



RESILIÊNCIA DE HÍBRIDOS DE MILHO AO COMPLEXO DO ENFEZAMENTO EM DIFERENTES SAFRAS: CAMINHOS PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

João Vitor Berta de Melo¹, Fabiana Miranda de Lino Cruz², Jéssica Camila Nogueira Rabelo³, Yris Ayumi Toyotani Camacho⁴, Francielli Gasparotto⁵, Edneia Aparecida de Souza Paccola⁶

¹Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/Fundação Araucária. jberta776@gmail.com

²Acadêmica do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. fabianamiranda65@gmail.com

³Acadêmica do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. je.nogueirabelo@outlook.com

⁴Acadêmica do Mestrado em Tecnologias Limpas, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista ICETI/CAPES. yrisatc@gmail.com

⁵Coorientadora, Prof. Dra. do Curso de Agronomia e do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. francielli.gasparotto@unicesumar.edu.br

⁶Orientadora, Prof. Dra. do Curso de Agronomia e do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. edneia.paccola@unicesumar.edu.br

RESUMO

O milho é amplamente utilizado na alimentação humana e animal, sendo uma commodity de grande importância econômica. Contudo, fitopatógenos do complexo do enfezamento, vêm reduzindo significativamente a produtividade da cultura, provocando sintomas como má formação das espigas, tombamento e redução do crescimento. Os enfezamentos são causados por fitopatógenos da classe Mollicutes, caracterizadas pela ausência de parede celular. Os Mollicutes infectam as plantas de forma sistêmica resultante da colonização e infecção dos tecidos do floema. Em milho, dois sintomas de enfezamento são conhecidos, enfezamento pálido e o enfezamento vermelho. Ambos os patógenos são transmitidos de forma persistente propagativa pela cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*). A cigarrinha é responsável também pela transmissão do vírus Maize rayado fino virus – MRFV. Diante deste problema, esse trabalho objetiva avaliar diferentes híbridos em duas safras perante os fitopatógenos que causam o Complexo do Enfezamento no milho. O experimento será realizado em Maringá/PR, com três híbridos resistentes B 2401; FS 575; MG 30A37 e DKB 290 (suscetível a doença), cultivados em duas safras. As avaliações, serão iniciadas aos 20 dias após a germinação, incluirão a incidência da cigarrinha do milho na cultura, a severidade da doença no campo e as variáveis agrônômicas. Os dados serão analisados por variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott (5%). Espera-se, com os resultados, contribuir para análise de estratégias sustentáveis de manejo eficazes para minimizar os impactos do complexo do enfezamento na cultura do milho.

PALAVRAS-CHAVE: Doença; Produtividade; Zea mays.

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) destaca-se como uma das principais culturas agrícolas do mundo, com forte influência no cenário brasileiro, que lidera as exportações globais do grão. Na safra 2023/2024, estima-se que o Brasil cultive 20,36 milhões de hectares, com produção prevista de 117,6 milhões de toneladas (Conab, 2024). Além de ser base na alimentação humana, o milho é a principal fonte energética para rações especialmente na avicultura e suinocultura (Martins et al., 2012). Sua ampla adaptabilidade, proporcionada pelo metabolismo C4, permite o cultivo em diversas condições edafoclimáticas (Barros; Calado, 2014), o que o torna essencial também para os setores industrial, energético e farmacêutico (Coelho, 2022).

No Paraná, embora o clima favoreça seu cultivo, episódios recentes de excesso de chuvas e baixa luminosidade afetaram negativamente a produtividade (Conab, 2024). Somam-se a isso as doenças e pragas, como o complexo do enfezamento, que pode



reduzir em até 70% a produção (Embrapa, 2017). Essa enfermidade é causada por mollicutes transmitidos pela cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), manifestando-se como enfezamento pálido e vermelho, ambos associados a sérios danos morfológicos nas plantas (Sabato, 2018; Sabato, 2015). O enfezamento pálido apresenta estrias cloróticas e brotações axilares, enquanto o vermelho provoca perfilhamento e coloração avermelhada nas folhas (Cota, 2021). Outra doença relevante é a risca do milho, causada pelo *Maize rayado fino vírus*, que forma linhas cloróticas nas folhas (Sabato, 2013). A presença do milho tiguera oriundo de espigas perdidas na colheita, agrava o cenário ao servir como hospedeiro alternativo para pragas e patógenos (Cota, 2021).

Diante desse cenário, o monitoramento da população de insetos vetores e a avaliação das perdas associadas são essenciais para propor estratégias de manejo eficientes. Com isso essa pesquisa visa avaliar diferentes híbridos frente ao enfezamento, promovendo avanços no manejo e produtividade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento será conduzido na área experimental da Fazenda Escola, localizada no município de Maringá estado do Paraná, com duração de 10 meses abrangendo a primeira e a segunda safra. Serão avaliados quatro híbridos de milho (B 2401, FS 575, MG 30A37 e DKB 290, este último suscetível), selecionados em parceria com técnicos da Coamo, Cocari e pesquisadores do IDR-Londrina. As sementes não passarão por tratamento com inseticidas, possibilitando a análise da resistência natural ao vetor da doença. O delineamento experimental adotado será em blocos ao acaso, com quatro repetições, totalizando 16 parcelas compostas por quatro linhas de 5 metros, com espaçamento de 0,45 m, sendo consideradas para avaliação apenas as duas linhas centrais de cada parcela (Silva et al., 2021).

A semeadura será realizada em sistema de plantio direto, com adubação conforme as recomendações de Coelho (2006), e irrigação diária por aspersores.

3 RESULTADOS

Monitoramento da cigarrinha será iniciado 20 dias após a germinação, utilizando iscas adesivas trocadas semanalmente por cinco semanas (Silva et al., 2021). Será determinado a severidade do complexo de enfezamento nos diferentes híbridos de milho através de escala de notas (Silva et al., 2021). As variáveis analisadas incluirão altura de planta, diâmetro do colmo, comprimento da espiga, número de fileiras e de grãos por espiga, peso de mil grãos e produtividade. A colheita será manual e limitada às duas linhas centrais de cada parcela. Os dados obtidos serão submetidos à análise de variância, com as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de significância, utilizando o software SISVAR (Ferreira, 2000). Espera-se observar diferenças significativas entre os híbridos quanto à resistência ao complexo do enfezamento.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intensificação do cultivo do milho, com semeaduras realizadas em diferentes épocas do ano e a expansão das áreas na safrinha, favorece o aumento da incidência de surtos epidêmicos de enfezamentos transmitidos pela cigarrinha *Dalbulus maidis*. Esse cenário exige a adoção de práticas que reduzam sua ocorrência e seus impactos, destacando-se o uso de híbridos resistentes. Atualmente, há diversas cultivares de milho disponíveis no mercado com diferentes níveis de resistência ao complexo de enfezamentos. No entanto, a doença ainda se manifesta em graus variáveis de incidência e permanece o



risco de novos surtos epidêmicos, uma vez que as interações entre patógenos e hospedeiros são dinâmicas.

REFERÊNCIAS

BARROS, J.F.C.; CALADO, J. G. **A Cultura do Milho**. Évora: Universidade de Évora, 2014. Disponível em: <<http://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804>>

CASTELÕES, L. **Enfezamento do milho aparece como problema nesta safra**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. 07. Abril. 2017. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/21567441/enfezamento-do-milho-aparece-como-problema-nesta-safra>>

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 11, safra 2023/24, n. 6 sexto levantamento, março 2024.

COÊLHO, J.D. **Milho: Produção e Mercado**. Caderno Setorial. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - ETENE. 7. Ano 7. Nº233. Agost. 2022. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1333/1/2022_CDS_233.pdf>

COTA, L. V.; OLIVEIRA, I. R. de; SILVA, D. D. da; MENDES, S. M.; COSTA, R. V. da; SOUZA, I. R. P. de; SILVA, A. F. da. **Manejo da cigarrinha e enfezamentos na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2021. 17 p.

FERREIRA, D.F. **Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0**. Proceedings of the 45th Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, São Carlos SP, p.255-258, 2000.
MARTINS, F.A.; FERREIRA, F.M.D.; FERREIRA, F.D.; BANDO, E.; NERILO, S.B.; HIROOKA, E.Y.; MACHINSKI, M.J.R. **Daily intake estimates of fumonisins in corn-based food products in the population of Paraná, Brazil**. *Food Control*, n.26, v.2, p.614-618, 2012.

SABATO, O E. **Manejo do risco de enfezamento e da cigarrinha do milho**. Embrapa Milho e Sorgo, 2018, 18p. (Circular Técnica, 226). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/177361/1/ct-226.pdf>>

SABATO, E. de O.; OLIVEIRA, C. M. de; SILVA, R. B. Q. da. **Transmissão dos agentes causais de enfezamentos através da cigarrinha *Dalbulus maidis*, em milho**. Circular Técnica 209. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 8 p

SABATO, E.O.; PINTO, N.F.J.A.; FERNANDES, F.T. **Identificação e controle de doenças do milho**. 2. Ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013, 145 p.

SILVA, D. D. da; SOUZA, I. R. P. de; OLIVEIRA, I. R. de; MENDES, S. M.; COTA, L. V.; COSTA, R. V. da; OLIVEIRA, C. M. de; MEIRELLES, W. F.; BORDIN, I.; BIANCO R.; ANDROCIOLI, H. G.; SILVA, M. R. L. da; LEMISKA, A.; ARAÚJO, M. M. **Protocolos para experimentação, identificação, coleta e envio de amostras da cigarrinha *Dalbulus maidis* e de plantas com enfezamentos em milho**. Folhetos. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 23p. 2021.