หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

1. เลือกใช้วิธี modified method of mixture ในการหาค่าความร้อนจำเพาะของสับปะรด พบว่า ในช่วงอุณหภูมิสูง ความร้อนจำเพาะของสับปะรดที่มีความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 60 - 85 มีค่าอยู่ในช่วง 0.844 - 0.909 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส โดยที่ความร้อนจำเพาะมีค่าเพิ่มขึ้นแบบเป็นเส้นตรงกับความชื้นในช่วงร้อยละ 60 - 85 และมีค่าเพิ่มขึ้นแบบพาราโบลากับอุณหภูมิในช่วง 60 - 100 องศาเซลเซียส ซึ่งสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าความร้อนจำเพาะกับความชื้นในช่วงร้อยละ 60 - 85 และ อุณหภูมิในช่วง 60 -100 องศาเซลเซียส เป็นดังนี้

$$C_p = 0.770 - 0.0015T + 0.0018M + 1.3 \times 10^{-5}T^2$$

ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ ความร้อนจำเพาะของสับปะรดที่มีความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 60 - 85 มีค่าอยู่ในช่วง 0.469 - 0.488 แคลอรี/กรัม องศาเซลเซียส โดยที่ความร้อนจำเพาะมีค่าเพิ่มขึ้นแบบเป็นเส้นตรงกับความชื้น แต่พบว่าการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในช่วง -30 ถึง -10 องศาเซลเซียส ไม่มีผลต่อค่าความร้อนจำเพาะของสับปะรด ซึ่งสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าความร้อนจำเพาะกับความชื้นในช่วงร้อยละ 60 - 85 ที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ เป็นดังนี้

$$C_p = 0.418 + 8.34 \times 10^{-4}M$$

2. ใช้วิธี transient โดยการใช้ thermal conductivity probe ในการหาค่าสภาพนำความร้อนของสับปะรด พบว่า ในช่วงอุณหภูมิสูง สภาพนำความร้อนของสับปะรด ที่มีความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 60 - 85 มีค่าอยู่ในช่วง 0.487 - 0.941 วัตต์/เมตร องศาเคลวิน

โดยที่สภาพนำความร้อนมีค่าเพิ่มขึ้นแบบพาราโบลากับความชื้นในช่วงร้อยละ 60 - 85 และอุณหภูมิในช่วง 60 - 100 องศาเซลเซียส ซึ่งสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพนำความร้อนกับความชื้นในช่วงร้อยละ 60 - 85 และ อุณหภูมิในช่วง 60 -100 องศาเซลเซียส เป็นดังนี้

$$k = 1.577 - 0.0376T - 0.0030M + 1.68 \times 10^{-4}TM + 1.96 \times 10^{-4}T^2$$

ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ สภาพนำความร้อนของสับปะรดที่มีความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 60 - 85 มีค่าอยู่ในช่วง 0.861 - 1.192 วัตต์/เมตร องศาเคลวิน โดยที่สภาพนำความร้อนมีค่าลดลงแบบพาราโบลากับอุณหภูมิในช่วง -30 ถึง -10 องศาเซลเซียส และพบว่า การเปลี่ยนแปลงความชื้นในช่วงร้อยละ 60 - 75 ไม่มีผลต่อค่าสภาพนำความร้อน ขณะที่สับปะรดสด (ความชื้นร้อยละ 80 - 85) มีค่าสภาพนำความร้อนสูงกว่าสับปะรดอบแห้ง (ความชื้นร้อยละ 60 - 75) ซึ่งสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพนำความร้อน กับความชื้นในช่วงร้อยละ 60 - 85 และ อุณหภูมิในช่วง -30 ถึง -10 องศาเซลเซียส เป็นดังนี้

$$k = 3.082 - 0.0270T - 0.0719M - 0.0004T^2 + 0.0005M^2$$

3. ใช้ thermal diffusivity tube หาค่าสภาพแพร่ความร้อนของสับปะรด พบว่า ในช่วงอุณหภูมิสูง สภาพแพร่ความร้อนของสับปะรดที่มีความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 60 - 85 มีค่าอยู่ในช่วง $1.323 \times 10^{-7} - 2.741 \times 10^{-7}$ เมตร^2/วินาที โดยที่สภาพแพร่ความร้อนมีค่าเพิ่มขึ้นแบบพาราโบลา กับความชื้นในช่วงร้อยละ 60 - 85 และอุณหภูมิในช่วง 60 - 100 องศาเซลเซียส ซึ่งสมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพนำความร้อนกับความชื้นในช่วงร้อยละ 60 - 85 และ อุณหภูมิในช่วง 60 -100 องศาเซลเซียส เป็นดังนี้

$$\alpha \times 10^{7} = 5.906 - 0.1141T - 0.0448M + 9.74 \times 10^{-4}TM + 3.8 \times 10^{-4}T^2$$

ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ สภาพแพร่ความร้อนของสับปะรดที่มีความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 60 - 85 มีค่าอยู่ในช่วง $4.309 \times 10^{-7} - 5.967 \times 10^{-7}$ เมตร^2/วินาที โดยที่สภาพแพร่ความร้อนมีค่าลดลงแบบพาราโบลากับอุณหภูมิในช่วง -30 ถึง -10 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกับค่าสภาพนำความร้อนในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง สมการความ

สัมพันธ์ระหว่างค่าสภาพแพร่ความร้อน กับความชื้นในช่วงร้อยละ 60 - 85 และอุณหภูมิในช่วง -30 ถึง -10 องศาเซลเซียส เป็นดังนี้

$$\alpha \times 10^{7} = 8.586 - 0.1562T - 0.1706M - 0.0022T^{2} + 0.0013M^{2}$$

5.2 ข้อเสนอแนะ

ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางความร้อนของสับปะรด ที่ได้ศึกษาไปแล้วนั้น อุปกรณ์ที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นสำหรับหาค่าสมบัติทางความร้อนต่างๆ ควรมีการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น คือ การหาค่าสภาพนำความร้อน อาจจะทดลองใช้กระแสสลับ ซึ่งมีการควบคุมกระแสให้คงที่ แทนการใช้กระแสตรงจากเซลแห้ง และควรมีเครื่องบันทึกอุณหภูมิที่สามารถบันทึกอุณหภูมิได้ทุกวินาที นอกจากนี้อาจศึกษาผลของทิศทางของเส้นใย หรือปริมาณน้ำตาล ที่อาจมีผลต่อค่าสมบัติทางความร้อน