



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PELÍCULAS DE QUITOSANO Y SU ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA SOBRE *Penicillium chrysogenum*.

Elizabeth Montes,^a Ariana Nicio,^a Zaizy Rocha,^a Miquel Gimeno,^b Ixchel Gijón Arreortúa,^b Alberto Tecante,^b José David Sepúlveda,^a Keiko Shirai^a. ^aDepartamento de Biotecnología, Laboratorio de Biopolímeros. Universidad Autónoma Metropolitana, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina, C.P. 09340, México.

smk@xanum.uam.mx. ^bDepartamento de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Química. Universidad Nacional Autónoma de México.

Palabras clave: Quitosano; hidroxipropil metil celulosa (HPMC); empaque antimicrobiano.

Introducción. El quitosano es un biopolímero derivado de la quitina que se obtiene de los exoesqueletos de crustáceos como el camarón¹. Es biodegradable, no tóxico y su aplicación externa puede aumentar la resistencia contra el ataque de hongos². *Penicillium chrysogenum*, es un microorganismo que tiene una alta ocurrencia en productos lácteos², cárnicos y cereales³. El mayor obstáculo en la elaboración de empaques solamente basados en quitosano es el costo, por lo que su asociación con derivados de celulosa como el hidroxipropil metil celulosa (HPMC) conducen a la reducción de éste. Así mismo, la adición de un agente de entrecruzamiento como el ácido cítrico mejora la barrera contra el vapor de agua⁴. La rigidez de las películas puede ser controlada utilizando plastificantes como glicerol⁵ o el empleo de sorbitol.

El objetivo principal de este trabajo fue el estudio antifúngico de películas a base de quitosano y HPMC sobre crecimiento de *Penicillium chrysogenum*.

Metodología: Se probaron 8 distintas formulaciones para la elaboración de películas quitosano¹(Q)-HPMC utilizando una modificación de la técnica reportada por Alonso y col.². Las películas fueron caracterizadas en cuanto a su espesor, pruebas de extensión, compresión, termogravimetría y espectroscopia ATR-FTIR con el fin de elegir la mejor formulación. Se evaluó la actividad antifúngica *in vitro* sobre el crecimiento de *Penicillium chrysogenum* en medio sólido Czapeck por determinación de biomasa y % de inhibición utilizando tres tratamientos: control, polietileno de baja densidad (LDPE) y película Q-HPMC. Se realizó un análisis SEM al tiempo 48 y 120 h donde se observaron tres áreas: inoculado sin película (control), sin inocular con película e inoculada con película.

Resultados. En la Tabla 1 se muestran las 8 formulaciones probadas y los resultados correspondientes a espesor y termogravimetría, donde las formulaciones 8, 7 y 1 presentan el menor espesor. El quitosano muestra ser el material más termorresistente seguido por el HPMC mientras que entre las películas preparadas no hubo diferencia significativa ($p < 0.05$).

Las pruebas de extensión y compresión muestran que en general la adición de sorbitol incrementó el esfuerzo de fractura de las películas en relación con aquellas sin plastificante. En el análisis FTIR se observaron las bandas correspondientes al enlace éster (1712 cm^{-1}) en las películas Q-HPMC misma que se determinó después de re-disolver la película y precipitar el Q-HPMC para descartar el ácido cítrico y quitosano no reaccionado.

Tabla 1. Formulación, espesor y análisis de termogravimetría de películas control y películas preparadas.

Formulación	Espesor	Termogravimetría	
		Temperatura(°C)	%Pérdida de peso
Q	0.051	268.89	5.058
HPMC	0.190	69.44	5.085
1:1 Q-HPMC con 1 % Sorbitol	0.298	166.57	5.018
1:1 Q-HPMC sin Sorbitol	0.342	161.51	5.062
1:2 Q-HPMC con 1 % Sorbitol	0.319	166.51	5.086
1:2 Q-HPMC sin Sorbitol	0.337	163.72	4.963
1:4 Q-HPMC con 1 % Sorbitol	0.276	167.47	5.052
1:4 Q-HPMC sin Sorbitol	0.266	161.27	5.083
1:6 Q-HPMC con 1 % Sorbitol	0.364	159.48	5.056
1:6 Q-HPMC sin Sorbitol	0.334	162.48	5.050

La producción de biomasa en el control fue significativamente mayor ($p > 0.05$) que para LDPE y Q-HPMC (Figura 1a). Los porcentajes de inhibición fueron hasta de 92% para Q-HPMC mientras que para LDPE fue disminuyendo hasta un 26.9% de inhibición a las 120 h (Figura 1b).

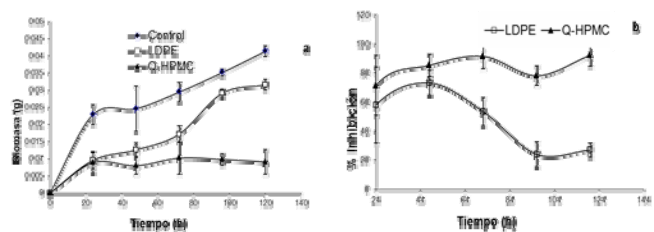


Figura 1. a) Crecimiento e **b)** Inhibición de *P. chrysogenum* en control y medio con LDPE y Q-HPMC.

Conclusiones. Se prepararon películas translúcidas, flexibles, elásticas y con propiedades antifúngicas con base en quitosano y HPMC que podrían aplicarse en la conservación de alimentos.

Agradecimientos. Los autores de este estudio agradecen a CONACyT No. 105628 por el financiamiento otorgado.

Bibliografía.

1. Rocha-Pino, Z., Shirai, K., Arias, L., Vázquez-Torres, H. (2008). *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, Vol. 7, No.3, 299-307.
2. Alonso, D., Gimeno, M., Olayo, R., Vázquez, H., Sepúlveda, J., Shirai, K. (2009). *Carbohydrate Polymers*. 77: 536-543.
3. Dillip, K.A. et al, (1991). *Handbook of Applied Mycology*, Vol 3: Foods and Feeds. Marcel Dekker, Inc. New York. Pp: 38-40
4. Moller, H. Grelrier, S., Pardon, Coma, V. (2004). *J. Agric. Food Chem.*, 52, 6585-6591.
5. Hosokawa, J., Nishiyama, M., Yoshihara, K. y Kubo, T. (1990). *Ind. Engineer. Chem. Res.*, 29(5): 800-805.