

Título de la Tesis: "Predicción de conductividad térmica de alimentos"

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: Mattea, Miguel Ángel

Director: Ing. Martín Urbicain

Resumen

Se estudia el comportamiento de la conductividad térmica de productos frutihortícolas sometidos a procesos de deshidratación, dando especial importancia a su estructura celular y a los cambios que ésta sufre durante el secado.

En primer término se presenta una descripción del sistema físico que se intenta simular, identificando a las células y los poros como los componentes de mayor importancia en lo que hace a sus propiedades térmicas.

Fotografías tomadas con un microscopio electrónico de barrido, hacen posible no sólo obtener información sobre la forma geométrica de las células, sino también sobre la topología del medio. Es decir, el grado y tipo de interconexión entre los componentes.

La revisión bibliográfica realizada sobre conductividad térmica de este tipo de productos, tanto en lo que hace a valores experimentales como a modelamiento, revela que la información existente es muy reducida. Por ello se realizaron mediciones experimentales de conductividad en pera, papa y batata a diferentes contenidos de humedad.

El tejido celular es representado mediante estructuras geométricas en dos y tres dimensiones. En primer lugar, se usan reticulados regulares los que permiten realizar una aproximación del tipo de diferencias finitas para evaluar la conductividad efectiva del medio.

Título de la Tesis: "Predicción de conductividad térmica de alimentos"

Doctorado en Ingeniería Química

Autor: Mattea, Miguel Ángel

Director: Ing. Martín Urbicain

Para reflejar en el sistema el aumento de porosidad que ocurre cuando la humedad del producto disminuye, se define lo que se llama modelo cinético, en el cual cada poro existente al comienzo de la deshidratación, aumenta su tamaño. Los resultados obtenidos muestran una clara diferencia con el modelo estadístico, en donde la porosidad aumenta debido al cambio de una célula por un poro.

Se desarrolla un algoritmo para la construcción de un mosaico de Voronoi en dos dimensiones, analizando el efecto que produce la distribución de centroides sobre algunos de los parámetros asociados a los polígonos, tales como: área, número de coordinación y perímetro. Variando dicha distribución, es posible obtener mosaicos más regulares que poseen un aspecto más cercano al sistema físico en cuestión.

Este mosaico es usado como punto inicial para el desarrollo de un modelo geométrico irregular con el cual es posible simular la deformación de la muestra.

Técnicas de elementos finitos, asociados a principios variacionales clásicos de transferencia de calor, permiten obtener límites máximo y mínimo para la conductividad.

Los resultados de los modelos se comparan con los valores experimentales, observando que el modelo irregular presenta un ajuste muy bueno en el caso de manzana para todo nivel de humedad.