

Avaliação da eficiência de ethephon e álcool na destanização e amadurecimento de caqui (*Diospyros kaki* L.)

**Mauricio Kadooka Shimizu¹, Regina Celi Cavestré Coneglian², Rubens Nei Briaçon Busquet²,
Patricia Maria Pêrico Perez³, Camila Favaretto³, Lúcia Cesar Carneiro³
& Samir Freires de Medeiros⁴**

1. Bolsista da CAPES, Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia – IA – UFRRJ – BR 465, Km 7, Seropédica/RJ, Cep. 23.890-000, e-mail: mkshimizu@ruralnet.com.br; 2. Prof. Adj. - Depto. de Fitotecnia – IA – UFRRJ – BR 465, Km 7, Seropédica/RJ, Cep. 23.890-000; 3. Curso de Pós-Graduação em Tecnol. de Alim. – IT – UFRRJ – BR 465, Km 7, Seropédica/RJ, Cep. 23.890-000; 4. Graduando em Agronomia – Estagiário do Sinteg - UFRRJ.

Palavras-chave: *Giombo*, quality, *Ethrel*, storage.

Abstract

In an experiment performed in the Postharvest Laboratory of the Department of Fitotecnia/IA/UFRRJ, persimmon fruits “Giombo” were used, coming from a commercial orchard of Nova Friburgo/RJ, picked in preclimateric stage and submitted to the following treatments: 1 - control; 2 - Ethephon (Ethrel) 2000 mg.L⁻¹; 3 - Ethephon (Ethrel) 1000 mg.L⁻¹; 4 - commercial Alcohol 10 mL.Kg⁻¹ of fruit. Ethephon was applied through the immersion of the fruits in the solutions for 10 minutes. The alcohol was applied by aspersion of the fruits. Soon after, the fruits were conditioned in plastic boxes and maintained to the temperature in sets ($\pm 20^{\circ}\text{C}$). The samplings were accomplished at the 0, 24, 48 and 72 hours after the treatments, being evaluated: Soluble tannin, Coloration of the peel, Firmness of the fruits, Total Soluble Solids and Total Titulable Acidity. The obtained results allowed to conclude that the treatment with 10 mL of álcool.Kg⁻¹ of fruit was more efficient in promoting the removed astringency of the persimmon fruits at the end of 72 h of evaluation; The concentration of 1000 mg.L⁻¹ of Ethephon also promoted destanização of the fruits, even so it presented softly of the same ones; No treatment was totally effective in promoting the ripening of the fruits.

Introdução

Todos os caquis do tipo variável, quando sem sementes apresentam polpa taninosa, mesmo quando maduros, e, em razão disto, depois de colhidos precisam sofrer o processo de destanização para que seja eliminada a adstringência. Esta

eliminação é realizada em “estufas” ou câmaras de maturação (MARTINS & PEREIRA, 1989), onde podem ser empregadas para destanização, o álcool (MARTINS & PEREIRA, 1989; BIASI & GERHARDT, 1992 e ANTONIOLLI et al., 2000) e de Ethephon (MARTINS & PEREIRA, 1989 e BIASI & GERHARDT, 1992). O caqui “Giombo” é do tipo variável, com polpa taninosa e de cor amarelada quando sem sementes, e não taninosa parcial ou totalmente, quando apresentam uma ou mais sementes. Os frutos porém, mesmo após a destanização apresentam amadurecimento lento, dificultando sua comercialização, já que precisam ainda ser armazenados, apesar de terem como característica o consumo quando ainda estão bem firmes (vulgarmente chamados de caqui “duro”). Paralelo a destanização, a fruta sofre outras transformações, sendo as mais marcantes do ponto de vista do consumidor, a cor e textura da fruta, a acidez e os açúcares. Assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar o comportamento do caqui cv. Giombo submetido a aplicação pós-colheita de ethephon (Ethrel) e álcool com relação aos processos de destanização e amadurecimento.

Material e Métodos

Os frutos utilizados foram da cultivar Giombo, provenientes de um pomar comercial de Nova Friburgo/RJ, colhidos em estádio pré-climatérico (maturação comercial), no mês de junho de 2000. Após rigorosa seleção quanto ao tamanho e qualidade, os frutos foram transportados ao Lab. de Pós-Colheita do Depto. de Fitotecnia – Inst. de Agronomia da UFRRJ, onde foram submetidos aos

seguintes tratamentos: 1- Ethephon (Ethrel) na concentração de 2000 mg.L⁻¹; 2- Ethephon (Ethrel) na concentração de 1000 mg.L⁻¹; 3- Álcool comercial na concentração de 10 mL.Kg⁻¹ de fruto; 4- Controle. A aplicação do Ethephon (Ethrel) foi realizada através da imersão dos frutos nas soluções por 10 minutos. A aplicação de álcool foi realizada por aspersão dos frutos. Em seguida, os frutos foram acondicionados em caixas plásticas fechadas e mantidos à temperatura ambiente (cerca de 20°C). As amostragens foram realizadas à 0 (antes dos respectivos tratamentos), 24, 48 e 72 horas após os tratamentos. Para cada amostragem foram tomadas quatro repetições de cada tratamento, fazendo-se avaliações de: a) Tanino Solúvel – obtido através de metodologia preconizada por AWAD & ANEMORI (1971), utilizando-se papel filtro impregnado com uma solução de FeCl₃. A reação de FeCl₃ com os taninos solúveis resulta na formação de um complexo preto no papel. A densidade de manchas pretas é uma indicação da quantidade de taninos solúveis presentes nos frutos. Sua avaliação visual foi feita através das notas de 1 a 3 (1- Baixo nível de Tanino solúvel, 2- Nível médio; 3- Alto nível); b) Coloração da casca – notas de 1 a 5 (onde 1- Fruto Verde a 5- Fruto totalmente alaranjado) baseando-se em avaliação realizada por de KATO (1990) e NASCIMENTO et al. (1991); c) Firmeza – avaliação sensorial (CHITARRA & CHITARRA, 1990), realizada através da resistência do fruto ao manuseio (notas de 1 a 5), onde 1- Fruto muito firme a 5- Fruto com alto grau de amolecimento; d) Sólidos Solúveis Totais – obtida com refratômetro de campo, de acordo com metodologia proposta pelo IAL (1987), expresso em %; e) Acidez Total Titulável – obtida através de método potenciométrico, conforme metodologia preconizada no A.O.A.C. (1994), expressa em % de ácido cítrico. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado com análise de variância seguindo especificações de BANZATTO & KRONKA (1989), e comparação das médias realizadas pelo Teste Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Com relação à utilização do Ethephon e álcool como substâncias promotoras de destanização nos frutos de caqui, verifica-se através da Tabela 1 que ocorreram reduções significativas nos teores de taninos nos frutos submetidos aos tratamentos com

1000 mg.L⁻¹ de Ethephon e 10 mL de álcool comercial por quilo de fruto, sendo que para este último, a redução foi mais acentuada apresentando níveis baixos de tanino (nota1). No período final de avaliação foi confirmado a eficiência no processo de destanização com o álcool (MARTINS & PEREIRA, 1989; BIASI & GERHARDT, 1992 e ANTONIOLLI et al., 2000) e com o Ethephon (MARTINS & PEREIRA, 1989 e BIASI & GERHARDT, 1992), porém somente para a menor dosagem. Os frutos de caqui apresentaram comportamentos semelhantes em todos os tratamentos com relação à coloração da casca e teor de Sólidos Solúveis Totais (Tabelas 1 e 2), denotando que tanto os tratamentos com Ethephon (2000 e 1000 mg.L⁻¹) e com álcool não promoveram alterações nos frutos com relação a estes parâmetros, sendo que durante todo o experimento os frutos mostraram casca com coloração verde com algumas áreas alaranjadas, sendo indicativo que o processo de amadurecimento dos caquis não estava completo já que de acordo com MURAYAMA (1973) um dos sinais do amadurecimento é a mudança na coloração, que no caso das variedades de caqui do tipo “variável”, vai do verde para uma tonalidade amarelo-avermelhada, com intensa diminuição da clorofila e predominância de carotenóides. Já os teores de sólidos solúveis totais permaneceram em média entre 20,25% e 23,77%, lembrando que no caso do caqui, estes componentes em balanço com os ácidos dão características desejáveis de sabor. Os frutos tratados com 1000 mg.L⁻¹ de Ethephon e álcool (10 mL.Kg⁻¹ de fruto) apresentaram redução significativa de firmeza (Tabela 3) somente após 72 horas da realização dos tratamentos, verificando-se que o tratamento com 1000 mg.L⁻¹ de Ethephon foi o que promoveu amolecimento mais efetivo dos frutos (nota 4,0) ao final das avaliações, concordando com os resultados obtidos por BIASI & GERHARDT (1992), que trabalhando com vários produtos na destanização de frutos de caqui cv. Okira, verificaram que o tratamento com álcool permitiu que os frutos ainda apresentassem resistência de polpa maior que o tratamento com ethephon após a destanização. Segundo CHITARRA & CHITARRA (1990), a redução da firmeza, que ocorre durante o armazenamento de frutos, é decorrência do amolecimento progressivo, causado pela solubilização de protopectinas (formas menos solúveis) em pectinas ou ácido péctico (formas mais solúveis). Quanto à Acidez Total Titulável (ATT) dos frutos verifica-se

através da Tabela 3 que ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos somente a partir da avaliação realizada 48 h após o tratamento dos caquis, sendo que o Ethephon (nas duas concentrações) e álcool apresentaram frutos com valores mais baixos de ATT, denotando avanço no processo de amadurecimento com relação aos frutos do controle. Os resultados estão em desacordo com o obtido por BIASI & GERHARDT (1992), que não observaram mudanças significativas com relação a este parâmetro.

Conclusões

- O tratamento com 10 mL de álcool.Kg⁻¹ de fruto foi o mais efetivo em promover a destanização dos frutos de caqui ao final das 72 h de avaliação.
- A concentração de 1000 mg.L⁻¹ de Ethephon também promoveu destanização dos frutos, porém apresentou amolecimento dos mesmos, o que não é conveniente para cultivar Giombo que tem como característica o consumo “duro”.
- Nenhum tratamento foi totalmente efetivo em promover o amadurecimento dos frutos.

TABELA 1 – Níveis de Tanino Solúvel (notas) e coloração da casca (notas) nos frutos de caqui submetidos a tratamentos pós-colheita com Ethephon (2000 e 1000 mg.L⁻¹) e Álcool comercial (10 mL.Kg⁻¹ de fruto) avaliados em diferentes períodos pós-tratamento. Seropédica/RJ, 2000.

Tratamentos	Tanino Solúvel				Coloração da casca			
	horas pós-tratamento				horas pós-tratamento			
	0	24	48	72	0	24	48	72
Ethephon 2000	3,00Aa	2,75Aa	2,50ABa	2,50Aa	2,75Aa	2,75Aa	3,00Aa	3,50Aa
Ethephon 1000	3,00Aa	2,00Bb	2,00Bb	1,50Bb	2,25Aa	2,75Aa	3,00Aa	3,25Aa
Álcool	3,00Aa	2,00Bb	2,00Bb	1,00Bc	2,50Aa	2,50Aa	3,00Aa	3,00Aa
Controle	3,00Aa	3,00Aa	2,75Aa	2,50Aa	2,25Aa	2,25Aa	2,75Aa	2,75Aa
CV (%)	14,06				20,71			

Médias seguidas da mesma letra (maiúscula na coluna para tratamentos e minúscula na linha para períodos pós-tratamento) não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 2 – Teor de Sólidos Solúveis Totais (%) nos frutos de caqui submetidos a tratamentos pós-colheita com Ethephon (2000 e 1000 mg.L⁻¹) e Álcool comercial (10 mL.Kg⁻¹ de fruto) avaliados em diferentes períodos pós-tratamento. Seropédica/RJ, 2000.

Tratamentos	horas pós-tratamento			
	0	24	48	72
Ethephon 2000	22,62Aa	20,25Aa	23,27Aa	21,17Aa
Ethephon 1000	22,62Aa	21,00Aa	23,62Aa	23,62Aa
Álcool	22,62Aa	21,25Aa	23,75Aa	21,60Aa
Controle	22,62Aa	23,77Aa	21,87Aa	23,30Aa
CV (%)	8,31			

Médias seguidas da mesma letra (maiúscula na coluna para tratamentos e minúscula na linha para períodos pós-tratamento) não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 3 - Firmeza (notas) e Acidez Total Titulável (% ácido cítrico) nos frutos de caqui submetidos a tratamentos pós-colheita com Ethephon (2000 e 1000 mg.L⁻¹) e Álcool comercial (10 mL.Kg⁻¹ de fruto) avaliados em diferentes períodos pós-tratamento. Seropédica/RJ, 2000.

Tratamentos	Firmeza				ATT			
	horas pós-tratamento				horas pós-tratamento			
	0	24	48	72	0	24	48	72
Ethephon 2000	2,25Aa	2,25Aa	2,75Aa	2,50Ba	0,46Ab	0,43Ab	0,95Aa	0,92Aa
Ethephon 1000	2,25Ab	2,50Ab	2,75Ab	4,00Aa	0,46Ab	0,40Ab	0,50Bb	0,87ABa
Álcool	2,25Ab	2,00Ab	2,75Aab	3,00Ba	0,46Aa	0,48Aa	0,45Ba	0,67Ba
Controle	2,25Aa	2,25Aa	2,25Aa	2,25Ba	0,46Ab	0,46Ab	0,44Bb	0,62Ba
CV (%)	19,66				20,73			

Médias seguidas da mesma letra (maiúscula na coluna para tratamentos e minúscula na linha para períodos pós-tratamento) não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de probabilidade.

Referências Bibliográficas

- ANTONIOLLI, L.R.; CASTRO, P.R. de C. e; KLUGE, R.A.; SCARPARE FILHO, J.A. Remoção da adstringência de frutos de caqui 'Giombo' sob diferentes períodos de exposição ao vapor de álcool etílico. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n. 10, p. 2083-2091, 2000.
- ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Official methods of analysis of the Association of official analytical chemistry. 11^a ed., Washington, 1994.
- AWAD, M. & ANEMORI, H. Efeito do ácido 2-cloroetil fosfônico e do confinamento em sacos de polietileno na destanização do caqui Taubaté. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1, 1971, Campinas. Anais... Campinas: SBF, 1971. p. 257-261.
- BANZATTO, D.A. & KRONKA, S.N. Experimentação Agrícola. Jaboticabal: FUNEP, 1989. 247 p.
- BIASI, L.A.; GERHARDT, I.R. Efeito da aplicação de vinagre, álcool e ethephon na destanização de caquis cv. Okira. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 14, n. 2, p. 31-36, 1992.
- CHITARRA, M.I. & CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão. 1990. 293 p.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3^a ed., São Paulo, 1987.
- KATO, K. Astringency removal and ripening in persimmons treated with ethanol and ethylene. Hort Science, v. 25, n. 2, p. 205-207, 1990.
- MARTINS, F.P.; PEREIRA, F.M. Cultura do caqui. Jaboticabal: FUNEP. 1989. 71 p.
- MURAYAMA, S. Fruticultura. 2^a ed. Campinas: Inst. Camp. de Ensino Agrícola. 1973. 428 p.
- NASCIMENTO, L.M. do; SANTOS, R.R.; RIBEIRO, I.J.A.; MARTINS, F.P.; YOTSUYANAGI, K.; COUTINHO, J.R. Caracterização físico-química dos frutos de 22 cultivares de goiabeiras (*Psidium guajava* L.) durante o processo de maturação. I. Coloração da casca, textura, sólidos solúveis totais, acidez total titulável e pH. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 13, n. 3, p. 35-42, 1991.