

Avaliação de Híbridos Crípticos de Milho

Natália Botega Alves¹, Josiel Pereira Nascimento² Carlos Henrique Pereira³, Mathijs Van Rooijen⁴, Murilo Cândido Rui⁵ e João Cândido de Souza⁶

¹ Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras-MG. natalia.b@hotmail.com; ²Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras-MG josiel@hotmail.com; ³Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras-MG; chpereira88@hotmail.com; ⁴Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras-MG; manthijs_2004@hotmail.com; ⁵Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras-MG; lord_murilo@hotmail.com; ⁶Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras-MG; cansouza@dbi.ufla.br.

RESUMO - O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de híbridos crípticos obtidos a partir de progênies de irmãos germanos selecionados no programa de seleção recorrente recíproca (SRR). Plantas de progênies S_1 foram utilizadas para cruzar e autofecundar, gerando novamente as progênies de irmãos germanos ($S_1 \times S_1$) e S_2 . Foram avaliados 9 tratamentos sendo 6 deles correspondentes às progênies de irmãos germanos (híbrido críptico) e 3 testemunhas comerciais em delineamento de blocos casualizados com 3 repetições. As análises de variância foram realizadas utilizando os recursos computacionais SAS. Os híbridos crípticos não diferiram entre si, mas foram 26% mais produtivos que as testemunhas comerciais. O método do híbrido críptico é válido para seleção de progênies endogâmicas, pois reúne dinamicidade e praticidade, uma vez que obtém ao mesmo tempo as combinações híbridas e suas respectivas progênies endogâmicas.

Palavras-chave: *Zea mays*, Seleção recorrente, irmãos germanos, melhoramento milho.

Introdução

Atualmente, um dos grandes desafios dos melhoristas está em produzir híbridos que possam substituir, com vantagens, os existentes em um menor intervalo de tempo (BISON, 2004). Dentre os métodos possíveis para obtenção de híbridos, o método dos híbridos crípticos, sugerido por Hallauer (1967) e Lonquist e Williams (1967), tem sido muito utilizado (SOUZA et al, 2011; LOPES, et.al, 2005).

O método dos híbridos crípticos visa a obtenção de híbridos superiores com base no aumento da frequência de genes complementares e no consequente aumento da capacidade específica de combinação – CEC. Detalhes da condução deste método pode ser visto em Toppa et al. (2012), Hallauer (1967), Lonquist e Williams (1967).

Em suma, no método de seleção recorrente recíproca é realizado o cruzamento interpopulacional, utilizando de cada planta a primeira espiga para o cruzamento e a segunda para a autofecundação (BORÉM, 2005). Assim, obtém-se híbridos interpopulacionais, os quais são avaliados de acordo com características agrônomicas desejáveis. Os melhores

híbridos são identificados, sendo as respectivas autofecundações dos genitores utilizadas para constituir a primeira geração de recombinação. As populações recombinadas serão novamente submetidas ao cruzamento, gerando novos híbridos interpopulacionais que serão avaliados e este processo é repetido algumas vezes.

O processo de obtenção de híbridos crípticos tem início a partir de híbridos interpopulacionais de destaque (KEERATINIJAKAL e LAMKEY, 1993; RADEMACHER et al., 1999; BUTRON et al., 2000). Quando observa-se a formação de um híbrido com bom desempenho agrônomico em um ciclo seletivo, utiliza-se esta combinação através dos respectivos genitores autofecundados. Estes genitores são semeados em linhas, e novas combinações entre suas plantas são estabelecidas bem como a autofecundação das plantas, repetindo o processo até a endogamia desejada.

O método dos híbridos crípticos tem mostrado ganhos relevantes na produtividade de grãos (SOUZA et al., 2011; LOPES, et al., 2005).

Assim, o presente trabalho teve por objetivo, avaliar o desempenho de híbridos crípticos obtidos de progênies S_1 e selecionar as melhores combinações híbridas para repetir o processo com progênies S_2 .

Material e Métodos

A partir do quarto ciclo de seleção recorrente recíproca do programa de melhoramento genético de milho da UFLA (MENDES, 2010), foi identificada a melhor combinação híbrida entre plantas das populações A e B. A partir da autofecundação destas plantas (progênies S_1) foi iniciado o programa de híbrido críptico com o intuito de selecionar a melhor combinação possível dentro destas duas progênies.

Na safra 2010/2011 foram semeados os pares de progênies S_1 . As plantas foram semeadas lado a lado e procedeu-se o cruzamento entre as progênies e respectivas autofecundações.

As combinações híbridas foram avaliadas na safra 2011/2012 em dois locais: na fazenda experimental da Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizada em Lavras – MG com latitude 21°12'S, longitude 44°58'W, altitude de 951 m e na área da Fazenda Experimental Vitorinha, no município de Ijaci-MG, a 951 m de altitude, 21° 10' S e 44° 55' W. As autofecundações (S_2) foram armazenadas em câmara fria.

Os tratamentos consistiram de seis híbridos crípticos e mais três híbridos comerciais (IPR119, P30F53, AG1051). O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com três

repetições. As parcelas foram compostas por duas linhas de 3 m, com espaçamento de 0,6 m entre linhas, com uma densidade de semeadura de 66.666 plantas ha⁻¹. Utilizou-se na adubação de semeadura o equivalente a 400 kg/ha da formulação 8:28:16 + Zn , mais 80 kg/ha de N na forma de Sulfato de Amônia, em cobertura (FANCELLI, 2004).

O caráter avaliado foi à produtividade de espigas despalhadas (kg ha⁻¹), corrigida para 13% do teor de umidade. Os dados corrigidos foram, submetidos à análise de variância de acordo com Ramalho et al. (2005), com auxílio do programa estatístico SAS (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE-SAS INSTITUTE, 1999)

Resultados e discussão

O coeficiente de variação com valor de 15,56% evidencia que o experimento teve boa precisão (Tabela 1). Em experimentos com o propósito de obter híbridos crípticos coeficientes de variação semelhantes tem sido relatados (LOPES, et.al., 2005).

A interação entre os tratamentos e locais foi não significativa (Tabela 1). Esse resultado evidencia que houve consistência no desempenho dos híbridos avaliados nos diferentes locais, evidenciando que a avaliação pode ser realizada em apenas um local nos trabalhos futuros.

O resultado da análise de variância conjunta para a produtividade de espigas despalhadas é apresentado na Tabela 1. Observa-se significância (Pr< 0,01) para as fontes de variação local e tratamentos, ou seja, houve diferença nas médias dos locais e nas médias dos híbridos. Porém, como já relatado não foi detectada interação entre os híbridos e os locais.

A significância da fonte de variação local evidencia que os dois locais diferiram entre si quanto à produtividade média de espigas despalhadas (Tabela 1). Observou-se maior produtividade média de espigas despalhadas no local 2 (20.382,9 kg ha⁻¹) em relação ao local 1, com média de 13.924,90 kg ha⁻¹ (dados não mostrados).

Para a fonte de variação tratamentos foi verificada significância (Tabela 1). Isso reflete no desempenho diferente entre os híbridos utilizados no experimento. Por meio da Tabela 2, pode-se verificar os resultados de produtividade média dos diferentes híbridos avaliados neste experimento.

Todos os híbridos crípticos apresentaram médias superiores à média das testemunhas para produtividade de espigas despalhadas. Este fato é corroborado pela maior prolificidade dos híbridos crípticos em relação às testemunhas (dados não mostrados), uma vez que esse método promove uma alta intensidade de seleção para esse caráter.

Em média, os híbridos crípticos foram 26,13% superiores em produtividade em relação aos híbridos comerciais. No entanto não houve diferença significativa entre os híbridos crípticos, provavelmente devido ao forte parentesco entre esses híbridos, uma vez que todos são irmãos germanos, e também devido a pequena amostragem. Essa pequena amostragem foi devido a dificuldade em obter respectivamente os irmãos germanos e as respectivas autofecundações nas progênes S₁.

O híbrido críptico mais produtivo foi 20,42% superior em relação ao melhor híbrido comercial, o que mostra a eficiência do método híbrido críptico, conciliado com a SRR, em identificar boas combinações híbridas. Resultados semelhantes foram encontrados por Lopes, et.al. (2005) e Hallauer (1973).

Pelos resultados observados ficou demonstrado que o método do híbrido críptico pode resultar em híbridos com alta performance. Assim, este método pode ser aplicado como alternativa dos métodos já utilizados, como o genealógico, bulk, SRR, dentre outros, para a obtenção de linhagens, visando a produção de híbridos de alto desempenho. No entanto, devido ao maior tempo requerido para completar um ciclo de seleção, ainda é preciso pesquisar alternativas para reduzir esse tempo.

Os resultados deste trabalho, juntamente com os obtidos por Lopes, et.al. (2005) nos permitem inferir que quanto maior o número de ciclos de seleção para a capacidade específica de combinação, maior deve ser a probabilidade de obter um híbrido superior, produzido pelo cruzamento de linhagens cujos ancestrais se combinavam bem.

Conclusão

O método dos Híbridos Crípticos foi eficiente para a obtenção de combinações híbridas com altas performances.

Os híbridos crípticos obtidos apresentaram média superior à média das testemunhas (Híbridos comerciais).

Tabela 1 Resumo da análise de variância conjunta para a produtividade de espigas despalhadas (kg ha^{-1}) de híbridos crípticos e comerciais, semeados em dois locais, na safra agrícola 2011/2012.

FV	G.L	QM	Pr>F
Local	1	563.035.944,7	<.0001
Tratamentos	8	26.909.028,2	0,0032
Local *Tratamentos	8	10.168.818,8	0,2236
Resíduo	32	7.128.715	

CV (%) = 15,56
Média (kg ha^{-1}) = 17.153,92

Tabela 2 Produtividade média de espigas despalhadas (kg ha^{-1}) de híbridos crípticos (HC) e híbridos comerciais (IPR119, P30F53, AG 1051) avaliados em dois locais na safra agrícola 2011/2012.

Híbridos	Produtividade média (kg ha^{-1})
HC 1	18.826,05 a*
HC 2	17.624,81 a
HC 3	18.631,08 a
HC 4	17.630,39 a
HC 5	19.357,06 a
HC 6	18.489,95 a
IPR119	13.115,27 b
P30F53	14.636,81 b
AG1051	16.073,83 b

* Médias seguidas pela mesma letra não diferenciam entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Referências Bibliográficas

BISON, O.; RAMALHO, M.A.P.; RAPOSO, F.V. Potencial de híbridos simples de milho para extração de linhagens. *Ciência e Agrotecnologia*. Lavras, v. 27, n. 2, p. 348-355, 2003.

BORÉM, A. Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa, 2005 UFV, 2 ed. p.51-94.

BUTRON, A.; WIDSTROM, N.W.; SNOOK, M.E.; WISEMAN, B.R. Recurrent selection for corn earworm resistance in three corn synthetics. *Maydica*, v.45, p.295-300, 2000.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. 2ª ed. Guaíba: Agropecuária, 2004. 360p.

HALLAUER AR (1967) Deveopment of single-cross hybrids from two-eared maize populations. *Crop Science* 7:192–195

KEERATINIJAKAL, V.; LAMKEY, K.R. Responses to reciprocal recurrent selection in BSSS and BSCB1 maize populations. *Crop Science*, v.33, p.73-77, 1993.

LONNQUIST JH, WILLIAMS NE (1967) Development of maize hybrids through selection among full-sib families. *Crop Science* v.7 p.369-370.

LOPES,M.T.G., VIANA, J.M.S., LOPES,R.. CAPACIDADE PRODUTIVA DE HÍBRIDOS DE FAMÍLIAS ENDOGÂMICAS DE MILHO(*Zea mays L.*) OBTIDOS PELO MÉTODO DOS HÍBRIDOS CRÍPTICOS. *Revista Ceres*, 52 (303):613-632, 2005. UFV.

MENDES, M. H. S. ; BALBI, R. V. ; GUEDES, F. L. ; SOUZA, J. C. . Estimativas de Parâmetros Genéticos de Progênes Interpopulacionais de Milho Após Quatro Ciclos de Seleção Recorrente Recíproca. In: XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia - GO. Anais do XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010.

PATERNIANI E, CAMPOS MS (1999) Melhoramento do milho. In BORÉM, A. (Organizador). Melhoramento de espécies cultivadas. Viçosa Editora UFV p. 429-485.

RADEMACHER, M.A.M.; HALLAUER, A.R.; RUSSELL, W.A. Comparative response of two reciprocal recurrent selection methods in BS21 and BS22 maize populations. *Crop Science*, v.39, p.89-97, 1999.

RAMALHO MAP, FERREIRA DF, OLIVEIRA AC de (2000) Experimentação em genética e melhoramento de plantas. Lavras Ufla 326p.

SOUZA, J.C.; RIBEIRO, T.B.; EMATNÉ, H. J.; PEREIRA, C.H.P. Desempenho de híbridos crípticos de milho. Resumos expandidos. In: XX CONGRESSO NACIONAL DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 2011. Búzios, RJ.

STATISTICAL ANALYSIS SOFTWARE INSTITUTE. SAS/STAT software. Version 8.2. Cary, 1999. 3695p.

TOPPA, E.V.B., SILVA, C.J., ZOZ, T., SILVA, T.M.N.. ANÁLISE COMPARATIVA DOS MÉTODOS DE OBTENÇÃO DE LINHAGENS “STANDARD” E HÍBRIDOS CRÍPTICOS. Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil) v.7, n.1, p. 28 - 31 janeiro marco de 2012.