



ULTRAFILTRACIÓN Y REOLOGÍA DE MUCÍLAGO DE NOPAL. PARTE II.

Carlos Orozco Alvarez, Jorge Yáñez Fernández, Elizabeth Hernández Rodríguez.

Departamento de Bioingeniería. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología.

Instituto Politécnico Nacional. Av. Acueducto S/N. Col. La laguna Ticomán. G.A. Madero.

México, D.F. Fax: 57 29 60 00 ext. 56305. e-mail: tepoztlan61@yahoo.com.mx

Palabras clave: nopal, ultrafiltración, mucílago

Introducción. El mucílago ó “baba” de nopal es de amplio uso en productos alimenticios porque modifica sus propiedades funcionales como la viscosidad, elasticidad, retención de agua, poder gelificante y espesante. Se emplea en productos como cosméticos, geles, cremas, shampoo, enjuagues, mascarillas y pomadas. El polisacárido es utilizado en forma de un polvo seco en la formulación de todos estos productos y se obtiene de la precipitación del jugo de nopal usando acetona como disolvente. Este trabajo estudia la ultrafiltración con la finalidad de reducir costos de producción .

Metodología. El jugo es obtenido por molienda de piezas de nopal fresco (*Opuntia ficus indica*) y después se clarifica en una centrifuga de camisas (10,000 rpm, 15 minutos). Las propiedades reológicas del jugo clarificado se determinaron a 25 °C con un viscosímetro Haake modelo RV20 (velocidad de corte de 1 a 100 s⁻¹)

Con el cartucho de 100 kDa se trabajaron presiones transmembrana (ptm) de 35 a 210 kPa; velocidades de alimentación (v_{alim}) de 0,1 a 0,8 m/s; y concentraciones de polisacárido de 3 a 50 g/L. Las corridas se realizaron a 25 °C y pH 4,8.

Resultados y discusión. Del Cuadro 1, se observa que la concentración de polisacárido del jugo clarificado varía de 2 a 4 g/L y presenta un cierto comportamiento pseudoplástico. Para obtener los resultados del Cuadro 2, se partió de jugo clarificado (3 g/L) y por ultrafiltración se fueron obteniendo las diferentes concentraciones. Claramente se observa que el grado de pseudoplasticidad se incrementa con el aumento de la concentración, y la “viscosidad” lo hace de forma exponencial. Después de las corridas de ultrafiltración disminuyen los valores de las constantes reológicas. En la Figura 1, se observa cómo el flux tiende a un valor máximo entre 70 y 105 kPa y ya no se incrementa aunque se siga elevando la presión. Y los valores del flux disminuyen a medida que aumenta la concentración de polisacárido.

Cuadro 1. Obtención de jugo de nopal

Lote	Humedad (%)	Rendimiento jugo/nopal (L/kg)	polisacárido precipitable (g/l)	constantes reológicas (1-100 s ⁻¹)	
				n	K (mPa.s ⁿ)
1	95	0,44	4,3	0,79	12
2	95	0,57	3,0	0,80	7
3	93	0,49	2,5	0,84	7

Cuadro 2. Efecto de la concentración de polisacárido en la reología del mucílago

Concentración de polisacárido (g/L)	constantes reológicas (1-100 s ⁻¹)			
	Antes de UF		Después de UF	
	n	K (mPa.s ⁿ)	n	K (mPa.s ⁿ)
3	0.80	10	0.78	5
12	0.78	16	0.75	12
25	0.54	541	0.70	125
50	0.46	2095	0.61	1600

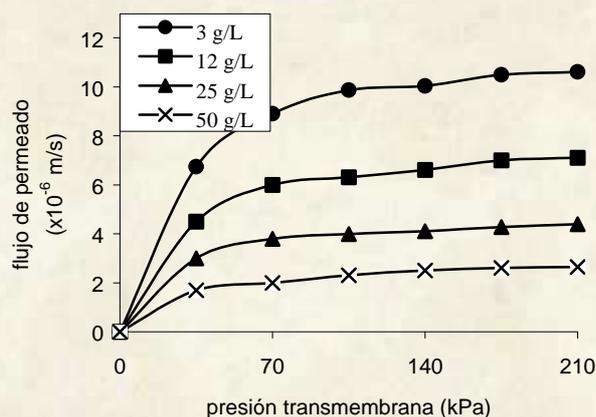


Figura 1. Efecto de la concentración de polisacárido en la ultrafiltración de jugo de nopal. v_{alim} = 0.81 m/s; pH = 4.64; temperatura = 25 °C

Conclusiones. Las condiciones que maximizan el flujo de permeado son: 105 kPa, 0,81 m/s, 25 °C y pH 4,8. A bajas concentraciones de polisacárido la ultrafiltración no afecta las propiedades reológicas del fluido, sin embargo, a concentraciones superiores de 12 g/L sí las afecta significativamente.

Agradecimientos. Proyecto financiado por CGPI-IPN

Bibliografía.

- Medina-Torres, L., Brito-De La Fuente, E., Torrestiana-Sánchez, B. and Kathain, R. (2000). Rheological properties of the mucilage gum (*Opuntia ficus indica*). *Food Hydrocolloids*, 14, 417-424.
- McGarvie, D. and Parolis, H. (1981). *Carbohydrate Research*, 88, 305-314.
- Yeh, H.M., Wu, H.P. and Dong, J.F. (2003). Effects of design and operating parameters on the declination of permeate flux for membrane ultrafiltration along hollow-fiber modules. *J. Membrane Sci*, 213, 33-44.