

PROPIEDADES DE BARRERA DE PELÍCULAS DE BOPP/WPC-GELATINA CON CARACTERÍSTICAS ANTIMICROBIANAS

Mercedes Lebono ¹, Mónica Perez ², Noemí Andreucetti ², Daniel Ercoli ^{1*}

1. Planta Piloto de Ingeniería Química- PLAPIQUI, UNS-CONICET, Camino La Carrindanga km 7;
2. Departamento de Química- INQUISUR, Universidad Nacional del Sur-CONICET, Av. Alem 1253. (8000) Bahía Blanca, Argentina. *dercoli@plapiqui.edu.ar

Introducción

El Polipropileno (PP) es un termoplástico ampliamente utilizado en la industria del *packaging* debido a sus buenas propiedades físicas y mecánicas, pero su alta permeabilidad al oxígeno es un inconveniente para el envasado de alimentos que se deterioran por oxidación. Por este motivo, el empleo de biopolímeros (tales como las proteínas) para el recubrimiento de películas de PP biorientado (BOPP) resulta una alternativa muy atractiva para aumentar su barrera al oxígeno¹⁻². Estas proteínas pueden servir además como vehículos para aditivos de liberación controlada -como por ej. antimicrobianos y antioxidantes de origen natural- que permiten extender su uso en aplicaciones de envasado activo de alimentos. El aceite esencial de orégano (AEO) es un antimicrobiano natural de alta eficacia sobre una amplia variedad de microorganismos de importancia alimentaria. Su liberación gradual desde el material de envase hacia la superficie del alimento, permite prolongar la vida útil de los productos envasados bajo condiciones de seguridad alimentaria.

En este trabajo, soluciones de proteína de suero lácteo (WPC), gelatina (G) y glicerol, aditivadas con 3 % de AEO se emplearon para recubrir películas de BOPP comerciales y se estudiaron sus propiedades de barrera a los gases como el oxígeno y vapor de agua, muy importantes en aplicaciones de envasado activo de alimentos sensibles a la oxidación.

Experimental

Se utilizaron películas de BOPP comerciales (20 μm) con tratamiento corona. Cada 100 ml de solución para recubrimiento, se emplearon 5 g de WPC (81% de proteína, Avonlac) desnaturalizada, 3 g de gelatina comercial disuelta en agua y 2,4 g de glicerol grado analítico. Luego se adicionó 3% (v/v) de AEO orgánico obtenido por hidrodestilación, se ajustó el pH a 8,5 con NaOH y se homogenizó en Ultraturrax T25. Las películas recubiertas se obtuvieron por *casting*, depositando una determinada cantidad de la solución sobre el lado tratado de la película de BOPP y dejando evaporar el agua a temperatura ambiente hasta peso constante. La velocidad de transmisión de oxígeno (OTR) se determinó en un equipo Ox-Tran 2/21 (Mocon) a 23°C (ASTM D 3985). La velocidad de transmisión de vapor de agua (WVTR) se obtuvo en un equipo Permatran W3/33 (Mocon) a 25°C y 50%HR (ASTM F1249).

Resultados y Discusión

Todas las películas de BOPP recubiertas con la solución basada en WPC presentaron una excelente flexibilidad, transparencia y muy buena adherencia. En la Tabla 1 se encuentran los resultados obtenidos para la OTR y WVTR de las muestras preparadas, en función del espesor del recubrimiento.

Tabla 1. OTR y WVTR de BOPP recubierto.

Muestra	Espesor recubrimiento (μm)	OTR ($\text{cc}/\text{m}^2\cdot\text{día}$)	WVTR ($\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{día}$)
PP/wgo1	1	17,5	1,15
PP/wgo3	3	7,6	1,13
PP/wgo5	5	6,6	1,13

La OTR presentó en todos los casos una importante disminución con respecto al valor de referencia del BOPP sin recubrir ($2200 \text{ cc}/\text{m}^2\cdot\text{día}$), lográndose un aumento en la barrera al oxígeno de 99,2% y 99,7% para los recubrimientos con 1 y 5 μm de espesor respectivamente. Los resultados encontrados evidenciaron las excelentes propiedades de barrera al oxígeno de las proteínas, relacionados con su estructura ordenada en forma de red y con la existencia de enlaces puente de hidrógeno² y resultaron comparables a los correspondientes a estructuras comerciales empleadas comúnmente en el envasado de alimentos, tales como películas multicapas aluminizadas. Con respecto a la barrera al vapor de agua, las películas recubiertas presentaron valores de WVTR similares al sustrato sin recubrir ($1,19 \text{ g}/\text{m}^2\cdot\text{día}$), por lo que se concluyó que el BOPP era el material controlante del proceso de difusión del vapor de agua a través de toda la estructura.

En cuanto a las propiedades antimicrobianas, previamente³⁻⁴ ha sido demostrado que las películas obtenidas a partir de soluciones acuosas de WPC, gelatina, glicerol con 3% de AEO, inhibían significativamente el crecimiento de *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, *in vitro* y en pechugas de pollo inoculadas y refrigeradas durante 5 días. Por este motivo, los resultados presentados en este trabajo constituyen el punto de partida de un estudio más amplio sobre la actividad antimicrobiana de las películas de BOPP recubiertas con WPC y de otras características importantes para su uso como material de envase, tales como su capacidad para el termosellado.

Referencias

- 1) Bonilla, J., Atarés L., Vargas M., Journal of Food Engineering 2012, 110, 208–213.
- 2) Leobono, M; Andreucetti, N.; Goizueta, G; Ercoli, D. X Simposio Argentino de Polímeros 2013.
- 3) Maza, R.; Pérez, M.; Andreucetti, N. 30º Congreso Argentino de Química 2014.
- 4) Maza, R.; Marucci, P.; Pérez, M.; Andreucetti, N. XV Congreso de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, CyTAL 2015.