

RESUMEN

Autor [Vidaurre Ruiz, J.M.](#)

Autor corporativo [Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima \(Peru\). Escuela de Posgrado. Maestría en Tecnología de Alimentos](#)

Título Modelamiento de la transferencia de calor durante el escaldado del loche (Cucurbita moschata) y papa (Solanum tuberosum)

Impreso Lima : UNALM, 2015

Copias

Ubicación

Código

Estado

Sala Tesis

[Q02. V51 - T](#)

USO EN SALA

Descripción 172 p. : 27 fig., 9 cuadros, 2 gráficos, 20 tablas, 133 ref. Incluye CD ROM

Tesis Tesis (Mag Sc)

Bibliografía Postgrado : Tecnología de Alimentos

Sumario Sumarios (En, Es)

Materia [TRANSFERENCIA DE CALOR CALABAZA \(CUCURBITA\) PAPA ESCALDADO TRANSFERENCIA TERMICA PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS MODELOS DE SIMULACION EVALUACION PERU LOCHE MODELAMIENTO](#)

Nº estándar PE2015000590 B / M EUVZ Q02

El presente trabajo tuvo por objetivo, modelar y simular la transferencia de calor durante el escaldado de cubos de loche (*Cucurbita moschata* Duch.) y papa (*Solanum tuberosum* L.) incluyendo la variación de las propiedades térmicas según la temperatura, para tal efecto se cortaron cubos de 1x1x1 cm, 2x2x2 cm y 3x3x3 cm y se sometieron a las temperaturas de escaldado de 70, 80 y 90°C, durante 5 minutos. Se registraron temperaturas en diversos puntos de los alimentos. Se determinaron experimentalmente los coeficientes de transferencia de calor (h) generados durante el calentamiento de las diferentes formas, aplicando el análisis de concentrados, encontrando que los (h) varían entre 650, 750 y 1000 W/m² °C, según el incremento de la temperatura del escaldado. También se determinó la variación de la difusividad térmica (α) del loche y la papa según el incremento de la temperatura, encontrando que el valor mínimo y máximo de (α) para el loche fueron de: 1.55 – 1.61 x 10⁻⁷ m²/s y para la papa fueron de: 1.40 – 1.46 x 10⁻⁷ m²/s. Asimismo se determinó la conductividad térmica (k) utilizando ecuaciones de correlación con la composición y la temperatura, encontrando que este parámetro no varía significativamente durante el escaldo; los valores de (k) para el loche fueron de: 0.59 W/m°C y para la papa: 0.60 W/m°C. Se modeló la ecuación de difusión de calor en coordenadas cartesianas en tres dimensiones (3D), mediante el método analítico y el método numérico de diferencias finitas explícitas. El método numérico fue validado comparando el grado de ajuste con la simulación analítica, determinando que la simulación numérica es estable y convergente cuando se simulan 10 nodos para cada eje para los cubos de 1x1x1 cm, con una variación de 0.125 segundos y 20 nodos en cada eje para los cubos de 2x2x2 cm y 3x3x3 cm, con una variación de tiempo de 0.25 segundos. Una vez validada la simulación numérica, se desarrolló una aplicación computacional en el lenguaje Visual Basic® - 2013. La aplicación incorpora la variación de la difusividad térmica con respecto al incremento de la temperatura en un polinomio de segundo grado. Utilizando todos los parámetros de transferencia de calor reales, se compararon los perfiles de temperatura experimentales con los simulados, determinando que la simulación por diferencias finitas explícitas en 3D con propiedades térmicas variables, converge de manera eficiente con los datos experimentales, para las formas de 2x2x2 cm y 3x3x3 cm (RMSE: 0.320 – 1.00 °C).

Abstract

The aim of this study was to model and simulate the heat transfer during the blanching of loche (*Cucurbita moschata* Duch.) and potato (*Solanum tuberosum* L.) cubes, including the variation of thermal properties based on temperature. Raw materials were cut of 1x1x1 cm, 2x2x2 cm and 3x3x3 cm and were subjected to blanching temperatures of 70, 80 and 90 ° C, for 5 minutes; temperatures were recorded at different points of these foods. The lumped heat capacity analysis method was used to determine (h), finding that (h) ranging from 650, 750 and 1000 W / m² ° C by increasing blanching temperature. In addition, the variation of thermal diffusivity (α) for loche and potato was determined, by the increased temperature, where the minimum and maximum value (α) for loche was: 1.55 - 1.61 x 10⁻⁷ m² / s, and for potato was: 1.40 - 1.46 x 10⁻⁷ m² / s. Thermal conductivity (k) was determined using correlation equations with the composition and temperature, finding that this parameter does not significantly vary during blanching; (k) for loche was 0.59 W / m ° C and for potato was 0.60 W / m ° C. The equation of heat diffusion was modeled using Cartesian coordinates in three dimensions (3D), the analytical method and numerical method of explicit finite differences. The numerical method was validated by comparing the degree of fit with the analytical simulation, determining that the simulation Numerical is stable and convergent for 10 nodes in each axis for 1x1x1 cm cubes, with a variation of 0.125 seconds and 20 nodes in each axis for 2x2x2 and 3x3x3 cm cubes, all of this were simulated with a variation of 0.25 seconds. Once validated numerical simulation finished, a program was developed using Visual Basic ® - 2013. The application includes the variation of thermal diffusivity with respect to temperature increase on a second grade polynomial. Using all real parameters of heat transfer, experimental temperature profiles were compared with simulated, determining the explicit finite difference were in good agreement with the experimental data (RMSE: 0.320 – 1.00 °C).