

EFEITO DA SECAGEM SOLAR SOB A COLORIMETRIA DAS SEMENTES DE MELÃO

Renato Costa da Silva¹; Joan Carlos Alves Pereira²; Emanuel Neto Alves de Oliveira³; Josivanda Palmeira Gomes⁴; Regilane Marques Feitosa⁵

¹Universidade Federal de Campina Grande - renatinocosta@gmail.com

²Universidade Federal de Campina Grande- joan_carlos21@yahoo.com.br

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - emanuel.oliveira16@gmail.com

⁴Universidade Federal de Campina Grande - josivanda@gmail.com

⁵Universidade Federal de Campina Grande - regilanemarques@gmail.com

Introdução

As sementes de frutas são descartadas devido a falta de popularidade e de aplicação industrial das mesmas, contudo, grande quantidade de sementes são geradas durante o processamento das frutas. As sementes do melão constituem material de descarte em indústrias de alimentos e no consumo doméstico. A aplicação eficiente desses resíduos é importante por agregar valor aos subprodutos agroindustriais e prevenir problemas de poluição ambiental (MALACRIDA et al., 2007).

O conteúdo fenólico e a atividade antioxidante de extratos metanólicos de diferentes partes de melão, incluindo folha, caule, pele, semente e polpa, foram investigados, gelando para as sementes valores de 13,66% de rendimento, 2,85 de fenólico total (mgGAE/g extrato), 1,62 de flavonoides total ($\mu\text{gRE/g}$ extrato); e para o extrato da semente foi constatado 25,44 de atividade de eliminação de radicais DPPH (IC_{50} (mg / ml) e 37,37 de atividade de eliminação de radicais hidroxilo (g DMSOE /g extracto) (ISMAIL et al., 2010).

As sementes de melão do tipo amarelo, secas a 40 °C, demonstraram ser uma importante fonte de proteínas (20,1%), lipídios (25,2%) e fibras (30,0%), podendo ser aproveitadas no desenvolvimento de produtos alimentícios destinados ao consumo humano, desde que comprovada a ausência de substâncias tóxicas ou alergênicas (MALACRIDA et al., 2007). As sementes de melão (*Cucumis melo* L. var. inodorus Naud) também foram caracterizados quanto aos carboidratos, fibras, proteínas, lipídios, cinzas e umidade (STORCK et al., 2013). Além da composição das sementes de melão, o perfil de ácidos graxos foi verificado e relatado a presença do ácido linoleico, oleico, palmítico e esteárico, constatando maior teor de ácido linoleico, embora sejam variados e dependentes de genótipos (YANTY et al., 2008).

Apesar de ser uma rica fonte de proteína e óleo, suas sementes ainda estão sendo classificadas como resíduos (MIAN-HAO e YANSONG, 2007). No Irã as sementes de melão são geralmente descartadas como um agro-desperdício, devido à indisponibilidade de máquinas adequadas para

operações de pós-colheita de sementes de melão, e podem ser economicamente utilizadas para extrair óleo (MANSOURI et al., 2017).

A secagem é um processo bastante usual e sua aplicação é essencial para o armazenamento de produtos alimentícios, influência diretamente no aumento da vida de prateleira, ao reduzir consideravelmente a atividade da água e conseqüentemente diminui as alterações físicas, químicas e microbiológicas durante o armazenamento (SHI et al., 2013). Porém exerce influência sobre diversos aspectos e possivelmente afeta inclusive a cor devido a mudanças no conteúdo da água da superfície e do centro dos alimentos, afetando conseqüentemente, a aceitação e o valor comercial.

A cor de um alimento é uma propriedade que está associada a qualidade e aceitação de determinado produto, sendo fator relevante para a maioria dos consumidores (DOYMAZ et al., 2006).

O desperdício de sementes existentes na região semiárida nordestina requer pesquisas para aproveitamento desses resíduos e uma opção interessante pode ser através da secagem solar. Diante do exposto e do valor nutricional da semente do melão, objetivou-se verificar o efeito da secagem na propriedade da cor usando diferentes estratégias de desidratação.

Material e métodos

Os melões pele de sapo (*Cucumis melo* 'Santa Claus'), em estado de maturação maduros foram adquiridos no comércio de Campina Grande, PB. Os melões foram submetidos a uma lavagem em água corrente e logo após, realizada a sanitização, imergindo-se os mesmos em recipiente contendo solução de hipoclorito de sódio com concentração de 50 ppm, durante 15 minutos, e por fim enxaguados em água corrente para retirar o excesso da solução de hipoclorito. As frutas foram cortadas ao meio e as sementes foram retiradas manualmente e foram lavadas com água destilada, posteriormente foram expostas a temperatura ambiente para a retirada do excesso de água.

O secador solar foi construído da carcaça externa de uma impressora HP multifuncional, oriunda de descarte. Foi submetida a uma higienização e sanitização para a montagem da parte interna, para a secagem das sementes.

Foi realizada a secagem das sementes de melão pele de sapo em área aberta, particular, localizada na cidade de Campina Grande-PB. O experimento teve início as 6h da manhã e término as 16h da tarde. Ao colocar as sementes no secador solar, uma outra quantia foi exposta ao sol, ou seja, uma secagem ao ar livre, sem proteção com o intuito de confrontar os dois tipos de secagem. A temperatura mínima obtida foi as 6:30 h (25 °C) e a máxima as 13:00 h (63 °C) para o secador solar,

e a temperatura máxima registrada fora do secador foi de 28,6 °C. Os dados experimentais foram obtidos antes da secagem e após 10 horas de secagem.

A temperatura do ar no interior do secador foi acompanhada por termômetro de mercúrio com escala de 0 a 150 °C (o bulbo não encostava no secador) e registrada a cada 30 min, a temperatura do ar fora do secador foi obtida através do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) por meio das estações automáticas.

As amostras coletadas foram analisadas no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA), da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA) quanto a cor que foi calculada com o auxílio do colorímetro Mini Scan Hunter Lab, para os parâmetros: L^* (luminosidade), $+a^*$ (intensidade de vermelho) e $+b^*$ (intensidade de amarelo). Para o cálculo da saturação da cor (C^*), o ângulo hue ($^{\circ}$) e diferença total de cor foram utilizados as equações 1 e 2:

$$C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

$$h = \arctg\left(\frac{b^*}{a^*}\right) \quad (2)$$

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

em que: ΔE^* - diferença total de cor; ΔL^* - diferença entre a luminosidade da polpa integral e a amostra em pó; Δa^* - diferença entre a intensidade de vermelho da polpa integral e a amostra em pó; Δb^* - diferença entre a intensidade de amarelo da polpa integral e a amostra em pó

Os dados experimentais obtidos da luminosidade, intensidade de vermelho, intensidade de amarelo, croma, ângulo hue, índice de escurecimento e diferença total de cor foram analisados aplicando o delineamento inteiramente casualizado, através do programa computacional ASSISTAT versão 7.7 (SILVA & AZEVEDO, 2009). O teste de comparação entre médias aplicado foi o de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Na Tabela 1 se encontram os valores médios da cor das sementes do melão in natura, secos no secador solar e secos ao ar livre.

Tabela 1. Valores médios dos grãos de melão in natura, secos no secador solar e secos no ambiente externo dos parâmetros da cor L*, a*, b*, croma, ângulo hue, índice de escurecimento e diferença total de cor.

Parâmetros	Sementes de melão		
	In natura	Secas no secador solar	Secas ao ar livre
Luminosidade	46,81 c	60,49 b	63,18 a
Intensidade de vermelho	12,09 a	7,40 b	7,02 c
Intensidade de amarelo	40,10 a	31,72 c	35,19 b
Croma	41,88 a	32,58 c	35,87 b
Ângulo hue	73,21 c	76,79 b	78,72 a
Diferença total de cor	-	16,65 b	17,49 a

Observa-se na Tabela 1 que os valores da luminosidade aumentaram significativamente com a secagem indicando que ocorreu um clareamento com a secagem. Pode-se observar também que as sementes secas ao ar livre apresentaram luminosidade superior quando comparada as sementes secas no secador solar, mostrando que a incidência direta do sol permitiu um maior clareamento. Esta tendência mostra que a secagem resultou em produtos mais claros. Comportamento semelhante foi observado por Abano et al. (2011) ao secarem fatias de tomate em várias temperaturas observaram que a luminosidade aumentou quando comparadas com o tomate fresco. Durigon et al. (2013) ao utilizarem o secador convectivo em escala piloto e a estufa com circulação de ar no tomate italiano cortados em fatias constataram que o tempo de secagem apresentou grande influência no escurecimento das amostras.

Comportamento contrário a luminosidade foi verificado para a intensidade de vermelho. Constatou-se a maior intensidade de vermelho para a amostra in natura, ocorrendo uma redução significativa com as secagens. A menor intensidade de vermelho foi constatada para as sementes secas ao ar livre, podendo estar relacionado a degradação da pigmentação. A temperatura de secagem no secador solar não influenciou neste parâmetro avaliado, tornando-se foi mais eficiente na preservação deste. A intensidade de amarelo reduziu de forma significativa com as secagens, porém não diferiu estatisticamente em relação aos tipos de secagem as quais as sementes foram submetidas.

O menor croma foi constatado para a amostra seca no secador solar e o maior na amostra in natura. Quanto maior o valor, maior é a pureza ou intensidade da cor. Para Trigo et al. (2012) quanto menor o valor do croma, menos pura é a cor, ou seja, menos clara será a diferenciação entre tonalidades. Com os resultados obtidos pode-se afirmar que a secagem ao ar livre para as sementes de melão pele de sapo é mais eficaz na preservação do croma, resultando em um produto com coloração mais forte (cor mais viva). As sementes secas no secador solar apresentaram-se com coloração mais fraca (aspecto fosco), isso pode ser explicado devido à degradação maior por apresentar maior temperatura de secagem.

Os valores obtidos para o ângulo hue diferiu estatisticamente entre todos os tratamentos. O maior valor foi constatado para as amostras secas ao ar livre e o menor foi para a amostra in natura. De acordo com o sistema CIELAB, se o ângulo estiver entre 0° e 90°, quanto maior este for, mais amarelo é o produto, e, quanto menor for, mais vermelho é (TRIGO et al. 2012). Sá et al. (2008) obtiveram valores médios entre 60 e 70°, mostrando que a polpa dos frutos estava alaranjada, como era esperado para o melão Cantaloupe, pois a parte interna dos mesmos tem exatamente essa cor. Para Al-Muhtaseb et al. (2010) para a secagem de bagaço de tomate as amostras secas a 70 ° C estavam mais próximas da tonalidade amarela, indicando que essas amostras provavelmente seriam melhor aceitas pelos consumidores. Neste estudo, houve um aumento nos ângulos de matiz, deslocando-o para amarelo.

Conclusão

A secagem ao ar livre permitiu maior luminosidade, intensidade de amarelo, croma, ângulo hue e diferença de cor quando comparada a secagem dentro do secador solar.

Fomento

CAPES/PNPD.

Referências

- ABANO, E. E., MA. H, QU W. Influence of Air Temperature on the Drying Kinetics and Quality of Tomato Slices, *J Food Process Technol*, v. 2, n. 5. p. 1-9, 2011.
- DOYMAZ, I. TUGRUL N, PALA M. Drying Characteristics of Dill and Parsley Leaves. *J Food Eng*. v. 77, n. 3, p. 559-565, 2006.
- DURIGON, A.; MAZUTTI, M. A.; MOSSI, A. J.; TREICHEL, H. Effects of temperature on both drying kinetics and color of Italian tomato, *Biochemistry and Biotechnology Reports*, v.2, n.1, p. 1-12, 2013.
- ISMAIL, H. I.; CHAN, K. W.; MARIOD, A. A.; ISMAIL. M. Phenolic content and antioxidant activity of cantaloupe (*Cucumis melo*) methanolic extracts. *Food Chem.*, v. 119, n. 2, p. 643-647, 2010.

- MALACRIDA, C. R.; ANGELO, P. M.; ANDREO, D.; JORGE, N. Composição química e potencial antioxidante de extratos de sementes de melão amarelo em óleo de soja1. *Rev. Ciên. Agron.*, Fortaleza, v.38, n.4, p.372-376, 2007.
- MANSOURI, A.; MIRZABE, A. H.; RÁUFI, A. Physical properties and mathematical modeling of melon (*Cucumis melo* L.) seeds and kernels, *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, v. 16, n. 3, p. 218-226, 2017.
- MIAN-HAO, H.; YANSONG, A. Characteristics of some nutritional composition of melon (*Cucumis melo* hybrid 'ChunLi') seeds, *Int. J. Food Sci. Technol.*, v. 42, n. 12, p.1397-1401, 2007.
- RASHID, U.; REHMAN, H.A.; HUSSAIN, I.; IBRAHIM, M.; HAIDER, M. Muskmelon (*Cucumis melo*) seed oil: a potential non-food oil source for biodiesel production. *Energy*, v. 36, n. 9, p.5632-5639, 2011.
- SHI, Q.; ZHENG, Y.; ZHAO, Y. Mathematical modeling of thin-layer heat pump drying of yacon (*Smallanthus sonchifolius*) slices. *Energy Convers. Manage.*, v. 71, p. 208–216, 2013.
- STORCK, C. R.; NUNES, G. L.; OLIVEIRA, B. B.; BASSO, C. Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.43, n.3, p.537-543, 2013.
- TRIGO, J. M.; ALBERTINI, S.; SPOTO, M. H. F.; SARMENTO, S. B. S. Efeito de revestimentos comestíveis na conservação de mamões minimamente processados. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 15, n. 2, p. 125-133, 2012.
- AL-MUHTASEB, A. H.; AL-HARAHSEH, M.; HARARAH, M.; MAGEE, T. R. A. Drying characteristics and quality change of unutilized-protein rich tomato pomace with and without osmotic pre-treatment. *J. Industrial Crops and Products*, v. 31, p. 171-177, 2010.
- YANTY, N. A. M.; LAI, O. M.; OSMAN, A.; LONG, K.; GHAZALI, H. M. Physicochemical properties of *Cucumis melo* var. inodorus (honeydew melon) seed and seed oil. *J. Food Lipids*, v. 15, n. 1, p. 42-55, 2008.