

สุพิชฌาย์ มีสุขเจ้าสำราญ : ผลกระทบของช่วงการพัก ความเร็วอากาศ และอุณหภูมิอากาศ ต่ออัตราการอบแห้งของเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบข้าวหล่นอิสระ (EFFECTS OF RESTING PERIOD, AIR VELOCITY AND AIR TEMPERATURE ON DRYING RATE OF THE FREE-FALL PADDY DRYER) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิช จิตรสมบุญ, 140 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบระยะเวลาพัก อุณหภูมิและความเร็วอากาศอบแห้งที่มีต่ออัตราอบแห้ง อัตราสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ และคุณภาพผลิตผลหลังการอบแห้ง เมื่ออบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบหล่นอิสระ โดยทดลองอบแห้งข้าวเปลือกด้วยอุณหภูมิอากาศอบแห้ง 40, 60, 100, 130 และ 150°C ความเร็วอากาศอบแห้ง 1, 2 และ 3 m/s สำหรับระยะเวลาพักข้าวเปลือกเลือกใช้ 1, 2 และ 4 นาที ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิและความเร็วอากาศอบแห้งที่สูงทำให้อบแห้งได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ลดการใช้พลังงานรวมจำเพาะลงได้มาก (พลังงานปฏิกิริยาจำเพาะรวมกับพลังงานทุติยภูมิจำเพาะ) โดยความเร็วอากาศอบแห้งจะให้ผลมากที่อุณหภูมิสูง เนื่องจากไม่เกิดการอันด้วยการแพร่ความชื้นภายในเมล็ด ส่วนการพักนั้นถ้าอุณหภูมิเมล็ดข้าวสูงเกินกว่าอุณหภูมิเปลี่ยนสภาพคล้ายแก้ว การพักที่นานกว่าจะให้อัตราอบแห้งที่สูงกว่าเสมอ ซึ่งในภาพรวมการพักสามารถลดการใช้พลังงานรวมจำเพาะได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น ข้าวเปลือกที่อบแห้งด้วยระยะเวลาพักมากกว่าหรือเท่ากับ 1 นาทีจะมีปริมาณข้าวต้นและความขาวของข้าวสารใกล้เคียงกับตัวอย่างอ้างอิงและแตกต่างอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับข้าวเปลือกที่อบแห้งอย่างต่อเนื่อง เพราะการพักช่วยคลายความเค้นที่กระทำกับเมล็ด จึงไม่เกิดการแตกหักขณะทำการขัดสี อีกทั้งเพราะระยะเวลาอบแห้งที่สั้นสลับกับการพัก อุณหภูมิสะสมของเมล็ดจึงต่ำ ด้วยเหตุนี้แม้ใช้อุณหภูมิตอบแห้งสูง ก็ยังคงรักษาความขาวของข้าวสารได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าว ช่วงการทำงานที่ดีที่สุดของเครื่องอบแห้งแบบหล่นอิสระควรเป็นช่วงที่อากาศอบแห้งมีอุณหภูมิประมาณ 130°C โดยใช้อากาศความเร็วสูง 3 m/s และระยะเวลาพัก 4 นาที เพราะทำให้สามารถอบแห้งได้รวดเร็ว ใช้พลังงานน้อย ได้ปริมาณข้าวต้นสูง และความขาวของข้าวสารอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

SUPITCHAR MEESUKJAOSUMRUN : EFFECTS OF RESTING PERIOD,  
AIR VELOCITY AND AIR TEMPERATURE ON DRYING RATE OF THE  
FREE-FALL PADDY DRYER. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF.  
TAWIT CHITSOMBOON, Ph.D., 140 PP.

#### FREE-FALL DRYER/ PADDY DRYER/ RESTING PERIOD

The objectives of this research are to study the effects of resting period, drying air temperature and air velocity on drying rate, specific energy consumption and product quality when using the free-fall dryer. Conditions used in the experiment were: drying air temperatures at 40, 60, 100, 130 and 150°C; drying air speeds at 1, 2 and 3 m/s and resting periods at 1, 2 and 4 min. The experimental results indicated that the higher drying air temperature and velocity, the faster the drying rate which significant by reduced the total specific energy consumption. Drying air velocity was more effective at high air temperature because of the diffusion-limited moisture transfer at low temperature. About resting period, at the kernel temperature higher than glass transition temperature, longer resting period gave better drying rate and moderately reduced total specific energy. Head rice yield and whiteness of paddy which dried at resting period not lower than 1 min. were near to reference sample and showed much better results when compared with continuous drying because of more stress relaxation on kernel and low kernel temperature. The optimum operating conditions recommended for the free-fall dryer are: air temperature 130°C, air velocity 3 m/s and resting period 4 min. because these conditions give fast drying rate, low energy consumption, high head rice yield and good whiteness.

School of Mechanical Engineering

Academic Year 2008

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_