



# XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



## EVALUACIÓN DEL EFECTO DE RECUBRIMIENTOS DE QITOSANO MODIFICADO EN LA CALIDAD Y VIDA DE ANAQUEL DE CÍTRICOS

Tanybeth González Jiménez<sup>1</sup>, C. Patricia Larralde-Corona<sup>2</sup>, Miquel Gimeno Seco<sup>3</sup>, Keiko Shirai<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma Metropolitana. Departamento de Biotecnología. Laboratorio de Biopolímeros, Iztapalapa, México, D.F. C.P. 09340. E-mail: [smk@xanum.uam.mx](mailto:smk@xanum.uam.mx) <sup>2</sup>Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional. <sup>3</sup>Facultad de Química Universidad Nacional Autónoma de México

*Palabras clave: quitosano, quitosano modificado, cítricos.*

**Introducción.** Debido a la propiedad de formación de películas, el quitosano ha sido empleado de manera exitosa como recubrimiento de alimentos. Se ha reportado que recubrimientos de quitosano conservaron las características de calidad, tales como color, firmeza, % de sólidos solubles totales y acidez de rambutanes (1). Las propiedades del quitosano como recubrimiento de frutos y vegetales pueden ser intensificadas o favorecidas con alguna otra propiedad o función específica deseada tras la modificación estructural del quitosano (2). Por lo que el objetivo de este trabajo fue la funcionalización enzimática del quitosano con compuestos con capacidad antioxidante como el octilgalato y su aplicación para la conservación de cítricos.

**Metodología.** Se empleó quitosano (Q) (Sigma-Aldrich, 85.77%DA), el cual fue modificado enzimáticamente con la inserción del antioxidante octilgalato (Q-OG) (3). El quitosano modificado fue caracterizado mediante el método del radical libre DPPH (diphenylpicrylhydrazyl) (4). Se caracterizaron los productos mediante espectroscopia de infrarrojo y Resonancia magnética nuclear (<sup>1</sup>H NMR). Posteriormente se evaluó como recubrimiento por inmersión en limón italiano (*Citrus limón*). Los limones fueron almacenados a 13°C y 85%HR durante 20 días. Se determinó: %pérdida fisiológica de peso (%PFP), color (L\*, a\* y b\*) de cáscara, % jugo extraído, acidez titulable (%ácido cítrico), pH y sólidos solubles totales (TSS) del jugo, y la actividad antiradicalaria de los aceites esenciales extraídos de la cáscara de los limones (5). Los controles empleados para esta evaluación fueron limones recubiertos con ácido acético 0.1M y agua destilada.

**Resultados.** Q-OG 3 presentó la mayor incorporación del antioxidante octilgalato de acuerdo a <sup>1</sup>H NMR. Sin embargo, con base a las propiedades antioxidantes contra el radical libre DPPH indicaron que Q-OG 1 presentó mayor funcionalidad antioxidante, por lo que fue seleccionado para realizar el bioensayo (Tabla 1). De acuerdo a un análisis de varianza (ANOVA, nivel de confianza 5%) realizado para cada parámetro de calidad evaluado, se determinó diferencia significativa en el %PFP, %inhibición del radical libre DPPH, % TSS y % jugo extraído. El menor %PFP determinado fue en los limones recubiertos con Q-OG 3 y Q-OG 2. El %inhibición del radical libre DPPH mayor fue determinado en los aceites esenciales extraídos de la cáscara de los limones recubiertos con Q y Q-OG 3, lo

cual indica una mayor protección de estos aceites. Los % jugo extraído más altos se obtuvieron con los recubrimientos Q-OG 1 y ác. acético. El %TSS más bajo fue determinado con Q-OG 1, lo que indica un proceso de maduración más lento (Tabla 2).

**Tabla 1.** Caracterización química de Q y de los Q-OG obtenidos.

Quitosano	%Inhibición del DPPH (10min de reacción)	%Incorporación
		<sup>1</sup> H NMR
Q	0.85	0.0
Q-OG 1	27.08	14.90
Q-OG 2	9.23	55.04
Q-OG 3	13.82	96.37

**Tabla 2.** Evaluación de los parámetros de calidad de los limones tras 20 días de almacenamiento a 13°C y 85%HR.

Quitosano	%PFP	Cáscara		Jugo			
		Color (a*)	%Inhibición del DPPH (10min de reacción)	% Extraído	% Ác. cítrico	pH	TSS (°Bx)
Q	4.7±0.9	-3.5±0.8	44.3±3.2	38.7±3.1	8.7±1.2	2.3±0.02	9.5±0.5
Q-OG 1	6.0±0.6	-3.4±0.2	40.6±3.5	43.5±1.8	8.6±0.3	2.3±0.02	8.3±0.1
Q-OG 2	4.2±0.7	-3.6±1.1	39.4±1.0	33.4±1.9	8.4±0.3	2.3±0.03	9.1±0.6
Q-OG 3	3.6±0.7	-3.7±0.4	44.0±0.4	39.8±0.4	8.7±0.5	2.3±0.02	9.5±0.5
Ácido acético	7.3±1.2	-3.8±0.3	35.5±0.1	41.6±3.2	8.7±0.7	2.3±0.02	9.1±0.1
Agua destilada	7.0±1.4	-3.3±1.0	33.5±2.5	35.3±2.7	8.3±0.7	2.3±0.01	9.6±0.3

El parámetro a\* de la determinación del color, indican la cromaticidad de color verde (-) al rojo (+).

**Conclusiones.** La máxima protección de los aceites esenciales se obtuvo con el recubrimiento de Q y Q-OG 3. De acuerdo al %TSS la maduración del limón se ve retardada al emplear el Q-OG 1 como recubrimiento, además de obtenerse con el mayor % jugo extraído, junto con el ácido acético.

**Agradecimiento.** Los autores de este estudio agradecen a CONACyT No. 105628 por el financiamiento otorgado y a Santander-ECOES por la beca a TGJ para realizar estancia en CBG-IPN.

### Bibliografía.

- Martínez-Castellanos G., Shirai K., Pelayo-Zaldivar C., Pérez-Flores L.J., Sepúlveda-Sánchez J.D. (2009). *Food Microbiol* 26(4):444-449.
- Pillai, C., Willi, P., Chandra P., Sharma (2009). *Progress in Polymer Science* 34: 641-678
- García Perez C. (2010). Tesis Químico en Alimentos. UNAM
- P., Molyneux. (2004). *Songklanakarín J. Sci. Technol.*, 26(2): 211-219.
- Di Vaio, C., Graziani, G., Gaspari, A., Scaglione, G., Nocerino, S., Rittieni, A. (2010). *Sci. Horticulturae* 126: 50-55.