

COMUNICAÇÃO

DISTRIBUIÇÃO DO TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS NO FRUTO DO MELOEIRO SUBMETIDO A DENSIDADES DE PLANTIO¹

Paulo Sérgio Lima e Silva²
Paulo Igor Barbosa e Silva²
Keny Henrique Mariguele²
Antônia Patrícia Rodrigues Barbosa²
Wigna Ribeiro de Sá²

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de sete densidades de plantio (7, 10, 13, 16, 19, 22 e 25 mil plantas/ha) sobre o teor de sólidos solúveis totais (TSST) em diferentes regiões do melão amarelo (cultivar Gold Pride). O TSST foi determinado nas porções basal (próxima ao pedúnculo), mediana e apical. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso com seis repetições, no esquema de parcelas subdivididas. As densidades de plantio foram aplicadas às parcelas e as porções do fruto foram consideradas as unidades experimentais. Três frutos comercializáveis de cada parcela foram divididos nas três porções mencionadas e descascados. A polpa (mesocarpo) foi homogeneizada em um processador doméstico, o material resultante foi filtrado em um tecido de náilon e o suco usado para realização de três leituras em um refratômetro digital. A análise de variância foi feita com a média das três leituras e o teste de Tukey foi aplicado a 5 % de probabilidade. Não foi observado efeito da densidade de plantio sobre a característica avaliada. O TSST na porção basal (8,21 °B) foi inferior àqueles das porções mediana (8,97 °B) e apical (8,93 °B)

Palavras-chaves: *Cucumis melo*, populações de plantas, melão, Brix.

¹ Aceito para publicação em 28.08.2002

² Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM. Cx. P. 137. 59625-900 – Mossoró/RN.

ABSTRACT

DISTRIBUTION OF TOTAL SOLUBLE SOLIDS CONTENT OF MELON PLANT FRUIT GROWN UNDER PLANTING DENSITIES

The objective of this work was to determine the total soluble solid content (TSSC) in different regions of the yellow melon (*Cucumis melo* L., cv. Gold Pride) fruit cultivated under seven plant densities (7, 10, 13, 16, 19, 22 and 25 thousand plants/ha). The TSSC was determined in the basal (near the peduncle), median and apical fractions. The experiment was arranged in a randomized complete-block design with split-plots and six replications. The plant densities were applied to the plots and the fruit fractions were considered the experimental units. Three fruits of each plot were fractioned and peeled. The pulp (mesocarp) was homogenized in a blender, and filtered in nylon. The TSSC was evaluated in a digital refractometer. The analysis of variance was performed utilizing the average of these values and the Tukey test at 5% probability. There was no effect of plant density on the trait studied. TSSC in basal fraction (8.21 °B) was lower than in the median (8.97 °B) and in the apical (8.93 °B) fractions.

Keywords: *Cucumis melo* L., plant populations.

A região nordestina brasileira é responsável por mais de 90% da produção de melão do País (12). O Estado do Rio Grande do Norte é o maior produtor brasileiro e, em 1996, contribuiu com 63% da produção (6). Neste Estado, a região compreendida pelos municípios Mossoró-Açu apresenta relevante importância no que se refere à produção de melão. A maior parte da produção de grandes empresas agrícolas deste Estado é exportada para países onde há consumidores exigentes quanto a atributos de qualidade dos alimentos.

O teor de sólidos solúveis totais (TSST), expresso como percentagem da massa da matéria fresca, apresenta correlação positiva com o teor de açúcares e, portanto, geralmente é aceito como importante característica de qualidade. Esta correlação não é total, de modo que um alto TSST não define adequadamente boa qualidade do melão. Embora melões com alto TSST não sejam necessariamente de boa qualidade, a ausência de alto TSST indica baixa qualidade do fruto. O TSS também tem sido usado como indicador da qualidade de frutos de outras espécies, além do melão, incluindo goiaba (10) e maçã (18).

Fatores genotípicos e ambientais (9) são capazes de influenciar o TSST do melão. Dentre os fatores ambientais, a densidade de plantio pode (19) ou não (6, 7) influenciar o TSST. Almeida (1), em levantamento feito na região produtora de melão do Rio Grande do Norte, verificou que o espaçamento adotado pelos produtores é de 2,0 a 2,5 m entre fileiras e 0,3 a 1,0 m entre plantas, com uma ou duas plantas por cova, o que corresponde de 4 mil a 33 mil plantas/ha.

É possível que o TSST também varie nas diferentes porções do melão. No kiwi (*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C.F. Liang & A.R. Ferguson) existe variação na distribuição do TSST (9), enquanto na manga (*Mangifera indica* L.) existem variações nos teores de açúcares e de acidez (18, 19).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de densidades de plantio sobre o TSST em frações do fruto.

Material e métodos. O experimento foi realizado na empresa Agrícola Cajazeira, localizada no município de Tibau-RN, distante 30 km da sede do município de Mossoró-RN (latitude 5° 11' S, longitude 37° 20' W e altitude de 18 m, aproximadamente), principal cidade da região oeste potiguar.

O solo foi preparado com uma aração e duas gradagens e recebeu como adubação de plantio cerca de 10 t/ha de esterco bovino curtido, em sulcos com a profundidade aproximada de 0,20 m. Após a aplicação do esterco, os sulcos foram cobertos com solo, e a semeadura feita à profundidade de 1,0 cm, em 09/09/1999, em covas abertas sobre os sulcos. Aos cinco dias após a semeadura realizou-se replantio, nas covas com falhas.

O cultivar Gold Pride foi submetido às populações de 7, 10, 13, 16, 19, 22 e 25 mil plantas/ha. Tais populações foram obtidas mantendo-se fixo o espaçamento entre fileiras (2,0 m) e variando-se o espaçamento entre covas de 0,20 a 0,71 m, com uma planta por cova

Utilizou-se o delineamento de blocos completos casualizados com seis repetições. Cada parcela foi constituída por três fileiras com 6,0 m de comprimento. Como área útil, considerou-se a área ocupada pelas plantas da fileira central, eliminando-se uma cova em cada extremidade.

O experimento foi irrigado por gotejamento, sem monitoramento do teor de umidade do solo. A água de irrigação foi aplicada durante 2 h do 1^o ao 5^o dia após o plantio (DAP); 1 h do 6^o ao 12^o DAP e do 14^o ao 16^o DAP; 1,5 h nos 18^o, 20^o e 22^o DAP; 2 h no 25^o DAP; 2,5 h do 26^o ao 30^o DAP; 3,5 h do 31^o ao 35^o DAP; 4,0 h do 36^o ao 40^o DAP; 5,0 h do 41^o ao 56^o DAP; e 3,5 do 57^o ao 63^o DAP. A quantidade d'água aplicada por hora foi de 23 m³/ha.

Os adubos foram aplicados via água de irrigação de acordo com os procedimentos usuais da empresa onde foi realizado o experimento (Quadro 1). As pragas e doenças foram controladas com produtos recomendados, em pulverizações realizadas aos 12, 15, 20, 33 e 41 dias após a semeadura.

QUADRO 1- Fertilizantes aplicados à cultura do meloeiro, durante o período de 1 a 75 dias após o plantio.							
Dias após o plantio	Fertilizante aplicado (kg/ha, exceto ácido fosfórico, em l/ha)						
	Uréia	Cloreto de potássio	Sulfato de potássio	Nitrato de cálcio	Fosfato monoamônio	Ácido fosfórico	Nitrato de potássio
01 a 05	-	1,25	-	1,25	-	1,67	-
06 a 10	5,00	2,92	-	2,08	-	2,92	-
11 a 20	7,08	-	5,42	4,58	4,58	5,00	-
21 a 27	5,83	-	4,58	11,25	1,25	9,17	6,67
28 a 37	4,58	4,58	6,67	7,50	9,17	6,67	4,58
38 a 48	1,25	-	13,33	2,08	-	2,92	-
49 a 62	-	-	15,83	0,83	-	-	-
63 a 75	-	7,92	-	2,08	-	-	-

Foram realizadas duas colheitas no período de 60 a 67 dias após a semeadura. Na primeira, foram retirados três frutos por parcela, de forma aleatória, dentre os comercializáveis, para determinação do teor de sólidos solúveis totais (TSST). Os frutos foram cortados transversalmente em três partes aproximadamente iguais, para serem obtidas as frações basal (porção mais próxima ao pedúnculo), mediana e apical. Do material cortado, retiraram-se as sementes e a polpa (mesocarpo). A polpa das frações correspondentes dos três frutos foram trituradas em conjunto num processador doméstico de alimentos. O material resultante foi filtrado em tecido de náilon e, do suco obtido, determinou-se o TSST, usando-se um refratômetro digital marca Atago, modelo Palette 100. Em cada amostra foram feitas três leituras. A média dessas leituras representou o valor da subparcela. No experimento de laboratório, adotou-se um esquema de parcelas subdivididas. As densidades de plantio foram consideradas como sendo aplicadas às parcelas e as porções do fruto, como subparcelas. As análises de variância foram efetuadas com o software SPSS-PC (11), e às médias aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão. As análises de variância e de regressão não indicaram efeito significativo da densidade de plantio sobre o TSST. Todavia, o teor foi influenciado pela porção do fruto amostrada (Quadro 2). Os coeficientes de variação das parcelas e subparcelas foram de 10,3 e 4,3 %, respectivamente. Os resultados, no que se refere ao efeito da densidade de plantio, são concordantes com os observados por alguns autores (6, 8). Contudo, deve ser mencionado que Zahara (19) constatou aumento da percentagem de sacarose, com a redução da densidade de plantio, nos frutos de dois cultivares diferentes do avaliado no presente trabalho. Provavelmente, o TSST somente seja alterado sob maiores

densidades de plantio. No presente trabalho, foram avaliadas densidades variando de 7 a 25 mil plantas/ha, enquanto Zahara (19) avaliou densidades de 7 a 63 mil plantas/ha. Nas maiores densidades, a competição entre plantas por luz, água e nutrientes pode reduzir a produção de fotossintatos, afetando o TSST.

As porções apical e mediana não diferiram entre si e foram superiores à porção basal quanto ao TSST. Em média, os teores de sólidos solúveis obtidos foram superiores aos mínimos exigidos pelos importadores europeus (8 °B), mas não pelos americanos (9 °B) (2).

Variações semelhantes às encontradas neste trabalho, na distribuição do TSS, foram encontradas por outros autores, em outras espécies. A concentração de sólidos solúveis totais na porção central do kiwi foi 15% maior que nas porções mediana e externa do fruto cortado transversalmente (9). Geralmente na parte dorsal do fruto de dez cultivares de mangaueira o TSST foi maior que o obtido na parte ventral (14). A porção basal também apresentou maior TSST que as porções mediana ou apical da manga. Em outro trabalho, Simão e Gomes (15) constataram que a seção basal e o terço externo da seção mediana da manga foram as partes mais doces e menos ácidas. A seção apical e o terço interno da seção mediana, mais próxima ao caroço, foram as porções mais ácidas e menos doces, da manga.

QUADRO 2 – Distribuição do teor de sólidos solúveis totais (°B) no melão produzido em densidades de plantio¹

Densidades de plantio	Porção do fruto			
	Plantas/ha	Apical	Mediana	Basal
7000	8,95	9,00	7,93	8,63
10000	8,92	9,02	8,27	8,73
13000	8,87	8,75	8,15	8,59
16000	9,48	9,32	8,38	9,06
19000	8,70	8,92	8,13	8,58
22000	9,17	9,13	8,48	8,93
25000	8,42	8,65	8,15	8,41
Médias	8,93 a	8,97 a	8,21 b	

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. A análise de regressão não indicou efeito de densidade de plantio.

O amadurecimento de um fruto envolve mudanças bioquímicas e fisiológicas que não estão completamente compreendidas (4). Provavelmente, as diferenças de distribuição do teor de sólidos solúveis devem envolver relações fonte-depósito. Contudo, considerando-se a complexidade e diversidade entre os órgãos de depósito, espera-se uma grande variedade de mecanismos controladores nesses órgãos (7). Taiz e Zeiger (17) argumentam que a translocação para os tecidos de um depósito

depende da posição do depósito em relação à fonte, das conexões vasculares entre fonte e depósito e da competição entre depósitos. Seus argumentos foram feitos considerando-se a planta como um todo, mas fatores semelhantes podem atuar quando se consideram diferentes regiões de um mesmo depósito. Neste caso, diferentes regiões de um mesmo depósito demandariam diferentes quantidades de fotossintatos. Os reguladores de crescimento (citocininas, auxinas, etileno, ácido giberélico, ácido abscísico, etc.) (13) e enzimas (7) participam de forma importante do processo de translocação. Diferenças nas concentrações de vários destes reguladores em diferentes frações do melão foram encontradas, por exemplo, por Dunlap et al. (4). Talvez isto contribua para explicar o fato de Chrost e Schmitz (3) terem verificado que, na maturidade, o exomesocarpo teve o maior teor de açúcares, seguido pelo endocarpo e placenta, sementes e pedúnculo. Aliás, Taeho et al. (16) postularam que o ácido indolacético, exportado das sementes para o mesocarpo estimularia as atividades de algumas enzimas que fortaleceriam a atividade de depósito durante o desenvolvimento do fruto. Em muitos casos, os reguladores de crescimento podem não somente induzir a formação de novas regiões de crescimento (depósitos), como também podem ser liberados desses novos depósitos e atuarem como agentes mobilizadores (13). Um depósito mais forte pode esgotar o teor de açúcares dos elementos crivados mais rapidamente e aumentar a translocação para si próprio (17). Segundo Goldsmith (5), na planta, o transporte de muitas substâncias, inclusive hormônios, apresenta polaridade, isto é, pode ser mais intenso num sentido que em outro. No meloeiro, caso esta polaridade ocorresse no fruto, poderiam ser explicadas as diferenças entre o TSST das porções basal e mediana e apical, observadas no presente estudo (Quadro 2). O ápice do fruto preferencialmente demandaria mais fotossintatos e, portanto, formar-se-ia uma espécie de gradiente no TSST, do ápice para a base do melão.

A partir dos dados obtidos neste trabalho recomenda-se que a determinação do TSST do melão seja feita em uma das metades do fruto, cortado no sentido longitudinal, porque com este tipo de amostragem são incluídas as porções apical, mediana e basal. Desde que existe a possibilidade da existência de variações no TSST entre as porções abaxial (inferior, em contato com o solo), lateral e adaxial (superior) do fruto, sugere-se que a metade do fruto amostrada para estimação do TSST seja obtida cortando-se o fruto perpendicularmente à sua superfície que fica em contato com o solo. Neste caso, a porção amostrada contemplaria parte das porções apical, mediana, basal, abaxial, adaxial e lateral do fruto.

Concluiu-se que o teor de sólidos solúveis totais do melão não é influenciado pela densidade de plantio, em população de até 25 mil

plantas/ha, todavia, as porções apical e mediana não diferem entre si, e são superiores à basal, quanto a essa característica.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, J.H.S. Sistema de produção de melão cv. Valenciano Amarelo para o estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, ESAM, 1992. 45 p. (Monografia de graduação).
2. BLEINROTH, E.W. Determinação do ponto de colheita. In: Gorgatti Netto, A. (ed.). Melão para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília, MAARA/FRUPEX, 1994. p. 11-21. (Série Publicações Técnicas).
3. CHROST, B. & SCHMITZ, K. Changes in soluble sugar and activity of alfa-galactosidases and acid invertase during muskmelon (*Cucumis melo* L.) fruit development. *Journal of Plant Physiology*, 151: 41-50, 1997.
4. DUNLAP, J.R.; SLOVIN, J.P. & COHEN, J.D. Indole-3-acetic acid, ethylene, and abscisic acid metabolism in developing muskmelon (*Cucumis melo* L.) fruit. *Plant Growth Regulation*, 19: 45-54, 1996.
5. GOLDSMITH, M.H. The polar transport of auxin. *Annual Review of Plant Physiology*, 28: 439-78, 1977.
6. GRANGEIRO, L.C.; PEDROSA, J.F.; BEZERRA NETO, F. & NEGREIROS, M.Z. de. Qualidade de híbridos de melão amarelo em diferentes densidades de plantio. *Horticultura Brasileira*, 17: 110-3, 1999.
7. HO, L.C. Metabolism and compartmentation of imported sugars in sink organs in relation to sink strength. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 39: 355-78, 1988.
8. KULTUR, F.; HARRISON, H.C. & STAUB, J.E. Spacing and genotype affect fruit sugar concentration, yield and fruit size of muskmelon. *HortScience*, 36: 274-8, 2001
9. MARTINSEN, P. & SCHAARE, P. Measuring soluble solids distribution in kiwi fruit using near-infrared imaging spectroscopy. *Postharvest Biology and Technology*, 14: 271-81, 1998.
10. NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; PEREIRA, F.M.; MARTINEZ JÚNIOR, M. & MARTINS, M.C. Efeito da adubação N, P e K no teor de sólidos solúveis totais de frutos de goiabeira (*Psidium guajava* L.). *Alimentos e Nutrição*, 6: 69-75, 1995.
11. NORUSIS, M.J. SPSS statistics. Illinois, SPSS Inc., 1990. 320p.
12. PEDROSA, A.J. Cultura do melão. Mossoró, ESAM, 1997. 51p.
13. SALISBURY, F.B. & ROSS, C.W. Transport in the phloem. In: Salisbury, F.B. & Ross, C.W. (eds.). *Plant physiology*. 4th ed. Belmont, Wadsworth, 1991. p.161-88.
14. SIMÃO, S. & GOMES, F.P. O Brix e sua distribuição ao redor da manga. *Revista de Agricultura*, 69: 3-10, 1994.
15. SIMÃO, S. & GOMES, F.P. Açúcares e acidez: sua distribuição em torno da manga (*Mangifera indica* L.). *Revista de Agricultura*, 71: 3-12, 1996.
16. TAEHO, L.; KATO, T.; KANAYAMA, Y.; OHNO, H.; TAKENO, K. & YAMAKI, S. The role of indole-3-acetic acid and acid invertase in the development of melon (*Cucumis melo* L. cv. Prince) fruit. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 65: 723-9, 1997.
17. TAIZ, L. & ZEIGER, E. Phloem translocation. In: Taiz, L. & Zeiger, E. (eds.). *Plant physiology*. Redwood, The Benjamin/Cummings, 1991. 559p. p.145-75.
18. VENTURA, M.; JAGER, A.; PUTTER, H. & ROELOFS, F.P.M. Non-destructive determination of soluble solids in apple fruit by near infrared spectroscopy (NIRS). *Postharvest Biology and Technology*, 14: 21-7, 1998.
19. ZAHARA, M. Effects of plant density on yield and quality of cantaloupes. *California Agriculture*, 26: 15, 1972.