

Avaliação de Híbridos Simples, Triplo e Duplos e Suas Respectivas Gerações Endogâmicas.

XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 01 a 05 de setembro de 2002 - Florianópolis - SC

João Cândido de Souza¹; Pedro Hélio Estevan Ribeiro²; Oswaldo Marques Júnior³;
Alexander Luís Moreto¹

¹ – Departamento de Biologia/Universidade Federal de Lavras, C.P. 37, Lavras MG, CEP:37200-000 email: cansouza@ufla.br

² – Embrapa Milho e Sorgo

³ – Aventis S.A.

Palavras chave: Híbridos de milho; depressão por endogamia; melhoramento genético.

Introdução

Uma cultivar de milho pode ser entendida como todo material disponibilizado, na forma de sementes, para cultivo pelos produtores. Normalmente podem ser divididas em dois grandes grupos - os Híbridos e as variedades. A diferença básica entre esses dois materiais, afora as características genéticas de cada uma, reside na forma de obtenção das sementes. Os híbridos são cultivares resultantes do acasalamento ou cruzamento entre dois genitores geneticamente diferentes. Devido a isto, o modo de obtenção das sementes de um híbrido é bem diferenciado do modo de obtenção das sementes de uma variedade. Durante o processo de produção das sementes dos híbridos torna-se necessário o controle da polinização, em que fileiras de plantas fêmeas (receptoras de pólen) são intercaladas por fileira de plantas macho (doadoras de pólen) em determinada proporção. Dentre os híbridos os mais comuns são os Duplos, Triplos e Simples. Para Formação desses híbridos é necessária a utilização de pelo menos duas linhagens endogâmicas. Geneticamente o potencial produtivo dos híbridos é maior que o das variedades e entre os híbridos de linhagem, teoricamente, os híbridos simples são os mais produtivos e uniformes, e os híbridos duplos os menos produtivos e menos uniformes (Paterniani, 2001; Miranda Filho 2001).

Num outro grupo encontram-se as variedades que são cultivares de polinização livre, ou seja, as sementes para o próximo plantio/safra são obtidas sem a necessidade de polinização controlada ou dirigida. Normalmente este tipo de cultivar é utilizado por pequenos agricultores, que tem o hábito de produzir a semente na própria lavoura. Este tipo de semente é denominado de semente de paiol. Um exemplo de variedade comercializada e bastante utilizada no Brasil é a BR106, desenvolvida pela Embrapa Milho e Sorgo. As variedades podem, em alguns casos, serem agrupadas em função de sua origem ou processo de síntese. Como exemplo disto tem-se o Composto Nacional (CMS-39) que tem sido bastante utilizado tanto como cultivar, quanto em trabalhos de genética e melhoramento. Este material foi sintetizado pela Embrapa Milho e Sorgo, a partir de 55 outras cultivares (Pacheco, 1987; Ariel, 1991; Ramalho, Ramalho e Ribeiro, 2001). Um outro exemplo já bastante comum de população de polinização livre, e que tem sido muito utilizada ultimamente, principalmente na extração de novas linhagens, são as variedades sintéticas. Estas são obtidas a partir de

um determinado número de linhagens homozigóticas. Embora não muito divulgado, tem-se observado também, a obtenção de populações oriundas da geração F₂ de híbridos comerciais, que nada mais é que a semente de paiol, e que tem sido utilizada para obtenção de novas linhagens (Troyer, 1999).

Conforme já mencionado os híbridos simples são mais uniformes e produtivos que os triplos e assim por diante. É esperado também que a queda de produção decresça no mesmo sentido após a primeira geração de acasalamento ao acaso. Contudo, os percentuais em relação às diferenças entre os híbridos podem variar em função das linhagens utilizadas. Sendo assim este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento de cinco híbridos de cada grupo simples, triplos e duplos com linhagens em comum, nas gerações F₁, F₂ e F₃.

Material e Métodos

Foram avaliados 5 híbridos simples, 5 híbridos triplos e 5 híbridos duplos e suas respectivas gerações F₂ e F₃. Na obtenção de cada híbrido procurou-se utilizar os critérios de grupos heteróticos, conforme comentado por Souza Júnior (2001), ou seja, por exemplo, na formação do híbrido simples AxB a linhagem A pertence a um grupo heterótico e a linhagem B de outro, já na formação de um híbrido triplo, as linhagens A e B que formam o simples pertencem ao mesmo grupo heterótico, enquanto que a linhagem C pertence a outro grupo. Dessa forma foram obtidos os seguintes híbridos: 1- AxB, 2- (CxB)xA, 3- (ExA)x(CxB), 4- ExF, 5- (ExD)xF, 6- (ExD)x(FxG), 7- HxF, 8- (IxH)xF, 9- (IxH)x(JxF), 10- KxF, 11- (KxL)xF, 12- (KxL)x(GxF), 13- MxF, 14- (IxM)xF e 15- (NxM)x(GxF).

Os três experimentos, um para cada geração, foram conduzidos em solos de cerrado, no município de Boa Vista Roraima. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três repetições. As parcelas foram constituídas de uma linha de 4m para o caso da geração F₁ e de duas linhas de 4m para o caso das gerações F₂ e F₃. O espaçamento entre linhas foi de 0,90m deixando-se 5 plantas/m após o desbaste. Foram utilizados por ocasião do plantio 400kg/ha da fórmula 10-26-26+0,4 Zn. Em cobertura foram utilizados 80 kg/ha de nitrogênio, sendo 50% através do sulfato de amônia, que foi aplicado quando as plantas apresentavam de 4-5 folhas abertas e o restante na forma de uréia quando as plantas apresentavam de 10-12 folhas abertas. As características avaliadas foram: número de dias para floração; altura de plantas; altura de espigas; número de espigas e peso de espigas despilhada. Neste trabalho, ênfase será dada ao peso de espiga despilhada.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância dos híbridos e suas gerações avaliadas se encontram na Tabela 1. Pode-se observar que todas as fontes de variações foram significativas, havendo diferenças entre os híbridos avaliados e as gerações. O desdobramento da fonte de variação tratamento entre híbrido simples, triplos e duplos mostrou diferenças significativas entre estes tipos de híbridos, bem como, o desdobramento da fonte de variação interação tratamentos x gerações. Estes resultados mostram haver diferenças entre os tipos de híbridos avaliados e o seu comportamento quando se reutiliza sementes (de paiol) para semeadura das safras seguintes. Nota-se também que a precisão experimental, indicada pelo coeficiente de

variação foi boa.

No quadro 1 e 2, estão listadas as médias dos tratamentos nas gerações avaliadas. Observa-se que os tipos híbridos apresentaram médias gerais estatisticamente iguais, mas se observa uma tendência dos híbridos duplos serem mais produtivos que os simples e os triplos. Verifica-se que, de forma geral, o híbrido simples foi o que mais sofreu com a depressão por endogamia (24,9%). Por outro lado, o híbrido duplo é o que menos sofre com a referida depressão (10,5%). Esta diferença pode ser explicada pelo fato do híbrido simples ser constituído de um genótipo único, isto é, todas as plantas apresentam a mesma constituição genética e serem, pelo menos teoricamente, completamente heterozigóticas, ao passo que o híbrido duplo apresenta uma mistura de genótipos. As plantas completamente heterozigóticas quando autofecundadas ou intercruzadas, originam a geração F₂ que reduz pela metade a heterozigose. Este fato denomina-se depressão por endogamia. Desta forma é de se esperar que o híbrido de maior heterozigose (HS) apresente uma depressão maior que o híbrido de menor heterozigose (HD). O híbrido triplo foi intermediário (18,2%) ao simples e duplo. Quando se observa a média geral dos híbridos independente da geração verifica-se que o melhor híbrido avaliado foi um híbrido duplo (Quadro 1). Isto pode ser explicado pelo fato das linhagens utilizadas na confecção dos híbridos, embora divergentes, não apresentarem média alta. Poderia se pensar que estas linhagens não apresentam boa capacidade de combinação, mas este fato não é verificado devido a ocorrência de depressão por endogamia.

Observou-se que alguns híbridos foram mais produtivos na geração F₂ do que na geração F₁. Este ocorrido, provavelmente, foi devido a fatores ambientais, pois as gerações foram avaliadas em experimentos contíguos.

Há relatos na literatura que demonstram que o híbrido simples é no máximo 7% mais produtivo do que os híbridos duplos (Wricke e Weber, 1986). Em várias avaliações de tipos de híbridos verificou-se que os híbridos simples não foram superiores aos demais híbridos como é de se esperar. Wricke e Weber (1986) avaliando cinco experimentos para comparação entre híbridos simples, triplos e duplos, constataram em dois experimentos que os híbridos simples superaram os triplos em 5% e os duplos em 7%. Em um experimento, os simples não diferiram dos triplos em produtividade e esses superaram os duplos em 3,5%. Nos outros dois experimentos, os triplos superaram os simples em 1,5% e os duplos em 1%. Ribeiro (1998), comparou cinco híbridos simples, cinco híbridos triplos, cinco híbridos duplos e cinco variedades em 36 ambientes e constatou que os híbridos triplos superaram os simples em 10%, os duplos em 7,3% e as variedades em 17,5%. Neste experimento, considerando que estes híbridos simples, triplos e duplos possuem linhagens comuns, verificou-se que os híbridos duplos foram os mais produtivos superando em média 11,9% os híbridos simples e em 7,9% os híbridos triplos.

Conclusões

Os híbridos simples apesar da maior uniformidade em relação ao triplo e ao duplo, neste ensaio apresentou as menores produtividades.

Os híbridos triplos e duplos avaliados apresentaram alto potencial produtivo. Novos trabalhos devem ser realizados para confirmar os resultados aqui obtidos e responder de vez essa questão de superioridade dos híbridos simples em relação aos demais tipos.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para peso de espiga despalhada (Pesp) em t/ha, das

gerações F₁, F₂ e F₃ de híbridos simples, triplos e duplos avaliados em Boa Vista, RR em 2001.

F. V.	G. L.	Q. M. Pesp
Repetição	2	112296,15
Tratamento (T)	14	16894608,52**
Entre HS	3	27807679,92**
Entre HT	3	11075951,24**
Entre HD	3	15391977,96**
Geração (G)	2	148749816,68**
T x G	22	4023491,03**
Entre HS x G	6	6020300,03**
Entre HT x G	6	3151363,82**
Entre HD x G	6	3757532,51**
Erro	70	763496,60
Média		8493,02
C.V.(%)		10,29

Quadro 1. Média geral e das gerações F₁, F₂, e F₃ de híbridos simples, triplos e duplos avaliados em Boa Vista, RR em 2001.

Híbridos	Média Geral	Geração F ₁	Geração F ₂	Geração F ₃
1 AxB	6832,77 a	8588,00 a	7144,00 a	4766,33 a
2 (CxB)xA	7371,33 b	9077,33 a	7700,66 b	5336,00 a
3 (ExA) x (CxB)	7706,44 b	8488,33 a	8483,00 b	6148,00 a
4 ExF	6963,22 a	9621,66 a	6188,00 a	5080,00 a
5 (ExD) xF	7764,00 b	9731,33 a	7755,00 b	5805,66 a
6 (ExD) x (F xG)	8556,00 c	10336,66 b	8947,00 b	6384,33 a
7 HxF	7535,55 b	10786,66 b	6703,00 a	5117,00 a
8 (IxH) xF	8598,44 c	12038,33 b	7685,33 b	6071,66 a
9 (IxH) x (JxF)	8581,00 c	11269,66 b	8405,33 b	6068,00 a
10 KxF	8058,22 c	11315,00 b	7086,00 a	5773,66 a
11 (KxL)xF	7925,55 b	10160,66 b	8382,33 b	5234,00 a
12 (KxL) x (GxF)	9000,77 c	11141,00 b	9383,33 c	6478,00 a
13 MxF	11123,33 d	10704,00 b	11186,33 d	11479,66 c
14 (IxM) xF	10188,88 e	10544,00 b	10651,66 d	9371,00 b
15 (NxM) x (GxF)	11189,77 e	10968,33 b	11486,00 d	11115,00 c

Quadro 2. Média dos híbridos simples, híbridos triplos e híbridos duplos nas gerações F₁, F₂ e F₃ avaliados em Boa Vista RR, 2001.

Tipo de híbrido	Média geral	Geração F₁	Geração F₂	Geração F₃
Híbrido simples	8102,61 a	10203,06 a	7661,40 b	6443,00 b
Híbrido triplo	8396,64 a	10310,26 a	8434,99 b	6363,66 b
Híbrido duplo	9066,79 a	10440,80 a	9340,93 a	7238,66 a
Depressão HS	---	0,00	24,9%	15,9%
Depressão HT	---	0,00	18,2%	24,5%
Depressão HD	---	0,00	10,5%	22,5%

Referências Bibliográficas

WRICKE, G.; WEBER, W. E. **Quantitative genetics and selection in plant breeding**. Berlin: de Gruyter, 1986. 406p.

RIBEIRO, P. H. E. **Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho em diferentes épocas de semeadura, níveis de adubação e locais do Estado de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 1998. 126p. (Tese- Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas).

TROYER, A. F. Background of U.S. hybrid corn. **Crop Science**, Madison, v.39, n.3, p.601-626, May/June 1999.

XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 01 a 05 de setembro de 2002 - Florianópolis - SC
