

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปรียบเทียบวิธีการอบแห้งแบบต่าง ๆ สำหรับข้าวหุงสุก

หน่วยกิต 42

ผู้เขียน นายปกรณ์ เหลืองมาลาวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษา ศ.ดร. สมชาติ โสภณรณฤทธิ์
รศ.ดร.อดิศักดิ์ นาถกรณกุล
รศ.ดร.สมเกียรติ ปรัชญาวารากร

หลักสูตร ปรัชญาดุสิตบัณฑิต
สาขาวิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
สายวิชา เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
คณะ วิทยาลัยสิ่งแวดล้อมและวัสดุ
พ.ศ. 2550

บทคัดย่อ

ด้วยสภาวะทางเศรษฐกิจปัจจุบันทำให้ผู้คนหันมาบริโภคอาหารกึ่งสำเร็จรูปกันมากขึ้น และข้าวก็เป็นอาหารหลักที่มีการบริโภคมากในกลุ่มประเทศเอเชีย ด้วยเหตุนี้ข้าวกึ่งสำเร็จรูปจึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีศักยภาพที่น่าสนใจ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีการอบแห้งที่มีต่อจุลศาสตร์ของการอบแห้งและคุณภาพของข้าวสุก โดยทำการทดลองศึกษาเปรียบเทียบการอบแห้งด้วย อากาศร้อน ป้อนความร้อน อากาศร้อนร่วมกับการแผ่รังสีอินฟราเรดไกลและป้อนความร้อนร่วมกับการแผ่รังสีอินฟราเรด โดยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่พิจารณา คือ สี การหดตัว เนื้อสัมผัส การคั่วตัว และ โครงสร้าง

การทดลองสำหรับการอบแห้งด้วยลมร้อนทำที่ช่วงอุณหภูมิ 50-120 องศาเซลเซียส การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ประสิทธิผลทำโดยใช้ method of slope โดยที่สมการที่อธิบายการเปลี่ยนแปลงของค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ประสิทธิผลขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นของข้าวหุงสุก จากผลการคำนวณพบว่า สมการที่สร้างขึ้นสามารถทำนายความชื้นได้ใกล้เคียงกับผลการทดลอง จากผลการทดสอบคุณภาพพบว่า อุณหภูมิส่งผลกระทบต่อคุณภาพด้านสีของข้าวกึ่งสำเร็จรูปอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่กระทบต่อ การหดตัว และความสามารถในการคั่วตัวของข้าวกึ่งสำเร็จรูป จากผลการตรวจสอบข้าวกึ่งสำเร็จรูปด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนพบว่า ข้าวกึ่งสำเร็จรูปที่ผ่านการอบแห้งแล้วทำการคั่วตัวมีลักษณะโครงสร้างที่มีรูพรุนมากกว่าข้าวหุงสุกที่ยังไม่ผ่านการอบแห้ง

สมการการถ่ายเทความร้อน และการถ่ายเทมวลถูกพัฒนาขึ้นเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ประสิทธิผล โดยค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ประสิทธิผลนั้นมีค่าแปรตามอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ การทดลองอบแห้งด้วยลมร้อนแบบชั้นบางเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ประสิทธิผลทำที่อุณหภูมิ 40, 50 และ 60 องศาเซลเซียส ผลการคำนวณพบว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ประสิทธิผลที่คำนวณได้สามารถคำนวณการเปลี่ยนแปลงความชื้นได้ดี และการทำนายอุณหภูมิที่กึ่งกลางของผลิตภัณฑ์มีค่าสูงกว่าการทดลองในช่วงแรก ผลการทดสอบคุณภาพพบว่าอุณหภูมิการอบแห้งในช่วงนี้ไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพด้านสี เนื้อสัมผัส และ ความสามารถในการคั่วตัวอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตามจากการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ข้าวหุงสุกหลังการคั่วตัวกับข้าวหุงสุกใหม่พบว่า มีค่าความแข็งและความเหนียวลดลง

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการอบแห้งข้าวสุกด้วยลมร้อนร่วมกับการแผ่รังสีอินฟราเรดไกลได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบไม่สมดุล และได้ทดสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงของสี การหด

ตัว การคืนตัว เนื้อสัมผัส และ ความสามารถในการคืนตัว การทดลองอบแห้งข้าวหุงสุกด้วยลมร้อนร่วมกับการแผ่รังสีอินฟราเรดไกลที่อุณหภูมิ 45 55 และ 65 องศาเซลเซียสทำเพื่อใช้เปรียบเทียบกับผลการคำนวณที่ได้ จากผลการเปรียบเทียบพบว่าแบบจำลองสามารถทำนายการลดลงของความชื้นเฉลี่ยและอุณหภูมิของอากาศที่บริเวณทางออกของห้องอบแห้งได้ดี ผลการเปรียบเทียบคุณภาพของข้าวหุงสุกด้วย ปุ่มความร้อน ลมร้อน ปุ่มความร้อนร่วมกับการแผ่รังสีอินฟราเรดไกล และ ลมร้อนร่วมกับการแผ่รังสีอินฟราเรดไกลพบว่า คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการอบแห้งร่วมกับการแผ่รังสีอินฟราเรดไกลเช่น การหดตัว การคืนตัว และเนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกับการอบแห้งโดยใช้ ลมร้อน หรือปุ่มความร้อนเพียงอย่างเดียว และจากผลการทดสอบเนื้อสัมผัสยังพบว่า เนื้อสัมผัสของข้าวที่ผ่านกรรมวิธีอบแห้งมีค่าน้อยกว่าข้าวหุงสุกใหม่โดยเฉพาะ ค่าความแข็ง และ ความเหนียว

คำสำคัญ: ข้าวกล้องสำเร็จรูป / คุณภาพ / แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ / รังสีอินฟราเรดไกล / อบแห้ง