230155

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเพื่อ ออกแบบ สร้างและทดสอบเครื่องอบแห้งแบบต่อเนื่องโดยใช้อินฟาเรดร่วมกับลมร้อนขนาดห้องปฏิบัติการสำหรับลำไยทั้งลูก โดยเครื่องอบแห้งประกอบด้วยห้องอบแห้งขนาด 0.60 x 0.60 x 1.50 m^3 ที่สามารถบรรจุลำไยทั้งลูกได้จำนวน 15 kg อุปกรณ์ให้ความร้อนในระบบมี 2 ส่วนคือ ฮีทเตอร์อินฟาเรดขนาด 5 kW ซึ่งควบคุมกำลังไฟฟ้าโดยการปรับแรงดันไฟฟ้า และ ฮีทเตอร์แบบขดลวดความร้อนขนาด 15 kW พัดลมมีพิกัดมอเตอร์ขนาด 0.37 kW และชุดสายพานลำเลียงมีพิกัดมอเตอร์ขนาด 1.5 kW อัตราการไหลของวัสดุที่อยู่ภายในห้องอบแห้ง 5 kg/h โดยทำการทดสอบเบื้องต้นด้วยการเดินเครื่องเปล่าเพื่อศึกษาลักษณะการกระจายลมในห้องอบแห้งที่ความเร็วลมของอากาศแวดล้อม 0.5 – 2.0 m/s และเพื่อศึกษาลักษณะการกระจายตัวของอุณหภูมิภายในห้องอบแห้งที่อุณหภูมิลมร้อน 40 – 80 °C ความเร็วลม 0.5 – 1.5 m/s กำลังอินฟราเรด 1.5 – 3.5 kW จากนั้นทำการทดสอบอบแห้งลำไยทั้งลูกโดยใช้อุณหภูมิลมร้อน 40 และ 80°C ความเร็วลม 1.0 m/s กำลังอินฟราเรด 2.5 kW เพื่อประเมินสมรรถนะของเครื่องอบแห้ง โดยทำการอบแห้งลำไยทั้งลูกจากความชื้นเริ่มต้น 240 – 280% db. จนมีความชื้นสุดท้ายเท่ากับ 18% db. พบว่าที่กำลังอินฟาเรด 2.5 kW อุณหภูมิอุณหภูมิลมร้อน 80°C ความเร็วลม 1.0 m/s ใช้ระยะเวลาในการอบแห้งน้อยกว่าที่อุณหภูมิลมร้อน 40°C ที่กำลังอินฟาเรดและความเร็วลมเท่ากัน โดยค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะที่ใช้ในการอบแห้ง ค่าการสูญเสียความร้อนที่ออกจากห้องอบแห้งและประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเครื่องอบแห้งมีค่าใกล้เคียงกัน

230155

The objectives of this research were to develop and test a laboratory scale, continuous combined infrared and hot air dryer for drying whole longan. The dryer consisted of a 0.60 x 0.60 x 1.50 m^3 drying chamber having the product capacity of 15 kg of longan, two components of heat equipments i.e. a 5 kW infrared heater controlled by adjusting the electric voltage and a 15 kW electric air heater, a 0.37 kW centrifugal fan for forcing air into dryer, and a 1.5 kW electric motor for driving the belt conveyer. The flow rate of product was 5 kg/h. For preliminary tests, dryer was firstly operated without product at air velocities of 0.5 – 2.0 m/s to study the velocity distribution inside the drying chamber and at drying temperatures of 40 – 80°C, air velocities of 0.5 – 1.5 m/s and infrared power of 1.5 – 3.5 kW to study the temperature distribution. Drying experiments were then performed on a dryer at drying temperatures of 40 and 80°C, with constant air flow rate of 1.0 m/s and constant infrared power of 2.5 kW to evaluate the dryer performance. Longan with the initial moisture content of approximately 240 – 280% db. was dried until the final moisture content of around 18% db. The results showed that combined drying at 80°C hot air was able to dry longan faster than that at 40°C. The specific energy consumption, energy loss from drying chamber and thermal drying efficiency obtained from these two cases were found to be very close to each other.