

โศรฎา แข็งการ : การพัฒนาและวิจัยเพื่อการปรับปรุงเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบหล่นอิสระ (DEVELOPMENT AND RESEARCH FOR IMPROVEMENT OF THE FREE-FALL PADDY DRYER) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิช จิตรสมบูรณ์, 198 หน้า.

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ การปรับปรุงเครื่องอบแห้งแบบหล่นอิสระ การทดลองการค้นหาแบบจำลองอบแห้งด้วยรหัสวิวิเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm : GA) การจำลองผลการอบแห้งด้วยวิธีการเชิงตัวเลขและการวิเคราะห์ตัวแปรไร้มิติ เครื่องอบแห้งต้นแบบได้ถูกปรับปรุงเพื่อให้สามารถอบแห้งได้อย่างต่อเนื่อง โดยการติดตั้งระบบลำเลียงและเครื่องมือวัดการทดลองอบแห้งข้าวเปลือกใช้เงื่อนไขการอบแห้งที่ความเร็วอากาศอบแห้งคงที่เท่ากับ 2 m/s อุณหภูมิอากาศอบแห้งเท่ากับ 100 130 150°C และอัตราการไหลของข้าวเปลือกเท่ากับ 52.4 kg/min และมีช่วงพักตัวระหว่างรอบการอบแห้ง 1 นาที ซึ่งผลการทดลองได้ถูกนำไปใช้ค้นหาแบบจำลองเอมไพริคัล (Empirical Model) ที่เหมาะสมโดยใช้ GA Toolbox ของโปรแกรม MATLAB การจำลองผลด้วยวิธีการเชิงตัวเลขใช้แบบจำลองแบบไม่สมดุลของการอบแห้งแบบไหลสวนทางเพื่อจำลองผลการถ่ายเทความร้อนและมวลระหว่างอากาศอบแห้งและเมล็ดข้าวเปลือก และพัฒนาเป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม MATLAB ซึ่งผลการจำลองของโปรแกรมได้ผลใกล้เคียงกับการทดลอง การวิเคราะห์ตัวแปรไร้มิติเพื่อการขยายขนาดไปสู่เครื่องอบแห้งเชิงพาณิชย์ด้วยวิธีการสร้างและการวัดด้วยวิธีตัวแปรบริสุทธิ์ พบตัวแปรไร้มิติทั้งหมด 6 ตัว โดยที่กลุ่มตัวแปรไร้มิติดังกล่าวมีความเสมือนทางรูปทรงและทางพลศาสตร์

SORADA KHAENGKARN : DEVELOPMENT AND RESEARCH FOR
IMPROVEMENT OF THE FREE-FALL PADDY DRYER. THESIS
ADVISOR : ASSOC. PROF. TAWIT CHITSOMBOON, Ph.D., 198 PP.

FREE-FALL DRYER/THIN-LAYER MODEL/GENETIC ALGORITHM/
DIMENSIONLESS ANALYSIS/CHARACTERISTIC CURVE/DRYING RATE

This work comprises of 5 parts namely: improvement of the dryer, experiment, drying models by genetic algorithm, dimensionless analysis and numerical simulation. The existing free-fall dryer was improved for a continuous drying process by installing a bucket conveyor and measurement instruments. The experiment was done at air velocity 2 m/s, temperature 100, 130, 150°C, paddy feed rate 52.4 kg/min and rest period between drying round of 1 min. Experimental data obtained from the experiment were then fitted to the 9 empirical models in the literature by a genetic algorithm of MATLAB to find the best models. As for the numerical simulation work, the non-equilibrium model of the counter-current flow drying process was used to simulate the heat and mass transfer between drying air and paddy grains. A computer code was developed by using MATLAB. The experimental data were compared to the simulated values and the results were in good agreements. A dimensionless variables analysis is desirable for scaling of the dryer into a commercial scale. By using the method of pure dimension scaling, 6 dimensionless variables were found. Geometric and dynamic similarities of the dimensionless groups were demonstrated.

School of Mechanical Engineering

Academic Year 2014

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____