

ในวิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการออกแบบ สร้าง และทดสอบระบบทำความเย็นสำหรับลดอุณหภูมิ นํ้านมดิบภายหลังการรีดซึ่งมีอุณหภูมิ 39 องศาเซลเซียสให้เป็น 4 องศาเซลเซียส ภายในเวลา 45 นาที ในถังบรรจุและขนถ่ายขนาดมาตรฐาน 40 ลิตร ในขั้นตอนการหาพื้นที่แลกเปลี่ยนความร้อน ของตัวกระจายความเย็นในระบบทำความเย็นให้สามารถลดอุณหภูมิ นํ้านมดิบได้ตามเงื่อนไข ข้างต้นนั้น ใช้สมมติฐานการถ่ายเทความร้อนเป็นการพาความร้อนแบบธรรมชาติ ซึ่งมีพื้นที่ แลกเปลี่ยนความร้อนเท่ากับ 0.19 ตารางเมตร สำหรับการใช้งานระบบทำความเย็นในสภาวะการ ทำงานจริงได้ทำการสร้างชุดปั่นกวนนํ้านมดิบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนความร้อน ซึ่งกำหนดความเร็วรอบในการปั่นกวนเท่ากับ 260 รอบ/นาที

ระบบทำความเย็นที่สร้างเสร็จได้นำมาทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยจำลองสภาวะ การทดสอบจากสภาวะการทำงานจริง ด้วยการลดอุณหภูมิ นํ้าแทนการลดอุณหภูมิ นํ้านมดิบ ซึ่ง สามารถลดอุณหภูมิได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด ในการทดสอบการทำความเย็นนํ้านมดิบที่สภาวะการ ทำงานจริง ได้ทำการทดสอบ ณ สหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด จังหวัดราชบุรี พบว่าระบบ ทำความเย็นสามารถลดอุณหภูมิ นํ้านมดิบให้ได้อุณหภูมิเป้าหมายโดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที อีกทั้ง ได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพนํ้านมดิบเพื่อเปรียบเทียบนํ้านมดิบที่มีการทำความเย็นกับนํ้านมดิบที่ ไม่ได้มีการทำความเย็น จากผลการวิเคราะห์ นํ้านมดิบที่มีการทำความเย็นเมื่อส่งถึงสหกรณ์ฯ มี คุณภาพดีกว่านํ้านมดิบที่ไม่ได้ทำความเย็น จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในการนำ ระบบทำความเย็นมาใช้งานโดยกำหนดกรณีศึกษา พบว่าที่คุณภาพของนํ้านมดิบเป็นเกรด 3-6 และ ระบบทำความเย็นมีราคาต่ำกว่า 40,000 บาท มีความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน

This Thesis has shown the design, fabrication and testing of cooling system for the raw milk after milking. The raw milk was cooled down from 39 °C to 4 °C within 45 minute in the standard movable raw milk container. In order to reduce the temperature to the design condition, the heat transfer area of the cooling system evaporator was calculated by assuming the heat transfer to be natural convection. The calculated heat transfer area was 0.19 m². In working condition, the milk-stirring package was designed to increase the efficiency of heat transfer in the system by fixing the stirring speed to be 260 rpm.

The package then is tested in the laboratory after fabrication by using the normal working condition as a testing condition. Water was used to reduce its temperature instead of raw milks also. In the testing of raw milk cooling, the milk from Nhongpho cooperative was used. It was found that it took about 30 minute for the system to reduce the temperature of raw milk to the target. Furthermore, the quality between the cooled raw milk and those without cooling was compared and analyzed. The result showed that the cooled milk performed better quality than those without cooling when the milk were transported from farm to milk plant. After that the economic analysis of the case study, which the raw milk is in between grade 3-6, was done. It was found that the cooling system of less than 40,000 baht was the most suitable for the implementation.