo (PS), em função dos tratamentos aplicados. Capanema-PR (2019).

Tratamentos	P (kg ha ⁻¹)	MMG (g)	PS (%)
T1 – Nativo	10.129	347.5	2.0
T2 - Aproach Prima	10.614	380.0	5.0
T3 - Sphere Max	11.025	350.0	1.5
T4 - Ativum	10.493	320.0	1.5
T5 – Fox	11.448	345.0	1.5
T6 - Testemunha	10.057	352.5	2.5
Média	10.628	349.166	1.833
F	1.690 ^{NS}	0.495 ^{NS}	0.517 ^{NS}
Shapiro Wilk	0.956	0.941	0.629
CV (%)	7.72	15.58	61.93
DMS	1.883	124.814	2.605

C.V. = coeficiente de variação; ns = não significativo pelo teste F ($p > 0,05$). T1 - Tebuconazol + Trifloxistrobina, T2 - Ciproconazol + Picoxistrobina, T3 - Ciproconazol + Trifloxistrobina, T4 - Epoxiconazol + Fluxapirroxade + Piraclostrobina, T5 - Protioconazol + Trifloxistrobina e T6 – Testemunha.

A produtividade, massa de mil grãos e porcentagem de sabugo não foram influenciadas significativamente pela aplicação de fungicida, quando comparado com a testemunha. A testemunha não recebeu aplicação de fungicida e obteve resultado satisfatório. (Tabela 3).

Nos estádios V6 a V8, com seis a oito folhas totalmente desenvolvidas, também conhecida como estágio do cartucho, onde o ponto de crescimento e a formação do pendão já se encontram acima do nível do solo e o colmo está iniciando o período de elongação acelerada, o sistema radicular do milho já está em pleno funcionamento e crescimento. A disponibilidade de nutrientes é fundamental, em especial o nitrogênio muito importante nessa fase, pois se inicia a fase de maior demanda desse elemento. O aparecimento de eventuais perfilhos pode ocorrer nessa fase, esses perfilhos estão diretamente ligados à genética do material, estado nutricional da planta, espaçamento adotado pelo produtor, ataque de pragas e também as alterações bruscas de temperatura, (baixa para alta), sendo porta de entrada para doenças. Mas são poucas as evidências que provam uma influência negativa na produção por conta desses fatores (WEISMANN, 2008).

Temos dois períodos chave para a aplicação de fungicida. A primeira aplicação é com o milho no estágio fenológico V7/V8, e a segunda seria no pré-pendoamento. As aplicações em V7/V8 atinge o alvo mais cedo, porém protege por curto prazo comparado ao ciclo da cultura, já as aplicações em pré-pendoamento protegendo a cultura mais tarde porem

consegue se manter protegendo até quase no final do ciclo da cultura (FUNDAÇÃO MS, 2017).

Para Lourenção e Barros em (2009), para aplicação em V8, não houve interação dos fungicidas testados, indicando que o desempenho foi independente da ação do fungicida. A aplicação de fungicida no estágio de V8 não proporcionou aumento de produtividade, não havendo diferença estatisticamente significativa entre as parcelas aplicadas e a testemunha.

Brachtvogel *et al.* (2010), menciona que a aplicação dos fungicidas do grupo químico das Estrobilurinas não teve influência nenhuma aos parâmetros analisados, constatando que não houve efeito positivo à planta com o emprego dessa aplicação.

Os fungicidas Piraclostrobina + Epoxiconazole apenas com duas aplicações combinadas obteve resultado significativo, com uma única aplicação não obteve resultado significativo, já para o grupo das Picoxistrobina + Ciproconazole não se mostraram diferença significativa entre as épocas de aplicações. (RAMOS 2011).

Vilela *et al.* (2012), também verificaram que aplicação foliar dos fungicidas piraclostrobina + epoxiconazol e azoxistrobina + ciproconazol ter reduzido a incidência de doenças foliares no milho, este comportamento não refletiu em aumento de produtividade, que foi influenciada apenas pelos híbridos utilizados no experimento.

Porém, para Lago e Nunes (2008), a aplicação de fungicida na parte aérea, apresentou resultado significativo para o estágio fenológico V8, sendo que esse apresentou um ganho de produtividade em relação à testemunha na ordem de 917 kg há⁻¹.

A massa de mil grãos não ter sido influenciada pela aplicação de fungicidas foi evidenciado por, Andrade *et al.* (2000), e Sangoi *et al.* (2002), onde relataram que esse é um dos componentes de produção que menos é afetado por variações nas práticas de manejo. Já segundo, Kappes (2010), relata que a massa média dos grãos foi sim influenciada por práticas de manejo da cultura.

Em alguns ataques de doenças pedem mais que medidas de controle foliares, não sendo suficientes para o controle dos patógenos causador de danos no milho, principalmente quando as condições climáticas são favoráveis ao desenvolvimento do patógeno, podendo haver ataque mais severo da doença ou até uma epidemia da doença (ROLIM *et al.*, 2007).

Para a produtividade, massa de mil grãos e porcentagem de sabugo, os tratamentos não se diferiram a 5%, entretanto o tratamento 5 se mostrou mais eficiente na produtividade do que os demais, porém não se difere a 5%. Acontecendo o mesmo com o tratamento 3, aonde se sobressai perante os outros, porém não se difere a 5%.

Tabela 4 – Resultados das análises de incidência de mancha branca (MI); severidade de mancha branca (MS); incidência de ferrugem polissora (FI), severidade da ferrugem polissora (FS), em função dos tratamentos aplicados. Capanema-PR (2019).

Tratamentos	MI (%)	MS (%)	FI (%)	FS (%)
T1 – Nativo	80	2	75	2.5
T2 - Aproach Prima	87.5	2	65	2.5
T3 - Sphere Max	80	1.5	72.5	1.5
T4 - Ativum	82.5	1.5	77.5	2.0
T5 – Fox	82.5	1.5	80	3.0
T6 - Testemunha	75	2.5	70	2.0
Média	81.250	1.833	73.333	2.250
F	1.197 ^{NS}	0.517 ^{NS}	1.721 ^{NS}	0.712 ^{NS}
Shapiro Wilk	0.809	0.629	0.877	0.732
CV (%)	9.24	61.93	11.23	55.23
DMS	17.233	2.605	18.894	2.852

C.V. = coeficiente de variação; ns = não significativo pelo teste F ($p > 0,05$). T1 - Tebuconazol + Trifloxistrobina, T2 - Ciproconazol + Picoxistrobina, T3 - Ciproconazol + Trifloxistrobina, T4 - Epoxiconazol + Fluxapiroxade + Piraclostrobina, T5 - Protioconazol + Trifloxistrobina e T6 – Testemunha.

A incidência e severidade das doenças não foram influenciadas significativamente pela aplicação de fungicida, quando comparado com a testemunha. A testemunha não recebeu aplicação de fungicida e obteve resultado satisfatório. (Tabela 4).

Jesus Junior *et al.* (2003), o ambiente é um dos fundamentais componentes nesta interação, podendo impedir a ocorrência da doença mesmo na presença de hospedeiro suscetível e patógeno virulento disponível.

As respostas de híbridos aos fungicidas podem variar, de acordo com a severidade da doença, clima, híbrido utilizado, época e número de aplicações (LOURENÇÃO E BARROS, 2009).

Juliatti *et al.* (2007), avaliou a eficiência de diferentes fungicidas aplicados em híbridos de milho em duas aplicações aos 45, 45~60 dias) observou que não houve diferença significativa de época de aplicação na incidência de fungos. A ocorrência da doença é depende muito da altitude, ocorrendo com maior intensidade em altitudes baixa e alta umidade relativa do ar (CASELA, FERREIRA e PINTO, 2006).

Segundo Casela, Ferreira e Pinto (2006), afirmam que para a ferrugem polissora, temperaturas baixas 16 a 23° C e alta umidade relativa do ar favorecem o desenvolvimento da doença e a proliferação dos patógenos, embora sempre necessário, o período de molhamento para que se estabeleça a infecção com sucesso, no mínimo 2 a 4 horas de molhamento.

Longos períodos de molhamento sejam favoráveis à infecção, além de favorecer o desenvolvimento.

A forma que mais adequada de quantificar doenças, a exemplo da mancha branca do milho, é por meio da severidade, a qual representa a percentagem de tecido foliar doente em relação à área foliar (AMORIM, 1995).

Já, para Juliatti *et al.* (2007), afirmam que em condições de campo as aplicações foliares de fungicidas têm grande valia na redução da severidade das doenças, tendo um aumento na produtividade e uma melhoria da qualidade dos grãos.

O produtor de milho deve se preocupar com o momento ideal para aplicação dos fungicidas, que pode depender do maquinário disponível para a aplicação, e o decorrer do clima, com climas mais chuvosos são propícios para ataque de doenças, aumentando a umidade relativa do ar e a quantidade de água na planta. Sempre levando em considerações as condições climáticas, clima mais chuvoso tem maior proporção de inoculo, consequente uma maior infecção.

Conforme os dados da Tabela 4, em se tratando de severidade e incidência de doença, observamos que os seis tratamentos reagiram de formas semelhantes entre si, isto é, não se diferem a 5% de significância.

Conclusão

Os tratamentos empregados não influenciaram na produtividade final, massa de mil grãos, porcentagem de sabugo e sanidade foliar. Os resultados foram próximos ao do tratamento que não recebeu aplicação, evidenciou-se que a aplicação em estádio fenológico V7 não foi economicamente viável, nas condições em que o experimento foi executado, acompanhando a metodologia usual dos agricultores.

Referências

AGROCERES. **Guia Agrocere de sanidade**. São Paulo, 1996.

AGROSOJA. Controle químico de doenças fúngicas do milho. **Informe Técnico Aprosoja** nº 152/2017, 6 de abril de 2017.

AMORIM, L. Avaliação de doenças. In: BERGAMIM FILHO, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. (Ed.). **Manual de fitopatologia**. São Paulo: Ceres, 1995. p. 647-671.

ANDRADE, F. H.; OTEGUI, M. E.; VEGA, C.; Intercepted radiation at flowering and kernel number in maize. **Agronomy Journal**. Madison, v. 92, n. 1, p. 92-97, 2000.

APARECIDO, L. E. O., ROLIM, G. S., RICHETTI, J., SOUZA, P. S., JOHANN, J. A.; Koppen, Thornthwaite and Camargo climate classification for climatic zonin in the State of, Paraná, Brazil. **Ciência e Agroecologia**. V. 40, n.4 p. 405-417, 2016.

BRACHTVOGEL, E. L.; População de plantas e uso de piraclostrobina na cultura do milho: **alterações agronômicas e fisiológicas**. 2010.

BRITO, A. H.; PEREIRA, J. L.A. R.; VON PINHO, R. G.; BALESTRE, M. Controle químico de doenças foliares e grãos ardidos em milho (*Zea mays* L.) **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Lavras v. 11, n. 1, p. 49-59, 2012.

CASA, R.T.; REIS, E.M.; ZAMBOLIM, L. Doenças do milho causadas por fungos do Gênero *Stenocarpella*. **Fitopatologia Brasileira**. v. 31, n. 1, p.427-439, 2006.

CASELA, C. R.; FERREIRA, A. D. S.; PINTO, N. F. J. D. A.; Doenças na Cultura do Milho, **Circular técnico** 83, Sete Lagoas, MG Dezembro, 2006.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sétimo levantamento**, Safra 2010/2011. – Brasília: Conab, abril 2011. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf>. Acesso em: 09 de mai.2019.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Estimativa da produção de grãos é de 228,6 milhões de toneladas**. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2481-estimativa-da-producao-de-graos-e-de-228-6-milhoes-de-toneladas> >. Acesso em: 05 mar. 2019.

COTA, L. V., DA COSTA, R. V., SABATO, E. D. O., & DA SILVA, D. D. Histórico e perspectivas das doenças na cultura do milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2013.

COTA, L. V. Manejo integrado de doenças na cultura do milho. **Panorama Fitossanitário: cultura do milho**. 2010. Disponível em: <http://panorama.cnpms.embrapa.br/controle> >. Acesso em: 09 de maio. 2019.

DUARTE, R. P.; JULIATTI, F. C.; FREITAS, P. T. **Eficácia de diferentes fungicidas na cultura do milho**. Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 101-111, 2009.

DUDIENAS, C.; FANTIN, G. M.; DUARTE, A. P.; TICELLI, M.; BÁRBARO, I. M.; FREITAS, R. S.; PÂNTANO, A. P. Severidade de ferrugem polissora em cultivares de milho e seu efeito na produtividade. **Summa Phytopathologica**, v. 39, p.16-23. (2013).

EMBRAPA, Centro nacional de pesquisa de solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – 2ed. Rio de Janeiro, **EMBRAPA/SOLOS**, p. 306, 2006.

FANCELLI, A. L.; Cercosporiose de milho ocorrência e controle. **Milho tecnologia de produção e produtividade**. Piracicaba: ESALQ/PV, 2001.

FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. Produção de milho. Guaíba: **Agropecuária**, 2003.

FERNANDES, F.T.; OLIVEIRA, E.; Principais doenças na cultura do milho. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, (Circular Técnica, 26). 80p. 1997.

FILHO, J. A. W., RIBEIRO, L. do P.; CHIARADIA, L. A.; MADALÓZ, J. C.; NESI, C. N. Pragas e doenças do milho: diagnose, danos e estratégias de manejo. Florianópolis: **EPAGRI**, V. 170, p. 82, 2016.

FUNDAÇÃO MS. **Pesquisa revela o momento ideal para aplicação de fungicidas no milho**. Disponível em: <http://www.fundacaoms.org.br/pesquisa-revela-momento-ideal-para-aplicacao-de-fungicidas-no-milho>. Acesso em: 11 out. 2019.

FANTIN, G. M.; BALMER, E.; Avaliação de resistência do milho a ferrugem causada por *Puccinia polysora* Underw. 1997.

GREGORIN, I. R. S.; e PEREIRA, H. L.; Sintomas e manejo da Ferrugem Polissora na cultura do milho. **Agronegócio em foco**. 25 Abr. 2018.

GODOY, C.V.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. Alteração na fotossíntese e na transpiração de folhas de milho infectadas por *Phaeosphaeria maydis*. **Fitopatologia Brasileira**, Lavras, v.26, p.209-215, 2001.

JULIATTI, F. C.; ZUZA, J. L. M. F.; DE SOUZA, P. P.; POLIZEL, A. C.; Efeito do genótipo de milho e da aplicação foliar de fungicidas na incidência de grãos ardidos. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 2, 2007.

JESUS JUNIOR, W.C.; BERGAMIN FILHO, A.; AMORIM, L.; VALE, F.X.R.; HAU, B. Sistemas de auxílio à tomada de decisão no manejo de doenças de plantas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.11, p.133-193, 2003.

LOURENÇÃO, A. L. F.; BARROS, R.; Aplicação Foliar de Fungicidas Químicos na Cultura do Milho Safra 2007/2008, **Tecnologia e Produção: Soja e Milho**, Aral Moreira, Maracaju e São Gabriel do Oeste, 2009.

MIRANDA, A. R.; DUARTE, J. O.; GARCIA, J. C. Sistema de produção – Cultivo do milho. Sete Lagoas. **Embrapa Milho e Sorgo**. 8ª edição Out./2012. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/economia.htm>. Acesso em: 05 ago. 2013.

KRUPPA, P. C.; Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal. **Instituto Biológico**. São Paulo, v. 66, n. 1/2, p. 35-37, 2004.

OLIVEIRA. V. M. de; SOUSA. L. B. de; BISINOTTO.F.F; SANTOS. F.M. dos. Produtividade de Milho em Função de Diferentes Aplicações de Fungicidas. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, vol.7, N.12; 2011.

PINTO, N. F. J. A.; Controle químico de doenças foliares em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, n. 1, p. 134-138, 2004.

SANDINI, I. E.; FANCELLI, A. L.; Milho: estratégias de manejo para a região sul. Guarapuava: **Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária**. 2000.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V.; The assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, V. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L.; GRACIETTI, M. A.; BIANCHET, P.; Sustentabilidade do colmo em híbridos de milho de diferentes épocas de cultivo em função da densidade de plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 1, n. 2, p. 60-66, 2002a.

RAMOS, J. P. de.; Frequência e época de aplicação de fungicidas e seus efeitos em híbridos de milho (*Zea mays* L.). Santa Maria, 28 de fevereiro de 2011.

ROLIM, G. S.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; FANTIN, G. M.; BRUNINI, O.; DUARTE, A. P.; DUDIENAS, C. Modelo agrometeorológico regional para estimativa da severidade da mancha de *Phaeosphaeria* em milho safrinha. São Paulo, v. 66, n. 4, p. 721-728, 2007.

VILELA, R. G.; ARF, O.; KAPPES, C. KANEKO, F. H. GITTI, D. C.; FERREIRA, J. P. Desempenho agrônômico de híbridos de milho, em função da aplicação foliar de fungicidas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 25-33, 2012.

WEISMANN, M.; Fases de desenvolvimento da cultura do milho. **Tecnologias e produção: Milho safrinha e culturas de inverno**. Maracaju, p. 31-38, 2008.