

รัชพล ธาครี 2549: การออกแบบเครื่องอบแห้งขมิ้นชัน ปริญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเกษตร) สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร ภาควิชา

วิศวกรรมเกษตร ประธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์สมยศ เจริญอักษร, Ph.D.

171 หน้า

ISBN 974-16-1794-1

งานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบ สร้าง ประเมินสมรรถนะและประเมินค่าใช้จ่ายของเครื่องอบแห้งขมิ้นชัน โดยใช้ปั๊มความร้อน เครื่องอบแห้งประกอบด้วยตู้อบแห้งขนาด 0.394 m^3 ภายในบรรจุผลิตภัณฑ์ได้จำนวน 8 ถาด น้ำหนักผลิตภัณฑ์ 20-30 kg มีพื้นที่ใช้งาน 2.5 m^2 ใช้ระบบปั๊มความร้อนแบบอัดไอขนาดหนึ่งตัน ความเย็น การทำงานของเครื่องเป็นแบบระบบปิด มีอุณหภูมิอบแห้ง 60°C อัตราการไหลเชิงมวลของอากาศ 0.316 kg/s อัตราส่วนอากาศ Bypass 69% เมื่อทำการทดลองอบแห้งขมิ้นชันที่หั่นเป็นแว่นหนา 0.3-0.4 cm จำนวน 6 kg ที่ช่วงความชื้นเริ่มต้น $856.85 - 2208.17 \% \text{db}$ จนถึงความชื้นสุดท้ายเฉลี่ยประมาณ $9.08 \% \text{db}$ ผลการทดลองพบว่าการเตรียมขมิ้นผงที่เหมาะสมคือ นำผงขมิ้นมาเคี้ยวรีดโดยการดัมในน้ำเดือดเป็นเวลา 30-60 นาที หั่นเป็นแว่นและทำแห้งที่ 60°C โดยใช้เวลาทำแห้ง 9 ชั่วโมง ซึ่งน้อยกว่าเวลาทำแห้งขมิ้นสดที่ไม่ผ่านการเคี้ยวรีดที่ต้องใช้เวลาทำแห้ง 14 ชั่วโมง ขมิ้นผงที่ได้มีค่าสีปรากฏ L (ความสว่าง) 36.31 a (สีแดง) 20.46 b (สีเหลือง) 23.47 มีปริมาณเคอร์คิวมินร้อยละ 5.34 มีอัตราการอบแห้ง (DR) เฉลี่ยสูงสุด 0.585 kg/h อัตราการควบแน่นน้ำที่เครื่องทำระเหย (MER) สูงสุด 0.421 kg/h อัตราการอบแห้งจำเพาะ (SMER) 0.364 kg/kWh และความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ (SEC) มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 9.915 MJ/kg ค่า $\text{COP}_{\text{hp(used)}}$ ของปั๊มความร้อนซึ่งเครื่องควบแน่นตัวในให้ความร้อนได้จริงมีค่าระหว่าง 0.874-1.952 ในขณะที่ $\text{COP}_{\text{hp(sys)}}$ ของระบบมีค่าระหว่าง 3.108-3.160 ความแตกต่างของค่า COP_{hp} ทั้งสองมาจากมีความร้อนส่วนหนึ่งถูกทิ้งสู่บรรยากาศโดยผ่านทางเครื่องควบแน่นชุดนอกจากการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ พบว่ามีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอบแห้งรวมเท่ากับ 3.35 บาทต่อกิโลกรัมน้ำระเหย โดยแบ่งออกเป็นค่าใช้จ่ายจากการสร้างเครื่อง 1.27 บาทต่อกิโลกรัมน้ำระเหย ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า 1.66 บาทต่อกิโลกรัมน้ำระเหย และค่าใช้จ่ายด้านบำรุงรักษา 0.42 บาทต่อกิโลกรัมน้ำระเหย โดยมีระยะเวลาคืนทุน 0.98 ปี และมีอัตราดอกเบี้ยผลตอบแทน 1%

รัชพล ธาครี

ลายมือชื่อนิติ



ลายมือชื่อประธานกรรมการ

16 / ๙.๑. / ๒๕๔๙