

RESUMEN

Las películas se elaboraron a partir de soluciones de aislado de proteínas de suero lácteo (WPI), utilizando glicerol como plastificante y con el agregado o no de sorbato de potasio como conservador. Los métodos utilizados fueron el de moldeo por compresión a 140 °C y 1 MPa y el método de casting a 23 °C y 55 % de humedad relativa. El método de moldeo por compresión presenta la ventaja de involucrar menos tiempo y menos incertidumbre para la formación de las películas comparado con el método de casting. Por otro lado, mejora las propiedades mecánicas de las películas aumentando su stress máximo y su elongación, y disminuyendo la permeabilidad al vapor de agua y la solubilidad de las películas.

ABSTRACT

The films were made from whey protein isolate (WPI) solutions using glycerol as plasticizer and with or without the use of potassium sorbate as antimicrobial. The methods used were compression molding at 140 °C and 1 MPa and the casting method at 23 °C and 55 % of humidity. The compression molding method has the advantage of involving less time and uncertainty for the film forming than the casting method. On the other hand, it improves the mechanical properties bringing films with higher tensile strength and elongation, and less water vapor permeability and solubility.

INTRODUCCIÓN

El uso de películas por la industria alimentaria es de gran interés por su potencial para incrementar la vida útil de muchos alimentos. Estas pueden utilizarse como envases activos de alimentos (Han, J.H., Gennadios, A., 2005) debido a su capacidad de incorporar sustancias activas; como ser el uso de antimicrobianos y/o antifúngicos, que retardan el crecimiento de hongos, levaduras y bacterias, siendo el sorbato de potasio uno de los más usados (Cuppert, S., 1994).

La formación de las películas puede lograrse a través de 2 procesos principales. Uno de ellos es el "proceso húmedo" como ser el método casting. El otro proceso es el "proceso seco", que se fundamenta en la conducta termoplástica que algunas proteínas y polisacáridos muestran a bajos niveles de humedad, dentro de este tipo están el de moldeo por compresión y el de extrusión.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es comparar dos métodos de elaboración de películas comestibles ("moldeo por compresión" y "casting") realizadas en base a aislado de proteínas de suero lácteo (WPI), con y sin sorbato de potasio como conservador según sus propiedades mecánicas, solubilidad y permeabilidad al vapor de agua.

MATERIALES Y MÉTODOS

Elaboración de las películas comestibles

Método de moldeo por compresión- Relación de WPI/glicerol 2,3/1, 18 % (p/p) de humedad y sorbato de potasio (0 ó 10%) en película final (el porcentaje del sorbato utilizado fue seleccionado de un estudio hecho en paralelo en el cual se evidenció la actividad fungistática de esta proporción del conservador). Se preparó la mezcla y se almacenó en bolsas de polietileno a 5 °C durante 24 horas, luego 3 g de la misma se sometieron a una temperatura de 140 °C y una presión de 1 MPa durante 2 minutos.

Método de casting- Se prepararon soluciones de 10 % de WPI p/p en película final, relación WPI/glicerol 2,3/1. El sorbato de potasio se incorporó en estas soluciones en una proporción del 10% p/p en la película final. Se ajustó a pH 8,0, se llevaron a 83 °C y se secaron a 23 °C y 55 % de humedad relativa. Almacenamiento- A 23 °C y 55 % de humedad relativa durante 5 a 7 días previo a la realización de los ensayos.



Ensayos

Ensayos mecánicos - Fuerza y stress máximos a la ruptura, elongación y Módulo de Young (norma ASTM D 882-02)
Espesor películas- micrómetro digital
Permeabilidad al vapor de agua- ASTM Standard E96-95
Humedad y solubilidad en agua- Gontard, N. et al, 1994.



RESULTADOS

Ensayos mecánicos



Figura 1. Comparación de fuerza máxima según método de elaboración y % de conservador. Espesor=0,140 ± 0,010 mm



Figura 3. Comparación de la elongación según método de elaboración y % de conservador. Espesor=0,140 ± 0,010 mm

Permeabilidad al vapor de agua



Figura 5. Comparación de la permeabilidad al vapor de agua según método de elaboración y % de conservador. Espesor = 0,120 ± 0,010 mm



Figura 2. Comparación de stress máximo según método de elaboración y % de conservador. Espesor=0,140 ± 0,010 mm



Figura 4. Comparación del módulo de Young según método de elaboración y % de conservador. Espesor=0,140 ± 0,010 mm

Solubilidad y Humedad

| Método de elaboración | Humedad (%) | Solubilidad (%) |
|-----------------------|-------------|-----------------|
| Moldeo por compresión | 19,3 | 39,0 |
| Casting | 22,1 | 59,5 |

Tabla 1. Resultados de humedad y solubilidad en agua de las películas elaboradas por los métodos de moldeo por compresión y de casting.



DISCUSION

1. El método de moldeo por compresión presentó mayores valores de fuerza (1,33 Kg) y stress máximos (9,5 MPa) y mayores elongaciones previas a la ruptura (47 %) que el método de casting (0,5 Kg, 3,3 Mpa y 21% respectivamente), sin la utilización del conservante, manteniéndose la misma tendencia cuando se utilizó el conservador.
2. En ambos métodos se observó que la incorporación de sorbato de potasio disminuye tanto la fuerza máxima como el stress máximo de las películas. Un comportamiento diferente se presentó en la elongación, la presencia del 10% de sorbato en la películas aumenta la elongación en el método de moldeo por compresión y la disminuye en el método casting.
3. Las películas elaboradas con el método de moldeo por compresión son menos permeables al vapor de agua que las películas elaboradas por el método de casting (3,95 a 4,55 g-mm²/Kpa.h.m2 respectivamente), no encontrándose diferencias significativas por el agregado de sorbato de potasio en ambos métodos.
4. Se observó que la solubilidad de las películas elaboradas por el método de moldeo por compresión (39,0%) es menor que la de las películas elaboradas por casting (59,5%).

CONCLUSIONES

El método de moldeo por compresión presenta más ventajas como alternativa en la elaboración de las películas para ser utilizadas en contacto con alimentos.

BIBLIOGRAFIA

- 1- CUPPET, S.L. Edible coatings as carriers of food additives, fungicides and natural antagonists. En: Krochta, J.M., Baldwin, E.A., Nisperos-Carriedo, M.O. Edible coatings and films to improve food quality. Lancaster, Pennsylvania: Technomic Publishing Co. Inc., 1994. P. 121-138.
- 2- GONTARD, N., DUCHEZ, C., CUQU, J.L., GUILBERT, S. Edible composite films of wheat gluten and lipids: Water vapor permeability and other physical properties. En: International Journal of Food Science and Technology. 1994, 29:39-50.
- 3- HAN, J.H.; GENNADIOS, A. Edible films and coatings: a review. En: HAN, J.H. Innovations in food packaging. San Diego, California: Elsevier Academic Press, 2005. P. 239-262.
- 4- V.M. HERNANDEZ-IZQUIERDO AND J.M. KROCHTA. 2008. "Thermoplastic Processing of proteins for films formation. A Review. Journal of food science Vol 0, Nr0.
- 5- R. SOTHORNVIT, C.W. OLSEN, T.H. MC HUGH, J.M. KROCHTA, 2007. "Tensile of compression-molded whey protein sheets: Determination of molding conditions and glycerol-content effects and comparison with solution-cast films". Journal of food engineering 78(3):855-60.

AGRADECIMIENTOS

LATU: Centro de Información, Departamento de Productos Lácteos, Cárnicos, Hortofrutícolas y de la Colmena, Departamento de Microbiología, Departamento de Plásticos.