

การพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

Development of Mould Forming for Crispy Product

ศรายุทธ จิตรพัฒนากุล¹, กลพร พุทธิมี²

¹ สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

² สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทคัดย่อ

ในการทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ และเปรียบเทียบการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตระหว่างการใช้แม่พิมพ์ขึ้นรูปกับกระบวนการผลิตแบบใช้ใบตอง ผลการวิจัย พบว่า ขนาดแม่พิมพ์ขึ้นรูปที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบมีขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร และหนา 0.1 เซนติเมตร ใช้วัสดุสแตนเลสเกรด 304 ผ่าครึ่งด้วยเครื่องผ่า ทำการเชื่อมบานพับ ผ่าครอบทางด้านหัวและท้ายเข้าด้วยกัน ทดสอบประสิทธิภาพการใช้แม่พิมพ์ขึ้นรูป พบว่า สามารถลดระยะเวลาในการนึ่งข้าวเกรียบดิบปริมาณ 24 กิโลกรัม ต่อครั้งลงเหลือ 60 นาที คิดเป็นร้อยละ 33.33 ปริมาณแก๊สที่ใช้ในการนึ่งลดลงเหลือ 0.7 กิโลกรัม และยังมีรูปทรงเป็นทรงกลมสม่ำเสมอใกล้เคียงกัน ทำให้สะดวกต่อการบรรจุลงในภาชนะบรรจุภัณฑ์

คำสำคัญ : ข้าวเกรียบ, แม่พิมพ์

Abstract

This research aimed to study the development forming molds for crispy product, and compare production efficiency between the molding and banana leaves. The results showed that, the size of forming molds crispy products were 5 cm width, 30 cm length and 0.1 cm height. The material was made of 304 stainless steel, halved with splitters and connect the hinge cover on the top and bottom together. The performance test showed that, using forming molds crispy product could be shorten time to 24 kg per 60 minutes each session. Reduced production time was 33 percent. Gas was used only 0.7 kilogram. It also has spherical shape with the same size, this made it easy to pack.

Keywords : Crispy rice, Crispy Mould

บทนำ

กลุ่มหอยนางรมบวจระจกักระเบน เป็นหนึ่งในโครงการการศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริอ่าวคังกระเบน อำเภอบางปะอิน จังหวัดจันทบุรี ได้ทำการแปรรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ข้าวเกรียบหอยนางรม ข้าวเกรียบกุ้ง ข้าวเกรียบปลากระเบน ข้าวเกรียบสาหร่าย ข้าวเกรียบผักโขม เป็นต้น ซึ่งผลิตโดยใช้วัตถุดิบหลัก คือ แป้งมันสำปะหลัง ไข่ไก่ พริกไทย น้ำสะอาด เครื่องปรุงรส และส่วนผสมตามชนิดของข้าวเกรียบ นำมาผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน นำก้อนแป้งที่ได้ปั้นเป็นรูปแท่งห่อด้วยใบตอง นำไปนึ่งจนสุก ปลอกให้เย็นแล้วนำมาหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ นำไปตากแดดหรือทำให้แห้ง จะได้เป็นข้าวเกรียบดิบแห้ง จากนั้นจึงนำไปทอดและบรรจุในภาชนะบรรจุภัณฑ์ แล้วนำไปจำหน่าย

จากการที่ผู้วิจัยได้ร่วมปรึกษาถึงปัญหาของกลุ่มหอยนางรมบวจระจกักระเบน อำเภอบางปะอิน จังหวัดจันทบุรี พบว่า กลุ่มหอยนางรมบวจระจกักระเบน มีความต้องการที่จะศึกษาพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ เนื่องจากปัจจุบันทางกลุ่มฯ ยังไม่มีแม่พิมพ์สำหรับการขึ้นรูปเป็นรูปทรงต่าง ๆ ทำให้รูปร่างข้าวเกรียบที่ได้มีรูปทรงที่ไม่แน่นอน และยังมีปัญหาเศษเหลือหลังจากกระบวนการหั่นอีกร้อยละ 5-10 เนื่องจากรูปทรงที่แตกต่างกันยากต่อการควบคุม อีกทั้งเมื่อดำเนินการทอดเสร็จแล้วรูปทรงข้าวเกรียบที่ทอดแล้วจะมีขนาดที่ไม่สม่ำเสมอ ทำให้ใช้เวลาการบรรจุในภาชนะบรรจุภัณฑ์สูง จึงมีความเหมาะสมเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนากระบวนการผลิตข้าวเกรียบด้วยแม่พิมพ์ให้มีขนาดมาตรฐาน รูปทรงเท่ากัน เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาด้านรูปทรง การบรรจุข้าวเกรียบลงในบรรจุภัณฑ์ และเป็นแนวทางให้กับกลุ่มอื่น ๆ ที่สนใจอีกต่อไป

ผู้วิจัยจึงได้พิจารณาที่จะการศึกษาพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบให้มีขนาดเป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยการนำวัสดุประเภทท่อสแตนเลส มาศึกษาวิเคราะห์ใช้เป็นแม่พิมพ์ อีกทั้งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ยกกระดับมาตรฐานสินค้าชุมชนให้สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตระหว่างการใช้แม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบกับกระบวนการผลิตแบบใช้ใบตอง

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ และศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งานระหว่างแม่พิมพ์ขึ้นรูปกับการใช้ใบตอง โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ศึกษาความรู้ความเข้าใจในเรื่องแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

ทำการศึกษาอัตราส่วนผสม และลำดับขั้นตอนการนึ่งข้าวเกรียบหอยนางรมรูปแบบที่ต้องการเพื่อนำไปใช้งานจากกลุ่มหอยนางรมครบวงจรทุ่งกระเบน โดยการนัดสัมภาษณ์จากทางกลุ่มฯ ณ อาคารปฏิบัติงานกลุ่ม หอยนางรมครบวงจรทุ่งกระเบน อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี แล้วบรรยายถึงรูปแบบความต้องการอย่างเป็นขั้นตอน

ส่วนที่ 2 ศึกษาพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

1) ศึกษาการนึ่งข้าวเกรียบหอยนางรมของทางกลุ่มหอยนางรมครบวงจรทุ่งกระเบนด้วยวิธีการในปัจจุบันเพื่อทราบน้ำหนักที่บรรจุต่อชิ้น น้ำหนักทั้งหมด จำนวนชิ้นที่นึ่งต่อครั้ง และอุณหภูมิที่ใช้ในการนึ่ง

2) ศึกษาพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบด้วยทอสแตนเลสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร สามารถรองรับปริมาณข้าวเกรียบดิบได้ 24 กิโลกรัม ทดสอบสมรรถนะของแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ เช่น ปริมาณน้ำหนักข้าวเกรียบดิบที่ใช้บรรจุลงในแม่พิมพ์ น้ำหนักทั้งหมด จำนวนแม่พิมพ์ที่ใช้ครั้งต่อครั้ง และอุณหภูมิที่ใช้ในการนึ่ง

ส่วนที่ 3 ทดลองนึ่งข้าวเกรียบด้วยแม่พิมพ์ขึ้นรูปที่ได้ศึกษาพัฒนาจำนวน 3 ชิ้น

นำส่วนผสมต่าง ๆ ของข้าวเกรียบหอยนางรมมาผสมกัน นวดแบ่งด้วยน้ำร้อนเพื่อให้แป้ง และส่วนผสมอื่นเป็นเนื้อเดียวกัน และเกิดการจับตัวกันที่ดี ตักข้าวเกรียบดิบใส่แม่พิมพ์ขึ้นรูปข้าวเกรียบรูปทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร นึ่งด้วยอุณหภูมิ 90 ถึง 93 องศาเซลเซียส แล้วทดสอบทางกายภาพของข้าวเกรียบด้วยปราสาทสัมผัส

ส่วนที่ 4 เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการใช้งานแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบกับกระบวนการผลิตแบบใช้ใบตอง

เมื่อดำเนินการพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบด้วยแม่พิมพ์ที่ได้พัฒนา และนำไปทดลองนึ่งเสร็จแล้ว เพื่อให้การวิจัยมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงทำการวิเคราะห์ผลการวิจัยด้วยหลักทางการจัดการทางวิศวกรรม ทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการนึ่งข้าวเกรียบแบบปัจจุบันกับการใช้แม่พิมพ์ขึ้นรูปที่ได้รับการพัฒนา

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาความรู้ความเข้าใจในเรื่องแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

การผลิตข้าวเกรียบหอยนางรมของกลุ่มหอยนางรมครบวงจรทุ่งกระเบน พบว่า วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตข้าวเกรียบหอยนางรม คือ แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 43.40 น้ำปลา ร้อยละ 28.93 หอยนางรม ร้อยละ 10.85 กระเทียม ร้อยละ 5.42 แป้งสาลี ร้อยละ 3.61 น้ำมันหอย ร้อยละ 2.89 พริกไทยป่น ร้อยละ 1.80 ผงปรุงรส ร้อยละ 1.44 น้ำปลา ร้อยละ 1.08 และเกลือ ร้อยละ 0.54 หลังจากนั้นนำวัตถุดิบมาผสมให้เข้ากัน นวดแบ่งด้วยน้ำร้อนเพื่อให้แป้ง และส่วนผสมอื่นเป็นเนื้อเดียวกัน เกิดการจับตัวกันที่ดี นำใส่พิมพ์พลาสติกรูปทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร ห่อด้วยใบตอง นำไปนึ่งเป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที หลังจากสุกดีแล้วทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้องแล้วนำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิ 5 ถึง 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ลอกใบตองออกแล้วนำข้าวเกรียบมาหั่นให้เป็นชิ้นบาง ๆ นำไปทำแห้งด้วยวิธีการทางธรรมชาติเป็นเวลา 18 ชั่วโมง จะได้ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบแห้ง โดยในขั้นตอนการนึ่งข้าวเกรียบหอยนางรมดิบ พบว่า หลังจากผ่านกระบวนการนึ่งรูปทรงของก้อนข้าวเกรียบมีรูปทรงที่ไม่แน่นอน ขนาดไม่สม่ำเสมอ ดังภาพที่ 1 โดยมีแนวคิดที่จะพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบหอยนางรมเพื่อให้สะดวกต่อการนึ่ง โดยบรรจุลงในแม่พิมพ์สแตนเลส เกรด 304 มีขนาดรูปร่างเป็นไปตามความต้องการของลูกค้า



ภาพที่ 1 ลักษณะของก้อนข้าวเหนียวหอยนางรมดิบที่นึ่งโดยใช้ไบทอง

2. ผลการศึกษาการพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียว

2.1 ผลการศึกษาการนึ่งข้าวเหนียวหอยนางรมของทางกลุ่ม ฯ

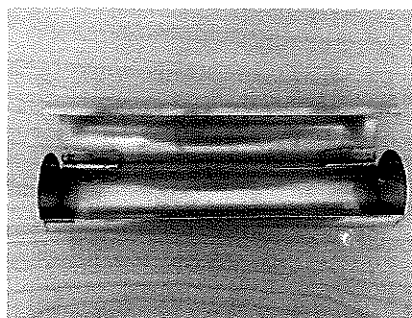
เมื่อนำส่วนผสมต่าง ๆ มาวัดให้เข้ากันแล้วนำไปใส่พิมพ์พลาสติกรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร ห่อด้วยไบทองนึ่งในหม้อนึ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร จำนวน 3 ชั้น ดังภาพที่ 2 นึ่งด้วยอุณหภูมิ 90 ถึง 93 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที พบว่า น้ำหนักข้าวเหนียวดิบที่บรรจุต่อชั้นมีน้ำหนัก 0.85 กิโลกรัม ปริมาณน้ำหนักข้าวเหนียวทั้งหมดที่ทำการนึ่งต่อครั้งจำนวน 24 กิโลกรัม ปริมาณชั้นที่นึ่งต่อครั้งจำนวน 50 ชั้น ปริมาณน้ำที่ใช้ในการนึ่งจำนวน 10 ลิตร และปริมาณแก๊สที่ใช้ในการนึ่งต่อครั้งจำนวน 1 กิโลกรัม หลังจากนั้นให้ทำการสังเกตทางกายภาพของข้าวเหนียว ซึ่งจะต้องสุกสม่ำเสมอตลอดทั้งชั้นมีฉนวนเวลาทอดข้าวเหนียวจะพองตัวไม่ดี มีลักษณะเนื้อแข็งกระด้าง และไม่กรอบ



ภาพที่ 2 ลักษณะการนึ่งข้าวเหนียวหอยนางรมของทางกลุ่ม ฯ

2.2 ผลการพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียว

ผลการพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียว พบว่า ขนาดแม่พิมพ์ขึ้นรูปที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวหอยนางรมมีขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร และหนา 0.1 เซนติเมตร ใช้วัสดุสแตนเลสเกรด 304 สามารถใช้กับผลิตภัณฑ์อาหาร นำมาตัดเป็นท่อน ยาว 30 เซนติเมตร แล้วนำมาผ่าครึ่งด้วยเครื่องผ่า ทำการเชื่อมบานพับ ฝาครอบทางด้านหัวและท้ายเข้าด้วยกัน ดังภาพที่ 3 วัสดุบานพับให้ประกบเข้าหากันพอดี และลบความคมของรอยผ่าเพื่อความปลอดภัยต่อการนำไปใช้งาน น้ำหนักโดยเฉลี่ยของตัวแม่พิมพ์ขึ้นรูปมีขนาดน้ำหนัก 0.40 ถึง 0.50 กิโลกรัม จำนวนที่ใช้สำหรับการนึ่งต่อข้าวเหนียวดิบ 24 กิโลกรัม เท่ากับ 50 ชั้น



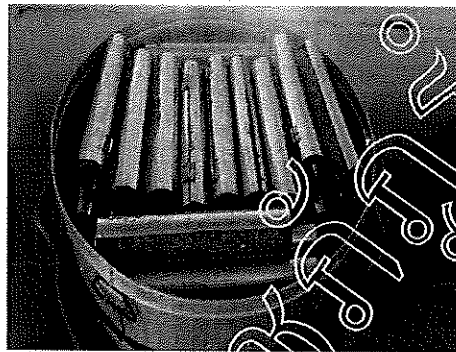
ภาพที่ 3 แม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวที่ได้รับการพัฒนา

ขั้นตอนการนำไปใช้งาน พบว่า หลังจากนำส่วนผสมต่าง ๆ มาให้เข้ากันด้วยน้ำสะอาด แล้วดำเนินการเตรียมแม่พิมพ์ขึ้นรูปที่ได้ทำการศึกษาพัฒนาด้วยการเปิดฝาคอทั้ง 2 ข้างออก ทาน้ำมันพืชบริเวณภายในของแม่พิมพ์ขึ้นรูป เพื่อไม่ให้แข็ง และส่วนผสมข้าวเกรียบเกาะติดกับแม่พิมพ์ ตักข้าวเกรียบดิบใส่ลงในแม่พิมพ์ทีละข้าง หลังจากนั้นประกบแม่พิมพ์เข้าด้วยกัน น้ำหนักที่บรรจุโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.5 ถึง 0.6 กิโลกรัมต่อ 1 ชิ้น นำไปวางในลังถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร จำนวน 3 ชั้น ทุบ 13 ถึง 15 ชิ้น ทำการนึ่งด้วยอุณหภูมิ 90 ถึง 93 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 60 นาที หลังจากสุกดีแล้วทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้องแล้วนำไปแช่ตู้เย็นที่อุณหภูมิ 5 ถึง 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ถอดแม่พิมพ์ออกจะได้ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบดิบที่มีลักษณะเป็นแท่ง นำไปหั่น ทำแห้งข้าวเกรียบ และนำไปทอดเพื่อบรรจุลงในภาชนะบรรจุภัณฑ์เพื่อนำไปจำหน่าย

3. ผลการศึกษาทดลองนึ่งข้าวเกรียบด้วยแม่พิมพ์ที่ได้ศึกษาพัฒนา

3.1 ผลการทดสอบแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบโดยการนึ่ง

เมื่อนำข้าวเกรียบดิบบรรจุลงในแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบแล้วทำการนึ่ง พบว่า เวลาที่ใช้ในการนึ่งโดยเฉลี่ยใช้เวลาทดลอง 30 นาที ดังภาพที่ 4 โดยทำการทดสอบการนึ่งทั้งหมด 3 ซ้ำ แล้วทำการตรวจสอบด้วยลักษณะทางกายภาพให้ข้าวเกรียบมีความสุกใกล้เคียงกันกับการนึ่งโดยใช้ใบตอง



ภาพที่ 4 การทดสอบแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบโดยการนึ่ง

จากผลการทดสอบการใช้แม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตข้าวเกรียบ พบว่า เมื่อนำข้าวเกรียบดิบ ไปนึ่งอุณหภูมิ 90 ถึง 93 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในสามารถกระจายในแม่พิมพ์ขึ้นรูป ทำให้อุณหภูมิความร้อนมีความสม่ำเสมอตลอดทั้งช่วง ส่งผลให้แป้งของข้าวเกรียบ และส่วนผสมอื่น ๆ สุกพร้อมกัน สามารถลดระยะเวลาในการนึ่งต่อครั้งลงได้จากระยะเวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง 30 นาที เหลือระยะเวลา 60 นาที และปริมาณแก๊สที่ใช้ในการนึ่งต่อครั้งจาก 1 กิโลกรัม เหลือปริมาณที่แก๊สที่ใช้ 0.7 กิโลกรัม เมื่อทำการสังเกตทางกายภาพของข้าวเกรียบเปรียบเทียบกับการใช้ใบตอง ข้าวเกรียบที่ผ่านการนึ่งด้วยแม่พิมพ์ขึ้นรูป จะสุกสม่ำเสมอตลอดทั้งชิ้นมีลักษณะเนื้อในข้าวเกรียบไม่นุ่ม หรือแข็งจนเกินไป เกิดการจับตัวกัน และสะดวกต่อการนำเอาข้าวเกรียบออกจากแม่พิมพ์ขึ้นรูปดังภาพที่ 5 หลังจากนั้นปล่อยให้เย็นที่ระดับอุณหภูมิห้อง จึงนำเข้าตู้เย็นที่ระดับอุณหภูมิ 5 ถึง 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และจึงนำไปหั่นเพื่อทำแห้งต่อไป



ภาพที่ 5 ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบที่ผ่านกระบวนการนึ่ง

3.2 ผลการศึกษาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบหลังทำแห้ง

เมื่อนำข้าวเกรียบออกจากตู้เย็นแล้วนำมาเข้าเครื่องหั่น และนำไปทำแห้ง พบว่า ข้าวเกรียบที่นำมาหั่นจะมีขนาดความกว้าง 5 เซนติเมตร หนา 0.12 ถึง 0.15 เซนติเมตร เมื่อนำไปทำแห้งด้วยตู้อบแห้งแบบลมร้อนที่ระดับอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 3 ชั่วโมง (ศรายุทธ และคณะ, 2556) จะเหลือขนาดความกว้าง 4 เซนติเมตร หนา 0.12 ถึง 0.15 เซนติเมตร ดังภาพประกอบ 8 นำไปทอดด้วยอุณหภูมิคงที่ 160 ถึง 180 องศาเซลเซียส จะมีขนาดการพองตัวโดยเฉลี่ยเท่ากับ ความกว้าง 7 เซนติเมตร หนา 0.20 ถึง 0.25 เซนติเมตร ลักษณะเป็นทรงกลมใกล้เคียงกันตลอด เมื่อนำไปใส่ในภาชนะเพื่อบรรจุแล้วนำไปจำหน่ายจะสามารถบรรจุสะดวกขึ้น ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 107/2554 เรื่อง ข้าวเกรียบ ซึ่งชนิดข้าวเกรียบพร้อมบริโภค : ต้องกรอบ มีการพองตัวดีและสม่ำเสมอ อาจแตกหักได้เล็กน้อย

4. ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการใช้งานแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

ผลการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ใบตอง กับแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบที่ได้รับการพัฒนา ได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งานแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

ปัจจัยที่ใช้ในการเปรียบเทียบ	ใบตอง	แม่พิมพ์ขึ้นรูป
1. ด้านพลังงาน		
1.1 แรงงานที่ใช้ในการนึ่งข้าวเกรียบ	1 ถึง 2 คน	1 ถึง 2 คน
1.2 พลังงานแก๊ส	1 กิโลกรัม	0.7 กิโลกรัม
2. ด้านคุณภาพของข้าวเกรียบดิบ		
2.1 ลักษณะทั่วไป	สุกสม่ำเสมอ	สุกสม่ำเสมอ
2.2 รูปร่าง	ไม่สม่ำเสมอ	ทรงกลม
2.3 กลิ่น	กลิ่นใบตอง	ไม่พบ
2.4 เศษวัสดุ	เศษใบตอง	ไม่พบ
3. ด้านปริมาณที่ใช้บรรจุ		
3.1 น้ำหนักข้าวเกรียบ	0.85 กิโลกรัม	0.5 – 0.6 กิโลกรัม
3.2 น้ำหนักวัสดุห่อหุ้ม	0.05 กิโลกรัม	0.44 – 0.45 กิโลกรัม
4. ด้านประสิทธิภาพในการนึ่ง		
4.1 ระยะเวลา	1.30 ชั่วโมง	1 ชั่วโมง
4.2 การกระจายความร้อนภายในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ	ไม่มี	มี
4.3 ความสะดวกต่อการนึ่ง	ต้องใช้พิมพ์จากท่อ PVC	พิมพ์ขึ้นรูปในตัว
4.4 สมรรถนะในการนึ่งข้าวเกรียบ	เท่ากัน	เท่ากัน
5. การสูญเสีย และความสะอาด		
5.1 การสูญเสียในการหั่นข้าวเกรียบ	ร้อยละ 10 – 15	ร้อยละ 5
5.2 ความสะดวกต่อการหั่น	ไม่สะดวก	สะดวก
6. การควบคุมกระบวนการทำแห้ง		
6.1 อุณหภูมิ และเวลาที่ใช้ทำแห้ง	ควบคุมได้	ควบคุมได้
6.2 รูปร่างทางกายภาพ	ควบคุมไม่ได้	ควบคุมได้
7. การบรรจุในภาชนะบรรจุภัณฑ์หลังทอด	ไม่สะดวก	สะดวก

จะเห็นได้ว่าการใช้แม่พิมพ์ขึ้นรูปที่ได้รับการพัฒนามีประสิทธิภาพ และความสะอาดสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับใช้ใบตอง อีกทั้งยังสามารถควบคุมกระบวนการสูญเสียที่เกิดจากการหั่นลงได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรณกฤษ ณ ระนอง (2554) ศึกษาการประหยัดพลังงานในการนึ่งกล้วยเดี่ยวของบริษัท ไทยเอเชียโรซ์ โปรดักส์ จำกัด โดยศึกษาผลของการเพิ่มอุณหภูมิน้ำแป้งก่อนนึ่ง จากเดิมที่นึ่งด้วยเครื่องนึ่งความยาว 15 เมตร นึ่งน้ำแป้งที่อุณหภูมิบรรยากาศ ความเร็วของ

สายพาน 6 เมตรตอนที่ เปรียบเทียบการใช้พลังงานกับ เครื่องนึ่งแบบใหม่ความยาว 3 เมตร ที่นึ่งโดยเพิ่มอุณหภูมิน้ำแบ่งเป็น 35 40 45 50 55 และ 60 องศาเซลเซียส ตามลำดับ เพื่อหาความเร็วสายพานที่ทำให้เส้นก๋วยเตี๋ยวสุกในแต่ละอุณหภูมิ จากการทดลอง พบว่า การเพิ่มอุณหภูมิน้ำแบ่งก่อนนึ่งนั้นสามารถลดพลังงานในการนึ่งได้สูงสุด 3 เท่า ที่อัตราผลิตเดียวกัน และเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นอัตราผลิตที่ได้ก็สูงขึ้นตามไปด้วย แต่พลังงานที่ใช้ยังน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการนึ่งด้วยเครื่องนึ่งแบบเดิม โดยอัตราผลิตสูงสุดที่ได้คือ 907.2 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ที่อุณหภูมิน้ำแบ่ง 60 องศาเซลเซียส โดยคุณภาพของก๋วยเตี๋ยวที่ได้เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัท นอกจากนั้นยังลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากการใช้มอเตอร์ได้สูงสุดร้อยละ 62.3

สรุปและอภิปรายผล

1. แม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบหอยนางรมมีขนาดความกว้าง 5 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร และหนา 0.1 เซนติเมตร ใช้วัสดุแตนเลสเกรด 304 สามารถใช้กับผลิตภัณฑ์อาหาร นำมาตัดเป็นท่อน ทุกละ 30 เซนติเมตร แล้วนำมาผ่าครึ่งด้วยเครื่องผ่า ทำการเชื่อมบานพับ ฝารอบทางด้านหัวและท้ายเข้าด้วยกัน ทดสอบบานพับให้ประกบเข้าหากันพอดี และลบความคมของรอยผ่าเพื่อความปลอดภัยต่อการนำไปใช้งาน น้ำหนักโดยเฉลี่ยของตัวแม่พิมพ์ขึ้นรูปมีขนาดน้ำหนัก 0.40 ถึง 0.50 กิโลกรัม จำนวนที่ใช้สำหรับการนึ่งต่อข้าวเกรียบดิบ 24 กิโลกรัม เท่ากับ 50 ชิ้น
2. การนำไปใช้งาน เริ่มจากหลังจากนำส่วนผสมต่าง ๆ มาวัดให้เข้ากันด้วยน้ำสะอาด แล้วดำเนินการเตรียมแม่พิมพ์ขึ้นรูปที่ได้ทำการศึกษาพัฒนาด้วยการเปิดฝารอบทั้ง 2 ข้างออก ทาน้ำมันพืชบริเวณภายในของแม่พิมพ์ขึ้นรูปเพื่อไม่ให้แป้งและส่วนผสมข้าวเกรียบเกาะติดกับแม่พิมพ์ ตัก ข้าวเกรียบดิบใส่ลงในแม่พิมพ์ทีละข้าง หลังจากนั้นประกบแม่พิมพ์เข้าด้วยกัน น้ำหนักที่บรรจุโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.5 ถึง 0.6 กิโลกรัมต่อ 1 ชิ้น นำไปวางในลังถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร จำนวน 3 ชั้น ทุกละ 13 ถึง 15 ชิ้น ทำการนึ่งด้วยอุณหภูมิ 90 ถึง 93 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 60 นาที หลังจากสุกดีแล้วทั้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้องแล้วนำไปแช่ตู้เย็นที่อุณหภูมิ 5 ถึง 7 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ถอดแม่พิมพ์ออกจะได้ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบดิบที่มีลักษณะเป็นแท่ง นำไปหั่น ทำแห้งข้าวเกรียบ และนำไปทอดเพื่อบรรจุลงในภาชนะบรรจุภัณฑ์เพื่อนำไปจำหน่าย
3. ประสิทธิภาพแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบที่ได้รับการพัฒนาเปรียบเทียบกับการใช้ใบตอง พบว่า การใช้แม่พิมพ์ขึ้นรูปสามารถลดระยะเวลาต่อการนึ่งใน 1 ครั้งลงจาก 1 ชั่วโมง 30 นาทีเหลือเวลา 60 นาที ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงแก๊สที่ใช้ลงเหลือ 0.7 กิโลกรัม การสูญเสียที่เกิดจากกระบวนการหั่นลดเหลือร้อยละ 5 เมื่อนำไปทำแห้งแล้วนำมาทอดจะได้ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบที่มีลักษณะรูปร่างเป็นทรงกลมสะดวกต่อการบรรจุลงในภาชนะบรรจุภัณฑ์

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาการพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปเป็นแบบอื่น ที่แตกต่างกัน
2. ควรมีการนำผลผลิตที่ได้ไปศึกษาระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคเปรียบเทียบกับการใช้ใบตอง

เอกสารอ้างอิง

- รณฤช ณ ระนอง. 2554. การศึกษาการประหยัดพลังงานในการนึ่งก๋วยเตี๋ยวในอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) คณะวิศวกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2554. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ข้าวเกรียบ. กรุงเทพฯ : สำนักงานฯ.
- ศรายุทธ จิตรพัฒนากุล กุลพร พุทธิม์ และรัชดาภา จำปาศรี. 2556. การพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพผลผลิต ข้าวเกรียบหอยนางรมดิบแห้ง กลุ่มหอยนางรมครบวงจรคังกระเบน ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. รายงานการวิจัยวิจัย สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.



การประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ ๙

เนื่องในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ ๑๑๑ ปี

เรื่อง “การบูรณาการงานวิจัย เพื่อพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน”
วันที่ ๑๙-๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๘

ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี

จัดโดย.. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ISBN: 978-974-901-282-8

การประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 9
เนื่องในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 111 ปี

“การบูรณาการงานวิจัย เพื่อพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน”

วันที่ 19- 20 ธันวาคม 2558

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี

คณะกรรมการฝ่ายจัดการประชุมวิชาการระดับชาติและกองบรรณาธิการ

รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 9

หน่วยงานร่วมจัดประชุมวิชาการ

เจ้าภาพหลัก สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มศรีอยุธยา

มหาวิทยาลัยบูรพา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

วิทยาลัยชุมชนตราด

เครือข่ายสหวิทยาการเพื่อการวิจัยและพัฒนา

เครือข่ายอุดมศึกษาภาคตะวันออก (HED Net) สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ (สกอ.)

คณะกรรมการฝ่ายจัดการประชุมวิชาการและกองบรรณาธิการประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 9
(มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี)

ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไวกูณฑ์ ทองอร่าม

อธิการบดี

บรรณาธิการ/ กรรมการ

อาจารย์สุทธินันท์ โสติวิธิ

รักษาการผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

กรรมการและกองบรรณาธิการ

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัยทุกคณะ

อาจารย์เรืองอุไร วรรณโก

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์ ดร.พรพรรณ สุขุมะณี

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

อาจารย์ ดร.ชุตานา คุณสุข

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

นางสาวกรรณิกา สุขสมัย

นางสาวชุตินา พิมพ์ภาพ

นางสาวปิยาภรณ์ กระจำศรี

นางสาวชุลีรัตน์ ผดุงสิน

นางสาวบุศรา สารเกษ

กรรมการและเลขานุการ

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

อาจารย์สุทธินันท์ โสติวิธิ

นางสาวนิตยา ต้นสาย

นางสาวอุไรวรรณ แสนเขียววงศ์

คณะกรรมการฝ่ายจัดการประชุมวิชาการและกองบรรณาธิการประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ 9 (บุคคลภายนอก)

ศาสตราจารย์ พิเศษ ดร.ยุวัฒน์ วุฒิเมธี
ศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต
ศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน พันธุมนาวิน
ศาสตราจารย์ นพ.ศาสตร์ เสาวคนธ์
ศาสตราจารย์ ดร.สุภางค์ จันทวานิช
Professor Dr.Mohamad Pauzi zakari
รองศาสตราจารย์อร่าม อรรถเจดีย์
ดร.บุญรอด บุญเกิด

ศาสตราจารย์ ดร.อำไพ สุจริตกุล
ศาสตราจารย์ ดร.สนธิ สมักรการ
ดร.ดิเรก พรสีมา
ศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ ยกส้าน
Professor Dr.V.Subramanian
Professor Dr. Gil S. Jacinto
รองศาสตราจารย์ ดร.วิสาชา ภูจินดา
อาจารย์สมภพ จรพิภาพ

คณะกรรมการพิชญพิจารณ์ (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)

รองศาสตราจารย์พรทิพา นิโรจน์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรพงค์ คันธวัลย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ ศิริศานันท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกศินี ฤทธฤกษ์
อาจารย์ ดร.สุพัตรา รักษาพรต
อาจารย์ ดร.อุลธิษ ดิษฐประณีต
อาจารย์ชัชวาล อยู่ดี
อาจารย์กนกวรรณ อยู่ไสว
อาจารย์ชาฎิณี คณาญาติ
อาจารย์เอี่ยมพร รุ่งศิริ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมพล สุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัฐเชาวณี นิยมกิจ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์มาศ สุขกลี
อาจารย์ ดร.ชวัลรัตน์ สมนึก
อาจารย์ ดร.พรพรรณ สุขุมพินิจ
อาจารย์ ดร.บุษมาภา คุณสุข
อาจารย์เกษชลิ วัฒนรังษี
อาจารย์วฤกุล จุลจาจันทร์
อาจารย์ปรอยฝน วงศ์ชาวจันทร์
อาจารย์วินิชา วงศ์ชัย

คณะกรรมการพิชญพิจารณ์ (Peer Review) ในกองบรรณาธิการ (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก)

ศาสตราจารย์ ดร.ธำปนา บุญหล้า
รองศาสตราจารย์ ดร.วิสาชา ภูจินดา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริวัฒน์ จิระเดชประไพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีระพล แจ่มสวัสดิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน ไผ่สนธิ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์อิสริย์ กานต์เรืองศิริ
อาจารย์ ดร.นรินทร์ ฤทธภาตล
อาจารย์ ดร.เรืองวิทย์ สว่างแก้ว
อาจารย์ ดร.ศักดิ์นา บุญเปี่ยม

รองศาสตราจารย์อร่าม อรรถเจดีย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชงโค แซ่ตั้ง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อำนาจ ปาอ้าย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สถาพร ตี๋ยง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เพ็ญศรี ปักกะสีนัง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฉลองชัย ชิวสุทรกุล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประชา บุญยวานิชกุล
อาจารย์ ดร.ประชา อินัง
อาจารย์ ดร.บุญรอด บุญเกิด
อาจารย์ ดร.สมภูมิ แสงวงกุล

สารบัญ ผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อเรื่อง	หน้า
SP 7	การศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำดื่มของตู้น้ำดื่มภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา อัมริกา เสี่ยมใจ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา	517
SP 8	การพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ ศรายุทธ์ จิตรพัฒนากุล, กลพร พุทธิมี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี	524
SP 9	ระบบควบคุมสารละลายธาตุอาหารสำหรับระบบไฮโดรโปนิคส์ กรณีศึกษา Nutrient Film Technique: NFT กฤติยาภรณ์ คุณสุข, กฤษฎา รุจิชัยพิมล, ชัยธวัช นามโคตร, สุชานาถ เขียวระยับ, พรพิมล ฉายแสง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและอัญมณีศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี	530



สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ขอขอบเกียรติบัตรฉบับนี้ แก่

อาจารย์ศราวุธ จิตร์พัฒนากุล

เพื่อแสดงความขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการนำผลงานวิจัย

การพัฒนาแม่พิมพ์ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ชีวเวกเรียบบ

ร่วมนำเสนอในงาน “ประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี” ครั้งที่ 9

เนื่องในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพ สมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 111 ปี

ให้ไว้ ณ วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2558

(อาจารย์สุทธีรัตน์ โสตรวิถิ)

รักษาการผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไฉญนท์ ทองอร่าม)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1๓๖