

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินการ

เครื่องแห่งระบบปั๊มความร้อนที่สร้างขึ้นประกอบไปด้วยส่วนประกอบที่สำคัญสองส่วนคือ ระบบปั๊มความร้อนและห้องอบแห้ง โดยชุดระบบปั๊มความร้อนซึ่งประกอบด้วยเครื่องอัดไอน้ำขนาด 1 ¼ แรงม้า เครื่องทำระเหยขนาด 3.75 kW เครื่องควบแน่นตัวใน 4.5 kW และเครื่องควบแน่นตัวนอก ขนาด 2.5 kW สำหรับห้องอบแห้งมีปริมาตรภายใน 1.34 m³ ภายในบรรจุชั้นถาดขนาด 50 x 60 cm² จำนวน 10 ถาด เครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อนนี้ทำงานแบบระบบปิดโดยอากาศที่ใช้ในการอบแห้งจะไหลเวียนอยู่ภายในห้องอบแห้งไม่ได้ปล่อยออกสู่บรรยากาศภายนอก ทำการทดสอบการอบแห้งด้วย แครอท หอมสับ และข้าวโพดหวาน ผลจากการทดสอบอบแห้งพบว่าวัสดุต่างชนิดกันมีอัตราการอบแห้งที่แตกต่างกันโดยแครอทมีอัตราการอบแห้งที่สูงกว่า หอมสับและข้าวโพดหวานเมื่อทำการอบแห้งที่สภาวะการอบแห้งเดียวกัน เมื่อพิจารณาด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังการอบแห้งด้านสีพบว่าผลิตภัณฑ์แครอทอบแห้งที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงของสีที่แตกต่างจากสีของแครอทสด (ΔE) อยู่ในช่วง 12.08-12.38 และอุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบอบแห้งไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีที่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังการอบแห้งเมื่อทำการคั่วในน้ำร้อนอุณหภูมิ 90 °C พบว่ามีอัตราส่วนการคั่ว 4.14-4.61 และมีค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะต่ำสุด 3.37 MJ/kg ที่อุณหภูมิการอบแห้ง 50 °C สำหรับการอบแห้งหอมสับพบว่าคุณภาพด้านสีของหอมสับอบแห้งมีการเปลี่ยนแปลงสีแตกต่างจากหอมสดอยู่ในช่วง 5.58-7.34 โดยอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีที่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังการอบแห้งเมื่อทำการคั่วด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 90 °C พบว่ามีอัตราส่วนการคั่ว 5.04-5.13 โดยอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งไม่ส่งผลต่ออัตราส่วนการคั่วของหอมสับที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะต่ำสุดคือ 7.26 MJ/kg ที่อุณหภูมิการอบแห้ง 50 °C ซึ่งสรุปได้ว่าการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งที่สร้างขึ้นนี้ด้วยอุณหภูมิความร้อนในการอบแห้ง 50 °C มีความเหมาะสมที่สุดเนื่องจากคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังการอบแห้งอยู่ในระดับคุณภาพที่ดีไม่แตกต่างจากการอบแห้งด้วยอุณหภูมิที่ต่ำกว่าแต่ใช้เวลาในการอบแห้งที่สั้นกว่ารวมทั้งประหยัดพลังงานมากกว่าอีกด้วย ส่วนการอบแห้งข้าวโพดหวานนั้นได้ทำ

การอบแห้งเฉพาะที่อุณหภูมิ 50 °C โดยทำการแบ่งตัวอย่างออกเป็นสองแบบคืออบแห้งข้าวโพดดิบ และการอบแห้งข้าวโพดที่ผ่านการต้มสุกซึ่งข้าวโพดต้มสุกมีอัตราการอบแห้งที่สูงกว่าข้าวโพดดิบ แต่มีลักษณะของเมล็ดที่หดยาวมากกว่าข้าวโพดต้มสุก ส่วนคุณภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์ข้าวโพดต้มสุกจะมีลักษณะของสีเหลืองที่เข้มขึ้นกว่าสีของข้าวโพดดิบที่มีลักษณะของสีขาวนวล

จากการทดสอบอบแห้งผักตัวอย่างพบว่าเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อนสามารถทำการอบแห้งผักเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารกึ่งสำเร็จรูป อย่างเช่น แครอท และหอมสับได้ดีเมื่อประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์พบว่าต้นทุนที่ใช้ในการอบแห้งรวมทั้งสิ้น 339.68 โดยแบ่งออกเป็น ต้นทุนค่าเครื่องอบแห้ง 28.59 บาทต่อกิโลกรัมแครอทแห้ง ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า 30.63 บาทต่อกิโลกรัมแครอทแห้ง ค่าบำรุงรักษารายปี 10.18 บาทต่อกิโลกรัมแครอทแห้ง ค่าจ้างแรงงาน 270.27 บาทต่อกิโลกรัมแครอทแห้ง ซึ่งจะพบว่าค่าจ้างแรงงานเป็นต้นทุนที่มากที่สุดเมื่อเทียบกับต้นทุนอื่น แต่เนื่องจากกำลังการผลิตที่ต่ำดังนั้นแรงงานนี้อาจนำไปใช้ประโยชน์อื่นในระหว่างทำการอบแห้งก็จะยังทำให้เกิดความคุ้มค่ามากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. การอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งระบบปั๊มความร้อนที่สร้างขึ้นยังใช้สารทำความเย็น R-22 เนื่องจากเป็นสารทำความเย็นที่หาง่ายและมีราคาไม่สูงมากนักในระบบปั๊มความร้อนซึ่งในอนาคตสารทำความเย็นนี้จะถูกยกเลิกการผลิต จึงควรหาสารทำความเย็นชนิดใหม่ทดแทนซึ่งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น