

Título de la Tesis: "Modelado del proceso de desolventizado de harinas vegetales"

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: Cardarelli, Damián Aldo

Directores: Dr. Guillermo Crapiste / Dr. Miguel Mattea

Resumen

La operación de *desolventizado* de las harinas oleaginosas con vapor de agua, que tiene por finalidad recuperar el solvente residual en las mismas es una etapa fundamental en el proceso de extracción del aceite. Esta unidad industrial consume gran cantidad de vapor, electricidad y solvente, jugando así un papel importante en el costo del producto final. Razones adicionales como seguridad, contaminación, toxicidad y especificaciones de calidad de la harina, exigen que la cantidad de solvente recuperada sea maximizada, lo que requiere un conocimiento y optimización de esta etapa.

Los objetivos de esta tesis son

- a. Generar información básica de equilibrio y cinética, necesaria para el modelado de los fenómenos
- b. Desarrollar y resolver un modelo, para simular el proceso y analizar el efecto de las variables de operación.

Para ello fue necesario conocer el equilibrio y la cinética de los fenómenos de adsorción-desorción de los solventes en las harinas en función de la temperatura y el contenido de solvente. Para tal fin se desarrolló y se puso a punto un equipo de laboratorio basado en mediciones gravimétricas, empleando una electrobalanza Cahn, y luego se realizaron estudios de sensibilidad paramétrica de las variables más relevantes y su efecto sobre las mediciones de equilibrio. Se llevaron a cabo experiencias para analizar el comportamiento del agua y solvente en harinas de girasol y soja bajo distintas condiciones, de donde se obtuvieron los parámetros cinéticos y de transporte más relevantes. Los datos experimentales de equilibrio para estos casos fueron ajustados con el modelo de Guggenheim-Anderson-Boer (GAB), que representa satisfactoriamente el comportamiento observado en el rango de condiciones estudiadas.

De los estudios realizados sobre cinética de adsorción-desorción, se obtuvieron los coeficientes de difusión efectivos de agua y hexano en las harinas determinándose la influencia de distintas variables como la temperatura, arreglo de muestra, contenido de solvente,

Título de la Tesis: “Modelado del proceso de desolventizado de harinas vegetales”

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: Cardarelli, Damián Aldo

Directores: Dr. Guillermo Crapiste / Dr. Miguel Mattea

humedad y aceite. Se evaluó la importancia relativa de la difusión en los espacios interpartículas con la difusión en los microporos de la estructura celular

Se desarrolló un modelo matemático que permite analizar la influencia de variables de operación en un equipo continuo con flujo en contracorriente de sólidos y vapor, tal como se emplea en la industria aceitera. En su planteo se estudian los fenómenos de transferencia de materia, teniendo en cuenta distintos mecanismos de retención y transporte. Se consideró que ambas corrientes se mueven en flujo pistón, en estado estacionario y a presión atmosférica. Se analizó la difusión de hexano por los poros desde el sólido a la fase vapor y se evaluó la importancia de la dispersión axial. Las ecuaciones resultantes que describen el flujo de solvente en el interior de la partícula y a lo largo del desolventizador, fueron resueltas mediante técnicas numéricas.

Los resultados obtenidos permiten predecir el contenido de solvente residual en función de diversas variables de proceso como tiempo de residencia y temperatura, así como de algunos parámetros tales como tamaño de partícula, contenido de aceite, coeficientes de difusión y porosidad de lecho y de partícula.