

Determinação do potencial comercial de híbridos experimentais de melancia sem sementes, com base em caracteres agronômicos

Flávio de França Souza¹; Rita de Cássia Souza Dias¹; Manoel Abilio de Queiróz²; Hélio Macedo de Araújo¹

¹ Embrapa Semiárido. BR 428, Km 152, C.P. 23, 56302-970, Petrolina – PE, flaviodefranca@cpatsa.embrapa.br; ritadias@cpatsa.embrapa.br

² UNEB-DTCS. Av. Edgard Chastinet Guimarães, São Geraldo, C.P. 171, 48905-680, Juazeiro – BA. manoelabiliomaq@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho objetivou determinar o potencial comercial de híbridos experimentais de melancia sem sementes, com base em caracteres agronômicos. O experimento foi conduzido no campo experimental da Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE. Avaliaram-se 12 híbridos, resultantes do cruzamento das linhas tetraploides LC7, LC9 e LCC, com as cultivares Crimson Sweet, Pérola, New Hampshire Midget e Charleston Gray, e o híbrido comercial ‘Tiffany’. Empregou-se o delineamento de blocos casualizados, com três repetições e sete plantas por parcela, no espaçamento de 3,0 x 1,0m. Avaliaram-se: precocidade, prolificidade e porte, nas plantas; tamanho, formato, teor de sólidos solúveis e espessura de casca, nos frutos. Com base na ANOVA, verificaram-se diferenças significativas entre os tratamentos para todas as variáveis. Quanto à precocidade, os híbridos foram semelhantes entre si e, ligeiramente, mais tardios que ‘Tiffany’. Observou-se maior variação quanto ao porte das plantas, sendo que Tiffany e outros cinco híbridos (três de LC7 e dois de LC9) produziram ramos mais compactos. Os híbridos derivados do genitor LCC exibiram notável prolificidade (>9 frutos/planta) e foram os únicos que produziram frutos com tamanho adequado aos padrões prevalentes de comercialização (até 3kg). No entanto, seu desempenho não foi satisfatório quanto ao teor de sólidos solúveis, ficando abaixo do padrão comercial. Nesse quesito, destacaram-se os híbridos do genitor LC7 e LC9. Apenas os híbridos do genitor ‘Charleston Gray’ produziram frutos com formato inadequado. Os híbridos de LC7 apresentaram casca mais espessa, o que pode favorecer na resistência dos frutos ao transporte. Considerando as necessidades dos produtores e as exigências dos consumidores, verificou-se que nenhum dos híbridos testados, inclusive ‘Tiffany’ atenderia plenamente às demandas correntes do mercado. Assim, recomenda-se a obtenção de novas combinações híbridas, priorizando o uso de genitores diploides de frutos pequenos e alto teor de sólidos solúveis em cruzamento com as linhas tetraploides LC7 e LC9.

PALAVRAS-CHAVE: *Citrullus lanatus*, melancia sem sementes, apirenia, melhoramento genético, poliploidia.

ABSTRACT

Determination of commercial viability of experimental seedless watermelon hybrids based on agronomic traits

This study aimed to determinate the commercial viability of experimental seedless watermelon hybrids, based on agronomic traits. The experiment was carried out at Embrapa Semiárido, in Petrolina -PE. We evaluated the commercial hybrid 'Tiffany' and 12 experimental hybrids, resulting from the hand pollination of tetraploid lines ‘LC7’, ‘LC9’ and ‘LCC’, with the diploid cultivars ‘Crimson Sweet’, ‘Pérola’, ‘New Hampshire Midget’ and ‘Charleston Gray’. A randomized blocks design with three replicates of seven plants was employed. The traits evaluated were: precocity, prolificacy and vine size, in the plants; and, size, shape, soluble solids content and rind thickness, in the fruits. Based on ANOVA, significant differences among the hybrids were found across all traits. Regarding to precocity, all experimental hybrids were similar each other, and slightly later than

'Tiffany'. Greater variation was observed in vine length and Tiffany plus five experimental hybrids (three LC7 and two LC9) presented more compact branches. The hybrids derived from tetraploid parent LCC exhibited remarkable prolificacy (> 9 fruit / plant) and were the only ones that yielded fruits with suitable commercial size (maximum 3kg). However, their performances were not satisfactory due to the low soluble solid content in their fruits, which was below the standards demanded by consumers. On the other hand, hybrids from the lines LC7 and LC9 presented excellent soluble solid levels. Only the hybrids from diploid parent 'Charleston Gray' produced fruits with unsuitable shape. The hybrids from LC7 produced thicker rind, which can increase the fruit resistance to shipping. Considering the needs of farmers and the consumer wishes, we conclude that none tested hybrid, including 'Tiffany', would fully attend the current demands of the seedless watermelon market. Thus, it is recommended to obtain new hybrid combinations, using diploid parents of small fruit and high soluble solids content, in crosses with the tetraploid lines LC7 and LC9.

Keywords: *Citrullus lanatus*, seedless watermelon, apireny, genetic breeding, polyploidy.

A melancia sem sementes é produzida em plantas triploides híbridas. Embora seja um produto consolidado nos mercados norte americano, europeu e asiático, no Brasil, a sua participação ainda é incipiente. A oferta desses frutos nos supermercados e feiras livres ainda é limitada e os preços praticados têm afugentado os consumidores. Poucos híbridos encontram-se disponíveis aos agricultores, sendo que todos são importados. O custo das sementes é muito elevado e a maioria dos genótipos apresenta problemas de adaptação, o que resulta em baixa produtividade e frutos de qualidade inferior (Souza *et al.*, 2002a).

Face às novas tendências do mercado de frutas, que busca produtos cada vez mais práticos, nutritivos e isentos de resíduos de agrotóxicos, torna-se necessário o desenvolvimento de cultivares adaptados, que apresentem boas características de planta e fruto, inclusive que sejam produtivos e resistentes a doenças. Neste caso, o uso de germoplasma local em programas de melhoramento genético, quando possível, é uma boa alternativa (Queiróz *et al.*, 2000). Seguindo essa tendência, a Embrapa Semiárido vem trabalhando no desenvolvimento de plantas tetraplóides de melancia usando progênies diploides, resistentes ao oídio (*Podosphaera xantii*). Estas progênies foram melhoradas a partir do cruzamento de um acesso resistente, coletado na região Nordeste, com a cultivar Crimson Sweet, que apresenta ampla adaptação às condições de cultivo da melancia no Brasil (Dias *et al.*, 2006). O cruzamento das plantas tetraploides com cultivares comerciais diploides resultou na obtenção de diversos híbridos apirênicos (Queiróz *et al.*, 2001; Souza *et al.*, 1999)

Este trabalho objetivou determinar o potencial comercial de híbridos triploides experimentais de melancia, levando em consideração caracteres agronômicos de interesse dos produtores e dos consumidores.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo experimental de Bebedouro, pertencente a Embrapa Semiárido, localizado em Petrolina-PE. Foram avaliados 12 híbridos experimentais, resultantes do cruzamento das linhas tetraploides LC7, LC9 e LCC, com as cultivares diploides Crimson Sweet, Pérola, New Hampshire Midget e Charleston Gray, e o híbrido comercial 'Tiffany'. Empregou-se o delineamento de blocos ao acaso, com três repetições e parcelas de sete plantas, no espaçamento de 3,0 x 1,0m. Os tratamentos foram avaliados quanto ao número de dias para o aparecimento das primeiras flores masculina (NDM) e feminina (NDF), respectivamente; comprimento de rama principal (CRP); número de frutos por planta (NFP); massa média de fruto (MMF); teor de sólidos solúveis (TSS); diâmetros transversal (DTF) e longitudinal (DLF) de fruto, respectivamente; espessura de casca nas regiões do pedúnculo (ECP) e da cicatriz floral (ECF). As variáveis foram submetidas à análise de variância e as médias foram agrupadas com base no teste de Scott & Knott (1974).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise de variância (Tabela 1), verificaram-se diferenças altamente significativas entre os tratamentos para todos os caracteres avaliados, o que demonstra variabilidade fenotípica entre híbridos. Os coeficientes de variação experimental variaram de 2,8 a 21,1%, denotando boa precisão experimental, principalmente, considerando que trata-se de experimento conduzido em campo.

Com relação à precocidade, medida por meio das variáveis NDM e NDF (Tabela 2), observou-se que os híbridos experimentais não diferiram entre si e foram mais tardios do que o híbrido comercial Tiffany, que iniciou a sua floração masculina e feminina, em média, aos 38,33 e 41,67 dias após o plantio. Esse resultado representa uma antecipação de aproximadamente 6 e 5 dias, respectivamente, em relação às médias das florações masculina e feminina dos híbridos experimentais. No germoplasma da coleção de trabalho da Embrapa Semiárido, há genótipos diploides mais precoces que Tiffany, com floração feminina em torno de 35 dias, como é o caso da BRS Kuarah (Ramos *et al.*, 2009). Esses genótipos podem ser usados em hibridações futuras para produzir híbridos triploides mais precoces. A precocidade é uma característica importante porque possibilita o retorno mais rápido do capital investido na cultura. Além disso, plantas mais precoces passam menos tempo expostas a eventuais estresses bióticos e abióticos, tais como ataque de pragas e doenças e eventos climáticos danosos (enxurradas, veranicos, geadas, etc). No caso dos híbridos triploides de melancia, que são macho-estéreis, o conhecimento do número de dias para o início da abertura das flores femininas é importante para subsidiar a escolha da cultivar polinizadora, uma

vez que suas florações deverão ocorrer simultaneamente para que haja pegamento satisfatório de frutos nas plantas triploides.

O comprimento de rama principal entre os híbridos experimentais variou de 4,55m a 6,90m, sendo que três grupos foram observados, com base no teste de Scott & Knott (1974) (Tabela 2). O híbrido Tiffany e outros cinco híbridos foram alocados no grupo de menor CRP. Esta variável está relacionada com o tamanho da planta e, conseqüentemente, com a densidade de plantio. Plantas mais compactas permitem o emprego de maiores estandes o que, de modo geral, favorece o aumento da produtividade.

O número de frutos por planta variou de 1,87 a 10,43, observando-se a formação de quatro grupos (Tabela 2). Os híbridos derivados do genitor tetraploide LCC apresentaram-se como os mais prolíficos, com destaque para LCC x NHM e LCC x CGY, que produziram, em média, mais de nove frutos por planta. Outros estudos avaliaram a prolificidade de híbridos triploides de melancia no Vale do São Francisco: Queiróz *et al.* (2001) avaliaram um conjunto de híbridos obtidos a partir do acesso tetraploide ‘Charleston Tetra #3’ e Souza *et al.* (2002b) avaliaram 12 híbridos triploides oriundos de quatro diferentes programas de melhoramento, inclusive, da Embrapa Semiárido. Nos dois ensaios, a prolificidade variou de 1 a 4 frutos/planta. O genitor LCC é altamente prolífico, o que pode explicar o alto desempenho *per se* dos seus híbridos. Todavia, trata-se de um genótipo não melhorado, sem valor comercial (Souza *et al.*, 2002b), o que estimula a busca por novas combinações híbridas envolvendo genitores prolíficos. A prolificidade é uma característica diretamente relacionada com a produtividade (Kale & Seshadri 1988), portanto híbridos mais prolíficos tendem a ser mais produtivos.

A massa média de fruto variou de 2,17kg a 12,06kg, sendo que quatro grupos foram formados (Tabela 2). Frutos mais pesados foram obtidos nos híbridos derivados do parental LC7, enquanto os menores frutos foram produzidos pelos híbridos de LCC (2,17kg a 3,68kg). Atualmente, os frutos triploides de menor tamanho, do tipo ‘personal’ e ‘mini’ (até 2kg; e de 2kg a 3kg, respectivamente, na classificação da CEAGESP, 2011) são preferidos para o comércio de frutos inteiros, em supermercados e feiras livres. Desse modo, apenas os híbridos de LCC seriam adequados a essa finalidade. Por outro lado, para os híbridos de fruto maior restariam os nichos comerciais de frutos fatiados e minimamente processados, que ainda são muito pouco explorados no Brasil.

O TSS variou de 8,10 °brix a 12,43 °brix, sendo que foram formados cinco grupos de médias (Tabela 2). Maior TSS foi observado entre os híbridos derivados de LC7, com destaque para o híbrido resultante do cruzamento com a cultivar Charleston Gray. Frutos com TSS abaixo de 10 °brix são inadequados para o mercado, fato que desqualifica os híbridos do parental LCC, cujo TSS máximo chegou a 9,50 °brix.

O DTF e o DLF estão relacionados com o tamanho e formato do fruto. Quanto maior a diferença entre essas duas medidas, mais alongado é o fruto. Desse modo, como pode ser observado na Tabela 1, a maioria dos híbridos apresentou frutos com formato arredondado. Apenas os híbridos derivados do genitor diploide Charleston Gray produziram frutos de formato alongado. Ultimamente, o mercado consumidor tem preferido frutos arredondados, de modo que cultivares de frutos compridos, como Charleston Gray e Fair Faix, encontram-se em desuso. Essa realidade é ainda mais marcante nos frutos sem sementes.

As espessuras de casca, medidas na região do pedúnculo (ECP) e na região da cicatriz floral (ECF), fornecem uma ideia da resistência do fruto ao transporte. No caso da ECP, foram verificados maiores valores entre os híbridos do genitor LC7 enquanto, Tiffany apresentou o menor valor. Por outro lado, maiores valores de ECF foram observados entre os híbridos derivados de LCC.

Um híbrido ideal deve apresentar plantas compactas, prolíficas, de frutos pequenos (até 3kg), redondos, com alto teor de sólidos solúveis e resistentes ao transporte. Outras características importantes que são desejadas são: coloração de polpa vermelho-intenso, sem ocamento, ausência total de sementes e rudimentos. Levando-se em conta as necessidades dos produtores, quanto às características de planta, e às exigências dos consumidores, quanto às características de fruto, verifica-se que nenhum dos híbridos testados atenderia plenamente às demandas correntes. Os híbridos do genitor LCC apresentaram prolificidade, tamanho e formato de fruto satisfatório, mas apresentaram baixo teor de sólidos solúveis. Por outro lado, LC7 e LC9 apresentaram satisfatório teor de sólidos solúveis, mas produziram frutos grandes. Assim, recomenda-se a obtenção de novas combinações híbridas, priorizando o uso de genitores diploides precoces, prolíficos, de frutos pequenos e alto teor de sólidos solúveis em cruzamento com as linhas tetraploides LC7 e LC9.

REFERÊNCIAS

COMPANHIA DE ENTREPÓSITOS E ARMAZÉNS GERAIS DE SÃO PAULO. 2011. Normas de classificação : Melancia *Citrulus lanatus* (Thumb.) Matsum. & Nakai. São Paulo : CEAGESP, 2011. 6p.: il.

DIAS RCS; SILVA CMJ; QUEIRÓZ MA; COSTA ND; SOUZA FF; SANTOS MH; PAIVA LB; BARBOSA GS; MEDEIROS KN. 2006. Desempenho agronômico de linhas de melancia com resistência ao oídio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 46., 2006, Goiânia. *Horticultura Brasileira* 24:1416-1418. Suplemento. (CD ROM).

KALE PB; SESHADRI VS. 1988. Studies on Combining Ability in watermelon (*Citrullus lanatus* (Matsumara) Nakai) *Punjabrao Krishi Vidyapeeth Research Journal* 12: 45-48.

QUEIROZ, MA; DIAS RCS; SOUZA FF; FERREIRA MAJF; BORGES RME. 2000. Watermelon breeding in Brazil. *Acta Horticulturae*, 510: 105-112.

SOUZA FF; DIAS RCS; QUEIRÓZ MA; ARAÚJO HM. 2012. Desempenho agronômico de híbridos experimentais de melancia sem sementes em Petrolina-PE. *Horticultura Brasileira* 30: S4750-S4757.

QUEIROZ MA; SOUZA FF; COSTA ND; DIAS RCS; ARAÚJO HM. 2001. Desempenho de híbridos triplóides experimentais de melancia no vale do Submédio São Francisco. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.19, suplemento, CD-ROM julho 2001.

RAMOS ARP; DIAS RCS; ARAGÃO CA. 2009. Densidades de plantio na produtividade e qualidade de frutos de melancia. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 27: 560-564.

SCOTT AJ; KNOTT MA. 1974. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, 30: (2) 507-512.

SOUZA FF; QUEIRÓZ MA; DIAS RCS. 1999. Melancia sem sementes: Desenvolvimento e avaliação de híbridos triplóides experimentais de melancia. *Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento*. Brasília, 9: 90-95.

SOUZA FF; QUEIRÓZ MA; ALMEIDA SJS. 2002a. Avaliação de híbridos triplóides de melancia no Vale do Submédio São Francisco. *Horticultura Brasileira*, 20(2) Suplemento 2.

SOUZA FF; QUEIRÓZ MA; DIAS RCS. 2002b. Capacidade de combinação entre linhas diplóides e tetraplóides de melancia. *Horticultura Brasileira* 20: 654-658.

Tabela 1. Análise de variância de 10 caracteres agrônômicos avaliados em híbridos triploides de melancia (Analysis of variance of 10 agronomic traits evaluated in watermelon triploid hybrids). Petrolina-PE, Embrapa Semiárido, 2012.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios									
		NDM	NDF	CRP	NFP	PMF	TSS	DTF	DLF	ECP	ECF
Blocos	2	14,64	37,72	1,55	3,18	5,36	0,10	5,10	13,95	0,19	0,02
Tratamentos	12	9,25 **	7,97 **	1,85 **	25,38 **	30,73 **	6,52 **	36,05 **	62,56 **	0,24 **	0,07 **
Resíduo	24	1,53	2,38	0,17	0,84	0,80	0,13	0,93	1,55	0,04	0,01
Média		43,64	46,13	5,36	4,35	6,66	10,57	21,53	24,51	1,97	0,51
CV(%)		2,8	3,4	7,7	21,1	13,5	3,4	4,5	5,1	10,5	20,3

** : Significativo, pelo teste F a 1% de probabilidade. (**Significant by F test p<0.01)

Tabela 2. Desempenho de 12 híbridos experimentais de melancia sem sementes, com base em 10 caracteres agrônômicos (Performance of 12 seedless watermelon experimental hybrids, based on 10 agronomic traits). Petrolina-PE, Embrapa Semiárido, 2012

Híbridos ²	NDM ¹ (u)	NDF (u)	CRP (m)	NFP (u)	PMF (kg)	TSS (°brix)	DTF (cm)	DLF (cm)	ECP (cm)	ECF (cm)
LC7 x CSW	45,00 a ³	47,33 a	4,55 c	1,97 d	11,13 a	11,73 b	26,40 a	28,57 b	2,43 a	0,40 c
LC7 x PER	44,00 a	46,67 a	4,57 c	1,87 d	9,68 b	11,87 b	25,53 a	27,17 c	2,23 a	0,47 c
LC7 x NHM	43,33 a	46,00 a	5,97 b	4,23 c	6,28 c	11,47 b	21,63 b	24,37 d	2,07 a	0,43 c
LC7 x CGY	44,67 a	45,67 a	5,24 c	1,43 d	12,06 a	12,43 a	25,30 a	33,60 a	2,20 a	0,60 b
LC9 x CSW	44,00 a	45,00 a	5,60 b	2,70 d	8,16 b	10,87 c	23,47 b	25,83 c	1,70 b	0,40 c
LC9 x PER	44,00 a	46,00 a	4,78 c	2,30 d	7,98 b	11,17 c	24,07 a	26,17 c	1,83 b	0,33 c
LC9 x NHM	44,33 a	46,67 a	5,94 b	4,93 c	4,58 d	10,50 c	19,83 c	21,60 e	1,93 b	0,30 c
LC9 x CGY	44,67 a	45,33 a	4,80 c	2,67 d	8,22 b	11,50 b	22,30 b	29,63 b	1,70 b	0,50 c
LCC x CSW	42,67 a	46,33 a	6,90 a	7,07 b	3,68 d	8,47 e	18,87 c	19,83 f	2,17 a	0,67 b
LCC x PER	43,33 a	48,33 a	5,61 b	5,30 c	3,27 d	9,50 d	18,37 c	19,70 f	1,87 b	0,57 b
LCC x NHM	43,67 a	47,33 a	5,94 b	10,43 a	2,17 d	8,10 e	15,67 d	17,47 g	1,90 b	0,83 a
LCC x CGY	45,33 a	47,33 a	5,78 b	9,10 a	3,06 d	8,33 e	16,53 d	21,67 e	2,17 a	0,67 b
TYF	38,33 b	41,67 b	4,04 c	2,57 d	6,29 c	11,47 b	21,87 b	23,03 d	1,37 c	0,43 c

¹NDM e NDF = Número de dias para o aparecimento das primeiras flores masculina e feminina, respectivamente; CRP = Comprimento de rama principal; NFP = Número de frutos por planta; PMF = Peso médio de fruto; TSS = teor de sólidos solúveis; DTF e DLF = diâmetros transversal e longitudinal de fruto, respectivamente; ECP e ECF = espessura de casca nas regiões do pedúnculo e da cicatriz floral. (NDM e NDF = Number of days to set the first male and female flowers, respectively; CRP = Main vine length; NFP = Number of fruits per plant; PMF = Fruit weight; TSS = Soluble solids; DTF e DLF = transversal and axial fruit diameter, respectively; ECP e ECF = rind thickness at stalk and scar flower regions)

²CSW = Crimson Sweet; PER = Pérola; NHM = New Hampshire Midget; CGY = Charleston Gray; LC7, LC9 e LCC = linhagens tetraploides do programa de melhoramento genético da Embrapa Semiárido. (LC7, LC9 and LCC = tetraploid lines of the Embrapa Semiárido's breeding program).

³Médias com a mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste de agrupamento de Scott & Knott, ao nível de 5% de probabilidade. (Means followed by the same letter in the column do not differ significantly, according to Scott & Knott's test p<0.05).