ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลของปัจจัยของลมร้อนและความชื้นวัสดุที่มีต่ออัตราการอบแห้งลำไยคว้านเมล็ด

ผู้เขียน นางสาวโชติวรรณ พัฒนจันทร์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ. ดร.อารีย์ อัจฉริยวิริยะ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลของปัจจัยลมร้อน(อุณหภูมิ, ความเร็วลม และความชื้นสัมพัทธ์ของลมร้อน) ที่มีต่ออัตราการอบแห้งลำไยคว้านเมล็ด พร้อมทั้งทำการพัฒนาสมการทางคณิตศาสตร์ของการอบแห้ง แล้วทำการจำลองสภาพเพื่อหาสภาวะการอบแห้งที่เหมาะสมของลำไยคว้านเมล็ด ตัวอย่างที่ใช้เป็นลำไยพันธุ์ดอถูกคว้านเมล็ดออก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25-30 mm. และมีความชื้นเริ่มต้นอยู่ในช่วง 350-400 %db. ทำการทดลองอบแห้ง ด้วยเครื่องอบแห้งลมร้อนที่สามารถปรับสภาวะอากาศได้ ที่อุณหภูมิลมร้อน 50-90 °C ความเร็วลมร้อน 0.5-1.0 m/s และความชื้นสัมพัทธ์ลมร้อน 3-62% ผลการวิจัยพบว่าอุณหภูมิลมร้อนที่สูงขึ้นเวลาที่ใช้ในการอบแห้งลดลง แต่ความชื้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ความชื้นโดยรวมมีค่าลดลง เวลาการอบแห้งเพิ่มขึ้น

จากผลการวิเคราะห์แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของสมการจลนพลศาสตร์การอบแห้งทางทฤษฎีและกึ่งทฤษฎี พบว่าสมการจลนพลศาสตร์การอบแห้งกึ่งทฤษฎี สามารถทำนายผลได้ใกล้เคียงกับผลที่ได้จากการทดลองเมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) และค่าการยอมรับ (MRS) โดยให้ค่า R^2 สูงสุด และค่า MRS ต่ำสุด จากการจำลองสภาพการอบแห้งแบบชั้นหนาที่อุณหภูมิลมร้อน 70 °C ความเร็วลมร้อน 1.0 m/s ความชื้นสัมพัทธ์ 10.6% พบว่าการจำลองสภาพการอบแห้งสามารถทำนายอัตราการอบแห้งได้ดีมาก

จากการวิเคราะห์หาสภาวะการอบแห้งที่เหมาะสมของลำไยคว้านเมล็ด พบว่าสภาวะการอบแห้งที่เหมาะสมคือที่อุณหภูมิลมร้อน 70°C ความเร็วลมร้อน 0.5 m/s สัดส่วนการนำอากาศกลับมาใช้ใหม่ 60% ซึ่งเป็นสภาวะที่ให้ค่าความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะต่ำ ใช้เวลาการอบแห้งน้อย และให้ลำไยคว้านเมล็ดที่มีค่าสีใกล้เคียงหรือดีกว่าลำไยอบแห้งตามท้องตลาด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Effect of Hot Air Parameters and Moisture Content on Drying Rate of Seeded Longan

Author Miss Chotiwan Pattanajan

Degree Master of Engineering (Mechanical Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Aree Achariyaviriya

ABSTRACT

The objectives of this study were to analyze the effects of Hot Air parameter (temperature, velocity and relative humidity of hot air) on seeded longan drying, to develop the drying kinetic equation, and to find the appropriate conditions of drying seeded longan by a mathematical simulation. The sample was seeded E-Dor longans with 25-30 mm. in diameter and the initial moisture content of 350-400 %db., The experiments were carried out in an air conditioning dryer at the drying air temperature in a range of 50-90 °C, air velocity in a range of 0.5-1.0 m/s and relative humidity (RH) in a range of 3-62%. It was found that drying time decreased with increasing air temperature but increased with increasing relative humidity.

The mathematical models evaluated in the kinetic research included theory and Semi-Theory equation. By comparing the experimental moisture data with those estimated by the proposed models, the Semi-Theory equation provided the best to fit of the data with the highest value of coefficient of determination (R^2) and the lowest value of mean residual square (MRS). After that, cases of the thick layer drying were considered and compared with the simulation. The experiment at 70 °C and 10.6% RH with air velocity of 1.0 m/s was used to compared with simulated results. The model presented satisfactory behavior of drying rate with more accuracy

The simulations demonstrated that the appropriate drying conditions for drying system of seeded longan were air temperature of 70 °C and air velocity of 0.5 m/s with the fraction of air recycled of 60%. Under these conditions, specific energy consumption and drying time are low and good longan color compared to commercial dried longan is given

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved