



A RELAÇÃO DA OCORRÊNCIA DO ENFEZAMENTO COM A SANIDADE E A COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DOS GRÃOS DOS HÍBRIDOS DE MILHO

*Amanda Eustachio Pereira¹, Osvaldo leite da Silva Junior², Rafael Egea Sanches³
Francielli Gasparotto⁴ Edneia Aparecida de Souza Paccola⁵*

¹Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas, Universidade Cesumar – Maringá, PR, Brasil. Bolsista ICETI e Fundação Araucária no projeto da Rede Paranaense de Agropesquisa e Formação Aplicada, Maringá, Brasil.
maeustachio1998@hotmail.com

²Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas, Universidade Cesumar – Maringá, PR, Brasil. Bolsista ICETI e Fundação Araucária no projeto da Rede Paranaense de Agropesquisa e Formação Aplicada, Maringá, Brasil.
osvaldo.leite98@hotmail.com

³Docente do Curso de Agronomia, Campus Maringá/PR, Universidade Cesumar – UNICESUMAR. rafael.sanches@unicesumar.edu.br

⁴Docente Dra. do Curso de Agronomia e do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Unicesumar, PR, Brasil.
Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI.
francielli.gasparotto@unicesumar.edu.br

⁵Orientadora Dra. do Curso de Agronomia e do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas, Unicesumar, PR, Brasil.
Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI.
edneia.paccola@unicesumar.edu.br

RESUMO

Muitas perdas significativas causadas pela severidade de diversas doenças na cultura do milho têm se intensificado, dentre elas, destaca-se o complexo do enfezamento na cultura. Assim, este trabalho tem por objetivo avaliar a incidência e severidade do complexo de enfezamento nos diferentes híbridos de milho sob efeito do complexo de enfezamento. O campo experimental será implantado em Maringá-PR, com delineamento experimental em blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições. A fim de relacionar a infestação de insetos e a incidência do complexo de enfezamento o monitoramento da cigarrinha será iniciado aos 20 dias após a germinação e serão realizadas 3 avaliações entre os estádios V3 e V9 em 10 plantas por parcela por meio do método saco. As plantas serão avaliadas quanto à incidência e severidade de enfezamento entre 90 e 100 dias após o plantio utilizando-se escala de notas e avaliar a altura de planta e de espiga. Os componentes de produção avaliados ao final do ciclo serão o comprimento de espiga, número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira, massa de 1000 grãos, a produtividade de grãos e aspecto geral das espigas. Os resultados de cada parâmetro avaliado na safra serão submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. Com o maior conhecimento sobre esta relação dos híbridos de milho e a doença, será possível planejar ações voltadas para o manejo da cultura do milho, potencializando o enfrentamento dos impactos causados pelo complexo de enfezamento.

PALAVRAS-CHAVE: Doença; Incidência; Serevidade; *Zea mays*.

1 INTRODUÇÃO

O enfezamento do milho, ocasionado por bactérias da classe Mollicutes (Pollack et al., 1997), tem sido apontado entre as doenças alarmantes para a cultura do milho nas últimas safras, com perdas severas em diversas regiões. As perdas devido aos enfezamentos podem chegar a 100%, em função da época de infecção e da suscetibilidade da cultivar plantada (COTA et al, 2021).

As plantas de milho doentes com enfezamento exibem uma diminuição do crescimento e do desenvolvimento, entrenós curtos, proliferação e malformação de espigas, espigas improdutivas e enfraquecimento dos colmos com favorecimento às infecções fúngicas que resultam em tombamento (COTA et al, 2021).

Apesar, de vários aspectos relacionados ao complexo já terem sido elucidados verifica-se uma lacuna do conhecimento acerca do efeito deste complexo sobre a sanidade e composição bromatológica dos grãos produzidos em plantas acometidas por esta enfermidade. Assim, é necessário estabelecer a relação entre o complexo de enfezamento e a incidência de doenças fúngicas nas espigas, visto que os grãos podem ser danificados



por fungos resultando em grãos ardidos, cuja tolerância máxima permitida nas agroindústrias é de 6% (HOELSCHER, 2020; PINTO, 2007).

Neste sentido, os principais problemas gerados por fungos podem ser causados durante a pré-colheita, onde pode-se identificar podridões de espigas e consequente formação de grãos ardidos; na pós-colheita com o beneficiamento, armazenamento e no transporte, em que os grãos podem mofar ou embolorar, dependendo das condições ambientais (COSTA et al., 2019). Além disso, alguns gêneros fúngicos são produtores de micotoxinas que apresentam grande risco à saúde humana e animal (PRESTES et al., 2019).

Desta forma, a detecção de micotoxinas nos grãos de milho produzidos em plantas que apresentam o complexo do enfezamento é a base para enfrentar outro potencial impacto negativo desta doença. Deste modo, estudos que relacionem a sanidade e a composição bromatológica de grãos oriundos de plantas de milho com sintomas de enfezamento exigem mais informações para sanar dúvidas pertinentes a viabilidade do uso destes grãos para a alimentação animal e humana.

Constata-se que o aumento da incidência de surtos epidêmicos de enfezamentos, a partir da intensificação do cultivo do milho, com semeadura em várias épocas do ano, e do aumento das áreas cultivadas na safrinha, determina o uso de práticas que minimizem seu aparecimento e seus danos, como é o caso do emprego de híbridos resistentes. Diversas cultivares de milho com diferentes níveis de resistência aos enfezamentos estão disponíveis no mercado (COSTA et al., 2019). Porém, os enfezamentos continuam presentes, em níveis variáveis de incidência, e sempre existe a possibilidade da ocorrência de surtos epidêmicos, já que as interações entre patógenos e hospedeiros são dinâmicas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento para a avaliação da reação de híbridos de milho ao enfezamento será realizado na Biotec – Fazenda Experimental da Unicesumar em Maringá-PR, em que serão cultivados híbridos de milho safrinha. Serão analisados sete híbridos de milho quanto à resistência às enfermidades transmitidas pela cigarrinha do milho, serão empregados como controle dois híbridos conhecidamente suscetíveis e cinco híbridos resistentes.

Os híbridos selecionados são: B 2702 VYHR; B 2401 PWU; FS 575 PWU; P 3310 VYHR; P 3707 VYH; MG 30A37 PWU (testemunha 1) e DKB 290 PRO3 (testemunha 2). As sementes dos genótipos de milho e da cultivar altamente suscetível não deverão ser tratadas com inseticidas para o controle da cigarrinha.

O plantio e condução das plantas ocorrerá à campo em delineamento em blocos ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições, num total de 28 parcelas, que serão compostas por quatro linhas com 5 metros de comprimentos no espaçamento 0,45 m, sendo a área útil as duas fileiras centrais. A semeadura dos híbridos será realizada em sistema de plantio direto e a adubação de plantio e cobertura seguirão Coelho (2006).

No período entre 90 e 100 dias após o plantio, também serão determinado o rendimento dos grãos. Os componentes de produção avaliados ao final do ciclo da cultura serão o comprimento de espiga, número de fileiras por espiga, número de grãos por fileira. Para determinar o rendimento de grãos será colhido as espigas de todas as plantas das duas linhas úteis das parcelas, separando-se as espigas oriundas de plantas doentes e sadias. Após a colheita, determinar a umidade dos grãos. Já os dados de produtividade deverão ser convertidos em kg ha^{-1} na umidade padrão de 13%. Os grãos das espigas provenientes de plantas sadias e doentes deverá ser pesado, separadamente. Será determinado o rendimento potencial (RP) pela divisão do peso total de grãos das espigas sadias pelo número de espigas sadias e multiplicar esse valor pelo número total de espigas.



Será calculado o rendimento real (RR) através da soma do peso dos grãos das espigas saudáveis e do peso dos grãos das espigas doentes.

Os dados obtidos, rendimento de grãos de milho, deverão ser avaliados pela equipe de pesquisa. As médias serão comparadas por meio do teste de Tukey, em nível de significância de 5%.

No momento da colheita, para cada híbrido susceptível, serão colhidas as espigas de plantas assintomáticas e sintomáticas para o complexo de enfezamento separadamente. Para avaliação sanitária dos grãos serão seguidas as normas para análise sanitária de sementes e as amostras que apresentarem crescimento de patógenos fúngicos conhecidamente produtores de micotoxinas (*Fusarium* e *Aspergillus*) serão submetidas a análise e quantificação das micotoxinas desoxinivalenol, aflatoxinas totais e fumonisina pelo método ELISA.

Para a avaliação bromatológica dos grãos de milho será realizada a análise da porcentagem de umidade e de matéria seca a 105 °C, extrato etéreo, proteína bruta e amido total.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Almejamos com estes experimentos com metodologias científicas consistentes, que permitirão a avaliação da sanidade, a determinação da presença e quantidade de micotoxinas, bem como a análise da composição bromatológica e do teor de amido total dos grãos de milho, pretende-se gerar informações que direcionem ações de planejamento voltadas para o manejo da cultura do milho que possam potencializar o enfrentamento dos impactos causados pelo complexo de enfezamento. E que a partir da compreensão sobre estes fatores, os impactos oriundos deste complexo, possam ser minimizados, culminando com a maior qualidade do produto e maior valor comercial destes grãos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incidência de surtos epidêmicos de enfezamentos, transmitido pela cigarrinha *Dalbulus maidis*, a partir da intensificação do cultivo do milho, com semeadura em várias épocas do ano, e do aumento das áreas cultivadas na safrinha, determina o uso de práticas que minimizam seu aparecimento e seus danos, como é o caso do emprego de híbridos resistentes.

Atualmente, diversas cultivares de milho com diferentes níveis de resistência aos enfezamentos estão disponíveis no mercado. Porém, os enfezamentos continuam presentes, em níveis variáveis de incidência, e sempre existe a possibilidade da ocorrência de surtos epidêmicos, já que as interações entre patógenos e hospedeiros são dinâmicas.

Existe poucos trabalhos que descrevem a influência desta doença na qualidade dos grãos de milho, resultados sobre estas lacunas no conhecimento sobre este assunto são de extrema importância para minimizar os danos causados pelo enfezamento.

REFERÊNCIAS

COELHO, A. M. Nutrição e adubação do milho. **Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, 2006.

COSTA, R.V. da; SILVA, D.D. da; COTA, L.V.; CAMPOS, L.J.M.; ALMEIDA, R.E.M. de; BERNARDES, F.P. Incidence of corn stunt disease in off-season corn hybrids in different sowing seasons. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.54, e00872, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2019.v54.00872>.



COSTA, R.V.D., SIMON, J., COTA, L.V, SILVA, D.D.D., ALMEIDA, R.E.M.D., LANZA, F.E, FIGUEIREDO, J.E.F (2019). Perdas de produtividade na cultura do milho safrinha devido à podridão do colmo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 54. <https://doi.org/10.1590/S1678-3921.pab2019.v54.00283>.

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. **Cartilha**, 16p. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2021.

HOELSCHER, G. L. Híbridos de milho (*Zea mays* L.) e intensidade de danos, a campo, ao complexo de enfezamento. (2020).

PINTO, N. D. A. Reação de cultivares com relação à produção de grãos ardidos em milho. Sete Lagoas, MG Dezembro, 2007.

POLLACK, J.; WILLIAMS, M. V.; MCELHANEY, R. N. The comparative metabolism of the mollicutes (Mycoplasmas): the utility for taxonomic classification and the relationship of putative gene annotation and phylogeny to enzymatic function in the smallest free-living cells. **Critical Reviews in Microbiology**, Boca Raton, v. 23, n. 4, p. 269-354, 1997.

PRESTES, I. D., ROCHA, L. O., NUÑEZ, K. V., & SILVA, N. C. (2019). Principais fungos e micotoxinas em grãos de milho e suas consequências. **Scientia Agropecuaria**, 10(4), 559-570.