

EFICÁCIA DE DIFERENTES MISTURAS PRONTAS DE TRIAZÓIS E ESTROBILURINAS NO CONTROLE DE DOENÇAS FOLIARES NA CULTURA DO MILHO

OLIVEIRA, Nicole Albino Miguel¹; SILVA, Paulo Afonso Della Matta¹; FREITAS, Luís Gustavo da Cruz¹; MENDONÇA, Lucas Dias¹; ZANETTI, Rossana Bertaglia¹; FERREIRA, Victória Cristina¹; FREITAS, Leandro de Souza¹; LEÃO, Luiz Cosme¹; BRANDÃO, Leonardo Martins¹; FERNANDES, Gustavo Machado¹; BRITO, Césio Humberto de²; LOPES, Maria Teresa Gomes³.

¹ Graduando (a) em Agronomia-UFU/Uberlândia; ²Doutor, Professor – Universidade Federal de Uberlândia-UFU; ³Doutora, Professora – Universidade Federal do Amazonas-UFAM.
e-mail: nicalbino1@gmail.com

RESUMO

O milho é um importante cultivo agrícola e por ser uma cultura de grande abrangência geográfica, se desenvolve em variadas condições edafoclimáticas e fica sujeita a diversas doenças foliares que podem causar perdas notáveis na produtividade. Entre as principais doenças que acometem a cultura do milho nas regiões brasileiras, resalta-se a cercosporiose e a mancha branca, que causam perdas na produção de grãos. Uma das alternativas para conter a incidência das doenças foliares e, conseqüentemente, obter uma boa produtividade é a utilização de fungicidas. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi estudar e avaliar a eficácia de diferentes misturas prontas de triazóis e estrobilurinas no controle de doenças foliares na cultura do milho. O experimento foi conduzido em Uberlândia/MG, no ano agrícola de 2020/2021. Foram avaliados 6 tratamentos submetidos a variadas aplicações de fungicidas, em diferentes épocas, e o híbrido utilizado foi o NS73 VIP3. As características avaliadas foram estande final, altura de planta, altura de inserção de espiga e produtividade de grãos. Nas condições do presente trabalho, observou-se a predominância na área de mancha branca e cercosporiose e verificou-se que o uso de fungicidas do grupo triazol e estrobilurina contribuem para redução de severidade de doenças e, conseqüentemente, proporcionam o aumento da produtividade do híbrido utilizado.

Palavras-Chave: *Zea Mays* L.; produtividade de grãos; controle químico.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o agronegócio é umas das mais importantes fontes de economia nacional, sendo responsável pela produção de alimentos e de energia. O milho é o segundo grão mais cultivado e exportado no país e é comum ser semeado no território brasileiro em duas épocas, primeira e segunda safra (SOUZA et al., 2018).

Sendo uma cultura de grande abrangência geográfica e, uma vez que, se desenvolve em variadas condições edafoclimáticas, a cultura do milho fica sujeita a diversas doenças foliares que podem causar perdas notáveis na produtividade. Além disso, a exposição do milho a fatores bióticos, como pragas e doenças, e abióticos, como desordens nutricionais, estresse hídrico e temperatura impedem, também, o alcance de uma boa produtividade (BRITO et al., 2013).

Entre as principais doenças foliares que atacam a cultura do milho em regiões brasileiras, destacam-se a cercosporiose e a mancha branca. A cercosporiose, causada, principalmente, pelo fungo *Cercospora zae-maydis*, possui sintomas de manchas retangulares, de coloração cinza, com lesões desenvolvendo-se paralelas às nervuras da folha (BARROS; CALADO, 2014). Geralmente, os sintomas iniciais começam a ser mostrados em duas ou três

semanas antes do estágio de pendramento (V_T) e após este estágio, a doença pode se desenvolver rapidamente (CUSTÓDIO et al., 2019).

A mancha branca, também considerada uma das principais doenças que acometem o milho, é causada por um complexo de microrganismos. Entre eles, estão a bactéria *Pantoea ananatis* e os fungos *Phaeosphaeria maydis*, *Phoma sorghina*, *Sporormiella* sp. e *Phyllosticta* sp. (PEDRO et al., 2013). Os sintomas se iniciam com anasarca, que são lesões circulares, aquosas e de coloração verde claro (COSTA et al., 2012). Posteriormente, os sintomas das lesões se tornam manchas foliares circulares ou ovais, possuindo diâmetro de 0,3 cm a 2,0 cm, que se transformam em cor palha com aspectos necróticos (CUSTÓDIO et al., 2019).

Uma das alternativas para conter a incidência das doenças foliares e, conseqüentemente, obter boa produtividade é a utilização de fungicidas, além de genótipos superiores recomendados para a região de plantio (JULIATTI et al., 2014). O uso de fungicidas foliares dos grupos químicos estrobilurinas e triazóis tem se destacado no controle de doenças no milho (SILVA, 2017).

Desse modo, esse trabalho tem por objetivo estudar e avaliar a eficácia de diferentes misturas prontas de triazóis e estrobilurinas no controle de doenças foliares na cultura do milho.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2020/2021, no município de Uberlândia/MG, na fazenda Novo Horizonte (850 m de altitude), cujo o solo é classificado como Latossolo Vermelho. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com 6 tratamentos, contendo 6 repetições em cada tratamento e o híbrido utilizado foi o NS73 VIP3.

Os tratamentos foram compostos por aplicações de diferentes fungicidas, dos grupos químicos triazol e estrobilurina que foram aplicados em diferentes épocas (Tabela 1) e um tratamento testemunha, sem aplicação de fungicida.

Tabela 1. Composição dos tratamentos e épocas de aplicação dos fungicidas. Uberlândia – MG, 2020/2021.

Tratamentos	Composição dos tratamentos	Dose de ingrediente ativo (g i.a ha ⁻¹) ³	Épocas de aplicação ⁴
T1	-	-	-
T2	Azoxistrobina ¹ + Ciproconazol ²	(60 + 24)	V ₈ -V _T -R ₂
T3	Piraclostrobina ¹ + Epoxiconazol ²	(78 + 48)	V ₈ -V _T -R ₂
T4	Metominostrobin ¹ + Tebuconazol ²	(63,8 + 95,7)	V ₈ -V _T -R ₂
T5	Metominostrobin + Tebuconazol	(79,75 + 119,625)	V ₈ -V _T -R ₂
T6	Trifloxistrobina ¹ + Tebuconazol	(75 + 150)	V ₈ -V _T -R ₂

¹Estrobilurina; ²Triazol; ³g i.a ha⁻¹: grama de ingrediente ativo por hectare; ⁴Épocas de aplicação: V₈: estágio vegetativo com oito folhas completamente expandidas, V_T: pendramento e R₂: grãos bolha d'água.

A semeadura foi realizada de forma mecanizada, no dia 27 de novembro de 2020. Foi feita adubação na semeadura de 500 kg ha⁻¹ com fertilizante NPK de formulação 08-20-20. Ademais, posteriormente, foi realizada duas adubações de cobertura, em V₄ e V₆, aplicadas manualmente nas entrelinhas das parcelas, com fertilizante NPK de formulação 30-00-15 e dose de 300 kg ha⁻¹.

As parcelas do experimento foram constituídas por 6 linhas de 5,2 metros de comprimento, contudo, nas avaliações, as bordas foram excluídas e foram consideradas apenas as quatro linhas centrais, totalizando uma área útil de 10,4 m², com espaçamento entre as linhas de 0,5 metros e espaçamento entre plantas de, aproximadamente, 27 cm, esperando-se um estande inicial de, aproximadamente, 72.000 plantas ha⁻¹.

Os tratamentos foram aplicados por pulverizador costal à combustão e o volume de calda utilizado foi de 120 L ha⁻¹. Foram também realizados outros tratos culturais de forma que o híbrido utilizado expressasse seu máximo potencial produtivo.

As avaliações realizadas foram estande final, altura de planta, altura de inserção de espiga e produtividade. No estádio R₆ (maturidade fisiológica), determinou-se o estande final, contando-se o número de plantas por parcela e convertendo para plantas por hectare.

As avaliações de altura de planta e altura de inserção de espiga foram realizadas em pré-colheita (maturidade fisiológica), utilizando-se miras topográficas. Foram medidas três plantas de cada uma das duas linhas centrais, excluindo sempre as duas primeiras de cada linha, obtendo-se um total de seis plantas por parcela. A inserção da primeira ramificação do pendão foi considerada o limite superior da altura. Já, para realizar a avaliação de altura de inserção de espiga, foi medida a altura da inserção da espiga principal no colmo.

A colheita foi feita de forma mecanizada no dia 17 de abril de 2021, utilizando uma colhedora de parcelas. A produtividade foi obtida por meio dos pesos dos grãos das parcelas, posteriormente, transformados para kg ha⁻¹ e a umidade dos grãos foi corrigida para 13%.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F a 0,05 de significância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância pelo programa de análise estatísticas SISVAR (FERREIRA, 2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos resultados de estande final de plantas (Tabela 2) foi possível observar que não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos estudados com uso de fungicidas e a testemunha. As parcelas apresentaram boa uniformidade de plantas, para os seis tratamentos testados, não revelando problemas de semeadura ou falhas e de perdas de plantas ao longo da condução da cultura. Em outro estudo, foi discutido que a deficiência de uniformidade de estande pode levar a problemas de análise e interpretação dos resultados (BRANDÃO et al., 2019).

Tabela 2. Estande final, em plantas por hectare, do híbrido, submetido a diferentes tratamentos de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2020/2021.

Tratamentos ¹	Estande Final (plantas ha ⁻¹)
T1	68.750 a ²
T2	70.673 a
T3	71.474 a
T4	71.153 a
T5	70.673 a
T6	69.391 a
C.V (%)	3,52

¹T1 (testemunha), T2 (triazol + estrobilurina V₈-V_T-R₂); T3 (triazol + estrobilurina V₈-V_T-R₂); T4 (triazol + estrobilurina (0,58 L/ha) V₈-V_T-R₂); T5 (triazol + estrobilurina (0,725 L/ha) V₈-V_T-R₂); T6 (triazol + estrobilurina V₈-V_T-R₂); ²Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

A partir das avaliações de altura de plantas e altura de inserção de espiga (Tabela 3), foi possível observar que não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos. A altura de planta e a altura de inserção de espiga são características quantitativas que apresentam alta interferência do ambiente (CRUZ et al., 2012), tanto quando expostas a fatores abióticos, como estresses hídricos, desordem nutricionais ou fitotoxicidade devido à aplicação de defensivos e também quando expostas a fatores bióticos como pragas e doenças. Desse modo, foi notório que as parcelas não sofreram interferência ambiental que afetasse as alturas, visto que, as parcelas apresentaram boa uniformidade, não havendo diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Tabela 3. Altura de planta e altura de inserção de espiga, em centímetros, do híbrido, submetido a diferentes tratamentos de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2020/2021.

Tratamentos ¹	Altura de planta (cm)	Altura de inserção de espiga (cm)
T1	291 a ¹	157 a ¹
T2	305 a	166 a
T3	303 a	162 a
T4	301 a	163 a
T5	304 a	163 a
T6	305 a	166 a
C.V (%)	2,34	3,31

¹T1 (testemunha), T2 (triazol + estrobilurina V₈-V_T-R₂); T3 (triazol + estrobilurina V₈-V_T-R₂); T4 (triazol + estrobilurina (0,58 L/ha) V₈-V_T-R₂); T5 (triazol + estrobilurina (0,725 L/ha) V₈-V_T-R₂); T6 (triazol + estrobilurina V₈-V_T-R₂); ²Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Em relação a produtividade (Tabela 4), foi possível observar diferença estatística significativa entre o tratamento T1 (testemunha) e os tratamentos com aplicação de fungicidas. Houve um aumento na média da produtividade do híbrido para todos os tratamentos submetidos a diferentes fungicidas foliares comparado a testemunha, comprovando a eficiência do controle químico.

O tratamento T1 apresentou a menor produtividade entre todos os tratamentos. Os demais tratamentos com aplicação de fungicidas não se diferiram estatisticamente entre si, no entanto, apresentaram diferenças numéricas em produtividade de grãos. O tratamento T5 obteve, numericamente, a maior produtividade.

De modo geral, foi observado que a adição de fungicidas dos grupos dos triazóis e estrobilurinas, em três épocas diferentes, foi eficiente para o acréscimo na produtividade, visto que, os tratamentos com aplicações de fungicidas apresentaram as maiores produtividades, quando comparados a testemunha. Em um estudo preliminar realizado, na safra de 2019/2020, também foi observado um aumento na produtividade dos tratamentos com o uso de triazol + estrobilurina, em relação à testemunha (CANDELAS, 2020).

Tabela 4. Produtividade, em kg ha⁻¹, do híbrido, submetido a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2020/2021.

Tratamentos¹	Produtividade (kg ha⁻¹)
T1	10.565 a ¹
T2	11.678 b
T3	11.730 b
T4	11.724 b
T5	11.795 b
T6	11.669 b
C.V (%)	4,49

¹T1 (testemunha), T2 (triazol + estrobilurina V₈-V_T- R₂); T3 (triazol + estrobilurina V₈-V_T- R₂); T4 (triazol + estrobilurina (0,58 L/ha) V₈-V_T-R₂); T5 (triazol + estrobilurina (0,725 L/ha) V₈-V_T-R₂); T6 (triazol + estrobilurina V₈-V_T- R₂); ²Médias seguidas por letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Adicionalmente, foi notório que o aumento na dose do fungicida utilizado nos tratamentos T4 (triazol + estrobilurina (0,58L/ha) V₈-V_T-R₂) e T5 (triazol + estrobilurina (0,725L/ha) V₈-V_T- R₂) foi eficaz para o aumento da produção de grãos, visto que o tratamento T5 obteve a maior produtividade em relação ao tratamento T4.

4 CONCLUSÕES

O uso de misturas prontas de fungicidas a base de triazol e estrobilurina proporcionam a manutenção do potencial produtivo do híbrido.

Ademais, o tratamento T5 (triazol + estrobilurina (0,725 L/ha) V₈-V_T- R₂) com um aumento na dose apresentou um acréscimo na produtividade de grãos quando comparado ao T4 (triazol + estrobilurina (0,58 L/ha) V₈-V_T-R₂), com o mesmo controle químico.

REFERÊNCIAS

BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. **A Cultura do Milho**. Évora: Escola de Ciências e Tecnologia, 2014. 52 p.

BRANDÃO, L. M. et al. Desempenho da cultura do milho submetida a diferentes fungicidas para o controle da mancha branca. In: Ciclo de Seminários de Agronomia UFU, 12., 2019, Uberlândia. **Anais...** p. 170 – 174.

BRITO, A. H. et al. Controle químico da Cercosporiose, Mancha-Branca e dos Grãos Ardidos em milho. **Revista Ceres**, [S.L.], v. 60, n. 5, p. 629-635, out. 2013. FapUNIFESP (SciELO).

CANDELAS, P. H. de A. **Estrobilurina e triazol associados a fungicidas protetores para o controle da mancha branca**. 2020. 22 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020.



COSTA, D. F. et al. Aplicação de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, [s. l.], v. 1, n. 11, p. 98-105, 2012.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, C. S. **Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético**. 4. ed. Viçosa: Editora UFV, 2012. 514 p.

CUSTÓDIO, A. A. de P. et al (ed.). Eficiência de fungicidas no controle múltiplo de doenças foliares do milho: segunda safra 2019. 95. ed. Londrina: Iapar, 2019. 68 p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v. 6, p. 36-41, 2008.

JULIATTI, F. C. et al. Eficácia da associação de fungicidas e antibióticos no manejo da mancha branca do milho e seu efeito na produtividade. **Biosei. J.**, Uberlândia, v. 30, n. 6, p. 1622-1630, 2014.

PEDRO et al., Nova evidência comprovando ser a bactéria *Pantoea ananatis* o agente etiológico da mancha-branca-do-milho (mancha-de-phaeosphaeria) – Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2013.

SILVA, M. F. e. Influência de fungicidas na integridade de colmo e produtividade na cultura do milho. 2017. 24 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

SOUZA, A. E. de et al. Estudo da produção do milho no brasil. **South American Development Society Journal**, [S.L.], v. 4, n. 11, p. 182, 24 ago. 2018. South American Development Society Journal.