

Teores e tipos de carotenóides em acessos de melancia com frutos de polpa vermelha e polpa branca.

Maria Esther de Noronha Fonseca¹; Elaine Dias da Silva^{1,3}; Leonardo Silva Boiteux^{1,2}

¹Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPq), Embrapa Hortaliças, CP 218, 70359-970, Brasília-DF, Brasil; ²Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq/MCT; ³Universidade de Brasília.

RESUMO

As cultivares de melancia (*Citrullus lanatus*) de polpa vermelha representam ricas fontes do principal carotenóide com função antioxidante, o licopeno. Recentemente, um dos acessos com resistência a *Potyvirus* no programa de melhoramento genético da Embrapa Hortaliças ('CNPH 133') também apresentou a característica de polpa branca. Esta melancia pode ser utilizada para estudos genéticos visando à acumulação de licopeno e outros carotenóides em frutos de melancia. O objetivo deste trabalho foi descrever os teores e tipos de carotenóides presentes na cultivar líder de mercado ('Crimson Sweet' de polpa vermelha) e do acesso 'CNPH 133' (uma linhagem mutante de fruto com polpa branca). Os frutos foram colhidos e a extração dos carotenóides da polpa foi efetuada utilizando-se acetona em um homogeneizador do tipo polytron. Após transferência para éter de petróleo, o teor de carotenóides totais foi obtido em um espectrofotômetro. Posteriormente as amostras foram secas e dissolvidas novamente em acetona para a análise por Cromatografia Líquida de Alta Resolução (CLAE). As amostras de frutos de 'Crimson Sweet' e 'CNPH 133' apresentaram distintos perfis e teores de carotenóides. Na cultivar de polpa vermelha foi calculada uma média de 44,5 mg/g e na cultivar de polpa branca foi calculada uma média de 5,2 mg/g de carotenóides totais em frutos maduros. O perfil de 'Crimson Sweet' apresentou um

número relativamente pequeno de tipos de carotenóides, sendo que 94% dos carotenóides totais correspondem a licopeno e apenas 6% a beta-caroteno. Já o acesso 'CNPH 133' (polpa branca) apresentou 47% de beta-caroteno, 15% de alfa-caroteno e 37% de luteína. A luteína é um pigmento com conhecida ação nutracêutica, estando envolvido na prevenção de problemas de catarata e degeneração macular. A proporção diferenciada de carotenóides identificada nestes dois acessos vai permitir estudar a genética da acumulação de dois importantes carotenóides de ação nutracêutica: licopeno e luteína.

Palavras-chave: melancia, carotenóides, pigmentos nutracêuticos, melhoramento.

ABSTRACT

Carotenoid content and type in watermelon accessions with red and whitish flesh color.

Watermelon cultivars with red flesh are very rich in the antioxidant lycopene. A white fleshed mutant was recently identified at Embrapa Vegetable Crops ('CNPH 133') displaying resistant reaction to *Potyvirus*. This accession could be a valuable tool for genetic studies of lycopene and other carotenoids accumulation in watermelon. In the present work, the carotenoid content and profile of the leader red flesh color cultivar ('Crimson Sweet') and the white flesh color mutant

('CNPH 133') is described. Ripe fruits were harvested and carotenoids were extracted with acetone using a 'Polytron' homogenizer and transferred to petroleum ether. The total carotenoid content was estimated via spectrometry analyses. The carotenoids profile was analyzed by reverse-phase high performance liquid chromatography (HPLC). 'Crimson Sweet' and 'CNPH 133' fruit samples displayed distinct carotenoids profiles. In the red-flesh color cultivar the total carotenoid content in ripened fruits was 44.5mg/g whereas in the white-flesh color cultivar it was 5.2mg/g. The carotenoids profile of 'Crimson Sweet' displayed a lower number of

carotenoid pigments with 94% of the total corresponding to lycopene. The carotenoid composition of the accession 'CNPH 133' was 47% of beta-carotene, 15% of alpha-carotene and 37% of lutein (a pigment with well-known nutraceutical properties, being involved in the prevention of diseases in the human macula and retina). The diversity of carotenoid type and content in these two accessions might allow genetic studies dealing with flesh accumulation of at least two important antioxidant pigments: lycopene and lutein.

Keywords: watermelon, breeding, carotenoids, nutraceutical pigments.

As hortaliças apresentam um papel de relevo quanto aos aspectos de nutrição vitamínica e também como fontes de moléculas antioxidantes. Entre as hortaliças de maior destaque nutricional encontram-se espécies da família das cucurbitáceas. Por exemplo, as cultivares de polpa vermelha de melancia (*Citrullus lanatus*) representam ricas fontes do pigmento antioxidante licopeno. A melancia é um importante componente da dieta humana em várias partes do mundo (Queiroz, 1993). Um fato a ser destacado é que esta hortaliça apresenta tradição de consumo no país inteiro. Além disso, a melancia é uma cultura de alta rentabilidade (Okawa et al., 1994), produzida principalmente nos estados de Goiás, Pernambuco, Bahia e Piauí (Andrade-Júnior & Duarte, 1999). A cor da polpa varia de branca, amarelo, amarelo canário, amarelo salmão, laranja, rosa ou vermelha (Mohr, 1986). O conteúdo total de carotenóides varia de 0,9 (na cultivar 'Yellow Doll') a 15,3 mg/g de peso fresco (na cultivar vermelha 'Blue Belle') (Navazio, 1994). O carotenóide típico da melancia vermelha é o licopeno com traços de a- e b-caroteno. Beta-caroteno (14mg/g) é o pigmento predominante na cultivares de polpa laranja (Watanabe et al., 1987). A porcentagem de xantofilas é muito pequena (aproximadamente 2,5%) em cultivares com polpa vermelha, intermediária em cultivares de polpa laranja (6,1 a 9,2%) e muito alta em cultivares de polpa amarela (68,4 a 68,8%) (Navazio, 1994). A combinação de b-caroteno e xantofilas representa a maior parte dos carotenóides em cultivares com mesocarpo amarelo (Watanabe et al., 1987). Desta forma, o problema do melhoramento de melancia para alto teor de carotenóides pró-vitamina A se deve ao fato que cultivares com alto teor de b-caroteno são amarelas ou alaranjadas (Tomes & Johnson 1965; Tomes et al. 1963), o que causa uma menor aceitação na maioria dos mercados. Por outro lado, variedades de polpas vermelhas apresentam elevado consumo, mas são pobres em carotenóides com atividade de pró-vitamina A. Recentemente, um dos acessos identificados como tendo o melhor nível de resistência a *Potyvirus* no programa de melhoramento genético da Embrapa Hortaliças ('CNPH 133') também apresentou a característica de polpa branca. Esta melancia pode ser utilizada para estudos genéticos visando à acumulação de licopeno e outros carotenóides em frutos de melancia. O objetivo deste trabalho foi descrever os teores e tipo de carotenóides presentes na cultivar líder de mercado ('Crimson Sweet' de polpa vermelha) e do acesso 'CNPH 133' (uma linhagem mutante de fruto com polpa branca).

MATERIAL E MÉTODOS

Plantas de 'Crimson Sweet' (polpa vermelha) e da linhagem 'CNPH 133' foram cultivadas em casa de vegetação na Embrapa Hortaliças. Os frutos foram colhidos e a extração dos carotenóides da polpa foi efetuada utilizando-se acetona em um homogeneizador do tipo *polytron*. Após transferência para éter de petróleo o teor de carotenóides totais foi obtido em um espectrofotômetro. Posteriormente foi feita a análise por Cromatografia Líquida de Alta Resolução (CLAE) em coluna C18 polimérica, utilizando-se uma mistura de acetonitrila:metanol:acetato de etila como fase móvel (Rodriguez-Amaya, 2001). O teor de carotenóides totais foi obtido a partir dos dados de massa e absorvância a 450 nm em éter de petróleo, utilizando-se a fórmula: $[(\text{Abs}_{450\text{nm}}) * 1000000 * 100] / (2592 * 100) / \text{massa(g)}$. A caracterização dos carotenóides foi feita através do espectro de absorção característico e tempo de retenção para cada pigmento (Britton, 1995). Os teores de luteína, alfa-caroteno e beta-caroteno foram estimados através da área dos picos correspondentes a cada pigmento nos cromatogramas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de frutos de 'Crimson Sweet' (polpa vermelha) e 'CNPH 133' (um acesso mutante de polpa branca) apresentaram distintos perfis e teores de carotenóides (Figura 1). Na cultivar de polpa vermelha foi calculada uma média de 44,5 mg/g e na cultivar de polpa branca foi calculada uma média de 5,2 mg/g de carotenóides totais em frutos maduros. Em geral, os perfis apresentaram um número relativamente pequeno de tipos de carotenóides. Na cultivar de polpa vermelha verificou-se que 94% dos carotenóides totais correspondem a licopeno e apenas 6% a beta-caroteno. Estes valores confirmam dados de teor de licopeno de 'Crimson Sweet' disponíveis na literatura (Tadmor et al., 2005). Já o acesso de polpa branca apresentou 47% de beta-caroteno, 15% de alfa-caroteno e 37% de luteína. Teores mais elevados de luteína, um pigmento com conhecida ação nutracêutica, estando envolvidas na prevenção de problemas cardiovasculares, catarata e degeneração macular (Smidt & Burke, 2004) foi identificado no acesso 'CNPH 133'. A proporção diferenciada de carotenóides identificada nestes dois materiais genéticos vai permitir o estudo da genética da acumulação de três importantes carotenóides de ação nutracêutica: licopeno, luteína e beta caroteno, podendo ainda facilitar estudos visando a obtenção de variedade que combinem altos teores de todos estes pigmentos. A cor vermelha intensa é uma característica demandada nas cultivares modernas, embora o controle genético desta característica não tenha sido ainda completamente elucidado (Mohr, 1986). Populações segregantes estão sendo desenvolvidas a partir do cruzamento 'Crimson Sweet' x 'CNPH 133', visando estudos genéticos e identificação de marcadores moleculares associados com as colorações de polpa vermelha e branca.

REFERÊNCIAS

ANDRADE-JUNIOR AS; DUARTE RLR. 1999. Oferta e comercialização de melancia na CEASA-PI (1991-1996). *Horticultura Brasileira* 17: 72-75.

- BRITTON G. 1995. UV/visible spectroscopy. In: BRITTON G; LIAAEN-JENSEN S; PFANDER H (eds). *Carotenoids: Spectroscopy*. Basel: Birkhäuser Verlag. p 13-63.
- MOHR HC. 1986. Watermelon Breeding. In: BASSETT MJ (eds). *Breeding Vegetable Crops*. Connecticut: AVI Publishing Co. p. 37-66.
- NAVAZIO JP. 1994. *Utilization of high-carotene cucumber germplasm for genetic improvement of nutritional quality*. Madison: University of Wisconsin-Madison. (Ph.D. Dissertation). 116p
- OKAWA H; UENO LH; MORICOCCHI L; VILLA W. 1994. Custo de produção, rentabilidade e comercialização de melancia no estado de São Paulo. *Agricultura em São Paulo* 41: 169-200.
- PORTER DR. 1937. Inheritance of certain fruits and seed characters in watermelons. *Hilgardia* 10: 489-509.
- QUEIROZ MA. 1993. Potential of cucurbitaceous germplasm of northeast Brazil. *Horticultura Brasileira* 11: 7-9.
- RAMALHO RA; FLORES, H; SAUNDERS C. 2002. Hipovitaminose A no Brasil: um problema de saúde pública. *Pan American Journal of Public Health* 12: 117-123..
- RODRIGUEZ-AMAYA D. 2001. *A Guide to Carotenoids Analysis in Food*. Washington: International Life Sciences Institute Press. 64p.
- SANTOS LMP; FILHO MB; SILVA-DINIZ A. 1996. Epidemiologia da carência de vitamina A no nordeste do Brasil. *Boletim de la Oficina Sanitária Panamericana* 120: 523-537.
- SMIDT CR; BURKE, DS. 2004. Nutritional significance and measurement of carotenoids. *Current Topics in Nutraceutical Research* 2: 79-91.
- TADMOR Y; KING S; LEVI A; DAVIS A; MEIR A; WASSERMAN B; , HIRSCHBERG J; LEWINSOHN E. 2005. Comparative fruit colouration in watermelon and tomato. *Food Research International* 38: 837-841.
- TOMES ML; JOHNSON KW. 1965. Carotene pigments of an orange-fleshed watermelon. *Proceedings of American Society for Horticultural Science* 87: 438-442.
- TOMES ML; JOHNSON KW; HESS M. 1963. The carotene pigment content of certain red-fleshed watermelon. *Proceedings of American Society for Horticultural Science* 82: 460-464.
- WATANABE K; SAITO T; HIROTA S; TAKAHASHI B. 1987. Carotenoid pigments in red, orange and yellow-fleshed fruits of watermelon (*Citrullus vulgaris*). *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 56: 45-50.

Teores e tipos de carotenóides em acessos de melancia com frutos de polpa vermelha e polpa branca.

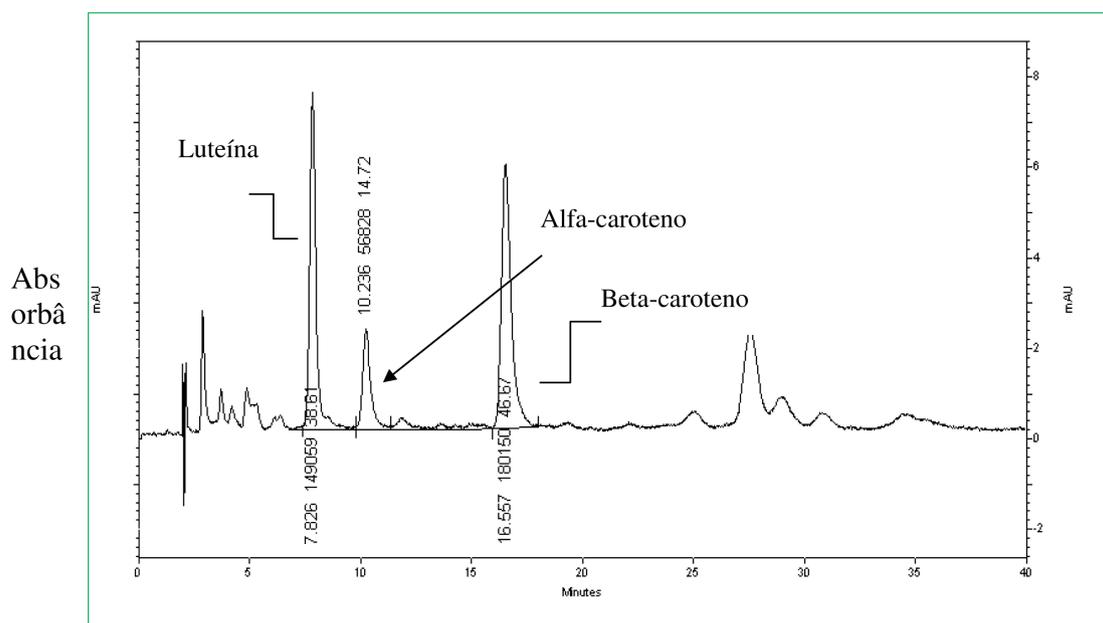
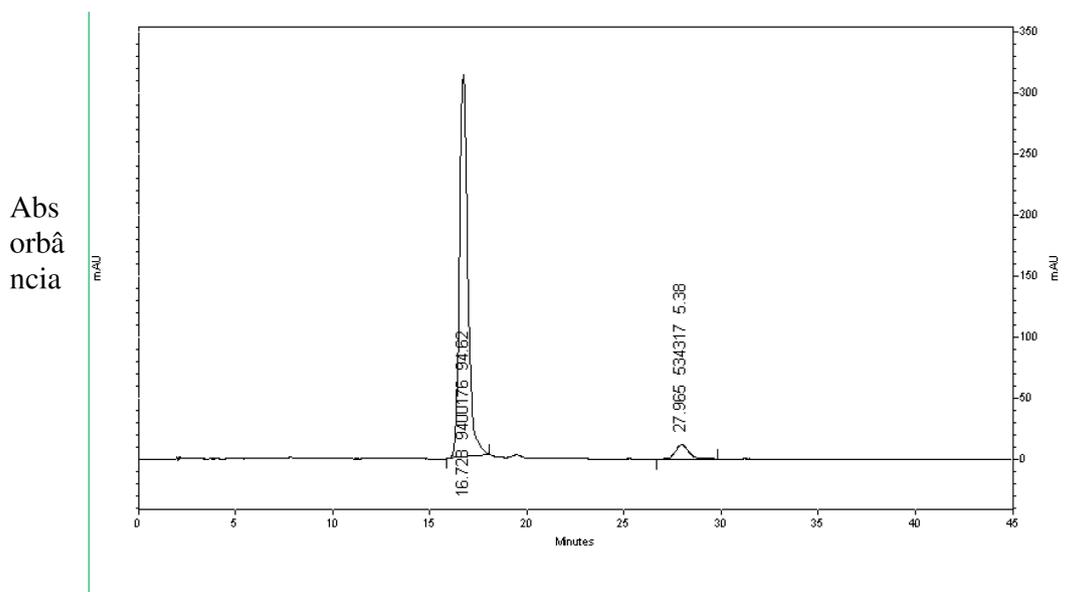


Figura 1. Perfil e teores de carotenóides em melancia de polpa vermelha (diagrama acima) e um acesso mutante de coloração branca (diagrama abaixo). Brasília, 2009.

Guarapari - ES