

## Evaluación de películas de almidón de maíz para incrementar la vida poscosecha de *Spondias purpurea* L.

LEÓN Villalobos Joaquín A, MARTÍNEZ Sánchez Blanca I, OREA Zambrano Adriana, MALDONADO Astudillo Yanik I† y ARROYO Barragán Diana V.

Programa Educativo de Biotecnología. Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas. Universidad Autónoma de Guerrero. yaixma@yahoo.com.mx

Recibido Julio 6, 2015; Aceptado Febrero 29, 2016

### Resumen

**Título.** Evaluación de películas de almidón de maíz para incrementar la vida poscosecha de *Spondias purpurea* L. **Objetivo.** Evaluar los cambios físicos y químicos de *S. purpurea* recubiertos con películas de almidón de maíz durante su almacenamiento a temperatura ambiente (30 °C). **Metodología.** Se aplicaron películas formuladas con almidón de maíz al 2% adicionadas con glicerol como plastificante (1:0.25) a 94 frutos en madurez comercial (>50% de coloración). Se utilizó un diseño experimental completamente al azar considerando variables físicas (color, peso y firmeza) y químicas (sólidos solubles totales, acidez total titulable y pH) que fueron determinadas en intervalos de 12 h en el tiempo que duró el experimento (8 días) a 30 °C. **Contribución.** Los frutos recubiertos incrementaron 72 h su vida poscosecha con respecto a los frutos control sin interferir aparentemente en el proceso de maduración. El uso de películas comestibles de almidón es una alternativa viable para incrementar la vida de anaquel de las ciruelas en el estado de Guerrero.

### Películas comestibles, ciruela mexicana, vida de anaquel

**Citación:** LEÓN Villalobos Joaquín A., MARTÍNEZ Sánchez Blanca I., OREA Zambrano Adriana, MALDONADO Astudillo Yanik I y ARROYO Barragán Diana V. Evaluación de películas de almidón de maíz para incrementar la vida poscosecha de *Spondias purpurea* L. Foro de Estudios sobre Guerrero, Noviembre de 2015. Mayo 2015 – Abril 2016, 2-3:122-126

\*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: yaixma@yahoo.com.mx)

† Investigador contribuyendo como autor de correspondencia.

### Abstract

**Title.** Evaluation of edible films corn starch for increase postharvest life of *Spondias purpurea* L. **Objective.** To evaluate the physical and chemical changes of *S. purpurea* fruits coated with corn starch films during storage at room temperature (30 °C). **Methodology.** Edible films was make with corn starch and added with 2% glycerol as plasticizer (1: 0.25), were applied to 94 mature fruit (> 50% staining). The experimental design was completely randomized. The physical variables (color, weight and strength) and chemical (total soluble solids, titratable acidity and pH) were determined at intervals of 12 h during storage (8 days) at 30 °C. **Contribution.** The coated fruit increased 72 h post-harvest life respect to control fruit, whitout affecting significantly the ripening process. The use of edible starch films is a viable alternative for increase the shelf life of mexican plums in the state of Guerrero.

### Edible films, Mexican plum, shelf life

## Introducción

Los frutos de ciruela mexicana (*Spondias purpurea* L.) son considerados exóticos, con alto potencial para la exportación debido a la diversidad de colores y sabores que presentan; sin embargo, la vida poscosecha de los frutos es corta (1 a 3 días) en comparación con otros frutos, lo cual limita su comercialización a gran escala (Maldonado-Astudillo et al., 2014).

El uso de películas comestibles es una alternativa para incrementar la vida útil de los productos hortofrutícolas y previene la contaminación por hongos (Bautista-Baños et al., 2006). Las películas comestibles se estructuran alrededor de algún fruto mediante la inmersión de una solución líquida (Bourtoom, T. 2008). Dichas soluciones pueden estar conformadas por un polisacárido, un compuesto de naturaleza proteica, lipídica o por una mezcla de los mismos y tiene como finalidad generar una atmósfera modificada (AM), que reduce la velocidad de la respiración, retrasando el proceso de senescencia (Yu, 2004) y controlando la transferencia de masa representada en solutos, solventes y gases (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>), tanto en frutos frescos como mínimamente procesados.

El desarrollo de cubiertas a base de polisacáridos conlleva una modificación significativa en la permeabilidad de los gases dentro del fruto, ya que se logra la permeabilidad selectiva de estos polímeros frente al O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> (Lorena et al., 2010).

En ese sentido, se han realizado numerosos estudios para valorar algunos materiales alternativos, surgiendo el concepto de plástico biodegradable, asociado al uso de materias primas renovables que ofrecen un buen control en el ambiente después de diversos usos, propiedades y costo similar a los plásticos convencionales y que se degradan más rápidamente en el ambiente, atenuando así los

problemas de contaminación (Falguera, 2011). Estos recubrimientos también pueden mejorar las propiedades sensoriales de los alimentos ya que ayudan a retener compuestos volátiles y pueden llevar aditivos tales como antimicrobianos, antioxidantes, entre otros (Bourtoom, 2008). El uso de películas y recubrimientos comestibles, en contacto directo con los alimentos, permite a la industria alimentaria satisfacer la demanda actual que exigen los consumidores: alimentos naturales, de mejor calidad, más seguros, con mayor tiempo de vida comercial y con la menor cantidad de aditivos químicos. Además, en muchos casos contribuyen a aumentar su potencial de comercialización, envasado y distribución (Lorena et al., 2010). Por todo lo anterior y dada la alta perecibilidad de los frutos de *S. purpurea* así como su alto potencial de comercialización, el objetivo del presente trabajo fue evaluar los cambios físicos y químicos de frutos de *S. purpurea* recubiertos con películas de almidón de maíz durante su almacenamiento a temperatura ambiente (30 °C).

## Metodología

La investigación se realizó en el Laboratorio investigación en Biotecnología de la Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas.

## Material biológico

Se utilizaron frutos de ciruela mexicana (*S. purpurea* L.) de la localidad de Tierra Colorada, municipio de Juan R. Escudero, Guerrero, en estado de maduración de consumo (>50% maduro) y con tiempo de cosecha inferior a 24 h.

### Acondicionamiento de la fruta

Los frutos utilizados fueron seleccionados, descartando aquellos frutos con daños mecánicos (golpes o magulladuras) o con signos de infección por parásitos, plagas o

LEÓN Villalobos Joaquín A., MARTÍNEZ Sánchez Blanca I., OREA Zambrano Adriana, MALDONADO Astudillo Yanik I y ARROYO Barragán Diana V. Evaluación de películas de almidón de maíz para incrementar la vida poscosecha de *Spondias purpurea* L.

**Artículo****ALIMENTOS**

enfermedades. Posteriormente los frutos se lavaron con agua y detergente comercial, se enjuagaron con abundante agua para retirar los restos de detergente líquido y se dejaron secar sobre papel absorbente a temperatura ambiente ( $28 \pm 2$  °C).

*Formulación de la película*

Los materiales que se utilizaron para formular la película fueron: almidón de maíz (maicena®), agua y glicerol como plastificante. Se dispersó el almidón en agua fría a una concentración del 2% (p/v) y se calentó a 95 °C durante 30 min con agitación constante para gelatinizar el almidón. Una vez preparada la dispersión, se añadió una cantidad controlada de glicerol (1:0.25 hidrocoloide:glicerol). Se homogeneizó durante 1 min a 13,500 rpm/ 5 min a 95 °C, usando un homogeneizador rotor - estator (Ultraturrax T25).

*Aplicación de la película*

La película se aplicó a 94 frutos por inmersión en la solución filmogénica estabilizada a temperatura ambiente. Los frutos recubiertos se dejaron secar sobre charolas de plástico ventilada y a temperatura ambiente. Como control se utilizaron 32 frutos sin recubrir.

*Pruebas físicas*

El color se midió en dos puntos de la parte ecuatorial de cada fruto con un espectrofotómetro marca X-rite modelo Ci64 registrando los valores de los componentes de luminosidad (L), cromaticidad (C) y matiz (h). La masa se determinó por gravimetría con una balanza de precisión marca Torrey GRS-500. La firmeza se determinó en dos polos opuestos de cada fruto con un penetrómetro Digital Force Gauge modelo GY-4, se registró la fuerza (N) requerida para penetrar al fruto sin llegar al endocarpio.

*Pruebas químicas*

Mayo 2015 – Abril 2016 Vol.2 No.3 122-126  
Se homogenizaron 10 g de cada fruto con 50 mL de agua destilada, los cuales fueron filtrados con algodón en un matraz de 250 mL. El pH se midió en esta solución con un potenciómetro marca Hanna instruments modelo HI9124. Una gota de esta solución se colocó en el prisma de un refractómetro marca Hanna instrument modelo HI9680 previamente calibrado con agua destilada para determinar el contenido de sólidos solubles totales (SST). Para la determinación de la Acidez Total Titulable (ATT), se titularon 5 mL de la solución de fruto con hidróxido de sodio 0.1 N con una Bureta Automática marca Tencons Digrate modelo FQEV, utilizando 2 gotas de fenolftaleína 10% como indicador.

*Diseño experimental*

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar considerando variables físicas (color, peso y firmeza) y químicas (sólidos solubles totales, acidez total titulable y pH) que fueron determinadas en intervalos de 12 h durante el almacenamiento (8 días a 30 °C). Se utilizó 1 fruto como unidad experimental para las pruebas físicas no destructivas (color y peso) con 5 repeticiones así como 1 fruto como unidad experimental con tres repeticiones para todas las demás pruebas (destructivas).

**Resultados***Pruebas físicas*

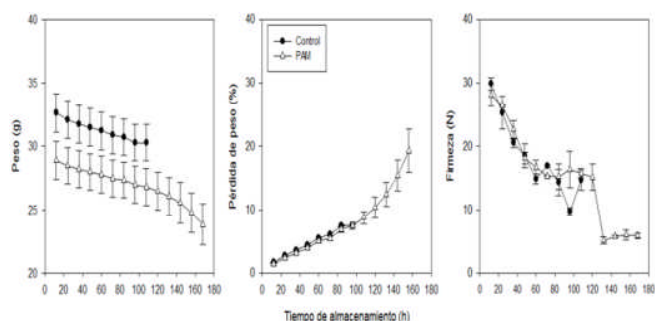
Los frutos recubiertos con la película de almidón lograron conservarse por 72 h más en comparación con los frutos control (sin película) cuya vida de anaquel fue de 108 h. La pérdida de peso a las 108 h de almacenamiento fue del 9% tanto en los frutos control como los frutos recubiertos, mismos que perdieron hasta el 19% del peso inicial al final del experimento (Figura 1). Asimismo, se observó una disminución del 50% en la firmeza de los frutos a las 108 h de almacenamiento sin diferencias

LEÓN Villalobos Joaquín A., MARTÍNEZ Sánchez Blanca I., OREA Zambrano Adriana, MALDONADO Astudillo Yanik I y ARROYO Barragán Diana V. Evaluación de películas de almidón de maíz para incrementar la vida poscosecha de *Spondias purpurea* L.

## Artículo

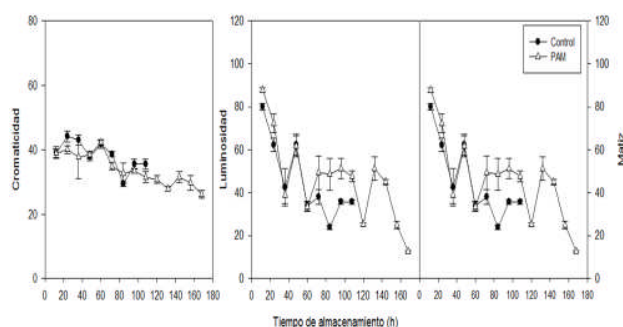
### ALIMENTOS

significativas entre los frutos control y recubiertos (figura 1).



**Figura 1.** Pérdida de peso y firmeza en frutos de *Spondias purpurea* L. control y recubiertos con película de almidón 2 % (p/p) (PAM) almacenados a temperatura ambiente (30-35 °C) durante 8 días.

En cuanto al color de los frutos, no se observaron diferencias significativas en los componentes de cromaticidad, luminosidad y matiz en los frutos control y tratados con la película de almidón a las 108 h de almacenamiento (Figura 2). Este comportamiento también fue observado por Maldonado-Astudillo et al, 2014.



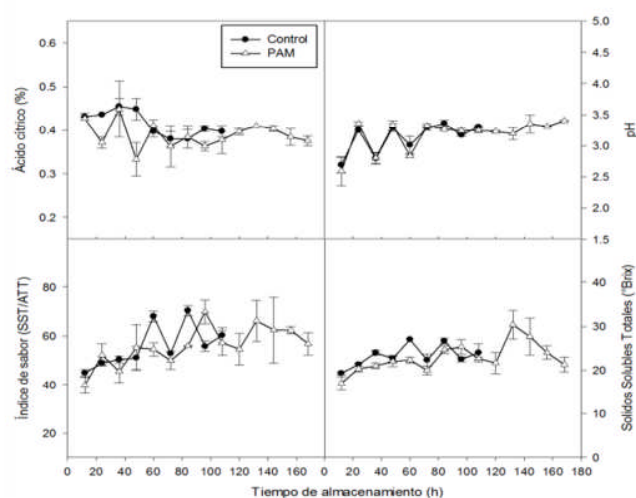
**Figura 2.** Cambio en los componentes de cromaticidad, luminosidad y matiz de frutos de *Spondias purpurea* L. control y recubiertos con película de almidón 2 % (p/p) (PAM) almacenados a temperatura ambiente (30-35 °C) durante 8 días.

#### Pruebas químicas

No se observaron diferencias significativas en las variables de acidez total titulable (ATT), pH, sólidos solubles totales (SST) e índice de sabor de los frutos control y tratados a las 108 h de almacenamiento. La ATT se mantuvo

## Foro de Estudios sobre Guerrero

Mayo 2015 – Abril 2016 Vol.2 No.3 122-126 alrededor de 0.4 % entre ambos tipos de frutos con un ligero decremento a las 180 h de almacenamiento en los frutos tratados con la película de almidón. Otros autores no han encontrado cambios en este parámetro durante el almacenamiento. El pH osciló entre 2.5 y 3.5 en ambos tratamientos, mientras que los SST e IS incrementaron hasta las 144 h de almacenamiento en los frutos recubiertos y posteriormente tendieron a disminuir gradualmente (Figura 3).



**Figura 3.** Cambios químicos (acidez total titulable, sólidos solubles totales, índice de sabor y pH) de frutos de *Spondias purpurea* L. control y recubiertos con película de almidón 2 % (p/p) (PAM) almacenados a temperatura ambiente (30-35 °C) durante 8 días.

El contenido de SST está influenciado por la variedad, el estado de madurez y las condiciones de almacenamiento. De acuerdo a Maldonado y col. 2014, en *S. purpurea* los SST varían entre 3.2-27 °Brix. Los valores en este trabajo están en el intervalo señalado.

## CONCLUSIONES

La película comestible aplicada en frutos de ciruela mexicana (*S. purpurea* L.) representan una opción viable de manejo poscosecha, ya que permitieron incrementar su vida de anaquel hasta 72 h sin interferir con el proceso natural de maduración de los frutos.

LEÓN Villalobos Joaquín A., MARTÍNEZ Sánchez Blanca I., OREA Zambrano Adriana, MALDONADO Astudillo Yanik I y ARROYO Barragán Diana V. Evaluación de películas de almidón de maíz para incrementar la vida poscosecha de *Spondias purpurea* L.

## Referencias

- Bautista, B.S., M. Hernández L., D. Guillen S., I. Alia T. (2006). Influencia del recubrimiento con quitosano y la temperatura de almacenamiento en la calidad postcosecha y niveles de infección en ciruela mexicana. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha* 7:114-121.
- Bourtoom, T. (2008). Edible films and coatings: characteristics and properties. *International Food Research Journal* 15:237-248.
- Falguera, V., P. Quintero J., A. Jiménez, J. Aldemar M. y A. Ibarz. (2011). Edible films and coatings: Structures, active functions and trends in their use. *Trends in Food science and Technology* 22:292-303.
- Maldonado, A.Y.I., I. Alia T., C.A. Núñez C., J. Jiménez H., C. Pelayo Z., V. López M., M. Andrade R., S. Bautista B., S. Valle G. (2014). Postharvest physiology and technology of *Spondias purpurea* L. and *S. mombin* L. *Scientia Horticulturae* 174:193–206.
- Lorena, M. De et al., 2010. Compuestos Antimicrobianos Adicionados en Recubrimientos Comestibles para Uso en Productos Hortofrutícolas Antimicrobial Compounds Added in Edible Coatings for Use in Horticultural Products. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 28(1), pp.44–57.
- Yu, P.A., 2004. Efecto de la Mezcla de Plastificantes en las Propiedades Físicas, Mecánicas y de Transporte de Películas de Quitosano. , pp.5 – 22. Available at: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lia/yu\\_h\\_pa/](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lia/yu_h_pa/).
- Pérez, L.A., Saucedo-Veloz, C., Arévalo-Galarza, M.L., Guratalla-Lua, A., 2004. Efecto del grado de madurez en la calidad y la vida postcosecha de ciruela mexicana *Spondias purpurea* L. *Rev. Fitotecnia Mexicana*. 27(2): 133-139