

MATURAÇÃO DOS CACHOS DA Videira 'Rubi' QUANDO SUBMETIDA A DIFERENTES ÉPOCAS DE ANELAMENTO DO TRONCO¹

SÉRGIO RUFFO ROBERTO², FÁBIO YAMASHITA³, HERNADES TAKESHI KANAI⁴, MARCOS YUTAKA YANO⁴, EVANDRO SASANO MACENTE⁵, WERNER GENTA⁵

RESUMO - O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do anelamento do tronco realizado em diferentes épocas, sobre a antecipação da maturação dos cachos da videira 'Rubi', na região noroeste do Paraná. Foram estudados os seguintes tratamentos: testemunha sem anelamento; anelamento com 5-6°Brix de sólidos solúveis totais (SST) no suco das bagas; anelamento com 7-8°Brix de SST no suco das bagas, e anelamento com 9-10°Brix de SST no suco das bagas. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo cada parcela composta por uma planta. O anelamento consistiu na remoção de uma porção da casca do tronco, de aproximadamente 3-4 mm de largura, utilizando-se de um incisivo de lâmina dupla, a uma altura de 1,5 m do solo. Foram avaliados semanalmente, a partir da instalação do experimento, o teor de SST e a acidez titulável (AT) do suco. Por ocasião da colheita, compararam-se o peso e o comprimento dos cachos, e o peso, a largura e o comprimento das bagas. Para a estimativa do período ótimo para maturação de cada tratamento, empregou-se análise de regressão, tendo como parâmetro a relação SST/AT = 20. O maior período de antecipação da maturação em relação à testemunha sem anelamento foi obtido quando o suco das bagas apresentava teor de SST entre 5-6°Brix, ou seja, 8 dias. Não foram observadas diferenças entre os tratamentos quanto às características físicas dos cachos e das bagas.

Termos para indexação: *Vitis vinifera*, videira, sólidos solúveis totais, acidez titulável.

CLUSTER MATURATION OF 'RUBI' TABLE GRAPE GIRDLED ON DIFFERENT PERIODS

ABSTRACT - This work was an attempt to evaluate the trunk girdling effect on different periods to hasten the maturation of 'Rubi' table grape in the northwest of Parana state, Brazil. The following treatments were studied: Control without girdling; Girdling when total soluble solids (TSS) of berries ranged from 5-6 °Brix; Girdling when TSS of berries ranged from 7-8 °Brix; and Girdling when TSS of berries ranged from 9-10 °Brix. A randomized block design with four treatments and five replications was used as a statistical model, and each plot was composed by one plant. Girdling 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. Total soluble solids and titratable acidity (TA) were evaluated weekly through berries samples collection, from the establishment of the experiment up to its harvesting. Through regression analysis, it was estimated the advanced fruit ripening period of each treatment considering the index of maturity TSS/TA = 20. The highest period of advanced fruit ripening was observed when girdling was realized when TSS of berries ranged from 5-6 °Brix, i.e., 8 days. There was no difference in relation to the cluster and berry physico-characteristics between treatments.

Index terms: *Vitis vinifera*, grapevine, soluble solids, titratable acidity.

O uso de técnicas que favoreçam a antecipação da maturação de uvas finas de mesa é extremamente desejado na região noroeste do Paraná, pois a remuneração pode ser maior para o produtor que disponha de uvas maduras antes do período de maior oferta deste produto no mercado. Além disso, em anos com ocorrência de geadas, a poda de inverno pode ser retardada, resultando em colheita a partir de janeiro, onde os preços são menores, o que poderia ser minimizado empregando-se técnicas para antecipar a maturação dos cachos (Roberto et al., 2002a).

Entre as possíveis práticas para antecipar a maturação, está o anelamento ou incisão anelar. Essa técnica consiste na retirada completa de um anel da casca do tronco ou de ramos lenhosos com largura de 3,1 a 6,3 mm. O efeito fisiológico primário é o acúmulo de carboidratos nas partes acima da lesão devido à interrupção temporária da translocação da seiva elaborada para o tronco e as raízes, antecipando a maturação dos cachos (Winkler et al., 1974; Pommer et al., 1991).

O anelamento, em função da época e da variedade, pode ser realizado com diferentes objetivos, dentre os quais: melhorar o pegamento ou aumentar o número de bagas nos cachos, principalmente para as variedades com excessivo abortamento de flores; aumentar o tamanho das bagas, principalmente para as variedades sem sementes, que têm dificuldade para o crescimento das mesmas, e, finalmente, antecipar a maturação. Quando se visa a este último objetivo, a técnica deve ser realizada durante o "véraison", fase que corresponde ao início do amolecimento das bagas nas variedades brancas ou ao início da formação

de cor nas bagas das uvas rosadas ou pretas (Winkler et al., 1974; Carreño et al., 1998; Terra et al., 1998). Isto é devido, a partir desta fase fenológica, a um crescente acúmulo de açúcares nas bagas (Mullins et al., 1994).

Alguns trabalhos conduzidos no noroeste do Paraná mostraram a viabilidade de se antecipar a maturação de uvas de mesa empregando-se o anelamento do tronco (Roberto et al., 2002a;b). Entretanto, a determinação do momento correto para se realizar o anelamento, baseada em parâmetros como o início do amolecimento e/ou o início da formação de cor nas bagas, não tem sido caracterizado de forma satisfatória pelos viticultores, o que tem levado, em alguns casos, a resultados poucos significativos quanto à antecipação da maturação dos cachos.

Tendo em vista estes aspectos, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do anelamento do tronco realizado em diferentes épocas, sobre a maturação dos cachos da videira 'Rubi', na região noroeste do Estado do Paraná, tendo como parâmetro a porcentagem de sólidos solúveis totais (SST) no suco das bagas, no momento da aplicação do anelamento.

O trabalho foi realizado em uma parreira comercial da cultivar Rubi (*Vitis vinifera* L.) enxertada sobre 'IAC-766 Campinas' conduzida no sistema latada e em espaçamento 4 m x 4 m, com aproximadamente 5 anos de idade e localizada no município de Mandaguari-PR.

Este trabalho foi realizado sobre uvas destinadas à produção "fora de estação", oriunda da poda de frutificação realizada em 23 de janeiro de 2002. A poda longa foi realizada deixando-se de 6 a 8 gemas

¹ (Trabalho 089/2003). Recebido: 14/06/2003. Aceito para publicação: 25/03/2004. Apoiado e financiado pela ANPEF (Associação Norte Paranaense de Estudos em Fruticultura). Marialva-PR.

² Professor Adjunto, Área de Fruticultura. Pesquisador do CNPq em Produtividade em Pesquisa. Depto. de Agronomia. Universidade Estadual de Londrina, C.P. 6001, CEP 86051-990, Londrina-PR. (43) 3371 4774. e-mail: sroberto@uel.br.

³ Professor Adjunto, Área de Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças. Depto. de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina, C.P. 6001, CEP 86051-990, Londrina-PR. (43) 3371 4565 e-mail: fabioy@uel.br.

⁴ Acadêmico do Curso de Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Bolsista do CNPq. e-mail: kanai@yahoo.com.br

⁵ Eng. Agr. ANPEF (Associação Norte Paranaense de Estudos em Fruticultura). Rua Atilio Ferri, 336. CEP 86990-000. Marialva-PR. (44) 232 1970. e-mail: plantas@klnet.com.br.

nas varas, e quebra da dormência das 3 gemas apicais com cianamida hidrogenada a 2,5%.

Foram estudados os seguintes tratamentos de anelamento do tronco:

- Testemunha sem anelamento;
- Anelamento com 5-6°Brix de sólidos solúveis totais (SST) no suco das bagas;
- Anelamento com 7-8°Brix de SST no suco das bagas;
- Anelamento com 9-10°Brix de SST no suco das bagas.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo cada parcela composta por uma planta útil. Em cada parcela foram marcados oito cachos uniformes para posteriores análises química e física.

O anelamento consistiu na remoção de uma porção da casca do tronco, de aproximadamente 3-4 mm de largura, utilizando-se de um incisor de lâmina dupla, a uma altura de 1,5 m do solo (Winkler et al., 1974).

Para a determinação do teor de SST, que determinou o momento da aplicação de cada tratamento, foram coletadas aleatoriamente, antes do início da maturação, 50 bagas a cada 2 dias, as quais foram analisadas, utilizando-se de um refratômetro de campo com precisão de $\pm 0,2$ °Brix e com compensação automática de temperatura (Atago®, modelo ATC1-e, Japão). Os tratamentos *b*, *c* e *d* foram aplicados nos dias 25-04, 09-05 e 23-05-2002. Em cada uma destas datas, as plantas destes tratamentos encontravam-se aos 56; 70 e 84 dias após o florescimento, respectivamente.

Nos períodos de aplicação de cada tratamento, avaliaram-se também a porcentagem de cachos que apresentavam bagas amolecidas e a porcentagem de cachos coloridos presentes em cada parcela, obtendo-se as médias: 1%, 66% e 100% de cachos com bagas amolecidas e 2%, 36% e 100% de cachos coloridos para os tratamentos *b*, *c* e *d*, respectivamente.

A partir da instalação do experimento, avaliou-se, a cada 7 dias, o teor de SST e acidez titulável (AT), através da coleta de uma baga de cada cacho marcado, as quais foram retiradas da porção terminal de cachos, até a colheita, em um total de nove amostragens. Para tanto, após a trituração das bagas de cada amostra, o teor de SST foi determinado em refratômetro de bancada com precisão de $\pm 0,1$ °Brix e compensação automática de temperatura (Krüss Optronic, modelo DR300-45, Alemanha), sendo o suco previamente filtrado em algodão e os resultados expressos em °Brix (Instituto Adolfo Lutz, 1985). A determinação da AT foi realizada por titulação do suco com solução padronizada de NaOH a 0,1M e fenolftaleína como indicador, e o resultado expresso em g.ácido tartárico.100g⁻¹ (Instituto Adolfo Lutz, 1985). Através destes dados foi calculado o índice de maturação, expresso pela relação SST/AT para cada tratamento, em cada data de amostragem.

A análise de regressão permite verificar o comportamento das variáveis analisadas (SST, AT e SST/AT) de cada tratamento em função do tempo pós-anelamento. Para a determinação da estimativa do período ótimo de maturação para cada tratamento, expresso em dias, adotou-se como referência o índice de maturação (Carreño et al., 1998), e o índice adotado para as estimativas foi de 20 (Isepon, 2001). Para a determinação dos coeficientes e parâmetros estatísticos das regressões, foi utilizado o programa Statistica® 5.0.

Avaliaram-se também, por ocasião da colheita, algumas características dos tratamentos, como massa fresca (g) e comprimento (cm) dos cachos, e massa (g), largura (mm) e comprimento (mm) das bagas (g), amostrando-se cinco cachos de cada parcela. As características dos cachos e das bagas foram analisadas através da análise de variância, e a comparação entre médias foi realizada pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O teor de SST no suco da uva 'Rubi', no período em que foram realizadas as amostragens, apresentou aumento crescente em função do tempo (Tabela 1). Este comportamento do teor de SST em videiras a partir do início da maturação das bagas é devido principalmente ao aumento na concentração de açúcares e tem sido relatado por outros autores (Carrol e Marcy, 1982; Roberto et al., 2002a;b).

Observa-se que a taxa diária de acúmulo de SST foi superior no suco das bagas cujas videiras foram submetidas ao anelamento (Tabela 1), mostrando o efeito fisiológico de maior acúmulo de carboidratos nas partes acima do anel, conforme o relatado por Weaver e McCune (1959) e Pommer et al. (1991).

TABELA 1 - Evolução do teor de sólidos solúveis totais (SST), expresso em °Brix, no suco das bagas de videira 'Rubi' (SST=A + B.Tempo (dia)), submetida ao anelamento do tronco em diferentes épocas.

Tratamento	A	B (SST/dia)	R ² a/
Testemunha sem anelamento	5,96 ± 0,25	0,106 ± 0,007	0,83*
Anelamento SST = 5-6 °Brix	5,65 ± 0,30	0,137 ± 0,009	0,85*
Anelamento SST = 7-8 °Brix	5,19 ± 0,24	0,137 ± 0,007	0,90*
Anelamento SST = 9-10 °Brix	5,46 ± 0,26	0,136 ± 0,007	0,89*

a/: Coeficiente de determinação da análise de regressão.

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

Mullins et al. (1994) descreveram que o acúmulo de SST nas bagas é dependente da fotossíntese e da importação de sacarose das folhas, a qual é posteriormente hidrolisada em glicose e frutose. Antes do início da maturação, as brotações do ápice são os maiores drenos da planta e, a partir do início da maturação, ocorre um crescente acúmulo de SST no suco dos frutos até que este atinge um patamar máximo, variável em função da cultivar. Assim, a interrupção temporária da translocação da seiva no floema, pela incisão anelar, resulta em maior taxa diária de acúmulo de SST nas bagas, mostrada neste trabalho.

O teor de AT do suco das bagas foi decrescente ao longo do tempo e mostrou ser afetado pelo anelamento, sendo as maiores taxas diárias de decréscimo observadas para o anelamento realizado quando o suco das bagas apresentava teor de SST entre 5-6 °Brix (Tabela 2).

TABELA 2 - Evolução da acidez total titulável (AT), expressa em g.ácido tartárico.100g⁻¹, no suco das bagas de videira 'Rubi' (Log AT=A + B.Tempo (dia)), submetida a anelamento do tronco em diferentes épocas.

Tratamento	A	B (AT/dia)	R ² a/
Testemunha sem anelamento	0,516 ± 0,012	-1,14 ± 0,04	0,96*
Anelamento SST = 5-6 °Brix	0,501 ± 0,021	-1,24 ± 0,06	0,91*
Anelamento SST = 7-8 °Brix	0,489 ± 0,021	-1,12 ± 0,06	0,88*
Anelamento SST = 9-10 °Brix	0,526 ± 0,018	-1,18 ± 0,05	0,93*

a/: Coeficiente de determinação da análise de regressão.

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

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Carreño et al. (1998), que observaram taxas diárias de decréscimos de AT no suco das bagas superiores nas plantas em que se realizou o anelamento do tronco durante o início da maturação, em relação às obtidas por videiras não aneladas ou aneladas mais tardiamente.

Mullins et al. (1994) descreveram que a concentração de ácidos orgânicos presentes nas bagas, dos quais cerca de 90% são os ácidos tartárico e málico, decresce significativamente a partir do início do amolecimento das bagas, devido a diversos fatores. A partir do início da maturação, verifica-se que não ocorre redução da quantidade de ácido tartárico "por baga" e, sim, sua diluição crescente devido ao aumento do volume das mesmas. Por outro lado, observa-se, a partir desta fase, que a concentração de ácido málico sofre significativa redução devido à alteração do metabolismo da sacarose exógena (Possner et al., 1983), até que o seu teor se estabilize em um patamar constante, próximo à maturação plena dos cachos (Carrol e Marcy, 1982).

Em relação ao índice de maturação, as maiores taxas diárias foram observadas para o anelamento realizado quando o suco das bagas

TABELA 3 - Evolução do índice de maturação SST/AT no suco das bagas de videira 'Rubi' (LogSST/AT=A+B.Tempo(dia)), submetida a anelamento do tronco em diferentes épocas.

Tratamento	A	B x 100	(SST/AT/dia)	R ^{2 a/}	Dias para atingir SST/AT = 20
Testemunha	0,27±0,02		1,67±0,07	0,93*	62±4
Anelamento SST = 5-6 °Brix	0,28±0,03		1,88±0,09	0,91*	54±4
Anelamento SST = 7-8 °Brix	0,26±0,02		1,78±0,08	0,93*	59±4
Anelamento SST = 9-10 °Brix	0,24±0,03		1,83±0,08	0,92*	59±4

^{a/}: Coeficiente de determinação da análise de regressão.

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

TABELA 4 - Efeito do anelamento do tronco em videira 'Rubi' em diferentes épocas sobre a massa fresca e o comprimento dos cachos; massa fresca, largura e comprimento das bagas.

Tratamentos	cachos		bagas		
	massa fresca (g)	comprimento (cm)	massa fresca (g)	largura (mm)	comprimento (mm)
Testemunha sem anelamento	693,2	19,8	6,7	20,5	22,1
Anelamento SST = 5-6 °Brix	718,6	21,1	6,2	20,1	21,7
Anelamento SST = 7-8 °Brix	741,3	20,4	7,1	20,7	21,9
Anelamento SST = 9-10 °Brix	675,6	20,2	6,8	20,5	22,3
F tratamentos	1,65 ns	1,27 ns	1,71 ns	1,21 ns	0,95 ns
F blocos	0,91 ns	1,65 ns	2,11 ns	2,51 ns	2,44 ns
C.V. (%)	7,08	5,44	8,76	2,34	2,82

ns: não significativo.

apresentava teor de SST entre 5-6 °Brix, que propiciou uma antecipação de oito dias em relação à testemunha sem anelamento (Tabela 3).

Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Carreño et al. (1998), que determinaram que o anelamento realizado no início da maturação dos cachos da videira 'Itália' proporcionou a antecipação da maturação em até cinco dias em relação às plantas não aneladas, tendo também como referência o índice de maturação. Outros autores também descreveram resultados similares, para outras variedades (Gonzalo et al., 1984; Dokoozlian et al., 1995).

O anelamento não exerceu influência sobre as características físicas dos frutos, como massa fresca e comprimento dos cachos, e massa fresca, largura e comprimento das bagas (Tabela 4), o que está de acordo com o observado por Winkler et al. (1974) e Roberto et al. (2002b).

Ressalta-se que a aplicação desta técnica no tempo correto é essencial para que se obtenham efeitos significativos na antecipação da maturação. Assim, o viticultor deve levar em consideração, para esta decisão, o teor de SST presente no suco das bagas e não somente aspectos visuais relacionados com a produção, como a porcentagem de cachos com bagas amolecidas ou a porcentagem de cachos coloridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 and Biotechnology**, Ashford, v.73, n.1, p.103-106, 1998.
- CARROL, D.E.; MARCY, J.E. Chemical and physical changes during maturation of Muscadine grapes (*Vitis rotundifolia*). **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.33, n.3, p.168-172, 1982.
- DOKOOZLIAN, N.; LUVISI, D.; MORIYAMA, M.; SHRADER, P. Cultural practices improve colour and size of 'Crimson Seedless'. **California Agriculture**, Oakland, v.49, n.2, p.36-40, 1995.
- GONZALO, R.; OSMAN, G.; NELSON, P. Adelanto de maduración y mejoramiento de color de la uva cv. Moscatel Rosada. I Parte: Efecto

- de época e intensidad de raleo. **Investigación y Progreso Agropecuario la Platina**, Santiago, v.25, n.2, p.36-40, 1984.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise dos alimentos**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v.1, 371p.
- ISEPON, J.S. Colheita e pós-colheita de uvas de mesa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UVAS DE MESA, 1., 2001, Ilha Solteira. **Anais...Ilha Solteira: Unesp-Feis**, 2001. p.265-280.
- MULLINS, M.G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L.E. **Biology of the grapevine**. New York: University of Cambridge, 1994. 239p.
- POMMER, C.V.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; PICININ, A.H.; PASSOS, I.R.S. Efeito do anelamento na maturação de uvas com sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.3, p.147-150, 1991.
- POSSNER, D.; RUFFNER, H.P.; RAST, D.M. Regulation of malic acid metabolism in berries of *Vitis vinifera*. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.139, p.117-122, 1983. ±
- ROBERTO, S.R.; Yamashita, F.; Kanai, H.T.; Yano, M.Y.; Macente, E.S.; GENTA, W. Antecipação da maturação da uva 'Rubi' produzida fora de época no noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jabcabal, v.24, n.3, p.780-782, 2002a.
- ROBERTO, S.R.; Yamashita, F.; Kanai, H.T.; Yano, M.Y.; Macente, E.S.; GENTA, W. Efeito da época do anelamento do tronco na antecipação da maturação da uva 'Rubi'. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.24, n.5, p.1307-1312, 2002b.
- 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. 81p. Documento Técnico, 97.
- WEAVER, R.J.; McCUNE, S.B. Girdling: its relation to carbohydrate nutrition and development of Thompson Seedless, Red Malaga and Ribier grapes. **Hilgardia**, Oakland, v.28, n.16, p.421-456, 1959.
- WINKLER, A.J.; COOK, J.A.; KLIEWER, W.M.; LIDER, L.A. **General Viticulture**. Berkeley: University of California Press, 1974. 710p.