

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาการถ่ายโอนความร้อนและความชื้นในวัสดุพอร์ซันอิมมัลด้วยน้ำภายใต้กระบวนการทำความเย็นแบบสูญญากาศ อิฐมวลเบารูปทรงกระบอกซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 48 mm และยาว 126 mm ถูกนำมาทดสอบเป็นอันดับแรก การทดลองได้ดำเนินการที่อุณหภูมิเริ่มต้นของอิฐมวลเบา คือ 60°C, 40°C และ 26.4°C กับความเร็วปั๊มที่ต่างกันคือ 60 m<sup>3</sup>/hr และ 8.5 m<sup>3</sup>/hr จากผลการทดลองพบว่า อัตราการลดลงของอุณหภูมิสูงถ้าอุณหภูมิเริ่มต้นเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์ของการสูญเสียความชื้นที่อุณหภูมิเริ่มต้นของอิฐมวลเบา(60°C, 40°C และ 26.4°C) คือ 7.23%, 5.35% และ 5.03% ตามลำดับ เวลาที่ใช้ในการลดอุณหภูมิแกนกลางของอิฐมวลเบาจาก 60°C เหลือ 10°C เท่ากับ 4 นาที สำหรับความเร็วปั๊ม 60 m<sup>3</sup>/hr และ 39 นาที สำหรับความเร็วปั๊ม 8.5 m<sup>3</sup>/hr แบบจำลองเชิงตัวเลขได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิคของผลต่างสืบเนื่องแบบชัดแจ้ง (Explicit) เพื่อใช้ทำนายการกระจายอุณหภูมิและปริมาณความชื้นภายในอิฐมวลเบาที่อิมมัลด้วยน้ำ ผลต่างสูงสุดของอุณหภูมิตั้งแต่การทดลองและการคำนวณที่ผิว ที่ความลึก 12 mm และแกนกลางของอิฐมวลเบามีค่าเท่ากับ 5°C, 3°C และ 2°C ตามลำดับ ผลต่างของปริมาณความชื้นเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 3.31% ในงานวิจัยนี้ผักกาดหอมยังได้ถูกนำมาใช้ในการทดสอบอีกด้วย พบว่าอุณหภูมิแกนกลางของผักกาดหอมสามารถลดลงจาก 24.7°C เหลือ 2.6°C ภายใน 20 นาที ซึ่งเปอร์เซ็นต์ของการสูญเสียความชื้นประมาณ 5.3%

## Abstract

The aim of this research is to investigate heat and moisture transfer in saturated porous materials under vacuum cooling processes. The cylindrical light weight concretes (LC) with 48 mm in diameters and 126 mm in length were firstly tested. The experiments were carried out at LC's initial temperatures of 60°C, 40°C, and 26.4°C with different pumping speeds of 60 m<sup>3</sup>/hr and 8.5 m<sup>3</sup>/hr. Experimental results showed that the falling rate of temperature increased with an increase in initial temperature. The percentages of moisture loss corresponding to the initial temperatures of LC (60°C, 40°C and 26.4°C) were 7.23%, 5.35% and 5.03% respectively. Time used in reducing the core temperature of LC from 60°C to 10°C was 4 min for the pumping speed of 60 m<sup>3</sup>/hr and was 39 min for the pumping speed of 8.5 m<sup>3</sup>/hr. A numerical model was developed using finite difference technique with an explicit scheme in order to predict temperature and moisture distribution in the saturated LC. The maximum differences of temperatures between experimental and numerical results at the surface, the depth of 12 mm and the core of LC were 5°C, 3°C and 2°C, respectively. The difference of average moisture content was about 3.31%. In this research, the lettuce was also used to test. It was found that the core temperature of lettuce can be reduced from 24.7°C to 2.6°C within 20 min with the percentage of moisture loss about 5.3%.