



Revista Iberoamericana de Tecnología
Postcosecha
ISSN: 1665-0204
rebasa@hmo.megared.net.mx
Asociación Iberoamericana de
Tecnología Postcosecha, S.C.
México

Terán, Yanira; D'Aubeterre, Ramón; Godoy, Yajaira; Márquez, Antonio; Petit, Deysi;
Rojas, Belinda; Mujica, Yelitza

EFECTO DEL EMPAQUE EN LA CALIDAD POSCOSECHA DE FRUTOS DE
SEMERUCO (*Malpighia emarginata* DC)

Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 16, núm. 2, 2015, pp. 210-214
Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C.
Hermosillo, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81343176009>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

EFFECTO DEL EMPAQUE EN LA CALIDAD POSCOSECHA DE FRUTOS DE SEMERUCO (*Malpighia emarginata* DC)

Terán Yanira¹, D'Aubeterre Ramón², Godoy Yajaira³, Márquez Antonio², Petit Deysi³, Rojas Belinda³ y Mujica Yelitz¹

¹Dpto. Ecología y Control de Calidad. Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”. Decanato de Agronomía. Programa Ingeniería Agroindustrial. Apartado 3001. Barquisimeto, estado Lara, Venezuela. ²Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Apartado 592. El Cují – Lara, Venezuela. ³Dpto. Procesos Agroindustriales. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Decanato de Agronomía. Programa Ingeniería Agroindustrial. Apartado 3001. Barquisimeto, estado Lara, Venezuela. Email: dpetit@ucla.edu.ve

Palabras clave: Semeruco, calidad, postcosecha

RESUMEN

El fruto de semeruco *Malpighia emarginata* DC, es consumido como fruta fresca, por su alto valor en vitamina C, pero su vida útil es corta de 3 a 6 días en refrigeración. El objetivo es prolongar la vida útil con uso de empaques bajo refrigeración. Los frutos fueron cosechados de un huerto experimental ubicado en las instalaciones del INIA-Lara y trasladados al laboratorio de Biología y Fisiología Postcosecha en condiciones de refrigeración. Los frutos fueron lavados con agua corriente e inmersos en solución de hipoclorito de sodio (100 ppm) por 5 minutos. Se utilizaron dos tipos de empaque E1: blíster y E2: Bolsa plástica con sello hermético, para ambos se pesaron 150g. se almacenaron a 12°C±2. El diseño del experimento es completamente al azar, con 2 tratamientos y 3 niveles (5, 10, 15 días) con 5 repeticiones. Se realizó análisis fisicoquímico: pérdida de masa (g), pH, sólidos solubles totales SST (°Brix), acidez titulable AT (%Ac. Cítrico). El análisis estadístico se realizó con el programa Statgrafic, análisis de varianza (ANOVA) de una vía a un nivel de significancia de 5%, aplicando prueba de media Tukey. Durante el periodo de almacenamiento se observó que los factores tiempo y tipo de empaque tienen efecto estadístico significativo ($P<0,05$) en todas las variables. Se determinaron efectos lineales e interacciones de los factores, en tipo de empaque y tiempo de almacenamiento sobre las variables pH, SST y ATT. El pH y SST disminuyeron en el tiempo desde valores de 3,21 a 2,95 y 7,03 a 5, 92 °Brix, respectivamente, mientras que el efecto lineal del tipo del empaque causó variaciones significativas en los valores de pH y ATT. Al visualizar las interacciones de ambos factores se tiene que incrementaron durante el tiempo de almacenamiento y se utiliza el empaque tipo bolsa. Se obtuvo mayores respuestas en los valores ATT desde 0,88 a 1,22 % comportamiento similar mostraron los cambios de SST, por efecto de la interacción de los factores donde la variación de 6,52 a 6,13 °Brix los valores del pH por efecto del interacción mostraron tendencia opuesta a los encontrados en SST y ATT. El producto puede ser almacenado como fruta fresca solo hasta 10 días.

EFFECT OF PACKAGING ON THE ACEROLA FRUIT POSTHARVEST QUALITY (*Malpighia emarginata* DC)

Key words: Acerola, quality, postharvest

ABSTRACT

The fruit of semeruco *Malpighia emarginata*, is consumed as fresh fruit for its high vitamin C content, but life is short 3-6 days refrigerated. The objective is to prolong the life under refrigeration packaging use. The fruits were harvested from an experimental orchard located on the premises of the INIA-Lara and transferred to the laboratory of Postharvest Biology and Physiology under refrigeration. The fruits were washed with tap water and immersed in sodium hypochlorite solution (100 ppm) for 5 minutes. Blister and E2: E1 two types of packaging used plastic bag with an airtight seal to both weighed approx. 150g. were stored at 12 °C ± 2. The design of the experiment is completely randomized, with 2 treatments and 3 levels (5, 10, 15 days) for 5 reps. Mass loss (g), pH, total soluble solids SST (°Brix), titratable acidity AT (% Citric Ac.): Physicochemical analysis. Statistical analysis was performed with the program Statgrafic, analysis of variance (ANOVA) one-way at a level

of significance of 5%, applying average Tukey test. During the storage period was observed that the time and type of packaging factors have statistically significant effect ($P < 0.05$) in all variables. Linear effects and interactions of factors, type of packaging and storage time on the pH, and ATT SST variables were determined. The pH and decreased time TSS values from 3.21 to 2.95 to 7.03 to 5, 92 ° Brix, respectively, while the linear type packing effect caused significant variations in pH and ATT. When viewing the interactions of these two factors has to be increased during the storage time and the packaging bag type is used. Higher responses in the ATT value was obtained from 0.88 to 1.22% showed similar behavior changes SST, due to the interaction of factors in which the variation from 6.52 to 6.13 ° Brix pH values by effect of the interaction showed opposite to those found in SST and ATT trend. The product can be stored as fresh fruit only lasts 10 days.

INTRODUCCIÓN

El semeruco (*Malpighia emarginata* DC), es nativa del norte de Sur América y América Central, pertenece al género *Malpighia*, que comprende 30 especies de arbustos y pequeños árboles, en Venezuela crece silvestre en zonas áridas y semiáridas, es conocido mundialmente con diversos nombres: cerezal, semeruco, acerola, barbados-cherry, cereja do Para, entre otros (Avilán y col., 1989). Los frutos se consumen frescos, además son ampliamente utilizados en la industria alimentaria como aditivo nutritivo de muchos subproductos obtenidos de otros frutales debido a su alto porcentaje de vitamina C (Mezadri y col., 2006; Aparecida y col., 2008; Veridiana y col., 2008).

El fruto es una drupa cuya forma puede ser entre redonda y cónica. Una vez maduro, puede ser rojo, púrpura o amarillo. Su peso varía de (3 y 16) g. (Laskowski y Bautista, 1998). La vida útil es limitada debido a su comportamiento fisiológico, el metabolismo es rápido al igual que su maduración, presenta un patrón de maduración climatérico, Carrington y King, (2002), señalan que la tasa de respiración tiene un pico respiratorio muy alto ($900 \text{ ml CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$) mientras que el rango de producción de etileno es baja ($3 \mu\text{l C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$). Estas características le confieren un carácter altamente perecedero y es fundamental el uso de tecnologías para retrasar la senescencia y mantener la calidad poscosecha (Kader, A., 2005). Entre éstas se encuentran el uso del empaque y el almacenamiento refrigerado (Antunes y col.,

2006; Yamashita y col., 2006; Maciel y col., 2008; Lima y col., 2009).

El empaque tiene la función de proteger los frutos contra daños mecánicos, lo cual se logra con un manejo cuidadoso del producto empacado, evitando el sobrelleñado y el uso de empaques de poca resistencia (Berger, 1990; Netto y col., 1996). Los empaques favorecen la reducción de la pérdida de agua manteniendo una alta humedad relativa alrededor de los frutos, mejora el mercadeo y distribución, evita daños durante el almacenamiento, transporte y comercialización, facilita la manipulación de los productos, se aprovecha mejor el espacio en el transporte y almacenamiento, además tiene influencia decisiva en alargar la vida útil de los productos manteniendo su calidad y presentación (Mc Gregor, 1987; Rueda, 2009).

Este trabajo pretende evaluar el efecto del empaque en la conservación de la calidad de los frutos de semeruco almacenados en refrigeración.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material Vegetal

Se utilizaron frutos de semeruco cosechados de plantas cultivadas de un huerto experimental ubicado en las instalaciones del INIA-Lara. Se transportaron al laboratorio de Biología y Fisiología Poscosecha de la Universidad Centroccidental ‘Lisandro Alvarado’. Se acondicionaron y seleccionaron por tamaño eliminándose los frutos dañados y con coloración anormal. Los frutos se lavaron durante 1min por inmersión en agua potable y cloro.

Tipos de Empaques

Los frutos se colocaron dentro de los diferentes empaques (bolsa plástica herméticamente sellada y bandejas plásticas 12 onzas (blíster), se almacenaron a temperatura de $12 \pm 2^\circ\text{C}$. se estableció un diseño del experimento completamente al azar, con 2 tratamientos y 4 niveles (0, 5, 10, 15 días) con 5 repeticiones.

Pérdida de peso

Se registró el peso en una balanza digital OHAUS Voyager ($2100\text{g} \pm 0.01\text{g}$) y se calculó en base al porcentaje de peso perdido. Se aplicó la fórmula $Pp = (\text{peso inicial}-\text{peso final})/\text{peso inicial} \times 100$.

Acidez iónica (pH).

La medición se llevó a cabo aplicando el método potenciométrico descrito por COVENIN 1315-79, empleando potenciómetro marca Orion.

Sólidos solubles totales (ºBRIX).

La metodología según COVENIN 924-83, utilizando un refractómetro digital marca Reichert AR 200.

Acidez Titulable.

Para su determinación se utilizó el método según COVENIN 1151-83.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa Statgrafic, análisis de varianza (ANOVA) de una vía a un nivel de significancia de 5%, aplicando prueba de media Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pérdida de peso

La pérdida de peso acumulativa se incrementó con el tiempo de almacenamiento (valores no mostrados), presentando el tratamiento T1 los valores más altos, 9.92% seguidos por el tratamiento T2, el cual alcanzó 9.14% después de 10 días de almacenamiento.

Los resultados coinciden con los obtenidos por Nogueira y col. (2002), Antunes y col. (2006) y Yamashita y col. (2006); los cuales encontraron que el uso de empaque y almacenamiento refrigerado a 12°C reduce la pérdida de peso.

pH, sólidos solubles totales (SST) y Acidez titulable (ATT)

En el cuadro 1, se observan los efectos lineales e interacciones de los factores, en tipo de empaque y tiempo de almacenamiento sobre las variables pH, SST y ATT, el mismo se denota que existen efecto del factor tiempo y su interacción. Del análisis de medias se observó que tal efecto o variación fue el siguiente: el pH y SST disminuyeron en el tiempo desde valores de 3,21 a 2,95 y 7,03 a 5,92 °Brix, respectivamente, mientras que el efecto lineal del tipo del empaque causó variaciones significativas en los valores de pH y ATT.

Cuadro 1. Efectos del tipo de empaque y tiempo de almacenamiento sobre las variables pH, SST y ATT en frutos de Semeruco (*Malpighia emarginata DC*)

	pH	SST (°Brix)	ATT (% ac. Cítrico)
Empaque			
Blister	2,87a	6,35a	0,95a
Bolsa	3,23b	6,27a	1,04b
Tiempo (días)			
5	3,21b	7,03a	0,84a
10	2,95a	5,98b	1,16c
15	2,99a	5,92b	0,99b
Empaque	Tiempo (días)		
Blister	5	3,16b	7,53d
	10	2,72a	5,84a
	15	2,74a	5,67da
Bolsa	5	3,27c	6,52c
	10	3,18b	6,13b
	15	3,24	6,18b

Columnas con la misma letra no difieren significativamente ($p < 0,05$, Test Tukey).

Al visualizar las interacciones de ambos factores se tiene que incrementaron durante el tiempo de almacenamiento y se utiliza el empaque tipo bolsa. Se obtuvo mayores respuestas en los valores ATT desde 0,88 a 1,22 % comportamiento similar mostraron los cambios de SST, por efecto de la interacción de los factores donde la variación de 6,52 a 6,13°Brix los valores del pH por efecto del interacción mostraron tendencia opuesta a los encontrados en SST y ATT.

El comportamiento de estos resultados coinciden con los obtenidos por Guadarrama, (1983); Maciel y col. (2008); Yamashita y col. (2006) y Lima y col. (2009) quienes señalan que el uso del empaque reduce la actividad metabólica durante el período de almacenamiento.

CONCLUSIONES

Los resultados demuestran que el uso de empaque brinda una protección efectiva de la calidad fisicoquímica de los frutos, con mejores resultados cuando se utilizan bolsa plástica herméticamente sellada.

REFERENCIAS

- Antunes, A., Valmóbida, J., Ono, E. y Rodrigues, J. (2006) Uso de reguladores vegetais na conservação refrigerada de acerolas (*Malpighia glabra* L.). Ciência e Agrotecnologia, 30(6):1241-1245.
- Aparecida de ASSIS, S., Fernandes, F., Martins, A. y Mascarenhas de Faria Oliveira, O. (2008) Review. Acerola: importance, culture conditions, production and biochemical aspects. *Fruits*, vol. 63 (2):93-101.
- Avila, L., Leal, F. y Bautista, D. (1989). Manual de fruticultura. Editorial América, C.A. Caracas. 1475 p.
- Berger, H., Jubica,J., Paterson,G. 1990. Envases para Frutas y Hortalizas de Exportación. ACONEX 27.
- Carrington, C. y King, G. (2002) Fruit developmentand ripening in Barbados cherry, *Malpighia emarginata* D.C., Scientia Hortiuturae. 92(1): 1-7.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) 1979. Determinación del pH (1315-79) Fondonorma, Caracas-Venezuela.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) 1983. Determinación de Sólidos solubles. (924-83). Determinación de Acidez. (1151-83). Fondonorma, Caracas-Venezuela.
- Guadarrama, A. (1983) Algunos cambios químicos durante la maduración de frutos de semeruco (*Malpighia punicifolia* L.). Rev. Facultad de Agronomía 12(1/4):111 – 128.
- Kader, A. 2005. Increasing food availability by reducing potharvest losses of fresh produce. Acta Horticulturae 682: 2169-2175.
- Laskowski, L. y Bautista, D. (1998) Evaluación de características vegetativas, productivas y de calidad de la fruta de plantas de semeruco en zonas áridas. Revista Agronomía Tropical 48(3):239-249.
- Lima de Araújo, P., de Figueiredo, R., Alves, R., Arraes-Maia, G., Herbster-Moura, C. y Machado de Sousa, P. (2009) Qualidade físico-química e química de frutos de clones de aceroleira recobertos com filme de PVC e conservados por refrigeração. Semina: Ciências Agrárias, 30(4):867-880.
- Maciel, M., da Silva, W., de Souza, K., Melo, E., de Lima, V. y Pedrosa, E. (2008) Modificações pós-colheita em frutos de 16 genótipos de aceroleira armazenados sob refrigeração. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 3(2): 157-163.
- Mc Gregor; B.M. 1987. Manual de Transporte de Productos Tropicales. Departamento de Agricultura. USA.
- Villaño, D., García-Parrilla, M y Troncoso, A. (2006) El fruto de la acerola: composición y posibles usos alimenticios. Archivos Latinoamericanos de Nutrición 56 (2):101-109.
- Netto, A.G., Ardito, E., Garcia, E., Bleinroth, E., Freire, F., Menezes, J., Bordin, M.,

- Sobrinho, R. y Alves, R.E. (1996) Acerola para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita, Embrapa-SPI. Série Publicações Técnicas FRUPEX, 21. Brasília, Brazil, 30p.
- Nogueira, R., Proenáa, J., Burity, H. y da Silva, F. (2002) Efeito do estádio de maturação dos frutos nas características físicas químicas de acerola. Pesquisa Agropecuária Brasileira. 37(4):463-470.
- Rueda J. 2009. Transporte frigorífico de larga distancia. Horticultura Internacional 69: 31-36.
- Veridiana, V., Hillebrand, S., Cuevas, E., Bobbio, F., Winterhalter, P y Mercante, A. (2008) Determination of anthocyanins from acerola (*Malpighia emarginata* DC.) and açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) by HPLC-PDA-MS/MS. Journal of Food Composition and Analysis 21(4):291-299.
- Yamashita, F., Nakagawa, A., VEIGA, G., Mali, S. y Grossmann, M. (2006) Embalagem ativa para frutos de acerola. Brazilian Journal of Food Technology 9(2):95-100.