



การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ

จุฑามาศ พีรพัชระ  
วรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์  
อภิญญา มานะโรจน์  
อินทร์ธิดา หิรัญอัศววงศ์

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณรายจ่าย  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



Development of Food Products from Banana  
for Vegetarian Food Business

Chutamas Peeraphatchara  
Woralak Panyathitipong  
Apinya Manarote  
Intheema Hiran-Akkarawong

This project is funded by Rajamangala University of Technology Phra Nakhon  
Fiscal Year 2016

**ชื่อเรื่อง :** การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ  
**ผู้วิจัย :** จุฑามาศ พิรพัชระ วรลักษณ์ ปัญญาธิพิงศ์ อภิญญา มานะโรจน์  
 และ อินท์ธิดา หิรัญอุครวงศ์  
**พ.ศ. :** 2559

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้แป้งกล้วยและเนื้อกล้วยน้ำว้าทดแทนเนื้อสัตว์ในผลิตภัณฑ์หมูยอเพื่อใช้ประโยชน์ในธุรกิจอาหารเจ เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารที่ใช้แป้งกล้วยและเนื้อกล้วยน้ำว้าทดแทนเนื้อสัตว์ ให้เป็นบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและตรงตามเอกลักษณ์ของกลุ่มผู้ประกอบการ และเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้แป้งกล้วยและเนื้อกล้วยน้ำว้าทดแทนเนื้อสัตว์ให้สามารถใช้ประโยชน์ในธุรกิจอาหารเจ ผลการวิจัยการศึกษาปริมาณแป้งกล้วยที่ใช้ทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัด โดยศึกษาปริมาณแป้งกล้วยน้ำว้าที่เหมาะสมในการทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการเตรียม pre-emulsion 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 10 15 และ 20 ของน้ำหนักโปรตีนถั่วเหลืองในการทำหมูยอ พบว่าการเพิ่มระดับการทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดด้วยแป้งกล้วยเป็นผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีค่า  $L^*$  เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) และมีลักษณะเนื้อสัมผัสด้านความแข็งและความยืดหยุ่นไม่มีความแตกต่างกับตัวอย่างควบคุม ( $p > 0.05$ ) เมื่อทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดอิมัลชันที่ใช้แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดที่ระดับการทดแทนร้อยละ 15 มากที่สุด ผลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์หมูยอพบว่า แบบร่างบรรจุภัณฑ์รูปแบบ A มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยได้รับการเสนอแนะให้ปรับปรุงการเพิ่มวัสดุที่ปิดสนิท ให้สามารถป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากภายนอกได้ กำหนดวัน เดือน ปี ที่หมดอายุ และมีเครื่องหมายการรับรองทางด้านความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์ พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดในภาพรวม ค่าเฉลี่ย 4.31 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจแก่ วิชาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อน และกลุ่มผู้ประกอบการในจังหวัดนนทบุรี พบว่าคะแนนการทดสอบความรู้หลังอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งวิเคราะห์ได้ว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการที่ใช้วิธีการให้ฝึกปฏิบัติทักษะจริง ทำให้ผู้เข้าอบรมมีความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจเพิ่มขึ้น และพบว่า ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับมากที่สุดทั้งในภาพรวม ค่าเฉลี่ย 4.85 และรายด้าน คือ ด้านเจ้าหน้าที่ให้บริการ ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ ด้านวิทยากรถ่ายทอดความรู้ และด้านประโยชน์จากการรับบริการ ค่าเฉลี่ย 4.93 4.87 4.83 และ 4.75 ตามลำดับ

**คำสำคัญ :** ผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วย ธุรกิจอาหารเจ

**Independent Study Title :** Development of Food Products from Banana for Vegetarian Food Business

**Author :** Chutamas Peeraphatchara, Woralak Panyathitipong  
Apinya Manarote, and Intheema Hiran-Akkarawong

**Year :** 2016

### Abstract

This research aims to 1) develop pork roll product from cultivated banana flesh and banana flour for vegetarian food business; 2) develop suitable and unique packaging for food product using cultivated banana flesh and banana flour instead of meat; and 3) transfer technology in developing food product using cultivated banana flesh and banana flour instead of meat for vegetarian food business. Regarding suitable amount of banana flour used in place of isolated soy protein in pre-emulsion preparation, from 4 levels of banana flour used at 0, 10, 15, and 20 percent, it was found that increasing amount of banana flour used in place of isolated soy protein caused significant increase of  $L^*$  value in the product ( $p < 0.05$ ). Moreover, hardness and flexibility in texture profile of the product were not significantly different from the control product ( $p > 0.05$ ). In terms of sensory evaluation, tasters gave the highest score for meat-emulated reduced-emulsion product that used banana flour in place of isolated soy protein at 15 percent. For packaging of pork roll product, it was found that Model-A package was the most suitable, with recommendations to add tight-closed material to prevent contamination from outside and to print expiry date as well as food safety certified sign. Furthermore, consumers' overall satisfactory in packaging model was found to be highest at the mean of 4.31. Finally, transferring of technology in a form of training workshop in developing food product from banana flour for vegetarian food business for Ban Lak Khon Bakery Housewife Community Enterprise and entrepreneurs in Nonthaburi province showed that post-training test scores were significantly higher than pre-training scores at .05 level. This indicated that technological transfer in a form of real-practice workshop provided increasing knowledge in developing food product from banana flour for vegetarian food business. Moreover, it was also found that trainees were highly satisfied in both overall service (mean of 4.85) and by-aspect: servicing staff (4.93), procedure/steps (4.87), trainers (4.83), and usefulness of service (4.75), respectively.

**Keywords :** Food Products from Banana, Vegetarian Food Business



## กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเจเพื่อธุรกิจอาหารเจ ได้รับการสนับสนุนงบประมาณวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ขอบพระคุณรองศาสตราจารย์สุภัทรา โกไศยกานนท์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้การสนับสนุนการทำงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วง ขอขอบคุณ นางประทีป จันทร์แจ่ม ประธานวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อนและผู้ประกอบการในเขตจังหวัดนนทบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์การถ่ายทอดเทคโนโลยี จนทำให้งานวิจัยประสบความสำเร็จ

คณะผู้วิจัย

จุฑามาศ พิรพีชระ

วรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์

อภิญา มานะโรจน์

อินทร์ธิดา หิรัญอุ๋ครวงศ์



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
สารบัญแผนภูมิ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 กรอบแนวคิดของงานวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ความสำคัญของกล้วยน้ำว้า	5
2.2 แป้งกล้วย	6
2.3 ความเป็นมาของอาหารเจ	10
2.4 เทศกาลกินเจ	11
2.5 ผลิตภัณฑ์ลดขนาด	13
2.6 อิมัลชัน	13
2.7 โพรตีนจากพืช	14
2.8 หมูยอ	16
2.9 บรรจุภัณฑ์อาหาร	16
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	29
3.1 ศึกษากระบวนการผลิตหมูยอเลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดแป้งกล้วย	29
3.2 พัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งกล้วยและเนื้อกล้วยน้ำว้าทดแทนเนื้อสัตว์	35
3.3 ถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้แป้งกล้วยและกล้วยน้ำว้าทดแทนเนื้อสัตว์	37
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	38
4.1 ผลการศึกษากระบวนการผลิตหมูยอเลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดแป้งกล้วย	38
4.2 ผลการศึกษาการพัฒนาบรรจุภัณฑ์	41
4.3 ผลการศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารสู่ชุมชน	55
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	59
5.1 ผลการวิจัย	59
5.2 ข้อเสนอแนะ	59

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	60
ภาคผนวก	63
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	64
ภาคผนวก ข เอกสารที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัย	77
ภาคผนวก ค ภาพกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี	93
ภาคผนวก ง กรรมวิธีการเตรียม Pre-emulsion กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดที่ใช้แบ่งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion	101
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี	106
ประวัติผู้วิจัย	116



## สารบัญญัตราสาร

ตารางที่	หน้า
2.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแป้งกล้วย (กล้วยน้ำว้า)	7
2.2 องค์ประกอบของกลูเตนจากแป้งสาลี	15
2.3 แสดงปริมาณขยะของประเทศต่างๆ ในปี 2553	19
3.1 ปริมาณของส่วนผสมที่ใช้ ในการผลิต Pre-emulsion ในการผลิตผลิตภัณฑ์ เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาด	32
3.2 ส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาด	34
4.1 ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ทดแทนโปรตีนถั่วเหลือง สกัดด้วยแป้งกล้วย	38
4.2 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ ทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดด้วยแป้งกล้วย	39
4.3 แสดงการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ด้านเนื้อสัมผัส	39
4.4 คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ทดแทน โปรตีนถั่วเหลืองสกัดด้วยแป้งกล้วย	40
4.5 องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดสูตรพื้นฐาน กับผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ใช้แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัด ในการผลิต Pre-emulsion	41
4.6 ความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ A	42
4.7 ความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ B	45
4.8 ความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ C	48
4.9 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ	51
4.10 ค่าความถี่และค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน	52
4.11 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์ หมุยอกกล้วยเจ	53
4.12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังการอบรม	55
4.13 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน	56
4.14 ความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี	57

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิดการวิจัย โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วย เพื่อธุรกิจอาหารเจ	4
4.1	แบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยกล้วยเจ แบบ A	44
4.2	แบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยกล้วยเจ แบบ B	47
4.3	แบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยกล้วยเจ แบบ C	50
4.4	ต้นแบบบรรจุภัณฑ์หมุยกล้วยเจ	55



## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
2.1	กระบวนการผลิตแป้งกล้วย	9
3.1	แสดงกรรมวิธีดัดแปลงการผลิตแป้งกล้วยน้ำว้า	31
3.2	สูตรดัดแปลงผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดจากกรรมวิธีการใส่กรอกเจ	33
3.3	สูตรดัดแปลงผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดจากกรรมวิธีการใส่กรอกเจ	34



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นโยบายของรัฐบาลชุดปัจจุบันที่แถลงต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติ เมื่อวันที่ 12 กันยายน 2557 ได้กำหนดนโยบายหลัก 1 ใน 11 นโยบาย คือ การให้ความสำคัญกับการเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจของประเทศในด้านอุตสาหกรรม มุ่งส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับศักยภาพบนพื้นฐานของประเทศ เช่น การส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูปตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ โดยการพัฒนาวัตถุดิบและกระบวนการผลิตให้มีคุณภาพได้มาตรฐานและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่อาหารไทยบนฐานความรู้ ความคิดสร้างสรรค์และภูมิปัญญา ส่งเสริมการวิจัยเกษตรแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรและแก้ไขปัญหาที่สำคัญของประเทศ (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2557) ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 ที่ได้กำหนดพันธกิจ 1 ใน 4 ข้อ โดยการพัฒนาฐานการผลิตและบริการให้เข้มแข็งและมีคุณภาพบนฐานความรู้ ความคิดสร้างสรรค์และภูมิปัญญา สร้างความมั่นคงด้านอาหารและพลังงาน ปรับโครงสร้างการผลิตและการบริโภคให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งสร้างความเชื่อมโยงกับประเทศในภูมิภาคเพื่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคม ความสอดคล้องดังกล่าว ได้ถูกกำหนดเป็นยุทธศาสตร์ความเข้มแข็งภาคเกษตร ความมั่นคงของอาหารและพลังงาน โดยการสร้างมูลค่าเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรตลอดห่วงโซ่การผลิต สนับสนุนการผลิตและบริการของชุมชนในการสร้างมูลค่าเป็นสินค้าเกษตร อาหาร และพลังงาน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555)

กล้วยน้ำว้า ถือเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของประเทศ เป็นทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรที่สามารถทำให้เกิดอาชีพที่สำคัญในครอบครัวได้ กล้วยน้ำว้า พัฒนามาจากกล้วยป่ากับกล้วยตานี ปลุกงายให้ผลได้ในทุกฤดูกาล และบริโภคกันอย่างแพร่หลาย เมื่อเปรียบเทียบกับกล้วยน้ำว้ากับกล้วยอื่นๆ จะพบว่ากล้วยน้ำว้าให้พลังงานมากที่สุด เมื่อห่ามและสุกจะมีธาตุเหล็กในปริมาณสูง ช่วยสร้างเม็ดเลือดแดง ป้องกันโลหิตจาง มีแคลเซียม ฟอสฟอรัส และวิตามินซีที่ช่วยบำรุงกระดูก ฟัน และเหงือกให้แข็งแรง (<http://banana.igetweb.com/2557>) โดยในกล้วยน้ำว้าสุก 1 ผล จะให้พลังงานประมาณ 60 กิโลแคลอรี โดยพลังงานที่ได้รับ เป็นพลังงานจากน้ำตาลธรรมชาติ 3 ชนิด คือ ซูโครส ฟรุคโตส และกลูโคส ที่สำคัญ คือ กล้วยน้ำว้ามีโปรตีนอยู่ด้วย โดยมีทั้งกรดอมิโน อาร์จินิน และฮีสตีดิน เป็นสารอาหารสำคัญและจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของทารก (ผู้จัดการออนไลน์, 2557) ด้วยเหตุที่กล้วยน้ำว้าเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกง่ายและมีประโยชน์ จึงมีผู้นิยมรับประทาน รวมทั้งนำไปแปรรูปเป็นแปงกล้วย ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์อาหารได้อย่างแพร่หลาย

แปงกล้วย เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำกล้วยดิบมาแปรรูปเป็นแปง เพื่อเป็นการถนอมอาหาร และสามารถนำไปเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ขนมอบ และผลิตภัณฑ์ขนมไทย โดยแปงกล้วยจะมีกลิ่นเฉพาะตัว มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ตีรวมตัวกับน้ำได้ดี คือ เมื่อได้รับความร้อนจะพองตัวใส เมื่อปล่อยให้เย็นจะเกิดลักษณะคล้ายวุ้น เนื่องจากเป็นแปงที่มีอะไมโลสสูง จึงทำให้มีคุณสมบัติพิเศษเหมาะที่จะนำมาทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ขนมอบได้ดี บางชนิดของผลิตภัณฑ์สามารถทดแทนได้สูงถึงร้อยละ 50 (วัลย์ หุตะโกวิท และดวงแข สุขโข, 2543)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้พัฒนาผลงานวิจัยในชุดโครงการ “การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกล้วย” เป็นชุดโครงการที่ศึกษาวิจัย การใช้ประโยชน์จากต้นกล้วยแบบครบวงจร ได้แก่ ใบ

กาบ ผล ราก เป็นผลงานวิจัยทั้งที่เป็นอาหารและไม่ใช่อาหาร สำหรับส่วนที่เป็นอาหาร ได้แก่ แป้งกล้วย  
ขนมไทยจากแป้งกล้วย ขนมอบจากแป้งกล้วย ในกระบวนการวิจัย ได้ออกแบบให้มีการใช้แป้งกล้วย  
ทดแทนแป้งสาลีในขนมอบ หรือเบเกอรี่ ประเภท คุกกี้ เค้ก ขนมปัง เพสตรี้ ประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ขนม  
ได้จำนวน 21 รายการ และใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งหลักคือแป้งสาลี แป้งข้าวเจ้า และเสริมในขนมไทย  
เช่น ขนมดอกจอก กลิบลำตวน โสมนัส ขนมกงหรือสามเกลอ ได้จำนวน 15 รายการ ผลงานวิจัยดังกล่าว  
ได้มีการเผยแพร่สู่สาธารณชน ถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบการให้ข้อมูล ให้คำปรึกษา แนะนำ อบรมให้  
ความรู้แก่ชุมชน วิสาหกิจชุมชนและธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม อย่างต่อเนื่องนับเป็นเวลานาน  
มากกว่า 10 ปี ซึ่งส่งผลให้เกษตรกร ชุมชน ผู้ประกอบการสามารถพัฒนาอาชีพเดิมและสร้างอาชีพใหม่ได้  
ได้แก่ กลุ่มบ้านสวนเบเกอรี่ บ้านเลขที่ 31 หมู่ที่ 5 ตำบลยายแพ่ง อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม  
กลุ่มแม่บ้านเยาวชนบ้านห้วยสาธิตา บ้านเลขที่ 131/1 หมู่ 11 ตำบลหนองหญ้าปล้อง อำเภอหนองหญ้า  
ปล้อง จังหวัดเพชรบุรี กลุ่มแม่บ้านชุมชนบ้านห้วยทรายใต้ บ้านเลขที่ 1343 ตำบลชะอำ อำเภอชะอำ  
จังหวัดเพชรบุรี ผู้ประกอบการร้านริชชีเบเกอรี่ บ้านเลขที่ 103/119 หมู่บ้านสวนนนท์ ถนนบางกรวย-ไทร  
น้อย 2 ตำบลบางกร่าง อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี แต่การใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งสาลี แป้งข้าวเจ้าหรือ  
แป้งข้าวเหนียวในผลิตภัณฑ์ขนมอบหรือขนมไทย ยังจำกัดอยู่เพียงระดับหนึ่ง คือทดแทนได้ร้อยละ 20 -  
60 ยังไม่สามารถใช้ทดแทนได้ถึงร้อยละ 100 และยังไม่มีการศึกษาการใช้แป้งกล้วยทดแทนในผลิตภัณฑ์  
ประเภทเนื้อสัตว์ ที่สามารถนำเสนอเป็นอาหารเพื่อสุขภาพหรืออาหารเจ

พฤติกรรมกรรมการบริโภคของคนกรุงเทพฯ ปริมาณ และเมืองหลักของทุกภาคในประเทศไทย ได้ให้  
ความนิยมกับอาหารเพื่อสุขภาพและอาหารเจ ซึ่งพบว่า มีปริมาณของประชาชนที่นิยมบริโภคอาหารเจ  
เป็นจำนวนมาก โดยศูนย์วิจัยกสิกรไทย (2557) คาดว่าในช่วงเทศกาลอาหารเจ ระหว่างเดือนกันยายน -  
ตุลาคม 2557 นี้ จะมีการเงินสะพัดสุสานอาหารเจในกรุงเทพฯ และปริมาณมูลค่าน่ากว่า 2,000 ล้านบาท  
เพิ่มขึ้นจากช่วงเทศกาลกินเจปี 2556 ร้อยละ 14.3 จากปัจจัยด้านจำนวนผู้กินเจเพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับ  
งบประมาณในการกินเจ และจำนวนวันกินเจโดยเฉลี่ยต่อคนกรุงเทพฯและปริมาณคน ปี 2557 ที่สูงขึ้นกว่า  
ปี 2556 ทั้งนี้ พบว่า การกินเจ คือการงดกินเนื้อสัตว์นี้สามารถตอบโจทย์รองรับไลฟ์สไตล์ของผู้บริโภค ไม่  
ว่าจะเป็น การเปลี่ยนแปลงขนาดของครอบครัวจากครอบครัวขยายไปสู่ครอบครัวขนาดเล็ก การอาศัยอยู่  
คนเดียวมากขึ้น รวมถึงการใช้ชีวิตที่เร่งรีบนั่นเอง

จากสถานการณ์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจ  
อาหารเจ โดยมีเป้าหมายในการใช้แป้งกล้วยเป็นผลงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
เป็นองค์ความรู้พื้นฐานในการวิจัยต่อยอด มุ่งเน้นการใช้แป้งกล้วยร่วมกับเนื้อกล้วยน้ำว่าทดแทนเนื้อสัตว์  
ในผลิตภัณฑ์หมวยและไส้อั่ว เพื่อใช้ในธุรกิจอาหารเพื่อสุขภาพหรือธุรกิจอาหารเจ ตอบโจทย์การใช้ชีวิต  
และพฤติกรรมกรรมการบริโภคของคนกรุงเทพฯ คนเมือง และต่างจังหวัดที่มีแนวโน้มในการบริโภคอาหารเจ  
สูงขึ้น และเป็นการตอบสนองนโยบายของรัฐบาลในเรื่องการส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรแปรรูป  
ส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่อาหารไทยบนฐานความรู้ ความคิดสร้างสรรค์  
และภูมิปัญญา และตอบสนองยุทธศาสตร์การพัฒนาในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11  
โดยการสร้างมูลค่าเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ตลอดจนห่วงโซ่การผลิต



## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้แป้งกล้วยและเนื้อกล้วยน้ำว่าทดแทนเนื้อสัตว์ในผลิตภัณฑ์ หมูยอและไส้อั่ว เพื่อใช้ประโยชน์ในธุรกิจอาหารเจ

1.2.2 เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารที่ใช้แป้งกล้วยและเนื้อกล้วยน้ำว่าทดแทนเนื้อสัตว์ ให้เป็น บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและตรงตามเอกลักษณ์ของกลุ่มผู้ประกอบการ

1.2.3 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้แป้งกล้วยผสมเนื้อกล้วยน้ำว่า ทดแทนเนื้อสัตว์ให้สามารถใช้ประโยชน์ในธุรกิจอาหารเจ

## 1.3 ขอบเขตงานวิจัย

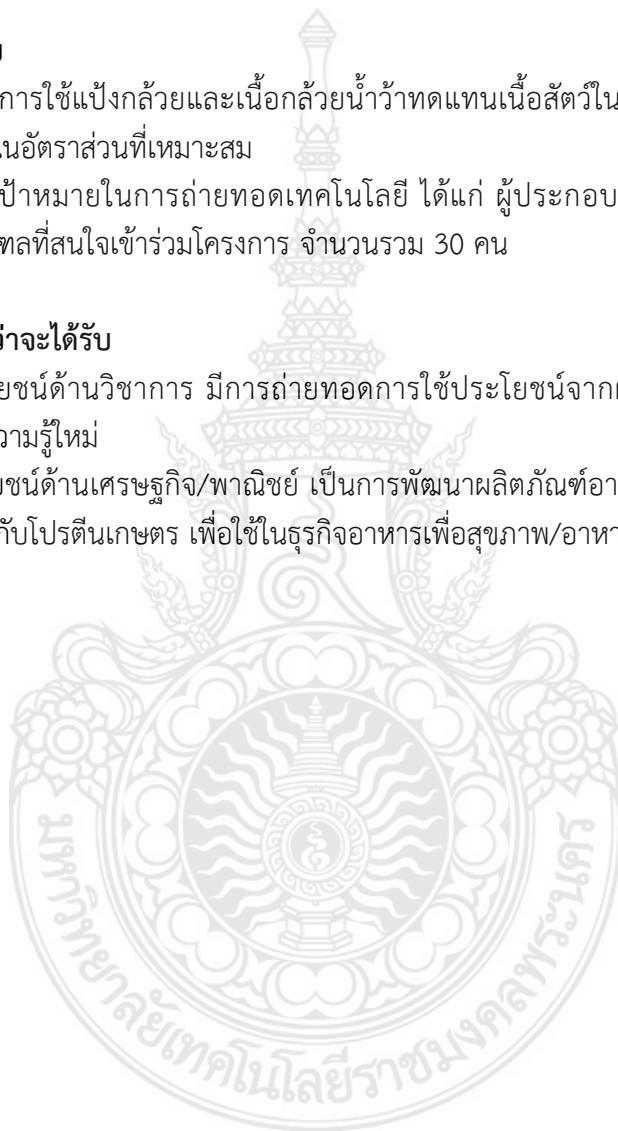
1.3.1 ศึกษาการใช้แป้งกล้วยและเนื้อกล้วยน้ำว่าทดแทนเนื้อสัตว์ในผลิตภัณฑ์ หมูยอและไส้อั่ว ร่วมกับโปรตีนเกษตรในอัตราส่วนที่เหมาะสม

1.3.2 กลุ่มเป้าหมายในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ได้แก่ ผู้ประกอบการธุรกิจอาหารเจในเขต กรุงเทพฯ และปริมณฑลที่สนใจเข้าร่วมโครงการ จำนวนรวม 30 คน

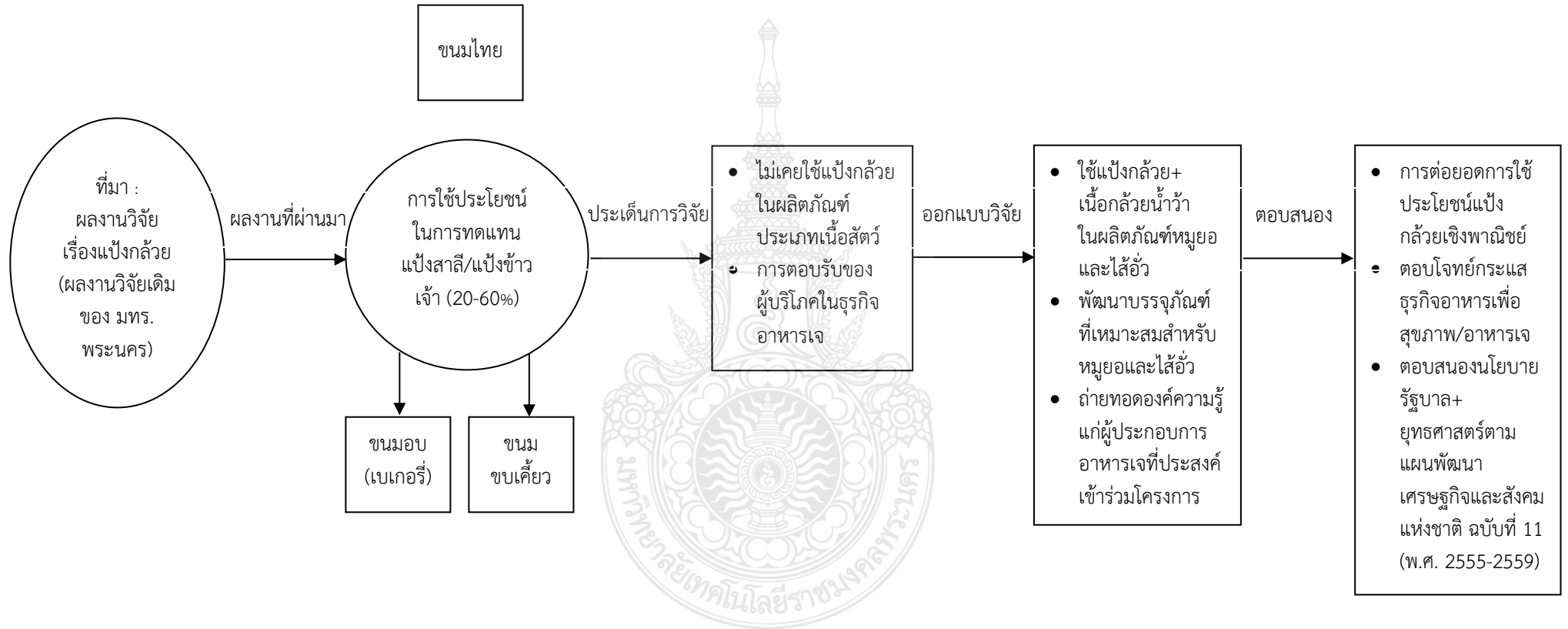
## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ประโยชน์ด้านวิชาการ มีการถ่ายทอดการใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยเดิมสู่การสร้าง ผลงานวิจัยหรือองค์ความรู้ใหม่

1.4.2 ประโยชน์ด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์ เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้ประโยชน์จากแป้ง กล้วย เนื้อกล้วย ร่วมกับโปรตีนเกษตร เพื่อใช้ในธุรกิจอาหารเพื่อสุขภาพ/อาหารเจ



### 1.5 กรอบแนวคิดของงานวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

## บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ความสำคัญของกล้วยน้ำว้า

ปัจจุบันเกษตรกรในประเทศไทย ได้ประยุกต์ใช้แนวทางทฤษฎีใหม่ของ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ตามปรัชญา “เศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อแก้ปัญหาการค้าเกษตรตกต่ำ กล้วยน้ำว้า จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรหลายคนนำมาสร้างอาชีพ กล้วยน้ำว้า เป็นกล้วยที่พัฒนามาจากลูกผสมระหว่างกล้วยป่ากับกล้วยตานี มีการบริโภคกันอย่างแพร่หลาย ปลูกง่าย รสชาติดี มีชื่อพื้นเมืองอื่นเช่น กล้วยน้ำว้า เหลือง กล้วยใต้ หรือกล้วยอ่อน มีคุณค่าทางอาหารและยา เมื่อเทียบกับกล้วยอื่นๆ พบว่ากล้วยน้ำว้าจะให้พลังงานมากที่สุด เมื่อห่ามและสุกจะมีธาตุเหล็กในปริมาณสูง ช่วยสร้างเม็ดเลือดแดง ป้องกันโรคโลหิตจาง มีแคลเซียม ฟอสฟอรัส และวิตามินซีช่วยบำรุงกระดูก ฟัน และเหงือกให้แข็งแรง ช่วยให้ผิวพรรณดี มีเบต้าแคโรทีน ไนอาซินและใยอาหาร

กล้วยน้ำว้าถือว่าเป็นผลไม้พื้นเมืองของไทย จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญทั้งในการบริโภคสดและแปรรูป ทั้งการบริโภคภายในประเทศและส่งออกในหลายประเทศ นอกจากนี้ ยังสามารถนำทุกส่วนของไม้ผลชนิดนี้มาแปรรูปใช้ประโยชน์ได้เป็นทั้งอาหารและของใช้สอย ไม่ว่าจะเป็น ผล ใบ ดอก ก้าน ใบ ลำต้น เพราะนอกจากเป็นอาหารหลักและอาหารเสริมสำหรับเด็กก่อนที่อยู่คู่ครัวไทยมาช้านานแล้ว บางครั้งใช้เป็นอาหารว่างระหว่างมื้ออีกด้วย ในการแปรรูปกล้วย ผลสามารถนำมาทำเป็นกล้วยปิ้ง กล้วยเชื่อม กล้วยกวน กล้วยบวชชี ส่วนปลีกล้วย นำมาทำผักสดจิ้มน้ำพริก ยอดอ่อนนำมาทำแกงหยวกกล้วย ส่วนใบ คือใบตองนำมาห่อของ นอกจากนี้ "กล้วย" ยังมีคุณประโยชน์ในทางเป็นยาช่วยระบายอย่างอ่อนที่ เหมาะสมสำหรับเด็กอีกด้วย กล้วยน้ำว้า จัดเป็นพืชในวงศ์มูซาเซีย (MUSACEAE) มีชื่อเรียกเป็นภาษาพื้นเมืองแตกต่างกันออกไปในแต่ละท้องถิ่น โดยที่ภาคเหนือ จะเรียกว่า กล้วยใต้ กล้วยมณีอ่อน กล้วยมะอ่อน ส่วนที่กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอนจะเรียกว่า กล้วยสะอูย ที่เขมร-จันทบุรีเรียกว่า กล้วยแจก แต่ที่จันทบุรีเรียกว่า กล้วยแหลก สำหรับภาคกลาง ภาคใต้ และอีสานโดยทั่วไปจะเรียกว่า "กล้วยน้ำว้า" ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วยน้ำว้า จัดเป็นพืชล้มลุก ลำต้นสูง ลำต้นที่อยู่เหนือพื้นดินมีรูปร่างกลม มีกาบใบหุ้มซ้อนกัน ใบมีสีเขียวขนาดใหญ่ ที่เรียกว่า ใบตอง ส่วนก้านใบจะยาวและเห็นชัดเจน นิยมนำมาทำหมาก้านกล้วย หรือทำเป็นป็นตบ ให้ลูกหลานเล่น และในช่วงสมัยหนึ่งนิยมนำมาทำเป็นเชือกกล้วยสำหรับมัดหรือห่อของ ลักษณะของดอกกล้วยน้ำว้า จะออกดอกที่ปลายเป็นช่อห้อยหัวลงยาว 1-2 ศอก ที่เรียกว่า ปลีหรือ หัวปลี ดอกจะมีดอกย่อยออกเป็นแผง ซึ่งเมื่อผสมติดจะให้ผล ดังนั้นลักษณะของผลจะติดกันเป็นแผง เรียกว่า หัว ช้อนกันหลายหัว เรียกว่า เครือ ผลเมื่อยังอ่อนจะมีลักษณะเป็นเหลี่ยมค่อนข้างชัดเจน ก้านผลยาว เปลือกหนามีสีเขียว บางสายพันธุ์จะมีนวลที่ผิวเปลือกผล เช่น กล้วยน้ำว้าขาว กล้วยน้ำว้าวันวล บางสายพันธุ์ไม่มีนวล เช่น กล้วยน้ำว้าเขียว และเมื่อผลสุกเหลี่ยมจะค่อยกลับไปผิวเปลือกผลจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เนื้อผลมีสีขาวถึงสีขาวอมเหลือง มีรสหวาน มีกลิ่นหอมเย็น ที่แกนกลางหรือไส้กลางผลจะมีสีแตกต่างกันออกไปขึ้นกับชนิดของสายพันธุ์ เช่น กล้วยน้ำว้าเหลืองที่แกนกลางผลจะมีสีเหลือง กล้วยน้ำว้าแดงที่แกนกลางผลจะมีสีชมพู และกล้วยน้ำว้าขาวหรือมะลิอ่อนที่แกนกลางผลจะมีสีขาว การแพร่ขยายพันธุ์ของกล้วยน้ำว้า จะใช้การแตกหน่อ ด้วยเหตุนี้ จึงสามารถขุดแยกหน่อกล้วยน้ำว้าไปปลูกได้ สำหรับคุณประโยชน์ทางยาของกล้วยน้ำว้า คือ ยางจากใบใช้ห้ามเลือด ผลดิบมีรสฝาด จึงมีสรรพคุณใช้เป็นยาฝาดสมาน รักษาอาการท้องเสีย รักษาแผลในกระเพาะอาหาร สำหรับผลสุก จะมีสรรพคุณในการช่วยระบายท้อง หัวปลี มีรสฝาดเย็น จึงมีสรรพคุณแก้ร้อนในกระหายน้ำ แก้โรคเกี่ยวกับลำไส้ แก้โรคโลหิตจาง

สามารถรับประทานเล่น ทานได้ทุกเพศทุกวัย จะปลูกไว้รับประทานเอง หรือหาซื้อรับประทานก็สะดวก ที่สำคัญคือ เป็นผลไม้ที่มีราคาถูกจึงประหยัด และให้ประโยชน์ต่อร่างกายสูงเพราะมีวิตามินบีสูง ปลอดภัยจากสารพิษและยาฆ่าแมลง การรับประทานผลไม้พื้นบ้าน เป็นการสะท้อนวิถีการดำรงชีวิตแบบไทยๆ ที่ผสมผสานกับธรรมชาติ (<http://banana.iqetweb.com/2559>, 2559)

## 2.2 แป้งกล้วย

### 2.2.1 คุณลักษณะของแป้งกล้วย

กล้วย และดวงแข (2548) ได้ศึกษาเรื่องแป้งกล้วย พบว่า แป้งกล้วยเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำกล้วยดิบมาแปรรูปเป็นแป้งเพื่อเป็นการถนอมอาหาร และสามารถนำไปเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ขนมอบ และผลิตภัณฑ์ขนมไทย กล้วยดิบมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ประกอบด้วย น้ำ แป้ง โปรตีน ไขมัน เส้นใย วิตามิน เกลือแร่ต่าง ๆ โดยมีปริมาณแป้ง แคลเซียม เหล็ก และโปแตสเซียม สูงกว่าแป้งหลายชนิด เช่น แป้งข้าวโพด แป้งมันสำปะหลัง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสารอื่น ๆ ได้แก่ เอนไซม์ เพคติน แทนนิน มีการใช้กล้วยดิบเพื่อเป็นยาโดยทำให้แห้งแล้วบดผสมกับน้ำหรือน้ำผึ้งเพื่อป้องกันและรักษาแผลในกระเพาะอาหาร แก้ท้องเสีย นอกจากนี้กล้วยดิบยังมีฤทธิ์ป้องกันเชื้อราและแบคทีเรียอีกด้วย แป้งกล้วยจะมีกลิ่นเฉพาะตัว มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ตีรวมตัวกับน้ำได้ดี คือ เมื่อได้รับความร้อนจะพองตัวใส เมื่อปล่อยให้เย็นจะเกิดลักษณะคล้ายวุ้น เนื่องจากเป็นแป้งที่มีอะไมโลสสูง จึงทำให้มีคุณสมบัติพิเศษเหมาะที่จะนำมาทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ขนมอบได้ดี บางชนิดของผลิตภัณฑ์สามารถทดแทนได้สูงถึงร้อยละ 50

คุณภาพของแป้งกล้วย จะขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิต ความสะอาด และความสุกของกล้วย เป็นสำคัญ กล้วยดิบจะมีปริมาณแป้งและแทนนินสูง ปริมาณน้ำตาลน้อย การสุกของกล้วยทำให้คุณค่าทางอาหารเปลี่ยนแปลงไปโดยเฉพาะแป้งจะลดลงเปลี่ยนเป็นน้ำตาลมากขึ้น ทำให้กล้วยมีรสหวาน โดยเฉพาะกล้วยหอม กล้วยไข่ แป้งจะลดลงอย่างมากเมื่อกล้วยสุก และปริมาณกรดค่อนข้างต่ำ แต่กล้วยน้ำว้า กล้วยหักมุกมักมีแป้งมากเมื่อดิบ เมื่อสุกปริมาณแป้งก็ยังมีมากอยู่ จึงทำให้กล้วยมีลักษณะเหนียวและมีรสเปรี้ยวเล็กน้อย ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ของเนื้อผลดิบ จะอยู่ 5.0-5.8 คือ เนื้อผลจะมีปริมาณกรดสูงสุดและจะลดลงเมื่อผลใกล้สุกหรือกำลังสุก ค่าความเป็นกรดของผลสุกอยู่ระหว่าง 4.2-4.8 กรดที่พบมากที่สุดในการผลดิบ คือกรดออกซาลิก รองลงมาคือมาลิก และซิตริก แต่เมื่อผลสุก จะมีปริมาณกรดออกซาลิกลดลง ทำให้ปริมาณกรดมาลิกสูงที่สุด

กล้วยดิบที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะนำมาผลิตแป้งจะต้องมีเปอร์เซ็นต์ความสุกอยู่ในช่วง 70-80% ถ้าใช้กล้วยดิบมากเกินไปจะมีปริมาณแทนนินสูง เมื่อนำแป้งกล้วยไปผสมในผลิตภัณฑ์จะทำให้มีรสฝาด ในกรณีที่กล้วยสุกมากเกินไป ปริมาณน้ำตาลสูง จะมีผลต่อกระบวนการผลิตแป้ง และมีผลต่อกลิ่นรสชาติของผลิตภัณฑ์ ส่วนน้ำตาลที่พบในผลสุกส่วนใหญ่จะเป็นน้ำตาลกลูโคส รองลงมาเป็นฟรุกโทส และซูโครส ตามลำดับ

วิธีสังเกตความสุกของกล้วย มีข้อควรพิจารณา ดังนี้

1) เหลี่ยมของผลกล้วย กล้วยที่มีความสุกประมาณ 70-80% นั้นเป็นกล้วยที่ยังสุกไม่เต็มที่ ผลกล้วยยังมีเหลี่ยม แต่การดูเหลี่ยมนี้ใช้ได้เฉพาะกล้วยน้ำว้า กล้วยหอม กล้วยไข่ เท่านั้น

2) สีผิวของผลและอายุเป็นเกณฑ์ กล้วยบางชนิด เช่น กล้วยหักมุก กล้วยกล้วย สังเกตความสุกจากเหลี่ยมไม่ได้ เพราะกล้วยเหล่านี้ถึงแม้สุกเต็มที่แล้ว ผลกล้วยก็ยังมีเหลี่ยมชัดเจน จึงต้องดูที่สีผิวของผลกล้วยและอายุเป็นเกณฑ์ โดยนับจำนวนวันตั้งแต่กล้วยแทงช่อดอกหรือแทงปลีออกมา

จนถึงวันที่เก็บเกี่ยวมาทำเป็นวัตถุดิบ ซึ่งจะแตกต่างกันไป เช่น กล้วยน้ำว่า และกล้วยหักมุกมีอายุ 14-16 สัปดาห์ กล้วยหอม 13-15 สัปดาห์ กล้วยไข่ 6-8 สัปดาห์

การเกิดสีน้ำตาลในแป้งกล้วยเกิดจากปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนของสารจำพวกฟีนอล หรือ โพลีฟีนอล โดยมีเอนไซม์ ฟีนอลออกซิเดส ฟีนอลเลส โพลีฟีนอลออกซิเดส และโพลีฟีนอลเลส เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เมื่อปอกเปลือกหรือหั่นกล้วยทิ้งไว้สักครู่จะเกิดสีน้ำตาลหรือสีคล้ำขึ้น ซึ่งสามารถป้องกันการเกิดสีน้ำตาลหรือสีคล้ำได้หลายวิธี เช่น การป้องกันไม่ให้สัมผัสกับอากาศ ใช้สารเคมีทำลายเอนไซม์ ปรับค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ให้เป็นกรด เป็นต้น ซึ่งในกระบวนการผลิตแป้งกล้วยเลือกใช้สารเคมี เพราะเป็นวิธีการที่สะดวก ราคาถูก และไม่มีผลต่อคุณภาพของแป้งกล้วย

สารเคมีที่ใช้เพื่อป้องกันการเกิดสีน้ำตาลในแป้งกล้วย คือ สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ หรือสารละลายโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้นร้อยละ 0.1

แป้งกล้วยที่ผลิตโดยกรรมวิธีอบแห้ง หรือตากแดดจนแห้งที่อุณหภูมิ 55-60 องศาเซลเซียส แป้งที่ได้สีจะไม่ขาวเหมือนแป้งจากธัญพืชประเภทหัว เนื่องจากไม่ได้ผ่านกระบวนการฟอกสี เมื่อนำไปเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ขนมอบ หรือขนมไทยผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จะมีสีค่อนข้างคล้ำ ซึ่งผู้บริโภคจะพึงพอใจมากกว่าใช้แป้งกล้วยที่ผ่านกระบวนการฟอกสีผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้มีลักษณะทางกายภาพดีจัดเป็นอาหารสุขภาพ นอกจากนี้แป้งกล้วยดิบมีคุณสมบัติ ช่วยยืดอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารได้นานกว่าใช้แป้งสาลีหรือแป้งข้าวเจ้าอย่างเดียว เนื่องจากแป้งกล้วยดิบมีฤทธิ์ต้านเชื้อราและแบคทีเรีย

#### ตารางที่ 2.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแป้งกล้วย (กล้วยน้ำว่า)

องค์ประกอบ	ร้อยละ
แป้ง	84.87
โปรตีน	2.24
ไขมัน	0.22
เยื่อใย	0.21
เถ้า	2.08
ความชื้น	10.38

ที่มา : วลัย และดวงแข (2548)

## 2.2.2 กระบวนการผลิตแป้งกล้วย

### 2.2.2.1 วัตถุดิบ

1) กล้วยดิบ (กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม กล้วยไข่ กล้วยหักมุก ฯลฯ) แต่ต้องเป็นกล้วยที่ไม่มีเมล็ด ควรใช้กล้วยน้ำว้า เพราะปลูกกันแพร่หลาย ปริมาณมากและราคาถูก กล้วยดิบที่ใช้มีความสุกประมาณร้อยละ 70-80

2) สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ หรือ โปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้นร้อยละ 0.1

### 2.2.2.2 อุปกรณ์

- 1) มีด ที่หั่นอาหารเป็นชิ้นบาง ๆ เครื่องหั่นอาหาร
- 2) กะละมังสแตนเลส หรือกะละมังเคลือบ
- 3) เขียง
- 4) ทัพพี, ทัพพีโปร่ง
- 5) กระจบอกลง ขนาด 1 หรือ 2 ลิตร
- 6) เครื่องชั่ง
- 7) หม้อ
- 8) กระจตั้ง, ตะแกรง
- 9) เต้าไฟ
- 10) ตู้อบแห้งโดยใช้ไฟฟ้าหรือแสงอาทิตย์
- 11) เครื่องบดของแข็ง เช่น เบรินเดอร์ (Blender)
- 12) เครื่องร่อนใช้ตะแกรงร่อนขนาด 80 เมช.
- 13) ภาชนะบรรจุของแข็ง สำหรับบรรจุแป้งกล้วย

### 2.2.2.3 ขั้นตอนการทำ

- 1) นำกล้วยดิบตัดแยกเป็นผล ล้างด้วยน้ำให้สะอาด
- 2) ลวกในน้ำเดือดเป็นเวลา 45 วินาที และแช่ในน้ำเย็นทันที
- 3) ปอกเปลือกและหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ แช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 เป็นเวลา 30 นาที (การเตรียมทำโดยชั่ง โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ 1 กรัม เติมน้ำให้ได้สารละลาย 1 ลิตร และคนให้ละลาย) นำชิ้นผึ่งให้สะเด็ดน้ำเกลี่ยบนถาดซึ่งเป็นตะแกรงโปร่ง

4) นำไปทำให้แห้ง โดยนำเข้าอบในตู้อบแห้งแบบใช้ลมร้อน ควบคุมอุณหภูมิ 55-60 องศาเซลเซียส หรือตากให้แห้งโดยใช้แสงแดด หรือเครื่องอบแห้งพลังแสงอาทิตย์ จนแห้งกรอบ

5) นำไปบดให้เป็นผง แล้วร่อนผ่านตะแกรงร่อน ขนาด 80 เมช. บรรจุในภาชนะบรรจุ

### 2.2.2.4 ลักษณะที่ดีของแป้งกล้วย เนื้อเนียนสม่ำเสมอ

สีขาวคล้ำ

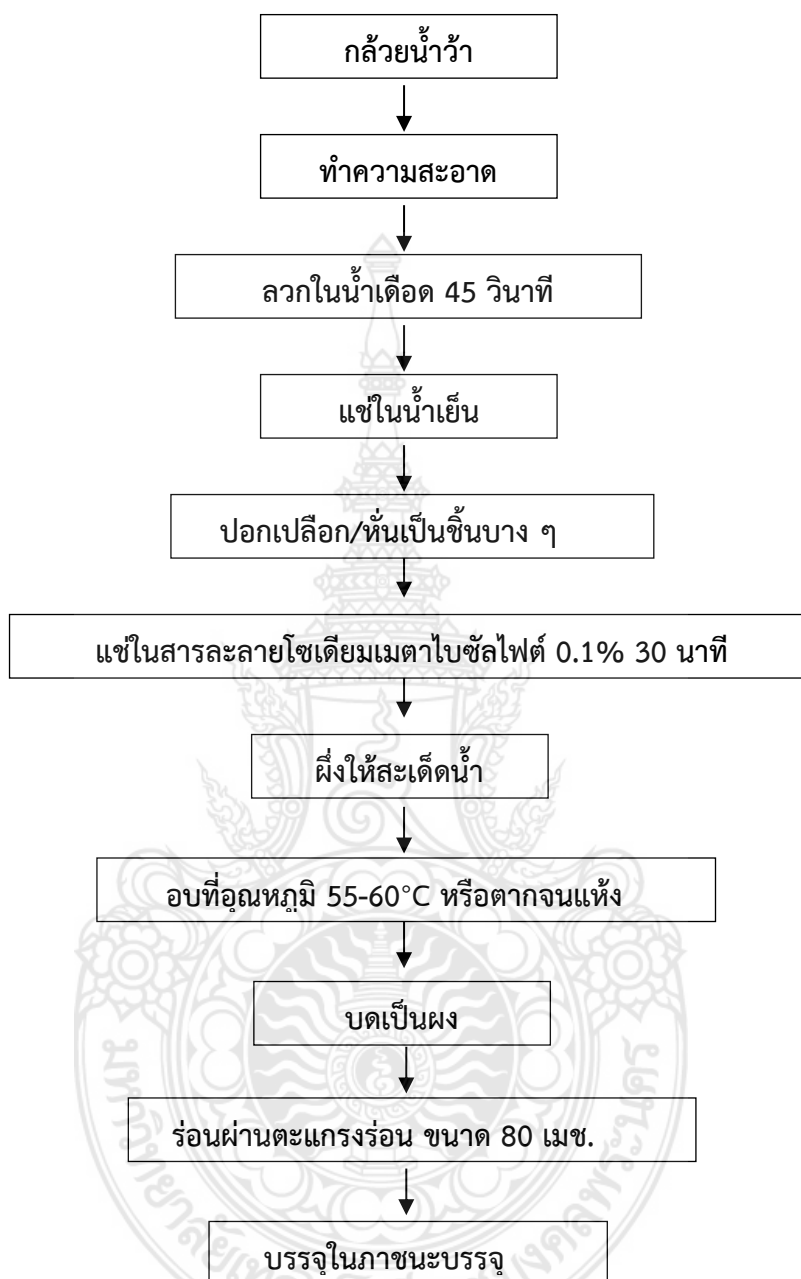
มีกลิ่นของกล้วยดิบอ่อน ๆ

2.2.2.5 การเก็บรักษา บรรจุในภาชนะบรรจุซึ่งป้องกันอากาศ ความชื้น สัตว์กัดแทะ และแมลงต่าง ๆ เช่น ขวดแก้ว กล่องพลาสติก กระจบอกลง ถุงพลาสติก ถุงอลูมิเนียม หรือถุงชนิดลามิเนต อาจบรรจุในระบบสุญญากาศ ซึ่งจะทำให้เก็บรักษาได้นานยิ่งขึ้น เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องปกติ

### 2.2.2.6 ปริมาณที่ได้ 200 กรัม ต่อกล้วยดิบ 1 กิโลกรัม

2.2.2.4 ทุน (เฉพาะวัตถุดิบ) กิโลกรัมละประมาณ 100-120 บาท (ขึ้นอยู่กับราคากล้วย)

สำหรับกระบวนการผลิตแป้งกล้วย แสดงผังแผนภูมิที่ 2.1



แผนภูมิที่ 2.1 กระบวนการผลิตแป้งกล้วย  
ที่มา : วลัย หุตะโกวิท และดวงแข สุขโข (2548)

## 2.3 ความเป็นมาของอาหารเจ

นักบวชและศาสนิกชนในศาสนาพุทธนิกายมหายานจะบริโภคอาหารเจ ซึ่งปราศจากเนื้อสัตว์และมีลักษณะที่แตกต่างจากอาหารมังสวิรัตหลายประการ คำว่า เจ เป็นภาษาจีนมาจากคำว่า “ใจ” ซึ่งเป็นภาพตัวอักษรจีน เขียนด้วยสีแดง เป็นสีแห่งความเป็นสิริมงคล ในกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัส พื้นมีสี่เหลี่ยม ซึ่งเป็นสีแห่งความเป็นกษัตริย์ คำว่า “เจ” และ “ใจ” ดังกล่าวแปลว่า “ปราศจากการทำลายชีวิตและปราศจากของที่มีกลิ่นคาว” ความหมายมาจาก คำสั่งสอนที่ได้มาจากพุทธศาสนาฝ่ายนิกายมหายาน

คำดั้งเดิมของ “เจ” หมายถึง “อุโบสถ หรือ การรักษาศีล 8” คือคนกินเจมักจะถือศีล ร่วมกับการไม่กินอาหารพวกเนื้อสัตว์ อาหารเจเป็นอาหารที่ปรุงโดยปราศจากเนื้อสัตว์ รวมทั้งไม่มีส่วนประกอบที่นำมาจากเนื้อสัตว์ทุกประเภท ทั้งสัตว์เล็กและใหญ่ สัตว์บกหรือสัตว์น้ำ จึงมีคำกล่าวที่ว่า “กินเจหนึ่งมื้อหมื่นชีวิตรอดตาย” ที่สำคัญ ตามความเชื่อของคนจีนที่กินเจว่า การกินเจจะต้องไม่กินอาหารที่นำมาปรุงอาหารเจ คือ ต้องงดเว้นผักที่มีกลิ่นฉุน 5 ประเภท ได้แก่

- 1) กระเทียม รวมถึงหัวกระเทียมและต้นกระเทียม
- 2) หอม รวมถึง ต้นหอม ใบหอม หอมแดง หอมขาว และ หอมหัวใหญ่
- 3) หลักเกียว มีลักษณะคล้ายหัวกระเทียมโทน ปลุกและแพร่หลาย ในประเทศจีน แต่แพร่หลายมากในประเทศไทย
- 4) ผักกุยช่าย เป็นผักมีใบคล้ายใบหอม แต่ลักษณะแบนและเล็กกว่า
- 5) ใบยาสูบ รวมถึงบุหรี่ ยาเส้นที่ใช้สูบ และของเสพติดนิโคติน

ผักต้องห้ามดังกล่าวนี้เป็นผักที่มีรสฉุนจัด กลิ่นเหม็นคาวรุนแรง ตามความเชื่อของคนจีนมีว่า หากกินพืชผักทั้ง 5 มากๆ จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพของร่างกาย จะได้พิษที่ทำลายพลังธาตุทั้ง 5 ในร่างกาย เป็นมูลเหตุให้อวัยวะหลักสำคัญภายในทั้ง 5 ทำงานไม่ปกติ คือ กระเทียมจะทำลายธาตุไฟ คือทำให้หัวใจทำงานผิดปกติ หัวหอมทำลายธาตุน้ำ คือทำลายไต หลักเกียวหรือกระเทียมโทนทำลายธาตุดินคือม้าม กุยช่ายทำลายตับ-ธาตุไม้ ใบยาสูบ ทำลายธาตุทองคือปอด ใบยาสูบน่าจะเป็นของสุบระหว่างอาหารมากกว่าเป็นอาหารการกินอาหารเจแบ่งเป็น 3 กลุ่มคล้ายการกินอาหารมังสวิรัต คือ อาหารเจบริสุทธิ์ อาหารเจแบบต้มนม และอาหารเจต้มนมและกินไข่ด้วย

นอกจากนี้ คนกินอาหารเจมีเหตุผลถือหลักการว่า ผักผลไม้มีธรรมชาติเป็น “หยาง” ซึ่งหมายถึง “ความสะอาด ความโปร่ง ความแจ่มใส” แต่เนื้อสัตว์มีธรรมชาติตรงข้ามคือเป็น “หยิน” ซึ่งหมายถึง “ความขุ่นมัว ความมืดมิด ความทึบ” ตามธรรมชาติของร่างกายคนเรา มักมีเป็นความหยินมากเกินไป ดังนั้นเราจะต้องเพิ่มความเข้มแข็งให้มากขึ้น ผู้ที่บำเพ็ญธรรม จะต้องขจัดสภาวะที่ขุ่นมัว ขำระล้างพิษโดยการกินเจ ชีวิตจึงจะมีสภาวะที่แจ่มใส ควรกินอาหาร พืชผักและผลไม้ให้มากขึ้น

เทศกาลกินอาหารเจในแต่ละปีนาน 9 วัน ตั้งแต่วันขึ้น 1-9 ค่ำ ในเดือน 9 ตามปฏิทินจันทรคติแบบจีน หรือในราวปลายเดือนกันยายนหรือต้นเดือนตุลาคมของทุกปี มีตำนานหลายตำนานที่เกี่ยวกับประวัติการกินอาหารเจ ตำนานที่มีการกล่าวถึงกันมาก คือ ชาวจีนกินเจเป็นการบำเพ็ญกุศลเพื่อรำลึกถึงวีรชนชาวจีน 9 คน ที่เรียกว่า “หงั้วท้วง” ซึ่งได้ต่อสู้กับชาวแมนจูผู้เป็นศัตรูของประเทศอย่างกล้าหาญถึงแม้จะแพ้และถูกฆ่าตายหมดก็ตาม

ประเพณีเทศกาลกินเจจึงเป็นการประกอบพิธีกรรมสักการะบูชาและขอพรจากสิ่งศักดิ์สิทธิ์หรือเทพเจ้าทั้ง 9 พระองค์ โดยมีความเชื่อว่าการบำเพ็ญศีลและงดเว้นเนื้อสัตว์ ในเทศกาลเจ 9 วันดังกล่าว จะได้บุญสูงสุด จะส่งผลให้ชีวิตตนเองประสบความสำเร็จ มีความสุขความเจริญ มีสุขภาพดีและเป็นการต่อชีวิตให้ยืนยาวต่อไป บางคนอาจกินอาหารเจในช่วงวันสำคัญ เช่น วันพระ วันเกิด วันพ่อ วันแม่ หรือกินตลอดปี ชาว



จีนในประเทศไทยในพระพุทธศาสนาฝ่ายมหายาน จึงปฏิบัติสืบทอดกันมานาน คนไทยทั่วไปมักกล่าวผิด ๆ เสมอว่า อาหารมังสวิรัต คือ อาหารที่ประกอบด้วยผัก ข้าว และเต้าหู้เท่านั้น จึงอาจทำให้เขาคิดและเข้าใจเองว่าอาหารมังสวิรัตมีกลุ่มสารอาหารไม่ครบหมู่ และไม่ครบชนิด โพรตีนจากพืชผักก็มีกรดอะมิโนจำเป็นไม่ครบ ดังนั้น คุณค่าของอาหารมังสวิรัต จึงไม่น่าจะเพียงพอหรือมีความสมดุลทางโภชนาการ และไม่น่าจะมีรสอร่อยแต่อย่างใด แต่เป็นในทางตรงข้ามกับความเข้าใจผิดดังกล่าว เพราะผู้ที่กินอาหารมังสวิรัตมีความเข้าใจดีและมีประสบการณ์เพียงพอจะไม่กินอาหารชนิดเดียวตลอดเวลา จะต้องกินอาหารพืชผักผลไม้หลากหลายอย่างที่เหมาะสมกันได้อย่างครบถ้วน คือ ได้รับคาร์โบไฮเดรตจากข้าวที่เป็นข้าวกล้องหรือข้าวซ้อมมือเสมอ รวมทั้งจากแป้งข้าวสาลี ได้รับโปรตีนจากถั่วชนิดต่างๆ เมล็ดงา เห็ด เมล็ดธัญพืช ได้รับไขมันจากเมล็ดพืชแทบทุกชนิด ได้รับวิตามินและแร่ธาตุจากผักและผลไม้ และยังได้รับสารอาหารอื่นอีก

## 2.4 เทศกาลกินเจ

เทศกาลกินเจจะเริ่มตั้งแต่ต้นเดือนตุลาคมของทุกปี บรรยากาศในการกินเจจะคึกคัก เนื่องจากมีหลากหลายธุรกิจหันมาเกาะกระแสอาหารเจในฐานะที่เป็นอาหารสุขภาพ ซึ่งเป็นกระแสที่กำลังมาแรงในปัจจุบัน ผู้บริโภคตั้งใจจะกินเจ ทั้งนี้ เพื่อต้องการทำบุญทำทานงดเว้นการรับประทานเนื้อสัตว์ รวมทั้งยังได้กระแสสนับสนุนการที่ผู้บริโภคหันมาสนใจบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพมากขึ้น นอกจากนี้ บรรดาผู้ประกอบการในธุรกิจอาหารได้หันมาขยายผลิตภัณฑ์อาหารเจหลากหลายชนิดตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอาหารเจแช่แข็ง อาหารเจสำเร็จรูป และเบเกอรี่เจ ทำให้ผู้ที่ต้องการบริโภคอาหารเจมีทางเลือกเพิ่มขึ้น

ปัจจัยที่เอื้ออำนวยในการเติบโตต่อธุรกิจอาหารเจ มีดังนี้

2.4.1 จำนวนคนเมืองตั้งใจจะรับประทานอาหารเจมากขึ้น ทั้งนี้สาเหตุสำคัญเนื่องจากคนเมืองหันมาสนใจในเรื่องสุขภาพ รวมทั้งการรับประทานอาหารเจเพื่อที่จะได้ทำตามประเพณีขอร่วมกินเจทำบุญล้างกายและล้างใจ โดยการละเว้นการรับประทานเนื้อสัตว์ เทียบกับเป็นการลดการฆ่าสัตว์ตัดชีวิต นอกจากนี้ ยังพบประเด็นสำคัญว่าอาหารเจนั้นสามารถจำหน่ายได้ตลอดทั้งปีเนื่องจากมีคนเมืองบางกลุ่มที่นิยมบริโภคอาหารเจแม้ว่าจะไม่ได้อยู่ในช่วงเทศกาลกินเจ โดยมีลักษณะพฤติกรรมบริโภคอาหารเจตามสะดวก กินเจในช่วงวันพระ และกินเจโดยตลอด รวมทั้งยังมีคนเมืองจำนวนมากขึ้นที่พยายามหลีกเลี่ยงการรับประทานเนื้อสัตว์เพื่อรักษาสุขภาพด้วย ซึ่งนับว่าเป็นอีกช่องทางหนึ่งของร้านจำหน่ายอาหารที่จะจัดให้มีเมนูอาหารเจไว้รองรับลูกค้ากลุ่มนี้โดยเฉพาะ

2.4.2 ผู้บริโภคหันมาบริโภคอาหารเจสำเร็จรูปมากขึ้น เพราะสะดวก มีจำหน่ายทั่วไป หาซื้อได้ไม่ยาก และราคาไม่แพง เนื่องจากปัจจัยสำคัญในการเลือกซื้ออาหารเจ คือ มีคุณภาพ สะอาด และราคาไม่แพง ดังนั้นบรรดาร้านอาหารเจสำเร็จรูปคงต้องอาศัยกรรมวิธีการพลิกแพลงสูตรอาหารเพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้า เนื่องจากคาดว่าราคาวัตถุดิบในการประกอบอาหารเจ โดยเฉพาะผักต่างๆ คาดว่าจะมีราคาสูงขึ้น โดยได้รับผลกระทบจากค่าขนส่ง อันเนื่องจากราคาน้ำมันที่แพงขึ้น และภาชนะน้ำท่วมรวมทั้งภาวะฝนตกหนักที่สร้างความเสียหายให้กับผลผลิต โดยเฉพาะผักประเภทผักกินใบ

ความนิยมในการรับประทานอาหารเจ โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลกินเจ ร้านที่ไม่ได้มีอาหารเจไว้บริการลูกค้าจะมียอดขายลดลง ธุรกิจที่ได้รับประโยชน์จากช่วงเทศกาลกินเจ ได้แก่ อาหารเจสำเร็จรูปประเภทผักกาดขวย จากการสำรวจทุกครั้งที่ผ่านมาพบว่าผู้บริโภคที่รับประทานอาหารเจส่วนใหญ่เลือกซื้ออาหารสำเร็จรูป ซึ่งเป็นพฤติกรรมโดยปกติ เพียงแต่ในช่วงเทศกาลกินเจนั้นในบางมือก็ซื้ออาหารเจสำเร็จรูปประเภทผักกาดขวยรับประทานบ้าง และอาหารสำเร็จรูปยอดนิยม คืออาหารเจสำเร็จรูปประเภท

ตั๊กขायหรืออาหารเจประเภทจานเดียว โดยเฉพาะการรับประทานอาหารเจมื้อกลางวันและมื้อเย็น เนื่องจากสอดคล้องกับพฤติกรรมการรับประทานอาหารในช่วงปกติของผู้บริโภคที่นิยมซื้ออาหารสำเร็จรูปประเภทตั๊กขायอยู่แล้ว ซึ่งปัจจัยที่สำคัญ 3 อันดับแรกในการเลือกร้านที่จะซื้ออาหารเจ คือ ความสะอาด ราคาพอสมควร และคุณค่าทางอาหาร จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคที่กินเจนั้นไม่ได้เคร่งครัดในเรื่องการประกอบอาหารเจว่าถูกต้องตามประเพณีมากนัก เนื่องจากการประกอบอาหารเจที่ถูกต้องนั้นนอกจากจะต้องใช้ส่วนผสมประกอบอาหารเจที่ถูกต้อง ไม่มีของต้องห้ามที่รับประทานไม่ได้แล้ว ภาชนะที่ใช้ในการปรุงอาหารหรือแม้แต่ภาชนะที่ใช้ในการรับประทานนั้นจะต้องแยกต่างหากจากภาชนะปกติด้วย

ภาพรวมของตลาดอาหารเจสำเร็จรูป ยังคงเป็นที่นิยม แต่คาดว่าจะเกิดการจำหน่ายจะขยายตัวอยู่ในเกณฑ์สูง แต่การแข่งขันของธุรกิจอาหารเจโดยเฉพาะธุรกิจจำหน่ายอาหารเจสำเร็จรูป(ตั๊กขाय)จะมีสูงมาก เนื่องจากผู้บริโภคมีทางเลือกมากขึ้น โดยเฉพาะอาหารเจกึ่งสำเร็จรูป และอาหารเจสำเร็จรูปแช่แข็ง รวมทั้งคาดว่าจะมีแม่ค้าพ่อค้าทั้งรายใหม่เข้ามาจำหน่าย ดังนั้นบรรดาแม่ค้าพ่อค้าที่จำหน่ายอาหารเจสำเร็จรูป(ตั๊กขाय)คงเพิ่มราคาอาหารได้ไม่มากนัก อย่างไรก็ตามผู้ที่ยังคงจะได้กำไรอย่างงดงามคือ ผู้ที่รู้จักดัดแปลงเครื่องปรุง และส่วนผสมอาหารตามสถานการณ์ตลาด รวมทั้งมีทำเลที่ตั้งอยู่ในย่านชุมชนซึ่งจะทำให้ได้ทั้งลูกค้าประจำและลูกค้าจร

ส่วนประกอบอาหารเจที่ได้รับความนิยมในช่วงเทศกาลกินเจ ได้แก่

2.4.2.1 ผัก นับว่าเป็นวัตถุดิบสำคัญอย่างหนึ่งในการประกอบอาหารเจ สำหรับร้านค้าที่ประกอบอาหารเจจำหน่าย จะนิยมซื้อผักที่ตลาดสี่มุมเมือง โดยผลจากการสำรวจพบว่า ผู้บริโภคที่ประกอบอาหารเจรับประทานเองนิยมใช้ผักเป็นส่วนประกอบสำคัญ ความต้องการผักในช่วงเทศกาลกินเจนั้นพุ่งสูงขึ้นจากช่วงปกติประมาณ 1 เท่าตัว จนกระทั่งนับได้ว่าราคาผักในช่วงกินเจเป็นช่วงที่ผักมีราคาแพงช่วงหนึ่งของปี จากกระแสการรักษาสุขภาพ ประเภทผักที่คาดว่าจะมีการขยายตัวของการบริโภคอย่างมาก คือ ผักปลอดสารพิษ หรือผักอนามัย แม้ว่าผักประเภทนี้จะมีราคาสูงกว่าผักโดยทั่วไปก็ตาม

2.4.2.2 โปรตีนเกษตร สืบค้นจากเว็บไซต์พัฒนาขึ้นเพื่อเป็นทางเลือกทดแทนโปรตีนจากเนื้อสัตว์ ซึ่งต่อมาก็เป็นที่แพร่หลายในกลุ่มของผู้ที่รับประทานมังสวิรัต และผู้ที่พยายามหลีกเลี่ยงในการรับประทานเนื้อสัตว์เพื่อสุขภาพ ตั้งแต่ปี 2539 บริษัทเอกชนมีการพัฒนาโปรตีนเกษตรไปอีกขั้นหนึ่ง โดยการสกัดไขมันในระหว่างขั้นตอนการผลิต ยอดจำหน่ายโปรตีนเกษตรในช่วงเทศกาลกินเจในแต่ละปีคาดว่าจะสูงถึง 200 ล้านบาททีเดียว

2.4.2.3 น้ำมันพืชและซอสปรุงรส ในช่วงเทศกาลกินเจจะมีโฆษณาของน้ำมันพืชและซอสปรุงรสให้เห็นอยู่ในช่วงเทศกาลกินเจในแต่ละปียอดจำหน่ายน้ำมันพืชและซอสปรุงรสเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 5 ของยอดจำหน่ายปกติ

2.4.2.4 อาหารเจสำเร็จรูปและกึ่งสำเร็จรูป อาหารเจที่เป็นที่นิยมอย่างมากอีกประเภทหนึ่งคือ อาหารเจสำเร็จรูปและอาหารเจกึ่งสำเร็จรูป ซึ่ง บริษัทผู้ผลิตเพิ่มความหลากหลายให้กับสินค้าเพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภค สินค้าเหล่านี้ ขายดี มากในช่วงเทศกาลกินเจ เนื่องจากสามารถเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้บริโภคมากขึ้น สอดคล้องกับการดำเนินชีวิตที่ต้องทำกิจกรรมทุกอย่างแข่งกับเวลานอกจากนี้ผู้ผลิตยังมีการพัฒนาเพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่ เข้าสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง ทำให้อาหารเจสำเร็จรูปเป็นที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน ตลาดอาหารเจสำเร็จรูปที่น่าสนใจคือ อาหารเจกระป๋อง ซึ่งมีอัตราการเติบโตของตลาดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 20-25 ในแต่ละปี คาดว่าตลาดอาหารเจกระป๋องเฉลี่ยในแต่ละปีสูงถึง 200 ล้านบาท และอาหารเจสำเร็จรูปแช่แข็งรวมทั้งอาหารเจกึ่งสำเร็จรูป ผู้ที่ผลิตอาหารสำเร็จรูปหันมาพัฒนาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในช่วงของเทศกาลกินเจ โดยยังคงอาศัยช่องทางการจัดจำหน่ายเดิม

ในการกระจายสินค้า เน้นการจัดจำหน่ายในซูเปอร์มาร์เก็ตของห้างสรรพสินค้า และร้านสะดวกซื้อที่มีกระจายอยู่ทั่วไป ซึ่งในแต่ละช่วงที่มีเทศกาลกินเจยอดจำหน่ายสินค้าประเภทนี้ทำเงินให้กับผู้ผลิตอย่างงดงามทีเดียว นอกจากนี้บริษัทผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูปและกึ่งสำเร็จรูปยังหันไปจับลูกค้าเป้าหมายที่รักษาสุขภาพโดยการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพและหลีกเลี่ยงการบริโภคเนื้อสัตว์ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถมียอดจำหน่ายตลอดทั้งปี

## 2.5 ผลิตภัณฑ์ลดขนาด

ผลิตภัณฑ์ลดขนาด (comminuted products) หมายถึง ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่ได้จากการนำเนื้อสดไปบดลดขนาดให้เล็กลง ผลิตภัณฑ์สุดท้ายจะมีลักษณะที่ประกอบมาจากชิ้นเล็กๆ ผ่านการผสมด้วยเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส ผลิตภัณฑ์ลดขนาดคงรูปร่างอยู่ได้ด้วยการบรรจุใส่หรือการแปรรูปรูปร่าง ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ลดขนาดสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะโครงสร้างสุดท้ายของเส้นใยกล้ามเนื้อ ได้ดังนี้

### 2.5.1 กลุ่มบดหยาบ

ผลิตภัณฑ์ลดขนาดกลุ่มบดหยาบ (course ground) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ถูกบดลดขนาดด้วยเครื่องบดเนื้อ ธรรมดาหรือสับด้วยมีดธรรมดาให้เนื้อมีลักษณะหยาบแล้วนำมาผสมกับส่วนผสมอื่นๆ ผ่านการบรรจุใส่หรือการแปรรูปรูปร่าง ผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในระดับเส้นใยกล้ามเนื้อ อาจมีการรมควันและการทำให้สุกร่วมด้วย ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์ลดขนาดกลุ่มบดหยาบได้แก่ กุนเชียง ไส้กรอกอีสาน หมูบดแผ่น หมูตั้งไส้อั่ว ซาลามิ (salami) ไส้กรอกอาหารเช้า (pork sausage) ไส้กรอกหมักเปรี้ยว (summer sausage) และแฮม เป็นต้น

### 2.5.2 กลุ่มบดละเอียดอิมัลชัน

ผลิตภัณฑ์ลดขนาดกลุ่มบดละเอียดหรืออิมัลชัน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการบดเนื้อและสร้างอิมัลชัน โครงสร้างในระดับเส้นใยกล้ามเนื้อจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยไมโอซินจะถูกสกัดละลายออกมาจากเส้นใยกล้ามเนื้อ เพื่อทำหน้าที่ช่วยให้เกิดสภาพเป็นอิมัลชันทำให้ได้ส่วนผสมที่มีลักษณะเหนียว ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ลูกชิ้น หมูยอ ไส้กรอกเวียนนา แพรงค์เฟอร์เตอร์ โบโลญา และเนกเวอร์สต์ (ออนไลน์, 2006)

## 2.6 อิมัลชัน

### 2.6.1 นิยาม

อิมัลชัน (emulsion) หมายถึงระบบคอลลอยด์ ที่ประกอบด้วยของเหลวตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ผสมรวมเป็นเนื้อเดียวกันได้โดยไม่แยกชั้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก คือ อิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (oil-in-water emulsion, O/W) เช่น นำนม และอิมัลชันชนิดน้ำในน้ำมัน (water-in-oil emulsion, W/O) เช่น เนย, น้ำสลัด, ไส้กรอก เป็นต้น (พลอยไพลิน และคณะ, 2557)

### 2.6.2 ปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของอิมัลชัน

ความคงตัวของอิมัลชันเป็นสมบัติที่สำคัญ แต่ก็มีข้อควรระวังคือ ถ้า อุณหภูมิขึ้นสูงเกินไปก็จะทำให้เกิดผลเสียคืออิมัลชันจะแตกตัวไขมันแยกออกจากส่วนผสมไม่เป็นเนื้อเดียวกัน ในกรณีที่ใช้เครื่องปั่นอิมัลชันที่มีความเร็วสูง ไม่ควรให้อุณหภูมิขึ้นสูงเกิน 20 องศาเซลเซียส แต่ถ้าเป็นเครื่องสับละเอียดซึ่งอัตราความเร็วของใบมีดช้ากว่า อุณหภูมิไม่ควรเกิน 15 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงเกินไปจะทำให้เกิดการแตกตัวของอิมัลชันเนื่องจากโปรตีนไมโอซิน และแอกตินเสียสภาพของโปรตีนทำให้เกิดการหดตัวและหมดความสามารถในการเชื่อมเกาะระหว่างระบบไขมันกับน้ำได้อีกต่อไป และอุณหภูมิ

ส่วนผสมที่สูงขึ้นยังทำให้ไขมันหยดเล็กละเอียดจำนวนมากมาย ไหลมารวมกันเป็นหยดไขมันขนาดใหญ่ แยกตัวออกจากระบบเดิมของอิมัลชัน การแตกตัวของอิมัลชันจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเนื้อสัมผัสและความสม่ำเสมอตลอดจนรูปลักษณ์ที่ไม่น่ารับประทาน (จักรี, 2556)

## 2.7 โปรตีนจากพืช

โปรตีนจากพืช เช่น โปรตีนถั่วเหลือง โปรตีนจากข้าวสาลี มีความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็น ส่วนผสมในอาหาร อาหารต่างประเภทกันต้องการคุณสมบัติในการใช้ประโยชน์ต่างกัน เช่น อาหาร ประเภทชุปต้องการความหนืด ส่วนผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ประเภทไส้กรอกต้องการคุณสมบัติด้าน ความสามารถในการจับน้ำ จับไขมัน และ emulsify ซึ่งปัจจุบันมีความพยายามกันอย่างมากที่จะ ทำอาหารจากพืชให้มีลักษณะเหมือนเนื้อสัตว์ ทั้งลักษณะเนื้อ ปริมาณโปรตีน และคุณค่าทางโภชนาการ ชาวอเมริกันและชาวยุโรปมุ่งที่จะผลิตเนื้อเทียม (meat analog) จากโปรตีนถั่วเหลือง เป็นที่ทราบกันว่า ถั่วเหลืองมีคุณค่าทางโภชนาการสูงและให้ผลตอบแทนสูงในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ โปรตีนถั่วเหลืองมี กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายครบทุกตัวโดยเฉพาะ lysine แต่ขาด methionine บ้างเล็กน้อย (จิราภรณ์, 2544)

### 2.7.1 โปรตีนถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองนอกจากประกอบอาหารได้หลายอย่างแล้ว ในทางอุตสาหกรรมยังมีการแปรรูป เป็นผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้ คือ

#### 2.7.1.1 แป้งถั่วเหลืองและผงถั่วเหลืองไขมันเต็ม (full fat soy flour and grit)

ได้จากถั่วเหลืองที่กะเทาะเปลือกออกแล้ว นำมาผ่านลูกกลิ้งรีดให้เป็นแผ่นบาง จากนั้นผ่านความร้อนเพื่อทำลายลิซีนและเอนไซม์ต่างๆ บดละเอียดให้ได้ขนาดตามมาตรฐานของ soy food research council คืออย่างน้อย 97% ต้องผ่านตะแกรงขนาด 100mesh ได้ แล้วลดความชื้นลง ให้เหลือประมาณ 5% ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้มีโปรตีน 40-50% ไขมันไม่ต่ำกว่า 18% (จิราภรณ์ 2544)

#### 2.7.1.2 แป้งถั่วเหลืองสกัดไขมัน (fat free soy flour)

ได้จากถั่วเหลืองที่กะเทาะเปลือกออกแล้ว ให้ความร้อนจนมีความชื้นประมาณ 10% รีดให้เป็นแผ่นบางสกัดไขมันออกด้วย hexane เมื่อไล่ hexane ออกแล้วบดให้ได้ตามขนาดตาม ต้องการ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีโปรตีนประมาณ 60% ไขมันน้อยกว่า 1% หากต้องการไขมันสูงกว่านี้มีการเติม ได้ตามต้องการ ผลิตภัณฑ์ที่ได้เรียกแป้งถั่วเหลืองไขมันต่ำ โดยทั่วไปมีไขมันในช่วง 4.5-9% (จิราภรณ์ 2544)

#### 2.7.1.3 โปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้น (concentrated soy protein)

ใช้กากถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบนำมาสกัดส่วนที่ไม่ใช่โปรตีนออก กระบวนการผลิต ที่ใช้ในปัจจุบันมี 3 วิธีคือ ใช้ Alcohol ละลายส่วนที่ไม่ใช่โปรตีนและน้ำตาลออก วิธีที่สอง ตกตะกอน โปรตีนด้วยสารละลายเจือจางที่ pH 4.5 น้ำตาลจะละลายออกไปพร้อมกับกรด แยกตะกอนและ polysaccharide ออกจากน้ำ จากนั้นทำตะกอนให้เป็นกลางและทำแห้ง วิธีที่สาม ใช้ความร้อนชื้นหรือน้ำ ให้น้ำแปลงสภาพโปรตีนจนไม่ละลายน้ำ จากนั้นล้างด้วยน้ำสะอาดเพื่อละลายน้ำตาล และสารโมเลกุลเล็ก ออก โปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้นมีโปรตีนไม่น้อยกว่า 70% (จิราภรณ์, 2544)

#### 2.7.1.4 โปรตีนถั่วเหลืองสกัด (isolate soy protein)

ได้จากการนำแป้งถั่วเหลืองสกัดไขมันมาละลายน้ำแล้วปรับ pH ให้เป็นค่าที่ 8.0-8.5 จากนั้นให้ความร้อนจนอุณหภูมิประมาณ 50-55 องศาเซลเซียส แยกส่วนที่ไม่ละลาย ได้แก่

polysaccharide และบางส่วนของโปรตีนออก นำส่วนที่กรองได้มาปรับ pH อีกครั้งให้เป็น 4.5 ด้วยกรด โปรตีนส่วนใหญ่จะตกตะกอน กรองตะกอนออกแล้วล้างด้วยน้ำ ถ้านำตะกอนไปอบแห้งทันทีจะได้ isoelectric protein แต่หากนำปรับสภาพให้เป็นกลางก่อนอบแห้งจะได้ proteinate ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ละลายน้ำได้ดีกว่าและง่ายต่อการรวมตัวในอาหาร โปรตีนถั่วเหลืองสกัดได้โปรตีนสูงมากกว่า 90% (จิราภรณ์, 2544)

#### 2.7.1.5 โปรตีนถั่วเหลืองแปลงเนื้อสัมผัส (extrude soy protein) หรือโปรตีนเกษตร

ได้จากการเปลี่ยนรูปโปรตีนชนิดผงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อสัมผัสมีลักษณะเป็นเส้นใยเหนียวและให้ความรู้สึกที่เคี้ยวได้ จะมีความชื้นสุดท้ายที่ 6-8% มีโปรตีนประมาณ 50% ไขมันประมาณ 1.5% (จิราภรณ์, 2544)

#### 2.7.2 การใช้โปรตีนถั่วเหลืองในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

มีโปรตีนเป็นองค์ประกอบสูง ราคาถูก ดูดซับน้ำและไขมันของเนื้อสัตว์ได้ดี จึงมีผู้นิยมนำมาผสมในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์หลายชนิดเพื่อลดต้นทุนการผลิต เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ ลดการหดตัวของผลิตภัณฑ์ระหว่างการให้ความร้อนและทำให้ emulsion เสถียรมากขึ้นในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ส่วนใหญ่นิยมใช้โปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้น โปรตีนถั่วเหลืองสกัดและโปรตีนถั่วเหลืองแปลงเนื้อสัตว์ทดแทนเนื้อสัตว์บางส่วนมากกว่าเพราะมีกลิ่นถั่วน้อย การใช้โปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้นและโปรตีนถั่วเหลืองสกัดยังช่วยเพิ่มความเสถียรของ emulsion ด้วย (จิราภรณ์, 2544)

#### 2.7.3 กลูเตนจากแป้งสาลี (wheat gluten)

เป็นโปรตีนที่แยกออกมาจากแป้งสาลี ส่วนใหญ่นำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์อาหารในเทศกาลอาหารเจหรือหมู่คนที่รับประทานอาหารมังสวิรัต จากผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการพบว่า กลูเตนจากแป้งสาลีมีคุณค่าทางโภชนาการส่วนใหญ่เป็นโปรตีน ประมาณร้อยละ 77.5 ตารางที่ 2.3 กลูเตนที่ได้สามารถนำไปใช้ปรุงอาหารต่างๆ แทนเนื้อสัตว์ได้ ตัวอย่างเช่น เทศกาลถือศีลกินเจในหมู่ชาวจีน คนจีนก็จะนำเอากลูเตนมาทำเป็นอาหารเลียนแบบเนื้อสัตว์เช่น ไส้หมู กระเพาะหมู ขาหมู ลูกชิ้น เป็นต้น

**ตารางที่ 2.2** องค์ประกอบของกลูเตนจากแป้งสาลี

องค์ประกอบ	ปริมาณ (ร้อยละ)
ความชื้น	6.4
โปรตีน	77.5
แป้ง	9.4
ไขมัน	5.7
เถ้า	0.7

ที่มา : จิราภรณ์ (2544)

## 2.8 หมูยอ

หมูยอ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ทำจากเนื้อหมู มันหมูและเครื่องปรุงแต่งกลิ่นและรส ที่นำมาบดผสมกันให้ละเอียดจนเป็นเนื้อเดียว แล้วบรรจุในวัสดุห่อหุ้ม เช่น ใบตอง พลาสติกฟิล์ม ให้แน่น หมูยอมีส่วนผสมและวิธีการผลิตคล้ายกับลูกชิ้น แต่ต่างกันที่ หมูยอเป็นรูปทรงกระบอก โดย การขึ้นรูปหมูยอนั้น จะใช้พิมพ์รูปทรงกระบอก หรืออาจห่อด้วยใบตอง แล้วอัดให้แน่นเพื่อกำจัดฟองอากาศที่แทรกอยู่ใน batter หรือ meat emulsion ทำให้ลักษณะเนื้อของหมูยอที่ได้แน่น ปราศจากอากาศ ทำให้สุกโดยการต้มหรือนึ่ง หมูยอเป็นผลิตภัณฑ์เนื้อชนิดบดละเอียดอิมัลชันชนิดหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการสับผสมจนไม่สามารถมองเห็นโครงสร้างเดิมของเนื้อได้ โครงสร้างของเนื้อจะถูกทำลายจนถึงระดับเส้นใยกล้ามเนื้อเกิดลักษณะเป็นมวลเหนียว ขณะที่สับผสมจะต้องควบคุมอุณหภูมิไม่ให้เกิน 15 องศาเซลเซียส เพื่อรักษาความคงทนของอิมัลชัน หมูยอเป็นผลิตภัณฑ์เนื้อที่อยู่ในกลุ่มเนื้อบดละเอียดแบบอิมัลชัน (Emulsion) โดยการลดขนาดของเนื้อสัตว์ให้มีขนาดย่อยลงโดยการสับและบดเนื้อให้ละเอียดจนทำให้โครงสร้างในระดับเส้นใยกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ มีโปรตีนจำพวก Myosin และ Actin ออกมาจากเส้นใยกล้ามเนื้อเพื่อที่จะประกอบรวมกันขึ้นมาเป็นรูปร่างหรือโครงสร้างใหม่ โดยปกติแล้วไขมันและน้ำไม่สามารถผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกันได้ แต่ถ้าผสมด้วย Emulsifying agent แล้วทั้งไขมันและน้ำจะกลายเป็นส่วนผสมที่คงตัว โดย Emulsifying agent จะต้องละลายได้และทำหน้าที่เคลือบอนุภาคของเม็ดไขมันไว้ (Lean meat) เพื่อจะละลายเอาโปรตีนออกมา (จักรี, 2556)

## 2.9 บรรจุภัณฑ์อาหาร

บรรจุภัณฑ์ หรือ การบรรจุหีบห่อ หรือ Packaging นั้นมีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อสินค้าของผู้บริโภคอย่างยิ่ง นับเป็นองค์ประกอบและปัจจัยสำคัญอันดับต้นๆ ในการผลิตสินค้าออกสู่ตลาดที่มีผลต่อการเพิ่มคุณค่าและมูลค่าสินค้าให้สูงขึ้น ในขณะที่เดียวกันก็จะช่วยลดต้นทุนการผลิต และรักษาคุณภาพสินค้าได้อีกด้วย

บรรจุภัณฑ์ จึงเป็นศาสตร์และศิลป์ที่ใช้ในการบรรจุสินค้าในการจัดจำหน่าย เพื่อสนองความต้องการของผู้ซื้อหรือผู้บริโภคด้วยต้นทุนที่เหมาะสม ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ จึงจำเป็นต้องใช้ความรู้ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ วัสดุศาสตร์ จิตวิทยาการออกแบบ วิศวกรรมศาสตร์ และตลาด นิยามโดยทั่วไปของการบรรจุภัณฑ์ คือ ระบบรวมในการเตรียมสินค้าสำหรับการขนส่ง จัดจำหน่าย เก็บรักษาและตลาด โดยใช้ค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้สินค้าอาจบรรจุในบรรจุภัณฑ์ตั้งแต่หนึ่งหรือหลายชนิด โดยบรรจุภัณฑ์ที่ใช้มีตั้งแต่ ขวด หลอด กระจก ห่อ ถุง กล่อง ถ้วย ถัง ฯลฯ โดยทำมาจากวัสดุต่างๆ กัน อาทิ กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ หรือไม้

### 2.9.1 ประเภทของบรรจุภัณฑ์

ประเภทของบรรจุภัณฑ์อาจแยกได้หลายลักษณะแล้วแต่จุดมุ่งหมายการแยกประเภท

2.9.1.1 การแบ่งบรรจุภัณฑ์ตามการออกแบบ ด้วยหลักการในการออกแบบสามารถจำแนกประเภทของบรรจุภัณฑ์ได้เป็น 3 ชนิด คือ

1) บรรจุภัณฑ์ชั้นในหรือปฐมภูมิ (Primary Packaging) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ซื้อจะได้สัมผัสเวลาที่บริโภค บรรจุภัณฑ์นี้จะได้รับการโยนทิ้งเมื่อมีการเปิดและบริโภคสินค้าภายในจนหมด เช่น ซองบรรจุน้ำตาล เป็นต้น บรรจุภัณฑ์นี้เป็นบรรจุภัณฑ์ที่อยู่ชั้นในสุดติดกับตัวสินค้า

ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นในมีปัจจัยสำคัญที่ต้องพิจารณา 2 ประการคือ อันดับแรกจะต้องมีการทดสอบจนมั่นใจว่าอาหารที่ผลิตและบรรจุภัณฑ์ที่เลือกใช้จำเป็นต้องเข้ากันได้

(Compatibility) หมายความว่าตัวอาหารจะไม่ทำปฏิกิริยากับบรรจุภัณฑ์ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นนี้อาจจะเกิดจากการแยกตัวของเนื้อวัสดุภัณฑ์เข้าสู่อาหาร (Migration) หรือการทำให้บรรจุภัณฑ์เปลี่ยนแปลงรูปทรงไป เช่นในกรณีการบรรจุอาหารใส่เข้าไปในบรรจุภัณฑ์ขณะที่อาหารยังร้อนอยู่ (Hot Filling) เมื่อเย็นตัวลงในสภาวะบรรยากาศห้อง จะทำให้รูปทรงของบรรจุภัณฑ์บิดเบี้ยวได้ เหตุการณ์นี้จะพบบ่อยมากในขวดพลาสติกทรงกระบอก ซึ่งแก้ไขได้โดยการเพิ่มร่องบนผิวทรงกระบอกหรือเปลี่ยนรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยม

นอกเหนือจากความเข้ากันได้ของอาหารและบรรจุภัณฑ์แล้ว ปัจจัยอันดับต่อมาที่ต้องพิจารณาคือ บรรจุภัณฑ์ชั้นในจะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่วางขายบนห้างหรือไม่ ในกรณีที่บรรจุภัณฑ์ชั้นในจำเป็นต้องวางขายแสดงตัวหึ่ง การออกแบบความสวยงาม การสื่อความหมายและภาพพจน์จะเริ่มเข้ามามีบทบาทในการออกแบบบรรจุภัณฑ์

2) บรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองหรือทุติยภูมิ (Secondary Packaging) เป็นบรรจุภัณฑ์ที่รวบรวมบรรจุภัณฑ์ที่รวบรวมบรรจุภัณฑ์ชั้นแรกเข้าด้วยกัน เพื่อเหตุผลในการป้องกันหรือจัดจำหน่ายสินค้าได้มากขึ้นหรือด้วยสาเหตุในการขนส่ง บรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองที่เห็นได้ทั่วไป เช่น กล่องกระดาษแข็งของหลอดยาสีฟัน ถุงพลาสติกใส่ซองน้ำตาล 50 ซอง เป็นต้น

ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองนี้มักจะเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ต้องวางแสดงบนห้าง ณ จุดขาย ดังนั้น การเน้นความสวยงามและภาพพจน์ของบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ตัวอย่างเช่น กล่องยาสีฟัน การออกแบบของหลอดยาสีฟันที่อยู่ภายในก็ไม่จำเป็นต้องออกแบบให้สอดคล้องหลายสีในทางกลับกันถ้าบรรจุภัณฑ์ชั้นในได้รับการออกแบบอย่างสวยงาม ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองนี้อาจจะทำการเปิดเป็นหน้าต่างเพื่อให้เห็นถึงความสวยงามของบรรจุภัณฑ์ชั้นในที่ออกแบบมาอย่างดีแล้วในกรณีของตัวอย่างถุงพลาสติกใส่ซองน้ำตาล 50 ซองนั้น ถุงพลาสติกที่เลือกใช้ไม่จำเป็นต้องช่วยรักษาคุณภาพของน้ำตาลมากเท่าของชั้นใน เนื่องจากทำหน้าที่รวมซองน้ำตาล 50 ซองเข้ากันด้วยเพื่อการจัดจำหน่ายแต่ตัวถุงเองต้องพิมพ์สอดคล้องอย่างสวยงามเพราะเป็นถุงที่วางขายบนห้าง ณ จุดขาย

บรรจุภัณฑ์ชั้นในหรือปฐมภูมิ (Primary Packaging) และบรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองหรือทุติยภูมิ (Secondary Packaging) มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า บรรจุภัณฑ์เพื่อการจำหน่ายปลีก (Commercial Packaging)

3) บรรจุภัณฑ์ชั้นที่สามหรือตติยภูมิ (Tertiary Packaging) หน้าที่หลักของบรรจุภัณฑ์ชั้นนี้คือการป้องกันสินค้าระหว่างการขนส่ง บรรจุภัณฑ์ขนส่งนี้อาจแบ่งย่อยเป็น 3 ประเภท คือ บรรจุภัณฑ์ที่ใช้จากแหล่งผลิตถึงแหล่งขายปลีกเมื่อสินค้าได้รับ

(1) ที่การใช้งาน การจัดเรียงวางบนหึ่งหรือคลังสินค้าของแหล่งขายปลีกแล้ว บรรจุภัณฑ์ขนส่งก็หมดหน้าบรรจุภัณฑ์เหล่านี้

(2) บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ระหว่างโรงงานเป็นบรรจุภัณฑ์ที่จัดส่งสินค้าระหว่างโรงงาน ตัวอย่างเช่น ลังใส่ซองพริกป่น ถุงน้ำจิ้ม เป็นผลผลิตจากโรงงานหนึ่งส่งไปยังโรงงานอาหารสำเร็จรูปเพื่อทำการบรรจุไปพร้อมกับอาหารหลัก เป็นต้น

(3) บรรจุภัณฑ์ที่ใช้จากแหล่งขายปลีกไปยังมือผู้บริโภคบริโภค เช่น ถุงต่างๆ ที่ร้านค้าใส่สินค้าให้ผู้ซื้อ

2.9.1.2 การแบ่งบรรจุภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์การจำหน่ายสินค้า แบ่งออกเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก และบรรจุภัณฑ์เพื่อการขายส่ง ดังนี้

1) บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก หมายถึง ภาชนะบรรจุสินค้าที่จะขายโดยตรงและนำไปตั้งอยู่ในร้านค้า เช่น ถุงพลาสติก ขวดแก้ว ขวดพลาสติก กระจ่าง โลหะ หลอดโลหะ กล่อง

กระดาษแข็ง กล่องกระดาษลูกฟูก เป็นต้น โดยขวดบรรจุภัณฑ์ชนิดนี้ทำหน้าที่คุ้มครองสินค้าและเป็นผู้ขายสินค้าด้วย บรรจุภัณฑ์จะต้องทำหน้าที่จูงใจผู้ซื้อสินค้า ให้ความสวยงาม อธิบายถึงสรรพคุณ วิธีใช้ วิธีเก็บรักษา ฯลฯ และมีข้อความจำเป็นตามที่กำหนดไว้ในกฎหมาย ขนาดของจะต้องเหมาะสมกับลักษณะและขนาดสินค้า และการใช้งาน ขนาดพอดีกับชั้นวางของในร้านค้า สะดวกต่อการหยิบใช้สอย บรรจุภัณฑ์จึงมีความสำคัญมากเท่ากับตัวสินค้า เพราะเป็นส่วนที่จะติดไปกับสินค้า

2) บรรจุภัณฑ์เพื่อการขายส่ง คือ บรรจุภัณฑ์ที่รวบรวมและนำสินค้าขายปลีกจากโรงงานผู้ผลิตไปยังผู้ซื้อ เช่น กล่องกระดาษลูกฟูก ลังไม้ ลังกระดาษ ลังพลาสติก กระสอบ เป็นต้น บรรจุภัณฑ์ประเภทนี้ จะบรรจุสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อการขายปลีก โดยคุ้มครองผลิตภัณฑ์จากสภาพแวดล้อมต่างๆ ระหว่างการส่งไปขาย เช่น สภาพของลมฟ้าอากาศ การลำเลียง การขนส่งที่ทำให้เกิดการเสียหาย และสิ่งมีชีวิตต่างๆ เป็นต้น คุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้จะเน้นแง่ของการคุ้มครองป้องกันจึงสูงมาก นอกจากนี้ บรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งต้องมีขนาดเหมาะสม วางเรียงบนแท่นรองรับสินค้าขนาดมาตรฐานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ หรือมีขนาดพอดีกับตู้บรรจุสินค้า

2.9.1.3 การแบ่งบรรจุภัณฑ์ตามวัสดุที่ใช้ผลิต ได้แก่ เยื่อและกระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ

2.9.2 บทบาทหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ มีความสำคัญควบคู่กับสินค้าและการดำรงชีวิตของมนุษย์ ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ดังนี้

2.9.2.1 รองรับสินค้า สินค้าทุกชนิดจะต้องมีบรรจุภัณฑ์รองรับ มิเช่นนั้นแล้วจะทำให้การขนส่งเป็นไปด้วยความยากลำบาก บรรจุภัณฑ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการกระจายสินค้า ทำให้สินค้าเคลื่อนย้ายจากไร่และโรงงานไปยังผู้บริโภคได้ ในปัจจุบันประชากรของทุกประเทศในโลกมีปริมาณเพิ่มขึ้น ทำให้ความต้องการในการบริโภคสินค้าเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จึงได้มีการพัฒนาให้ผลิตสินค้าและการบรรจุภัณฑ์ในปริมาณมาก รวมทั้งระบบการกระจายและขนส่งให้สินค้าไปสู่ตลาดได้อย่างรวดเร็วควบคู่กันไป ด้วย ระบบทั้งหมดจึงจำเป็นต้องอาศัยการบรรจุภัณฑ์เพื่อรองรับสินค้า

2.9.2.2 ลดความเสียหายของสินค้า โดยทำหน้าที่คุ้มครองสินค้า ทำให้สินค้า ลดความเสียหายระหว่างการเคลื่อนย้ายและขนส่ง สินค้าประเภทที่แตกหักง่ายและมีมูลค่าสูง ได้แก่ เครื่องใช้ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องแก้ว บรรจุภัณฑ์จะทำหน้าที่ป้องกันสินค้าจากอันตรายหรือความเสียหายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง เช่นการตกกระแทก การสั่นสะเทือน ความชื้น เป็นต้น หากไม่มีบรรจุภัณฑ์สินค้าเหล่านี้ จะมีราคาสูงมาก เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการขนส่งจะเพิ่มขึ้น

2.9.2.3 ช่วยลดความอดอยากของประชากรโลก ในประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งการบรรจุภัณฑ์ไม่เจริญ จะมีการสูญเสียผลผลิตทางการเกษตรที่ใช้ในการบริโภค 30-50 % แต่ในประเทศที่พัฒนาแล้ว จะมีการสูญเสียเกิน 3 % หากปรับปรุงการบรรจุภัณฑ์และการขนถ่ายให้ดีขึ้น การสูญเสียจะลดลงทันที 5 % ซึ่งหมายความว่าปริมาณอาหารของโลกจะเพิ่มขึ้นประมาณปีละ 35 ล้านบาท หรือ 2 เท่าของปริมาณอาหารที่ยังขาดอยู่เพื่อเลี้ยงชาวโลก

2.9.2.4 ช่วยถนอมอาหาร บรรจุภัณฑ์มีส่วนร่วมในการทำหน้าที่ถนอมอาหารและรักษาคุณภาพของอาหาร โดยจะเห็นได้ในปัจจุบันว่า สินค้าอาหารทุกชนิดต้องการบรรจุภัณฑ์ในการถนอมอาหาร ไม่เช่นนั้นแล้วอาหารทุกชนิดจะเกิดการเน่าเสีย เพราะอาหารแต่ละประเภทมีการเก็บรักษาโดยกรรมวิธีเฉพาะ เช่น การฆ่าเชื้อด้วยความร้อน การแช่แข็ง การตากแห้ง เป็นต้น การเลือกบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมจึงเป็นวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อน ต้องการความรู้ และความชำนาญของนักเทคโนโลยีการบรรจุ



ภัณฑ์ นักเคมี วิศวกร นักวิทยาศาสตร์การอาหาร และอื่นๆ อีกหลายสาขา ถ้าไม่มีบรรจุภัณฑ์และไม่มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการเลือกบรรจุภัณฑ์ อาหารก็จะเน่าเสียอย่างมหาศาล

2.9.2.5 ลดการเกิดโรคและการปนเปื้อน บรรจุภัณฑ์ที่มีบทบาทสำคัญในด้านสุขอนามัยของผู้บริโภค โดยจะจัดการเสี่ยงในการเกิดโรคดังเช่นที่เกิดขึ้นในสมัยก่อน การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมช่วยให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีความปลอดภัย ลดการเกิดโรคเนื่องจากบริโภคอาหารที่ถูกสุขลักษณะ สินค้าบางประเภท เช่น ยาอันตราย ได้มีการพัฒนาฝาขวดที่เด็กเล็กเปิดไม่ได้ ฝาขวดที่ใช้ในการทยาในรูปแบบต่างๆ

2.9.2.6 ช่วยลดอุบัติเหตุรวมทั้งการเสียชีวิต ในวงการอุตสาหกรรม บรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบพิเศษและได้รับการพิสูจน์แล้วว่าปลอดภัย จะใช้เพื่อการขนส่งสินค้าที่มีอันตราย เช่น สารเคมี ยาฆ่าแมลง วัตถุระเบิด เป็นต้น ยาและอุปกรณ์ที่ใช้ในการแพทย์จะเสื่อมสภาพและมีการปนเปื้อน หากไม่มีบรรจุภัณฑ์ และยังทำให้เกิดการแพร่กระจายของโรค บทบาทของบรรจุภัณฑ์ส่วนหนึ่งจะช่วยลดการกระจายของโรค และการปนเปื้อนของยาและอุปกรณ์ที่ใช้ในการแพทย์

2.9.2.7 ลดปริมาณขยะและใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งได้

**ตารางที่ 2.3** แสดงปริมาณขยะและของประเทศต่างๆ ในปี 2533

รายการ	ยุโรป	อเมริกา	ไทย
กระดาษ	30	34	15
สิ่งทอ	4	-	5
แก้ว	8	2	7
โลหะ	8	12	4
พลาสติก	7	20	10
วัตถุอินทรีย์	33	32	48
อื่นๆ	10	-	9

ที่มา : ธัญญธร (2557)

ในขณะจะมีทั้งบรรจุภัณฑ์ที่หุ้มห่อสินค้าในรูปของกระดาษ แก้ว โลหะ พลาสติกของทั้งที่ทำจากวัสดุเหล่านี้ จะวัสดุอินทรีย์ซึ่งส่วนมากจะเป็นส่วนเหลือจากการเตรียมอาหาร หากประเทศใดมีปริมาณของบรรจุภัณฑ์มาก ก็จะมีปริมาณของเหลือทิ้งน้อย ดังเช่นในประเทศที่พัฒนาแล้ว

เมื่อเราเตรียมอาหารเพื่อบริโภคที่บ้านจะมีส่วนเหลือทิ้ง เช่น หนั ง เกล็ด เปลือก และส่วนที่บริโภคไม่ได้รวมเป็นขยะมูลฝอย ส่วนเหลือทิ้งนี้เมื่อรวมกันแล้ว นับว่าเป็นสิ่งปฏิภูลในปริมาณที่มากพอที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการทำเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้อื่นๆ เช่น เปลือกและแกนของสับปะรดกระป๋อง ส่วนเหลือทิ้งในการบรรจุปลากระป๋องซึ่งมักจะนำมาผลิตเป็นอาหารสัตว์ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งมีผลต่อเศรษฐกิจไม่น้อย

2.9.2.8 ช่วยให้สินค้ามีราคาถูกลง ค่าแรงงานนั้น นับว่าเป็นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มสูงมากกว่าค่าใช้จ่ายส่วนอื่นในการผลิตสินค้าอุตสาหกรรมต่างๆ จึงมักจะหาวิธีการเพื่อลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ การใช้เครื่องบรรจุอัตโนมัติที่มีความเร็วสูง บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักเบาและรูปแบบกระทั นรัด จะช่วยลดค่าขนส่ง ลดปริมาณความเสียหายในการขนส่งซึ่งทำให้สินค้ามีราคาถูกลง

นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์ยังช่วยประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายให้แก่ผู้บริโภคในการเลือกซื้อและเตรียมอาหาร รวมทั้งมีความเป็นอยู่อย่างสะดวกสบายยิ่งขึ้น

2.9.2.9 ใช้เทคโนโลยีสะอาดในการผลิต อาจกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีสะอาดนั้นครอบคลุมถึงการผลิตที่ลดมลพิษต่างๆ ซึ่งโรงงานผลิตจะต้องไม่ปล่อยมลพิษให้กับสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็น อากาศ น้ำ ของเสีย หรือเศษวัสดุต่างๆ ต้องจัดให้มีระบบการบำบัดของเสีย และใช้เศษวัสดุต่างๆ ให้เป็นประโยชน์ เพื่อเป็นการลดการสูญเสียทรัพยากรและประหยัดพลังงาน

การนำโพลีเอทิลีนมาใช้ทำบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากวัสดุนี้มีน้ำหนักเบา เป็นฉนวนกัน ความชื้น กันแรงกระแทกได้ดี ทนน้ำ แปรรูปง่าย จึงนำไปใช้ทำวัสดุกันกระแทกและบรรจุภัณฑ์อาหาร การผลิตวัสดุนี้จะใช้สารซีเอฟซีเป็นตัวขยาย แต่ในต่างประเทศใช้คาร์บอนไดออกไซด์ (Dow plastic) แทนสารซีเอฟซี ในประเทศไทยจะได้มีการส่งเสริมให้ใช้เมทิลีนคลอไรด์แทน ปัจจุบันผู้ผลิตบางรายใช้โพรแพนแทนการผลิตโพรเพน ส่วนการผลิตในกระป๋องสเปรย์นั้นใช้สาร “ไฮโดรคาร์บอน” หรือเปลี่ยนใช้ บั้มแทน นอกจากนี้ยังนิยมใช้หมึกพิมพ์ที่ละลายในน้ำมากขึ้น

2.9.2.10 ลดปริมาณวัสดุที่ใช้ทำบรรจุภัณฑ์โดยการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิต บรรจุภัณฑ์ได้รับการพัฒนาให้ใช้ปริมาณวัสดุน้อยลง ที่ยังคงคุณภาพความแข็งแรง และใช้งานได้ตาม วัตถุประสงค์ เป็นผลให้บรรจุภัณฑ์มีน้ำหนักลดลง และใช้เชื้อเพลิงในการขนส่งน้อยลงด้วยน้ำหนักขวด แก้วใช้ครั้งเดียวลดลงถึง 30% เมื่อเทียบกับ 5 ปีที่แล้ว และคาดว่าในอีก 2 ปีข้างหน้า น้ำหนักของขวด แก้วที่ใช้กันอยู่ปัจจุบันจะลดลงไปอีกครึ่งหนึ่ง น้ำหนักกระป๋องและถังเหล็กลดลง 18% จากเมื่อ 10 ปีที่แล้ว โดยเฉพาะกระป๋องใช้สำหรับบรรจุอาหาร ขณะเดียวกันดีบุกที่เคลือบกระป๋องที่ใช้บรรจุผลไม้ลดลง 50% และใช้บรรจุซูปเปอร์ลดลงถึง 80% ความหนาของถังเหล็กขนาด 205 ลิตรลดลง 12.5% โดยที่ไม่สูญเสีย ความแข็งแรงตั้งแต่ได้เริ่มใช้กระป๋องอะลูมิเนียมบรรจุเครื่องดื่มเมื่อ 20 ปีที่แล้ว น้ำหนักกระป๋องปัจจุบัน ลดลงถึง 29% ได้มีการพัฒนากล่องกระดาษแข็งตามลำดับตั้งแต่ปี 2513 น้ำหนักกล่องลดลงประมาณ 30% สำหรับกล่องขนาดกลางใช้ขนส่งผลิตภัณฑ์อาหาร และลดลง 35% สำหรับกล่องบรรจุผลไม้เพื่อการ ส่งออกน้ำหนักของกล่องนมและน้ำผลไม้ลดลง 20% ตั้งแต่ปี 2518 ขวด PET มีน้ำหนักลดลง 38% นับ จากเริ่มมีการใช้กันในปี 2513 ส่วนขวดนมที่ใช้กันในปี 2526 นั้น ปัจจุบันมีน้ำหนักลดลง 37%

### 2.9.3 ข้อพิจารณาในการออกแบบบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ที่ดีนั้น จะต้องสามารถผลิตและนำไปบรรจุได้ด้วยวิธีการที่สะดวก ประหยัด และรวดเร็ว การเลือกบรรจุภัณฑ์มีข้อพิจารณาดังต่อไปนี้

2.9.3.1 ลักษณะของสินค้า คุณสมบัติทางกายภาพ ประกอบด้วย ขนาด รูปทรง ปริมาตร ส่วนประกอบหรือส่วนผสม ของแข็ง ของเหลว ผู้ออกแบบต้องทราบความเหนียวข้นในกรณีที่เป็นของเหลว และต้องรู้น้ำหนัก/ ปริมาตรหรือความหนาแน่น สำหรับสินค้าที่เป็นของแข็งประเภทของ สินค้าคุณสมบัติทางเคมี คือ สาเหตุที่ทำให้สินค้าเน่าเสียหรือเสื่อมคุณภาพจนไม่เป็นที่ยอมรับได้ และ ปฏิกริยาอื่นๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นคุณสมบัติพิเศษอื่นๆ เช่น กลิ่น การแยกตัว เป็นต้นสินค้าที่จำหน่ายมี ลักษณะเป็นอย่างไร มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์หรือทางเคมีอย่างไร เพื่อได้เลือกวัสดุในการทำบรรจุภัณฑ์ที่ ป้องกันรักษาได้ดี

2.9.3.2 ตลาดเป้าหมายต้องศึกษาความต้องการของลูกค้าเป้าหมาย เพื่อจะได้เลือก บรรจุภัณฑ์ที่ตรงกับความต้องการของตลาดหรือกลุ่มลูกค้าการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ให้สนองกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย จำต้องวิเคราะห์จุดยืนของสินค้าและบรรจุภัณฑ์เทียบกับคู่แข่งชั้นที่มี กลุ่มเป้าหมายเดียวกัน เช่น ข้อมูลของปริมาณสินค้าที่จะบรรจุ ขนาด จำนวนบรรจุภัณฑ์ต่อหน่วยขนส่ง อาณาเขตของตลาด

2.9.3.3 วิธีการจัดจำหน่าย การจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคเลย ย่อมต้องการบรรจุภัณฑ์ลักษณะหนึ่ง แต่หากจำหน่ายผ่านคนกลาง เป็นคนกลางประเภทใด มีวิธีการซื้อของเข้าร้านอย่างไร วางสินค้าอย่างไร เพราะพฤติกรรมของร้านค้าย่อมมีอิทธิพลต่อโอกาสขายของผลิตภัณฑ์นั้นๆ รวมทั้งพิจารณาถึงผลิตภัณฑ์ของคู่แข่งที่จำหน่ายในแหล่งเดียวกันด้วย

2.9.3.4 การขนส่ง มีหลายวิธีและใช้พาหนะต่างกัน รวมทั้งระยะทางในการขนส่งความทนทานและความแข็งแรงของบรรจุภัณฑ์ การคำนึงถึงวิธีการใช้ในการขนส่งก็เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบให้เกิดผลเสียน้อยที่สุด รวมถึงความประหยัดและปัจจัยเรื่องสภาพดินฟ้าอากาศด้วย ในปัจจุบันนิยมการขนส่งด้วยระบบตู้บรรจุสำเร็จรูป

2.9.3.5 การเก็บรักษา (Storage) การเลือกบรรจุภัณฑ์จะต้องพิจารณาถึงวิธีการเก็บรักษา สภาพของสถานที่เก็บรักษา รวมทั้งวิธีการเคลื่อนย้ายในสถานที่เก็บรักษาด้วย

2.9.3.6 ลักษณะการนำไปใช้งาน ต้องนำไปใช้งานได้สะดวกเพื่อประหยัดเวลาแรงงานและค่าใช้จ่าย

2.9.3.7 ต้นทุนของบรรจุภัณฑ์ เป็นปัจจัยที่จะต้องคำนึงถึงเป็นอย่างมาก และจะต้องคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อยอดขายหรือความสูญเสียค่าใช้จ่ายอื่นๆ ด้วย บรรจุภัณฑ์ที่อาจต้องจ่ายสูงแต่ดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อ ย่อมเป็นสิ่งชดเชยที่ควรเลือกปฏิบัติ รวมถึงผลการชดเชยในกระบวนการผลิต การบรรจุที่สะดวก รวดเร็ว เสียหายน้อย ทำให้ประหยัดและลดต้นทุนการผลิตได้

2.9.3.8 ปัญหาด้านกฎหมาย บทบัญญัติด้านกฎหมายเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ที่ปรากฏชัดเจนคือ กฎระเบียบและข้อบังคับเกี่ยวกับฉลากการออกแบบกราฟฟิกของผลิตภัณฑ์ต้องเป็นไปตามข้อบังคับนอกจากนี้ยังต้องศึกษาการใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น และกฎระเบียบและข้อบังคับเกี่ยวกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์

2.9.3.9 ผลกระทบต่อสังคม ปัญหาที่ยังมิได้รับการแก้ไขอย่างจริงจังคือ ผลกระทบต่อนิเวศวิทยา (Ecology) เกี่ยวกับการทำลายซากของบรรจุภัณฑ์ มูลเหตุที่ต้องมีการพัฒนาบรรจุ

#### 2.9.4 ประเภทลักษณะการออกแบบบรรจุภัณฑ์

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ อาจแบ่งประเภทลักษณะการออกแบบได้ 2 ประเภทคือ

2.9.4.1 การออกแบบลักษณะโครงสร้าง หมายถึง การกำหนดรูปลักษณะ โครงสร้างวัสดุที่ใช้ตลอดจนกรรมวิธีการผลิต การบรรจุ ตลอดจนการขนส่งเก็บรักษาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์นับตั้งแต่จุดผลิตจนถึงมือผู้บริโภค

2.9.4.2 การออกแบบกราฟฟิค หมายถึง การสร้างสรรค์ลักษณะส่วนประกอบภายนอกของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ให้สามารถสื่อสาร สื่อความหมาย ความเข้าใจ (To Communicate) ในอันดับที่จะให้ผลทางด้านจิตวิทยา (Psychological Effects) ต่อผู้บริโภค และอาศัยหลักศิลปะการจัดภาพให้เกิดความประสานกลมกลืนกันอย่างสวยงาม ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

#### 2.9.5 หลักการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์

ในกระบวนการออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ ผู้วิจัยต้องอาศัยความรู้และข้อมูลจากหลายด้านการอาศัยความช่วยเหลือจากผู้ชำนาญการบรรจุ (PACKAGING SPECIALISTS) หลายฝ่ายมาร่วมปรึกษาและพิจารณาตัดสินใจ ซึ่งอิงทฤษฎีของ ปุ่น และสมพร (2542:71-83) โดยที่ผู้วิจัยจะกระทำหน้าที่ผู้สร้างภาพพจน์ (THE IMAGERY MAKER) จากข้อมูลต่างๆ ให้ปรากฏเป็นรูปลักษณะของบรรจุภัณฑ์จริง ลำดับขั้นตอนของการดำเนินงาน นับตั้งแต่ตอนเริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดจนได้ผลงานออกมามีดังต่อไปนี้

2.9.5.1 กำหนดนโยบายหรือวางแผนยุทธศาสตร์ (POLICY PERMULATION OR ATARTEGIC PLANNING) เช่น ตั้งวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการผลิต เงินทุนงบประมาณ การจัดการ และการกำหนดสถานะ (SITUATION) ของบรรจุภัณฑ์ ในส่วนนี้ทางบริษัทแต่ชีวิตจะเป็นผู้กำหนด

2.9.5.2 การศึกษาและการวิจัยเบื้องต้น (PRELIMINARY PESEARCH) ได้แก่การศึกษา ข้อมูลหลักการทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิศวกรรมทางการผลิต ตลอดจนการค้นพบสิ่งใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นและเกี่ยวข้องสอดคล้องกันกับการออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์

2.9.5.3 การศึกษาถึงความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ (FEASIBILITY STUDY) เมื่อได้ ศึกษาข้อมูลต่างๆ แล้วก็เริ่มศึกษาความเป็นไปได้ของบรรจุภัณฑ์ด้วยการสเก็ต (SKETCH DESING) ภาพแสดงถึงรูปร่างลักษณะ และส่วนประกอบโครงสร้าง 2-3 มิติ หรืออาจใช้วิธีการอื่นๆ ขึ้นรูปเป็นลักษณะ 3 มิติ ก็สามารภกระทำได้ ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการเสนอแนวความคิดสร้างสรรค์ขั้นต้นหลายๆ แบบ (PRELIMINARY IDFAS) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในเทคนิควิธีการบรรจุ และการคำนวณเบื้องต้น ตลอดจนเงินทุนงบประมาณดำเนินการ และเพื่อการพิจารณาคัดเลือกแบบร่างไว้เพื่อพัฒนาให้สมบูรณ์ในขั้นต่อไป

2.9.5.4 การพัฒนาและแก้ไขแบบ (DESIGN REFINEMENT) ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบ จะต้องขยายรายละเอียดปลีกย่อยต่างๆ (DETAILED DESIGN) ของแบบร่างให้ทราบอย่างละเอียดโดย เตรียมเอกสารหรือข้อมูลประกอบ มีการกำหนดเทคนิคและวิธีการผลิต การบรรจุ วัสดุ การประมาณราคา ตลอดจนการทดสอบทดลองบรรจุ เพื่อหารูปร่าง รูปทรงหรือส่วนประกอบต่างๆ ที่เหมาะสมกับหน้าที่ บรรจุภัณฑ์ที่ต้องการด้วยการสร้างรูปจำลองง่ายๆ (MOCK UP) ขึ้นมา ดังนั้นผู้ออกแบบจึงต้องจัดเตรียม สิ่งต่างๆ เหล่านี้อย่างละเอียดรอบคอบเพื่อการนำเสนอ (PRESENTATION) ต่อลูกค้าและผู้ที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวข้องให้เกิดความเข้าใจเพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็นสนับสนุนยอมรับหรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติม ในรายละเอียดที่ชัดเจนยิ่งขึ้นเช่น การทำแบบจำลองโครงสร้างเพื่อศึกษาถึงวิธีการบรรจุและหน้าที่ของ บรรจุภัณฑ์ก่อนการสร้างแบบเหมือนจริง

2.9.5.5 การพัฒนาต้นแบบจริง (PROTOTYPE DEVELOPMENT) เมื่อแบบโครงสร้าง ได้รับการแก้ไขและพัฒนา ผ่านการยอมรับแล้ว ลำดับต่อมาต้องทำหน้าที่เขียนแบบ (MECHANICAL DRAWING) เพื่อกำหนดขนาด รูปร่าง และสัดส่วนจริงด้วยการเขียนภาพประกอบแสดงรายละเอียดของ รูปแบบแปลน (PLAN) รูปด้านต่างๆ (ELEVATIONS) ทศนิยมภาพ (PERSPECTIVE) หรือภาพแสดงการ ประกอบ (ASSEMBLY) ของส่วนประกอบต่างๆ มีการกำหนดมาตราส่วน (SCALE) บอกลักษณะและประเภท วัสดุที่ใช้มีข้อความ คำสั่ง ที่สื่อสารความเข้าใจกันได้ในช่วงการผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ของจริง แต่การที่จะ ได้มาซึ่งรายละเอียดเพื่อนำไปผลิตจริงดังกล่าวนี้ ผู้ออกแบบจะต้องสร้างต้นแบบจำลองที่สมบูรณ์ (PROTOTYPE) ขึ้นมาก่อนเพื่อวิเคราะห์ (ANALYSIS) โครงสร้างและจำแนกแยกแยะส่วนประกอบต่างๆ ออกมาศึกษา ดังนั้น PROTOTYPE ที่จัดทำขึ้นมาในขั้นนี้จึงควรสร้างด้วยวัสดุที่สามารถให้ลักษณะและ รายละเอียดใกล้เคียงกับบรรจุภัณฑ์ของจริงให้มากที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ เช่น อาจจะทำด้วยปูนพลาสเตอร์ ดินเหนียว กระดาษ ฯลฯ และในขั้นนี้ การทดลองออกแบบกราฟฟิคบนบรรจุภัณฑ์ ควรได้รับการ พิจารณาร่วมกันอย่างใกล้ชิดกับลักษณะของโครงสร้างเพื่อสามารถนำผลงานในขั้นนี้มาคัดเลือกพิจารณา ความมีประสิทธิภาพของรูปลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่สมบูรณ์

2.9.5.6 การผลิตจริง (PRODUCTION) สำหรับขั้นตอนนี้ส่วนใหญ่จะเป็นหน้าที่รับผิดชอบ ของฝ่ายผลิตในโรงงานที่จะต้องดำเนินการตามแบบแปลนที่นักออกแบบให้ไว้ ซึ่งทางฝ่ายผลิตจะต้อง จัดเตรียมแบบแม่พิมพ์ของบรรจุภัณฑ์ให้เป็นไปตามกำหนด และจะต้องสร้างบรรจุภัณฑ์จริงออกมา

จำนวนหนึ่งเพื่อเป็นตัวอย่าง (PRE- PRODUCTION PROTOTYPES) สำหรับการทดสอบทดลองและวิเคราะห์เป็นครั้งสุดท้าย หากพบว่ามีความพร้อมควรรีบดำเนินการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยแล้วจึงดำเนินการผลิตเพื่อนำไปบรรจุและจำหน่ายในลำดับต่อไป

#### 2.9.6 หลักการออกแบบของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์เป็นตัวแทนของกระบวนการส่งเสริมการขายทางการตลาด ณ จุดขายที่สามารถจับต้องได้ ทำหน้าที่เป็นสื่อโฆษณาได้อย่างดีเยี่ยม ณ จุดขาย รูปทรงของบรรจุภัณฑ์เปรียบได้กับตัวโครงร่างกายมนุษย์ สีที่ออกแบบบรรจุภัณฑ์เปรียบเสมือนผิวหนังของมนุษย์ คำบรรยายบนบรรจุภัณฑ์เปรียบได้กับปากที่กล่าวแจ้งแถลงสรรพคุณ การออกแบบอาจจะเขียนเป็นสมการอย่างง่ายๆ ได้ดังนี้ การออกแบบ + คำบรรยาย = สัญลักษณ์ ภาพพจน์ + เนื่องจากการออกแบบภาพพจน์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งซึ่งอาจแสดงออกได้ด้วย จุด เส้น สี รูปร่าง และรูปถ่าย ผสมผสานกันออกมาเป็นพาณิชย์ศิลป์บนบรรจุภัณฑ์ด้วยหลักการง่ายๆ 4 ประการ คือ SAFE ซึ่งมีความหมายว่า

S = Simple หมายถึง เข้าใจง่ายสบายตา

A = aesthetic หมายถึง มีความสวยงามชวนมอง

F = Function หมายถึง ใช้งานได้ง่าย สะดวก

E = Economic หมายถึง ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

การออกแบบพัฒนาบรรจุภัณฑ์มีบทบาทช่วยเสริมกิจกรรมทางการตลาด ดังนี้

2.9.6.1 การใช้โฆษณา บรรจุภัณฑ์จำเป็นต้องออกแบบให้จำได้ง่าย ณ จุดขาย หลังจากกลุ่มเป้าหมายได้เห็นหรือฟังโฆษณามาแล้ว ในกลยุทธ์นี้บรรจุภัณฑ์มักจะเด่นกว่าคู่แข่งชั้นหรือมีกราฟฟิคที่สะดุดตาโดยไม่ต้องให้กลุ่มเป้าหมายมองหา ณ จุดขาย

2.9.6.2 การเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่าย ช่องทางจัดจำหน่ายที่เปลี่ยนแปลงไปอาจจะจำเป็นต้องมีการออกแบบปริมาณสินค้าต่อหน่วยขนส่งใหม่เพื่อลดค่าใช้จ่าย หรือมีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับจุดขายใหม่ การเพิ่มนี้ ณ จุดขายที่เรียกว่า POP (Point of Purchase) อาจมีส่วนช่วยส่งเสริมการขายเมื่อเปิดช่องทางการจัดจำหน่ายใหม่

2.9.6.3 เจาะตลาดใหม่ มีความจะเป็นอย่างยิ่งที่ต้องออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่ในการเจาะตลาดใหม่หรือกลุ่มเป้าหมายใหม่ ในบางกรณีอาจจำเป็นต้องเปลี่ยนตราสินค้าใหม่อีกด้วย

2.9.6.4 ผลิตภัณฑ์ใหม่ ถ้าผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสินค้าเก่า เช่น เปลี่ยนจากการขายกล้วยตากแบบเก่า เพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่มาเป็นกล้วยตากชุบน้ำผึ้ง อาจใช้บรรจุภัณฑ์ยูนิฟอร์มดังจะกล่าวต่อไปในบทนี้ แต่ในกรณีเป็นสินค้าเดิมหรืออาจใช้เทคนิคของการออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่หมดแต่อาจคงตราสินค้าและรูปแบบเดิมไว้เพื่อสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้ากลุ่มที่เคยเป็นลูกค้าประจำของสินค้าเดิม

2.9.6.5 การส่งเสริมการขาย จำเป็นอย่างยิ่งต้องมีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่เพื่อเน้นให้ผู้บริโภคทราบว่ามีการเพิ่มปริมาณสินค้า การลดราคาสินค้า หรือการแถมสินค้า รายละเอียดบนบรรจุภัณฑ์ย่อมมีส่วนช่วยกระตุ้นให้ผู้บริโภคมีความอยากซื้อมากขึ้น

2.9.6.6 การใช้ตราสินค้า เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีเพื่อสร้างความจำที่ดีต่อสินค้า บรรจุภัณฑ์ที่มีตราสินค้าใหม่ควรจะได้รับ การออกแบบใหม่ด้วยการเน้นตราสินค้า รายละเอียดในเรื่องจะได้กล่าวต่อไปในหัวข้อตราสินค้า

2.9.6.7 เปลี่ยนขนาดหรือรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ โดยปกติสินค้าแต่ละชนิดมีวัฏจักรชีวิตของตัวเอง (Product Life Cycle) เมื่อถึงวัฏจักรชีวิตช่วงหนึ่งๆ จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนโฉมของบรรจุ

ภัณฑ์เพื่อยืดอายุของวัตถุดิบ ในบางกรณี การเปลี่ยนขนาดอาจเกิดจากนวัตกรรมใหม่ทางด้านบรรจุภัณฑ์ เช่น การเลือกใช้วัสดุใหม่จึงมีการเปลี่ยนรูปทรงหรือขนาด ไม่ว่าจะเป็นสาเหตุใดก็ตามมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่เพื่อรักษาหรือขยายส่วนแบ่งการตลาด

#### 2.9.7 องค์ประกอบการออกแบบบรรจุภัณฑ์

รายละเอียดหรือส่วนประกอบบนบรรจุภัณฑ์จะแสดงออกถึงจิตสำนึกของผู้ผลิตสินค้าและสถานะ (Class) ของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งสามารถขยับเป็นสื่อโฆษณาระยะยาว ส่วนประกอบที่สำคัญบนบรรจุภัณฑ์อย่างน้อยที่สุด เมื่อมีการเก็บข้อมูลของรายละเอียดต่างๆ ดังกล่าวมาแล้วจึงเริ่มกระบวนการออกแบบด้วยการเปลี่ยนข้อมูลที่ได้รับมาเป็นกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์ จุดมุ่งหมายต่างๆ ไปในการออกแบบมีดังนี้

2.9.7.1 เด่น (Stand Out) ภายใต้ภาวะการแข่งขันอย่างรุนแรง ตัวบรรจุภัณฑ์จำต้องออกแบบให้เด่นสะดุดตา (Catch the Eye) จึงจะมีโอกาสได้รับความสนใจจากกลุ่มเป้าหมายเมื่อวางประกบกันบรรจุภัณฑ์ของคู่แข่ง เทคนิคที่ใช้กันมากคือ รูปทรงและขนาดซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของบรรจุภัณฑ์หรืออาจใช้การตั้งตราสินค้าให้เด่น

2.9.7.2 ตราภาพพจน์และความแตกต่าง (Brand image Differentiate) เป็นความรู้สึกที่จะต้องก่อให้เกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมายเมื่อมีการสังเกตเห็น แล้วจงใจให้อ่านรายละเอียดบนบรรจุภัณฑ์ การออกแบบตราภาพพจน์ให้มีความแตกต่างนี้ เป็นวิธีการออกแบบที่แพร่หลายมากดังได้บรรยายไว้ให้หัวข้อทฤษฎีตราสินค้า (Brand)

2.9.7.3 ความรู้สึกร่วมที่ดี การออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ซื้อเกิดความรู้สึกที่ดีต่อศิลปะที่ออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยรวม เริ่มจากการก่อให้เกิดความสนใจด้วยความเด่นเปรียบเทียบกับรายละเอียดต่างๆ เพื่อจงใจให้ตัดสินใจซื้อ และจบลงด้วยความรู้สึกที่ดีที่สามารถสนองต่อความต้องการของผู้ซื้อได้ จึงก่อให้เกิดการตัดสินใจซื้อ ความรู้สึกอยากเป็นเจ้าของและอยากทดลองสินค้าพร้อมบรรจุภัณฑ์นั้น

## 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณภาพ หอมหวล (ม.ป.ป.) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบมีส่วนร่วมกับชุมชนบ้านห้วยสาริกา อำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี ในการเพิ่มมูลค่าให้กับเศษกล้วยที่เหลือใช้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาขั้นตอนการทำแปงกล้วย 2) ศึกษาคุณสมบัติของแปงกล้วยทางกายภาพ 3) พัฒนาผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่ได้จากแปงกล้วย ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการผลิตแปงกล้วย เป็นส่วนสำคัญมากที่ส่งผลต่อคุณภาพของการนำไปทำคุกกี้ เนื่องจากแปงกล้วยที่ดีต้องมีการเลือกผลกล้วยที่มีความแก่และต้องเลือกสายพันธุ์กล้วยด้วยเพราะกล้วยแต่ละสายพันธุ์ให้ความละเอียดของเม็ดแปงไม่เท่ากันซึ่งสอดคล้องกับไพลาภา นิมสังข์ (2550) ที่ศึกษาคุณสมบัติของแปงและสตาร์ชจากแปงกล้วยดิบ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร พบว่า กล้วยแต่ละสายพันธุ์มีค่าสตาร์ชที่แตกต่างกัน และด้านความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมแปงกล้วยน้ำว้า พบว่า คุกกี้เสริมแปงกล้วยน้ำว้า สูตรที่ 1 และ 2 มีคะแนนเฉลี่ยด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในเกณฑ์ชอบมาก ส่วนสูตรที่ 3 และ 4 อยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง โดยด้านสี ด้านรสชาติ ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบสูตรที่ 1 แต่ในด้านกลิ่น ผู้บริโภคชอบสูตรที่ 2 มากกว่านั้น ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก สูตรที่ 1 มีปริมาณของแปงกล้วยน้อยที่สุด ดังนั้นสี ที่อบออกมาจะมีสีน้ำตาลอ่อนทำให้

นำรับประทาน รสชาติไม่เอกรสกล้วยมากไป แต่อาจขาดกลิ่นหอมของกล้วยเพราะใส่ในปริมาณไม่มาก เหมือนสูตรอื่นๆ ลักษณะที่ได้จึงเป็นคุกกี้ที่มีความกรอบ่วนไม่แข็งกระด้าง

สุทัศน์ สุระวัง (2539) ศึกษาเรื่องแหนมมังสวิริติ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากโปรตีนพืช ได้แก่ Isolate Soy protein และกลูเตน เพื่อใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ ร่วมกับผลิตเจลแบ่งบุกซึ่งใช้ เป็นส่วนผสมหลัก เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะคล้ายแหนม

จิราภรณ์ ตันติพงศ์อาภา (2544) ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกมังสวิริติเสริมปลายข้าวหอมมะลิ การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตไส้กรอกมังสวิริติ เสริมปลายข้าวหอมมะลิ พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างโปรตีนถั่วเหลืองสกัด : กลูเตนผงในอัตราส่วน 70 : 30 สามารถเสริมปลายข้าวหอมมะลิได้ ร้อยละ 24 โปรตีนเกษตรร้อยละ 5 ปรงแต่งกลิ่นรสด้วยเกลือร้อยละ 8 และ meat flavour ร้อยละ 3 ของน้ำหนักแห้งของโปรตีนถั่วเหลืองสกัด และกลูเตนผง โดยผ่านกรรมวิธีบดสับ บรรจุใส่ ผูกเป็นท่อน และต้มให้สุกที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที มีลักษณะเป็นแท่งยาว 10 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 22 มิลลิเมตร ไส้กรอกมังสวิริติเสริมปลายข้าวหอมมะลิที่พัฒนาแล้ว มีค่าสีในระบบ  $L^* a^* b^*$  เป็น 61.89 7.47 และ 20.72 ตามลำดับ ค่าต้านทานแรงเฉือน 5.34 ค่า  $aw$  0.99 ความชื้น 59.07% องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ โปรตีน 15.43% ไขมัน 16.27% เยื่อใย 0.24% เกล็ด 1.33% คาร์โบไฮเดรต 7.66% และมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า  $1 \times 10^{**5}$  โคโลนีต่อกรัม ไม่พบยีสต์และรา เมื่อนำไปทดสอบการยอมรับพบว่าผู้บริโภครยอมรับ และมีความชอบในระดับชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง จากการศึกษาอายุการเก็บ ในสภาวะสุญญากาศที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เก็บได้นาน 2 สัปดาห์ และที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เก็บได้นาน 3 สัปดาห์

ทิพากร ยี่ตัน และ มารাত্রี สวัสดิ์ (2545) ศึกษาเรื่องหมวยมังสวิริติสูตรพริกแกง คือใช้แป้งกลูเตนร้อยละ 90 ต่อโปรตีนถั่วเหลืองสกัด ร้อยละ 10 พริกแกงร้อยละ 5 ถั่วฝักยาวร้อยละ และศึกษาอายุการเก็บรักษาหมวยมังสวิริติตลอดระยะเวลา 1 เดือน โดยเก็บในถุงพลาสติก PE โดยเก็บได้นานถึง 20 วัน

สุดาทิพย์ อินทร์ชื่น (2545) ศึกษาคุณสมบัติเคมีกายภาพของแป้งกล้วย โดยศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งกล้วยจากกล้วยน้ำว้า พบว่าการเก็บเกี่ยวกล้วยเพื่อใช้ในการผลิตแป้ง สามารถใช้การวัดความยาวเส้นรอบวง ร่วมกับการพิจารณาเหลี่ยมของผล และการนับจำนวนวันหลักจากแทงปลี เป็นดัชนีได้ การทำแห้งโดยการตากแดดมีผลทำให้แป้งกล้วยมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดสูงกว่าการทำแห้งโดยใช้ตู้อบแห้ง นอกจากนี้แป้งกล้วยที่ได้มีความสามารถในการละลายน้ำ (Water Solubility) และความคงทนต่อแรงเฉือน (Shearing Stability) เช่นเดียวกัน เมื่อนำมาตรวจสอบคุณสมบัติด้านความหนืดด้วยเครื่อง Rapid Visco Analyzer (RVA) พบว่าแป้งกล้วยที่ทำแห้งโดยใช้ตู้อบแห้งมีค่า Peak viscosity Holding strength และ Breakdown สูงกว่าแป้งกล้วยที่ทำแห้งโดยการตากแดด เมื่อนำแป้งกล้วยมาวิเคราะห์ทางเคมี แป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยที่ความแก่มากขึ้น จะมีปริมาณโปรตีน เกล็ด และน้ำตาลทั้งหมดสูงขึ้น ในขณะที่ปริมาณเยื่อใยและคาร์โบไฮเดรตมีปริมาณลดลง และพบว่าสตาร์ชและอะไมโลสมีปริมาณสูงที่สุดเมื่อกล้วยความแก่แค่ 90% โดยแป้งกล้วยประกอบด้วยสตาร์ชและอะไมโลสประมาณ 60 – 66 และ 21 – 23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รูปร่างของเม็ดแป้งกล้วยเมื่อทดสอบด้วยกล้อง Scanning Electron Microscope (SEM) มีรูปร่างไขและมีรูปร่างไม่แน่นอน ขนาด 27-45 ไมโครเมตร จากการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของแป้งกล้วย พบว่าเมื่อระยะเวลาความแก่ของกล้วยมากขึ้น ความคงทนต่อแรงเฉือนและความสามารถในการดูดซับน้ำ มีแนวโน้มลดลง ส่วนความสามารถในการละลายน้ำและความคงทนต่อการแช่แข็งและการละลายเพิ่มขึ้น แป้งกล้วยที่ผลิตจากกล้วยน้ำว้าที่ความแก่ 90 และ 80 %

พรพาชื่น ชูเชิด และคณะ (2550) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์หมุยอลดไขมันเสริมสมุนไพรแกงเขียวหวาน โดยหาสารทดแทนไขมันในผลิตภัณฑ์หมุยอลดไขมันที่ใช้โปรตีนสกัดไขมัน(Isolate Whey Proteins) ร้อยละ 10 ผสมกับมันหมูแข็งในการผลิตอิมัลชันเหมาะสมที่สุด จากนั้นศึกษาการเสริมสมุนไพร 9 รสชาติในผลิตภัณฑ์หมุยอลดไขมันพบว่าควรมีเครื่องแกงผสมในหมุยอลดไขมันร้อยละ 7 เสริมสมุนไพรใบโหระพาร้อยละ 1.5 ใบมะกรูดหั่นฝอยร้อยละ 0.2 และพริกชี้ฟ้าร้อยละ 1.5 โดยผลิตภัณฑ์หมุยอลดไขมันเสริมสมุนไพรแกงเขียวหวานมีคุณภาพดังนี้ ค่า aw = 0.878 ค่าความแข็ง (Hardness) 0.878 นิวตัน ค่าความสามารถยึดเกาะ (Cohesiveness) 0.113 ค่าความเป็นสปริง (Springiness) 1.547 มิลลิเมตรค่าความยืดหยุ่น (Gumminess) 0.099 นิวตัน ค่าความคงทนเมื่อถูกเคี้ยว (Chewiness) 0.154 จูล และค่าการเกาะติดของอาหาร(Adhesiveness) 0.739 จูล ตามลำดับ ความชื้น โปรตีน ไขมัน ร้อยละ 72.300 16.710 และ 6.540 ตามลำดับ มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด น้อยกว่า 300 โคโลนีต่อกรัมและมีจำนวนยีสต์และราน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม จากการประเมินความชอบของผู้บริโภคจำนวน 100 คน ในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ กลิ่น รสแกงเขียวหวาน เนื้อสัมผัสความแน่นเนื้อ และความชอบรวม พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบระดับชอบ ผู้บริโภคจะตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์หากมีวางจำหน่าย เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ลดไขมันเสริมสมุนไพรสมุนไพรซึ่งตรงกับความต้องการในการบริโภคเพื่อสุขภาพ

สมโภช พจนพิมล และคณะ (2553) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยน้ำว้าทอดกรอบทรงเครื่อง โดยใช้สูตรคาราเมลที่มีส่วนผสมของน้ำตาล เนยเค็ม เกลือและน้ำ ทำการแปรส่วนผสม 2 ชนิดคืออัตราส่วนของน้ำตาลต่อเนยเค็มเป็น 5 ระดับ คือ 42: 16, 40 : 18, 38: 20, 36:22 และ 34: 24 โดยให้ปริมาณน้ำและเกลือคงที่ได้สูตรที่เหมาะสมประกอบด้วยน้ำ น้ำตาล เนยเค็มและเกลือร้อยละ 40, 36, 22 และ 2 ตามลำดับ ทำการโรยหน้ากล้วยทอดกรอบเคลือบคาราเมล ด้วยหน้า 3 ชนิดคือ เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ งาและปลาข้าวสาร ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้โดยวัดค่าคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และประสาทสัมผัสโดยผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของกล้วยทอดกรอบ การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 200 คน พบว่ากล้วยน้ำว้าทอดกรอบทรงเครื่องหน้า เมล็ดมะม่วงหิมพานต์มีคะแนนความชอบทางด้านสี กลิ่นรส รสชาติ ความกรอบและความชอบโดยรวมมากกว่ากล้วยน้ำว้าทอดกรอบหน้าอื่นๆ โดยมีคะแนนความชอบอยู่ในช่วง 6.22 – 7.01 กล้วยน้ำว้าทอดกรอบทรงเครื่องหน้างา มีคะแนนทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ ความกรอบและความชอบโดยรวมในช่วง 6.18 - 6.53 ในขณะที่ผลิตภัณฑ์กล้วยน้ำว้าทอดกรอบหน้าปลาข้าวสารมีคะแนนความชอบด้านต่างๆ ต่ำที่สุด โดยมีคะแนนในช่วง 5.48 – 6.40 และร้อยละ 71 ของผู้บริโภคสนใจซื้อผลิตภัณฑ์และยอมรับผลิตภัณฑ์ในราคา 30 บาท ต่อน้ำหนัก 100 กรัม

วนสนันท์ ธิบุรณ์บุญ (2555) ได้ศึกษาการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีปริมาณแป้งทนต่อการย่อยสูงโดยใช้แป้งกล้วยดิบ โดยการปรับปรุงปริมาณแป้งทนต่อการย่อยในเส้นก๋วยเตี๋ยว และเพิ่มปริมาณ Undigestible Carbohydrate ของผลิตภัณฑ์ ผลการศึกษาคุณสมบัติความหนืดพบว่า แป้งมันสำปะหลัง (352.50 RVU) และแป้งข้าวเจ้าเหลือง 11 (350.50 RVU) มีความหนืดสูงสุดที่สุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ในขณะที่แป้งกล้วยน้ำว้าดิบมีค่าความหนืดสูงสุดต่ำที่สุด (236.92 RVU) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p\leq 0.05$ ) คุณสมบัติด้านความหนืดของแป้งกล้วยเตี๋ยวที่ไม่ผสมแป้งกล้วยน้ำว้าดิบ (แป้งข้าวเจ้า 100%) มีค่าความหนืดสูงสุด ความหนืดต่ำสุด ผลต่างของความหนืดสูงสุดกับความหนืดต่ำสุด ความหนืดสุดท้าย ผลต่างของความหนืดสุดท้ายกับความหนืดต่ำสุด และเวลาในการให้ค่าความหนืดสูงสุดที่สุด (340.17 223.67 116.50 363.78 139.11 (RVU) และ 5.54 (นาที่) ตามลำดับ



การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ทดแทนแป้งกล้วยน้ำว้าดิบ 100% มีค่าความสว่าง ( $L^*$ ) (47.382) ลดลง ในขณะที่ค่าสีแดง ( $a^*$ ) (12.84) ค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) (9.77) ค่าต้านแรงดึงขาด (129.03 g) และการสูญเสียเนื้อแป้งในระหว่างการต้ม (2.53%) เพิ่มขึ้น การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของแป้งและเส้นก๋วยเตี๋ยวพบว่าแป้งกล้วยน้ำว้าดิบมีปริมาณแป้งทนต่อการย่อย (42.82%) และประมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดพบในแป้งกล้วยน้ำว้าดิบสูงสุด (1.29 mg GAE/G) สูงสุด และเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ทดแทนแป้งกล้วยน้ำว้าดิบ 100% มีปริมาณแป้งทนต่อการย่อย (13.15%) ปริมาณแป้งทั้งหมด (76.67%) และมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (0.83 mg GAE/g) สูงสุด ในขณะที่มีปริมาณแป้งที่ย่อยได้ (63.52%) ต่ำสุด จากการศึกษากายการยอมรับทางประสาทสัมผัสของเส้นก๋วยเตี๋ยว พบว่าผู้บริโภคส่วนมากชอบเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งกล้วยน้ำว้าดิบ 0% ของแป้งข้าวเจ้า ส่วนเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งกล้วยน้ำว้าดิบ 20 40 60 และ 80% ของแป้งข้าวเจ้ามีการเปรียบเทียบคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยสรุปได้ว่า เส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีปริมาณ Undigestible carbohydrate สูงสามารถทดแทนแป้งเจ้าด้วยแป้งกล้วยน้ำว้าดิบได้สูงถึง 80% ของแป้งข้าวเจ้า โดยมีปริมาณแป้งทนต่อการย่อยและปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดสูง

กนกกานต์ จิราภรณ์ และเหรียญทอง (2558) ได้ศึกษาเรื่องการสกัดโยอาหารจากเปลือกกล้วยน้ำว้าโดยใช้เอนไซม์และการนำไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต โดยการนำเปลือกกล้วยเหลือทิ้งจากการผลิตกล้วยตาก ในอำเภอบางกระทุ่ม และอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก มาใช้ประโยชน์ในอาหาร โดยการสกัดสารสำคัญ ได้แก่ โยอาหาร นำมาเติมในโยเกิร์ต เพื่อเพิ่มปริมาณโยอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย การสกัดโยอาหารจากเปลือกกล้วยน้ำว้ามีกรรมวิธีที่เหมาะสม คือ นำเปลือกกล้วยน้ำว้ามาบดเปียกที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นอบแห้ง นำไปกำจัดไขมัน โดยใช้ตัวทำละลายเฮกเซน ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส 2 ครั้ง กำจัดแป้งโดยใช้เอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส ( $\alpha$ -amylase) และเอนไซม์กลูโคอะไมเลส (Glucoamylase) ความเข้มข้น 0.05% กำจัดโปรตีนโดยใช้เอนไซม์นิวเทรส (Neutrase®) ความเข้มข้น 10% จากนั้นอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จนความชื้นเท่ากับ 3.56% ได้เป็นโยอาหารสกัดจากเปลือกกล้วยน้ำว้า นำไปวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี กายภาพ พบว่า มีปริมาณโยอาหารทั้งหมด 90.43% ค่าสี  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  เท่ากับ 15.58, 8.45 และ 11.63 ตามลำดับ ค่าเปอร์เซ็นต์การอุ้มน้ำ pH และค่า  $a_w$  มีค่าเท่ากับ 9.52, 5.04 และ 0.31 ตามลำดับ นำโยอาหารที่สกัดได้ไปเสริมในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตโดยการแทนที่นมผงเพื่อเพิ่มปริมาณโยอาหาร ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค พบว่าผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตเสริมโยอาหารจากเปลือกกล้วยน้ำว้า 1% (w/w) ได้รับความชอบโดยรวมสูงสุด

ช่อฟ้า และวรุณ (2558) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์หมุยอหลากหลายสีสำหรับผู้บริโภคในจังหวัดขอนแก่น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมและส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์หมุยอและศึกษาการพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์หมุยอหลากหลายสีสำหรับผู้บริโภคในจังหวัดขอนแก่นโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบร่วม แบบ Traditional Conjoint Analysis ใช้ตัวอย่างผู้บริโภคจำนวน 240 คน คุณลักษณะที่ศึกษา คือ ขนาด รูปแบบบรรจุภัณฑ์ ชนิดผัก และราคา ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคส่วนใหญ่เลือกซื้อหมุยอธรรมดาจำนวน 1-2 แห่งต่อครั้ง ความถี่ 1-2 ครั้งต่อเดือน และซื้อหมุยอที่ตลาดสด เพื่อประกอบอาหารรับประทานเองและตัดสินใจซื้อด้วยตัวเอง แนวคิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ฯ กลุ่มลูกค้าเป้าหมายหลัก คือ ผู้บริโภคเพศหญิงวัยทำงานช่วงอายุ 21-40 ปี ลักษณะนิสัยชอบจ่ายตลาด ด้านส่วนประสมทางการตลาด ผลิตภัณฑ์มีทั้งหมด 4 รสชาติ มี 2 รูปแบบ คือรูปหัวใจและรูปดาว มีสีสันทสวยงาม โดดเด่น แปลกใหม่ และดึงดูดใจผู้บริโภค อีกทั้งเป็นการเพิ่มคุณค่าทาง

โภชนาการให้แก่ผู้บริโภค ผู้บริโภคพึงพอใจหมุยอพริกมากที่สุด ควรผลิตวางจำหน่ายเป็นหลัก ในสัดส่วนร้อยละ 50 รองลงมาหมุยอเห็ดหอมสัดส่วนร้อยละ 25 หมุยอสาหร่ายสัดส่วนร้อยละ 15 และหมุยอแคโรทสัดส่วนร้อยละ 10 ตามลำดับ ควรผลิตหมุยอขนาดกลางวางจำหน่ายเป็นหลักในสัดส่วนร้อยละ 70 รองลงมาขนาดใหญ่ สัดส่วนร้อยละ 20 และขนาดเล็กสัดส่วนร้อยละ 10 ผลิตรสชาติควรใช้บรรจุภัณฑ์ที่ห่อด้วยใบตอง อีกทั้งควรคำนึงถึงรสชาติดี อร่อย ไม่ผสมของสารบอแรกซ์ (สารทำให้เนื้อแข็ง) และไม่มีส่วนผสมของวัตถุกันเสีย หมุยอขนาดเล็กควรตั้งราคา 30 บาท ขนาดกลาง 40 บาท และขนาดใหญ่ 50 บาท และควรมีการแสดงราคาไว้ที่ฉลากอย่างชัดเจน ควรวางจำหน่ายที่ตลาดสดเป็นหลัก รองลงมาได้แก่ร้านสะดวกซื้อหรือมินิมาร์ท ควรจัดกิจกรรมส่งเสริมการขายโดยการให้ชิมตัวอย่างสินค้าเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากผลิตภัณฑ์รสชาติใหม่ที่ออกสู่ท้องตลาด รองลงมาได้แก่การทำป้ายโฆษณาเป็นรูปตัวอย่างสินค้า เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความสนใจและอยากลองชิม และควรใช้การขายโดยบุคคลเพื่อสร้างสัมพันธ์กับผู้ประกอบการร้านอาหารเพื่อให้สินค้าเป็นที่รู้จัก

ปริยานุช และคณะ (2559) ได้ศึกษาเรื่องผลของปริมาณผงเต้าหู้ทดแทนในผลิตภัณฑ์หมุยอ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปริมาณผงเต้าหู้ทดแทนในผลิตภัณฑ์หมุยอในรูปของ Pre-emulsion อัตราส่วนระหว่างผงเต้าหู้ : น้ำ : น้ำมัน เท่ากับ 1 : 1 : 0.75 โดยน้ำหนัก ซึ่งทดแทนเนื้อหมูสำหรับผลิตหมุยอที่ 0, 15, 20, 25, 30 และ 35% โดยน้ำหนักเนื้อหมู ผลการทดลองพบว่า การทดแทน Pre-emulsion 20 % โดยน้ำหนักเนื้อหมู ทำให้มีความแข็ง การยืดเกาะ และความคงทนเมื่อถูกเคี้ยวมีค่ามากที่สุด โดยเมื่อทดแทน Pre-emulsion เพิ่มขึ้น (25, 30 และ 35 % โดยน้ำหนักเนื้อหมู ตามลำดับ) ความยืดหยุ่นมีแนวโน้มลดลง ส่วนความสว่าง ความเป็นสีแดง และความเป็นสีเหลืองมีค่าเพิ่มขึ้น พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุดเมื่อทดแทนด้วยเต้าหู้ Pre-emulsion 25% โดยน้ำหนักเนื้อหมู หมุยอที่ทดแทน Pre-emulsion 25% โดยน้ำหนักเนื้อหมู มีโปรตีน 28.65% ไขมัน 22.36% และความชื้น 52.07% โดยน้ำหนักเปียก



### บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

#### 3.1 ศึกษากระบวนการผลิตหมयोเลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดแป้งกล้วย

##### 3.1.1 วัตถุดิบ

- 3.1.1.1 โพรตีนสกัดถั่วเหลือง (Isolate soy protein) ร้านกฤษณ์พาณิชย์
- 3.1.1.2 แป้งกล้วยน้ำว้า
- 3.1.1.3 แป้งสาลี ตรา หงส์ขาว
- 3.1.1.4 น้ำมันถั่วเหลือง ตรา หยก
- 3.1.1.5. เกลือไอโอดีน ตรา ประทีพ
- 3.1.1.6 น้ำตาลทรายขาว ตรา มิตรผล
- 3.1.1.7 พริกไทยป่น ตรา ไร่ทิพย์
- 3.1.1.8 ซีอิ๊วขาวสูตร 1 ตรา เด็กสมบูรณ์
- 3.1.1.9 ซอสถั่วเหลือง ตรา แม่ก๊ก
- 3.1.1.10 แป้งมันสำปะหลัง ตรา ปลามังกร

##### 3.1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์

- 3.1.2.1 เครื่องผสมอาหาร ยี่ห้อ KITCHEN AID รุ่น 5K5SS
- 3.1.2.2 เครื่องสับผสม ยี่ห้อ KENWOOD
- 3.1.2.3 เครื่องชั่งยี่ห้อ VIBRA ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- 3.1.2.4 เทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิของน้ำ
- 3.1.2.5 เทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิเนื้อสัตว์
- 3.1.2.6 พิมพ์หมयोทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว สูง 4 นิ้ว
- 3.1.2.7 เครื่องครัว

##### 3.1.3 อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

- 3.1.3.1 เครื่องวัดค่าเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer) ยี่ห้อ TAXA2i รุ่น Stable Micro System
- 3.1.3.2 เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water activity) ยี่ห้อ AQUA LAB รุ่น CX3TE
- 3.1.3.3 เครื่องวัดค่าสี (Spectrophotometer) ยี่ห้อ KONICA MINOLTA รุ่น CM-3500d โปรแกรมเวอร์ชัน CM-S100 W1.70.0001

##### 3.1.4 อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

- 3.1.4.1 ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ยี่ห้อ BINDER รุ่น FED
- 3.1.4.2 เตาเผา ยี่ห้อ CARBOLITE รุ่น cwf11/13
- 3.1.4.3 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน
  - 1) ชุดย่อย BUCHI Digestion Unit K-435
  - 2) ชุดดูดซับไอกกรด BUCHI Scrubber B-414

3) ชุดกลั่น BUCHI Distillation B-324

3.1.4.4 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมัน FossSoxtec205

3.1.4.5 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเยื่อใย Foss Fibertec 1020 และ Foss Cold Extraction Unit 1021

3.1.4.6 ตู้ดูดควัน Fume cupboard MODEL 252 S/N25366 TRAND international.co,Ltd

3.1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.1.5.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.1.5.2 แบบประเมินผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสแสดงดัง (ภาคผนวก ฉ)

3.1.6 สถานที่ดำเนินงาน

3.1.6.1 เชิงปฏิบัติการ ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ห้องปฏิบัติการ 521, 621, 622

3.1.6.2 เชิงทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.1.6.3 พื้นที่ของผู้ประกอบการอาหารเจ ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล

3.1.7 วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1.7.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้แป้งกล้วย และเนื้อกล้วยน้ำว้าทดแทนเนื้อสัตว์ในผลิตภัณฑ์หมวย เพื่อใช้ประโยชน์ในธุรกิจอาหารเจ

1) การเตรียมแป้งกล้วยน้ำว้า

การผลิตแป้งกล้วยน้ำว้าจากกล้วยน้ำว้าที่มีระยะความแก่ 90% ขั้นตอนการผลิตแป้งกล้วยน้ำว้าจากกล้วยน้ำว้าดิบ แสดงดังแผนภูมิ 3.1



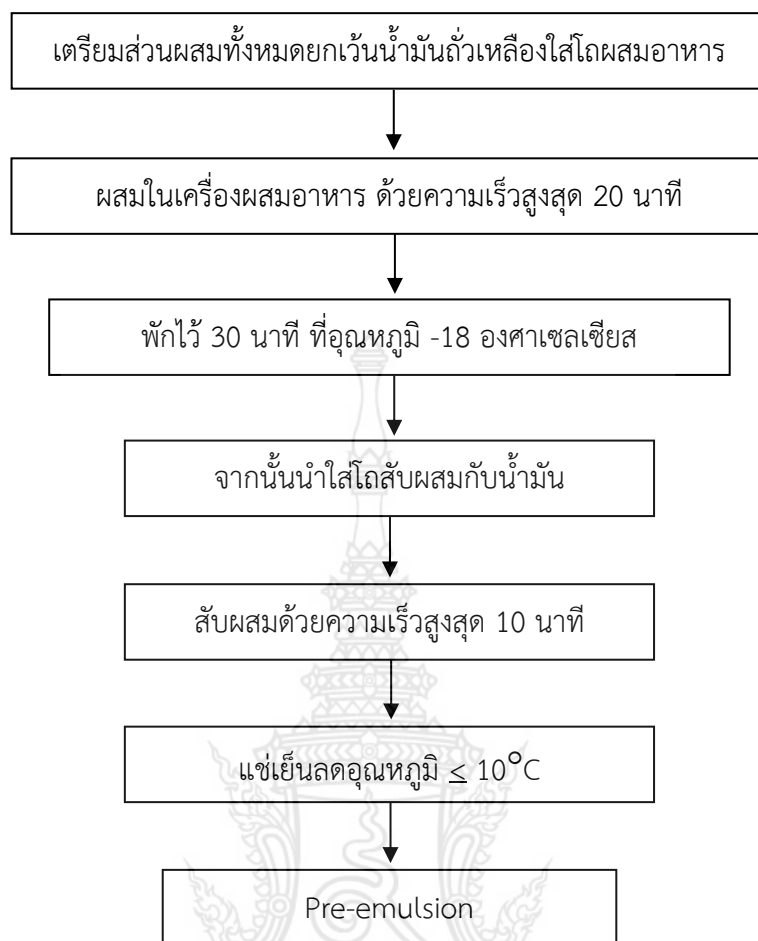
แผนภูมิที่ 3.1 แสดงกรรมวิธีดัดแปลงการผลิตแป้งกล้วยน้ำว้า  
ที่มา: ชลธิรา (2545)

2) ศึกษาปริมาณแป้งกล้วยที่ใช้ ทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion ในการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาด

ทำการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาด จากสูตรดัดแปลงพื้นฐานในการผลิต ไส้กรอกเจจาก Hize (1997) ปริมาณของส่วนผสมที่ใช้ ในการผลิต Pre-emulsion โดยใช้ แป้งกล้วย ทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion ในการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดที่ 4 ระดับ ที่ร้อยละ 0 10 15 และ 20 แสดงในตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิต Pre-emulsion ในการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาด แสดงในแผนภูมิที่ 3.2 ทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Complete Randomized Design, CRD) นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อหาสูตรที่เหมาะสม

**ตารางที่ 3.1** ปริมาณของส่วนผสมที่ใช้ ในการผลิต Pre-emulsion ในการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาด

ส่วนผสม (g)	แป้งกล้วย (ร้อยละ)			
	0	10	15	20
โปรตีนถั่วเหลืองสกัด	60	58	51	48
แป้งกล้วย	-	6	9	12
แป้งสาลี	24	24	24	24
น้ำ	290	290	290	290
น้ำมันถั่วเหลือง	85	85	85	85

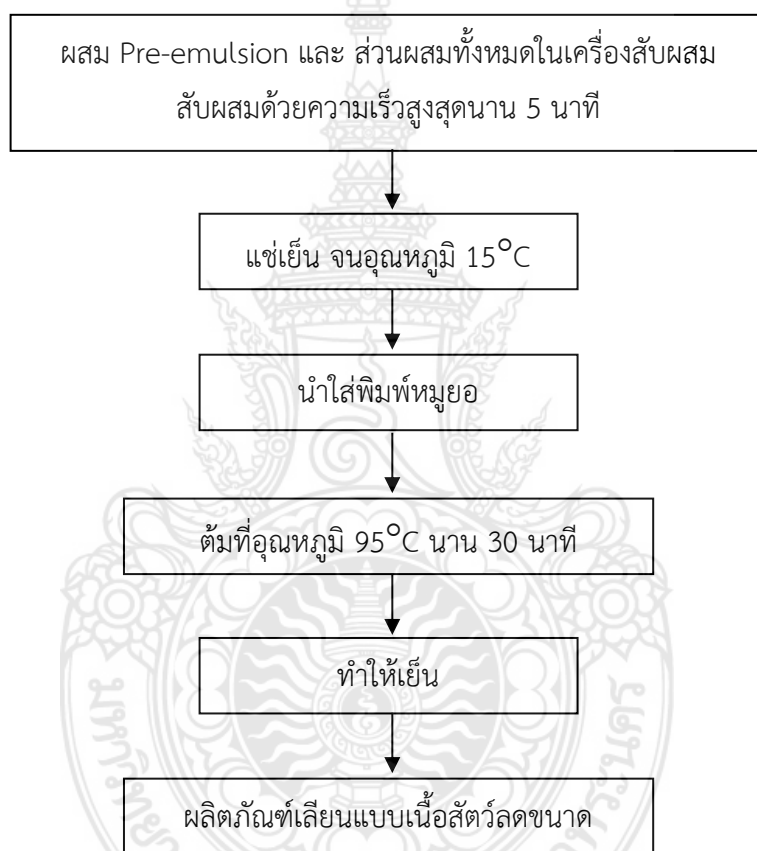


แผนภูมิที่ 3.2 สูตรตัดแปลงผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดจากกรรมวิธีการผลิตไส้กรอกเจ

ที่มา : Hize (1997 อ้างถึงใน จิราภรณ์ ต้นติพงศอาภา, 2544)

ตารางที่ 3.2 ส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาด

ส่วนผสม	ปริมาณ (g)
Pre-emulsion	455
เกลือ	6
น้ำตาล	15
พริกไทยป่น	6
ซีอิ๊วขาวสูตร 1	9
ซอสถั่วเหลือง	9
แป้งมัน	20



แผนภูมิที่ 3.3 สูตรดัดแปลงผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดจากกรรมวิธีการผลิตไส้กรอกเจ

ที่มา : Hize (1997 อ้างถึงใน จิราภรณ์ ตันติพงศ์อาภา, 2544)



## (1) วิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพ

- วัดค่าสีของผลิตภัณฑ์ โดยนำผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดมาหั่นละเอียดใส่ภาชนะสำหรับวัดค่าสี วัดค่าสีโดยใช้ เครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer รุ่น CM-3500d และแสดงผลในรูปของค่าความสว่าง (\*L) ค่าสีแดง (a\*) และค่าสีเหลือง (b\*)

- วัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี ( $a_w$ ) โดยนำผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดมาหั่นละเอียด ใส่ภาชนะสำหรับวัดค่า  $a_w$  วัดค่า  $a_w$  โดยใช้เครื่องวัดค่า  $a_w$  AQUA LAB รุ่น CX3TE

- วัดค่าเนื้อสัมผัส โดยนำผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาด มาตัดให้ เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกเต๋ามีขนาด  $2 \times 2 \times 2$  เซนติเมตร<sup>3</sup> มาวัดค่าด้วยเครื่อง Texture Analyzer รุ่น TA XT2i ด้วยวิธีการ TPA ลักษณะทรงหัวกระบอก (P50), Pre-test Speed 1.5 mm/s, Test Speed 1.5 mm/s, Post-test Speed 10.0 mm/s และ Distance ร้อยละ 30 (วันเพ็ญ, 2557) จำนวน 10 ซ้ำ

## (2) การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส

ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยการให้คะแนนความชอบ 9-point hedonic scale ประเมินผลในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และลักษณะเนื้อสัมผัส เตรียมตัวอย่างในการโดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of Variance (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และวิเคราะห์หาความแตกต่างค่าเฉลี่ยในแต่ละ Treatment โดยวิธี Duncans Neultiples Range Test (DRT)

## (3) วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

องค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณ ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เส้นใยหยาบและคาร์โบไฮเดรตทั้งหมดตามวิธีการของ (AOAC, 2012)

## 3.2 พัฒนaborรจุภัณฑ์อาหารสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งกล้วยและเนื้อกล้วยน้ำว้าทดแทนเนื้อสัตว์

3.2.1 วิเคราะห์หารูปแบบที่เหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ เป็นการนำแนวคิดการออกแบบมาเพื่อกำหนดรูปแบบที่มีความเหมาะสมสำหรับการบรรจุผลิตภัณฑ์ โดยใช้หลักเกณฑ์ในหัวข้อการบรรจุ และหัวข้อเครื่องหมายและฉลาก ตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) คือ มผช.102/2546

3.2.2 จัดทำแบบร่างบรรจุภัณฑ์ เป็นการออกแบบและจัดทำบรรจุภัณฑ์ ด้านโครงสร้างและกราฟิกด้วยการทำแบบร่าง (Sketch Design) แสดงถึงรูปร่าง ลักษณะและรายละเอียด ในลักษณะ 3 มิติ จำนวน 3 แบบ

3.2.3 ตรวจสอบและปรับปรุงแบบร่างบรรจุภัณฑ์ ขั้นตอนนี้เป็นตรวจสอบ ปรับปรุง และพัฒนาแบบร่างของบรรจุภัณฑ์ โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ จำนวน 5 ท่าน ประเมินแบบร่างบรรจุภัณฑ์จำนวน 3 รูปแบบ คือ แบบ A แบบ B และแบบ C ใช้แบบประเมินความเหมาะสม 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสม มากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสม มาก
- 3 หมายถึง เหมาะสม ปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสม น้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสม น้อยที่สุด

การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของการประเมินแบบร่างบรรจุภัณฑ์ ใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสม มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง เหมาะสม มาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง เหมาะสม ปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง เหมาะสม น้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง เหมาะสม น้อยที่สุด

3.2.4 จัดทำต้นแบบบรรจุภัณฑ์ เป็นขั้นตอนการทำแบบจำลองที่สมบูรณ์ของบรรจุภัณฑ์ตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.)

3.2.5 ประเมินต้นแบบบรรจุภัณฑ์ เป็นการประเมินต้นแบบบรรจุภัณฑ์ โดยผู้บริโภคที่ใช้บริการของร้านค้าของวิสาหกิจชุมชนบ้านลากซ้อน จากจำนวนประชากร 400 คน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 196 คน ในงานวิจัยนี้ขอใช้กลุ่มตัวอย่าง 200 คน (เครจซ์และมอร์แกน อ่างใน ชานินทร์, 2550) โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ เป็นแบบประเมินความพึงพอใจต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์หมุยอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าความถี่ และค่าร้อยละ นำเสนอข้อมูลในรูปตาราง

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติค่าเฉลี่ย ข้อเสนอแนะ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าความถี่ นำเสนอข้อมูลในรูปตารางและการบรรยาย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนที่สนใจ} \times 100}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}} = \frac{n \times 100}{N}$$

2) ค่าเฉลี่ย

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{N} \quad \text{หรือ} \quad \mu = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  = คือค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\mu$  = คือค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร

$fx$  = คือผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนนนั้น

การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของการประเมินต้นแบบบรรจุภัณฑ์ ใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 - 5.00 พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 - 4.49 พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.49 พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 - 2.49 พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.49 พึงพอใจน้อยที่สุดหรือไม่พึงพอใจ

### 3.3 ถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้แป้งกล้วยและเนื้อมะพร้าวทำทดแทนเนื้อสัตว์ให้สามารถใช้ประโยชน์ในธุรกิจอาหารเจ

เป็นขั้นตอนการนำผลศึกษากระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์หมูยอ ถ่ายทอดเพื่อคืนความรู้แก่ชุมชนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ วิชาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อ และผู้ประกอบการในเขตจังหวัดนนทบุรี เลขที่ 50/1 หมู่ที่ 7 ถนน ตำบลลำโพ อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี และกลุ่มชุมชนบ้าน โดยถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการแก่สมาชิก จำนวน 50 คน เมื่อวันที่ 11-15 กรกฎาคม 2559 มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

3.3.1 ติดต่อประสานงานกับประธานกลุ่มชุมชนโดยได้รับความอนุเคราะห์การติดต่อจาก คุณ ประทีป จันทรแจ้ง ประธานวิชาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อ

3.3.2 จัดเตรียมสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ วัตถุประสงค์ อุปกรณ์ สถานที่ฝึกอบรม สิ่งอำนวยความสะดวก เอกสารและสื่อประกอบการอบรม และวิทยากรคือผู้วิจัยในโครงการและวิทยากรจากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.3.3 จัดทำแบบทดสอบความรู้การผลิตอาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ ก่อนและหลังการอบรมและแบบประเมินความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

3.3.3.1 แบบทดสอบก่อนและหลังการอบรม เป็นแบบทดสอบความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.3.3.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน เป็นแบบเลือกตอบและแบบเติมข้อความ จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด เกี่ยวกับข้อมูล 4 ด้าน คือ ด้านกระบวนการ ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ ด้านวิทยากรถ่ายทอดความรู้ และด้านการนำไปใช้ จำนวน 12 ข้อ

3.3.4 ปฐมนิเทศวิทยากรและผู้เข้าอบรมให้ทราบถึงที่มาของงานวิจัยและขั้นตอนในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

3.3.5 ทดสอบความรู้ก่อนอบรมเรื่องการผลิตอาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ โดยให้ผู้เข้าอบรมทำแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

3.3.6 บรรยายความรู้และทฤษฎี โดยผู้วิจัยและวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิจากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

3.3.7 บรรยายพร้อมสาธิตการผลิตอาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ โดยวิทยากร จากนั้นให้ผู้เข้าอบรมลงมือปฏิบัติ โดยแบ่งผู้เข้าอบรมเป็น 5 กลุ่มๆ ละ 10 คน ภายใต้การดูแลให้คำแนะนำการปฏิบัติของวิทยากร จำนวน 5 คน ใช้เวลาในการปฏิบัติและบรรจรรวม 15 ชั่วโมง

3.3.8 ทดสอบความรู้หลังการอบรมโดยให้ทำแบบทดสอบชุดเดิมในข้อ 3.3.3.1 ใช้เวลา 30 นาที

3.3.9 ให้ผู้เข้าอบรมทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ

## บทที่ 4





### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### 4.1 ผลการศึกษากระบวนการผลิตหมุยอเลี่ยนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดแป้งกล้วย

4.1.1 ผลการศึกษาปริมาณแป้งกล้วยที่เหมาะสมในการผลิต Pre-emulsion ในการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดแป้งกล้วย

ผลศึกษาของผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดแป้งกล้วยโดยใช้ แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion ที่ 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 10 15 และ 20 ของโปรตีนถั่วเหลืองสกัด

ตารางที่ 4.1 ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดด้วยแป้งกล้วย

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะปรากฏ		
	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
	มีสีเหลืองอ่อน	มีกลิ่นของเครื่องเทศ ซอสปรุงรส และถั่ว เหลืองเล็กน้อย	ลักษณะเนื้อสัมผัส แน่น เหนียว มี ความยืดหยุ่น ไม่ ละเอียด
	มีสีน้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นของเครื่องเทศ ซอสปรุงรส และถั่ว เหลืองเล็กน้อย มี กลิ่นแป้งกล้วย เล็กน้อย	ลักษณะเนื้อสัมผัส แน่น เหนียว มี ความยืดหยุ่นน้อย กว่าสูตรไม่ใช่แป้ง กล้วย ไม่ละเอียด
	มีสีน้ำตาลเข้มกว่า สูตรร้อยละ 10 แต่ ไม่มาก	มีกลิ่นของเครื่องเทศ ซอสปรุงรส และถั่ว เหลืองเล็กน้อย มี กลิ่นแป้งกล้วย เล็กน้อยแต่มากกว่า สูตรร้อยละ 10	ลักษณะเนื้อสัมผัส แน่น เหนียว มี ความยืดหยุ่นน้อย กว่าสูตรร้อยละ 10
	มีสีน้ำตาลเข้มกว่า ทุกสูตรการทดลอง	มีกลิ่นของเครื่องเทศ ซอสปรุงรส และถั่ว เหลืองเล็กน้อย มี กลิ่นแป้งกล้วยแรง	ลักษณะเนื้อสัมผัส มีความละเอียดและไม่ จับตัวกันเล็กน้อย ยืดหยุ่นน้อย ความ เหนียวน้อย

**ตารางที่ 4.2** ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดด้วยแป้งกล้วย

แป้งกล้วย (ร้อยละ)	ค่า $a_w^{ns}$	ค่าความสว่าง (L*)	ค่าสีแดง (a*)	ค่าสีเหลือง (b*)
0	0.975±0.002	69.45±0.03 <sup>a</sup>	2.71±0.13 <sup>a</sup>	16.00±0.01 <sup>a</sup>
10	0.977±0.002	68.80±0.06 <sup>b</sup>	2.45±0.04 <sup>b</sup>	13.68±0.11 <sup>b</sup>
15	0.977±0.003	67.43±0.04 <sup>c</sup>	2.35±0.09 <sup>c</sup>	13.00±0.09 <sup>c</sup>
20	0.975±0.002	67.22±0.07 <sup>d</sup>	2.32±0.04 <sup>c</sup>	12.74±0.03 <sup>d</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถว หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )  
ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

เมื่อทำการใช้ แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดเพิ่มขึ้น พบว่า ค่าความสว่าง ค่าสีแดง และค่าสีเหลือง มีแนวโน้มลดลง เนื่องด้วยแป้งกล้วยมีสีคล้ำแตกต่างจากแป้งทั่วไปซึ่งอาจเกิดจากสารประกอบฟีนอลในกล้วยทำปฏิกิริยากับเอนไซม์ Polyphenol oxidases (PPO) และให้สารประกอบควิโนน ทำให้มีโมเลกุลใหญ่ขึ้นและอาจรวมตัวกับอะมิโนของโปรตีนให้สารสีน้ำตาล (สุชาติ, 2546) เป็นผลทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสีคล้ำขึ้น

**ตารางที่ 4.3** แสดงการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ด้านเนื้อสัมผัส

ปริมาณแป้งกล้วยที่ใช้ทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัด (ร้อยละ)	Hardness (g.f) <sup>ns</sup>	Springiness <sup>ns</sup>
0	17.68±2.32	0.991±0.009
10	17.76±1.72	0.984±0.008
15	17.84±0.88	0.978±0.011
20	18.78±0.84	0.972±0.001

หมายเหตุ : ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

จากตารางที่ 4.3 พบว่าเมื่อใส่แป้งกล้วยทดแทนปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองสกัดเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ค่าความแข็ง (Hardness) มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น และ ความยืดหยุ่น (Springiness) มีแนวโน้มลดลง แต่ค่าทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) เป็นเพราะเนื่องจากเมื่อแป้งกล้วยทดแทนปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองสกัดเพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณโปรตีนในส่วนผสมลดลงเป็นผลทำให้โปรตีนแสดงหน้าที่ในการทำให้ผลิตภัณฑ์มีความยืดหยุ่นลดลง และแป้งกล้วยมีปริมาณสตาร์ชสูงเมื่อได้รับความร้อน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในภายในโมเลกุล คลายตัวและรวมกับน้ำที่ล้อมรอบ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของลักษณะปรากฏ เม็ดแป้งพองตัว และทำให้ค่าความแข็ง (Hardness) ของผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น และความยืดหยุ่น (Springiness) มีแนวโน้มลดลง แต่ค่าทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ )

**ตารางที่ 4.4** คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดด้วยแป้งกล้วย

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ปริมาณแป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion (ร้อยละ)		
	10	15	20
ลักษณะปรากฏ <sup>ns</sup>	7.43±0.89	7.77±0.77	7.33±0.96
สี	7.53±0.78 <sup>a</sup>	7.67±0.76 <sup>a</sup>	7.07±0.91 <sup>b</sup>
กลิ่น	7.23±0.86 <sup>b</sup>	7.73±0.83 <sup>a</sup>	6.57±1.19 <sup>c</sup>
กลิ่นรส	6.73±1.20 <sup>b</sup>	7.37±0.81 <sup>a</sup>	6.60±1.00 <sup>b</sup>
รสชาติ	7.03±0.81 <sup>b</sup>	7.70±0.75 <sup>a</sup>	63.00±1.24 <sup>c</sup>
เนื้อสัมผัส	6.90±1.13 <sup>b</sup>	7.60±1.00 <sup>a</sup>	5.93±1.23 <sup>c</sup>
ความชอบโดยรวม	7.13±0.86 <sup>b</sup>	7.70±0.75 <sup>a</sup>	6.07±1.11 <sup>c</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ )

ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ )

จากตารางที่ 4.4 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดโดยใช้แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion พบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนลักษณะปรากฏไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) แต่ให้คะแนนความชอบทางด้านสี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ของสูตร ผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดโดยใช้แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion ร้อยละ15 มากที่สุด จึงเลือกสูตรผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดโดยใช้ แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion ร้อยละ15 มาศึกษาเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดสูตรพื้นฐาน

**ตารางที่ 4.5** องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดสูตรพื้นฐานกับผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดที่ใช้แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion

องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละ)	ผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดสูตรพื้นฐาน	ผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดที่ใช้แป้งกล้วย ทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัด ในการผลิต Pre-emulsion
คุณสมบัติทางเคมี		
- ความชื้น	49.79±0.67 <sup>a</sup>	45.90±0.39 <sup>b</sup>
- โปรตีน	10.04±0.39 <sup>a</sup>	8.97±0.45 <sup>b</sup>
- ไขมัน	0.43±0.07 <sup>b</sup>	0.81±0.21 <sup>a</sup>
- เส้นใยหยาบ	0.28±0.04 <sup>b</sup>	0.32±0.03 <sup>a</sup>
- เถ้า	2.16±0.31 <sup>a</sup>	2.06±0.03 <sup>b</sup>
- คาร์โบไฮเดรต	37.31±0.80 <sup>b</sup>	41.62±0.52 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดสูตรพื้นฐานมีปริมาณความชื้น ปริมาณโปรตีน และปริมาณเถ้ามากกว่าผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดที่ใช้ แป้งกล้วยทดแทน โปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion แต่มีปริมาณไขมัน ปริมาณเส้นใยหยาบ และปริมาณ คาร์โบไฮเดรต น้อยกว่าผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดที่ใช้ แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลือง สกัดในการผลิต Pre-emulsion มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เนื่องจาก โปรตีน สกัดถั่วเหลือง ปริมาณโปรตีน 90% (Shandong, 2012) ซึ่งมากกว่าของแป้งกล้วยที่มีปริมาณโปรตีน 2.7% (สุชาติพย์, 2545) จึงทำให้โปรตีนของผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดที่ใช้ แป้งกล้วยทดแทน โปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion มีปริมาณต่ำกว่า

## 4.2 ผลการศึกษาการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

### 4.2.1 ผลการประเมินแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยกล้วยเจ

ผู้วิจัยได้เชิญผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบรรจุภัณฑ์ จำนวน 5 ท่านเพื่อประเมินแบบร่างบรรจุ ภัณฑ์หมุยกล้วยเจ จำนวน 3 รูปแบบ คือ แบบ A แบบ B และ แบบ C ใช้แบบประเมินคุณลักษณะของ ผลิตภัณฑ์โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุดใน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านปกป้องผลิตภัณฑ์ ด้าน การบรรจุ ด้านการอำนวยความสะดวก ด้านส่งเสริมการขาย และด้านความสะอาดและความ ปลอดภัย

ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ตามตารางที่ 4.6 – 4.8

ตารางที่ 4.6 ความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ A

N = 5

ความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ แบบ A	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
<b>ด้านปกป้องผลิตภัณฑ์</b>			
1. ป้องกันการสัมผัสกับความชื้นหรืออากาศ			
- ออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยใช้วัสดุจากพลาสติก ซึ่งมีคุณสมบัติป้องกันความชื้นอากาศได้อย่างเหมาะสม	4.00	0.707	มาก
2. ปกป้องผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายในซึ่งเกิดจากแรงกระแทกจากภายนอกได้			
- โครงสร้างบรรจุภัณฑ์สามารถปิดได้สนิทเพื่อคุ้มครองผลิตภัณฑ์ภายในได้	3.40	0.548	ปานกลาง
- บรรจุภัณฑ์มีความกะทัดรัดและพอดีกับผลิตภัณฑ์ภายใน	3.60	0.548	มาก
- บรรจุภัณฑ์สามารถช่วยปกป้องรักษาผลิตภัณฑ์ไม่ให้แตกหักง่าย	3.60	0.548	มาก
- บรรจุภัณฑ์สามารถช่วยปกป้องรักษาผลิตภัณฑ์ได้เมื่อได้รับแรงกระแทกไม่แรงนัก	3.40	0.548	ปานกลาง
<b>รวม</b>	<b>3.60</b>	<b>0.580</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการบรรจุ</b>			
1. บรรจุผลิตภัณฑ์ได้ตามจำนวนที่ต้องการและเหมาะสม			
- สามารถบรรจุได้ง่ายและเป็นระเบียบ	4.80	0.447	มากที่สุด
2. ใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียงได้			
- บรรจุภัณฑ์สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันหรือคล้ายคลึงกันได้	4.80	0.447	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.80</b>	<b>0.447</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ด้านการอำนวยความสะดวก</b>			
1. การขนส่ง			
- บรรจุภัณฑ์สามารถจัดเรียงในลักษณะซ้อนกันได้	3.40	0.548	ปานกลาง
2. ใช้งานง่าย เช่น การเปิด ปิด และการเก็บรักษา			
- สามารถเปิดรับประทานได้ง่าย	2.80	0.447	ปานกลาง
- เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้สะดวกในกรณีที่ยังรับประทานไม่หมด	1.80	0.837	น้อย
<b>รวม</b>	<b>2.67</b>	<b>0.611</b>	<b>ปานกลาง</b>



ตารางที่ 4.6 ความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ A (ต่อ)

ความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ แบบ A	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
<b>ด้านส่งเสริมการจำหน่าย</b>			
1. รูปแบบและการจดจำตราสินค้าและสินค้า			
- ดึงดูดความสนใจของลูกค้า	3.40	0.548	ปานกลาง
- สามารถเลือกซื้อสินค้าในแต่ละชนิดได้ง่ายขึ้น	2.40	0.548	น้อย
- บรรจุภัณฑ์มีความทันสมัย สวยงาม ดึงดูดความสนใจลูกค้าเมื่อพบเห็น	4.60	0.548	มากที่สุด
- สีของบรรจุภัณฑ์ในแต่ละประเภทมีสีที่แตกต่างกันเพื่อช่วยต่อการแยกแยะสินค้า	3.40	0.548	ปานกลาง
- สีของบรรจุภัณฑ์สร้างความโดดเด่นกว่าสินค้านี่ห้ออื่น ๆ ที่วางจำหน่ายในที่เดียวกัน	4.80	0.447	มากที่สุด
- ใช้ภาพประกอบที่เหมือนจริงช่วยในการแยกแยะความแตกต่างของสินค้าได้เป็นอย่างดี	3.80	0.447	มาก
2. กระตุ้นให้เกิดการซื้อซ้ำ			
- มีเอกลักษณ์ที่ลูกค้าสามารถจดจำได้ง่าย	4.80	0.447	มากที่สุด
- ข้อความโฆษณาบรรจุภัณฑ์ ชวนให้ลูกค้ากลับมาซื้ออีก	3.80	0.447	มาก
<b>รวม</b>	<b>3.88</b>	<b>0.497</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านความสะอาดและความปลอดภัย</b>			
1. ผลิตรภัณฑ์			
- ผลิตสินค้าได้มาตรฐานและถูกสุขอนามัย	3.60	0.894	มาก
2. วัสดุ อุปกรณ์			
- ส่วนผสมของผลิตรภัณฑ์ได้มาตรฐาน	4.20	0.447	มาก
<b>รวม</b>	<b>3.90</b>	<b>0.671</b>	<b>มาก</b>
<b>ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์ รูปแบบ A</b>	<b>3.77</b>	<b>0.561</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์การประเมินแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ A พบว่า แบบร่างบรรจุภัณฑ์แบบ A โดยรวม มีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ย 3.77 เมื่อจำแนกผลการวิเคราะห์เป็นรายด้านพบว่า ด้านการบรรจุ มีความเหมาะสมมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.80 รองลงมาคือด้านความสะอาดและความปลอดภัย ด้านการส่งเสริมการจำหน่าย และด้านปกป้องผลิตรภัณฑ์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.90 3.88 และ 3.60 ตามลำดับ และด้านอำนวยความสะดวก มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 2.67

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะดังนี้

#### จุดเด่นของผลิตรภัณฑ์

เป็นผลิตรภัณฑ์ที่ใช้แป้งกล้วยและเนื้อกล้วยทดแทนเนื้อสัตว์ในผลิตรภัณฑ์หมุยอกทำให้เกิดประโยชน์กับกลุ่มผู้บริโภคที่รับประทานอาหารเจและมังสวิรัต ในรูปแบบของบรรจุภัณฑ์มีการบ่งบอกส่วนประกอบ

อย่างชัดเจน รูปแบบของการปกป้องผลิตภัณฑ์เป็นแบบใส ทำให้เห็นถึงคุณภาพผลิตภัณฑ์ ส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภคในเรื่องของความปลอดภัยของสินค้า

### ข้อควรปรับปรุง

1. เหตุผลที่ผู้บริโภคเลือกซื้อหมูยอกกล้วยเจ อาจจะเป็นเพราะความแปลกใหม่ของผลิตภัณฑ์ ควรมีการคำนึงถึงเรื่องการวางแผนการผลิต เพื่อไม่ให้สินค้าที่วางจำหน่ายขาดตลาด และไม่ถึงมือผู้บริโภค

2. ควรมีการพัฒนาในส่วนของบรรจุภัณฑ์ หากเมื่อนำหมูยอกกล้วยเจไปบริโภคในครั้งเดียวไม่หมด จะส่งผลทำให้เกิดเชื้อราในผลิตภัณฑ์ ในขณะที่แช่อยู่ในตู้เย็น ควรจะเพิ่มเติมในส่วนของคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ปิดสนิทได้ หลังจากที่เปิดใช้ผลิตภัณฑ์แล้ว

แบบร่างบรรจุภัณฑ์หมูยอกรูปแบบ A ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แบบร่างบรรจุภัณฑ์หมูยอกกล้วยเจ รูปแบบ A

ตารางที่ 4.7 ความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ B

N = 5

ความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ แบบ B	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
<b>ด้านปกป้องผลิตภัณฑ์</b>			
1. ป้องกันการสัมผัสกับความชื้นหรืออากาศ			
- ออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยใช้วัสดุจากพลาสติก ซึ่งมีคุณสมบัติป้องกันความชื้นอากาศได้อย่างเหมาะสม	4.60	0.548	มากที่สุด
2. ปกป้องผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายในซึ่งเกิดจากแรงกระแทกจากภายนอกได้			
- โครงสร้างบรรจุภัณฑ์สามารถปิดได้สนิทเพื่อคุ้มครองผลิตภัณฑ์ภายในได้	3.80	0.837	มาก
- บรรจุภัณฑ์มีความกะทัดรัดและพอดีกับผลิตภัณฑ์ภายใน	3.60	0.894	มาก
- บรรจุภัณฑ์สามารถช่วยปกป้องรักษาผลิตภัณฑ์ไม่ให้แตกหักง่าย	3.80	0.447	มาก
- บรรจุภัณฑ์สามารถช่วยปกป้องรักษาผลิตภัณฑ์ได้เมื่อได้รับแรงกระแทกไม่แรงนัก	3.80	0.447	มาก
<b>รวม</b>	<b>3.92</b>	<b>0.635</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการบรรจุ</b>			
1. บรรจุผลิตภัณฑ์ได้ตามจำนวนที่ต้องการและเหมาะสม			
- สามารถบรรจุได้ง่ายและเป็นระเบียบ	4.40	0.548	มาก
2. ใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียงได้			
- บรรจุภัณฑ์สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันหรือคล้ายคลึงกันได้	4.60	0.548	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.50</b>	<b>0.548</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>ด้านการอำนวยความสะดวก</b>			
1. การขนส่ง			
- บรรจุภัณฑ์สามารถจัดเรียงในลักษณะซ้อนกันได้	3.60	0.548	มาก
2. ใช้งานง่าย เช่น การเปิด ปิด และการเก็บรักษา			
- สามารถเปิดรับประทานได้ง่าย	4.40	0.548	มาก
- เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้สะดวกในกรณีที่ยังรับประทานไม่หมด	1.40	0.548	น้อยที่สุด
<b>รวม</b>	<b>3.13</b>	<b>0.548</b>	<b>ปานกลาง</b>

ตารางที่ 4.7 ความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ B (ต่อ)

ความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ แบบ B	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
<b>ด้านส่งเสริมการจำหน่าย</b>			
1. รูปแบบและการจดจำตราสินค้าและสินค้า			
- ดึงดูดความสนใจของลูกค้า	3.60	0.548	มาก
- สามารถเลือกซื้อสินค้าในแต่ละชนิดได้ง่ายขึ้น	2.80	0.447	ปานกลาง
- บรรจุภัณฑ์มีความทันสมัย สวยงาม ดึงดูดความสนใจลูกค้าเมื่อพบเห็น	4.60	0.548	มากที่สุด
- สีของบรรจุภัณฑ์ในแต่ละประเภทมีสีที่แตกต่างกันเพื่อช่วยต่อการแยกแยะสินค้า	3.40	0.548	ปานกลาง
- สีของบรรจุภัณฑ์สร้างความโดดเด่นกว่าสินค้านี่ห้ออื่นๆ ที่วางจำหน่ายในที่เดียวกัน	4.80	0.447	มากที่สุด
- ใช้ภาพประกอบที่เหมือนจริงช่วยในการแยกแยะความแตกต่างของสินค้าได้เป็นอย่างดี	3.80	0.447	มาก
2. กระตุ้นให้เกิดการซื้อซ้ำ			
- มีเอกลักษณ์ที่ลูกค้าสามารถจดจำได้ง่าย	4.40	0.548	มาก
- ข้อความโฆษณาบรรจุภัณฑ์ ชวนให้ลูกค้ากลับมาซื้ออีก	3.60	0.548	มาก
<b>รวม</b>	<b>3.88</b>	<b>0.510</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านความสะอาดและความปลอดภัย</b>			
1. ผลิตรภัณฑ์			
- ผลิตสินค้าได้มาตรฐานและถูกสุขอนามัย	2.40	0.548	น้อย
2. วัสดุ อุปกรณ์			
- ส่วนผสมของผลิตรภัณฑ์ได้มาตรฐาน	2.40	0.894	น้อย
<b>รวม</b>	<b>2.40</b>	<b>0.721</b>	<b>น้อย</b>
<b>ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์ รูปแบบ B</b>	<b>3.57</b>	<b>0.592</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์การประเมินแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ B พบว่า แบบร่างบรรจุภัณฑ์แบบ B โดยรวม มีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ย 3.57 เมื่อวิเคราะห์รายด้าน พบว่า ด้านการบรรจุมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด อยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.50 รองลงมาคือด้านปกป้องผลิตรภัณฑ์ และด้านการส่งเสริมการจำหน่าย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.92 และ 3.88 ตามลำดับ ส่วนด้านอำนวยความสะดวก มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 3.13 และด้านความสะอาดและความปลอดภัย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย มีค่าเฉลี่ย 2.40

ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงดังนี้

#### จุดเด่นของผลิตรภัณฑ์

เป็นผลิตรภัณฑ์ที่แปลกใหม่ และยังไม่มีจำหน่ายอยู่ตามท้องตลาด บรรจุภัณฑ์มีความสวยงามทันสมัย ดึงดูดความสนใจของลูกค้าเมื่อพบเห็น และมีเอกลักษณ์เป็นของท้องถิ่นอย่างชัดเจน

#### ข้อควรปรับปรุง

1. ควรมีการขอเครื่องหมายรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ของผู้ผลิต และให้เกิดความมั่นใจของผู้บริโภค เช่น เครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) และเครื่องหมายอาหารและยา (อย.) ฯลฯ

2. ควรมีการแสดงคุณค่าทางโภชนาการของผู้บริโภคในฉลากผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน  
แบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยกล้วยเจ แบบ B ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยกล้วยเจ รูปแบบ B

ตารางที่ 4.8 ความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ C

N = 5

ความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ แบบ C	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
<b>ด้านปกป้องผลิตภัณฑ์</b>			
1. ป้องกันการสัมผัสกับความชื้นหรืออากาศ			
- ออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยใช้วัสดุจากพลาสติก ซึ่งมีคุณสมบัติป้องกันความชื้นอากาศได้อย่างเหมาะสม	4.60	0.548	มากที่สุด
2. ปกป้องผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายในซึ่งเกิดจากแรงกระแทกจากภายนอกได้			
- โครงสร้างบรรจุภัณฑ์สามารถปิดได้สนิทเพื่อคุ้มครองผลิตภัณฑ์ภายในได้	4.00	0.707	มาก
- บรรจุภัณฑ์มีความกะทัดรัดและพอดีกับผลิตภัณฑ์ภายใน	3.80	0.447	มาก
- บรรจุภัณฑ์สามารถช่วยปกป้องรักษาผลิตภัณฑ์ไม่ให้แตกหักง่าย	4.20	0.447	มาก
- บรรจุภัณฑ์สามารถช่วยปกป้องรักษาผลิตภัณฑ์ได้เมื่อได้รับแรงกระแทกไม่แรงนัก	3.80	0.447	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.08</b>	<b>0.519</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการบรรจุ</b>			
1. บรรจุผลิตภัณฑ์ได้ตามจำนวนที่ต้องการและเหมาะสม			
- สามารถบรรจุได้ง่ายและเป็นระเบียบ	4.20	0.447	มาก
2. ใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียงได้			
- บรรจุภัณฑ์สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันหรือคล้ายคลึงกันได้	4.60	0.548	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.40</b>	<b>0.497</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการอำนวยความสะดวก</b>			
1. การขนส่ง			
- บรรจุภัณฑ์สามารถจัดเรียงในลักษณะซ้อนกันได้	3.60	0.894	มาก
2. ใช้งานง่าย เช่น การเปิด ปิด และการเก็บรักษา			
- สามารถเปิดรับประทานได้ง่าย	4.60	0.548	มากที่สุด
- เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้สะดวกในกรณีที่ยังรับประทานไม่หมด	1.40	0.548	น้อยที่สุด
<b>รวม</b>	<b>3.20</b>	<b>0.663</b>	<b>ปานกลาง</b>

ตารางที่ 4.8 ความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ C (ต่อ)

ความเหมาะสมของบรรจุภัณฑ์ แบบ C	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
<b>ด้านส่งเสริมการจำหน่าย</b>			
1. รูปแบบและการจดจำตราสินค้าและสินค้า			
- ดึงดูดความสนใจของลูกค้า	3.60	0.548	มาก
- สามารถเลือกซื้อสินค้าในแต่ละชนิดได้ง่ายขึ้น	2.80	0.447	ปานกลาง
- บรรจุภัณฑ์มีความทันสมัย สวยงาม ดึงดูดความสนใจลูกค้าเมื่อพบเห็น	4.60	0.548	มากที่สุด
- สีของบรรจุภัณฑ์ในแต่ละประเภทมีสีที่แตกต่างกันเพื่อง่ายต่อการแยกแยะสินค้า	2.20	0.447	น้อย
- สีของบรรจุภัณฑ์สร้างความโดดเด่นกว่าสินค้านี่ห้ออื่นๆ ที่วางจำหน่ายในทีเดียวกัน	2.40	0.548	น้อย
- ใช้ภาพประกอบที่เหมือนจริงช่วยในการแยกแยะความแตกต่างของสินค้าได้เป็นอย่างดี	2.00	0.707	น้อย
2. กระตุ้นให้เกิดการซื้อซ้ำ			
- มีเอกลักษณ์ที่ลูกค้าสามารถจดจำได้ง่าย	2.20	0.447	น้อย
- ข้อความโฆษณาบรรจุภัณฑ์ ชวนให้ลูกค้ากลับมาซื้ออีก	3.60	0.548	มาก
<b>รวม</b>	<b>2.93</b>	<b>0.530</b>	<b>ปานกลาง</b>
<b>ด้านความสะอาดและความปลอดภัย</b>			
1. ผลิตรภัณฑ์			
- ผลิตสินค้าได้มาตรฐานและถูกสุขอนามัย	2.40	0.548	น้อย
2. วัสดุ อุปกรณ์			
- ส่วนผสมของผลิตรภัณฑ์ได้มาตรฐาน	2.40	0.894	น้อย
<b>รวม</b>	<b>2.40</b>	<b>0.721</b>	<b>น้อย</b>
<b>ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์ รูปแบบ C</b>	<b>3.40</b>	<b>0.586</b>	<b>ปานกลาง</b>

จากตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์การประเมินแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ C พบว่า แบบร่างบรรจุภัณฑ์แบบ C โดยรวม มีความเหมาะสมปานกลาง ค่าเฉลี่ย 3.40 เมื่อจำแนกผลการวิเคราะห์เป็นรายด้าน พบว่า ด้านการบรรจุ และด้านการปกป้องผลิตรภัณฑ์ มีความเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ย 4.40 และ 4.08 ตามลำดับ รองลงมาด้านอำนวยความสะดวก และด้านการส่งเสริมการจำหน่าย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 3.20 และ 2.93 ตามลำดับ ส่วนด้านความสะอาดและความปลอดภัย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย ค่าเฉลี่ย 2.40

ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

### จุดเด่นของผลิตภัณฑ์

หมูยกกล้วยเจเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบที่มีมากในท้องถิ่น เช่น กล้วยน้ำว้า ทำให้สร้างสินค้าประจำท้องถิ่นได้ ประกอบกับขนาดของบรรจุภัณฑ์มีความกะทัดรัด และพอดีกับผลิตภัณฑ์ภายใน สีของพลาสติกที่หุ้มห่อผลิตภัณฑ์เป็นสีใส ทำให้ผู้บริโภคเห็นคุณภาพของบรรจุภัณฑ์ก่อนที่จะซื้อไปบริโภค

### ข้อควรปรับปรุง

1. ควรมีการระบุวันเดือนปีที่ผลิต
2. ควรมีการสร้างตราสินค้าที่ชัดเจนและสอดคล้องกับอัตลักษณ์ของชุมชนท้องถิ่น
3. ควรใส่เครื่องหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของผู้บริโภค เพื่อสร้างความมั่นใจในการซื้อ

สินค้า



ภาพที่ 4.3 แบบร่างบรรจุภัณฑ์หมูยกกล้วยเจ รูปแบบ C



ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานการประเมินแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

แบบร่างบรรจุภัณฑ์	ผลการประเมิน		
	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับความ เหมาะสม
แบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ A	3.77	0.561	มาก
แบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ B	3.57	0.592	มาก
แบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ C	3.40	0.586	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.9 จากการประเมินผลแบบร่างบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 รูปแบบของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบทั้ง 3 ท่าน พบว่าแบบ A มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.77 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือแบบ B มีค่าเฉลี่ย 3.57 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และลำดับที่ 3 คือแบบ C มีค่าเฉลี่ย 3.40 มีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ แบบ A ไปพัฒนาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญต่อไป

#### 4.2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์

ผลการวิเคราะห์การประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริโภคที่ใช้บริการของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อน จำนวน 200 คน มีผลวิเคราะห์ตามตารางที่ 4.10 – 4.11

##### 4.2.2.1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน



ตารางที่ 4.10 ค่าความถี่และค่าร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบประเมิน

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	25	25
หญิง	75	75
รวม	100	100
2. อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	18	9
20 – 29 ปี	70	35
30 – 39 ปี	84	42
40 – 49 ปี	16	8
มากกว่า 50 ปีขึ้นไป	12	6
รวม	200	100
3. สถานภาพ		
ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์	180	90
ผู้ผลิต/เจ้าของกิจการ ร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์	20	10
รวม	200	100
4. อาชีพ		
นักวิชาการ/รับราชการ	4	2
พนักงานบริษัท	24	12
แม่บ้าน	122	61
นักบริหาร/นักธุรกิจ	10	5
ธุรกิจส่วนตัว	18	9
นักเรียน/นักศึกษา	22	11
รวม	200	100
5. ระดับรายได้ต่อเดือน		
ต่ำกว่า 15,000 บาท	108	54
15,000 - 20,000 บาท	40	20
20,001 – 25,000 บาท	20	10
25,001 – 30,000 บาท	-	-
30,001 – 35,000 บาท	16	8
35,001 – 40,000 บาท	-	-
40,001 – 45,000 บาท	10	5
45,001 – 50,000 บาท	4	2
50,001 บาทขึ้นไป	2	1
รวม	200	100

จากตารางที่ 4.10 พบว่าผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 75 เพศชาย ร้อยละ 25 มีอายุระหว่าง 30-39 ปี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42 รองลงมาคืออายุ 20-29 ปี คิดเป็นร้อยละ 35 ต่ำกว่า 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 9 และอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 6 ตามลำดับ ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นแม่บ้าน ร้อยละ 61 รองลงมาเป็นพนักงานบริษัท ร้อยละ 12 นักเรียนนักศึกษา ร้อยละ 11 ธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 9 นักบริหาร/นักธุรกิจ ร้อยละ 5 และนักวิชาการ/รับราชการ ร้อยละ 2 ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.11** ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์ หมูยอกกล้วยเจ n = 200

หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความพึงพอใจ
	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
1. รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น	4.81	0.426	มากที่สุด
1.1 ผลิตภัณฑ์แสดงถึงความเป็นเอกลักษณ์ท้องถิ่นได้ชัดเจน			
1.2 ผลิตภัณฑ์สามารถให้ความรู้และความเข้าใจแก่ผู้ซื้อได้โดยง่าย	3.40	0.737	ปานกลาง
1.3 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมกับการนำเอกลักษณ์ของท้องถิ่นไทยมาประยุกต์ใช้	4.90	0.293	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.27</b>	<b>0.187</b>	<b>มากที่สุด</b>
2. ด้านกราฟฟิกของบรรจุภัณฑ์มีความดึงดูดใจจากการออกแบบ	4.30	0.559	มาก
2.1 การจัดวางภาพประกอบและตัวอักษรเห็นได้อย่างชัดเจน			
2.2 บรรจุภัณฑ์มีสีสันสวยงาม สะดุดตา	4.96	0.196	มากที่สุด
2.3 รูปแบบของบรรจุภัณฑ์มีความแปลกใหม่	4.89	0.307	มากที่สุด
2.4 รูปแบบของบรรจุภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน	4.91	0.286	มากที่สุด
<b>รวม</b>	<b>4.64</b>	<b>0.249</b>	<b>มากที่สุด</b>
3. รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีขนาด รูปร่าง และน้ำหนักที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการขนส่ง	4.17	0.605	มาก
3.1 รูปแบบผลิตภัณฑ์มีขนาดที่เหมาะสมสามารถพกพาหรือขนส่งได้สะดวก			
3.2 ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักพอดี ไม่เบาหรือหนักจนเกินไป	4.21	0.497	มาก
3.3 วัสดุที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์หมูยอกกล้วยเจมีความเหมาะสมคุณภาพของผลิตภัณฑ์	4.94	0.238	มากที่สุด
3.4 บรรจุภัณฑ์ใช้วัสดุมีความแข็งแรง และสามารถปกป้องสินค้าได้เป็นอย่างดี	4.14	0.347	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.21</b>	<b>0.148</b>	<b>มาก</b>

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์ หมูยอกกล้วยเจ n = 200

หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น		ระดับความพึงพอใจ
	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	
4. การจัดจำหน่ายและราคาที่เหมาะสม	3.38	0.486	ปานกลาง
4.1 ราคามีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ทำให้ ตัดสินใจซื้อได้ง่าย			
4.2 ผลิตภัณฑ์มีคุณค่า เหมาะสมกับราคา	3.30	0.461	ปานกลาง
รวม	3.07	0.185	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยทุกด้าน	4.05	0.110	มาก

จากตารางที่ 4.11 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์ พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์ในภาพรวมระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.05 เมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้านพบว่า ผู้บริโภคพึงพอใจในด้านกราฟฟิกของบรรจุภัณฑ์ที่มีความดึงดูดใจจากการออกแบบ และด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.64 และ 4.27 ตามลำดับ รองลงมา ด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์มีขนาด รูปร่าง และน้ำหนักที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการขนส่ง มีความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.21 และด้านการจัดจำหน่ายและราคาที่เหมาะสม มีระดับความพึงพอใจในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 3.07

ด้านกราฟฟิกของบรรจุภัณฑ์มีความดึงดูดใจจากการออกแบบมีความพึงพอใจมากที่สุด 3 ข้อ โดยบรรจุภัณฑ์มีสีสันสวยงาม สะดุดตา รูปแบบของบรรจุภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน และ รูปแบบของบรรจุภัณฑ์มีความแปลกใหม่ คือค่าเฉลี่ย 4.96 4.91 และ 4.89 ตามลำดับ และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก 1 ข้อ คือ ด้านผลิตภัณฑ์มีการจัดวางภาพประกอบและตัวอักษรมองเห็นได้อย่างชัดเจน ค่าเฉลี่ย 4.30

ด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น มีความพึงพอใจมากที่สุด 2 ข้อ คือค่าเฉลี่ย 4.90 และ 4.81 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง คือ ผลิตภัณฑ์สามารถให้ความรู้และความเข้าใจแก่ผู้ซื้อได้โดยง่าย ค่าเฉลี่ย 3.40

ด้านรูปแบบบรรจุภัณฑ์มีขนาด รูปร่าง และน้ำหนักที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการขนส่ง มีความพึงพอใจมากที่สุด 1 ข้อ คือ วัสดุที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์หมูยอกกล้วยเจมีความเหมาะสมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ค่าเฉลี่ย 4.94 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จำนวน 3 ข้อ คือ ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักพอดี ไม่เบาหรือหนักจนเกินไป รูปแบบผลิตภัณฑ์มีขนาดที่เหมาะสมสามารถพกพาหรือขนส่งได้สะดวก และบรรจุภัณฑ์ที่ใช้วัสดุมีความแข็งแรง และสามารถปกป้องสินค้าได้เป็นอย่างดี ค่าเฉลี่ย 4.21 4.17 และ 4.14 ตามลำดับ

ด้านการจัดจำหน่ายและราคาที่เหมาะสม มีความพึงพอใจระดับปานกลาง ทั้ง 2 ด้าน คือ ราคาที่มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ทำให้ตัดสินใจซื้อได้ง่าย และ ผลิตภัณฑ์มีคุณค่า เหมาะสมกับราคา ค่าเฉลี่ย 3.38 และ 3.30



ภาพที่ 4.4 ต้นแบบบรรจุภัณฑ์หมูยอกกล้วยเจ

### 4.3 ผลการศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารสู่ชุมชน

ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเจเพื่อธุรกิจอาหารแก่วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อณ ตำบลลำโพ อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี จำนวน 50 คน ณ ร้านค้าวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อณ เมื่อวันที่ 17-21 สิงหาคม 2559 มีผลการดำเนินงาน ดังนี้

4.3.1 การทดสอบความรู้การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเจเพื่อธุรกิจอาหารเจ ก่อนและหลังการอบรม มีผลการทดสอบตามตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังการอบรม

การทดสอบความรู้	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig.
ก่อนการอบรม	5.78	1.66	38.49*	0.000
หลังการอบรม	16.5	1.42		

ตารางที่ 4.12 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบก่อนและหลังอบรมการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเจเพื่อธุรกิจอาหารเจ ของผู้เข้าอบรม จำนวน 50 คน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการอบรมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งวิเคราะห์ได้ว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการที่ใช้วิธีการให้ความรู้โดยให้ฝึกปฏิบัติทักษะจริง ทำให้ผู้เข้าอบรมมีความรู้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเจเพื่อธุรกิจอาหารเจเพิ่มขึ้น

4.3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเจเพื่อธุรกิจอาหารเจ ตามตารางที่ 4.13 และ 4.14 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.13 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>สถานภาพ</b>		
ประธานกลุ่ม	4	8
รองประธานกลุ่ม	4	8
ที่ปรึกษากลุ่ม	2	4
สมาชิกกลุ่ม	40	80
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<b>เพศ</b>		
ชาย	7	14
หญิง	43	86
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<b>อายุ</b>		
ต่ำกว่า 30 ปี	15	30
30 – 35 ปี	6	12
36 – 45 ปี	1	2
46 – 50 ปี	12	24
สูงกว่า 50 ปี	16	32
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<b>อาชีพ</b>		
รับจ้าง	4	8
เกษตรกร	27	54
ค้าขาย	7	14
แม่บ้าน	8	16
อื่น ๆ (กำลังศึกษาอยู่)	4	8
<b>รวม</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 4.13 พบว่า ส่วนใหญ่ของผู้ตอบแบบประเมินเป็นสมาชิกกลุ่ม ร้อยละ 80 ในส่วนของประธานกลุ่ม และรองประธานกลุ่ม เท่ากันคือ ร้อยละ 8 และเป็นที่ปรึกษากลุ่ม ร้อยละ 4

ข้อมูลด้านเพศและอายุ พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินเป็นเพศหญิง ร้อยละ 86 และเป็นเพศชาย ร้อยละ 14 ส่วนใหญ่มีอายุในช่วงสูงกว่า 50 ปี ร้อยละ 32 มีอายุในช่วงต่ำกว่า 30 ปี ร้อยละ 30 และมีอายุในช่วง 46-50 30-35 และ 36-45 ปี ร้อยละ 24 12 และ 2 ตามลำดับ

ข้อมูลด้านอาชีพ พบว่า ครึ่งหนึ่งมีอาชีพเป็นเกษตรกร ร้อยละ 54 มีอาชีพแม่บ้านร้อยละ 16 และมีอาชีพค้าขายร้อยละ 14 มีอาชีพรับจ้างและกำลังศึกษาอยู่ ร้อยละ 4

ตารางที่ 4.14 ความพึงพอใจของผู้เข้าอบรมต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

รายการ	ระดับความพึงพอใจ					ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ค่า เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	สรุป
	มากที่สุด (คน)	มาก (คน)	ปาน กลาง (คน)	น้อย (คน)	น้อย ที่สุด (คน)			
<b>ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ</b>						<b>4.87</b>	<b>0.323</b>	<b>มากที่สุด</b>
1 การประชาสัมพันธ์ข่าวการอบรม	42	8	0	0	0	4.84	0.370	มากที่สุด
2 การลงทะเบียนเข้าอบรม	40	10	0	0	0	4.80	0.404	มากที่สุด
3 กระบวนการอบรม	48	2	0	0	0	4.96	0.197	มากที่สุด
<b>ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ</b>						<b>4.93</b>	<b>0.248</b>	<b>มากที่สุด</b>
4 ยิ้มแย้มแจ่มใส	48	2	0	0	0	4.96	0.197	มากที่สุด
5 ให้ข้อมูลการอบรมครบถ้วน	48	2	0	0	0	4.96	0.197	มากที่สุด
6 ตอบข้อซักถามด้วยความเต็มใจ	43	7	0	0	0	4.86	0.350	มากที่สุด
<b>ด้านวิทยากรถ่ายทอดความรู้</b>						<b>4.83</b>	<b>0.394</b>	<b>มากที่สุด</b>
7 เตรียมการอบรมอย่างดี	40	10	0	0	0	4.80	0.404	มากที่สุด
8 อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติชัดเจน เข้าใจง่าย	41	8	1	0	0	4.80	0.451	มากที่สุด
9 ถ่ายทอดความรู้ที่สามารถปฏิบัติตามได้	44	6	0	0	0	4.88	0.328	มากที่สุด
<b>ด้านประโยชน์จากการรับบริการ</b>						<b>4.75</b>	<b>0.441</b>	<b>มากที่สุด</b>
10 การเพิ่มความรู้แก่ตนเอง	39	10	1	0	0	4.76	0.476	มากที่สุด
11 การนำไปบอก/ให้ความรู้ผู้อื่น	33	17	0	0	0	4.66	0.478	มากที่สุด
12 การนำไปปฏิบัติเอง	42	8	0	0	0	4.84	0.370	มากที่สุด
<b>รวม</b>						<b>4.85</b>	<b>0.352</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี พบว่า ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับมากที่สุดทั้งภาพรวม ค่าเฉลี่ย 4.85 และรายด้าน ได้แก่ ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ ด้านวิทยากรถ่ายทอดความรู้ และด้านประโยชน์จากการรับบริการ ค่าเฉลี่ย 4.93 4.87 4.83 และ 4.75 ตามลำดับ

ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ มีความพึงพอใจมากที่สุด 3 ข้อ โดยมีการประชาสัมพันธ์ข่าวการอบรม และมีการแจ้งกำหนดการของโครงการให้ทราบล่วงหน้าก่อน และผู้เข้าอบรมสามารถติดต่อสอบถามรายละเอียดการอบรมได้ง่ายและสะดวก การลงทะเบียนเข้าอบรมมีการให้ข้อมูลคำแนะนำต่างๆ มีความชัดเจนและถูกต้อง ผลการอบรมทำให้มีความรู้ในการใช้แป้งกล้วยและเนื้อกล้วยน้ำว้าทดแทน

เนื้อสัตว์ในผลิตภัณฑ์หมุยและไส้อั่ว เพื่อใช้ประโยชน์ผลิตภัณฑ์อาหารเจเพิ่มขึ้น และมีการประเมินผล การอบรมอย่างชัดเจน ค่าเฉลี่ย 4.96 4.84 และ 4.80 ตามลำดับ

ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ มีความพึงพอใจมากที่สุดทั้ง 3 ข้อ คือ เจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวก ตลอดเวลาของการเข้าร่วมโครงการ เจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำหรือตอบข้อซักถามเป็นอย่างดี เจ้าหน้าที่ ให้บริการด้วยความสุภาพและเป็นมิตร โดยมีค่าเฉลี่ย 4.96 4.96 และ 4.86 ตามลำดับ พบว่า เจ้าหน้าที่ ให้บริการด้วยความยิ้มแย้มแจ่มใส และให้ข้อมูลการอบรมครบถ้วน

ด้านวิทยากรถ่ายทอดความรู้ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ข้อ คือ วิทยากรมีการ เตรียมการอบรมเป็นอย่างดี วิทยากรเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่องที่อบรม วิทยากรมีความสามารถ ในการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เข้ารับการอบรมเป็นอย่างดี โดยมีค่าเฉลี่ย 4.80 4.80 และ 4.88

ด้านประโยชน์จากการรับบริการ มีความพึงพอใจมากที่สุดทั้ง 3 ข้อ คือ การเพิ่มเติมความรู้แก่ ตนเอง และนำความรู้ที่ได้ไปบอกต่อ ให้ความรู้กับผู้อื่น และนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติเอง ค่าเฉลี่ย 4.84 4.66 และ 4.76





## บทที่ 5

### สรุป และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 ผลการวิจัย

5.1.1 ผลการศึกษาการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ใช้แป้งกล้วยทดแทนปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion โดยการศึกษาปริมาณแป้งกล้วยที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดโดยใช้แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดพบว่าสามารถใช้ แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการเตรียม Pre-emulsion ได้ถึงร้อยละ 15 เมื่อทำการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพพบว่า ค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) จะน้อยกว่าสูตรที่ไม่ใส่แป้งกล้วย และด้านเนื้อสัมผัส พบว่ามี ความแข็งมากกว่าและความยืดหยุ่นน้อยกว่า สูตรที่ไม่ใส่แป้งกล้วย และทำการศึกษารสชาติประกอบทางเคมีพบว่า มีโปรตีน ความชื้น และไขมันน้อยกว่าผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดที่ไม่ใส่แป้งกล้วย แต่มีปริมาณไขมัน เส้นใยหยาบ และคาร์โบไฮเดรตมากกว่า เมื่อนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสได้รับระดับคะแนนความชอบจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุด โดยอยู่ในระดับที่การชอบปานกลาง จึงคิดว่า ปริมาณแป้งกล้วยที่ใช้ ทดแทน โปรตีนถั่วเหลืองสกัด ร้อยละ 15 เหมาะสมต่อกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ ลดขนาดที่ใช้แป้งกล้วยทดแทนปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion

จากการประเมินผลแบบร่างบรรจุภัณฑ์ทั้ง 3 รูปแบบของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ทั้ง 3 ท่าน พบว่าแบบ A มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.77 รองลงมาคือแบบ B มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากเช่นกัน ค่าเฉลี่ย 3.57 และลำดับที่ 3 คือแบบ C ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 3.40 การประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ พบว่า ผู้บริโภคพึงพอใจต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.05

การถ่ายทอดเทคโนโลยีในรูปแบบของการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเจเพื่อธุรกิจอาหารโดยใช้แป้งกล้วยและเนื้อกล้วยทดแทนผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ แก้ววิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อน ตำบลลำโพ อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี จำนวน 50 คน ณ ร้านค้าวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อน เมื่อวันที่ 17-21 สิงหาคม 2559 พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับมากที่สุดทั้งภาพรวม ค่าเฉลี่ย 4.85 และรายด้าน คือ ด้านเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการ ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ ด้านวิทยากร ถ่ายทอดความรู้ และด้านประโยชน์จากการรับบริการ ค่าเฉลี่ย 4.93 4.87 4.83 และ 4.75 ตามลำดับ

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.1 ควรศึกษาการใช้แป้งกล้วยผลิตเป็นอาหารเจประเภทอื่นๆ เช่น ทอดมันเจ
- 5.2.2 ควรศึกษาการใช้แป้งกล้วยในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เทียมชนิดอื่นๆ เช่น เป็ดเจ ปลาเค็มเจ
- 5.2.3 สามารถนำผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ใช้แป้งกล้วยทดแทนปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion ไปพัฒนาสูตรโดยเสริมรสชาติต่างๆ

## เอกสารอ้างอิง

- กนกกานต์ วีระกุล จิราภรณ์ สอดจิตร์ และเหรียญทอง สิงห์จามรงค์. 2558. “การสกัดโยอาหารจากเปลือกกล้วยน้ำว้าโดยใช้เอนไซม์และการนำไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต” วารสารวิจัยมสด สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 8 ฉบับที่ 3 (กันยายน - ธันวาคม 2558) : หน้า 61-80
- กระแสนรศน์ ฉบับที่ 2538. กินเจปี'57: คาดคนกรุงฯ ใช้จ่ายอาหารและเครื่องดื่มเจ กว่า 3,700 ล้านบาท ... ผู้ประกอบการปรับกลยุทธ์รับโอกาสทางธุรกิจ – ศูนย์วิจัยกสิกรไทย.เข้าถึงได้จาก <https://www.kasikornresearch.com/16> กันยายน 2557
- จักรี ทองวิเศษ. 2556. การใช้เห็ดนางฟ้าในผลิตภัณฑ์หมุยอ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาหาร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จิราภรณ์ ตันติพงศ์อาภา. 2544. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกมังสวิรัตเสริมปลายข้าวหอมมะลิ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาคหกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- ชลธิรา บุญเรืองยา. 2545. การศึกษาอายุการเก็บรักษาแป้งกล้วย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ช่อฟ้า สงทามะตัน และวรุณ ตันตระบัณฑิตย์. 2558. การพัฒนาแนวคิดผลิตภัณฑ์หมุยอหลากหลายสีสำหรับผู้บริโภคในจังหวัดขอนแก่น. ในเรื่องเต็มการประชุมวิชาการทางธุรกิจและนวัตกรรมทางการจัดการระดับชาติและนานาชาติ ประจำปี 2558. กรุงเทพฯ : 1097-1104
- ณปภา หอมหวล (มปป.) การพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบมีส่วนร่วมกับชุมชนบ้านห้วยสาริก อำเภอนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี ในการเพิ่มมูลค่าให้กับเศษกล้วยที่เหลือใช้. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี, เพชรบุรี
- ทิพากร ยี่ตัน และ มาราดรี สวัสดิ์. 2545. หมุยอมังสวิรัตสูตรพริกแกง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี, เพชรบุรี
- ธัญญธร อินทร์ท่าฉาง ศรีสุดา ภูแย้ม และ พีรัฐ ลิ้มปาภรณ์. 2557. การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของกระดาษผสมสารสกัดใบฝรั่งเพื่องานบรรจุภัณฑ์อาหาร. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. 2550. การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : บริษัท วี อินเตอร์ พรินท์ จำกัด.
- บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. 2006. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ . [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : [http://elearning.nsruc.ac.th/web\\_elearning/meattech/lesson/less11\\_3.html](http://elearning.nsruc.ac.th/web_elearning/meattech/lesson/less11_3.html). เมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม 2559
- ประไพศรี ไหวหล้า. 2548. แนวโน้มพฤติกรรมการบริโภคอาหารมังสวิรัตของผู้บริโภคเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปาริฉัตร ศรีหะรัญ. 2549. ทศนคติและพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารเจของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปริยานุช บุระเนตร สุพัตรา เกวใจ และ สุพัตรา โพธิเศษ. 2559. ผลของปริมาณผงเต้าหู้ทดแทนในผลิตภัณฑ์หมุยอ. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. ปีที่ 21 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม-สิงหาคม 2559) : หน้า 130-137

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- พรพาศิน ชูเชิด ชมภู ยิ้มโต ประดิษฐ์ หนองคำไผ่. 2559. องค์ความรู้ของงานวิจัยเรื่อง "การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยน้ำว้าทอดกรอบทรงเครื่อง" [คลังความรู้งานวิจัย] เข้าถึงได้จาก <http://www.research.rmutt.ac.th/?p=4315> 2 กันยายน 2559
- พลอยไพลิน สุขอะหล่ำ และ ศุภานัน เมืองเงิน. 2557. การเปรียบเทียบชนิดของมิวซิเลจจากเมล็ดแมงลักและกระเจี๊ยบเขียวแทนไขมันสัตว์ (มันแข็ง) ในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมู . วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจคหกรรม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์. 2559. กลูเต็น. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0351/gluten>. เมื่อวันที่ 23 เมษายน 2559
- วันสนันท์ อธิบุรณ์บุญ. 2555. การผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีปริมาณแป้งทนต่อการย่อยสูงโดยใช้แป้งกล้วยดิบ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วลัย หุตะโกวิท และดวงแข สุขโข. 2548. เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรแป้งกล้วยและผลิตภัณฑ์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโชติเวช. (เอกสารอัดสำเนา).
- วันเพ็ญ แสงทองพินิจ. 2557. หมูแห้งเสริมใยอาหารจากเปลือกส้มโอส่วนขาว. วารสารวิชาการ. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. 2556. เอกสารเผยแพร่ศูนย์การเรียนรู้กล้วยครบวงจร. กรุงเทพฯ : บริษัททีนส์ ทีเอ็ม จำกัด
- สมโภช พจนพิมล วรพรรณ บัญชาจารุรัตน์ และ วรางคณา สมพงษ์. 2553. "การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยน้ำว้าทอดกรอบทรงเครื่อง" วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.ธัญบุรี. ปีที่ 18 ฉบับที่ 1 (ม.ค.-มี.ค. 2553) : หน้า 70-81
- สุดาทิพย์ อินทร์ชื่น. 2545. การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งกล้วย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี. 2557. คำแถลงนโยบายของคณะรัฐมนตรี พลเอกประยุทธ์ จักร์โอชา นายกรัฐมนตรี แถลงต่อสภานิติบัญญัติแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. มปป. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2546. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กล้วยอบ. มผช.102/2546. (เอกสารอัดสำเนา)
- สุชาดา ไม้สนธิ์. 2546. การใช้ประโยชน์จากแป้งกล้วยน้ำว้าในผลิตภัณฑ์ขนมอบ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาหาร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุทัศน์ สุระวัง. 2539. การพัฒนาผลิตภัณฑ์แทนมัจฉวิวัตติ วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สุนทรณ์ พักเพ็ ่อง. 2544. การใช้เจลาจากแป้งบุกและแทนแทนกัมทดแทนมันแข็งสุกรในสูตรการผลิต หมูยอ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- แสงแข สพันธุ์พงศ์. 2554. การใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีสำหรับการผลิตทาร์ตคัสตาร์ดกล้วย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- อรุณทัย ใจมะโน. 2552. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกรับประทานอาหารมังสวิรัตของผู้บริโภคในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ . รายงาน. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- AOAC. 2012. Official Method of Analysis of AOAC International. 19<sup>th</sup> ed. AOAC International, Dr.George W., Latimer, Jr. MD, USA, Official Method 2012
- Food – Manager Online. “กล้วยน้ำว้า” คุณค่าล้นเหลือ – ผู้จัดการออนไลน์. เข้าถึงได้จาก <http://banana.igetweb.com/2557>





## ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ภาคผนวก ข เอกสารที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัย
- ภาคผนวก ค ภาพกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี
- ภาคผนวก ง กรรมวิธีการเตรียม Pre-emulsion กรรมวิธีการผลิต  
ผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ใช้แบ่งกล้วย  
ทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต  
Pre-emulsion
- ภาคผนวก จ การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบประเมินความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์
- แบบประเมินความพึงพอใจต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์
- แบบทดสอบ ก่อน-หลัง การอบรม
- แบบประเมินความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ
- แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัส

แบบประเมินความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยกล้วยเจ  
โครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ



**คำชี้แจง :** แบบประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยกล้วยเจตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อพัฒนาเป็นต้นแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อไป  
แบบประเมินความพึงพอใจนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน

**ตอนที่ 1 : แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยกล้วยเจ**

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีความหมายดังนี้

- 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

หัวข้อการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>ด้านปกป้องผลิตภัณฑ์</b>					
1. ป้องกันการสัมผัสกับความชื้นหรืออากาศ					
- ออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยใช้วัสดุจากพลาสติก ซึ่งมีคุณสมบัติป้องกันความชื้นอากาศได้อย่างเหมาะสม					
2. ปกป้องผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายในซึ่งเกิดจากแรงกระแทกจากภายนอกได้					
- โครงสร้างบรรจุภัณฑ์สามารถปิดได้สนิทเพื่อคุ้มครองผลิตภัณฑ์ภายในได้					
- บรรจุภัณฑ์มีความกะทัดรัดและพอดีกับผลิตภัณฑ์ภายใน					
- บรรจุภัณฑ์สามารถช่วยปกป้องรักษาผลิตภัณฑ์ไม่ให้แตกหักง่าย					
- บรรจุภัณฑ์สามารถช่วยปกป้องรักษาผลิตภัณฑ์ได้เมื่อได้รับแรงกระแทกไม่แรงนัก					
<b>ด้านการบรรจุ</b>					
1. บรรจุผลิตภัณฑ์ได้ตามจำนวนที่ต้องการและเหมาะสม					
- สามารถบรรจุได้ง่ายและเป็นระเบียบ					
2. ใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์ข้างเคียงได้					
- บรรจุภัณฑ์สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกัน หรือคล้ายคลึงกันได้					

ตอนที่ 1 : แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบร่างบรรจุภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ

หัวข้อการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>ด้านการอำนวยความสะดวก</b>					
1. การขนส่ง					
- บรรจุภัณฑ์สามารถจัดเรียงในลักษณะซ้อนกันได้					
2. ใช้งานง่าย เช่น การเปิด ปิด และการเก็บรักษา					
- สามารถเปิดรับประทานได้ง่าย					
- เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้สะดวกในกรณีที่ยังรับประทานไม่หมด					
<b>ด้านส่งเสริมการขาย</b>					
1. รูปแบบและการจดจำตราสินค้าและสินค้า					
- ดึงดูดความสนใจของลูกค้า					
- สามารถเลือกซื้อสินค้าในแต่ละชนิดได้ง่ายขึ้น					
- บรรจุภัณฑ์มีความทันสมัย สวยงาม ดึงดูดความสนใจลูกค้าเมื่อพบเห็น					
- สีของบรรจุภัณฑ์ในแต่ละประเภทมีสีที่แตกต่างกันเพื่อง่ายต่อการแยกแยะสินค้า					
- สีของบรรจุภัณฑ์สร้างความโดดเด่นกว่าสินค้านี่ห้ออื่นๆ ที่วางจำหน่ายในทีเดียวกัน					
- ใช้ภาพประกอบที่เหมือนจริงช่วยในการแยกแยะความแตกต่างของสินค้าได้เป็นอย่างดี					
2. กระตุ้นให้เกิดการซื้อซ้ำ					
- มีเอกลักษณ์ที่ลูกค้าสามารถจดจำได้ง่าย					
- ข้อความโฆษณาบรรจุภัณฑ์ ชวนให้ลูกค้ากลับมาซื้ออีก					
<b>ด้านความสะดวกและความปลอดภัย</b>					
1. ผลิตภัณฑ์					
- ผลิตสินค้าได้มาตรฐานและถูกสุขอนามัย					
2. วัสดุ อุปกรณ์					
- ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ได้มาตรฐาน					



ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาแบบร่างบรรจุภัณฑ์

จุดเด่นของผลิตภัณฑ์

.....

.....

.....

ข้อควรปรับปรุงแก้ไข

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

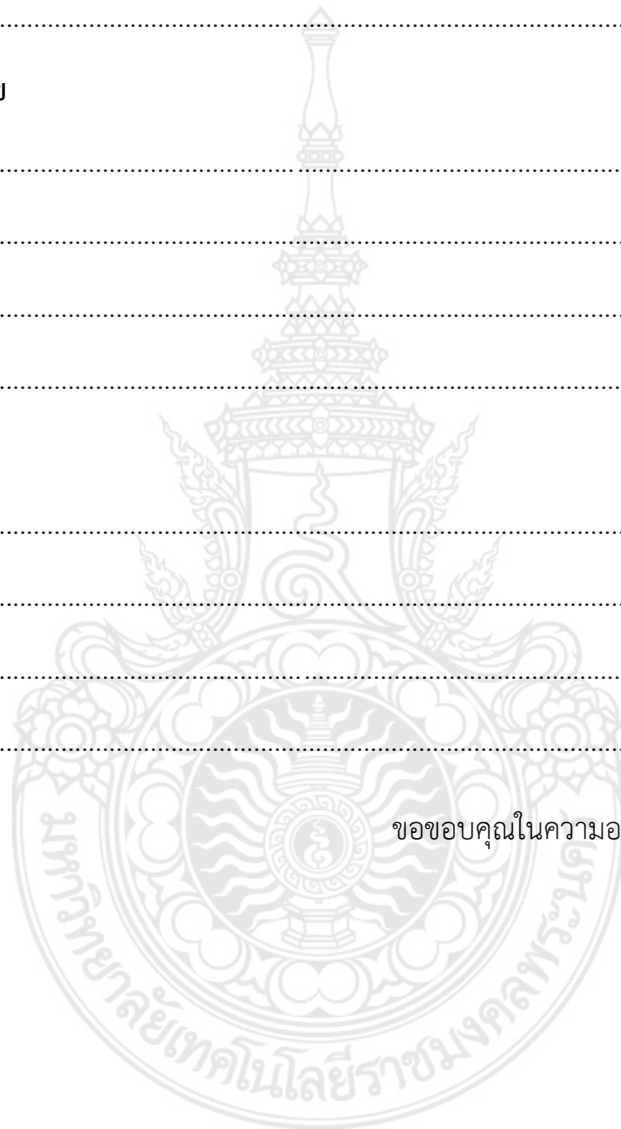
.....

.....

.....

ขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ตอบแบบประเมิน

คณะผู้วิจัย



แบบประเมินความพึงพอใจต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์  
การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ



**คำชี้แจง :** แบบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อต้นแบบบรรจุภัณฑ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินต้นแบบบรรจุภัณฑ์โดยใช้กลุ่มผู้บริโภคที่ใช้บริการของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เป็นภาพรวมและใช้ประโยชน์ในการพัฒนาโครงการวิจัยฯ ต่อไป

แบบประเมินความพึงพอใจนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดความรู้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาโครงการ

**ตอนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน**

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ  ชาย  หญิง
2. อายุ  ต่ำกว่า 20 ปี  20-29 ปี  30-39 ปี  
 40-49 ปี  มากกว่า 50 ปีขึ้นไป
3. สถานภาพ  ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์  ผู้ผลิต/เจ้าของกิจการ ร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์
4. อาชีพ  นักวิชาการ/รับราชการ  พนักงานบริษัท  แม่บ้าน  
 นักบริหาร/นักธุรกิจ  ธุรกิจส่วนตัว  นักเรียน/นักศึกษา
5. ระดับรายได้ต่อเดือน  
 ต่ำกว่า 15,000 บาท  15,000-20,000 บาท  20,001-25,000 บาท  
 25,001-30,000 บาท  30,001-35,000 บาท  35,001-40,000 บาท  
 40,001-45,000 บาท  45,001-50,000 บาท  50,001 บาท

## ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดความรู้

จงทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องของตัวเลขที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านโดยมีความหมายดังนี้

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด  | 4 หมายถึง พึงพอใจมาก  |
| 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง    | 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย |
| 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด |                       |

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>1. รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น</b>					
1.1 ผลิตภัณฑ์แสดงถึงความเป็นเอกลักษณ์ท้องถิ่นได้ชัดเจน					
1.2 ผลิตภัณฑ์สามารถให้ความรู้และความเข้าใจแก่ผู้ซื้อได้โดยง่าย					
1.3 รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมกับการนำเอกลักษณ์ของท้องถิ่นไทยมาประยุกต์ใช้					
<b>2. ด้านกราฟฟิกของบรรจุภัณฑ์มีความดึงดูดใจจากการออกแบบ</b>					
2.1 การจัดวางภาพประกอบและตัวอักษรเห็นได้อย่างชัดเจน					
2.2 บรรจุภัณฑ์มีสีสันสวยงาม สะดุดตา					
2.3 รูปแบบของบรรจุภัณฑ์มีความแปลกใหม่					
2.4 รูปแบบของบรรจุภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้งาน					
<b>3. รูปแบบบรรจุภัณฑ์มีขนาด รูปร่าง และน้ำหนักที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการขนส่ง</b>					
3.1 รูปแบบผลิตภัณฑ์มีขนาดที่เหมาะสมสามารถพกพาหรือขนส่งได้สะดวก					
3.2 ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนักพอดี ไม่เบาหรือหนักจนเกินไป					
3.3 วัสดุที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจมีเหมาะสมคุณภาพของผลิตภัณฑ์					
3.4 บรรจุภัณฑ์ใช้วัสดุมีความแข็งแรง และสามารถปกป้องสินค้าได้เป็นอย่างดี					
<b>4. การจัดจำหน่ายและราคาที่เหมาะสม</b>					
4.1 ราคามีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ทำให้ตัดสินใจซื้อได้ง่าย					
4.2 ผลิตภัณฑ์มีคุณค่า เหมาะสมกับราคา					

## ตอนที่ 3 ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือตอบแบบประเมิน  
คณะผู้วิจัย



คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
แบบทดสอบก่อนและหลังการอบรมการทำหมุยกล้วยเจ ไล่ั่วเจ กล้วยแช่บ  
โครงการวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ

คะแนนเต็ม 20 คะแนน

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมาย X (กากบาท) หน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว (20 คะแนน)

1. แป้งกล้วยทำมาจากกล้วยชนิดใด
  - ก. กล้วยหักมุก
  - ข. กล้วยน้ำว้า
  - ค. กล้วยหอม
  - ง. กล้วยเล็บมือนาง
2. กล้วยที่มีลักษณะดีและสามารถนำมาทำแป้งกล้วย ควรใช้กล้วยที่มีความสุกกี่เปอร์เซ็นต์
  - ก. 50 เปอร์เซ็นต์
  - ข. 70 เปอร์เซ็นต์
  - ค. 80 เปอร์เซ็นต์
  - ง. 90 เปอร์เซ็นต์
3. สารเคมีที่ใช้ในการทำแป้งกล้วย คือสารชนิดใด
  - ก. เบกิ้งโซดา
  - ข. โซเดียมคลอไรด์
  - ค. โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์
  - ง. โมโนโซเดียมกลูตาเมต
4. กระบวนการทำแป้งกล้วยต้องนำกล้วยไปลวกในน้ำที่เดือดกี่นาที
  - ก. 30 วินาที
  - ข. 35 วินาที
  - ค. 40 วินาที
  - ง. 45 วินาที

5. กัล้วยดิบจำนวน 1 กิโลกรัม เมื่อนำมาทำเป็นแป้งแล้ว คงเหลือน้ำหนักแป้งเท่าใด
- ก. 200 กรัม
  - ข. 500 กรัม
  - ค. 600 กรัม
  - ง. 700 กรัม
6. ข้อใดต่อไปนี้เป็น ไม่ใช่ ส่วนผสมในการทำไส้อั่วเจ
- ก. ซีอิ้วดำ
  - ข. น้ำมันรำข้าว
  - ค. โปรตีนเกษตร
  - ง. กัล้วยดิบหั่นเล็ก
7. หากต้องการที่จะอบไส้อั่วกัล้วยเจให้สุก และมีลักษณะสีเหลืองนวลควรใช้เวลาเท่าใด
- ก. 10 นาที
  - ข. 20 นาที
  - ค. 30 นาที
  - ง. 40 นาที
8. โปรตีนเกษตรชนิดใดที่ควรนำมาเป็นส่วนประกอบในการทำไส้อั่วกัล้วยเจ
- ก. ชนิดวงรี
  - ข. ชนิดวงกลม
  - ค. ชนิดสี่เหลี่ยม
  - ง. ชนิดแท่งตะขอ
9. น้ำพริกแกงชนิดใดนำมาเป็นส่วนผสมในการทำไส้อั่วกัล้วยเจ
- ก. น้ำพริกแกงคั่ว
  - ข. น้ำพริกแกงเผ็ด
  - ค. น้ำพริกแกงคั่วเจ
  - ง. น้ำพริกแกงเขียวหวาน
10. กัล้วยที่นำมาเป็นส่วนผสมของไส้อั่วกัล้วยเจ ควรเป็นกัล้วยชนิดใด
- ก. กัล้วยไข่
  - ข. กัล้วยหอม
  - ค. กัล้วยตาก
  - ง. กัล้วยน้ำว่า

11. ข้อใดเป็นส่วนผสมที่ใช้ในการทำกล้วยแช่บ

- ก. เต้าหู้
- ข. เห็ดดอบแห้ง
- ค. โปรตีนเกษตร
- ง. ลูกเดือยทอดกรอบ

12. ขนาดของกล้วยที่นำมาใส่ในการทำกล้วยแช่บ ต้องมีลักษณะอย่างไร และมีขนาดเท่าไร

- ก. ตามยาว ขนาด 3 นิ้ว
- ข. ตามยาว ขนาด 4 นิ้ว
- ค. ตามขวาง ขนาด 1 นิ้ว
- ง. ตามขวาง ขนาด 2 นิ้ว

13. ข้าวเม่านชนิดใดที่นำมาเป็นส่วนผสมของการทำกล้วยแช่บ

- ก. ข้าวเม่าราง
- ข. ข้าวเม่าหมี
- ค. ข้าวเม่าเบื่อง
- ง. ข้าวเม่าทอด

14. ขั้นตอนใด ไม่ใช่ ขั้นตอนการทำกล้วยแช่บ

- ก. ปอกกล้วย
- ข. ไสกล้วย
- ค. ทอดกล้วย
- ง. ต้มกล้วย

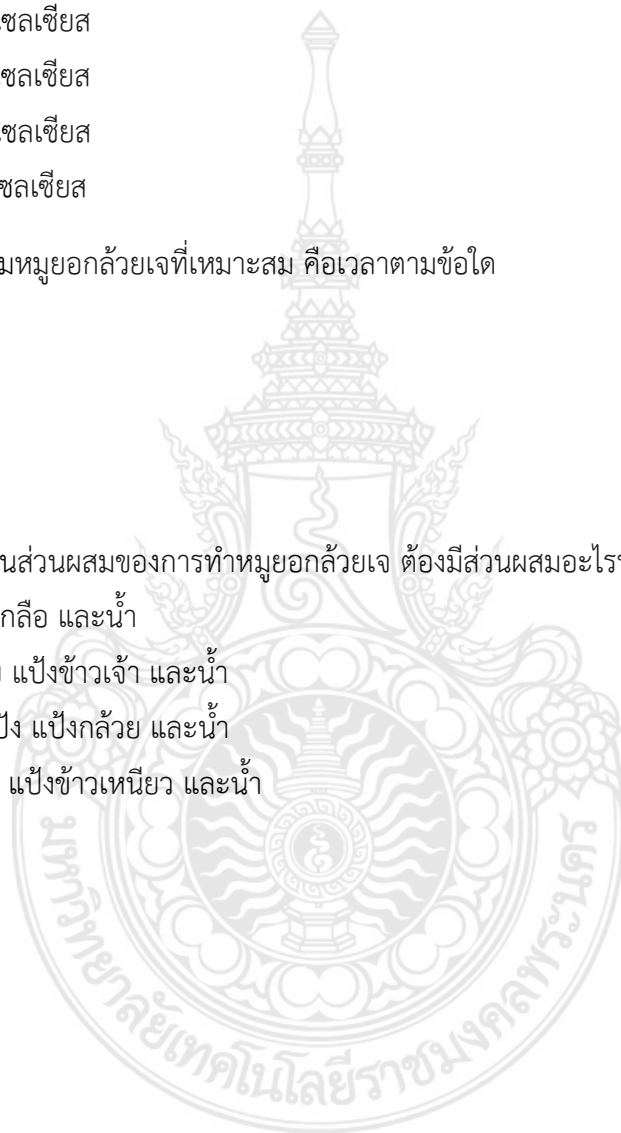
15. แปะแะมีคุณสมบัติต่อผลิตภัณฑ์กล้วยแช่บอย่างไร

- ก. ทำให้ส่วนผสมเกาะตัวกัน
- ข. ทำให้ส่วนผสมแยกตัวกัน
- ค. ทำให้ส่วนผสมละลายเข้ากัน
- ง. ทำให้ส่วนผสมมีสีสวยงามขึ้น

16. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนผสมในการทำหมุยอกกล้วยเจ

- ก. แป้งกล้วย
- ข. แป้งข้าวเจ้า
- ค. คาราจีแนน
- ง. ซอสถั่วเหลือง

17. ถุงพลาสติกใส่ที่ใช้ในการบรรจุหมุยอกกล้วยเจก่อนใส่ลงในพิมพ์หมุยอ ควรใช้ถุงที่มีขนาดเท่าไร
- ก. ถุงพลาสติก (PP) ขนาด 5x8 นิ้ว
  - ข. ถุงพลาสติก (PP) ขนาด 6x9 นิ้ว
  - ค. ถุงพลาสติก (PP) ขนาด 7x11 นิ้ว
  - ง. ถุงพลาสติก (PP) ขนาด 8x12 นิ้ว
18. อุณหภูมิในการต้มหมุยอที่เหมาะสมคือเท่าไร
- ก. 70 องศาเซลเซียส
  - ข. 80 องศาเซลเซียส
  - ค. 85 องศาเซลเซียส
  - ง. 95 องศาเซลเซียส
19. เวลาที่ใช้ในการต้มหมุยอกกล้วยเจที่เหมาะสม คือเวลาตามข้อใด
- ก. 10 นาที
  - ข. 20 นาที
  - ค. 30 นาที
  - ง. 40 นาที
20. Pre Emulsion ในส่วนผสมของการทำหมุยอกกล้วยเจ ต้องมีส่วนผสมอะไรบ้าง
- ก. แป้งเค้ก เกลือ และน้ำ
  - ข. แป้งกล้วย แป้งข้าวเจ้า และน้ำ
  - ค. แป้งขนมปัง แป้งกล้วย และน้ำ
  - ง. แป้งกล้วย แป้งข้าวเหนียว และน้ำ





## โครงการวิจัย

### การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ แบบประเมินความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ

**คำชี้แจง :** แบบประเมินความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของผู้เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี คณะทำงาน และผู้เข้าร่วมโครงการ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เป็นภาพรวมและใช้ประโยชน์ในการพัฒนาโครงการวิจัยฯ ต่อไป

แบบประเมินความพึงพอใจนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดความรู้

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาโครงการ

#### ตอนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ให้ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

- |         |  |                                    |  |
|---------|--|------------------------------------|--|
| 1. เพศ  | <input type="checkbox"/> ชาย           | <input type="checkbox"/> หญิง      |  |
| 2. อายุ | <input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 30 ปี | <input type="checkbox"/> 30-35 ปี  | <input type="checkbox"/> 36-40 ปี              |
|         | <input type="checkbox"/> 41-45 ปี      | <input type="checkbox"/> 46-50 ปี  | <input type="checkbox"/> สูงกว่า 50 ปี         |
|         | 3. อาชีพ                               | <input type="checkbox"/> รับราชการ | <input type="checkbox"/> รับจ้าง               |
|         | <input type="checkbox"/> ค้าขาย        | <input type="checkbox"/> แม่บ้าน   | <input type="checkbox"/> อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |



## ตอนที่ 2 ความพึงพอใจต่อกระบวนการถ่ายทอดความรู้

จงทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องของตัวเลขที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านโดยมีความหมายดังนี้

5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง พึงพอใจมาก

3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านกระบวนการ</b>					
1. การประชาสัมพันธ์ข่าวการอบรม					
2. การลงทะเบียนเข้าอบรม					
3. กระบวนการอบรม					
<b>ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ</b>					
4. ยิ้มแย้มแจ่มใส					
5. ให้ข้อมูลการอบรมครบถ้วน					
6. ตอบข้อซักถามด้วยความเต็มใจ					
<b>ด้านวิทยากรถ่ายทอดความรู้</b>					
7. เตรียมการอบรมมาอย่างดี					
8. อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติชัดเจน เข้าใจง่าย					
9. ถ่ายทอดความรู้ที่สามารถปฏิบัติตามได้					
<b>ด้านการนำไปใช้</b>					
10. การเพิ่มความรู้แก่ตนเอง					
11. การนำไปบอก/ให้ความรู้ผู้อื่น					
12. การนำไปปฏิบัติเอง					

## ตอนที่ 3 ความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือนี้อย่างสูง

คณะผู้วิจัย

ชุดที่.....

### แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัส

**ชื่อผลิตภัณฑ์** ผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ใช้แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion

**วันที่** .....

**คำแนะนำ** กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดยกำหนดให้

- |                  |                    |                     |
|------------------|--------------------|---------------------|
| 9 = ชอบมากที่สุด | 6 = ชอบเล็กน้อย    | 3 = ไม่ชอบปานกลาง   |
| 8 = ชอบมาก       | 5 = เฉยๆ           | 2 = ไม่ชอบมาก       |
| 7 = ชอบปานกลาง   | 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย | 1 = ไม่ชอบมากที่สุด |

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบ		
	รหัส .....	รหัส .....	รหัส .....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
กลิ่นรส			
รสชาติ			
ลักษณะเนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ผู้ทำการทดลอง

ภาคผนวก ข เอกสารที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการวิจัย

- การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ของวิสาหกิจชุมชน  
กลุ่มแม่บ้านชนมอบบ้านลากซื่อน
- หนังสือขออนุมัติถ่ายทอดเทคโนโลยี
- หนังสือเชิญวิทยากร
- เอกสารประกอบการอบรม
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน หมูยอ มผช.102/2546

  
**กลุ่มวิสาหกิจ**  
**ชนมบ่งบ้านลากม้อน**

หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัย

ชื่อชุมชน                   วิสาหกิจชุมชนกลุ่มชนมบ่งบ้านลากม้อน  
 สถานที่ตั้ง                 50/5 หมู่ 7 ตำบลลำไผ่ อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี

ข้าพเจ้า นางประทีป จันทรแจ่ม ประธานวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านชนมบ่งบ้านลากม้อน ขอรับรองว่า ได้นำผลงานวิจัย ของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ พิรพิชระ และคณะ สังกัดคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ ไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

1. ได้รับการฝึกอบรมจากคณะนักวิจัยเกี่ยวกับการทำหมุยกล้วยเจ ใส่อั่วกล้วยเจ และกล้วยแช่บเจ ทำให้ได้รับความรู้และวิธีการทำผลิตภัณฑ์ดังกล่าว โดยก่อนหน้านี้ ยังไม่เคยได้รับความรู้ด้านนี้มาก่อน
2. ได้นำความรู้ของการทำผลิตภัณฑ์ไปประยุกต์ทำเป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่ม โดยเฉพาะกล้วยแช่บเจ และจำหน่ายในศูนย์จำหน่ายผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านชนมบ่งบ้านลากม้อน และกลุ่มอื่นๆ ซึ่งทำให้ได้รับประโยชน์ในการเพิ่มรายการผลิตภัณฑ์ใหม่ ส่งผลต่อการเพิ่มรายได้

ขอรับรองว่าข้อความข้างต้นเป็นจริงทุกประการ



ลงชื่อ..... 

(นางประทีป จันทรแจ่ม)

ประธานวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านชนมบ่งบ้านลากม้อน  
 วันที่ 25 กันยายน 2559



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร

ที่

วันที่ ๔ สิงหาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุมัติดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ

เรียน คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

ตามที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้จัดสรรงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๙ อนุมัติโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ งบประมาณ ๕๖๙,๓๐๐ บาท (ห้าแสนหกหมื่นเก้าพันสามร้อยบาทถ้วน) นั้น เพื่อให้การดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็นไปตามแผนโครงการวิจัย จึงขออนุมัติดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี ระหว่างวันที่ ๑๓-๒๑ สิงหาคม ๒๕๕๙ ณ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อน ตำบลลำโพ อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี และพื้นที่ผู้ประกอบการเขตกรุงเทพมหานคร โดยมีรายชื่อวิทยากร ดังนี้

๑. รายชื่อวิทยากร
  - ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ พิรพัชระ
  - นางสาววรลักษณ์ ปัญญาธิพิงศ์
  - ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิญา มานะโรจน์
  - นายปัญญากร คงสมจิตต์
  - นางสาวอินท์ธิมา หิรัญอัครวงศ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติ และลงนามในหนังสือส่งถึงประธานวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อน และหนังสือเชิญวิทยากรดังแนบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ พิรพัชระ)  
หัวหน้าโครงการวิจัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร โทร ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๘  
ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/๑๓๖๐ วันที่ ๔ สิงหาคม ๒๕๕๙  
เรื่อง ขอรียนเชิญเป็นวิทยากร

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ พิรพัชระ

ด้วยคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้จัดสรรงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๙ อนุมัติโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ พิรพัชระ เป็นหัวหน้าโครงการ ซึ่งในการจัดโครงการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน ณ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากหม้อน ตำบลลำโพ อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี และพื้นที่ผู้ประกอบการเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ ๑๗-๒๑ สิงหาคม ๒๕๕๙

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิมีความรู้ ความเชี่ยวชาญ จึงขอรียนเชิญท่านเป็นวิทยากรในวัน เวลา และสถานที่ ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กีอาริโย)

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร โทร ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๘  
ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/๑๓๖๐ วันที่ ๔ สิงหาคม ๒๕๕๙  
เรื่อง ขอรียนเชิญเป็นวิทยากร

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิญญา มานะโรจน์

ด้วยคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้จัดสรรงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๙ อนุมัติโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ พิรพัชระ เป็นหัวหน้าโครงการ ซึ่งในการจัดโครงการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน ณ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากหม้อ ตำบลลำโพ อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี และพื้นที่ผู้ประกอบการเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ ๑๗-๒๑ สิงหาคม ๒๕๕๙

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิมีความรู้ ความเชี่ยวชาญ จึงขอรียนเชิญท่านเป็นวิทยากรในวัน เวลา และสถานที่ ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญากัณฑ์ กี่อารีโย)  
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร โทร ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๓๘  
ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/๑๓๖๐ วันที่ ๔ สิงหาคม ๒๕๕๙  
เรื่อง ขอรียนเชิญเป็นวิทยากร

เรียน นางสาวอินทิมา หิรัญอัครวงศ์

ด้วยคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้จัดสรรงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๙ อนุมัติโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ พิรพัชระ เป็นหัวหน้าโครงการ ซึ่งในการจัดโครงการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน ณ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อน ตำบลลำโพ อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี และพื้นที่ผู้ประกอบการเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ ๑๗-๒๑ สิงหาคม ๒๕๕๙

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิมีความรู้ ความเชี่ยวชาญ จึงขอรียนเชิญท่านเป็นวิทยากรในวัน เวลา และสถานที่ ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)  
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์





ที่ ศธ ๐๕๘๑.๐๓/๑๓๖๐

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
๑๖๘ ถนนศรีอยุธยา เขตดุสิต กรุงเทพฯ

๔ สิงหาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเชิญเป็นวิทยากร

เรียน นายปัญญากร คงสมจิตต์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับวิทยากร

ด้วยคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้จัดสรรงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๙ อนุมัติโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ พิรพีชระ เป็นหัวหน้าโครงการ ซึ่งในการจัดโครงการวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน ณ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านขนมอบบ้านลากซ้อ้น ตำบลลำโพ อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี และพื้นที่ผู้ประกอบการเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ ๑๗-๒๑ สิงหาคม ๒๕๕๙

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิมีความรู้ ความเชี่ยวชาญ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นวิทยากรในวัน เวลา และสถานที่ ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้  
ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชวนاکัทร กี่อารีโย)

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร

โทรศัพท์ : ๐ ๒๖๖๕ ๓๗๗๗ ต่อ ๕๒๕๑

โทรสาร : ๐ ๒๖๖๕ ๓๘๐๐



## ไส้อั่วเจ (เนื้อหมู 20%)

### ส่วนผสม

เนื้อหมูปด	160	กรัม
กล้วยน้ำว้าหั่นชิ้นเล็ก	320	กรัม
โปรตีนเกษตรชนิดแห้งตะขอ	320	กรัม (โปรตีนเกษตร 160 กรัม น้ำสะอาด 160 กรัม)
น้ำมันรำข้าว	100	กรัม
ซีอิ๊วขาว	12	กรัม
เกลือป่นละเอียด (ปรุงทิพย์)	5	กรัม
ใบมะกรูดซอย	10	กรัม
น้ำพริกแกงคั่วเจ	100	กรัม

### วิธีทำ

1. ใส่โปรตีนเกษตรลงภาชนะ เติมน้ำสะอาด คนให้เข้ากัน วางพักไว้ 20 นาที จนโปรตีนเกษตร  
 ชุ่มน้ำ
2. บดโปรตีนเกษตรด้วยเครื่องบดสับพอละเอียด พักไว้
3. ใส่เนื้อหมู น้ำพริกแกง ลงในเครื่องผสม ผสมให้เข้ากัน เติมซีอิ๊วขาว เกลือป่น น้ำมันรำข้าว  
 กล้วยน้ำว้า โปรตีนเกษตร ใบมะกรูด ผสมต่อไปจนส่วนผสมจับตัวกันใช้เวลาประมาณ 10 นาที
4. ใช้กรวยหรือด้ามช้อนถ่างปากไส้เทียมออก ตักส่วนผสมที่นวดแล้วใส่ลงในไส้ไม่ให้แน่นมาก  
 กรอกจนเต็มไส้เป็นท่อนยาวประมาณ 10 นิ้ว ใส่อากาศ มัดส่วนปลายของไส้ทั้งสองด้าน
5. นำไส้อั่วเข้าอบที่อุณหภูมิ 65 C° นานประมาณ 20 นาที ปรับอุณหภูมิเพิ่มขึ้นที่อุณหภูมิ  
 85 C° นานประมาณ 20 นาที และนำไปใส่ลังถึงหนึ่งที่อุณหภูมิน้ำร้อน 85 C° ประมาณ 20 นาที หรือจน  
 ไส้อั่วสุก พักให้เย็น
6. ตั้งกระทะพอร้อน เติมน้ำมันเล็กน้อยให้ทั่วกระทะ ใส่ไส้อั่วลงย่างให้มีสีน้ำตาลไหม้เล็กน้อยทั่ว  
 ทั้งชิ้นไส้อั่ว ตักขึ้นพักไว้
7. หั่นเป็นชิ้นพอคำ จัดใส่จาน รับประทานกับซิง และผักกาดหอม



## ไส้อั่วเจ (100%)

### ส่วนผสม

กล้วยน้ำว้าหั่นชิ้นเล็กๆ	400	กรัม
โปรตีนเกษตรชนิดแห้งตะขอ	400	กรัม (โปรตีนเกษตร 200 กรัม น้ำสะอาด 200 กรัม)
น้ำมันรำข้าว	120	กรัม
ซีอิ๊วขาว	12	กรัม
เกลือป่นละเอียด (ปรุงรสปริมาณ)	7	กรัม
น้ำตาลทราย	5	กรัม
คาราจีแนน	12	กรัม
ใบมะกรูดซอย	10	กรัม
น้ำพริกแกงคั่วเจ	100	กรัม
พริกป่นละเอียด	2	กรัม

### วิธีทำ

1. ใส่โปรตีนเกษตรลงภาชนะ เติมน้ำสะอาด คนให้เข้ากัน วางพักไว้ 20 นาที จนโปรตีนเกษตร  
 ชุ่มน้ำ
2. บดโปรตีนเกษตรด้วยเครื่องบดสับพอละเอียด พักไว้
3. ใส่กล้วยน้ำว้า น้ำพริกแกง ลงในเครื่องผสม ผสมให้เข้ากัน เติมซีอิ๊วขาว เกลือป่น น้ำมันรำข้าว  
 และคาราจีแนน ผสมให้เข้ากันจนส่วนผสมจับตัวกันเป็นก้อน ใส่โปรตีนเกษตร ใบมะกรูด ผสมต่อไปใช้  
 เวลาประมาณ 10 นาที
4. ใช้กรวยหรือด้ามช้อนถ่างปากไส้เทียมออก ตักส่วนผสมที่นวดแล้วใส่ลงในไส้ไม่ให้แน่นมาก  
 กรอกจนเต็มไส้เป็นท่อนยาวประมาณ 10 นิ้ว ไล่อากาศ มัดส่วนปลายของไส้ทั้งสองด้าน
5. นำไส้อั่วเข้าอบที่อุณหภูมิ 65 C° นานประมาณ 20 นาที ปรับอุณหภูมิเพิ่มขึ้นที่อุณหภูมิ  
 85 C° นานประมาณ 20 นาที และนำไปใส่ลงในที่อุณหภูมิน้ำร้อน 85 C° ประมาณ 20 นาที หรือจน  
 ไส้อั่วสุก พักให้เย็น
6. ตั้งกระทะพอร้อน เติมน้ำมันเล็กน้อยให้ทั่วกระทะ ใส่ไส้อั่วลงย่างให้มีสีน้ำตาลไหม้เล็กน้อย  
 ทั่วทั้งชิ้นไส้อั่ว ตักขึ้นพักไว้
7. หั่นเป็นชิ้นพอคำ จัดใส่จาน รับประทานกับซิง และผักกาดหอม



## กล้วยแช่บ

### ส่วนผสม

รายการ	น้ำหนัก (กรัม)	สูตรตวง
กล้วยน้ำว้าดิบหั่นท่อนขนาด 1 นิ้ว	350	5 ถ้วย
ถั่วลิสงอบกรอบ	110	1 ถ้วย
ข้าวพอง (ข้าวเม่ารัง)คั่วกรอบ	100	3 ¼ ถ้วย
น้ำพริกเผา	140	½ ถ้วย
เกลือป่น	1	8 ช้อนชา
น้ำตาลปีบ	200	¾ ถ้วย
น้ำตาลทรายสีร่ำ	30	3 ช้อนโต๊ะ
น้ำมะขามเปียกข้น	75	5 ช้อนโต๊ะ
แบะแซ	30	2 ช้อนโต๊ะ
งาขาว	40	¼ ถ้วย
มะพร้าวอบ	20	¼ ถ้วย
น้ำมันพืช (สำหรับทอด)		

### วิธีทำ

1. ใส่กล้วยเป็นแผ่นบางๆ ตามลูกกล้วย ซอยกล้วยตามขวางให้เป็นแท่ง ประมาณ 1 นิ้ว ฝึ่งให้พอหมาดๆ
2. ใส่น้ำมันลงในกระทะ ตั้งไฟให้ร้อน ใส่กล้วยลงทอดให้กรอบเหลือง ตักขึ้นให้สะเด็ดน้ำมัน พักไว้ให้เย็น เกลี่ยใส่ภาชนะมีฝาปิดไว้
3. ใส่น้ำพริกเผาลงในกระทะ ตั้งไฟอ่อนพอให้น้ำพริกหลอมตัว ใส่น้ำตาลปีบ น้ำตาลทราย เกลื่อน้ำมะขามเปียก แบะแซ เคี่ยวให้ข้นเหนียว ด้วยไฟอ่อน ไม่ควรคนบ่อย แยกน้ำพริกออกเป็น 3 ส่วน
  4. 1 ส่วนใส่ไว้ในกระทะ อีก 2 ส่วนตักใส่ภาชนะไว้
  5. ใส่ถั่วลิสง กล้วยทอด ข้าวเม่ารัง คลุกเคล้าให้เข้ากัน ค่อยๆเติมน้ำ คลุกให้ทั่วจนหมด คั่วไปมาในกระทะ
    6. โรยงาขาว กุ้งแห้ง คลุกเคล้าให้เข้ากัน
    7. ตักขึ้นพักไว้ให้คลายความร้อน
    8. บรรจุกล่องพร้อมเสิร์ฟ



โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากกล้วยเพื่อธุรกิจอาหารเจ  
 วิทยากร ฌศ.จุฑามาต พิรพัชระ  
 นายธนรัช ฆศดกระโทก

## หมุยอกกล้วยเจ

### ส่วนผสมที่ (1) Pre Emulsion

ISP	255	กรัม
แป้งกล้วย	45	กรัม
แป้งสาลี	120	กรัม
น้ำ	1,450	กรัม
น้ำมัน	425	กรัม

### ส่วนผสมที่ (2) หมุยอกกล้วยเจ

Pre Emulsion	2,275	กรัม
เกลือ	30	กรัม
น้ำตาล	75	กรัม
พริกไทย	30	กรัม
ซีอิ๊วขาวสูตร 1	45	กรัม
ซอสถั่วเหลือง	45	กรัม
แป้งมัน	100	กรัม
คาราจีแนน	45	กรัม

### วิธีทำ

- เตรียมทำ Pre Emulsion โดยนำ ISP แป้งขนมปัง แป้งกล้วย และน้ำ ใส่ในเครื่องผสมอาหาร (เครื่องตีไข่) ตีด้วยความเร็วสูงสุดเป็นเวลา 20 นาที จากนั้นพักไว้ที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส 30 นาที
- เมื่อพักส่วนผสมจากข้อ 1 ครบเวลา นำ Pre Emulsion จำนวน 455 กรัม มาใส่เครื่องสับผสม ใส่ น้ำมันถั่วเหลือง สับผสมด้วยความเร็วสูงสุด 10 นาที จากนั้นนำไปลดอุณหภูมิ ให้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 องศาเซลเซียส
- เมื่อลดอุณหภูมิเสร็จ นำมาใส่โถสับผสม เกลือ น้ำตาล พริกไทย ซีอิ๊วขาว ซอสปรุงรส แป้งมัน และคาราจีแนน สับผสมด้วยความเร็วสูงสุด 5 นาที นำไปลดอุณหภูมิ ให้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 15 องศาเซลเซียส
- บรรจุใส่พิมพ์หมุยอ ใช้ถุงพลาสติกขนาด 6x9 (ถุงร้อน) ก่อนบรรจุนำไปแบ่งซั้ง 140 หรือ 160 กรัม เพื่อให้ปริมาณพอดีกับพิมพ์
- นำไปในน้ำอุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส 30 นาที และ ต้มเสร็จใส่น้ำเย็นทันทีเป็นเวลา 10 นาที



## มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

### หมุยอ

#### ๑. ขอบข่าย

- ๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะหมุยอที่ทำจากหมู อาจมีส่วนผสมที่ทำให้เกิดลักษณะเฉพาะ เช่น หนังหมู เห็ดหอม พริกไทยดำ สาหร่ายด้วยก็ได้ ที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

#### ๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

- ๒.๑ หมุยอ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อหมู มันหมู และเครื่องปรุงรส อาจมีส่วนประกอบอื่น เช่น โปรตีนนม โปรตีนพืชเข้มข้น แป้งมันสำปะหลัง นำมาผสมและบดให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน อาจมีส่วนผสมที่เติมลงไปเพื่อให้เกิดลักษณะเฉพาะ เช่น หนังหมู เห็ดหอม พริกไทยดำ สาหร่าย นำมาคลุกผสมให้กระจายโดยทั่ว แล้วบรรจุในวัสดุห่อหุ้มให้แน่น นำไปต้มหรือหนึ่งให้สุก

#### ๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

- ๓.๑ ลักษณะทั่วไป  
ส่วนที่เป็นเนื้อต้องละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน อาจมีโพรงอากาศได้เล็กน้อย ในกรณีที่มีส่วนผสมอื่นที่เติมลงไปเพื่อให้เกิดลักษณะเฉพาะ ต้องกระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอโดยทั่ว และเมื่อผ่าออกดูแล้ว ต้องไม่พบส่วนที่ยังไม่สุก
- ๓.๒ สี  
ต้องมีสีที่ติดตามธรรมชาติของหมุยอและส่วนประกอบที่ใช้
- ๓.๓ กลิ่นรส  
ต้องมีกลิ่นรสที่ติดตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ มีกลิ่นหอมนำรับประทาน รสดี ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์
- ๓.๔ ลักษณะเนื้อสัมผัส  
ต้องเนียน ยืดหยุ่น ไม่ละเอียด

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๔.๑ แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า ๓ คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

มผช.๑๐๒/๒๕๕๖

- ๓.๕ สิ่งแปลกปลอม  
ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ เช่น แมลง หนู นก
- ๓.๖ วัตถุเจือปนอาหาร  
หากมีการใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดดังต่อไปนี้
- ๓.๖.๑ กรดเบนโซอิกหรือเกลือของกรดเบนโซอิก (คำนวณเป็นกรดเบนโซอิก) และกรดซอร์บิกหรือเกลือของกรดซอร์บิก (คำนวณเป็นกรดซอร์บิก) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันต้องไม่เกิน ๑ ๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- ๓.๖.๒ ฟอสเฟตในรูปของโมโน- ได- และไตรของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน (คำนวณเป็น  $P_2O_5$  จากฟอสฟอรัสทั้งหมด) ต้องไม่เกิน ๓ ๐๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- ๓.๗ โปรตีน  
ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๓ โดยน้ำหนัก
- ๓.๘ ไขมัน  
ต้องไม่เกินร้อยละ ๒๔ โดยน้ำหนัก
- ๓.๙ แป้ง  
ต้องไม่เกินร้อยละ ๒ โดยน้ำหนัก
- ๓.๑๐ จุลินทรีย์
- ๓.๑๐.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^6$  โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม
- ๓.๑๐.๒ ซาลโมเนลลา ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๒๕ กรัม
- ๓.๑๐.๓ สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๐.๑ กรัม
- ๓.๑๐.๔ คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๐.๑ กรัม
- ๓.๑๐.๕ เอสเชอริเชีย โคลิ โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า ๓ ต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

#### ๔. สุขลักษณะ

- ๔.๑ สุขลักษณะในการทำหมูย ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

#### ๕. การบรรจุ

- ๕.๑ ให้หุ้มท่อหมูยด้วยวัสดุที่สะอาด ปลอดภัย ห่อหุ้มได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้ โดยส่วนที่สัมผัสกับหมูยต้องไม่มีสี (ยกเว้นวัสดุจากธรรมชาติ)
- ๕.๒ น้ำหนักสุทธิของหมูยในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

## ๖. เครื่องหมายและฉลาก

- ๖.๑ ที่ภาชนะบรรจุหมุยทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (๑) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น หมุยเห็ดหอม หมุยพริกไทยดำ
  - (๒) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)
  - (๓) น้ำหนักสุทธิ
  - (๔) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน(วัน เดือน ปี)”
  - (๕) ข้อแนะนำเกี่ยวกับการเก็บรักษาและการบริโภค
  - (๖) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

## ๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- ๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง หมุยที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ที่ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน
- ๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้
- ๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๕ ข้อ ๕. และข้อ ๖. จึงจะถือว่าหมุยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
  - ๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๔ จึงจะถือว่าหมุยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
  - ๗.๒.๓ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร โปรตีน ไขมัน แป้ง และจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๕ หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๖ ถึงข้อ ๓.๑๐ จึงจะถือว่าหมุยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน
- ตัวอย่างหมุยต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ และข้อ ๗.๒.๓ ทุกข้อ จึงจะถือว่าหมุยรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้



มผช.๑๐๒/๒๕๕๖

## ๘. การทดสอบ

### ๘.๑ การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส

- ๘.๑.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบหมุยอย่างน้อย ๕ คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ
- ๘.๑.๒ วางตัวอย่างหมุยในงานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม
- ๘.๑.๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

#### ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ ๘.๑.๓)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ส่วนที่เป็นเนื้อต้องละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน อาจมีโพรงอากาศได้เล็กน้อย ในกรณีที่มีส่วนผสมอื่นที่เติมลงไปเพื่อให้เกิดลักษณะเฉพาะ ต้องกระจายอยู่อย่างสม่ำเสมอโดยทั่ว และเมื่อผ่าออกดูแล้ว ต้องไม่พบส่วนที่ยังไม่สุก	๔	๓	๒	๑
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของหมุยและส่วนประกอบที่ใช้	๔	๓	๒	๑
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ มีกลิ่นหอมน่ารับประทาน รสดี ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์	๔	๓	๒	๑
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ต้องเนียน ยืดหยุ่น ไม่เละ	๔	๓	๒	๑

### ๘.๒ การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

### ๘.๓ การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร โพรตีน ไขมัน และแป้ง

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

### ๘.๔ การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

### ๘.๕ การทดสอบน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

## ภาคผนวก ก.

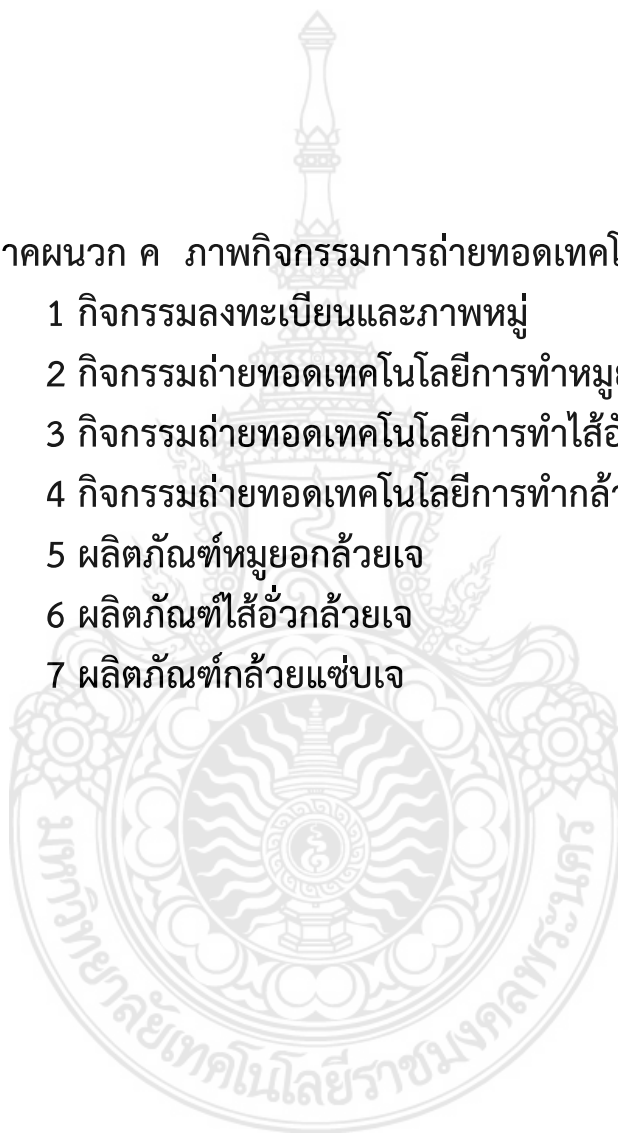
## สุขลักษณะ

(ข้อ ๔.๑)

- ก.๑ สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ
- ก.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย
- ก.๑.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก
- ก.๑.๑.๒ อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ
- ก.๑.๑.๓ ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ
- ก.๑.๒ อาคารที่ที่มีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย
- ก.๑.๒.๑ พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ตลอดเวลา
- ก.๑.๒.๒ แยกบริเวณที่ทำกะป๊อออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ
- ก.๑.๒.๓ พื้นปฏิบัติงาน ไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม
- ก.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ
- ก.๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุที่มีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย
- ก.๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง
- ก.๓ การควบคุมกระบวนการทำ
- ก.๓.๑ วัตถุประสงค์และส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้
- ก.๓.๒ การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์
- ก.๔ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด
- ก.๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ
- ก.๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม
- ก.๔.๓ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์
- ก.๔.๔ สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้
- ก.๕ บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ
- ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก

ภาคผนวก ค ภาพกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

- 1 กิจกรรมลงทะเบียนและภาพหมู่
- 2 กิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำหมุยอกกล้วยเจ
- 3 กิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำให้้อวกกล้วยเจ
- 4 กิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำกล้วยแช่บเจ
- 5 ผลิตภัณฑ์หมุยอกกล้วยเจ
- 6 ผลิตภัณฑ์ให้้อวกกล้วยเจ
- 7 ผลิตภัณฑ์กล้วยแช่บเจ





# 1 กิจกรรมลงทะเบียนและภาพหมู่





## 2 กิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำหมยอกกล้วยเจ





### 3 กิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำไส้วุ้นกล้วยเจ





#### 4 กิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการทำกล้วยแช่เบจ





### 5 ผลิตภัณฑ์หมูยอกกล้วยเจ





## 6 ผลิตภัณฑ์ไส้อ้วกกล้วยเจ

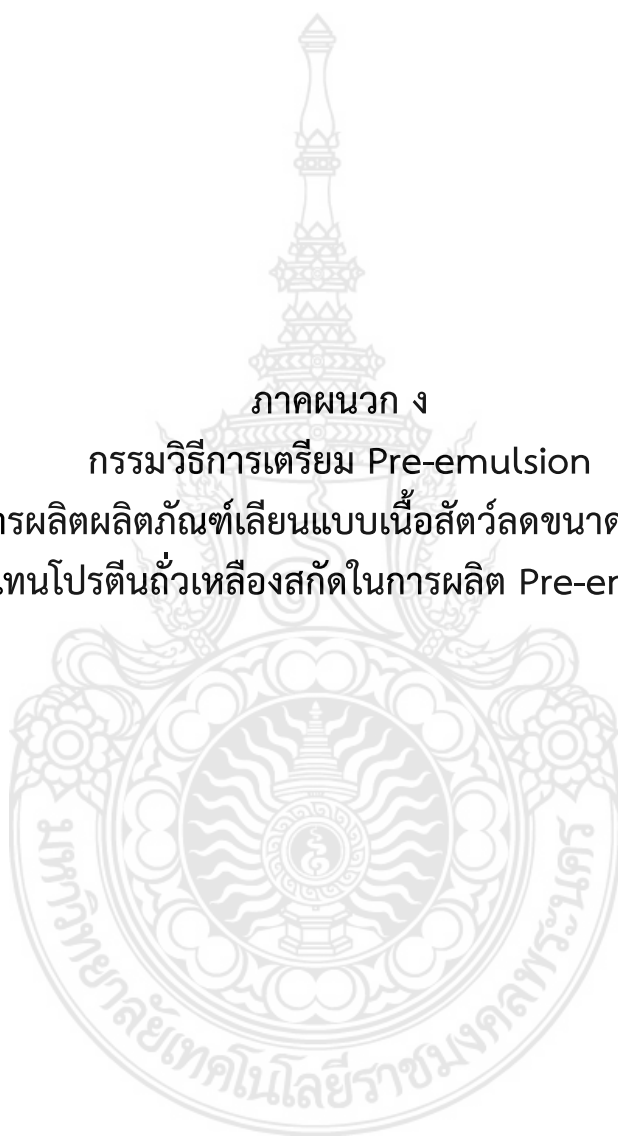




### 7 ผลิตภัณฑ์กล้วยแช่บเจ



ภาคผนวก ง  
กรรมวิธีการเตรียม Pre-emulsion  
กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ใช้แป้งกล้วย  
ทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการผลิต Pre-emulsion



## กรรมวิธีการผลิต Pre-emulsion

เตรียมส่วนผสม



ผสมส่วนผสมลงในโถผสมอาหาร



ผสมด้วยความเร็วสูงสุดเป็นเวลา 20 นาที

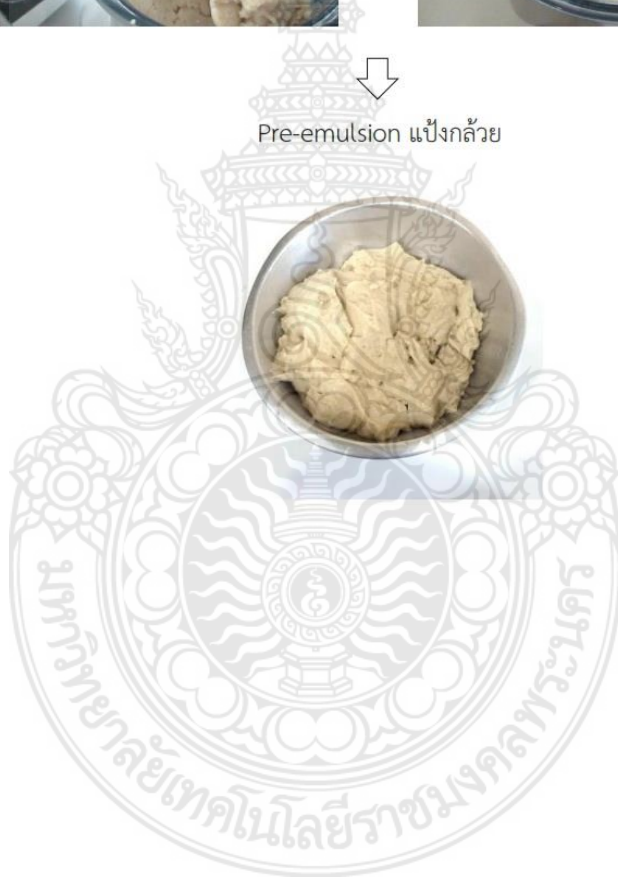




ผสม Pre-emulsion กับน้ำมันด้วยเครื่องสับผสม เป็นเวลา 10 นาที



Pre-emulsion แบ่งถ้วย





กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ใช้แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดใน  
การผลิต Pre-emulsion

ใส่ Pre-emulsion กับส่วนผสมทั้งหมด สับผสมเป็นเวลา 5 นาที



นำไปบรรจุใส่พิมพ์หมวย



ต้มน้ำในอุณหภูมิ 95°C เป็นเวลา 30 นาที และแช่ในน้ำเย็นทันที





ผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เลียนแบบเนื้อสัตว์ลดขนาดที่ใช้แป้งกล้วยทดแทนโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในการ  
ผลิต Pre-emulsion



ภาคผนวก จ  
การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี





## การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น (Determination of moisture content)

### วิธีวิเคราะห์

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นตามวิธี (AOAC, 2005)

1. นำmoisture can ออบในตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำมาใส่ในโถดูดความชื้น 30 นาที
2. ชั่งน้ำหนัก moisture can ให้ได้น้ำหนักคงที่
3. ชั่งตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ใส่ moisture can
4. นำmoisture can เข้าตู้อบลมร้อน (Hot air oven) 2 ชั่วโมง จดน้ำหนักที่ได้ แล้วนำตัวอย่างเข้าอบจนตัวอย่างมีน้ำหนักคงที่ หรือห่างกัน  $\leq 0.05$  กรัม นำค่าที่ได้ไปคำนวณ

### สูตร

$$\text{ปริมาณความชื้น (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{W}{W_S} \times 100$$

เมื่อ	W	=	น้ำหนักความชื้น (กรัม) = $W_S - (W_T - W_B)$
	$W_S$	=	น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)
	$W_T$	=	น้ำหนักถ้วยที่มีตัวอย่างหลังอบแห้ง (กรัม)
	$W_B$	=	น้ำหนักถ้วยอะลูมิเนียมเปล่า (กรัม)

## การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน (Determination of crude fat)

### วิธีวิเคราะห์

การวิเคราะห์ปริมาณไขมันตามวิธี Acid Hydrolysis method (AOAC, 2005)

1. นำตัวอย่างที่ผ่านการอบไล่ความชื้นและทราบน้ำหนักที่แน่นอนซึ่งน้ำหนักตัวอย่าง 2 กรัมใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร
2. เติมเอทิลแอลกอฮอล์ 2 มิลลิลิตรและกรดไฮโดรคลอริก (25 + 11) 10 มิลลิลิตรผสมให้เข้ากันปิดขวดรูปชมพู่ด้วยกระจกนาฬิกา
3. นำไปให้ความร้อนบนอ่างควบคุมอุณหภูมิ 70 – 80 องศาเซลเซียสประมาณ 30 – 40 นาทีจนสารเป็นระยะทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
4. ถ่ายสารละลายใส่ในกรวยแยกขนาด 100 มิลลิลิตร
5. ล้างขวดรูปชมพู่ด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 10 มิลลิลิตรแล้วผสมในกรวยแยก
6. ล้างอีกรอบด้วยเอทิลอีเทอร์ 25 มิลลิลิตรแล้วผสมในกรวยแยก
7. ปิดจุกกรวยแยกแล้วเขย่า 1 นาทีและลดความดันในกรวยแยก
8. ล้างขวดรูปชมพู่ด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ 25 มิลลิลิตรปิดจุกและเขย่าอีก 1 นาทีและลดความดัน
9. ตั้งสารละลายให้แยกชั้น
10. โขสารละลายชั้นล่างลงขวดรูปชมพู่และเทสารชั้นบนผ่านสำลีปราศจากไขมันลงในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร
11. ทำการสกัดซ้ำอีก 2 ครั้งโดยใช้อีเทอร์และปิโตรเลียมอย่างละ 15 มิลลิลิตรในการสกัดแต่ละครั้งตามลำดับ
12. เมื่อทำการสกัดครบ 3 ครั้งแล้วนำบีกเกอร์ที่ได้ไประเหยบนอ่างน้ำเดือด
13. นำบีกเกอร์ที่ได้ไปอบในตู้อบความร้อนแห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสนาน 1 ชั่วโมง
14. ปลอຍให้เย็นในโถดูดความชื้นนาน 30 นาทีและชั่งน้ำหนักอบซ้ำและชั่งน้ำหนักจนได้น้ำหนักคงที่หรือผลต่างของน้ำหนักต่างกัน  $\leq 0.05$  กรัม
15. เมื่อได้น้ำหนักคงที่แล้วนำบีกเกอร์มาล้างไขมันออกด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์
16. แล้วนำไปอบในตู้อบความร้อนแห้งนาน 1 ชั่วโมง
17. ปลอຍให้เย็นในโถดูดความชื้นนาน 30 นาทีและชั่งน้ำหนัก

## สูตร

ปริมาณไขมัน (เปอร์เซ็นต์)

$$\text{ไขมัน (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{[W_I - W_B - B]}{W_S} \times 100$$

- เมื่อ  $W_B$  = น้ำหนักปีกเกอร์เปล่าหลังอบ (กรัม)  
 $W_T$  = น้ำหนักปีกเกอร์และไขมันที่ได้หลังอบ (กรัม)  
 $B$  = ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตะกอนของแบลงค์ (กรัม)  
 $W_S$  = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)



## วิเคราะห์ปริมาณใยอาหาร (total dietary fiber)

### วิธีวิเคราะห์

การวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยหยาบตามวิธี Enzymatic-Gravimetric Method (AOAC, 2005)

1. ชั่งตัวอย่าง 0.5 – 1 กรัม (ความละเอียด 0.0001 กรัม) ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 600 มิลลิลิตร ทำ 4 ซ้ำและหาแบลงค์ 2 ใบน้ำหนักของตัวอย่างไม่ควรแตกต่างกันมากกว่า 20 มิลลิลิตร เติมฟอสเฟตบัพเฟอร์ที่มีค่าความเป็นกรด – ด่างเท่ากับ 6.0 จำนวน 50 มิลลิลิตรลงในบีกเกอร์แต่ละใบ (ตรวจสอบพีเอช  $6.0 \pm 0.2$  ถ้าจำเป็น)

2. -amylase (heat-stable) ปริมาตร 50 ไมโครลิตรวาง magnetic stirring bar ลงในบีกเกอร์ปิดบีกเกอร์ด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ และวางลงในอ่างน้ำที่อุณหภูมิ 95 – 100 องศาเซลเซียส (โดยวางบีกเกอร์ให้ตรงกับตำแหน่งของ magnetic stirrer) นาน 30 นาทีโดยกวนอย่างช้าๆ

3. ยกบีกเกอร์ออกจากอ่างน้ำตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.275 นอร์มอล 10 มิลลิลิตรตรวจสอบพีเอชเท่ากับ  $7.5 \pm 0.2$  เติมนอนไซม์ Protease ปริมาตร 50 ไมโครลิตรปิดบีกเกอร์ด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ ให้ความร้อนในอ่างน้ำที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสนาน 30 นาทีโดยกวนอย่างต่อเนื่อง

4. ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องเติมกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.325 โมลาร์ 10 มิลลิลิตรตรวจสอบพีเอชให้เท่ากับ 4.0 – 4.6 เติม amyloglucosidase 150 ไมโครลิตรปิดบีกเกอร์ด้วยอลูมิเนียมฟอยล์และให้ความร้อนในอ่างน้ำที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสนาน 30 นาทีโดยกวนอย่างต่อเนื่อง

5. ยกบีกเกอร์ออกจากอ่างน้ำตักตะกอน dietary fiber ด้วยเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 250 มิลลิลิตรที่มีอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส (วัดปริมาตรก่อนให้ความร้อน) ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 60 นาที

6. กรองตะกอนด้วย fritted crucible ที่มี celite (ที่ทราบน้ำหนัก fritted crucible ที่แน่นอน) ทำ celite ให้เปียกด้วยเอทานอล 78 เปอร์เซ็นต์ก่อนกรอง

7. หลังจากกรองตะกอนแล้วให้ล้างตะกอนด้วยเอทานอล 78 เปอร์เซ็นต์ล้าง 3 ครั้งๆละ 20 มิลลิลิตรเอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ล้าง 2 ครั้งๆละ 10 มิลลิลิตรและอะซิโตน 2 ครั้งๆละ 10 มิลลิลิตร

8. นำ fritted crucible มาอบข้ามคืนในตู้อบความร้อนแห้งที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสทำให้เย็นในโถดูดความชื้นชั่งน้ำหนัก (ความละเอียด 0.0001 กรัม)

9. นำตะกอนที่ได้มาวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนและปริมาณเถ้า (วิเคราะห์แบลงค์ และตัวอย่างอย่างละ 2 ซ้ำ)

10. วิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนโดยนำตะกอนที่ได้ถ่ายลงในหลอดกลั่น (distillation vessel) เติมตัวเร่งปฏิกิริยา (ไทแทนเนียมคลอไรด์-ซีลีเนียม) จำนวน 2 เม็ดและเติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้นปริมาตร 15 มิลลิลิตร



11. นำไปย่อยด้วยเครื่องย่อยสารจนกระทั่งได้สารละลายใส่ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นหยดเมทิลเรดิอินดิเคเตอร์ 1-2 หยด
12. นำหลอดกลับใส่ในเครื่องกลั่นเติมน้ำกลั่นปริมาตร 50 มิลลิลิตรเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์จนมีความเป็นด่างจนเกินพอ (สารละลายเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีเหลือง)
13. ในขวดรูปชมพู่ที่รองรับสารที่กลั่นได้ใส่สารบอริกเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 25 มิลลิลิตรและหยดอินดิเคเตอร์ผสม (เมทิลเรดิและเมทิลีนบลู) 4 หยดทำการกลั่นและเก็บสารละลายที่กลั่นได้ให้ได้ปริมาตรประมาณ 200 มิลลิลิตร
14. ไทเทรตสารละลายที่กลั่นได้ด้วยสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.1 นอร์มอลจนถึงจุดยุติ (สารละลายเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเทา)
15. วิเคราะห์หาปริมาณแก้วโดยเผา fritted crucible ที่ 525 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 5 ชั่วโมงทิ้งไว้ในเตาเผาจนกว่าอุณหภูมิลดลง  $\leq 250$  องศาเซลเซียสทำให้เย็นในโถดูดความชื้นอย่างน้อย 45 นาทีและชั่งน้ำหนัก

### สูตร

ปริมาณใยอาหาร (drain weight)

$$\text{TDF}_{\text{dw}} \text{ (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{[W_B - A_S - P_S - B]}{W_S} \times 100$$

เมื่อ  $W_R$  = น้ำหนักตะกอนของตัวอย่าง (มิลลิกรัม)

$A_S$  = ปริมาณเถ้าของตัวอย่าง (มิลลิกรัม)

$P_S$  = ปริมาณโปรตีนของตัวอย่าง (มิลลิกรัม)

$W_S$  = น้ำหนักของตัวอย่าง (มิลลิกรัม)

ปริมาณใยอาหาร (wet weight)

$$\text{TDF}_{\text{ww}} \text{ (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{TDF}_{\text{dw}} \times \text{TS}}{100}$$

เมื่อ TS = ปริมาณของแข็งได้จาก 100 - ความชื้น (เปอร์เซ็นต์) - ไชมัน (เปอร์เซ็นต์) - น้ำตาล (เปอร์เซ็นต์)

TS = ปริมาณของแข็งทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)

## การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน (Determination protein)

### วิธีวิเคราะห์

การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนตามวิธี Kjeldahl method (AOAC, 2005)

1. ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 0.5 – 2 กรัมถ้าตัวอย่างเป็นของแข็งให้ชั่งใส่ลงในกระดาดกรองปราศจากไนโตรเจนห่อและนำตัวอย่างใส่ลงในหลอดกลั่น
2. เติมตัวเร่งปฏิกิริยา (โพแทสเซียม-ซีลีเนียม) จำนวน 2 เม็ดและเติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้นปริมาตร 15 มิลลิลิตร
3. สวม suction tube เข้ากับหลอดกลั่นและยึดหลอดกลั่นกับ suction tube ให้แน่นด้วยยางยึด
4. วางหลอดกลั่นลงในเครื่องย่อยสารที่ปรับปุ่ม power control ไว้แล้วที่หมายเลข 5 ซึ่งความร้อนที่ตั้งไว้จะไม่ทำให้ตัวอย่างเดือดแรงขึ้นไปจนถึงคอกของหลอด
5. ย่อยตัวอย่างไปอย่างน้อย 20 นาทีหรือจนกระทั่งควันสีขาวเกิดขึ้นในหลอดแล้วปรับปุ่ม power control ไปที่หมายเลข 10 ย่อยตัวอย่างจนกระทั่งได้สารละลายใสและย่อยต่อไปอีกประมาณ 15 นาที
6. เมื่อย่อยตัวอย่างเสร็จตั้งทิ้งไว้ให้เย็นและจนไอแก๊สหายไป
7. กลั่นโดยเครื่องกลั่น Buchi 323 หรือ Buchi 324 เติมน้ำกลั่นปริมาตร 50 มิลลิลิตรและเติมเมทิลเรดิอินดิเคเตอร์ 1 หยด
8. ใส่กรดบอริกเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 25 มิลลิลิตรลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตรเติมสารละลายอินดิเคเตอร์ผสม 4 หยดเขย่าให้เข้ากันและวางขวดไว้บนตำแหน่งรับสารละลายที่กลั่นได้ของเครื่องกลั่น
9. นำหลอดกลั่นใส่ในเครื่องกลั่นเดิมโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ จนมีความเป็นด่างเกินพอ (สารละลายเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีเหลือง)
10. ทำการกลั่นและเก็บของเหลวที่กลั่นได้ในขวดรูปชมพู่ที่มีกรดบอริกอยู่ให้ได้ปริมาตรรวม 200 มิลลิลิตร
11. ไทเทรตของเหลวที่กลั่นได้ด้วยสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.1 นอร์มอลที่ทราบความเข้มข้นแน่นอนจนถึงจุดยุติ
12. ทำแปลงค้โดยใช้ น้ำกลั่นแทนตัวอย่างและทำการทดสอบเหมือนตัวอย่าง

### สูตร

ปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่าง

$$A \text{ (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{(V_A - V_B) \times 1.4007 \times N}{W}$$

เมื่อ A = ปริมาณของไนโตรเจนที่ได้จากการทดสอบ (เปอร์เซ็นต์)

$V_A$ และ $V_B$	=	ปริมาณของกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ไทเทรตตัวอย่าง (มิลลิลิตร)
N	=	ความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริก (นอร์มอล)
1.4007	=	มิลลิกรัมสมมูล (Milliequivalent weight) ของไนโตรเจน $\times 100$
W	=	น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)
ปริมาณโปรตีนในตัวอย่าง		
Protein (เปอร์เซ็นต์)	=	$A \times F$
เมื่อ A	=	ปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่าง (เปอร์เซ็นต์)
F	=	factor ที่ใช้คำนวณโปรตีน



## การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (Determination of ash)

### วิธีวิเคราะห์

การวิเคราะห์ปริมาณเถ้าตามวิธี Direct method (AOAC, 2005)

1. เฝากล้วยครุชชีเบลพร้อมฝาซึ่งจนได้น้ำหนักคงที่
2. ชั่งตัวอย่างใส่ในถ้วยครุชชีเบลที่ทราบน้ำหนักแน่นอน
3. วางถ้วยครุชชีเบลบนเตาไฟฟ้าจนน้ำระเหยออกหมด
4. วางบนเตาหลุมจนหมดควัน
5. ปิดฝากล้วยครุชชีเบลนำใส่ในเตาเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียสนาน 2 ชั่วโมง
6. ถ้าเถ้าไม่ขาวให้หยดน้ำกลั่น 2 - 3 หยดวางถ้วยครุชชีเบลบนเตาไฟฟ้าจนน้ำแห้ง
7. วางถ้วยครุชชีเบลบนเตาหลุมเผาจนแห้ง
8. นำถ้วยครุชชีเบลออกจากเตาเผาตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้นอย่างน้อย 45 นาทีชั่งน้ำหนัก
9. ปิดฝากล้วยครุชชีเบลนำใส่ในเตาเผาอีกครั้งและชั่งน้ำหนักจนได้น้ำหนักคงที่หรือน้ำหนักสองครั้งสุดท้ายต่างกัน  $\leq 0.0010$  กรัมให้ใช้ค่าน้ำหนักที่ต่ำสุดจากการอบซ้ำจนน้ำหนักคงที่มาคำนวณ

### สูตร

$$\text{เถ้า (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{W}{W_S} \times 100$$

เมื่อ  $W$  = น้ำหนักเถ้า (กรัม) =  $W_T - W_B$

$W_T$  = น้ำหนักถ้วยครุชชีเบลที่มีเถ้าหลังเผา (กรัม)

$W_B$  = น้ำหนักถ้วยครุชชีเบล (กรัม)

$W_S$  = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)



## วิธีการวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (Determination of Carbohydrates)

### วิธีวิเคราะห์

คำนวณโดยใช้ความแตกต่างของน้ำหนักตัวอย่างแห้งละปริมาณขององค์ประกอบอื่นๆ  
ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (เปอร์เซ็นต์) =  $100 - (\text{เปอร์เซ็นต์ของโปรตีน} + \text{เปอร์เซ็นต์ของไขมัน} + \text{เปอร์เซ็นต์ของความชื้น} + \text{เปอร์เซ็นต์เส้นใย})$



## ประวัตินักวิจัย

### หัวหน้าโครงการวิจัย

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) ผู้ช่วยศาสตราจารย์จตุมาศ พีรพัชระ  
(ภาษาอังกฤษ) Asst. Prof. Chutamas Peeraphatchara
- เลขหมายประจำตัวประชาชน 3 9499 00118 06 1
- ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สังกัดคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
เวลาที่ใช้ทำวิจัย (ชั่วโมง : สัปดาห์) 3 ชั่วโมง : สัปดาห์
- หน่วยงาน/ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail  
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวรชัยยบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300  
โทรศัพท์ 0 2282 8531-2 โทรสาร 0 2282 4490  
E-mail : chutamas.p@rmutp.ac.th,

yinn.chutamas@gmail.com

### 5. ประวัติการศึกษา

ปีจบการศึกษา	วุฒิการศึกษา	สาขา	วิชาเอก	สถาบัน	ประเทศ
2525	คศ.บ.	คหกรรมศาสตร์	อาหารและโภชนาการ	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	ไทย
2533	คม.	อุดมศึกษา	-	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย
2542	คศ.บ.	คหกรรมศาสตร์	การโรงแรมและภัตตาคาร	ม.สุโขทัย ธรรมมาธิราช	ไทย

### 6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

สาขาสังคมวิทยา กลุ่มวิชาภูมิปัญญาท้องถิ่น

สาขาการศึกษา กลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน การศึกษานอกโรงเรียน การศึกษาพิเศษ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย (ต่อ)

- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์คูกี้สมุนไพรไทย
- โครงการการพัฒนาขีดความสามารถด้านฐานข้อมูลเทคโนโลยีเพื่อการถ่ายทอดเผยแพร่ผ่านอินเทอร์เน็ต : ฐานข้อมูลอาหารไทยสี่ภาค
- การวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ชุมชนในจังหวัดนนทบุรี

## 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย (ต่อ)

4. เอกลักษณ์และรูปแบบของธุรกิจอาหารไทยประเภทร้านข้าวแกงในเขตจังหวัดภาคใต้ของประเทศไทย
5. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมวิชาชีพแก่ผู้ด้อยโอกาสในสังคม ผู้พิการจากการประสบอันตรายจากการทำงานในศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพคนงาน จังหวัดปทุมธานี
6. การพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์อาหาร ของใช้ในครัวเรือนและป่านศรนารายณ์ของกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด ตามโครงการพระราชประสงค์หุบกะพง
7. การสร้างมูลค่าเพิ่มน้ำตาลมะพร้าวของชุมชนจังหวัดสมุทรสงครามเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์
8. การสร้างมูลค่าเพิ่มเผือกหอมที่บกพร่องจากการปลูกของชุมชนอำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี เพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์
9. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเหลือใช้และส่วนบกพร่องจากการปลูกของต้นและผลเผือกหอมชุมชนอำเภอบ้านหมอจังหวัดสระบุรีเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์
10. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากเผือกที่มีลักษณะเด่นเฉพาะชุมชนในอำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี
11. ดำรับอาหารไทยออนไลน์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการเรียนรู้
12. การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการการวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
13. การจัดทำระบบฐานข้อมูลผู้ประกอบการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ กลุ่มภาคกลางตอนล่าง เพื่อพัฒนาการให้บริการวิชาการ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

## 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน

- จุฑา พีรพัชระ และสุวรรณ ประทีป ณ ถลาง. “การพัฒนาขีดความสามารถด้านฐานข้อมูลเทคโนโลยีเพื่อการถ่ายทอดเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต : ฐานข้อมูลอาหารไทยสี่ภาค” การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 45 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ, 2550.
- สุวรรณ ประทีป ณ ถลาง จุฑา พีรพัชระ และรัศมี ปิยะวัฒน์. “การพัฒนาบรรจุภัณฑ์และการออกแบบศูนย์จำหน่ายผลิตภัณฑ์ : กรณีศึกษาร้านค้าชุมชนเพชรบุรีภัณฑ์ 2 ตำบลไร่ส้ม อำเภอมือง จังหวัดเพชรบุรี” การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 45 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ, 2550.
- จุฑา พีรพัชระ. “การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนมอบจากแป้งกล้วย” วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 พฤษภาคม 2550.
- วลัย หุตะโกวิท จุฑา พีรพัชระ ดวงแข สุข และวไลภรณ์ สุทธา. “การถ่ายทอดเทคโนโลยีเรื่องแป้งกล้วยและผลิตภัณฑ์อาหาร” วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ปีที่1 ฉบับที่ 1 พฤษภาคม 2550.
- จุฑา พีรพัชระ และกิงกาญจน์ เสมอใจ. “การพัฒนาบรรจุภัณฑ์คุกกี้สมุนไพรไทย” วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 กันยายน 2550.
- จุฑา พีรพัชระ. “การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนเพื่อพัฒนาอาชีพเดิมและสร้างอาชีพใหม่” วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 กันยายน 2550.

### 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว (ต่อ)

- จุฬา พีรพัชระ. “การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมวิชาชีพแก่ผู้ด้อยโอกาสทางสังคม : ผู้พิการจากการทำงานใน ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพคนงาน จังหวัดปทุมธานี” การประชุมทางวิชาการประจำปี 2551 เครือข่าย การวิจัยภาคกลางตอนบน
- จุฬา พีรพัชระ พจนีย์ บุญนา กฤตพร ชูแสง และสุวรรณ ประทีป ณ ถลาง. “เอกลักษณ์และรูปแบบของ ธุรกิจอาหารไทยประเภทร้านข้าวแกงในเขตจังหวัดภาคใต้ของประเทศไทย” การประชุมวิชาการ ราชชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 1 จังหวัดตรัง, 2551
- จุฬา พีรพัชระ ปิยะธิดา สีหะวัฒนากุล และจอมขวัญ สุวรรณรักษ์. “การพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี ผลิตภัณฑ์ขนมอบในจังหวัดนนทบุรี” การประชุมราชชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 2 จังหวัดเชียงใหม่, 2552.
- จุฬา พีรพัชระ และวรลักษณ์ ปัญญาธิพิงศ์. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งสำหรับกลุ่ม สหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด” การประชุมราชชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ, 2553.
- จุฬามาศ พีรพัชระ. การสร้างมูลค่าเพิ่มน้ำตาลมะพร้าวของชุมชนจังหวัดสมุทรสงครามเพื่อใช้ประโยชน์ เชิงพาณิชย์. การจัดนิทรรศการงานวันนักประดิษฐ์ ประจำปี 2556. ณ ศูนย์ศูนย์แสดงสินค้าและการ ประชุม อิมแพค เมืองทองธานี นนทบุรี วันที่ 2-5 กุมภาพันธ์ 2556.
- จุฬามาศ พีรพัชระ. นำเสนอผลงานวิจัยการสร้างมูลค่าเพิ่มเผือกหอมที่บกพร่องจากการปลูกของชุมชน อำเภอบ้านหมอจังหวัดสระบุรีเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ในงาน Thailand Research Expo 2013. ณ โรงแรมเซ็นทารา แกรนด์ คอนเวนชั่นเซ็นเตอร์ เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ วันที่ 23-27 สิงหาคม 2556.
- จุฬามาศ พีรพัชระ. การพัฒนาคุณภาพสมุนไพรแปรรูปของกลุ่มสตรีสหกรณ์เกษไชโยเพื่อเพิ่มศักยภาพ การผลิต. การจัดนิทรรศการงานวันนักประดิษฐ์ ประจำปี 2557. ณ ศูนย์ศูนย์แสดงสินค้าและการ ประชุม อิมแพค เมืองทองธานี นนทบุรี วันที่ 22-26 มิถุนายน 2557.
- จุฬามาศ พีรพัชระ. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังจากเนื้อลูกตาลสุกเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มผลผลิตทาง การเกษตร. การจัดนิทรรศการงานมหกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ประจำปี 2557. ณ ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติ จังหวัดเชียงใหม่ วันที่ 12-28 สิงหาคม 2557.
- จุฬามาศ พีรพัชระ และ วรลักษณ์ ปัญญาธิพิงศ์. ขนมปังจากเนื้อตาลสุก. การจัดนิทรรศการ งานวันนักประดิษฐ์ ประจำปี 2558. ณ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุม อิมแพค เมืองทองธานี นนทบุรี วันที่ 2-5 กุมภาพันธ์ 2558.
- จุฬามาศ พีรพัชระ และ วรลักษณ์ ปัญญาธิพิงศ์. ตำรับอาหารไทยออนไลน์. เผยแพร่ในรายการสถานี นวัตกรรม ช่วงไทยคิดไทยสร้าง ทางสถานีโทรทัศน์ NBT วันที่ 4 กันยายน 2557.
- จุฬามาศ พีรพัชระ และ วรลักษณ์ ปัญญาธิพิงศ์. ขนมปังจากเนื้อลูกตาลสุก. เผยแพร่ในรายการของ SMART SME CHANEL วันที่ 23 มีนาคม 2558.
- จุฬามาศ พีรพัชระ อินทร์ีมา หิรัญอัศวรงค์ ชนิตา ประจักษ์จิตร และพัชรนันท์ ยังวรวิเชียร. การใช้ ประโยชน์จากเนื้อลูกตาลสุกในผลิตภัณฑ์อาหาร. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 7 และการประชุมวิชาการนานาชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 6 จังหวัดนครราชสีมา, 2558.

### 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว (ต่อ)

จุฑามาศ พีรพัชระ. การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการการวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 7 และการประชุมวิชาการนานาชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 6 จังหวัด นครราชสีมา, 2558.

จุฑามาศ พีรพัชระ รุจิรา จุ่นบุญ ปาโมกษ์ รัตนตรัยภิบาล และชนิดา ประจักษ์จิตรการจัดทำระบบฐานข้อมูลผู้ประกอบการหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์กลุ่มภาคกลางตอนล่าง. การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 7 และการประชุมวิชาการนานาชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 6 จังหวัดนครราชสีมา, 2558.

อินทิมา หิรัญอุ๋ครวงศ์ วรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์ และจุฑามาศ พีรพัชระ. 2558. การใช้ประโยชน์จากน้ำตาลสดในผลิตภัณฑ์กวนกรอบ. วารสารวิชาการ มทร.สุวรรณภูมิ. 4(2) : 109-119.

จุฑามาศ พีรพัชระ และวรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์. 2559. การใช้ประโยชน์จากเนื้อตาลสุกของชุมชนจังหวัดเพชรบุรีเพื่อผลิตขนมปัง. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร. 10(1) : 168-178.

วรลักษณ์ ปัญญาธิติพงศ์ และจุฑามาศ พีรพัชระ. 2559. การใช้คาร์บอกซิลเมทิลเซลลูโลสในการปรับปรุงคุณภาพของขนมปังที่ใช้เนื้อตาลสุกทดแทนแป้งสาลีบางส่วน. วารสารวิจัยสหวิทยาการไทย. 11(3) : 8-15.

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยคล่องแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

ลำดับที่	โครงการวิจัย	สถานภาพในการวิจัย
1	การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์จากฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นเรื่องสมุนไพรแปรรูปของกลุ่มสตรีสหกรณ์เกษไชโยจังหวัดอ่างทองเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิต	หัวหน้าโครงการ
2	การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์นมไม่เลี้ยงหวานแปรรูปเพื่อยืดอายุผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้ผลิตไม่เลี้ยงหวานอำเภอแสวงหาจังหวัดอ่างทอง	ผู้ร่วมวิจัย



Panyathitipong, W. and Puechkamut, Y. 2008. Quality of Tofu Powder as Affected by Soybean Variety, Coagulant and Drying Method. **Kasetsart J. (Nat. Sci.)** 42: 156-162.

Panyathitipong, W. and Puechkamut, Y. 2010. Effect of Tofu Powder and Carrageenan on Functionality and Physical Characteristics of Surimi Emulsion Gel. **Kasetsart J. (Nat. Sci.)** 44: 671-679.

Panyathitipong, W. and Puechkamut, Y. 2010. Functional effect of tofu powder in pork emulsion gel. Proceeding of 56<sup>rd</sup> International Congress of Meat Science and Technology.

#### 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

ลำดับที่	โครงการวิจัย	สถานภาพในการวิจัย
1	การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เนื้อไม้เลียงหวานแปรรูปเพื่อยืดอายุผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้ผลิตไฟเลียงหวานอำเภอแสวงหา จังหวัดอ่างทอง (โครงการต่อเนื่อง)	หัวหน้าโครงการวิจัย



## ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิญญา มานะโรจน์  
(ภาษาอังกฤษ) Miss. Apinya Manarote
2. เลขหมายประจำตัวประชาชน 3 1009 02287 39 1
3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
เงินเดือน (บาท) 34,260 บาท  
เวลาที่ใช้ทำวิจัย (ชั่วโมง : สัปดาห์) 3 ชั่วโมง : สัปดาห์
4. หน่วยงาน/ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail  
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล  
เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300  
โทรศัพท์ : 0 2281 9756-8 ต่อ 5203 โทรสาร : 0 2281 9759  
E-mail : apiyya.m@mutp.ac.th

## 5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	วุฒิการศึกษา	สถาบัน	ประเทศ
2529	ปริญญาตรี	คหกรรมศาสตรบัณฑิต คศ.บ. (อาหารและโภชนาการ)	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศร์	ไทย
2539	ปริญญาโท	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คศ.ม. (อุดมศึกษา)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ  
- อาหารไทย
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
  - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย -
  - 7.2 รับผิดชอบหัวหน้าโครงการวิจัย ตามรายการต่อไปนี้  
- ขนมหีหนูปลังงานต่ำ
  - 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว
    - 1) คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา แห่งชาติของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ ประจำปีงบประมาณ 2554
    - 2) การใช้ประโยชน์จากบัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า
    - 3) ขนมหีหนูปลังงานต่ำ
  - 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยคล้วแล้วประมาณร้อยละเท่าใด  
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงจากข้าวโพดหวาน



## ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวอินท์ธิมา หิรัญอุ๋ครวงศ์  
(ภาษาอังกฤษ) Miss Inteema Hiran a-karawong
2. เลขหมายประจำตัวประชาชน 3 1201 00132 40 9
3. ตำแหน่งปัจจุบัน เจ้าหน้าที่วิจัยปฏิบัติการ  
เงินเดือน (บาท) 25,640 บาท  
เวลาที่ใช้ทำวิจัย (ชั่วโมง : สัปดาห์) 2 ชั่วโมง : สัปดาห์
4. หน่วยงาน/ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
399 ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300  
โทรศัพท์ 08 1925 9980 โทรสาร 0 2282 0423  
E-mail : inteema9980@gmail.com

## 5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	วุฒิการศึกษา	สาขา	สถาบัน	ประเทศ
2546	คศ.บ.	คหกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ไทย
2557	คศ.ม.	คหกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	ไทย

## 6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

สาขาวิชาสังคมวิทยา กลุ่มวิชาภูมิปัญญาท้องถิ่น

## 7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : -

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

ลำดับที่	โครงการวิจัย	ปีงบประมาณ	แหล่งทุน
1	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากภูมิปัญญาท้องถิ่น รื่องน้ำตาลมะพร้าวของชุมชนจังหวัด สมุทรสงคราม	2553	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร
2	การสร้างมูลค่าเพิ่มเผือกหอมที่บกร่องจากการ ปลูกของชุมชนอำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรีเพื่อ ประโยชน์เชิงพาณิชย์	2555-2556	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร
3	การสร้างมูลค่าเพิ่มน้ำตาลมะพร้าวของชุมชนจังหวัด สมุทรสงครามเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์	2555-2556	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร
4	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากส่วนเหลือใช้และ ส่วนบกร่องจากการปลูกของต้นและผลเผือกหอม ชุมชนอำเภอบ้านหมอจังหวัดสระบุรีเพื่อประโยชน์ เชิงพาณิชย์	2556-2557	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร
5	การประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (RPM)	2557	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร

7.4 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่  
 จุฑามาศ พิรพัชระ อินท์ธิดา หิรัญอุ๋ครวงค์ ชนิตา ประจักษ์จิตร และพัชรนันท์ ยั่งวรวิเชียร. การใช้ประโยชน์  
 จากเนื้อลูกตาลสุกในผลิตภัณฑ์อาหาร. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
 ครั้งที่ 7 และการประชุมวิชาการนานาชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 6 จังหวัด  
 นครราชสีมา, 2558.

อินท์ธิดา หิรัญอุ๋ครวงค์ วรลักษณ์ ปัญญาธิพิงศ์ และจุฑามาศ พิรพัชระ. 2558. การใช้ประโยชน์จาก  
 น้ำตาลสดในผลิตภัณฑ์คุกกี้กรอบ. วารสารวิชาการ มทร.สุวรรณภูมิ. 4(2) : 109-119.

7.5 งานวิจัยที่กำลังทำ :

ลำดับที่	โครงการวิจัย	สถานภาพในการวิจัย
1	การพัฒนากระบวนการงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พระนคร ระยะที่ 2	หัวหน้าโครงการวิจัย

