

MODELADO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR DENTRO DE UN REACTOR PARA TRATAMIENTO DE ALIMENTOS A PEQUEÑA ESCALA

MODELING OF HEAT TRANSFER INNER A SMALL-SCALE REACTOR FOR THERMAL FOOD PROCESSING

Carlos A. Schvezov^a, Alejandro R. Lespinard^b y Mario R. Rosenberger^a

^aFacultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones, Instituto de Materiales de Misiones, CONICET, Félix de Azara 1552, Posadas, Argentina, cschvezov@fceqyn.unam.edu.ar, <http://www.fceqyn.unam.edu.ar/>

^bCentro de Investigaciones y Transferencia de Villa María, CONICET - Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional de Villa María, Carlos Pellegrini 211, Villa María, Córdoba, Argentina, alelespinard@yahoo.com.ar, <http://www.unvm.edu.ar/etiqueta/cit>

Palabras clave: Transferencia de Calor, Tratamiento Térmico, Pasteurización de Leche, Método de Volúmenes Finitos.

Resumen. En la producción artesanal de alimentos se utilizan, por lo general, cubas o tanques calefaccionados de pequeñas dimensiones para efectuar los procesos térmicos de pasteurización o esterilización, necesarios para extender la vida útil de los mismos. Particularmente la pasteurización de leche a pequeña escala se lleva a cabo en los equipos antes mencionados, manteniendo la temperatura del producto a 72° C durante 15 a 20 segundos. Este trabajo tiene por objetivo evaluar la fluido-dinámica y distribución de temperaturas que se desarrollan en un pasteurizador cilíndrico conteniendo agua sometido a calefacción mediante resistencias eléctricas. Para ello se modelan numéricamente dos casos, convección natural y circulación forzada mediante agitación por reflujo, comparando entre ambas la eficiencia del diseño y el tiempo en alcanzar el estado estacionario. Se consideró un régimen laminar y se trabajó con un rango de temperaturas de la resistencia entre 63 a 82° C, y en el caso de circulación forzada un caudal de reflujo de hasta 10 l min⁻¹. La simulación se realizó empleando el Método Volúmenes Finitos (MVF) utilizando el software OpenFOAM.

Keywords: Heat Transfer, Heat Treatment, Milk Pasteurization, Finite Volume Method.

Abstract. In the artisan food production it usually uses small heated tanks or bulks to pasteurize or sterilize the products, necessary for extending shelf life and meeting the required food quality. Particularly, small-scale milk pasteurization is done maintaining temperature of the product at 72° C for 15 to 20 seconds. This work seeks to evaluate the fluid dynamics and distribution of temperatures developed inside a cylindrical pasteurizer containing water heated by electric resistance. Therefore, two cases are modeled, natural convection and forced convection by fluid reflux, comparing efficiency of the design and the time to reach stationary state. For the model laminar flow was considered and a range of temperature for the electrical resistance between 63 to 82° C, and for the case of forced convection a flow of 10 l min⁻¹. Simulation were done using Finite Volume Method with OpenFOAM software.