



USO DE ANTIOXIDANTES EM PERAS 'WILLIAMS' DESIDRATADAS

**Raissa T. M. dos SANTOS¹; Davi D. de SOUZA¹; Jamila M. PEREIRA¹;
Aline M. NACHTIGALL¹; Brígida M. VILAS BOAS¹**

RESUMO

Objetivou-se avaliar a eficácia de antioxidantes na prevenção do escurecimento de peras 'Williams' desidratadas. As fatias controle e as que foram imersas, separadamente, nas soluções antioxidantes a 1% (ácido ascórbico, ácido cítrico e cisteína) por 4 min, foram secas em desidratadora de bandejas a 60°C, por 5 h. O teor de umidade das amostras está de acordo com a legislação. A cisteína foi eficiente em retardar o escurecimento das peras desidratadas, conforme os resultados da análise de cor.

INTRODUÇÃO

As frutas em geral são alimentos que possuem uma curta vida útil, portanto necessitam de técnicas específicas para obter maior tempo de conservação. A desidratação é uma dessas técnicas, que consiste na eliminação da água por evaporação. Existem vários equipamentos usados para desidratação de frutas, um exemplo é o secador do tipo cabine com bandejas e circulação forçada de ar quente. Com essa retirada de água reduz a atividade de água do alimento.

Diante do exposto, o processamento de pera na forma desidratada é uma maneira de conservação e industrialização dessa fruta. As peras européias (*Pyrus communis*) são as mais consumidas no Brasil e apresentam formato piriforme e polpa amanteigada quando bem maduras, sendo exemplo as cultivares Williams, Packhams Triumph, Anjou, Rocha e Abate Fetel (FAORO; ORTH, 2010).

Ao longo do tempo, a indústria de alimentos tem sofrido constantes mudanças para se adaptar às crescentes exigências dos consumidores. A demanda por

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Machado. Machado/MG
- E-mail: razinha_tdb@gmail.com, davidamasio97@hotmail.com, jamilampereira@gmail.com,
aline.manke@ifsuldeminas.edu.br, brigida.monteiro@ifsuldeminas.edu.br

produtos processados, sensorialmente similares aos alimentos *in natura*, tem imposto novos requerimentos às embalagens, que devem assegurar uma vida-de-prateleira adequada aos produtos processados. Tradicionalmente, as embalagens para alimentos têm sido planejadas para proteger o produto; um de seus principais requisitos é a não interação com o alimento acondicionado, funcionando assim como uma barreira inerte entre o alimento que acondicionam e o ambiente (RAMOS et al., 2008).

Neste sentido, objetivou-se avaliar o uso de antioxidantes (ácido ascórbico, ácido cítrico e cisteína) em peras 'Williams' desidratadas, na prevenção do escurecimento.

MATERIAL E MÉTODOS

As peras da cultivar Williams foram adquiridas no comércio de Machado/MG. As frutas maduras foram selecionadas no local de compra e transportadas até a Cozinha Experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS) - *Campus* Machado, onde foram realizadas as etapas do processamento, em condições higiênicas, em que as mesas de seleção, bandejas plásticas e utensílios foram previamente lavados e sanificados com soluções de hipoclorito de sódio a 200 mg.L⁻¹ e etanol 70% (v/v), por 10 minutos. Os manipuladores utilizaram gorros, luvas e máscaras.

As peras foram lavadas com detergente específico para frutas, enxaguadas em água corrente e posteriormente imersas em solução de hipoclorito de sódio a 300 mg.L⁻¹, por 15 minutos. As peras foram cortadas, no sentido transversal, em fatias de aproximadamente, 1,0 cm.

As fatias foram imersas por 4 minutos em soluções de antioxidantes: ácido cítrico a 1%, ácido ascórbico a 1%, cloridrato de cisteína a 1%. O controle foi as fatias de pera sem o uso de antioxidantes. Após a imersão, as fatias de pera foram drenadas por 5 minutos, em peneira de aço inox, para retirada do excesso de líquido acumulado. A secagem foi conduzida na Desidratadora de bandejas MACANUDA a 60°C, por 5 horas. Após o processo de desidratação, as amostras, cerca de 60 g, foram acondicionadas em embalagens de polipropileno e seladas, utilizando-se seladora de bandejas.

As análises físicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia do IFSULDEMINAS - *Campus* Machado, sendo:

- Umidade (%) - determinada segundo a técnica gravimétrica, com emprego de calor em estufa com circulação e renovação de ar à temperatura de 105°C, até obtenção de massa constante, segundo a AOAC (2005).

- Cor - as leituras dos valores L*, a* e b* foram realizadas em 10 fatias de pera desidratada de cada repetição, utilizando-se um colorímetro marca Minolta, modelo CR 400, com iluminante D₆₅ e ângulo de observação de 10°, no sistema de cor CIEL*a*b*. Os valores a* e b* foram usados para calcular o h° (ângulo de tonalidade) e o C* (cromaticidade) usando-se, as seguintes fórmulas: $h^{\circ} = \tan^{-1}(b^*/a^*)$ e $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$, respectivamente (MINOLTA, 1998).

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, com 3 blocos. Foram utilizados 4 tratamentos (ácido ascórbico, ácido cítrico, cloridrato de cisteína e controle). A parcela experimental foi constituída por uma embalagem, contendo aproximadamente 60 g de pêra desidratada. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa SISVAR pelo intermédio do teste de Scott-Knott ($p < 5\%$) (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre os teores de umidade das peras desidratadas controle e tratadas com antioxidantes, mantendo-se em 17%. Este valor está de acordo com o padrão estabelecido pela legislação brasileira, que preconiza umidade máxima de 25% ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) para produtos de frutas secos ou desidratados (BRASIL, 2005).

Os valores médios de L*, a*, b*, ângulo hue e croma das peras desidratadas encontram-se na Tabela 1. Houve diferença significativa entre os tratamentos para todos os parâmetros de cor (Tabela 1).

Tabela 1 Valores médios de L*, a*, b*, ângulo hue e croma de peras desidratadas 'Williams' controle e tratadas com antioxidantes.

Tratamento	Valor L*	Valor a*	Valor b*	Ângulo hue	Croma
Ácido ascórbico 1%	55,96 c	12,97 a	28,96 a	66,09 c	31,93 a
Ácido cítrico 1%	67,32 b	4,06 b	25,46 a	79,02 b	26,46 b
Cloridrato de cisteína 1%	82,79 a	-3,25 c	20,27 b	99,07 a	19,35 c
Controle	69,51 b	5,06 b	28,17 a	81,72 b	29,63 a
CV (%)	2,98	35,81	7,58	4,21	5,97

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Scott-Knott a 5%. CV - coeficiente de variação.

O valor L^* varia de 0 a 100, ou seja, de preto a branco, respectivamente. Observou-se o menor valor L^* na pera tratada com ácido ascórbico a 1% (Tabela 1), que significa um escurecimento da pera após o processo de desidratação. De acordo com Lyidgan et al. (2004), o valor L^* tem sido considerado como o melhor parâmetro de cor para a estimação de escurecimento.

O ácido ascórbico não foi efetivo em prevenir o escurecimento das peras desidratadas. Segundo Fennema (2000), o ácido ascórbico sofre degradação pela ação da luz, temperatura, pH elevado, íons metálicos como o Cu^{2+} e Fe^{+3} , espécies reativas do oxigênio, umidade, dentre outros, resultando na oxidação do ácido ascórbico. Conforme o descrito por Araújo (1999) o ácido ascórbico pode sofrer oxidação aeróbica ou anaeróbica, ambas possibilitando a formação de furaldeídos, que são compostos que polimerizam facilmente, ocasionando a formação de pigmentos escuros.

De acordo com a Tabela 1, a pera desidratada tratada com cisteína apresentou o maior valor L^* em relação aos demais tratamentos, ou seja, mais clara. A L-cisteína contém um grupo tiol, capaz de reduzir orto-quinonas em orto-difenóis, impedindo a formação de pigmentos escuros ou reagindo com orto-quinonas para produzir compostos incolores (RICHARD-FORGET et al., 1992).

O valor a^* varia de verde (valores negativos) à vermelho (valores positivos) e o valor b^* de azul (valores negativos) à amarelo (valores positivos). A pera tratada com cisteína apresentou valor a^* negativo, ou seja, coloração verde diferindo estatisticamente das demais peras que apresentaram valores positivos. A cisteína determinou o menor valor b^* para as peras desidratadas. As demais peras apresentaram maior valor b^* , ou seja, mais amarela (Tabela 1).

O ângulo hue (h°) indica a tonalidade, que assume valor 0° para a cor vermelha e 90° para a cor amarela. A pêra desidratada tratada com cisteína apresentou ângulo hue de $99,07^\circ$ próximo a 90° que corresponde a cor amarela, e menor cromaticidade (intensidade da cor) (Tabela 1).

E os demais tratamentos apresentaram ângulo hue entre a cor vermelha e amarela. As peras desidratadas tratadas com ácido ascórbico apresentaram o menor ângulo hue em relação aos demais tratamentos, apresentando coloração mais avermelhada e o menor valor L^* (Tabela 1). O ácido ascórbico não foi eficiente em retardar o escurecimento das peras desidratadas, nem o ácido cítrico e o controle.

De acordo com os resultados, observa-se uma melhor ação da cisteína na prevenção do escurecimento em relação aos demais tratamentos, pois as peras

tratadas com esta substância apresentaram maior valor L* e ângulo hue, e menores valores a*, b* e croma (Tabela 1).

CONCLUSÕES

Conclui-se que o teor de umidade está de acordo com a legislação brasileira. A cisteína foi eficiente em retardar o escurecimento das peras 'Willians', após o processo de desidratação. O ácido ascórbico não foi eficaz em prevenir o escurecimento, bem como o ácido cítrico e controle.

AGRADECIMENTO

Ao IFSULDEMINAS - *Campus* Machado e ao CNPq pela concessão de bolsas de iniciação científica para o primeiro e segundo autores, respectivamente.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. M. A. **Química de alimentos**. Teoria e Prática. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 1999.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of association of official analytical chemists**. 18 ed. Maryland, 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº. 12, de 22 de setembro de 2005**. Aprova o regulamento técnico para produtos vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ac09380047457ea18a84de3fbc4c6735/RDC_272_2005.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 02 de set. 2015.

FAORO, I. D.; ORTH, A. I. A cultura da pereira no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.1, 2010.

FENNEMA, O. R. **Química de los alimentos**. 2. ed., Espanha: Acribia, S.A., Zaragoza, 2000. 1258 p.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, jul./dez. 2008.

İYİDOĞAN, N. F.; BAYINDIRLI, A. Effect of L-cysteine, kojic acid and 4-hexylresorcinol combination on inhibition of enzymatic browning in Amasya apple juice. **Journal of Food Science**, Chicago, v.62, n.3, p.299-304, 2004.

MINOLTA. **Precise color communication**: color control from perception to instrumentation. Sakai, 1998. 59 p. (Encarte).

RAMOS, A. M.; QUINTERO, A. C. F.; FARAONI, A. S.; SOARES, N. F. F.; PEREIRA, J. A. M. Efeito do tipo de embalagem e do tempo de armazenamento nas qualidades físico-química e microbiológica de abacaxi desidratado. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n.3, p. 259-269, jul./set. 2008.

RICHARD-FORGET, F.C. et al. Cysteine as an inhibitor of enzymatic browning. 2. kinetic studies. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.40, n.11, p.2.108-2.113, 1992.