



TLATEMOANI
Revista Académica de Investigación
Editada por Eumed.net
No. 21 – Abril 2016
España
ISSN: 19899300
revista.tlatemoani@uaslp.mx

Fecha de recepción: 05 de noviembre de 2015
Fecha de aceptación: 27 de febrero de 2016

PELÍCULAS COMESTIBLES PARA USO EN CIRUELA (*Spondias purpurea*)

Gutiérrez Torres, A.
annel_1401@hotmail.com
Carrillo Inungaray, M. L.
maluisa@uaslp.mx
Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca.
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Resumen

Las películas comestibles (PC) son capas delgadas de polímeros que pueden consumirse y emplearse en la superficie de un alimento. El objetivo de este trabajo fue elaborar PC de maltodextrina adicionadas extracto de maguey morado (*Rhoeo discolor*) y vainilla, para usarse en ciruela (*Spondias purpurea*). Como base para las películas se usó 3 % de maltodextrina, 1% de pectina y 1 % de glicerol, adicionando para una PC, 2.5 % del extracto *R. discolor* y para otra 1000 ppm vainillina. A cada PC se le determinó, humedad, solubilidad, pH y °Brix. Todas las películas tuvieron 100% de solubilidad, 7° Brix y el pH fue de 2.86, 2.64 y 2.65 para las PC con *R. discolor*, maltodextrina y vainillina respectivamente. El uso de PC de maltodextrina y vainillina

extendió la vida útil de *S. purpurea* hasta por 7 días a temperatura ambiente y 12 días a 5°C.

Palabras clave: Películas comestibles, *Rhoeo discolor*, vainillina, ciruela, maltodextrina.

Abstract

Edible films (EF) are thin polymer films that a consumed and used on the surface of a food. Edible films (EF) are thin polymer films that a consumed and used on the surface of a food. The objective of this work was of PC maltodextrin and purple maguey extract (Rhoeo discolor) and vanilla, for use in plum (Spondias purpurea). EF were elaborated with 3% maltodextrin, 1% pectin, 1% glycerol, adding to a PC, extract of R. discolor 2.5% and other with 1000 ppm vanillin. Each EF was determined, moisture, solubility, pH and Brix. All films had 100% solubility, 7 ° Brix and pH was 2.86, 2.64 and 2.65 for PC R.dicolor, maltodextrin and vanillin respectively. EF of maltodextrin and vainillin extended the life of S. purpurea up to 7 days at room temperature and 12 days at 5 ° C. This EF controlled growth of Fusarium spp. over fruit.

Key words

Edible films, Rhoeo discolor, vanillin, plum, maltodextrin.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales retos de la industria alimentaria es prolongar la vida útil de los productos frescos. Por esta razón el desarrollo de recubrimientos comestibles ha tomado gran relevancia, debido a que el uso de estos materiales permite mejorar las propiedades organolépticas y reducir el uso de materiales de embalaje no degradables en muchos productos alimenticios (Su *et al.*, 2001). En productos hortofrutícolas, como el mango y el aguacate, pueden emplearse como barrera para los gases y el vapor de agua. Para este propósito se aplican sobre la superficie del alimento con la función primordial de restringir la pérdida de humedad de la fruta hacia el ambiente, reducir la absorción de O₂ para disminuir su tasa respiratoria, aumentar su vida útil y reducir las pérdidas postcosecha (Kester *et al.*, 1989; Debeaufort *et al.*, 1998).

Una película o recubrimiento comestible se define como una fina capa de material que puede ser consumido y proporciona una barrera a la humedad y el oxígeno (Boutroom, 2008). Su empleo sobre la superficie de frutos y vegetales puede retardar la deshidratación, modificar el intercambio gaseoso (CO_2 y O_2) y prevenir la pérdida de sustancias aromáticas. La efectividad de estos materiales depende en gran medida de su composición, proceso de formación y el método de aplicación en el producto (Aguilar *et al.*, 2012).

Algunos biopolímeros como los polisacáridos, las proteínas y los lípidos han sido utilizados como materias primas en la fabricación de películas y recubrimientos comestibles (Sharma *et al.*, 2009). Según Diab *et al.* (2001), es necesario emplear mezclas de dos o más componentes con la finalidad de mejorar las propiedades y características del material resultante. Además, del uso de un agente plastificante incrementa en gran medida la flexibilidad y elasticidad de películas comestibles, sin embargo la adición de componentes antimicrobianos como, vitaminas, antioxidantes, aromas, pueden generar mejores propiedades como el envasado activo (Dutta *et al.*, 2009).

En términos estructurales, los plastificantes se insertan en la matriz polimérica, incrementando el espacio libre entre las cadenas y provocando una disminución de las fuerzas intermoleculares a lo largo de la matriz (Pérez & Báez, 2003). Los materiales que se usen en su elaboración deben ser aptos para consumo humano, biodegradables, no deben afectar las propiedades sensoriales de los productos y su prioridad es garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos. Se ha demostrado que las películas de almidón tienen buenas propiedades de barrera al oxígeno con humedades menores al 81 % (Forssell *et al.*, 1995).

Las características físico-químicas y la actividad biológica determinan entre otros factores, la aplicabilidad de PC. Este trabajo tuvo como objetivo elaborar PC a base de maltodextrina y adicionadas con extracto de maguey morado (*R. discolor*) y vainilla, para su uso en ciruela (*S. purpurea*).

PELÍCULAS COMESTIBLES PARA USO EN CIRUELA (*Spondias purpurea*)

MATERIALES Y MÉTODOS

Lavado de la fruta

Las ciruelas se lavaron y sanitizaron en agua clorada (100 ppm cloro) durante diez min, y posteriormente se sumergieron en la solución formadora de película durante 180 s. Se formaron lotes de ocho ciruelas cada uno: sin PC, sólo con PC, con PC y extracto de *R. discolor* y PC con vainillina y se almacenaron a 5 °C hasta la realización de los análisis.

Elaboración de películas

Se elaboraron dos PC: 1) 3 % de maltodextrina y 3% de extracto de *R. discolor* 2) 3 % de maltodextrina y 1000 ppm de *Vainillina*; para ambas PC, se agregaron 1% de pectina y 1 % de glicerol como plastificante; las mezclas se hicieron en 100 mL de una solución de ácido cítrico al 0.1%. La solución se mantuvo en agitación a 90 ± 2 °C durante 30 min. El pH de la mezcla se ajustó a 3.0 usando un potenciómetro *Oakion* PC2700. La solución se colocó en placas de poliacrilamida de 10 cm de diámetro envueltas con celofán y se secó a 40°C por 24 horas. Se cuidó que el grosor de las películas no fuera mayor a 1 mm. Para lograr esto, agregaron aproximadamente 15 mL del homogeneizado a cada placa.

Caracterización fisicoquímica

A las películas elaboradas se les determinó espesor, solubilidad, pH y °Brix.

Espesor de las películas

Para medir el espesor de las películas, se usó un micrómetro. Se midieron quince puntos distintos de cada película.

Solubilidad en agua

Se utilizó la metodología descrita por Wang (2007). Muestras de películas se cortaron en círculos de 2.5 cm de diámetro y secadas a 100 °C por 24 h para obtener un peso constante. Las muestras de PC se sumergieron en 100 mL de agua destilada por 24 h.

PELÍCULAS COMESTIBLES PARA USO EN CIRUELA (*Spondias purpurea*)

La solubilidad en agua de las películas se reportó como *pérdida de peso* (%) mediante la ecuación 1 usada por (Xu & X, 2001).

pH

Se midió con un potenciómetro (*ThermoScientific Orion Dual Star®*) calibrado con soluciones amortiguadoras de pH 4 y 7 a 25°C. Las mediciones se realizaron colocando 30 mL de extracto en un vaso de precipitado de 50 mL, para realizar las lecturas según la metodología de Reyes *et al.* (2009).

Contenido de sólidos solubles

El contenido de sólidos solubles se midió con un refractómetro *Master T* (Atago Co., Japón) y se expresó en °Brix. Una gota de la mezcla de la película se colocó sobre el refractómetro y se tomó la lectura señalada. El análisis se realizó por triplicado.

Uso de películas en S. purpurea

Las ciruelas se lavaron y sanitizaron en agua clorada (100 ppm cloro) durante diez minutos, y posteriormente se sumergieron en la solución formadora de película durante 180 s. Las ciruelas se secaron a temperatura ambiente y se formaron 4 lotes de 10 ciruelas cada uno: Uno con PC de maltodextrina, 10 lotes de ciruelas sin PC, 10 lotes de ciruelas con PC y *R. discolor*, 10 lotes de ciruelas con PC y vainillina, y se almacenaron a 5 °C hasta la realización de los análisis. Cada día, durante 10 días a las frutas de cada lote, se midió su peso, se determinó su humedad y se analizaron sensorialmente.

Pérdida de peso en frutos

La pérdida de peso se determinó pesando los frutos recubiertos y no recubiertos durante un período de 7 y 15 días. Las mediciones se realizaron por triplicado. Los datos se expresaron en porcentaje. Para monitorear la pérdida de peso en las frutas almacenadas, éstas se pesaron diariamente y el % de pérdida de peso se calculó con la misma ecuación que para la solubilidad (Ecuación 1).

$$\text{Pérdida de peso} = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final} \times 100}{\text{Peso inicial}} \quad (1)$$

Análisis sensorial de muestras de frutas recubiertas con polímeros

La evaluación sensorial de las muestras de frutas con recubrimientos adicionados con extracto de *R. discolor* y vainillina se llevaron a cabo pruebas de comparación pareada (Carrillo y Zavala, 2012).

Análisis estadístico

Los resultados experimentales obtenidos se analizaron mediante un análisis de varianza de una vía, con tres réplicas y con un nivel de significancia del 5%. Este análisis permitió comprobar si existen diferencias entre promedios de los valores obtenidos a las mediciones en los lotes de frutas con y sin recubrimiento.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La Tabla 1 muestra las características fisicoquímicas de las PC elaboradas. La solubilidad de las PC de maltodextrina y a las adicionadas con extracto de *R. discolor* y vainillina, tuvieron 100% de solubilidad. Los frutos de ciruela recubiertos con PC de maltodextrina y *R. discolor* y con maltodextrina y vainillina presentaron mejor aspecto en relación con los frutos de *Spondias purpurea* solo con maltodextrina, la cual se consideró como control negativo.

PELÍCULAS COMESTIBLES PARA USO EN CIRUELA (*Spondias purpurea*)

Tabla 1. Características fisicoquímicas de PC usadas en *S. purpurea*.

Parámetro	PC con vainillina	PC con <i>R. discolor</i>	PC de maltodextrina
pH	2.65	2.86	2.64
Solubilidad (mg/ml)	100	100	100
Espesor (mm)	1.0	1.0	1.0
Sólidos solubles totales (°Brix)	7.0	7.0	7.0

La pérdida de peso de los diferentes lotes de frutas al usar diferentes PC. Las frutas perdieron más peso al usar PC con Vainillina. Los resultados indicaron que los frutos recubiertos presentaron con PC de maltodextrina con vainillina tuvieron pérdidas de peso mayores aunque no significativas ($p < 0.5\%$) en relación a las del lote control.

De acuerdo a lo reportado por Alves *et al.* (2000), el periodo de vida de *S. purpurea* a temperatura ambiente es de sólo un día en estado maduro y de 3 días cuando se cosecha con ligero color verde. Sin embargo los resultados obtenidos en este trabajo mostraron que los frutos recubiertos con película a base de maltodextrina y adicionada con 1000 ppm de vainillina, extienden hasta por cinco días la vida de las frutas un estado de madurez, manteniendo un aspecto agradable y sin la presencia de contaminación por algún hongo. Sin embargo, este resultado puede mejorarse si las frutas con PC se almacenan en una área aislada y a una temperatura de 12 ± 2 °C y si se controla el estado de madurez en el que se van a usar las PC. Según Pereira *et al.* (2000), al trabajar con los frutos en estado $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ amarillos, es posible prolongar su vida útil por 1 semana + 2 días a temperatura de comercialización, con características de calidad aceptables.

PELÍCULAS COMESTIBLES PARA USO EN CIRUELA (*Spondias purpurea*)

Las PC de maltodextrina y adicionadas con 1000 ppm de vainillina, extiende la vida útil de *S. purpurea* hasta por 7 días a temperatura ambiente y 12 días a 5°C, además de que controlan el crecimiento de *Fusarium* spp. en *S. purpurea*.

De acuerdo con la evaluación sensorial, las PC a base de maltodextrina adicionadas con vainillina no alteraron las propiedades organolépticas propias del fruto, ya que los panelistas no identificaron diferencias entre los frutos control y los recubiertos ($p < 0.05$). Sin embargo, al finalizar el experimento, la aceptabilidad por parte de los panelistas, fue mayor para los frutos con recubrimiento.

CONCLUSIONES

El uso de películas comestibles elaboradas a base de maltodextrina y adicionados con extractos de *R. discolor* y vainillina, es una alternativa viable para prolongar el tiempo de vida útil de la ciruela (*S. purpurea*) y evitar el crecimiento de hongos en la superficie de la fruta.

AGRADECIMIENTOS

A la Secretaría de Investigación y Posgrado de la UASLP por el apoyo brindado a través del Convenio **C15-FAI-04-15.15**.

REFERENCIAS

Aguilar Méndez , M., San Martín Martínez , E., Espinoza-Herrera , N., Sánchez-Flores M., Cruz Orea , A., & Ramírez-Ortiz , M. (2012). "*Caracterización y aplicación de películas a base de gelatina-carboximetilcelulosa para la preservación de frutos de guayaba*". . *J. Food Sci.*, 67,3365.

Boutroom, T. (2008). "*Edible films and coatings: characteristics and properties*" . . *International Food Research Journal.*, 15(3): 237-248.

Debeaufort, F.; Quezada-Gallo, J.; Voilley, A. (1998). "*Edible films and coatings*". . *Critical Reviews in Food Science.* 38(4):299-313.

PELÍCULAS COMESTIBLES PARA USO EN CIRUELA (*Spondias purpurea*)

Diab, T., Biliaderis, G., Gerasopoulos, D., & Sfakiotakis, E. (2001). "Physicochemical properties and application of pullulan edible films and coatings in fruit preservation". . *Journal of the Science of Food and Agriculture*. , 81,988-1000.

Dutta, P., Tripathi, S., Mehrotra, G., & Dutta, J. (2009). "Perspectives for chitosan based antimicrobial films in food applications". . *Journal of Food Chemistry*, 114,1173-1182.

Forsell P, Hamunen A, Autio K, Suortti P, Poutanen K (1995). *Hypochlorite oxidation of barley and potato starch*. *Starch*.; 47(10):371-7.

Kester, J.; Fennema, O. (1989). "Resistance of lipid films to water vapor transmission". . *Journal of the American oil Chemists' Society* 66(8):1139-1146.

Pérez, B., & Báez, R. (2003). "Utilización de ceras comestibles en la conservación de frutas". . *Alimentaria*, 59.65.

Reyes Mungía, A., Azuara, E., Beristain, C., Cruz-Sosa, F., & Vernon Carter, E. (2009). "Propiedades antioxidantes el maguey morado (*Rhoeo discolor*) antioxidant properties". . *Journal of Food*. , 7:3,209-216.

Sharma, R., Singh, D., & Singh, R. (2009). "Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables by microbial antagonists". . *Biol Control* , 50:205-221.

Wang, L. (2007). "Assessment of film-forming potential and properties of protein and polysaccharide-based biopolymer films". . *J. Food Sci. Technol*, 42,1128.

Xu, S. (2001). "Preservation of kiwifruit coated with an edible film at ambient". . *J. Food Eng.*, 50,211.