

Remoção de adstringência de caquis 'Costata' colhidos em diferentes estádios de maturação no Vale do São Francisco

Rafaela Ferraz Jucá Menezes¹; Barbara Orrana Sobreira da Silva²; Paulo Roberto Coelho Lopes³; Sergio Tonetto de Freitas⁴

Resumo

O objetivo deste trabalho foi determinar a eficiência do uso de etanol para a remoção da adstringência em caquis 'Costata' colhidos em diferentes estádios de maturação no Submédio do Vale do São Francisco. Os frutos foram colhidos em dois estádios de maturação: coloração da epiderme verde ou laranja. Após a colheita, os frutos foram tratados com vapor de etanol nas concentrações de 0 mL kg⁻¹ ou 5 mL kg⁻¹ de fruto em recipientes herméticos por um período de 24 horas, a 25 °C. O tratamento com etanol na dose de 5 mL kg⁻¹ de fruto foi eficiente na redução dos teores de taninos oligoméricos e poliméricos em caquis colhidos nos estádios de maturação com coloração da casca verde ou laranja, assim como de taninos dímeros em frutos colhidos com coloração da epiderme laranja. Conclui-se que o uso de etanol na dose de 5 mL kg⁻¹ de fruto foi eficiente para reduzir os teores de taninos e com isso a adstringência de caquis 'Costata' colhidos em dois estádios de maturação.

Palavras-chave: *Diospyros kaki*, armazenamento, destanização, qualidade.

Introdução

Uma das regiões de maior produção de frutos do Brasil é o Submédio do Vale do São Francisco, lugar com grande capacidade de produzir diversos

¹Estudante de Biologia, bolsista PIBIC/CNPq, Petrolina, PE.

²Estudante de Biologia, bolsista Facepe, Petrolina, PE.

³Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Fitotecnia, pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, paulo.roberto@embrapa.br.

⁴Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Biologia de Plantas, pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, sergio.freitas@embrapa.br.

tipos de frutos. Entretanto, a diversificação da produção de frutos na região pode ser aumentada com o cultivo de outras espécies como o caquizeiro (*Diospyros kaki* L.), aumentando as opções de comercialização e o desenvolvimento regional. Visando aumentar a diversidade de espécies de frutos cultivados na região, a Embrapa Semiárido vem realizando pesquisas para avaliar o potencial de cultivo do caquizeiro. Estes estudos têm mostrado um alto potencial desta espécie para as condições de cultivo no Submédio do Vale do São Francisco, apresentando alta produção e qualidade de frutos (Albuquerque, 2018).

Apesar de alguns estudos demonstrarem a potencialidade do cultivo do caquizeiro no Submédio do Vale do São Francisco, ainda faltam alguns estudos para determinar a qualidade, o estágio de maturação ideal para a colheita, a capacidade de armazenamento e uma forma eficiente de remoção da adstringência (destanização) de caquis, como os da cultivar Costata.

Segundo Edagi et al. (2009), as cultivares adstringentes de caqui possuem elevados teores de taninos solúveis. Esses frutos, quando consumidos, ainda que levemente adstringentes, proporcionam uma sensação de secura no palato, pois os taninos precipitam as proteínas presentes na saliva, principalmente a amilase. Dessa forma, torna-se necessária a aplicação de tratamentos pós-colheita para a remoção da adstringência antes da comercialização dos frutos.

Estudos anteriores, avaliando o efeito de doses de etanol de 1,75 mL kg⁻¹ a 7 mL kg⁻¹ de fruto aplicadas por períodos de 6 a 36 horas indicam que a exposição de caquis à 1,75 mL de etanol por 12 horas foi suficiente para destanizar completamente os frutos (Edagi et al., 2009). Entretanto, esta relação dose x tempo de aplicação depende da concentração e tipo de taninos presentes nos frutos, o que é altamente influenciado pelas condições de cultivo.

O objetivo deste trabalho foi determinar a eficiência do uso de etanol para a remoção da adstringência em caquis 'Costata' colhidos em diferentes estádios de maturação no Submédio do Vale do São Francisco.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado com caquis 'Costata' produzidos em área experimental da Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE. Os frutos foram colhidos nos estádios de maturação correspondente à coloração da epiderme verde e laranja (Tabela 1), sendo transportados para o Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita da Embrapa Semiárido, onde foram tratados com ou sem etanol na concentração de 5 mL kg⁻¹ de fruto por 24 horas, à temperatura de 25 °C.

Os tratamentos foram aplicados com o acondicionamento dos frutos em dessecadores hermeticamente fechados. Os tratamentos sem etanol foram aplicados com o acondicionamento dos frutos em dessecadores hermeticamente fechados sem a presença de etanol. Os frutos foram avaliados no momento da colheita, assim como após 24 horas de tratamento com etanol para o índice de adstringência, acidez titulável, teor de sólidos solúveis, cor da epiderme e firmeza de polpa conforme a metodologia descrita por Edagi et al. (2009).

O índice de adstringência foi avaliado em uma escala visual, conforme descrito por Vitti et al. (2006), sendo 1 = não taninoso; 2 = ligeiramente taninoso; 3 = medianamente taninoso; 4 = taninoso e 5 = muito taninoso. Os teores de taninos dímeros, oligoméricos e poliméricos foram determinados nos frutos após 24 horas de tratamento com etanol, seguindo-se a metodologia descrita por Reicher et al. (1981).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, sendo os tratamentos organizados em um fatorial 2 x 2 (maturação x dose de etanol). Cada tratamento foi composto por quatro repetições e cada repetição comporta por dez frutos por repetição. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%).

Resultados e Discussão

No momento da colheita, frutos colhidos com coloração verde e laranja da epiderme apresentaram mesmo índice de adstringência, acidez titulável, teor de sólidos solúveis, croma (C) da epiderme e firmeza de polpa (Tabela 1). Entretanto, frutos colhidos com coloração verde apresentaram maior luminosidade (L) e ângulo hue ($^{\circ}$ h) da epiderme, quando comparados com frutos colhidos com coloração laranja (Tabela 1).

Tabela 1. Índice de adstringência (IA), acidez titulável (% ácido málico), sólidos solúveis (SS), cor da epiderme (L, C, $^{\circ}$ h) e firmeza de polpa (Kg) de caqui 'Costata' produzido em condições ambientais do Submédio do Vale do São Francisco.

Maturação	IA (1-5)	Ácidez titulável (% ácido málico)	SS (%)	Cor da epiderme			Firmeza (kg)
				L	C	$^{\circ}$ h	
Verde	5,0 a*	0,22 a	20,3 a	53,8 a	50,1 a	69,5 a	4,77 a
Laranja	5,0 a	0,19 a	20,8 a	47,4 b	50,8 a	56,9 b	3,81 a
C.V. (%)	0,0	11,26	5,26	7,34	8,2	7,38	18,6

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Após 24 horas de tratamento com etanol, a maturação de colheita dos frutos não influenciou o índice de adstringência (Tabela 2). Entretanto, o uso de etanol na dose de 5 mL kg⁻¹ de fruto foi eficiente para reduzir o índice de adstringência de caquis ‘Costata’ colhidos nos dois estádios de maturação (Tabela 2). Os teores de ácido málico e sólidos solúveis, assim como os parâmetros de cor da epiderme L e C e a firmeza de polpa não foram influenciados pela maturação de colheita e tratamento com etanol (Tabela 2).

Tabela 2. Índice de adstringência (IA), acidez titulável (% ácido málico), sólidos solúveis (SS), cor da epiderme (L, C, h) e firmeza de polpa (Kg) de caqui ‘Costata’ produzido em condições ambientais do Submédio do Vale do São Francisco após 24 horas do tratamento com etanol.

Maturação	Etanol (mL.kg ⁻¹)	IA (1-5)	Ácido titulável (% ácido málico)	SS (%)	Cor da epiderme			Firmeza (kg)
					L	C	h	
Verde	0	5,0 Aa	0,17 Aa	17,8 Aa	51,4 Aa	48,7 Aa	67,9 Aa	1,91 Aa
Verde	5	4,0 Ab	0,12 Aa	17,5 Aa	52,2 Aa	48,5 Aa	69,4 Aa	2,21 Aa
Laranja	0	4,6 Aa	0,15 Aa	18,5 Aa	49,4 Aa	47,3 Aa	58,9 Ba	1,79 Aa
Laranja	5	3,6 Ab	0,14 Aa	17,7 Aa	46,0 Aa	46,4 Aa	55,9 Ba	1,41 Aa
C.V. (%)		9,42	28,03	8,14	13,03	21,63	9,04	13,46

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. Letras maiúsculas comparam estádios de maturação e letras minúsculas comparam doses de etanol.

O tratamento com etanol resultou em uma redução significativa dos teores de taninos dímeros, oligoméricos e poliméricos em caquis colhidos nos estádios de maturação com coloração da casca verde ou laranja (Tabela 3). Os maiores teores de taninos poliméricos foram observados em caquis colhidos com coloração da epiderme verde sem tratamento com etanol, enquanto os menores teores foram observados em caquis colhidos com coloração da epiderme laranja tratados com etanol (Tabela 3).

Tabela 3. Teores de taninos dímeros, oligoméricos e poliméricos em caquis ‘Costata’ após 24 horas do tratamento com o etanol.

Maturação	Etanol (mL.kg ⁻¹)	Taninos Dímeros (g/100g)	Taninos Oligoméricos (g/100g)	Taninos Poliméricos (g/100g)
Verde	0	0,13 Ba*	2,23 Aa	0,60 Aa
Verde	5	0,06 Ab	0,25 Ab	0,10 Ab
Laranja	0	0,84 Aa	1,58 Ba	0,38 Ba
Laranja	5	0,10 Ab	0,11 Bb	0,09 Ab
C.V. (%)		57,53	24,69	13,72

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%. Letras maiúsculas comparam estádios de maturação e letras minúsculas comparam doses de etanol.

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que os teores de taninos dímeros, oligoméricos e poliméricos em caquis 'Costata' estão altamente correlacionados com o índice de adstringência. Vale ressaltar que altos teores resultam em alto índice de adstringência, conforme observado em trabalhos anteriores (Edagi et al., 2009; Monteiro et al., 2014).

A menor concentração de taninos oligoméricos observada em caquis colhidos com coloração da casca laranja sugere que frutos colhidos em estádios de maturação mais avançados necessitam de menores doses de etanol para a remoção da adstringência. Trabalhos anteriores indicam que doses de 1,75 mL de etanol por kg de fruto por 12 horas foi suficiente para destanizar completamente frutos de caqui 'Giombo' produzido nas condições climáticas de São Paulo (Edagi et al., 2009; Monteiro et al., 2014). Desta forma, a necessidade de doses de etanol mais altas aplicadas por mais tempo observada neste trabalho decorre da maior concentração de taninos observadas em caquis 'Costata' cultivados no Vale do São Francisco, quando comparado com caquis 'Giombo' cultivados em São Paulo.

Conclusões

O tratamento com etanol na dose de 5 mL kg⁻¹ de fruto aplicado na colheita durante 24 horas foi eficiente na redução dos teores de taninos dímeros, oligoméricos e poliméricos em caquis 'Costata' colhidos em dois estádios de maturação.

O uso de etanol na dose de 5 mL kg⁻¹ de fruto foi eficiente para reduzir os teores de taninos e com isso a adstringência de caquis 'Costata' colhidos em dois estádios de maturação.

Referências

ALBUQUERQUE, J. G. **Estádio de maturação para a colheita, métodos para a remoção da adstringência e uso de coberturas pós-colheita para caquis produzidos no Vale do São Francisco**. 96 f. 2018. Dissertação (Pós-Graduação em Agronomia) – Campus de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, 2018.

EDAGI, F. K.; CHIOU, D. G.; TERRA, F. A. M.; SESTARI, I.; KLUGE, R. A. Remoção da adstringência de caquis 'Giombo' com subdosagens de etanol. **Ciência Rural**, v. 39, n. 7, p. 2022-2028, 2009.

MONTEIRO, M. F.; EDAGI, F. K.; SILVA, M. M.; SASAKI, F. C.; AGUILA, J. S.; KLUGE, R. A. Remoção da adstringência de caqui 'Giombo' com etanol em doses e tempos diferentes. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 15, n. 2, p. 160-167, 2014.

REICHER, F.; SIERAKOWSKI, M.R.; CORRÊA, J.B.C. Determinação espectrofotométrica de taninos pelo reativo, fosfotúngstico-fosfomolibdico. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 24, n. 4, p. 401-411, 1981.

VITTI, D. C. C.; EDAGI, F. K.; NUNES, S. D. V.; CHIOU, D. G.; TERRA, F. A. M.; PUPIN, F.; MIGUEL, P.; ANTONIOLLI, L. R.; KLUGE, R. A. Efeito da época de colheita sobre a destanização de caquis 'Rama-Forte'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19., 2006, Cabo Frio. **Frutas do Brasil: saúde para o mundo: anais**. Cabo Frio: SBF, 2006. 1 CD-ROM.