**Modelado del secado por lecho fluidizado asistido con microondas de granos de café pergamino**

Jose E. Reyes Chaparro (1,2), Javier R. Arballo (1,2), Laura A. Campañone (1,2)

(1) CIDCA (CONICET-CCT La Plata y Universidad Nacional de La Plata). Calle 47 y 116, La Plata (1900), Argentina.

(2) Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería (UNLP), Calle 1 y 47, La Plata (1900), Argentina.

Dirección de e-mail: jrarballo@conicet.gov.ar

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar un modelo matemático completo para describir los complejos fenómenos multifísicos involucrados durante el proceso de secado en lecho fluidizado asistido por microondas aplicado a granos de café pergamino. El modelo consideró un dominio computacional 3D que incluye las siguientes partes: granos de café, cavidad de resonancia, cámara de secado, entrada y salida del aire. El modelo propuesto considera la distribución del campo electromagnético, producido por las microondas, dentro del grano y de la cavidad, la transferencia de energía impulsada por el aire caliente y por las microondas, la transferencia de materia que ocurre tanto en el interior del grano promovida por el calentamiento con microondas como en la interfase grano-aire, además el modelo tiene en cuenta el efecto fluidodinámico de la corriente de aire. El planteo matemático incluyó la resolución de las ecuaciones de Maxwell para obtener la distribución del campo eléctrico en estado estacionario, las ecuaciones de Navier-Stokes promediadas por Reynolds para la fluidodinámica y los balances microscópicos de energía y materia en estado transitorio para obtener los perfiles de temperatura y humedad en función del tiempo de proceso. Los balances obtenidos representan ecuaciones diferenciales parciales altamente acopladas que fueron resueltas utilizando métodos numéricos a través del software comercial COMSOL Multiphysics que implementa la metodología de los elementos finitos a geometrías tridimensionales complejas. El modelo matemático completo fue validado utilizando datos experimentales obtenidos en nuestro laboratorio de temperatura y humedad en función del tiempo. Los resultados mostraron que el modelo sigue con adecuada exactitud las variaciones que ocurren tanto en la temperatura como en la humedad a tiempos cortos de proceso. De esta manera ha sido desarrollado un modelo matemático completo para obtener la predicción de la distribución de las microondas dentro del horno y del producto, la fluidodinámica en la cámara de secado y la evolución la temperatura, la humedad durante el proceso de secado de lecho fluidizado-microondas.

Palabras Clave: Modelado Multifísico, COMSOL, Microondas, Lecho-Fluidizado, Café.