

ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS DE QUITOSANO: EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIMICROBIANO SOBRE EL CRECIMIENTO DE *Aspergillus niger*

M. Plascencia-Jatomea¹, A. Hernández¹, R. Olayo¹, G. Viniegra¹, M.M. Castillo-Ortega² y K. Shirai¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana, Departamento de Biotecnología, Laboratorio de Biopolímeros. Av. San Rafael Atlixco No.186. Col. Vicentina, México, D.F. C.P. 09340. Tel. (5)8044921. ²DIPM, Universidad de Sonora. E-mail: smk@xanum.uam.mx

Palabras clave: Películas de quitosano, *Aspergillus niger*, Actividad antifúngica.

Introducción. La contaminación por hongos es la principal causa de deterioro de alimentos y debido a la creciente demanda de productos alimenticios libres de preservativos químicos, varios métodos se han enfocado en la búsqueda de nuevos agentes antimicrobianos naturales y en el desarrollo de películas antimicrobianas que permitan extender la vida de anaquel de estos productos.¹ El quitosano es un biopolímero capaz de formar películas que presenta un gran potencial como materiales de empaque en alimentos debido a que es natural, no tóxico y biodegradable, además de estar aprobado por la FDA para su empleo en alimentos.^{1,2} El objetivo de este trabajo fue elaborar y caracterizar películas de quitosano, evaluando su efecto antimicrobiano mediante experimentos *in vitro* e *in vivo*.

Metodología. Las películas se prepararon mediante técnica de evaporación de solventes, disolviendo 1% de quitosano en solución de ácido acético 0.1 M. Las películas fueron caracterizadas en cuanto a espesor, propiedades mecánicas (Automated Materials Testing System 6.01, Instron 4502) y permeabilidad al oxígeno (Oxygen Permeability Tester, OX-TRAN 100A). El análisis morfológico de las mismas fue realizado mediante microscopía electrónica de barrido (JEOL JSM-5410LV).

Para la evaluación antimicrobiana *in vitro*, las películas fueron depositadas sobre placas de agar Czapeck e inoculadas con *Aspergillus niger*, incubando a 30°C y midiendo diariamente el crecimiento radial de la colonia. Los experimentos *in vivo* se realizaron con películas de 5x5 cm, las cuales fueron selladas utilizando un adhesivo comestible natural. Como controles se emplearon empaques de celofán y de polietileno de baja densidad. Rebanadas de queso con un peso de 6 gramos, fueron inoculadas por punción con *Aspergillus niger*, posteriormente fueron colocadas en el interior del empaque, y selladas. Las unidades experimentales fueron incubadas a 30°C a una humedad relativa de 42%, realizando un monitoreo cada 24 horas para determinar el crecimiento de los hongos.

Resultados. Las películas obtenidas presentaron buena homogeneidad y transparencia cuando se añadió el agente dispersante, encontrando que la rigidez y el grosor aumentaron conforme se incrementó la concentración del biopolímero (Figura 1). La incorporación de dispersantes mejoró las propiedades de esfuerzo-deformación, mostrando un desplazamiento de 36.2 mm, mientras que las muestras sin dispersante presentaron un desplazamiento de 9 mm. Asimismo, la presencia de dispersantes incrementó de 5 a 20

veces el grosor de las películas (dependiendo de la proporción quitosano:dispersante). Comparando con una muestra comercial de polietileno de baja densidad (6700 cm³/m²/día), las películas de quitosano presentaron buena permeabilidad al oxígeno (1952 a 35890 cm³/m²/día), aunque esta propiedad disminuyó al aumentar el grosor de la película (0.007 a 0.013 mm). Las películas adicionadas con dispersantes resultaron ser impermeables.

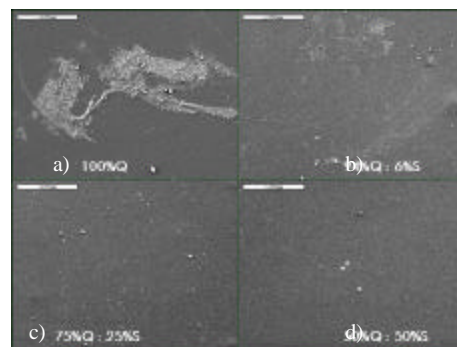


Figura 1. Micrografías tomadas a 350X: a) 100% quitosano; b) 94% quitosano + 6% dispersante; 75% quitosano + 25% dispersante; d) 50% quitosano + 50% dispersante.

Al evaluar la actividad antimicrobiana *in vitro* se observó que las películas de quitosano inhibieron efectivamente el crecimiento radial del hongo. Los resultados de los experimentos *in vivo* indicaron que dentro de los empaques de quitosano, *A. niger* fue capaz de crecer sobre el alimento de manera similar que estando dentro de los controles de celulosa.

Conclusiones. El empleo de empaques de quitosano con actividad biológica puede prevenir el crecimiento de hongos sobre la superficie de alimentos, ofreciendo una alternativa potencial al uso de materiales sintéticos, además de ser biodegradables.

Agradecimientos. Los autores agradecen a CONACyT por el apoyo a través del proyecto No. 400200-5-J33566-E. A la Dra. Herlinda Soto Vázquez del CIAD, Hermosillo.

Referencias.

- Hirano, S. (1999). Chitin and chitosan as novel biotechnological materials. *Polym. Int.*, 48:732-734.
- Begín, A. and VanCalsteren, M.R. (1999). Antimicrobial films produced from chitosan. *Int. J. Biological Macromol.*, 26:63-67