

COMPORTAMENTO DE LINHAS ENDOGÂMICAS DA POPULAÇÃO DE MILHO CMS 61 QUANTO A EFICIÊNCIA NA UTILIZAÇÃO DE FÓSFORO NO SOLO

GAMA, E.E.G.¹, PARENTONI, S.N., LEITE, C.E.P., SANTOS, M.X., MEIRELLES, W.F., PACHECO, C.A.P., CORREA, L.A., ALVES, V.M.C. e OLIVEIRA, A.C.

¹Embrapa Milho e Sorgo, Caixa postal 151 – 35701-970 – Sete Lagoas, MG. e-mail: gamaelto@cnpmis.embrapa.br

Palavras chaves: milho, linhagens, dialelo, fósforo e capacidade de combinação.

REVISÃO DE LITERATURA

No Brasil, existem grande áreas agricultáveis com problemas de deficiência minerais e o fósforo é um dos elementos limitantes à produção de milho. A necessidade de se identificar materiais de milho eficiente na absorção de fósforo tem levado pesquisadores, principalmente de áreas tropicais, a incrementarem a pesquisa utilizando materiais de base mais estreita, como é o caso das linhagens. Assim, são extraídas linhagens de populações de milho de conhecida base genética. A efetiva utilização de populações com características superiores é de grande importância para um programa de desenvolvimento de linhagens para a produção de cultivares promissores(Moll et al.,1977). Quanto maior for a frequência de genes favoráveis para uma determinada característica numa população, maior será a probabilidade de se isolarem linhagens superiores (Paterniani e Miranda Filho,1980; Russel, 1976; Vencovsky, 1980)

Geralmente, num programa de melhoramento visando a sintetização de híbridos, é necessário a obtenção de um grande número de linhagens. A avaliação destas linhagens através de cruzamentos simples, normalmente é inviável, isto porque, é muito grande o número possível de combinações híbridas.

Existem dois fatores muito importantes que devem ser considerados ao se analisar o valor de uma determinada linhagem. O comportamento dela per se e a sua capacidade de produzir híbridos superiores em combinação com outras linhagens. Assim, os cruzamentos dialélico, em razão de se avaliarem conjuntamente as capacidades geral e específica de combinação, permite testar de forma mais efetiva, um grupo de linhagem que se deseja estudar (Gomide,1980; Cruz,1981; Ferrão,1984). Hallauer e Miranda Filho (1981) alertaram que quando se usa um modelo fixo, os efeitos da CGC e da CEC são mais informativos do que os componentes da variância. Enfatizam também que, a seleção de progenitores por meio do conhecimento das suas capacidades de combinação é de grande utilidade, principalmente se o conjunto selecionado de progenitores for um grupo elite de linhagens com potencial para a produção de híbridos simples.

Rojas e Sprague (1952), estudaram dois conjuntos de híbridos simples formados entre onze e dez linhagens, por três anos e em três locais, sendo que estas linhagens foram anteriormente selecionadas para CGC. Concluíram que os componentes da variância da CEC foram maiores que os correspondentemente estimados para a CEC.

O objetivo do trabalho foi de avaliar para eficiência na absorção de fósforo, mediante cruzamento dialélico, a capacidade geral e específica de combinação de dez progênies

endogâmicas de milho extraídas de um sintético CMS 61, para o caráter peso de espigas.

MATERIAL E MÉTODOS

O sintético CMS 61 foi formado através de cruzamentos controlado entre melhores progênies endogâmicas do sintético CMS06, com um híbrido simples temperado (ótimo tipo de espiga) e retrocruzamento desse F1 para 3 melhores PMI da CMS 06. Posteriormente, foram feitas em lotes isolados, 3 recombinações com seleção para características desejadas de planta e espigas.

Em 1998/99, foram avaliados em pelo menos 4 locais, híbridos topcrosses de progênies S2 dos sintéticos CMS 53, de grãos tipo duro, e o sintético CMS 61, de grãos tipo dentado, formados pelos cruzamentos das progênies com os sintéticos contrastantes. Foram selecionadas as melhores progênies de cada sintético para recombinação e continuação do programa de melhoramento. Para este estudo, na área experimental do CNPMS, avançou-se mais um ciclo a endogamia das progênies do sintético dentado.

As dez progênies endogâmicas(S3), do sintético CMS 61, pré-selecionadas para a capacidade geral de combinação, deram origem, através de cruzamento dialélico, a 45 híbridos simples. Estes híbridos simples e as linhagens parentais foram avaliadas utilizando-se um delineamento estatístico de látice simples 7x8. As parcelas foram formadas por duas fileiras de 4 m cada, espaçadas de 0,80 m e com 5 plantas por metro linear. Este ensaio foi instalado em Janaúba, MG, num latossolo (LE), com os níveis de N e K considerados altos, e com nível baixo de P, sendo de 5 e 2 ppm tomados de 0 a 40 cm de profundidade, respectivamente. Foram realizadas todas as práticas culturais necessárias e as irrigações suplementares sempre que preciso. Como o dialélico envolveu a geração F1 e também os parentais, foi computada a análise de variância para o caráter peso de espigas, e estimados os efeitos das capacidades de combinação, que para a análise usou-se o modelo de Griffing (1956), método 4 modelo 2.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística mostrou diferenças significativas entre os tratamentos que permitiram o estudo da capacidade combinatória dos híbridos e das linhas endogâmicas.

Na Tabela 1 são apresentados os quadrados médios das capacidades específica (CEC) e geral (CGC) de combinação e, referente ao caráter peso de espigas despalhadas, avaliado em Janaúba, MG. Observa-se que ocorreram diferenças significativas para a CEC ($p < 0,01$) e para a CGC ($p < 0,05$). As significâncias encontradas referentes aos quadrados médios dos efeitos das CGC e CEC evidenciaram a existência de variabilidade devido tanto a efeitos gênicos aditivos como a não-aditivos nos materiais estudados, entretanto a superioridade do valor do quadrado médio da CEC sobre o da CGC é indicativa da importância maior dos efeitos gênicos não-aditivos sobre a aditiva.

Tabela 1. Análise de variância do cruzamento dialélico de 10 linhas do Sintético CMS 61, para o caráter produção de espigas, avaliado em Janaúba (MG), 1999/2000.

FV	GL	QM	F
CGC	9	6.5660	2,07*
CEC	45	22.1980	7,00**
Erro	54	3.1713	

*, ** significativo aos níveis de 5 e 1%, respectivamente.

Na Tabela 2 encontram-se as produções individuais das linhas, as estimativas dos efeitos da CGC e o respectivo desvio padrão da diferença entre as duas estimativas quaisquer. As linhas

mais produtivas foram as L2, L6 e L3. Os valores baixos das estimativas de $\hat{G}_i$, indicam que o valor da CGC da linha endogâmica ou os valores de suas combinações híbridas com outras linhas não difere da média de todos os cruzamentos do dialelo. Valores altos e positivos das estimativas são do maior interesse, indicando que a média dos cruzamentos que envolvem os progenitores é maior do que a média dos dados dos cruzamentos que participaram dos cruzamentos dialelico, e são indicação da importância dos genes aditivos (Sprague e Tatum, 1942). Observa-se que a linhagem L6 tem contribuição genica positiva com um aumento médio de 833 kg/ha na produção. Verifica-se que as linhas L10, L2, L3 e L4 contribuíram positivamente no aumento da produção de espigas nos híbridos. Tais resultados concordam com os obtidos por Ferrão et al. (1994).

Tabela 2. Médias para produção de espigas e estimativas dos efeitos da capacidade geral de combinação ($\hat{G}_i$) para as 10 linhas endogâmicas, para produção de espiga (t/ha) em Janaúba, MG, 1999/2000.

Linhas	Produção (t/ha)	$\hat{G}_i$
L1	4,74	- 0.737
L2	9,92	0.235
L3	8,86	0.229
L4	6,69	0.176
L5	4,33	-0.635
L6	9,22	0.833
L7	6,03	-0.193
L8	4,92	-0.255
L9	5,14	-0.370
L10	5,92	0.676

$$DP \hat{G}_i = 0.118; DP \hat{G}_i - \hat{G}_j = 0,264$$

Na Tabela 3 são apresentados as estimativas dos efeitos de CEC $\hat{S}_{ij}$ (acima da diagonal), e as respectivas médias de cruzamentos (abaixo da diagonal) e os desvios padrão.

Interessa ao melhorista a combinação híbrida de maior estimativa $\hat{S}_{ij}$ que envolva pelo menos, um dos pais que tenham apresentado o efeito mais favorável de CGC. Assim, esses valores constituem uma indicação importante dos genes que exibem efeitos de dominância e epistasia (Sprague e Tatum, 1942). Os híbridos que se destacaram com efeitos mais altos e positivos foram L1xL10 e L6xL4, sendo que o híbrido simples L6xL4 apresentou a maior produtividade de espigas, o maior efeito de $\hat{S}_{ij}$ e com um aumento de 3.502 kg/ha de

espigas O híbrido L10xL3 apresentou a segunda maior produtividade de espigas e o terceiro maior valor do efeito $\hat{S}_{ij}$ (2,926).

Tabela 3. Estimativas da capacidade específica de combinação ($\hat{S}_{ii}$) e da média da produção de espigas (t/ha) dos híbridos simples do dialelo entre as 10 linhas, avaliadas em Janaúba, MG. 1999/2000.

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10
L1	-	0,194	1,561	-1,052	0,481	1,068	2,318	0,948	2,174	3,017
L2	17,78	-	1,478	1,586	1,939	2,082	-1,237	1,739	1,507	0,128
L3	20,58	22,28	-	1,884	-0,388	2,546	-1,273	1,426	0,291	2,926
L4	15,17	22,39	22,97	-	0,818	3,502	1,711	0,465	1,705	1,784
L5	16,61	21,47	16,81	19,11	-	1,924	1,925	2,860	0,361	1,568
L6	20,72	24,69	25,61	27,42	22,64	-	1,234	0,266	1,756	-1,873
L7	21,25	16,08	16,00	21,86	20,67	22,22	-	2,239	2,118	2,718
L8	18,31	21,83	21,19	19,17	22,33	20,08	22,05	-	-0,281	2,798
L9	20,53	21,14	18,69	21,42	17,17	22,83	21,58	16,58	-	2,115
L10	24,30	20,47	26,05	23,67	21,61	17,67	24,87	24,83	23,24	-
Total	195,63	218,97	218,83	217,55	198,08	233,33	209,65	201,22	204,45	229,55

$$DP \hat{S}_{ii} - \hat{S}_{jj} = 2.114$$

$$DP \hat{S}_{ii} - \hat{S}_{ij} = 2.907$$

CONCLUSÕES

As magnitudes e significancias dos efeitos das CGC e CEC são indicativos da variabilidade genética das linhas que poderão ser utilizadas no melhoramento para formação de novos sintéticos e híbridos.

As linhas L2, L3, L4 e L10 foram identificadas como as melhores quanto a CGC, e foi possível a identificação de híbridos específicos L1xL10 e L4xL6 para uso em solos com baixo níveis de fósforo.

REFERÊNCIAS

CRUZ, C.D. **Análise dialélica e correlações entre caracteres em combinações híbridas de linhagens endogâmicas de milho (*Zea mays* L.)**. Viçosa. MG: UFV, 1981. 54p.

Tese Mestrado.

FERRÃO, R.G. **Cruzamentos dialélicos incompletos entre oito linhagens de milho (*Zea mays* L.) com diferentes ângulos de inserção da folha no colmo**. Viçosa, MG: UFV, 1984. 92p. Tese Mestrado.

GOMIDE, F.B. **Cruzamentos dialélicos entre variedades de milho (*Zea mays* L.)**.

Viçosa, MG: UFV, 1980. 71p. Tese Mestrado.

GRIFFING, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. **Australian Journal of Biological Science**, Melbourne, v.9, p.463-93, 1956.

- HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.R. **Quantitative genetics in maize**. Ames: Iowa State University, 1981. 468p.
- MOLL, R.H.; BARI, A.; STUBER, C.W. Frequency distribution of maize yield before and after reciprocal recurrent selection. **Crop Science**, Madison, v.17, p.794-796, 1977.
- PATERNIANI, E.; MIRANDA FILHO, J.B. Melhoramento de populações. In: PATERNIANI, E. ed. **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Piracicaba: Fundação Cargill, 1980. p.202-56.
- ROJAS, B.A.; SPRAGUE, G.F. A comparison of variance components in corn yield trials: III. General and specific combining ability and their interaction with locations and years. **Agronomy Journal**, Madison, v.44, p.462-466, 1952.
- RUSSEL, W.A. **Melhoramento de populações de milho como fontes de linhagens**. Campinas: Fundação Cargill, 1976. 53p.
- SPRAGUE, G.F.; TATUM, L.A. General vs. Specific combining ability in single crosses of corn. **Journal of the American Society of Agronomy**, Madison, v.34, p.923-932, 1942.
- VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E. ed. **Melhoramento e produção do milho no Brasil**. Piracicaba: Fundação Cargill, 1980. p.122-199.