

Atraso na Colheita e Incidência de Grãos Ardidos em Cultivares de Milho¹

Marcia Isabel Alves de Abreu², Rodrigo Vêras da Costa³, Luciano Viana Cota³, Dagma Dionísia da Silva³.

¹Trabalho financiado pela Fapemig

²Estudante do Curso Técnico em Meio Ambiente da ETMSL, Bolsista da BIC JR do Convênio Fapemig – Embrapa Milho e Sorgo

³Pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo

INTRODUÇÃO

No milho, a maturação fisiológica dos grãos ocorre cerca de 50 a 60 dias após a polinização, quando o conteúdo de água dos grãos encontra-se entre 30 e 38%, dependendo da cultivar, o que corresponde ao ponto de máxima produção. Nesta fase, após a obstrução dos vasos, os grãos tornam-se independentes da planta mãe (MAGALHÃES; DURÃES, 2012). No entanto, o elevado conteúdo de água dos grãos nesta fase inviabiliza a colheita mecanizada, devido a dificuldades na debulha, decorrentes do excesso de partes verdes e úmidas das plantas, o que pode levar a severos danos por amassamento dos grãos (MARQUES et al., 2009; ALVES et al., 2001).

Em levantamentos visando a caracterização dos sistemas de produção para elevadas produtividades de milho no Brasil, Cruz et al. (2009) constataram que na região Sul o período médio do plantio até a colheita foi de 172 dias, chegando a 195 dias nos plantios realizados em julho. Nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, as médias do período do plantio até a colheita foi de 165 dias, chegando a mais de 190 dias nos plantios realizados em julho, na região Centro-Oeste. De uma maneira geral, o atraso na colheita do milho no Brasil tem variado, em média, de 2 a 10 semanas, dependendo de alguns fatores, como a cultivar semeada, condições climáticas predominantes, o tamanho da área plantada, colheitadeiras, a capacidade de armazenamento, a disponibilidade de recurso para secagem artificial e o nível tecnológico usado pelo produtor.

O atraso na colheita tem sido uma prática considerada de elevado risco, isto porque a lavoura fica sujeita à ocorrência de uma série de fatores, como o acamamento das plantas devido a fortes ventos e chuvas, a germinação dos grãos nas espigas em condições de umidade elevada e o ataque de insetos. Além destes riscos, a secagem no

campo tem sido relatada como favorável à infecção por fungos toxigênicos, e pela perda na qualidade e na massa dos grãos (LAUREN et al., 2007; KAAYA et al., 2005; SANTIN et al., 2004; BRUNS; ABBAS, 2004). O atraso na colheita dos grãos na cultura do milho tem sido relacionado com o aumento da incidência de grãos ardidos e dos teores de aflatoxinas (KAAYA et al., 2005; MARQUES et al., 2009), de fungos do gênero *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Cephalosporium* spp., e de algumas espécies do gênero *Fusarium* spp. (SANTIN et al., 2004). As perdas devido a fatores acima relacionados têm sido estimadas entre 7 a 15%, podendo ser superiores a 50%, em situações de condições extremas (KAAYA et al., 2005).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do atraso na colheita sobre a incidência de grãos ardidos na cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas – MG. Foram utilizadas as cultivares Attack, BRS1035 e DKB390YG. Os tratamentos consistiram de diferentes épocas de colheita, as quais foram realizadas aos 135, 150, 165, 180, 210 e 225 dias após a emergência (DAE). Em ambos os experimentos, foram utilizadas as mesmas cultivares e as mesmas épocas de colheita.

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com os tratamentos dispostos em arranjo fatorial 3 x 6 (cultivares x épocas de colheita), e três repetições. As parcelas foram constituídas por quatro linhas de cinco metros, espaçadas de 0,8 m entre linhas e média de cinco plantas por metro, após o desbaste. A adubação de plantio consistiu da aplicação de 350 kg.ha⁻¹ da fórmula 8-28-16 + Zn (NPK). Aos 30 e 45 DAE foram realizadas as adubações nitrogenadas em cobertura utilizando-se 150 kg.ha⁻¹ de ureia.

Em cada época de colheita, as espigas das duas linhas centrais de cada parcela foram colhidas, identificadas e debulhadas separadamente. O conteúdo de água nos grãos foi determinado utilizando um medidor de umidade de grãos portátil modelo Mini Gac Plus, com resolução de umidade de 0,1%. A massa de grãos de cada parcela foi homogeneizada e duas amostras de 500 g foram retiradas para a realização das análises de patologia dos grãos.

A quantificação da incidência de grãos ardidos, em cada amostra, foi realizada através do exame visual e da separação dos grãos sadios daqueles que apresentavam

sintomas de podridão (ardidos). Os grãos ardidos foram pesados e os resultados foram expressos em percentagem em relação ao peso total da amostra.

A partir dos grãos considerados ardidos foram realizados os testes de patologia para a identificação dos patógenos associados aos grãos. Para a realização deste procedimento, os grãos foram desinfetados superficialmente, através da imersão em hipoclorito de sódio a 2%, por cinco minutos. Em seguida, foram lavados duas vezes em água destilada esterilizada e, posteriormente, plaqueados em caixas tipo gerbox contendo papel de filtro umedecido com Ágar-Água a 5%. As caixas gerbox foram mantidas em temperatura ambiente para estimular a germinação dos grãos e, após 24 horas, foram transferidas para um freezer a uma temperatura de -5 °C, onde permaneceram por um período de 24 horas. Após esse período, as caixas foram levadas à câmara de incubação com temperatura de 24 °C e fotoperíodo de 12 horas. Após 15 dias, procedeu-se à identificação e à quantificação dos patógenos presentes nos grãos, com o auxílio de um microscópio estereoscópico e de um microscópio binocular.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis incidência de grãos ardidos, incidência de *Fusarium* spp. e de *Stenocarpella* spp. e conteúdo de água nos grãos foram significativas ($P \leq 0,05$) para os fatores cultivar, épocas de colheita e experimento. A interação cultivar x experimento foi significativa para as variáveis incidência de grãos ardidos ($P \leq 0,05$). As demais interações não foram significativas.

Embora tenham sido detectadas diferenças entre as cultivares e as épocas de colheita, os percentuais de incidência de grãos ardidos detectados nos dois experimentos avaliados foram considerados baixos, não ultrapassando o limite de 6% estabelecido como valor máximo para a presença de grãos ardidos em lotes ou cargas de grãos de milho no Brasil.

O híbrido DKB390YG apresentou os maiores valores de incidência de grãos ardidos e menor incidência de *Fusarium* spp. nos dois experimentos avaliados. As cultivares Attack e BRS1035 apresentaram os maiores valores de incidência de *Fusarium* spp. e não diferiram entre si, nos dois experimentos realizados. Para a incidência de *Stenocarpella* spp., as cultivares apresentaram resposta inversa ao verificado para as espécies de *Fusarium* spp. Nesse caso, no primeiro experimento, as cultivares Attack e BRS1035 apresentaram valores de incidência de *Stenocarpella* spp.

significativamente inferiores aos verificados na cultivar DKB390YG, não diferindo estaticamente entre si. No segundo experimento, todas as cultivares diferiram entre si. A cultivar Attack apresentou o menor valor de incidência de *Stenocarpella* spp., seguida das cultivares BRS1035 e DKB390YG, respectivamente.

A análise de regressão linear entre o fator época de colheita e a variável dependente do teor de umidade dos grãos, para a média dos dois experimentos, apresentou valor de R^2 de 0,95. O valor do parâmetro b1 da equação de regressão linear foi negativo, indicando a redução do teor de umidade dos grãos com o atraso da colheita. Os valores médios de umidade variaram entre 17,1 e 11,82%, para as colheitas realizadas aos 135 e 225 DAE, respectivamente. Para a variável incidência de grãos ardidos, o valor de R^2 foi de 0,96 e o parâmetro b1 da equação de regressão foi positivo, o que indica, também, uma tendência de aumento da incidência de grãos ardidos com o atraso da colheita. Os valores médios variaram entre 1,5 e 3,0%, nas colheitas realizadas aos 135 e 225 DAE, respectivamente.

Em todas as épocas de colheita, a incidência de *Fusarium* spp. foi elevada na cultivar Attack, variando entre 77,9 e 100%. Na cultivar BRS1035, a incidência de *Fusarium* spp. variou entre 72,3 e 82,8%. A menor incidência desse gênero de fungos foi detectada na cultivar DKB390YG, a qual variou entre 30,7 e 79,3%.

No segundo experimento, foi realizada a comparação da incidência de fungos entre os grãos considerados ardidos e os grãos visualmente assintomáticos (aparentemente sadios). Em todas as cultivares, a incidência de *Fusarium* spp. foi elevada tanto nos grãos ardidos quanto nos grãos assintomáticos. No entanto, a incidência de *Stenocarpella* spp. foi predominantemente mais elevada nos grãos ardidos. Na cultivar BRS1035, não foi detectada incidência de *Stenocarpella* spp. em grãos assintomáticos, estando esse gênero de fungos, na maioria dos casos, restrito aos grãos apodrecidos.

CONCLUSÕES

O atraso na realização da colheita, nas condições do presente trabalho, resultou no aumento gradativo da incidência de grãos ardidos nas cultivares avaliadas. Portanto, evitar a permanência dos grãos no campo por longos períodos de tempo, após a maturação fisiológica, pode ser uma estratégia para contribuir com a redução da contaminação dos grãos com fungos toxigênicos. As espécies do gênero *Fusarium* spp.

foram capazes de colonizar os grãos mesmo com baixo teor de umidade. Fungos do gênero *Fusarium* spp. podem estar presentes tanto nos grãos com sintomas de podridão quanto em grãos assintomáticos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio.

REFERÊNCIAS

ALVES, W. M.; FARONI, L. R. A.; CORRÊA, P. C.; QUEIROZ, D. M.; TEIXEIRA, M. M. Influência dos teores de umidade de colheita na qualidade do milho (*Zea mays* L.) durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 40-45, 2001.

BRUNS, H. A.; ABBAS, H. K. Effects of harvest date on maize in the humid subtropical mid-south USA. **Maydica**, Bergamo, v. 49, n. 1, p. 1-7, 2004.

CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; PINTO, L. B. B.; QUEIROZ, L. R. **Caracterização dos sistemas de produção de milho para altas produtividades**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 15 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 124).

KAAYA, A. N.; WARREN, H. L.; KYAMANYWA, S.; KYAMUHANGIRE, W. The effect of delayed harvest on moisture content, insect damage, moulds and aflatoxin contamination of maize in Mayuge district of Uganda. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 85, p. 2595-2599, 2005.

LAUREN, D. R.; SMITH, W. A.; DI MENNA, M. E. Influence of harvest date and hybrid on the mycotoxin content of maize (*Zea mays*) grain grown in New Zealand. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, Wellington, v. 35, p. 331-340, 2007.

MAGALHÃES, P. C.; DURAES, F. O. M. Ecofisiologia. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Cultivo do milho**. 8. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 1).

MARQUES, O. J.; VIDIGAL FILHO, P. S.; DALPASQUALE, V. A.; SCAPIM, C. A.; PRICINOTTO, L. F.; MACHINSKI JUNIOR, M. Incidência fúngica e contaminações por micotoxinas em grãos de híbridos comerciais de milho em função da umidade de colheita. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 31, p. 667-675, 2009.

SANTIN, J. A.; REIS, E. M.; MATSUMURA, A. T. S.; MORAES, M. G. Efeito do retardamento da colheita de milho na incidência de grãos ardidos e de fungos patogênicos. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, p. 182-192, 2004.