

Establecimiento de la vida comercial en uva ‘Crimson seedless’ mínimamente procesada con distintos lavados.

F. Artés-Hernández, S. Rodríguez-Hidalgo y F. Artés

Grupo de Postrecolección y Refrigeración. Departamento de Ingeniería de Alimentos. Universidad Politécnica de Cartagena, Pº Alfonso XIII, 48. 30203. Cartagena. España.

Palabras clave: *Vitis vinifera L.*, uva apirena, calidad sensorial y microbiana, ozono, cuarta gama.

Resumen

Se ha estudiado, por primera vez hasta donde conocemos, la evolución de la calidad organoléptica y microbiológica en uva apirena ‘Crimson seedless’ tras su procesado mínimo en fresco y envasado en atmósfera modificada, para establecer su vida comercial bajo esta nueva forma de presentación. El lavado-desinfección se realizó a 5°C como habitualmente se efectúa en los productos mínimamente procesados en fresco, con 100 ppm de NaClO. Como alternativa se aplicó una ducha con agua ozonizada (0,6 ppm O₃) durante 2 min a 5°C. El testigo se lavó en agua de la red a 5°C. Se ha estudiado igualmente el comportamiento de las bayas desgranadas con y sin pedúnculo, no encontrándose diferencias apreciables. Los recuentos microbiológicos fueron muy reducidos bajo los distintos tipos de lavado, preservándose holgadamente la seguridad alimentaria de estos nuevos elaborados. La atmósfera de equilibrio obtenida fue de 3-5 kPa CO₂ y 18-21 kPa O₂. La calidad organoléptica se preservó hasta 23 días de conservación a 5°C.

INTRODUCCIÓN

La uva de mesa (*Vitis vinifera L.*) es uno de los cultivos más producidos en las áreas costeras del Mediterráneo español, en las que se adaptan muy bien a la climatología. En los últimos años se han desarrollado diversas variedades sin semillas, muy apreciadas por los consumidores (Artés-Hernández et al., 2006). Más apetecibles serían si se ofrecieran envasadas, desgranadas y lavadas, listas para consumir, y su procesado mínimo en fresco (denominado comercialmente “cuarta gama”) permitirá que se pueda disponer de ellas en el mercado en condiciones idóneas para ser consumidas en cualquier parte. Estos alimentos vegetales mínimamente procesados en fresco (MPF), tienen cada vez más demanda ante el creciente interés de los consumidores por la alimentación saludable y su fácil preparación (Artés-Hernández y Artés, 2005). Debido a que no conocemos ningún estudio previo sobre la uva MPF, el objetivo del presente trabajo fue establecer la vida comercial de este nuevo elaborado tras su procesado mínimo con distintos tipos de lavado y envasado en atmósfera modificada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal y tratamientos postrecolección durante la conservación

La variedad apirena utilizada fue ‘Crimson seedless’, procedente de las cámaras de conservación de El Ciruelo S.L. donde estaba mantenida en conservación 15 días a 0°C, con un generador de SO₂ de doble fase (Osku). Se transportó hasta la Planta Piloto de Tecnología de Alimentos en la UPCT donde se almacenó a 0°C. A la mañana siguiente se realizó su procesado mínimo en fresco a 8°C en una cámara higienizada dotada del equipamiento necesario. Se realizó un desgranado manual y se dispusieron 5 réplicas homogéneas por tratamiento de bayas con pedúnculo (CP) y sin pedúnculo (SP). Las bayas se lavaron con los siguientes tratamientos.

- Testigo: lavado con agua de la red a 5°C durante 2 min.
- Hipoclorito: lavado con agua a 5°C conteniendo 100 ppm de Na ClO durante 2 min seguido de enjuague con agua de la red a 5°C.
- Ozono: Ducha con agua ozonizada libre de carga microbiana a 5°C ($\cong 900$ mV de potencial de oxidación redox, equivalente a 0,6 ppm O₃) durante 2 min.

Estos tratamientos se han ensayado al ser prometedores para preservar la calidad (Sarig et al., 1996, Ahvenainen, 1996). Tras el lavado, en todos los casos se realizó un escurrido y secado superficial de las bayas con aire ambiente de la cámara de procesado. Las bayas ligeramente húmedas se envasaron (300 g) en barquetas rígidas de polipropileno (PP) de 750 mL que se termosellaron al borde (Barket, Befor Model, Chassieu, Francia), mediante una película de PP orientado de 35 μ m de espesor con permeabilidad a 23°C y 75% HR de 5.500 mL O₂ m⁻²d⁻¹atm⁻¹ y 10.000 mL CO₂ m⁻²d⁻¹atm⁻¹. Los envases se conservaron a 5°C durante 23 días, realizándose una salida el día 13 para determinar igualmente los atributos de calidad.

Análisis y determinaciones

Evolución de la atmósfera en el interior de los envases. Se determinó en un cromatógrafo de gases (Thermo Finnigan Trace GC 2000, Rodano, Milan, Italia) provisto de detector de conductividad térmica y equipado con una columna Porapak-N 80/100 (USA). Se utilizó He como gas portador.

Análisis sensorial. Se realizó un análisis sensorial en cada salida de conservación por 5 catadores conocedores del producto. La presencia de aroma extraño se evaluó en una escala de 1 a 5 en intensidad, desde ausencia a daño extremo. La apariencia visual, el sabor, la textura al masticar y la calificación global se evaluaron en una escala de intensidad 1 a 9.

Análisis microbiológico. Se empleó el método de enumeración estándar. Para ello se tomaron 10 g del producto que se homogeneizaron 1 min en 90 mL de peptona salina estéril en un stomacher Colworth 400 (Steward Laboratory, Londres, Reino Unido). Se emplearon las siguientes condiciones de incubación y medios de cultivo: los mesófilos se sembraron en agar de recuento en placa (Scharlau, Barcelona, España) y se incubaron a 30°C durante 48 h, las enterobacterias en agar rojo bilis violeta dextrosa (Scharlau, Barcelona, España) en doble capa y se incubaron a 37°C durante 48 h. Las levaduras y hongos se sembraron en agar de patata dextrosada (Scharlau, Barcelona, España) con estreptomycinina a 0,1 g/L (Sigma-Aldrich) y se incubaron a 25°C durante 48 h y 7 días respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evolución de la atmósfera en el interior de los envases

La Fig 1 muestra la evolución de la atmósfera en el interior de las distintas tarrinas. No se observaron diferencias en la evolución de la atmósfera para las bayas conservadas con y sin pedúnculo, lo que se asocia a que la tasa respiratoria de ambas fue similar. Este hecho se contrastó, cuantificándose en 2-3 mg CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ (datos no mostrados). Tampoco se observaron diferencias entre los distintos tratamientos de lavado, por lo que se deduce que éstos no modificaron notablemente la actividad respiratoria de las bayas. Las concentraciones gaseosas se estabilizaron prácticamente tras 8 días a 5°C en 3-5 kPa CO₂ y 18-21 kPa O₂, recomendables para este fin según Kader (1997).

Análisis sensorial

En la Tabla 1, que recoge el análisis sensorial, se representa la media de las evaluaciones de los catadores, dando una valoración global en cada momento. Las evaluaciones iniciales reflejan un color muy heterogéneo, propio de la variedad, contrastado con lo

obtenido en las medidas objetivas de fotocolorimetría, cuyos parámetros iniciales fueron $L = 28,6 \pm 3,8$; $a^* = 10,9 \pm 3,4$ y $b^* = 5,8 \pm 2,8$. Además se observó un ligero sabor inicial? a SO_2 (más destacado en las bayas lavadas con $NaClO$). Tras 13 días a $5^\circ C$ no se apreciaron sabores ni aromas extraños en ningún tratamiento. Tras 23 días a $5^\circ C$ todas las bayas se evaluaron aceptables para el consumo, aunque muy próximo a su límite, ya que en el sabor se detectaron ligeros sabores picantes, sin duda debido a los relativamente elevados niveles de CO_2 .

Análisis químicos

Al inicio los sólidos solubles fueron $19,4 \pm 0,2$ ° Brix mientras que el pH y la acidez fue de $3,81 \pm 0,07$ y $0,376 \pm 0,003$ g ác. tartárico $\cdot 100 mL^{-1}$ respectivamente. Dichos atributos de calidad no registraron cambios significativos durante la conservación.

Análisis microbiológico

Los bajos recuentos microbianos en los distintos tratamientos permanecieron en todo momento muy inferiores al límite permitido por la legislación (RD 3484/2000), sin que se obtuvieran diferencias significativas entre bayas con y sin pedúnculo. En el día del procesado se registró un recuento de microorganismos aerobios mesófilos inferior a $2 \log UFC g^{-1}$, sin variaciones significativas tras 23 días a $5^\circ C$. Al efectuar el recuento de enterobacterias en el día de procesado se contabilizaron valores cercanos a $1 \log UFC g^{-1}$ sin que aumentase durante la conservación. Los recuentos de levaduras y hongos permanecieron en todo momento para todos los tratamientos por debajo de $0,5 \log UFC g^{-1}$. Estos bajos recuentos se asocian al tipo de fruta, cuya seguridad microbiológica en su procesado mínimo en fresco fue muy elevada. Ello se correlaciona bien con lo observado en el recuento visual de podredumbres, en el que apenas se registraron diferencias entre los distintos sistemas de lavado ni entre las bayas con y sin pedúnculo, tras 23 días a $5^\circ C$, sin sobrepasar el 1% del peso fresco inicial (datos no mostrados).

CONCLUSIÓN

Es posible conservar uva de mesa MPF, con y sin pedúnculo, preservando su seguridad alimentaria y la calidad organoléptica hasta 23 días a $5^\circ C$ bajo 3-5 kPa CO_2 y 18-21 kPa O_2 . Debido a la baja carga microbiana inicial, no existieron diferencias en los conteos entre los distintos lavados, por lo que un lavado en agua de la red para eliminar la suciedad superficial podría ser suficiente.

Agradecimientos

Se agradece a M. Otón la asistencia técnica. A Frutas El Ciruelo S.L. y a Plásticos del Segura S.L. el aporte de material vegetal y el polímero respectivamente. A Cosemar Ozono S.L. y al Instituto de Biotecnología Vegetal de la UPCT el uso de equipamiento.

REFERENCIAS

- Ahvenainen R. 1996. New approaches in improving the shelf life of minimally processed fruits and vegetables. *Trends Food Sci Biotech.* 7, 179–187.
- Artés-Hernández F., Artés F. 2005. Concepción y ejecución de instalaciones industriales para el procesado mínimo en fresco de productos vegetales. En: *Nuevas tecnologías de conservación de productos vegetales frescos cortados*. Eds: González-Aguilar, Gardea y Cuamea-Navarro. Edit: CIAD-CYTED-CONACYT. 25, 456-472.
- Artés-Hernández F., Tomás-Barberán F.A., Artés F. 2006. Modified atmosphere packaging preserves quality of free SO_2 ‘Superior seedless’ table grapes. *Postharvest Biol. Technol.* 39 (2): 146–154.
- Kader, A.A. 1997. A summary of CA requirements and recommendations for fruit other than apples and pears. *Proc. 7th Int. Conf. Controlled Atmosphere*, 3, 1-34.

RD 3484, 2000. Real Decreto: Normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas. BOE. Madrid, España. 1435-1441.

Sarig P., Zahavi T., Zutkhi Y., Yannai S., Lisker N., Ben-Arie R. 1996. Ozone for control of postharvest decay of table grape caused by *Rhizopus stolonifer*. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 48, 403-415.

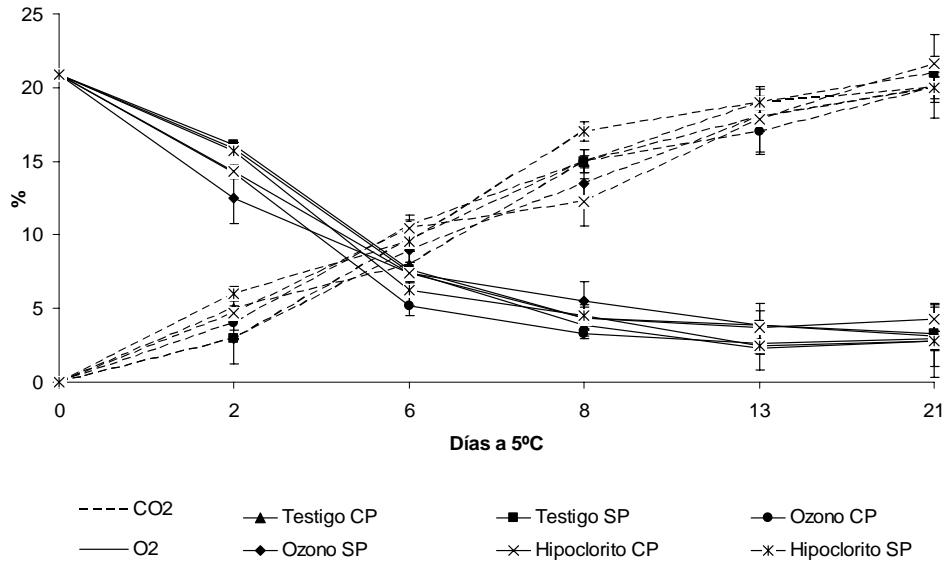


Fig 1.- Evolución de la composición gaseosa en el interior de los envases de uva ‘Crimson seedless’ mínimamente procesada en fresco bajo diversos tratamientos.

Tabla 1. Evolución de los atributos de calidad en uva ‘Crimson seedless’ mínimamente procesada en fresco bajo diversos tratamientos.

Tratamiento	Día	Apariencia Visual	Aromas extraños	Sabor	Calificación Global
Hipoclorito CP	Inicial	7,0±0,0	1	5,5	6,5±0,3
	13d a 5°C	6,8±0,2	1	6,0	6,3±0,2
	23d a 5°C	6,0±0,3	2	6,0	6,0±0,2
Hipoclorito SP	Inicial	7,0±0,0	1	5,5	6,5±0,3
	13d a 5°C	6,6±0,2	1	6,0	6,0±0,2
	23d a 5°C	6,0±0,3	2	6,0	6,0±0,2
Ozono CP	Inicial	7,0±0,0	1	6,0	7,0±0,0
	13d a 5°C	6,8±0,2	2	6,0	6,5±0,3
	23d a 5°C	6,5±0,3	2	6,0	6,0±0,3
Ozono SP	Inicial	7,0±0,0	1	6,0	7,0±0,0
	13d a 5°C	6,5±0,3	1	6,0	6,5±0,3
	23d a 5°C	6,0±0,3	2	6,0	6,0±0,2
Testigo CP	Inicial	7,0±0,0	1	6,0	7,0±0,0
	13d a 5°C	6,0±0,3	1	6,0	6,0±0,2
	23d a 5°C	6,0±0,3	2	6,0	6,0±0,2
Testigo SP	Inicial	7,0±0,0	1	6,0	7,0±0,0
	13d a 5°C	6,0±0,3	1	5,5	6,0±0,2
	23d a 5°C	6,0±0,3	2	6,0	6,0±0,3

CP = Con pedúnculo. SP = Sin pedúnculo. Escala para apariencia, sabor y global: 1: extremadamente pobre; 3: pobre; 5: moderado (límite de comercialización); 7: bueno y 9: excelente. Escala para aromas extraños: 1: ausencia, 2 leve, 3: moderada, 4 grave, 5 extrema