

Caracterização ecofisiológica de genótipos de milho contrastantes para a tolerância à seca.

Carlos César Gomes Júnior⁽¹⁾; Mariana Melo Diniz Gomes⁽²⁾; Alyne Oliveira Lavinsky⁽³⁾; Paulo César Magalhães⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Estudante de Graduação e Bolsista Fapemig; Universidade Federal De São João Del Rey / Embrapa Milho e Sorgo ; Sete Lagoas, Minas Gerais; juninhoiam@yahoo.com.br; ⁽²⁾ Estudante de Graduação e Bolsista Fapemig; Universidade Federal De São João Del Rey / Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas, Minas Gerais; ⁽³⁾ Bolsista Pós Doutorado Fapemig; Embrapa Milho e Sorgo; ⁽⁴⁾ Pesquisador ; Embrapa Milho e Sorgo.

RESUMO: Em muitas regiões brasileiras, a falta de chuva limita a produção vegetal sendo o cultivo em certas épocas possível apenas com irrigação. Nesta situação, é necessário um maior conhecimento dos fatores biológicos e climáticos relacionados à tolerância ao déficit hídrico. O objetivo deste trabalho foi avaliar em condições de casa de vegetação características ecofisiológicas em genótipos de milho contrastantes a seca. Foram avaliados quatro genótipos de milho: DKB390; 1F5952-4 (tolerantes) e BRS1030; B707 (sensíveis) a seca. Os resultados mostraram que o genótipo BRS1030 apresentou características típicas de espécies altamente sensíveis ao déficit hídrico. A identificação destas características facilita o entendimento dos mecanismos envolvidos neste tipo de ambiente.

Termos de indexação: *Zea mays L.*, estresse abiótico, mudanças climáticas.

INTRODUÇÃO

Em milho, ganhos genéticos através de seleção para tolerância à seca têm sido obtidos, quando o estresse é imposto na fase de florescimento sendo que, antes do início do estresse a cultura deve ser conduzida em condições ótimas de irrigação (Lopes et al. 2011).

Quanto à intensidade do estresse em milho, o ideal para a seleção de genótipos tolerantes à seca é que o nível deste estresse seja suficiente para causar redução na produção em no mínimo 40% em relação ao ambiente sem estresse (Araus et al. 2010).

Dentro deste contexto esta pesquisa teve como objetivos caracterizar em condições de casa de vegetação genótipos de milho contrastantes para a tolerância à seca através de aspectos ecofisiológicos e agrônômicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados quatro genótipos de milho: DKB390; 1F5952-4 (tolerantes) e BRS1030; B707 (sensíveis) a seca.

As plantas foram irrigadas regularmente mantendo uma ótima umidade do solo até a imposição do estresse.

O teor de água no solo foi monitorado diariamente nos períodos da manhã e da tarde (9 e 15 horas), com o auxílio de um sensor de umidade *watermark* (tensiômetro) modelo 200SS instalado no centro das parcelas de cada repetição, na profundidade de 20 cm.

No florescimento foi imposto o estresse hídrico de 15 dias. No final do período de estresse foram avaliadas as seguintes variáveis: teor de clorofila, fluorescência da clorofila e condutância estomática. Em seguida, a irrigação foi restabelecida, e mantida na capacidade de campo até o final do ciclo, quando então, foram avaliados os parâmetros agrônômicos associados com o peso de espigas.

Delineamento e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com oito tratamentos (DKB 390 irrigado e estressado, BRS 1030 irrigado e estressado, 1F5952-4 irrigado e estressado, B707 irrigado e estressado) e cinco repetições. Os resultados foram submetidos à análise de variância seguido pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independentemente do genótipo, a razão entre as fluorescências variável e máxima do fotossistema 2 (F_v/F_m) e o índice SPAD foram sobremaneira reduzidos, sob déficit hídrico (DH) (**Figuras 1 e 2**), sugerindo que as folhas desses genótipos possuem similar tolerância à desidratação.

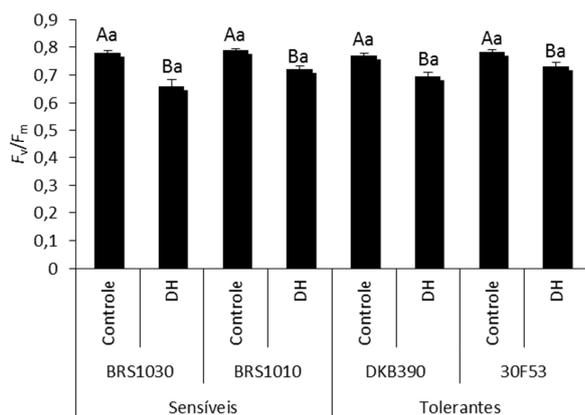


Figura 1. Razão entre as fluorescências variável e máxima do fotossistema 2 (F_v/F_m) em quatro genótipos de milho sob diferentes níveis de água no solo. Letras maiúsculas indicam comparações entre níveis de água dentro de uma mesma linhagem, e as minúsculas indicam comparações entre as linhagens dentro de um mesmo nível de água ($n=5\pm EP$).

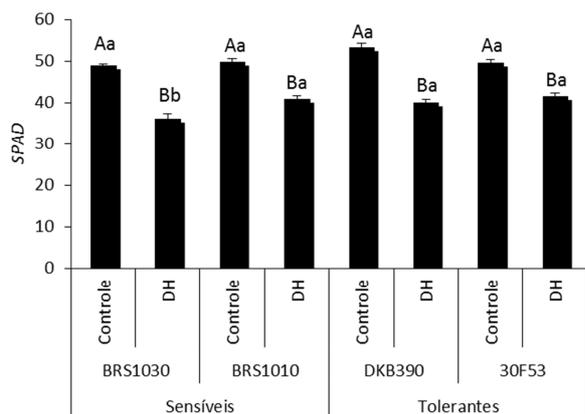


Figura 2. Índice SPAD em quatro genótipos de milho sob diferentes níveis de água no solo. Letras maiúsculas indicam comparações entre níveis de água dentro de uma mesma linhagem, e as minúsculas indicam comparações entre as linhagens dentro de um mesmo nível de água ($n=5\pm EP$).

Souza et al. 2013 verificaram que com o aumento do déficit hídrico as folhas murcham devido ao fechamento dos estômatos, a fotossíntese decresce e a atividade fotoquímica é perdida (danos no fotossistema) devido ao excesso de energia. Assim, a relação F_v/F_m é um dos principais parâmetros utilizados para as avaliações dos danos no sistema fotossintético, uma vez que a eficiência quântica máxima do fotossistema II indica quando todos os centros de reação estão abertos

(Baker e Rosenqvist, 2004).

Por sua vez, apenas plantas oriundas da linhagem BRS1030 mantiveram valores de condutância estomática (g_s) sob DH próximos aos seus respectivos controles (**Figura 3**).

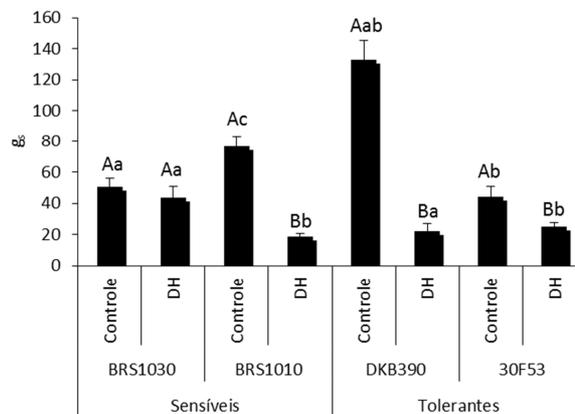


Figura 3. Condutância estomática ao vapor de água (g_s) em quatro genótipos de milho sob diferentes níveis de água no solo. Letras maiúsculas indicam comparações entre níveis de água dentro de uma mesma linhagem, e as minúsculas indicam comparações entre as linhagens dentro de um mesmo nível de água ($n=5\pm EP$).

De fato, houve uma substancial redução no peso de espigas em todos os genótipos, quando cultivados sob DH, sendo mais expressiva no genótipo sensível BRS1030 (**Figura 4**) possivelmente devido à ocorrência de espigas com poucos grãos ou sem grãos e/ou ao atraso provocado pelo DH na emissão da mesma.

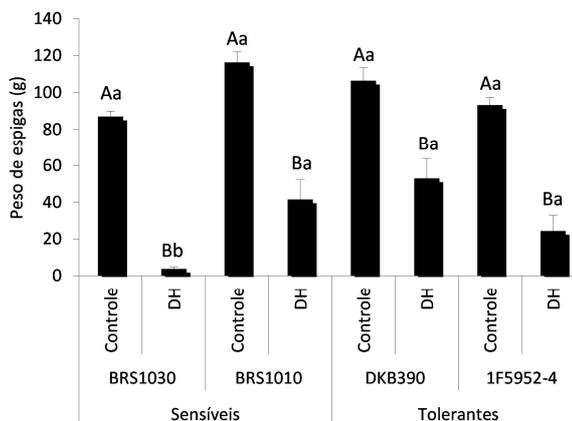


Figura 4. Peso de espigas em quatro genótipos de milho sob diferentes níveis de água no solo. Letras maiúsculas indicam comparações entre níveis de água dentro de uma mesma linhagem, e as minúsculas indicam comparações entre as linhagens dentro de um mesmo nível de água ($n=5\pm EP$).

Souza et al. (2013) observaram que materiais tolerantes apresentam modificações nos caracteres morfofisiológicos e morfoanatômicos os quais favoreceram sua sobrevivência em ambientes com deficiência hídrica resultando consequentemente em maior produtividade.

As respostas fisiológicas na tolerância à seca podem variar de acordo com a severidade e a duração de imposição do estresse, estágio fenológico e material genético (Shao et al., 2008).

response to drought stress. *Acta Physiology Plant*, v. 35, p. 3201-3211, 2013.

CONCLUSÃO

O genótipo BRS1030 apresentou características ecofisiológicas típicas de espécies altamente sensíveis ao déficit hídrico resultando em produtividade inferior aos materiais tolerantes. Registra-se, inclusive, que diferentemente dos demais genótipos, folhas não hidratadas do genótipo BRS1030 mantiveram estômatos abertos, na tentativa de diminuir a temperatura de suas folhas, aumentando, assim, a força que governa a transpiração.

A identificação de características ecofisiológicas facilita o entendimento dos mecanismos envolvidos neste tipo de ambiente.

AGRADECIMENTOS

EMBRAPA/CNPMS, FAPEMIG

REFERÊNCIAS

ARAUS JL, SÁNCHEZ C, CABRERA-BOSQUET L. Is heterosis in maize mediated through better water use? *New Phytologist*, Cambridge, v. 187, p. 392-406, 2010.

BAKER, N. R.; ROSENQVST, E. Applications of chlorophyll fluorescence can improve crop production strategies: an examination of future possibilities. *Journal of Experimental Botany*, London, v. 55, p. 1607-1621, 2004.

LOPES, M. S.; ARAUS, J. L.; VAN HEERDEN, P. D. R.; FOYER, C. H. Enhancing drought tolerance in C4 crops. *Journal of Experimental Botany*, London, v. 62, p. 3135-3153, 2011.

SHAO, H.; CHU, L.; JALEEL, C. A.; ZHAO, C. Water-deficit stress induced anatomical changes in higher plants. *Comptes Rendus Biologies*, Paris, v. 331, p. 215-225, 2008.

SOUZA, T. C.; CASTRO, E. M.; MAGALHÃES, P. C.; ALBURQUEQUE, P. E. P.; LINO, L. O.; ALVES, E. T.; Morphophysiology, morphoanatomy, and grain yield under field conditions for two maize hybrids with contrasting



XXX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

"Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global"