

## MATURAÇÃO DA UVA NIÁGARA ROSADA CULTIVADA EM ESTUFA DE PLÁSTICO E A CÉU ABERTO<sup>1</sup>

### MATURATION OF RED NIAGARA GRAPES CULTIVATED UNDER PLASTIC GREENHOUSE AND IN THE NATURAL CONDITION

Gustavo Schiedeck<sup>2</sup> Alberto Miele<sup>3</sup> Carlos Iguassu Nogueira Barradas<sup>4</sup> Francisco Mandelli<sup>5</sup>

#### RESUMO

Objetivando avaliar o efeito da estufa de plástico na evolução da maturação da uva *Vitis labrusca* L. cv. Niágara Rosada, conduziu-se este experimento de julho de 1994 a janeiro de 1995, em Bento Gonçalves, RS. As plantas foram submetidas a dois sistemas de cultivo (estufa e a céu aberto) e a três épocas de poda (21 de julho, 1º e 11 de agosto de 1994). Avaliaram-se a evolução do °Brix, densidade, pH, acidez total e °Brix/acidez total do mosto. Videiras cultivadas na estufa propiciaram, em todas as épocas de poda, uma maior precocidade na maturação da uva. Esta precocidade foi de 17 a 25 dias (média de 21 dias) quando a uva atingiu 15°Brix e de 20 a 33 dias (média de 27 dias) com 18°Brix, variando em função da data de poda. Considerando o efeito da estufa na fenologia da videira e a época de poda, verificou-se que a poda mais precoce proporcionou uma antecipação da maturação da uva de 32 dias e preços cinco vezes maiores quando comparada com a época normal da poda da videira na Serra Gaúcha.

**Palavras-chave:** cultura protegida, plasticultura, uva de mesa, viticultura.

#### SUMMARY

The objective of this work was to evaluate the effect of the plastic greenhouse on the maturation of Red Niagara (*Vitis labrusca* L.) grapevines. The experiment was carried out in Bento Gonçalves, RS, Brazil, from July 1994 to January 1995. There were two cultural systems (greenhouse and natural condition) and three pruning times for each system (July 21 and August 1<sup>st</sup> and 11). The variables evaluated in the must were °Brix, density, pH, total acidity, and °Brix/total acidity. Grapevines cultivated in

the greenhouse accelerated the process of maturation in all pruning times. Grape maturity was anticipated from 17 to 25 days (average of 21 days) when reached 15°Brix and from 20 to 33 days (average of 27 days) with 18°Brix, varying according to the pruning time. However, considering the greenhouse effect on both the grapevine phenology and the pruning time, grapevines early pruned showed an anticipation of harvest of 32 days when compared to the normal pruning time in the Serra Gaúcha region. This anticipation of grape maturation could allow prices five times higher when harvested with 15°Brix than those obtained with grapes grown in the natural condition.

**Key words:** protected crop, plasticulture, table grape, viticulture.

#### INTRODUÇÃO

Diversos países europeus e asiáticos vêm desenvolvendo pesquisas que avaliam o comportamento da videira em estufa. No Rio Grande do Sul, o cultivo de uva de mesa em estufa de plástico é uma prática ainda incipiente, mas que pode ser uma alternativa para antecipar a maturação da uva (SCHIEDECK, 1996; SCHIEDECK *et al.*, 1997).

Esta prática tem o objetivo de antecipar ou de retardar o ciclo da videira e de protegê-la de pragas e doenças. Contudo, mudanças de temperatura, umidade relativa do ar e radiação solar podem alterar a composição e a qualidade do fruto.

<sup>1</sup> Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em abril de 1996. Apoio bolsa de estudos da Capes.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, MSc., Doutorando em Produção Vegetal na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho, Caixa Postal 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS. Bolsista do CNPq. E-mail: miele@cnpv.embrapa.br. Autor para correspondência.

<sup>4</sup> Engenheiro Agrônomo, PhD., Professor Aposentado da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, MSc., Pesquisador da Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho.

A concentração de sólidos solúveis totais da uva é afetada principalmente pela temperatura do ar e pela disponibilidade hídrica do solo. O efeito desses fatores são, em certos casos, divergentes. Cachos expostos a temperaturas de 33°C tiveram, no final da maturação, concentrações de açúcar mais elevadas do que cachos submetidos a temperaturas mais amenas (RADLER, 1965). Por outro lado, a uva Tokay, amadurecida a 35°C, teve menor °Brix em comparação àquela a 15°C (KLEWER, 1973). Mas, há trabalhos que mostram que o cultivo da videira em ambiente protegido não teve diferença significativa no teor de açúcar em relação a videiras conduzidas a céu aberto (VRYONIDES, 1976; MANZO & RUGGIERI, 1988; ANTONACCI, 1993).

Apesar dos benefícios resultantes do cultivo da videira em estufa, não há informações de estudos científicos realizados no Brasil. Assim sendo, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da estufa na evolução da maturação da uva Niágara Rosada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho, localizada em Bento Gonçalves, RS. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é temperado (Cfb), caracterizando-se por apresentar a temperatura média do ar do mês mais quente inferior a 22°C e a do mês mais frio entre -3°C e 18°C (MORENO, 1961).

O trabalho foi desenvolvido em vinhedo de Niágara Rosada (*Vitis labrusca* L.). O material vegetativo, considerado livre de vírus, foi multiplicado através de cultura de tecido. Após adaptação em casa de vegetação, as mudas foram plantadas de pé franco no local definitivo, em 1989. As videiras foram conduzidas em latada, num espaçamento de 2,5m entre fileiras e de 1,5m entre plantas. Logo após a poda, foi aplicada cianamida hidrogenada a 1,8%, pulverizando varas e esporões.

As dimensões da estufa foram de 42m de comprimento, 15m de largura e 3,25m de altura (3,5m na parte superior e 3,0m na inferior); portanto, a área foi de 630m<sup>2</sup> e o volume de 2.047,5m<sup>3</sup>. A estufa foi dividida em três módulos de 14m de comprimento e as janelas laterais de cada módulo mediram 14m x 1,2m. A orientação da estufa foi leste-oeste. Para a cobertura foi utilizado filme de polietileno transparente de baixa densidade (PEBD), 0,1mm de espessura, aditivado contra raios ultravioleta.

A área experimental foi constituída por dois grupos de videiras (em estufa e a céu aberto), formados por 72 plantas. Cada um desses grupos constituiu-se de três subgrupos de 24 plantas, correspondendo a três datas de poda (21 de julho, 1º e 11 de agosto de 1994). Cada módulo correspondeu a uma época de poda e foram separados por paredes internas de PEBD. Desta forma, procurou-se evitar o efeito da data de cobertura sobre a videira. Em cada data de poda os módulos foram fechados com plástico no teto e nas laterais. A estufa foi manejada de forma a permanecer fechada durante a noite e aberta lateralmente durante o dia através de janelas. Em dias de chuva, vento forte, temperatura do ar baixa, e/ou elevada umidade relativa do ar no ambiente externo, os módulos foram mantidos total ou parcialmente fechados. Mas, 45 dias após o início da floração, as janelas foram mantidas permanentemente abertas, o que permitiu um melhor arejamento das videiras.

Foram instalados abrigos meteorológicos com dois termoígrafos para a caracterização dos ambientes externo e interno. Um dos aparelhos foi colocado a céu aberto, no centro do parreiral destinado à primeira época de poda, enquanto o outro foi instalado no interior da estufa, no módulo destinado também à primeira época, e nas mesmas condições que o anterior.

As regas foram realizadas em frequência e quantidade de água de modo a propiciar adequado desenvolvimento das videiras. As plantas situadas a céu aberto não foram irrigadas, verificando-se uma precipitação bem distribuída durante todo o ciclo vegetativo.

A coleta de amostras da uva foi realizada de 21/11/1994 a 25/1/1995, quando então a uva atingia 18°Brix. O número de amostras coletadas variou em função da duração dos ciclos vegetativos das videiras. Coletaram-se, ao acaso, cerca de 200 bagas de cada tratamento, duas a três bagas/cacho; as uvas foram colocadas em sacos de plástico e amassadas. O mosto foi centrifugado e analisado, avaliando-se as seguintes variáveis: °Brix, acidez total, relação °Brix/acidez total, pH e densidade.

O °Brix foi determinado com um refratômetro de bancada, tipo Abbe, com controle automático de temperatura. A acidez total, através da titulação de uma solução de 5mL de mosto, neutralizada por NaOH 0,1 N e utilizando o azul de bromotimol como indicador. O pH, com um peagâmetro digital munido de eletrodos aferidos com soluções padrão de pH 3,0 e pH 4,0. A densidade, com um densímetro automático, marca Anton-Paar, modelo DMA 45.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de maturação da uva foi mais rápido no interior da estufa que a céu aberto, independente da época de poda (Figura 1). A antecipação da maturação deveu-se principalmente à maior temperatura no interior da estufa, o que proporcionou uma maior soma de graus-dia. Este aumento térmico favoreceu as condições para que os diferentes processos fisiológicos se realizassem, como a atividade fotossintética, o transporte de açúcar no floema da videira e a transformação da sacarose em glicose e frutose. A maior aceleração da síntese de sacarose na folha da videira e do acúmulo de glicose e de frutose na uva nos 19 dias que antecederam a colheita podem ser verificados pela evolução do °Brix, que foi de 6,2 no interior da estufa e de 4,3 a céu aberto.

Considerando o fator época de poda, a maturação ocorreu na mesma ordem cronológica em que foram realizadas, exceção à inversão verificada entre a segunda e terceira época de poda a céu aberto (Figura 1). Esta inversão foi devida principalmente à maior produtividade das videiras da segunda época a céu aberto, modificando a relação fonte-dreno metabólico. Além disso, verificou-se maior desenvolvimento do dossel vegetativo dessas videiras, reduzindo a penetração da radiação solar no interior do dossel, com uma conseqüente redução da atividade fotossintética da folha da videira.

A densidade também aumentou à medida que se processava a maturação da uva, da mesma forma que o °Brix (Figura 2), pois a glicose e a frutose são seus principais componentes.

O pH das uvas na estufa foi inferior ao das plantas cultivadas a céu aberto: com 15°Brix, a média foi de 2,94 e 3,05; com 18°Brix, estes valores

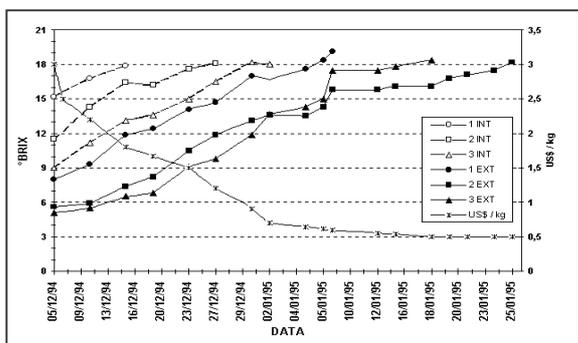


Figura 1 – Evolução do °Brix do mosto da uva Niágara Rosada cultivada em estufa (INT) e a céu aberto (EXT), nas épocas de poda 21 de julho (1), 1º de agosto (2) e 11 de agosto (3), e preço da uva na CEASA/RS (US\$/kg). Bento Gonçalves, RS, julho/94 a janeiro/95.

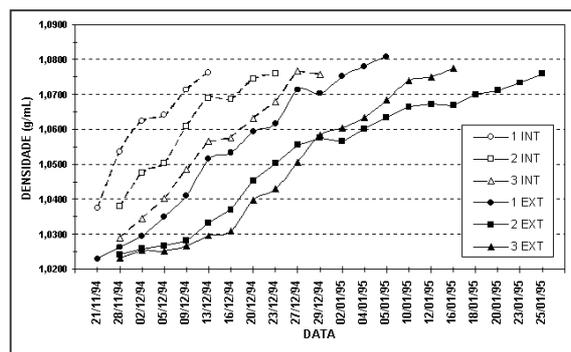


Figura 2 - Evolução da densidade do mosto na maturação da uva Niágara Rosada cultivada em estufa (INT) e a céu aberto (EXT), nas épocas de poda 21 de julho (1), 1º de agosto (2) e 11 de agosto (3). Bento Gonçalves, RS, julho/94 a janeiro/95.

foram de 3,34 e 3,42, respectivamente (Figura 3). Quanto à época de poda, as videiras podadas mais cedo apresentaram valores inferiores àquelas podadas posteriormente. O pH do mosto da uva com 15°Brix foi de 2,90 para a primeira época; de 2,96 para a segunda; e de 3,06 para a terceira. Para a uva com 18°Brix, estes valores foram de 3,27, 3,45 e 3,43, respectivamente.

Com o aumento do pH, os teores de acidez total diminuíram. Esta diminuição foi, em média, de 89% durante o processo de maturação (Figura 4). Entretanto, ela foi mais intensa nas uvas no interior da estufa, pois, em média, atingiram valores de aproximadamente 60meq/L em 19 dias, enquanto as cultivadas a céu aberto necessitaram de 35 dias. Estes resultados estão consubstanciados pelos dados de RADLER (1965), que afirma que o decréscimo da acidez total ocorre mais rapidamente em cachos submetidos a temperaturas mais elevadas. No que se relaciona à época de poda, as videiras

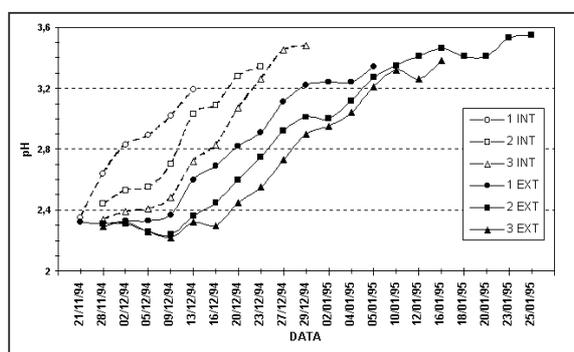


Figura 3 - Evolução do pH do mosto na maturação da uva Niágara Rosada cultivada em estufa (INT) e a céu aberto (EXT), nas épocas de poda 21 de julho (1), 1º de agosto (2) e 11 de agosto (3). Bento Gonçalves, RS, julho/94 a janeiro/95.

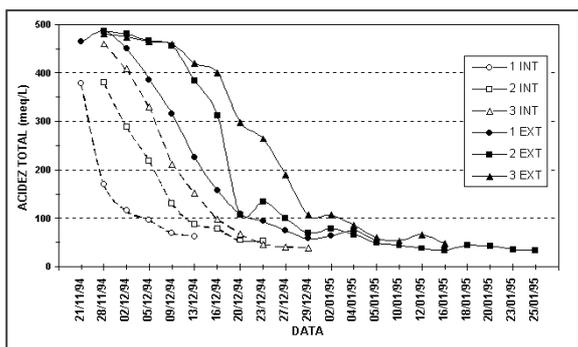


Figura 4 - Evolução da acidez total do mosto ( $\text{meq L}^{-1}$ ) na maturação da uva Niágara Rosada cultivada em estufa (INT) e a céu aberto (EXT), nas épocas de poda 21 de julho (1), 1º de agosto (2) e 11 de agosto (3). Bento Gonçalves, RS, julho/94 a janeiro/95.

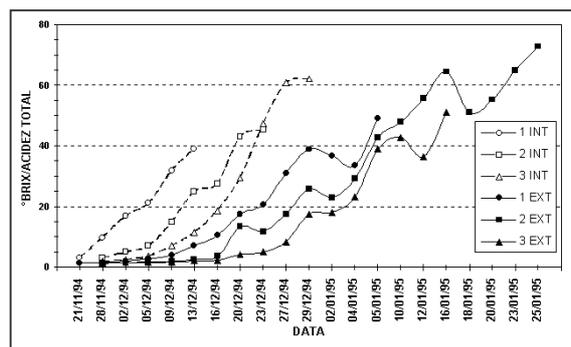


Figura 5 - Evolução da relação °Brix/Acidez total do mosto na maturação da uva Niágara Rosada cultivada em estufa (INT) e a céu aberto (EXT), nas épocas de poda 21 de julho (1), 1º de agosto (2) e 11 de agosto (3). Bento Gonçalves, RS, julho/94 a janeiro/95.

podadas na 1ª e 2ª épocas no interior da estufa produziram uvas com teores mais elevados de acidez, tanto para a uva com 15°Brix como para 18°Brix.

Entre os sistemas de cultivo, os tratamentos realizados na estufa apresentaram uma média de acidez total dos frutos superior aos realizados a céu aberto. Quando as uvas atingiram 15°Brix, estes valores foram de 91 meq/L na estufa e de 51 meq/L a céu aberto; para as uvas colhidas com 18°Brix, esses valores foram de 79 meq/L e de 45 meq L<sup>-1</sup>, respectivamente. Estes resultados estão de acordo com estudos que afirmam que a acidez total do mosto da uva é superior quando a videira é cultivada em estufa plástica (MANZO & RUGGIERI, 1988; ANTONACCI, 1993).

A evolução da acidez do mosto da uva é devido, principalmente, à degradação do ácido málico, favorecida pela temperatura do ar mais elevada no interior da estufa e pelo estágio de maturação da uva (STEFAN *et al.*, 1975). O efeito da temperatura do ar influi pouco no início do processo de maturação, embora o decréscimo da acidez ocorra mais rapidamente em cachos expostos a temperaturas mais elevadas. A disponibilidade hídrica afeta especialmente o metabolismo do ácido málico, mais instável que o do ácido tartárico (FREGONI, 1986). A salificação dos ácidos orgânicos por cátions, principalmente o potássio, também contribui para a diminuição da acidez do mosto. Como a precipitação pluviométrica ocorrida foi superior à necessidade de água na estufa, provavelmente houve uma baixa absorção de potássio através dessas plantas, reduzindo a salificação e aumentando a acidez total (CHAMPAGNOL, 1984).

A relação °Brix/acidez total aumentou em todos os tratamentos durante o processo de

maturação, mas apresentou oscilações nos tratamentos a céu aberto (Figura 5), ocasionadas por precipitações pluviométricas. Com 15°Brix, as uvas cultivadas na estufa apresentaram, em média, relação °Brix/acidez total inferior àquela das uvas cultivadas a céu aberto: 23,3 e 26,6, respectivamente, o que está de acordo com resultados encontrados por MANZO & RUGGIERI (1988) e ANTONACCI (1993). Da mesma forma, as plantas podadas mais precocemente produziram uvas com valores menores: em média, 20,9 para a primeira época; 27,9 para a segunda; e 26,1 para a terceira.

A uva Niágara Rosada geralmente é colhida com teores de sólidos solúveis totais entre 13°Brix e 15°Brix. Partindo desta premissa, a relação °Brix/acidez total recomendada situa-se entre 15 e 25, de acordo com os resultados obtidos neste trabalho (Figuras 1 e 5).

O cultivo da videira Niágara Rosada em estufa proporcionou uma antecipação da maturação da uva de 17 a 25 dias (média de 21 dias) quando o teor de sólidos solúveis totais foi de 15°Brix de 20 a 33 dias (média de 27 dias) quando colhida com 18°Brix. Mas, considerando o efeito da estufa na fenologia da videira e a época de poda, verificou-se que a poda mais precoce pode proporcionar uma antecipação da maturação (colheita da uva com 15°Brix) de 32 dias quando comparada com a época normal da poda da videira na Serra Gaúcha.

As uvas colhidas com 18°Brix da 1ª, 2ª e 3ª épocas de poda na estufa atingiram US\$ 1,8, 1,2 e 0,7/kg, respectivamente, enquanto a céu aberto estes valores foram de US\$ 0,6, 0,5 e 0,5/kg (figura 1). Porém, com 15° Brix os valores alcançados foram bem mais elevados: US\$ 3,0, 2,1 e 1,8/kg para as plantas da 1ª, 2ª e 3ª épocas de poda na estufa e US\$ 1,1, 0,6 e 0,6/kg para as plantas cultivadas a céu

aberto, respectivamente. A 1ª época na estufa propiciaria, então, um aumento de preço da uva cinco vezes maior em relação à 3ª época de poda a céu aberto, que é a época de poda na Serra Gaúcha. Portanto, este trabalho mostra que o mais importante efeito do cultivo da videira em estufa de plástico foi antecipar a maturação da uva Niágara Rosada, visando a escapar da época de maior oferta no mercado, e, conseqüentemente, obter preços mais elevados na comercialização.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONACCI, D. Comportamento produttivo di nove cultivar di uve da tavola coltivata in ambiente protetto. **Vignevini**, Bologna, v. 20, n. 1-2, p. 53-62, 1993.
- CHAMPAGNOL, F. **Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale**. Montpellier: Déhan, 1984. 351 p.
- FREGONI, M. **Viticultura generale**. Roma: REDA, 1986. 728 p.
- KLIEWER, W.M. Berry composition of *Vitis vinifera* cultivars as influenced by photo and nicto-temperatures during maturation. **Journal of the American Society for the Horticultural Science**, Alexandria, v. 98, n. 2, p. 153-159, 1973.
- MANZO, P., RUGGIERI, L.M. Premières expériences de semi-forçage du raisin de table précoce "Matilde". **Plasticulture**, Paris, v. 1, n. 77, p. 4-10, 1988.
- MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42 p.
- RADLER, F. The effect of temperature on the ripening of Sultana grapes. **American Journal of Enology and Viticulture**, Lockeford, v. 16, n. 1, p. 38-41, 1965.
- SCHIEDECK, G. **Ecofisiologia da videira e qualidade da uva Niágara Rosada conduzida sob estufa de plástico**. Porto Alegre, 1996. 111p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Curso de Pós-graduação em Fitotecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.
- SCHIEDECK, G., MIELE, A., BARRADAS, C.I.N. *et al.* Fenologia da videira Niágara Rosada cultivada em estufa e a céu aberto. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 199-206, 1997.
- STEFAN, H., RAPP, A., ULLEMEYER, H. *et al.* Über den reifeabhängigen Saure-Zucker-Stoffwechsel bei Beeren von Vitis-vinifera-Sorten, untersucht mit 14C-Verbindungen. **Vitis**, Siebeldingen, v. 14, n. 3, p. 181-189, 1975.
- VRYONIDES, P. Nouvelles acquisitions en matière de culture de raisins de table: culture du Cardinal sous matière plastique. **Bulletin de l'O.I.V.**, Paris, v. 49, n. 550, p. 965-978, 1976.