

Seleção de Progênes de meio-irmãos de Milho para Ambiente com Estresse em Nitrogênio.

André Carlesso¹, Wesley de Souza Prado², Rafael Heinz³, Rodrigo Suzuki⁴, Arthur Kenji Maeda⁵, Livia Maria Chamma Davide⁶, Manoel Carlos Gonçalves⁷, Henrique Soares de Morais⁸, Vanessa Conrad Amaral⁹ e William Leonello Estevão¹⁰.

1-Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS., Andre_titimi@hotmail.com 2- UFGD, Dourados, MS. wesleywsp@hotmail.com 3- UFGD, Dourados, MS. Rafael_heinz@hotmail.com 4- UFGD, Dourados, MS. Rodrigo_suzuke@hotmail.com, 5- UFGD, Dourados, MS. Arthur_maeda@hotmail.com, 6- UFGD, Dourados, MS. liviadavide@ufgd.edu.br, 7- UFGD, Dourados, MS. manaelgoncalves@ufgd.edu.br ,8- UFGD, Dourados, MS. Ryck_1403@hotmail.com, 9- UFGD, Dourados, MS. Nessa_conrad@hotmail.com, 10-- UFGD, Dourados, MS. william_estevao_2@hotmail.com

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo avaliar e selecionar progênes de meio-irmãos de milho para ambiente com estresse de nitrogênio. O milho (*Zea mays* L.), é o principal cereal produzido no Brasil, cultivado em cerca de 12,89 milhões de hectares. O nitrogênio (N) é um dos nutrientes que mais limitam a produção do milho. A relação do nitrogênio com o pleno desenvolvimento da cultura do milho está relacionada com diferentes reações de ordem química e biológica, as quais são regidas pelas condições edafoclimáticas. Nas regiões tropicais geralmente o cultivo é feito com baixo nitrogênio devido a diferentes fatores, entre os quais a fertilidade natural dos solos, baixo investimento e ocorrência de estresse por seca. Foram utilizados 225 progênes de meio-irmãos, semeadas simultaneamente em dois locais. O delineamento experimental utilizado é de blocos casualizados com 2 repetições por local. Cada parcela foi constituída por 1 fileira de cinco metros, espaçadas entre si por 0,90m e 0,20 entre plantas. Os dados da alta variabilidade genética das progênes de meio-irmãos e altas médias de produtividade, revelam o elevado potencial dessa população em um programa de melhoramento, com recomendação das mesmas, para estudos de seleção para ambientes com estresse nitrogenado.

Palavras-chave: *Zea mays* L., progênes, seleção recorrente, estresse nitrogenado.

Introdução

O milho (*Zea mays* L.), em função de seu potencial produtivo, composição química e valor nutritivo, constitui-se em um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no mundo. Este é o principal cereal produzido no Brasil, cultivado em cerca de 12,89 milhões de hectares, com produção de aproximadamente 51,36 milhões de toneladas de grãos e produtividade média de 3,98 toneladas por hectare (Conab, 2010).

O nitrogênio (N) é um dos nutrientes que mais limitam a produção de cereais no Brasil, principalmente a do milho. A relação do nitrogênio com o pleno desenvolvimento da cultura do milho está relacionada com diferentes reações de ordem química e biológica, as quais são regidas pelas condições edafoclimáticas. Nas regiões tropicais geralmente o cultivo é feito com baixo nitrogênio devido a diferentes fatores, entre os quais a fertilidade natural dos solos, baixo investimento e ocorrência de estresse por seca (MONNEVEUX et al, 2005).

Segundo Laffite e Edmeades(1988), o principal limitante para produção é a disponibilidade de N, sendo o fator limitante para mais de 20% da superfície arável da terra. Logo, uma técnica para corrigir essa limitação pode ser a aplicação de fertilizantes nitrogenados. No entanto, essa técnica demanda altos investimentos e incertezas de retorno econômico. Diante disso, o aumento crescente da participação dos fertilizantes no custo final de produção tem levado a uma intensificação pela busca de tecnologias que possibilitem aumentar a eficiência do uso dos nutrientes pelas plantas (FURLANI et al., 1985).

No melhoramento genético, existem diferentes métodos para a seleção de linhagens de milho, dentre eles, o da seleção recorrente, que é uma técnica de melhoramento de populações que tem por objetivo a concentração de alelos favoráveis, mantendo a variabilidade genética da população. Algumas recomendações tem sido feitas para a melhoria da seleção de materiais com eficiências em ambientes com baixo N, entre eles o uso de correlações com características secundárias, pelo fato de serem menos influenciadas pelo ambiente.

Os programas tradicionais de melhoramento genético não efetuam a seleção sob condições de ambientes pobres em N, pois considera que nessa situação a variação ambiental é muito alta e conseqüentemente reduz a herdabilidade do caráter produção(BLUM, 1988). No entanto, Clark & Duncan (1991), consideram que este método não é o melhor para a seleção de materiais com especificidade para ambientes que tem limitação de N. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo avaliar e selecionar progênies de meio-irmãos de milho para ambiente com estresse de nitrogênio.

Material e Métodos

Foram utilizados 225 progênies de meio-irmãos obtidas a partir de uma seleção realizada em condições de estresse de nitrogênio na população UFGD 1, obtidas em 2009 por meio da mistura de diferentes genótipos, como híbridos simples, duplos e intervarietais, além de variedades de polinização aberta propiciando assim uma população com ampla base genética.

As 225 progênies foram semeadas em dois locais simultaneamente, Carapó e Itaporã, sendo ambos municípios do estado do Mato Grosso do Sul. Carapó possui latitude de 22°38'02" Sul, longitude de 54°49'19" Oeste e 471 m de altitude, seus solos classificados como latossolo roxo. A cidade de Itaporã apresenta latitude 22°04'44" Sul, 54°47'22" de longitude Oeste e 390 m altitude, os solos são predominantemente latossólicos de textura argilosa e caráter álico (IBGE).O delineamento experimental utilizado é de blocos

casualizados com 2 repetições por local. Cada parcela foi constituída por 1 fileira de cinco metros, espaçadas entre si por 0,90m e 0,20 entre plantas.

O ensaio foi conduzido sob condições de estresse de nitrogênio, com a utilização de 300 kg ha⁻¹ da formula comercial 8-20-20 na sementeira. Foi empregada uma semeadora com 5 linhas para distribuição do adubo. Posteriormente foi realizado a sementeira, com a utilização de uma régua devidamente marcada com a densidade populacional desejada, e a cada marcação colocou-se duas sementes, sendo posteriormente uma delas desbastada, adaptando as parcelas ao estande de 55.000 plantas ha⁻¹.

Durante o florescimento feminino avaliou-se o teor de clorofila de 5 plantas em cada parcela com auxílio de um clorofilômetro da marca Minolta (modelo SPAD-502), conforme proposto por Catapatti (2008), sendo realizadas na primeira folha abaixo da espiga, em pontos situados no terço médio da folha amostrada e a 2 cm de uma das margens da folha (ARGENTA et al., 2001). foram avaliados também, o peso de espigas (PE), em g/planta; a altura da planta (AP) em cm/planta; altura da espiga (AE), em cm/planta; diâmetro da espiga (DE), em mm; diâmetro do colmo (DC), em mm, peso de grãos sem sabugo.

Inicialmente utilizou-se análise de variância individual para os dois locais, e posteriormente conjunta para os dois locais. Para seleção das progênies de meio-irmãos foi adotado a intensidade de seleção de 20%. Na seleção dos melhores genótipos e estimativas dos progressos genéticos, utilizou-se o índice clássico (SMITH, 1936; HAZEL, 1943), indicado por MOTA e HEINZ (2010), como mais adequado para a seleção de progênies em ambiente com estresse nitrogenado. Para todas as análises genético-estatísticas foi usado o programa Genes (CRUZ, 2006).

Resultados e Discussão

Segundo Parteniani (1980), há diferentes fatores que podem influenciar e interferir na taxa de elevação das frequências gênicas favoráveis como efeito de seleção, sendo os principais, a variabilidade genética, método de seleção empregado, o tamanho da população e a influência do ambiente. A cada ciclo de seleção recorrente ocorre o aumento nas frequências de alelos favoráveis na população melhorada, trazendo como consequência o incremento da média populacional para diversas características (HALLAUER; MIRANDA FILHO, 1988). Nos programas de seleção recorrente, se torna importante avaliar não apenas as estimativas das médias da população original, da população selecionada e das testemunhas, mas também os limites inferiores e superiores das médias das famílias avaliadas, principalmente produtividade.

De acordo com o quadro 1, representa o município de Carapó, sendo a progênie 200 obteve a maior produtividade e a menor com a progênie 70, produzindo 9625,09 Kg/ha e 5869,78 Kg/ha, respectivamente, sendo a média de 7278,089 Kg/ha.

De acordo com o quadro 2, que representa o município de Itaporã, a maior produtividade foi obtida com a progênie 110, e menor, foi a progênie 185, com produção de 8123,38 e 2170,42 kg/ha, respectivamente, sendo a média de 4601,766 Kg/ha.

Ao analisar os dois quadros, pode-se observar que 34 progênies selecionadas são comuns aos dois ambientes, o que representa uma repetibilidade de 75,5%.

Diante da variabilidade encontrada por meio das estimativas dos parâmetros genéticos, e o fato de essa população apresentar alto potencial para a produtividade, muitos progressos substanciais poderão ser obtidos com o desenvolver de novos ciclos de seleção

Conclusões

Os dados da alta variabilidade genética das progenies de meio-irmãos e altas médias de produtividade, revelam o elevado potencial dessa população em um programa de melhoramento. A determinação da estimativa da variância da interação progênies x locais mostra a importância de se realizar a avaliação em mais de um local, para melhorar a eficiência do processo seletivo e permitir a obtenção de estimativas mais consistentes dos componentes da variância.

Literatura Citada

ARGENTA, G.; SILVA, P. R. F.; BORTOLINI, C. G.; FORSTHOFER, E. L.; STRIEDER, M. L. Relação da leitura do clorofilômetro com os teores de clorofila extraível e de nitrogênio na folha de milho. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, Campinas, v. 13, n. 2, p. 158-167, 2001.

BLUM, A. Plant breeding for stress environments. Boca Raton: CRC Press, 1988. 223p.

CLARK, R.B.; DUNCAN, R.R. Improvement of plant mineral nutrition through breeding. Field Crops Research, v.27, p. 219-240, 1991.

CRUZ, C. D. Programa Genes - Biometria. 1. ed. Viçosa, MG: Editora UFV, v. 1, 2006. 382 p.

HALLAUER, A. R.; MIRANDA FILHO, J. B. Quantitative genetics in maize breeding. Ames: Iowa State University Press, 1988. 468p.

FURLANI, A.M.C.; BATAGLIA, O.C.; LIMA, M. Eficiência de linhagens de milho na absorção e utilização de fósforo em solução nutritiva. Bragantia, v.44, p.129-147, 1985.

HAZEL, L. N. The genetic basis for constructing selection indexes. Genetics, Austin, v. 28, p. 476-490, 1943.

LAFITTE, H.R.; EDMEADES, G.O. Na update on selection under stress: selection criteria. In: EASTERN CENTRAL AND SOUTHERN AFRICAN REGIONAL MAIZE WORKSHOP, 2., 1987, Harare, Zimbabwe. Proceedings towards self-sufficiency. Harare: College Press, 1988. P.309-331.

MONNEVEUX, P. ZAIDI, P.H., SANCHES, C.(2005) Population Density and low Nitrogen affects yield- Associated traits in tropical Maize. Crop Science. Vol 45:535-545.

MOTA, L. H. S.; HEINZ, R. Seleção de progênies de meio-irmãos de milho para eficiência no uso de nitrogênio. 2010. 61 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS.

PATERNIANI, E. Melhoramento e produção do milho no Brasil. Campinas: Fundação Cargil, 1980. 650 p.

SMITH, H.F. A discriminant function for plant selection. Annals Eugenics, v. 7, p. 240-250, 1936.

Quadro 1: progênies selecionadas para o município de Carapó, com suas respectivas produções em kg.ha⁻¹

Quadro 1: Município de Carapó			
Progênie	produção	Progênie	produção
200	9625.09	20	7384.49
145	8427.19	30	7381.77
115	8376.83	60	7335.22
10	8254.95	195	7130.30
190	8164.66	140	7061.93
215	8094.62	5	7043.11
25	7930.73	65	7031.18
75	7908.33	45	7030.71
125	7849.26	210	6981.78
205	7760.91	35	6916.15
155	7630.51	185	6762.69
135	7597.22	85	6713.14
180	7548.30	95	6686.61
160	7479.10	50	6626.93
110	7388.60	55	6601.90
20	7384.49	80	6599.69
30	7381.77	15	6534.99
60	7335.22	220	6427.32
195	7130.30	100	6398.54
140	7061.93	105	6214.85
180	7548.30	225	6064.93
160	7479.10	70	5869.78
110	7388.60		

Quadro 2: progênies selecionadas para o município de Carapó, com suas respectivas produções em kg.ha⁻¹.

Quadro 2: Município de Itaporã			
Progênie	produtividade	Progênie	produtividade
110	8123.38	140	4341.18
180	7630.88	55	4162.43
155	7622.52	195	4159.25
25	6896.46	20	4132.20
80	6547.78	205	4118.00
95	6321.45	130	4104.36
125	6260.69	35	4089.61
60	5383.18	160	4016.73
70	5225.55	75	3961.17
100	5145.08	65	3920.29
175	5106.62	45	3918.04
190	5075.36	165	3894.00
225	5013.00	115	3879.12
90	4897.67	35	3756.62
210	4880.38	105	3582.38
215	4835.54	145	3567.89
10	4798.84	220	3421.56
30	4567.89	120	3088.99
170	4534.56	15	2913.80
135	4486.71	200	2727.01
150	4476.27	50	2454.34
5	4436.53	185	2170.42
40	4433.75		