

APLICAÇÃO DE AG₃ E CPPU NA QUALIDADE DA UVA ‘ITÁLIA’ EM PORTO FELIZ-SP¹

ALESSANDRO RODRIGUES², JOÃO PAULO CAMPOS DE ARAUJO³,
EDUARDO AUGUSTO GIRARDI⁴, FABIO VALE SCARPARE⁵,
JOÃO ALEXIO SCARPARE FILHO⁶

RESUMO – A videira ‘Itália’ (*Vitis vinifera* L.) é a cultivar de uva fina para mesa mais consumida no Brasil. A qualidade dos cachos é uma característica fundamental, sendo o tamanho das bagas o componente mais valorizado pelos consumidores. Uma das alternativas para incrementar a qualidade das bagas é o uso de biorreguladores. Avaliaram-se, em três ciclos de produção, os efeitos de doses de ácido giberélico (AG₃) isolado e associado com forchlorfenuron (CPPU), na qualidade dos cachos de uva Itália produzida em Porto Feliz-SP. A aplicação dos biorreguladores foi realizada aos 25 dias após o florescimento, em delineamento experimental inteiramente casualizado, em fatorial 4X4 (zero, 10; 20 e 30 mg L⁻¹ AG₃ X zero, 5; 10 e 15 mg L⁻¹ CPPU), com oito repetições para o primeiro ciclo, e fatorial 3X3 (zero, 20 e 30 mg L⁻¹ AG₃ X zero, 10 e 20 mg L⁻¹ CPPU) com dez repetições para o segundo e terceiro ciclos. A mistura de 20 mg L⁻¹ de AG₃ com 10 mg L⁻¹ de CPPU promoveu o incremento do comprimento e do diâmetro das bagas sem prejuízo da massa dos cachos, melhorando sua qualidade, em Porto Feliz-SP. O uso de CPPU isoladamente acarretou em redução do teor de sólidos solúveis das bagas.

Termos para indexação: Ácido giberélico; ciclo de produção; forchlorfenuron, *Vitis vinifera* L.

GA₃ AND CPPU APPLICATION ON ‘ITÁLIA’ GRAPES GROWN IN PORTO FELIZ

ABSTRACT - ‘Italia’ grape (*Vitis vinifera* L.) is one of the main varieties for fresh market in Brazil. Cluster quality is determinant for commercialization and the berry size is highly valued by consumers. An alternative for improving berry size is the use of growth regulators. The effect of increasing concentrations of gibberellic acid (GA₃) and forchlorfenuron (CPPU) applied alone or in mixtures was evaluated during three production cycles. Growth regulators were applied 25 days after flowering in the “pea berry size” phenologic stage. Experimental design was completely randomized 4x4 factorial (zero, 10, 20 and 30 mg L⁻¹ GA₃ X zero, 5, 10 and 15 mg L⁻¹ CPPU) with eight replications for the first cycle, and 3X3 factorial (zero, 20 and 30 mg L⁻¹ GA₃ X zero, 10 and 20 mg L⁻¹ CPPU) with ten replications for the others cycles. The application of GA₃ at 20 mg L⁻¹ associated with CPPU at 10 mg L⁻¹ improved berry size without affecting cluster mass, leading to higher grape quality in Porto Feliz, Sao Paulo, Brazil. CPPU single application reduced total soluble solids content of the berries.

Index terms: Forchlorfenuron; gibberellic acid; production cycle; *Vitis vinifera* L.

¹(Trabalho 034-10). Recebido em: 22-01-2010. Aceito para publicação em: 03-10-2010.

²Eng. Agr. Dr., Rua Piracicaba, 50 – Artemis – CEP: 13.432-021 – Piracicaba-SP – rodriguesale@yahoo.com.br (autor para correspondência)

³Eng. Agr. Dr. Ajinomoto do Brasil Ind. e Com. de Alimentos LTDA. – Centro de Planejamento e Desenvolvimento – Via Anhanguera, Km 131 - CEP: 13.480- 970 – Limeira-SP - joao_araujo@br.ajinomoto.com

⁴Eng. Agr. Dr., Pesquisador A - Embrapa Mandioca e Fruticultura - Rua Embrapa, s/n - CEP: 44.380-000 CP 007 – Cruz das Almas-BA - girardi@cpmf.embrapa.br

⁵Eng. Agr. MSc., Doutorando em Engenharia de Sistemas Agrícolas - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” ESALQ/USP - Av Pádua Dias 11, CP 09 - CEP: 13418-900 – Piracicaba-SP - fvsarpa@esalq.usp.br

⁶Eng. Agr. Dr., Prof. - Departamento de Produção Vegetal - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, ESALQ/USP - Av. Pádua Dias, 11, CP 09 - CEP: 13.418-900 – Piracicaba-SP - jascarpa@esalq.usp.br

INTRODUÇÃO

Os atributos das uvas relacionados à aparência, coloração, tamanho e sabor são fatores muito importantes para determinar o valor de sua comercialização (CHOUDHURY, 2000). O consumidor está cada vez mais exigente à procura de uvas com elevada qualidade, sendo o tamanho das bagas um componente bastante valorizado (FEITOSA, 2002).

O uso de biorreguladores é amplamente empregado na viticultura (LEÃO et al., 2004; TECCHIO et al., 2006), sendo o ácido giberélico (AG_3) o mais utilizado, objetivando principalmente o aumento do tamanho e fixação das bagas, a descompactação dos cachos e a eliminação de sementes (PIRES; MARTINS, 2003).

No Brasil, o AG_3 é aplicado entre 20 e 30 dias após o florescimento, diretamente aos cachos das cultivares Itália e suas mutações, em doses que variam de 10 a 30 mg L⁻¹, conforme as condições de cultivo (PIRES; BOTELHO, 2001). O AG_3 atua na produção da α -amilase, promovendo aumento nos teores de açúcares e, conseqüentemente, a pressão osmótica do conteúdo celular, afluindo maior quantidade de água para o interior da célula, propiciando a sua alongação (REYNOLDS et al., 1992).

O uso do forchlorfenuron (CPPU) não substitui, mas complementa as aplicações de AG_3 para crescimento de bagas, pois atua como uma citocinina, estimulando a divisão celular (PIRES; MARTINS, 2003). A utilização de CPPU não é permitida em alguns países, além de não ser um produto registrado no Brasil para uso em videira, o que tem levado à utilização de produtos alternativos naturais que contenham citocinina (LEÃO et al., 2004). Contudo, há inúmeros relatos do uso de CPPU em *Actinidia*, *Citrus*, *Malus*, *Pyrus* e *Vitis*, com sucesso. O tamanho natural de bagas de videira 'Thompson Seedless' pode ser aumentado em 100% ou mais por aplicações de 5 a 15 mg L⁻¹ de CPPU durante o período de formação dos frutos (DOKOOZLIAN, 2001). Em Michigan, EUA, o CPPU aumentou a massa de bagas de cultivares sem sementes estudadas por Zabadal e Bukovac (2006). No Chile, Navarro et al. (2001) aumentaram o tamanho das bagas, peso dos racimos e produção por planta quando associaram GA_3 com CPPU na cultivar Sultanina. Entretanto, o uso excessivo da combinação de GA_3 e CPPU aumenta sensivelmente o rachamento de bagas, aumentando a incidência de mofo-cinzento, influenciando a qualidade das bagas durante o armazenamento (ZOFFOLI et al. 2009).

Em Porto Feliz-SP, é comum a obtenção de três ciclos de produção em dois anos agrícolas, realizando-se a poda de inverno nos meses de julho a agosto, com cinco a seis gemas, o que possibilita a colheita no fim da primavera e início de verão, nos meses de dezembro e janeiro. Contudo, esse sistema de produção muitas vezes resulta em safras com qualidade inferior dos frutos da videira Itália, nesta região produtora.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação isolada e conjugada dos biorreguladores AG_3 e CPPU para otimizar a qualidade dos frutos de videira 'Itália', em Porto Feliz-SP, microrregião sob clima tropical de altitude Cwa.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em propriedade comercial localizada no município de Porto Feliz, região sudoeste do Estado de São Paulo, situado a 22°07'32"S. e 47°32'23"O. e altitude de 590 metros, no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2008. O clima da região é Cwa, conforme a classificação de Köppen e Geiger (1936). A temperatura média anual do município é de 21,5°C, sendo a média das mínimas de 15,2°C e a média das máximas de 27,9°C. A precipitação pluvial média é de 1.286,3 mm.ano⁻¹ (CEPAGRI, 2009). O solo da área experimental está classificado como Argissolo Amarelo distrófico arênico (EMBRAPA, 1999).

A cultivar Itália (*Vitis vinifera* L.) estava enxertada sobre o porta-enxerto '420A', e sustentada em pérgula. Foram utilizadas duas áreas experimentais. Talhão A, implantado no ano de 1994, em espaçamento de 4,0 por 3,0 m, e talhão B, implantado no ano de 1995, em espaçamento de 4,0 por 2,5 m, ambos cobertos com tela antigranizo com 18% de sombreamento e irrigados por gotejamento. Os tratamentos culturais efetuados durante a realização do experimento foram os recomendados tecnicamente para a cultura (PIRES; MARTINS, 2003).

Em três ciclos de produção, foram avaliados os efeitos das aplicações de ácido giberélico (AG_3), isolado e misturado com forchlorfenuron (CPPU), em cachos de uva 'Itália', durante o estágio de "tamanho de um grão de ervilha", o que corresponde a aproximadamente 25 dias após o florescimento, momento em que as bagas apresentavam, em média, 12 mm de diâmetro, correspondente ao estágio 75 de Lorenz et al. (1994). Foram selecionados cachos uniformes, nos quais foram aplicadas diferentes doses do produto comercial Pro-Gibb® (10% AG_3), associadas ao CPPU por imersão em solução aquosa contendo 0,03% do

adjuvante Agra^l®, em delineamento experimental inteiramente casualizado.

A poda de verão foi realizada em fevereiro e março, nos ramos originados da primeira poda de inverno, deixando-se de nove a dez gemas, possibilitando a colheita no inverno, nos meses de julho e agosto. A poda de primavera foi realizada em setembro e outubro, também nos ramos originados da primeira poda, só que desta vez com cinco a seis gemas, possibilitando a colheita no fim do verão, em fevereiro e março.

A primeira aplicação (primeiro ciclo) de biorreguladores foi realizada durante o ciclo de inverno no talhão A e constou de fatorial com AG₃, nas doses de zero, 10; 20 e 30 mg L⁻¹, e de CPPU, nas doses de zero, 5; 10 e 15 mg L⁻¹, resultando em 16 tratamentos, com oito repetições, considerando-se um cacho como parcela.

A segunda e terceira aplicações (segundo e terceiro ciclos) de biorreguladores foi realizada nos ciclos de primavera e inverno, no talhão B. Devido aos resultados observados no primeiro ciclo, optou-se pela aplicação dos biorreguladores em fatorial com AG₃, nas doses de zero, 20 e 30 mg L⁻¹, e de CPPU, nas doses de zero, 10 e 20 mg L⁻¹, resultando em nove tratamentos com dez repetições, considerando-se um cacho como parcela.

As amostras foram mantidas em câmara refrigerada, em temperatura a 1°C, e umidade relativa a 90%, até o momento da avaliação das variáveis de qualidade: comprimento e largura do cacho, massa do cacho e do engajo, número de bagas por cacho; massa das bagas obtida pela subtração da massa do cacho pela massa do engajo e cálculo da média aritmética da massa da baga; comprimento e diâmetro de cinco bagas por cacho, selecionados aleatoriamente, e teor de sólidos solúveis totais (°Brix), realizado em cinco bagas por cacho (refratômetro digital Atago® PAL-1).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, pelo teste F ($P \leq 0,01$), e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando-se do programa *SAS for Windows 9.1*. As análises estatísticas foram realizadas separadamente para cada ciclo de produção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiro ciclo

Não houve interações significativas entre os biorreguladores para todas as variáveis analisadas. A utilização de 20 e 30 mg L⁻¹ de AG₃ proporcionou aumento na massa dos cachos e dos engajos (Tabela 1). Feitosa (2002) não observou diferenças na massa do engajo quando avaliou diferentes doses de AG₃,

associadas ao CPPU, para a cultivar Itália, em Juazeiro-BA, porém Cato et al. (2005) constataram que doses até 35 mg L⁻¹ de AG₃ incrementam a massa do engajo de videira 'Niagara Rosada'.

Apenas a dose de 20 mg L⁻¹ de AG₃ incrementou o diâmetro das bagas. Todas as doses de AG₃ incrementaram a massa da baga. Aplicação de 15 mg L⁻¹ de CPPU reduziu o comprimento da baga (Tabela 2). Miele et al. (2000) observaram que, a partir da dose de 5 mg L⁻¹ de CPPU, ocorre diminuição no comprimento da baga e aumento em seu diâmetro, favorecendo o crescimento periclinal e arredondando a baga da cultivar 'Itália', em Bento Gonçalves-RS.

Todas as doses de CPPU acarretaram em diminuição do teor de sólidos solúveis totais. Provavelmente, esse efeito esteja relacionado a um atraso na maturação dos frutos, fenômeno esse citado por outros autores, como Feitosa (2002), Ribeiro e Scarpare Filho (2003), Tecchio et al. (2005), Nachtigal et al. (2005), quando associaram giberelinas a citocininas. Entretanto, Miele et al. (2000) não observaram retardamento da maturação quando aplicaram doses de até 12 mg L⁻¹ de CPPU para a cultivar Itália.

Embora Tecchio et al. (2005) tenham afirmado que o CPPU, quando aplicado isoladamente ou associado ao AG₃, aumenta o tamanho dos cachos e bagas, neste ciclo, a dose de 15 mg L⁻¹ de CPPU diminuiu o comprimento, diâmetro e teor de sólidos solúveis totais.

Segundo ciclo

Houve interações significativas entre os biorreguladores para as variáveis massa do cacho e comprimento de bagas (Tabela 3). Somente a associação de AG₃ a 30mg L⁻¹ com CPPU 10 mg L⁻¹ apresentou efeito sinérgico para a massa dos cachos em relação à testemunha (Tabela 4).

Doses isoladas de AG₃ e CPPU não promoveram incremento na massa dos cachos (Tabelas 1 e 2). Pires et al. (2003) verificaram, em cachos de 'Centennial Seedless' (*Vitis vinifera* L.), que CPPU e AG₃ aplicados isoladamente, 14 dias após o pleno florescimento, proporcionaram aumento na massa e largura dos cachos. Feitosa (2002), avaliando a cultivar Itália no Submédio São Francisco, obteve a maior massa do cacho utilizando a dose isolada de 10 mg L⁻¹ de CPPU, quando as bagas estavam com 8 mm de diâmetro, seguida de aplicação de 15 mg L⁻¹ de AG₃, quinze dias após.

As combinações de 20 mg L⁻¹ de AG₃ com 20 mg L⁻¹ de CPPU e de 30 mg L⁻¹ de AG₃ com 10 mg L⁻¹ de CPPU proporcionaram maiores comprimentos de bagas, quando comparadas com a

mistura de 30 mg L⁻¹ de AG₃ e 20 mg L⁻¹ de CPPU.

Embora o uso isolado ou combinado de AG₃ e CPPU não tenha aumentado o comprimento de bagas neste experimento, Miele et al. (2000), ao avaliarem doses de 3 até 12 mg L⁻¹ de CPPU, observaram aumento de massa de bagas de uva 'Itália', após realizarem aplicação quando as bagas estavam com 3 a 5 mm de diâmetro. Este efeito também foi observado para doses isoladas de 40 mg L⁻¹ de AG₃.

O diâmetro de bagas foi incrementado pela presença de 20 mg L⁻¹ de AG₃. O uso de AG₃ reduziu a concentração de sólidos solúveis (Tabela 1). Natchigal et al. (2005) observaram redução de sólidos solúveis para a cultivar BRS Clara (CNPUV 154-47 X Centennial Seedless), ao utilizarem doses de 30 a 90 mg L⁻¹ de AG₃ em duas aplicações espaçadas de cinco dias, quando os bagas estavam com 6 a 8 mm de diâmetro, em Jales-SP. O uso isolado de CPPU nas doses de 10 e 20 mg L⁻¹ aumentou o diâmetro de bagas, não influenciando as outras variáveis analisadas (Tabela 2).

Considerando os efeitos isolados e combinados das doses de biorreguladores avaliadas para este ciclo, pode-se concluir que a melhor resposta foi obtida pela mistura de de AG₃ a 30 mg L⁻¹ com CPPU a 10 mg L⁻¹.

Terceiro ciclo

Houve interações significativas entre os biorreguladores para as variáveis comprimento e diâmetro de bagas (Tabela 3).

As misturas de 20 mg L⁻¹ de AG₃ com 10 mg L⁻¹ ou com 20 mg L⁻¹ de CPPU, e de 30 mg L⁻¹ de AG₃ com 20 mg L⁻¹ de CPPU, diferiram da testemunha em relação ao comprimento e diâmetro de bagas (Tabela 4). Como essas misturas não diferiram entre si, pode-se inferir que o resultado mais econômico foi alcançado pela mistura entre as menores doses.

Ribeiro e Scarpare Filho (2003) observaram incremento no comprimento de bagas das cultivares Centennial Seedless, Flame Seedless (*Vitis vinifera* L.) e Thompson Seedless (*Vitis vinifera* L.), quando utilizaram AG₃ nas doses de 0; 25; 50 e 100 mg L⁻¹ em mistura com CPPU na dose de 10 mg L⁻¹, aplicadas aos 15 dias após o florescimento, em Porto Feliz-SP.

Natchigal et al. (2005) verificaram efeito sinérgico para diâmetro de bagas de 'BRS Clara', cultivada em Jales-SP, quando aplicaram, aos cachos com frutos medindo 7 mm de diâmetro, mistura de AG₃ a 20 mg L⁻¹ com CPPU a 4 mg L⁻¹.

A massa do cacho e do engaço foi aumentada pela aplicação do ácido giberélico, independentemente das doses (Tabela 2). A dose de 20 mg L⁻¹ de

AG₃ aumentou a massa, o comprimento, o diâmetro e o teor de sólidos solúveis das bagas.

O maior comprimento do cacho foi observado com a aplicação de 20 mg L⁻¹ de CPPU (Tabela 2). O comprimento da baga foi incrementado, independentemente da dose de CPPU, e o maior diâmetro da baga foi obtido com a dose de 20 mg L⁻¹ de CPPU. A dose de 10 mg L⁻¹ de CPPU reduziu o teor de sólidos solúveis.

Considerando os efeitos isolados e combinados das doses de biorreguladores testadas para este ciclo, pode-se concluir que as melhores respostas foram obtidas pelas misturas de 20 mg L⁻¹ de AG₃ com 10 mg L⁻¹ ou com 20 mg L⁻¹ de CPPU.

Na análise global dos três ciclos de produção, verifica-se que houve variações nos resultados quanto ao efeito dos tratamentos em cada ciclo. Cato et al. (2005) consideraram que as diferentes respostas em relação ao efeito da aplicação dos biorreguladores nos ciclos de produção podem ser explicadas pelo fato de que a ação destes está diretamente relacionada às condições climáticas e às épocas de aplicação. Ribeiro e Scarpare Filho (2003) também concluíram que a recomendação comercial de doses de biorreguladores é influenciada pelas variações climáticas ao longo dos anos, o que demanda avaliações em sucessivos ciclos produtivos.

Neste trabalho, o primeiro ciclo apresentou duração de 158 dias, com temperatura máxima média de 27,5°C, temperatura mínima média de 16,3°C e temperatura média de 21,9°C, com precipitação acumulada de 541 mm e produção de 62,4 kg planta⁻¹. O segundo ciclo apresentou duração de 135 dias, com temperatura máxima média de 30,1°C, temperatura mínima média de 20,0°C e temperatura média de 25,0°C, com precipitação acumulada de 919 mm e produção de 13,8 kg planta⁻¹. O terceiro ciclo apresentou duração de 164 dias, com temperatura máxima média de 28,0°C, temperatura mínima média de 17,1°C e temperatura média de 22,6°C, com precipitação acumulada de 592 mm e produção de 49,7 kg planta⁻¹ (dados não tabulados). Aparentemente, os efeitos dos biorreguladores aplicados foram mais pronunciados no segundo ciclo de produção, justamente naquele em que as variáveis meteorológicas foram menos favoráveis à produção da videira, que foi a menor entre os três ciclos. Os resultados obtidos por este trabalho, em sucessivos ciclos de produção da videira, demonstram a necessidade de mais estudos que relacionem a ação de biorreguladores à produção das plantas.

TABELA 1 – Massa do cacho (g), comprimento e largura do cacho (cm), número de bagas por cacho, massa do engaçó (g), massa da baga (g), comprimento e diâmetro de bagas (mm) e sólidos solúveis (Brix) para as diferentes doses de AG₃ aplicadas em três ciclos de produção da videira 'Itália'. Porto Feliz-SP 2006/2007.

| AG ₃ (mg.L ⁻¹) | Cacho | | | | Nº bagas | Massa engaçó (g) | Baga | | | |
|--|-----------|------------|--------------|-------|----------|------------------|-----------|------------|------------|------------|
| | Massa (g) | Comp. (cm) | Largura (cm) | | | | Massa (g) | Comp. (mm) | Diâm. (mm) | SST (Brix) |
| ----- Primeiro ciclo ----- | | | | | | | | | | |
| 0 | 795,5 B | 22,9 A | 15,4 A | 87 A | 16,0 B | 9,0 B | 29,2 A | 23,31 B | 12,6 A | |
| 10 | 868,8 AB | 22,7 A | 15,1 A | 84 A | 17,1 AB | 10,2 A | 28,7 A | 23,27 B | 12,7 A | |
| 20 | 965,3 A | 22,8 A | 16,0 A | 88 A | 19,9 A | 10,7 A | 29,4 A | 24,35 A | 12,6 A | |
| 30 | 940,6 A | 22,5 A | 15,5 A | 87 A | 19,1 AB | 10,6 A | 28,4 A | 23,51 B | 12,7 A | |
| CV(%) | 15,91 | 8,42 | 13,59 | 13,62 | 18,93 | 10,14 | 7,83 | 7,29 | 9,68 | |
| ----- Segundo ciclo ----- | | | | | | | | | | |
| 0 | 671,1 A | 21,3 A | 13,3 A | 59 A | 13,3 A | 11,2 A | 28,8 A | 23,8 B | 15,4 A | |
| 20 | 727,2 A | 21,1 A | 12,2 A | 63 A | 14,4 A | 11,4 A | 29,4 A | 24,7 A | 13,5 C | |
| 30 | 737,8 A | 19,4 A | 11,7 A | 67 A | 14,8 A | 10,8 A | 29,2 A | 24,4 AB | 14,6 B | |
| CV(%) | 8,05 | 8,83 | 13,58 | 13,14 | 18,13 | 9,84 | 5,89 | 7,03 | 8,94 | |
| ----- Terceiro ciclo ----- | | | | | | | | | | |
| 0 | 0903,9 B | 23,2 A | 16,7 B | 119 A | 21,7 B | 7,4 B | 26,5 C | 22,4 B | 11,5 A | |
| 20 | 1113,1 A | 24,0 A | 18,7 A | 123 A | 30,2 A | 8,8 A | 28,7 A | 23,8 A | 11,1 A | |
| 30 | 1155,9 A | 25,3 A | 18,4 AB | 131 A | 32,2 A | 8,6 A | 27,9 B | 23,6 A | 10,6 B | |
| CV(%) | 22,29 | 10,58 | 11,17 | 18,17 | 19,10 | 19,94 | 6,88 | 6,91 | 11,84 | |

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05)

CV = Coeficiente de variação

TABELA 2 – Massa do cacho (g), comprimento e largura do cacho (cm), número de bagas por cacho, massa do engaçó (g), massa da baga (g), comprimento e diâmetro de bagas (mm) e sólidos solúveis (Brix) para as diferentes doses de CPPU aplicadas em três ciclos de produção da videira 'Itália'. Porto Feliz-SP 2006/2007.

| CPPU (mg.L ⁻¹) | Cacho | | | | Nº bagas | Massa engaçó (g) | Baga | | | |
|----------------------------|-----------|------------|--------------|-------|----------|------------------|-----------|------------|------------|------------|
| | Massa (g) | Comp. (cm) | Largura (cm) | | | | Massa (g) | Comp. (mm) | Diâm. (mm) | SST (Brix) |
| ----- Primeiro ciclo ----- | | | | | | | | | | |
| 0 | 905,8 A | 23,3 A | 15,5 A | 85 A | 17,8 A | 10,4 A | 29,2 A | 23,9 AB | 13,1 A | |
| 5 | 894,9 A | 23,0 A | 15,7 A | 89 A | 18,0 A | 9,8 A | 28,9 AB | 23,4 AB | 12,2 B | |
| 10 | 873,9 A | 22,1 A | 15,3 A | 82 A | 17,7 A | 10,4 A | 29,5 A | 24,0 A | 12,3 B | |
| 15 | 895,6 A | 22,5 A | 15,5 A | 89 A | 18,6 A | 9,9 A | 28,0 B | 23,1 B | 12,1 B | |
| CV(%) | 15,91 | 8,42 | 13,59 | 13,62 | 18,93 | 10,14 | 7,83 | 7,29 | 9,68 | |
| ----- Segundo ciclo ----- | | | | | | | | | | |
| 0 | 727,2 A | 21,4 A | 13,3 A | 67 A | 15,6 A | 10,6 A | 28,9 A | 23,7 B | 14,7 A | |
| 10 | 732,8 A | 20,8 A | 12,2 A | 64 A | 15,6 A | 11,2 A | 29,4 A | 24,6 A | 14,5 A | |
| 20 | 676,1 A | 19,6 A | 11,7 A | 58 A | 16,7 A | 11,4 A | 29,1 A | 24,7 A | 14,3 A | |
| CV(%) | 8,05 | 8,83 | 13,58 | 13,14 | 18,13 | 9,84 | 5,89 | 7,03 | 8,94 | |
| ----- Terceiro ciclo ----- | | | | | | | | | | |
| 0 | 0984,6 A | 23,1 B | 17,2 A | 121 A | 27,1 A | 7,9 A | 26,8 B | 22,3 C | 11,4 A | |
| 10 | 1096,4 A | 23,9 AB | 18,0 A | 129 A | 27,7 A | 8,3 A | 27,8 A | 23,3 B | 10,7 B | |
| 20 | 1095,3 A | 25,5 A | 18,5 A | 124 A | 29,3 A | 8,6 A | 28,4 A | 24,2 A | 11,0 AB | |
| CV(%) | 22,29 | 10,58 | 11,17 | 18,17 | 19,10 | 19,94 | 6,88 | 6,91 | 11,84 | |

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05)

CV = Coeficiente de variação

TABELA 3 - Teste F para as variáveis em que houve interações entre as doses de AG₃ e CPPU aplicados por imersão nos cachos de uva 'Itália', no segundo e terceiro ciclos, aos 25 dias após o florescimento. Porto Feliz, 2007/2008.

| | Massa cacho (2° ciclo) | Comprimento de bagas (2° ciclo) | Comprimento de bagas (3° ciclo) | Diâmetro de bagas (3° ciclo) |
|-----------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| AG ₃ | 3,52 ^{ns} | 1,07 ^{ns} | 24,20** | 15,68** |
| CPPU | 2,68 ^{ns} | 0,98 ^{ns} | 14,44** | 24,21** |
| AG ₃ *CPPU | 7,65** | 3,67** | 5,63** | 5,15** |
| CV | 8,04 | 5,89 | 6,88 | 6,91 |

^{ns} = não significativo ** = significativo a 1% de probabilidade

TABELA 4 - Massa do cacho (g) e comprimento de bagas (mm) de uva 'Itália' em função das combinações de doses de AG₃ e CPPU aplicadas durante o segundo ciclo de produção e comprimento e diâmetro de bagas (mm) de uva 'Itália', em função das combinações de doses de AG₃ e CPPU aplicadas durante o terceiro ciclo de produção. Porto Feliz 2007 /2008.

| Tratamento | AG ₃ (mg.L ⁻¹) | CPPU (mg.L ⁻¹) | ----- Segundo ciclo ----- | | ----- Terceiro ciclo ----- | |
|-----------------------------|--|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------|
| | | | Massa cachos (g) | Comprimento bagas (mm) | Comprimento bagas (mm) | Diâmetro bagas (mm) |
| 1 | 0 | 0 | 653,3 BC | 28,7 AB | 25,7 D | 21,9 B |
| 2 | 0 | 10 | 625,0 C | 28,9 AB | 27,0 CD | 22,3 B |
| 3 | 0 | 20 | 735,0 ABC | 28,9 AB | 26,9 CD | 23,1 B |
| 4 | 20 | 0 | 800,0 AB | 28,8 AB | 26,9 CD | 22,1 B |
| 5 | 20 | 10 | 725,0 ABC | 29,1 AB | 29,4 AB | 24,7 A |
| 6 | 20 | 20 | 656,7 BC | 30,1 A | 29,6 A | 24,7 A |
| 7 | 30 | 0 | 728,3 ABC | 29,3 AB | 27,8 BC | 23,0 B |
| 8 | 30 | 10 | 848,3 A | 30,3 A | 27,0 CD | 23,0 B |
| 9 | 30 | 20 | 636,7 BC | 28,1 B | 28,9 AB | 24,7 A |
| Coeficiente de variação (%) | | | 8,05 | 5,89 | 6,88 | 6,91 |

Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05)

CONCLUSÃO

Após a avaliação de três ciclos de produção em Porto Feliz-SP, recomenda-se a mistura de 20 mg L⁻¹ de AG₃ com 10 mg L⁻¹ de CPPU, aplicada por imersão de cachos de videira 'Itália', cujo tamanho das bagas são de aproximadamente 12 mm, para promover o incremento do comprimento e do diâmetro das bagas sem prejuízo da massa dos cachos. O uso de CPPU isoladamente acarreta em redução do teor de sólidos solúveis das bagas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Sr. Benedito Aparecido Portronieri, por disponibilizar a área experimental em sua propriedade. O primeiro autor agradece à CAPES pela concessão de bolsa de doutorado.

REFERÊNCIAS

CATO, S.C.; TERRA, M.M.; BOTELHO, R.V.; TECCHIO, M.A.; PIRES, E.J.P.; CARVALHO, C.R.L.; PIEDADE, S.M.S. Características morfológicas dos cachos e bagas de uva 'Niagara Rosada' (*Vitis labrusca* L.) tratadas com o ácido giberélico e anelamento. *Acta Scientiarum, Agronomy*, Maringá, v.27, n.1, p.177-181, 2005.

CEPAGRI - Centro de pesquisas meteorológicas e climáticas aplicadas à agricultura, Cidade Universitária "Zeferino Vaz" Campinas-SP. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_456.htm>. Acesso em: 20 jan. 2009.

- CHOUDHURY, M.M. Colheita, manuseio pós-colheita e qualidade mercadológica de uvas de mesa. In: LEÃO, P.C.S.; SOARES, J.M. **A viticultura no semiárido brasileiro**. Petrolina: EMBRAPA, 2000. p.347-368.
- DOKOOZLIAN, N. **CPPU**: a potential new plant growth regulator for California table grapes. Grape Notes, Davis: University of California Cooperative Extension, march 2001. Disponível em: <<http://cetulare.ucdavis.edu/pub/gra0301.pdf>> Acesso em: 23 nov. 2007.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação, 1999. 412p.
- FEITOSA, C.A.M. Efeitos do CPPU e GA₃ no cultivo de uva 'Itália' na região do Submédio São Francisco, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 348-353, 2002.
- KÖEPPEN, W. P.; GEIGER, R. Das geographische system der klimate. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (Ed.). **Handbuch der klimatologie**. Berlin: Born-trager, 1936, v.1 part c.
- LEÃO, P.C.S.; SILVA, D.J.; SILVA, E.E.G. Anelamento e reguladores de crescimento: efeitos sobre as medidas biométricas e qualidade de cachos da videira 'Superior Seedless'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.385-388, 2004.
- LORENZ, D. H. et al. Phänologische Entwicklungsstadien der Weinrebe (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*) - **Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala**, Wein-Wissenschaft, v.49, p.66-70, 1994.
- MIELE, A. et al. Efeito de reguladores de crescimento no tamanho da baga e na composição do mosto da uva 'Itália'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.2, p.272-276, 2000.
- NACHTIGAL, J.C.; CAMARGO, U.A.; MAIA, J.D.G. Efeito de reguladores de crescimento em uva apirênica, cv. BRS Clara. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n.2, p. 304-307, 2005.
- NAVARRO, O.M.; RETAMALES, A.J.; DEFILIPPI, B.B. Efecto del arreglo de racimo y aplicación de citoquinina sintética (CPPU) en la calidad de uva de mesa variedad sultanina tratada com dos fuentes de giberelinas. **Agricultura Técnica**, Chile, v.61, n.1, p. 15-25, 2001.
- PIRES, E.J.P.; BOTELHO, R.V. Uso de reguladores vegetais na cultura da videira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UVAS DE MESA, 1., 2000, Ilha Solteira. Culturas de uva de mesa: do plantio à comercialização. **Anais...** Piracicaba: ALGRAF, 2001. p. 129-147.
- PIRES, E.J.P.; BOTELHO, R.V.; TERRA, M.M. Efeitos do CPPU e do ácido giberélico nas características dos cachos da uva de mesa 'Centennial Seedless'. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.27, n.2, p.305-311, 2003.
- PIRES, E.J.P.; MARTINS, F.P. Técnicas de cultivo. In: POMMER, C.V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003. p. 351-403.
- REYNOLDS, A. G. et al. Phenylureas CPPU and thidiazuron affect yield components, fruit composition, and storage potential of four Seedless grape selections. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Washington, v. 117, p. 85-89, 1992.
- RIBEIRO, V.G.; SCARPARE FILHO, J.A. Crescimento de bagas de cultivares de uvas apirênicas tratadas com CPPU e GA₃. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.27, n.6, p.1253-1259, 2003.
- TECCHIO, M.A.; BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M.; HERNANDES, J.L. Efeitos do CPPU e do ácido giberélico nas características morfológicas dos cachos e bagas da uva 'Vênus'. **Acta Scientiarum**, Agronomy, Maringá, v.28, n.4, p. 507-511, 2006.
- TECCHIO, M.A.; PIRES, E.J.P.; RODRIGUES, J.D.; VIEIRA, C.R.Y.I.; TERRA, M.M.; BOTELHO, R.V. Aplicação de bioestimulante nas características ampelométricas da infrutescência da videira 'Tieta'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n.2, p. 300-303, 2005.
- ZABADAL, T.J.; BUKOVAC, M.J. Effect of CPPU on fruit development of selected seedless and seeded grape cultivars. **Hortscience**, Alexandria, v.41, n.1, p.154-157, 2006.
- ZOFOLLI, J.P.; LATORRE, B.A.; NARANJO, P. Preharvest applications of growth regulators and their effect on postharvest quality of table grapes during cold storage. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.52, n. 2, p. 183-192, 2009.