

MODELADO DE DESTILACIÓN EN CONTINUO POR ARRASTRE DE VAPOR



Julio C. Barros Castillo^a, Guadalupe del C. Rodríguez^a, Miguel Ángel García^a, Víctor Robles^a, José D. Padilla^b.
UNIDA, Instituto Tecnológico de Veracruz
CIATEJ



INTRODUCCIÓN

La citricultura es una de las actividades económicas más importantes dentro del sector agrícola en México. Los aceites esenciales es uno de los productos obtenidos del procesamiento del limón.

Los aceites esenciales cítricos contienen alrededor de 96% terpenos, 3% compuestos oxigenados, y 1% no volátiles como ceras y pigmentos (2).

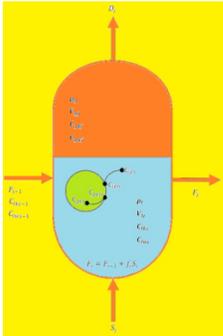
Una posible alternativa para mejorar los problemas presentados en el proceso tradicional de extracción de aceite destilado, es el proceso de destilación en continuo por arrastre de vapor en proceso de patente (2) diseñado y construido en CIATEJ.

En este trabajo de investigación se llevo a cabo un modelado matemático del proceso en continuo de destilación por arrastre de vapor de jugo de limón para 4 compuestos presentes en el aceite esencial destilado de limón.

METODOLOGÍA

El modelo matemático desarrollado para el proceso de destilación en continuo para los 4 compuestos más abundantes presentes en el aceite esencial destilado de limón (d-Limoneno, γ-Terpineno, β-Pineno, α-Terpineol, neral y geranial).

Composición inicial del aceite	
	(% Area)
d-Limoneno	0.5689
γ-Terpineno	0.0978
β-Pineno	0.0440
α-Terpineol	0.0628
Neral	0.00268
Geranial	0.00507



Ecuaciones

$$P^O = 10^{A + \frac{B}{T} + C \log T + DT + ET^2}$$

$$P_w + \sum_{i=1}^n \gamma(T, x) P_i^o x = P_{atm}$$

$$V \frac{dC_g}{dt} = KaV(C_s - C_{ii}) - DC_D$$

Gomez et al 2010

$$V_{ij} \frac{dC_{ikj}}{dt} = \frac{F_{j-1}}{\rho_l} C_{ikj-1} - \frac{F_j}{\rho_l} C_{ikj} - Kc_l a V_{ij} (C_{ikj} - C_{ikji})$$



τ	4 h
S/F	0.6 Kg/min
D	0.020 Kg/min
Contenido de aceite en jugo	0.9 %

Figura 1. Diagrama esquemático de la metodología

RESULTADOS

En la Fig. 2 observamos como el modelo matemático predice el tiempo necesario para que el equipo alcance el estado estacionario es de alrededor de 200 minutos lo cual concuerda con la experimentación.

En cuanto al perfil de concentración vs tiempo para cada una de las etapas no se observaron diferencias significativas bajas entre cada una de las etapas. El modelo en general presento buena predicción en relación a los datos experimentales. La concentración calculada por el modelo presento un % de variación menor al 1.5 % para el limoneno y beta pineno 21% las diferencias mostradas pueden deberse ha varios factores uno de ellos al hecho que los 6 compuestos representan el 75 % de la composición del aceite y ala necesidad de contar con un sistema de control del proceso de destilación en continuo

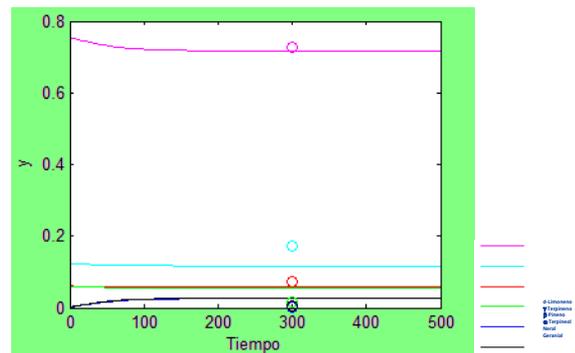


Figure 2. Simulación de la destilación en continuo para una de las etapas.

CONCLUSIONES

1. El modelo desarrollado predijo las concentraciones para el d-Limoneno y el β-Pineno con una desviación del 1.5 y 20% respectivamente.

2. El modelo constituye una herramienta importante útil para investigaciones para un mayor número de etapas y en el cual se considere el cálculo de coeficientes de transferencia de masa.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Veracruz Ignacio de la Llave por el financiamiento otorgado para el desarrollo de este proyecto (No.37480).

Bibliografía

- Raeissi, S. & Peters, C. J., Experimental determination of high pressure phase equilibria of the ternary system carbon dioxide + limonene + linalool. Journal of Supercritical Fluids 35; 10-17. (2005).
- Padilla, F., Rodríguez, E., Alba A., Vega H.(2011). Sistema multifuncional de destilación, evaporación y extracción de moléculas orgánicas derivadas de productos naturales Solicitud de patente Mx/a/2011/013248. México.
- Gómez J. (2010) Caracterización fisicoquímica de fracciones volátiles de aceite esencial de limón persa (Citrus latifolia) destilado en continuo por arrastre de vapor. Universidad de Guadalajara (2010) Tesis Lic. en Química.