

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การอบแห้งมะม่วงแช่อิ่มโดยใช้ป้มความร้อน
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายศักดิ์รินทร์ รัตศรี
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศ. ดร. สมชาติ โสภณธรรมฤทธิ์ อ. ธนิต สวัสดิ์เสวี
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีพลังงาน
ปีการศึกษา	2541

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพารามิเตอร์ที่มีผลต่ออัตราการอบแห้งของมะม่วงแช่อิ่ม เช่น ความชื้นสมดุล สัมประสิทธิ์การแพร่ ความหนาแน่นและความร้อนจำเพาะ และหาสภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งโดยใช้ป้มความร้อนขนาด 3.5 kW

การทดลองจะใช้มะม่วงแช่อิ่มที่มีความเข้มข้น 60 องศาบริกซ์ ในการทดลองความชื้นสมดุล ทำการทดลองที่อุณหภูมิ 45°C – 70°C และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 10 – 90 % โดยใช้สารละลายเกลืออิ่มตัวเป็นตัวควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ และใช้ตู้อบเป็นตัวควบคุมอุณหภูมิ พบว่า เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความชื้นสมดุลจะมีค่าต่ำลงตลอดช่วงความชื้นสัมพัทธ์อากาศ 10 – 60 % สมการที่ใช้อธิบายผลการทดลองคือ สมการของ Brunauer et al. (BET) การทดลองหาสัมประสิทธิ์การแพร่ โดยทำการทดลองที่อุณหภูมิ 45°C – 70°C ขนาดวัสดุ $1 \times 1 \times 0.5$ ลูกบาศก์เซนติเมตร พบว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ก็จะสูงขึ้น โดยเป็นลักษณะเอ็กซ์โปเนนเชียล การทดลองหาความหนาแน่น ทำโดยตัดมะม่วงแช่อิ่มให้เป็นรูปเหลี่ยม แล้วคำนวณหาปริมาตร ซึ่งน้ำหนัก จากนั้นนำมาคำนวณหาความหนาแน่น พบว่า เมื่อความชื้นมะม่วงแช่อิ่มเพิ่มขึ้นความหนาแน่นจะลดลงในลักษณะเชิงเส้น การทดลองความร้อนจำเพาะ โดยการใช้แคลอรีมิเตอร์พบว่า เมื่อความชื้นของมะม่วงแช่อิ่มเพิ่มขึ้นความร้อนจำเพาะก็จะเพิ่มขึ้นในลักษณะเชิงเส้น การทดลองอบแห้งมะม่วงแช่อิ่ม โดยกำหนดเงื่อนไขการทดลองดังนี้ อบแห้งแบบระบบปิด (Close loop system) ตั้งอุณหภูมิอบแห้งที่ 50°C น้ำหนักอบแห้งเริ่มต้นคงที่ 40 กิโลกรัม สัดส่วนอากาศไหลข้ามเครื่องทำระเหยคงที่ 60 เปอร์เซ็นต์ (By pass air) เปลี่ยนอัตราการไหลเชิงมวล 0.321-0.428 กิโลกรัมต่อวินาที ขนาดเฉลี่ยมะม่วงแช่อิ่ม $2.8 \times 6.5 \times 0.5$ ลูกบาศก์เซนติเมตร ทดลองอบแห้งที่ความชื้นเริ่มต้น 85 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานแห้งลดลงถึง 18 เปอร์เซ็นต์มาตรฐานแห้ง จากการทดลองพบว่า อัตราการอบแห้งเท่ากับ 0.428 กิโลกรัมน้ำระเหยต่อชั่วโมง อัตราการควบแน่นของน้ำจากเครื่องทำ

ระเหยเท่ากับ 0.434 กิโลกรัมน้ำควบแน่นต่อชั่วโมง ความสิ้นเปลืองพลังงานที่ใช้ในระบบต่ำสุด 10.99 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมน้ำที่ระเหยหรือ SMER (Specific moisture extraction rate) เท่ากับ 0.328 กิโลกรัมน้ำที่ระเหยต่อกิโลวัตต์-ชั่วโมง ที่อัตราการไหลจำเพาะของอากาศต่ำสุด 53.45 กิโลกรัมอากาศแห้งต่อชั่วโมง-กิโลกรัมมะม่วงแห้ง ค่าสมรรถนะของระบบปั๊มความร้อน (COP_{hp}) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 3.70 – 4.65 คุณภาพของมะม่วงแช่อิ่ม พบว่าได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมคือ มีผิวหน้าแห้งไม่เกาะติดกัน เนื้อไม่แข็งกระด้าง มีรูปร่างและรูปทรงสม่ำเสมอ ด้านสีพบว่า มะม่วงหลังการอบแห้งมีสีส้มปนแดงค่อนข้างอ่อน (Code 34-C ตามมาตรฐานเทียบสี R.H.S. Colour Chart) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

คำสำคัญ (Keywords) : การอบแห้ง / ปั๊มความร้อน / ผลไม้แช่อิ่ม