

MANEJO DE FUNGICIDAS SOBRE O COMPORTAMENTO DE DOENÇAS FOLIARES NA CULTURA DO MILHO

Jean Elisier Reckziegel¹, Roberto Luis Portz¹, Leandro Paiola Albrecht¹, Alfredo Junior Paiola Albrecht¹, Natália Buttini Corrêa¹ e Vivian Carré Missio¹

¹ Universidade Federal do Paraná – UFPR, Setor Palotina. Rua Pioneiro, 2153 - Dallas, Palotina - PR, CEP: 85950-000. E-mail: jeanelisier@gmail.com, roberto.portz@ufpr.br, lpalbrecht@yahoo.com.br, ajpalbrecht@yahoo.com.br, nbuttinicorrea@gmail.com e carremissio@gmail.com.

RESUMO: *Diversas doenças ocorrem na cultura do milho e impactam negativamente a produção. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes aplicações de fungicidas sobre o comportamento das doenças no milho. O experimento foi conduzido na segunda safra 2013/2014, com o híbrido DKB 330 Pro2. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com sete tratamentos. Os tratamentos foram constituídos de uma e/ou duas aplicações em estádio V9 e/ou R1 de piraclostrobina 133 g L⁻¹ e epoxiconazol 50 g L⁻¹ 0,75 L ha⁻¹; azoxistrobina 200 g L⁻¹ e ciproconazol 80 g L⁻¹ 0,6 L ha⁻¹; trifloxistrobina 100 g L⁻¹ e tebuconazol 200 g L⁻¹ 0,6 L ha⁻¹; e a testemunha. Cinco plantas por parcela foram selecionadas, marcadas e avaliadas quanto à incidência e severidade. Verificou-se, que a aplicação de fungicidas reduziu significativamente a severidade de doenças quando comparados à testemunha, independentemente do princípio ativo utilizado, com destaque para as duas aplicações de azoxistrobina 200 g L⁻¹ e ciproconazol 80 g L⁻¹ 0,6 L ha⁻¹ em V9 e R1. Quanto ao rendimento e viabilidade econômica, pode-se apontar o tratamento piraclostrobina 133 g L⁻¹ e epoxiconazol 50 g L⁻¹ 0,75 L ha⁻¹ em V9 como melhor tratamento nas condições trabalhadas.*

PALAVRAS-CHAVE: controle, severidade e incidência, *Zea mays*.

FUNGICIDES USE FOR CONTROLLING FOLIAR DISEASES ON MAIZE

ABSTRACT: *Several foliar diseases occur on maize in Brazil and farmers have faced a negative impact on the production. Thus, the aim of this study is to evaluate the effect of different fungicides and timing of application. The trial was conducted in 2014 using the hybrid DKB 330 PRO2. A randomized block design was used with 7 treatments. The timing were one at stadium V9 and the other were two applications at V9 and R1 of pyraclostrobin 133 g L⁻¹ and epoxiconazole 50 g L⁻¹ 0,75 L ha⁻¹; azoxystrobin 200 g L⁻¹ and cyproconazole 80 g L⁻¹ 0,6 L ha⁻¹; trifloxystrobin 100 g L⁻¹ and tebuconazole 200 g L⁻¹ 0,6 L ha⁻¹ and the control. Five plants per plot were selected and marked to evaluate the incidence and severity. All the fungicide applications significantly reduced the severity of diseases when compared to the control, independently of the used active ingredients, with outstanding performance of azoxystrobin 200 g L⁻¹ and cyprozonazole 80 g L⁻¹ in V9 and R1. As of the yield and economic viability, the pyraclostrobin 133 g L⁻¹ and epoxiconazole 50 g L⁻¹ treatments in V9 were the best treatments for the presented conditions.*

KEY WORDS: control, severity and incidence, *Zea mays*.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) é amplamente difundida no mundo e está presente em diferentes regiões do globo terrestre, sendo sua produção destinada principalmente à alimentação animal. A produção mundial é estimada em 1.036,9 milhões de toneladas para safra 2017/2018 segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2017), onde o Estados Unidos se destaca como maior produtor mundial, seguido de China e Brasil.

A incidência e severidade de doenças é um fator que merece destaque nessa cultura, e vem impactando a produção, causando aumento de custos principalmente em cultivos de segunda safra. De acordo com Silva e Schipanski (2007), doenças foliares como mancha branca, cercosporiose, ferrugem, helmintosporiose, mancha de *Bipolaris maydis*, enfezamento, enfezamento pálido e vermelho são consideradas de grande importância na cultura do milho. Sendo que a importância de cada doença se mostra diferente de acordo com épocas do ano e localização.

Segundo Reis et al. (2004), as manchas foliares são consequência do mau funcionamento e da destruição do tecido foliar, podendo ocorrer destruição de toda a folha, limitando a translocação de fotoassimilados para o crescimento do grão. Em várias situações, os danos causados por doenças foliares no milho são considerados indiretos, de acordo com Jardine e Laca-Buendía (2009), principalmente por causar redução da área foliar, resultando no enfraquecimento da planta, o que a torna também vulnerável à entrada de patógenos causadores de podridões de colmo e raízes.

Parreira et al. (2009) explica que para o combate de doenças, o uso de produtos químicos é a tecnologia mais utilizada atualmente. O uso de fungicidas durante o desenvolvimento da cultura tem se tornado uma prática fundamental para o alcance de altas produtividades, pois estes são compostos químicos capazes de controlar e/ou diminuir as doenças de plantas. Duarte (2009), cita que o uso de fungicidas do grupo dos triazóis em associações com estrobilurinas tem sido adotado como uma ferramenta essencial para explorar o potencial produtivo dos híbridos, mostrando-se uma técnica economicamente viável.

A eficiência do uso de triazóis e estrobilurinas é comprovada por Carneiro et al. (2003) em seus trabalhos, mostrando a eficácia destes grupos químicos na redução da severidade de várias doenças do milho e a manutenção da produtividade diante fitopatógenos. Outros trabalhos que comprovam um aumento na produtividade com o auxílio de herbicidas dos dois grupos,

incluem o de Juliatti (2004) com 15% de melhora, utilizando azoxistrobina + ciproconazol em aplicação foliar; e de Bortolini e Gheller (2012) que apresenta aumento na produtividade tanto no uso associado de triazol + estrubirulina quanto de forma isolada.

Em trabalho realizado nos Estados Unidos, Wise e Mueller (2011) mostraram que em 472 tratamentos comparando áreas tratadas e não tratadas com fungicidas, 80% resultaram em produtividade positiva a uma aplicação de fungicida e, em 20% dos casos, a resposta à aplicação foi nula ou negativa. Mesmo assim, há certa inconsistência de resultados quanto a aplicações de fungicidas em relação à produtividade e seu retorno econômico. A resistência da cultivar e a severidade da doença são fatores a serem considerados no tratamento com fungicidas, podendo haver incremento ou não na produtividade com duas aplicações de fungicidas ou mesmo uma.

É necessário que haja emprego de boas práticas que busquem manutenção da área foliar, com o objetivo de minimizar o impacto negativo das doenças. Sendo assim, o presente trabalho objetiva avaliar o comportamento do milho quanto a incidência e severidade de doenças no uso de diferentes aplicações de fungicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Assis Chateaubriand-PR durante o período de fevereiro de 2014 a julho de 2014 (segunda safra 2013/14). A altitude do local é de 340 metros, posição geográfica 24°18'59.34''S e 53°41'16.57''O, com solo predominante Latossolo Vermelho eutrófico. De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima do município é classificado como Cfa – “clima subtropical [...] com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração de chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida” (IAPAR, 2017, p. 863).

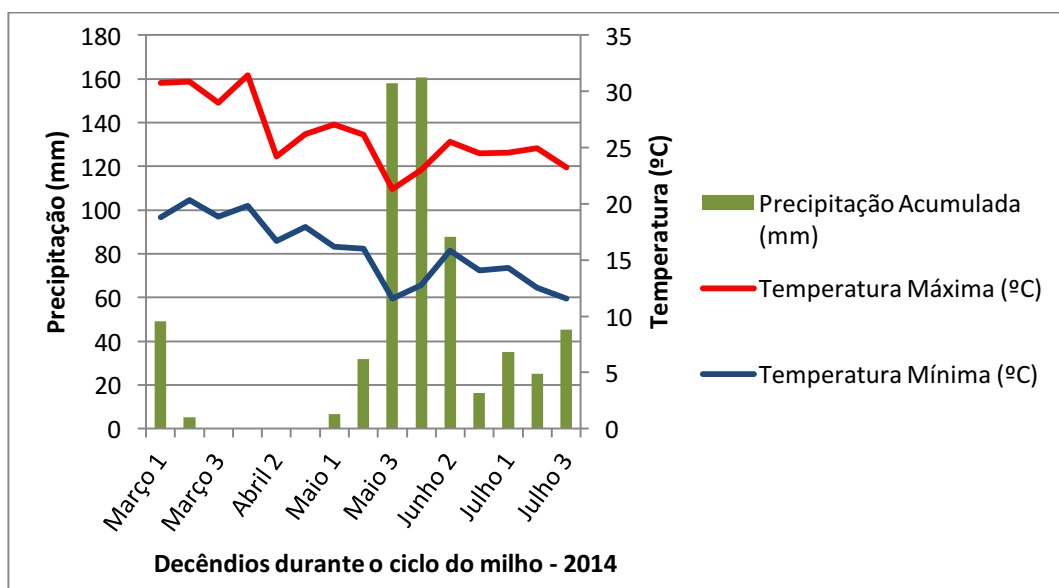


Figura 1 - Dados de temperatura máxima, mínima e precipitação acumulada em Assis Chateaubriand-PR, nos meses de março de 2014 a julho de 2014. Fonte: SIMEPAR.

A semeadura foi realizada de forma mecanizada, utilizando o sistema de plantio direto na palha. O solo apresenta boa estrutura de drenagem, sendo a soja a cultura antecessora. O plantio foi realizado no dia 27 de fevereiro de 2014 com o híbrido DKB 330 Pro2, utilizando um espaçamento de 0,45m entre linhas com população de 55 mil plantas ha^{-1} . A adubação foi realizada juntamente com a semeadura, utilizando 600 kg ha^{-1} do formulado NPK 10-15-15 distribuído na linha.

O delineamento utilizado foi de blocos casualizados, com sete tratamentos e quatro repetições, em que os tratamentos foram distribuídos da seguinte forma: **T0**- Testemunha (sem aplicação de fungicida); **T1**- piraclostrobina 133 g L^{-1} e epoxiconazol 50 g L^{-1} , 0,75 L ha^{-1} (OPERA[®]) (1X em V9); **T2**- piraclostrobina 133 g L^{-1} e epoxiconazol 50 g L^{-1} , 0,75 L ha^{-1} (OPERA[®]) (1X em V9 e 1X em R1); **T3**- azoxistrobina 200 g L^{-1} e ciproconazol 80 g L^{-1} , 0,6 L ha^{-1} (Priori XTRA[®]) (1X em V9); **T4**- azoxistrobina 200 g L^{-1} e ciproconazol 80 g L^{-1} , 0,6 L ha^{-1} (Priori XTRA[®]) (1X em V9 e 1X em R1); **T5**- trifloxistrobina 100 g L^{-1} e tebuconazol 200 g L^{-1} , 0,6 L ha^{-1} (NATIVO[®]) (1X em V9); **T6**- trifloxistrobina 100 g L^{-1} e tebuconazol 200 g L^{-1} , 0,6 L ha^{-1} (NATIVO[®]) (1X em V9 e 1X em R1).

Quanto ao desenvolvimento da cultura, as aplicações de cada tratamento foram realizadas em uma aplicação no estágio V9 e outra em duas aplicações, sendo uma no estágio V9 e outra

aplicação em R1. Em todas as aplicações utilizou-se junto à calda um adjuvante do grupo químico dos hidrocarbonetos alifáticos (NIMBUS[®]) na dose de 0,6 L ha⁻¹.

Para avaliação da severidade foram selecionadas aleatoriamente cinco plantas das linhas centrais da parcela (área útil), as quais foram identificadas na base com uma fita para acompanhar o progresso da doença na lâmina foliar, tomando-se como base a escala diagramática do Guia Agroceres de Sanidade (AGROCERES, 1994). A enumeração das folhas para avaliação da severidade foi realizada partindo-se das folhas mais velhas para as mais novas, a segunda folha abaixo da espiga foi considerada como sendo a primeira na enumeração e, assim sucessivamente até a última folha. Para fins de avaliação foram consideradas folhas da parte mediana e superior das plantas selecionadas (Figura 2).

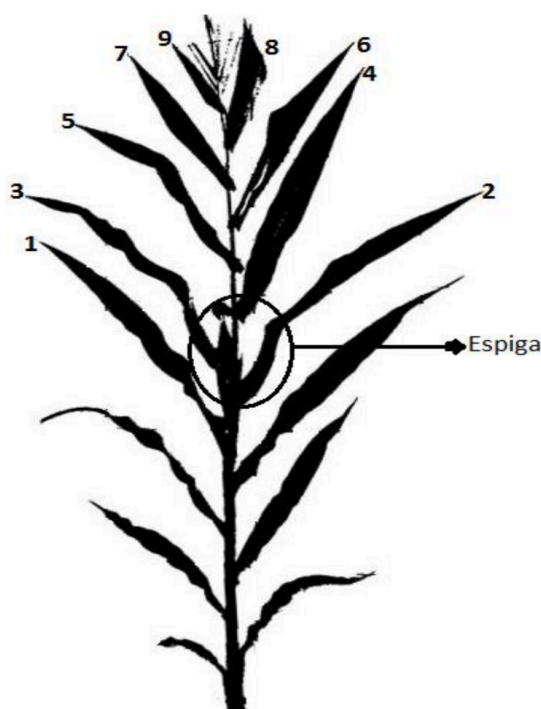


Figura 2 - Representação gráfica da planta de milho com respectivas folhas enumeradas e utilizadas na avaliação da severidade de doenças. Fonte: O autor (2015).

A primeira aplicação dos fungicidas foi realizada no dia 07 de abril de 2014, quando as plantas apresentavam-se no estágio fenológico V9 nas parcelas representando os tratamentos T1, T2, T3, T4, T5 e T6. A segunda aplicação ocorreu no dia 26 de abril de 2014, onde as plantas se encontravam no estágio fenológico R1, aplicando-se somente em parcelas dos tratamentos T2, T4 e T6.

A aplicação dos fungicidas foi realizada com pulverizador costal propelido a CO₂, com pressão constante de 2 bar, proporcionando uma vazão de 0,65 L min⁻¹, dotado de uma barra contendo 6 bicos do tipo leque modelo Teejet® XR 110 02, trabalhando-se a uma altura de 50 cm sobre as plantas, alcançando uma velocidade de 1 metro por segundo, atingindo uma faixa aplicada de 50 cm de largura por bico, resultando um volume de calda de 200 L ha⁻¹.

A colheita das plantas de milho dos respectivos tratamentos foi realizada no dia 22 de julho de 2014, para isto, foram coletadas 15 espigas em dois metros das três linhas centrais de cada parcela. A debulha foi realizada mecanicamente para obter o peso final de cada amostra. A produtividade das parcelas foi corrigido para 13% de umidade dos grãos.

As médias dos resultados obtidos no ensaio para a severidade de doenças, bem como, para a produção da cultura do milho foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade com o uso do programa computacional SISVAR® – Sistema de análises estatísticas – DEX/UFLA, seguindo Ferreira (2003), para avaliar se houve diferença estatística entre os tratamentos realizados. Foi realizada a curva de progressão de doenças para a severidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à incidência, as doenças que ocorreram ao longo das avaliações foram a ferrugem comum (*Puccinia sorghi*), mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*), cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*) e helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*), sendo a última de maior ocorrência em todas as parcelas.

Os primeiros indícios da incidência de helmintosporiose ocorreram 52 DAP (Dias Após Plantio), sendo que as folhas medianas apresentaram os primeiros sinais da presença do patógeno. Já os sinais da presença dos patógenos da ferrugem comum, mancha branca e cercosporiose puderam ser observados 60 DAP, apresentando-se nas folhas inferiores e medianas.

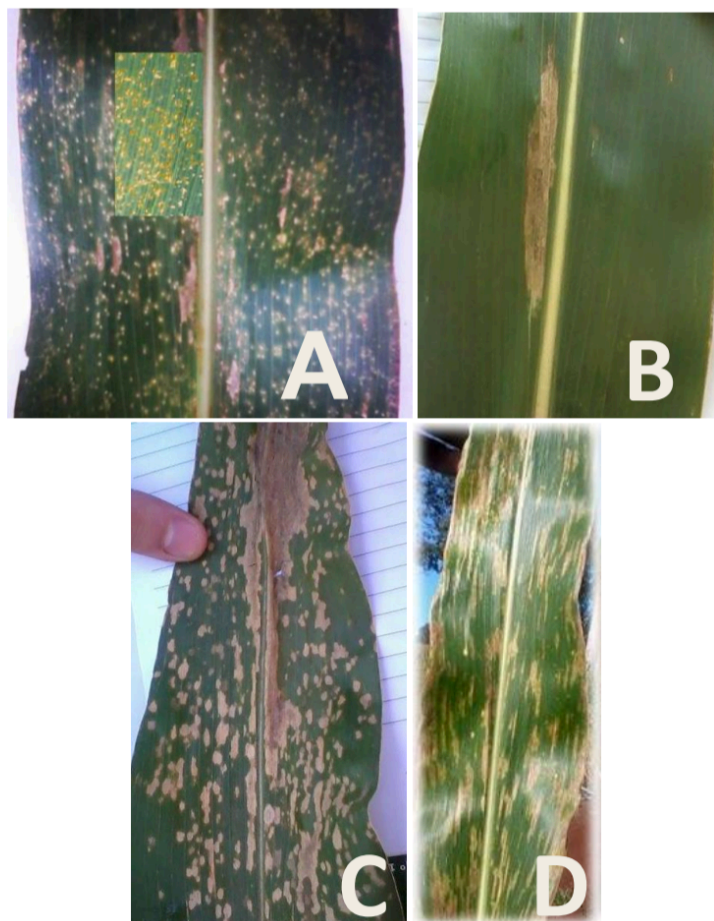


Figura 3 - Sintomas de doenças observadas durante o ciclo da cultura do milho. (A) Ferrugem; (B) Helminthosporiose; (C) Mancha Branca e (D) Cercisporiose. Fonte: O autor (2014).

Com relação à severidade das doenças que ocorreram no período em que o trabalho foi realizado, é possível observar que houve efeito significativo dos fungicidas no comportamento das mesmas (Tabela 1). A média da severidade para cada tratamento demonstra uma variação na curva de progressão das doenças na cultura para os diferentes tratamentos, ficando evidente o comportamento policíclico das doenças constatadas (Figura 4).

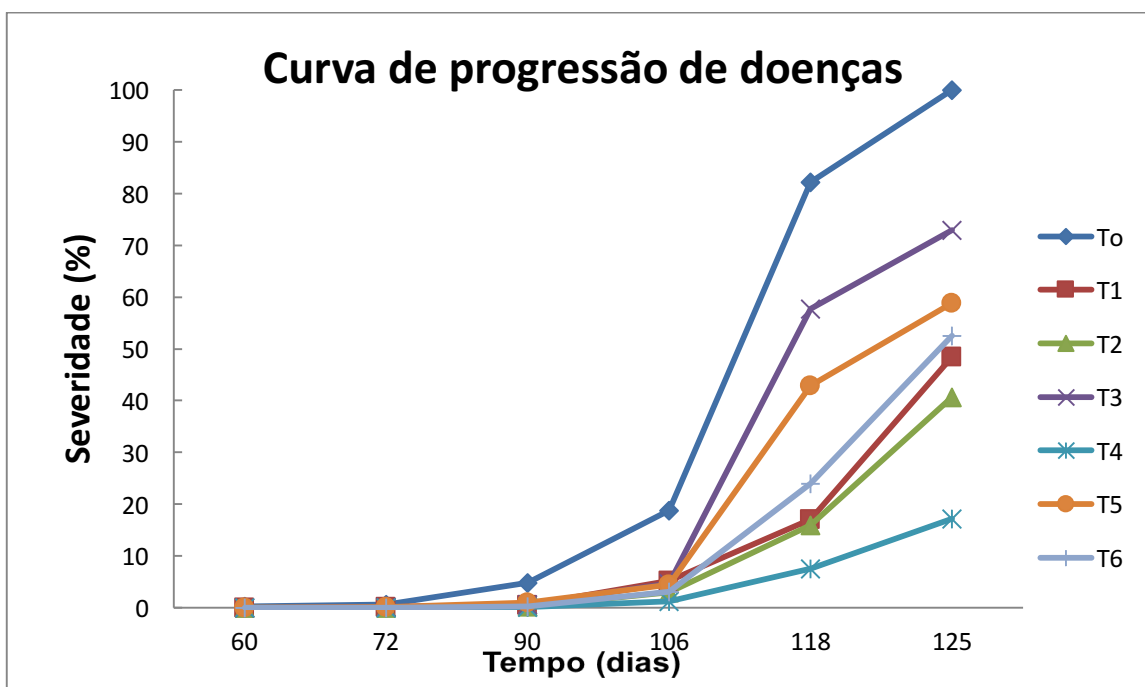


Figura 4 - Porcentagem da área foliar lesionada ao longo das avaliações, N=180. Fonte: O autor (2014). Assis Chateaubriand-PR, 2014.

O gráfico (Figura 4) mostra um crescimento exponencial das doenças, principalmente depois dos 106 DAP, quando o efeito residual dos fungicidas nas plantas já não era mais tão efetivo, visto que, de acordo com AGEITEC (2015), o período residual de triazóis e estrobilurinas em média dura no máximo de 15 a 20 dias.

Segundo Jones e Simmons (1983), a maior remobilização de fotoassimilados ocorre durante o período de enchimento do grão, momento este que coincidiu com o avanço das doenças nas plantas, e nesta fase a perda de área foliar reduz a capacidade fotossintética das plantas, resultando em reduções expressivas na produtividade por afetar o enchimento de grãos.

Estudos de Uhart e Andrade (1995) comprovam que a redução da atividade fisiológica das principais fontes produtoras de carboidratos, causada pela desfolha na fase reprodutiva afeta a redistribuição de fotoassimilados dentro da planta, variando a velocidade e intensidade da senescência foliar, e consequentemente, os padrões de acúmulo de massa seca nos grãos.

As condições ambientais durante o período de avaliação foram favoráveis ao desenvolvimento de doenças, com períodos longos de alta umidade (Figura 1) e, mesmo o híbrido apresentando boa tolerância a doenças, principalmente cercosporiose, a fonte de inóculo e o plantio tardio para a região, podem ter sido uns dos principais fatores responsáveis pelo incremento das doenças.

As avaliações realizadas aos 60 DAP, 72 DAP, 90 DAP, 106 DAP, 118 DAP e 125 DAP demonstram o efeito diferenciado dos fungicidas e relação à severidade das doenças ao longo do ciclo da cultura (Tabela 1).

Tabela 1 – Severidade das doenças em cada avaliação, para os tratamentos avaliados. Assis Chateaubriand-PR, 2014.

Tratamento	Severidade (%)					
	60 DAP	72 DAP	90 DAP	106 DAP	118 DAP	125DAP
T0	0,2155 c	0,6670 c	4,8065 b	18,786 g	82,547 f	100,00 g
T1	0,0315 ab	0,1200 ab	0,5000 a	5,167 f	16,95 ab	48,429 c
T2	0,0300 ab	0,0165 a	0,2060 a	2,982 b	15,59 ab	40,714 b
T3	0,0190 a	0,3400 b	0,6525 a	4,657 e	57,255 e	72,914 f
T4	0,0225 a	0,0340 a	0,2355 a	1,210 a	7,504 a	17,229 a
T5	0,0355 ab	0,0700 a	0,4715 a	4,443 d	42,791 d	58,886 e
T6	0,0585 b	0,0645 a	0,2725 a	3,048 c	23,714 c	52,486 d
Média	0,05893	0,18743	1,0206	5,7561	35,1937	55,80
CV%	22,99	61,14	40,75	10,35	7,19	11,01
DMS	0,03166	0,26782	0,97272	5,21769	5,91189	8,04341

Letras iguais não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A aplicação de azoxistrobina e ciproconazol 0,6 L ha⁻¹ + adjuvante 0,6 L ha⁻¹ T4 em estágio V9 e R1 reduziu significativamente, pelo teste Tukey a 5%, a severidade de doenças, resultando em menor área lesionada até o momento da colheita.

Pôde-se observar um “stay-green” ótimo nas parcelas tratadas com fungicidas, o que se deve ao efeito da estrobilurinas presente, principalmente no tratamento T4, onde as plantas apresentaram-se com boa sanidade no momento da colheita, sendo este o melhor tratamento para redução da severidade de doenças.

Em ensaio conduzido por Costa (2008) e Pinto (2004), a aplicação de azoxistrobina isolada ou em mistura com ciproconazol resultou em um manejo adequado de mancha branca, reduzindo a severidade da doença quando comparado a outras moléculas de fungicidas.

Nos resultados de produtividade, o tratamento composto por uma aplicação de trifloxistrobina + tebuconazol 0,6 L ha⁻¹ + adjuvante 0,6 L ha⁻¹ em estágio V9, não diferiu estatisticamente da testemunha.

Os tratamentos T1, T2, T4 e T6 não diferenciaram entre si estatisticamente pelo teste Tukey a 5% quanto à produtividade, sendo superiores à testemunha sem aplicação, como demonstrado na Tabela 2.

Segundo Brito et al. (2007) a redução da produtividade ocorre pelo impacto das doenças na cultura, onde os patógenos colonizam parte dos tecidos da folha e diminuem a área foliar fotossintetizante, levando a senescência precoce e reduzindo a produtividade da cultura.

Tabela 2 – Produtividade média de cada tratamento utilizado. Assis Chateaubriand-PR, 2014.

Tratamento	Aplicações	Produtividade Kg ha ⁻¹
T0 (sem aplicação)	-	5270,07 c
T1 (piraclostrobina e epoxiconazol)	V9	6563,45 ab
T2 (piraclostrobina e epoxiconazol)	V9 e R1	7070,30 ab
T3 (azoxistrobina e ciproconazol)	V9	6253,63 bc
T4 (azoxistrobina e ciproconazol)	V9 e R1	7598,46 a
T5 (trifloxistrobina e tebuconazol)	V9	5113,16 c
T6 (trifloxistrobina e tebuconazol)	V9 e R1	6634,84 ab
Média		6357,70
CV%		7,80
DMS		1159,16

Letras iguais não diferem entre si estatisticamente pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O tratamento T4, apesar de não se diferir estatisticamente pelo teste Tukey a 5% dos tratamentos T1, T2 e T6, resultou na maior produtividade, com ganho de 38,8 sacos ha⁻¹ em relação à testemunha.

Maiores rendimentos usando o princípio ativo azoxistrobina também pode ser observado por Oliveira et al. (2011), que obteve maior produtividade no uso de azoxistrobina quando comparado a outros fungicidas. A baixa eficiência de trifloxistrobina e tebuconazol também foi relatada por Costa (2008), mesmo em duas 23 aplicações, apresentando-se ineficiente no manejo de doenças, com resultados similares a testemunha sem aplicação.

Mesmo com ganhos de produtividade na aplicação de alguns fungicidas, questiona-se sobre sua viabilidade econômica, o que é demonstrado na tabela abaixo (Tabela 3).

Tabela 3 – Retorno econômico do manejo dos fungicidas utilizados. Assis Chateaubriand-PR, 2014.

Tratamento	Dose utilizada ha ⁻¹	Custo R\$ ha ⁻¹ (produtos + custo operacional)	Custo sacas ha ⁻¹	Produtividade Sacas ha ⁻¹	Ganho em relação à testemunha sacas ha ⁻¹
T0	0	0	0	87,8	-
T1	0,75 L ha ⁻¹	94,00	5,2	109,3	21,5
T2	0,75 L ha ⁻¹	188,00	10,4	117,8	30
T3	0,6 L ha ⁻¹	139,00	7,7	112,5	24,7
T4	0,6 L ha ⁻¹	278,00	15,4	126,6	38,8
T5	0,6 L ha ⁻¹	74,00	4,1	85,2	-2,6
T6	0,6 L ha ⁻¹	148,00	8,2	110,6	22,8

Preço do milho R\$ 18,00 média de venda do produtor em Agosto de 2014. Custos de produtos e aplicação pagos pelo produtor. Aplicação terrestre R\$ 25,00 (Fonte: C. Vale Cooperativa Agroindustrial).

Com exceção ao tratamento T5, todos os tratamentos apresentaram a capacidade de reduzir perdas baseado nos parâmetros utilizados na execução dos cálculos de viabilidade econômica, justificando seu uso no cultivo de milho safrinha para o híbrido DKB330Pro2.

Os tratamentos T1, T2, T3, T4 e T6 proporcionaram um ganho aproximado de 16,3 sc ha⁻¹ (R\$ 293,40); 19,6 sc ha⁻¹ (R\$ 352,80); 17 sc ha⁻¹ (R\$ 306,00); 23 sc ha⁻¹ (R\$ 414,00) e 14,6 sc ha⁻¹ (R\$ 262,80), respectivamente. O que torna rentável a aplicação de fungicidas, viabilizando o manejo.

A viabilidade da aplicação de fungicidas também foi observada por Bonaldo et al. (2010), onde que o fungicida (azoxystrobina + cyproconazole na concentração 200 e 80 g L⁻¹), independente da época de aplicação (V8- oitava folha expandida ou em pré- pendoamento) foi eficiente no controle da ferrugem comum do milho. Porém, apresentando um retorno econômico maior quando a aplicação do produto foi realizada no pré-pendoamento, obtendo-se retorno de R\$ 150,45 ha⁻¹.

Um acréscimo de 8,6% na produtividade final da lavoura e um retorno econômico de R\$ 66,80 ha⁻¹ foi constatado por Colaço e Inoue (2007), com aplicação de azoxystrobina + cyproconazole, relatando redução na severidade de phaeosphaeria, cercosporiose e ferrugem polissora.

É importante ressaltar que o uso de fungicidas não deve ser um método isolado no controle de doenças, o uso de variedades suscetíveis e o plantio tardio em milho safrinha devem ser evitados, além de outros métodos que em conjunto proporcionam melhor rendimento da

cultura. O manejo correto em relação a doenças foliares é essencial, para o bom funcionamento da planta e seu metabolismo, resultando em alta produtividade, e consequentemente bom retorno econômico para os produtores.

CONCLUSÃO

A doença de maior incidência durante o período em que foi realizado o trabalho foi helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*).

O tratamento T4- azoxistrobina 200 g L⁻¹ e ciproconazol 80 g L⁻¹, 0,6 L ha⁻¹ (1X em V9 e 1X em R1) foi mais eficiente no controle da severidade de doenças.

Todos os tratamentos apresentaram viabilidade econômica, com exceção ao tratamento T5 trifloxistrobina 100 g L⁻¹ e tebuconazol 200 g L⁻¹, 0,6 L ha⁻¹ em estágio V9. Sendo o melhor tratamento, o T1- piraclostrobina 133 g L⁻¹ e epoxiconazol 50 g L⁻¹, 0,75 L ha⁻¹ (1X em V9) por se tratar de uma única aplicação.

Os tratamentos T1, T2, T3 e T4 não apresentaram diferença entre si quanto à produtividade, sendo superiores aos demais tratamentos.

REFERÊNCIAS

- AGEITEC – **Agência Embrapa de Informação Tecnológica**. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONT000g0tk3rt902w5ok026zxpnc6ynwi.html#>> Acesso em 26 de março de 2015.
- AGROCERES. **Guia Agrocere de Sanidade**. São Paulo, 1994. 64p.
- BONALDO, S. V. M.; PAULA, D. L.; CARRE-MISSIO, V. **Avaliação da aplicação de fungicida em milho safrinha no município de Boa Esperança/PR**. Campo Digit@l. v.5, p.01-07, 2010.
- BORTOLINI, A. M. M.; GHELLER, J. A. Aplicação de diferentes fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho em relação à produtividade. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, Cascavel, v. 1, p. 109 -121, 2012.
- BRITO, A. H.; PINHO, R.G. Von; POZZA E.A.; PEREIRA J.L.A.R. & FARIA FILHO, E.M. Efeito da Cercosporiose no rendimento de híbridos comerciais de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.32, n. 6, dez. 2007.
- CARNEIRO, L. C.; BRIGNONI, A.; PEDRIEL, F. C. Efeito de fungicidas no controle da cercosporiose do milho. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, p. 306, 2003. Suplemento.

COLAÇO, L. C.; INOUE T.T. **Retorno Econômico da Aplicação de Fungicida no Controle de Doenças no Milho safrinha**. 15f. Trabalho de conclusão de curso: Faculdade Integrado de Campo Mourão, 2007.

COSTA, R. V. da. **Controle químico da mancha branca do milho através de fungicidas: Análise da situação atual**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27.; SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 3.; WORKSHOP SOBRE MANEJO E ETIOLOGIA DA MANCHA BRANCA DO MILHO, 2008, Londrina. Agroenergia, produção de alimentos e mudanças climáticas: desafios para milho e sorgo - trabalhos e palestras. [Londrina]: IAPAR; [Sete Lagoas]: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. CD- ROM.

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

FERREIRA, D. F. **Programa SISVAR**. Sistema de Análise de Variância. Versão 4.6 (Build 6.0). Lavras. DEX/UFLA, 2003.

IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná. **Cartas climáticas do Paraná**: Classificação Climática. Londrina. Disponível em <<http://www.iapar.br/pagina-863.html>>. Acesso em 18 de setembro de 2017.

JARDINE, D. F.; LACA-BUENDÍA, J. P. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho. **Fazu em Revista**, Uberaba, n. 6, p. 11-52, 2009.

JONES, R.J.; SIMMONS, S.R. Effect of altered source sink relation on growth of maize kernels. **Crop Science**, Madison, v. 23, n. 8, p. 129 – 134, 1983.

JULIATTI, F. C.; APPELT, C. C. N. S.; BRITO, C. H.; GOMES, L. S.; BRANDÃO, A. M.; HAMAWAKI, O. T.; MELO, B. Controle da feosfêria, ferrugem comum e cercosporiose pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação na cultura do milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 3, p. 45-54, 2004.

OLIVEIRA, V.M.; SOUSA, L.B.; BISINOTTO, F.F. SANTOS, F.M. Produtividade de milho em função de diferentes aplicações de fungicidas. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.12, 6p. 2011.

PARREIRA, D.F.; EVES, W.S.; ZAMBOLIM, L. Resistência de Fungos a Fungicidas Inibidores de Quinona. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas** v. 3, n. 2, p. 24- 34, 2009.

Pinto, N.F.J.A. 2004. Controle químico de doenças foliares em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 3, p. 134-138.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; BRESOLIN, A. C. R.; **Manual de diagnose e controle de doenças no milho**. 2. ed. rev. atual. Lages; Graphel, 2004, 144 p.

SILVA, O. C.; SCHIPANSKI, C. A. **Manual de identificação e manejo das doenças do Milho**. 2. ed. Castro: Kugler, 2007. 116p.

UHART, S.A.; ANDRADE, F.H. Nitrogen deficiency in maize: II. Carbon-nitrogen interaction effects on kernel number and grain yield. **Crop Science**, Madison, v.35, n.4, p. 1384 – 1389, 1995.

USDA, 2017. **Safra Mundial de Soja 2017/18 – 4º Levantamento do USDA**, Elaboração: Departamento do Agronegócio – DEAGRO/FIESP, agosto de 2017. Disponível em <http://az545403.vo.msecnd.net/uploads/2017/07/boletim_milho_julho2017.pdf>. Acesso em 10 de agosto de 2017.

WISE, K.; MUELLER, D. **Are fungicides no longer just for fungi? An analysis of foliar fungicide use in corn**. APSnet Features, 2011. Available at: <<http://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/Pages/fungicide.aspx>>. Acesso em 9 de agosto de 2017.