

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG4780067

ชื่อโครงการ : การอบแห้งเนื้อลำไยด้วยรังสีอินฟราเรด

ชื่อนักวิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนทร สืบคำ (เดิม โหม่งปราณีต)

อีเมล : sunate@mju.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 1 กรกฎาคม 2547 ถึง 30 มิถุนายน 2549

วัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการอบแห้งเนื้อลำไยด้วยรังสีอินฟราเรดโดยมีอากาศเป็นตัวกลางในการพาไอน้ำออกจากห้องอบแห้ง โดยมีวัตถุประสงค์ย่อยเพื่อกำหนดสภาวะการอบแห้งที่เหมาะสม เพื่อศึกษาแบบจำลองที่เหมาะสมในการทำนายความชื้นของเนื้อลำไยในระหว่างการอบแห้ง โดยคำนึงถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้ง ผลการศึกษาดังกล่าวจำเป็นอย่างยิ่งต่อการออกแบบ และการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องอบ วัสดุทดสอบคือเนื้อลำไยพันธุ์ตอ เกรด A (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 27 – 28 มม.) ซึ่งมีความชื้นเริ่มต้นร้อยละ 80 มาตรฐานเปียก (w.b) อบแห้งเหลือความชื้นไม่เกินร้อยละ 18 w.b ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 136/2546 จัดการทดลองเป็นแบบชั้นบาง ทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง ๆ ละประมาณ 500 กรัม ผลการศึกษาพบว่า การอบเนื้อลำไยด้วยรังสีอินฟราเรดมีความเป็นไปได้ เนื่องจากใช้เวลาในการอบแห้งสั้นเพียง 2 ชั่วโมง 25 นาที คิดเป็นความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะ 21.65 กิโลจูลน์ต่อกรัม น้ำที่ระเหย เมื่ออบในสภาวะที่เหมาะสมพร้อมกับการนำอากาศร้อนกลับมาใช้ร้อยละ 40 โดยลำไยแสดงระยะการอบแห้ง 2 ระยะ คือ ระยะการเพิ่มอุณหภูมิของผลผลิตเป็นระยะเวลาดำเนิน ๑ และระยะอัตราการอบแห้งลดลง โดยอัตราการอบแห้งจะเริ่มจากศูนย์แล้วมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งสูงสุดประมาณ 80 กรัมต่อกิโลกรัมของแข็งของเนื้อลำไย-นาที่ ภายในเวลา 20 นาที การศึกษาลักษณะเฉพาะการอบแห้งเนื้อลำไยด้วยรังสีอินฟราเรดจากฮีเตอร์แบบหลอดคู่ที่มีความยาวใช้งาน 300 มม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 17 มม. ขนาด 500 วัตต์ พร้อมคอมสเกทอนรังสีชนิดวางในแนวนอนแบบหลอดคู่ ขนาด 125 x 45 x 315 มิลลิเมตร จำนวน 2 ชุด ซึ่งแผ่รังสีอินฟราเรดที่มีความยาวคลื่นช่วงกลาง (MIR) อยู่ในช่วง 3 ถึง 8 ไมโครเมตร โดยกำหนดระยะห่างระหว่างเนื้อลำไยกับผิวของฮีเตอร์อินฟราเรด 25 ซม. การศึกษาอิทธิพลของความหนาแน่นของรังสีอินฟราเรด 3 ระดับ คือ 0.521, 0.625 และ 0.729 วัตต์.ซม⁻² และความเร็วอากาศเหนือวัสดุที่กำลังอบแห้ง 3 ระดับ คือ 0.4, 0.7 และ 1.0 ม.วินาที⁻¹ พบว่า แบบจำลอง Page เป็นแบบจำลองที่เหมาะสมในการอธิบายพฤติกรรมการลดความชื้นของเนื้อลำไย หากต้องการเนื้อลำไยที่มีคุณภาพทางด้านสีที่ดีที่สุดควรอบแห้งที่ความหนาแน่นของรังสีอินฟราเรด 0.625 วัตต์.ซม⁻² และเมื่อพิจารณาพร้อมกับเวลาในการอบแห้งและความสิ้นเปลืองพลังงานจำเพาะก็สามารถสรุปได้ว่าควรอบแห้งที่ความเร็วอากาศ 0.7 ม.วินาที⁻¹ จึงควรมีการศึกษาการนำลมร้อนมาใช้ร่วมกับรังสีอินฟราเรดโดยพิจารณาทั้งระบบตั้งแต่

ระบบการอบแห้ง ความสิ้นเปลืองพลังงานที่ใช้ในการอบแห้ง และควมมีประสิทธิภาพทางด้าน
ค่าใช้จ่าย

คำหลัก : รังสีอินฟราเรด เนื้อลำไย การอบแห้ง

Abstract

Project Code : MRG4780067

Project Title : Infrared Drying of Longan Flesh

Investigator : Assistant Professor Dr.Sunate Surbkar (former Mongpraneet)

E-mail Address : sunate@mju.ac.th

Project Period : 1 July 2004 – 30 June 2006

The major objective of this research was to study the feasibility of drying longan flesh by infrared radiation (IR). The minor objectives were to determine the drying optimum; and to investigate a suitable model for thin layer drying of longan flesh in which the dried longan qualities were taken in to account. These broad results are needed in the design and operation of a dryer. A-grade longans cv. *E-dor* (approximately 27 – 28 mm diameter) were used in this study. The longan flesh with the initial moisture content of 80 % w.b to be dried to final moisture content of 18% w.b. according to Thai Community Product Standard number 136/2546. A thin layer drying was done triplicate with an initial weight of longan flesh of approximately 500 g. The results indicated that it was possible to dry longan flesh with IR. When drying at optimum condition with 40% of hot air recovery drying time was 2 hr 25 min, resulted the specific heat consumption of 21.65 kJ per a kilogram of water evaporated. We observed two rate periods when using IR drying on longan flesh, i.e., the warming up existed in the initial period for a short time and falling drying period. The drying rate started from zero and continued to raise to the maximum at 80 grams of evaporated water per a kilogram of longan flesh dry matter within 20 min. A study on drying characteristics of longan flesh was also done using twin IR heaters having a radiated length of 300 mm and 17 mm in diameter with 500 watt for each heater. These twin IR heaters were placed in a parabolic sheath. Using two parabolic sheaths, IR radiated in a range of 3 – 8 micrometer falling in the far-infrared radiation (FIR). The distance from IR heater to a longan surface was fixed at 25 mm. In the following study, the effects of IR intensities, 0.521, 0.625 and 0.729 W.cm⁻² and air velocities blew over the sample surface of material being dried, 0.4, 0.7 and 1.0 m.s⁻¹ on moisture loss and dried longan flesh qualities were investigated. Drying rates were used to determine an appropriate empirical longan flesh drying model considering from the goodness-of-fit between the calculated and experimental moisture ratios; namely the coefficient of determination (R^2), the reduced chi-square (χ^2) and the root mean square error (RMSE). It was found that the Page Model described the

moisture loss within acceptable ranges. We recommended the IR intensity of 0.625 W.cm^{-2} for a better quality in term of color values. When drying time and the specific energy consumption taken into account, we conclude the air velocity of 0.7 m.s^{-1} . However, we recommended the further research topic of the combination between IR and convective drying toward the drying and energy requirements and cost effectiveness.

Keywords : Infrared radiation, Longan Flesh, Drying