

TRATAMENTO PÓS-COLHEITA DE CURTA DURAÇÃO COM 15% DE CO₂ EM UVA 'SUPERIOR SEEDLESS' ARMazenada SOB REFRIGERAÇÃO¹

Suellen Soraia Nunes Azevedo², Maria Auxiliadora Coêlho de Lima³, Adriane Luciana da Silva⁴, Nilmaria Mércia de Souza Sá⁵ e Rosicleide de Souza Costa⁵

RESUMO – O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência do tratamento pós-colheita de curta duração com CO₂ em uva 'Superior Seedless' sob refrigeração (8,5±3,5°C e 81±6% UR). Os frutos foram submetidos aos tratamentos: aplicação de CO₂ durante 48 horas (controle e 15%) e tempo de armazenamento. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 2 x 5 (tratamento com CO₂ x tempo de armazenamento), com quatro repetições constituídas de três cachos. A aplicação pós-colheita com 15% de CO₂ melhorou a aparência dos cachos da uva 'Superior Seedless', através da limitação da murchas das bagas, atrasou temporariamente a desidratação do engaço e reduziu a ocorrência de mancha nas bagas.

Palavras-chaves: uvas de mesa, refrigeração, qualidade.

ABSTRACT - Short Exposition Postharvest Treatment with 15% CO₂ in 'Superior Seedless' Grape Stored under Refrigeration

The objective of the work was to evaluate the efficiency of short duration postharvest treatment with CO₂ in 'Superior Seedless' grape under refrigeration (8.5±3.5°C and 81±6% RH). The fruits were submitted to the treatments: application of CO₂ during 48 hours (control and 15%) and storage time. The experimental design was completely randomized under 2 x 5 (treatment with CO₂ x storage time) factorial arrangement with four replications constituted by three bunches. The postharvest application of 15% CO₂ improved the appearance of the bunches of 'Superior Seedless' grape through the limitation of the berries wilting, delayed temporarily the rachis dehydration and reduced the occurrence of mechanical injuries on berries.

Index Terms: table grapes, refrigeration, quality.

INTRODUÇÃO

O pólo de fruticultura do Vale do São Francisco, localizado nos municípios de Petrolina e Juazeiro, é o maior centro produtor e exportador de uvas finas de mesa, com cerca de 10 mil hectares plantados e uma produção de 220.000 t ao ano (VALEXPOR, 2005), contribuindo com 95% das exportações brasileiras.

As uvas finas englobam cultivares da espécie *Vitis vinifera L.*, de origem européia,

¹Apoio: Banco do Nordeste do Brasil S.A. e FACEPE.

²Graduanda em Biologia, bolsista PIBIC-FACEPE/CNPq, Universidade de Pernambuco, Faculdade de Formação de Professores de Petrolina, BR 203, Km 02, 56.300-000, Petrolina, PE.

³Pesquisadora, Embrapa Semi-Árido, CP 23, 56.302-970, Petrolina, PE. maclima@cpatsa.embrapa.br.

⁴Tecnóloga em Alimentos, estudante do Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB.

⁵Técnico em Alimentos, SENAI/CERTA, Petrolina, PE.

apresentando características apreciadas para o consumo 'in natura'. A cultivar 'Superior Seedless' é a principal uva sem sementes em produção no Vale do São Francisco, uma vez que apresenta características de fruto favorável ao mercado externo: sabor agradável, polpa crocante e tamanho da baga.

Considerando a magnitude de perdas quantitativas e nutricionais registradas nas frutas até alcançarem o consumidor, evidencia-se a carência de conhecimentos na área de fisiologia e sobre a utilização de técnicas de manuseio e conservação pós-colheita adequadas às principais espécies e cultivares produzidas no Brasil (Chitarra & Chitarra, 1990). Partindo dessa idéia, a introdução ou aperfeiçoamento de técnicas de conservação pós-colheita para uva de mesa orientada nos conceitos atuais de qualidade, que incorpora elementos como aparência, textura, sabor, valor nutritivo e segurança alimentar, é fundamental para garantir a sustentabilidade do sistema produtivo.

Alguns estudos têm sido realizados para verificar a eficiência do uso de tratamentos com altos níveis de CO₂ durante períodos curtos na conservação pós-colheita de uva. Resultados experimentais indicaram que este tipo de tratamento reduziu a perda de massa, atrasou a maturação e o amaciamento da polpa e controlou deteriorações patológicas em uvas 'Cardinal' (Assis et al., 2001). Essa técnica está sendo testada em uva 'Superior Seedless' e o primeiro estudo realizado por Azevedo et al. (2004) indicou que a aplicação de tratamentos pós-colheita com 15 ou 20% de CO₂, durante 72 horas, reduz a perda de massa e murcha das bagas da uva 'Superior Seedless', durante o armazenamento refrigerado. No entanto, o período prolongado de refrigeração favorece o maior desenvolvimento de microrganismos nos cachos. O crescimento de microrganismos juntamente com a ocorrência de manchas causadas por abrasão e/ou pressão e a desidratação do engaço são os principais fatores que limitam a vida útil da uva (Lima et al., 2002; Lima et al., 2004).

Assim, este trabalho teve o objetivo de avaliar a eficiência da aplicação temporária de tratamento pós-colheita com 15% de CO₂ durante o armazenamento refrigerado sobre a qualidade e vida útil da uva 'Superior Seedless'.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos, provenientes de área comercial de produtores da Cooperativa Agrícola de Juazeiro (CAJ), foram distribuídos ao acaso, entre os tratamentos com CO₂ e os tempos em que seriam mantidos sob refrigeração.

Os tratamentos utilizados foram aplicação de CO₂ e tempo de armazenamento. O emprego de CO₂ foi testado nas concentrações 0 (controle) e 15%. A aplicação foi realizada em câmaras herméticas, no dia seguinte à colheita, sendo mantidas nessas condições por 48 horas, sob refrigeração. As avaliações foram realizadas aos 0, 2, 14, 28 e 42 dias de armazenamento refrigerado (8,5±3,5°C e 81±6% UR). A primeira avaliação correspondeu ao dia da colheita e a seguinte após a exposição ao CO₂.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em fatorial 2×5 (tratamentos com CO_2 x tempo de armazenamento), com quatro repetições constituídas de três cachos.

As variáveis estudadas foram: **Perda de massa (%)**, obtida através da diferença entre a massa do cacho na data da instalação do experimento e na data de cada avaliação; **Aparência externa**, avaliada por meio de escala subjetiva de notas sugerida por Lima et al. (2003), incluindo o aspecto das bagas (manchas e murcha) e a turgidez do engaço; **Sólidos solúveis totais** (SST, °Brix), obtidos em refratômetro (IAL, 1985); **Acidez total titulável** (ATT, % ácido tartárico), por titulometria com solução de NaOH 0,1 N (IAL, 1985); **pH**, determinado em potenciômetro com eletrodo de vidro (IAL, 1985); **Açúcares solúveis totais** (AST, %), determinados segundo Yemn e Willis (1954).

A escala de notas para avaliação da aparência variou de 4 a 0, considerando-se a nota 2 como limite inferior para comercialização do cacho.

Os dados foram submetidos a análises de variância e, para os casos em que o tempo de armazenamento ou a interação entre os fatores foram significativos, de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A exposição da uva 'Superior Seedless' na concentração de 15% de CO_2 durante 48 horas não afetou a perda de massa do cacho. Esta variável sofreu influência apenas do tempo de armazenamento, observando-se aumento linear até 13,8% (Figura 1). Comparando-se esta resposta àquela observada em estudo anterior realizado por Azevedo et al. (2004), é possível afirmar que a aplicação de CO_2 na concentração de 15% não influencia a perda de massa, independentemente da exposição durar 48 ou 72 horas.

O aumento verificado no teor de SST (Figura 2) deve ser atribuído à maior concentração de solutos na baga ao longo do armazenamento como consequência da crescente perda de água (Figura 1), conforme relatado por Azevedo et al. (2004). Contudo, esse aumento não é esperado em condições que limitem a perda de água das bagas (Lima et al., 2000; Lima et al., 2004).

Considerando que entre os SST a maior parte é constituída pelos AST, é de se esperar que haja uma maior concentração destes compostos. A resposta, no entanto, diferiu entre os cachos do controle e os submetidos a 15% de CO_2 durante 48 horas. A diferença de 0,9% no teor de AST não sugere interferência na aceitação da uva pelo consumidor, principalmente quando se considera que outras variáveis determinantes do sabor não sofreram influência da aplicação de CO_2 (Figura 2).

A evolução da ATT e do pH observada neste experimento concorda com a que foi verificada em estudo anterior (Azevedo et al., 2004) e confirma que o metabolismo de ácidos orgânicos na uva 'Superior Seedless' não é influenciado pela aplicação temporária de CO_2 , seja durante 48 ou 72 horas, nas concentrações de 15 ou 20% (dados não apresentados).

A desidratação do engaço foi mais gradual nos cachos submetidos à aplicação de CO_2 ,

representando uma expressiva diferença ao 28º dia (Figura 3). Esta diferença, entretanto não foi mantida, podendo ter sido determinada principalmente pela umidade relativa do ambiente de armazenamento. Segundo Crisosto et al. (2002), a exposição por longos períodos a altas concentrações de CO₂, como ocorre em armazenamento sob atmosfera controlada, predispõe a uva ao escurecimento do engaço.

A ocorrência de murchas nas bagas foi constatada a partir do 14º dia de armazenamento (Figura 4). Porém, os cachos que receberam a aplicação de 15% de CO₂ durante 48 horas tiveram menor percentual de início de murcha nas bagas. Ao 42º dia, o problema foi observado em menos de 5% das bagas desses cachos. Por outro lado, os cachos do controle apresentaram, na mesma data, nota ligeiramente inferior a 2,0. Este valor já caracteriza restrição à comercialização da uva.

A ocorrência de manchas nas bagas foi influenciada pela ação separada dos fatores tempo de armazenamento e CO₂. A ocorrência de manchas nas bagas durante o período resultou em notas sucessivamente mais baixas, sem, contudo, restringir a comercialização dos cachos (dados não apresentados). Estas manchas estão associadas a danos mecânicos durante o manejo pós-colheita ou à senescência dos tecidos. Comparando-se o efeito da aplicação de CO₂ ao controle, este tratamento reduziu a ocorrência de manchas nas bagas em 13% (Figura 5), valorizando a aparência dos cachos.

CONCLUSÕES

A aplicação de tratamentos pós-colheita com 15% CO₂ melhorou a aparência dos cachos da uva ‘Superior Seedless’, através da limitação da murchas das bagas, atrasou temporariamente a desidratação do engaço e reduziu a ocorrência de manchas nas bagas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, J.S. de, BACINA, R.M.; ESCRIBANO, M.I.; MERODIO, C. Postharvest quality and conservation of Cardinal grapes pretreated with CO₂ concentration. In: CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE CIENCIAS HORTICOLAS, 9, REUNIÓN DE LA SOCIEDAD INTERAMERICANA DE HORTICULTURA TROPICAL, 47, CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE HORTICULTURA ORNAMENTAL, 8, 2001, Hermosillo, México, **Resúmenes...** Hermosillo: ISTH, 2001. p.221.
- AZEVEDO, Suellen Soraia Nunes; LIMA, Maria Auxiliadora Coêlho de; SILVA, Adriane Luciana da, Sá, Nilmara Mércia de Souza e COSTA, Rosicleide de Souza. Exposição temporária da uva ‘Superior Seedless’ a altas concentrações de CO₂ durante o armazenamento refrigerado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: EPAGRI/SBF. 2004. CD-Rom.
- CENCI, S.A. Ácido naftaleno acético (ANA) e cloreto de cálcio na pré-colheita de uva Niágara Rosada (*Vitis labrusca* L. X *Vitis vinifera* L.): avaliação do potencial de conservação no armazenamento. 1994. 109f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras. 1990. 293p.
- CRISOSTO, CH.; GARNER, D.; CRISOSTO, G. Carbon dioxide-enriched atmospheres during cold storage limit losses from Botrytis but accelerate rachis browning of ‘Redglobe’ table grapes. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.26, n. 1, p.181-189, 2002.
- IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise**

de alimentos. São Paulo: IAL, 1985. v.1, 371p.

LIMA, M.A.C. de; ALVES, R.E.; ASSIS, J.S. de; FILGUEIRAS, H.A.C.; COSTA, J.T.A. Aparência, compostos fenólicos e enzimas oxidativas em uva 'Itália' sob influência do cálcio e do armazenamento refrigerado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.39-43, 2002.

LIMA, M.A.C. de; ALVES, R.E.; ASSIS, J.S. de; COSTA, J.T.A. Conservação pós-colheita de uva 'Itália' submetida à aplicação de cálcio. I. Perda de massa, alterações físico-químicas e teores de cálcio. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, n.3, p.576-584, 2000.

LIMA, M.A.C. de; SILVA, A.L. da; ASSIS, J.S. de. Vida útil pós-colheita da uva de mesa 'Superior Seedless' após armazenamento refrigerado. **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, Miami, v.47, p.272-274, 2004.

VALEXPOR. Há 17 anos unindo forças para o desenvolvimento do Vale do São Francisco e da fruticultura brasileira. Petrolina [2005]. 17p.

YEMN, E.W.; WILLIS, A.J. The estimation of carbohydrate in plant extracts by anthrone. **The Biochemical Journal**, London, v.57, p.504-514, 1954.

FIGURAS

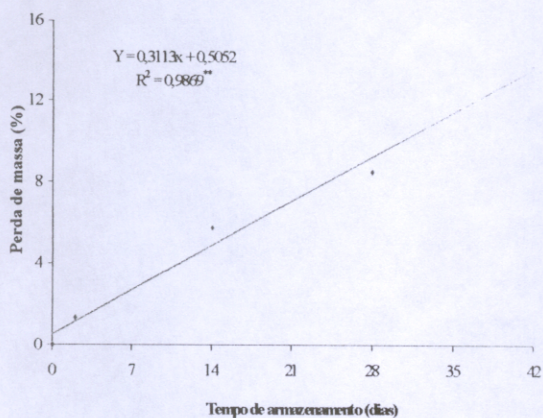


Figura 1. Perda de massa de uva 'Superior Seedless' durante o armazenamento refrigerado (8,5±3,5°C e 81±6% UR).

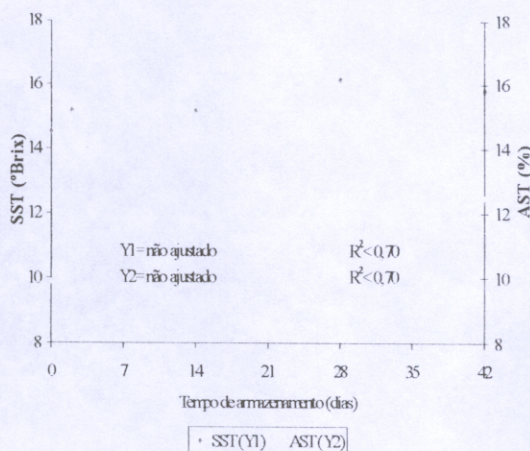


Figura 2. Teores de sólidos solúveis totais (SST) e de açúcares solúveis totais (AST) de uva 'Superior Seedless' durante o armazenamento refrigerado (8,5±3,5°C e 81±6% UR).

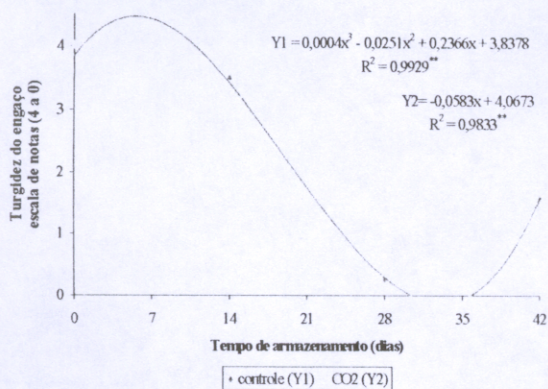


Figura 3. Turgidez do engão de uva 'Superior Seedless' submetida a tratamento de curta duração com CO₂ durante o armazenamento refrigerado (8,5±3,5°C e 81±6% UR).

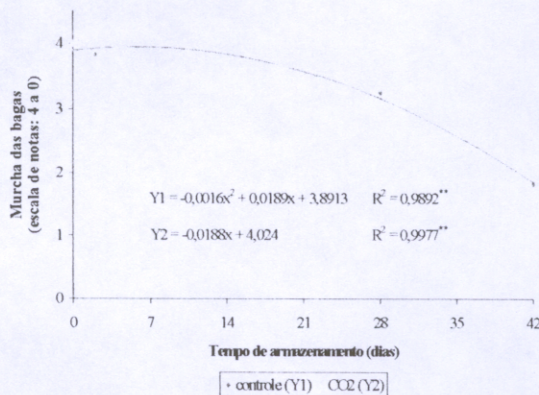


Figura 4. Murcha das bagas de uva 'Superior Seedless' submetida a tratamento de curta duração com CO₂ durante o armazenamento refrigerado (8,5±3,5°C e 81±6% UR).

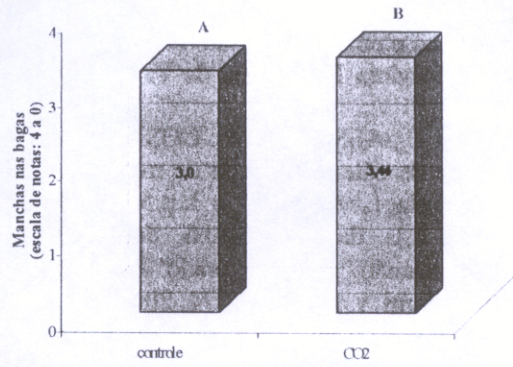


Figura 5. Ocorrência de manchas das bagas de uva 'Superior Seedless' submetida a tratamento de curta duração com CO₂. Valores médios do tempo de armazenamento sob refrigeração ($8,5 \pm 3,5^\circ\text{C}$ e $81 \pm 6\%$ UR). Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste F ($P < 0,05$).