

## EFEITO DO ETHEPHON SOBRE A COLORAÇÃO E QUALIDADE DA UVA RED GLOBE NO VALE DO SÃO FRANCISCO<sup>1</sup>

PATRÍCIA COELHO DE SOUZA LEÃO<sup>2</sup>, JOSTON SIMÃO DE ASSIS<sup>3</sup>

**RESUMO** - A uva Red Globe apresenta cachos e bagas grandes, porém o sabor é neutro e a coloração vermelha característica da cultivar apresenta-se nas condições do Vale do São Francisco frequentemente fraca e desuniforme, levando à obtenção de cachos descoloridos desvalorizando comercialmente o produto. Com o objetivo de avaliar os efeitos do ethephon sobre a coloração e qualidade da uva Red Globe (*Vitis vinifera* L.), foi conduzido um experimento durante os anos de 1996/1997 em Petrolina-PE. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram os seguintes: 1) testemunha; 2) ethephon 50 mg/l; 3) ethephon 100 mg/l; 4) ethephon 200 mg/l; 5) ethephon 400 mg/l; 6) duas aplicações de ethephon 50 mg/l; 7) duas aplicações de ethephon 100 mg/l e 8) duas aplicações de ethephon 200 mg/l. Não houve efeitos significativos do ethephon sobre o tamanho das bagas e o teor de sólidos solúveis totais (SST). A acidez total titulável (ATT) das bagas foi reduzida nas maiores concentrações de ethephon apenas no 1º ciclo, observando-se diferenças na relação SST/ATT, entre as concentrações de ethephon. No 1º ciclo, o ethephon promoveu a melhoria de coloração das bagas, possibilitando a obtenção de cachos com cor vermelho intenso e uniforme, especialmente no tratamento 200 mg/l de ethephon.

Termos para indexação: uva, *Vitis vinifera*, ethephon, coloração das bagas, prática cultural.

### EFFECTS OF ETHEPHON ON COLOR AND QUALITY OF RED GLOBE GRAPE IN THE SÃO FRANCISCO VALLEY

**ABSTRACT** - The grape Red Globe has large and very attractive bunches and berries. However, its taste is neutral and the red color, characteristic of this cultivar, is often feeble and not uniform at the São Francisco Valley region, leading to the production of discoloured grapes with low value. This experiment was carried out Petrolina, PE, Brazil, during 1996/1997, with the objective of evaluating the effects of ethephon on color and quality of Red Globe grapes, in a completely randomized experimental design, with four replications and eight treatments: 1. control; 2. ethephon 50 mg/l; 3. ethephon 100 mg/l; 4. ethephon 200 mg/l; 5. ethephon 400 mg/l; 6. two applications of ethephon 50 mg/l; 7. two applications of ethephon 100 mg/l, and 8. two applications of ethephon 200 mg/l. There was no effect of ethephon on berry size and on the total soluble solids (TSS) content. The total titrable (TTA) acidity was reduced by the high concentrations of ethephon only in the first production cycle and there were differences in the ratio TSS/TTA among the treatments studied. During the first production cycle, ethephon improved the berry color, to a intense and uniform red color, especially at 200 mg/l.

Index terms: *Vitis vinifera*, growth regulator, cultural practice.

### INTRODUÇÃO

Nas condições agroecológicas do Vale do São Francisco, a coloração vermelha característica da uva Red Globe nem sempre se desenvolve normalmente, resultando na produção de cachos descoloridos ou de coloração pouco intensa que os desvaloriza comercialmente.

A aplicação de reguladores de crescimento tem sido utilizada no Vale do São Francisco na tentativa de melhorar o sabor e principalmente a coloração dos frutos, entretanto, os resultados obtidos ainda são bastante controversos.

Segundo Morris & Canthon (1982), o ethephon tem sido utilizado com sucesso para melhorar a coloração de muitas cultivares de *Vitis vinifera*, tendo ainda efeito positivo na acumulação de sólidos solúveis das bagas. Entretanto, os mesmos autores, aplicaram doses crescentes de 200, 400 e 800 mg/l de ethephon em uva cv. Concord e não observaram efeitos sobre a coloração das bagas e os teores de sólidos solúveis e de acidez titulável.

Chakrawar & Rane (1977) obtiveram incremento do teor de sólidos solúveis e da intensidade de coloração e redução da acidez total em uva para vinho tinto 'Gulabi' e 'Bangalore', empregando ethephon a 200 e 300 mg/l no início de mudança de cor.

Cassiba & Schiaparelli (1978), trabalhando com diferentes variedades de uvas brancas e de cor, concluíram que o ethephon aumenta a coloração na cultivar 'Alphonse Lavallée' a 1000 ppm, 'Cardinal' a 750 ppm e 'Moscato de Hamburgo' a 500 ppm, pelo aumento do teor de antocianinas e diminuição da clorofila, e ainda antecipa o amadurecimento por 5 a 12 dias de acordo com a cultivar. Os autores não observaram efeitos sobre os teores de sólidos solúveis totais.

A aplicação de 200 mg/l de ethephon no início da mudança de cor promoveu aumento de intensidade e uniformidade de coloração em uvas 'Tokay' e 'Emperor', segundo Jensen et al. (1975). Estes resultados discordam daqueles obtidos por Weaver & Pool (1971), que não encontraram efeitos do ethephon sobre a coloração das bagas de 'Tokay' em

<sup>1</sup> Pesquisa contou com apoio financeiro da Rhodia Agro. Aceito para publicação em 03.01.1999.

<sup>2</sup> Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, B.Sc., EMBRAPA Semi-Árido, BR 428, Km 152, Petrolina -PE, CEP. 56300-000

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Ph.D., EMBRAPA Semi-Árido.

concentrações de até 2000 mg/l. A cv. Emperor só apresentou incremento da coloração das bagas quando tratadas com 1000 mg/l de ethephon e na última data de amostragem.

Em uvas 'Thompson Seedless' tratadas com concentrações de até 500 mg/l de ethephon no início do amolecimento das bagas o amadurecimento foi antecipado em 16 dias, observando-se ainda uma redução da acidez titulável com o conseqüente aumento da relação sólidos solúveis/acidez (El-Banna & Weaver, 1979).

Considerando-se a ausência de informações disponíveis para as condições da viticultura do Nordeste brasileiro, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do ethephon sobre a qualidade e especialmente sobre a coloração da uva de mesa Red Globe, cultivada sob irrigação no Vale do São Francisco.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante os anos de 1996/1997 em dois ciclos de produção consecutivos durante os períodos de 10/12/96 a 16/4/97 (1º ciclo) e 26/5 a 17/9/97 (2º ciclo). Utilizou-se um parreiral da cv. Red Globe localizado no Campo Experimental de Bebedouro pertencente a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Semi-Árido) em Petrolina, PE, com coordenadas geográficas de 9°05' S, 41°07' W e altitude 367 m. Os dados climáticos registrados durante o período de realização do experimento podem ser observados na Tabela 1.

O sistema de condução do vinhedo foi a latada com espaçamento 4,0 x 2,0 m, e as plantas estavam enxertadas sobre o porta enxerto IAC 572. O sistema de irrigação adotado foi o localizado, através de gotejamento. Foram realizadas todas as práticas culturais indicadas para o manejo da cultura na região.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente o casualizado com quatro repetições e os seguintes tratamentos: 1) testemunha; 2) ethephon a 50 mg/l; 3) ethephon a 100 mg/l; 4) ethephon a 200 mg/l; 5) ethephon a 400 mg/l; 6) duas aplicações de ethephon a 50 mg/l; 7) duas aplicações de ethephon a 100 mg/l e 8) duas aplicações de ethephon a 200 mg/l.

Os tratamentos foram aplicados no início de mudança de coloração das bagas quando aproximadamente 30% dos cachos encontravam-se coloridos, o que correspondeu ao período entre 90 a 100 dias após a poda. Para os tratamentos 6, 7 e 8 foram realizadas duas aplicações, sendo a segunda dez dias após a primeira. O produto comercial utilizado foi o ethrel contendo 240 g/l de ingrediente ativo, adicionando-se à solução um espalhante adesivo. As pulverizações foram dirigidas aos cachos, utilizando-se pulverizador costal-manual.

As variáveis avaliadas foram: sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT, comprimento, diâmetro, peso e coloração das bagas. Os teores de SST e ATT foram determinados ao longo da fase de maturação, efetuando-se análises a partir da aplicação dos tratamentos até a colheita em intervalos de três a cinco dias. A amostra foi composta por três bagas tomadas ao acaso das porções apical, mediana e basal de um cacho de cada planta. Os teores de SST foram determinados pela leitura do °Brix em refratômetro de mesa e a ATT (g ácido tartárico/100 ml de mosto) mediante titulação com NaOH 0,1N. Por ocasião da colheita, foram efetuadas avaliações de comprimento, diâmetro e peso médio das bagas em uma amostra

de 20 bagas por planta. A intensidade de coloração das bagas foi determinada pela extração de antocianinas em solução de etanol em HCl 1% e leitura da absorvância dos extratos de pigmentos em fotocolorímetro a 570 nm. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Coloração das Bagas** No 1º ciclo de avaliação, foram observadas diferenças significativas entre as maiores concentrações de ethephon (100, 200 e 400 mg/l em aplicação única e 200 mg/l em duas aplicações), em relação à testemunha e ao tratamento ethephon 50 mg/l (Tabela 2). A coloração das bagas determinada pelos valores de absorvância do extrato de pigmentos coloridos da película das bagas foi 126% mais intensa no tratamento 200 mg/l de ethephon em duas aplicações em relação aos frutos não tratados no 1º ciclo. Os tratamentos 100, 200 e 400 mg/l em aplicação única, por sua vez apresentaram bagas com coloração mais intensa que a testemunha com aumentos de respectivamente 101,6%; 112,9% e 119,3%, valores mais elevados também do que aqueles obtidos nos tratamentos com duas aplicações nas concentrações de 100 e 200 mg/l.

No 2º ciclo, não foram obtidas diferenças significativas entre os tratamentos, não obstante, manteve-se a tendência de melhoria da coloração das uvas tratadas com ethephon, destacando-se os tratamentos ethephon 200 e 400 mg/l, que apresentaram valores de absorvância 54% superior à testemunha (Tabela 3). Estes resultados estão de acordo com aqueles obtidos por Chakrawar & Rane (1977) Cassiba & Schiaparelli (1978), e Dokoozlian et al. (1994).

**Tamanho das bagas** Ethephon nas concentrações estudadas em aplicação única e em duas aplicações, não afetou o tamanho das bagas na cv. Red Globe (Tabelas 2 e 3). O comprimento das bagas não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos nos dois ciclos de produção estudados. Também não foram observadas diferenças entre os tratamentos com ethephon e a testemunha em relação ao diâmetro e peso de bagas, exceção feita apenas para o efeito negativo e inexplicável do tratamento 100 mg/l.

Estes resultados estão de acordo com aqueles encontrados por Weaver & Pool (1971) nas cvs. Thompson Seedless e Tokay; Saad et al. (1979) nas cvs. Thompson Seedless e Delight; Dhaliwal & Sidhu (1984) na cv. Perlette; Jensen et al. (1980) na cv. Thompson Seedless; Dokoozlian et al. (1994) na cv. Crimson Seedless. No entanto, divergem daqueles de Singh & Chundawat (1978) que observaram aumento no peso das bagas da cv. Delight nas concentrações de 250 a 500 mg/l.

**Composição química do fruto** O teor de sólidos solúveis totais não foi influenciado pela aplicação do ethephon nos dois ciclos de produção, o que confirma os resultados de diversos autores (Weaver & Pool, 1971; Cassiba & Schiaparelli, 1978; Morris & Canthon, 1982; Sharma & Jindal, 1983), no entanto diverge de outros (Singh & Chundawat, 1978; Saad et al., 1979; Jensen et al., 1980). Segundo Weaver & Pool (1971), os efeitos do ethephon estão associados à senescência, promovendo redução da acidez e aumento na formação de pigmentos. Contudo, não afetam a concentração de açúcares nas bagas.

**TABELA 1** - Dados climáticos do Campo Experimental de Bebedouro, Petrolina, PE, de dezembro /96 a novembro/97.

Mês	UR (%)	P (mm)	T média (°C)	Insolação (horas/dia)	Radiação (Iy/dia)
DEZEMBRO/96	75	104,9	25,7	5,8	435,93
JANEIRO/97	65	17,5	26,3	8,2	493,72
FEVEREIRO	80	290,2	24,9	4,8	365,22
MARÇO	77	42,8	24,7	5,8	369,02
ABRIL	80	23,1	23,1	4,4	295,33
MAIO	68	2,4	23,5	7,4	349,28
JUNHO	70	6,7	23,1	6,6	364,93
JULHO	63	0	24,6	8,0	427,34
AGOSTO	53	0	27,4	9,8	516,17
SETEMBRO	57	68,5	28,3	9,3	531,85
OUTUBRO	65	39,5	27,7	9,2	532,07
NOVEMBRO/97	70	33,0	26,5	8,9	557,98

**TABELA 2** - Valores médios de teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável total (ATT), relação SST/ATT, comprimento, diâmetro, peso e coloração das bagas de uva cv. Red Globe submetidas a diferentes concentrações de ethephon no Submédio São Francisco, Petrolina, PE, 1º ciclo de 1997.

Tratamentos	SST (°Brix)	ATT (gác.tart./100ml)	SST/ATT	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Peso de bagas (g)	Cor
Testemunha	14,57 a	0,64 ab	23,07 ab	24,28 a	22,15 ab	7,70 a	0,62 b
Ethephon a 50 mg/l	13,55 a	0,63 ab	21,82 ab	23,64 a	21,74 abc	7,20 ab	0,71 b
Ethephon a 100 mg/l	14,42 a	0,56 bc	26,04 a	23,19 a	21,01 c	6,56 b	1,25 a
Ethephon a 200 mg/l	14,00 a	0,58 abc	24,1 ab	24,53 a	22,34 a	8,15 a	1,32 a
Ethephon a 400 mg/l	14,22 a	0,59 abc	24,08 ab	23,17 a	21,22 bc	7,17 ab	1,36 a
Ethephon 50 + 50 mg/l	13,25 a	0,65 a	20,44 b	24,15 a	21,61 abc	7,32 ab	1,10 ab
Ethephon 100 + 100 mg/l	13,57 a	0,55 c	24,82 ab	23,78 a	21,60 abc	7,34 ab	1,04 ab
Ethephon 200 + 200 mg/l	13,65 a	0,59 abc	23,29 ab	24,02 a	21,60 abc	7,51 ab	1,40 a

**TABELA 3** - Valores médios de teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável total (ATT), relação SST/ATT, comprimento, diâmetro, peso e coloração das bagas de uva cv. Red Globe submetidas a diferentes concentrações de ethephon no Submédio São Francisco, Petrolina, PE, 2º ciclo de 1997.

Tratamentos	SST (°Brix)	ATT (gác.tart./100ml)	SST/ATT	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Peso de bagas (g)	Cor
Testemunha	16,95 a	0,39 b	43,65 ab	26,07 a	23,22 ab	8,52 ab	0,77 a
Ethephon a 50 mg/l	16,40 a	0,45 a	37,32 b	26,00 a	22,87 b	7,65 ab	0,79 a
Ethephon a 100 mg/l	17,22 a	0,39 b	45,05 a	26,47 a	23,10 ab	8,72 ab	1,18 a
Ethephon a 200 mg/l	17,12 a	0,39 b	44,70 a	26,32 a	23,75 ab	8,70 ab	1,19 a
Ethephon a 400 mg/l	16,12 a	0,36 b	45,37 a	25,85 a	23,20 ab	9,00 a	1,19 a
Ethephon 50 + 50 mg/l	16,40 a	0,38 b	43,55 ab	27,07 a	24,15 a	9,15 a	1,05 a
Ethephon 100 + 100 mg/l	16,17 a	0,40 ab	41,60 ab	26,12 a	23,22 ab	8,47 ab	1,02 a
Ethephon 200 + 200 mg/l	16,12 a	0,37 b	43,50 ab	25,97 a	23,67 ab	9,22 a	0,93 a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade

O teor de sólidos solúveis das bagas variou de 13,25 a 14,57 °Brix, durante o 1º ciclo atingindo uma maior acumulação de açúcares no 2º ciclo, variando entre 16,12 e 17,22 °Brix (Tabelas 2 e 3). Considerando-se que a duração do ciclo fenológico foi a mesma (110 dias) nos dois períodos; a maior concentração de açúcares e a redução da acidez no 2º ciclo foi determinada pelas condições climáticas neste período caracterizadas por maior insolação, temperaturas mais elevada e menor precipitação pluviométrica (Tabela 1).

A acidez total dos frutos não apresentou diferenças entre as concentrações de ethephon e testemunha nos dois ciclos avaliados, com exceção do tratamento ethephon 100 mg/l em duas aplicações cujos valores de acidez foram mais baixos que a testemunha no 1º ciclo (Tabela 2) e do tratamento ethephon 50 mg/l em aplicação única que apresentou valor mais alto no 2º ciclo em relação à testemunha (Tabela 3). Estes resultados divergem daqueles observados por diversos autores em outras condições ambientais e com diferentes cultivares (Saad et al., 1979; Jensen et al., 1980; Sharma & Jindal, 1983; Dhaliwal & Sidhu, 1984; Dokoozlian et al., 1994).

A relação SST/ATT não apresentou diferenças entre a testemunha e os demais tratamentos nos dois ciclos estudados. Os valores obtidos para esta relação no 1º ciclo foram menores do que aqueles do 2º ciclo em todos os tratamentos. Isto ocorreu provavelmente por influência de fatores climáticos que, no 2º ciclo foram mais favoráveis à síntese de açúcares e consumo de ácidos orgânicos através da respiração celular.

Não houve antecipação da colheita pela aplicação do ethephon, o que diverge dos resultados obtidos por outros autores (Cassiba & Schiaparelli, 1978; Singh & Chundawat, 1978; El-Banna & Weaver, 1979).

## CONCLUSÕES

O ethephon induz uma melhoria na coloração da uva Red Globe, propiciando cachos com maior intensidade e uniformidade de cor sobretudo no 1º ciclo de produção de cada ano.

O ethephon aplicado no estágio de mudança de coloração das bagas (veraison) não afeta o tamanho das bagas da uva cv. Red Globe, nem os seus teores de sólidos solúveis e de acidez.

## REFERÊNCIAS

- CASSIBA, L., SCHIAPARELLI, A. Effetti dell'acido 2-cloro etil fosfonico (ethephon, cepa) sulla maturazione dell'uva da tavola. *Divisione Agricoltura*. p.49-54. Rumianca. 1978.
- CHAKRAWAR, V.R., RANE, D. A. Effect of ethrel (2-chloroethyl-phosphonic acid) on uneven ripening and berry characteristics of Gulabi and Bangalore purple grapes. *Vitis*, n.16, p.97-99, 1977.

DHALIWAL, G. S., SIDHU, D. S. Response of fruit quality and maturity in Perlette grapes to cane girdling and ethephon application. *Haryana Journal Horticultural Science*, v. 13, n.3/4, p.113-17, 1984.

DOKOOZLIAN, N. K., LUVISI, D. A.; SCHRADER, P. L.; MORIYAMA, M. M. Influence of trunkgirdle timing and ethephon on the quality of Crimson Seedless table grapes. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TABLE GRAPE PRODUCTION, 1994, Anaheim, California. **Proceedings**...Davis: American Society for Enology and Viticulture/University of California, 1994, p.237-240.

EL-BANNA, G. I., WEAVER, R.J. Effect of ethephon and gibberelin on maturation of ungrafted Thompson seedless grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, v. 30, n. 1, p.11-13, 1979.

JENSEN, F.L., CHRISTENSEN, P., ANDRIS, H., SWANSON, F., LEAVITT, G., PEACOCK, W. L. The effects of ethephon on Thompson Seedless grapes and raisins. *American Journal of Enology and Viticulture*, v. 31, n.3, p.257-260, 1980.

JENSEN, F.L., KISSLER, J. J., PEACOCK, W.L., LEAVITT, G. M. Effect of ethephon on color and fruit characteristics of Tokay and Emperor table grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, v. 26, n.2, p.79-81, 1975.

MORRIS, J.R., CANTHON, D.L. Effects of ethephon on maturation and quality of Concord grapes. *Arkansas Farm Research*, v.2, n.31, p.6, 1982.

SAAD, F. A., EL-HAMADY, A. A. M., HAMOUDA, M. M. Effect of gibberellic acid and ethephon on berry weight, size and quality of Thompson Seedless and Delight grapes. *Proc. Saudi Biol. Soc.*, vol. 3. 1979.

SHARMA, S., JINDAL, P. C. Effect of girdling and ethephon application on quality improvement of grapes cv. Early Muscat. *Agricultural Science Digest*, v.3, n.1, p.13-15. 1983.

SINGH, I. S., CHUNDAWAT, B. S. Effect of ethephon on ripening of 'Delight' grapes. *HortScience*, v.13, n.3, p.251. 1978.

WEAVER, R.J., POOL, R. M. Effect of (2-chloroethyl phosphonic acid (ethephon)) on maturation of *Vitis vinifera*. *Journal American Society of Horticultural Science*, v.96, n.6, p.725-28, 1971.