



DIFERENTES NÍVEIS DE MANEJO EM MILHO PARA A REDUÇÃO DE ENFEZAMENTOS E VIROSE ASSOCIADOS À DALBULUS MAIDIS

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

¹Projeto de Pesquisa

¹Graduando em Agronomia-UFU/Uberlândia; ²Doutor, Professor – Universidade Federal de Uberlândia-UFU; ³Doutora, Professora – Universidade Federal do Amazonas-UFAM.
e-mail: pauloadms2016@gmail.com

RESUMO

A cigarrinha-do-milho, cujo nome científico é *Dalbulus maidis*, é uma praga que vem ganhando muita notoriedade na cultura do milho, por estar associada à transmissão de três patógenos: *Spiroplasma kunkelii* (*corn stunt spiroplasma*), *Phytoplasma* (*maize bushy stunt phytoplasma*) e o vírus da risca do milho (*maize rayado fino virus*). As perdas de produtividade chegam a 90% dependendo da susceptibilidade dos híbridos. O objetivo deste trabalho foi avaliar os diferentes níveis de manejo em milho para a redução de enfezamentos e virose associados à *Dalbulus maidis*. O experimento foi instalado em Uberlândia/MG, no período da segunda safra, no ano agrícola 2020/2021, sendo utilizado o híbrido comercial Supremo Viptera3. Os tratamentos foram compostos por diferentes inseticidas e fungicidas, aplicados em diferentes épocas. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, e o ensaio foi composto por 3 tratamentos e 6 repetições, sendo um tratamento Testemunha, em que não se realizou a aplicação de quaisquer produtos fitossanitários. Foram avaliadas altura de planta, altura de inserção de espiga, estande final e produtividade. Foram feitas análise de variância e teste de Tukey, com o uso do programa estatístico SISVAR. Todos tratamentos submetidos às diferentes aplicações de inseticidas foram eficientes para o aumento da produtividade. O tratamento T3 (lambda-cialotrina + lufenuron + tiametoxan V₂ / acefato V₄ / sulfoxaflor + lambda-cialotrina V₆ / imidacloprido + beta-ciflutrina V₈ / dinotefuram + lambda-cialotrina V₁₀ e R₂ / imidacloprido + bifentrina V_T / 3 entradas de fungicida V₈, V_T e R₂) foi o que apresentou a maior média de produtividade.

Palavras-Chave: *Zea mays* L.; controle químico; doenças foliares; sanidade de plantas

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma das principais culturas agrícolas no Brasil e no mundo. Apresenta grande importância socioeconômica, não só pela grande área que ocupa, mas também por todo complexo industrial que gira em torno do seu cultivo, gerando empregos e contribuindo como fonte de carboidratos nas dietas humana e animal. O Brasil encontra-se em terceiro lugar na produção deste cereal, atrás somente dos EUA e China. Para a safra 2020/2021, espera-se uma produção de 86,7 milhões de toneladas, apresentando redução de 15,5% em relação ao alcançado na safra anterior (CONAB, 2021).

No Brasil, a importância das doenças e pragas do milho no passado era menor, devido ao eficiente controle atingido com híbridos resistentes. Mesmo sem apresentar resistência completa, os híbridos cultivados apresentavam severidade de doenças e pragas sempre abaixo do limiar de dano econômico. A partir da década de 90, no entanto, com a expansão da cultura, a importância das doenças e pragas aumentou, sendo que, algumas

passaram a provocar perdas consideráveis (FERNANDES; OLIVEIRA, 1997). Atualmente, sobrepõe-se a cigarrinha, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae), a qual é vetora de três patógenos: *Spiroplasma kunkelii* (*corn stunt spiroplasma*), o fitoplasma do milho (*maize bushy stunt phytoplasma*) e o vírus da risca do milho (*maize rayado fino virus*). Os prejuízos causados por essas doenças podem variar de 9 a 90 %, dependendo da susceptibilidade das cultivares e dos patógenos envolvidos (WAQUIL et al., 1999).

A crescente importância em incidência de *D. maidis* e severidade de enfezamentos e virose associados pode ser explicada, aparentemente, pelos fatores que contribuíram para o crescimento da produção, como o deslocamento da cultura para novas regiões e pelo aumento do plantio da “safrinha” (WAQUIL et al., 1999). Não existem híbridos totalmente resistentes para o controle de *D. maidis*, enfezamentos e virose associados. Assim, estudos visando avaliar estratégias de manejo de *Dalbulus maidis*, na cultura do milho, para o controle de enfezamentos e virose, são relevantes para redução de perdas de produção na cultura, visto que, nos últimos cinco anos, a cigarrinha-do-milho vem sendo considerada como uma das principais pragas da cultura, tanto na primeira safra, quanto na segunda, possuindo extrema importância econômica.

Adicionalmente, é importante manter a sanidade das plantas, uma vez que toda área foliar em milho tem a sua participação na produção de fotoassimilados, que são convertidos em produção de grãos (ALVIM et al., 2011). Ainda há o que investigar para melhorar as técnicas de controle de *Dalbulus maidis*, para um possível reparo de danos, adotando as estratégias cabíveis, seja com o uso de híbridos resistentes ao enfezamento, eliminação de tiguerras, evitar plantios escalonados e tardios, monitoramento da germinação até o pendoamento, uso do controle químico, e nutrição foliar, mantendo forte o sistema de defesa da planta (FERNANDES; OLIVEIRA, 1997; FARIA, 2018).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar os diferentes níveis de manejo em milho na redução de enfezamentos e virose associados à *Dalbulus maidis*.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2020/2021, no período da segunda safra, no município de Uberlândia/MG (18°55'08" S; 48°03'45" O; 850 m de altitude), cujo solo é classificado em Latossolo Vermelho. O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC), com 3 tratamentos, contendo 6 repetições, utilizando o híbrido comercial Supremo Viptera3.

Os tratamentos foram compostos por aplicações de diferentes inseticidas, dos grupos químicos das sulfoxaminas, piretróides, benzoilureias, neonicotinóides e organofosforados, juntamente com fungicidas, que foram aplicados em diferentes épocas (Tabela 1). Além disso, foi realizado o tratamento testemunha, sem aplicação de quaisquer produtos fitossanitários.

As parcelas do experimento foram constituídas por 4 linhas de 5,2 metros de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,5 metros, totalizando uma área útil de 10,4 m². O espaçamento entre plantas foi de, aproximadamente, 29 cm, obtendo-se um estande inicial de 68.000 plantas ha⁻¹.

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. Na adubação de cobertura foi aplicado, nas entrelinhas das parcelas, 300 kg ha⁻¹ do formulado 30-00-15.

Os tratamentos foram aplicados com um pulverizador costal à combustão e o volume de calda utilizado foi de 120 L ha⁻¹. Além disso, foram realizados outros tratos culturais de forma a expressar o máximo potencial produtivo do híbrido utilizado.

Para avaliar o efeito dos tratamentos submetidos a diferentes inseticidas, fungicidas e nutrição foliar, foram realizadas as avaliações para estande final, altura de planta, altura de inserção de espiga e produtividade.

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

Tratamento	Composição dos tratamentos	Dose de ingrediente ativo (g i.a ha ⁻¹) ⁶	Épocas de aplicação ⁷
T1	-	-	-
T2	sulfoxaflor ¹ + lambda-cialotrina ²	(30 + 45)	V ₂ -V ₄ -V ₆ - V ₈ -V ₁₀ -V _T - R ₂
	3 entradas de fungicida	-	V ₈ -V _T -R ₂
T3	lambda-cialotrina + lufenuron ³ + tiametoxan ⁴	(40 + 30 + 60)	V ₂
	acefato ⁵	(750)	V ₄
	sulfoxaflor + lambda-cialotrina	(30 + 45)	V ₆
	imidacloprido ⁴ + beta-ciflutrina ²	(100 + 12,5)	V ₈
	dinotefuram ⁴ + lambda-cialotrina	(42 + 24)	V ₁₀ -R ₂
	imidacloprido + bifentrina ²	(75 + 15)	V _T
	3 entradas de fungicida	-	V ₈ -V _T -R ₂

¹Sulfoxaminas; ²Piretróides; ³Benzoilureias; ⁴Neonicotinóides; ⁵Organofosforados; ⁶grama de ingrediente ativo por hectare; ⁷Épocas de aplicação: *vegetativo*: V₂: duas folhas desenvolvidas; V₄: quatro folhas desenvolvidas; V₆: seis folhas desenvolvidas; V₈: oito folhas desenvolvidas; V₁₀: dez folhas desenvolvidas; V_T: pendoamento; *reprodutivo*: R₂: grãos bolha d'água.

As avaliações de altura de planta e altura de inserção de espiga foram realizadas em pré-colheita, próximo à maturidade fisiológica, utilizando miras topográficas. Foram medidas três plantas de cada uma das duas linhas centrais, excluindo sempre as duas primeiras, e obtendo um total de seis plantas por parcela. Para avaliar a altura de planta foi padronizada a medição a partir da primeira ramificação do pendão, sendo considerado o limite superior da planta. Já, para realizar a avaliação de altura de inserção foi medida a inserção da espiga principal no colmo. A avaliação de estande final foi realizada no estádio R₆, contando-se o número de plantas por parcela que foi convertido para plantas por hectare.

A colheita foi feita de forma mecanizada 146 dias após a semeadura (D.A.S), 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 obtidos por meio das avaliações foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 0,05 de significância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 0,05 de significância pelo programa de análises estatísticas SISVAR (FERREIRA, 2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado para estande final de plantas pode ser observado na tabela 2. Verificou-se que não existe diferença estatística significativa entre os tratamentos estudados com as

estratégias de controle químico e a testemunha, tratamento controle. As parcelas apresentaram boa uniformidade de plantas, não revelando problemas de semeadura ou falhas. Em um estudo avaliando a incidência de *Dalbulus maidis*, avaliado em duas épocas, também não foi encontrada diferença estatística significativa de estande final de plantas entre os tratamentos (SILVA et al., 1998)

Para a avaliação da altura de planta (Tabela 2), o tratamento T1 (Testemunha) e o tratamento T2 apresentaram 230 e 226 cm, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si. Por sua vez, diferiram do T3, com 238 cm.

Para a avaliação da altura de inserção de espiga (Tabela 2), o tratamento T1 (Testemunha) e o tratamento T3, com 131 e 134 cm, respectivamente, não diferiram estatisticamente entre si, todavia, diferiram do tratamento T2, com 126 cm.

A altura de planta e a altura de inserção de espiga são características que apresentam alta interferência do ambiente (CRUZ et al., 2012), tanto quando expostas a fatores abióticos, quanto a fatores bióticos, como as pragas e doenças. A redução significativa da altura das plantas de milho, quando acometidas por *Dalbulus maidis*, tem sido descrita para àquelas infectadas por fitoplasma, e tem variação conforme o híbrido utilizado (TOFFANELLI; BEDENDO, 2001). Adicionalmente, devido ao complexo de enfezamentos, causado pelos mollicutes, pode ocorrer a redução no comprimento dos internódios e, conseqüentemente, na altura das plantas infectadas (SABATO et al., 2014).

Tabela 2. Estande final (plantas ha⁻¹), altura de planta e altura de inserção de espiga (cm), do híbrido, submetido a diferentes estratégias de controle químico. Uberlândia – MG, 2020/2021.

Tratamentos ¹	Estande Final (plantas ha ⁻¹)	Altura de Planta (cm)	Altura de Inserção de Espiga (cm)
T1	64.103 a ²	230 b	131 a
T2	65.384 a	226 b	126 b
T3	64.583 a	238 a	134 a
C.V (%)	3,93	2,15	2,58

¹T1: Testemunha; T2: sulfoxaflor + lambda-cialotrina V₂, V₄, V₆, V₈, V₁₀, V_T e R₂ / 3 entradas de fungicida V₈, V_T e R₂; T3: lambda-cialotrina + lufenuron + tiametoxan V₂ / acefato V₄ / sulfoxaflor + lambda-cialotrina V₆ / imidacloprido + beta-ciflutrina V₈ / dinotefuram + lambda-cialotrina V₁₀ e R₂ / imidacloprido + bifentrina V_T / 3 entradas de fungicida V₈, V_T e R₂; ²Médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Em relação à produtividade de grãos (Tabela 3), foi possível observar diferença estatística significativa entre os tratamentos com o uso das estratégias de controle químico e a testemunha, sendo o tratamento T3, com 7.485,9 kg ha⁻¹, o que apresentou a maior média de produtividade, uma vez que a associação de inseticidas e fungicidas, através de pulverizações foliares, proporciona melhor controle do inseto-vetor (*Dalbulus maidis*) e do complexo de enfezamentos e virose, por deixar a planta de milho com os mecanismos de defesa contra patógenos ativos.

Em um estudo de desenvolvimento de estratégias, os híbridos de milho expressaram o máximo de seu potencial de produção quando foi utilizado o controle químico para as doenças foliares (BRITO et al., 2013).

Tabela 3 – Produtividade, em kg ha⁻¹, do híbrido, submetido a diferentes estratégias de controle químico. Uberlândia – MG, 2020/2021.

Tratamentos ¹	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T1	5.460,3 c ²
T2	6.615,8 b
T3	7.485,9 a
C.V (%)	7,73

¹T1: Testemunha; T2: sulfoxaflor + lambda-cialotrina V₂, V₄, V₆, V₈, V₁₀, V_T e R₂ / 3 entradas de fungicida V₈, V_T e R₂; T3: lambda-cialotrina + lufenuron + tiametoxan V₂ / acefato V₄ / sulfoxaflor + lambda-cialotrina V₆ / imidacloprido + beta-ciflutrina V₈ / dinotefuram + lambda-cialotrina V₁₀ e R₂ / imidacloprido + bifentrina V_T / 3 entradas de fungicida V₈, V_T e R₂.

Adicionalmente, realizar o manejo das pragas iniciais que atacam as plantas de milho, através do uso de inseticidas, é de extrema importância, uma vez que elas têm a capacidade de diminuir o número de plantas por unidade de área, afetando diretamente na produtividade (GASSEN, 1996; MARTINS et al., 2008).

4 CONCLUSÕES

Todos os tratamentos com a combinação de inseticidas e fungicidas foram eficientes para aumento da produtividade em milho.

O tratamento T3 (lambda-cialotrina + lufenuron + tiametoxan V₂ / acefato V₄ / sulfoxaflor + lambda-cialotrina V₆ / imidacloprido + beta-ciflutrina V₈ / dinotefuram + lambda-cialotrina V₁₀ e R₂ / imidacloprido + bifentrina V_T / 3 entradas de fungicida V₈, V_T e R₂) foi o que apresentou a maior média de produtividade e altura de planta.

REFERÊNCIAS

ALVIM, Karen Rodrigues de Toledo.; BRITO, Césio Humberto de; BRANDÃO, Afonso Maria; GOMES, Luiz Savelli; LOPES, Maria Teresa Gomes. Redução da área foliar em plantas de milho na fase reprodutiva. **Revista Ceres**, v. 58, n. 4, p. 413-418, 2011.

BRITO, André Humberto de 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).

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

CRUZ, José Carlos et al. Cultivo do Milho – Cultivares. **Embrapa Milho e Sorgo- Comunicado Técnico**, 55, 2012.

FARIA, Augusto Alves de. **Controle químico de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) via pulverização foliar na cultura do milho**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p.21. 2018.

FERNANDES, Fernando T.; OLIVEIRA, Elizabeth de. **Principais doenças da cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA, CNPMS, 1997. 80p. (Circular técnica, 26).



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

GASSEN, Dirceu Neri. Manejo de pragas associadas à cultura do milho. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 127p.

MARTINS, Gustavo Mamoré et al. Eficiência de inseticidas no controle de *Dalbulus maidis* (Hemiptera: Cicadellidae) na cultura do milho. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 4, p. 196-200, out. 2008.

SABATO, Elizabeth de Oliveira. **Complexo de enfezamento do milho: cultivares resistentes ou manejo da cigarrinha**. XV Seminário Nacional de Milho Safrinha (SNMS), Jataí, 2019. 28 p.

SILVA, Ricardo Gonçalves et al. INCIDÊNCIA DE *Dalbulus maidis*, AVALIADA EM DUAS ÉPOCAS, NO ENSAIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA 1 EM VIÇOSA-MG. In: **CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**, 22, Recife-PE, 1998.

TOFFANELLI, Claudia Maria; BEDENDO, Ivan Paulo. Efeito da inoculação do fitoplasma do enfezamento sobre o desenvolvimento e produção de híbridos de milho. **Fitopatologia Brasileira** 26: 756-760. 2001.

WAQUIL, José Magid et al. Aspectos da biologia da cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v.28, n.3, p.413-420, 1999.