

EFEITO DO ÁCIDO 2-CLOROETILFOSFÔNICO (ETHEPHON) NO AMADURECIMENTO DE CAQUI 'FUYU' E 'RAMA FORTE'*

Marcel Awad
Y. Suzukawa**

O amadurecimento das frutas pode ser controlado pela aplicação de reguladores do crescimento. Um regulador sintético do crescimento que tem mostrado um efeito acentuado no amadurecimento das frutas é o ácido 2-cloroetilfosfônico- "ethephon"***. Este composto tem acelerado o amadurecimento de frutas como o caqui (*Diospyros kaki*), que apresenta um aumento rápido da respiração na fase final do seu desenvolvimento, até um máximo denominado climatérico. O efeito do "ethephon" resulta de sua propriedade de liberar etileno em tecidos vegetais. O etileno é considerado atualmente como o hormônio que acelera o conjunto de mudanças do fruto que constituem o amadurecimento e que transformam o fruto verde num fruto maduro, apto para o consumo humano. EAKS (2) mostrou que as aplicações de etileno causavam a destanização do caqui e AWAD e AMENOMORI (1) mostraram que as aplicações de "ethephon" atingiam o mesmo objetivo.

Este estudo teve como objetivo determinar os efeitos de aplicações de "ethephon" na coloração do caqui 'Fuyu', uma variedade sem tanino, e na destanização do caqui 'Rama Forte' uma variedade com tanino.

Material e métodos. Na primeira parte deste estudo foram utilizados frutos da variedade 'Fuyu' com coloração predominante verde e um pouco de coloração amarela. Os frutos foram colhidos em 26/03/73, e no dia seguinte foram aplicados os tratamentos seguintes em soluções aquosas que incluíram 2500 ppm do espalhante Adecid-C(40% polioxietileno nonil fenol eter):

- T₀: Controle, água
- T₁: "Ethephon" a 250 ppm
- T₂: "Ethephon" a 500 ppm
- T₃: "Ethephon" a 1000 ppm

* Aceito para publicação em 8-09-1975.

** Respectivamente, Professor Titular, F.F.C.L. de Ribeirão Preto, SP, USP, e Engº-Agrº, Cooperativa Agrícola de Cotia, SP.

*** Produto da Amchem Products, Inc., USA.

Cada tratamento foi aplicado em 12 frutos, por imersão de 2 minutos. Os frutos foram colocados à temperatura ambiente. Em cada fruto, foi determinado o número de dias necessários para o desaparecimento total da coloração verde.

Na segunda parte deste trabalho foram utilizados frutos de variedade 'Rama Forte', colhidos em 25/04/73. No dia seguinte, cada um dos tratamentos seguintes foi aplicado a um grupo de 20 frutos:

- T_0 : Controle, água
- T_1 : "Ethepron" a 250 ppm
- T_2 : "Ethepron" a 500 ppm
- T_3 : "Ethepron" a 1000 ppm
- T_4 : "Ethepron", 250 μg na base do fruto (2 gotas de 25 μl de uma solução de "ethepron" a 5000 ppm)
- T_5 : "Ethepron", 12500 μg na base do fruto (1 gota de 25 μl de uma solução de "ethepron" a 50%).

As soluções aplicadas nos tratamentos T_0 , T_1 , T_2 e T_3 receberam 2500 ppm de Adecid-C e a imersão foi de 1 minuto. Os frutos foram mantidos à temperatura ambiente.

A partir do primeiro dia após o tratamento, foi determinado o nível de taninos solúveis, responsáveis pela adstringência dos frutos, em 2 frutos de cada tratamento. O método utilizado constituiu em cortar longitudinalmente os frutos e colocar uma metade em contato com um papel filtro impregnado com uma solução de 5% de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. A reação do FeCl_3 com os taninos solúveis acarreta a formação de um complexo preto no papel de filtro. A densidade das manchas pretas é uma indicação da quantidade de taninos solúveis e da adstringência do fruto. Esta densidade foi avaliada visualmente e classificada como se vê abaixo:

Densidade alta	= Adstringência alta	= 3
Densidade média	= Adstringência média	= 2
Densidade baixa	= Adstringência baixa	= 1
Densidade nula	= Adstringência nula	= 0

Resultados e discussão. O Quadro 1 mostra que os tratamentos com "ethepron" a 500 e 1000 ppm induziram uma degradação rápida da clorofila na superfície dos frutos da variedade 'Fuyu', não existindo diferenças estatisticamente significativas entre estes tratamentos. As aplicações de 250 ppm tiveram um efeito bastante demorado, que não foi estatisticamente diferente do tratamento controle. Cinco frutos que não receberam aplicações de "ethepron" conservaram ligeira coloração verde após o término do experimento que ocorreu 14 dias depois da aplicação dos tratamentos. Foi também observado que os frutos que receberam as aplicações de 1000 ppm de "ethepron" amoleceram rapidamente. Nos frutos tratados com 500 ppm, o amolecimento foi bem mais reduzido. Estes resultados mostram que o "ethepron" a 500 ppm induz uma degradação suficientemente rápida da clorofila na superfície dos frutos de caqui 'Fuyu', sem causar um amolecimento considerável.

QUADRO 1 - Número de dias necessários para o desverdecimento total do caqui 'Fuyu'. Médias de 12 frutos

Tratamentos	Número de dias necessários para o desverdecimento total
T ₀ : Controle, água	11,9 a
T ₁ : "Ethephon" a 250 ppm	10,0 a
T ₂ : "Ethephon" a 500 ppm	5,3 b
T ₃ : "Ethephon" a 1000 ppm	3,5 b

F 22.82***

As médias acompanhadas de letras diferentes são significativamente diferentes ao nível de 5%.

O Quadro 2 mostra que os tratamentos com 500 e 1000 ppm de "ethephon" por imersão e a aplicação de 250 e 12500 µg de "ethephon" na base do fruto induziram uma destanização rápida e completa dos frutos. A aplicação de 12500 µg de "ethephon" na base do fruto induziu a destanização mais rápida, se bem que a vantagem foi unicamente de 1 dia sobre o tratamento com 250 µg que utilizou uma quantidade do produto 50 vezes menor. Os frutos tratados com 500 e 1000 ppm de "ethephon" foram destanizados em 3 dias, enquanto os frutos tratados com 250 ppm atingiram o mesmo ponto depois de 6 dias. A destanização dos frutos controle ocorreu de maneira bastante irregular. Estes resultados confirmam que o "ethephon" é muito eficaz na destanização do caqui, e que nos tratamentos com este produto a quantidade aplicada e a forma de aplicação são tão importantes quanto a concentração utilizada (3).

QUADRO 2 - Efeito do "ethephon" na destanização do caqui 'Rama Forte'. Níveis de adstringência: alta = 3, média = 2, baixa = 1, nula = 0, determinados em 2 frutos/dia

SUMMARY

Applications of 0, 250, 500 and 1000 ppm of 2-chloroethyl-phosphonic acid (ethephon) by immersion for 2 minutes were tested to degreen persimmon fruits (*Diospyros kaki* cv. 'Fuyu'). The 1,000 and 500 ppm treatments induced complete degreening of the fruits in 3 to 5 days. The 250 and 0 ppm ethephon treatments achieved the same result in 10 to 12 days.

Applications of 0, 250, 500 and 1,000 ppm ethephon by immersion for 1 minute and 250 and 12,500 µg ethephon to the base of the fruit were tried to remove astringency from persimmon fruits (*Diospyros kaki* cv. 'Rama Forte'). The 12,500 µg ethephon treatment removed fruit astringency in 2 days while the 250 µg, 500 and 1,000 ppm achieved the same result in 3 days. The 250 ppm treatment removed astringency from the fruits in 6 days while the control fruits lost their astringency in a very irregular manner. These results indicate that the amount of ethephon applied and the form of application were as important as the concentration used.

LITERATURA CITADA

1. AWAD, M. & AMENOMORI, H. Astringency removal in persimmon fruits with ethephon. *HortScience* 7(2):174, 1972.
2. EAKS, I.L. Ripening and astringency removal in persimmon fruits. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 91:868-875, 1967.
3. FISHLER, M. & MONSELISE, S.P. The use of ethephon (2-chloroethylphosphonic acid) to promote color development of Shamouti orange fruits. *Israel J. Agric. Res.* 21(2):67-77, 1971.