บุญฑริกา ศิลา : การพัฒนาระบบอบแห้งข้าวเปลือกแบบพาหะลมเสริมการทำงานด้วยอินฟราเรด (DEVELOPMENT OF AN INFRARED-ASSISTED PNEUMATIC PADDY DRYING SYSTEM) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กระวี ตรีอำนรรค, 174 หน้า.

คำสำคัญ : การอบแห้ง/ข้าวเปลือก/อินฟราเรด

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบเครื่องอบแห้งแบบพาหะลมเสริมการทำงานด้วยรังสีอินฟราเรดในการอบแห้งข้าวเปลือก ศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้รังสีอินฟราเรดเสริมในระบบอบแห้งเพื่อลดความสิ้นเปลืองพลังงานในระบบ หลักการอบแห้งอาศัยอากาศอุณหภูมิสูงลำเลียงเข้าสู่หออบแห้งซึ่งภายในมีหลอดอินฟราเรดติดตั้งอยู่ตรงกลางหอเพื่อเป็นแหล่งให้ความร้อนแหล่งที่สอง โดยข้าวเปลือกในถังเก็บถูกลำเลียงไปยังหออบแห้งพร้อมกับลมร้อนและสัมผัสกับความร้อนที่แผ่ออกมาจากหลอดอินฟราเรดเกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนพร้อมกัน โดยทำการศึกษาเงื่อนไขการอบแห้งข้าวเปลือก 5 เงื่อนไข คือ 1) การอบแห้งข้าวเปลือกโดยใช้ลมร้อน 60°C 2) การอบแห้งข้าวเปลือกโดยใช้ลมร้อน 60°C ร่วมกับรังสีอินฟราเรด 50 W 3) การอบแห้งข้าวเปลือกด้วยรังสีอินฟราเรด 850 W 4) การอบแห้งข้าวเปลือกด้วยรังสีอินฟราเรด 80°C และ 5) การอบแห้งข้าวเปลือกโดยใช้ลมร้อน 60°C ร่วมกับรังสีอินฟราเรด 850 W โดยกำหนดให้ความเร็วลมและอัตราการป้อนข้าวเปลือกคงที่ ที่ 6 m/s และ 8.4 kg/min ตามลำดับ ทดสอบอบแห้งข้าวเปลือกพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ความชื้นเริ่มต้น 23% (wb) ครั้งละ 20 kg จนถึงความชื้นสุดท้าย 14% (wb) ผลการทดสอบพบว่าในแง่ของพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงความชื้นการอบแห้งพลังงานความร้อนร่วมสามารถเพิ่มอัตราการอบแห้งและลดเวลาการอบแห้ง ในแง่ของความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ (Specific energy consumption, SEC) พบว่าการทดลองอบแห้งด้วยลมร้อนอุณหภูมิ 80°C มีค่า SEC ต่ำสุดที่เท่ากับ 13.236 MJ/kg_{water} และในส่วนของคุณภาพข้าวพบว่าการอบแห้งด้วยการแผ่รังสีอินฟราเรด 850 W มีค่า HRY(%) และดัชนีความขาว (Whiteness index, WI) สูงสุด

สาขาวิชา วิศวกรรมเกษตร ลายมือชื่อนักศึกษา.....บุญฑริกา ศิลา.....

ปีการศึกษา 2565 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

BOONTARIKA SILA : DEVELOPMENT OF AN INFRARED-ASSISTED PNEUMATIC PADDY DRYING SYSTEM. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. KRAWEE TREEAMNUK, D.Eng., 174 PP.

Keyword : DRYING/PADDY/INFRARED

The objective of this research was to develop a prototype of an infrared-assisted pneumatic paddy drying system and investigate the feasibility of adding infrared radiation into the drying system to reduce energy consumption. The principle of drying relies on high-temperature air entering a drying chamber, which contains centrally installed infrared tubes as a secondary heat source. The paddy rice in the storage bin is conveyed to the drying chamber, resulting in simultaneous heat exchange. The study investigates five drying conditions : 1) drying with hot air at 60°C, 2) drying with hot air at 60°C combined with 50 Watts of infrared radiation, 3) drying with 850 Watts of infrared radiation, 4) drying with infrared radiation at 80°C, and 5) drying with hot air at 60°C combined with 850 Watts of infrared radiation. The air velocity and paddy rice feeding rate were kept constant at 6 m/s and 8.4 kg/min, respectively. The experiments were conducted on 20 kg per batche of Khao Dok Mali 105 paddy rice, initial moisture content of 23% (wb) drying until reaching a final moisture content of 14% (wb) The results showed that, the combined heat drying could increase the drying rate and reduce the drying time. Regarding specific energy consumption (SEC), the experiment with hot air at 80°C achieved the lowest SEC value of 13.236 MJ/kg_{water}. In terms of rice quality, drying with 850 watts of infrared radiation resulted in the highest values of head rice yield (HRY%) and whiteness index (WI).

School of Agricultural Engineering
Academic Year 2022

Student's Signature Boontarika Sila.
Advisor's Signature Krawee Treeamnuk
Co-Advisor's Signature Tawarat Treeamnuk