

DEPRESSÃO ENDOGÂMICA EM UMA POPULAÇÃO DE MELANCIA

Maria Aldete J. da F. Ferreira¹, Roland Vencovsky², Manoel Abílio de Queiróz³ e Rita Mércia E. Borges⁴

¹ Eng.º Agr.º, Doutor, Rua João Martins de Andrade, 160, apto. 190, São Marcos, CEP 14887-230, Jaboticabal, SP; e-mail: aldeteferreira@bol.com.br.

² Eng.º Agr.º, Prof. Titular, PhD, Depto. Genética-ESALQ-USP, Caixa Postal 83, CEP 13400-970, Piracicaba, SP; e-mail: vencovsk@terra.com.br.

³ Eng.º Agr.º, Professor Adjunto, PhD, Embrapa Semi-Árido, Caixa Postal 23, CEP 56300-970, Petrolina, PE; e-mail: mabilio@cpatsa.embrapa.br.

⁴ Eng.º Agr.º, Mestre, Escola Agrotécnica Dom Avelar Brandão Vilela, Caixa Postal 178, CEP 56300-000, Petrolina, PE.

As cucurbitáceas são reconhecidas como espécies que apresentam pouca ou nenhuma depressão pela endogamia. Em virtude de suas características botânicas (plantas rastejantes com abundância de ramos, que ocupam muito espaço e possuem frutos contendo muitas sementes), durante o processo de domesticação as populações devem ter sido originadas de poucos indivíduos o que pode ter promovido a ocorrência de endogamia e, conseqüentemente, eliminação da carga genética ao longo das gerações. Entretanto, na literatura há alguns relatos sobre a ocorrência de depressão endogâmica em melancia, em pepino e em *Cucurbita foetidissima*.

A melancia destaca-se entre as principais cucurbitáceas cultivadas no Brasil, sendo encontrada também no Nordeste brasileiro, onde foi introduzida pelos escravos africanos e é cultivada até hoje na agricultura de sequeiro em pequenos estabelecimentos agrícolas. É bom frisar que no Nordeste, a melancia também é propagada com o uso de poucas sementes, ocorrendo troca de sementes entre os agricultores, dispersão de sementes pelo lobo guará e formação de bancos de sementes, que consiste na germinação de sementes dormentes remanescentes de cultivos anteriores e que dão origem a populações sub-espontâneas. O plantio de poucas sementes, resultando em populações pequenas, pode ter favorecido a ocorrência de cruzamentos entre indivíduos aparentados e promovido a eliminação total ou parcial da carga genética. Entretanto, apesar da ocorrência de cruzamentos entre indivíduos aparentados, o fluxo gênico pode ter proporcionado uma ampliação da variabilidade genética, uma vez que já foi constatada grande diversidade entre as populações tradicionais (Ferreira, M.A.J. da F. Piracicaba: ESALQ/USP, 2000. 148 p. Tese de Doutorado; Ferreira, M.A.J. da F. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1996. 75 p. Dissertação de Mestrado; Queiroz *et al.* Acta Horticulturae, n. 510, p.105-112, 2000).

Em decorrência da importância da endogamia e da depressão endogâmica em programas de melhoramento, seja na obtenção de linhagens endogâmicas, seja na identificação de genitores com grande potencial para gerar linhagens superiores, este trabalho teve como objetivo estimar a depressão endogâmica em uma população segregante de melancia e analisar as implicações dos resultados obtidos no melhoramento da mesma.

A população segregante de melancia foi obtida com a finalidade de combinar as características da população nordestina P14 (alta prolificidade, frutos pequenos e resistência ao oídio) e da variedade comercial Crimson Sweet (CS) (alto teor de sólidos solúveis e polpa de cor vermelha intensa). Efetuaram-se cruzamentos manuais entre 100 indivíduos de cada população, obtendo-se 100 frutos F₁. Uma população de 1.000 indivíduos foi formada por 10 sementes de cada fruto F₁, a qual foi submetida a polinização livre, em campo isolado. De cada planta desta população foi amostrado um fruto, do qual retiraram-se duas sementes, formando-se um *bulk* controlado de 2.000

sementes, obtendo-se a população base, denominada de PCS. A população PCS foi implantada em campo e por ocasião do florescimento foram amostradas ao acaso 64 plantas maternas (PM), das quais foram obtidas progênies maternas ou de polinização livre (PL) e progênies S_1 ou autofecundadas (AF). Posteriormente, as progênies PL e AF foram avaliadas em dois experimentos de campo implantados de acordo com o delineamento em faixas, ou seja, uma faixa com todas as progênies PL contígua a uma faixa com as progênies AF, sendo as subparcelas os tipos de progênies. Cada subparcela experimental foi constituída por cinco plantas, no espaçamento de 3,0 x 1,5 m. As sementeiras, transplantios, adubações e tratos fitossanitários consistiram daqueles comumente empregados na cultura. As progênies foram avaliadas em relação aos caracteres: produção de frutos por planta (PP) (kg/planta); peso de fruto (PF) (kg); número de frutos por planta (NF); diâmetro longitudinal de frutos (DL) (cm); diâmetro transversal de frutos (DT) (cm); 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) (° Brix); número de sementes por fruto (NS) e peso de cem sementes por fruto (PS) (g).

Neste trabalho o termo depressão observada (DE) é usado para designar a simples diferença entre a média de um caráter nas plantas obtidas por polinização livre (PL) e a respectiva média após uma geração de autofecundação (AF), ou seja, em termos gerais $DE = \bar{Y}_{PL} - \bar{Y}_{AF}$. As estimativas médias de DE , relativas à população PCS como um todo, isto é, reunindo as informações de todas as progênies, assim como os valores $DE(\%)$ (em relação à média PL), as amplitudes de variação da depressão entre as progênies e a significância da depressão média são dadas na Tabela 1. Ao considerar estes resultados é preciso lembrar que as mudas foram transplantadas das bandejas para o campo, podendo ter ocorrido uma seleção não intencional favorecendo mudas mais vigorosas. Tal seleção, se de fato ocorreu, pode ter provocado um viés nas estimativas de DE , sobretudo nos caracteres dependentes do vigor e do desenvolvimento das plantas e deve ter afetado mais as médias das plantas AF do que das plantas PL.

Sabe-se que a depressão causada pela endogamia é um fenômeno decorrente da redução da heterozigosidade em locos cujos alelos têm algum grau de dominância (desconsiderando-se efeitos epistáticos). Incluem-se aí os locos de genes quantitativos, bem como os de genes deletérios. A uma redução da frequência de heterozigotos, na população, corresponde um aumento de homozigotos. Assim, passam a se expressar alelos recessivos desfavoráveis antes mascarados na condição heterozigótica. Dessa forma, é esperado que a depressão seja maior em populações mais heterozigóticas e com maior carga genética, assim como naqueles caracteres governados por grande proporção de locos com dominância unidirecional.

De acordo com Ferreira (2000), a população PCS de melancia apresenta sistema misto de reprodução e uma frequência relativamente alta de indivíduos heterozigóticos. Dessa forma, a expectativa era que houvesse depressão endogâmica nessa população principalmente nos caracteres mais complexos. No entanto, pela história genética dessa espécie e devido à sua alogamia parcial esperava-se que a depressão não fosse tão pronunciada como a observada em espécies tipicamente alógamas, como o milho. Isso de fato ocorreu.

Os caracteres PP e NP, relativos à produção de frutos, foram os que não apresentaram depressão detectável, nem variação da depressão de uma progênie para outra. Nas variáveis FF e PS não se verificou depressão média significativa; houve, no entanto, variação de DE entre as progênies. Nos demais caracteres a depressão média, bem como sua variação acusaram significância. Os dados aqui encontrados, relativos à

variável NP, conflitam com os obtidos por Ferreira (1996), que detectou heterose de 125,6% no cruzamento entre os materiais P14 e CS, os mesmos que utilizados nesta pesquisa. Era de se esperar manifestação de depressão onde ocorreu heterose. Foram constatadas, também, altas heteroses nos caracteres CP, NS e PS, estando os valores de depressão em conformidade com esses resultados. Uma falta de correspondência entre esses dois fenômenos também se verificou nas variáveis PF, TS, DL, DT e EP, para os quais a depressão se manifestou sem que se detectasse heterose nos cruzamentos dialélicos feitos previamente por Ferreira (1996). Resultados desse tipo podem ser explicados pela existência de dominância não unidirecional, entre outras causas.

Outro ponto importante a ser considerado é quanto à direção da depressão e seu efeito sobre os caracteres estudados. As estimativas médias das depressões para os caracteres PP, NP, CP, FF, NS e PS foram positivas, indicando que, com o decorrer das gerações de autofecundação, esses caracteres tenderão a diminuir, ao passo que em relação às variáveis PF, TS, DL, DT e EP as estimativas foram negativas, esperando-se, assim, que aumentem com a autofecundação. As implicações práticas desses valores, são em alguns casos favoráveis, porém indesejáveis em outros. Quanto aos caracteres CP, TS, EP, NS e PS, os efeitos de sucessivas gerações de autofecundação, os favorecerão, pois a tendência é que atinjam níveis desejados em programas de melhoramento. A cor da polpa se aproximará da vermelha, o teor de sólidos solúveis e a espessura da polpa aumentarão e o número e peso de sementes diminuirão. Enquanto que, para os demais caracteres, os efeitos da endogamia os prejudicarão, pois a tendência é que a produção de frutos e o número de frutos por planta decresçam, o peso de frutos e o diâmetro longitudinal e o transversal dos frutos aumentem, sendo esses fenótipos indesejáveis em programas de melhoramento.

De qualquer forma, apesar de a depressão média ter sido baixa, foi observada uma ampla variação na amplitude da depressão, sendo que, em algumas progênies, esses valores foram tão altos quanto aqueles observados em espécies estritamente alógamas, como por exemplo, para PP, NP, CP, NS e PS, nas quais foram verificadas estimativas de até 49%, 72%, 52%, 56% e 47%, respectivamente. Em milho, as estimativas das depressões endogâmicas em caracteres relacionados com a produção de grãos são, via de regra, bastante elevadas.

Outra importante constatação foi que, em virtude da grande amplitude de variação dos valores das depressões endogâmicas na maioria dos caracteres estudados, existe a possibilidade de efetuar seleção entre as famílias, de modo a priorizar aquelas que apresentem médias desejadas pelo melhorista, bem como baixas ou nenhuma depressão. Tais famílias deverão ser provenientes de plantas mais homocigóticas e geneticamente superiores, o que é interessante para o melhorista.

Tabela 1. Médias das depressões endogâmicas observadas de onze caracteres avaliados na população segregante PCS de melancia, com respectivas amplitudes de variação. Embrapa Semi-Árido, 1998-99.

Caracteres	DE			DE (%)		
	Média (1)	Amplitude		Média	Amplitude	
		Menor valor	Maior valor		Menor valor	Maior valor
PP	0,95 ns	-18,70	10,43	1,87	-116,69	48,97
PF	-0,32 **	-2,51	0,87	-10,97	-116,85	22,52
NP	1,07 ns	-5,04	12,61	9,91	-89,52	72,31
CP	0,20 **	-0,90	2,46	4,72	-25,21	51,56

TS	-0,26 **	-2,79	1,06	-3,96	-48,95	12,78
DL	-0,47 *	-4,17	2,69	-2,56	-21,40	11,90
DT	-0,51 **	-3,58	1,82	-3,02	-23,58	9,70
FF	0,01 ns	-0,10	0,15	0,46	-9,52	12,30
EP	-0,28 **	-1,71	0,70	-3,68	-24,44	8,51
NS	48,70 **	-166,70	307,75	8,60	-39,44	55,93
PS	0,02 ns	-3,67	3,80	-0,71	-88,43	47,32

(1) ** significativo ao nível de 1%, * significativo ao nível de 5% e ns não significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F;

Essas peculiaridades, observadas na população em questão, são próprias de materiais com baixa carga genética, tal como se espera em espécies com sistema misto de reprodução e/ou que passaram por estreitamento da base genética em seu passado genético, como as cucurbitáceas. Nas alógamas pode ocorrer uma limpeza da carga genética devido a estreitamento da base genética, porém nas mistas essa limpeza ocorre mesmo em populações grandes, pois é favorecida pela simples ocorrência de autofecundações naturais. Vale salientar que em populações tradicionais do Nordeste a depressão também deverá ser baixa ou menor do que a observada nesse estudo, já que devem possuir menor heterozigidade do que a população PCS, assim como menor carga genética.

