งานวิจัยนี้ทำการศึกษาการจำลองแบบการถ่ายโอนความร้อนและโมเมนตัมในสภาวะไม่คงตัว เพื่อศึกษาการกระจายตัวของอุณหภูมิและพฤติกรรมการไหลของสารละลายเยลลี่ (carragenan) ที่บรรจุอยู่ในภาชนะรูปทรงระฆังคว่ำในขณะฆ่าเชื้อแบบพาสเจอไรส์ ซึ่งอธิบายได้ด้วยสมการ Navier-Stokes equations สำหรับของไหลแบบนิวโทเนี่ยนและสมการพลังงาน หาคำตอบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป FLUENT® สมบัติทางความร้อน-กายภาพของสารละลาย ได้แก่ ค่าความร้อนจำเพาะ, ค่าการนำความร้อนและค่าความหนาแน่น ถูกกำหนดให้คงที่ ยกเว้น ค่าความหนืดและค่าความหนาแน่นในเทอมของแรงลอยตัวที่ขึ้นกับอุณหภูมิ จากผลการจำลองแบบ พบว่า การพาความร้อนแบบธรรมชาติมีผลต่อลักษณะการไหลของของเหลวและการเคลื่อนที่ของบริเวณที่ร้อนช้าที่สุด จะเคลื่อนที่จากบริเวณกึ่งกลางลงมาด้านล่างอยู่สูงจากฐานภาชนะประมาณร้อยละ 5-20 ของความสูงและอยู่ห่างจากแกนกลางของภาชนะร้อยละ 10-60 เมื่อให้ความร้อนเป็นเวลา 25 นาที ผลจากการทดสอบความถูกต้องของอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ โดยการวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมคัปเปิ้ลเปรียบเทียบกับผลการจำลองแบบ พบว่า ให้ผลสอดคล้องกันเป็นอย่างดี โดยมีความแตกต่างฉลี่ยของอุณหภูมิน้อยกว่า 1 เปอร์เซนต์

226616

The aim of this research was to simulate the heat and momentum transfer of jelly solution (carragenan) filled in an overturned bell-shape container to investigate its temperature distribution and flow pattern during pasteurization process. The simulation was conducted under the transient condition. Navier-Stokes equations for a Newtonian fluid and energy equation were numerically solved using a commercial Computational Fluid Dynamics (CFD) package, FLUENT®. Thermophysical properties of the solution, i.e. heat capacity, thermal conductivity and density, were constant except for viscosity and the density in the buoyancy force term, which were temperature dependent. The simulation showed that natural convection had a strong effect on the liquid flow patterns and the movement of the slowest heating zone. During heating for 1500 seconds the SHZ moved from the core of the container to the bottom and eventually stayed at a region, which is about 5-20 percent of the container height from the bottom and about 10-60 percent from the central line. The simulated temperatures at various locations were validated with the experimental data. The simulated results showed a good agreement with the observed data with an average error of less than 1 percent.