จันทนา สีลาน้ำเที่ยง : การพัฒนาเครื่องอบแห้งแหล่งความร้อนร่วมจากรังสีอินฟราเรดและพลังงานแสงอาทิตย์ (DEVELOPMENT OF HYBRID HEAT SOURCE FROM INFRARED RAY AND SOLAR ENERGY) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทวรัตน์ ตรีอำนรรค, 111 หน้า.

คำสำคัญ : ตัวเก็บรังสีอาทิตย์/การอบแห้ง/มะม่วงอบแห้ง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการออกแบบ สร้างและทดสอบเครื่องอบแห้งด้วยแหล่งความร้อนร่วมจากรังสีอินฟราเรดและพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องอบแห้งที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยส่วนประกอบหลักคือตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบราบร่องรูปตัววีขนาดพื้นที่ 2x1 m^2 จำนวน 3 ชุด ฮีตเตอร์ไฟฟ้าแบบครีบขนาด 1500 W จำนวน 2 ตัว ห้องอบแห้งขนาด 0.6x0.6x0.6 m^3 ฮีตเตอร์อินฟราเรด 220 W จำนวน 4 ตัว ทำการทดสอบอบแห้งมะม่วงน้ำดอกไม้ซึ่งมีความชื้นเริ่มต้นเฉลี่ย 81.56%(w.b) ครั้งละ 4 kg ด้วยพลังงานความร้อนร่วม 3 รูปแบบคือ แสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ไฟฟ้าแบบครีบ แสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ไฟฟ้าแบบครีบและรังสีอินฟราเรดแบบต่อเนื่อง แสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ไฟฟ้าแบบครีบและรังสีอินฟราเรดแบบเป็นช่วง (เปิด 5 นาที ปิด 3 นาที) โดยกำหนดอุณหภูมิอบแห้งไว้ 3 ระดับคือ 60 70 และ 80°C ประเมินสมรรถนะการอบแห้งจากค่าประสิทธิภาพตัวเก็บรังสีดวงอาทิตย์ ค่าความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำเพาะ อัตราการอบแห้ง และประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้งจากค่าความชื้น ค่าปริมาณน้ำอิสระ ค่าความต่างของสี และเนื้อสัมผัส ผลการทดลองพบว่า รูปแบบพลังงานความร้อนร่วมจากแสงอาทิตย์ร่วมกับฮีตเตอร์ไฟฟ้าอุณหภูมิ 60°C และรังสีอินฟราเรดแบบเป็นช่วง เป็นรูปแบบการให้พลังงานความร้อนที่เหมาะสมต่อการอบแห้งมะม่วงมากที่สุดเนื่องจาก มีค่าความชื้นและค่าปริมาณน้ำอิสระเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมผลไม้อบแห้ง และให้คุณภาพของมะม่วงอบแห้งด้านสี สารต้านอนุมูลอิสระและปริมาณสารประกอบฟีนอลิกดีที่สุด ด้านสมรรถนะของเครื่องพบว่ามีค่าประสิทธิภาพตัวเก็บรังสี 72.92% ความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าจำเพาะ 13.06 MJ/kg อัตราการอบแห้ง 0.25 kg/h

สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร ลายมือชื่อนักศึกษา จันทนา สีลาน้ำเที่ยง

ปีการศึกษา 2565 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

JANTANA SEELANAMTIANG : DEVELOPMENT OF HYBRID HEAT SOURCE FROM INFRARED RAY AND SOLAR ENERGY. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. TAWARAT TREEAMNUK, D.Eng, 111 PP.

Keyword : SOLAR COLLECTOR/DRYING/DRIED MANGO

The objective of this research was to design, develop, and evaluate the performance of a dryer with hybrid heat source from infrared ray and solar energy. The dryer consists of: 3 sets of 2x1 m^2 solar collector, 2 sets of 1500 W of the finned heater, 4 sets of 220 W of the infrared heater, and a drying chamber size of 0.6x0.6x0.6 m^3. Nam Dok Mai mango weight 4 kg with an initial moisture content of 81.56%(w.b) was used to drying with 3 types of hybrid energy source namely solar ray plus electrical fin-heater, solar ray plus electrical fin-heater and continuous infrared radiation, and solar ray plus electrical fin-heater and infrared ray intermittently (5 minutes on, 3 minutes off) with 3 levels of drying air temperature of 60 70 and 80°C. The performance of drying was evaluated by the efficiency of the solar collector, specific electrical energy consumption (SEEC), and drying rate. The qualities of dried mango were evaluated by moisture content, color difference, and texture profile analysis. The results showed the hybrid type of energy source of solar ray plus electrical fin-heater and infrared ray intermittent at drying temperature of 60°C is the most suitable for mango drying due to the dried mango has the moisture content and water activity accordance with the product standards of dried fruit industry. And the quality of dried mango in terms of color, antioxidants, and phenolic compounds are the best. The performance of the dryer, it was found that the solar collector efficiency was 72.92%, the specific energy consumption was 13.06 MJ/kg, and the drying rate was 0.25 kg/h.

School of Agricultural Engineering   Student's Signature ______
Academic Year 2022   Advisor's Signature ______