บทคัดย่อ

180192

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เป็นการจำลองสภาพการอบแห้งเพื่อหาความหนาของชั้นลำไยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการอบแห้งลำไยทั้งลูกด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการอบแห้งแบบไม่สมดุล และวิเคราะห์หาความไวของอุณหภูมิ สัดส่วนการนำอากาศกลับมาใช้ใหม่ และอัตราการไหลจำเพาะของอากาศที่มีผลต่อความหนาของชั้นลำไย แบบจำลองของระบบการอบแห้งประกอบด้วย แบบจำลองผสมกระแสอากาศ แบบจำลองความสิ้นเปลืองพลังงานและแบบจำลองการอบแห้ง ในการจำลองสภาพการอบแห้งได้ใช้ลำไยมวล 12 kg ความชื้นเริ่มต้น 260 % มาตรฐานแห้ง ที่เงื่อนไขดังนี้ อุณหภูมิอบแห้งตั้งแต่ 60 – 90 ^{o}C สัดส่วนการนำอากาศกลับมาใช้ใหม่ตั้งแต่ 0 – 99% อัตราการไหลจำเพาะของอากาศตั้งแต่ 15 – 90 $kg_{dry\ air}/kg_{dry\ longan} - h$ และความหนาของชั้นลำไยตั้งแต่ 5 – 60 เซนติเมตร ทำการอบจนกระทั่งลำไยเหลือความชื้นสุดท้าย 15.6 % มาตรฐานแห้ง ทำการพิจารณาความหนาของชั้นลำไยที่เหมาะสมโดยใช้ค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะและเวลาอบแห้งเหมาะสมที่สุดเป็นบรรทัดฐาน โดยลำไยหลังการอบแห้งมีความชื้นแตกต่างกันไม่เกิน 10 % มาตรฐานแห้ง พบว่าการอบแห้งที่เงื่อนไขต่างๆ ความหนาของชั้นลำไยที่เหมาะสมที่สุดคือ 40 เซนติเมตร โดยมีอุณหภูมิอบแห้ง 75 ^{o}C สัดส่วนการนำอากาศกลับมาใช้ใหม่ 90% และอัตราการไหลจำเพาะของอากาศ 73 $kg_{dry\ air}/kg_{dry\ longan} - h$ ใช้เวลาอบแห้ง 64.2 ชั่วโมง และค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ 10.56 MJ/kg_{water} สำหรับการวิเคราะห์ความไวของเงื่อนไขการอบแห้งและความหนาของชั้นลำไยที่มีผลต่อความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะและเวลาอบแห้ง โดยใช้เงื่อนไขการอบแห้งที่ความหนาของชั้นลำไยที่เหมาะสมที่สุดเป็นค่าเปรียบเทียบ พบว่าการเพิ่มขึ้นของสัดส่วนการนำอากาศกลับมาใช้ใหม่มีผลต่อการลดลงของค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะมากที่สุด ขณะที่การเพิ่มของอุณหภูมิอบแห้งมีผลต่อการลดลงของเวลาอบแห้งมากที่สุด

ABSTRACT

180192

The objectives of this research were studied to the optimum bed thickness of whole longans drying (batch type) using non – equilibrium mathematical model and to investigate the sensitivity analysis of the influence of drying air temperature, fraction of air recycled, and specific air flow rate on the bed thickness. The model consists of the air – stream mixing model, specific energy consumption model, and drying model. The simulation was under the condition of weight longans of 12 $kg_{longans}$, initial moisture content of 260 % dry basis. The simulation was performed the fraction of the air recycled from 0 to 99%, drying air temperature from 60 to 90 ^{o}C, specific air flow rate from 15 to 90 $kg_{dry\ air}/kg_{dry\ longans}$ – h with bed thickness of longans from 5 to 60 cm. Final moisture content was 15.6 % dry basis. The optimum specific energy consumption and drying time were considered by different moisture content of whole longans drying no more than 10 % dry basis. The simulation demonstrated the optimum bed thickness whereas drying condition of whole longans was 40 cm with the fraction of air recycled of 90%, specific airflow rate of 73 $kg_{dry\ air}/kg_{dry\ longans}$ – h and drying air temperature of 75 ^{o}C. Under these conditions, specific energy consumption was 10.56 MJ/kg_{water} and drying time was 64.2 h. Sensitivity analysis indicated that the influence of drying condition and bed thickness on the specific energy consumption and drying time. Increased fraction of air recycled decreases the most specific energy consumption. Increased drying air temperature decreases drying time.