

Atraso na Colheita e Incidência de teores de Fumonisinhas Totais em Grãos de Milho ⁽¹⁾

Jéssica Ferreira das Neves ⁽²⁾, Valéria Aparecida Vieira Queiroz ⁽³⁾, Rodrigo Vêras da Costa ⁽³⁾, Lauro José Moreira Guimarães ⁽³⁾, Flávia Ferreira Mendes ⁽³⁾, Rafael de Araújo Miguel ⁽⁴⁾

¹ Trabalho financiado pelo CNPq

² Estudante do Curso de Engenharia de Alimentos da Univ. Fed. de São João del-Rei, Bolsista PIBIC do Convênio CNPq/Embrapa

³ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo

⁴ Assistente de Operações

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura de grande importância mundial, não só por seu papel econômico mas também pelo fator social, principalmente nos países de Terceiro Mundo (DUARTE, 2002). No entanto, assim como outros grãos, o milho é constantemente exposto a possíveis contaminações fúngicas, as quais podem se iniciar ainda no campo, durante o seu desenvolvimento (HERMANNNS et al., 2006).

Os efeitos do crescimento fúngico incluem diminuição do poder de germinação, emboloramento visível, descoloração, odor desagradável, perda de matéria seca, aquecimento, mudanças químicas e nutricionais, perda de qualidade e produção de compostos tóxicos – as micotoxinas. Esta contaminação pode fazer com que os grãos tornem-se impróprios para o consumo humano e animal, resultando em grandes perdas econômicas (HERMANNNS et al., 2006).

Dentre os fungos micotoxigênicos envolvidos na cadeia alimentar humana destacam-se os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*, os quais são responsáveis pela grande maioria das micotoxinas até hoje conhecidas e estudadas. Enquanto as espécies de *Penicillium* e *Aspergillus* são mais comumente encontradas como contaminantes de produtos durante a secagem e armazenamento, espécies de *Fusarium* são patógenos da planta, que produzem micotoxinas antes ou imediatamente após a colheita (HERMANNNS et al., 2006).

As fumonisinas são micotoxinas produzidas principalmente por *Fusarium verticillioides*, as quais são capazes de causar danos à saúde de animais e humanos. Estas toxinas estão envolvidas na doença da leucoencefalomalácea equina, na síndrome de edema pulmonar em suínos e no câncer de esôfago em humanos (HERMANNNS et al., 2006).

O atraso na colheita tem sido uma prática considerada de elevado risco, visto ficar a lavoura 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, pelo acúmulo de micotoxinas e pela perda na qualidade dos grãos (SANTIN et al., 2007).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do atraso na colheita sobre a incidência de fumonisinas totais em grãos de milho.

Materiais e métodos

Foram avaliados grãos dos híbridos de milho BRS 1035, Bt DKB 390YG e Attack em dois anos (safra 2009/2010 e 2010/2011) de produção e em seis épocas de colheita: maturação, 135, 150, 165, 180, 210 e 225 dias após a maturação dos grãos (DAM).

Os experimentos foram plantados em parcelas de 4 linhas de cinco metros, com espaçamento de 0,8 m entre linhas. Entre as parcelas, foi deixada uma linha sem plantar. A adubação de plantio foi de 300 kg/ha, da formulação NPK 08-28-16+Zn.

Foram colhidas todas as espigas e, após debulhadas, uma amostra de cerca de 5 kg de grãos de cada uma das parcelas foi coletada aleatoriamente. As amostras foram homogêneas e, em seguida, subamostras de cerca de 1 kg de cada parcela foram encaminhadas ao Laboratório de Micotoxinas da Embrapa Milho e Sorgo para armazenamento a - 18 °C até análise.

Para determinação do teor de fumonisinas nos grãos, estes foram previamente secos em estufa a 65 °C por 96 horas com a finalidade de homogeneizar o teor de água das amostras. Em seguida, os grãos foram moídos em moinho marca Trapp - modelo TRF 90, e a farinha obtida foi homogeneizada em quarteador tipo Y. O teor de fumonisinas totais foi determinado em 10 g de amostra, em duplicada, em fluorímetro marca VICAN de acordo com os procedimentos descritos nos manuais VICAN, utilizando colunas de imunoafinidade FumoniTest®.

Os experimentos foram conduzidos em delineamento experimental de blocos casualizados e esquema fatorial 3 x 6 x 3 (ano x época de colheita x genótipo), em três repetições de campo. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando necessário as médias foram comparadas utilizando teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas em Programa Estatístico GENES (CRUZ, 2001).

Resultados e discussão

O teor de fumonisinas totais foi significativo ($p \leq 0,05$) para os fatores cultivar, épocas de colheita, ano e para a interação cultivar x ano. As demais interações não foram significativas. Portanto, os fatores época de colheita e ano foram analisados separadamente. O fator cultivar foi analisado na interação com o fator ano.

Na safra 2009/2010, a cultivar DKB390YG apresentou o menor teor de fumonisinas nos grãos, seguida das cultivares BRS 1035 e Attack, respectivamente (Figura 1). Na safra 2010/2011, foi verificada a mesma tendência observada no experimento anterior e os genótipos Attack e BRS 1035 apresentaram os maiores valores de fumonisinas, não diferindo estatisticamente entre si (Figura 2). Na safra 2009/2010, os níveis de fumonisinas foram maiores que na safra 2010/2011. Os teores de fumonisinas totais foram de 3,8 e 1,76

ppm, nos anos safra 2009/2010 e 2010/2011, respectivamente.. A comparação dos registros das variáveis climáticas, no período de condução dos experimentos, revela que as temperaturas (máxima e mínima) e a umidade relativa do ar se comportaram de modo semelhante nos dois anos. No entanto, uma diferença marcante entre os anos foi verificada para a variável precipitação. No ano 2009/2010, o total acumulado de chuva, no período de dezembro a julho, foi de 934,7 mm. No mesmo período do ano 2010/2011, o total acumulado de chuva foi de 260,9 mm, totalizando uma diferença de 673,8 mm. O estresse hídrico tem sido considerado um dos principais fatores determinantes da ocorrência de produção de fumonisinas por *F. verticillioides* em milho (MAIORANO et al., 2009).

O valor de R^2 da análise de regressão linear para a variável teor de fumonisinas totais em função da época de colheita foi de 0,93, na média dos dois anos. Nesse caso, o valor de b1 da equação de regressão foi positivo, indicando uma tendência de aumento dos teores de fumonisinas nos grãos com o atraso da colheita (Figura 3).

Os valores médios de fumonisinas variaram entre 1,95 e 3,44 ppm, nas colheitas realizadas aos 135 e aos 225 DAE, respectivamente (Figura 2), confirmando os relatos que a permanência das espigas no campo para permitir a secagem dos grãos favorece a incidência de fungos toxigênicos e o acúmulo de micotoxinas em milho (LAUREN et al., 2007).

Conclusões

O atraso na realização da colheita, nas condições do presente trabalho, resultou no aumento gradativo dos teores de fumonisinas totais nos grãos de todas as cultivares avaliadas. O genótipo de milho DKB 390 YG mostrou maior resistência à síntese de fumonisinas em relação aos híbridos BRS 1035 e Attack nas safras 2009/2010 e 2010/2011.

Referências

- CRUZ, C. D. **Programa Genes**: versão Windows: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 648 p.
- DUARTE, J. O. **Cultivo do milho**: importância econômica. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2002.
- FANCELLI, A. L.; DOURADO-NETO, D. **Milho**: estratégias de manejo para alta produtividade. Piracicaba. ESALQ/USP, 2003. 208 p.
- HERMANNNS. G.; PINTO. F. T.; KITAZAMA. S. E.; NOLL, I. B. Fungos e fumonisinas no período pré-colheita do milho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 7-10, 2006.

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.

MAIORANO, A.; REYNERI, A.; SACCO, D.; MAGNI, A.; RAMPONI, C. A dynamic risk assessment model (Fumagrain) of fumonisin synthesis by *Fusarium verticillioides* in maize grain in Italy. **Crop Protection**, Surrey, v. 28, p. 243-256, 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.

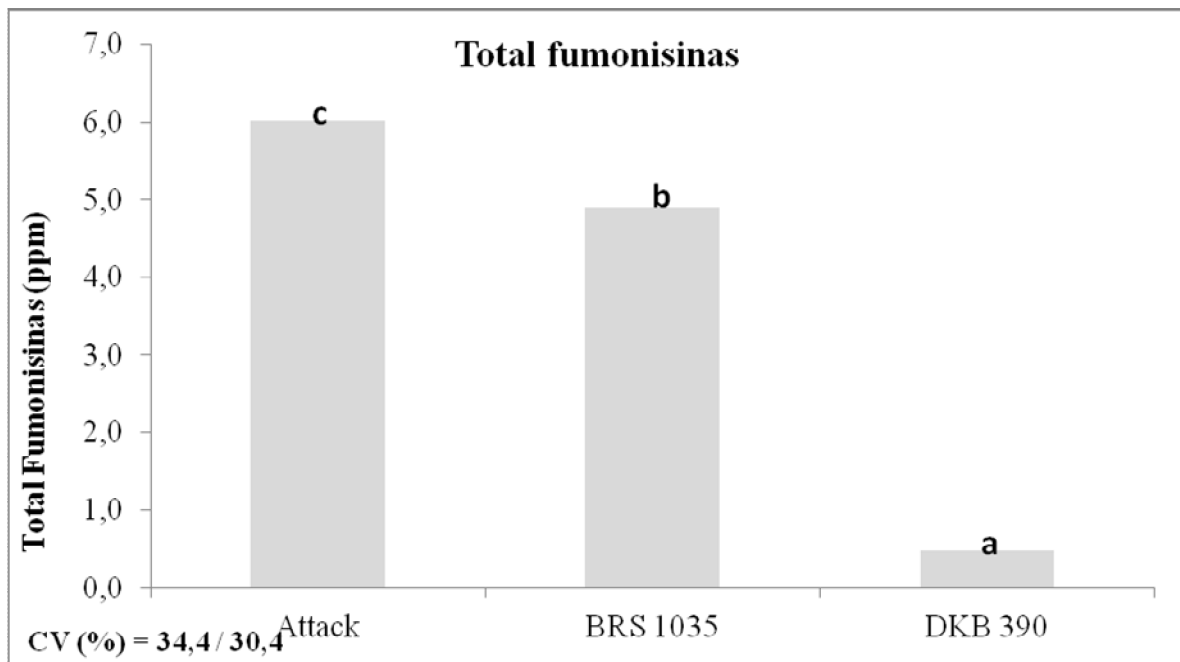


Figura 1. Teores médios de fumonisinas totais em grãos de três cultivares de milho, nos experimentos conduzidos nas safras 2009/2010. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade

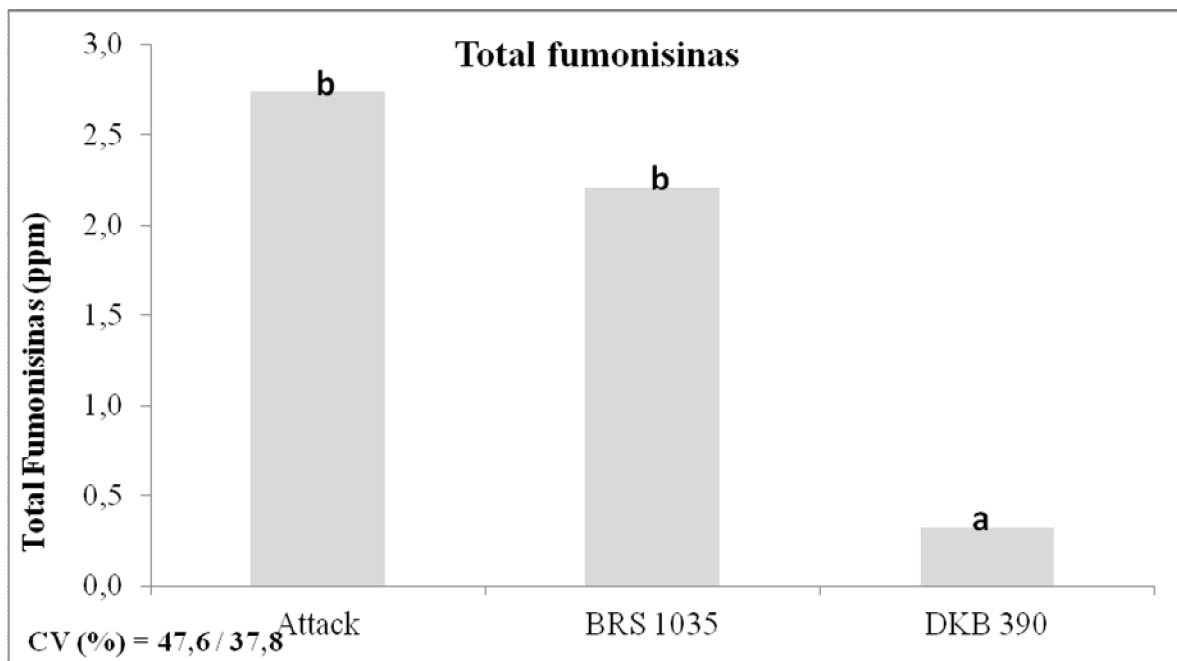


Figura 2. Teores médios de fumonisinas totais em grãos de três cultivares de milho, nos experimentos conduzidos nas safras 2010/2011. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade

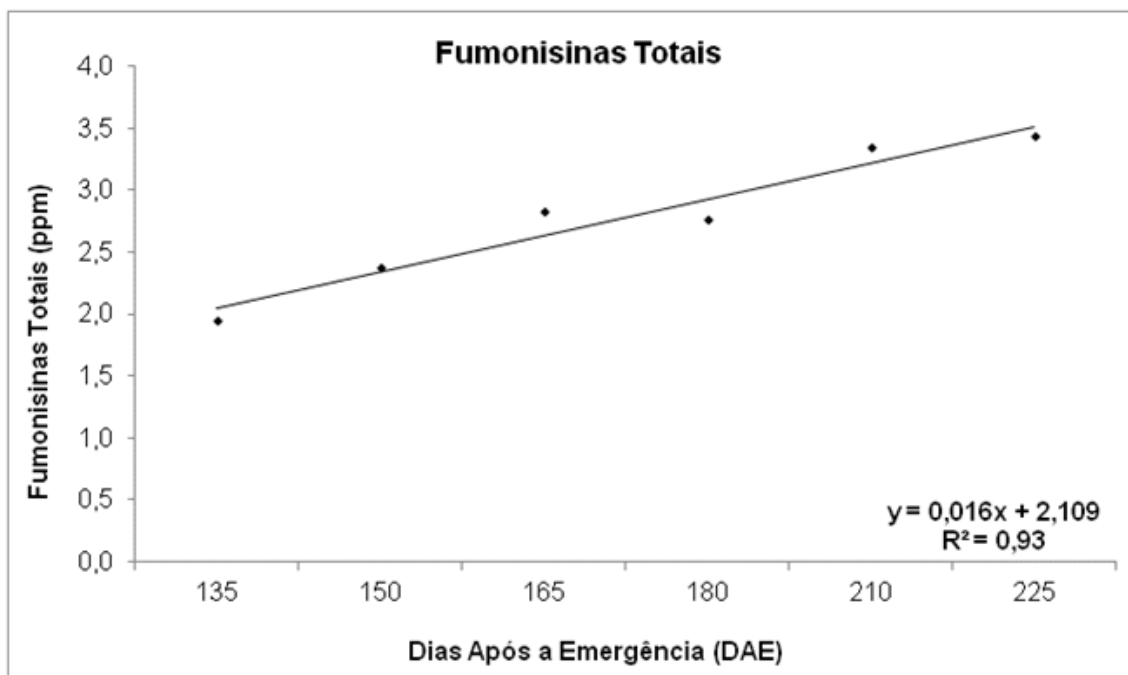


Figura 3. Teor de fumonisinas totais em grãos de milho, em função de diferentes épocas de colheita nas safras 2009/2010 e 2010/2011.

