

Efeito do ácido giberélico e anelamento de tronco nas características dos cachos da videira ‘rubi’

Gibberellic acid and trunk girdling effect on ‘rubi’ table grape clusters

Sérgio Ruffo Roberto^{1*}; Hernandes Takeshi Kanai²; Marcos Yutaka Yano²; Evandro Macente Sasano³; Werner Genta⁴

Resumo

O presente trabalho foi realizado visando-se comparar o efeito da aplicação do ácido giberélico e do anelamento do tronco sobre algumas características dos cachos de uvas de mesa na região noroeste do Paraná. O ensaio foi realizado em uma parreira da videira ‘Rubi’ (*Vitis vinifera* L.), conduzida com poda longa em latada, com 5 anos de idade. O delineamento empregado foi o de blocos ao acaso com 5 repetições e 5 tratamentos, sendo cada parcela composta por 6 cachos. Para a aplicação do ácido giberélico, utilizou-se o produto comercial ProGibb®, contendo 10% do regulador de crescimento. Os tratamentos estudados foram (doses do ingrediente ativo): *a*. Testemunha (sem aplicação); *b*. 1,5 g/100 L; *c*. 3,0 g/100 L; *d*. 6,0 g/100 L e; *e*. Anelamento do tronco. Os tratamentos foram aplicados aos 30 dias após o pleno florescimento das plantas. Para a aplicação dos tratamentos *b*, *c* e *d* utilizou-se um pulverizador manual, direcionando-se a calda somente sobre os cachos até o ponto de escorrimento, sem a adição de espalhante. O anelamento (tratamento *e*) consistiu na remoção da casca do tronco das plantas de aproximadamente 3-4 mm de largura, utilizando-se um incisore de lâmina dupla a uma altura de 1,5 m do solo. Avaliou-se, por ocasião da colheita algumas características da produção como: peso e comprimento dos cachos; peso e largura das bagas e total de sólidos solúveis (SST) (°Brix) das bagas. Não foram observadas diferenças entre os tratamentos quanto ao peso e comprimento dos cachos; entretanto, para o peso e largura das bagas, os melhores resultados foram obtidos pelos tratamentos *c* e *e* (dose 3,0 g/100 L e anelamento do tronco, respectivamente), sendo que este último apresentou também maior acúmulo de SST nas bagas entre os demais tratamentos.

Palavras-Chave: *Vitis vinifera* L., frutos, sólidos solúveis totais.

Abstract

This research was an attempt to compare the gibberellic acid and trunk girdling effect on some clusters characteristics of table grapes in the northwest of Parana State, Brazil. The trial was carried out in a

¹ Professor Adjunto e Pesquisador do CNPq em Produtividade em Pesquisa. Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Agronomia. Caixa Postal 6001. 86.051-990. Londrina, PR. Fone: (43) 3371 4555. e-mail: sroberto@uel.br.

² Acadêmico do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Londrina e Bolsista de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq.

³ Acadêmico do Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá e Bolsista de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq.

⁴ Eng. Agr. da ANPEF – Associação Norte Paranaense de Estudos em Fruticultura. Marialva, PR.

* Autor para correspondência.

commercial vineyard of a 5-year-old 'Rubi' (*Vitis vinifera* L.). A randomized block design with 5 treatments and 5 replications was used as a statistical model. Each plot was composed by 6 clusters. For gibberellic acid application, the commercial product ProGibb®, containing 10% of the plant regulator, was used. The following treatments were evaluated (dosis of active ingredient): Control (without application); *b*. 1,5 g/100 L; *c*. 3,0 g/100 L; *d*. 6,0 g/100 L and; *e*. Girdling. All treatments were applied 30 days after bloom. For treatments *b*, *c* and *d*, the plant regulator was applied on clusters using a manual sprayer until run-off, adding no spread sticker. Girdling (treatment *e*) consisted of removing a narrow ring of bark entirely round of the trunk using a double-bladed 3.1 mm knife, 1.5 m far from the ground. During the harvesting, the following production characteristics were evaluated: weight and size of clusters and; weight, width and total soluble solids of berries (TSS) (°Brix). It was not observed differences between treatments in relation to the weight and size of clusters, however, for weight and width of berries, the best results were observed for treatments *c* e *e* (dose 3,0 g/100 L and girdling, respectively). Girdling also provided higher TSS in relation to other treatments.

Key-Words: *Vitis vinifera* L., fruits, total soluble solids.

Introdução

Dentre as culturas frutíferas mais cultivadas e importantes no Brasil, destaca-se a viticultura. Somente no Estado do Paraná, são cerca de 4.300 hectares ocupados pela cultura, sendo a região nortenoeste responsável por aproximadamente 20% do total da área cultivada com uvas de mesa no Brasil e 50% do Estado (AGRIANUAL, 2001; EMATER, 1999). Dentre as variedades mais cultivadas, destacam-se a 'Itália' e a 'Rubi' (*Vitis vinifera* L.) (CORRÊA; BOLIANI, 2001).

O emprego de reguladores vegetais como técnica auxiliar na viticultura iniciou-se por volta de 1950, com trabalhos pioneiros de Weaver e Willians nos Estados Unidos e Coombe na Austrália (WINKLER et al., 1974). A partir destes trabalhos preliminares, as pesquisas avançaram rapidamente e, na atualidade, a utilização de alguns reguladores fazem parte dos tratamentos culturais de uso corrente na produção de uvas em diversas regiões do mundo (PIRES; BOTELHO, 2001).

A ação de giberelinas vem sendo intensivamente pesquisada na cultura da videira (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001), com aplicações em doses variáveis, efetuada desde o aparecimento das inflorescências até o início da maturação (PEREIRA; OLIVEIRA, 1976, 1977; PEREIRA et al., 1979).

As giberelinas são definidas como compostos que possuem o esqueleto do enantiômetro de giberelano

e atividade biológica em estimular a divisão celular ou a alongação celular, ou ambos, ou qualquer outra atividade biológica semelhante (iniciação ou estimulação de síntese de enzima e outras) que possa ser associada especificamente com este tipo de substância de ocorrência natural (PALEG, 1965).

Apesar do papel das giberelinas na alongação celular ser ainda obscuro, diversas teorias têm sido propostas. A giberelina poderia causar alongação pela indução de enzimas que enfraquecem as paredes da célula (MAC LEOD; MILLAR, 1962). O tratamento com o regulador pode induzir a formação de enzimas proteolíticas que poderiam liberar triptofano, um precursor do ácido indol acético (VAN OVERBEEK, 1966). As giberelinas, além de frequentemente aumentar o nível de auxinas, podem também transportá-las para seu local de ação em plantas (KURAISHI; MUIR, 1963). Outro mecanismo pelo qual as giberelinas poderiam estimular a alongação celular seria pela hidrólise do amido resultante da produção de α -amilase induzida pela giberelina.

Em variedades de uvas sem sementes, o uso de giberelinas é essencial, pois sua frutificação natural origina cachos e bagas de dimensões reduzidas (PIRES; BOTELHO, 2001). Assim, visando-se aumentar o tamanho das bagas, a aplicação deste regulador vegetal deve ser feita aproximadamente 15 dias após o florescimento, ou quando a baga tenha entre 3 e 5 mm de diâmetro. No Brasil, para a variedade

'Centennial Seedless' recomenda-se a dose de 2,5 g/100 L do ácido giberélico aplicado entre 15 e 20 dias após o florescimento (PIRES, 1998).

Em variedades de uvas com sementes, a aplicação de giberelinas tem uma resposta menor quando comparada as de uva sem sementes. No Brasil, para as variedades 'Itália' e suas mutações, recomenda-se a aplicação entre 20 e 30 dias após o florescimento, diretamente sobre os cachos, em concentrações que variam entre 1,0 a 3,0 g/100 L do regulador, dependendo das condições de cultivo e da região (PIRES; BOTELHO, 2001).

Além do uso de giberelinas para aumentar o tamanho das bagas em videiras, o anelamento do tronco é descrito também como uma técnica, que dependendo da variedade e do estágio fenológico da planta, pode melhorar as características da produção através do aumento do tamanho da baga, além de poder antecipar a maturação (WINKLER et al., 1974). Entretanto, poucas são as informações sobre o seu desempenho em relação ao uso de giberelinas na viticultura no Brasil.

Tendo em vista estes aspectos, o presente trabalho teve por objetivo comparar o efeito da aplicação do ácido giberélico e do anelamento do tronco sobre as características dos cachos da videira 'Rubi' (*Vitis vinifera* L.) no noroeste do Paraná, visando-se estabelecer métodos eficientes para melhorar a qualidade da produção de uvas de mesa na região.

Material e Métodos

O ensaio foi realizado em uma propriedade comercial localizada no município de Mandaguari, PR, em uma parreira de videira 'Rubi' (*Vitis vinifera* L.) enxertada sobre o porta-enxerto IAC-766 'Campinas' com 4,5 anos de idade, conduzida em latada com poda longa no espaçamento 3 x 8 m.

O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 5 repetições, sendo cada parcela composta por 6 cachos uniformes, os quais foram previamente marcados antes da aplicação dos tratamentos.

Para a aplicação do ácido giberélico, utilizou-se o produto comercial ProGibb®, contendo 10% do regulador de crescimento. Os tratamentos estudados foram (doses do ingrediente ativo): *a*. Testemunha (sem aplicação); *b*. 1,5 g/100 L; *c*. 3,0 g/100 L; *d*. 6,0 g/100 L e; *e*. Anelamento do tronco.

A aplicação de todos os tratamentos foi realizada 30 dias após o pleno florescimento das plantas. Para a aplicação do regulador de crescimento (tratamentos *b*, *c* e *d*), utilizou-se um pulverizador manual, direcionando-se a calda somente sobre os cachos, até o ponto de escorrimento. Não adicionou-se espalhante à calda. O anelamento (tratamento *e*) consistiu na remoção de um anel da casca do tronco das plantas, de aproximadamente 3-4 mm de largura, utilizando-se um incisivo de lâmina dupla a uma altura de 1,5 m do solo, conforme descrito por Winkler et al. (1974).

Os tratos culturais realizados na área experimental basearam-se em capinas manuais, amarração e condução de brotações, desbrotas, despontes, tratamento fitossanitário e adubação de cobertura.

Avaliou-se, por ocasião da colheita, algumas características da produção como: peso (g) e comprimento (cm) dos cachos; peso (g) e largura das bagas (mm) e total de sólidos solúveis totais (SST) (°Brix) das bagas, conforme metodologia descrita por Pereira e Oliveira (1976).

A partir dos dados obtidos, o efeito de cada tratamento sobre as características dos cachos foi avaliado através da análise de variância e a separação das médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de algumas características dos cachos da videira 'Rubi' em função da aplicação das diferentes concentrações do ácido giberélico e do anelamento do tronco.

Tabela 1 – Efeito da aplicação de diferentes concentrações de ácido giberélico e do anelamento do tronco sobre algumas características da produção da videira ‘Rubi’ (*Vitis vinifera* L.). 2001.

Tratamentos	Características da produção				
	peso dos cachos (g)	comprimento dos cachos (mm)	peso das bagas (g)	largura das bagas (mm)	% de ácidos nas bagas (°Brix)
Testemunha	555,20 a	212,36 a	8,44 b	21,47 c	12,48 b
Ácido Giberélico 1,5 g/100 L ^{y,z}	657,76 a	223,10 a	8,71 b	21,66 bc	12,84 ab
Ácido Giberélico 3,0 g/100 L ^{y,z}	563,02 a	213,48 a	9,47 a	22,44 a	13,28 ab
Ácido Giberélico 6,0 g/100 L ^{y,z}	561,12 a	208,52 a	8,92 b	22,05 bc	12,86 ab
Anelamento do tronco ^y	676,39 a	217,48 a	10,00 a	22,93 a	14,12 a
F tratamentos	2,22 ns	0,55 ns	6,32 **	8,89 ns	3,02 *
F blocos	0,33 ns	0,49 ns	0,61 ns	0,91 ns	0,42 ns
C.V. (%)	14,90	7,80	6,10	2,00	6,17

^y: tratamentos aplicados aos 30 dias após o florescimento.

^z: doses expressas em ingrediente ativo do produto comercial (ProGibb®).

ns: não significativo.

*: significativo ($P < 0,05$).

** : significativo ($P < 0,01$).

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Observa-se que não houve diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros peso e comprimento dos cachos, indicando que tanto as diversas concentrações do ácido giberélico quanto o anelamento do tronco não exerceram influência sobre estas características, apresentando resultados semelhantes aos obtidos pela testemunha.

Entretanto, observaram-se diferenças significativas entre os tratamentos em relação ao peso das bagas, em que as maiores médias foram obtidas pelos tratamentos *c* e *e* (dose 3,0 g/100 L e anelamento do tronco, respectivamente). Para este parâmetro analisado, não houve diferenças significativas entre os tratamentos *a*, *b* e *d* (testemunha; doses 1,5 g/100 L e 6,0 g/100 L, respectivamente), indicando que o regulador de crescimento nestas doses não apresenta influência sobre este parâmetro, ou seja, doses excessivas não resultam em melhorias nas características dos frutos.

Resultados semelhantes foram observados considerando-se o parâmetro largura das bagas, pois as maiores médias foram obtidas pelos tratamentos *c* e

e (dose 3,0 g/100 L e anelamento do tronco, respectivamente), justificando a utilização destas técnicas para melhorar as características dos cachos de videiras, conforme relatado por Winkler et al. (1974), Pereira e Oliveira (1976, 1977) e Pires e Botelho (2001). Para este mesmo parâmetro, as demais doses do ácido giberélico (tratamentos *b* e *d*) apresentaram resultados intermediários, com médias significativamente superiores à testemunha. Os maiores peso e largura das bagas observados pela ação do ácido giberélico neste trabalho podem ser atribuídos ao seu conhecido efeito na alongação celular, através do aumento da taxa de extensão da parede das células, bem como pelo seu efeito sobre o aumento da divisão celular, conforme descrito por Raven, Evert e Eichhorn (2001).

O tratamento *e* (anelamento do tronco), apresentou no momento da colheita, as maiores médias de sólidos solúveis totais (°Brix), diferindo significativamente dos demais tratamentos. Este efeito do anelamento do tronco na antecipação da maturação em videiras foi previamente demonstrado por diver-

os autores (HARREL; WILLIAMS, 1987; POMMER et al., 1991; CARREÑO; FARAY; MARTINEZ, 1998, ROBERTO et al., 2002).

Mullins, Bouquet e Willians (1994) descreveram que o acúmulo de SST é dependente da fotossíntese e da importação de sacarose das folhas, a qual é posteriormente hidrolizada em glicose e frutose nas bagas. Este acúmulo representa uma significativa mudança no modelo de translocação dos produtos fotossintetizados. Antes do início da maturação, as brotações do ápice são os maiores drenos da planta. A partir deste período, que corresponde à terceira fase do desenvolvimento da baga, descrita por Matthews, Cheng e Weinbaum (1987), observa-se um massivo acúmulo de SST nos frutos. Assim, a interrupção temporária da translocação da seiva para as raízes, devido ao anelamento, explica a antecipação da maturação da uva mostrada neste trabalho.

Terra, Pires e Nogueira (1998) descreveram que o tempo para que ocorra a cicatrização da lesão tem que ser relativamente curto, pois caso a interrupção da translocação da seiva não seja restabelecida, poderá ocorrer a morte da planta. Observou-se neste trabalho que a cicatrização das lesões ocorreu em aproximadamente 30 dias, não afetando, aparentemente, o desenvolvimento das videiras.

A aplicação do ácido giberélico também apresentou influência sobre a maturação dos cachos, pois, embora não ter sido observada diferenças entre as diferentes doses (tratamentos *b*, *c* e *d*), estes tratamentos apresentaram médias superiores à testemunha ($P < 0,05$). Observações semelhantes quanto ao efeito do regulador de crescimento sobre a antecipação da maturação dos cachos também foram observadas por Shing (1961), em outras cultivares.

Os resultados obtidos neste trabalho indicam que tanto o ácido giberélico, aplicado 30 dias após o florescimento na dose 3,0g/100 L do produto comercial, quanto o anelamento do tronco realizado no mesmo período, melhoram as características dos cachos da videira 'Rubi'. Entretanto, considera-se que o anelamento deve ser realizado com cautela,

podendo prejudicar a produção, se não forem observadas algumas características do cultivo, como nível de produção e vigor da planta, conforme relatado por Winkler et al. (1974). Estes autores enfatizam que as melhores respostas quanto à antecipação da maturação são obtidas em plantas com pouca a moderada produção, sendo que em parreiras em condições de excesso de carga, crescimento muito ativo ou clima mais frio pode haver pouca ou nenhuma resposta à aplicação do anelamento.

Conclusões

Em função dos resultados obtidos nas condições em que foi realizado o ensaio, foi possível concluir que:

- A aplicação do ácido giberélico na concentração 3,0 g/100 L aos 30 dias após o pleno florescimento apresenta efeito significativo no aumento do peso e da largura das bagas dos cachos da videira 'Rubi', com resultados semelhantes à aplicação do anelamento do tronco no mesmo estágio fenológico.
- O anelamento do tronco resulta em maior acúmulo de sólidos solúveis totais (°Brix) nas bagas da videira 'Rubi'.

Agradecimentos

Os autores expressam seus agradecimentos à ANPEF (Associação Norte Paranaense de Estudos em Fruticultura) pelo apoio financeiro e humano prestados.

Referências

- AGRIANUAL. *Uva*. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2001.
- CARREÑO, J.; FARAY, S.; MARTINEZ, A. Effects of girdling and covering mesh on ripening, colour and fruit characteristics of 'Italia' grapes. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, Kent, v.73, n.1, p.103-106, 1998.
- CORRÊA, L. S., BOLIANI, A. C. O cultivo de uvas de mesa no Brasil e no mundo e sua importância econômi-

- ca. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UVAS DE MESA, 1., 2000, Ilha Solteira. *Anais...Ilha Solteira*: UNESP-Feis, 2001. p.1-19.
- EMATER. *Diagnóstico preliminar da situação da olericultura e da fruticultura no norte do Paraná*. Projeto Frutinorte. Curitiba, 1999.
- HARREL, D.C.; WILLIAMS, L. E. The influence of girdling and gibberellic acid application at fruitset on Ruby Seedless and Thompson Seedless grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*, Davis, v.38, n.2, p.83-88, 1987.
- KURASHI, S.; MUIR, R. M. Diffusible auxin increase in a rosette plant treated with gibberellin. *Naturwiss*, v.50, p.337-338, 1963.
- MACLEOD, A. M.; MILLAR, A. S. Effects of gibberellic acid on barley endosperm. *Journal of the Institute of Brewing*, London, v.68, p.322-332, 1962.
- MATTHEWS, M. A.; CHENG, G.; WEINBAUM, S. A. Changes in water potential and dermal extensibility during grape berry development. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.112, n.2, p.314-319, 1987.
- MULLINS, M.G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L. E. *Biology of the grapevine*. New York: University of Cambridge, 1994.
- PALEG, L. G. Physiological effects of gibberelins. Annual Review. *Plant Physiology*, Palo Alto, v.16, p.291-322, 1965.
- PEREIRA, F. M.; OLIVEIRA, J. C. Ação da giberelina sobre cachos da cultivar de videira Patrícia. *Científica*, Jaboticabal, v.4, n.2, p.175-180, 1976.
- PEREIRA, F. M.; OLIVEIRA, J.C. Efeitos da giberelina aplicada antes e depois do florescimento sobre cachos de uva 'Itália'. *Científica*, Jaboticabal, v.5, n.2, p.175-179, 1977.
- 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.
- PIRES, E. J. P. Emprego de reguladores de crescimento em viticultura tropical. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.40-43, 1998.
- 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. *Anais... Ilha Solteira*: UNESP-Feis, 2001. p.129-147.
- POMMER, C. V. et al. Efeito do anelamento na maturação de uvas com sementes. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.13, n.3, p.147-150, 1991.
- SHING, K. C. Effects of gibberellin on the flowering and fruiting of vine. *Memoirs of the College of Agriculture, National Taiwan University*, Taiwan, v.2, n.1, p.36-41, 1961.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. Regulando o crescimento e o desenvolvimento: Os hormônios vegetais. In: _____. *Biologia Vegetal*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p.648-675.
- ROBERTO, S. R. et al. Antecipação da uva 'Rubi' produzida fora de estação no noroeste do Paraná. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, n.3, 2002. p.780-782.
- TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; NOGUEIRA, N. A. M. *Tecnologia para a produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo*. 2.ed. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1998.
- VAN OVERBEEK, J. Plant hormones and regulators. *Science*, Washington, v.152, p.721-731, 1966.
- WINKLER, A. J. et al. *General viticulture*. Berkeley: University of California Press, 1974.