

Modelación y Simulación de la Evaporación Osmótica para la Concentración de Jugo de Noni (*Morinda citrifolia*)

Natacha Valderrama, Julio Romero, Hugo Valdés y Aldo Saavedra
Departamento de Ingeniería Química, Universidad de Santiago de Chile
Av. Bernardo O'Higgins 3363 Santiago, +56 2 7181821, julio.romero@usach.cl

El objetivo de este trabajo radicó en modelar y simular la evaporación osmótica para concentrar jugo de noni (Tahitian Noni[®] juice) en un contactor de membrana de fibras huecas. En una primera etapa, se estudió el proceso de transferencia de masa en la evaporación osmótica mediante la simulación de un modelo de resistencias en serie, donde la fase de la alimentación era agua y la fase extractante era una solución acuosa de cloruro de calcio (sistema agua-salmuera); en una segunda etapa, este modelo se modificó para analizar el proceso de transferencia simultánea de masa y calor en el mismo sistema; y, en una tercera etapa, se describió el proceso de transferencia de masa en la evaporación osmótica mediante la simulación de un modelo de resistencias en serie, donde la fase de la alimentación era una solución modelo de jugo de noni y la fase extractante era una solución acuosa de cloruro de calcio (sistema jugo de noni-salmuera).

Las variables de operación que se estudiaron en los modelos de resistencias en serie fueron la concentración de la salmuera, el caudal de la alimentación y el caudal de la salmuera. Los programas computacionales se desarrollaron en el software MATLAB[®] 7.6.

De acuerdo con el valor obtenido para el número de Knudsen y las estimaciones del flujo transmembrana de vapor de agua, el mecanismo de transporte a través de los poros de la membrana podría explicarse por un régimen de transición entre la difusión Knudsen y la difusión molecular.

Asimismo, el análisis teórico del flujo transmembrana de vapor de agua en el sistema agua-salmuera mostró que las estimaciones con y sin transferencia de calor diferían en un 0.003% y que el flujo de calor a través de la membrana estaba directamente relacionado con el flujo transmembrana de masa, dado que el efecto de la polarización térmica era insignificante.

Finalmente, los valores promedios del flujo transmembrana de vapor de agua fueron de $4.46 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ en el sistema agua-salmuera y de $3.99 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ en el sistema jugo de noni-salmuera.