

PREPARACIÓN DE PELÍCULAS DE ALMIDÓN CON INCORPORACIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE LIMÓN

M.A. Raspo^{*(1)}; M.B. Vignola ⁽¹⁾; G. Bulla ⁽¹⁾; A.E. Andreatta ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Facultad Regional San Francisco – UTN
Av. de la Universidad 501, San Francisco, Córdoba, Argentina.

*E-mail: mraspo@sanfrancisco.utn.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Se han realizado muchos estudios sobre el desarrollo de películas comestibles, biodegradables, que utilizan fuentes naturales (proteínas, lípidos y carbohidratos) como un medio para resolver problemas ambientales mediante la síntesis de materiales de embalaje amigables con el ambiente (Baek & Song, 2019). Entre las fuentes naturales, el almidón se ha utilizado como fuente principal de películas biodegradables al ser incoloro, inodoro, no tóxico y comestible (Kang & Song, 2019). El almidón es un biopolímero muy prometedor para la producción de películas para envase ya que no solo es renovable sino también biodegradable y está disponible con altos pureza a bajo costo (Menzel, González-Martínez, Chiralt, & Vilaplana, 2019).

La incorporación de antioxidantes o antimicrobianos en películas tiene como objetivo extender la vida útil y mejorar la inocuidad alimentaria o propiedades sensoriales ya que aumenta la capacidad antioxidante y antimicrobiana. Los aceites esenciales vegetales son fuentes potenciales de agentes antioxidantes y antimicrobianos. En la antigüedad se han utilizado como saborizante de alimentos y conservantes, repelente, en aromaterapia y en medicina tradicional para el tratamiento de diversos dolores (Davoodi, Kavooosi, & Shakeri, 2017). Recientemente, sustancias naturales como los aceites esenciales han atraído la atención de los investigadores debido a sus grandes efectos benéficos (Pereira & Leonel, 2014). Entre ellos podemos citar: son aceptados por personas, su seguridad está aprobada y tienen menos requisitos reglamentarios. Incorporación de aceites esenciales a productos alimenticios, individualmente o en combinación con envases activos y películas comestibles, pueden proporcionar una alternativa efectiva para prevenir la oxidación y posteriormente extender su vida útil (Amorati, Foti, & Valgimigli, 2013; Baschieri, Ajvazi, Tonfack, Valgimigli, & Amorati, 2017). Sin embargo los aceites esenciales presentan naturaleza aceitosa y volátil que puede afectar la integridad o el grado de hidrofobicidad de las películas poliméricas, cambiando su mecánica y propiedades de barrera (Atarés & Chiralt, 2016). Por lo tanto, se necesitan estudios para examinar el potencial de cada agente antibacteriano, así como su interacción con el material utilizado para producir las películas de almidón activas (do Evangelho et al., 2019). Es por ello que el objetivo del presente trabajo es evaluar

la generación de películas a base de almidón con la incorporación de aceites esenciales.

MÉTODOS

Almidón nativo de papa (Cicarelli, Argentina), glicerol (Biopack, Argentina), sorbitol (Ingredient, Argentina) fueron los reactivos utilizados para el desarrollo de este trabajo y fueron utilizados sin purificación previa. Además, se ha utilizado aceite esencial de limón que ha sido extraído previamente en nuestro laboratorio a partir de la reutilización de cáscaras de este cítrico a partir de hidrodestilación.

En una celda encamisada conectada a un baño termostático (Fig. 1), se fueron colocando cada uno de los reactivos necesarios.



Fig. 1. Celda encamisada conectada a baño termostático para llevar a cabo la mezcla.

Diferentes concentraciones de cada uno de los reactivos, en distintas combinaciones fueron utilizados: almidón (2, 3, 4 % p/p), glicerol (1, 3, 5 % p/p) o sorbitol (1, 3, 5 % p/p) y aceite esencial (1, 2, 5 % p/p). La mezcla se sometió a agitación constante durante 30 minutos mientras la temperatura del baño fue llevada a 80° C, para asegurar la gelatinización del almidón, que permita obtener un film de buena textura y homogeneidad. Las películas fueron obtenidas por “casting”, depositando 10

gramos de mezcla de reacción sobre un molde de silicona que permitió el fácil desmolde de las mismas.

RESULTADOS

Las mezclas de reacción presentaron una turbidez característica de la dilución de almidón en agua, que con el proceso de evaporación del solvente desaparece (Fig. 2). En aquellas mezclas en donde el aceite esencial fue incorporado, se observó una solución homogénea a la vista, indicando que se logró una emulsión del aceite en agua, a partir de la agitación, la temperatura y la ayuda del plastificante.



Fig. 2. Mezclas de reacción previas a ser sometidas a casting.

Los inicios de este proyecto presentaron un desafío puesto que en las primeras pruebas cualitativas nos encontramos con el problema que el método de casting sobre placas de Petri de poliestireno no era posible, ya que se hacía dificultoso retirar la película del soporte. Además, teníamos conocimiento que cuando le adicionáramos aceite esencial de limón, este iba a atacar también el soporte, ya que las sustancias constituyentes del aceite atacan ciertos tipos de plásticos. Frente a esto se decidió fabricar moldes especiales a base de silicona, que nos permitieron trabajar de un modo cómodo y económico, ya que el mismo molde puede ser reutilizado infinitas veces.

Luego del proceso de secado, y una vez despegadas del soporte, se pudieron obtener películas de apariencia homogénea, translúcidas y sin brillo, tal como establecía la literatura (Fig. 3). Se pudo determinar que aquellas películas que utilizaban sorbitol como plastificante, tenían mejor estabilidad en el tiempo, y resultaban menos higroscópicas.

En las películas adicionadas con aceite esencial de limón, se percibía la fragancia característica de dicha esencia para aquellas películas que contenían un 5 % p/p. A futuro, se debe trabajar en disminuir la cantidad de aceite puesto que representa un alto valor agregado a la película, y sería difícil de escalar a una industria, en caso de que el desarrollo prospere.



Fig. 3. Película a base de almidón y sorbitol.

CONCLUSIONES

Los resultados alcanzados hasta el momento resultan prometedores para considerar a estas películas como precursoras para la obtención de materiales biodegradables para la conservación de alimentos. Se prevé comenzar en el corto tiempo con el análisis de la capacidad antioxidante de las mismas y los ensayos antimicrobianos correspondientes.

REFERENCIAS

- Amorati, R., Foti, M. C., & Valgimigli, L. (2013). Antioxidant activity of essential oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(46), 10835–10847.
- Atarés, L., & Chiralt, A. (2016). Essential oils as additives in biodegradable films and coatings for active food packaging. *Trends in Food Science and Technology*, 48, 51–62.
- Baek, S. K., & Song, K. Bin. (2019). Characterization of Active Biodegradable Films Based on Proso Millet Starch and Curcumin. *Starch/Staerke*, 71(3–4), 1–26.
- Baschieri, A., Ajvazi, M. D., Tonfack, J. L. F., Valgimigli, L., & Amorati, R. (2017). Explaining the antioxidant activity of some common non-phenolic components of essential oils. *Food Chemistry*, 232, 656–663. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.04.036>
- Davoodi, M., Kavooosi, G., & Shakeri, R. (2017). Preparation and characterization of potato starch-thymol dispersion and film as potential antioxidant and antibacterial materials. *International Journal of Biological Macromolecules*, 104, 173–179. Elsevier B.V. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.05.145>
- do Evangelho, J. A., da Silva Dannenberg, G., Biduski, B., el Halal, S. L. M., Kringel, D. H., Gularte, M. A., Fiorentini, A. M., et al. (2019). Antibacterial activity, optical, mechanical, and barrier properties of corn starch films containing orange essential oil. *Carbohydrate Polymers*, 222(June), 114981. Elsevier. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2019.114981>
- Kang, J. H., & Song, K. Bin. (2019). Characterization of Job's tears (*Coix lachryma-jobi* L.) starch films incorporated with clove bud essential oil and their antioxidant effects on pork belly during storage. *Lwt*, 111(March), 711–718. Elsevier. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.05.102>
- Menzel, C., González-Martínez, C., Chiralt, A., & Vilaplana, F. (2019). Antioxidant starch films containing sunflower hull extracts. *Carbohydrate Polymers*, 214(December 2018), 142–151.
- Pereira, B. L., & Leonel, M. (2014). Resistant starch in cassava products. *Food Science and Technology*, 34(2), 298–302.