

- 10 – FRANCIS, C.A.; FLOR, C.A. & SPRAGUER, M. Effects of bean association on yields components of mayse. *Crop Science*, Madison, 18 (5): 760-4, Sept/Oct. 1978.
- 11 – MEDINA, J.C. Aspectos gerais; práticas culturais, colheita e beneficiamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, I., Campinas, 1971, Anais . . . Viçosa, UFV, 1972. p. 47-55.
- 12 – MORENO, O.R.; TURRENT, A.F. & NUNEZ, R.E. Las 'asociaciones de maiz-frijol, una alternativa en el uso de los recursos de los agricultores del Plan Puebla. *Agrociência*, Chapingo, (14): 103-17, 1973.
- 13 – OLIVEIRA, L.A.A. Adubação NPK em três sistemas de associação de milho com feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Viçosa, UFV, 1982. 65p. (Tese MS).
- 14 – PANTOJA, L.C.; TURRENT, A.F. & LORA, R.S. Primeira aproximacion a las practicas de fertilizacion y densidad de poblacion de la asociacion mayz-frijol en la área de influencia del Plan Puebla (Mejico). *Revista ICA*, Bogotá, 10 (3): 295-306, 1975.
- 15 – PEREIRA, L.R. Comportamento de cultivares e mistura de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L). em monocultivos e em consórcio com o milho. Viçosa, UFV, 1983. 113p. (Tese MS).
- 16 – SOUZA FILHO, B.F. & ANDRADE, M.J.B. Influência de diferentes populações de plantas no consórcio milho-feijão. IN: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO FEIJÃO, I., Goiânia, 1982. Anais . . . Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1982. p. 103-5.

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE SEMENTE DE MILHO EM DOIS NÍVEIS DE DENSIDADE E DE ADUBAÇÃO

*José Carlos Cruz*¹
*Magno Antônio Patto Ramalho*²
*Luiz André Correia*¹
*José Eustáquio Loureiro*³

Nos últimos anos alguns insumos como sementes de milho híbrido têm apresentado preços crescentes em relação ao preço de grãos de milho. O produtor procurando não elevar seu custo de produção tem utilizado diferentes alternativas, como por exemplo plantar gerações avançadas de híbridos ou continuar utilizando semente própria. Além disto, vários programas governamentais incentivam o uso de variedades.

¹ Eng^os Agr^os pesquisadores do CNPMS. Caixa Postal, 151 – 35700 Sete Lagoas, MG.
² Eng^o Agr^o professor da Escola Superior de Agricultura de Lavras – ESAL – Caixa Postal, 37 – 37200 Lavras, MG.
³ Eng^o Agr^o extensionista da EMATER – Escritório Regional – 37700 Sete Lagoas, MG.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de uma variedade e de um híbrido comercial em relação à produtividade de sementes do próprio produtor ("semente de paiol") e a de sementes colhidas em lavouras implantadas com híbridos no ano anterior, em duas densidades de plantio e, diferentes níveis de adubação. Os experimentos foram conduzidos em Sete Lagoas-MG, durante os anos agrícolas 1984/85 e 1985/86.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com duas repetições e os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas. As interações de tipo de semente, densidade de plantio e adubação no plantio, ocuparam as parcelas e os níveis de adubação em cobertura foram aplicados nas subparcelas. Foram avaliados o stand final (% em relação ao ideal), índice de espigas, produção por espiga e produção de grãos. O F_2 do híbrido foi avaliado apenas, no segundo ano. A semente de paiol foi obtida nos 2 anos de estudo, junto a um mesmo produtor, na região de Sete Lagoas. O stand, em relação ao ideal não foi afetado pelo tipo de semente, sugerindo que os resultados obtidos são de fato em função da diferença genética entre os materiais.

Nos dois anos de estudo, a semente melhorada, híbrida ou variedade apresentaram produções superiores quando comparados com as produções obtidas com a semente de paiol ou, com a geração avançada do híbrido. Este tipo de resposta foi observada em todas as situações avaliadas.

O uso de geração avançada (F_2) em relação ao F_1 do híbrido, provocou um efeito depressivo na produção, em 22,7%.

Não houve diferença significativa entre as produções de variedade e do híbrido. Melhor performance da semente melhorada (híbrida ou variedade) em relação à semente própria do agricultor ("semente de paiol") pode ser atribuído aos maiores valores índice de espiga e produção por espiga.

Maiores produções foram associadas à maior densidade de plantio. Não houve efeito de adubação de plantio ou em cobertura na produção de grãos.

EVALUATION OF VARIOUS OF MAIZE SEED IN A 2 x 2 FACTORIAL OF PLANT DENSITY AND FERTILIZER

The price of hybrid maize seed has increased at a faster rate than maize grain during the last few years. The maize producer has used various alternatives, such as using advanced generations (F_2) of hybrid seed or using seed from on farm, crib storage to reduce the cost of his crop. Various government programs also recommend the use of open pollinated maize varieties.

The objective of this research was to compare four types of maize seed, a recommended double cross hybrid (Cargil 111 S) the F_2 generation of this hybrid, variety (Maya) and seed from a farmers crib or on storage at two plant densities (25 and 50 thousand plant/ha) two levels of $N-P_2O_5-K_2O$ (00 and 300 kg/ha of the formule 4-14-8) and two levels of sidedressed nitrogen in the form of amonium sulfate (0 and 40 kg N/ha). The experiment was planted in 1984/85 and 1985/86 at Sete Lagoas, MG, Brazil.

A split-plot design with the two levels of N in the sub-plots with two replications was used. The F_2 of the hybrid was evaluated only in the second year. The following parameters were evaluated: final stand, ear index (number of ear/plant), production of ears and production of grain.

No difference in stand was observed for the various types of seed used indicating that the observed differences were caused by genetic differences of the seed.

The production of the double cross hybrid and the variety were superior to the production of seed from the farmers crib and the F_2 generation of the hybrid for both

levels of N, both plant densities and in both years. The production of the double cross hybrid was 22,7% superior to the F_2 generation. No significant difference between the hybrid and the variety was observed. The ear index was superior for the double cross hybrid and the variety. The productivity of grain was superior at the high plant density. No difference was detected for the two levels of N.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos alguns insumos como sementes de milho híbrido têm apresentado preços crescentes em relação ao preço de grãos de milho. O produtor procurando não elevar seu custo de produção tem utilizado diferentes alternativas, como por exemplo plantar gerações avançadas de híbridos ou semente própria (milho de paiol). Além disto, vários programas governamentais incentivam o uso de variedades.

PONTES E GARCIA (1) verificaram que no período de 1973 a 1981 o preço de sementes cresceu mais do que o preço do milho recebido pelos produtores em um mesmo ano agrícola. Segundo os autores os valores das relações de preço e das produtividades mínimas necessárias para cobrir os custos de produção, variam consideravelmente entre anos, indicando uma situação de insegurança e desestímulo ao uso de insumos modernos, o que pode, inclusive, afetar a adoção de certas práticas agrícolas.

O efeito da queda da produtividade em decorrência do plantio de sementes F_2 de milho híbrido já foi avaliado por vários autores. Experimentos conduzidos por RICHEY et al. (1934) indicaram uma redução de cerca de 15% na produção quando foi plantado segunda geração de híbrido duplo. NEAL (1935) encontrou reduções de 26, 36 e 48% com o plantio de segunda geração de híbrido duplo, triplo e simples respectivamente. GAMA et al. (1985) verificaram que na utilização de sementes de segunda geração de híbridos, ocorreu uma redução média na produção de grãos da ordem de 20% para híbrido duplo, 30,5% para híbrido triplo, 27% para híbrido simples e nenhuma redução para híbrido intervarietal. RUSCHEL & SERAPHIN (s.d.) verificaram uma queda na produtividade de segunda geração (F_2) de híbridos em relação ao F_1 , da ordem de 21% e, em quatro variedades estudadas, não encontraram nenhuma diferença entre duas gerações.

Uma das alegações para o uso da semente de paiol, é que "nas condições do produtor" o uso de sementes melhoradas não proporciona vantagens aos usuários, uma vez que os sistemas de produção em uso são muito precários, notadamente quanto a stand adubação.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade de uma variedade e de um híbrido comercial em relação à produtividade da semente do próprio produtor ("semente de paiol") e a de sementes colhidas em lavouras implantadas com híbrido, no ano anterior, em duas densidades de plantio e diferentes níveis de adubação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em área do Centro Nacional de Pesquisa de Milho – EMBRAPA em Sete Lagoas, MG, durante os anos agrícolas 1984/85 e 1985/86. Os tratamentos foram: quatro tipos de sementes (paiol, variedade Maya, híbrido duplo Cargill 111 S e F_2 do híbrido duplo Cargill 111 S), duas densidades de plantio (25000 e 50000 plantas/hectare), dois níveis de adubação de plantio (000 e 300 kg/ha da fórmula 4-14-8) e dois níveis de adubação em cobertura (00 e 40 kg/ha de N na forma de sulfato de amônia).

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com duas repetições e os tratamentos dispostos em parcelas subdivididas. As interações de tipo de sementes, den-

sidades e adubação de plantio, ocuparam as parcelas e os níveis de adubação em cobertura constituíram as subparcelas. O F₂ do híbrido foi avaliado apenas no segundo ano.

A semente de paiol foi obtida nos dois anos de estudo, junto a um mesmo produtor na região de Sete Lagoas. O experimento foi instalado em um latossolo Vermelho Escuro eutrófico, com pH 6,0; com ausência de Al⁺⁺⁺. Os demais nutrientes nos seguintes valores: Ca⁺⁺ e Mg⁺⁺ 5,45 e 1,00 meq/100cc, respectivamente; P₂O₅ e K₂O com valores de 16 e + 135 ppm, respectivamente e 3,40% de matéria orgânica.

Foram avaliados estatisticamente o stand final (% em relação ao ideal); índice de espiga, definido pela relação entre número de espigas e stand final; produção por espiga e produção de grãos em kg/ha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística mostrou que o stand final, medido como percentagem do stand ideal, foi afetado apenas pela densidade de plantio. Verificou-se que na densidade de 50.000 plantas (Tabela 1) uma maior redução do stand final, conseqüentemente apresentando menores valores percentuais do stand em relação ao ideal. Estes resultados confirmam dados de MEDEIROS & SILVA (1975).

QUADRO 1. Efeito do tipo de sementes e densidade de plantio sobre o stand final (+ do ideal) em 1984/85 e 1985/86. Sete Lagoas, MG*.

	Stand (% do ideal)			
	1984/85		1985/86	
	25.000	50.000	25.000	50.000
Paiol	96,5	90,5	97,0	93,1
Maya	94,0	96,1	98,2	92,5
Cargill 111 S (F ₁)	97,7	89,6	97,2	94,8
Cargill 111 S (F ₂)	-	-	99,2	95,1
\bar{X}	96,1 A	88,7 B	98,0 A	94,0 B

* Dentro de cada ano, valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si, a nível de 5% de probabilidade.

Como stand em relação ao ideal não foi afetado pelo tipo de semente, sugere-se que os resultados obtidos são de fato em função da diferença genética entre os materiais.

No quadro 2 são apresentados os valores médios de produção de grãos, em função do tipo de semente e densidade de plantio. A produção de grãos somente foi afetada significativamente pela densidade de plantio nos 2 anos de estudo.

Tanto em 1984/85 quanto em 1985/86 as menores produções foram obtidas com as sementes de paiol. Nestes dois anos, não houve diferença entre o híbrido (C 111 S) e a variedade (Maya) testados. O F₂ do híbrido testado no segundo ano de estudo apresentou produtividade intermediária entre o milho do paiol e as outras duas cultivares. O uso

da geração avançada (F_2) em relação ao F_1 do híbrido, provocou um efeito depressivo na produção em 22,7%. Estes valores confirmam os obtidos por GAMA et al. (1985), RICHY et al. (1934), NEAL (1935) e RUSCHEL & SERAPHIN (sd).

Nos dois anos de estudos as maiores produtividades foram obtidas com a densidade de 50.000 plantas/ha, embora apenas em 1985/86 este efeito tenha sido estatisticamente significativo. Estes resultados já eram esperados, de acordo com vários autores como CORREA et al. (1974), GALVÃO et al. (1969) & MAGNAVACA et al. (1971), sugerindo que a densidade ótima de milho está em torno de 50.000 plantas/ha. Embora não tenha apresentado diferença significativa, verificou-se uma tendência da semente de paiol apresentar as mesmas produtividades, nas duas densidades estudadas. Por outro lado, tanto a variedade quanto os híbridos (F_1 e F_2) apresentaram melhor performance quando plantados na maior densidade. Este efeito foi maior no híbrido do que na variedade. Para tentar explicar melhor estas tendências foram avaliados o índice de espigas e a produção por planta. O índice de espigas foi afetado significativamente pela interação cultivar-densidade em 1984/85 e por cultivar e densidade em 1985/86. Nos dois anos de estudo a produção por planta foi afetada significativamente por cultivar e densidade.

QUADRO 2. Produção de grãos, em kg/ha, em função do tipo de sementes, densidade de plantio e ano agrícola. Sete Lagoas, MG*.

	Produção de Grãos (kg/ha)					
	1984/85			1985/86		
	25.000	50.000	\bar{X}	25.000	50.000	\bar{X}
Paiol	3441	3471	3456 B	3189	3220	3204 B
Maya	4555	5071	4813 A	4219	5109	4664 A
C-111 S	4142	5573	4857 A	4131	5471	4801 A
C-111 (F_2)	—	—	—	3345	4081	3713 AB
\bar{X}	4046	4705		3721 b	4470 a	

* Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, a nível de 5% de probabilidade.

No Quadro 3 são apresentados os valores médios de índice de espigas. Em 1984/85, apenas os valores obtidos nas parcelas plantadas com semente de paiol na densidade de 50.000 plantas/ha foram inferiores aos demais. Todas as cultivares apresentaram menores valores de índice de espiga na maior densidade estudada. Isto também foi observado em 1985/86. Estes resultados concordam com os obtidos por MEDEIROS & SILVA (1975). Em 1985/86 os valores de índice de espigas foram menores nas plantas oriundas de sementes de paiol, mesmo na menor densidade de plantio.

Os valores de produção por planta foram maiores nas menores densidades de plantio, confirmando resultados já obtidos por CORREA et al. (1974) & GALVÃO et al. (1969). A produção por planta nas parcelas plantadas com sementes de paiol ou F_2 do híbrido foram menores do que nas parcelas plantadas com híbrido ou variedade. A redução da produção por planta pelo uso de geração avançada em relação ao F_1 foi de 14,4% indicando que a redução na produção em kg/ha causado pelo plantio do F_2 , foi devido à redução

nos dois fatores de produção: produção por planta e índice de espigas.

Não se verificou nenhum efeito significativo de adubação de plantio ou em cobertura sobre os parâmetros analisados, provavelmente, por causa da alta fertilidade natural do solo trabalhado.

QUADRO 3. Valores médios de índice de espiga, em dois anos de estudo, em função de densidade de plantio e tipo de semente, em 1984/85 e 1985/86. Sete Lagoas, MG*.

	Índice de Espiga					
	1984/85			1985/86		
	25.000	50.000	\bar{X}	25.000	50.000	\bar{X}
Paiol	1,30 A	0,98 B	1,14	1,12	0,89	1,0 B
Maya	1,34 A	1,11 A	1,22	1,37	1,02	1,20 A
C-111 S	1,32 A	1,16 A	1,24	1,34	1,11	1,22 A
C-111 S (F ₂)	—	—	—	1,33	1,04	1,19 A
\bar{X}	1,32	1,08		1,29 a	1,01 b	

* Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si; a nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 4. Valores médios de produção por planta, em granel, em função da densidade de plantio e tipo de semente, em 1984/85 e 1985/86. Sete Lagoas, MG*.

	Produção por Planta (g)					
	1984/85			1985/86		
	25.000	50.000	\bar{X}	25.000	50.000	\bar{X}
Paiol	108,7	77,4	93,1 B	149,3	111,8	130,5 B
Maya	145,8	105,7	125,8 A	157,9	142,6	150,3 A
C-111 S	127,8	107,0	117,4 A	161,7	134,3	148,0 A
C-111 S (F ₂)	—	—	—	132,3	121,1	126,7 B
\bar{X}	127,5 a	96,7		150,3 a	127,5 b	

* Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, a nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

1. O uso de geração avançada (F_2) em relação ao F_1 do híbrido provocou um efeito depressivo na produção em 22,7%.
2. Não houve diferença entre as produtividades do híbrido e da variedade. Verificou-se uma tendência da variedade produzir mais do que o F_2 do híbrido, assim, a utilização de uma variedade melhorada é preferível ao plantio de sementes F_2 do híbrido.
3. O uso de sementes melhoradas (híbridos de variedade) promoveu maior produtividade do que o uso de sementes de paiol, que deve ser evitada.
4. As maiores produtividades associadas a sementes melhoradas, são devido aos maiores valores de índice de espiga e produção por planta.

LITERATURA CITADA

- CORRÊA, L.A.; SILVA, J.; FRAZIER, R.D.; VIANA, A.C.; AVELAR, B.C. de & SANTOS, H.L. dos. Competição de cultivares, níveis de adubação e densidade de milho no Centro Oeste. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO E SORGO, 1974. Anais. . . Sete Lagoas, EMBRAPA, 1974. p. 33-57.
- GALVÃO, J.D.; BRANDÃO, S.A. & GOMES, F.R. Efeito da população de planta e níveis de nitrogênio sobre o peso médio de espigas. *Experientiae*, Viçosa. 9 (2): 39-82. 1969.
- GAMA, E.E.G., VIANNA, R.T., NASPOLINI FILHO, V. & MAGNAVACA, R. 1985. Efeito depressivo da endogamia em gerações avançadas de quatro tipos genéticos de híbridos de milho. *Pesq. Agropec. Bras.* Brasília 20 (11): 1293-1300.
- MAGNAVACA, E.; LOBATO, N.J. & SILVA, J. Efeito de borda em um híbrido de milho. *Pesq. Agropec. Bras.*, 6: 273-8, 1971.
- MEDEIROS, J.B. de, & SILVA, P.R.F. da. Efeitos de níveis de nitrogênio e densidades de plantas sobre o rendimento de grãos e outras características agrônômicas de duas cultivares de milho (*Zea mays* L.). *Agron. Sulriograndense*, 11: 227-249, 1975.
- NEAL, N.P. 1935. The decrease in yielding capacity in advanced generations of hybrids corn. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 27: 666-670.
- PONTES, E.C.S. & GARCIA, J.C. 1986. Relações de preço insumo/produto na cultura do milho do Centro-Sul do Brasil. In: Anais do XV Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Maceió, Al. 2-6/julho/1984. p. 19-28.
- RICHEY, F.D.; STRINGFIELD, G.H. & SPRAGUE. 1934. The loss in yield that may be expected from planting second generation double cross corn seed. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 26: 196-199.
- RUSCHEL, R. & SERAPHIN, J.C. Sementes de geração avançada de milho e seu efeito no rendimento. s.d. 9p.