

ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS COMESTIBLES DE AISLADO DE PROTEÍNAS DE SUERO LÁCTEO (WPI) USANDO GLICEROL COMO PLASTIFICANTE



Escobar, D. 1(*), Márquez, R. 1, Repiso, L. 1, Sala, A. 2, Silvera, C. 2
 1 Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)
 2 Universidad Católica Dámaso Antonio Larrañaga



INTRODUCCIÓN

Las películas comestibles están adquiriendo importancia como alternativa de empaque de alimentos por su carácter biodegradable y flexible, conjuntamente con la ventaja del agregado de aditivos que pueden mejorar la calidad y vida útil de los mismos. Los films producidos con aislado de proteínas lácteas son excelentes candidatos por sus características funcionales y nutricionales, pues éstos presentan buenas propiedades mecánicas y de barrera al oxígeno. Los plastificantes modifican las propiedades de las proteínas y en pequeñas cantidades introducen cambios significativos, por lo que se estudian distintas proporciones de los mismos.

OBJETIVO

Elaboración, caracterización y comparación de films comestibles según sus propiedades mecánicas de tensión, utilizando dos concentraciones distintas de WPI, y tres relaciones WPI/glicerol.

MATERIALES Y MÉTODOS

Preparación de los films:

Se realizaron soluciones de 8% y 10% de WPI, y para cada una de ellas se prepararon tres relaciones de WPI/glicerol: 1,6/1; 2,0/1; 2,3/1.

Las distintas soluciones se ajustaron a pH 7, se llevaron a 83 °C, y se secaron a 23 °C y 55 % HR.

Ensayos mecánicos:

Se realizaron según la norma ASTM D 882-02. Parámetros medidos: fuerza y stress máximos y a la ruptura, elongación y Módulo de Young. Para la comparación de los resultados se utilizó test de hipótesis al 95% de confianza con n= 5.

RESULTADOS Y DISCUSION

Fuerza y Stress máximos y a la ruptura

WPI/glicerol	8% WPI				10% WPI			
	Fuerza máxima (Kgf)	Fuerza ruptura (MPa)	Stress máximo (MPa)	Stress ruptura (MPa)	Fuerza máxima (Kgf)	Fuerza ruptura (MPa)	Stress máximo (MPa)	Stress ruptura (MPa)
1,6/1	0,34 ^{a,c}	0,31 ^{a,c}	3,0 ^{a,c}	2,0 ^{a,c}	0,26 ^{a,c}	0,23 ^{a,c}	1,9 ^{a,c}	1,6 ^{a,c}
2,0/1	0,61 ^{b,c}	0,48 ^{b,c}	3,7 ^{b,c}	3,2 ^{b,c}	0,32 ^{b,c}	0,32 ^{b,c}	2,4 ^{b,c}	2,1 ^{b,c}
2,3/1	0,72 ^{b,c}	0,71 ^{b,c}	4,6 ^{b,c}	4,6 ^{b,c}	0,50 ^{b,c}	0,47 ^{b,c}	3,3 ^{b,c}	3,2 ^{b,c}

Tabla 1. Comparación de fuerzas y stress máximos y a la ruptura. Espesor 0.150 ± 0.010 mm
 a : sin diferencias significativas al 95 % de confianza entre 8% y 10% de WPI
 b : con diferencias significativas al 95 % de confianza entre 8% y 10% de WPI
 c : con diferencias significativas al 95 % de confianza entre las distintas relaciones WPI/glicerol

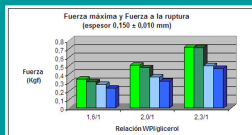


Gráfico 1. Comparación de fuerzas máximas y a la ruptura. Espesor 0.150 ± 0.010 mm

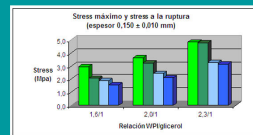


Gráfico 2. Comparación de stress máximo y a la ruptura. Espesor 0.150 ± 0.010 mm

Se observa un aumento tanto de la fuerza como del stress máximo y a la ruptura con el aumento de la relación WPI/glicerol y la disminución de WPI.

Los mayores valores de fuerza y stress soportados por los films se obtienen con la relación 2,3/1 WPI/glicerol y 8% de WPI, siendo estos de 0.72 Kg y 4,8 MPa respectivamente.

Elongación y Módulo de Young

WPI/glicerol	8% WPI		10% WPI	
	Elongación (%)	Módulo de Young (MPa)	Elongación (%)	Módulo de Young (MPa)
1,6/1	60 ^{a,c}	32 ^a	50 ^{a,c}	36 ^{a,c}
2,0/1	31 ^{b,c}	30 ^a	107 ^{b,c}	78 ^{b,c}
2,3/1	17 ^a	17 ^a	162 ^{b,c}	105 ^{b,c}

Tabla 2. Comparación de elongaciones a la ruptura y Módulo de Young. Espesor 0.150 ± 0.010 mm
 a : sin diferencias significativas al 95 % de confianza entre 8% y 10% de WPI
 b : con diferencias significativas al 95 % de confianza entre 8% y 10% de WPI
 c : con diferencias significativas al 95 % de confianza entre las distintas relaciones WPI/glicerol

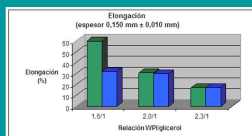


Gráfico 3. Comparación de elongaciones a la ruptura. Espesor 0.150 ± 0.010 mm

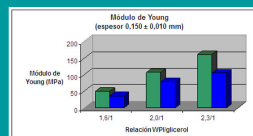


Gráfico 4. Comparación de módulos de Young. Espesor 0.150 ± 0.010 mm

Se observa que a mayor proporción de plastificante, el módulo de Young es menor por lo que los films son más elásticos, lo que concuerda con la mayor elongación obtenida. Esto puede explicarse porque el glicerol reduce la interacción entre cadenas de proteínas e incrementa la flexibilidad.

Los films más elásticos se presentan a mayor cantidad de plastificante (relación 1,6/1), elongando hasta un 60% con un 8% de WPI.

CONCLUSIONES

Las fuerzas y stress máximos y a la ruptura aumentan con la disminución del plastificante y de la concentración de proteína. Los films más elásticos se obtuvieron con la mayor proporción de plastificante, presentando mayor elongación y menor módulo de Young.

Los films que soportan mayores fuerzas son los más rígidos. Contrariamente, a mayor elasticidad, las fuerzas son menores, por lo que la elección de la mejor relación a utilizar depende de las aplicaciones que se quieren realizar con el film.

AGRADECIMIENTOS

- LATU: Centro de Información, Departamento de Metrología, Departamento de Microbiología, Departamento de Plásticos.
- Glanbia Nutritional Uruguay.
- Universidad de Sao Paulo: Facultad de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Pirassununga, SP, Brasil.
- PDT: Programa de Desarrollo Tecnológico.

REFERENCIAS

- Cui, D., Corradi, N., Cui, J.L., Guilbert, S. Functional properties of myofibrillar protein based biopackaging as affected by film thickness. Journal of Food Science. Vol 61: 580-584 (1996).
- Doollittle, A.K. 1965. Mechanisms of plasticization. In: Bruins PE, Editor. Plasticizer Technology. Vol 1. New York: Reinhold Publishing Corp. Ch. 1. P 1-20.
- Kaya, S., Kaya, A. Microwave drying effects on properties of whey protein isolate edible films. Journal of Food Engineering. Vol. 43: 31-36 (2000).
- Lingares, A., Monahan, F.J., O'Riordan, E.D., O'Sullivan, M. Physical properties and sensory evaluation of WPI films of varying thickness. Journal of Food Science and Technology. Vol. 37: 545-550 (2004).
- McHugh, T.H. & Krotcha, J.M. Milk-protein-based edible films and coatings. Food technology. January 1994: 97-103.
- Shaw, N.B., Monahan, E.J., O'Riordan, E.D., O'Sullivan, M. Physical properties of WPI films plasticized with glycerol, xylitol or sorbitol. Journal of Food Science. Vol. 67: 164-167 (2002).
- Sobral, P.J. Thickness effects of myofibrillar protein based edible films on their functional properties. Pesquisa Agropecuaria Brasileira. Vol 35: 1251-1259 (2000).
- Sothornvit, R., Olsen, C.W., McHugh, T.H., Krotcha, J.M. Tensile properties of compression-molded whey protein sheets: Determination of molding condition and glycerol-content effects and comparison with solution-cast films. Journal of Food Engineering. (2006).

