

การออกแบบ และพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มที่นำสู่ความเข้มแข็งของชุมชนและเศรษฐกิจฐานราก

Design and Development of Food Packaging form Betel Husk to add Value for Strong Community and Economic Foundation

สมเกียรติ สุทธิยาพิพัฒน์¹, ธมยันตี ประยูรพันธ์²

Somkiat Sutthiyapiwat¹, Thammayantee Phayoonpun²

(Received: Jun 25, 2019; Revised: Oct 10, 2019; Accepted: Oct 31, 2019)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาคุณสมบัติของกาบหมากนำมาออกแบบบรรจุภัณฑ์อาหารที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น 2) เพื่อสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า 3) เพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก จากการศึกษาพบว่า ประชากรกลุ่มตัวอย่างไม่เคยรับรู้วากาบหมากสามารถนำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์อาหารได้ คิดเป็นร้อยละ 83.50 และต้องการคุณสมบัติของภาชนะบรรจุภัณฑ์กาบหมากที่ทนความร้อน คิดเป็นร้อยละ 94.60 สร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า ควบคุมการทำงานด้วย PLC (Programmable logic Control) ซึ่งมีระบบควบคุมอุณหภูมิที่แม่พิมพ์อัตโนมัติ เพื่อผลิตบรรจุภัณฑ์จากกาบหมาก 3 ประเภท ได้แก่ ประเภทจานสี่เหลี่ยม ปากจานกว้าง 7 นิ้ว ประเภทจานกลม ปากขนาด 7 และประเภทถ้วย ความกว้างปากถ้วย มีขนาด 7 นิ้ว นอกจากนี้ยังมีการศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างประมาณการตลาด 4P's ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากด้วย

คำสำคัญ: บรรจุภัณฑ์อาหาร กาบหมาก การออกแบบ

Abstract

The aims of this research were to: 1) examine the current use food packaging and identify opportunities for bio-based food packaging from betel husk, 2) verify the quality of betel husk in order to produce Eco-friendly food packaging, 3) invent a bio-based material food packaging machine that works by electrical pneumatics system, and 4) produce food packaging from betel husk. According to a survey, most of local people (83.5%) never perceived that the betel husk can be used as a bio-based food packaging, and that it is heat-resistant (94.6%). The food packaging machine was conceived with an electrical pneumatics system that has an automatic heating control system. The invented food packages were three types including: 1) square plate, 2) circle plate, and 3) cup. Marketing mix 4P's strategy showed that customers were overall satisfied on quality of the food packages.

Keywords: Food Packaging, Betel Husk, Design

¹ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา มหาวิทยาลัยนครราชสีมาศรีนครินทร์

¹ Narathiwat Technical College , Princess of Naradhiwas University

² คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยนครราชสีมาศรีนครินทร์

² Faculty of management science , Princess of Naradhiwas University



บทนำ

วิวัฒนาการทางเศรษฐกิจในสังคมปัจจุบันส่งผลต่อการดำรงชีวิตที่ต้องใช้ความเร่งรีบเพื่อให้ทันต่อเวลาและการแข่งขันอันหลีกเลี่ยงไม่ได้ มักจะซื้ออาหารนอกบ้านมารับประทาน ผู้คนคุ้นเคยกับอาหารถุง อาหารใส่กล่องโฟมหรือกล่องพลาสติกในการนำมาใส่อาหาร แต่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่ตระหนักถึงอันตรายที่แฝงอยู่ในภาชนะบรรจุที่ไม่เหมาะสม อันตรายจากสารปนเปื้อนที่แยกตัวออกมาจากภาชนะได้แก่ โพลีเอทิลีน ซึ่งใช้เป็นถุงเย็นหรือถุงร้อนสีขาวขุ่น และโพลีสไตรีนซึ่งใช้ทำถ้วย ถาด กล่อง แก้ว ที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง โดยเฉพาะในกล่องโฟม ถาดโฟมที่ใช้บรรจุอาหารที่มีความร้อนสูงหรือนำไปเข้าไมโครเวฟสามารถทำให้สารสไตรีนโมโนเมอร์ ในโฟมละลายออกมา ผสมในอาหาร หากได้รับเข้าสู่ร่างกายเป็นเวลานานอาจทำให้มีผลต่อสมอง ตับ ไต และเม็ดเลือดแดง การเผาไหม้เกิดก๊าซพิษสไตรีนออกไซด์ เป็นสาเหตุของโรคมะเร็ง (Singh, 2016) นอกจากนี้ยังมีสารไวโนคลอไรด์ ที่ปนเปื้อนในพลาสติกพีวีซี ซึ่งสารตกค้างของไวโนคลอไรด์อาจทำให้เกิดมะเร็งตับได้ และสารไดออกซิน ซึ่งพบในพลาสติกบางประเภท เป็นสารก่อมะเร็งในปอด กระเพาะอาหาร ตับ และผิวหนัง และมีผลต่อระบบการสืบพันธุ์ทั้งในเพศชายและหญิง และที่สำคัญ คือ กล่องโฟมหรือกล่องพลาสติกทำให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม กว่าจะย่อยสลายได้ต้องใช้เวลานานหลายร้อยปี ขยะบรรจุภัณฑ์เหล่านี้ไม่สามารถนำกลับมารีไซเคิลได้ ร้อยละ 70 จะถูกนำไปกำจัดได้โดยวิธีการเผา ทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และสารพิษต่างๆ เป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน (Global Warming) อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศบนโลกสูงขึ้น ส่วนขยะบรรจุภัณฑ์อีก 30 เปอร์เซ็นต์นั้นก็จะอยู่ตามสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เนื่องจากขยะบรรจุภัณฑ์จะมีอายุการย่อยสลายที่นานมาก เช่น บรรจุภัณฑ์โฟมใช้เวลาย่อยสลาย 500 – 1,000 ปี บรรจุภัณฑ์พลาสติกใช้เวลาย่อยสลาย 100 – 450 ปี กลายเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่น แม่น้ำลำคลองทำให้สัตว์น้ำเสียชีวิตจากถุงพลาสติก ทำให้หอยระบายน้ำอุดตัน ฯลฯ ในจังหวัดนราธิวาส มีประชากรรวมทั้งสิ้น 763,974 คน (Department of Local Administration; Ministry of Interior, 2013) จากสถิติปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2553 มีปริมาณ 15 ล้านตัน (Pollution Control Department, 2014) ต้นทุนมากเป็นพิษเศรษฐกิจของประเทศ ความสูงของต้นถึงประมาณ 12-16 เมตร กาบใบมีลักษณะกลมพองยาวและใหญ่กว่าลำต้น เรียกว่า “หมากทอง” เมื่อกาบหมากแก่จะมีสีเหลืองถึงสีน้ำตาลรวมทั้งทางและใบด้วย เมื่อร่วงหล่นลงมาจะเรียกว่า “กาบหมาก” (Pornchai Chai Phet, 2015) มีการออกแบบและสร้างเครื่องขึ้นรูปภาชนะจากเส้นใยธรรมชาติ โดยใช้เยื่อกระดาษชานอ้อยนำมาทำภาชนะ (Juntralux & Watanasriyaku, 2012) ยังมีผู้ศึกษาการทำภาชนะใส่อาหารจากใบไม้ โดย (Rhutaya Wichiez, 2010) ศึกษาการผลิตเครื่องอัดขึ้นรูปภาชนะใส่อาหารจากใบไม้ (Churung, Yuddika & Premchai, 2011) ศึกษาการใช้ประโยชน์จากใบตอง โดยการผลิตเป็นภาชนะอัดขึ้นรูปใส่อาหาร ทดแทนกล่องโฟมและพลาสติก ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์วัสดุธรรมชาติจากกาบหมากขึ้นเพื่อให้ได้ภาชนะบรรจุอาหารจากวัสดุธรรมชาติ สามารถส่งเสริมและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP (Toomthongkum & Toomthongkum, 2014) ให้มีภาพลักษณ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและอนุรักษ์ความเป็นไทย และมีคุณสมบัติย่อยสลายได้ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ลดภาวะโลกร้อน และยังสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถือว่าเป็นการยกระดับมาตรฐานงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยมุ่งหวังให้เกิดรายได้ในลักษณะวิสาหกิจชุมชนก่อให้เกิดการสร้างกระแสนิยมการใช้สินค้าไทยที่มีความปลอดภัยต่อสุขภาพ และถือเป็นการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น สร้างชุมชนที่เข้มแข็งพึ่งพาตนเองได้ และส่งเสริมการพัฒนาชุมชนในระดับรากหญ้าหรือเศรษฐกิจฐานรากอย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคูณสมบัติของกาบหมากที่นำมาทำบรรจุภัณฑ์อาหาร
2. เพื่อสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า
3. เพื่อหาประสิทธิภาพและคุณภาพบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ขอบเขตการทดลอง

1.1 ประชากรที่ทำการศึกษา ได้แก่ พื้นที่ประชากรที่อยู่ในพื้นที่ จังหวัดนราธิวาส

ประชากร (Unit of Analysis) ประกอบด้วย 5 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 สำนักงานเกษตรอำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส

กลุ่มที่ 2 องค์การบริหารส่วนตำบลพรอน อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส

กลุ่มที่ 3 ผู้ประกอบการร้านอาหาร จังหวัดนราธิวาส

กลุ่มที่ 4 ผู้บริโภค (ประชาชน) จังหวัดนราธิวาส

กลุ่มที่ 5 กลุ่มวิสาหกิจชุมชน จังหวัดนราธิวาส

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

1.2.1 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) และการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Technique)

ดังนี้

1) สำนักงานเกษตรอำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส โดยจะทำการเลือกสุ่มแบบเจาะจง (Purposive

sampleings)

2) องค์การบริหารส่วนตำบลพรอน อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส โดยจะทำการเลือกสุ่มแบบ

เจาะจง (Purposive sampleings)

3) ผู้ประกอบการร้านอาหาร

3.1) ผู้ประกอบการร้านอาหาร เพื่อประชุมกลุ่มย่อย จำนวน 5 ราย (5 ร้านๆ ละ 1 คน)

โดยจะทำการเลือกสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampleings)

3.2) ผู้ประกอบการร้านอาหาร เพื่อเป็นกลุ่มทดลองใช้ภาชนะบรรจุภัณฑ์มาใส่อาหาร

จำนวน 50 คน (25 ร้านๆ ละ 2 คน) โดยจะทำการเลือกสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampleings)

4) ผู้บริโภค จำนวน 150 คน เพื่อศึกษาวัดระดับความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์อาหารจาก

กาบหมาก โดยจะทำการเลือกสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampleings)

5) กลุ่มวิสาหกิจชุมชน จำนวน 1 กลุ่ม จำนวนสมาชิก 50 คน โดยจะทำการเลือกสุ่มแบบเจาะจง (Purposive sampleings) ได้แก่ วิสาหกิจชุมชน กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรสายไยรัก บ้านโคกยาง หมู่ 5 ตำบลพรอน อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส เป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนต้นแบบในการรับความรู้ โดยการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการใช้เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า

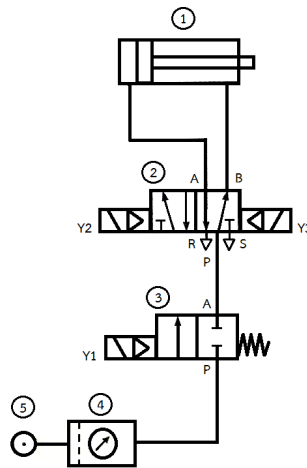
2. วิธีการทดลอง

2.1 การสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก

2.1.1 ผู้วิจัยออกแบบและสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก

2.1.2 ออกแบบส่วนระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า

การออกแบบการทำงานของระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าสำหรับเครื่อง จังหวะที่ 1 กระบอกลูกเคลื่อนที่ออก แม่พิมพ์บนจะเคลื่อนที่ลงอัดขึ้นรูปกาบหมาก จังหวะที่ 2 กระบอกลูกเคลื่อนที่เข้าแม่พิมพ์บนเคลื่อนที่ขึ้นนำกาบหมากออกจากแม่พิมพ์ ความดันอัดขึ้นรูป 8 bar วงจรการทำงานออกแบบได้ ดังภาพที่ 1 และภาพที่ 2



ภาพที่ 1 วงจรกำลังระบบนิวเมติกส์

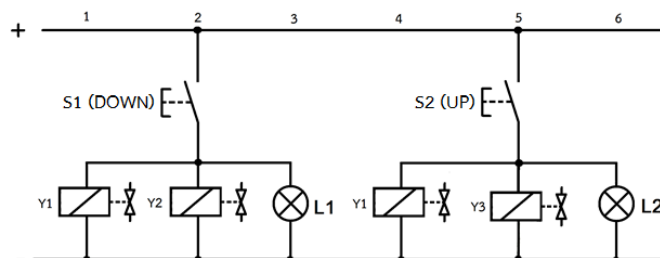
หมายเลข 1 กระบอกสูบลูกทำงาน 2 ทางก้านสูบลูกเดียว

หมายเลข 2 โซลินอยด์วาล์ว 5/2 ทาง

หมายเลข 3 โซลินอยด์วาล์ว 2 ทาง

หมายเลข 4 ชุดปรับปรุงคุณภาพลม

หมายเลข 5 ถังลม



ภาพที่ 2 วงจรควบคุมระบบนิวเมติกส์

จังหวะที่ 1 กระบอกสูบลูกเคลื่อนที่ออก แม่พิมพ์บนจะเคลื่อนที่ลงอัดขึ้นรูปกบหมาก

- กดสวิทช์ S1 โซลินอยด์ วาล์ว 5/2 ทาง (Y2) และโซลินอยด์วาล์ว 2 ทาง (Y1) ทำงาน

กระบอกสูบลูกเคลื่อนที่ออกสุด

จังหวะที่ 2 กระบอกสูบลูกเคลื่อนที่เข้า แม่พิมพ์บนเคลื่อนที่ขึ้นนำกบหมากออกจากแม่พิมพ์

- กดสวิทช์ S2 โซลินอยด์ Y3 ของวาล์ว 5/2 ทาง และโซลินอยด์ Y1 วาล์ว 2 ทาง ทำงาน

กระบอกสูบลูกเคลื่อนที่เข้าสุด

2.2 การหาประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์อาหารจากกบหมาก

2.2.1 ทดสอบความปลอดภัย ความสะอาดและอนามัยในห้องปลอดเชื้อและสารเคมีเป็นเงื่อนไขของอาหารจากบรรจุภัณฑ์ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

2.2.2 ทดสอบคุณภาพจากบรรจุภัณฑ์จากความต้านทานต่อแรงดึง ความต้านทานการฉีกขาด ณ สำนักงานโยธาธิการและผังเมือง จังหวัดนราธิวาส

2.3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก

ประเมินความพึงพอใจบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากด้านผลิตภัณฑ์ ราคา สถานที่จัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาดของผู้บริโภค จำนวน 100 คน

ผลการวิจัย

1. สร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า

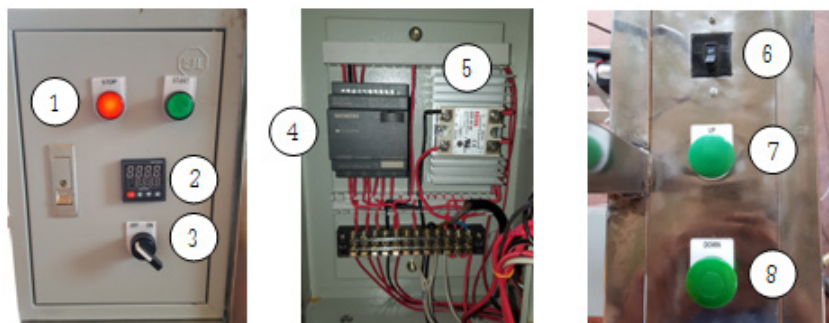
1.1. สร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 เครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก

ตัวเครื่องมีโครงสร้างทำจากสเตนเลส ระบบส่งกำลังในการอัดขึ้นรูปใช้ระบบนิวเมติกส์โดยมีเครื่องปั๊มลม ทำหน้าที่ผลิตลมอัด ส่งผ่านไปที่ตัวกรองลมดักน้ำและปรับแรงลม ก่อนส่งลมอัดไปที่กระบอกสูบ ลักษณะของกระบอกสูบเป็นแบบกลมสี่เหลี่ยม ควบคุมการขึ้นลงของกระบอกสูบด้วยวาล์วควบคุมทิศทางหรือโซลินอยด์วาล์ว ชนิด 5/2 ทาง ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ควบคุมการทำงานของวาล์วด้วยการกดปุ่ม

1.2 ระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานของเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 อุปกรณ์ควบคุม

หมายเลข 1 หลอดไฟแสดงการทำงานและหยุดการทำงานของเครื่อง

หมายเลข 2 เครื่องควบคุมอุณหภูมิ

หมายเลข 3 สวิตช์เปิด - ปิด การทำงาน

หมายเลข 4 Programmable Logic Controller (PLC)



หมายเลข 5 Solid State Relay

หมายเลข 6 เซอร์กิตเบรกเกอร์ CIRCUIT BREAKER

หมายเลข 7 สวิตช์ปุ่มกดหัวเห็ด (ขึ้น)

หมายเลข 8 สวิตช์ปุ่มกดหัวเห็ด (ลง)

2. สร้างแม่พิมพ์อัดขึ้นรูป

ออกแบบแม่พิมพ์ภาชนะบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก จำนวน 3 รูปแบบ ได้แก่ งาน ขนาด 7 นิ้ว ลึก 1 นิ้ว และถ้วย ความกว้างปากถ้วย มีขนาด 7 นิ้ว ลึก 2 นิ้ว และจานสี่เหลี่ยม ขนาด 7 นิ้ว ลึก 1.5 นิ้ว (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 แม่พิมพ์ภาชนะบรรจุภัณฑ์

3. บรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก จำนวน 3 รูปแบบ

บรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก ได้แก่ จานกลม ถ้วยกลม มีขนาด 7 นิ้ว และจานสี่เหลี่ยม ขนาด 7 นิ้ว (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ภาชนะบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก

4. ขั้นตอนการผลิตบรรจุภัณฑ์จากกาบหมาก

4.1 กาบหมากที่มีลักษณะเป็นใบสด หรือใบที่ตากแห้ง โดยเลือกกาบหมากที่ขาว และไม่มีรอยจุดดำ การคัดเลือกวัตถุดิบกาบหมาก เก็บกาบหมากที่หั่นจากต้น 1-2 วัน ในสภาพที่แห้ง ช่วงฤดูฝน ทำให้กาบหมากจะเปียกน้ำ ยิ่งปล่อยให้กาบหมากแห้งเป็นเวลานาน ทำให้กาบหมากมีจุดดำ และสภาพกาบหมากจะเปื่อย

4.2 กาบหมากต้องมีขนาดหน้ากว้าง ตั้งแต่ 10-14 นิ้ว ความยาว 37 นิ้ว ความหนา 3 มิลลิเมตร

4.3 กาบหมาก 1 อัน ตัดตามแม่พิมพ์ เช่นจานตัดเป็นวงกลม รัศมี 8 นิ้ว ถ้วย ตัดกาบหมากลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมโดยมีความกว้างขนาด 9 นิ้ว และความยาวขนาด 9 นิ้ว สามารถผลิตภาชนะ ได้ 3 ชิ้น

4.4 นำกากหมากตัดตามแบบที่จะขึ้นรูป ล้างน้ำเปล่าให้สะอาด และแช่น้ำ 15 นาที

4.5 นำกากโดยนำมาวางบนแท่นแม่พิมพ์

4.6 กดสวิทช์ DOWN สั่งชุดแม่พิมพ์บนเคลื่อนที่ลงมากดขึ้นรูป ควบคุมการทำงาน Programmable logic controller (PLC.) แม่พิมพ์บน ก็จะเคลื่อนที่ลงมากดทับกากหมาก โดยจะประกบกับแม่พิมพ์ล่าง ด้วยระบบนิวเมติกส์

4.7 เมื่อได้อุ่นหมึกครบระยะเวลาตามที่กำหนดไว้ โม่บนจะเคลื่อนตัวขึ้นโดยอัตโนมัติ

4.8 นำภาชนะออกจากแม่พิมพ์ จะมีส่วนกากหมากที่เกินระยะขอบภาชนะ ทำการตัดขอบ

4.9 นำ Hot stamp ประทับร้อน ทำโลโก้ Chaw Pron บนภาชนะ

5. หาลประสิทธิภาพบรรจุภัณฑ์อาหารจากกากหมาก

5.1 ทดสอบความปลอดภัย ความสะอาดและอนามัยในห้องปลอดเชื้อและสารเคมีปนเปื้อนของอาหารจากบรรจุภัณฑ์ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา

ผลการทดสอบ พบว่า บรรจุภัณฑ์ใส่อาหารจากกากหมากทุกตัวอย่าง พบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์รวมยีสต์และราเล็กน้อย ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานอยู่ประมาณน้อยกว่า 10 เทก (Bacteriological Analytical Manual Online, 2001) แสดงให้เห็นถึงความปลอดภัยที่พึงจะได้รับจากการยอมรับจากผู้บริโภคต่อไป ซึ่งภาพที่ 7 แสดงถึงผลการทดสอบความปลอดภัย

 ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 12 สงขลา กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข 616/1 หมู่ 2 ต.พะวง อ.เมือง จ.สงขลา 90100 โทรศัพท์ 0 7433 0200, 0 7433 0211, 0 7433 0277 ต่อ 100, 204 โทรสาร 0 7433 0215 www.rmcsongkhla.go.th		
เลขที่รายงาน	RMSC 3161-003501	รายงานผลการทดสอบ
วันที่ออกรายงาน	10 เมษายน 2561	หน้าที่ 1 ของ 1 หน้า
หนังสืออ้างอิง	แบบฟอร์มส่งตัวอย่าง	ผู้ส่งตัวอย่าง
ลงวันที่	3 เมษายน 2561	การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารจากกากหมาก เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มที่มีสู่ความเข้มแข็งของชุมชนและเศรษฐกิจฐานราก สัญญาเลขที่ RDG60T0105
วันที่รับตัวอย่าง	3 เมษายน 2561	เลขที่ 57/5 ถนนสุริยะประดิษฐ์ ตำบลบางนา
วันที่ทดสอบ	4 เมษายน 2561	อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส 96000
หมายเลขทดสอบ	3161-003501	
ชนิดตัวอย่าง	ภาชนะบรรจุอาหาร	
วัตถุประสงค์	ควบคุมคุณภาพ	
ลักษณะตัวอย่าง	จากกากหมาก	
ภาชนะบรรจุ/ปริมาณ	ถุงพลาสติก จำนวน 4 ถุง ถุงละประมาณ 1 จาน	
รายละเอียดที่ระบุ	บรรจุภัณฑ์ใส่อาหารจากกากหมาก หมายเลข 3. เซ็นทรัลเทรด	
รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	วิธีทดสอบ
จำนวนจุลินทรีย์รวม ต่อ ชิ้นภาชนะ	น้อยกว่า 10	BAM Online 2001
จำนวนยีสต์และรา ต่อ ชิ้นภาชนะ	น้อยกว่า 10	BAM Online 2001
ลงชื่อ	ผู้ทดสอบ/ผู้รายงาน	ลงชื่อ
(นางสาวอรอนงค์ วงษ์เอียด)		(นางศุจดุชา ทรัพย์สิทธิ์)
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ		ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการพิเศษ
รายงานนี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้ทำการทดสอบเท่านั้น ห้ามนำรายงานไปคัดลอกหรือทำสำเนาเฉพาะบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร		

ภาพที่ 7 ใบรายงานผลการทดสอบความปลอดภัย



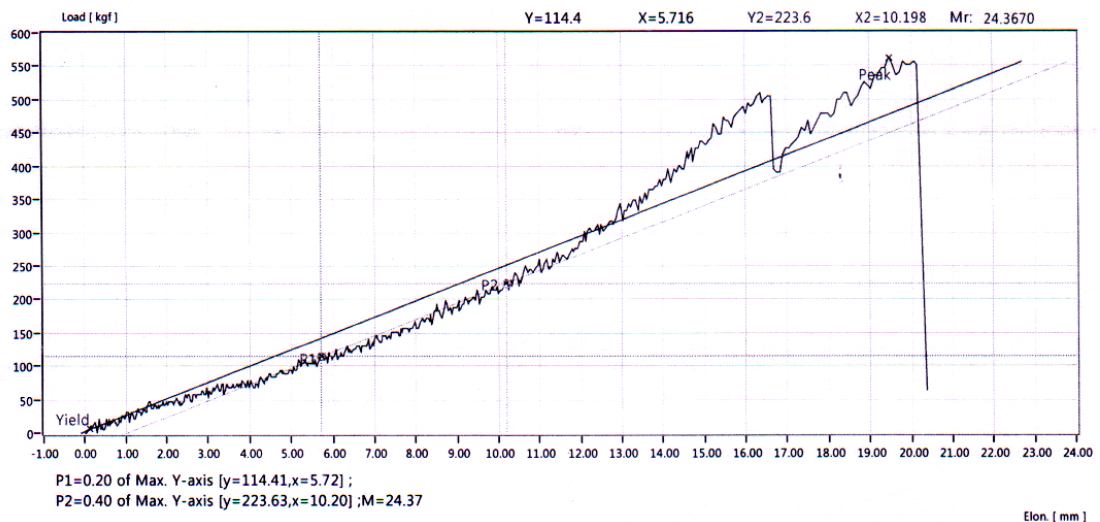
5.2 ทดสอบคุณภาพจากบรรจุภัณฑ์จากความต้านทานต่อแรงดึง ความต้านทานการฉีกขาด ณ สำนักงานโยธาธิการและผังเมือง จังหวัดนครราชสีมา

ความต้านทานแรงดึงที่จุดคราก (Yield stress) วัสดุจะมีการเปลี่ยนแปลงการแปรรูปจากการแปรรูปแบบยืดหยุ่น ที่แรงดึง 3 Kgf ค่าความต้านทานแรงดึงสูงสุดอยู่ที่ 562 Kgf ทำให้บรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากฉีกขาด ดังภาพที่ 8

Testing Report

1.Customer : ลาม	9.Specimen : DB25 SD 40
2.Operator : pokkrong	10.Spec.Length : 160.00mm
3.Lot No. : DB32SD40 No1	11.Spec. Diam. : 6.00mm
4.Date : 2018/3/9	12.Spec.Area : 28.2743mm ²
5.Standard : มขม	13.Total Energy: 45.815J
6.Test Style : 1. Tension	14.Young's Modu. : 145.763kgf/mm ²
7.Temperature: 25C	15.Spec.Length of Break : 180.16 mm,Strain=12.60%
8.Speed :Stress-Strain V1= 2.00kgf/mm ² /S , CP1=	16.Notice :
Ys ,V2= 30.00% /min,	17.FileName: C:\Tension\System\@test-3.tst

	Load(kgf)	Elong.(mm)	Stress(kgf/mm ²)	Strain(%)
Peak	562	19.48	19.87	12.18
Break	551	20.16	19.50	12.60
YieldYs	3	0.10	0.10	0.06



ภาพที่ 8 แสดงผลการทดสอบต้านทานต่อแรงดึง และความต้านทานการฉีกขาดของบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก

6. ความพึงพอใจกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด 4P's ของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก

ประกอบไปด้วยความพึงพอใจในด้านคุณภาพของบรรจุภัณฑ์ ประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด ความต้องการซื้อบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก รูปแบบการใช้บรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก และความคิดเห็นที่มีต่อบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากเชิงเศรษฐกิจ

คุณภาพของบรรจุภัณฑ์แบบจานกลม ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.40, S.D = 0.238) แบบถ้วยกลม ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.53, S.D = 0.326) และแบบจานสี่เหลี่ยม ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.69, S.D = 0.359) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านแบบจานกลม พบว่าด้านที่มีระดับมากที่สุด คือ ทนความร้อน ($\bar{X}$ = 4.57, S.D = 0.902) รองลงมาคือ ความเรียบและแข็งแรง มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.49, S.D = 0.611) ตามมาด้วยทนการลึกร่อน ($\bar{X}$ = 4.47, S.D = 0.643) เหนียวทนทานและทนกรด ด่าง มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.44, S.D = 0.656) มีน้ำหนักเบา ($\bar{X}$ = 4.22, S.D = 0.773) และ ทึบแสง ($\bar{X}$ = 4.11, S.D = 0.815) พิจารณาเป็นรายด้านแบบถ้วยกลม พบว่าด้านที่มีระดับมากที่สุด คือ ทนความร้อน เหนียวทนทาน ทนการลึกร่อนและทึบแสง มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.64, S.D = 0.703) รองลงมาคือ และแข็งแรง ทนกรด ด่าง และมีน้ำหนักเบา มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.49, S.D = 0.611) ตามมาด้วยความเรียบ ($\bar{X}$ = 4.22, S.D = 0.773) พิจารณาเป็นรายด้านแบบจานสี่เหลี่ยม พบว่าด้านที่มีระดับมากที่สุด คือ เหนียวทนทานและทึบแสง ($\bar{X}$ = 4.73, S.D = 0.763) รองลงมาคือ มีน้ำหนักเบา มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.69, S.D = 0.526) ตามมาด้วยแข็งแรง และทนกรด ด่าง มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.65, S.D = 0.557) ความเรียบ มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.44, S.D = 0.77) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณภาพของบรรจุภัณฑ์

คุณภาพของบรรจุภัณฑ์	จานกลม			ถ้วยกลม			จานสี่เหลี่ยม		
	$\bar{X}$	S.D.	ความคิดเห็น	$\bar{X}$	S.D.	ความคิดเห็น	$\bar{X}$	S.D.	ความคิดเห็น
ความเรียบ	4.49	0.611	มาก	4.22	0.773	มาก	4.44	0.770	มาก
ทนความร้อน	4.57	0.902	มากที่สุด	4.70	0.522	มากที่สุด	4.70	0.522	มากที่สุด
แข็งแรง	4.49	0.611	มาก	4.49	0.611	มาก	4.65	0.557	มากที่สุด
เหนียวทนทาน	4.44	0.641	มาก	4.57	0.902	มากที่สุด	4.73	0.763	มากที่สุด
ทนการลึกร่อน	4.47	0.643	มาก	4.73	0.489	มากที่สุด	4.90	0.302	มากที่สุด
ทนกรด ด่าง	4.44	0.656	มาก	4.49	0.611	มาก	4.65	0.557	มากที่สุด
ทึบแสง	4.11	0.815	มาก	4.57	0.902	มากที่สุด	4.73	0.763	มากที่สุด
มีน้ำหนักเบา	4.22	0.773	มาก	4.49	0.611	มาก	4.69	0.526	มากที่สุด
รวม	4.40	0.238	มาก	4.53	0.326	มากที่สุด	4.69	0.359	มากที่สุด

ด้านประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์แบบจานกลม ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.71, S.D. = 0.349) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านที่มีระดับมากที่สุด คือ ผลิตโดยกลุ่มบ้าน เป็นการส่งเสริมรายได้แก่ชุมชน ($\bar{X}$ = 4.96, S.D. = 0.197) รองลงมา คือโครงสร้างบรรจุภัณฑ์สามารถใส่อาหารทั้งชนิดแห้งและน้ำ และบรรจุภัณฑ์ปลอดภัยต่อสุขภาพ มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.746) ตามมาด้วยบรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน และบรรจุภัณฑ์สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารชนิดอื่น ๆ เช่น ใส่ผลไม้สด มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.75, S.D. = 0.539) ออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยใช้วัสดุจากธรรมชาติสามารถป้องกันความชื้นของอาหารได้ บรรจุในปริมาณที่พอเหมาะใช้งานง่ายและขนาดพกพาได้สะดวก มีความเป็นเอกลักษณ์ที่ผู้บริโภคสามารถจำตราสินค้าได้ง่าย ผลิตจากธรรมชาติ ไม่ก่อให้เกิดมะเร็ง และบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้เอง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.73, S.D. = 0.529) สามารถรับประทานอาหารได้ง่าย ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.620) และสะดวกในการถือจับบรรจุภัณฑ์ ($\bar{X}$ = 4.54, S.D. = 0.731) ในขณะที่รูปแบบมีความน่าสนใจแปลกใหม่และบรรจุภัณฑ์มีความสวยงามสามารถดึงดูดความสนใจเมื่อผู้บริโภคพบเห็น มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.52, S.D. = 0.759)

ด้านประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์แบบถ้วยกลม ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.84, S.D. = 0.218) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านที่มีระดับมากที่สุด คือ ผลิตจากธรรมชาติ ไม่ก่อให้เกิดมะเร็ง บรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้เอง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ($\bar{X}$ = 4.98, S.D. = 0.550) รองลงมา คือผลิตโดยกลุ่มบ้าน เป็นการส่งเสริมรายได้แก่ชุมชน มีค่าเท่ากัน



($\bar{X}$ = 4.94, S.D. = 0.312) ตามมาด้วยสามารถรับประทานอาหารได้ง่าย บรรจุกัญธมีความสวยงามสามารถดึงดูดความน่าสนใจเมื่อผู้บริโภคพบเห็น มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.88, S.D. = 0.671) มีความเป็นเอกลักษณ์ที่ผู้บริโภคสามารถจำตราสินค้าได้ง่าย ($\bar{X}$ = 4.86, S.D. = 0.377) บรรจุในปริมาณที่พอเหมาะ ใช้งานง่าย และขนาดพกพาได้สะดวก สะดวกในการถือจับบรรจุกัญธ ($\bar{X}$ = 4.83, S.D. = 0.378) บรรจุกัญธสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารชนิดอื่น ๆ เช่น ใสผลไม้สด รูปแบบมีความน่าสนใจแปลกใหม่ บรรจุกัญธปลอดภัยต่อสุขภาพ ($\bar{X}$ = 4.82, S.D. = 0.386) โครงสร้างบรรจุกัญธสามารถใส่อาหารทั้งชนิดแห้งและน้ำ มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.75, S.D. = 0.479) ออกแบบบรรจุกัญธโดยใช้วัสดุจากธรรมชาติสามารถป้องกันความชื้นของอาหารได้ ($\bar{X}$ = 4.72, S.D. = 0.587)

ด้านประสิทธิภาพของบรรจุกัญธแบบจานสี่เหลี่ยม ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.196) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านที่มีระดับมากที่สุด คือ ผลิตโดยกลุ่มบ้าน เป็นการส่งเสริมรายได้แก่ชุมชน ($\bar{X}$ = 4.93, S.D. = 0.355) รองลงมา คือ มีความเป็นเอกลักษณ์ที่ผู้บริโภคสามารถจำตราสินค้าได้ง่าย ($\bar{X}$ = 4.92, S.D. = 0.273) ตามมาด้วยผลิตจากธรรมชาติ ไม่ก่อให้เกิดมะเร็ง ($\bar{X}$ = 4.91, S.D. = 0.288) บรรจุกัญธสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารชนิดอื่น ๆ เช่น ใสผลไม้สด รูปแบบมีความน่าสนใจแปลกใหม่ มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.579) โครงสร้างบรรจุกัญธสามารถใส่อาหารทั้งชนิดแห้งและน้ำ ($\bar{X}$ = 4.72, S.D. = 0.570) บรรจุกัญธปลอดภัยต่อสุขภาพ ($\bar{X}$ = 4.65, S.D. = 0.657) ออกแบบบรรจุกัญธโดยใช้วัสดุจากธรรมชาติสามารถป้องกันความชื้นของอาหารได้ รูปแบบมีความน่าสนใจแปลกใหม่ มีค่าเท่ากัน ($\bar{X}$ = 4.58, S.D. = 0.589) สะดวกในการถือจับบรรจุกัญธ ($\bar{X}$ = 4.53, S.D. = 0.688) บรรจุในปริมาณที่พอเหมาะ ใช้งานง่าย และขนาดพกพาได้สะดวก ($\bar{X}$ = 4.52, S.D. = 0.745) สามารถรับประทานอาหารได้ง่าย ($\bar{X}$ = 4.49, S.D. = 0.659) บรรจุกัญธมีความสวยงามสามารถดึงดูดความน่าสนใจเมื่อผู้บริโภคพบเห็น ($\bar{X}$ = 4.41, S.D. = 0.698) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของบรรจุกัญธ

ประสิทธิภาพของบรรจุกัญธ	จานกลม			ถ้วยกลม			จานสี่เหลี่ยม		
	$\bar{X}$	S.D.	ความคิดเห็น	$\bar{X}$	S.D.	ความคิดเห็น	$\bar{X}$	S.D.	ความคิดเห็น
ออกแบบบรรจุกัญธโดยใช้วัสดุจากธรรมชาติสามารถป้องกันความชื้นของอาหารได้	4.73	0.529	มากที่สุด	4.72	0.587	มากที่สุด	4.58	0.684	มากที่สุด
โครงสร้างบรรจุกัญธสามารถใส่อาหารทั้งชนิดแห้งและน้ำ	4.78	0.746	มากที่สุด	4.75	0.479	มากที่สุด	4.72	0.570	มากที่สุด
บรรจุกัญธมีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน	4.75	0.479	มากที่สุด	4.69	0.662	มากที่สุด	4.56	0.715	มากที่สุด
บรรจุในปริมาณที่พอเหมาะ ใช้งานง่าย และขนาดพกพาได้สะดวก	4.73	0.489	มากที่สุด	4.83	0.378	มากที่สุด	4.52	0.745	มากที่สุด
บรรจุกัญธสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทอาหารชนิดอื่น ๆ เช่น ใสผลไม้สด	4.75	0.539	มากที่สุด	4.82	0.479	มากที่สุด	4.78	0.579	มากที่สุด
สามารถรับประทานอาหารได้ง่าย	4.67	0.620	มากที่สุด	4.88	0.671	มากที่สุด	4.49	0.659	มาก
สะดวกในการถือจับบรรจุกัญธ	4.54	0.731	มากที่สุด	4.83	0.378	มากที่สุด	4.53	0.688	มากที่สุด
รูปแบบมีความน่าสนใจแปลกใหม่	4.52	0.759	มากที่สุด	4.82	0.479	มากที่สุด	4.58	0.589	มากที่สุด
บรรจุกัญธมีความสวยงามสามารถดึงดูดความน่าสนใจเมื่อผู้บริโภคพบเห็น	4.52	0.759	มากที่สุด	4.88	0.671	มากที่สุด	4.41	0.698	มาก
มีความเป็นเอกลักษณ์ที่ผู้บริโภคสามารถจำตราสินค้าได้ง่าย	4.73	0.489	มากที่สุด	4.86	0.377	มากที่สุด	4.92	0.273	มากที่สุด
ผลิตจากธรรมชาติ ไม่ก่อให้เกิดมะเร็ง	4.73	0.529	มากที่สุด	4.98	0.550	มากที่สุด	4.91	0.288	มากที่สุด
บรรจุกัญธปลอดภัยต่อสุขภาพ	4.78	0.746	มากที่สุด	4.82	0.386	มากที่สุด	4.65	0.657	มากที่สุด
ผลิตโดยกลุ่มบ้าน เป็นการส่งเสริมรายได้แก่ชุมชน	4.96	0.197	มากที่สุด	4.94	0.312	มากที่สุด	4.93	0.355	มากที่สุด
บรรจุกัญธย่อยสลายได้เอง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม	4.73	0.529	มากที่สุด	4.98	0.550	มากที่สุด	4.78	0.579	มากที่สุด
รวม	4.71	0.349	มากที่สุด	4.84	0.218	มากที่สุด	4.67	0.196	มากที่สุด

อภิปรายผล

เครื่องผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สนับสนุนการนำภูมิปัญญาและวัฒนธรรมท้องถิ่นมาใช้ในการสร้างสรรค์คุณค่าของสินค้าและบริการ และสร้างความร่วมมือกันในชุมชนและการลงทุนสร้างอาชีพและรายได้ที่มีการจัดสรรประโยชน์อย่างเป็นธรรมแก่ชุมชน (Office of the National Economic and Social Development Council, 2010) โดยชุมชน บ้านพรอน จังหวัดนราธิวาส มีทรัพยากรตามธรรมชาติที่ถือเป็นโอกาสในการพัฒนาสินค้าและสามารถสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนได้อีกมาก จึงสร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้า เครื่องควบคุมการทำงานด้วย PLC ควบคุมความร้อนแม่พิมพ์จากเครื่องควบคุมอุณหภูมิหน้าตู้ควบคุม ขนาดฮีตเตอร์ของแม่พิมพ์บน 900 วัตต์ ขนาดฮีตเตอร์แม่พิมพ์ล่าง 1100 วัตต์ โดยได้ออกแบบแม่พิมพ์บรรจุภัณฑ์ประเภทจานสี่เหลี่ยม ปากจานกว้าง 7 นิ้ว ก้นจานกว้าง 5 นิ้ว ลึก 1.5 นิ้ว บรรจุภัณฑ์ประเภทจานกลม ขนาด 7 นิ้ว ลึก 1 นิ้ว และบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วย ความกว้างปากถ้วย มีขนาด 7 นิ้ว ลึก 2 นิ้ว ก้นถ้วย กว้าง 3 นิ้ว ซึ่งบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากสามารถส่งเสริมและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ OTOP ให้มีภาพลักษณ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและอนุรักษ์ความเป็นไทย และมีคุณสมบัติย่อยสลายได้ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมลดภาวะโลกร้อน

สรุป

ศึกษาบรรจุภัณฑ์อาหารที่มีอยู่ในปัจจุบันโดยบรรจุภัณฑ์ชนิดโฟมมีการใช้มากที่สุด และศึกษาการรับรู้การใช้ประโยชน์ของกาบหมากในการผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก ประชาชนส่วนใหญ่ไม่เคยรับรู้ว่กาบหมากสามารถนำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์อาหารได้ ศึกษาคุณสมบัติของกาบหมากนำมาออกแบบบรรจุภัณฑ์อาหาร กาบหมากเมื่อแช่น้ำจะมีลักษณะอ่อนนุ่ม สามารถอัดขึ้นรูปได้ และถ้ากาบหมากแห้งสนิทจะมีลักษณะแข็งทนแรงดึงสูง นำไปใส่อาหารประเภทของเหลว ได้ไม่มีการรั่วซึม สร้างเครื่องอัดขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากระบบนิวเมติกส์ไฟฟ้าโดยใช้ระบบความร้อน และควบคุมความร้อนจากเครื่องควบคุมอุณหภูมิหน้าตู้ควบคุม ขนาดฮีตเตอร์ของแม่พิมพ์บน 900 วัตต์ ขนาดฮีตเตอร์แม่พิมพ์ล่าง 1100 วัตต์ โดยได้ออกแบบแม่พิมพ์บรรจุภัณฑ์ประเภทจานสี่เหลี่ยม ปากจานกว้าง 7 นิ้ว ก้นจานกว้าง 5 นิ้ว ลึก 1.5 นิ้ว บรรจุภัณฑ์ประเภทจานกลม ขนาด 7 นิ้ว ลึก 1 นิ้ว และบรรจุภัณฑ์ประเภทถ้วย ความกว้างปากถ้วย มีขนาด 7 นิ้ว ลึก 2 นิ้ว ก้นถ้วย กว้าง 3 นิ้ว ผลิตบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากประชาชนมีความพึงพอใจมากสามารถสร้างกลุ่มแม่บ้านสายใยรัก ให้เป็นวิสาหกิจชุมชน โดยตั้งชื่อกลุ่มพลังสตรีวิถีชาวพรอน เพื่อบริหารการผลิบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมาก ก่อให้เกิดการสร้างกระแสนิยมการใช้สินค้าบรรจุภัณฑ์ที่มีความปลอดภัยต่อสุขภาพและถือเป็นการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น สร้างชุมชนให้เข้มแข็งพึ่งพาตนเองได้ และส่งเสริมการพัฒนาชนบทในระดับรากหญ้าหรือเศรษฐกิจฐานรากอย่างยั่งยืนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษางานวิจัยนี้พบว่า จากปัญหารอยย่นของภาชนะบรรจุภัณฑ์รูปแบบถ้วย ทางคณะวิจัยจะปรับปรุงเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวดังนี้ ปรับปรุงการออกแบบแม่พิมพ์ โดยทำการออกแบบแม่พิมพ์ของภาชนะรูปแบบถ้วยให้มีรูปร่างลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยม โดยมีความกว้างขนาด 7 นิ้ว และความลึกขนาด 1.5 นิ้ว ออกแบบแม่พิมพ์ในส่วนของความลึกให้มีลักษณะความเอียง เพื่อสอดคล้องกับลักษณะของกาบหมาก ซึ่งจะช่วยลดรอยย่นของภาชนะบรรจุภัณฑ์กาบหมากรูปแบบถ้วยได้ ไม่แน่ว่าบรรจุภัณฑ์อาหารจากกาบหมากจะสามารถเข้าไมโครเวฟได้หรือไม่ หากบรรจุภัณฑ์สามารถเข้าไมโครเวฟได้จะเป็นการดีมาก เพราะจะช่วยประหยัดการใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดอื่นๆ ควรเพิ่มขนาดให้หลากหลาย เพื่อความเหมาะสมกับลักษณะ



การบรรจุอาหาร เนื่องจากบรรจุภัณฑ์มีขนาดเดียว 7 นิ้ว หากมีบรรจุภัณฑ์หลากหลายขนาด จะสามารถบรรจุอาหารได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น อาหารคาว อาหารหวาน หรือผลไม้สด ให้มีการปรับสมดุลของฐานงานหรือก้นงาน ให้สามารถวางบนพื้นโดยแนบสนิท

รายการอ้างอิง (References)

- Bacteriological Analytical Manual Online. (2001). *Chapter 3: Aerobic Plate Count*. USFDA. 10 pp. Retrieved from <http://www.cfsan.fda.gov>
- BuranSingh, N. (2016). *Plastic waste : Imminent danger*. Academic Focus Retrieved 15 November 2019 from https://library2.parliament.go.th/ejournal/content_af/2559/feb2559-7.pdf
- Churung, K., Yuddika, C., & Premchai, R. (2011). *Utilization of banana leaves by producing as an extrusion container, replacing food, foam and plastic boxes*. Academic work seminar. Future Farmers of Thailand : (F.F.T.) Retrieved 2016 from <http://www.satunatc.ac.th/UserFiles/File/%E0%>
- Department of Local Administration, Ministry of Interior. (2013). *Demographic information Narathiwat Province from Narathiwat Provincial Administration Office*. Retrieved 2017 from http://www.narathiwat.go.th/narathiwat/index.php?option=com_content&view=article&id=158:2014-07-09-23-21-21&catid=41&Itemid=188
- Juntralux, N. & Watanasriyaku, S. (2012). Design and Construction of Ware Forming Machine from Nature Pulp. *Industrial Engineering Network Conference 2012*, 1770-1775.
- Office of the National Economic and Social Development Council. (2010). *THE ELEVENTH NATIONAL ECONOMIC AND SOCIAL DEVELOPMENT PLAN (2012 - 2016)*, Retrieved 2016 from https://www.nesdb.go.th/ewt_news.php?nid=5748
- Phet, P.C. (2015). *Betel palm herb*. Retrieved 2016 from http://pornchai765.blogspot.com/2015_03_01_archive.html
- Pollution Control Department. (2014). *Thailand pollution report 2014*. Bangkok : Text & Nal Publications Ltd.
- Toomthongkum, N. & Toomthongkum, K. (2014). *Design and development of packaging for the environmental from betel nuts for Phetchbun OTOP*. Industrial Technology Faculty of Agricultural Technology Phetchabun Rajabhat University. Retrieved 2016 from <http://www.research.pcru.ac.th/rdb/code/filesdownload.php?id=926>
- Wicheez, R., Prangsuwan, P., Inchoie, S., Yuddi, C., & Churung, K. (2010). Food container extrusion machine from leaves For replacement of foam and plastic boxes. *The presentation form of the invention of the new generation Office of the Occupational Education Commission 2010*. Retrieved 2016 from <http://www.satunatc.ac.th>