

AVALIAÇÃO DE TESTECROSSES DE MILHO QUANTO À EFICIÊNCIA NO USO DE NITROGÊNIO

Marcelo Oliveira Soares¹, Lauro José Moreira Guimarães², Ivanildo Evódio Marriel², Rodrigo de Oliveira Lima³, Luciana Gonçalves Chaves⁴, Paulo Henrique Coutinho⁵, Roberto Fritsche Neto⁶, Italo Stefanine Correia Granato⁷ e Yuri Hilton Alves⁷

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de testecrosses de milho quanto à eficiência no uso de nitrogênio. Foram avaliados 160 híbridos e sete testemunhas, utilizando o delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial com três repetições, quanto a produtividade de grãos. Os experimentos foram conduzidos à campo sob alta e baixa disponibilidade de N. Os resultados indicam a possibilidade de seleção de híbridos produtivos em baixo N e com desempenho satisfatório quanto cultivados sob alto nitrogênio no solo. Devido ao testador utilizado ser ineficiente no uso de nitrogênio, é possível também a identificação de linhagens endogâmicas que produzirão combinações híbridas com desempenhos superiores em ambientes com baixa disponibilidade de nitrogênio no solo.

Introdução

Dentre os elementos essenciais para o crescimento das plantas, o nitrogênio deve ser destacado, por este ser o de maior custo e é requerido em maiores quantidades pela maioria das culturas, dentre as quais se destaca o milho. Estes fatores têm estimulado os programas de melhoramento buscarem genótipos mais eficientes no uso do nitrogênio. (CRUZ *et al*, 2005). Há claras evidências de que existem diferenças na utilização do nitrogênio entre os genótipos de milho, (FIDELIS *et al*, 2007). A avaliação de testecrosses é utilizada para determinar o potencial relativo de linhagens de milho em um programa de melhoramento em combinações híbridas. Para isto, a escolha de um testador é de extrema importância (CATELLANOS; HALLAUER; CORDOVA, 1998). Segundo Smith (1986), um testador com baixa frequência, ou ainda, ausência de alelos favoráveis identifica melhor linhagens com maior frequência de alelos favoráveis. Com isto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de testecrosses de milho quanto à eficiência no uso de nitrogênio.

Material e Métodos

Para a realização deste estudo foi utilizada uma população pertencente a Embrapa Milho e Sorgo, constituída de 160 testecrosses obtidos do cruzamento de uma população de linhagens endogâmicas recombinantes de milho (CMS 28) com um testador endogâmico não eficiente na utilização de nitrogênio (CMS 28-10.2). Os 160 híbridos obtidos e sete testemunhas, (BRS-1010 e seis híbridos experimentais), foram avaliados sob alta e baixa disponibilidade de nitrogênio (120 kg/ha e 28 kg/ha de N respectivamente) em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial, com três repetições. A parcela experimental foi constituída por uma linha de quatro metros de comprimento espaçada em 0,9 metros. O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Universidade Federal de Viçosa, Coimbra, MG no ano agrícola de 2007/2008. A adubação de plantio utilizada foi de

1- Doutorando em Genética e Melhoramento – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa CEP 36570-000, email: marcelosoares2001@gmail.com

2 – Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo, Sete lagoas, CEP 35701-970, Email: lauro@cnpms.embrapa.br, imarriel@cnpms.embrapa.br

3 – Mestrando em Genética e Melhoramento - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa CEP 36570-000,

4 – Zootecnista, Mestre em Genética e Melhoramento - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa CEP 36570-000,

5- Mestrando em Fitotecnia - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa CEP 36570-000,

6- Doutorando em Genética e Melhoramento – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, CEP 36570-000

7 – Estudante de Graduação - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa CEP 36570-000,

Apoio financeiro: Fapemig.

350 kg.ha⁻¹ da formulação 08-28-16 para ambos ambientes. A adubação de cobertura foi realizada com 92 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de uréia somente no ambiente com alto N. Os tratos culturais foram feitos de acordo com as recomendações técnicas para a cultura do milho (GALVÃO; MIRANDA (2004). O caráter analisado foi produtividade de grãos por parcela (PG). Foram realizadas a análise de variância e o teste de agrupamento de médias pelo método de Scott Knott a 5% de probabilidade, utilizando o aplicativo computacional – Programa Genes (CRUZ, 2003).

Resultados e Discussão

Houve diferenças altamente significativas no desempenho dos testecrosses, assim como nas testemunhas, nos dois níveis de N, evidenciando a existência de variabilidade genética para o caráter nas duas condições estudadas. Os genótipos não apresentaram interação significativa com as doses de nitrogênio utilizadas, o que pode facilitar a identificação de genótipos que sejam superiores para as duas condições (Tab. 1). Os testecrosses e as testemunhas apresentaram médias significativamente diferentes entre si tanto em alta como em baixa disponibilidade de N (Tab. 2). As médias de produtividade de grãos dos testecrosses foram de 4.155,38 kg ha⁻¹ sob alto N e de 2.423,72 kg ha⁻¹ sob baixo N, correspondendo a 59% da produtividade em alto N. Em baixo N, a maior produtividade foi de 5.055 kg ha⁻¹ obtida pelo híbrido comercial BRS-1010 (Tab. 3).

A produtividade de grãos apresentou valores elevados de coeficiente de variação tanto em baixo quanto em alto nitrogênio de 39,31 e 34,84 % respectivamente (Tab. 2). Em estudos de melhoramento de plantas para estresse de baixo nitrogênio é normal a obtenção de coeficientes de variação mais elevados do que para ambientes sem estresse, pois sob estresse as médias geralmente são menores e os quadrados médios dos resíduos são maiores. A obtenção de maiores coeficientes de variação em ambientes sob estresse foi relatada por Santos; Guimarães; Pacheco *et al.* (1998), que obtiveram coeficientes de variação 23,4% para produtividade de grãos em baixa disponibilidade de nitrogênio.

Ao compararmos as médias de produção de grãos entre os testecrosses e as testemunhas em relação a média geral em baixa disponibilidade de N, observamos que 46% destes híbridos estão com suas médias superiores a média geral em baixo N (informação não mostrada). Segundo Gallais; Coque, (2005), quando o genótipo apresentar bom desempenho sobre baixa disponibilidade de nitrogênio, este será selecionado sobre condições de deficiência de nitrogênio para as quais sua redução de produção de grãos não exceda 40% em relação a produção no ambiente com alta disponibilidade de nitrogênio. Baseado neste conceito de seleção, 31% dos híbridos apresentou média de produção de grãos acima da média geral em baixo N e não excederam o limite de 40% de redução em relação à produção de grãos em alta disponibilidade de N.

Observando a produtividade de grãos sob alta disponibilidade de N, dos 51 híbridos selecionados em baixo N, percebemos que apenas 23 híbridos apresentaram produção média de grãos acima da média geral (4.109 kg/há), com destaque novamente para o híbrido comercial BRS-1010 (Tab. 3). Estes resultados indicam a possibilidade de seleção de híbridos produtivos em baixo N e com desempenho satisfatório quanto cultivados sob alto nitrogênio no solo. Devido ao testador utilizado ser ineficiente no uso de nitrogênio, é possível também a identificação de linhagens endogâmicas que produzirão combinações híbridas com desempenhos superiores em ambientes com baixa disponibilidade de nitrogênio no solo.

Conclusão

Os resultados deste trabalho indicam a possibilidade de seleção de tanto de híbridos superiores, assim como de linhagens que produzirão combinações híbridas com desempenhos superiores, em ambientes com baixa disponibilidade de nitrogênio no solo.

Agradecimento

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento da pesquisa, a Embrapa Milho e Sorgo e a Universidade Federal de Viçosa pelos recursos genéticos e humanos concedidos.

Referências

CASTELLANOS, J.S., HALLAUER, A.R., CORDOVA, H.S. Relative performance of testers to identify elite lines of corn (*Zea mays*. L.) *Maydica*. 43, 217-226p. 1998.

CRUZ, C. D. Programa GENES: aplicativo computacional em genética e estatística versão Windows. UFV, 442 p. 2003.

CRUZ, J.C., PEREIRA, F.T.F., FILHO, I.A.P., COELHO, A.M. Resposta de Cultivares de Milho à Adubação Nitrogenada em Cobertura, Comunicado Técnico. Sete Lagoas, MG, Dezembro, 2005.

FIDELIS, R.R., MIRANDA, G.V., SANTOS, I.C. GALVÃO, J.C.C., PELUZIO, J.M., LIMA, S.O. Fontes de germoplasma de milho para estresse de baixo nitrogênio *Pesq. Agropec. Trop.* 37(3): 147-153, set. 2007

GALVÃO, J.C., MIRANDA, G.V. Tecnologia na produção de milho. Viçosa: UFV, 2004. 1.edição. p. 109-138.

GALLAIS, A., COQUE M. 2005. Genetic variation and selection for nitrogen use efficiency in maize: a synthesis. *Maydica*. 50, 531-537

SANTOS, M.X. dos., GUIMARAES, P.E. de O. PACHECO, C.A.P. FRANCA, G.E. PARENTONI, S.N. GAMA, E.E.G. e LOPES, M.A. Melhoramento intrapopulacional no sintético elite NT para solos pobres em nitrogênio. I. Parâmetros genéticos de produção. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*, v.33, n.1, p.55-61, jan.1998

SMITH, O.S., Covariance between line per se and testcross performance. *Crop Science*, 26: 540-543, 1986.

Tabela 1: Resumo da Análise de Variância Conjunta para produção de grãos de híbridos Testecross em duas Doses de Nitrogênio no solo

F.V.	G.L.	Quadrado Médio
Tratamento	166	3109794,98**
Testecross	159	2568768,64**
Testemunha(Test)	6	14738370,42**
Grupos	1	19361531,04**
Doses N	1	722283745,12**
Trat x Doses N	166	1359230,25 ^{ns}
Testecross x Doses N	159	1330010,11 ^{ns}
Test x Doses N	6	1282319,8 ^{ns}
Grupo x Doses N	1	6466696,34**
Resíduo	664	1474831,38
Total	1001	
Média Geral		3260,48
Média Testecross		3289,55
Média Test		2595,9
CV(%)		37,25

** significativo a 1% de probabilidade

Tabela 2: Resumo da Análise de Variância Individual para produção de grãos de híbridos Testecross em duas Doses de Nitrogênio no solo

FV	GL	Quadrado Médio	
		Baixo N	Alto N
Tratamento	166	1440733,44**	3028291,8**
Testecross	159	1245462,07**	2653316,68**
Testemunha(Test)	6	6568113,15**	9452577,68**
Testecross x Test	1	1724603,15**	24103624,04**
Resíduo	332		
Total	500		
Média Geral		2411,45	4109,5
Média Testecross		2423,72	4155,38
Média Test		2130,95	3060,84
CV(%)		39,31	34,84
DMS-Tukey(1%)		3634,26	5490,16

** significativo a 1% de probabilidade

Tabela 3: Produção de Grãos(PG) dos 10 melhores híbridos em baixo N, Redução (%) da PG em baixo N em relação a PG em alto N e PG(kg/ha) em alto N

Híbridos	PG(kg/ha) Baixo N		Redução(%)	PG(kg/ha) Alto N	
BRS 1010	5055,56	a	3%	5222,22	A
TC-27	4296,3	a	6%	4592,59	A
TC-137	4203,7	a	1%	4259,26	A
TC-14	4018,52	a	8%	4351,85	A
TC-151	4018,52	a	21%	5074,07	A
TC-89	3777,78	a	17%	4537,03	A
TC-48	3537,04	a	21%	4481,48	A
TC-74	3407,41	a	26%	4611,11	A
TC-157	3388,89	a	35%	5222,22	A
TC-46	3185,18	a	39%	5185,19	A

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem a 5% de probabilidade segundo o Teste de Agrupamento de Médias Scott Knott