

EMPLEO DE ACEITES ESENCIALES EN LA OBTENCIÓN DE MATERIALES COMESTIBLES ACTIVOS

S.T. Szulanski ⁽¹⁾, V. Molina ⁽¹⁾, G.V. Munizza ⁽¹⁾, G.A. de Titto ⁽¹⁾

szulanski@inti.gob.ar

(1) Dpto. de Diseño de Materiales-SOlyS-GODTel-INTI

Palabras Clave: Proteína de suero de leche (WPI), Recubrimiento comestible, Tomillo, Canela.

INTRODUCCIÓN

Biopolímeros como proteínas e hidratos de carbono y biomoléculas como lípidos, se utilizan como recubrimientos comestibles con el objetivo de preservar la calidad nutricional del alimento protegiéndolo de posibles daños microbiológicos y de cambios en sus atributos sensoriales [1]. La proteína de suero de leche (WPI) se presenta como una excelente alternativa para la formulación de recubrimientos comestibles debido a que permite obtener películas transparentes, con buen comportamiento mecánico y excelentes propiedades barrera al oxígeno y aromas [2]. Se ha prestado especial atención a las posibles aplicaciones de los aceites esenciales (AE) como alternativa a ingredientes sintéticos debido a sus amplias propiedades [3,4,5] debidas a la naturaleza química de sus componentes que son responsables de interacciones biológicas, muchas de las cuales son de creciente interés en la conservación de alimentos. El efecto producido por la combinación de aceites esenciales fue referido como una estrategia eficiente para combatir el desarrollo microbiano [6,7].

OBJETIVOS

El presente trabajo busca analizar la actividad antioxidante y antimicrobiana de distintos AE (eugenol, romero, coriandro, canela, orégano, clavo de olor, tomillo y smokez) y la influencia de la incorporación de los aceites seleccionados (Canela y Tomillo) en películas edibles bioactivas, que contribuyan a prolongar la vida útil de alimentos frescos.

DESARROLLO

La actividad antioxidante de los AE se evaluó a través de un método indirecto midiendo capacidad secuestrante de radicales libres por la reacción del 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo (DPPH) (expresados como % de actividad antirradicalaria (%ARA), concentración efectiva que inhibe el 50% del radical DPPH+ (EC50) y

poder antirradicalario (ARP). Se evaluaron diluciones 1000 ppm en etanol. Para determinar la actividad antimicrobiana se sembraron en profundidad en Wells (pocillo) en un medio semisólido, sembrado previamente con *S. aureus* (ATCC 25923) y *E. coli* (ATCC 25922)

En base a los resultados obtenidos, se seleccionaron los AE de canela (C) y tomillo (T) y se buscó la mínima concentración de cada AE estudiando diferentes diluciones en alcohol que presentaran actividad antioxidante (entre 20 y 1000 ppm) y antimicrobiana (entre 1:2 y 1:512).

Para evaluar el empleo de AE seleccionados en la formulación de recubrimientos comestibles, se incorporaron las cantidades mínimas de cada aceite que presentaban actividad en las formulaciones de las películas de WPI. Para ello se emplearon concentraciones de 3 g T y 1g C (Formulación A), y 4,5 g T y 2 g C (Formulación B) por cada 100 g de solución filmogénica de WPI desnaturalizada y glicerol. Se preparó una solución filmogénica sin AE como control (Formulación C). Cada solución filmogénica se homogeneizó empleando un equipo microfluidizador (Microfluidics M110-P) para luego obtener las películas por casting. Para determinar la capacidad antioxidante de las películas se contactaron con etanol 95% v/v (simulante de alimentos grasos), durante 10 días, 5°C. Luego, se evaluó el extracto por DPPH. Para determinar la actividad antimicrobiana, se colocaron discos esterilizados de las películas de 5 mm cada uno y se incubaron 18-24hs a 37°C. Se observó la formación de halos de inhibición ante las cepas patógenas ya mencionadas.

RESULTADOS

De los resultados obtenidos de los aceites esenciales (Figura 1) se observa que el eugenol (compuesto puro tomado como referencia) y el aceite de canela presentan la mayor capacidad antioxidante, mientras que,

en la actividad antimicrobiana frente a las cepas estudiadas, la actividad más alta se obtuvo para los aceites de orégano y tomillo.

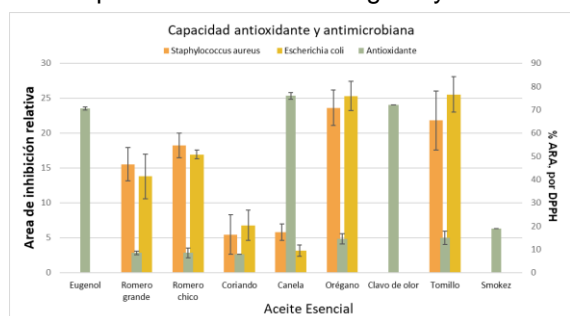


Figura 1: Capacidad antimicrobiana y antioxidante de los aceites esenciales

Se observó que el AE de tomillo no presenta actividad antioxidante (%ARA menor al 20% en todo el rango). El AE de canela dio un poder antirradicalario (ARP) de 1,7 $\mu\text{g/ml}$ DPPH por $\mu\text{g/ml}$ de antioxidante, lo que representa que la cantidad de AE necesaria para reducir el 50% de la concentración inicial de DPPH es de 617 ppm. En la actividad antimicrobiana, el aceite de tomillo presenta inhibición a partir de la dilución al 1:32 (3%) para las dos cepas estudiadas. De esta manera, las películas activas a base de WPI se formularon con concentraciones de AE en el rango donde presentarían tanto capacidad antioxidante como actividad antimicrobiana significativas.

Las formulaciones A y B en solución y las películas obtenidas a partir de la formulación B evidencian actividad antimicrobiana para ambas cepas durante 16 días (Figura 2). La solución B presenta mayor capacidad antimicrobiana que A, debido al mayor contenido de canela.

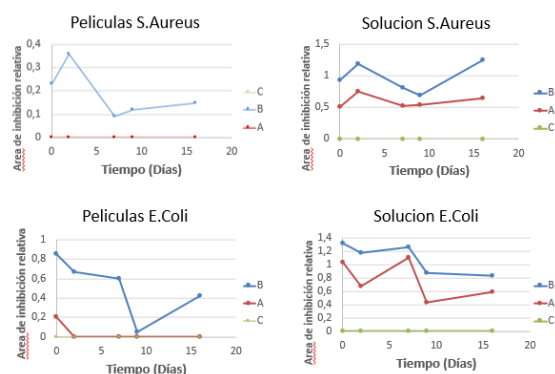


Figura 2: Capacidad antimicrobiana de las soluciones filmogénicas y de las películas frente a *S. Aureus* y *E. coli* en el tiempo.

Respecto a la actividad antioxidante, ambas formulaciones presentan actividad cuando se encuentran en solución (Figura 3A). En las películas se observa la cinética de liberación de activos a simulante de alimentos grasos (Figura 3B) obteniendo un mayor % ARA para la

formulación B (entre 60-70%ARA), constante durante 16 días. Mientras que en las películas obtenidas a partir de la formulación A, el %ARA es siempre menor y con aumento progresivo, debido a una liberación gradual del activo al simulante.

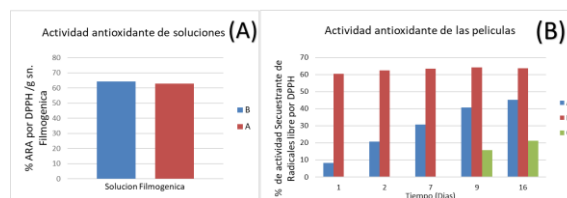


Figura 3: Capacidad antioxidante de (A) soluciones filmogénicas y (B) películas en el tiempo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se lograron obtener formulaciones activas basadas en WPI por la incorporación de aceite esencial de canela otorgándole capacidad antioxidante. La incorporación de aceite esencial de tomillo le aportó la actividad antimicrobiana frente *S. aureus* y *E. coli*. Se pudieron establecer las concentraciones mínimas de cada aceite esencial para obtener películas con actividad. Las propiedades son prometedoras para el desarrollo de envases o recubrimientos comestibles activos para alimentos frescos que permitirían aumentar su vida útil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Gennadios A, "Protein-based films and coatings" CRC Press, Ltd, pp 159-160 (2002)
- [2] HabigMchugh T Aujard J.F. &Krochta J.M. "PlasticizedWheyProteinEdible Films: Water Vapor PermeabilityProperties" Journal of foodscience, Vol 59, no. 2, pp 416-419(1994)
- [3] Carmo, E. de Olivera & E. L. de Souza. The potential of *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae) essential oil in inhibiting the growth of some food-related *Aspergillus* species. Brazilian J. Microbiol. 39, 362–367(2008) Carmo, E. de Olivera & E. L. de Souza. The potential of *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae) essential oil in inhibiting the growth of some food-related *Aspergillus* species. Brazilian J. Microbiol. 39, 362–367(2008)
- [4] Koul S. Walika & G.S. Dhaliwal Essential oils as green pesticides: Potential and constraints. Biopestic. Int. 4, 63–84(2008)
- [5] Mohammadi, Hashemi M. & Hosseini SM. The control of Botrytis fruit rot in strawberry using combined treatments of Chitosan with *Zataria multiflora* or *Cinnamomum zeylanicum* essential oil. J. Food Sci. Technol. 52, 7441–7448(2015).
- [6] Tentsenkhand, T et al, Effect of essential oils and their combinations on food-spoilage microorganisms(2010)
- [7] Wagner, H. Synergy research: Approaching a new generation of phytopharmaceuticals. Fitoterapia 82, 34–37(2011).