

POSTHARVEST QUALITY AND CONSERVATION OF CARDINAL GRAPES PRETREATED WITH HIGH CO₂ CONCENTRATION

CALIDAD Y CONSERVACIÓN POSCOSECHA DE UVA DE MESA cv. CARDINAL PRETRATADA CON ALTA CONCENTRACIÓN DE CO₂

ASSIS, J. S. de¹; BACINA, R. M.²; ESCRIBANO, M. I.³; MERODIO, C.³

SUMMARY. The effect of high CO₂ concentration in a short-time pretreatment of grapes cv. Cardinal, was analysed. High water losses, firmness decrease and increase in total soluble solids in berries was observed in the untreated fruits. The treatment with CO₂ was able to reduce water losses, microbiological deterioration and so keep the marketable quality of grapes cv. Cardinal during 32 days of storage at 0°C and 90% relative humidity.

INTRODUCCIÓN. Las pérdidas poscosecha de uvas durante la conservación tienen, generalmente, origen física, fisiológica o fitosanitaria. Daños físicos provocados por frío o calor, ocurren frecuentemente en uvas (4), mientras tanto, los más serios problemas que ocurren durante la conservación y el transporte de uvas de mesa son las pudriciones provocadas por *Botrytis cinerea* (3 y 5) y las pérdidas de agua de los granos y de los racimos, que contribuyen para la pérdida de calidad y apariencia del producto. Alósferas modificadas con reducidas concentraciones de O₂ o elevadas concentraciones de CO₂ son empleadas para prolongar el período de conservación de algunas frutas y hortalizas (2). Niveles elevados de CO₂, por encima de 15% aplicados por corto período, pueden reducir la pérdida de peso, retrasar la maduración y ablandamiento de los granos y controlar el deterioro provocado por patógenos en los productos hortícolas perecederos (1). El experimento fue realizado con el objetivo de estudiar el potencial del tratamiento con CO₂ a 20% por 72 horas, para mantener la calidad y la conservación de uva de mesa cv. Cardinal, almacenada a temperatura de 0°C y humedad relativa de 90%.

MATERIALES Y MÉTODOS. Racimos de uva de mesa cv. Cardinal, fueran clasificados cuanto a color, maduración, dimensión y peso; divididos en cinco lotes de ocho racimos, acondicionados en contenedores de plástico y pré - resfriados por una noche y almacenados a temperatura de 0°C y 90% de humedad relativa. Un lote fue separado para las evaluaciones de pré-almacenamiento, dos lotes fueran puestos en cámara de neopreno y ventilados con flujo continuo de aire natural hasta el final del experimento y dos fueran ventilados por 3 días con una mezcla de 20% de CO₂ mas 20% de O₂ y 60% de N₂ y después del tercer día con aire natural hasta el final del experimento. Un contenedor por cada tratamiento fue retirado a los 3 días y 32 días de almacenamiento para las análisis programadas. Se determinó el contenido de sólidos solubles totales utilizando un refractómetro Atago dbx 30, el pH y la acidez titulable con un titulador automático Mettler DL70, la compresión de los granos con un Universal Testing Machine model 4501 (Instron Corporation, Canton, MA). Las pérdidas de peso fueran calculadas por la diferencia entre el peso inicial y final de las muestras. El índice de marchitamiento del racimo se calculó con una escala subjetiva de valores: 0 = ninguno; 1 = inicio del marchitamiento del pedicelo y ápice del racimo; 2 = marchitamiento del pedicelo, ápice del racimo y más que 10% del ramo principal; 3 = marchitamiento do eje principal hasta 50%; 4 = marchitamiento total del eje principal, y para el índice de oscurecimiento la escala siguiente: 0 = ninguno; 1 = leve; 2 = moderado; 3 = severo; 4 = extremo¹. La deterioración por hongos fue calculada por el cociente entre el número de granos podridos y el número de racimos de la muestra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN. Los datos presentados en la Tabla 1, indican que el tratamiento con CO₂ provocó la reducción de la pérdida de agua de los racimos de uva cv. Cardinal reflejada por su efecto sobre la transpiración. Mientras en las uvas no tratadas las pérdidas de peso llegarán a 7,42% del peso inicial, las uvas tratadas con CO₂ presentaran apenas 3,93% de pérdida de peso. Como consecuencia de la excesiva pérdida de agua, la firmeza de las uvas no tratadas fue significativamente reducida, de 17,54N iniciales, para 14,77N al final del almacenamiento. El tratamiento con CO₂ no alteró significativamente los valores de pH, acidez titulable (ATT) y sólidos solubles totales (SST), mientras tanto, en las uvas no tratadas el contenido de SST aumentó significativamente, desde 14,50 °Brix en la muestra inicial, hasta 17,20 °Brix en las muestras analizadas a los 32 días de almacenamiento (Tabla 2). La pérdida excesiva de agua y el patrón no-climático de la uva, pueden tener relación con el aumento del contenido de SST en los granos de las uvas no tratadas.

¹ Investigador Científico: Embrapa Semi-Árido CP. 23, CEP 56.300-970; Petrolina-PE, Brasil joston@cpatsa.embrapa.br

Tabla 1. Pérdida de peso y firmeza de granos de uva cv. Cardinal, tratada con CO₂ a 20% , almacenada a 0°C y 90% de humedad relativa.

Tratamientos	Pérdida de peso (%)	Firmeza (N)
Testigo inicial	0,00	17,54 a
3 días en aire	0,60	17,17 a
32 días en aire	7,42	14,77 b
3 días en CO ₂	0,47	16,60 ab
3 días en CO ₂ + 29 días en aire	3,93	17,30 a

Los índices de marchitamiento y oscurecimiento de los racimos fueron siempre menores en las muestras pré-tratadas con CO₂. Esta tendencia fue mantenida hasta el final del experimento (Tabla 3).

Tabla 2. Sólidos Solubles Totales, Acidez Total Titulable y pH del zumo de uva cv. Cardinal, tratada con CO₂ a 20% y almacenada a 0°C y 90% de humedad relativa.

Tratamientos	SST (°Brix)	ATT (% Ac. Tart.)	pH
Testigo inicial	14,50 a	0,56	3,72
3 días en aire	15,20 ab	0,49	3,77
32 días en aire	17,20 b	0,62	3,71
3 días en CO ₂	15,70 ab	0,59	3,74
32 días en CO ₂ + 29 en aire	14,70 a	0,59	3,68
		ns	ns

La deterioración causada por hongos en las uvas tratadas con CO₂ fue menor que en las uvas no tratadas (Tabla 3). Al final del período de almacenamiento, se observo hasta 3,8 granos deteriorados por racimo, mientras que en las uvas del tratamiento con CO₂ este valor fue reducido para 0,75 granos deteriorados por racimo.

Tabla 3. Marchitamiento y oscurecimiento e infección de granos de uva cv. Cardinal, tratada con CO₂ a 20% y almacenada a 0°C 90% de humedad relativa.

Tratamientos	Índice de Marchitamiento	Índice de Oscurecimiento	Infección Granos/racimo
Testigo inicial	0,00 a	0,00 a	0,0
3 días en aire	1,00 a	1,00 a	0,0
32 días en aire	3,33 b	2,83 b	0,0
3 días en CO ₂	1,00 a	0,50 a	0,75
3 días en CO ₂ + 29 en aire	1,50 a	1,67 ab	3,80

Estos datos encuentran respaldo en los resultados obtenidos por (6). Los autores observaran que la fumigación con una mezcla de 2% de O₂ y 10% CO₂ fue tan eficiente cuanto la fumigación con SO₂ para el control de la pudrición de uvas Thompson Seedless almacenadas a 0°C durante 120 días.

CONCLUSIONES. Los resultados obtenidos indican que el pré-tratamiento con altas concentraciones de CO₂ es importante para reducir pérdida de peso, mejorar la apariencia general de los racimos y controlar las pudriciones de uvas de mesa almacenadas en frío.

BIBLIOGRAFÍA

1- Ke, D.; KADER, A.A. 1992. Journal of American Society of Horticultural Science. v. 117, p.913-918.
 2 - MATEOS, M.; Ke, D.; KADER, A.A.; CANTWELL, M. 1993. Acta horticulturae, (in press)
 3 - PEISER, G.D.; YANG, S.E. 1985. Alexandria, v.110, n.2, p224-226.
 4 - SALUNKE, D. E.; DESAI, B.B. Postharvest biology of fruits. Boca Raton: CDC Press, 1984.
 5 - SILVA, E.A.B.R UNESP-Botucatu, 1998. 88p. Tese (Doutorado).
 6 - YAHIA, E.M.; NELSON, K.E.; KADER, A.A. 1983. Journal of American Society of Horticultural Science. v.108, n.6, p.1067-1071.

