

ณัฐพงษ์ วงศ์บับพา : เส้นแนวปฏิบัติการของเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบเป่าพ่น
ที่เป็นช่องอ (OPERATING CURVES OF THE ELBOWED SPOUTED BED
PADDY DRYER) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิช จิตรสมบูรณ์, 127 หน้า.

การอบแห้งผลผลิตการเกษตรหลังเก็บเกี่ยวโดยเฉพาะข้าวเปลือกเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งเพื่อการถนอมรักษาคุณภาพ และเพื่อการเก็บรักษาให้ยาวนาน เครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบเป่าพ่น (spouted bed dryer) กำลังเป็นที่สนใจของวิทยาการอบแห้ง เนื่องจากมีความรวดเร็วในการทำงาน แต่ยังมีปัญหาเรื่องการสิ้นเปลืองพลังงานและความยุ่งยากในการนำความร้อนกลับมาใช้ใหม่ งานวิจัยนี้ได้ทำการสร้างและทดลองเครื่องอบแห้งแบบเป่าพ่นแบบใหม่ที่ได้ทำการคิดค้นขึ้น กล่าวคือ จะออกแบบท่อเป่าพ่นให้เป็นช่องอแบบสลับพื้นปลา เพื่อหน่วงเวลาการพ่นให้ยาวนานขึ้น กว่าปกติ อีกทั้งทำให้มีการคลุกเคล้าที่มากขึ้น ซึ่งน่าจะทำให้เกิดการอบแห้งที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงกว่าเดิม ในขณะที่ลดความยุ่งยากของการนำความร้อนกลับมาใช้ใหม่ ดังนั้นจึงได้สร้างอุปกรณ์ทดลองขนาดเล็กที่มีความสูง 3 เมตร และมีท่ออ 45 องศา สลับซ้ายขวาตามตัวขึ้นในแนวตั้ง เพื่อเป็นท่อให้ลมร้อนแห้งหอบเอาข้าวเปลือกขึ้นขึ้นไปด้านบนในขณะที่ทำการอบแห้งพร้อมกันไป จากนั้นท่อจะพ่นข้าวเปลือกตกลงในถังพักที่มีลักษณะกลมยาวแบบไซโลก่อนที่จะดูดเอาข้าวจากก้นถังพักเข้ามาในท่ออบอีกครั้งในรอบต่อไป วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อทำการทดลองหาเส้นแนวปฏิบัติการของเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกดังกล่าว โดยจะทำการหาอัตราการอบแห้งที่เปลี่ยนไปตามอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ คือ อุณหภูมิอากาศอบแห้ง ความเร็วลมในการอบแห้ง จำนวนช่องอในท่ออบแห้ง โดยหาอัตราการอบแห้งข้าวเปลือก อัตราสิ้นเปลืองพลังงานของเครื่องอบแห้ง และคุณภาพข้าวเปลือกหลังการอบแห้ง ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำวิจัยนี้คือ การอบแห้งข้าวเปลือกหรือวัสดุการเกษตรอื่นให้รวดเร็วและประหยัดพลังงานมากยิ่งขึ้น รวมทั้งประหยัดงบประมาณการลงทุน จากผลการวิจัยพบว่า การสร้างช่องอแบบสลับพื้นปลาเพื่อใช้เป็นท่ออบแห้งนั้น สามารถเพิ่มอัตราการอบแห้งให้สูงขึ้นได้ อีกทั้งยังลดเวลาของการอบแห้ง และช่วยเพิ่มปริมาณข้าวต้นให้สูงขึ้นได้ นอกจากนี้ยังสามารถลดการใช้พลังงานได้อีกด้วย สรุปได้ว่าเส้นแนวปฏิบัติการที่ดีที่สุดของเครื่องอบแห้งชนิดนี้คือ การทดลองอบแห้งในหอบแห้งที่เป็นช่องอ 16 ขยัก อุณหภูมิอากาศอบแห้ง 120 °C และความเร็วอากาศอบแห้ง 14 m/s ซึ่งพลังงานรวมจำเพาะที่ต่ำสุดของการอบแห้งในงานวิจัยนี้คือ 4.74 MJ/kg น้ำระเหย

NUTTAPONG WONGBUBPA : OPERATING CURVES OF

THE ELBOWED SPOUTED BED PADDY DRYER. THESIS

ADVISOR : ASSOC. PROF. TAWIT CHITSOMBOON, Ph.D., 127 PP.

PADDY DRYER/ELBOWED SPOUTED BED/RATE OF PADDY DRYING/HEAD RICE YIELD

Drying of agricultural product after harvest, particularly rice is essential for a long storage time and good milled rice quality. The spouted bed paddy dryer is becoming popular for some time due to its high drying speed; but there are the issues concerning power consumption and recycle of heat. This research constructed an innovative spouted bed dryer called “elbowed spouted bed dryer” and conducted experiments on it. The elbows were intended to delay the flow and to enhance heat and mass transfers which should give faster drying and be more energy efficient than conventional dryers. A small dryers with a height of 3 m. was constructed with a drafting tube having elbows of 45 degree zigzagging left-right while rising up in the vertical direction. The purpose of this thesis was to conduct experiments to find operating curves of this dryer on the following issues: rate of paddy drying, power consumption and paddy quality after drying. Benefits expected to be derived from this research is a dryer that saves time and energy while giving a good milled rice quality. The results indicated that: the zigzagging pattern can increase drying rate and head rice yield while, reduce drying time and energy consumption. The total specific energy consumptions were between 4.74-14.10 MJ/kg water evap. The best operating conditions were found to be: 16 elbows, $T = 120^{\circ}\text{C}$ and air speed 14 m/s.

School of Mechanical Engineering

Academic Year 2014

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____