บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

ความถ่วงจำเพาะที่เหมาะสมในการคัดมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ คือ 1.021-1.040 ซึ่งเมื่อนำมาบ่มที่อุณหภูมิห้อง จะใช้ระยะเวลาในการสุก 10-11 วัน ผลมะม่วงสุกมีคุณภาพด้านลักษณะปรากฏที่ดี โดยมีสีเหลืองสม่ำเสมอ ลักษณะเนื้อพิจารณาจากความแน่นเนื้อมีค่า 3.29 kg/cm^2 คุณภาพด้านรสชาติอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม คือมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 17.0-18.1 $^{\circ}$Brix ค่าความเป็นกรดด่าง 4.62-4.65 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไตเตรตได้ 0.18-0.19% และอัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไตเตรตได้เป็น 98.28-102.92

องค์ประกอบทางเคมีของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ พบว่าเปลือกมะม่วงมีความชื้น 72.67% โปรตีน 1.23% ไขมัน 0.22% เถ้า 1.23% และคาร์โบไฮเดรต 24.67% ส่วนเนื้อมะม่วงมีความชื้น 83.31%โปรตีน 0.54% ไขมัน 0.10% เถ้า 0.35% และคาร์โบไฮเดรต 16.81%

สมบัติทางความร้อนของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ พบว่าเปลือกมะม่วงมีค่าความร้อนจำเพาะ 3.345 kJ/kg·°C และความหนาแน่น 1069 kg/m^3 เนื้อมะม่วงมีค่าความร้อนจำเพาะ 3.726 kJ/kg·°C ค่าการนำความร้อน 0.4398 W/m·°C และความหนาแน่น 1033 kg/m^3 คำนวณค่าการแพร่ความร้อนของมะม่วงได้เป็น 1.143×10^{-7} m^2/s

สมบัติทางความร้อนของมะม่วงสามารถคำนวณได้จากองค์ประกอบทางเคมี ซึ่งสมการที่เหมาะสมในการทดลองนี้ได้แก่

$$C_p = 1.470 + 2.720x_w \qquad \text{(Lamb, 1976)}$$

และ

$$k = 0.056 + 0.567x_w \qquad \text{(Bowman, 1970 cited in Lamb, 1976)}$$

เมื่อ C_p, k และ x_w คือ ค่าความร้อนจำเพาะ (kJ/kg·°C) ค่าการนำความร้อน (W/m·°C) และสัดส่วนโดยมวลของความชื้นตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในกระบวนการทางความร้อน พบว่าอัตราการหายใจของมะม่วงเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม แต่ความร้อนที่เกิดขึ้นจากการหายใจมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในผลมะม่วงน้อยมากเมื่อเทียบกับผลของตัวกลางแลกเปลี่ยนความร้อน

การทำนายการกระจายอุณหภูมิภายในผลมะม่วงโดยใช้ระเบียบวิธี finite difference ได้กำหนดให้การถ่ายเทความร้อนเกิดขึ้นมิติเดียวตามแนวรัศมี และมะม่วงมีรูปร่างเป็นทรงกระบอก ใช้ส่วนกว้างที่สุดของผลมะม่วงเป็นเส้นผ่าศูนย์กลางทรงกระบอก ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองกับค่าที่วัดได้จากการทดลองทั้งในกระบวนการทำความเย็น (28.0°C ถึง 13.0°C) และให้ความร้อน (28.3°C ถึง 46.5°C) พบว่า ณ ตำแหน่งเนื้อติดเมล็ด ความแตกต่างของอุณหภูมิที่ทำนายได้กับอุณหภูมิที่ได้จากการทดลองเป็น 1.25°C และ 1.99°C ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะ

การหาค่าการนำความร้อนตามวิธีมาตรฐาน ASTM E 1952-98 (1998) ควรมีการปรับให้เหมาะสมกับผลิตผลทางการเกษตรซึ่งมีปริมาณความชื้นสูงและสามารถระเหยได้ในขณะทำการวัด ทำให้ความชื้นลดลง ค่าที่วัดได้จึงต่ำกว่าค่าที่หาจากสมการความสัมพันธ์

วิธีการวิเคราะห์การถ่ายเทความร้อนควรพิจารณาในสองมิติ คือทั้งแนวรัศมีและแนวแกน นอกจากนี้การใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขอื่น ๆ ที่มีความละเอียดมากขึ้นจะช่วยให้การทำนายมีความแม่นยำมากขึ้น เช่น ระเบียบวิธี finite element เป็นต้น

สามารถประยุกต์ใช้หลักการถ่ายเทความร้อนในการจัดการผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวทั้งในด้านการศึกษาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การออกแบบเครื่องมือและกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับความร้อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved