14159 - Avaliação de variedades de polinização aberta de milho em cultivo orgânico - Safras 2011/2012 e 2012/2013

Evaluation of maize open pollinated varieties in organic farming – Crops 2011/2012 and 2012/2013

HEMP, Silmar¹; VOGT, Gilcimar Adriano²; NICKNICH, Waldir³

1 Epagri, hemp@epagri.sc.gov.br; 2 Epagri, gilcimar@epagri.sc.gov.br; 3 Epagri, nicknich@epagri.sc.gov.br

Resumo

O milho é uma das principais culturas no estado de Santa Catarina, mas a produção é insuficiente para alimentar as criações de aves e suínos. Apesar do aumento na área cultivada com milho transgênico, há agricultores que cultivam variedades de polinização aberta de milho, valorizando a agrobiodiversidade. Este trabalho teve o objetivo de avaliar a produtividade de cultivares de milho em cultivo orgânico. Os experimentos foram conduzidos pelo Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf) da Epagri, em Chapecó/SC, nos anos agrícolas 2011/12 e 2012/13. Algumas cultivares avaliadas foram oriundas de instituições públicas de pesquisa e outras, denominadas cultivares locais, foram fornecidas por associações de agricultores familiares. As variedades de polinização aberta de milho, em adequadas condições ambientais e de manejo, apresentam produtividade de grãos satisfatória em cultivo orgânico.

Palavras-chave: *Zea mays*; produtividade; cultivares.

Abstract: Maize is one the major crop in the Santa Catarina state, but the production is not enough to feed local poultry and swine. Despite the increase in the area cultivated with transgenic maize, there are farmers who grow open pollinated varieties, valuing agrobiodiversity. This study aimed to evaluate the yield of maize cultivars under organic cultivation. The experiments were conducted by the Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf) of Epagri in Chapecó/SC, in the years 2011/12 and 2012/13. Some cultivars evaluated were derived from public research institutions and others, called landraces, were provided by associations of farmers. The open pollinated maize varieties, in appropriate environmental and management conditions, present grain yield satisfactory in organic cultivation.

Keywords: *Zea mays*; productivity; cultivars.

Introdução

Em termos nacionais a produção brasileira de milho é suficiente para abastecer o mercado interno, embora por questões mercadológicas ocorra a importação e exportação. Diferente é o caso do estado de Santa Catarina, onde a produção é insuficiente, principalmente para alimentar as criações de aves e suínos. No ano 2011/12, a produção catarinense de milho foi prejudicada por estiagem, sendo produzidos cerca de 2.900 mil toneladas e importados 2.609 mil toneladas de grãos de outros estados brasileiros. Desde 2003, a área cultivada com milho decresceu em Santa Catarina, principalmente porque os agricultores optaram por ampliar a área com soja, devido a melhor perspectiva de preço e liquidez para venda. Ainda assim, o milho é a cultura de grãos com maior área cultivada (SÍNTESE..., 2012).

Testa & Silvestro (2010) observaram que, no contexto socioeconômico e tecnológico, podem-se resumir dois aspectos quanto à cultura do milho, de um lado a ampliação da produção de milho transgênico em sistema convencional, com tendência de cultivo em áreas maiores. Por outro lado, ainda segundo os autores, verifica-se a valorização de aspectos como a biodiversidade, valor biológico dos alimentos, intervenção mínima nos processos naturais, redução do uso de recursos externos, entre outros. Valores que começam a ser considerados por organizações sociais, agricultores e consumidores, oportunizando espaço para a produção agroecológica ou orgânica. Nesse sentido, Cruz et al., (2006) apresentaram vários resultados bem sucedidos de produção orgânica de milho e fizeram considerações sobre a sua viabilidade na agricultura familiar.

Com o propósito de conhecer o desempenho produtivo de variedades de polinização aberta de milho em cultivo orgânico, foram avaliadas cultivares provenientes de instituições de pesquisa e cultivares locais (populações) mantidas por agricultores familiares no Oeste Catarinense.

Metodologia

Os experimentos foram conduzidos durante os anos agrícolas 2011/12 e 2012/13 no município de Chapecó/SC, na área experimental do Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf) da Epagri. O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho distroférrico e a altitude é de 670m. A análise do solo da área experimental apresentou os seguintes resultados: pH (índice SMP)=6,2; P (mg dm⁻³)=10,8; K (mg dm⁻³)=127,2; M.O. (%)=2,8. As culturas de inverno que antecederam o milho foram a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) no primeiro ano e centeio (*Secale cereale* L.) no segundo, as quais foram adubadas com 3 t ha⁻¹ de adubo orgânico de aviário, durante a fase vegetativa. Ambas foram roçadas quando estavam na fase de grão leitoso. O milho foi semeado cerca de duas semanas após, em semeadura direta com saraquá (matraca), antecedido da aplicação de 800 kg ha⁻¹ de adubo orgânico granulado, aplicado com adubadeira tratorizada. No primeiro ano, foram avaliadas 20 cultivares e no segundo, 18, sendo que, destas, 16 cultivares foram comuns. Nos dois anos estiveram incluídas seis cultivares oriundas de programas de melhoramento, sendo três da Epagri ('SCS154 Fortuna', 'SCS155 Catarina' e 'SCS156 Colorado') e três da Embrapa ('BRS 4150', 'BRS Missões' e 'BRS Planalto'), as demais foram cultivares locais (populações) produzidas e mantidas pela cooperativa Oestebio e associações de agricultores familiares do Oeste de Santa Catarina.

Os experimentos foram conduzidos em blocos casualizados com quatro repetições. As parcelas constaram de três fileiras com 5,0 m de comprimento e espaçamentos de 0,90 m entre as mesmas, formando uma área de 13,5 m². Foi realizado desbaste no experimento quando as plantas de milho estavam com 15 a 20 cm de altura, para ajustar a população a cerca de 50.000 plantas por hectare. Após, efetuou-se a capina com enxada para controle das plantas daninhas concorrentes e a adubação de cobertura com 400 kg ha⁻¹ de adubo orgânico granulado. Para a avaliação do rendimento de grãos foram colhidas as três fileiras de cada parcela e o peso dos grãos foi ajustado para 13 % de umidade e extrapolado para kg ha⁻¹. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias, agrupadas pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro. Na safra 2012/13, inicialmente, foi realizada a análise de variância individual de cada época de semeadura e a avaliação da homogeneidade dos resíduos. Após, foi realizada análise conjunta. Em

ambos os ensaios também foram avaliadas a altura (m) das plantas e da inserção das espigas.

Resultados e discussões

Na Tabela 1 constam resultados obtidos no ensaio da safra 2011/12. O rendimento de grãos das cultivares foi prejudicado por déficit hídrico, pois nos meses de dezembro/2012 e janeiro/2013, quando ocorreu a floração do milho, a precipitação foi de apenas 56,7 e 86,2 mm, respectivamente, enquanto que a média histórica de uma série de 42 anos em Chapecó é de 170,3 e 181,4mm para os respectivos meses. Apesar de ter sido feita irrigação, não foi suficiente para que as cultivares pudessem expressar melhor o seu potencial. Um grupo de 12 cultivares, as mais produtivas, apresentou rendimento de grãos na amplitude de 5.406 a 4.236 kg ha⁻¹, das quais seis são cultivares melhoradas da Epagri e Embrapa, e as demais são cultivares locais, ressaltando o potencial destas para uso em sistemas orgânicos. Vogt et al. (2011) e Araújo e Nass (2002), avaliando cultivares locais de milho, também constataram que algumas apresentaram produtividade de grãos equivalente às cultivares comerciais. Sandri & Tofaneli (2008) consideraram que, pelo fato da não necessidade de altos níveis de investimento e o alcance de produtividades sendo superior a 4.700 kg ha⁻¹, o milho “crioulo” apresenta-se como alternativa viável para agricultura orgânica.

TABELA 1. Avaliação de cultivares de milho (*Zea mays* L.) em sistema de cultivo orgânico. Dados: Fenológicos, estande final, altura, espigas por planta e rendimento de grãos. Epagri/Cepaf, Chapecó/SC, 2012. Data de semeadura:19/10/2011.

Cultivar/ população	N° dias		Estande final (pl ha ⁻¹)	Altura da		N° esp./ planta	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)
	p/ floração Masc.	Fem.		Planta (m)	Espiga (m)		
'SCS156 Colorado'	70	74	50.926	2,99	1,44	0,9	5406 a*
'SCS155 Catarina'	74	78	48.148	3,06	1,46	1,0	5092 a
PEAP Ivanir	71	76	45.000	2,89	1,49	0,9	5084 a
ARC 5884	71	74	46.852	3,09	1,54	1,0	5055 a
'BRS 4150'	72	78	49.630	3,00	1,58	1,0	5012 a
'SCS154 Fortuna'	71	76	50.000	2,93	1,43	0,9	4941 a
Pixurum 05	71	75	49.074	3,01	1,54	0,9	4783 a
'BRS Planalto'	70	74	50.000	2,85	1,34	0,9	4612 a
SJC 5886	71	75	47.593	2,70	1,29	1,0	4429 a
SL 26-58	69	72	50.000	2,51	1,06	0,9	4418 a
Composto 8 carreiras	72	78	48.704	3,18	1,74	0,9	4394 a
'BRS Missões'	72	77	47.963	2,81	1,39	0,9	4236 a
MPA 01	73	79	49.074	3,01	1,51	0,9	4076 b
MPA 01 CO	74	82	48.333	2,99	1,58	0,9	3966 b
Caiano	78	86	47.778	3,36	1,88	0,9	3853 b
Língua de papagaio	76	84	49.630	3,29	1,91	0,8	3456 b
Palha roxa	78	87	47.037	3,25	1,85	0,8	3439 b
Mato Grosso (GBA)	79	88	47.222	3,25	1,75	0,8	3066 c
Mato Grosso (SMO)	78	86	50.185	3,29	1,84	0,7	2955 c
Batipara	82	93	47.037	3,38	1,91	0,7	2720 c
MÉDIA							4.250
C.V. (%)							15,07

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro.

As cultivares Mato Grosso (GBA), Mato Grosso (SMO) e Batipara apresentaram rendimento de grãos inferiores a 3.066 kg ha⁻¹, representando, segundo Araújo e Nass (2002) alguma limitação de utilização direta para a produção de grãos, entretanto podem apresentar algumas características peculiares desejáveis. Quanto à altura das plantas, a maioria das cultivares foi superior ou próximo de 3 m. A menor estatura foi da população local SL 26-58 com 2,51 m. Quanto ao número de espigas por planta, na maioria das parcelas havia alguma planta com espiga incipiente sem grãos, o que, possivelmente, foi consequência do déficit hídrico.

Na safra 2012/13 o ensaio foi conduzido em duas datas de semeadura e os resultados são apresentados na Tabela 2. Também estes foram afetados por déficit hídrico, por exemplo, em novembro/2012 e janeiro e fevereiro/2013, a precipitação pluviométrica foi de 73,6, 133,6 e 138,3 mm, enquanto que a média histórica em Chapecó é de 164,6, 181,4 e 183,7 mm. A média geral do rendimento de grãos dos ensaios não atingiu 5.000 kg ha⁻¹ e apenas a cultivar 'SCS155 Catarina' superou 6.000 kg ha⁻¹, o que representa boa adaptabilidade ao sistema orgânico e satisfatória produtividade de grãos.

TABELA 2. Avaliação de cultivares de milho (*Zea mays* L.) em cultivo orgânico em duas datas de semeadura. Dados: Altura de plantas (ALP) e de inserção das espigas (AIE) e rendimento de grãos (REN). Epagri/Cepaf, Chapecó/SC, 2013.

Cultivar/ população	Semeadura: 30/10/2012			Semeadura: 03/12/2012			Média REN (kg ha ⁻¹)	
	ALP (m)	AIE (m)	REN (kg ha ⁻¹)	ALP (m)	AIE (m)	REN (kg ha ⁻¹)		
'SCS155 Catarina'	2,38	0,95	6.099	2,60	1,30	5.722	5.910	a ¹
'BRS 4150'	2,41	0,95	4.878	2,51	1,15	5.788	5.333	a
'SCS156 Colorado'	2,34	0,88	5.458	2,46	1,26	5.056	5.257	a
'BRS Missões'	2,25	0,89	5.090	2,65	1,34	5.389	5.240	a
ARC 5884	2,38	0,99	5.118	2,59	1,26	5.276	5.197	a
MPA 01	2,44	1,04	4.798	2,60	1,29	5.250	5.024	a
'BRS Planalto'	2,28	0,95	4.753	2,48	1,15	5.251	5.002	a
SJC 5886	2,10	0,76	4.734	2,45	1,23	5.051	4.893	a
MPA 01 (GBA)	2,55	1,04	4.941	2,68	1,33	4.688	4.815	a
Pixurum 05	2,34	0,94	4.678	2,61	1,30	4.948	4.813	a
SL 26-58	2,04	0,81	4.607	2,34	1,13	4.273	4.440	b
Batipara	2,71	1,28	3.778	2,95	1,63	4.723	4.251	b
Caiano	2,80	1,25	3.648	2,91	1,50	4.811	4.229	b
Palha roxa	2,79	1,18	3.588	2,83	1,55	4.709	4.148	b
Língua de papagaio	2,65	1,20	3.881	2,88	1,56	4.242	4.061	b
Mato Grosso (SMO)	2,65	1,29	3.883	2,85	1,43	4.204	4.044	b
Roxo	2,56	1,10	3.502	2,74	1,53	3.741	3.621	c
'SCS154 Fortuna'	2,14	0,83	3.297	2,35	1,06	2.502	2.900	d
MÉDIA GERAL			4.485	B ²		4.757	A	4.621
C.V. (%)								14,86
F Genótipos (A)								8,89*
F Ambiente (B)								5,64*
F Interação A X B								1,28 ^{ns}

¹ Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de probabilidade de erro quando comparadas a média dos genótipos; ² Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem pelo teste t (student) ao nível de 5% de probabilidade de erro quando comparadas as médias dos ambientes; ^{ns} = não significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro; * = significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Pela análise conjunta, não houve interação significativa entre os genótipos e as datas de semeadura, assim, na média dos dois ambientes 10 cultivares apresentaram rendimento de grãos significativamente superior, com amplitude de 5.910 a 4.813 kg ha⁻¹, incluídas aí as cultivares melhoradas, exceto 'SCS154 Fortuna', cuja semente teve problemas de germinação, e o estande final foi reduzido em 50 %. Em condições ambientais/climáticas favoráveis, as variedades de milho poderiam ter expressado melhor o seu potencial produtivo, conforme trabalho anterior de Hemp et al. (2011), em que a média dos ensaios foi superior a 6.000 kg ha⁻¹, onde inclusive cerca de 50 % das cultivares produziram acima de 7.000 kg ha⁻¹. Quanto à altura das plantas, neste ano, foi inferior em relação ao ano anterior. Presume-se que tenha sido devido ao déficit hídrico durante a fase vegetativa da cultura e talvez, também, porque a semeadura foi mais tardia.

Avaliando-se de forma conjunta os resultados, ressalta-se o desempenho agrônomo das populações locais ARC 5884 e SJC 5886 e da cultivar local Pixurum 05 que obtiveram rendimento de grãos semelhantes à cultivar melhorada 'SCS155 Catarina', que segundo Vogt et al. (2011), mais se aproximou do genótipo ideal para cultivo em Santa Catarina. Vale destacar o comportamento satisfatório das cultivares melhoradas, que mesmo em condições de estresse hídrico, apresentaram boa adaptabilidade ao sistema orgânico nas condições do Oeste de Santa Catarina.

Conclusões

As variedades de polinização aberta de milho, locais ou melhoradas, em adequadas condições ambientais e de manejo, apresentam produtividade de grãos satisfatória em cultivo orgânico.

Referências bibliográficas:

CRUZ, J.C. et al. **Produção de milho orgânico na agricultura familiar**. Sete Lagoas/MG: Embrapa, 2006, p. 17. (Circular Técnica, 81).

HEMP, S. et al. Avaliação de variedades de milho em sistema de cultivo orgânico em Santa Catarina - Safra 2010-2011. **Caderno de Agroecologia**, v.6, n.2, 2011. Disponível em: <http://www.aba-agroecologia.org.br>. Acesso em: 22 jul.2013.

SINTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA 2011-2012. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2012. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br>. Acesso em: 16 jul. 2013.

TESTA, V.M.; SILVESTRO, M.L. Situação e perspectivas socioeconômicas para o milho. In: WORDELL FILHO, J.A.; ELIAS, H.T. (Orgs.). **A cultura do milho em Santa Catarina**. 2.ed. Florianópolis: Epagri, 2012. p. 7-45.

VOGT, G.A.; BALBINOT JR., A.A.; BACKES, R.L. Estabilidade e Adaptabilidade de variedades de polinização aberta de milho em Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.24, n.1, p. 77-82, 2011.

ARAÚJO, P.M.; NASS, L.L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Scientia Agricola**. Piracicaba, v.59, n.3, p. 589-593, 2002.

SANDRI, C.A.; TOFANELLI, M. B. D. Milho Crioulo: uma alternativa para rentabilidade no campo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.16, n.1, p. 59-61, 2008.