

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

จลนศาสตร์ของการอบแห้งลินจี

ชื่อผู้เขียน

นายบัญชา พุทธกาล

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงาน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.ศิวะ

อัจฉริยวิริยะ

ประธานกรรมการ

ศ.ดร.ทงเกียรติ

เกียรติศิริโรจน์

กรรมการ

ผศ.ดร.วิวัฒน์

คต่องพานิช

กรรมการ

อ.ดร.จาดุพงษ์

วาทูธี

กรรมการ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการอบแห้งลินจีโดยหาสภาวะที่เหมาะสมกับการอบแห้ง โดยใช้ลินจีพันธุ์ฮงฮวยที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 3.3 เซนติเมตรและมีความชื้นเริ่มต้นเฉลี่ยประมาณ 300 - 350 %มาตรฐานแห้ง อบแห้งให้มีความชื้นสุดท้ายหลังการอบแห้งเฉลี่ย 30 %มาตรฐานแห้ง โดยทำการทดลองอบแห้งในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิอบแห้งที่ใช้คือ 60-100°C ที่ความเร็วอากาศอบแห้งคงที่ 0.7 m/s โดยทำการวิเคราะห์และพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สมการทางทฤษฎี กึ่งทฤษฎีและเอมไพริคัล อัตราการอบแห้งสามารถคำนวณได้จากแบบจำลอง เปรียบเทียบค่าที่คำนวณได้กับผลการทดลอง สมการความสัมพันธ์ค่าความหนาแน่นปรากฏกับความชื้นเป็นสมการโพลีโนเมียล อุณหภูมิของลินจีมีความสัมพันธ์ในรูปสมการเอ็กซ์โพเนนเชียล การใช้อุณหภูมิตมร้อนที่แตกต่างกันมีผลทำให้เปลือกผลลินจีอบแห้งมีการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นสีแดง (a) โดยค่าความเป็นสีแดง (a) มีค่าลดลง ส่วนค่าความสว่าง (L) และความเป็นสีเหลือง (b) ไม่เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ จากการจำลองสภาพการอบแห้งพบว่าอุณหภูมิตมร้อนสูงชันมีผลทำให้ความชื้นเปลือกพลังงานและระยะเวลาการอบแห้งลดลง อัตราการไหลจำเพาะของลมร้อนต่ำลงมีผลทำให้ความชื้นเปลือกพลังงานลดลงแต่เวลาการอบแห้งสูงชัน สัดส่วนการนำอากาศเวียนที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่เพิ่มขึ้นจะทำให้ความชื้นเปลือกพลังงานจำเพาะลดลง จากการวิเคราะห์ทางสถิติและผลการจำลองสภาวะการอบแห้งพบว่าอุณหภูมิตมร้อนสูงชันที่เหมาะสมกับการอบแห้งลินจีคือ

70°C อัตราการไหลจำเพาะของลมร้อนเท่ากับ 95 kg/h kg-dry lychee อัตราส่วนการนำอากาศร้อน
ที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่เท่ากับ 95% ความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะเท่ากับ 5.64 MJ/kg-water ใช้
เวลาอบแห้ง 55 ชั่วโมง



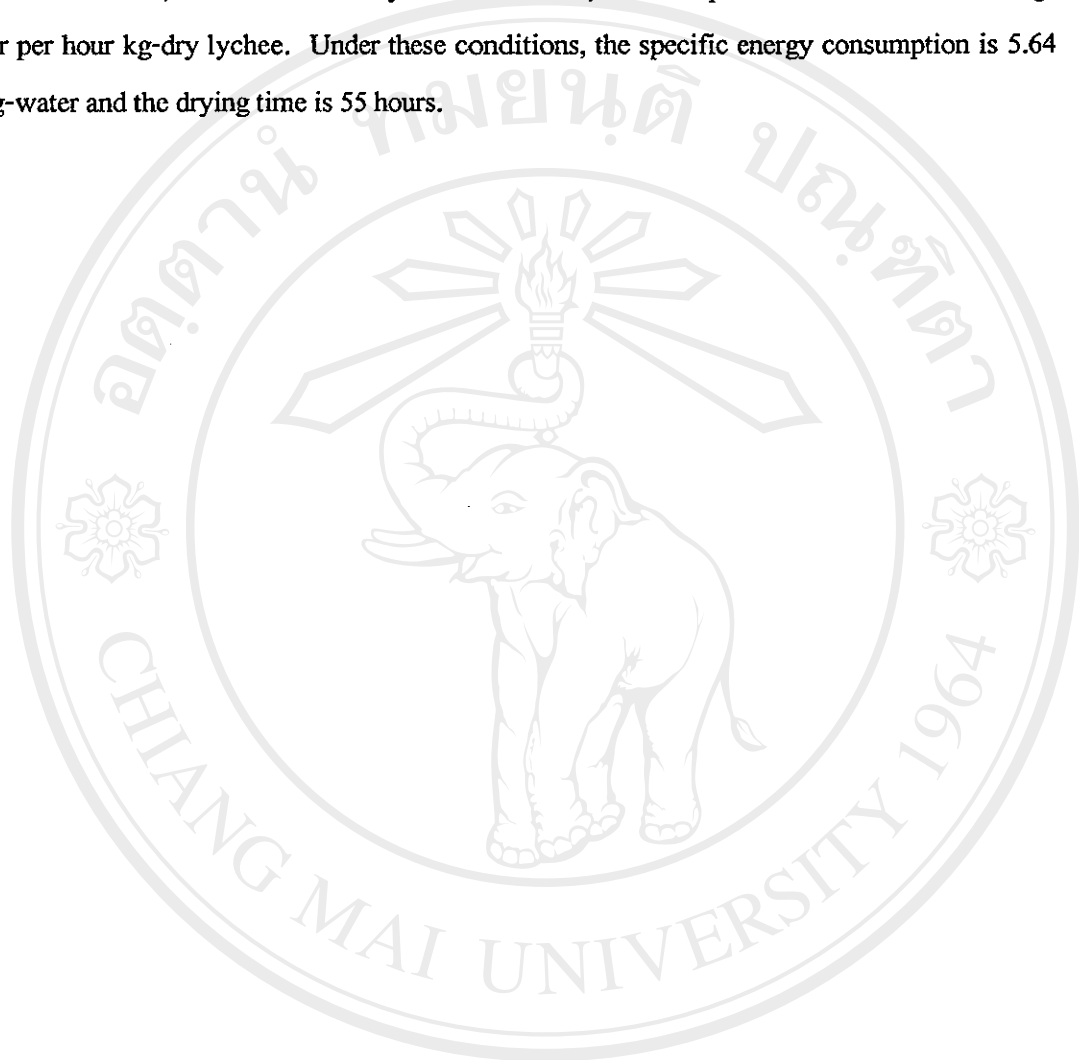
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Drying Kinetics of Lychee		
Author	Mr. Buncha Puttakarn		
M.Eng	Energy Engineering		
Examining Committee	Asst.Prof.Dr. Siva	Acharyaviriya	Chairman
	Prof.Dr. Thanongkiat	Kiatsiroat	Member
	Asst.Prof.Dr. Wiwat	Klongpanich	Member
	Lect.Dr. Jatuphong	Varith	Member

ABSTRACT

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.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved