

Estimação de Parâmetros Genéticos em Populações de Melancia Resistentes a Oídio

Flávio de França Souza¹, Rita de Cássia Souza Dias¹, Juliana Carla da S. Alves², Katya Mylena N.S.S. Andrade², Rejanildo Robson C. de Souza², Manoel Cícero Barbosa³, Manoel Abilio de Queiróz⁴.

Resumo

O presente trabalho objetivou a estimação de parâmetros genéticos e a predição de ganhos com a seleção nos caracteres: massa média de fruto (MMF), teor de sólidos solúveis (TSS) e número de frutos por planta (NFP), utilizando médias e variâncias calculadas em 10 plantas de cada um dos genitores ('LDRO2' e 'PIS01'), 20 plantas do F₁ e 174 plantas da população F₂. O ensaio foi realizado no Campo Experimental da Embrapa Semiárido, em Petrolina – PE. No caso de MMF, apenas 2,37 % da variabilidade observada na geração F₂ deveram-se a causas genéticas e não houve ganho significativo com a seleção. Com relação ao TSS, 59,33 % da variabilidade total da geração F₂ foram atribuídos a causas genéticas e o ganho genético estimado foi de 6,42 %. Para o NFP, observou-se que apenas 32,09 % da variabilidade total da geração F₂ foram devidos a causas genéticas e o ganho genético estimado foi de 2,61%, considerando-se uma pressão de seleção de 20%. A população estudada apresentou baixa variabilidade genética, sobretudo com relação à massa média dos frutos, de modo que maiores avanços no melhoramento dessa característica poderão ser obtidos pelo uso de genótipos mais divergentes em cruzamentos futuros com as progênieis mais promissoras da população estuda.

Introdução

A China destaca-se como o principal produtor de melancias [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai], tendo atingido em 2010, a marca de 56,65 milhões de toneladas de frutos. No mesmo ano, o Brasil, com uma produção de 1,87 milhões de toneladas, ocupou a 4ª posição no *ranking* mundial (FAO, 2013). Os principais Estados produtores foram: Rio Grande do Sul, Bahia, Goiás e São Paulo, que juntos responderam por 55 % da produção brasileira.

A melancia é uma fruta bastante apreciada pela população brasileira. Suas propriedades refrescantes e diuréticas, associadas ao sabor agradável e ao baixo teor calórico fazem da fruta uma excelente alternativa para os adeptos dos mais variados regimes alimentares. Além disso, a fruta tem se destacado pelas suas características nutricionais, pois é rica em licopeno, carotenoide com propriedades antioxidantes que exerce importante papel no combate a doenças do coração e na prevenção contra alguns tipos de câncer (Perkins-Veazie et al., 2001). Todavia, o tamanho e peso exagerados dos frutos das variedades comerciais têm afugentado uma parcela dos consumidores. Frutos menores podem ser facilmente transportados e consumidos de uma só vez, o que evita a necessidade de armazenamento. Por outro lado, o predomínio do cultivo e comércio das cultivares de frutos grandes, no Brasil, criou, entre os consumidores, a ideia de que frutos pequenos são refugos e, conseqüentemente, seriam de qualidade inferior. Todavia, a disponibilização de cultivares produtivas, de frutos pequenos e de sabor agradável poderá contribuir para o incremento da participação melancias pequenas no mercado nacional, a exemplo do que ocorre em outros países.

Outra questão que interessa aos consumidores é a segurança com relação à ausência de resíduos de agrotóxicos. Nesse caso, a existência de cultivares resistentes aos patógenos da cultura seria a medida mais satisfatória. Nesse sentido, a Embrapa Semiárido tem desenvolvido várias linhagens resistentes a oídio (*Podosphaera xanthii*), que é a principal doença fúngica da cultura no Nordeste brasileiro. Estas linhagens foram melhoradas a partir do cruzamento de um acesso resistente, coletado naquela região, com a cultivar 'Crimson Sweet', que apresenta ampla adaptação às condições de cultivo da melancia no Brasil (Dias et al., 2006). Assim, o presente trabalho objetivou obter as estimativas dos principais parâmetros genéticos relacionados com a prolificidade, a massa de fruto e o teor de sólidos solúveis em uma população segregante de melancia desenvolvida para seleção de plantas resistentes ao oídio, que sejam prolíficas e que produzam frutos pequenos e doces.

¹ Pesquisador Embrapa Semiárido, e-mail: flaviodefranca@cpatsa.embrapa.br; ritadias@cpatsa.embrapa.br

²Bolsista CNPq/UNEB/Embrapa Semiárido

³Assistente de pesquisa Embrapa Semiárido

⁴Professor UNEB-DTCS e-mail: manobeliliomaq@gmail.com

Material e Métodos

O experimento foi conduzido durante o período de fevereiro a maio de 2013, na Estação Experimental da Embrapa Semiárido, em Petrolina, Pernambuco. Foram avaliadas 10 plantas das linhagens genitoras, 'LDRO2' e 'PIS01, 20 plantas da F_1 e 174 plantas da geração F_2 . 'LDRO2' é uma linhagem resistente a oídio de frutos pequenos ($\pm 4,0$ kg) e bastante prolífica (± 5 frutos/planta). Por outro lado, 'PIS01 é uma linhagem de frutos grandes (± 8 kg) que se destaca pelo alto teor de sólidos solúveis ($> 12^\circ$ brix) e pelo vermelho intenso de sua polpa. As sementes dos tratamentos foram obtidas por meio de polinização artificial em experimento anterior realizado, no segundo semestre de 2012. O semeio foi realizado em bandejas de isopor e as mudas foram transplantadas após 15 dias. O espaçamento utilizado foi de 3,5 m entre linhas e 1,0 m entre plantas. A adubação foi realizada aplicando-se, em fundação, as doses de 30 kg/ha de N, 120 kg/ha de P_2O_5 e 60 kg/ha de K_2O , mais 15 kg/ha de sulfato de zinco e 10 g/ha de sulfato de cobre. Os tratamentos culturais e fitossanitários foram realizados conforme as recomendações técnicas para a cultura no Estado. A colheita teve início aos 80 dias após o plantio. A identificação dos frutos maduros foi realizada com base na observação do secamento da gavinha adjacente ao pedúnculo e do som amadeirado emitido pelo fruto quando golpeado pelas pontas dos dedos.

As plantas foram avaliadas quanto ao número de frutos por planta, peso médio do fruto e teor médio de sólidos solúveis. As variâncias fenotípica, ambiental e genotípica, bem como, o grau médio de dominância, o número de genes e o ganho com a seleção foram calculados conforme metodologia apresentada por Cruz et al. (2004), utilizando o aplicativo computacional GENES (Cruz, 2006).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, são apresentadas as médias e variâncias fenotípicas das populações parentais, F_1 e F_2 , com relação à massa de fruto, teor de sólidos solúveis e ao número de frutos por planta. Na média, pouco contraste foi observado entre as populações genitoras, para os caracteres avaliados. Essa condição pode ser decorrente do efeito ambiental sobre os genótipos, haja vista que o desempenho esperado do genitor PIS01, com relação à massa de fruto e do genitor LDRO2, quanto à prolificidade foram frustrados. Esse efeito do ambiente pode ser observado nas elevadas variâncias apresentadas pelos genótipos parentais, quando comparadas com as respectivas variâncias das populações F_2 . Souza et al. (2003) observaram resultados semelhantes para esses caracteres, quando avaliaram populações segregantes de melancia obtidas a partir do cruzamento das cultivares 'Sugar Baby' e 'Kodama'.

Verificou-se que, em relação ao peso médio de fruto, a variância ambiental foi bastante elevada, de modo que apenas 2,376 % da variabilidade observada na geração F_2 deveram-se a causas genéticas (Tabela 2). O grau médio de dominância, estimado com base nas médias das gerações parentais e F_1 apresentou magnitude menor que a unidade, o que indica a ocorrência de dominância parcial. No caso desta característica, tanto o aumento, quanto a redução do tamanho podem ser de interesse dos programas de melhoramento, haja vista a existência de nichos distintos para melancias grandes, como é o caso das frutas vendidas em fatias e daquelas destinadas ao processamento, e para melancias pequenas ("mini", "personal" e "ice box"), que é o alvo da presente seleção. Todavia, o desenvolvimento de genótipos de frutos pequenos só será vantajoso se as plantas forem prolíficas, para que não haja redução da produtividade. Considerando uma pressão de seleção de 20 %, em favor dos frutos menores, o ganho estimado por seleção será de apenas 0,88%, o que significa que praticamente não haverá avanços satisfatórios partindo-se desses parentais.

No caso do teor de sólidos solúveis, 67,9 % da variabilidade total da geração F_2 foram atribuídos a causas genéticas (Tabela 2). A estimativa do grau médio de dominância apresentou magnitude próxima da unidade e sinal negativo o que indica ocorrência de dominância completa no sentido da redução do teor de sólidos solúveis nos frutos de melancia. Aplicando-se uma pressão de seleção da ordem de 20%, em favor das plantas que apresentem frutos mais doces, o ganho genético estimado será de 6,42%, o que poderá resultar em uma elevação da média de 11,59 °brix para 12,33 °brix, em termos de teor de sólidos solúveis nos frutos do primeiro ciclo após a seleção.

Para o número de frutos por planta, observou-se que 32,091 % da variabilidade total da geração F_2 foram devidos a causas genéticas (Tabela 2), além disso, verificou-se que há dominância completa no

controle genético da prolificidade e que essa dominância ocorre no sentido do aumento do número de frutos por planta. Aplicando-se uma pressão de seleção da ordem de 20%, em favor das plantas mais prolíficas, o ganho genético estimado foi de 20,83 %, o que poderá resultar em um aumento da média de 2,2 frutos/planta para 2,61 frutos/planta no primeiro ciclo após a seleção.

A população estudada apresentou baixa variabilidade, sobretudo, para a massa média dos frutos. Todavia, fatores de ordem ambiental podem ter afetado o desempenho das plantas impossibilitando-as de expressar o seu potencial. Futuros estudos deverão considerar a avaliação de um maior número de plantas das populações parentais e um melhor controle dos efeitos ambientais. Além disso, para obtenção de maiores avanços no melhoramento dessa característica poderão ser utilizados genótipos mais divergentes em cruzamentos futuros com as progênes mais promissoras da população estudada, que conservem os alelos de resistência a oídio recebidos da linhagem LDRO2.

Tabela 1 Número de plantas, médias e variâncias dos caracteres número de frutos por planta, peso médio de fruto e teor de sólidos solúveis, avaliados em populações de melancia. Petrolina, 2013.

Geração	Número de plantas	Massa de fruto (kg)		Sólidos solúveis totais (°brix)		Número de Frutos/planta (um)	
		média	variância	média	variância	média	variância
P ₁	10	4,34	1,80	10,8	0,13	2,0	0,33
P ₂	10	5,70	2,85	11,2	0,68	1,8	0,84
F ₁	20	4,84	1,46	11,2	0,52	2,0	0,62
F ₂	174	4,71	1,85	11,6	1,14	2,2	0,89

Tabela 2. Estimativas de parâmetros genéticos para massa de fruto, teor de sólidos solúveis e número de frutos por planta, em populações de melancia avaliadas em Petrolina, 2013.

Parâmetro	Característica			
	Massa de fruto (kg)	Sólidos solúveis totais (°brix)	Número de Frutos (unidade)	
Variância Fenotípica	1,894	1,144	0,887	
Variância Ambiental	1,849	0,465	0,602	
Variância Genotípica	0,045	0,679	0,285	
Herdabilidade ampla (%)	2,376	59,328	32,091	
Grau médio da dominância	0,264	-1,101	1,000	
Média original da F ₂	4,71	11,59	2,16	
Média dos indivíduos selecionados	2,98	12,84	3,56	
Diferencial de seleção	-1,74	1,25	1,40	
Ganho por seleção	0,04	0,74	0,45	
Ganho por seleção (%)	0,88	6,42	20,83	
Média predita para 1º ciclo após seleção	4,75	12,33	2,61	

Referências

Cruz CD (2006) **Programa Genes: Biometria**. Editora UFV. Viçosa (MG). 382p. 2006

Cruz CD, Regazzi AJ, Carneiro PCS (2004) **Modelos Biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária. 480 p.

Dias RCS, Silva CMJ, Queiróz MA, Costa ND, Souza FF, Santos MH, Paiva LB, Barbosa GS, Medeiros KN (2006) Desempenho agrônômico de linhas de melancia com resistência ao oídio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46., 2006, Goiânia. **Horticultura Brasileira** 24:1416-1418. Suplemento. (CD ROM).

FAO – Food Agriculture Organization. 2013, 17 de maio. Countries by commodities – Top Production - Watermelons 2010. Disponível em: <http://www.faostat.fao.org/site/339/default.aspx>.

Perkins-Veazie P, Collins JK, Pair SD, Roberts W (2001) Lycopene content differs among red-fleshed watermelon cultivars. **Journal of the Science of Food and Agriculture** 81:983-987.

Souza FF, Queiróz MA, Reis RM, Souza EBA (2003) Estimativa de parâmetros genéticos em populações de melancia do tipo “ice box”. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 44, **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 408-409, jul. 2004. Suplemento 1.