

PAQ-18

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE QUITOSANO SOBRE EL COLOR Y ALGUNOS PARÁMETROS SENSORIALES DE NOPALITOS CONGELADOS. (Effect of Chitosan Addition on Color and Sensory Parameters of Frozen Nopalitos).

Montoya Ballesteros L C, Robles-Ozuna L.E., Ayala Chávez M., Martínez Núñez J.J, y Goycoolea Valencia F. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C. P.O. Box 1735; Hermosillo, Sonora, 83000 Mexico. lmontoya@cascabel.ciad.mx.

INTRODUCCION: Los Nopalitos *Opuntia ficus indica*, son cladodios tiernos de nopal, los cuales forman parte de la alimentación cotidiana de países como México. Algunos estudios reportan que el consumo de nopalitos, puede aportar beneficios a la salud ya que disminuye los niveles de colesterol y glucosa en sangre (1). Sin embargo, su vida de anaquel es muy corta; los principales problemas que se presentan son el oscurecimiento enzimático y la secreción de mucílago (2). Por otra parte en las últimas décadas el quitosano se ha empezado a emplear en muchas ramas, debido principalmente a que es considerado un biopolímero no tóxico y natural, que se obtiene a partir de la cáscara de camarón o jaiba. Sus aplicaciones se basan en su carácter policationico que le permite interactuar y adherirse a superficies cargadas negativamente, así como formar complejos metal-ión (3), se ha empleado como absorbente de intercambio iónico en la clarificación de bebidas y vinos (4), y a concentraciones de 200 ppm se ha reportado que previene el encafecimiento en jugo de manzana (5). Por otra parte se ha visto que el interacción del quitosano con otros biopolímeros de carácter aniónico en la formación de complejos polielectrolitos de quitosano-alginato (6) y quitosano-pectinas (7). El mucílago del nopal es de naturaleza polianiónica, por lo cual es potencialmente factible disminuir su salida con quitosano, de igual forma es posible reducir el encafecimiento enzimático. Por lo anterior en este trabajo se estudió el efecto del quitosano en la calidad de nopal congelado.

MATERIALES Y METODOS: Nopales: Cladodios de *Opuntia ficus indica* con una longitud de 15 ± 3 cm fueron cosechados y desespinaados a mano para posteriormente trocearse en tiras de 1.5 cm de espesor. Quitosano: Se obtuvo a partir de cáscara de camarón, con un grado de desacetilación del 80%. Se empleó a tres niveles 0, 1.0 y 1.5 %. Tratamientos: *Escaldado por Inmersión*.- Los nopalitos se sumergieron por 10 s a una T de 65 °C, en diferentes soluciones de quitosano y agua. *Escaldado con vapor.* Los nopalitos se sumergieron por 30 s en las soluciones con quitosano y posteriormente se escaldaron con vapor por 10 s. *Asperjado.* En este caso los nopales fueron asperjados con las diferentes soluciones de quitosano.

Congelado: Se realizó inmediatamente después de los tratamientos, utilizando N₂ líquido por 5 min.

Análisis: Los análisis fueron: Actividad enzimática de Polifenoloxidasas (8), volumen drenado de mucílago (mL), Color L^*, a^*, b^* empleando un colorímetro (Minolta CR 300). Acidez titulable y pH.- Estos dos parámetros se midieron en base a la técnica propuesta por la A.O.A.C (9). Sólidos Solubles Totales (°Brix) mediante un refractómetro de Abbe (American Optical Corp.) obteniendo los °Brix en forma directa.

Análisis Sensorial.- Se utilizó un panel entrenado de 18 catadores, los cuales evaluaron los tratamientos mas 1 muestra procesada tradicionalmente, la forma de evaluar el producto fue en una ensalada de nopal. Se consideraron los parámetros siguientes: Color del nopal, aspecto mucilaginoso y sabor. Se utilizó una escala hedónica no estructurada, de 15 puntos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN: En la actividad enzimática de PPO (Cuadro1) se encontró que el mayor efecto lo proporciona la concentración de quitosano y se observa más a mayor concentración de quitosano (1.5%) ya que la actividad de PPO disminuye significativamente ($p < 0.05$) en relación a las otras dos concentraciones. En el caso del método de aplicación no existió una diferencia estadística, entre los tratamientos, se observa una disminución de la actividad con el incremento en la concentración de quitosano, así la menor actividad encontrada se presentó a una concentración de 1.5% de quitosano. No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos de escaldado y la aplicación de quitosano por aspersión ($p \geq 0.05$). Con respecto al volumen de mucílago drenado, el incremento en la concentración de quitosano disminuye el volumen drenado, el mayor efecto se presenta cuando se utiliza el método de aspersión y el escaldado con vapor, utilizando para los dos casos una concentración de quitosano del 1.5%. El color medido en base al parámetro “a”, en cualquier tratamiento se mantuvo constante. Los resultados del análisis sensorial muestran que para color existen diferencias significativas entre los tratamientos con respecto a la muestra procesada tradicionalmente, siendo los de mejor color (mayor color verde) las muestras asperjadas con una solución de quitosano del 1.5% y las tratadas con vapor a la misma concentración. En el aspecto mucilaginoso, las muestras con mejor aspecto desde el punto de vista del mucílago, lo presentaron las muestras con los tratamientos de vapor 1.5, vapor 1.0 e inmersión 1.5. En el sabor a nopal no se encontraron diferencias significativas entre las muestras evaluadas, todas presentaron sabor característico a nopal. Se concluye que el incremento en la concentración de quitosano reduce la actividad enzimática de PPO y el volumen de mucílago drenado. El nopal puede escaldarse mediante vapor con aplicaciones de quitosano de 1.5% para evitar el encafecimiento y reducir la salida de mucílago en el producto congelado.

Cuadro 1. Efecto de la Concentración de Quitosano sobre los Parámetros de Calidad de los Nopalitos.

Concentración de Quitosano, %	Parámetros Evaluados		
	Actividad de PPO, UI	Valor "a"	Drenado, mL
0.0	7.06	-10.2	5.04
1.0	8.38	-9.96	5.46
1.5	4.09*	-8.48	1.5*

* Diferencias Significativas a un nivel de $p < 0.05$.

- (1) Domínguez LA. 1995. Food Science and Technology International. 1,65-74.
- (2) Rodríguez-Félix A and Soto VH. 1992. 3rd. Annual Texas Prickly Pear Council. Proceedings. July 24-25. Kingsville, Texas pp. 22-25.
- (3) Onsoyen E. 1989. Advances in Fisheries Technology and Biotechnology for Increased Profitability. Voigt M, Botta J.
- (4) Noomhorm A, Kuponsak S and Chandkrachang. 1998. J. Sci. Food Agric. 76:226-232.
- (5) Sapers GM. 1992. J. Food Sci. 57(5):1192-1193.
- (6) Howland, A I. 1998. Tesis de licenciatura. Universidad de La Habana Cuba.
- (7) Argüelles-Monal, W., Cabrera, G., Peniche, C., and Rinaudo, M. 2000. Polymer 41(2000) 2373-2378.
- (8) Flurkey, W.H. and J.J. Jen. 1978. J. Food Sci. 43(5):1826
- (9) A.O.A.C. 1991. Official Methods of Analysis. 15 th ed. Association of Analytical Chemists. Arlington Virginia.