

EFICIÊNCIA DE HÍBRIDOS DE MILHO SUBMETIDOS À APLICAÇÕES DE FUNGICIDAS

FREITAS, Luís Gustavo da Cruz¹; MENDONÇA, Lucas Dias¹; SILVA, Paulo Afonso Della Matta¹; OLIVEIRA, Nicole Albino Miguel¹; ZANETTI, Rossana Bertaglia¹; BATISTA, Ana Júlia Dantas¹; FREITAS, Leandro de Souza¹; LEÃO, Luiz Cosme¹; BRANDÃO, Leonardo Martins¹; FERNANDES, Gustavo Machado¹; LOPES, Maria Teresa Gomes²; BRITO, Césio Humberto de³.

¹ Graduando em Agronomia-UFU/Uberlândia; ²Doutora, Professora – Universidade Federal do Amazonas-UFAM; ³Doutor, Professor – Universidade Federal de Uberlândia- UFU.
e-mail: lgfreitas73@gmail.com

RESUMO

Em todo território nacional, o milho segunda safra, também denominado de milho safrinha, vem se destacando exponencialmente. Além disso, a incidência e o alto índice de severidade de doenças são desencadeadas, em muitos casos, a partir de fatores como sistema de cultivo, rotação de cultura, épocas de semeadura, materiais com diferentes níveis de resistência às doenças, entre outros. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de híbridos de milho submetidos a aplicações de fungicidas de diferentes grupos químicos, em condições de segunda safra. O experimento foi instalado em Uberlândia/MG, no período da segunda safra, no ano agrícola 2020/2021. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos, sendo uma testemunha, sem aplicação de fungicidas, e os demais tratamentos com variadas combinações de fungicidas foliares. Os híbridos utilizados foram DKB 255 PRO3 e DKB 335 PRO3. Foram realizadas avaliações de estande final, altura de planta, altura de inserção de espiga e produtividade. Foi feita análise de variância e teste de Tukey, com o uso do programa estatístico SISVAR. Todos os tratamentos submetidos às diferentes aplicações de fungicidas foram eficientes para o aumento da produtividade. O tratamento T5 apresentou, numericamente, a maior produtividade nos dois híbridos testados.

Palavras-Chave: Controle genético; controle químico; patógenos; produção de milho.

1. INTRODUÇÃO

Em todo território nacional, o milho segunda safra, também denominado de milho safrinha, vem se destacando exponencialmente. De acordo com dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), o presente ano agrícola revelou uma área plantada de, aproximadamente, 14.872,3 mil hectares. Com isso, percebe-se um crescimento de 8,1% quando comparado a mesma safra do ano passado. Apesar disso, é possível notar que fenômenos abióticos, como geadas e seca acentuada, provocaram mais de 20% de redução na produtividade final, quando levado em consideração a mesma safra da última temporada (CONAB, 2021).

Além disso, a incidência e o alto índice de severidade de doenças são desencadeadas, em muitos casos, a partir de fatores como sistema de cultivo, rotação de cultura, épocas de semeadura, materiais com diferentes níveis de resistência às doenças, entre outros (FRITSCHENETO; MÔRO, 2015).

Entre as doenças foliares, as que apresentam grande relevância para a cultura do milho, principalmente, para a segunda safra da cultura em questão, são: a cercosporiose, causada, principalmente, pelos fungos *Cercospora zea-maydis* e *Cercospora zeina*, a mancha branca, causada por um complexo de microbiano composto pela bactéria *Pantoea ananatis* e os

fungos *Phaeosphaeria maydis*, *Phoma sorghina*, *Sporormiella* sp. e *Phyllosticta* sp. e além disso, a queima de turcicum, causada pelo patógeno *Exserohilum turcicum* (PEDRO et al., 2013; MESQUINI et al., 2020).

O uso de resistência genética é uma forma muito comum nas lavouras de milho, visto que esse método não onera os custos de produção e reduz o uso de produtos químicos. Desse modo, a tecnologia de híbridos de milho está sendo cada vez mais utilizada, por ser um dos pilares para o aumento de produtividade do grão (DA SILVA, 2020).

Porém, somente o controle genético não é o bastante para a redução das doenças, então, aliado a isto, é indispensável a utilização de controle químico. No Brasil, esta é uma das principais estratégias de controle para proteger a produtividade dos híbridos durante os estádios vegetativos e reprodutivos (CUSTÓDIO et al., 2019).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a eficiência de híbridos de milho submetidos a aplicações de fungicidas de diferentes grupos químicos, em condições de segunda safra.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na segunda safra do ano agrícola de 2020/2021, no município de Uberlândia-MG, na fazenda Novo Horizonte (850 m de altitude), cujo solo é classificado como Latossolo Vermelho. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com 5 tratamentos, contendo 8 repetições em cada tratamento e os híbridos utilizados foram o DKB 255 PRO3 e o DKB 335 PRO3.

Os tratamentos foram compostos por aplicações de diferentes fungicidas, dos grupos químicos triazol, estrobilurina, carboxamida e ditiocarbamato, 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, 2021.

Trat. ¹	Composição dos tratamentos	Dose de ingrediente ativo (g i.a ha ⁻¹) ⁶	Épocas de aplicação ⁷
T1	-	-	-
T2	Tebuconazol ² + Trifloxistrobina ³	(150 + 75)	V ₈
	Bixafem ⁴ + Protioconazol ² + Trifloxistrobina	(62,5 + 75 + 87,5)	V _T
T3	Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina	(62,5 + 75 + 87,5)	V ₈ -V _T
T4	Tebuconazol + Trifloxistrobina	(150 + 75)	V ₈ -V _T -R ₂
	Mancozeb ⁵	(1500)	V _T -R ₂
T5	Tebuconazol + Trifloxistrobina	(150 + 75)	V ₈
	Bixafem + Protioconazol + Trifloxistrobina	(93,7 + 131,2 + 112,5)	V _T -R ₂

¹Trat: Tratamentos; ²Triazol; ³Estrobilurina; ⁴Carboxamida; ⁵Ditiocarbamato; ⁶g i.a. ha⁻¹: grama de ingrediente ativo por hectare; ⁷Épocas de aplicação.

A semeadura foi realizada de forma mecanizada, no dia 16 de fevereiro de 2021. Foi feita adubação na semeadura de 350 kg ha⁻¹ com fertilizante NPK de formulação 08-20-20. Adicionalmente, após isso, foi realizada uma adubação de cobertura, aplicada 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 4 linhas de 5,2 metros de comprimento, com espaçamento entre as linhas de 0,5 metros e espaçamento entre plantas de, aproximadamente, 33 cm, totalizando uma área útil de 10,4 m², esperando-se um estande inicial de, aproximadamente, 60.000 plantas ha⁻¹.

Os tratamentos foram aplicados por um 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 os híbridos utilizados expressassem seu potencial produtivo.

As avaliações realizadas foram estande final, altura de planta, altura de inserção de espiga e produtividade de grãos. No estágio 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 da planta. 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 12 de julho 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, 2019).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode ser observado o resultado obtido de estande final das plantas na Tabela 2. Foi possível observar que não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, em ambos os híbridos testados. Vale ressaltar que a cultura do milho é dependente de estande, ou seja, fisiologicamente é uma planta que não compensa seus faltantes. Para análise de dados, a uniformidade de estande é muito importante (BRANDÃO et al., 2019).

Tabela 2. Estande final, em plantas por hectare, de híbridos de milho, submetidos a diferentes tratamentos de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2021.

Tratamentos ¹	DKB 255	DKB 335
T1	61.778 a ²	61.177 a
T2	62.980 a	63.100 a
T3	62.259 a	62.860 a
T4	63.340 a	62.619 a
T5	62.499 a	61.778 a
C. V. (%)	2,90	4,06

¹T1 (testemunha), T2 (triazol + estrobilurina V8 / triazol + estrobilurina + carboxamida (0,5 L/ha) VT), T3 (triazol + estrobilurina + carboxamida V8-VT), T4 (triazol + estrobilurina V8-VT-R2 / ditiocarbamato VT), T5 (triazol + estrobilurina V8 / triazol + estrobilurina + carboxamida (0,75 L/ha) VT-R2); ²Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Para as avaliações de altura de planta (Tabela 3) e altura de inserção de espiga (Tabela

4), percebe-se que não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos, em ambos os híbridos utilizados no ensaio, implicando que as aplicações dos fungicidas de diferentes modos de combinação não afetaram a altura das plantas e nem a altura de inserção de suas respectivas espigas. Geralmente, essas variáveis não apresentam diferença estatística, a não ser que haja interferência de fatores abióticos (CRUZ et al., 2012), como pragas e doenças, e abióticos, como estresse hídrico, fitotoxicidade, adubações desuniformes, fenômenos ambientais adversos, ou até mesmo efeitos fisiológicos positivos atribuídos a alguns fungicidas.

Tabela 3. Altura de planta, em centímetros, de híbridos de milho submetidos a diferentes estratégias de controle químico de doenças foliares. Uberlândia – MG, 2021.

Tratamentos ¹	DKB 255	DKB 335
T1	231 a ²	247 a
T2	238 a	250 a
T3	234 a	250 a
T4	236 a	251 a
T5	236 a	252 a
C. V. (%)	2,05	2,71

¹T1 (testemunha), T2 (triazol + estrobilurina V8 / triazol + estrobilurina + carboxamida (0,5 L/ha) VT), T3 (triazol + estrobilurina + carboxamida V8-VT), T4 (triazol + estrobilurina V8-VT-R2 / ditiocarbamato VT), T5 (triazol + estrobilurina V8 / triazol + estrobilurina + carboxamida (0,75 L/ha) VT-R2); ²Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Tabela 4. Altura de inserção de espiga, em centímetros, de híbridos de milho submetidos a diferentes estratégias de controle químico de doenças foliares. Uberlândia – MG, 2021.

Tratamentos ¹	DKB255	DKB335
T1	124 a ²	136 a
T2	129 a	143 a
T3	130 a	141 a
T4	127 a	141 a
T5	127 a	140 a
C. V. (%)	3,19	3,51

¹T1 (testemunha), T2 (triazol + estrobilurina V8 / triazol + estrobilurina + carboxamida (0,5 L/ha) VT), T3 (triazol + estrobilurina + carboxamida V8-VT), T4 (triazol + estrobilurina V8-VT-R2 / ditiocarbamato VT), T5 (triazol + estrobilurina V8 / triazol + estrobilurina + carboxamida (0,75 L/ha) VT-R2); ²Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Quanto à produtividade (Tabela 5) do híbrido DKB 255 PRO3 foi observado que houve diferença estatística entre os tratamentos. O tratamento T1 (testemunha), tratamento controle, sem aplicação de produtos fitossanitários, se diferiu dos demais tratamentos e revelou a menor produtividade. Por sua vez, o tratamento T5 apresentou, numericamente, a maior produtividade,

porém, não se diferiu, estatisticamente, do tratamento T4. Ademais, os tratamentos T2 e T3 também não apresentaram diferenças estatísticas entre si.

Em relação ao híbrido DKB 335 PRO3 (Tabela 5), também foi possível observar diferenças estatísticas para avaliação de produtividade. O tratamento T1, sem aplicação de produtos fitossanitários, se diferiu de todos os outros tratamentos e apresentou a menor média para produtividade. Enquanto isso, o tratamento T5 conferiu, numericamente, a maior produtividade, no entanto, não diferiu estatisticamente do tratamento T4. Por fim, os tratamentos T2 e T3, mais uma vez, não apresentaram diferenças estatísticas quando comparados.

Tabela 5. Produtividade dos híbridos, em kg ha⁻¹, submetidos a diferentes aplicações de fungicidas foliares. Uberlândia – MG, 2021.

Tratamentos ¹	DKB 255	DKB 335
T1	4.197 c ²	6.715 c
T2	5.343 b	7.676 b
T3	5.528 b	7.795 b
T4	5.881 a	8.244 a
T5	6.042 a	8.477 a
C.V. (%)	4,42	2,69

¹T1 (testemunha), T2 (triazol + estrobilurina V8 / triazol + estrobilurina + carboxamida (0,5 L/ha) VT), T3 (triazol + estrobilurina + carboxamida V8-VT), T4 (triazol + estrobilurina V8-VT-R2 / ditiocarbamato VT), T5 (triazol + estrobilurina V8 / triazol + estrobilurina + carboxamida (0,75 L/ha) VT-R2); ²Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

De maneira geral, nos dois híbridos testados, foi observado que a utilização de fungicidas dos grupos dos triazóis e das estrobilurinas, em três épocas diferentes, e das carboxamidas, em V_T e R₂, foi eficiente para o incremento da produtividade, além disso, o aumento na dose do fungicida utilizado, foi favorável para o crescimento deste caracter avaliado, uma vez que o tratamento T5 apresentou as maiores produtividades em ambos os híbridos.

4 CONCLUSÕES

A utilização de fungicidas dos grupos químicos das carboxamidas, estrobilurinas e triazóis foi eficiente para a manutenção do potencial produtivo dos híbridos.

O tratamento T5 apresentou a maior produtividade nos dois híbridos testados, mesmo não diferindo estatisticamente do tratamento T4, uma vez que houve o aumento na dose do fungicida, comprovando a eficácia dos triazóis e estrobilurinas em três épocas diferentes de aplicação, e da carboxamida nos estádios V_T e R₂.

REFERÊNCIAS

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.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, Brasília, D. F., v. 8, safra 2020/21, n. 8, oitavo levantamento, maio. 2021.



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.

DA SILVA, D. D.; COTA, L. V.; DA COSTA, R. V. Como manejar doenças foliares em milho. **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2020.

FRITSCHÉ-NETO, R.; MÔRO, G. V. Escolha do cultivar é determinante e deve considerar toda informação disponível. **Visão Agrícola - USP/Esalq**, Piracicaba, v. 13, p. 12-15, 2015.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A Computer Analysis System To Fixed Effects Split Plot Type Designs. **Revista Brasileira De Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019.

MESQUINI, R. M. et al. Progresso temporal de doenças da cultura do milho. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 46, n. 2, p. 140-144, 2020.

PEDRO, E. dos S. 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.