

PREPARACIÓN DE BIOPELÍCULAS DE QUITOSANO-CASEÍNATO DE SODIO

Yanina Monteros¹, Adelaida Ávila^{1*}, Miriam Strumia²

1: Dpto Ingeniería Química, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Com. Rivadavia, Chubut, Argentina * aavila@unpata.edu.ar

2: Dpto Química Orgánica, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina

INTRODUCCIÓN

Es conveniente la utilización de materiales provenientes de recursos renovables y desechos industriales para el desarrollo de películas poliméricas naturales y biodegradables con potencial aplicación en el envasado de alimentos. En particular el uso de un derivado de la caseína que es la proteína que se encuentra en mayor concentración en la leche, denominado caseinato de sodio y, por otra parte un polisacárido que se obtiene a partir del tratamiento de desechos de la industria marina (principalmente caparazones de crustáceos), denominado quitosano, para preparar películas puras y compuestas.

Las proteínas y los polisacáridos generalmente forman películas con propiedades de barrera pobres debido a su hidrofiliidad y resultan muy frágiles por las fuertes interacciones entre las cadenas moleculares. En este trabajo se muestran los resultados obtenidos al preparar y caracterizar películas comestibles basadas en caseinato de sodio y quitosano que aprovechan las principales ventajas de ambos componentes: la alta disponibilidad de la caseína y las propiedades antimicrobianas del quitosano. Para mejorar la flexibilidad y extensibilidad de las películas se agregó un plastificante (glicerol) a la mezcla.

Estas películas son transparentes aunque ligeramente coloreadas, y se biodegradan rápidamente en el suelo. Sin embargo, difieren en otras propiedades (resistencia mecánica, propiedades biocidas, solubilidad en agua) dependiendo de su composición química. Las características de las películas combinadas quitosano/ caseinato de sodio se presentan realizando un análisis comparativo respecto a las películas puras de quitosano y caseinato, para facilitar así la discusión de los resultados obtenidos. Se encontró que el agregado del caseinato de sodio al quitosano mejora la permeabilidad al vapor de agua. Así, es posible aprovechar la capacidad formadora de películas del caseinato de sodio, del quitosano o de sus mezclas para formular materiales aplicables al envasado y recubrimiento de alimentos.

Objetivos

- 1.- Estudiar y aplicar un método microbiológico para la extracción de quitina a partir de desechos de langostinos por fermentación ácido láctica, utilizando suero de leche como sustrato; para posteriormente desacetilar y obtener quitosano
- 2.- Estudiar las propiedades como formadores de películas del caseinato de sodio, del quitosano y de sus mezclas para formular materiales aplicables al envasado y recubrimiento de alimentos.

Experimental

Obtención de quitosano: Los caparazones de langostinos fueron lavados con agua, secados en estufa y triturados hasta tamaño de partícula adecuado. Se obtuvo quitina mediante fermentación láctica de los caparazones. Luego se realiza la desacetilación de la quitina con NaOH 50 % p/v, 100 °C para obtener quitosano.

Obtención de caseinato de sodio: Se obtuvo tratando la caseína con NaOH 0,1 M

Preparación Films: Los films de quitosano, caseinato de sodio con glicerol y las mezclas caseinato/quitosano se prepararon mediante casting.

A los films se les realizaron pruebas de determinación de índice de hinchamiento a diferentes pH, permeabilidad al vapor de agua y biodegradación en suelo.

Resultados

La obtención de quitina por fermentación ácido láctica involucra el uso de bacterias del ácido láctico (*Lactobacillus*) para la desproteización y descalcificación del material, para por un proceso de desacetilación posterior, obtener quitosano. Se encontraron rendimientos gravimétricos para quitina entre el 30 y 35%, mientras el rendimiento para quitosano a partir de quitina va del 45 al 65%. En los espectros FTIR de las muestras de quitosano obtenido se presentaron las principales bandas características de quitosano comercial. Se encontró que el quitosano obtenido es menos hidrofílico que el quitosano comercial y las mezclas presentaron una absorción intermedia. El índice de hinchamiento de estos polímeros fue en el orden $\text{pH } 4 > \text{pH } 7$

Se midió además la permeabilidad al vapor de agua de las películas híbridas, de caseinato y de quitosano. El mayor valor de permeabilidad al vapor de agua correspondió a la película de quitosano ($1,70 \times 10^{-12} \text{ g/Pa.s.m}$), debido a su naturaleza hidrofílica. En este caso, el valor de permeabilidad de la película caseinato-quitosano 50/50 ($0,334 \times 10^{-12} \text{ g/Pa.s.m}$) presentó el menor valor de permeabilidad incluso que el del caseinato ($0,94 \times 10^{-12} \text{ g/Pa.s.m}$).

Se encontró que el proceso de degradación en las películas de caseinato fue sumamente rápido siendo de un 60% al quinto día de entierro. El quitosano presentó un comportamiento biodegradativo más lento por su carácter antimicrobiano (40% a los 23 días). En el caso de las mezclas se encontró que las que más rápidamente se degradaron fueron las CAS70 (57% a los 23 días) y las que menos CAS30 (35%). Por lo tanto, las películas de caseinato pueden clasificarse como materiales rápidamente degradables

Conclusión

El análisis de los resultados obtenidos en las condiciones de trabajo permite concluir que mediante la aplicación de diversas alternativas es posible aprovechar las interesantes propiedades como formadores de películas del caseinato de sodio, del quitosano o de sus mezclas para formular materiales aplicables al envasado y recubrimiento de alimentos.

Bibliografía

1. Pereda, M; Moreira, M. R; Roura, S; Marcovich, N; Aranguren, M. Biopelículas para el envasado de alimentos proteínas y carbohidratos. Ciencia e investigación 64 (2), 35-50 (2014)
2. Martucci, J; Ruseckaite, R. Tensile Properties, Barrier Properties and Biodegradation in Soil of Compression-Molded Gelatin-Starch Dialdehyde Films. Journal of Applied Polymer Science 112: 2166-2178 (2009)
3. Dhanasingh, S; Kumar Nallaperumal, S. Chitosan/Casein Microparticles: Preparation, Characterization and Drug Release Studies International Scholarly and Scientific Research & Innovation 4(8) 2010