

REVALORIZACIÓN DE UN SUBPRODUCTO INDUSTRIAL DE LA YERBA MATE PARA LA OBTENCIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS TERMOFORMADOS

Lazseski, Luz; Alvarez, Evelyn; Deladino, Lorena; Rivero, Sandra

Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecnología de Alimentos, CIDCA-CONICET-CICPBA-UNLP. 47 y 116, La Plata, Argentina.

Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata. 47 y 115, La Plata, Argentina.

luzlaszeski@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Polvo de yerba mate, gelatina, películas compuestas, capacidad barrera al UV.

REVALORIZACIÓN DE UN SUBPRODUCTO INDUSTRIAL DE LA YERBA MATE PARA LA OBTENCIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS TERMOFORMADOS

KEYWORDS: Polvo de yerba mate, gelatina, películas compuestas, capacidad barrera al UV.

En la actualidad la utilización de subproductos industriales como la yerba mate en polvo (PYM) para la obtención de biomateriales, surge como una estrategia para reducir la huella de carbono promoviendo la economía circular, aumentando el valor agregado de este tipo de recursos y garantizando la naturaleza sostenible del producto final [1]. Dentro de los recursos naturales renovables plausibles de ser utilizados, la gelatina ha recibido atención para el desarrollo de películas debido a su abundancia, biodegradabilidad y excelente capacidad filmogénica. La versatilidad de este polímero para formar películas permitiendo ser moldeado por *casting* o por termocompresión está basada en las propiedades termoplásticas de las proteínas.

En este marco, los objetivos del presente trabajo fueron: i) diseñar matrices compuestas a base de gelatina y PYM mediante la técnica de termocompresión ensayando diferentes concentraciones del subproducto; ii) evaluar la influencia de un tratamiento físico de curado de las matrices previamente preformadas; iii) estudiar las propiedades físico-químicas, y microestructurales de los materiales obtenidos.

Se obtuvieron premezclas con una concentración variable de PYM (0; 2,5; 5; 7,5 y 10% p/p), gelatina (49-58% p/p), glicerol (48% p/p) y agua cuyas concentraciones se ajustaron de manera de obtener una relación de 1,4 sólidos:líquidos. Las mezclas se acondicionaron en un desecador con sílica durante 24 h. Las películas compuestas se obtuvieron utilizando una prensa hidráulica de placas paralelas calefaccionadas a 80°C durante 3 min aplicando una presión de 29.5 MPa, estas condiciones de operación permitieron obtener materiales homogéneos que resultaron ser fácilmente desmoldables. El tratamiento físico de curado se realizó sobre las películas empleando una presión de 24.5 MPa durante 10 min a 100°C. La inclusión de PYM aumentó la opacidad de los materiales significativamente ($p < 0,05$), la transparencia disminuyó, siendo de 0,69 y 1,82 nm mm⁻¹ para películas de gelatina control y compuestas con 10% p/p de PYM, respectivamente. Asimismo, las matrices con PYM exhibieron una mejor capacidad barrera al UV-visible en presencia de PYM, propiedad que se mantuvo con el tratamiento de curado (Figura 1).

El hinchamiento y la solubilidad se determinaron por inmersión de las películas en agua durante 1 h. Si bien la solubilidad aumentó con la inclusión de PYM, es pertinente considerar que la solubilidad del PYM a 20°C fue del 30%. Este resultado explicaría la mayor solubilidad de los

materiales con el concomitante aumento de PYM. El hinchamiento de la matriz disminuyó de manera significativa ($p < 0,05$) con la concentración de PYM, mostrando valores un 30% más bajos en películas con un contenido de PYM del 10% en comparación con la matriz de gelatina, mientras que el tratamiento de curado aumentó en general el hinchamiento de las matrices.

A partir de los espectros ATR-FTIR (Figura 2A) se observaron en las películas de gelatina las bandas de absorción atribuidas a la amida de la proteína: el pico de absorción característico de la banda de amida I (correspondientes a la vibración de estiramiento del carbonilo C=O) y la banda de amida II (correspondiente a la vibración de flexión del enlace C-N-H) se detectaron a 1627 y 1530 cm⁻¹, respectivamente. Además, el pico de absorción de 1240 cm⁻¹ se asignó a la amida III (la vibración de estiramiento de C-N). La intensidad de estas bandas se ha asociado con cambios en el orden estructural de la gelatina. Mientras que, la señal a 3070 cm⁻¹, adscrita a la vibración de tensión del enlace N-H, se suavizó en presencia de PYM y con el tratamiento de curado. Por otra parte, la banda adscrita a la vibración de estiramiento simétrico y asimétrico del metileno (-CH₂) se identificó a 2850 y 2919 cm⁻¹, respectivamente. El agregado de PYM se evidenció en la aparición de una banda a 1735 cm⁻¹, asociada con la presencia de grupos éster entre grupos de la lignina y carbohidratos (celulosa, hemicelulosas) [2].

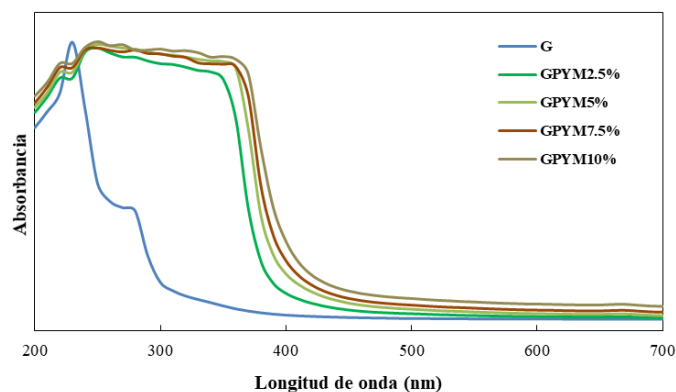


Figura 1. Efecto de la concentración de PYM en la barrera al UV de las películas a base de gelatina.

La derivada segunda de los espectros ATR-FTIR puso en evidencia las modificaciones inducidas tanto por el agregado de PYM en la matriz de gelatina como el tratamiento de curado (Figura 2).

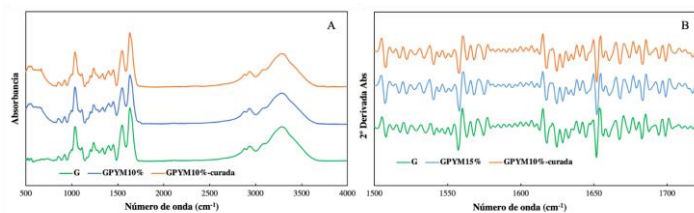


Figura 2. A) Espectros ATR-FTIR de películas a base de gelatina funcionalizadas con PYM con o sin tratamiento de curado; B) Derivada segunda de dichos espectros.

La inclusión del subproducto industrial mejoró las propiedades

tecnofuncionales de los materiales a base de gelatina convirtiéndose en una estrategia innovadora no explorada que promueve el desarrollo de un material sostenible con propiedades bioactivas, debido al reconocido poder antioxidante de la yerba mate y con capacidad de barrera al UV pasibles de ser utilizados en el envasado de alimentos

REFERENCIAS

- [1] Versino, F., Ortega, F., Monroy, Y., Rivero, S., López, O. V., & García, M. A. (2023). Sustainable and Bio-Based Food Packaging: A Review on Past and Current Design Innovations. *Foods*, 12(5), 1057.
- [2] Croitoru, C., Spirchez, C., Lunguleasa, A., Cristea, D., Roata, I. C., Pop, M. A., Bedo, T. & Pascu, A. (2018). Surface properties of thermally treated composite wood panels. *Applied Surface Science*, 438, 114-126.