

Uso de Rosa Mosqueta como recubrimiento en ciruela 'Angeleno'

Alejandra Martínez-Esplá, María Emma García-Pastor, Diego Paladines, Amadeo Gironés, Salvador Castillo & Domingo Martínez-Romero

Departamento Tecnología Agroalimentaria, Escuela Politécnica Superior, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra de Beniel km 3,2 03312- Orihuela (Alicante), España. dmromero@umh.es

Resumen

El aceite de Rosa Mosqueta (RM) es un extracto vegetal muy rico en ácidos grasos poliinsaturados, tocoferol y carotenoides. En este trabajo se compara el efecto como recubrimiento del aceite de RM y ácido oleico (AO), al 2% en ambos casos, aplicado sobre ciruelas (*Prunus salicina* L.) cv Angeleno. Tanto el AO como el aceite de RM actúan como una barrera semipermeable a los gases, permitiendo incrementar la concentración de CO₂ en el interior de las ciruelas ($0,7 \pm 0,2\%$ en las tratadas con RM y del $0,40 \pm 0,06\%$ en las tratadas con AO) respecto a las control ($0,28 \pm 0,05\%$) y disminuir la concentración interna de O₂ ($17,09 \pm 1,27\%$ en las tratadas con RM y del $18,20 \pm 0,38\%$ en las tratadas con AO) respecto de las controles ($19,11 \pm 0,43\%$) durante todo el almacenamiento de la fruta. En este sentido las pérdidas de peso de los frutos tratados con RM y AO fueron menores ($3,31 \pm 0,19$ y $3,39 \pm 0,26\%$) que las de los frutos control ($4,49 \pm 0,30\%$). La tasa de respiración de los frutos tratados con RM fue menor que los frutos tratados con AO y control durante todo el experimento. De forma global, los frutos tratados con RM retrasaron la evolución de los parámetros relacionados con la calidad, principalmente pérdida de firmeza y cambios de coloración externa.

Palabra-Clave: Recubrimientos comestibles, Ciruela, Calidad, Aceite Rosa Mosqueta.

Abstract

The rosehip oil (RM) is a plant extract enriched with polyunsaturated fatty acids, tocopherols and carotenoids. In this work, the effect as edible coatings of RM and oleic acid (AO), both at 2% on plums (*Prunus salicina* L.) cv. Angeleno is compared. Both AO and RM acted as semi-permeable barrier to gases, leading to an increase in CO₂ inside the plums ($0.7 \pm 0.2\%$ in RM-treated fruit and $0.40 \pm 0.06\%$ in AO-treated with respect to controls ($0.28 \pm 0.05\%$), and a decrease in the internal O₂ ($17.09 \pm 1.27\%$ in RM-treated fruit and $18.20 \pm 0.38\%$ in AO-treated with respect to controls ($19.11 \pm 0.43\%$) along the whole storage period. In this sense, the weight losses of treated fruit with RM and AO were lower (3.31 ± 0.19 and $3.39 \pm 0.26\%$) than control fruits ($4.49 \pm 0.30\%$). Respiration rate of treated fruit with RM was lower than those obtained in AO-treated and control along the experiment. Overall, treated fruit with RM delayed the evolution of the parameters related to quality, mainly loss of firmness and changes in external colour.

Keywords: Edible coating, Plum, Quality, Rose hip oil.

Introducción

La ciruela cv Angeleno (*Prunus salicina* L.) es un fruto de coloración de piel púrpura – negro, con una pulpa amarilla no adherida al hueso (formando una cavidad interna). Esta variedad de ciruela tiene el climaterio suprimido manteniendo una muy baja producción de etileno durante la conservación post-cosecha (Minas, et al., 2015).

Los principales ingredientes de los recubrimientos empleados en post-cosecha pueden ser proteínas, hidratos de carbono y lípidos. Los lípidos son empleados en los recubrimientos comestibles como plastificantes para mejorar sus propiedades físicas (Dea et al., 2012). El uso del aceite de RM se está volviendo muy popular en las industria cosmética y farmacéutica debido a sus propiedades antioxidantes, y también podría ser utilizado en la industria alimentaria (Fromm, et al., 2012). El aceite de RM tiene un alto contenido de vitamina C, minerales, carotenoides, tocoferoles, fitoesteroles, flavonoides, taninos, pectinas, azúcares, ácidos orgánicos, aminoácidos, aceites esenciales y propiedades beneficiosas para la salud (Franco, et al., 2007; Machmudah et al., 2007).

Trabajos anteriores han demostrado que el recubrimiento comestible con *Aloe vera* y RM son eficaces en la reducción de la tasa de respiración, pérdida de peso, cambios de color y acidez total, así como en el control de la producción de etileno en los frutos de hueso, entre los que podemos encontrar ciruelas (Paladines et al., 2014; Martínez-Romero 2017).

Las sustancias hidrofóbicas son barreras eficaces contra la migración de la humedad debido a su naturaleza apolar (Morillon et al., 2002). Hasta hoy, no se ha analizado el efecto del aceite de RM aplicado solo, sobre la fisiología y calidad post-cosecha de ciruela, el cual podría ser un candidato como recubrimiento comestible de la fruta.

El objetivo de este trabajo es evaluar el papel de la aplicación de una emulsión de aceite de RM al 2% y otra de AO al 2% sobre la calidad y fisiología de ciruela cv Angeleno (*Prunus salicina* L.). Para ello se analizarán distintos parámetros fisiológicos y físico-químicos relacionados con la maduración de este fruto.

Material y métodos

Este trabajo se realiza con ciruelas (*Prunus salicina* L. cv. Angeleno) en estado de madurez comercial suministradas por la empresa El Ciruelo S.A., situada en Cieza (Murcia). En el laboratorio, se seleccionaron los frutos homogéneos y sin defectos, y se realizaron 153 lotes de 10 frutos cada uno. El primer día se analizaron 3 lotes. A continuación, un tercio de todos los lotes se trataron con agua destilada (Control+0,5% Tween 80), otro tercio de los lotes fue tratado con AO al 2% y el último tercio con aceite RM al 2% según Paladines et al. (2014). Todos los lotes, tanto de los controles como de los tratados, se almacenaron en cámara a 2°C y un 95% de HR. Antes de cada muestreo se transfirieron durante 1 día a 20°C. Cada día de muestreo se analizaron 3 lotes de cada tratamiento. Los parámetros analizados fueron: pérdidas de peso; firmeza; concentración de CO₂ y O₂ en el interior del fruto, tasa de respiración CO₂ y emisión de etileno (cromatografía de gases: método estático) y el análisis estadístico. Todos estos parámetros fueron analizados conforme a Martínez-Romero et al. (2017).

Resultados y discusión

La ciruela cv Angeleno está catalogado como fruto de climaterio suprimido (Minas et al., 2015). En este caso las tasas de emisión de etileno estuvieron comprendidas entre 0,01 y 0,04 nL kg⁻¹ h⁻¹ durante todo el experimento, no existiendo diferencias significativas entre los frutos tratados y los control (datos no mostrados en este trabajo). Además, la ciruela Angeleno está catalogada como un fruto con una baja tasa de respiración en comparación con otras ciruelas del tipo Japonés. Sin embargo, en este trabajo, la tasa de respiración de estos frutos estaba comprendida entre 12,92 ± 0,41 mg CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ en la fruta recién recolectada y valores de aproximadamente 24,00 mg CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ para la máxima tasa de respiración en los frutos control a los 14 días de almacenamiento. Sin embargo, en los frutos tratados la máxima tasa de respiración se

redujo significativamente y se retrasó. El AO retrasó la máxima tasa de respiración hasta los 21 días de almacenamiento, mientras que los tratados con RM se retrasó hasta los 31 días de almacenamiento con una tasa máxima de respiración de $22,09 \pm 1,74 \text{ mg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ h}^{-1}$ (Fig 1C). Martínez-Romero et al., (2017) y Paladines et al., (2014) han comprobado que la presencia de aceite de RM, en emulsiones con geles de Aloe, era capaz de controlar la tasa de respiración de diferentes variedades de frutos del género *Prunus*, entre las que también se encontraba variedades de ciruela.

En este trabajo, ambos recubrimientos han logrado modificar la atmósfera interna de los frutos, acumulando CO_2 , de $0,69 \pm 0,08\%$ en los frutos tratados con RM y de $0,39 \pm 0,07\%$ en los tratados con AO, mientras que los frutos control solamente acumularon $0,28 \pm 0,05\%$ (Fig 1A) y disminuyendo la concentración interna de O_2 hasta un $17,09 \pm 1,27\%$ en los frutos tratados con RM y un $18,20 \pm 0,38\%$ en los tratados AO respecto a los frutos control que fue de un $19,12 \pm 0,43\%$ (Fig 1B). La permeabilidad al oxígeno de los lípidos no es tan adecuada como la de las proteínas o polisacáridos debido a su fuerte afinidad por el oxígeno (Debeaufort y Voilley, 2009). No obstante, el recubrimiento de RM permite acumular más CO_2 y reducir más el O_2 interno que el AO, demostrándose que actúa como una mejor barrera semipermeable frente a CO_2 y O_2 .

Sin embargo, se observa que los frutos recubiertos con aceite de RM mostraron unas menores pérdidas de peso, durante todo el experimento, que los frutos tratados con AO y control (Fig 1D). Está bien descrito que la permeabilidad al vapor de agua de los lípidos cambia dependiendo de la estructura, la polaridad, la longitud de la cadena y el grado de insaturación (Dea et al., 2012). En este sentido, se ha demostrado que entre los ácidos carboxílicos, los ácidos esteárico y palmítico son los que presentan las permeabilidades más bajas al vapor de agua. Sin embargo, cuando la cadena de carbonos contiene más de 18 átomos, los recubrimientos que contienen los ácidos araquidónico o behénico tienen permeabilidades de humedad más altas. Además, los ácidos grasos insaturados son menos eficientes en el control de las pérdidas al vapor de agua, ya que son más polares y tienen diferentes tendencias que los lípidos saturados a la cristalización (Debeaufort y Voilley, 2009). Sin embargo, el aceite de RM es muy rico en ácidos grasos insaturados y además tiene otros componentes lipídicos como carotenoides y tocoferoles que le podrían ayudar reducir la permeabilidad al vapor de agua frente al AO (Martínez-Romero et al., 2017).

Los recubrimientos con RM y AO permiten reducir el ablandamiento de los frutos y mantener su coloración respecto a los frutos control durante todo el experimento (Fig 1 E-F). En este sentido, los frutos tratados con RM y AO tenían al final del experimento una firmeza de $\sim 7 \text{ N mm}^{-1}$ mientras que los frutos control $\sim 4,7 \text{ N mm}^{-1}$. Del mismo modo, la coloración de los frutos recubiertos con RM y AO fue al final del experimento de $\sim 12^\circ$ de ángulo hue y los frutos control de 5° de ángulo hue. Este efecto sobre el mantenimiento de la calidad de las ciruelas también ha sido observado en otras especies de *Prunus* recubiertas de emulsiones de aceite de RM y geles de Aloe (Martínez-Romero et al., 2017; Paladines et al., 2014). Estos resultados han sido atribuidos a la atmósfera interna generada, al control de las pérdidas de peso y al menor metabolismo de los frutos recubiertos.

Conclusiones

Atendiendo a los resultados de este trabajo el aceite de RM podría utilizarse como un componente innovador en los tratamientos con recubrimientos comestibles para la conservación de fruta de hueso en pos-cosecha, ya que los parámetros relacionados con la calidad se mantuvieron en niveles óptimos durante más tiempo en las ciruelas tratadas.

Referencias

- Dea S., Ghidelli C., Pérez-Gago M. B. & Plotto A. 2012. Coatings for minimally processed fruits and vegetables. En: Edible coatings and films to improve food quality (2nd edition). pp. 243-289. Eds. Baldwin, E.A., Hagenmaier, R., Bai, J. ISBN 978-1-4200-5962-5. CRC Press, Boca Raton, FL, USA,
- Debeaufort, F. & Voilley, A. 2009. Lipid-Based edible films and coatings. En: Edible Films and Coatings for Food Applications. pp 135-168. Embuscado, M.E. y Huber K.C. Editors. Springer New York.
- Franco, D., Sineiro, J., Pinelo, M. & Núñez, M. J. 2007. Ethanolic extraction of *Rosa rubiginosa* soluble substances: oil solubility equilibria and kinetic studies. Journal of Food Engineering 79: 50–157.
- Fromm, M., Bayha, S., Kammerer, D. R. & Carle, R. 2012. Identification and quantitation of carotenoids and tocopherols in seed oils recovered from different Rosaceae species. Journal of Agricultural and Food Chemistry 60:10733-10742.
- Machmudah, S., Kawahito, Y., Sasaki, M. & Goto, M. 2007. Supercritical CO₂ extraction of rosehip seed oil: Fatty acids composition and process optimization. Journal of Supercritical Fluids 41: 421-428.
- Martínez-Romero, D., Zapata P.J., Guillén, F., Paladines D. Castillo, S., Valero, D. & Serrano, M. 2017. The addition of rosehip oil to Aloe gels improves their properties as postharvest coatings for maintaining quality in plum. Food Chemistry 217: 585-592.
- Minas, I.S., Font i Forcada, C., Dangl, G.S., Gradziel, T.M. Dandekar, A.M. & Crisosto, C.H. 2015. Discovery of non-climacteric and suppressed climacteric bud sport mutations originating from a climacteric Japanese plum cultivar (*Prunus salicina* Lindl.). Frontiers in Plant Science 6: 316.
- Morillon, V., Debeaufort, F., Blond, G., Capelle, M. & Voilley, A. 2002. Factors affecting the moisture permeability of lipid-based edible films: a review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 42: 67–89.
- Paladines, D., Valero, D., Valverde, J.M., Díaz-Mula, H. M., Serrano, M. & Martínez-Romero, D. 2014. The addition of rosehip oil improves the beneficial effect of Aloe vera gel on delaying ripening and maintaining postharvest quality of several stonefruit. Postharvest Biology and Technology 92: 23-28.
- Singh, S.P., Singh, Z. & Swinny, E.E. 2012. Climacteric level during fruit ripening influences lipid peroxidation and enzymatic and non-enzymatic antioxidative systems in Japanese plums (*Prunus salicina* Lindell). Postharvest Biology and Technology 65: 22-32.

Tablas y Figuras

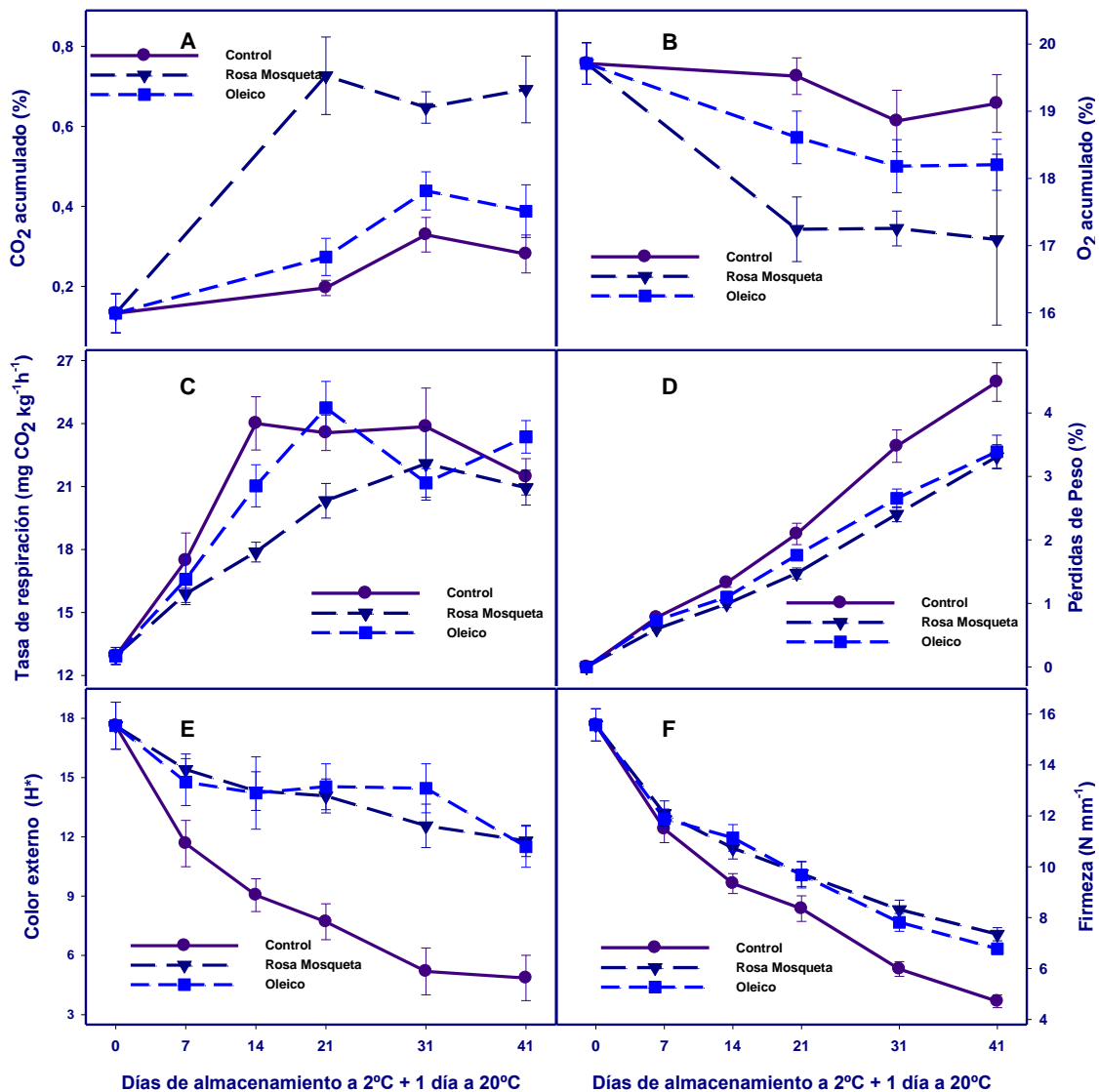


Figura 1. CO₂ (A) y O₂ (B) acumulados en el interior del fruto, tasa de respiración (C), pérdida de peso (D), color de la piel (E) y firmeza del fruto (F) de ciruela cv Angeleno tratadas con aceite de Rosa Mosqueta al 2% (▼), ácido oleico al 2% (■) y control (●) durante el almacenamiento a 2°C y 1 día más a 20°C. Los datos son medias ± ES.