T144880

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการอบแห้งลิ้นจี่โดยหาสภาวะที่เหมาะสมกับการอบแห้ง โดยใช้ลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 3.3 เซ็นติเมตรและมีความชื้นเริ่มต้นเฉลี่ยประมาณ 300 - 350 %มาตรฐานแห้ง อบแห้งให้มีความชื้นสุดท้ายหลังการอบแห้งเฉลี่ย 30 %มาตรฐานแห้ง โดยทำการทดลองอบแห้งในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิอบแห้งที่ใช้คือ 60-100°C ที่ความเร็วอากาศอบแห้งคงที่ 0.7 m/s โดยทำการวิเคราะห์และพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สมการทางทฤษฎี กึ่งทฤษฎีและเอมไพริคัล อัตราการอบแห้งสามารถคำนวณได้จากแบบจำลอง เปรียบเทียบค่าที่คำนวณได้กับผลการทดลอง สมการความสัมพันธ์ค่าความหนาแน่นปรากฏกับความชื้นเป็นสมการโพลิโนเมียล อุณหภูมิของลิ้นจี่มีความสัมพันธ์ในรูปสมการเอ็กซ์โพเนนเชียล การใช้อุณหภูมิลมร้อนที่แตกต่างกันมีผลทำให้เปลือกผลลิ้นจี่อบแห้งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นสีแดง (a) โดยค่าความเป็นสีแดง (a) มีค่าลดลง ส่วนค่าความสว่าง (L) และความเป็นสีเหลือง (b) ไม่เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ จากการจำลองสภาพการอบแห้งพบว่าอุณหภูมิอบแห้งสูงขึ้นมีผลทำให้ความสิ้นเปลืองพลังงานและระยะเวลาการอบแห้งลดลง อัตราการไหลจำเพาะของลมร้อนต่ำลงมีผลทำให้ความสิ้นเปลืองพลังงานลดลงแต่เวลาการอบแห้งสูงขึ้น สัดส่วนการนำอากาศเวียนที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่เพิ่มขึ้นจะทำให้ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะลดลง จากการวิเคราะห์ทางสถิติและผลการจำลองสภาวะการอบแห้งพบว่าอุณหภูมิอบแห้งที่เหมาะสมกับการอบแห้งลิ้นจี่คือ 70°C อัตราการไหลจำเพาะของลมร้อนเท่ากับ 95 kg/h kg-dry lychee อัตราส่วนการนำอากาศร้อนที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่เท่ากับ 95% ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะเท่ากับ 5.64 MJ/kg-water ใช้เวลาอบแห้ง 55 ชั่วโมง

The objective of this work is to study the drying process of lychee fruit in order to determine the optimal drying conditions. Lychee has an average diameter of 3.3 cm and the initial moisture content varies from 300% to 350% dry basis. The dried fruit has the final target moisture content of 30% dry basis. In this study experiments were carried out for the drying air at 60-100°C at the constant velocity of 0.7 m/s. Three types of drying kinetic equations were employed for this study: theoretical model, semi-theoretical model and empirical model. The drying rates calculated with each model was then compared with the experimental results. The general equation of the bulk density is represented by a polynomial function of the moisture content. The effect of temperature is expressed in an exponential function. The color change in the rind of dried lychee depends on the temperature of drying air. As the drying temperature increases, the redness (a) and lightness (L) values decrease. The yellowness (b) is unchanged with temperature variation within the range. The study also found that the energy consumption and the drying time are reduced with increased drying temperature. The energy consumption is reduced with decreased specific airflow rate, but the drying time increases. The energy consumption also decreases with reduced fraction of air recycled. A statistical analysis of the results from the simulation leads to the conclusion that the optimal drying conditions are: drying temperature at 70°C, the fraction of recycled air of 95%, and the specific air flow rate of 95 kg-dry air per hour kg-dry lychee. Under these conditions, the specific energy consumption is 5.64 MJ/kg-water and the drying time is 55 hours.