

(S9-P143)

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL MELÓN GALIA ALMACENADO EN ATMÓSFERA CONTROLADA

**BENEDITO BENEDETTI⁽¹⁾, FRANCISCO ARTÉS⁽²⁾, ANDRÉS CONESA⁽²⁾,
PERLA GÓMEZ⁽²⁾ y MARCELO MARTINS⁽¹⁾**

⁽¹⁾Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, C.P. 6011, CEP 13081-970
- Campinas, SP, Brasil. E-mail: benedeti@agr.unicamp.br

⁽²⁾Universidad Politécnica de Cartagena, Dpto. Ing. Alimentos, Grupo de Postrecolección y
Refrigeración, Paseo Alfonso XIII, 48. 30203, Cartagena, España. E-mail: fr.artes@upct.es

Palabras clave: *Cucumis melo* L. var. *cantalupensis* - poscosecha – color - firmeza – atributos químicos - podredumbres – daños por frío - vida útil

RESUMEN

Se estudió la calidad y vida útil del melón Galia almacenado en atmósfera controlada (AC). Tras su cosecha, los frutos se desinfectaron con 200 mg L⁻¹ NaClO y se almacenaron a 8°C y 90 % HR bajo 4 kPa O₂+15 kPa CO₂, 4 kPa O₂+10 kPa CO₂ ó 21 kPa O₂+0 kPa CO₂ (testigo). A los 10 y 28 días se evaluó la pérdida de peso, los daños por frío (DF) y las podredumbres. Seguidamente los frutos sanos permanecieron 24 y 96 h en aire a 15°C, tras lo cual se evaluó el color y firmeza de la piel así como el color, firmeza, sólidos solubles, pH, acidez titulable, azúcares, ácidos orgánicos y cata sensorial de la pulpa. Paralelamente se determinó la tasa respiratoria y la emisión de etileno. Los melones almacenados en AC 28 días presentaron menor pérdida de peso que los frutos testigo. La AC de 4 kPa O₂+15 kPa CO₂ logró un 77% de melones sanos y un 23% con DF, mientras que en 4 kPa O₂+10 kPa CO₂ hubo un 38% de frutos sanos, un 51% con DF y un 11% con podredumbres. En el testigo todos los melones se descartaron por podredumbre (30%) o DF (70%). La tasa respiratoria se estabilizó hacia el día 5, permaneciendo casi constante hasta el día 28 en 5,7 mg CO₂ kg⁻¹ h⁻¹. La firmeza de la piel fue menor en el testigo que bajo AC. La duración del almacenamiento no influyó sobre la firmeza de la piel. La firmeza de la pulpa bajo 4 kPa O₂+15 kPa CO₂ fue la más elevada y en el testigo la menor. Los parámetros físico-químicos de la pulpa y la apreciación sensorial apenas sufrieron cambios ni diferencias entre ambas AC. Como principal conclusión, el melón almacenado en 4 kPa O₂+15 kPa CO₂ mostró la mejor calidad tras 28 días a 8°C, siendo aceptable para la comercialización en fresco o como materia prima para el procesamiento mínimo industrial. Debido a que 8°C produjo DF en aire a los 10 días, esta temperatura deberá elevarse para evitarlos y para prolongar la conservación en aire o en AC.

QUALITY EVALUATION OF GALIA MELON STORED IN CONTROLLED ATMOSPHERE

Keywords: *Cucumis melo* L. var. *cantalupensis* - postharvest – colour - firmness – chemical attributes - decay - chilling injury - shelf life

ABSTRACT

The influence of controlled atmosphere storage (CA) on quality and shelf life of melon cv. Galia was studied. After harvesting, the fruits were disinfected with 200 mg L⁻¹ NaClO,

and stored up to 28 days at 8°C and 90 % RH under CA of 4 kPa O₂+15 kPa CO₂, 4 kPa O₂+10 kPa CO₂ or 21 kPa O₂+0 kPa CO₂ (control). The fruits were evaluated at days 10 and 28 for weight loss, chilling injury (CI) and decay, discarding the affected ones. After this sound melons were kept in air at 15°C for 24 and 96 h, being then evaluated for color and firmness of the peel, and color, firmness, soluble solids, pH, titratable acidity, sugar and organic acids content, and sensorial quality of the pulp. At the same time, the respiration rate and ethylene emission of the whole melon were determined. Melons stored in CA for 28 days showed lower weight loss than control fruit. For this time of storage, the CA of 4 kPa O₂+15 kPa CO₂ lead to 77% of sound melons and 23% with CI, whereas the treatment 4 kPa O₂+10 kPa CO₂ showed 38% of sound melons, 51% with CI and 11% decayed. All control melons were discarded by decay (30%) or CI (70%). The respiration rate became stabilized around the 5th day, and remaining quite constant until the day 28 with mean value of 5.7 mg CO₂ kg⁻¹ h⁻¹. The peel firmness was lower in control than in CA treated melons and the storage duration did not influence firmness. The highest pulp firmness occurs in fruit under 4 kPa O₂+15 kPa CO₂ and the lowest in control. Little or not differences between treatments in physical-chemicals parameters of the pulp and sensorial evaluation were found. As main conclusion, melons stored 28 days at 8°C in 4 kPa O₂+15 kPa CO₂ showed the best quality, leading to good enough fruit for commercialization or like raw material for the minimal processing industry. As 8°C induced CI after 10 days, this temperature must be elevated to avoid this disorder and /or to prolong storage duration in air or CA.

INTRODUCCIÓN

Los recientes hábitos de consumo han aumentado la demanda de alimentos sanos, saludables y de calidad, incluyendo las frutas y hortalizas frescas o listas para comer. Las perspectivas para el mercado español y europeo, son muy buenas, particularmente para el melón que es una fruta de notable importancia económica y muy adecuada para el procesado mínimo en fresco. Hasta el momento no se dispone de información sobre el comportamiento fisiológico y bioquímico del melón Galia tras la cosecha ni sobre la tecnología requerida para lograr su calidad sensorial óptima. La refrigeración se utiliza para frutas y hortalizas, aunque por sí sola no garantiza la calidad el tiempo suficiente para la comercialización. La conservación bajo atmósfera controlada (AC) a temperatura y humedad relativa (HR) idóneas, es una técnica coadyuvante para prolongar la vida postcosecha. Las AC óptimas frenan la tasa respiratoria y de producción del etileno, inhiben la acción del etileno (cuando la concentración de O₂ es menor de 8 kPa y/o la de CO₂ es mayor de 1 kPa) y sus efectos bioquímicos indeseables (ablandamiento y pérdida de valor nutritivo), retrasan la senescencia, limitan el crecimiento de microorganismos patógenos causantes de pérdidas, y pueden controlar el desarrollo de insectos. Sin embargo, condiciones inadecuadas de AC pueden inducir desórdenes fisiológicos, aumentar la susceptibilidad a los ataques microbianos y limitar la vida útil. Las condiciones de AC dependen de la especie, cultivar y estado de madurez en la cosecha (Artés y Guzmán, 1977; Kader, 2002; Thompson, 1998). Para el melón Galia, tanto la composición gaseosa bajo AC como el tiempo de almacenamiento óptimo se desconocen, por lo que el propósito de este estudio fue evaluar la influencia del almacenamiento en AC sobre la calidad y vida útil del melón Galia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal

Los melones Galia (*Cucumis melo* L. var. *cantalupensis*), producidos al aire en el clima mediterráneo de Cartagena (Murcia, España), se cosecharon a mano en agosto en su

madurez comercial (color 3, según la carta de color de Difrusa <http://www.difrusaexport.es>). Unos 180 frutos se transportaron 30 km en coche a la Planta Piloto, donde se almacenaron a 8°C y 85-90% HR durante dos días. Los frutos se examinaron cuidadosamente y los que presentaron lesiones mecánicas, hongos o alteraciones del color fueron eliminados. Se tomó una muestra de cinco melones para su caracterización inicial física, química y sensorial.

Almacenamiento en Atmósfera Controlada

En una planta de procesado desinfectada y a 5°C los melones sanos se lavaron 1 min en una solución de 200 mg L⁻¹ NaClO a 5°C y pH = 6,5, se enjuagaron, escurrieron y secaron con papel absorbente, antes de disponerlos aleatoriamente en seis celdas de AC de 0,432 m³ que alojaron tres repeticiones de 6 melones cada una, según lo descrito por Aguayo et al. (2004). Las celdas se dispusieron en una cámara a 8°C, utilizando dos celdas para cada uno de los siguientes tratamientos: 4 kPa O₂+15 kPa CO₂ (T1), 4 kPa O₂+10 kPa CO₂ (T2) y 21 kPa O₂+0 kPa CO₂ (T3 - testigo). Se seleccionaron estas atmósferas por estar en el rango de las recomendadas para el melón Cantaloupe (3-5 kPa O₂ y 10-15 kPa CO₂ según Gorny, 1997 y Kader, 2002), con el que el Galia guarda cierta similitud. Durante el almacenamiento, un sistema computarizado controló constantemente la temperatura, HR y concentraciones de O₂, CO₂ y N₂ dentro de las celdas (Tecnidex, S.L. Valencia, España).

A los 10 y 28 días se abrió una celda de cada tratamiento y se evaluó la pérdida de peso, los daños por frío (DF - consistentes en pardeamientos y ligeras depresiones de la piel de contorno irregular) y las podredumbres (con gran frecuencia en los restos del pedúnculo y, sobre todo, en tejidos con daños mecánicos, principalmente por *Botrytis* spp., *Rizhopus* spp. y, en menor medida, *Fusarium* spp.), descartándose los frutos afectados. Los melones sanos de las tres repeticiones se mezclaron y se mantuvieron en aire a 15°C durante 24 y 96 h para simular un periodo de comercialización. Tras el almacenamiento, cinco melones de cada tratamiento y tiempo se utilizaron para evaluar el color y firmeza de la piel. Estos frutos se cortaron longitudinalmente en dos mitades y se determinó el color y la firmeza de la pulpa. Seguidamente, la pulpa de medio melón se pasó por una licuadora (Moulinex, Barcelona, España) y del zumo obtenido se analizaron los sólidos solubles (SS), pH, acidez titulable (AT), azúcares y ácidos orgánicos. Para el análisis sensorial se mezclaron trozos de pulpa de los cinco melones.

Tasa respiratoria y emisión de etileno

La tasa respiratoria (mg CO₂ kg⁻¹ h⁻¹) y la emisión de etileno (μL C₂H₄ kg⁻¹ h⁻¹) se determinaron sobre cuatro repeticiones, alojando los melones enteros en frascos de vidrio de 3 L, que se mantuvieron 28 días a 8°C (Aguayo et al., 2004), evaluándolas cada cuatro días. Para evitar la deshidratación y la acumulación excesiva de CO₂, se pasó a través de los frascos un flujo continuo de 3-4 L h⁻¹ de aire humidificado en sistema abierto (Watada et al., 1996). La tasa respiratoria y la emisión de etileno se determinaron tomando muestras de 1 mL de gas del espacio de cabeza después de cerrar los frascos durante 2 h. Para cada frasco y día de evaluación, se realizaron dos repeticiones. Las muestras se inyectaron en un cromatógrafo de gases (GC, Trace Thermofinnigan, Rodano, Italia) equipado con una columna Poropack (N 80-100, 30m, 0,32mm φ, Supelco, Inc., Bellefonte, PA, USA) y un detector de conductividad térmica a 150°C. Se utilizó He como gas portador con flujo de 20 mL min⁻¹. Las temperaturas de la columna y del inyector fueron 40 y 150°C, respectivamente. La emisión de C₂H₄ se determinó con el mismo cromatógrafo pero equipado con una columna Porapak TM Q y un detector de ionización de llama a 200°C. El flujo de He fue 20 mL min⁻¹. La llama se obtuvo mezclando H₂ y aire con caudales de 90 y 270 mL min⁻¹, respectivamente. La temperatura de la columna fue 35°C. El calibrado se realizó mediante patrones de CO₂, O₂ y C₂H₄ de concentraciones conocidas (Air Liquide S.A., Murcia, España)

Parámetros fisicoquímicos

Firmeza

Para evaluar la firmeza se utilizó una prensa universal (Ibertest, Madrid, España). En la piel se hizo mediante la penetración de 10 mm de profundidad en cuatro puntos equidistantes de la zona ecuatorial, con un punzón de acero inoxidable de 4,5 mm de diámetro. La velocidad de penetración fue 50 mm min^{-1} (Aguayo, 2003). Para la pulpa, la penetración fue de 5 mm en cuatro puntos en la mitad del melón, con el mismo punzón y velocidad de penetración. Los resultados se expresan en Newton (N).

Color

El color de la piel se determinó en cuatro puntos equidistantes de la zona ecuatorial. En la pulpa, el color se analizó en cuatro puntos en la mitad del melón. Las medidas de color se realizaron con un fotocolorímetro de reflexión (Minolta CR-300, Ramsey, NJ, EEUU) y un diámetro de apertura de ventana de 8 mm, empleando un plato de calibrado blanco ($Y = 94,3$; $x = 0,3142$; $y = 0,3211$, fuente de iluminación C y 2° observador). Los valores se expresaron en los parámetros de color del sistema CIELab (McGuire, 1992), L^* que indica la luminosidad o claridad (0 = negro, 100 = blanco), a^* ($-a =$ verde, $a =$ rojo) y b^* ($-b =$ azul, $b =$ amarillo). Se determinaron los valores del ángulo hue o tono de color ($H^\circ = \tan^{-1} b^*/a^*$) y Croma o saturación del color [$(a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$].

Sólidos solubles, pH y acidez titulable

Los SS se determinaron con un refractómetro (Atago N1, Tokio, Japón) a 20°C y se expresan en $^\circ\text{Brix}$. El pH se midió con un pH-metro digital (Crison 501, Barcelona, España). La AT se cuantificó titulando 10 mL de jugo con NaOH 0,1N a pH final 8,1 (Metrohm 716, DMS Titrino, Suiza) y se expresan en g de ácido cítrico 100 mL^{-1} (AOAC, 1984).

Azúcares y ácidos orgánicos

Una parte del zumo (20 mL) obtenido de cada repetición para evaluar los parámetros anteriores se congeló a -70°C hasta el momento del análisis. Este zumo fue descongelado, filtrado a través de una gasa y centrifugado a $10468 \times g_n$ (4°C , 15 min) en una centrífuga (Sigma modelo 1-13, Osterode, Alemania). El sobrenadante se filtró dos veces, la primera a través de un filtro de nylon con una porosidad de $0,45 \mu\text{m}$ (Whatman, Clifton NJ, EEUU) y la segunda a través de un cartucho Sep-Pack (C-18, Waters, Irlanda). Las muestras se analizaron en un cromatógrafo de líquidos de alto rendimiento (HPLC) siguiendo el método de Gómez y Artés (2005). Para la composición de azúcares el HPLC se dotó de un detector de índice de refracción (Hitachi, modelo L-7490, Tokio, Japón) y una columna LiChrospher 250-4 NH_2 de $5 \mu\text{m}$ de porosidad (Merck, Alemania). Los azúcares se determinaron a partir de $20 \mu\text{L}$ empleando una fase móvil de acetonitrilo:agua 85:15 (Merck, Alemania) con un flujo de $1,5 \text{ mL min}^{-1}$ y la columna a 30°C (horno Hitachi, modelo L-7350, Tokio, Japón). Los resultados, se expresan en g L^{-1} . Para la composición de ácidos orgánicos el HPLC se equipó con un detector ultravioleta (Hitachi, modelo L-7400, Tokio, Japón) a 210 nm y una columna LiChrospher 60 RP-select B de $5 \mu\text{m}$ de porosidad (Merck, Alemania). Los ácidos se determinaron a partir de $10 \mu\text{L}$ empleando una fase móvil de 50 mM de fosfato di-hidrógeno potasio buffer en agua y metanol (Merck, Alemania) en una relación 99:1 (a pH 3, ajustado con H_2SO_4) con un flujo de $0,3 \text{ mL min}^{-1}$ y la columna a 30°C (horno, Hitachi, modelo L-7350, Tokio, Japón). Los resultados, se expresan en $\text{g } 100\text{mL}^{-1}$.

Evaluación sensorial

Diez parámetros representativos de la calidad sensorial de la pulpa del melón fueron evaluados por cinco miembros de un panel sensorial conocedor del producto, usando una escala hedónica (Aguayo et al., 2004, modificada). Se utilizó una escala de nueve puntos para registrar las evaluaciones del aspecto visual, color, sabor, textura y calidad global, donde 1 = pobre y 9 = excelente. La calidad global se refirió a la valoración total de la muestra. La aceptación límite desde el punto de vista del consumidor se estableció con la nota 5. El aroma, la deshidratación y la translucencia se valoraron en una escala de cinco puntos, donde 1 = sin pérdida y 5 = pérdida completa, mientras el dulzor y la acidez se hizo con una escala de tres puntos, donde 1 = excesivo y 3 = pobre.

Análisis estadístico

Las interacciones entre tratamientos (AC) y tiempo de almacenamiento bajo AC más aire (tiempo) se estudiaron aplicando un análisis de la varianza ($p = 0,05$) con dos factores. Cuando existieron diferencias significativas, los valores medios se compararon con la prueba de rango múltiple de mínimas diferencias significativas. Se utilizó el paquete estadístico Statgraphic Plus (versión 5.1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los melones almacenados en 4 kPa O₂+15 kPa CO₂ (T1) y 4 kPa O₂+10 kPa CO₂ (T2) presentaron la menor pérdida de peso tras 28 días (Tabla 1), con valores reducidos y significativamente inferiores en T1 frente al testigo (T3). Tras 10 días de almacenamiento no hubo diferencias entre los tres tratamientos, aun presentando el T1 la menor pérdida de peso. La evaluación de los melones a los 10 días mostró que los tratamientos T1 y T2 prácticamente mantuvieron la calidad inicial mientras en el testigo casi el 25% mostraba ya daños por frío o podredumbre (Tabla 1). Ello indica que la temperatura de conservación de 8°C fue inadecuada para conservar el melón Galia y que ambas AC fueron capaces de inhibir el desarrollo de DF durante este periodo. Transcurridos 28 días el T1 logró un 77% de melones sanos y un 23% con DF, sin ninguna podredumbre (Tabla 1), mientras que el T2 presentó un 38% de melones sanos, un 51% con DF y un 11% con podredumbres. Estos resultados muestran que ambas AC no lograron inhibir los DF y que solo la AC más rica en CO₂ evitó las podredumbres. En el testigo, todos los melones se descartaron por podredumbres (30%) o DF (70%).

La tasa respiratoria se estabilizó alrededor del día 5, permaneciendo prácticamente constante hasta el día 28 con un valor medio de 5,7 mg CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ (Figura 1). La emisión de etileno fue estable hasta el día 20, con un valor medio de 0,21 µL C₂H₄ kg⁻¹ h⁻¹ (Figura 2). Después se produjo un crecimiento exponencial, parcialmente atribuible al desarrollo fúngico en algunos frutos.

La firmeza de la piel fue menor en el testigo que en los T1 y T2. El tiempo de almacenamiento no fue significativo para la firmeza de la piel (Tabla 2). La firmeza de la pulpa sí mostró cambios significativos, siendo el tratamiento T3 el que presentó los mayores valores y el testigo los menores (Tabla 3)

Los parámetros físico-químicos de la pulpa SS, pH, acidez titulable, azúcares y ácidos orgánicos no sufrieron cambios significativos (Tablas 4 y 5). Por su parte, la cata sensorial mostró escasas diferencias entre tratamientos (Tabla 6).

CONCLUSIONES

Como principal conclusión, los melones almacenados 28 días a 8°C en 4 kPa O₂+15 kPa CO₂ mostraron la mejor calidad, proporcionando unos frutos en buenas condiciones para

la comercialización en fresco o para ser utilizados como materia prima en la industria de procesado mínimo, aunque las pérdidas tras 28 días fueron elevadas. Sin embargo, la temperatura de 8°C produjo DF en aire a los 10 días de conservación, por lo que debe elevarse para evitar este riesgo y si se desea prolongar el almacenamiento en aire o en AC.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Séneca de la Región de Murcia-España, Proyecto 00553/PI/04 or la financiación y a la Coordinadora de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES) - Brasil, por el apoyo económico a B. Benedetti.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguayo, E. (2003). Innovaciones tecnológicas en la conservación de melón y tomate procesado en fresco. Tesis doctoral. UPCT. 386 p.
- Aguayo E., Escalona V., Artés, F. (2004). Metabolic behaviour and quality changes of whole and fresh processed melon. *J. Food Sci.* 69(4): 48-155.
- Artés, F., Guzmán, G. (1977). Aplicaciones del frío y coadyuvantes a productos vegetales. II Atmósfera controlada. *Información Técnica. Asociación de Investigación de la Industria de Conservas Vegetales* 1: 1-19.
- Gómez, P., Artés, F. (2005). Improved quality of minimally fresh processed celery sticks by modified atmosphere packaging. *Food Sci. Technol. Inter.* 38:323-329.
- Gorny J.R. (1997). Fresh-cut fruits and vegetables and MAP. In: Gorny, J.R. (Ed.), *Proceedings of 7th Intl. Controlled Atmosphere Research Conference, University of California, Postharvest Horticultural Series* 5: 30.
- Kader A.A. (2002). *Postharvest technology of horticultural crops. Publication 3311. University of California Davis. California, USA.*
- McGuire, R.C. (1992). Reporting of objective color measurements. *HortSci.* 12:1254-1255.
- Thompson A. (1998). *Controlled atmosphere storage of fruits and vegetables. CAB International, London, UK.*
- Watada, A., Ko N., Minott D. (1996). Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products. *Postharvest Biol. Technol.* 9: 115–125.

FIGURAS Y TABLAS

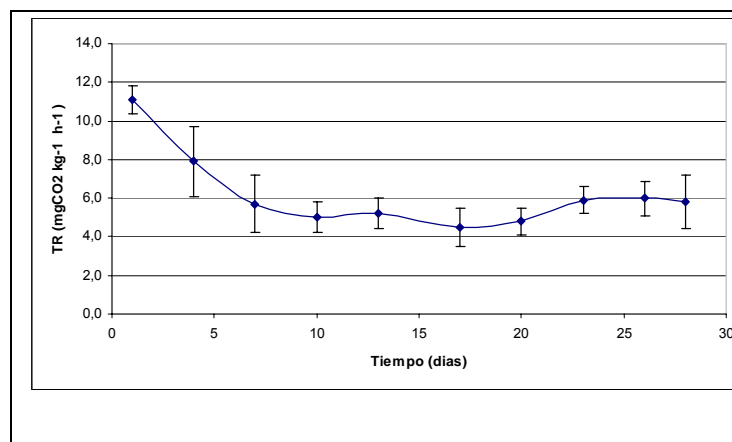


Figura 1. Tasa respiratoria del melón Galia mantenido a 7°C en aire durante 28 días (Medias: $n = 4 \pm$ desviación estándar).

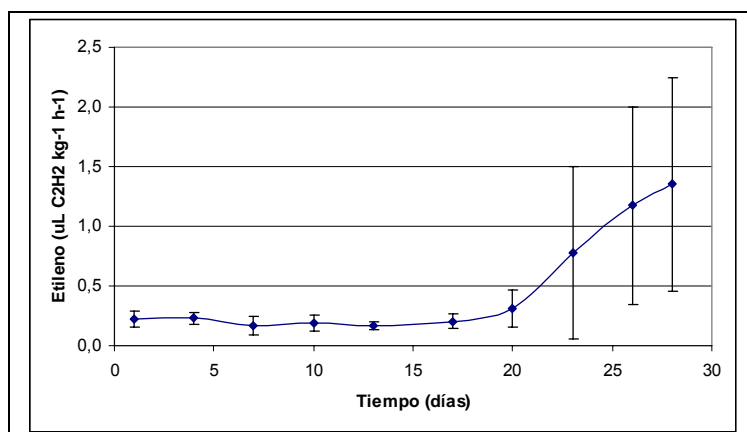


Figura 2. Emisión de etileno del melón Galia mantenido a 7°C en aire durante 28 días (Medias: $n = 4 \pm$ desviación estándar).

Tabla 1. Pérdida de peso y evaluación de los melones después del almacenamiento en AC.

		T1 4 kPa O ₂ + 15 kPa CO ₂	T2 4 kPa O ₂ + 10 kPa CO ₂	T3 21 kPa O ₂ + 0 kPa CO ₂
Pérdida de peso (%)	10 días AC	0,77 ^z A b	0,84 A b	1,30 A a
	28 días AC	1,46 B a	1,83 AB a	2,90 A a
Sanos (%)	10 días AC	94,57 ^z A a	100,00 A a	75,53 B a
	28 días AC	77,00 A a	38,23 Bb	0,00 C b
Daños por frío (%)	10 días AC	5,43 AB a	0,00 Bb	19,53 A b
	28 días AC	23,00 B a	50,90 AB a	70,33 A a
Podredumbre (%)	10 días AC	0,00 A a	0,00 A a	4,93 A a
	28 días AC	0,00 A a	10,87 A a	29,67 A a

^z Letras mayúsculas comparan medias horizontalmente, minúsculas comparan verticalmente y seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes $P < 0,05$.

Tabla 2. Firmeza y color de la piel de los melones almacenados 10 y 28 días bajo AC seguida de 24 y 96 horas en aire a 15°C.

Tratamiento	Tiempo	L*	Hue	Chroma	Firmeza (N)
	Antes AC	64,7	94,8	39,3	74,45
T1	10 d + 24 h	67,0	92,4	41,8	75,68
	10 d + 96 h	67,7	89,9	44,2	74,40
	28 d + 24 h	67,9	88,6	43,2	78,70
	28 d + 96 h	67,5	90,6	38,6	73,30
T2	10 d + 24 h	66,6	91,6	41,3	75,52
	10 d + 96 h	66,7	90,4	42,5	73,07
	28 d + 24 h	64,7	90,7	36,2	76,34
	28 d + 96 h	67,9	89,7	39,8	73,47
T3	10 d + 24 h	67,2	89,7	43,2	71,68
	10 d + 96 h	66,4	88,2	40,9	74,04
	28 d + 24 h	66,2	88,4	42,1	72,78
	28 d + 96 h	66,1	84,7	43,0	67,37
Tratamiento		NS	(2,0) c	(1,6) a	(2,73) a
Tiempo		(2,3) c	(2,6) c	(3,5) c	NS
Tratamiento x Tiempo		NS	(3,5) b	(4,8) b	NS

T1 - 4 kPa O₂+15 kPa CO₂, T2 - 4 kPa O₂+10 kPa CO₂ y T3 - 21 kPa O₂+0 kPa CO₂.

NS = no significativo, valores de LSD entre paréntesis: a – $P < 0,05$, b – $P < 0,01$, c – $P < 0,001$.

Tabla 3. Firmeza y color de la pulpa de los melones almacenados 10 y 28 días bajo AC seguida de 24 y 96 horas en aire a 15°C.

Tratamiento	Tiempo	L*	Hue	Chroma	Firmeza (N)
	Antes AC	68,9	109,6	25,4	9,08
T1	10 d + 24 h	70,0	109,9	26,3	9,28
	10 d + 96 h	67,4	109,6	26,2	6,32
	28 d + 24 h	67,7	110,6	24,7	7,11
	28 d + 96 h	69,4	107,7	23,3	3,99
T2	10 d + 24 h	68,0	110,2	25,0	8,96
	10 d + 96 h	67,0	111,5	26,7	5,98
	28 d + 24 h	68,6	109,4	24,2	5,64
	28 d + 96 h	70,3	108,1	22,2	3,94
T3	10 d + 24 h	66,8	111,5	24,6	6,55
	10 d + 96 h	65,7	111,2	25,2	3,49
	28 d + 24 h	69,2	108,3	22,1	3,03
	28 d + 96 h	67,8	106,5	22,6	2,02
Tratamiento		(0,9) b	NS	(0,9) a	(0,39) c
Tiempo		(1,5) c	(1,5) c	(1,9) c	(0,51) c
Tratamiento x Tiempo		(2,1) b	(2,1) b	NS	(0,88) c

T1 - 4 kPa O₂+15 kPa CO₂, T2 - 4 kPa O₂+10 kPa CO₂ y T3 - 21 kPa O₂+0 kPa CO₂.

NS = no significativo, Valores de LSD entre paréntesis: a – P < 0.05, b – P < 0.01, c – P < 0.001.

Tabla 4. Sólidos solubles, pH, acidez titulable y azúcares en los melones almacenados 10 y 28 días bajo AC seguida de 24 y 96 horas en aire a 15°C.

Tratamiento	Tiempo	pH	AT (g cítrico 100mL ⁻¹)	SS (°Brix)	Fructosa (g L ⁻¹)	Glucosa (g L ⁻¹)	Sacarosa (g L ⁻¹)
	Antes AC	6,39	0,076	11,1	14,5	15,2	52,1
T1	10 d + 24 h	6,22	0,071	10,4	13,7	13,5	49,3
	10 d + 96 h	6,07	0,079	10,4	17,5	17,0	46,7
	28 d + 24 h	6,51	0,065	10,6	13,4	11,1	50,2
	28 d + 96 h	6,82	0,068	11,3	13,6	12,1	58,2
T2	10 d + 24 h	6,47	0,067	11,9	13,9	13,8	52,5
	10 d + 96 h	5,78	0,083	10,0	17,7	16,4	40,9
	28 d + 24 h	6,48	0,066	11,7	14,2	12,5	58,6
	28 d + 96 h	6,45	0,087	10,9	14,4	12,4	51,4
T3	10 d + 24 h	6,29	0,066	10,9	14,7	14,0	57,8
	10 d + 96 h	6,29	0,078	10,7	14,2	13,1	46,5
	28 d + 24 h	6,27	0,084	10,5	13,2	10,5	52,8
	28 d + 96 h	6,29	0,090	11,0	14,3	11,5	58,9
Tratamiento		NS	NS	NS	NS	NS	NS
Tiempo		(0,26) c	(0,010) b	NS	(1,9) b	(3,2) c	(6,7) a
Tratamiento x Tiempo		(0,46) c	(0,013) a	(1,0) a	NS	NS	NS

T1 - 4 kPa O₂+15 kPa CO₂, T2 - 4 kPa O₂+10 kPa CO₂ y T3 - 21 kPa O₂+0 kPa CO₂.

NS = no significativo, Valores de LSD entre paréntesis: a – P < 0.05, b – P < 0.01, c – P < 0.001.

Tabla 5. Ácidos orgánicos (g 100mL⁻¹) en los melones almacenados 10 y 28 días bajo AC seguida de 24 y 96 horas en aire a 15°C.

Tratamiento	Tiempo	Aspár- tico	Glutá- mico	Málico	Ascór- bico	Cítrico	Succí- nico	Total
	Inicial AC	0,214	2,055	0,254	0,014	0,240	1,023	4,201
T1	10 d + 24 h	0,281	2,048	0,693	0,011	0,296	0,355	3,957
	10 d + 96 h	0,332	2,277	0,567	0,008	0,434	0,638	4,542
	28 d + 24 h	0,226	1,833	0,661	0,018	0,375	0,354	3,776
	28 d + 96 h	0,222	1,799	0,804	0,016	0,329	0,543	4,197
T2	10 d + 24 h	0,272	1,980	0,826	0,012	0,255	0,716	4,408
	10 d + 96 h	0,345	2,286	0,512	0,011	0,429	0,730	4,507
	28 d + 24 h	0,237	1,768	0,633	0,021	0,357	0,757	4,237
	28 d + 96 h	0,239	1,859	0,825	0,012	0,356	0,644	4,423
T3	10 d + 24 h	0,261	2,018	0,587	0,014	0,314	0,518	4,020
	10 d + 96 h	0,242	1,931	0,509	0,013	0,480	0,363	3,610
	28 d + 24 h	0,319	1,956	0,640	0,017	0,454	0,500	4,070
	28 d + 96 h	0,221	1,656	0,493	0,017	0,359	0,940	4,013
Tratamiento		NS	NS	(0,099) a	NS	NS	(0,152) b	
		(0,071)		(0,226)		(0,099)	(0,258)	
Tiempo		b	NS	c	NS	c	c	
							(0,339)	
Tratamiento x Tiempo		NS	NS	NS	NS	NS	b	

T1 - 4 kPa O₂+15 kPa CO₂, T2 - 4 kPa O₂+10 kPa CO₂ y T3 - 21 kPa O₂+0 kPa CO₂.

NS = no significativo, LSD values are in brackets: a – P < 0.05, b – P < 0.01, c – P < 0.001.

Tabla 6. Cata sensorial de los melones almacenados 10 y 28 días bajo AC seguida de 24 y 96 horas en aire a 15°C.

Tratamiento	Tiempo	Apariencia	Color	Sabor	Textura	Dulzor	Acidez	Calidad
		(1 a 9)	(1 a 9)	(1 a 9)	(1 a 9)	(1 a 3)	(1 a 3)	(1 a 9)
	Inicial	8,0	8,0	8,1	8,3	1,8	2,0	8,1
T1	10 d + 24 h	8,0	8,0	8,0	8,2	1,8	1,8	8,0
	10 d + 96 h	7,6	7,1	6,9	7,0	2,0	2,2	6,9
	28 d + 24 h	8,2	8,1	7,8	8,4	1,7	2,0	7,6
	28 d + 96 h	7,6	7,3	7,2	7,3	1,8	2,0	7,5
T2	10 d + 24 h	8,0	8,0	7,6	8,4	1,8	2,2	7,7
	10 d + 96 h	7,3	7,6	7,0	7,2	2,2	2,2	7,2
	28 d + 24 h	8,5	7,9	8,0	8,4	2,0	2,0	8,2
	28 d + 96 h	7,7	7,6	7,4	6,7	1,9	2,1	7,0
T3	10 d + 24 h	7,9	8,0	7,8	7,6	2,0	2,0	7,6
	10 d + 96 h	7,1	6,8	6,7	6,8	2,4	2,2	6,9
	28 d + 24 h	*	*	*	*	*	*	*
	28 d + 96 h	*	*	*	*	*	*	*
Tratamiento		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Tiempo		(0,6) a	(0,6) a	NS	(1,1) c	NS	NS	(0,8) a
Tratamiento x Tiempo		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

T1 - 4 kPa O₂+15 kPa CO₂, T2 - 4 kPa O₂+10 kPa CO₂ y T3 - 21 kPa O₂+0 kPa CO₂.

NS = no significativo, LSD values are in brackets: a – P < 0.05, b – P < 0.01, c – P < 0.001.

* No se hizo la cata sensorial de estos melones por su deterioro.