



ULTRAFILTRACIÓN DE EXTRACTO DE NOPAL: MODELO DE RESISTENCIAS

Carlos Orozco Alvarez, Jorge Yáñez Fernández y Elizabeth Hernández Rodríguez.
Departamento de Bioingeniería. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología. IPN
Av. Acueducto S/N. Col. Barrio La laguna Ticomán. G.A. Madero. México, D.F.
Fax: 57 29 60 00 ext. 56305. e-mail: tepoztlan61@yahoo.com.mx

Palabras clave: ultrafiltración, mucílago, nopal

Introducción. El mucílago 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. En otro trabajo de este mismo grupo de investigación, se estudiaron las condiciones de operación que maximizaran el flux durante la ultrafiltración de extracto de nopal. Así, el objetivo del presente trabajo es obtener correlaciones empíricas para determinar los términos (R_f) y (ϕ) y con base en el modelo de resistencias poder representar el comportamiento de la ultrafiltración del extracto de nopal (2):

$$J := \frac{ptm}{R_m + R_f + \phi ptm}$$

Metodología. Se trabajó con un cartucho de fibras huecas de 100 kDa bajo las siguientes condiciones (1): presiones transmembrana (ptm) de 35 a 210 kPa; velocidades de alimentación (V_{alim}) de 0.1 a 1.0 m/s; pH de 4.6; temperatura de 25 °C; y concentraciones de polisacárido (C_L) de 3 a 75 kg/m³

Resultados y discusión. Primeramente se trabajó la ultrafiltración con agua para obtener el valor de (R_m) el cual fue de $1,07 \times 10^9$ Pa s/m. Después se ultrafiltró el extracto de nopal ($C_L = 3$ kg/m³) a diferentes velocidades y presiones, los resultados se muestran en la Figura 1: el flux es alto a altas velocidades. Para alcanzar concentraciones superiores de polisacárido, el extracto inicial se concentra por ultrafiltración. Así, también se trabajaron concentraciones de polisacárido de 12, 25, 50 y 75 kg/m³, Figuras 2 y 3, donde se observa que a mayor velocidad mayor flux, pero al aumentar la concentración el flux se reduce.

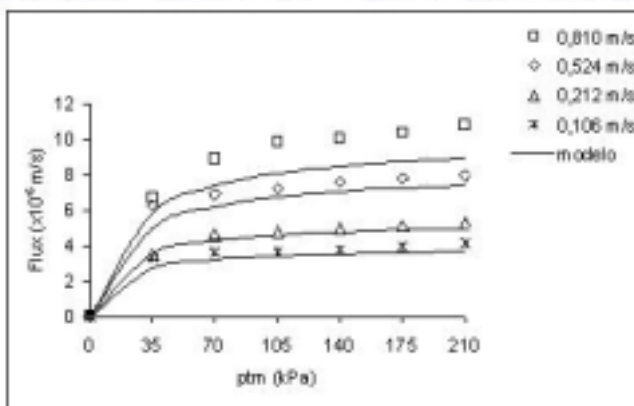


Fig. 1 Comparación del flux experimental con el obtenido con el modelo de resistencias. $C_L = 3$ kg/m³

El diseño experimental permitió obtener los valores de R_m , R_f y ϕ , resultados no presentados aquí. Con estos resultados experimentales es posible determinar las siguientes correlaciones:

$$\phi = 1.4392 \times 10^5 [C_L^{0.3878}] [V_{alim}^{-0.4641}]$$

$$R_f = 1.6825 \times 10^9 [C_L^{0.1899}] [V_{alim}^{-0.3554}]$$

donde:

ϕ : en (s/m)

R_f : en (Pa.s/m)

V_{alim} : velocidad de alimentación (m/s)

C_L : concentración de polisacárido (kg/m³)

También en las mismas figuras se muestran los resultados obtenidos aplicando las correlaciones junto con el modelo de resistencias, observándose un buen paralelismo.

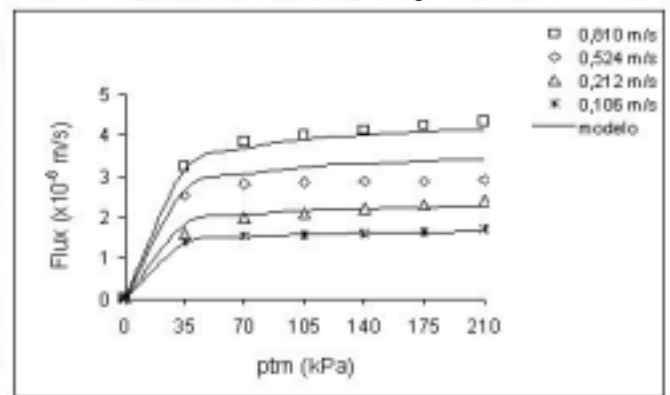


Fig. 2. Comparación del flux experimental (E) con el obtenido con la correlación (T). $C_L = 25$ kg/m³

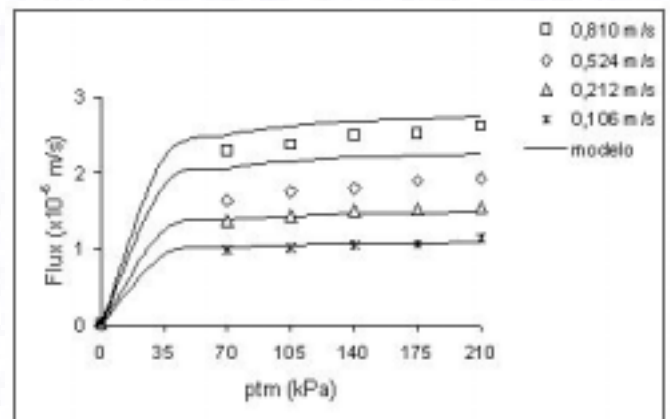


Fig. 3. Comparación del flux experimental (E) con el obtenido con la correlación (T). $C_L = 75$ kg/m³

Conclusiones. Se obtuvieron las correlaciones empíricas necesarias para la aplicación del modelo de resistencias el cual representa con bastante precisión el comportamiento experimental de la ultrafiltración de extracto de nopal.

Agradecimientos. Este trabajo fue financiado por SIP-IPN.

Bibliografía.

- Orozco, A. C., Vidal, R. D., García, S. S., y Ordaz, C. L. (2003). Concentración de suspensiones de levadura por filtración tangencial. *Tecnología de alimentos*, Vol. 38, #2, p. 7-17.
- Yeh, H. M., Wu, H. P. and Dong, J. F. (2003). Effects of design and operating parameters on the decline of permeate flux for membrane ultrafiltration along hollow-fiber modules. *J. Membrane Sci.*, 213, 33-44.