

Características morfológicas dos cachos e bagas de uva ‘Niagara Rosada’ (*Vitis Labrusca* L.) tratadas com o ácido giberélico e anelamento

Stella Consorte Cato¹, Maurilo Monteiro Terra^{2*}, Renato Vasconcelos Botelho³, Marco Antonio Tecchio⁴, Erasmo José Paioli-Pires², Cassia Regina Limonta Carvalho² e Sônia Maria Stefano Piedade⁵

¹Departamento Horticultura, Esalq, Universidade de São Paulo, Avenida Pádua Dias 42, 13400-000 Piracicaba, SP. ²Instituto Agrônomo de Campinas. C.P. 28, 13001-970 Campinas, São Paulo, Brasil. ³Unicentro. Rua Simeão Varela de Sá 3, 85040-080 Guarapuava, Paraná, Brasil. ⁴Departamento de Produção Vegetal/Horticultura, FCA/Universidade Estadual Paulista, C.P. 237, 18603-970, Botucatu, São Paulo, Brasil. ⁵Departamento de Ciências Exatas, Esalq, Universidade de São Paulo, Avenida Pádua Dias 42, 13400-000, Piracicaba, São Paulo, Brasil. Autor para correspondência. e-mail: mmterra@iac.sp.gov.br

RESUMO. O experimento foi desenvolvido em 1999/2000, em um vinhedo de ‘Niagara Rosada’, com o objetivo de avaliar o efeito do ácido giberélico e do anelamento de ramos nas características dos cachos de uva em duas safras. Na primeira, os tratamentos consistiram na imersão dos cachos em solução a 0; 10,0; 22,5; 35; 47,5; 60 e 72,5 mg.l⁻¹ de ácido giberélico isoladamente ou em conjunto com o anelamento, aos quinze dias após o pleno florescimento. Na segunda safra, repetiram-se os tratamentos, acrescentando-se as doses de 85 e 97,5 mg.l⁻¹ de ácido giberélico. Analisaram-se o comprimento, largura e massa dos cachos, bagas e engajo, e o diâmetro do pedicelo. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, com cinco repetições. Houve melhoria de algumas características morfológicas, obtendo-se cachos e bagas maiores nas doses de 35 e 47,5 mg.l⁻¹ de AG₃ na primeira safra e nas doses de 60 e 82,5 mg.l⁻¹, associadas ao anelamento, na segunda safra.

Palavras-chave: *Vitis*, videira, gibberelina, anelamento, regulador de crescimento, qualidade de frutos.

ABSTRACT. Cluster and berry morphological characteristics of *Niagara Rosada* (*Vitis labrusca* L.) grapes by stem girdling and gibberellic acid application. The experiment was carried out in 1999/2000, in a *Niagara Rosada* vineyard. The aim was to evaluate the effects of GA₃ and stem girdling on cluster and berry characteristics. In the first season, the treatments consisted of cluster dipping in GA₃ solutions of 0, 10.0, 22.5, 35; 47.5; 60 and 72.5 mg.l⁻¹, associated or not to stem girdling, fifteen days after bloom. During the second season, the treatments were repeated, with addition of gibberellic acid treatments of 85 and 97.5 mg.l⁻¹. The following parameters were evaluated: width, length and mass of clusters, berries and rachis; also, pedicel diameter. The experimental design used was completely randomized blocks. Results indicated that during the first season the best cluster and berry characteristics were obtained by gibberellic acid applications of 35 and 47.5 mg.l⁻¹. In the second season, GA₃ at 60 and 82.5 mg.l⁻¹ concentration, associated with stem girdling, showed the best results.

Key words: *Vitis*, grapevine, gibberellin, girdling, growth regulators, fruit quality.

Introdução

Atualmente, ‘Niagara Rosada’ é a uva de mesa mais plantada no Estado de São Paulo, com características intrínsecas, como sabor foxado, apreciadas pelo mercado consumidor. A principal e tradicional área de cultivo no estado está na Região Leste, em aproximadamente 7.870 ha, destacando os municípios de Jundiá, Indaiatuba, Louveira, Campinas, com 67% da área cultivada (Protas, 2002). Nas Regiões Oeste e Noroeste do estado houve um aumento expressivo no cultivo da ‘Niagara Rosada’

nos últimos anos, como importante alternativa para a diversificação vitícola, pois em função das condições climáticas realiza-se a colheita de junho a novembro, na entressafra da Região Leste, proporcionando lucros bastante elevados ao produtor. Segundo levantamento da CATI em 2001, a área cultivada pela variedade na região Noroeste era de 108,5 ha. Porém, nessas regiões, os cachos e bagas da uva ‘Niagara Rosada’ são menores e de qualidade inferior. Isso se deve, provavelmente, ao encurtamento do ciclo e ou à falta de repouso vegetativo, devido ao clima mais

quente.

A utilização de algumas práticas culturais como reguladores vegetais e ou anelamento dos ramos pode auxiliar na melhoria da qualidade dos frutos. O ácido giberélico é o regulador vegetal de uso mais antigo em viticultura (Sousa, 1996), sendo atualmente o mais utilizado para aumentar o tamanho e a fixação das bagas em doses variáveis em função do cultivar e das condições de cultivo (Pires, 1998). Em 'Niagara Rosada', Castro (1975), na região de Jundiá, obteve aumento na massa do cacho, no número e massa de bagas e alongamento da ráquis com a aplicação de 100 mg.l⁻¹ de AG₃, aos 11 dias após o florescimento. Pereira *et al.* (1979) também obtiveram resultados positivos com a aplicação de ácido giberélico a 100 mg.l⁻¹, aos 12 dias antes e 7 dias após o florescimento, com aumento do comprimento e largura dos cachos e da massa do engajo. Entretanto, Maraschin *et al.* (1986) não observaram efeitos nas características físicas dos cachos de uva 'Niagara Branca' com a aplicação de 0 e 120 mg.l⁻¹ de ácido giberélico nem Botelho (2003) com a aplicação isolada de ácido giberélico a 100 mg.l⁻¹ em 'Niagara Rosada'.

A prática do anelamento em videira foi realizada pela primeira vez em 1745, obtendo-se aumento na massa das bagas e adiantamento da maturação (Zabada, 1992). Segundo Peruzzo (1994), a incisão anelar é uma prática cultural muito utilizada para uva de mesa em diversos países, havendo poucos estudos realizados no Brasil. Na região de Jundiá, Pommer *et al.* (1991) obtiveram efeitos positivos no anelamento de 'Niagara Rosada', como aumento no teor de sólidos solúveis e maior homogeneização na maturação, pois, no momento da colheita, a porcentagem de bagas verdes no cacho era nove vezes menor em relação às plantas não-aneladas.

O uso do ácido giberélico associado ao anelamento também é prática cultural freqüente em outros países, visando à melhoria nas características dos cachos, como no Chile (Muñoz e Pezoa, 1993, Gómez Morales, 1999). No Brasil, Pommer *et al.* (1995) obtiveram aumento significativo no número, massa, comprimento e largura das bagas, e na massa, comprimento e largura dos cachos com o uso associado da incisão anelar e do ácido giberélico no cultivar sem semente 'Maria'. O efeito isolado do ácido giberélico foi superior ao do anelamento na maioria das características avaliadas.

Sendo 'Niagara Rosada' uma boa alternativa para as Regiões Oeste e Noroeste do Estado de São Paulo, há necessidade de experimentação local, utilizando-se reguladores vegetais e técnicas culturais para melhoria na qualidade da uva; assim sendo, neste trabalho objetivou-se avaliar o uso do ácido giberélico, associado ou não ao anelamento, nas

características dos cachos, bagas e engajo desse cultivar de uva.

Material e métodos

O experimento foi realizado em duas safras: 13/02 a 26/05/1999 e 17/9/1999 a 12/01/2000, em vinhedo comercial de 'Niagara Rosada' sobre porta-enxerto IAC 766 'Campinas', com 2 anos de idade em Junqueirópolis, SP, em Argissolo Vermelho Amarelo -PVA1 (Eutróficos abruptos A moderado textura arenosa/média relativa suave ondulado e ondulado), e clima de transição entre Aw e Cfa.

As plantas estavam conduzidas no sistema de latada em espaçamento de 2x2 m, e as datas de poda, a aplicação dos tratamentos e a colheita estão na Tabela 1.

Tabela 1. Datas de poda, aplicação dos tratamentos e colheita em experimentação na 1ª e 2ª safra da videira 'Niagara Rosada', em Junqueirópolis, Estado de São Paulo.

Ciclo vegetativo	Poda	Aplicação dos tratamentos	Colheita
1º	13/02/1999	25/3/1999	26/05/1999
2º	17/09/1999	04/11/1999	12/01/2000

Na primeira safra, os tratamentos consistiram na imersão dos cachos em solução de ácido giberélico (AG₃), "Pro-Gibb[®]", nas concentrações de 0; 10; 22,5; 35; 47,5; 60 e 72,5 mg.l⁻¹, acrescidos de 0,3 mg.l⁻¹ do espalhante adesivo "Iharagen[®]", associada ou não ao anelamento de 4 ramos produtivos por tratamento, utilizando-se um incisor de lâmina dupla, tipo alicante, com largura de corte de 4,7 mm. Na segunda safra, repetiram-se os tratamentos, além das doses de 85 e 97,5 mg.l⁻¹ de ácido giberélico.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com 5 repetições e 4 ramos produtivos por parcela, avaliando-se 1 cacho por ramo, com combinação dos fatores sem anelamento (S/A) ou com anelamento (C/A) e concentrações de AG₃. Desta maneira, totalizaram-se, nas 1ª e 2ª safras, 14 e 18 tratamentos, nos esquemas fatoriais 2x7 e 2x9, respectivamente.

Os cachos foram colhidos quando se identificou o teor mínimo comercial de 14°Brix de sólidos solúveis totais (Ceagesp, 2000) na testemunha, sendo acondicionados em sacos de polietileno e armazenados em câmara frigorífica à temperatura de 2°C e 90% de umidade relativa, até posterior avaliação de comprimento, largura e massa dos cachos, engajos e de 30 bagas subamostrados por cachos e diâmetro do pedicelo.

Os dados foram analisados pelo programa SAS (*Statistical Analysis System*) e os resultados significativos submetidos à regressão polinomial para comparação do efeito de concentrações de AG₃ entre médias dos tratamentos sem e com anelamento.

Resultados e discussão

Na Tabela 2 tem-se os resultados do teste F para as variáveis analisadas nos frutos da videira.

Tabela 2. Teste F para as variáveis mensuradas nos cachos, bagas engajo e pedicelo de uva 'Niagara Rosada' durante as 1ª e 2ª safras de 1999, em Junqueirópolis, Estado de São Paulo.

CV	Cachos			Massa Engajo		Diâmetro pedicelo		Bagos			
	Comp.	Largura	Massa	Engajo	pedicelo	Comp.	Largura	Massa	Comp.	Largura	Massa
1º CICLO											
Anela/to	0,11 ^{NS}	1,26 ^{NS}	0,12 ^{NS}	0,09 ^{NS}	10,18**	27,24**	37,01**	23,15**			
Doses GA	2,38*	4,95**	8,40**	3,04*	7,55**	26,71**	17,57**	14,00**			
Interação	1,63 ^{NS}	1,77 ^{NS}	1,54 ^{NS}	1,60 ^{NS}	12,34**	11,60**	7,21**	6,64**			
2º CICLO											
Anela/to	0,74 ^{NS}	2,70 ^{NS}	2,17 ^{NS}	2,08 ^{NS}	7,49**	18,08**	38,18**	35,88**			
Doses GA	5,10**	3,35**	8,90**	4,41**	5,98**	15,80**	15,02**	20,99**			
Interação	2,00 ^{NS}	2,50*	3,15**	1,98 ^{NS}	4,50**	5,19**	5,07**	6,87**			

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade; ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

Na primeira safra, não houve interação significativa entre os fatores para as características avaliadas, sendo os fatores analisados separadamente. As características dos cachos não foram significativamente afetadas pelo anelamento de ramos, sendo discordantes dos resultados de Zabadal (1992) e de Kalil *et al.* (1999). Por outro lado, houve efeito significativo de doses de AG₃, conforme ajuste das equações quadráticas (Figuras 1, 2, 3, 4). Para comprimento médio dos cachos, verificaram-se maiores valores com a dose de 35 mg.l⁻¹ de AG₃ (Figura 1A), concordando com Pereira *et al.* (1979). Em relação à largura e à massa dos cachos, nas figuras 1B e 2A, respectivamente, obtiveram-se resultados superiores com as doses de 47,5 e 35 mg.l⁻¹ de AG₃. Entretanto, Castro (1975) obteve maior massa de cachos de 'Niagara Rosada' com a aplicação de 100 mg.l⁻¹ de AG₃ após a floração, comprovando que a ação dos reguladores vegetais está diretamente relacionada às condições climáticas e às épocas de aplicação

Na segunda safra, obteve-se interação significativa entre os fatores, para largura e massa dos cachos, havendo influência apenas pelas doses de AG₃ no comprimento médio dos cachos (Figura 1A), com aumento quadrático dessa característica até a dose de 82,5 mg.l⁻¹ de AG₃ e, em seguida, um decréscimo nas doses mais elevadas. Houve efeito significativo da aplicação de ácido giberélico associado à incisão anelar para a largura e massa média dos cachos, como observado respectivamente nas Figuras 1B e 2A, demonstrando-se o ajuste da equação quadrática aos dados. A maior largura e a massa média do cacho foram obtidas com a dose de 60 mg.l⁻¹ de AG₃, sendo 26,8% e 51,8% superiores à testemunha, respectivamente.

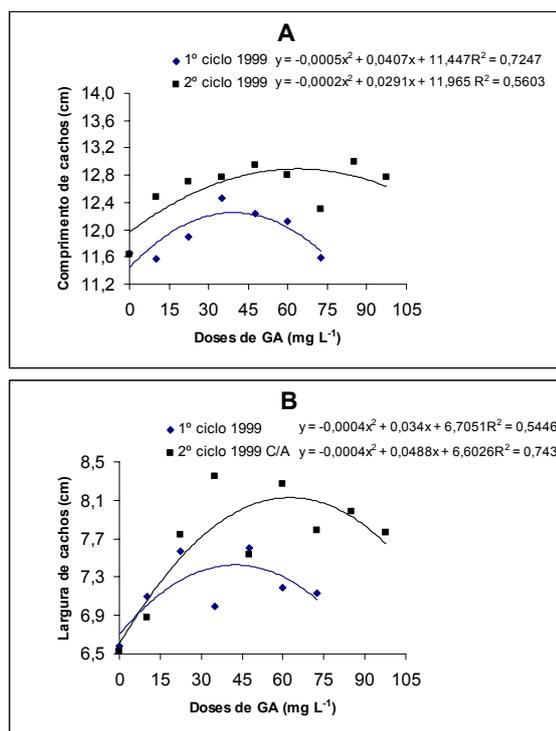


Figura 1. Doses de ácido giberélico no comprimento médio (A) e largura média dos cachos (B) da uva 'Niagara Rosada', em duas safras, Junqueirópolis, Estado de São Paulo, 1999.

Em relação à massa média do engajo, houve efeito significativo apenas para as doses de AG₃, nas duas safras da videira. No entanto, apenas na primeira safra o modelo de regressão quadrática foi significativo. Conforme a Figura 2B, verificou-se incremento na massa do engajo até a dose de 35 mg.l⁻¹ de AG₃, havendo decréscimo seqüencial nas doses mais elevadas. Pereira *et al.* (1979) também obtiveram maior massa do engajo com a aplicação de ácido giberélico a 100 mg.l⁻¹, antes e após o florescimento.

Quanto ao diâmetro médio do pedicelo, nas duas safras houve interação significativa entre as doses de AG₃ com a prática do anelamento, e melhores resultados com a associação das duas técnicas. Porém, como apresentada na Figura 3A, a equação quadrática foi significativa somente na segunda safra, quando as doses de AG₃ foram associadas ao anelamento, havendo maior diâmetro do pedicelo na concentração de 97,5 mg.l⁻¹ de ácido giberélico.

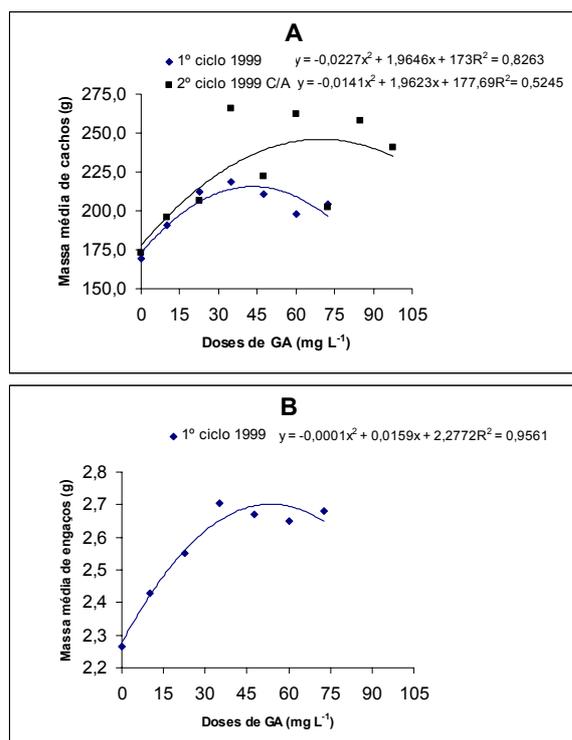


Figura 2. Doses de ácido giberélico, na massa média dos cachos (A) e dos engaos (B) da uva 'Niagara Rosada', em duas safras, Junqueirópolis, Estado de São Paulo, 1999.

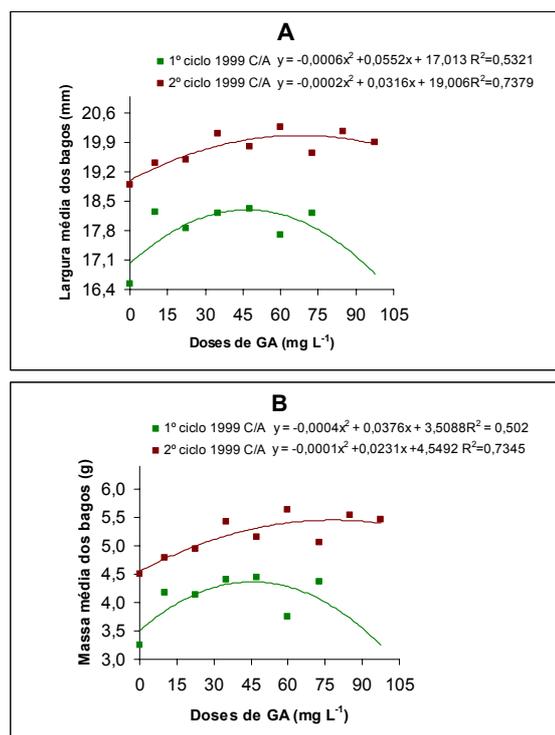


Figura 4. Doses de ácido giberélico, na largura média (A) e na massa média dos bagos (B) da uva 'Niagara Rosada', em duas safras, Junqueirópolis, Estado de São Paulo, 1999.

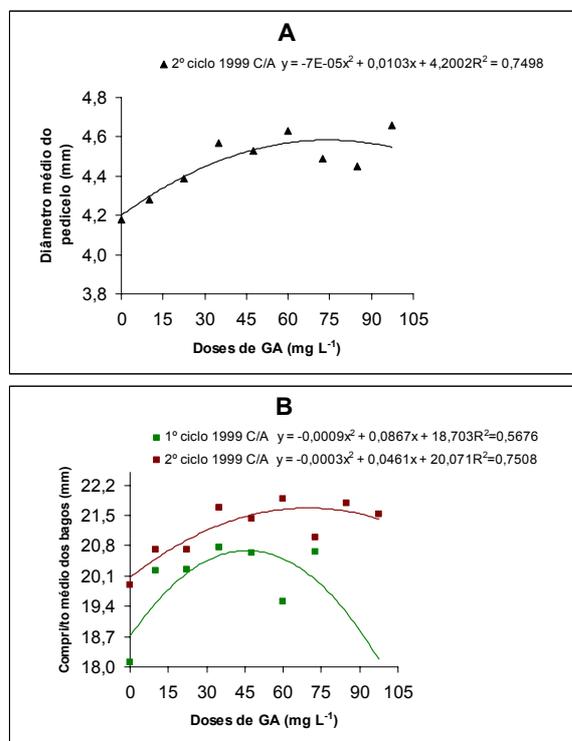


Figura 3. Doses de ácido giberélico, no diâmetro médio do pedicelo (A) e comprimento médio das bagas (B) da uva 'Niagara Rosada', em duas safras, Junqueirópolis, Estado de São Paulo, 1999.

Para as características avaliadas nas bagas, nas duas safras, houve interação significativa entre as doses de AG₃ com a prática do anelamento, e efeito sinérgico com a utilização das duas práticas culturais. Na primeira safra e (Figura 3B), obteve-se maior comprimento de bagas com a aplicação de 35 mg.l⁻¹ do regulador, associado ao anelamento dos ramos conforme ajuste da equação quadrática. Para a largura e massa de bagas (Figuras 4A e 4B), nas doses de 47,5 mg.l⁻¹ de AG₃ proporcionaram-se melhores resultados, sendo a equação do segundo grau ajustada para essas características. Os incrementos no comprimento, largura e massa de bagas nessas doses em relação à testemunha foram de, respectivamente, 14,81%, 10,89% e 36,43%. Na segunda safra, observaram-se maiores comprimento, largura e massa de bagas na dose de 60 mg.l⁻¹ de AG₃ (Figuras 3B, 4A e 4B), sendo a equação quadrática significativa para essas características. Nessa dose, os aumentos no comprimento, largura e massa de bagas em relação à testemunha foram de, respectivamente, 10,08%, 7,2% e 25,33%. Tais resultados corroboram os de Kalil *et al.* (1999), que obtiveram aumento de 98,8% na massa das bagas e de 46,8% e 43,1%, respectivamente, no comprimento e largura das bagas; e os de Sarooshi (1977), que também obteve incremento na massa e tamanho de bagas.

Assim, o aumento obtido no tamanho e massa dos

cachos deveu-se principalmente ao aumento no tamanho e massa das bagas, sendo concordantes com os de Pires (1998), que afirmou que o ácido giberélico atua principalmente na expansão e na divisão celular. Segundo o autor, a principal hipótese para o mecanismo de estimulação da expansão celular seria a hidrólise do amido por meio da α -amilase gerada pelas giberelinas. Com isso, incrementa-se a produção de açúcares e eleva-se a pressão osmótica do suco celular, com entrada de água nas células e, conseqüentemente, sua expansão.

Pelos resultados obtidos, evidencia-se a possibilidade da utilização conjunta do ácido giberélico e do anelamento visando à melhoria na qualidade dos cachos, porém, com variações anuais em função de diferenças climáticas, comprovando-se a necessidade de experimentação local em diferentes épocas, em estudos com reguladores de crescimento. Embora os melhores resultados de características de bagas tenham sido obtidos com a associação das duas técnicas, somente na segunda safra verificou-se incremento na largura e massa dos cachos, havendo a necessidade do uso racional dessas técnicas, isso porque a prática do anelamento, apesar de eficiente, é operação morosa e onerosa, com aumento no custo de produção, o que, certamente, deverá também ser considerado para sua adoção.

Conclusão

Na primeira safra, não houve influência do anelamento sobre as características avaliadas nos cachos e na massa média do engaço, sendo esses caracteres afetados apenas pelas doses de ácido giberélico. As melhores doses foram de 35 e 47,5 mg.l⁻¹ de AG₃. Na segunda safra, o maior comprimento médio dos cachos foi obtido com a dose de 82,5 mg.l⁻¹ de AG₃ e a aplicação de 60 mg.l⁻¹ de ácido giberélico associada ao anelamento proporcionou maior largura e massa média dos cachos. O maior diâmetro médio do pedicelo foi obtido com a associação das duas técnicas. Para os caracteres avaliados nas bagas nos dois ciclos vegetativos, o ácido giberélico associado ao anelamento promoveu melhores resultados, sendo que no primeiro ciclo as melhores doses foram 35 e 47,5 mg.l⁻¹ do regulador, enquanto que no segundo experimento foi de 60 mg.l⁻¹.

Referências

BOTELHO, R.V. *et al.* Efeitos do Thidiazuron e do ácido giberélico nas características dos cachos e bagas de uvas 'Niagara Rosada' na região de Jundiá-SP. *Rev. Bras. Frutic.*, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 96-99, 2003.

CASTRO, P.R.C. Ação de CEPA e do ácido giberélico na frutificação da videira 'Niagara Rosada'. *An. Esc. Super. Agric. "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, v. 32, p. 99-113,

1975.

CEAGESP. *Classificação da uva (Vitis vinifera L.)*. 1ª ed. São Paulo: CQH/CEAES, 2000. (Programa Brasileiro para melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigranjeiros).

GÓMEZ MORALES, M.A. *Effecto del anillado e influencia del ácido giberélico sobre el raleo y crecimiento de bayas en uva de mesa (Vitis vinifera L.) cultivar Crimson Seedless en el Vale de Aconcagua*. 1999. Dissertação (Licenciatura) - Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, 1999.

KALIL, G.P.C. *et al.* Anelamento e ácido giberélico na frutificação da uva 'Maria' em semente. *Sci. Agric.*, Piracicaba, v. 56, n. 2, p. 317-328, 1999.

MARASCHIN, M. *et al.* Efeitos do ácido giberélico e ethephon sobre as características dos cachos e frutos da cv. Niagara Rosada (*Vitis labrusca L.*). *Rev. Bras. Frutic.*, Cruz das Almas, v.8, n. 2, p. 51-57, 1986.

MUÑOZ, H; PEZOA, J. Cultivar Superior: Accion del acido giberelico y anillado. *Investigación y Progreso Agropecuario*, La Platina, v.79, p. 18-20, 1993.

PEREIRA, F.M. *et al.* Efeitos da giberelina sobre cachos da cultivar de videira Niagara Rosada. *Científica*, Jaboticabal, v. 7, n. 1, p. 53-58, 1979.

PERUZZO, E.L. Anelamento de ramos em variedades de uva de mesa. *Agropecu. Catarin.*, Florianópolis, v.7, n. 4, p. 21-23, 1994.

PIRES, E.J.P.; Empregos de reguladores de crescimento em viticultura tropical. *Inf. Agropecu.*, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 40-43, 1998.

POMMER, C.V. *et al.* Efeito do anelamento na maturação de uvas com sementes. *Rev. Bras. Frutic.*, Cruz das Almas, v. 13, n. 3, p. 147-150, 1991.

POMMER, C.V. *et al.* Influência do anelamento e do ácido giberélico em características do cultivar apireno de uvas Maria. *Bragantia*, Campinas, v. 54, n. 1, p. 151-159, 1995.

PROTAS, J.F. da S. *et al.* A viticultura Brasileira: realidade e perspectivas. In: REGINA, M.A. *Simpósio Mineiro de Viticultura e Enologia: atualizando conceitos*. 1, 2002, Andradas. *Anais...* Andradas: EPAMIG. 2002. Cap. 2, p. 17-32.

SAROOSHI, R.A. Some effects of girdling, gibberellic acid sprays, bunch thinning and timing on the Sultana. *Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, Sidney, v.17, n. 87, p. 700-704, 1977.

SOUSA, J.S.I. *Uvas para o Brasil*. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1996.

ZABADAL, T.J. Response of "Himrod" grapevines to cane girdling. *HortScience*, Alexandria, v. 27, n. 9, p. 975-976, 1992.

Received on August 16, 2004.

Accepted on February 16, 2005.