วิชาญณรงค์ วงศ์บับพา : การอบแห้งข้าวเปลือกแบบต่อเนื่องด้วยเครื่องอบแห้งแบบอินฟราเรด (CONTINUOUS PADDY DRYING PROCESS USING AN INFRARED DRYING SYSTEM) อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กระวี ตรีอำนรรค, 175 หน้า.

คำสำคัญ เครื่องอบแห้ง ตัวขวางการไหล รังสีอินฟราเรด

งานวิจัยนี้แบ่งการทดสอบออกเป็นสามส่วน โดยส่วนแรกศึกษาผลของตัวขวางการไหลภายในหออบแห้งต่อเวลาในการทำให้เมล็ดร้อนถึง 42–43 °C การใช้พลังงานไฟฟ้า และพฤติกรรมการอบแห้ง โดยใช้ข้าวเปลือกพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 น้ำหนัก 1.5 kg ความชื้นเริ่มต้น 24 % w.b. ใช้ฮีตเตอร์อินฟราเรดขนาด 700 W ภายใต้อุณหภูมิ 60 และ 80 °C อัตราการไหล 1.5 kg/min เปรียบเทียบหออบแห้งเปล่ากับครีบสลับฟันปลาและตะแกรงเหล็กฉีก ผลพบว่าหออบแห้งเปล่าที่ 80 °C ใช้เวลาน้อยที่สุด 3.3 นาที และที่ 60 °C ทั้งหอเปล่าและครีบสลับฟันปลาใช้พลังงานต่ำสุด 0.10 kWh โดยหอเปล่าให้เวลาอบแห้งสั้นที่สุด 95 นาที เร็วกว่าครีบสลับฟันปลา 47.37 % ส่วนที่สอง เลือกหออบแห้งเปล่าและครีบสลับฟันปลาที่ 60 °C ติดตั้งพัดลมความดันสูงเพื่อหมุนวนเมล็ดเทียบกับการตากแดด โดยใช้ข้าวเปลือก 2 kg ความชื้นเริ่มต้นและสุดท้าย 24 และ 14 % w.b. ที่อัตราการไหล 2 kg/min พบว่าหออบแห้งเปล่าให้เวลาอบสั้นสุด (125 min) อัตราการอบสูงสุด (0.10 kg/h) ใช้พลังงานต่ำสุด (15.38 MJ/kg $_{water}$) และได้เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้องต้นมากที่สุด (30.07 %) ส่วนที่สาม เลือกหออบแห้งเปล่า 60 °C และมีการปรับปรุงฮีตเตอร์อินฟราเรดให้มีอุณหภูมิสม่ำเสมอเพื่อให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยปรับอัตราการไหลเป็น 2, 3 และ 4 kg/min ใช้ข้าว 15 kg ความชื้นเริ่มต้นและสุดท้าย 24 และ 14 % w.b. เทียบกับการตากแดด พบว่าทุกอัตราใช้เวลาอบ 180 นาที แต่ 4 kg/min ให้อัตราการอบสูงสุด (0.63 kg/h) ขณะที่ 2 kg/min ใช้พลังงานต่ำสุด (2.58 MJ/kg $_{water}$) ซึ่งเป็นผลจากการปรับปรุงอินฟราเรดและได้เปอร์เซ็นต์ข้าวกล้องต้นมากที่สุด (32.82 %) สรุปว่าหออบแห้งเปล่าที่ 60 °C ช่วยลดเวลา ประหยัดพลังงาน และรักษาคุณภาพเมล็ดได้ดีที่สุด

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล ลายมือชื่อนักศึกษา...วิชาญณรงค์ วงศ์บับพา.....

ปีการศึกษา 2568 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

WICHANNARONG WONGBUBPA: CONTINUOUS PADDY DRYING PROCESS USING AN INFRARED DRYING SYSTEM. THESIS ADVISOR: ASST. PROF. KRAWEE TREEAMNUK, D.Eng., 175 PP.

Keywords: Drying System Flow Obstructor Infrared Radiation

This research was divided into three parts. The first part examined the effect of internal flow obstructions in a drying column on heating time, energy consumption, and drying behavior. Jasmine rice (KDML 105) of 1.5 kg with an initial moisture of 24 % w.b. was dried using a 700 W infrared heater at 60 °C and 80 °C with an airflow rate of 1.5 kg/min. Three configurations—Hollow drying chamber, Truncated cone fins, and Expanded metal—were compared. The Hollow chamber at 80 °C provided the shortest heating time (3.3 min), while at 60 °C both Hollow and Truncated cone fins required the lowest energy (0.10 kWh). The Hollow chamber also yielded the shortest total drying time (95 min), 47.37% faster than the Truncated cone fins. In the second part, the Hollow and Truncated cone fins at 60 °C were tested with a high-pressure blower and compared with sun drying of 2 kg of paddy (24–14 % w.b.) at 2 kg/min. The Hollow chamber achieved the shortest drying time (125 min), highest drying rate (0.10 kg/h), lowest energy consumption (15.38 MJ/kg $_{water}$), and greatest brown-rice yield (30.07%). The third part evaluated airflow rates of 2, 3, and 4 kg/min using 15 kg of paddy. All required 180 min, but 4 kg/min gave the highest drying rate (0.63 kg/h), whereas 2 kg/min consumed the least energy (2.58 MJ/kg $_{water}$) and produced the highest head-rice yield (32.82%). Overall, the Hollow drying chamber at 60 °C provided optimal drying performance with lower energy use and superior grain quality.

School of Mechanical Engineering Student's Signature Wichannarong Wongbubpa.

Academic year 2025 Advisor's Signature Krawee Treeamnuk