

Avaliação de Progênes de Meios-Irmãos do Milho “Sintético TS” para Tolerância ao Estresse de Seca.

Elto Eugenio G.Gama, Flávia F. Teixeira, Frederico O.M. Durães, Carlos Eduardo P. Leite, Cleso Antonio P. Pacheco, Paulo Evaristo O. Guimarães e Sidney N. Parentoni.

Embrapa Milho e Sorgo, CP 151, Sete Lagoas-MG, CEP 35701-970, gamaelto@cnpms.embrapa.br

Palavras-chaves: *Zea mays L.*, seca, estimativas, melhoramento genético.

Introdução

Algumas estimativas têm apontado que o milho plantado na maioria das regiões tropicais sofre uma redução de até 50% na produção devido ao estresse provocado pela seca (Edmeades et al., 1989). Entretanto, se o estresse acontecer alguns dias antes do florescimento masculino até o início do enchimento de grãos, a redução na produção pode atingir 90% (NeSmith e Ritchie, 1992). Resultados de pesquisas obtidos nas duas últimas décadas, onde foram desenvolvidos esforços sistemáticos para abordar esse tipo de problema, demonstraram que somente a utilização de irrigação não resolve o problema da seca. Existe um consenso generalizado de que a seleção para produção em condições de estresse de seca é menos eficiente do que em condições normais, devido principalmente à redução da herdabilidade para produção em condições de estresse (Blum, 1989). São conhecidos alguns esforços isolados direcionados para a seleção visando aumentar a tolerância de genótipos de milho tropical a esse tipo de estresse. A utilização de genótipos tolerantes tem sido indicada como a melhor ferramenta para o aumento da produtividade em condições onde existe dificuldade no controle ambiental devido à seca.

Para se desenvolver cultivares tolerantes a estresses, é necessário o uso de estratégias apropriadas e a aplicação de conhecimentos no manejo dos ambientes com estresses, para que se maximize o ganho genético daqueles caracteres desejados.

A seleção recorrente tem por finalidade aumentar a frequência dos alelos favoráveis nas populações, mantendo a variabilidade necessária durante os ciclos de seleção subseqüentes. A seleção recorrente entre e dentro de progênes de meios-irmãos tem sido muito utilizada pelos melhoristas no Brasil. Sua grande vantagem é que permite estimar a variância genética aditiva, componente este de grande importância, por ser a principal causa de semelhança entre parentes .

O objetivo do presente trabalho foi a de estudar a reação de diferentes progênes de milho, em quatro características, aos efeitos do estresse ocasionado pela falta de água durante um determinado período crítico do desenvolvimento da planta de milho.

Material e Métodos

No ano agrícola de 2004/05, foram implantados na área experimental da Embrapa Milho e Sorgo, em Janaúba-MG, localizada na região norte do Estado de Minas Gerais, altitude de 516 m, latitude de 15° 47' S e longitude 43° 18' W, dois tipos de ensaios para estudo de tolerância ao estresse hídrico, utilizando-se os protocolos de fenotipagem preliminar para estresse hídrico (Durães et al., 2005). Os dois ensaios foram instalados em áreas

contíguas, sendo uma com estresse de água (CEA) e a outra com irrigação normal (seme estresse de água, SEA). Os ensaios foram implantados no início do mês de junho, justamente no período onde a probabilidade de chuvas nessa região é mínima (junho a setembro), e foi usada a irrigação por gotejamento, que se mostra como a melhor prática para reduzir o efeito da interação irrigação x cultivar devido aos fortes ventos que ocorrem neste período na região. A umidade do solo foi monitorada pelo método gravimétrico, e foi medida, em três profundidades do perfil do solo (0-20 cm; 20-40 cm e 40-60 cm). Em ambos os ensaios foi aplicado um estresse moderado de água após uma semana da germinação. Nos ensaios CEA, a irrigação foi suspensa aos 50 dias após a data de germinação, voltando-se a irrigar aos 80 dias, totalizando um mínimo de 10 dias após a exaustão total de pólen nas plantas. Foram utilizadas 100 progênies S₀, extraídas do “Sintético TS”, que foi formado pela recombinação de linhagens introduzidas do México e linhagens selecionadas no CNPMS para estresse de seca, usando-se o delineamento experimental de látice simples 10 x 10. A parcela foi formada por uma fileira de 4 m de comprimento cada e no espaçamento de 0,90 x 0,20 m entre fileiras e entre covas, com uma planta por cova após o desbaste. Foram tomados dados para as seguintes características: dias para > 50% do florescimento feminino (FF), altura de espiga (AE), prolificidade (PROL) e peso de grãos em t ha⁻¹ corrigido para 13% de umidade (PGC). Foram efetuadas as análises estatísticas de cada látice individualmente em cada ambiente e, posteriormente, em conjunto nos ambientes com e sem estresse de água.

Tabela 1: Valores dos quadrados médios das análises de variância conjunta, para as características florescimento masculino (FF), altura de espiga (AE), prolificidade (PROL) e produção de grãos (PG), médias (M) e coeficientes de variação experimental (CVe), das progênies de meios-irmãos do milho sintético TS. Sete Lagoas, MG, ano agrícola 2005/06.

FV		GL	QM			
			FF	AE	PROL	PGC
CEA	Progênies (P)	101	3,436**	79,65	0,022	0,188
	Erro Efetivo	101	1,162	95,65	0,019	0,140
	Média		63,60	70,76	0,863	1,151
	CVe (%)		1,72	13,79	0,863	32,51
FV		GL	QM			
			FF	AE	PROL	PGC
SEA	Progênies	101	3,442**	111,363	0,019	0,358
	Erro Efetivo	101	1,105	111,509	0,017	0,439
	Média		62,65	88,08	0,969	2,744
	CVe (%)		1,69	11,99	13,48	24,14
FV		GL	QM			
			FF	AE	PROL	PGC
Conj.	Progênies (P)	101	5,627**	120,013	0,024*	0,363
	Ambientes (A)	1	14,157	30541,42*	1,138	258,821**
	P x A	101	1,103	71,000	0,016	0,183
	Erro Médio	202	1,134	103,413	0,018	0,289
	Média		62,41	79,41	0,916	1,95
	CVe (%)		1,71	12,80	14,61	27,62

*, ** ; significativo pelo teste F, a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 2. Estimativas de parâmetros genéticos para FF nos ambientes CEA, SEA e conjunta e para PROL na análise conjunta.

Parâmetro	FF (CEA)	FF(SEA)	FF (Conj)	PROL (Conj)
Var fen	1,718	1,721	1,407	0,006
Var gen	1,137	1,168	1,123	0,001
Herd	77,29	67,89	79,83	16,67
CVg	1,703	1,725	1,732	3,452
CVg/CVe	0,990	1,020	1,013	0,125

Resultados e Discussão

Os resultados das análises de variância individuais e conjuntas (Tabela 1) indicaram haver diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os tratamentos para as características FF nos ambientes com estresse (CE) e sem estresse (SE).

Na análise conjunta, foi detectada significância estatística ($P < 0,01$) entre as progênies para as características FF e significância estatística ($P < 0,05$) para PROL. Houve também efeito ambiental na expressão das características AE e PG. Não foi detectada interação entre ambientes e progênies. Os coeficientes de variação obtidos tiveram valores tais que podem ser considerados de magnitude média, indicando boa precisão experimental.

A produção médias de grãos (PGC) nos dois ensaios foi de 1151 t ha⁻¹ no ambiente CEA e de 2744 t ha⁻¹ no ambiente SEA. Com relação à redução na PGC no ambiente CEA em relação ao ambiente SEA, pôde ser observado que essa redução foi de 58 %. Observa-se que, devido ao estresse de água ter sido aplicado desde o início do desenvolvimento das plantas, a PGC média final das progênies S0 no ambiente SEA foi bastante reduzida. Não obstante às diferentes metodologias usadas para a avaliação de genótipos de milho para estresse de seca, resultados da literatura apontam uma redução na produtividade de até 90% (Edmeades et al., 1989; 1993; Betrán et al., 1997).

Tanto no ambiente CEA como no SEA, as progênies apresentaram na média pouca diferença para a característica FF. Essa característica tem sido apontada por diversos autores como uma das características de valor adaptativo (Edmeades & Bolaños, 1989) de importância na identificação de materiais com tolerância a seca.

Na Tabela 2 são apresentadas as estimativas dos parâmetros genéticos para as características FF nos ambientes CEA e SEA e na análise conjunta, e para PROL na análise conjunta. O FF apresentou alta herdabilidade e elevada razão entre os coeficientes de variação genética e experimental, indicando, assim, a possibilidade de sucesso com a seleção para FF. Quanto à PROL, foram observadas baixas herdabilidades e baixa razão entre os coeficientes de variação, indicando a baixa expectativa de sucesso com a seleção para PROL.

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, as características FF e AE e PGC apresentaram algum valor adaptativo, e parecem também transferir essa vantagem para produção em condições de seca para a seleção para a seca. Outros mecanismos, entretanto, devem estar atuando para que essa interação seja efetiva em condições de estresse de seca (Bänziger, 2002). Assim esses dois parâmetros que conferem vantagens adaptativas, talvez sejam, dentre outros importante caracteres, os mais relevantes para seleção para tolerância ao estresse de água.

Conclusões

- 1- As condições de estresse durante todo o ciclo da planta afetaram significativamente as características estudadas.
- 2- As características Florescimento feminino e Altura de espiga mostraram ser importantes na identificação de progênies de meios-irmãos com tolerância a estresse hídrico.
- 3- Existe variabilidade substancial no “Sintético TS” para tolerância à seca, e para a expressão dos caracteres relacionados à tolerância a seca, indicando uma grande oportunidade para um aumento dessa tolerância via seleção.

Referência Bibliográficas

- Bänziger, M.; Edmeades, G.O.; Laffite, H.R. Physiological mechanisms contributing to the increased N stress tolerance of tropical maize selected for drought tolerance. *Field Crop Research*, Amsterdam, v.75, p.223-233, 2002.
- Betrán, F.J.; Beck, D.; Bänziger, M.; Ribaut, J.M.; Edmeades, G.O. Breeding for drought tolerance in tropical maize. In: CONFERENCE ON GENETICS, BIOTECHNOLOGY AND BREEDING OF MAIZE AND SORGHUM, 17, 1966, Thessaloniki, Greece. *Proceedings*. Cambridge; Royal Society of Chemistry 1997, p.169-177.
- Blum, A. *Plant breeding for stress environments*. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 1988. 223 p.
- Blum, A.; Golan, G.; Sinmena, J.M.B.; Obilana, T. The comparative productivity and drought response of semi-tropical hybrids and open pollinated variety of sorghum. *J. Agri. Sci. Camb.* 18.p. 29-36.1992.
- Durães, F. O. M.; Gama, E.E.G.; Gomide, R.L.; Albuquerque, P.E.P.; Andrade, C.T.L.; Guimarães, C.T.; Magalhães, J.V. Phenotyping maize for drought response in Brazilian tropical areas. Approaches to breeding programs and genomics studies. P. 709. In: *InterDrought II*. Rome, Italy, September 24-28, 2005.
- Edmeades, G.O.; Bolaños, J. Underlying causes of reduced anthesis-silking interval in Tuxpeño Sequia. CIMMYT, paper presented at the Amer. Soc. Agron. Meeting, Las Vegas, Nevada. 15-31 November. 1989.
- NeSmith, D.S.; Ritchie, J.T. Effects of soils water-deficits during tassel emergece on development and yield components of maize (*Zea mays* L.).*Field Crop Res.* 28: 251-256. 1992.