

# CHITOSAN BLEND BIOFILMS: STRUCTURAL ANALYSIS, MECHANICAL PROPERTIES, THERMIC STABILITY AND FUNGISTATIC ACTIVITY AGAINST *Aspergillus niger*

A.P. MARTINEZ-CAMACHO<sup>1</sup>, M.O. CORTEZ-ROCHA<sup>1</sup>, J.M. EZQUERRA-BRAUER<sup>1</sup>, A.Z. GRACIANO-VERDUGO<sup>2</sup>, E.I. DIAZ-ROJAS<sup>1</sup>, M. PLASENCIA-JATOMEA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos. <sup>2</sup> Departamento de Ciencias Químico Biológicas. Universidad de Sonora, Hermosillo Sonora, México. E-mail: apmartinezc@gmail.com

Las películas de quitosano, obtenido de quitina, pueden emplearse como empaque para alimentos ya que son biodegradables, biocompatibles, flexibles, duraderas, resistentes, tienen valores moderados de permeabilidad al agua y oxígeno, reducen la producción de etileno y dióxido de carbono y además inhiben el desarrollo de microorganismos [1] En este trabajo se utilizó quitosano proveniente de quitina obtenida a partir de ensilaje orgánico de cabezas de camarón, utilizando sacarosa, ácido láctico e inóculo de *Lactobacillus* sp. aislado de cabeza de camarón. La quitina se desacetiló vía heterogénea [2] para obtener quitosano (QE) de 100 kDa y 76.18% de desacetilación, utilizando quitosano comercial de media viscosidad (QM) de 480 kDa y 64.48% de desacetilación (Fluka, BioChemika) como control. Las biopelículas de quitosano, plastificadas y no plastificadas con sorbitol (20% p/p), se elaboraron por "casting", determinando el grosor, propiedades mecánicas, estabilidad térmica (DSC) y análisis estructural mediante análisis de FT-IR y SEM. Se analizó la actividad fungistática de los quitosanos y sus películas sobre el crecimiento radial (CR) y germinación de esporas (GE) de *Aspergillus niger*, a 25°C.

Al analizar la actividad contra *A. niger* se observó que el quitosano adicionado al agar PDA presentó mayor índice de actividad fungistática con respecto a las biopelículas del biopolímero (Tabla 1). Asimismo se observó un incremento ( $P \geq 0.05$ ) del diámetro de las esporas del hongo inoculado en contacto con las películas de quitosano.

Las películas de quitosano, plastificadas y no plastificadas, presentaron menor fuerza de tensión con respecto al celofán comercial, mientras que en el porcentaje de elongación no se observaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en ninguna de las películas. En todas las muestras se encontró

una sola temperatura de transición vítrea ( $T_g$ ) entre 168 y 174°C ( $P > 0.05$ ).

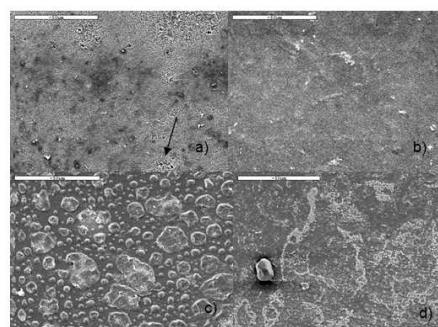
**Tabla 1.** Índice fungistático (IF) de los quitosanos y sus películas, plastificadas y no plastificadas.

Tratamiento	IF en CR (%)	Diámetro esporas ( $\mu$ m)
QE	47.26	—
QM	56.16	—
pQE	15.49	4.45 $\pm$ 2.85 <sub>a</sub>
pQES	21.89	4.55 $\pm$ 1.88 <sub>a</sub>
pQM	33.33	4.55 $\pm$ 1.71 <sub>a</sub>
pQMS	26.94	5.67 $\pm$ 1.49 <sub>a</sub>

pQE: película de QE; pQES: película de QE+sorbitol; pQM: película de QM; pQMS: película de QM+sorbitol.

Valores de una columna con diferente superíndice indican diferencias estadísticas ( $P \leq 0.05$ ).

Los espectros FT-IR indicaron un desplazamiento del pico a 1650  $\text{cm}^{-1}$ , que sugiere un incremento en los puentes de hidrógeno entre el sorbitol y el grupo amida del quitosano. El análisis SEM evidenció la presencia de poros en las películas (Fig. 1), quizás debidos a la asimilación por parte



**Fig. 1.** Micrografías (x1000) de las biopelículas de quitosano: a) pQE; b) pQES; c) pQM; d) pQMS.

El quitosano tiene menor efecto fungistático sobre *A. niger* al estar en forma de películas que en agar. En conclusión, es factible el uso del quitosano en la elaboración de biopelículas con buena estabilidad térmica y propiedades mecánicas aceptables. Estudios más específicos permitirán comprender el mecanismo de acción de las biopelículas de quitosano y sus repercusiones en el desarrollo de empaques naturales activos.

## AGRADECIMIENTOS

Al CONACyT, por el financiamiento otorgado a través del proyecto clave No. 53493 J1.

## REFERENCIAS

- Agulló, E., Rodríguez, M.S., Rmos, V., y Albertengo, L. Macromolecular Bioscience, 3 (2003): 521-530.

*V Simposio Iberoamericano de Quitina  
Sociedad Iberoamericana de Quitina  
Marzo, 2010, Santiago, Chile*

2. Jaime-Quijada, E. A. Tesis de Licenciatura. Universidad de Sonora. Hermosillo Sonora, México, 2008.