

TRIAGEM DE PROGÊNIES DE MELANCIA COM POTENCIAL PARA O MELHORAMENTO GENÉTICO

Maria Aldete Justiniano da Fonseca Ferreira¹, Manoel Abílio de Queiroz², Roland Vencovsky³.

Palavras-Chave: *Citrullus lanatus*, pré-melhoramento, progênies autofecundadas, progênies maternas, potencial genético.

INTRODUÇÃO

A melancia tem uma expressiva importância no agronegócio brasileiro, porém as cultivares disponíveis são americanas e japonesas e suscetíveis às principais pragas e doenças, evidenciando a necessidade de desenvolver programas de melhoramento a nível nacional. Tendo como centro de origem a África, no Brasil foi introduzida em duas épocas e regiões distintas, sendo que a primeira delas foi durante o Brasil Colônia por escravos africanos no Nordeste, hoje considerado centro secundário de diversidade (Romão, 1995). Posteriormente, na década de 50, foram introduzidas, no Estado de São Paulo, cultivares americanas e japonesas. Destacando-se como uma das principais cucurbitáceas cultivadas no Brasil, em 2000, a área plantada foi de 81.022 ha e a produção foi de 226 milhões de frutos, correspondendo a um volume de negócios superior a 180 milhões de reais (IBGE, 2001).

Tanto em um programa de melhoramento visando a obtenção de linhagens homozigóticas para síntese de híbridos quanto em um de seleção recorrente para produzir populações melhoradas, é importante que a depressão endogâmica seja pequena ou nula. Portanto, este trabalho teve como objetivo indicar progênies maternas que tenham grande potencial genético em originar linhagens detentoras de caracteres de interesse comercial e com baixa depressão endogâmica.

MATERIAL E MÉTODOS

A partir de uma população segregante de melancia (PCS) foram obtidas 64 progênies maternas (PL) e 64 autofecundadas (AF) de cada planta materna. Essa população foi sintetizada utilizando-se os genitores P14 que apresenta alta prolificidade, tamanho pequeno de frutos e resistência ao ódio e a cultivar *Crimson Sweet* que é precoce e tem frutos de polpa vermelha com alto teor de açúcar.

¹Dra. Genética e Melhoramento de Plantas. Embrapa Roraima.

²Dr. Genética e Melhoramento de Plantas. Universidade do Estado da Bahia.

³Dr. Genética e Melhoramento de Plantas. Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

As progênies PL e AF foram avaliadas em experimentos delineados em faixas com três repetições, sendo as subparcelas os tipos de progênies. Cada parcela experimental foi constituída por 5 plantas, no espaçamento de 3,0 x 1,5 m. Foi avaliada a produção de frutos por planta (PP) (kg/planta); peso de fruto (PF) (kg); número de frutos por planta (NF); formato do fruto (FF); espessura da polpa (EP) (cm); cor da polpa (CP) (1: vermelha intensa, 2: vermelha, 3: vermelha clara, 4: rósea, 5: branca); teor de sólidos solúveis (TS) ($^{\circ}$ Brix); número de sementes por fruto (NS) e o peso de 100 sementes por fruto (PS) (g).

As análises foram realizadas no SAS[®] (*Statistical Analysis System*), empregando-se o PROC GLM (*Procedure for General Linear Models*). As médias das progênies foram classificadas de acordo com o método de agrupamento desenvolvido por Scott & Knott (1974). A depressão endogâmica (DE) foi estimada como a diferença entre as médias das progênies PL e AF e como desvios percentuais em relação às médias das progênies PL. A triagem das progênies foi baseada na seleção daquelas que apresentaram baixa DE e média PP superior à média da população; média TS superior a 8° Brix e média CP variando de vermelha clara a intensa (nota < 3). As progênies selecionadas foram investigadas também em relação aos demais caracteres.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, o termo família corresponde ao conjunto de filhas (PL e AF) de uma dada planta-mãe e, o termo progénie indica filhas de um só tipo (PL ou AF). A análise de variância e os demais parâmetros constam na Tabela 1. Houve boa precisão experimental para a maioria dos caracteres, exceto naqueles envolvidos na produção (PP, PF e NP), o que é esperado, visto que estes caracteres são mais influenciados pelo ambiente.

A fonte de variação do efeito geral de famílias acusou significância em todos os caracteres, indicando a existência de variabilidade genética potencial a ser explorada em um programa de melhoramento. O contraste entre as médias das progênies, avaliado pelo efeito de tipos de progênies, foi significativo em todos os caracteres (exceto PP, NP, FF e PS), demonstrando a ocorrência de depressão endogâmica. Os efeitos das interações P x T também foram significativos na maioria dos caracteres (menos PP e NP), indicando que a depressão por endogamia não ocorreu com a mesma intensidade nas progênies. Para todos os caracteres foram detectados efeitos significativos entre progênies PL e AF, evidenciando a existência de variabilidade genética potencial.

Em especial nos caracteres relacionados com a produção, foi observada considerável amplitude de variação entre as médias das progênies, sendo que nas variáveis PP, PF e NP as amplitudes foram de 24,5 e 30,8 kg/planta; 3,4 e 4,6 kg/fruto e 15,3 e 12,4 frutos/planta nas progênies PL e AF, respectivamente.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância agrupada, de acordo com o delineamento em faixas e respectivas médias gerais e amplitude de variação.

Fontes de Variação	G.L.	Quadrados				Médios				
		PP ¹	PF	NP	CP	TS	FF	EP	NS	PS
Experimentos	1	1163,81	9,03	3,91	16,54	0,07	0,004	10,86	80186,49	1,69
Repetições/Exp.	4	213,97	1,62	91,16	0,16	2,58	0,004	3,54	25942,57	0,60
Famílias (P)/Exp.	62	68,76**	4,32**	33,08**	2,66**	3,99**	0,011**	2,65**	49071,49**	7,65**
Resíduo a/Exp.	124	62,56	0,54	10,43	0,21	0,31	0,001	0,32	8966,87	0,82
Tipos de progêneries (T)/Exp.	2	46,03 ^{ns}	5,21**	50,04 ^{ns}	2,42**	3,96**	0,005 ^{ns}	4,32**	133406,36**	2,26 ^{ns}
Resíduo b/Exp.	4	25,15	0,22	0,29	0,10	0,15	0,001	0,23	7257,99	0,25
Interação P x T	62	35,77 ^{ns}	0,83**	10,09 ^{ns}	0,67**	1,11	0,002**	0,48**	10229,13**	1,82**
Resíduo c/Exp.	124	30,87	0,44	11,69	0,21	0,30	0,001	0,23	5300,93	0,43
Desdobramento do efeito de famílias mais da interação P x T										
Progêneries/PL	63	59,76**	1,88**	23,53**	1,43**	2,64**	0,005**	1,48**	25849,52**	4,36**
Progêneries/AF	63	61,68**	3,35**	19,11**	1,84**	3,16**	0,008**	2,03**	31564,07**	5,60**
Resíduo d/Exp.	248	46,71	0,49	11,06	0,21	0,31	0,001	0,27	7133,90	0,63
Coeficientes de Variação										
C.V. (a) %		47,33	22,16	43,91	13,71	7,57	3,28	7,32	19,77	15,96
C.V. (b) %		30,01	14,23	7,27	9,31	5,27	4,80	6,20	17,79	8,73
C.V. (c) %		33,25	19,99	46,48	13,79	7,38	2,63	6,21	15,20	11,55
C.V. (d) %		40,90	21,12	45,22	13,75	7,48	3,05	6,79	17,64	13,82
Médias										
Progêneries PL		17,18	3,15	7,89	3,45	7,27	1,14	7,56	503,27	5,69
Progêneries AF		16,24	3,47	6,82	3,25	7,53	1,13	7,85	454,57	5,67
Amplitude de Variação										
Progêneries PL										
Menor valor		7,31	1,61	3,67	2,20	5,56	1,03	6,26	244,36	3,84
Maior Valor		31,79	5,00	19,00	4,82	8,85	1,22	8,97	701,20	8,27
Progêneries AF										
Menor valor		7,19	1,57	2,50	1,58	5,42	1,00	6,31	248,56	3,56
Maior Valor		38,00	6,22	14,95	5,00	9,93	1,26	10,14	732,68	9,30

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, * Significativo ao nível de 5% de probabilidade, ns Não significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

1 Produção por planta (PP), Peso de fruto (PF), Número de frutos por planta (NP), Cor (CP) e Teor de sólidos solúveis (TS) da polpa, Formato do fruto (FF), Espessura da polpa (EP), Número de sementes (NS) e Peso de 100 sementes (PS) por fruto.

Em melancia os caracteres de maior importância econômica são os relacionados com o aspecto dos frutos: padrão da casca, tamanho e formato, cor da polpa, teor de sólidos solúveis. Procurou-se identificar progêneries com caracteres interessantes e com efeitos menos drásticos de DE. As médias das progêneries selecionadas e os demais parâmetros encontram-se na Tabela 2.

A primeira triagem baseou-se na seleção de progêneries que apresentaram PP acima da média da população, sendo selecionadas 43,7%. Verificou-se um incremento em todos os caracteres avaliados, exceto CP e PS. Ao analisar os valores da DE, constata-se que, para os caracteres PP, PF e NP, os resultados não são todos favoráveis, pois em várias

progênie esses efeitos foram pronunciados e contrários ao que interessa para o melhoramento. Para a variável PP e NP a *DE* foi de 12,7 e 20,5% respectivamente, indicando que poderá ocorrer uma diminuição ainda maior desses caracteres caso sejam submetidas a autofecundações adicionais. Para o restante dos caracteres, os valores médios de *DE* favorecem o melhoramento. Para amenizar os efeitos depressivos, podem ser indicadas as progênie PL 2, 5, 6, 7, 11, 12 e 48, as quais apresentam em média uma produção de 19,2 kg/planta e depressão de -19,4%, porém em relação à CP e TS os valores não são interessantes. Contudo as médias dos efeitos depressivos demonstram que essas progênie podem ser melhoradas por autofecundação, já que apresentaram 14,4 e -12,3% de *DE* respectivamente para CP e TS. Entretanto, as médias para os caracteres PF e NP, nessas progênie, mostram que a produção por planta é incrementada devido ao aumento no peso de frutos.

Visando aumentar a intensidade de seleção e selecionar para duas importantes características simultaneamente, foi realizada uma triagem com base nos caracteres CP e TS, de forma a indicar aquelas que apresentaram CP inferior a 3 e TS acima de 8°Brix. As progênie que possuem tais caracteres são: PL 2, 18, 19, 31, 37, 46, 47, 50, 51 e 59, correspondendo a 15,6% das progênie. Constatou-se que as medias das progênie selecionadas foram superiores às medias da população, no que diz respeito ao desejado no melhoramento, frente a alguns dos caracteres avaliados. Como era de se esperar, houve um decréscimo de -25,5% nas notas referentes à CP, indicando que as progênie selecionadas tenderam à tonalidade mais vermelha, enquanto que em relação à variável TS, ocorreu um acréscimo de 15,1% no teor de sólidos solúveis. Quanto às variáveis PP, EP e NS, verificou-se também que as medias dessas progênie apresentaram-se favoráveis para o melhoramento, ao contrário dos caracteres PF, NP e PS, enquanto que para FF não houve mudanças.

Os valores médios das depressões endogâmicas, referentes a esse grupo de progênie para os caracteres CP, TS, EP, NS e PS, indicam que com gerações adicionais de autofecundação, os mesmos tenderão ao que se deseja comercialmente, ao passo que para os demais caracteres, com exceção apenas de FF, a tendência é contrária ao que se deseja. O pressuposto, nessa abordagem, é um programa de melhoramento visando a obtenção de linhagens homozigóticas, para a obtenção de híbridos. No caso de seleção recorrente, depressões pequenas ou nulas são também interessantes, pois indicam maior homozigose das entidades selecionadas.

Ao efetuar uma triagem das progênie considerando-se os três caracteres simultaneamente, foram selecionadas as progênie PL 2, 18, 31, 37, 46 e 50 (9,4% das progênie), sendo detectado um aumento no diferencial de seleção em relação à maioria

dos caracteres, quando comparado com as outras seleções efetuadas. Os valores médios referentes à *DE* foram, em alguns casos, menores do que os detectados em uma das outras seleções, sendo favoráveis para alguns caracteres (CP, TS, EP, NS e PS) e desfavorável para PF. Quanto aos caracteres PP e NP os efeitos depressivos foram maiores do que os observados nos outros grupos de progênies selecionadas, sendo desinteressantes para o melhoramento genético.

Finalizando, essa abordagem indicou a possibilidade de selecionar progênies agregando simultaneamente propriedades propícias para os interesses do melhorista. Trabalhou-se apenas com diferenciais de seleção devido à dificuldade em estimar progressos genéticos em espécies mistas (Ferreira, 2000). A seleção de vários caracteres, ao mesmo tempo, também poderia ser enfocada considerando correlações genéticas e índices de seleção, mas isto não foi o objetivo deste trabalho.

CONCLUSÕES

A população segregante PCS apresenta ampla variabilidade genética que pode ser explorada em programas de melhoramento.

O grau de depressão endogâmica variou entre as progênies, possibilitando a seleção daquelas agronomicamente boas e com pouco efeito depressivo devido à endogamia, ou seja, mais homozigóticas para alelos favoráveis.

As progênies PL 2, 18, 31, 37, 46 e 50 que corresponde a 9,4% das progênies avaliadas, são indicadas para programas de melhoramento que visam aprimorar a produção de frutos por planta, a cor e o teor de sólidos solúveis da polpa dos frutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, M.A.J. da F. **Sistema reprodutivo e potencial para o melhoramento genético de uma população de melancia *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai.** Piracicaba, 2000. 148 p. Tese (Dr.) - Escola Superior de Agricultura "Luíz de Queirós", Universidade de São Paulo.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil/SIDRA 2001.** Rio de Janeiro. 2001.

ROMÃO, R.L. **Dinâmica evolutiva e variabilidade de populações de melancia *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai.** Em três regiões do nordeste brasileiro. Piracicaba, 1995. 75p. Dissertação (M.S.) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

SCOTT, A.J., KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, p. 507-512, 1974.

Tabela 2 – Médias e depressão endogâmica (DE) (%) das progêniess selecionadas.

Progêniess	Caracteres ¹																			
	CP		TS		PP		PF		NP		FF		EP		NS		PS			
	PL	DE	PL	DE	PL	DE	PL	DE	PL	DE	PL	DE	PL	DE	PL	DE	PL	DE	PL	DE
2	2,4	13,2	8,4	-19,5	18,9	-7,1	4,4	-33,1	6,7	20,1	1,2	2,5	8,1	-14,9	543,7	5,8	4,0	-1,8		
3	3,1	1,0	7,3	-13,4	23,7	28,3	4,0	0,5	8,9	39,4	1,2	12,3	8,2	-1,0	561,0	52,6	6,3	25,9		
5	3,1	-24,9	7,2	12,8	17,4	-8,3	2,9	-35,9	9,2	14,7	1,2	-3,4	7,5	-7,1	530,6	-14,4	4,1	-38,9		
6	4,8	50,8	5,7	-49,0	19,5	-0,4	2,1	-68,7	13,7	37,8	1,1	9,1	6,8	-24,4	515,5	30,4	6,2	27,7		
7	4,7	33,5	6,7	-18,4	22,1	-9,1	2,9	-37,4	11,4	21,1	1,1	0,9	7,2	-13,1	555,3	10,3	6,5	20,0		
9	3,7	5,4	7,1	4,0	19,2	15,2	2,9	-23,5	10,7	41,3	1,1	-6,4	7,4	-8,2	609,4	18,5	5,4	-20,4		
10	4,1	-6,6	6,1	8,3	26,8	30,2	2,4	14,7	19,0	21,3	1,1	1,8	6,9	5,6	479,8	-0,3	7,0	-1,1		
11	3,5	1,1	6,9	-1,2	24,1	-10,2	4,7	-15,4	7,7	11,9	1,1	0,9	9,2	-7,9	596,4	19,9	6,8	5,4		
12	3,3	41,3	8,4	-18,9	19,3	-96,9	4,2	-60,3	6,1	17,8	1,2	0,0	7,9	-21,7	578,3	20,9	4,6	15,9		
13	4,6	0,2	6,1	6,4	20,2	22,8	2,2	9,0	14,0	5,2	1,1	0,0	6,9	4,6	530,6	9,2	7,3	3,0		
15	4,3	-2,8	6,8	8,2	17,9	25,8	3,9	17,9	6,2	17,8	1,2	-4,1	7,8	6,0	613,6	10,0	5,4	-4,3		
16	4,1	10,2	7,1	-10,2	22,4	1,9	2,7	-24,7	11,0	28,1	1,1	1,7	7,0	-11,5	666,1	17,8	4,7	-2,7		
18	2,9	-13,5	8,3	9,9	27,2	37,4	4,4	-6,9	8,2	39,7	1,1	-3,6	8,3	-2,3	422,7	-39,4	4,1	-88,4		
19	2,3	13,7	8,1	-0,8	13,2	-31,6	4,8	-35,9	4,2	15,8	1,1	3,7	8,9	-16,8	422,8	29,9	5,6	8,1		
21	3,0	20,8	7,9	3,5	20,4	37,9	4,5	14,0	5,5	8,2	1,2	-2,5	8,4	1,4	680,1	15,1	4,7	16,9		
24	3,5	51,6	7,7	-7,1	19,3	20,9	3,9	15,7	6,2	-4,7	1,1	0,9	8,2	5,7	541,4	10,8	,9	38,4		
25	3,5	12,7	7,2	-10,6	18,3	15,8	4,1	-17,2	7,5	38,3	1,2	2,5	8,3	-7,9	602,2	31,5	6,5	-8,8		
26	3,7	12,6	7,0	1,7	21,6	10,4	3,5	-6,8	8,7	19,0	1,2	6,7	7,7	-1,8	582,2	15,4	6,0	-2,5		
27	3,6	-12,7	7,8	9,5	20,0	34,3	3,8	18,1	8,0	9,9	1,1	0,0	7,9	-0,8	471,9	12,4	4,3	14,9		
28	3,2	41,3	7,5	-17,3	17,8	4,4	4,7	5,8	6,7	26,2	1,2	9,2	8,4	-12,0	455,6	21,9	8,0	47,3		
29	2,9	16,8	7,7	-7,7	19,2	17,7	2,8	-4,7	8,1	11,7	1,1	0,0	7,5	1,6	355,7	5,0	5,1	4,1		
31	2,5	27,3	8,9	-8,5	25,4	36,0	5,5	1,3	7,3	37,9	1,2	1,7	9,1	-3,7	480,6	37,2	6,6	-4,9		
37	2,8	8,7	8,1	8,4	31,8	32,8	3,9	-8,8	17,4	72,3	1,1	-1,8	8,0	-5,2	618,9	19,7	4,9	-37,3		
46	2,7	9,5	8,5	1,8	22,6	26,9	4,2	-1,2	5,3	12,2	1,1	-3,6	8,5	1,7	492,4	9,8	4,2	-2,6		
47	2,4	-12,5	8,5	-2,7	11,0	20,4	2,9	-43,6	6,3	52,4	1,1	1,7	7,4	-13,8	226,9	-29,9	6,3	-6,2		
48	3,1	-13,9	7,6	8,1	18,5	-4,1	3,4	2,6	8,5	1,7	1,2	1,7	7,8	1,4	637,0	-12,3	4,2	8,1		
50	2,3	-20,7	8,5	5,6	17,4	11,2	3,6	12,4	6,3	11,9	1,2	-0,9	7,9	4,7	525,9	7,1	6,0	18,7		
51	2,8	12,5	8,0	-6,1	12,2	2,9	3,6	-30,7	5,3	52,9	1,2	-3,4	7,6	-11,2	489,1	-3,4	5,5	4,9		
53	2,9	3,0	7,8	1,4	21,2	29,6	2,4	3,8	7,7	13,3	1,1	0,9	7,0	0,0	379,8	-17,8	5,9	10,8		
58	2,3	-7,8	7,7	-2,7	20,3	15,0	3,2	2,8	6,8	-5,9	1,2	-2,6	7,4	-2,4	562,7	3,0	5,8	-3,3		
59	2,6	-5,0	8,4	-6,4	11,6	-64,6	3,1	-26,5	3,9	-42,3	1,1	3,5	7,5	-3,6	330,3	2,0	6,2	-12,3		
62	3,1	-21,2	7,7	2,4	19,4	36,0	3,7	22,5	6,1	6,1	1,2	2,6	8,0	5,5	429,7	14,4	8,0	-3,4		
Média PCS	3,5	4,7	7,3	-4,0	17,2	1,9	3,2	-11,0	7,9	9,9	1,1	0,5	7,6	-3,7	503,3	8,6	5,7	-0,7		
A	3,4	8,5	7,5	-3,3	21,1	12,7	3,6	-3,6	8,9	20,5	1,1	1,0	7,8	-3,8	536,4	11,2	5,7	1,3		
ds (A) (%)	-2,4		3,0		23,0		14,4		12,7		1,0		3,5		6,6		-0,3			
B	2,6	3,3	8,4	-1,8	19,1	6,4	4,0	-17,3	7,1	27,3	1,1	0,0	8,2	-6,5	455,3	3,9	5,4	-12,2		
ds (B) (%)	-25,5		15,0		11,3		28,0		-9,9		0,2		7,6		-9,5		-6,0			
C	2,6	4,1	8,5	-0,4	23,9	22,9	4,3	-6,0	8,6	32,3	1,1	-0,9	8,3	-3,3	514,0	6,7	5,0	-19,4		
ds (C) (%)	-24,9		16,3		38,9		37,1		8,3		0,7		10,1		2,1		-12,5			

¹ Cor da polpa (CP), teor de sólidos solúveis (TS), produção de frutos por planta (PP), peso de frutos (PF), número de frutos por planta (NP), formato do fruto (FF), espessura da polpa (EP), número de sementes (NS) e peso de 100 sementes (PS) por fruto.

Média PCS = Média da população segregante; A = Média de progêniess selecionadas com base em PP (>17kg/planta); B = Média de progêniess selecionadas com base em CP (<3) e TS (>8°Brrix), simultaneamente; C= Média de progêniess selecionadas com base em CP (<3), TS (>8°Brrix) e PP (>17kg/planta) simultaneamente.