

Abstract

Project Code: MRG4680033

Project Title: Drying of cooked sticky rice by superheated steam and heated air.

Investigator: Mr. Nattapol Poomsa-ad

Faculty of Engineering, Mahasarakham University

E-mail Address: nattapol.p@msu.ac.th

Project Period: July, 2002 – December 2007

The objective of this research are to comparative thin layer drying kinetic of cooked glutinous rice for superheated steam and hot air temperature 130,150 and 170°C . In the experiments, moisture content of cooked rice are 12,14 and 16%db. And comparative physical property of drying product and frying products in term of bulk density, true density and expansion ratio. The experimental result show that at temperature of 130°C, the drying rate of cooked glutinous rice using the hot air is considerably higher than that of using the superheated steam , However, when temperature increase more than 150°C, the moisture reduction rate obtained from the use of both mediums is almost same. The two term equation was suitable for predicting the drying rate of cooked glutinous rice . The physical properties of cooked glutinous rice in term of Lightness after dried and after frying with hot air were higher than superheated steam. But Redness and yellowness superheated steam were higher than hot air . The moisture content affected the bulk density and true density after dried and fried . The moisture content increase bulk density increase from 536.57 to 568.14 kg/m³ for hot air and from 541.92 to 563.96 kg/m³ for superheated steam , respectively, with an increase in moisture content true density decrease from 1077.84 to 1001.33 kg/m³ for hot air and from 1186.29 to 1057.98 kg/m³ for superheated steam . The fried product also ,when the moisture content increase bulk density increase from 285.77 to 307.72 kg/m³ for hot air and from 273.44 to 308.35 kg/m³ for superheated steam , respectively, with an increase in moisture content true density decrease from 371.66 to 309.12 kg/m³ for hot air and from 409.69 to 375.90 kg/m³ for superheated steam . The expansion ratio after with out significant difference ($P \geq 0.05$)

Keywords : Airless drying; Dehydration; Drying equation; Grain; Sticky rice

บทคัดย่อ

โครงการเลขที่: MRG4680033

ชื่อโครงการ: การอบแห้งข้าวเหนียวหนึ่งสัปดาห์ด้วยไอความร้อนยวดยิ่งและลมร้อน

ผู้วิจัย: นายณัฐพล ภูมิสะอาด

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

E-mail Address: nattapol.p@msu.ac.th

ระยะเวลาดำเนินการ: กรกฎาคม 2547 – ธันวาคม 2551

งานวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อทดลองเปรียบเทียบข้าวเหนียวหนึ่งสัปดาห์โดยใช้ไอความร้อนยวดยิ่งและอากาศร้อนประกอบด้วยสมการจลนพลศาสตร์ของการอบแห้งชั้นบางข้าวเหนียวหนึ่งสัปดาห์โดยการทดลองที่อุณหภูมิ 130, 150 และ 170°C ที่ความชื้น 12, 14 และ 16%db. สมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้งและหลังการทอดประกอบด้วย สี ความหนาแน่นปรากฏ ความหนาแน่นจริง สัดส่วนช่องว่างอากาศ และคุณภาพหลังการทอด อัตราการพองตัวของผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาพบว่า อัตราการอบแห้งข้าวเหนียวหนึ่งสัปดาห์ด้วยไอความร้อนยวดยิ่งที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส ต่ำกว่าการอบแห้งด้วยอากาศร้อน และในช่วง 150-170 องศาเซลเซียส สมการ Two term equation ใช้ทำนายผลการอบแห้งชั้นบางได้ดีที่สุดโดยค่า SSE เท่ากับ 0.00299 สำหรับการอบแห้งด้วยไอความร้อนยวดยิ่ง และ 0.00971 สำหรับการอบแห้งด้วยอากาศร้อน ตัวกลางในการอบแห้งมีอิทธิพลต่อค่าความสว่างของผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้งและทอด ผลิตภัณฑ์ที่อบแห้งด้วยอากาศร้อนมีค่าความสว่างสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่อบแห้งด้วยไอความร้อนยวดยิ่ง ผลิตภัณฑ์ที่อบแห้งด้วยไอความร้อนยวดยิ่งให้ค่าสีแดงและค่าสีเหลืองสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่อบแห้งด้วยอากาศร้อน ค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์ มีผลต่อความหนาแน่นปรากฏและความหนาแน่นจริงหลังการอบและทอด ความหนาแน่นปรากฏเมื่อความชื้นเพิ่มขึ้นความหนาแน่นปรากฏเพิ่มในช่วง 536.57-568.14 kg/m³ สำหรับอากาศร้อน และ 541.92-563.96 kg/m³ สำหรับไอความร้อนยวดยิ่ง เมื่อความชื้นเพิ่มความหนาแน่นจริงจะมีค่าลดลง 1077.84-1001.33 kg/m³ สำหรับอากาศร้อน และ 1186.29-1057.98 kg/m³ สำหรับไอความร้อนยวดยิ่ง ผลิตภัณฑ์หลังการทอดความหนาแน่นปรากฏเมื่อความชื้นเพิ่มขึ้นความหนาแน่นปรากฏเพิ่มในช่วง 285.77-307.72 kg/m³ สำหรับอากาศร้อน และ 273.44-308.35 kg/m³ สำหรับไอความร้อนยวดยิ่ง เมื่อความชื้นเพิ่มความหนาแน่นจริงจะมีค่าลดลง 371.66-309.12 kg/m³ สำหรับอากาศร้อน และ 409.69-375.90 kg/m³ สำหรับไอความร้อนยวดยิ่ง อัตราการพองตัวของผลิตภัณฑ์หลังการทอดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$)

คำสำคัญ : การอบแห้งไร้อากาศ; การทำแห้ง; สมการการอบแห้ง; เมล็ดพืช; ข้าวเหนียว