

Memorias del XXXI Encuentro Nacional de la AMIDIQ

4 al 7 de Mayo de 2010, Huatulco Oaxaca

EXTENSIÓN DE LA VIDA DE ANAQUEL DE GUAYABA MEDIANTE RECUBRIMIENTOS DE GELATINA-CARBOXIMETILCELULOSA

Magaly Sánchez Flores ^a, Miguel Ángel Aguilar Méndez ^b, Norma Lourdes Espinoza Herrera^a

^aUniversidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Química, Paseo Colón esquina Paseo Tollocan S/N, C.P. 50000, Toluca, México. e-mails: maggy12_66@hotmail.com (Sánchez Flores), nlespinozah@uaemex.mx (Espinoza Herrera).

^bCentro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN, Legaria 694, Col. Irrigación, C.P. 11500, México D.F., México. e-mail: maguilarme@ipn.mx

Resumen

En esta investigación se evaluó el efecto de recubrimientos hechos a base de gelatina-carboximetilcelulosa (CMC) en la vida postcosecha de frutos de guayaba. Los parámetros evaluados fueron pérdida de peso, firmeza del fruto y °Brix. Además, se realizó una evaluación sensorial con la finalidad de determinar la aceptabilidad de los frutos recubiertos, por parte de los consumidores. Los resultados indicaron que los frutos recubiertos presentaron menores pérdidas de peso y retuvieron mejor la firmeza en comparación con los frutos control. Sin embargo no se identificaron diferencias entre los tratamientos con respecto a la concentración de °Brix. Con la evaluación sensorial se pudo determinar que los frutos recubiertos tuvieron mayor aceptabilidad por parte del consumidor al finalizar el experimento.

Palabras clave: recubrimientos comestibles; gelatina; carboximetilcelulosa; guayaba.

1. Introducción

Las pérdidas postcosecha en muchos productos hortofrutícolas son muy importantes. Se estima que en países desarrollados, entre 5-25% del total de frutas frescas y vegetales cosechados se pierden debido a varios factores. Sin embargo, en países en vías de desarrollo, este porcentaje puede alcanzar hasta un 80%, dependiendo del tipo de producto y de la región de cultivo. Para reducir estas pérdidas, es necesario entender los factores biológicos y medioambientales relacionados con su deterioro y el uso de tecnologías postcosecha que retrasen la senescencia y mantengan la calidad del producto lo mejor posible [1].

Algunas técnicas han sido utilizadas durante el almacenamiento de frutos, con la finalidad de retardar la tasa de maduración después de la cosecha, y así extender su vida de anaquel. Estas incluyen el almacenaje en atmósferas controladas/modificadas (AC/AM), empaque en AM y/o aplicación de recubrimientos sobre sus superficies [2-4]

La aplicación de barreras físicas como recubrimientos en la superficie de frutos puede regular la permeabilidad al O₂, CO₂ y vapor de agua, retardando el proceso natural de madurez fisiológica [5, 6].

Memorias del XXXI Encuentro Nacional de la AMIDIQ

4 al 7 de Mayo de 2010, Huatulco Oaxaca

El uso de cubiertas comestibles también mejora las propiedades mecánicas en el manejo de productos hortícolas [7]. Otra de las ventajas que tienen los recubrimientos comestibles es que son biodegradables, y por lo tanto, “amigables” con el medio ambiente. En el futuro este tipo de materiales podrían estar disponibles para reemplazar parcial o totalmente a los empaques sintéticos [8].

La guayaba, al igual que muchas frutas climatéricas, es de naturaleza delicada, corta vida postcosecha, y susceptible de sufrir daños por frío. Todos estos aspectos, limitan el potencial de comercialización de este fruto [9]. El uso de un recubrimiento comestible puede ser una alternativa viable para mantener la calidad y extender la vida de anaquel de frutos de guayaba.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la aplicación de recubrimientos a base de gelatina-CMC, en la calidad postcosecha de frutos de guayaba.

2. Metodología

2.1. Preparación de la solución filmogénica

Las soluciones se prepararon utilizando como base gelatina y CMC a una concentración de 0.5% (p/v) cada una. Las soluciones fueron calentadas hasta $90\pm 2^\circ\text{C}$, por 30 minutos, en una parrilla con agitación constante (Thermolyne, Iowa USA). Posteriormente el pH fue ajustado a 6. Se utilizaron 3 concentraciones distintas del agente plastificante (glicerol) (0.08, 0.50 y 0.90 %, codificados como pel5, pel8 y pel6, respectivamente).

2.2. Aplicación de recubrimientos en frutos de guayaba

Los frutos de guayaba fueron lavados y posteriormente sumergidos en una solución de 100 ppm de cloro, durante 5 minutos. Los frutos fueron recubiertos mediante inmersión de los frutos en la solución formadora de película durante 60 segundos. Posteriormente los frutos fueron secados a temperatura ambiente y almacenados a una temperatura de 6°C .

2.3. Pérdida de peso

La pérdida de peso fue determinada pesando los frutos recubiertos y no recubiertos durante un período de 15 días. Las mediciones se realizaron con 5 repeticiones de cada tratamiento. Los datos se expresaron en % a través de la ecuación (1).

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

2.4. Firmeza

La firmeza de los frutos fue determinada utilizando un texturómetro TA-XT2i Texture Analyser (Stable Micro Systems, UK). La penetración de los frutos fue realizada con una celda en forma de aguja, de 2 mm de diámetro. La distancia recorrida fue de 10 mm a una velocidad de 5 mm/s. Se realizaron 5 mediciones en cada fruto, con 5 repeticiones por cada tratamiento. Se tomó en cuenta la fuerza máxima como resultado.

Memorias del XXXI Encuentro Nacional de la AMIDIQ

4 al 7 de Mayo de 2010, Huatulco Oaxaca

2.5. °Brix

La determinación de °Brix se realizó con un refractómetro Master T (Atago Co., Japón). Una gota del jugo de la fruta fue colocada sobre el refractómetro y se tomó la lectura señalada. El análisis se realizó por quintuplicado.

2.6. Evaluación sensorial

Se realizaron dos pruebas, la primera de ellas fue una prueba triangular realizada a 8 jueces entrenados. Esta prueba se realizó en tres etapas diferentes de maduración del fruto (día 1, 8 y 15). La prueba consistió en presentar tres muestras (dos iguales y una diferente), con la finalidad de identificar la muestra diferente. La segunda fue una prueba hedónica realizada a 40 jueces no entrenados. Al igual que la prueba anterior se realizó en tres etapas diferentes de maduración. En esta prueba se evaluó el nivel de agrado en una escala de 1-10.

3. Resultados y Discusión

Al finalizar el experimento, los frutos de guayaba recubiertos con películas de gelatina-CMC presentaban una mejor apariencia en comparación con los frutos control (Figura 1).

La Figura 2 muestra la pérdida de peso de los frutos de guayaba expresada en porcentaje, en función de los días de almacenamiento. Es evidente que todos los frutos presentaron una pérdida de peso progresiva con el tiempo de almacenamiento, sin embargo ésta fue más evidente en los frutos sin recubrimiento. Al finalizar el experimento (15 días) las pérdidas de peso fueron de 19.28% para los frutos con película 5, 25% para los frutos con película 8, 28.12% para los frutos con película 6 y 31.25% para los frutos control. Como puede observarse el recubrimiento con una menor concentración de glicerol (0.08%), fue más eficiente en el control de la pérdida de humedad. Cabe destacar que esto concuerda con los análisis de difusión al vapor de agua (resultados no mostrados), ya que ésta película presentó también las mejores propiedades de barrera a la humedad. Tomás y col. [10], utilizaron un recubrimiento a base de goma de mezquite y cera de candelilla en frutos de guayaba, reportando una pérdida de peso de 30% después de 15 días de almacenamiento. De acuerdo con el ANOVA, hubo diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$).

En cuanto a la firmeza, ésta disminuyó a lo largo del periodo de almacenamiento (Figura 3). Sin embargo los frutos control presentaron menores valores de firmeza al finalizar el experimento. Es posible observar que los frutos recubiertos con la película con menor concentración de glicerol (pel5), presentaron mejores propiedades texturales. Estos resultados concuerdan con los obtenidos para pérdida de peso, ya que estos frutos presentaron también las menores pérdidas. La textura del fruto está determinada, en gran medida, por la composición de la pared celular. La degradación de la pared celular ocurre con la solubilización y depolimerización de las sustancias pécticas [11]. Durante la maduración de los frutos la degradación de estas sustancias se incrementa producto de la activación de enzimas como la pectinesterasa y galacturonasa. Las cuales a su vez incrementan su actividad por un incremento en la producción de etileno. De acuerdo con Yaman y Bayoindirli [12], ambientes con atmósfera modificada, reducen la actividad enzimática causante de la degradación de las paredes celulares, permitiendo así la retención de la firmeza de frutas y vegetales. El ANOVA mostró diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$).

Memorias del XXXI Encuentro Nacional de la AMIDIQ

4 al 7 de Mayo de 2010, Huatulco Oaxaca

Los Grados Brix son una referencia de la cantidad de azúcar disuelta en un líquido. Este parámetro se emplea como un indicativo del grado de madurez en frutos, ya que la concentración de azúcares aumenta a medida que el fruto va madurando. La Figura 4 muestra que los valores de grados Brix se incrementaron con el tiempo de almacenamiento. Sin embargo, estadísticamente no hubo diferencias significativas entre tratamientos ($p>0.05$).

El análisis sensorial realizado a 1 día de almacenamiento señaló que no existieron diferencias significativas en la evaluación, los catadores tuvieron 83.40% de error en la prueba, lo cual indica que el recubierto con gelatina-CMC no fue detectable. A los 8 días de almacenamiento no se presentaron diferencias significativas en la evaluación, los catadores tuvieron 45.29% de error en la prueba, lo cual indica que el fruto recubierto, aun no es detectable. Sin embargo, en este punto, ya comienzan algunas diferencias en cuanto a la maduración, las cuales fueron detectables solo por algunos catadores. A los 15 días de almacenamiento si se observaron diferencias significativas en la evaluación, los catadores tuvieron 0.40% de error en la prueba, lo cual indica que a pesar que el recubrimiento no fue detectable, la maduración y apariencia del fruto fueron diferentes en esta etapa.

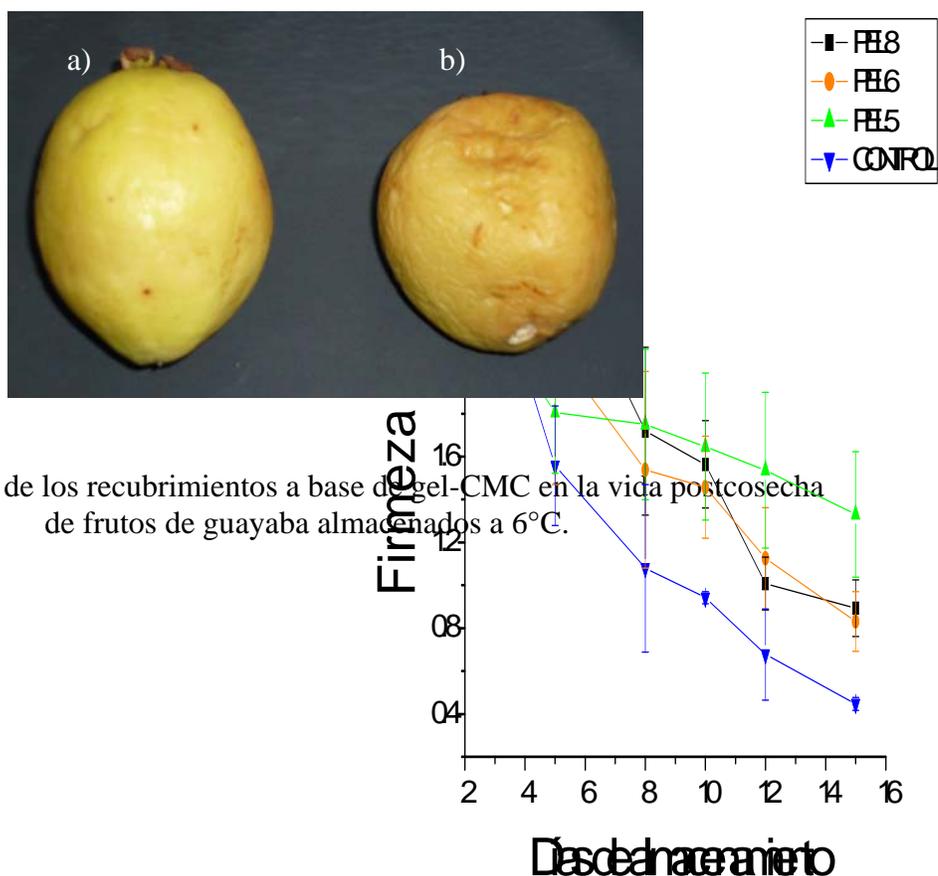


Figura 1. Efecto de los recubrimientos a base de gel-CMC en la vida postcosecha de frutos de guayaba almacenados a 6°C.

Memorias del XXXI Encuentro Nacional de la AMIDIQ

4 al 7 de Mayo de 2010, Huatulco Oaxaca

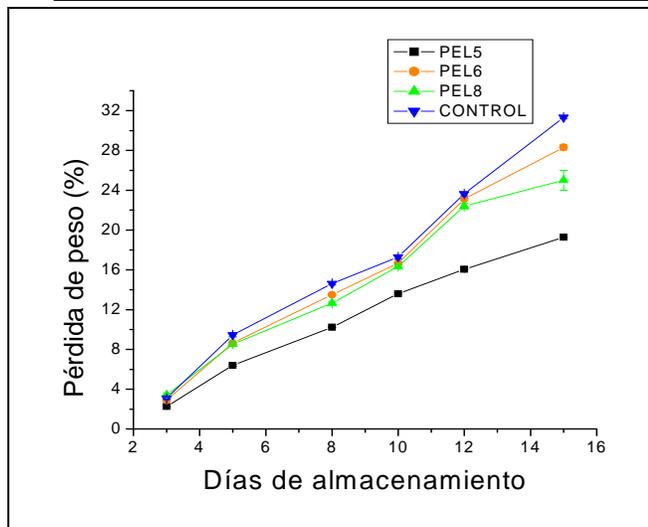


Figura 2. Efecto de los recubrimientos de gel-CMC, en la pérdida de peso del fruto de guayaba almacenada 6°C.

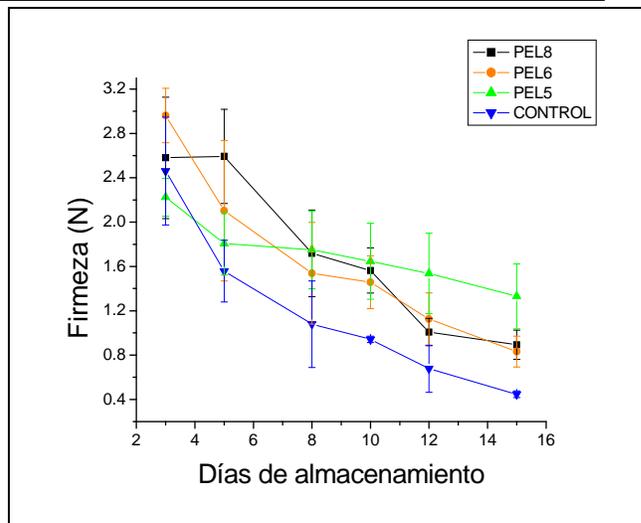


Figura 3. Efecto de los recubrimientos de gel-CMC, en la firmeza del fruto de guayaba almacenada a 6°C

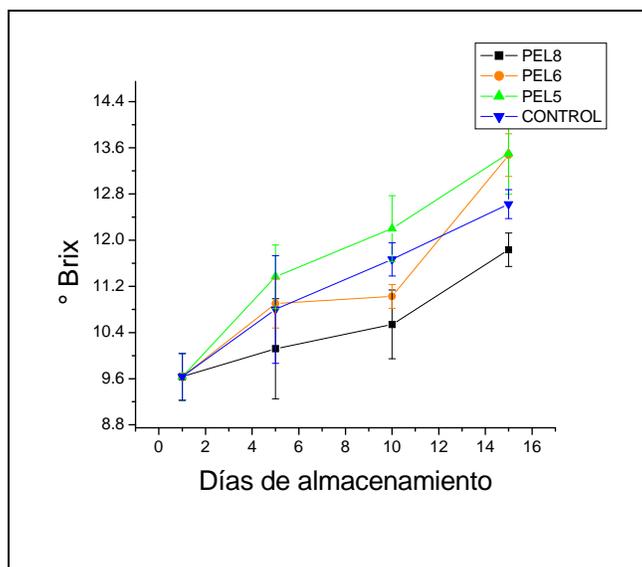


Figura 4. Efecto de los recubrimientos de gel-CMC en los °Brix del fruto de guayaba almacenados a 6 °C

Memorias del XXXI Encuentro Nacional de la AMIDIQ

4 al 7 de Mayo de 2010, Huatulco Oaxaca

4. Conclusiones

Con el uso de recubrimientos elaborados a base de gelatina-CMC se pudo reducir visiblemente los signos postcosecha en frutos de guayaba. La concentración del agente plastificante influyó en las propiedades de los recubrimientos, ya que a mayor concentración, los frutos presentaron mayores pérdidas de peso y menores valores de firmeza. El ANOVA no arrojó diferencias estadísticamente significativas en la concentración de ° Brix para los distintos tratamientos. De acuerdo con la evaluación sensorial, los recubrimientos de gel-CMC no alteraron las propiedades organolépticas propias del fruto, ya que los panelistas no identificaron diferencias entre los frutos control y los recubiertos. Sin embargo, al finalizar el experimento, la aceptabilidad por parte de los panelistas, fue mayor para los frutos con recubrimiento. Finalmente se puede concluir que el uso de los recubrimientos a base de gel-CMC, permitió duplicar la vida de anaquel de frutos de guayaba almacenada en condiciones de refrigeración.

Referencias

1. Sharma, R., Singh, D. y Singh, R. (2009). Biological control of postharvest diseases of fruits and vegetables by microbial antagonists: A review. *Journal of Biological control* 50, 205- 221.
2. Xu, S., Chen, X. y Sun, D. (2001). Preservation of kiwifruit coated with an edible film at ambient temperature. *Journal of Food Engineering*, 50, 211-216.
3. Martínez-Ferrer, M., Harper, C., Pérez-Muñoz, F. y Chaparro, M. (2002). Modified atmosphere packaging of minimally processed mango and pineapple fruits. *Food Engineering and Physical Properties* 67, 3365-3371.
4. Cisneros-Zevallos, L. y Krochta, J.M. (2003). Whey protein coatings for fresh fruits and relative humidity effects. *Food Engineering and Physical Properties* 68, 176-181.
5. Diab, T., Biliaderis, G.C., Gerasopoulos, D. y 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.
6. Dutta, P., Tripathi, S., Mehrotra, G. y Dutta, J. (2009). Perspectives for chitosan based antimicrobial films in food applications. *Journal of Food Chemistry* 114, 1173-1182.
7. Pérez, B. y Báez, R. (2003). Utilización de ceras comestibles en la conservación de frutas. *Alimentaria, julio-agosto*, 59-65.
8. Geraldine, R., Ferreira, N., Alvarenga, D. y Goncalves, L. (2008). Characterization and effect of edible coatings on minimally processed garlic quality. *Journal of Carbohydrate Polymers* 72, 403-409.
9. Singh, S. y Pal, R. (2008). Controlled atmosphere storage of guava (*Psidium guajava* L.) fruit. *Journal of Postharvest Biology and Technology* 47, 296-306.
10. Tomás, S., Bosquez-Molina, E., Stolik, S. y Sánchez, F. (2005). Effects of mesquite gum-candelilla wax based edible coatings on the quality of guava fruit (*Psidium guajava* L.). *Journal of Physique. IV France*, 889-892.
11. Olivas, G., Mattinson, D. y Barbosa-Cánovas, G. (2007). Alginate coatings for preservation of minimally processed 'Gala' apples. *Journal of Postharvest Biology and Technology* 45, 89-96.
12. Yaman, O. y Bayoindirli, L. (2002). Effects of an edible coating and cold storage on shelf-life and quality of cherries. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie* 35, 146-150.