T136866

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาจลนศาสตร์การทำชื้นข้าวกล้องและข้าวเปลือกโดยการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบใกล้สมดุลสำหรับชั้นเมล็ดพืชอยู่กับที่ สภาวะของอากาศที่ใช้ในแบบจำลองเป็นแบบอุณหภูมิต่ำและความชื้นสัมพัทธ์สูง และปรับเปลี่ยนตัวแปรในแบบจำลองคือช่วงเวลาที่ใช้คำนวณ 1 - 5 h ความหนาที่ใช้คำนวณ 0.05 – 0.3 m อัตราการไหลของอากาศ 10 - 50 m^3/min-m^3paddy อุณหภูมิของอากาศอยู่ในช่วง 15 – 30°C และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศอยู่ในช่วง 70 - 90% พบว่าช่วงเวลาที่ใช้คำนวณสูงขึ้นมีผลทำให้ความชื้นสุดท้ายสูงขึ้น เมื่อปรับความหนาที่ใช้ในแบบจำลองมีค่ามากขึ้นมีผลทำให้ความชื้นสุดท้ายที่คำนวณได้สูงขึ้น กรณีอัตราการไหลของอากาศที่ใช้ในแบบจำลองเพิ่มขึ้นทำให้ความชื้นสุดท้ายต่ำลง และแกรเดียนท์ความชื้นในชั้นเมล็ดข้าวต่างกันน้อยลง โดยอัตราการไหลที่เหมาะสมประมาณ 20 m^3/min-m^3paddy อุณหภูมิของอากาศที่ใช้ในการทำชื้นเปลี่ยนแปลงไปมีผลต่อความชื้นสุดท้ายของเมล็ดข้าวน้อย และเมื่อปรับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในแบบจำลองมีผลทำให้ระยะเวลาการทำชื้นลดลง แต่แกรเดียนท์ความชื้นในชั้นเมล็ดพืชแตกต่างมากขึ้น ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมในการทำชื้นมีค่าประมาณ 75% และพบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการทำชื้นข้าวกล้องน้อยกว่าการทำชื้นข้าวเปลือกประมาณ 1.5 – 2.0 เท่า ผลการเปรียบเทียบกับการทดลองพบว่าแบบจำลองสามารถทำนายผลได้ใกล้เคียงกับการทดลองผลการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการปรับสภาพโดยการเป่าอากาศชื้นสำหรับข้าวเปลือก และข้าวกล้อง มีค่าใช้จ่ายเท่ากับ 203.73 และ 149.42 บาทต่อตันตามลำดับ โดยมีค่าใช้จ่ายในการปรับสภาพข้าวแบบพ่นละอองน้ำภายใต้ความดันมีค่าเป็น 149.63 บาทต่อตัน

The objective of this research is to study the phenomena of rewetting of rough rice and brown rice. A near-equilibrium fixed bed model was employed to find optimum conditions of rewetting rough rice and brown rice due to forced aeration. Limitations of simulation model were examined for the relative influences of time step, thickness 0.05 – 0.3 m, air flow rate 10-50 m^3/min-m^3paddy, temperature of air 15 – 30°C and relative humidity 70 – 90% on predicted moisture content profiles in grain beds. Under such conditions, the simulated moisture content profiles were insensitive to the change either in layer thickness or time step. An optimum of value of airflow rate is 20 m^3/min-m^3paddy will decrease moisture gradient and rewetting time. An increase in temperature was higher value of final moisture content. A higher value of relative humidity will decrease rewetting time but increase moisture gradient of grain bed. Optimum of relative humidity is 75%. Rewetting simulated time of brown rice is higher than paddy about 1.5-2.0 time. Results showed that near-equilibrium simulation model predicted rough rice rewetting from other research reasonably well when use the same condition of air temperature, relative humidity and airflow rate. Drying time of fixed bed that use forced aeration were about 20 and 14 h and drying cost were 203.73 and 149.42 baht/ton of paddy and brown rice respectively. Drying cost of conditioning of brown rice by spry water under pressured was 149.63 baht/ton.