



Scientia Agraria

ISSN: 1519-1125

sciagr@ufpr.br

Universidade Federal do Paraná
Brasil

Caetano FIORAVANÇO, João; Caleffi PAIVA, Marília; BIZZANI, Ernesto
ETHEPHON NA ANTECIPAÇÃO DA COLHEITA E QUALIDADE DA AMEIXA CV. REUBENNEL

Scientia Agraria, vol. 8, núm. 2, 2007, pp. 193-197

Universidade Federal do Paraná

Paraná, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99516568013>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

NOTA CIENTÍFICA

ETHEPHON NA ANTECIPAÇÃO DA COLHEITA E QUALIDADE DA AMEIXA CV. REUBENNEL

ETHEPHON IN THE ANTECIPATION OF THE HARVEST AND QUALITY OF REUBENNEL PLUMS

João Caetano FIORAVANÇO^{1*}

Marília Caleffi PAIVA²

Ernesto BIZZANI³

RESUMO

Avaliou-se o efeito do Ethephon na antecipação da colheita e na qualidade pós-colheita de ameixas cv. Reubennel. Os tratamentos foram: 1) Testemunha; 2) Ethephon (120 mg L⁻¹); 3) Ethephon (240 mg L⁻¹); 4) Ethephon (360 mg L⁻¹); 5) Ethephon (480 mg L⁻¹). O produto foi aplicado sobre os frutos, com o auxílio de um pulverizador costal, 15 dias antes da data prevista para a colheita. No momento da aplicação dos tratamentos as ameixas apresentavam-se completamente desenvolvidas, exibindo epiderme verde clara. O Ethephon antecipou a colheita em sete dias, sem afetar a firmeza, o pH e a acidez das ameixas. No momento da colheita, as ameixas que receberam doses maiores de Ethephon (360 e 480 mg L⁻¹) apresentaram epiderme com coloração vermelha mais intensa. As ameixas não tratadas com Ethephon apresentaram maiores teores de SST.

Palavras-chave: *Prunus salicina* Lindl., ácido 2-cloroetilfosfônico, etileno, qualidade físico-química.

ABSTRACT

This work was carried out at the Centro de Pesquisa da Região da Serra (FEPAGRO SERRA), in Veranópolis, RS, Brazil, with the objective of evaluating the effect of Ethephon early harvest and postharvest quality of plums cv. Reubennel. The treatments applied were: 1) control; 2) Ethephon (120 mg L⁻¹); 3) Ethephon (240 mg L⁻¹); 4) Ethephon (360 mg L⁻¹); 5) Ethephon (480 mg L⁻¹). Twelve-year-old plum trees were sprayed 15 days before the expected harvest time. The trees were treated with a costal pulverizer, and then applied a spray directly on the fruits. At the moment of application, the plums were completely developed and the skin exhibited a clear green color. The results showed that the use of Ethephon put forward plum harvesting, but didn't influence the flesh firmness, pH and titratable acidity. At the harvest time, plums treated with Ethephon at the rates of 360 and 480 mg L⁻¹ exhibited a more intensified red color skin. The total soluble solids content was higher in the plums not treated with Ethephon.

Key-words: *Prunus salicina* Lindl., 2-chloroethyl phosphonic acid, ethylene, physical-chemical quality.

¹ Eng. Agr., Dr., Pesquisador da FEPAGRO - Centro de Pesquisa da Região da Serra. Caixa Postal 44, 95.330-000. Veranópolis-RS. E-mail: joao-fioravanco@fepagro.rs.gov.br. *Autor para correspondência.

² Eng. Agr., Dr., Extensionista da EMATER-RS/ASCAR. Caixa Postal 84. 95.330-000. Veranópolis, RS.

³ Lic. Quím., Professor do Colégio Agrícola de Veranópolis. Caixa Postal 103. 95.330-000. Veranópolis, RS.

INTRODUÇÃO

A aplicação em pré ou em pós-colheita de produtos que liberam etileno é, na atualidade, uma prática auxiliar importante na fruticultura para obter frutos de elevada qualidade. O uso do Ethephon (ácido 2-cloroetilfosfônico) em pré-colheita, para antecipar a colheita e/ou melhorar a coloração dos frutos é, entre as várias utilizações, uma das mais utilizadas.

O etileno, hormônio vegetal associado a praticamente todas as etapas fenológicas do desenvolvimento, desempenha papel fundamental na indução da maturação e senescência de frutos climatéricos. Segundo GROSS (1987), o processo de amadurecimento é acionado a partir de uma concentração mínima de etileno e, de acordo com CHITARRA e CHITARRA (1990), a sua elevação até o nível que estimula o amadurecimento, é o evento que marca a transição entre as fases de crescimento e senescência no fruto. O Ethephon libera etileno após penetrar nos tecidos da planta (WARNER e LEOPOLD, 1969), promovendo, em frutos, a redução da acidez, o aumento da concentração de sólidos solúveis e a síntese de antocianinas na epiderme. Por outro lado, em doses muito elevadas, ocasiona o amolecimento excessivo do fruto e o aparecimento de desordens fisiológicas que reduzem a vida de prateleira (GUSSMAN et al., 1993).

Resultados positivos com a aplicação do Ethephon foram obtidos em várias culturas, como por exemplo maçã (WANG e DILLEY, 2001), pêssego (STEMBRIDGE e RAFF, 1973), uva (POWERS et al., 1980), maracujá (DOZIER JR et al., 1991) e café (CARVALHO et al., 2003).

Na cultura da ameixeira, a aplicação de Ethephon com o objetivo de antecipar a maturação, diminuir os repasses durante a colheita e intensificar a coloração das frutas, pode se constituir em uma técnica relevante para melhorar a rentabilidade do produtor. A colheita antecipada é economicamente

vantajosa em cultivares precoces em virtude dos preços altos no começo da safra, enquanto a redução dos repasses durante a colheita reduz os custos com mão-de-obra. A cor da epiderme, por sua vez, é um dos principais atributos que o consumidor utiliza para avaliar a qualidade da fruta, preferindo-se as mais coloridas que são associadas a elevados teores de açúcares e reduzidos de acidez.

A cultivar Reubennel produz frutos de tamanho médio a grande, com a epiderme amarela-esverdeada com vermelho e a polpa amarela. A planta é vigorosa, semi-aberta e muito produtiva. É uma cultivar de baixa exigência em frio e suscetível à bacteriose. Nas condições de Veranópolis, RS, a maturação geralmente ocorre entre a segunda quinzena de dezembro e o início de janeiro.

Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito de diferentes concentrações de Ethephon na antecipação da colheita e qualidade pós-colheita de ameixas da cultivar Reubennel.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no pomar do Centro de Pesquisa da Região da Serra - FEPAGRO SERRA (latitude de 28°56'14" Sul, longitude 51°31'11" Oeste e a uma altitude de 705 m), em Veranópolis, RS.

O clima da região é o temperado (Cfb1), segundo a classificação de Köppen (MORENO, 1961) e o solo é do tipo Latossolo Vermelho Distroférico típico (LVdf1), de acordo com STRECK et al. (2002). A temperatura média anual é de 17,5 °C e a precipitação pluviométrica média é de 1.639 mm (SIMONETTO e GRELLMANN, 2003). As condições climáticas ocorridas durante o período de realização do experimento são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1 – Precipitação e médias das temperaturas mínimas e máximas observadas na FEPAGRO – Serra, em Veranópolis, de janeiro de 2003 a março de 2004.

Ano	Mês	Precipitação (mm)	Temperatura média (°C)	
			Mínima	Máxima
2003	Janeiro	129,2	16,8	27,1
	Fevereiro	290,5	17,7	27,7
	Março	115,2	15,9	24,6
	Abril	87,3	12,2	22,9
	Maio	81,3	9,6	19,3
	Junho	191,2	11,0	19,2
	Julho	200,5	7,4	17,8
	Agosto	60,1	6,6	18,2
	Setembro	88,7	9,1	21,1
	Outubro	225,1	12,1	23,6
	Novembro	163,9	13,2	23,9
	Dezembro	397,4	14,1	24,2
2004	Janeiro	102,2	15,6	26,9
	Fevereiro	12,3	14,7	25,7
	Março	107,5	14,2	25,5

Empregaram-se os seguintes tratamentos: 1) Testemunha (pulverização com água); 2) Ethephon (120 mg L⁻¹); 3) Ethephon (240 mg L⁻¹); 4) Ethephon (360 mg L⁻¹); 5) Ethephon (480 mg L⁻¹). O produto comercial utilizado foi o Ethrel, contendo 240 g L⁻¹ de ácido 2-cloroetilfosfônico (Ethephon). A aplicação do produto foi feita em ameixeiras 'Reubennel', com 12 anos, plantadas no espaçamento 5,5 x 3,3 m. Os tratamentos foram aplicados com pulverizador costal, utilizando bico leque 80.04, dirigindo-se o jato de água para os frutos até o ponto de escoamento. No momento da aplicação as ameixas apresentavam-se completamente desenvolvidas, com epiderme verde clara. A colheita, estimou-se, deveria ocorrer dentro de mais ou menos 15 dias.

Utilizou-se o delineamento experimental completamente casualizado, com cinco tratamentos e três repetições. Cada unidade experimental foi composta por uma planta.

Os frutos dos tratamentos 2, 3, 4 e 5 foram colhidos cinco dias após a pulverização e os do tratamento 1 doze dias após a aplicação do Ethephon. Após a colheita foram retirados, ao acaso, 50 frutos de cada tratamento. Uma parte dos frutos foi utilizada para a caracterização inicial (tempo zero) e a outra foi acondicionada em caixas plásticas, perfuradas, medindo 55 x 35 x 15 cm e deixadas por 5 dias em temperatura ambiente (21 ± 3,5 °C), simulando um período de comercialização.

As avaliações realizadas foram: a) coloração da epiderme, atribuindo-se notas a oito frutos, individualmente, de acordo com a seguinte escala de

cores: nota 1 = fruto com até 25% da epiderme vermelha; nota 2 = fruto com 25 a 50% da epiderme vermelha; nota 3 = fruto com mais de 50% da epiderme vermelha; b) firmeza da polpa, determinada com penetrômetro com ponteira de 7,9 mm de diâmetro, nos dois lados da zona equatorial de quatro frutos, após a retirada de uma pequena porção da casca. Os valores foram expressos em kgf cm⁻²; c) sólidos solúveis (SS), determinados através da leitura direta do teor presente no suco de quatro frutos com o auxílio de um refratômetro com correção automática de temperatura. Os valores foram expressos em °Brix; d) acidez titulável (AT), determinada por titulação com NaOH 0,1 N, expressando o resultado em % de ácido málico; e) pH, obtido através de pH-metro; f) Relação SST/ATT, obtida pelo quociente entre os dois valores.

Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Duncan a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ameixas tratadas com Ethephon foram colhidas sete dias antes das não tratadas (Tabela 2). Os resultados confirmam a propriedade do Ethephon em intensificar a cor da epiderme de certas frutas, entre as quais a ameixa, e são importantes porque mostram a possibilidade de antecipar a comercialização e, conseqüentemente, auferir melhores preços no início da safra, no caso de cultivares precoces.

TABELA 2 – Data de colheita, coloração da epiderme e firmeza da polpa de ameixas cv. Reubennel tratadas com Ethephon 0 e 5 dias após a colheita. Veranópolis, 2004.

Doses de Ethephon (mg.L ⁻¹)	Data da colheita	Cor (notas 1 a 3)**		Firmeza (kgf cm ⁻²)	
		0 dias	5 dias	0 dias	5 dias
zero	30.12.03	1,46 c B*	2,37 bc A	2,86 ^{ns}	2,04 ^{ns}
120	23.12.03	1,75 c B	2,21 c A	2,97	2,29
240	23.12.03	2,17 b B	2,67 ab A	3,06	1,90
360	23.12.03	2,71 a A	2,75 ab A	3,02	1,97
480	23.12.03	2,83 a A	2,92 a A	2,76	1,49
Média	-	2,18	2,58	2,93 A	1,94 B
CV (%)	-	10,00		17,31	

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

** Nota 1 = fruto com até 25% da epiderme vermelha; 2 = fruto com 25 a 50% da epiderme vermelha; 3 = fruto com mais de 50% da epiderme vermelha.

A coloração da epiderme variou de acordo com os tratamentos (Tabela 2). No momento da colheita, as ameixas tratadas com 360 e 480 mg L⁻¹ de Ethephon apresentaram a epiderme com coloração mais vermelha. As ameixas do tratamento testemunha apresentaram a epiderme menos vermelha em relação àquelas tratadas com 240, 360 e 480 mg L⁻¹.

Após cinco dias de simulação da comercialização, as ameixas tratadas com 480 mg

L⁻¹ de Ethephon exibiram coloração vermelha mais acentuada, porém não diferindo das tratadas com 240 e 360 mg L⁻¹. Não ocorreu diferença estatística entre frutas tratadas com 120 mg L⁻¹ de Ethephon e não tratadas (Tabela 2).

Após os cinco dias de simulação da comercialização, intensificou-se a cor da epiderme das ameixas testemunhas e das tratadas com 120 e 240 mg L⁻¹. Esse fato não foi verificado nas ameixas tratadas com 360 e 480 mg L⁻¹, que já apresentavam,

na colheita, coloração vermelha bastante acentuada (Tabela 2). Os resultados obtidos concordam com os de COUEY e WILLIAMS (1973) e parecem lógicos, pois, ameixas que inicialmente apresentavam a epiderme menos colorida tendem a exibir, com o amadurecimento, alterações de coloração mais acentuadas, enquanto as mais coloridas variações menos intensas.

Não houve influência do tratamento com Ethephon na firmeza (textura) das ameixas. Esse resultado é concordante com SEIBERT et al. (2000), que observaram pouca diferença de firmeza na polpa de pêras 'Packam's Triumph' armazenadas por até 80 dias à temperatura de -1,0 °C. COUEY e WILLIAMS (1973) também não detectaram nenhum efeito importante na firmeza de maçãs 'Starking' e 'Starkrimson'. A firmeza semelhante entre os tratamentos, no momento da colheita, mostra que o Ethephon intensificou a cor da epiderme mas não afetou a firmeza da polpa, mesmo em doses elevadas (360 e 480 mg L⁻¹).

O tempo de simulação da comercialização afetou a firmeza das ameixas, que diminuiu de 2,93 kgf cm⁻² na colheita para 1,94 kgf cm⁻² cinco dias mais tarde (Tabela 2). FILGUEIRAS et al. (1996b) também observaram diminuição da firmeza em ameixas 'Roxa de Delfim Moreira' armazenadas em condições ambientes por um período de 4 a 7 dias, enquanto FRANCISCONI et al. (1991), KLUGE e

JORGE (1992) e NASCIMENTO et al. (1993) comprovaram o mesmo efeito em armazenamento refrigerado. ROMANI e JENNINGS (1971) e BOURNE (1979) consideram a faixa normal de firmeza para ~~ameixas maduras entre 1,09 kgf cm⁻² (10,7 N) e 2,97 kgf cm⁻² (29,1 N)~~. Ou seja, os valores obtidos nesse trabalho, após os 5 dias de simulação da comercialização, variáveis de 1,49 kgf cm⁻² a 2,29 kgf cm⁻², encontram-se dentro do intervalo proposto e mostram que as ameixas de todos os tratamentos atingiram completamente a maturação. Segundo BOOTHBY (1983), durante o armazenamento da ameixa ocorre a desesterilização das substâncias pécicas, que se reflete no aumento da solubilidade das pectinas e redução da firmeza. Essas modificações são importantes porque tornam as ameixas mais macias, suculentas e apreciadas (FILGUEIRAS et al., 1996a).

Os teores de SST variaram de 13,71 a 15,84 °Brix, sendo maiores nas ameixas do tratamento testemunha, porém diferindo entre os tratamentos com Ethephon (Tabela 3). Essa diferença, pode ser atribuída ao maior tempo (7 dias) que as frutas não tratadas permaneceram nas plantas, que permitiu maior acúmulo de açúcares. Os valores de SST obtidos nesse estudo encontram-se dentro do intervalo variável de 9,4 a 19,0 °Brix determinado por vários autores e citado por CANTILLANO et al. (2003).

TABELA 3 – Sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável total (ATT), pH e relação SST/ATT de ameixas cv. Reubennel tratadas com Ethephon. Média das avaliações feitas na colheita e 5 dias após. Veranópolis, 2004.

Doses de Ethephon (mg L ⁻¹)	SST (°Brix)	ATT (% ác. málico)	pH	SST/ATT
zero	15,84 a*	1,32 ^{ns}	3,24 ^{ns}	12,08 a*
120	14,41 b	1,42	3,19	10,16 b
240	14,55 b	1,40	3,21	10,46 b
360	14,07 b	1,36	3,21	10,38 b
480	13,71 b	1,31	3,22	10,68 b
CV (%)	5,73	1,36	3,21	10,35

* Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Não houve alteração nos teores de sólidos solúveis totais das ameixas 'Reubennel' entre a colheita e após os 5 dias de simulação da comercialização. Esses resultados concordam com os obtidos por KLUGE e JORGE (1992) que também não observaram alterações, mas diferem dos obtidos por FRANCISCONI et al. (1991) que comprovaram aumento nos teores durante o armazenamento.

Os teores de acidez titulável variaram de 1,31 a 1,42% de ácido málico, não havendo diferença entre os tratamentos (Tabela 3). Esses valores encontram-se dentro do intervalo determinado por CANTILLANO et al. (1994) em ameixas 'Santa Rosa', que variou de 1,0 a 1,7% de ácido málico, mas são superiores aos determinados por KLUGE e JORGE (1992) em ameixas 'Amarelinha', que variaram de 1,05% de

ácido málico na colheita a 0,51% de ácido málico após 20 dias de armazenamento.

Não houve diferença nos teores de pH entre os tratamentos (Tabela 3). Os valores variaram de 3,19 a 3,24 e encontram-se dentro do intervalo determinado por outros autores, variável de 2,88 a 3,58 (FRANCISCONI et al., 1991; KLUGE e JORGE, 1992; NASCIMENTO et al., 1993).

A relação SST/ATT variou de 10,16 a 12,08 e foi maior nas ameixas do tratamento testemunha (Tabela 3). Essa maior relação foi causada pela elevação do teor de sólidos solúveis totais presentes no suco dessas frutas. Em pêras, SEIBERT et al. (2000) observaram o aumento dessa relação da colheita ao final do armazenamento, explicado pela diminuição da acidez e aumento dos SST.

CONCLUSÕES

A aplicação de Ethephon antecipa a colheita da ameixa 'Reubennel' em sete dias.

No momento da colheita as ameixas tratadas com 360 e 480 mg L⁻¹ de Ethephon apresentam epiderme com coloração vermelha mais intensa.

Ameixas tratadas com Ethephon apresentam SST menor que as não tratadas.

O Ethephon não afeta a firmeza, o pH e a acidez das ameixas.

REFERÊNCIAS

1. BOOTHBY, D. Pectic substances in developing and ripening plum fruits. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Londres, v. 34, n. 1, p. 1117-1122, 1983.
2. BOURNE, M.C. Texture of temperate fruits. **Journal of Texture Studies**, v. 10, p. 25-44, 1979.
3. CANTILLANO, R.F.F.; JORGE, R.O.; KLUGE, R.A. Uso do prolong no armazenamento refrigerado de ameixas cv. Santa Rosa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 253-258, 1994.
4. CANTILLANO, F.F.; LAGOS, L.L.; SALVADOR, M.E. Fisiologia e manejo pós-colheita. In: CANTILLANO, F.F. (Ed.). **Ameixa**; pós-colheita. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2003. p. 13-30.
5. CARVALHO, G.R.; MENDES, A.N.G.; CARVALHO, L.F.; BARTHOLO, G.F. Eficiência do ethephon na uniformização e antecipação da maturação de frutos de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) e na qualidade da bebida. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 1, p. 98-106, 2003.
6. CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças**: fisiologia e manejo. Lavras: ESAL-FAEPE, 1990. 293 p.
7. COUEY, H.M.; WILLIAMS, M.W. Preharvest application of ethephon on scald and quality of stored 'Delicious' Apples. **HortScience**, Alexandria, v. 8, n. 1, p. 56-57, 1973.
8. DOZEIR JR., W.A.; RODRIGUES-KABANA, R.; CAYLOR, A.W.; HIMELRICK, D.G.; McDANIEL, N.R.; MCGUIRE, J.A. Ethephon hastens maturity of passionfruit grown as an annual in a temperate zone. **HortScience**, Alexandria, v. 26, n. 2, p. 146-147, 1991.
9. FILGUEIRAS, H.A.C.; CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Armazenamento de ameixa sob refrigeração e atmosfera modificada. 1. Textura e solubilização de pectinas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 18, n. 1, p. 115-127, 1996a.
10. FILGUEIRAS, H.A.C.; CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Armazenamento de ameixa sob refrigeração e atmosfera modificada. 2. Colapso interno (internal breakdown) e textura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 18, n. 1, p. 129-135, 1996b.
11. FRANCISCONI, A.H.D.; MARODIN, G.A.B.; BENDER, R.J. Efeito de fungicidas no controle pós-colheita da podridão parda e características físico-química de ameixas (*Prunus salicina* Lindl.) 'Amarelinha' em dois períodos de armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 4, p. 69-74, 1991.
12. GROSS, J. **Pigments in fruits**. Londres: Academic Press, 1987. 303 p.
13. GUSSMAN, C.D.; GOFFREDA, J.; GIANFAGNA, T.J. Ethylene production and fruit-softening rates in several apple fruit ripening variants. **HortScience**, Alexandria, v. 28, n. 2, p. 135-137, 1993.
14. KLUGE, R.A.; JORGE, R.O. Efeito da embalagem de polietileno na frigoconservação de ameixas 'Amarelinha'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 3, p. 21-25, 1992.
15. MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42 p.
16. NASCIMENTO, L.M. do; YOTSUYANAGI, K.; COUTINHO, J.R. Efeito do cloreto de cálcio bihidratado no armazenamento refrigerado de ameixas (*Prunus* sp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 15, n. 1, p. 1-8, 1993.
17. POWERS, J.R.; SHIVELY, E.A.; NAGEL, C.W. Effect of ethephon on color of Pinot noir fruit and wine. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 31, n. 3, p. 203-205, 1980.
18. ROMANI, R.J.; JENNINGS, W.G. Stone fruits. In: HULME, A.C. (Ed.). **The biochemistry of fruits and their products**. Londres: Academic Press, 1971. v. 2. Cap. 2. p. 411-436.
19. SEIBERT, E.; BARRADAS, C.I.N.; ARAÚJO, P.J. de; BENDER, R.J. Efeito do ethephon e da frigoconservação na maturação de pêras cv. Packam's Triumph. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 56-62, 2000.
20. SIMONETTO, P.R.; GRELLMANN, E.O. **Marmelo**: uma alternativa importante no cultivo de frutas. Porto Alegre: FEPAGRO, 2003. 10 p. (Circular Técnica, 23).
21. STEMBRIDGE, G.E.; RAFF, J.W. Ethephon and peach fruit development. **HortScience**, Alexandria, v. 8, n. 6, p. 500-501, 1973.
22. STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. 126 p.
23. WANG, Z.; DILLEY, D.R. Aminoethoxyvinylglycine, combined with ethephon, can enhance red color development without over-ripening apples. **HortScience**, Alexandria, v. 36, n. 2, p. 328-331, 2001.
24. WARNER, H.L.; LEOPOLD, A.C. Ethylene evolution from 2-chloroethylphosphonic acid. **Plant Physiology**, Lancaster, v. 44, n. 1, p. 156-158, 1969.

Recebido em 12/05/2005

Aceito em 01/06/2007

