



รายงานการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย

Development of Product Packaging Foy Thong Taw Noy

คณะผู้วิจัย

นายธนวิทย์ ลายิ้ม

โครงการวิจัยทุนสนับสนุนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

งบประมาณเงินรายได้ ปี พ.ศ. 2557

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

บทคัดย่อ

การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย และเพื่อศึกษาระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เหมาะสมต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย

ทดสอบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ฟอยทอง โดยการทดสอบกับแรงกระทำต่าง ๆ ที่อาจก่อให้เกิดการเสียหายต่อผลิตภัณฑ์ จากนั้นสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย 2 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน และผู้บริโภค จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถาม ให้คะแนนความพึงพอใจแบบ 7 Point Hedonic Scale และ 5 Point Hedonic Scale โดยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ศึกษาระยะเวลาในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย โดยการบรรจุกล่องในโตรเจนในบรรจุภัณฑ์ 4 ระดับ คือ ร้อยละ 25, 50, 75 และ 95 และตรวจสอบคุณภาพ ปริมาณจุลินทรีย์ รา และยีสต์ นาน 3 สัปดาห์ โดยทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลง ทุก 1 สัปดาห์

ผลจากการวิจัย พบว่า บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยที่มีจำนวนของตัวยัด 2 และ 3 ขา อกสาของหนามตัวยัด 45 และ 90 อกสาสามารถรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยได้อย่างดี ทนต่อแรงเหวี่ยงแนวราบ ทนต่อแรงกระแทกเมื่อปล่อยบรรจุภัณฑ์จากที่สูง และการทนต่อแรงโน้มถ่วงของโลกเมื่อคว่ำบรรจุภัณฑ์ลง แต่บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยที่มีจำนวนของตัวยัด 2 ขา อกสาของหนามตัวยัด 45 อกสาเป็นบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย มากกว่าบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบอื่น เมื่อพิจารณาจากระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง ในด้านบรรจุภัณฑ์มีรูปแบบ โครงสร้างเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย ด้านรูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยได้ดีซึ่งสอดคล้องกับความพึงพอใจของผู้บริโภคคิดเป็นร้อยละ 50 อยู่ในเกณฑ์ชอบมาก และคิดเป็นร้อยละ 50 อยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อย

ส่วนการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยในรูปแบบการปรับอากาศภายในบรรจุภัณฑ์ด้วยก๊าซไนโตรเจน พบว่า ไนโตรเจนสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ยีสต์ และราได้ไม่เกิน 2 สัปดาห์ เนื่องจากกระบวนการและขั้นตอนในการผลิตผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยมีหลายขั้นตอนที่อาจเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย และที่สำคัญอาจเกิดจากส่วนผสมช็อกโกแลตที่ใช้ตกแต่งที่เป็นแหล่งอาหารที่ดีของจุลินทรีย์

ABSTRACT

The development of Foy Thong Taw Noy Product Packaging was done in order to study the form of appropriate packaging for the quality of Foy Thong Taw Noy product, to determine the appropriate length of storage on the quality of Foy Thong Taw Noy product.

The test on the proper packaging of products for the quality of Foy Thong Taw Noy product was done by testing the force that may cause damage to the product. Then, the physical change was observed.

The sample consisted of two groups including 12 experts consisting of 50 consumers. Tools used in this research was a questionnaire to rate their satisfaction with 7 Point Hedonic Scale and 5 Point Hedonic Scale by analyzing data using basic statistics including percentage, mean ($\bar{X}$) and standard deviation (SD) and by analyzing ANOVA (One-Way ANOVA), and the mean score was compared in pair with Duncan's New Multiple Range Test. The statistical significance of .05 level was specified.

The period of time for storing Foy Thong Taw Noy product was studied, by filling Nitrogen into the package for 4 levels including 25 percent, 50 percent, 75 percent, and 95 percent, and the quality, the quantity of fungi and yeast were examined for 3 weeks, the change was studied every once a week.

It was found from the research that Packaging Foy Thong Taw Noy with the number of brackets of 2 and 3 pieces, with the degree of brackets barb of 45 and 90 degrees. The quality of Foy Thong Taw Noy can be maintained very well and can withstand the centrifugal horizontal force against the crushing force when launching the package from the high place, and the resistance of the force of gravity on the packaging upside down. However, the Foy Thong Taw Noy package with the brackets for 2 pieces, the degree of bracket barb was 45 degrees. It is the package that is mostly appropriate when compared with other forms of the product. Considering from the level of satisfaction of experts, it is the medium level of satisfaction in terms of the package with appropriate form and structure of Foy Thong Taw Noy; this is consistent with the consumers' satisfaction for 50 percent, in like very much and for 50 percent, in like a little bit.

In terms of storage of Foy Thong Taw Noy product in the form of air conditioned within the packaging with nitrogen, it was found that nitrogen has the ability to inhibit the growth of bacteria, yeast and mold, for not more than two weeks due to the fact that the procedure and the

production of Foy Thong Taw Noy consists of several steps that may be contaminated easily There are a few steps that may be contaminated easily. The important thing is that this may be due to some chocolate ingredient that is used to prepare as the food source of microorganism.



กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ที่ได้ให้ทุนอุดหนุน
การวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหารและโภชนาการ
และคณาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทำแบบทดสอบ
พร้อมให้แนวคิด และข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยในครั้งนี้

ทำยนี้ขอขอบคุณ บิดา มารดา และสมาชิกครอบครัวลาเยี่ยมทุกคนที่คอยให้กำลังใจเป็นอย่างดี
และขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์จิรา บวรพุกศลศรี ดร.สุชนา ฉัตรวิษณะ นางสุรีย์รัตน์ เอ็มพรหม
อาจารย์รุ่งทิพา วงศ์ไพศาลฤทธิ์ นางสาวสมจิตต์ สวนสุขเกษม นายพิรพล คำลือ นายวสันต์ คงชนะ
และนายอเนกพงศ์ ขันหา ที่คอยช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง จนงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

นายธนวิทย์ ลาเยี่ยม

หัวหน้าโครงการวิจัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(ก)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(ข)
กิตติกรรมประกาศ	(ง)
สารบัญ	(จ)
สารบัญตาราง	(ซ)
สารบัญภาพ	(ฅ)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ทฤษฎี สมมติฐาน	3
กรอบแนวความคิด	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	3
ประโยชน์ที่จะได้รับ	4
คำสำคัญ (Key words)	4
บทที่ 2 ทฤษฎี แนวคิด และผลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง	5
ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย	6
ความหมายการบรรจุภัณฑ์หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์	5
หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์	13
ประเภทของบรรจุภัณฑ์	13
วัสดุหลักที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์	14
ประโยชน์ของบรรจุภัณฑ์	14
แนวคิดของการออกแบบบรรจุภัณฑ์	14
หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์	15
บรรจุภัณฑ์เพื่อการรักษาคุณภาพอาหาร	15
ประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับขนมหวาน	16
การออกแบบกราฟฟิก	16

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

แหล่งข้อมูลการออกแบบกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์	16
องค์ประกอบการออกแบบ	17
การเสื่อมเสียของอาหาร	17
การบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารภายใต้บรรยากาศของก๊าซ	19
ประเภทของการบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์อาหารภายใต้บรรยากาศก๊าซ	19
วัตถุประสงค์ของการใช้ก๊าซบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร	20
คุณสมบัติของก๊าซที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร	20
คุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้กับการบรรจุภายใต้ บรรยากาศของก๊าซ	21
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนมไทย	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	26
วัตถุประสงค์และอุปกรณ์	26
เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ จุลินทรีย์	27
เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบความพึงพอใจ	27
แผนการทดลอง	28
วิธีการทดลอง	31
การวิเคราะห์ข้อมูล	33
ระยะเวลาในการวิจัย	34
สถานที่ในการวิจัย	34
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	35
ตอนที่ 1 ศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ต่อแรงกระทำที่ส่งผลต่อคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย	36
ตอนที่ 2 ศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ ฟอยทองตัวน้อย	39
ตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย	41

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ตอนที่ 4 ศึกษาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย	
ด้วยการบรรจุก๊าซไนโตรเจน	44
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	45
สรุปผลการวิจัย	45
ข้อเสนอแนะ	46
บรรณานุกรม	47
ภาคผนวก	49
ก แบบประเมินการตรวจสอบเครื่องมือ	49
ข แบบประเมินการยอมรับบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย	52
ค ลักษณะตัวยัดในบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย	56
ง ผลการทดสอบแรงกระทำต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย	59
จ บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย	66
ฉ รายนามผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความพึงพอใจ บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย	68

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เปรียบเทียบราคาของผลิตภัณฑ์ฝอยทองในรูปแบบต่าง ๆ จากปริมาณ 100 กรัม	6
2.2 ช่องอุณหภูมิสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์	18
3.1 ดำรับฝอยทองตัวน้อย	31
4.1 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเมื่อนำบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย วางบนเครื่องเหวี่ยง	36
4.2 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเมื่อปล่อยบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย จากที่สูง	37
4.3 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเมื่อคว่ำบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย	38
4.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย	39
4.5 จำนวน และร้อยละ ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย	41
4.6 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย	42
4.7 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ ยีสต์ และรา ของผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย	44

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ลักษณะผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย.....	8
2.2 ลักษณะเส้นฝอยทองที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย	9
2.3 ลักษณะรูปทรงของอัลมอนต์สไลด์	9
2.4 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย	12
3.1 แผนการพัฒนาระบบการผลิตผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย	29
3.2 แผนการศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวนยีสต์ รา และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ของผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยระหว่างการเก็บรักษา	30
3.3 วิธีการผลิตฝอยทองตัวน้อย	32



บทที่ 1

ความสำคัญของปัญหา

ฝอยทองเป็นขนมไทยที่ได้รับอิทธิพลจากชาวโปรตุเกสมานานกว่า 500 ปีตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา ฝอยทองยังมีรูปลักษณะเป็นเส้นเล็กสีเหลืองทอง พับเป็นแพหรือม้วนเป็นแท่งโดยทั่วไป แต่ในปัจจุบันทางอาจารย์ธนวิทย์ ลาภูมิ อาจารย์ประจำสาขาวิชาธุรกิจอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพได้พัฒนาฝอยทองจากรูปลักษณะเดิมเป็นฝอยทองตัวน้อย มีลักษณะเป็นตัวสัตว์ขนาดเล็กหลากหลายชนิด โดยมีความสนใจจำนวนมากในการซื้อเป็นของฝากของขวัญ เนื่องด้วยมีขนาดพอคำ มีความสวยงาม น่ารับประทาน แต่การจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยยังเกิดการเสียหายในขณะขนส่งเป็นอย่างมาก เช่น ตัวขนมหักขาดส่วนประกอบหลุดจากตัวขนม ซึ่งเกิดจากแรงกระแทกในระหว่างการขนส่ง จนขนมเกิดการเคลื่อนที่ทำให้เกิดการเสียหายอย่างมาก ทำให้มูลค่าของผลิตภัณฑ์ลดน้อยลง

บรรจุภัณฑ์เป็นองค์ประกอบสำคัญในการส่งเสริมการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพไม่เสียหาย ควบคุมการเน่าเสีย การยืดอายุผลิตภัณฑ์ การขนส่ง ผู้ประกอบการควรให้ความสำคัญกับการยืดอายุของขนมไทยให้เก็บไว้ได้นานโดยการปรับปรุงการเก็บรักษา จากเดิมที่เป็นระบบเปิดมาเป็นการเก็บรักษาแบบระบบปิด เพื่อรักษาคุณภาพ คุณค่า และยืดอายุขนมไทยโดยการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์ และเชื้อรา ไม่ให้เจริญเติบโตหรือให้อัตราการเจริญเติบโตเป็นไปอย่างช้าที่สุด และนอกจากนี้การปรับปรุงออกแบบรูปลักษณะของบรรจุภัณฑ์ให้มีลักษณะที่น่าสนใจ ก็เป็นอีกช่องทางหนึ่ง ส่วนกลยุทธ์ในการตลาดของการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อผลิตภัณฑ์ขนมไทยในด้านความสวยงาม ง่ายต่อการเปิดและการบริโภคทันที การเก็บขนมไทยไว้ได้เป็นเวลานาน เป็นภาชนะบรรจุภัณฑ์ที่ไม่ปนเปื้อน และปลอดภัยต่อผู้บริโภค (สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. 2547) ได้กล่าวว่าบรรจุภัณฑ์อาหารเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ และสามารถลดความเสี่ยงในการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ดังนั้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการศึกษาการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย และศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย
- 2.2 เพื่อศึกษาระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เหมาะสมต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย

3. ขอบเขตของการวิจัย

เพื่อให้งานวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จึงกำหนดขอบเขตในการดำเนินงาน ดังนี้

3.1 ศึกษาแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยโดยผู้วิจัยแบ่งการศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ จำนวนของหนามตัวยัด 2 ระดับ คือ 2 ขา และ 3 ขา และองศาของหนามตัวยัด 2 ระดับ คือ 45 องศา และ 90 องศา ได้ตัวอย่าง 4 ตัวอย่าง

3.2 ศึกษาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยด้วยการบรรจุก๊าซในโตรเจน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 25, 50, 75 และ 95

3.3 ศึกษาแบบบรรจุภัณฑ์ต่อแรงกระทำที่ส่งผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.1 การทนต่อแรงเหวี่ยงแนวราบ โดยใช้ระดับแรงเหวี่ยง เบอร์ 1 ใช้เวลา 3 ระดับ คือ 1 นาที 2 นาที และ 3 นาที

3.3.2 นำบรรจุภัณฑ์ปล่อยลงพื้นแนวตั้ง 3 ระดับ คือ 5 เซนติเมตร 10 เซนติเมตร และ 15 เซนติเมตร

3.3.3 การทนต่อแรงโน้มถ่วงของโลก โดยการคว่ำบรรจุภัณฑ์ลง จับเวลา 3 ระดับ คือ 30 นาที 60 นาที และ 90 นาที

3.4 ศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย จำนวน 12 คน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ 4 สาขาวิชา ดังนี้ สาขาวิชาธุรกิจอาหาร จำนวน 4 คน สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ จำนวน 4 คน สาขาวิชาการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร 2 คน และ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร จำนวน 2 คน

3.5 ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย จำนวน 50 ท่าน โดยให้คะแนนความพึงพอใจแบบ 5 Point Hedonic Scale

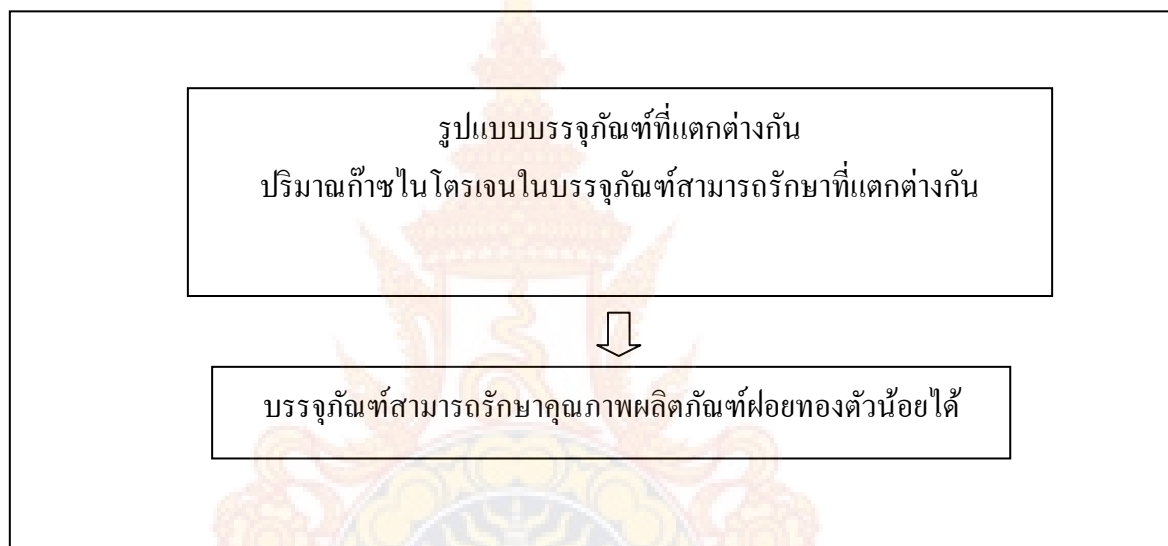
3.6 คุณภาพของผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย ได้แก่ ชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยครบไม่หลุด ลักษณะตัวไม่

แตกหรือหัก และด้านทดสอบจุลชีววิทยา ได้แก่ การตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด

4. ทฤษฎี สมมุติฐาน

- 4.1 รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกันส่งผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย
- 4.2 ปริมาณไนโตรเจนที่แตกต่างกันส่งผลต่อปริมาณจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยที่แตกต่างกัน

5. กรอบแนวความคิด



6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากเส้นฟอยทองขนาดเล็ก นำมาม้วนขึ้นรูปคล้ายลูกกลิ้งบี้ หุ้มนํ้ายแหลม แล้วตกแต่งด้วยอัลมอนต์สไลด์ ช็อกโกแลต และไวท์ช็อกโกแลต ให้มีลักษณะเหมือนรูปสัตว์และแมลงต่าง ๆ เช่น กระจ่าง หมี และตัวผึ้ง เป็นต้น

6.2 การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย หมายถึง การสร้างต้นแบบ (Model) ของบรรจุภัณฑ์ เพื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพ และมีเอกลักษณ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย

6.3 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง คณาจารย์ที่สอนในสาขาวิชาทางด้านอาหาร

6.4 ผู้บริโภค หมายถึง บุคคลทั่วไปทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป

7. ประโยชน์ที่จะได้รับ

- 7.1 ได้บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยที่เหมาะสม
- 7.2 ได้แนวทางในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย
- 7.3 สามารถนำบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยไปประยุกต์ใช้เชิงอุตสาหกรรมของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ขนมไทยต่อไป

8. คำสำคัญ (Key words)

- 8.1 ฝอยทองตัวน้อย (Foi Thong Taw Noy/ Golden Threads)
- 8.2 บรรจุภัณฑ์ (Packaging)



บทที่ 2

ทฤษฎี แนวคิด และผลการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย โดยมีสาระสำคัญดังนี้

- 2.1 ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย
- 2.2 ความหมายการบรรจุภัณฑ์หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์
- 2.3 หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์
- 2.4 ประเภทของบรรจุภัณฑ์
- 2.5 วัสดุหลักที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์
- 2.6 ประโยชน์ของบรรจุภัณฑ์
- 2.7 แนวคิดของการออกแบบบรรจุภัณฑ์
- 2.8 หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์
- 2.9 บรรจุภัณฑ์เพื่อการรักษาคุณภาพอาหาร
- 2.10 ประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับขนมหวาน
- 2.11 การออกแบบกราฟฟิก
- 2.12 แหล่งข้อมูลการออกแบบกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์
- 2.13 องค์ประกอบการออกแบบ
- 2.14 การเชื่อมโยงของอาหาร
- 2.15 การบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารภายใต้บรรยากาศของก๊าซ
- 2.16 ประเภทของการบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์อาหารภายใต้บรรยากาศก๊าซ
- 2.17 วัตถุประสงค์ของการใช้ก๊าซบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร
- 2.18 คุณสมบัติของก๊าซที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร
- 2.19 คุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้กับการบรรจุภายใต้บรรยากาศของก๊าซ
- 2.20 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมไทย
- 2.21 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ผลិតภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย

ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ เกิดขึ้นจากการพัฒนารูปลักษณ์เชิงสร้าง - สรรค์นำรับประทาน โดยใช้รูปร่าง รูปทรงของ และลักษณะพิเศษของตัวสัตว์ชนิดต่าง ๆ มาเป็นจุดเด่น ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยยังเป็นของฝากของขวัญได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีขนาดพอคำรสชาติไม่หวานมากนัก เพราะใช้ฝอยทองเส้นเล็ก ขณะม้วนรีดเอนน้ำเชื่อมออกเพื่อให้ตัวขนมแน่น สามารถขึ้นรูป และตกแต่งได้ง่าย

ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยจึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจ สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ฝอยทองเป็นอย่างมาก

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบราคาของผลิตภัณฑ์ฝอยทองในรูปแบบต่าง ๆ จากปริมาณ 100 กรัม

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ฝอยทอง	ราคาขาย (บาท)
ฝอยทองสด (ใส่ถุงขายเป็นกิโล)	14
พับเป็นแพร	30
ม้วนเป็นรังไหม	80
ฝอยทองตัวน้อย	120

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย

ศรีสมร คงพันธุ์ (2534, หน้า 6) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงของขนมไทยว่า เดิมทีขนมไทยมีส่วนผสมของแป้ง น้ำตาล และมะพร้าวเป็นส่วนผสมหลักมาตั้งแต่โบราณ แต่เมื่อในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช มีหญิงคนหนึ่งชื่อ คอญากูโยมาร์ เดอปียา เป็นคนเชื้อสายโปรตุเกส เป็นภรรยาของเจ้าพระยาวิชาเยนทร์ ซึ่งเป็นข้อความที่ได้จากหนังสือจดหมายเหตุฝรั่งเศสโบราณ พิมพ์ที่โรงพิมพ์ห่มสมิท หน้า 15 ได้กล่าวถึงท้าวทองกิมม้าว เป็นผู้ตั้งต้นสอนให้ชาวสยามทำขนมหวานที่ใช้ไข่เป็นส่วนผสม เช่น ทองหยิบ ทองหยอด ฝอยทอง ขนมทองโปร่ง ทองพลุ เป็นต้น

วันชัย อิงปัญญาลาภ (2545, หน้า 3) ได้กล่าวถึงท้าวทองกิมม้าว เป็นผู้สร้างความแปลกใหม่ให้กับคนไทยเป็นอย่างมาก เพราะได้นำไข่มาเป็นส่วนผสมหลักในการทำขนมไทย แต่เดิมทีขนมไทยทำจาก แป้ง น้ำตาล และกะทิ เป็นส่วนใหญ่ ศันสนีย์ วีระศิลป์ชัย และปารามินทร์ เครือทอง (2546, หน้า 56) ได้กล่าวว่า นอกจากขนมฝอยทองแล้ว ท้าวทองกิมม้าวได้คิดค้นขนมอีกหลายชนิด ได้แก่ ทองหยอด ทองหยิบ ทองโปร่ง ทองพลุ ขนมฝิง ขนมฝรั่ง ขนมขิง ขนมไข่เต่า ขนมทองม้วน ขนมสัมนี่ ขนมหม้อแกง และสังขยา เป็นต้น

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี ได้ให้นิยามฝอยทองไว้ว่า (โปรตุเกส: fios de ovos "ไข่เส้นด้าย") เป็นขนมโปรตุเกส ลักษณะเป็นเส้นฝอยสีทอง ทำจากไข่แดงของไข่เป็ด เคี้ยวในน้ำเดือด และน้ำตาลทราย ชาวโปรตุเกสใช้รับประทานกับขนมปัง กับอาหารมื้อหลักจำพวกเนื้อสัตว์ และใช้รับประทานกับขนมเค้กโดยมีกำเนิดจากเมืองอาไวรู (โปรตุเกส: Aveiro) เมืองชายฝั่งทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศโปรตุเกส

ศ. พลายน้อย 2546. หน้า 22, 88 - 89 ได้กล่าวถึงฝอยทองว่า ขนมฝอยทองถือกันว่าเป็นชั้นดีในสมัยโบราณ นิยมจัดในสำรับเลี้ยงพระ จัดขึ้นหมากหรือติดกันเทศน์ถวายพระมาแต่โบราณ เพราะเป็นขนมแห้งเก็บไว้หลายวัน ฝอยทองมีชื่อเรียกอีกอย่างว่าทองพยศ อาจเรียกตามชื่อตำแหน่งท้าวทองพยศ เป็นตำแหน่งวิเสททำของหวานมีมาแล้วแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา ฝอยทองนั้น อย่างน้อยก็เรียกกันมาตั้งแต่รัชกาลที่ 1 สมัยกรุงรัตนโกสินทร์ เพราะมีจดหมายเหตุรัชกาลที่ 1 และในพระราชนิพนธ์รัชกาลที่ 2 กาพย์เห่ชมเครื่องหวาน กล่าวชัดเจนดังต่อไปนี้

ฝอยทองเป็นของไข เหมือนเส้นไหมไข่ของหวาน
คิดตามยามเขายามมาลย์ เย็บชุนใช้ไหมทองจีน

ธนวิทย์ ลาชัย (การสัมภาษณ์ส่วนบุคคล, 2555) กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย ว่า ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยเกิดจากแนวความคิดสร้างสรรค์ที่ได้มีโอกาสเดินทางไปศึกษาดูงานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ขนมหวาน ณ ประเทศโปรตุเกส ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของผลิตภัณฑ์ฝอยทองแบบต้นตำรับ พบว่า ฝอยทองที่โปรตุเกสสามารถทานกับของหวานได้ เช่น เบคอน ไส้กรอก แล้วถ้าเราต้องการสร้างสรรค์ฝอยทองในรูปแบบลักษณะอื่น อาทิเช่น สัตว์ชนิดต่าง ๆ อาจารย์ธนวิทย์ ลาชัย ได้สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองในรูปแบบใหม่มีลักษณะเป็น ฝอยน้อยน่ารับประทาน โดยนำเสนอผ่านสื่อทางไกลผ่านดาวเทียม ดีแอลทีวี 200 จากนั้นได้มีโอกาสแสดงผลงานต่อหน้าพระพักตร์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดอาคารเอนกประสงค์ “อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550” เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในวันอังคารที่ 15 พฤศจิกายน 2554 จากนั้นเกิดแนวความคิดในการพัฒนาเป็นรูปสัตว์ชนิดอื่น ๆ มากขึ้น อาทิเช่น สุนัข แมลงปอ หมู ไก่ ปลา เม่น กระต่าย กระบือ สุนัข เป็นต้น จึงเอาเส้นฝอยทองมาผสมผสานระหว่างการนำผลิตภัณฑ์ฝอยทองแบบเดิมมาประยุกต์ขั้นตอนการขึ้นรูปจากลักษณะที่เป็นแพรมมาเป็นชิ้นขนาดเล็กรูปปลี ลักษณะคล้ายลูกกรับบี้ แล้วตกแต่งเรียนแบบตามลักษณะของสัตว์ต่าง ๆ โดยอาศัยช็อกโกแลต ไวท์ช็อกโกแลตชิพ และอัลมอนต์สไลต์ ดังภาพแสดงที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ลักษณะผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย

ที่มา: ธนวิทย์ ลาขี้ม, 2556: 15

2.1.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตฝอยทองตัวน้อย

ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย เป็นผลิตภัณฑ์ขนมหวานที่มีการพัฒนารูปลักษณ์จากฝอยทองที่มีลักษณะเป็นแพรในรูปแบบเดิม นำมาขึ้นรูปเป็นสัตว์ตัวน้อยต่าง ๆ มีลักษณะที่น่าทานขนาดชิ้นพอคำ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตฝอยทองตัวน้อยประกอบด้วย

2.2.2.1 ฝอยทอง ฝอยทองเป็นองค์ประกอบหลักของผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย โดยคิดร้อยละ 80 ของส่วนประกอบทั้งหมด ฝอยทองเป็นองค์ประกอบหลักในการทำเนื่องจาก ฝอยทองเป็นส่วนประกอบของโครงสร้างทำให้เกิดรูปร่างและรูปทรงได้ ฝอยทองที่เหมาะสมกับการผลิตฝอยทองตัวน้อยคือฝอยทองที่มีขนาดเล็ก ส่วนใหญ่นิยมทำมาจากไข่แดงของไข่ไก่เพราะมีกลิ่นคาวน้อยกว่าฝอยทองที่ทำจากไข่เป็ด



ภาพที่ 2.2 ลักษณะเส้นฟอยทองที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย
ที่มา: ธนวิทย์ ลาเยี่ยม, 2556: 12

2.2.2.2 อัลมอนต์ อัลมอนต์วัตถุดิบที่ใช้ในการประกอบฟอยทองตัวน้อย ให้มีลักษณะเฉพาะตัวตามชนิดของสัตว์ที่นำมามีขึ้นรูปด้วยฟอยทอง อัลมอนต์ที่เลือกใช้นั้นเป็นอัลมอนต์ในรูปแบบสไลด์เป็นแผ่นบาง ๆ ก่อนนำมาประกอบตัวสัตว์ต่าง ๆ ต้องมีการคัดขนาด รูปทรง ความสั้น ความยาวของอัลมอนต์ที่เหมาะสมกับชนิดของสัตว์นั้น ๆ ดังแสดงภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ลักษณะรูปทรงของอัลมอนต์สไลด์
ที่มา: ธนวิทย์ ลาเยี่ยม, 2556: 14

2.2.2.2 ช็อกโกแลต หรือ ช็อกโกแลต (อังกฤษ: chocolate) คือผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจาก เมล็ดของต้นโกโก้เขตร้อน ช็อกโกแลตเป็นส่วนผสมของของหวานหลายชนิดไม่ว่าจะเป็นไอศกรีม ลูกอม ลูกเกด เค้ก หรือว่าพาย ช็อกโกแลตถือได้ว่าเป็นของหวานอย่างหนึ่งที่ถูกใจคนทั่วโลก

ช็อกโกแลตทำจากการหมัก คั่ว และบดอย่างละเอียดของเมล็ดโกโก้ซึ่งได้มาจากต้นโกโก้เขตร้อน (Tropical cacao tree) ซึ่งมีต้นกำเนิดจากอเมริกากลางและเม็กซิโก ต้นโกโก้ต้นนั้นค้นพบโดยชาวอินเดียนแดงและชาวอัซเทก (Aztecs) แต่ในปัจจุบันได้แพร่กระจายและปลูกไปทั่วเขตร้อน เมล็ดของต้นโกโก้มีรสฝาดที่เข้มข้นมาก ผลผลิตของเมล็ดโกโก้รู้จักกันในนาม "ช็อกโกแลต" หรือบางส่วนของโลกในนาม "โกโก้"

ผลิตภัณฑ์จากเมล็ดโกโก้รู้จักภายใต้หลายชื่อแตกต่างกันไปในส่วนต่าง ๆ ของโลก ในอเมริกา อุตสาหกรรมช็อกโกแลตได้จำกัดความไว้ว่า

- 1) โกโก้ (cocoa) คือ เมล็ดของต้นโกโก้
- 2) เนยโกโก้ (cocoa butter) คือ ไขมันของเมล็ดโกโก้
- 3) ช็อกโกแลต (chocolate) คือ ส่วนผสมระหว่างเมล็ดของฝักถั่วโกโก้และเนยโกโก้

ช็อกโกแลต คือ ส่วนผสมระหว่างเมล็ดของฝักถั่วโกโก้และเนยโกโก้ ซึ่งได้ผสมน้ำตาล และส่วนผสมอื่น ๆ และทำให้อยู่ในรูปของแท่งและรูปอื่น ๆ เมล็ดของต้นโกโก้ นอกจากทำเป็นช็อกโกแลตได้แล้วยังสามารถทำเป็นเครื่องดื่มได้ด้วย เช่น ช็อกโกแลตร้อน เครื่องดื่มช็อกโกแลต นั้นคิดค้นขึ้นโดยชาวอัซเทก (Aztecs) หลังจากนั้นโดยชนเผ่าอินเดียนแดงและชาวยุโรปยุคครั้งที่ ช็อกโกแลตมักจะทำให้อยู่ในรูปของสัตว์ต่าง ๆ คน หรือวัตถุในจินตนาการ เพื่อร่วมในงานเฉลิมฉลองต่าง ๆ ทั่วโลก เช่น รูปกระต่าย รูปทรงไขในเทศกาลอีสเตอร์ รูปของเหรียญหรือชานชาลอส ในเทศกาลคริสต์มาส และรูปทรงหัวใจในเทศกาลวาเลนไทน์ ช็อกโกแลตที่ใช้ในการตกแต่ง ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยนิยมใช้ 2 ชนิดดังนี้คือ (ชาโต้ ฮีโรโกะ. 2556: 64)

ช็อกโกแลตหวาน (Sweet Chocolate) ช็อกโกแลตชนิดนี้จะเพิ่มความหวานลงไปมากกว่า ช็อกโกแลตแบบหวานน้อย และมีส่วนผสมของน้ำช็อกโกแลตอย่างน้อย ร้อยละ 1 ของช็อกโกแลต ชนิดนี้ใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญในการทำขนมและตกแต่งขนม และยังมีไขมันเท่า ๆ กับ ช็อกโกแลตแบบหวานน้อย

ช็อกโกแลตขาว (White Chocolate) ชนิดนี้มีส่วนผสมของเนยโกโก้ แต่ไม่มีโกโก้ที่อยู่ในรูปของไขมัน แต่จะประกอบไปด้วยน้ำตาล เนยโกโก้ นมสด และใส่กลิ่นวานิลลาลงไปด้วย ช็อกโกแลตขาวนี้จะแตกหักง่าย หากเป็นของปลอมจะทำมาจากน้ำมันพืชมากกว่าเนยโกโก้

2.1.3 เทคนิคและขั้นตอนในการทำผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย

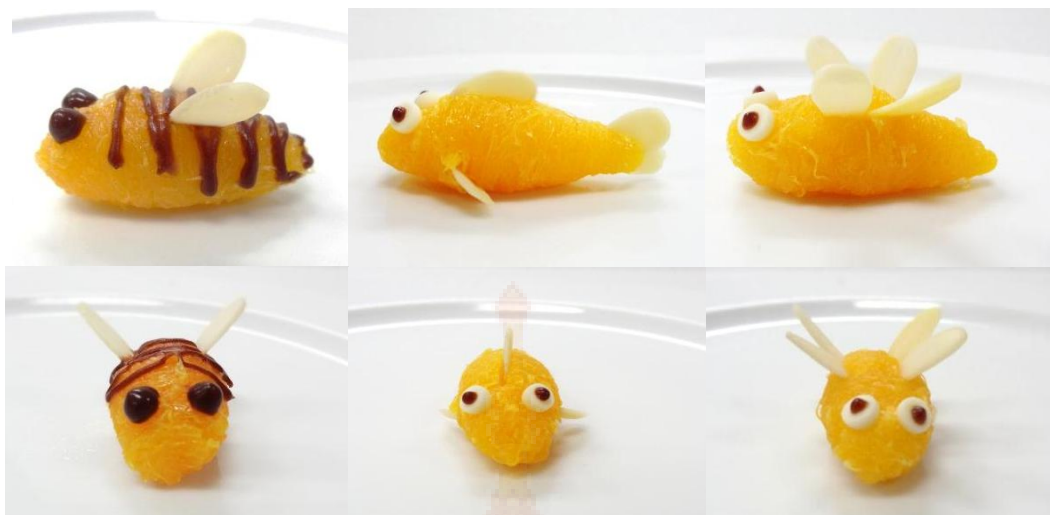
เทคนิคและขั้นตอนในการทำผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย นั้นต้องอาศัยความชำนาญ ความละเอียดอ่อนของผู้ทำเป็นอย่างมาก เทคนิคและขั้นตอนในการทำผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การขึ้นรูปฝอยทองตัวน้อย เนื่องจากในขณะขึ้นรูปต้องควบคุมความแน่น และการเรียงตัวของเส้นฝอยทองให้ดี ไม่อย่างนั้นจะทำให้ตัวฝอยทองตัวน้อยไม่สวยงาม ตัวจะบิดเบี้ยว ไม่ได้รูปทรงที่ต้องการ ขนาดของเส้นฝอยทองก็เป็นส่วนสำคัญในการขึ้นรูป ถ้าเส้นใหญ่ การขึ้นรูปจะไม่เนียน เพราะเส้นไม่ค่อยเรียงกัน ลักษณะเส้นฝอยทองที่ดีต้องมีขนาดเล็กมากยิ่งเล็กลงเท่าไร การเรียงตัวของเส้นฝอยทองก็ยิ่งดีเท่านั้น รวมถึงเวลารับประทานก็ละมุนละไมไปด้วย

ขั้นที่ 2 การคัดเลือกรูปทรง และขนาดของอัลมอนด์สไลต์ ให้เหมาะสมเพื่อใช้ในการตกแต่งผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการตกแต่งให้ฝอยทองตัวน้อยมีรูปลักษณะที่เหมือนกับสัตว์ที่ต้องการ

ขั้นที่ 3 การเจาะหรือกรีดร่องเพื่อนำร่องในการติดอัลมอนด์และช็อคโกแลต การเจาะหรือกรีดให้เกิดร่องควรวีซี่มีปลายแหลมขนาดเล็ก เพราะจับถนัดมือ ออกแรงน้อย ควบคุมหรือลดการเสียหายในขณะเจาะหรือกรีดได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 4 การตกแต่งฝอยทองตัวน้อย เนื่องจากผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย ประกอบด้วยสัตว์หลายชนิด จึงทำให้รูปลักษณะและลักษณะไม่เหมือนกัน ผู้ทำต้องตกแต่งให้เหมือนของจริงมากที่สุด อาทิเช่น ปีกของผีเสื้อ อาจต่างจากปีกของแมลงปอ หรือแม้กระทั่งหูของสัตว์แต่ละชนิดก็ไม่เหมือนกัน เช่น หมู สุนัข ลิง กระต่าย เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงทิศทางหรือองศาของการติด และการตกแต่งฝอยทอง ตัวน้อยเพื่อให้สวยงาม ผู้ทำต้องมีต้นแบบเพื่อเป็นแนวทางในการตกแต่ง ดังแสดงภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ต้นแบบผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย

ที่มา: ธนวิทย์ ลาอีม, 2556: 17

2.1.4 ลักษณะที่ดีของผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย

ลักษณะที่ดีของผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย สามารถพิจารณาได้ 2 ด้าน คือ

1) ด้านกายภาพภายนอก ประกอบด้วย 4 ข้อดังนี้

- (1) มีสีเหลืองทอง ขนาดพอคำ
- (2) รูปร่าง และรูปทรงที่ได้สัดส่วน ไม่เล็กและไม่ใหญ่เกินไป น้ำหนักอยู่ใน

ระหว่าง 10 -15 กรัม

- (3) ผลิตภัณฑ์สามารถบ่งบอกลักษณะของสัตว์นั้น ได้อย่างชัดเจน
- (4) ส่วนผสมที่ใช้ตกแต่งมีความสมบูรณ์ ส่วนตกแต่งอยู่ครบ

2) ด้านกายภาพภายใน ประกอบด้วย 3 ข้อดังนี้

- (1) มีรสหวานอ่อน ๆ ไม่หวานจนเกินไป
- (2) มีกลิ่นหอมจากดอกมะลิหรือใบเตย ไม่มีกลิ่นคาวของไข่
- (3) เส้นฟอยทองมีเนื้อสัมผัสนุ่มนวล ไม่แข็งกระด้าง

2.2 ความหมายการบรรจุภัณฑ์หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์

การบรรจุภัณฑ์ หมายถึง การใช้ศาสตร์และศิลป์ในกระบวนการหรือวิธีการ ห่อหุ้มสินค้า เพื่อการขนส่งสินค้าให้ปลอดภัย อีกทั้งยังสามารถสนองความต้องการของบริโภคได้ และมีต้นทุนการผลิตที่เหมาะสม (วรรณชนก จอมราชคม และปณิศา สนอ่วม, 2552: 4)

2.3 หน้าที่ของบรรจุภัณฑ์

การบรรจุภัณฑ์อาหารแปรรูปมีหน้าที่ สอดคล้องกับวิทยาการ 2 ด้าน ดังต่อไปนี้
(ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541: 8-9)

2.3.1 ด้านเทคนิค สามารถอธิบายหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ได้ ดังนี้

2.3.1.1 ทำหน้าที่บรรจุใส่ ได้แก่ ใส่หรือห่อสินค้า ด้วยการชั่ง ตวง

2.3.1.2 ทำหน้าที่ปกป้องคุ้มครอง ได้แก่ ป้องกันไม่ให้สินค้าเสียรูป แดงหัก
ไหลซึม ป้องแสง ป้องกันก๊าซเฉื่อยที่ฉีดเข้าไปชะลอปฏิกิริยาชีวภาพ ป้องกันความชื้นจากภายนอก

2.3.1.3 ทำหน้าที่ขนส่ง ได้แก่ กล่องลูกฟูก ลังพลาสติก ซึ่งบรรจุสินค้าหลายห่อ
หรือหน่วยเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายและขนส่งสินค้า

2.3.1.4 การวางจำหน่าย คือ การนำบรรจุภัณฑ์ที่มีสินค้าอาหารแปรรูปอยู่
ภายในวางจำหน่ายได้โดยไม่ต้องให้เห็นสินค้า สามารถวางนอนหรือวางตั้งได้โดยสินค้า
ไม่ได้รับความเสียหาย

2.3.1.5 การรักษาสิ่งแวดล้อม คือ การใช้วัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ให้ปริมาณขยะน้อย เป็น
วัสดุที่ย่อยสลายได้ง่าย นำบรรจุภัณฑ์เวียนใช้ใหม่หรือใช้ประโยชน์อื่นได้อีก

2.3.2 ด้านการตลาด สามารถอธิบายหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ได้ดังนี้

2.3.2.1 ทำหน้าที่ส่งเสริมการขายเพราะบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบสวยงามสามารถ
ใช้เป็นสื่อโฆษณาได้ด้วยตัวเอง

2.3.2.2 ทำหน้าที่เป็นฉลากแสดงข้อมูลของอาหารแปรรูป ได้แก่ ข้อมูลทางด้าน
โภชนาการ ส่วนประกอบของอาหาร วันที่ผลิต วันที่หมดอายุ เป็นต้น

2.3.2.3 ทำให้ตั้งราคาขายได้สูงขึ้นเนื่องจากบรรจุภัณฑ์ที่สวยงามจะสร้าง
มูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้า

2.4 ประเภทของบรรจุภัณฑ์

การบรรจุภัณฑ์สามารถของจำแนกประเภทตามการออกแบบของบรรจุภัณฑ์ได้ 3 จำพวก
ดังต่อไปนี้

2.4.1 บรรจุภัณฑ์ชั้นในหรือปฐมภูมิ (Primary Packaging) คือ บรรจุภัณฑ์ที่อยู่ชั้นใน
สุดติดกับสินค้า

2.4.2 บรรจุภัณฑ์ชั้นที่สองหรือทุติยภูมิ (Secondary Packaging) คือ บรรจุภัณฑ์ที่
รวบรวมบรรจุภัณฑ์ชั้นแรก เพื่อป้องกันหรือจัดจำหน่ายสินค้าได้ โดยเน้นออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีความ
สวยงามเหมาะสมกับสินค้า

2.4.3 บรรจุภัณฑ์ชั้นที่สามหรือตติยภูมิ (Tertiary Packaging) มีหน้าที่หลักของบรรจุภัณฑ์ คือการป้องกันสินค้าระหว่างการขนส่ง ออกแบบโดยการคำนึงถึงความสามารถในการป้องกันสินค้าในระหว่างการขนส่ง

2.5 วัสดุหลักที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

2.5.1 กระดาษ สามารถตัด พับ สร้างเป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้ง่าย มีน้ำหนักเบา พิมพ์ ลวดลายได้ง่ายต่อการทำลายและสามารถนำมาแปรรูปใช้งานได้อีก

2.5.2 พลาสติก มีน้ำหนักเบา มีความเหนียว ด้านแรงฉีกขาดได้ ไม่นำความร้อน ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า สามารถใช้ร่วมกับวัสดุบรรจุภัณฑ์อื่น ๆ ได้ดีและนำมาแปรรูปใช้ใหม่ได้

2.5.3 โลหะ มีความแข็งแรง ทนทานต่อการแตกหัก ป้องกันความชื้นจากอากาศ ภายนอกได้ดี ทนต่อทุกสภาพอากาศ และสามารถนำมาหลอมแปรรูปใช้ใหม่ได้

2.5.4 แก้ว มีความคงรูป ความใส ทำให้มองเห็นสินค้าได้ชัดเจน ไม่ทำปฏิกิริยากับสารใด ๆ และสามารถนำมาใช้หมุนเวียนใหม่ได้อีก

2.6 ประโยชน์ของบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์ที่ดีจะทำให้สินค้ามีคุณค่ามากขึ้น ดังต่อไปนี้

2.6.1 สามารถรักษาผลิตภัณฑ์ให้มีอายุการใช้งานมากขึ้น และง่ายต่อการเก็บรักษา

2.6.2 สร้างความดึงดูดและความสนใจให้แก่ลูกค้า

2.6.3 สะดวกต่อการพกพาหรือเคลื่อนย้าย

2.6.4 แสดงข้อมูลในบรรจุภัณฑ์ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจง่ายขึ้น

2.6.5 ส่งเสริมการตลาดให้แก่สินค้า โดยใช้เป็นสื่อในการเผยแพร่และโฆษณาสินค้า

2.7 แนวคิดของการออกแบบบรรจุภัณฑ์

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ (Packing Design) มีจุดมุ่งหมายการออกแบบ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญคือ ตราสินค้า (Brand) ฉลาก (Label) สัญลักษณ์ (Symbol) รหัสแท่ง (Barcode) การใช้สีและรูปแบบตัวอักษร และข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่บนบรรจุภัณฑ์ โดยมีแนวคิดการออกแบบดังต่อไปนี้

2.7.1 ความเด่นชัด (Contrast) เป็นการสร้างความโดดเด่นและความชัดเจนให้แก่บรรจุภัณฑ์ ให้เกิดความดึงดูดใจหรือความสนใจแก่ผู้บริโภค โดยการเลือกใช้รูปร่าง ขนาด สี ทิศทาง เป็นต้น

2.7.2 สัดส่วน (Proportion) เป็นองค์ประกอบของข้อมูลต่าง ๆ ที่แสดงบนบรรจุภัณฑ์ ควรมีการวางสัดส่วนของข้อมูลที่ต่างกัน โดยคำนึงถึงข้อมูลสำคัญที่ทำให้ผู้บริโภคสามารถจดจำบรรจุภัณฑ์ได้ง่าย

2.7.3 การเคลื่อนไหวของสายตา (Eye Movement) เป็นหลักของการกำหนดทิศทางของสายตา ตามลำดับก่อน - หลัง เพื่อให้เกิดความเข้าใจในข้อความที่แสดงบนบรรจุภัณฑ์

2.7.4 ความเป็นเอกภาพ (Unity) เป็นส่วนประกอบ สำหรับใช้เป็นโฆษณา โดยกำหนดทิศทางของข้อมูลต้องประสานกัน สร้างความรู้สึกที่ดีต่อผู้บริโภคทำให้เกิดการยากเป็นเจ้าของสินค้านั้น

2.8 หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์

การออกแบบเพื่อให้ได้บรรจุภัณฑ์ ให้มีความสวยงาม และเหมาะสมกับสินค้า มีหลักการดังต่อไปนี้

2.8.1 ศึกษาศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น โดยทำการศึกษาความเป็นเอกลักษณ์ (Uniqueness) เพื่อสร้างความโดดเด่น และสร้างการจดจำให้กับผู้บริโภคได้เป็นอย่างดี

2.8.2 ศึกษาศิลปหัตถกรรมและภูมิปัญญาดั้งเดิมของท้องถิ่น โดยทำการศึกษาผลงานที่สร้างขึ้นจากฝีมือ นำมาถ่ายทอดลงบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้เกิดคุณค่าทางความรู้สึก เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มทางจิตใจให้แก่ผู้พบเห็น

2.8.3 ทำการศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์ก่อนการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ศึกษาคุณสมบัติด้านกายภาพและด้านเคมีของผลิตภัณฑ์ เพื่อวางแผนการออกแบบให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์

2.8.4 การสร้างต้นแบบที่เหมาะสม ทำการศึกษารูปแบบอย่างง่าย ๆ ก่อนที่จะตัดสินใจใช้เป็นต้นแบบ (Prototype) ของบรรจุภัณฑ์ โดยสร้างต้นแบบทำให้ทราบถึงปัญหา และสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้

2.9 บรรจุภัณฑ์เพื่อการรักษาคุณภาพอาหาร

บรรจุภัณฑ์ช่วยเก็บรักษาคุณค่าของอาหาร และทำหน้าที่รักษาคุณภาพ 2 ทาง คือ การปกป้องเชิงรับและการปกป้องเชิงรุก ดังต่อไปนี้

2.9.1 การปกป้องเชิงรับ หมายถึง บรรจุภัณฑ์ที่ทำหน้าที่ใส่อาหารไม่ให้อาหารสัมผัสกับบรรยากาศภายนอก โดยทำหน้าที่ ป้องกันทางด้านกายภาพ ป้องกันการถ่ายเทพลังงาน เช่น แสงสว่าง หรือความร้อน และป้องกันการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์

2.9.2 การปกป้องเชิงรุก หมายถึง การบรรจุภัณฑ์โดยวิธีที่มีวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีที่ถูกออกแบบมาเฉพาะด้าน เช่น การฆ่าเชื้อ การบรรจุภัณฑ์แบบปลอดเชื้อ การบรรจุภัณฑ์แบบปรับสภาวะบรรยากาศ และบรรจุภัณฑ์ชนิดพิเศษ เป็นต้น

2.10 ประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับขนมหวาน

2.10.1 กล่องกระดาษแข็ง เป็นบรรจุภัณฑ์ที่สามารถพิมพ์ลวดลายให้สวยงามและมีราคาถูก

2.10.2 กล่องจากพลาสติกใส ทำให้มองเห็นผลิตภัณฑ์ เพิ่มคุณค่าให้แก่สินค้า สามารถใช้เทคนิคระบบบรรจุภัณฑ์สมัยใหม่ เช่น การปรับสภาวะโดยการฉีดก๊าซเฉื่อย (ก๊าซไนโตรเจน หรือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร

2.10.3 ถาดพลาสติกหรือกระดาษปิดผนึกด้วยความร้อนบนแผ่นฟิล์ม ต้องคัดเลือกประเภทของผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสม และสามารถใช้นิเทศการปรับสภาวะได้

2.10.4 ถาดอะลูมิเนียมพร้อมฝาทำด้วยกระดาษแข็ง สามารถปกป้องคุณภาพอาหารที่เก็บรักษาในสภาวะแช่เย็นหรือแช่แข็ง

2.11 การออกแบบกราฟฟิก

บรรจุภัณฑ์เป็นตัวส่งเสริมด้านการตลาด การออกแบบจึงเป็นเรื่องที่สำคัญที่ต้องคำนึงถึงโดยใช้เป็นสมการสำหรับออกแบบบรรจุภัณฑ์ดังต่อไปนี้

การออกแบบ = คำบรรยาย + สัญลักษณ์ + ภาพพจน์

Design = Word + Symbols + Image

สมการนี้ มีคำบรรยายและสัญลักษณ์เข้าใจตามความหมายของคำ ส่วนภาพพจน์เป็นศิลปะที่อาจแสดงออกได้ด้วยหลายวิธี เช่น สี ขนาด และรูปภาพ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงมีหลักการที่สามารถให้ความหมายเข้าใจของภาพพจน์ ได้ง่ายขึ้น โดยมีหลัก 4 ประการคือ SAFE มีความหมายต่อไปนี้

S = Simple เข้าใจง่ายสบายตา

A = Aesthetic มีความสวยงาม ชวนมอง

F = Function ใช้งานได้ง่าย สะดวก

E = Economic ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม

2.12 แหล่งข้อมูลการออกแบบกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์เป็นสื่อที่มีส่วนช่วยให้ผู้บริโภคตัดสินใจในการเลือกซื้อสินค้า ดังนั้นการออกแบบจึงต้องมีการศึกษาข้อมูลดังต่อไปนี้

2.12.1 ด้านการตลาด การออกแบบบรรจุภัณฑ์จึงต้องคำนึงถึงหลักการและเทคนิคทางการตลาด เช่น การวางแผนทางการตลาด การจัดกลยุทธ์ และการส่งเสริมการตลาด เป็นต้น

2.12.2 ตัวสินค้าที่จะใช้บรรจุ โดยทำการศึกษาลักษณะของสินค้า เพื่อจะได้นำคุณสมบัติเด่นของสินค้านำเสนอต่อความต้องการของผู้บริโภคได้

2.12.3 กลุ่มเป้าหมาย หรือผู้บริโภค ควรศึกษาข้อมูลเพื่อทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการ

2.12.4 กฎข้อบังคับ บรรจุภัณฑ์อาหารมีองค์กรของรัฐที่มีบทบาทควบคุม คือ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) เพื่อการออกแบบให้มีประสิทธิภาพและอยู่ภายใต้กฎข้อบังคับ

2.12.5 ช่องทางการจำหน่าย ควรพิจารณาเพื่อเลือกการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับแต่ละช่องทาง

2.12.6 สถานะการแข่งขัน เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลของคู่แข่งเพื่อให้สามารถออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้อย่างโดดเด่นกว่า และสร้างจุดขายให้แก่ผลิตภัณฑ์

2.12.7 สิ่งแวดล้อม เพื่อช่วยในการรณรงค์และควบคุมดูแลบรรจุภัณฑ์ให้เป็นมิตรกับสภาพสิ่งแวดล้อม หรืออาจนำวัสดุที่นำกลับมาผลิตใช้ใหม่ ถือเป็นการลดปริมาณขยะ ถือเป็นการส่งเสริมการจัดจำหน่ายได้เป็นอย่างดี

2.13 องค์ประกอบการออกแบบ

องค์ประกอบเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นสื่อโฆษณาแก่สินค้า ซึ่งมีดังต่อไปนี้

2.13.1 ชื่อสินค้า

2.13.2 ตราสินค้า

2.13.3 สัญลักษณ์ทางการค้า

2.13.4 รายละเอียดของสินค้า

2.13.5 รายละเอียดส่งเสริมการขาย

2.13.6 รูปภาพ

2.13.7 ส่วนประกอบของสินค้า

2.13.8 ปริมาตรหรือปริมาณ

2.13.9 ชื่อผู้ผลิตและผู้ผลิตจำหน่าย

2.13.10 รายละเอียดตามข้อบังคับของกฎหมาย เช่น วันหมดอายุ เป็นต้น

เมื่อมีข้อมูลของรายละเอียดต่าง ๆ แล้วนำมาออกแบบโดยการเปลี่ยนข้อมูลดังกล่าวให้เป็นกราฟฟิกบนบรรจุภัณฑ์ โดยสร้างให้บรรจุภัณฑ์มีตราสินค้าที่โดดเด่น ประทับใจ เกิดแรงจูงใจที่อยากเป็นเจ้าของสินค้า

2.14 การเสื่อมเสียของอาหาร

การเสื่อมเสียคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารมีสาเหตุหลักมาจากการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี ทางกายภาพ ทางเคมีเชิงฟิสิกส์ และทางจุลชีววิทยา จึงจำเป็นต้องเข้าใจสาเหตุเพื่อ

กำหนดการบรรจุและภาชนะบรรจุที่เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังที่จะอธิบายสาเหตุการเสื่อมเสียคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต่อไป

2.14.1 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและชีวเคมี (Chemical and Biochemical Changes)

ปฏิกิริยาเคมีและชีวเคมีเกิดในอาหารหลายปฏิกิริยาเป็นสาเหตุสำคัญของการเน่าเสียคุณภาพของอาหาร ทั้งคุณภาพทางประสาทสัมผัสและคุณภาพของโภชนาการ ปฏิกิริยาที่พบบ่อย ได้แก่ ปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน (Lipid Oxidation) การเกิดสีน้ำตาล (Browning) ออกซิเดชันของวิตามิน (Vitamin Oxidation) และการเปลี่ยนแปลงสภาพของโปรตีน (Protein Denaturation) เป็นต้น

2.14.2 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีเชิงฟิสิกส์ (Physical and Physico-Chemical Changes)

ทำให้เกิดการเสื่อมเสียต่อคุณภาพอาหารที่พบบ่อยในระหว่างการเก็บรักษาและขนส่ง ได้แก่ การบอบช้ำ การบวม แตกหัก เปียกน้ำ ความชื้นเพิ่มขึ้นหรือลดลง เป็นต้น ความเสื่อมเสียนี้สามารถแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการเลือกวิธีการบรรจุและภาชนะบรรจุที่เหมาะสม

2.14.3 การเปลี่ยนแปลงทางจุลชีววิทยา (Microbiological Changes) จุลินทรีย์ในอาหาร

ทั่วไปทำให้อาหารเน่าเสียและเป็นพิษมีทั้งแบคทีเรีย ยีสต์ และรา ชนิดสายพันธุ์ของจุลินทรีย์จะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของอาหารและสภาวะแวดล้อม ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ มีดังต่อไปนี้

2.14.3.1 อุณหภูมิ ที่ตรวจพบการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แต่ละชนิดจะ

เจริญเติบโตได้ดีเฉพาะช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมเท่านั้น จึงสามารถแบ่งประเภทของชนิดจุลินทรีย์ ออกได้ 4 ประเภท ดังแสดงในตาราง 1

ตารางที่ 2.2 ช่วงอุณหภูมิสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

จุลินทรีย์	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
	ต่ำสุด	เหมาะสม	สูงสุด
แบคทีเรียที่เจริญได้ดีที่อุณหภูมิสูง(thermophiles)	40-45	55-75	60-90
แบคทีเรียที่เจริญได้ดีที่อุณหภูมิอบอุ่น(mesophiles)	5-15	30-40	40-47
จุลินทรีย์ที่เจริญได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ(psychrophiles)	-5-+5	12-15	15-20
จุลินทรีย์ที่เจริญได้ดีที่อุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิอบอุ่น(psychrotrophs)	-5-+5	25-30	30-35

ที่มา: Adams and Moss. 2008 อ้างถึงใน นีล โจนส์. 2555: 15

2.14.3.2 ค่าความเป็นกรด-เบส จุลินทรีย์แต่ละชนิดเจริญเติบโตได้ดีเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความเป็นกรด-เบส เหมาะสม โดยทั่วไปแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่เป็นกลาง (pH 6.0-7.5) ยกเว้นบางสายพันธุ์ เช่น *Clostridium pasteurianum*, *Clostridium butyricum* และ *Bacillus coagulans* สามารถเจริญได้ที่ pH 4.0-4.5 สำหรับยีสต์เจริญเติบโตได้ในสภาพที่เป็นกรดและด่าง (pH 2.0-8.5) แต่ส่วนใหญ่จะชอบสภาพที่เป็นกรดมากกว่า

2.14.3.3 ปริมาณออกซิเจน จุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต เรียก Aerobic Organism ส่วนที่ไม่ต้องการออกซิเจนเรียก Anaerobic Organism สำหรับจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้ ทั้งในสภาพที่มีหรือไม่มีออกซิเจนเรียก Facultative Anaerobic Organism แบคทีเรียที่พบในอาหารจะมีทั้ง 3 ประเภท ยีสต์ ส่วนใหญ่เติบโตได้ดีในที่ที่มีออกซิเจน ยกเว้นบางสายพันธุ์ ส่วนราจะเจริญเติบโตในที่ที่มีออกซิเจนเพียงพอเท่านั้น ดังนั้นการควบคุมปริมาณออกซิเจนในสภาพแวดล้อมสามารถ ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์บางสายพันธุ์ได้

2.14.3.4 ค่า a_w แบคทีเรียทั่วไปเจริญเติบโตได้ดีในอาหารที่มีค่า a_w สูงตั้งแต่ 0.94 ยกเว้นบางสายพันธุ์ ยีสต์ และราสามารถเจริญได้ที่ a_w ต่ำกว่า a_w 0.61-0.90 ยกเว้นบางสายพันธุ์

2.15 การบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารภายใต้บรรยากาศของก๊าซ

การบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารภายใต้บรรยากาศของก๊าซ (Gas Packaging หรือ Exchange Packaging) หมายถึง การบรรจุผลิตภัณฑ์ภายใต้ของก๊าซชนิดใดชนิดหนึ่งหรือหลายชนิด โดยมีอัตราส่วนของก๊าซชนิดต่าง ๆ แตกต่างไปจากอัตราส่วนที่พบในบรรยากาศปกติ (งามทิพย์ ภู่วโรดม, 2550: 274)

2.16 ประเภทของการบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์อาหารภายใต้บรรยากาศก๊าซ มีการจำแนกกระบวนการบรรจุออกเป็น 4 ประเภทดังต่อไปนี้

2.16.1 Controlled Atmosphere Packaging (CAP) หมายถึง การบรรจุภัณฑ์ให้อยู่ภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีอัตราส่วนของก๊าซชนิดต่าง ๆ แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ และมีอัตราส่วนคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์

2.16.2 Modified Atmosphere Packaging (MAP) หมายถึง การบรรจุภัณฑ์ให้อยู่ภายใต้บรรยากาศที่มีอัตราส่วนของก๊าซชนิดต่าง ๆ แตกต่างไปจากบรรยากาศปกติ และมีอัตราส่วนที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามระยะเวลาโดยขึ้นกับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุ อัตราส่วนของก๊าซแรกเริ่มวัสดุบรรจุที่ใช้ และสถานะการเก็บผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

2.16.3 Gas-flush Packaging หมายถึง การบรรจุภัณฑ์ภายใต้บรรยากาศของก๊าซหนึ่ง ๆ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือก๊าซไนโตรเจน โดยการฉีดก๊าซนั้น ๆ เข้าไปแทนที่

อากาศภายในภาชนะ วิธีนี้นิยมใช้ สำหรับใส่ก๊าซออกซิเจนในภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารที่ไวต่อก๊าซออกซิเจน เช่น อาหารแห้ง น้ำผลไม้ เป็นต้น

2.16.4 Vacuum Packaging หมายถึง การบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ภายใต้สุญญากาศ โดยดึงเอาอากาศภายในภาชนะออก โดยไม่ได้ฉีดก๊าซใด ๆ เข้าไปแทนที่ ซึ่งทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างความดันภายใน และภายนอกภาชนะ

2.17 วัตถุประสงค์ของการใช้ก๊าซบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร

การใช้ก๊าซบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารมีเป้าหมายเพื่อรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร โดยจำแนกตามวัตถุประสงค์ได้ดังต่อไปนี้

2.17.1 ชะลอหรือป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมีในอาหาร

2.17.2 ชะลอหรือป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเน่าเสียของอาหาร

2.17.3 ชะลออัตราการหายใจของพืช

2.17.4 ชะลอหรือป้องกันการเจริญเติบโต และการฟักไข่ของหนอนแมลงต่าง ๆ ที่อาจติดมาในอาหาร

2.17.5 รักษาสีแดงของเนื้อสัตว์ เมื่อเกิดปฏิกิริยาออกซิเจนชั้น (Oxygenation) ของเม็ดสีในเนื้อที่เรียกว่า ไมโอโกลบิน (Myoglobin) ได้เป็นสารชื่อ ออกซิไมโอโกลบิน (Oxymyoglobin) เป็นสารทำให้เนื้อมีสีแดง

2.17.6 ป้องกันการเสียรูปทรงของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ต้องบรรจุในสภาพไร้ก๊าซออกซิเจน

2.18 คุณสมบัติของก๊าซที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร

ก๊าซที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์อาหารส่วนใหญ่ที่นิยมใช้มีอยู่ 3 ชนิดดังต่อไปนี้

2.18.1 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในอากาศปกติจะมีก๊าซอยู่ประมาณร้อยละ 0.03 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีความเข้มข้นสูง ๆ จะมีบทบาทสำคัญต่อการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร โดยการชะลออัตราการหายใจของพืช ชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และสามารถละลายได้ดีในน้ำและไขมันจึงต้องจำกัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้เหมาะสมกับประเภทของอาหารที่จะบรรจุ

2.18.2 ก๊าซไนโตรเจน (N_2) ในอากาศปกติจะมีก๊าซอยู่ประมาณร้อยละ 79 สมบัติสำคัญที่นำมาใช้ในการบรรจุอาหาร ดังนี้

2.18.2.1 เป็นก๊าซเฉื่อยต่อปฏิกิริยาเคมี จึงมักใช้แทนที่ก๊าซออกซิเจน เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันหรือปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลในอาหาร นอกจากนี้ก๊าซไนโตรเจนเพื่อรักษาระดับความดันภายในภาชนะบรรจุ เพื่อป้องกันการยุบตัวของภาชนะบรรจุและการแตกหักเสียรูปทรงของผลิตภัณฑ์

2.18.2.2 ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส จึงสามารถใช้ได้กับอาหารทุกชนิด

2.18.2.3 ละลายในน้ำและไขมันได้น้อยมาก

2.18.3 ก๊าซออกซิเจน (O_2) ในอากาศปกติจะมีก๊าซอยู่ประมาณร้อยละ 20.9 สมบัติสำคัญที่มีผลต่อการบรรจุอาหารคือ

2.18.3.1 สามารถทำปฏิกิริยาออกซิเดชันกับสารประกอบต่าง ๆ ในอาหาร เช่น ไขมัน วิตามิน เป็นต้น

2.18.3.2 จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ที่สำคัญ คือ แบคทีเรียที่ชอบอากาศ และเชื้อราเกือบทุกชนิด การบรรจุอาหาร

2.18.3.3 จำเป็นสำหรับการหายใจของพืชผักและผลไม้สด

2.18.3.4 จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโต และการพักตัวของหนอนและแมลงต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนมากับอาหาร พบมากในอาหารประเภทข้าวสาร ผักและผลไม้แห้ง เมล็ดธัญชาติ เป็นต้น

2.18.3.5 จำเป็นสำหรับปฏิกิริยาออกซิเดชันของไมโอโกลบิน เพื่อให้เนื้อมีสีแดงของออกซิไมโอโกลบิน

2.18.3.6 สามารถทำปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (Browning Reaction) ในอาหาร ทำให้คุณภาพด้านสีของอาหารลดลง

2.19 คุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่ใช้กับการบรรจุภายใต้บรรยากาศของก๊าซสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

2.19.1 อัตราการซึมผ่านของก๊าซ (Gas Permeability) เพื่อเลือกชนิดของวัสดุบรรจุที่จะนำมาใช้นั้นขึ้นกับ ปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ชนิดของผลิตภัณฑ์ อายุการเก็บรักษา และสภาวะการเก็บรักษา เป็นต้น การใช้วัสดุบรรจุให้เหมาะสมกับอัตราการซึมผ่านของก๊าซมีดังต่อไปนี้

2.19.1.1 วัสดุบรรจุได้ดีมาก (High Gas Barrier) ควรเลือกวัสดุที่มีค่าอัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนไม่เกิน $2 \text{ cc/m}^2 \cdot \text{atm} \cdot 24 \text{ hr}$ เช่น PET/A1/PE, Nylon/A1/PE, Met.PET/PE (Met.PET หมายถึง ฟิล์ม PET ออบไอโกลหะ)

2.19.1.2 วัสดุบรรจุที่ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซดีพอควร ควรมีค่าอัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนประมาณ $20-30 \text{ cc/m}^2 \cdot \text{atm} \cdot 24 \text{ hr}$ เช่น Nylon/PE, PET/PE และ KOPP/PE

2.19.1.3 วัสดุบรรจุสำหรับยอมให้ก๊าซซึมผ่านได้ ควรใช้วัสดุ ที่มีค่าอัตราการซึมผ่านของก๊าซตั้งแต่ $2,000 \text{ cc/m}^2 \cdot \text{atm} \cdot 24 \text{ hr}$ ขึ้นไปเช่น LDPE, PP, PS, PVC, และOPP/PE

2.19.2 อัตราการซึมผ่านของไอน้ำ (Water Vapor Transmission Rate, WVTR) กรณีที่ต้องการวัสดุบรรจุที่ป้องกันไอน้ำได้ดี ควรพิจารณาวัสดุบรรจุที่มีค่าอัตราการซึมผ่านของไอน้ำไม่เกิน $1-2 \text{ g/m}^2 \cdot 24 \text{ hr}$ ที่ 27 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 65

2.19.3 การปิดผนึกด้วยความร้อน (Heat Sealability) การบรรจุอาหารภายใต้บรรยากาศของก๊าซเฉื่อยใช้ภาชนะบรรจุที่สามารถปิดผนึกได้ด้วยความร้อนมากที่สุด มีผลิตภัณฑ์เพียงไม่กี่ประเภทที่ใช้การปิดผนึกด้วยลวดรัดหรือกาว สาเหตุที่การปิดผนึกด้วยความร้อนได้รับความนิยมมากที่สุด มีดังต่อไปนี้

2.19.3.1 การปิดผนึกสนิทแน่น ป้องกันการผ่านเข้าออกของกลิ่น ก๊าซ ไอน้ำ และจุลินทรีย์ ได้ดี

2.19.3.2 การปิดผนึกทำได้ง่ายและสะดวก เครื่องมือที่ใช้ราคาไม่สูงมาก

2.19.3.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการปิดผนึกสั้นมาก

2.19.4 การป้องกันการซึมผ่านของไขมัน (Grease and Oil Resistance) สมบัตินี้มีความสำคัญมากกับผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันมาก ฟิล์มพลาสติกชั้นในสุดนั้น นอกจากทำหน้าที่ปิดผนึกด้วยความร้อนแล้ว ยังต้องป้องกันไขมันจากผลิตภัณฑ์ไม่ให้ซึมผ่านมาที่ฟิล์มชั้นถัดออกมา

2.19.5 การป้องกันแสง (Opacity) สมบัตินี้มีความสำคัญกับผลิตภัณฑ์ที่ไวต่อแสงหรือผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันมากเท่านั้น วัสดุทึบแสงอาจใช้ฟิล์มอาบโลหะหรือวัสดุหลายชั้นที่มีแผ่นเปลวอะลูมิเนียมหรือกระดาษรวมอยู่ด้วย กรณีที่ต้องการใช้ฟิล์มโปร่งแสงอาจต้องใช้กล่องกระดาษบรรจุอีกชั้นหนึ่ง วัสดุบรรจุทึบแสงที่นำมาใช้แทนวัสดุโปร่งแสงนั้น อาจยอมให้มีค่าอัตราการซึมผ่านของก๊าซสูงถึง 20-25 เท่าของวัสดุโปร่งแสงได้ โดยอาหารยังมีอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์

2.19.6 เหมาะสมกับการทำงานของเครื่องบรรจุอัตโนมัติ (Machinability) สมบัตินี้สำคัญมากสำหรับการผลิตในระดับอุตสาหกรรมใหญ่ ๆ การบรรจุจะใช้เครื่องจักรอัตโนมัติทั้งเส้น วัสดุบรรจุที่นำมาใช้ต้องไม่ก่อปัญหา และต้องพิจารณาความเหมาะสมของวัสดุบรรจุกับผลิตภัณฑ์และไปพร้อม ๆ กัน

2.19.7 ลักษณะปรากฏและอำนวยความสะดวกให้ผู้บริโภค โดยคำนึงความเหมาะสมทางเทคนิค ทางด้านการตลาด ต้องช่วยส่งเสริมการจำหน่ายได้

2.20 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมไทย (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2552)

2.20.1 ขอบข่าย มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะขนมไทยที่บรรจุในภาชนะบรรจุ ไม่ครอบคลุมถึงขนมไทยที่ได้ประกาศเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแล้ว

2.20.2 บทนิยาม ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้
ขนมไทย หมายถึง ผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของหวาน ซึ่งส่วนมากทำจากแป้ง ข้าว กะทิ น้ำตาล ไข่ โดยการกวน เชื่อม ทอด ผิง ต้ม ปิ้ง ย่าง หรือหนึ่ง อาจมีการเติมแต่งสี กลิ่น และรส มีลักษณะเฉพาะตัว ในด้านสี สัน กลิ่น และรสชาติ

2.20.3 คุณลักษณะที่ต้องการ มีดังต่อไปนี้

2.20.3.1 ลักษณะทั่วไป มีลักษณะเฉพาะตัวตามชื่อเรียกขนมไทยที่ระบุได้ ที่ฉลาก

2.20.3.2 สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น

2.20.3.3 กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น

2.20.3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดี ตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น

2.20.3.5 สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

2.20.3.6 วัตถุเจือปนอาหาร หากมีการใช้วัตถุกันเสีย ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนดการทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

2.20.3.7 จุลินทรีย์ มีเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 1) จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- 2) ซาลโมเนลลา ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม
- 3) สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ต้องไม่เกิน 100 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- 4) บาซิลลัส ซีเรียส ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- 5) เอสเชอริเชีย โคโล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อ 1 กรัม
- 6) ยีสต์ ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- 7) รา ต้องไม่เกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2.20.4 การบรรจุ ให้บรรจุขนมไทยในภาชนะที่สะอาดและไม่ดูดซับไขมันจากขนมไทย ปิดได้สนิทโดยไม่ใช้ลวดเย็บกระดาษ และสามารถป้องกันความชื้นและการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอก กรณีใช้ภาชนะบรรจุที่ทำด้วยโลหะต้องไม่มีสนิม น้ำหนักสุทธิของขนมไทยในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

2.20.4 เครื่องหมายและฉลาก ที่ภาชนะบรรจุขนมไทยหน่วย อย่างน้อยต้องมี เลขอักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

2.20.4.1 ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ขนมชั้น ทองหยิบ

2.20.4.2 ส่วนประกอบที่สำคัญ เป็นร้อยละของน้ำหนักโดยประมาณและเรียง จากมากไปน้อย

2.20.4.3 ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

2.20.4.4 น้ำหนักสุทธิ เป็นกรัมหรือกิโลกรัม

2.20.4.7 วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)”

2.20.4.8 ข้อแนะนำในการบริโภคและการเก็บรักษา เช่น ควรเก็บไว้ในตู้เย็น

2.20.4.9 ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่ จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

2.21 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าและรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบรรจุภัณฑ์ และการพัฒนาบรรจุ อาหารต่าง ๆ เพื่อใช้ในการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย ซึ่งมีสาระสำคัญ ดังนี้

บุษรา สร้อยระย้า และคณะ. 2554 ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจาก เส้นใยกล้วยสำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นด้านปัจจัยต่าง ๆ ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ทุกรูปแบบที่มีอัตลักษณ์ ทั้งด้าน โครงสร้างบรรจุภัณฑ์

จิตติมา เสือทอง. 2555 ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ กลุ่มสตรี แม่บ้านเขียวขจี จังหวัดนนทบุรี ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มสตรีแม่บ้านเขียวขจี จังหวัดนนทบุรี มีความ ต้องการรูปแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ คือต้องการตราสัญลักษณ์ ที่สวยงาม โดดเด่น โดยคิดเป็น ร้อยละ 26.92

หทัยรัตน์ ปิ่นแก้ว และคณะ. 2549 ศึกษาเรื่อง การวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนมไทย จังหวัดอ่างทอง ผลการวิจัย พบว่า บรรจุภัณฑ์ที่มีสารดูดซับออกซิเจน และปิดผนึกแบบสุญญากาศ เป็นบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ฟอยทอง ซึ่งสามารถช่วยเพิ่ม อายุการเก็บรักษาจาก 3 วัน (ตัวอย่างควบคุม) เป็น 14 วัน โดยที่คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ยังเป็นที่ ยอมรับของผู้บริโภค

Vermeiren, L., F. Devlieghere, M. van Beest, N. de Kruijf, and J. Debevere 1999 ศึกษาเรื่อง นวัตกรรมบรรจุภัณฑ์อาหารที่เป็นที่ยอมรับตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน และแนวโน้มทางการตลาด โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ คือ (1) ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับประเภทที่แตกต่างกันของแนวคิดบรรจุภัณฑ์เกี่ยวกับประสิทธิผลและผลกระทบต่ออาหาร (2) ศิลปะที่เกี่ยวกับการพัฒนาเชิงพาณิชย์และแนวคิดของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้งาน (3) การจัดให้มีขอบเขตของการใช้งาน และ (4) การหารือเกี่ยวกับอุปสรรคเพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้งานในยุโรป

ในปีที่ผ่านมาแนวคิดบรรจุภัณฑ์อาหารมีความหลากหลาย ผู้บริโภคให้การยอมรับเป็นอย่างดี ในด้านการเก็บรักษา คุณภาพอาหาร ให้คงสภาพเหมือนเดิม สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงลักษณะในการค้าปลีก และการจัดจำหน่าย เช่นแนวทางในการดำเนินการแนวใหม่ (เช่นขายสินค้าผ่านอินเทอร์เน็ต) และการส่งออก ที่ส่งผลให้ระยะทางในการขนส่งเพิ่มขึ้น และการจัดเก็บสินค้า เพราะผลิตภัณฑ์แต่ละตัวใช้คุณสมบัติในการเก็บรักษาที่แตกต่างกัน ซึ่งข้อมูลดังกล่าวเป็นที่ต้องการอย่างมากในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์อาหาร แนวคิดบรรจุภัณฑ์แบบดั้งเดิมมีข้อจำกัด ในความสามารถในการยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหาร



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยที่เหมาะสม ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์และอุปกรณ์
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และจุลินทรีย์
3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบความพึงพอใจ
4. แผนการทดลอง
5. วิธีการทดลอง
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. ระยะเวลาในการทดลอง
8. สถานที่ในการทดลอง

3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์

1. วัตถุประสงค์และอุปกรณ์ที่ใช้ในผลิตฟอยทองตัวน้อย มีดังนี้ คือ
 - 1.1 ฟอยทอง (ผลิตโดยใช้ตำรับอาจารย์ธนวิทย์)
 - 1.2 อัลมอนต์ ยี่ห้อเฮอริเทจ อัลมอนต์ดิบสไลด์
 - 1.3 ช็อกโกแลต ยี่ห้อ Smucker's Toppings
 - 1.4 ไวท์ช็อกโกแลตชิพ (ขนาดเล็ก)
 - 1.5 น้ำเชื่อมใส (สำหรับแช่เส้นฟอยทอง)
 - 1.6 อ่างผสมสเตนเลส
 - 1.7 มีดปลายแหลมขนาดเล็ก
 - 1.8 ส้อมสำหรับม้วนฟอยทอง
 - 1.9 ถาดสี่เหลี่ยมสเตนเลส หรืออลูมิเนียม
 - 1.10 เครื่องชั่งดิจิตอลชนิดวัดค่าละเอียด 1 กรัม น้ำหนักสูงสุด 3000 กรัม GS SERIES (digital weighing scale) รุ่น GS 3000
2. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในผลิตบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย มีดังนี้ คือ
 - 2.1 กล่องพลาสติก ขนาด เบอร์ 500 ml. /16 oz No.1650 15x3.5 cm.
 - 2.2 ขาส้อมพลาสติก สำหรับทานขนมหรือผลไม้

2.3 ปืนยิงกาวยร้อน ยี่ห้อ STANLEY รุ่น 69-GR25C 80W

2.4 ถุงพลาสติก PE/LDPE ขนาดบรรจุ 500 กรัม

2.5 SERIES (digital weighing scale) รุ่น GS 3000

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และจุลินทรีย์

1. เครื่องมือที่ใช้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

1.1 เครื่องเหยียง MIXER UZUSIO รุ่น VTX-3000L

1.2 นาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ Canon รุ่น CT-30

1.3 ไม้บรรทัด ขนาด 30 เซนติเมตร

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านจุลินทรีย์

2.1 ชุดเครื่องมือตรวจสอบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

2.2 ชุดเครื่องมือตรวจสอบจำนวน ยีสต์ (Yeast)

2.3 ชุดเครื่องมือตรวจสอบจำนวน รา (Mold)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบความพึงพอใจ

1. ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 ท่าน โดยให้คะแนนความชอบแบบ 7-point hedonic scale (คะแนน 1-7 หมายถึง ไม่ชอบมาก-ชอบมาก)

2. ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย สำหรับผู้บริโภค จำนวน 50 ท่าน โดยให้คะแนนความชอบแบบ 5-point hedonic scale (คะแนน 1-5 หมายถึง ไม่ชอบมาก-ชอบมาก)

3. ผู้บริโภคใช้วิธีเลือกสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (accidental sampling) สำหรับ ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย จำนวน 50 ท่าน ให้คะแนนความชอบแบบ 5-point hedonic scale (คะแนน 1-5 หมายถึง ไม่ชอบมาก-ชอบมาก)

3.4 แผนการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งการทดลองการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย เป็น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ต่อแรงกระทำที่ส่งผลต่อคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ทนต่อแรงเหวี่ยงแนวราบ โดยใช้ระดับแรงเหวี่ยง เบอร์ 1 ใช้เวลา 3 ระดับ คือ 1 นาที 2 นาที และ 3 นาที

2. ทนต่อแรงกระแทก โดยการปล่อยบรรจุภัณฑ์จากความสูง 3 ระดับ คือ 5 เซนติเมตร 10 เซนติเมตร และ 15 เซนติเมตร

3. การทนต่อแรงโน้มถ่วงของโลก โดยการคว่ำบรรจุภัณฑ์ลง จับเวลา 3 ระดับ คือ 30 นาที 60 นาที และ 90 นาที

ขั้นที่ 2 ศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย จำนวน 12 ท่าน โดยให้คะแนนความพึงพอใจแบบ 7 Point Hedonic Scale วางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design) โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

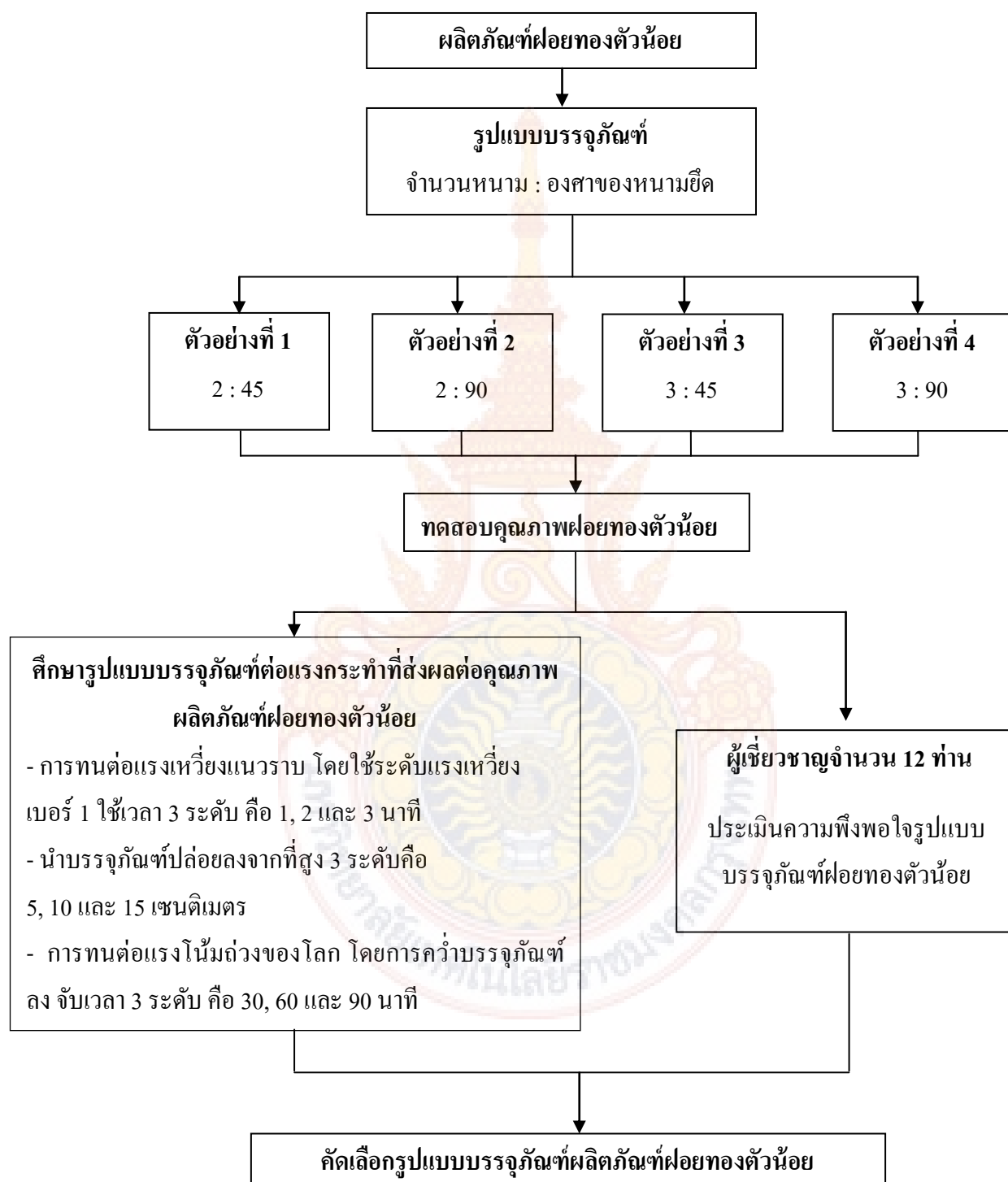
ขั้นที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย จำนวน 50 ท่าน โดยให้คะแนนความพึงพอใจแบบ 5 Point Hedonic Scale

ขั้นที่ 4 ศึกษาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยด้วยการบรรจุก๊าซไนโตรเจน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 25, 50, 75 และ 95 โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

โดยคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยที่ผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับสูงสุด บรรจุก๊าซไนโตรเจนตามลำดับ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 - 35 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิห้อง) นาน 3 สัปดาห์ โดยทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลง ทุก 1 สัปดาห์

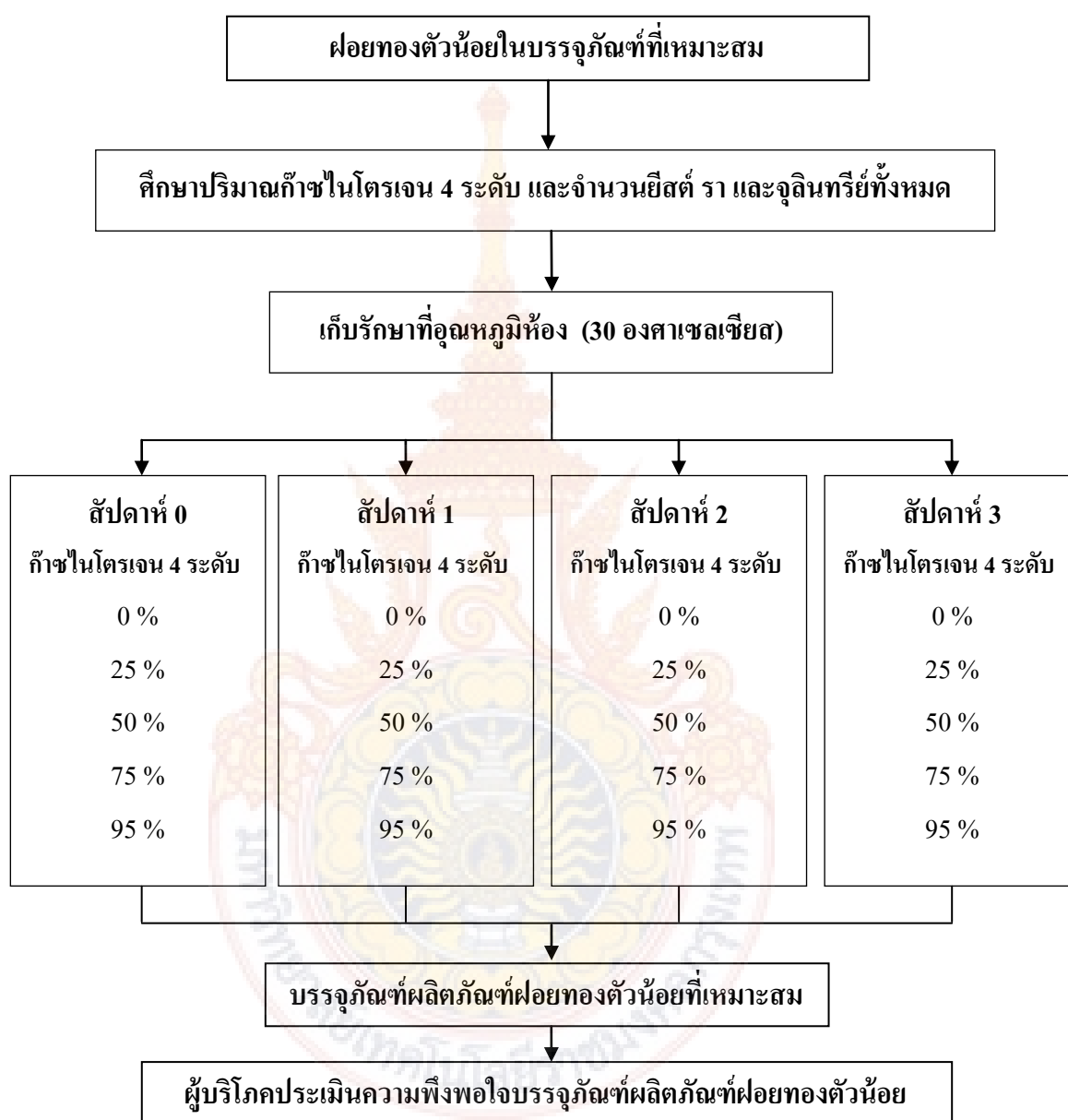
ผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมไทย มผช.1/2552 โดยคัดเลือกบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยที่ผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับสูงสุด บรรจุก๊าซไนโตรเจนตามลำดับ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิห้อง) นาน 3 สัปดาห์ โดยทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลง ทุก 1 สัปดาห์

แผนการพัฒนาระบบการฝึกผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย



ภาพที่ 3.1 แผนการพัฒนาระบบการฝึกผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย

แผนการศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวนยีสต์ รา และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของฝอยทอง
ตัวน้อยในบรรจุภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษา



ภาพที่ 3.2 แผนการศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวนยีสต์ รา และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของฝอยทอง
ตัวน้อยในบรรจุภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษา

3.5 วิธีการทดลอง

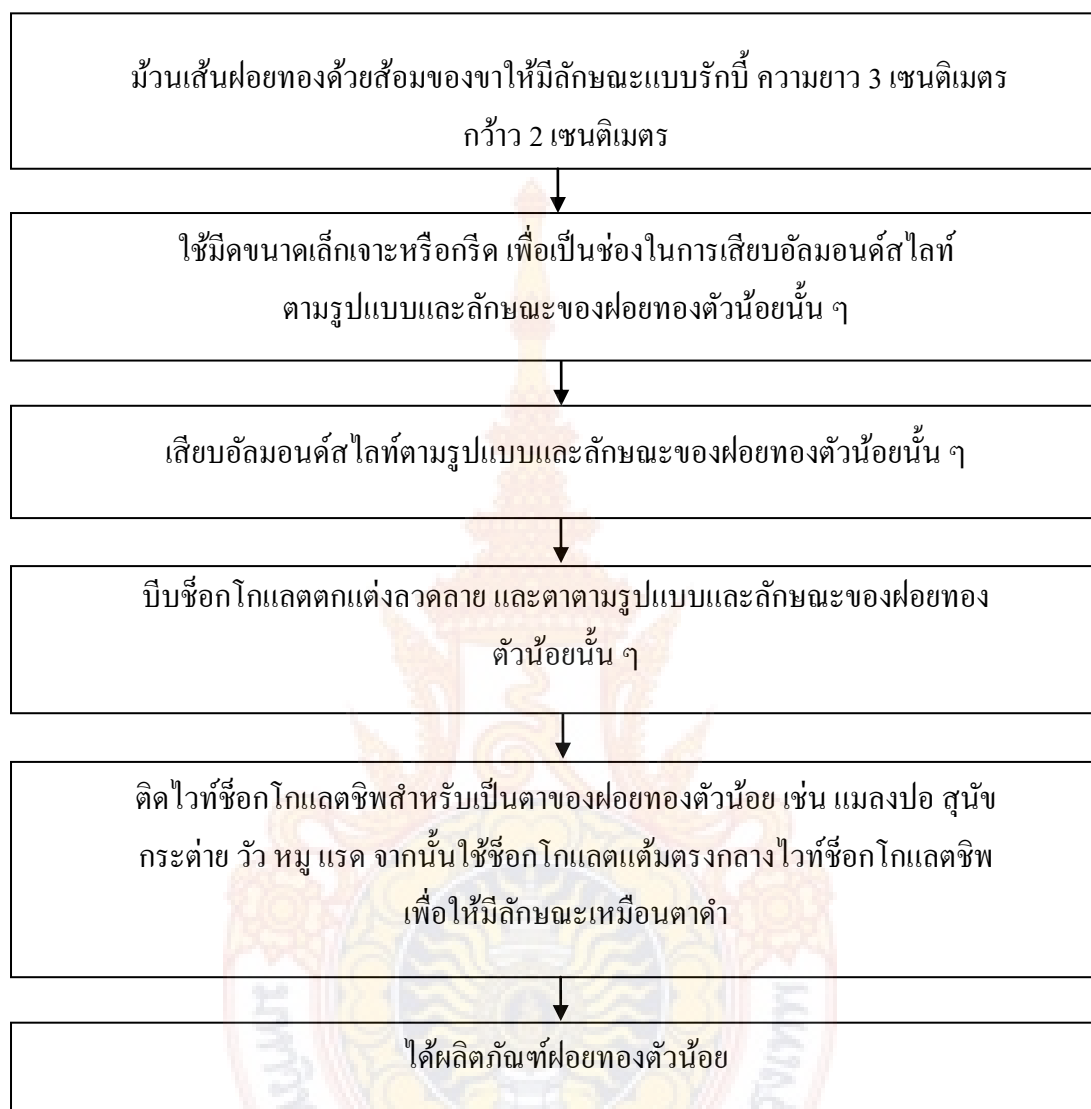
1. วิธีการผลิตฟอยทองตัวน้อย
2. วิธีการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

ตารางที่ 3.1 ดำรับฟอยทองตัวน้อย

ส่วนผสม	น้ำหนัก (ร้อยละ)
เส้นฟอยทอง (เส้นฟอยทองขนาดเล็ก)	80.00
อัลมอนต์สไลต์	7.67
ชีสโกแลต	7.67
ไวท์ชีสโกแลตชิพ	7.67
รวม	100.00

ที่มา: จาก เอกสารประกอบการสอนวิชาธุรกิจขนมไทย (หน้า 12) โดย ธนวิทย์ ลาอี้ม, 2556, กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ, คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, สาขาวิชาธุรกิจอาหาร.

วิธีการผลิตฝอยทองตัวน้อย



ภาพที่ 3.3 วิธีการผลิตฝอยทองตัวน้อย

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ส่วนข้อมูลคุณภาพใช้การสังเกตและจดบันทึก ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยโดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่ม โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแปลความหมายคะแนนเป็นแบบ 7-point hedonic scale โดยใช้เกณฑ์การจัดช่วงคะแนนดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 6.16-7.00	ชอบมาก
คะแนนเฉลี่ย 5.30-6.15	ชอบปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 4.44-5.29	ชอบเล็กน้อย
คะแนนเฉลี่ย 3.58-4.43	กำลังระหว่างชอบกับไม่ชอบ
คะแนนเฉลี่ย 2.72-3.57	ไม่ชอบเล็กน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.86-2.71	ไม่ชอบปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.85	ไม่ชอบมาก

2. วิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยโดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และแปลความหมายคะแนนเป็นแบบ 5-point hedonic scale โดยใช้เกณฑ์การจัดช่วงคะแนนดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.20-5.00	ชอบมาก
คะแนนเฉลี่ย 3.40-4.19	ชอบเล็กน้อย
คะแนนเฉลี่ย 2.60-3.39	กำลังระหว่างชอบกับไม่ชอบ
คะแนนเฉลี่ย 1.80-2.59	ไม่ชอบเล็กน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.79	ไม่ชอบมาก

3.7 ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินการทดลองเริ่มตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2557 ถึง 30 กันยายน 2557

3.8 สถานที่ในการวิจัย

สาขาวิชาธุรกิจอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยผู้วิจัยได้วิเคราะห์และนำเสนอผลวิเคราะห์เป็น 4 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ต่อแรงกระทำที่ส่งผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย 3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.1 ทนต่อแรงเหวี่ยงแนวราบ โดยใช้ระดับแรงเหวี่ยง เบอร์ 1 ใช้เวลา 3 ระดับ คือ 1 นาที 2 นาที และ 3 นาที

1.2 ทดต่อแรงกระแทก โดยการปล่อยบรรจุภัณฑ์จากความสูง 3 ระดับ คือ 5 เซนติเมตร 10 เซนติเมตร และ 15 เซนติเมตร

1.3 การทนต่อแรงโน้มถ่วงของโลก โดยการคว่ำบรรจุภัณฑ์ลง จับเวลา 3 ระดับ คือ 30 นาที 60 นาที และ 90 นาที

ตอนที่ 2 ศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย จำนวน 12 ท่าน โดยให้คะแนนความพึงพอใจแบบ 7 Point Hedonic Scale

ตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย จำนวน 50 ท่าน โดยให้คะแนนความพึงพอใจแบบ 5 Point Hedonic Scale

ตอนที่ 4 ศึกษาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยด้วยการบรรจุในโตรเจน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 25, 50, 75 และ 95 โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และ รา เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

ตอนที่ 1 ศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ต่อแรงกระทำที่ส่งผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย
3 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.1 ทนต่อแรงเหวี่ยงแนวราบ โดยใช้ระดับแรงเหวี่ยง เบอร์ 1 ใช้เวลา 3 ระดับ คือ 1 นาที 2 นาที และ 3 นาที ดังแสดงตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเมื่อนำบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยวางบน
 เครื่องเหวี่ยง

ระยะเวลาที่ ศึกษา (นาที)	Treatment			
	AAA	AAB	AAC	AAD
1	ผลิตภัณฑ์ฟอยทอง ตัวน้อย มีลักษณะ ที่สมบูรณ์ ไม่เกิด การเปลี่ยนแปลง	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA	เหมือนกับตัวอย่าง AAA
2	ผลิตภัณฑ์ฟอยทอง ตัวน้อย มีลักษณะ ที่สมบูรณ์ ไม่เกิด การเปลี่ยนแปลง	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA	เหมือนกับตัวอย่าง AAA
3	ผลิตภัณฑ์ฟอยทอง ตัวน้อย มีลักษณะ ที่สมบูรณ์ ไม่เกิด การเปลี่ยนแปลง	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA	เหมือนกับตัวอย่าง AAA

หมายเหตุ: 1. AAA หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยแบบ 3 ขา 45 องศา
 2. AAB หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยแบบ 3 ขา 90 องศา
 3. AAC หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยแบบ 2 ขา 45 องศา
 4. AAD หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยแบบ 2 ขา 90 องศา
 5. ข้อมูลได้จากการสังเกตและการจดบันทึก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเมื่อนำบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย
 วางบนเครื่องเหวี่ยงทั้ง 4 ตัวอย่าง มีลักษณะที่สมบูรณ์ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

1.2 ทดต่อแรงกระแทก โดยการปล่อยบรรจุภัณฑ์จากความสูง 3 ระดับ คือ 5 เซนติเมตร 10
 เซนติเมตร และ 15 เซนติเมตร ดังแสดงตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเมื่อปล่อยบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยจากที่สูง

สถานะแนวตั้งลง พื้นที่ศึกษา (เซนติเมตร)	Treatment			
	AAA	AAB	AAC	AAD
5	ผลิตภัณฑ์ฟอยทอง ตัวน้อย มีลักษณะที่ สมบูรณ์ ไม่เกิด การเปลี่ยนแปลง	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA
10	ผลิตภัณฑ์ฟอยทอง ตัวน้อย มีลักษณะที่ สมบูรณ์ ไม่เกิด การเปลี่ยนแปลง	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA
15	ผลิตภัณฑ์ฟอยทอง ตัวน้อย มีลักษณะที่ สมบูรณ์ ไม่เกิด การเปลี่ยนแปลง	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAA

หมายเหตุ: 1. AAA หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยแบบ 3 ขา 45 องศา
 2. AAB หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยแบบ 3 ขา 90 องศา
 3. AAC หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยแบบ 2 ขา 45 องศา
 4. AAD หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยแบบ 2 ขา 90 องศา
 5. ข้อมูลได้จากการสังเกตและการจดบันทึก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเมื่อปล่อยบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยจากที่สูง 5 เซนติเมตร 10 เซนติเมตร และ 15 เซนติเมตร ทั้ง 4 ตัวอย่าง มีลักษณะไม่แตกต่างกัน โดยผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยมีลักษณะที่สมบูรณ์ ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

1.3 การทนต่อแรงโน้มถ่วงของโลก โดยการคว่ำบรรจุภัณฑ์ลง จับเวลา 3 ระดับ คือ 30 นาที 60 นาที และ 90 นาที ดังแสดงตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเมื่อคว่ำบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย

ระยะเวลาที่ ศึกษา (นาท)	Treatment			
	AAA	AAB	AAC	AAD
30	ผลิตภัณฑ์ ฟอยทองตัวน้อย ลื่นออกจากตัว ยึดอย่างเห็นได้ ชัด	ผลิตภัณฑ์ฟอยทอง ตัวน้อย สามารถ ยึดติดได้ดีไม่เกิด การเปลี่ยนแปลง ทางกายภาพ	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAB	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAB
60	ผลิตภัณฑ์ ฟอยทองตัวน้อย ลื่นออกจากตัว ยึดอย่างเห็นได้ ชัด	ผลิตภัณฑ์ฟอยทอง ตัวน้อย สามารถ ยึดติดได้ดีไม่เกิด การเปลี่ยนแปลง ทางกายภาพ	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAB	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAB
90	ผลิตภัณฑ์ ฟอยทองตัวน้อย ลื่นออกจากตัว ยึดอย่างเห็นได้ ชัด	ผลิตภัณฑ์ฟอยทอง ตัวน้อย สามารถ ยึดติดได้ดีไม่เกิด การเปลี่ยนแปลง ทางกายภาพ	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAB	เหมือนกับ ตัวอย่าง AAB

- หมายเหตุ: 1. AAA หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย แบบ 3 ขา 45 องศา
 2. AAB หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย แบบ 3 ขา 90 องศา
 3. AAC หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย แบบ 2 ขา 45 องศา
 4. AAD หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย แบบ 2 ขา 90 องศา
 5. ข้อมูลได้จากการสังเกตและการจดบันทึก

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเมื่อคว่ำบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทอง
 ตัวอย่าง AAA ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยลื่นออกจากตัวยึดอย่างเห็นได้ชัด ส่วนตัวอย่าง AAB, AAC และ
 AAD พบว่า ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยสามารถยึดติดได้ดีไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

ตอนที่ 2 ศึกษาความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย จำนวน 12 ท่าน โดยให้คะแนนความพึงพอใจแบบ 7 Point Hedonic Scale

ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย จำนวน 12 ท่าน ดังแสดงตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย

ประเด็นที่การศึกษา	Treatment			
	AAA	AAB	AAC	AAD
E01	4.25+ 1.86	4.33+ 2.30	5.75+ 1.05	4.33+ 1.77
E02	4.33+1.92	4.33+ 2.22	5.50+ 1.08	4.66+ 1.61
E03	4.16+ 2.03	4.83+ 1.99	5.08+ 1.44	4.91+ 1.62
E04	3.66+ 2.05	4.83+ 2.03	4.75+ 1.65	5.00 + 1.70
E05	4.50+ 2.27	4.25+ 2.09	5.25+ 1.05	4.58+ 1.72
E06	4.50+ 1.93	4.66+ 2.22	5.25+ 0.96	4.66+1.87

- หมายเหตุ: 1. AAA หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย แบบ 3 ขา 45 องศา
 2. AAB หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย แบบ 3 ขา 90 องศา
 3. AAC หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย แบบ 2 ขา 45 องศา
 4. AAD หมายถึง บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย แบบ 2 ขา 90 องศา
 5. E01 หมายถึง บรรจุภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย
 6. E02 หมายถึง รูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยได้ดี
 7. E03 หมายถึง รูปแบบของบรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการใช้งาน
 8. E04 หมายถึง รูปแบบของบรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการรับประทาน
 9. E05 หมายถึง บรรจุภัณฑ์มีลักษณะที่สะอาดและปลอดภัย
 10. E06 หมายถึง บรรจุภัณฑ์มีเอกลักษณ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย
 11. เกณฑ์การให้คะแนนความชอบ 1-7 (ไม่ชอบมาก-ชอบมาก)
 12. ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

จากตารางที่ 4.4 ด้านบรรจุภัณฑ์มีรูปแบบ และ โครงสร้างเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย พบว่า ตัวอย่าง AAC มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง ค่าคะแนนเฉลี่ย 5.75 ส่วนตัวอย่าง AAB AAD และ AAA มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์กำลังระหว่างชอบกับไม่ชอบ ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.33, 4.33 และ 4.25 ตามลำดับ

ด้านรูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยได้ดี พบว่า ตัวอย่าง AAC มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง ค่าคะแนนเฉลี่ย 5.50 ตัวอย่าง AAD มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อย ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.66 ส่วนตัวอย่าง AAB และ AAA มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์กำลังระหว่างชอบกับไม่ชอบ ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.33 และ 4.33ตามลำดับ

ด้านรูปแบบของบรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการใช้งาน พบว่า ตัวอย่าง AAC AAD และ AAB มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อย ค่าคะแนนเฉลี่ย 5.08, 4.91 และ 4.83 ตามลำดับ ส่วนตัวอย่าง AAA มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์กำลังระหว่างชอบกับไม่ชอบ ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.16

ด้านรูปแบบของบรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการรับประทาน พบว่า ตัวอย่าง AAD AAB และ AAC มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อย ค่าคะแนนเฉลี่ย 5.00, 4.83 และ 4.75 ตามลำดับ ส่วนตัวอย่าง AAA มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์กำลังระหว่างชอบกับไม่ชอบ ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.66

ด้านบรรจุภัณฑ์มีลักษณะที่สะอาดและปลอดภัย พบว่า ตัวอย่าง AAC AAD และ AAA มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อย ค่าคะแนนเฉลี่ย 5.25, 4.58 และ 4.50 ตามลำดับ ส่วนตัวอย่าง AAB มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์กำลังระหว่างชอบกับไม่ชอบ ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.25

ด้านบรรจุภัณฑ์มีเอกลักษณ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย พบว่า ทุกตัวอย่าง AAC AAB AAD และ AAA มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ชอบเล็กน้อย ค่าคะแนนเฉลี่ย 5.25, 4.66, 4.66 และ 4.50 ตามลำดับ



ตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย จำนวน 50 ท่าน โดยให้คะแนนความพึงพอใจแบบ 5 Point Hedonic Scale

ความพึงพอใจของผู้บริโภค ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย จำนวน 50 ท่าน ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภค ดังแสดงตารางที่ 4.5 และการพึงพอใจของผู้บริโภค ดังแสดงตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 จำนวน และร้อยละ ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย

ปัจจัย	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	24	48
หญิง	26	52
2. อายุ		
ต่ำกว่า 30 ปี	35	70
31-40 ปี	12	24
41-50	3	6
3. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	34	68
ข้าราชการ	4	8
พนักงานรัฐวิสาหกิจ	10	20
รับจ้าง	2	9
4. เงินเดือน		
ต่ำกว่า 10,000 บาท	35	70
10,001-20,000 บาท	9	18
20,001-30,000 บาท	4	8
30,001 บาท ขึ้นไป	2	4

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 52) ส่วนมากมีอายุต่ำกว่า 30 ปี (ร้อยละ 70) รองลงมา มีอายุ 31-40 ปี (ร้อยละ 24) และอายุ 41-50 ปี (ร้อยละ 6) ตามลำดับ มีอาชีพส่วนใหญ่ เป็นนักเรียนหรือนักศึกษา (ร้อยละ 68) พนักงานรัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 20) รับจ้าง (ร้อยละ 9) และข้าราชการ (ร้อยละ 8) ผู้บริโภคส่วนใหญ่ได้รับเงินเดือน ต่ำกว่า 10,000 บาท (ร้อยละ 70) ได้รับเงินเดือน 10,001-20,000 บาท (ร้อยละ 18) ได้รับเงินเดือน 20,001-30,000 บาท (ร้อยละ 8) และได้รับเงินเดือน 30,001 บาท ขึ้นไป (ร้อยละ 4)

ตารางที่ 4.6 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย

ลำดับที่	ความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบน	การยอมรับของ ผู้บริโภค
			มาตรฐาน (S.D.)	
ด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์				
1	บรรจุภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้าง เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย	4.25	0.69	ชอบมาก
2	บรรจุภัณฑ์สามารถรักษาคุณภาพของ ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยได้ดี	4.22	0.56	ชอบมาก
3	บรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการใช้งาน	3.74	0.63	ชอบเล็กน้อย
4	บรรจุภัณฑ์มีรูปแบบสวยงามและมี เอกลักษณ์	4.08	0.60	ชอบเล็กน้อย
5	บรรจุภัณฑ์มีลักษณะที่สะอาดและ ปลอดภัย	3.64	0.72	ชอบเล็กน้อย
ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์				
6	สีมีความสวยงามและโดดเด่น เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัว น้อย	4.26	0.60	ชอบมาก
7	ตัวอักษรของตราสินค้ามีความสวยงาม และมีเอกลักษณ์	4.36	0.68	ชอบมาก
8	สามารถจดจำบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ ฝอยทองตัวน้อยได้ง่ายดึงดูดความ สนใจได้ดี	4.34	0.81	ชอบมาก
9	บรรจุภัณฑ์สามารถนำเสนอข้อมูลได้ ครบถ้วนและชัดเจน	4.00	0.57	ชอบเล็กน้อย
10	ระดับความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยโดยรวม	4.02	0.68	ชอบเล็กน้อย

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยในด้านตัวอักษรของตราสินค้ามีความสวยงามและมีเอกลักษณ์ สามารถจดจำบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยได้ง่ายดึงดูดความสนใจได้ดี ด้านสีมีความสวยงามและโดดเด่นเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย ด้านบรรจุภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างเหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย และด้านบรรจุภัณฑ์สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยได้ดี มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.36, 4.34, 4.26, 4.25 และ 4.22 ตามลำดับ ส่วนด้านบรรจุภัณฑ์มีรูปแบบสวยงามและมีเอกลักษณ์ด้านระดับความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยโดยรวม ด้านบรรจุภัณฑ์สามารถนำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วนและชัดเจน ด้านบรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการใช้งาน และด้านบรรจุภัณฑ์มีลักษณะที่สะอาดและปลอดภัย มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ خوبเล็กน้อย ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.08, 4.02, 4.00, 3.74 และ 3.64 ตามลำดับ



ตอนที่ 4 ศึกษาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยด้วยการบรรจุก๊าซไนโตรเจน

การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยด้วยการบรรจุก๊าซไนโตรเจน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 25, 50, 75 และ 95 โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา ดังแสดงตาราง 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ ยีสต์ และรา ของผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย

ชนิดของเชื้อ	หน่วย	ปริมาณก๊าซไนโตรเจน (%)									
		อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)									
		0		25		50		75		95	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
จุลินทรีย์ทั้งหมด	C.F.U./กรัม	0.11×10^2	0.30×10^2	0.10×10^2	0.02×10^3	0.04×10^2	2.67×10^4	0.12×10^2	3×10^3	0.05×10^2	3×10^3
จำนวนยีสต์และรา	C.F.U./กรัม	-	0.01×10^2	-	2.5×10^3	-	0.02×10^2	-	0.01×10^2	-	4×10^3

จากตารางที่ 4.7 พบว่า การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยในบรรจุภัณฑ์ที่ปริมาณก๊าซไนโตรเจนปริมาณ 0 25 50 75 และ 95 นาน 1-2 สัปดาห์ จำนวนจุลินทรีย์มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนในสัปดาห์ที่ 3 จำนวน โคโลนีมากจนไม่สามารถนับได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

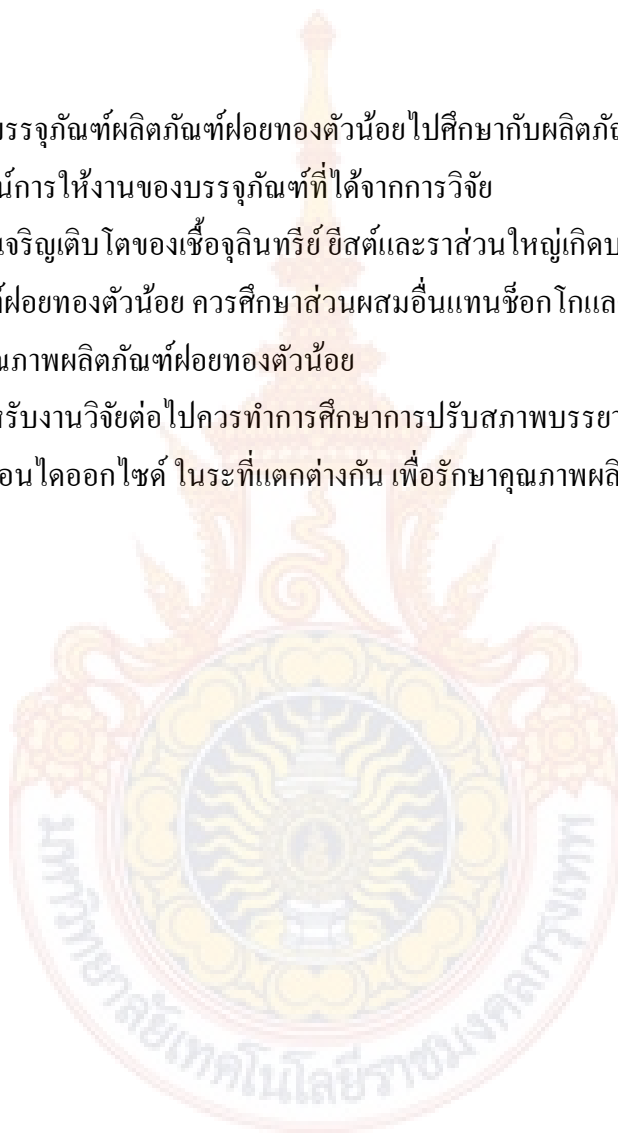
การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) เรื่องการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย และเพื่อศึกษาระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เหมาะสมต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย

ในการทดสอบรูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยจากการทดสอบผลที่เกิดจากแรงกระทำ ได้แก่ แรงเหวี่ยงแนวราบ แรกกระทกเมื่อผลิตภัณฑ์ตกจากที่สูง และทนต่อแรงโน้มถ่วงเมื่อคว่ำบรรจุภัณฑ์ลง พบว่า บรรจุภัณฑ์ทั้ง 4 รูปแบบ คงรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยได้อย่างดี แต่เมื่อพิจารณาความพึงพอใจของรูปแบบบรรจุภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยที่มีจำนวนของตัวยัด 2 ขา องศาของหนามตัวยัด 45 องศา มีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ขอบปานกลาง 2 ด้าน คือ ด้านบรรจุภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย และด้านรูปแบบของผลิตภัณฑ์สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยได้ดี และมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ขอบเล็กน้อย 4 ด้าน คือ บรรจุภัณฑ์มีลักษณะที่สะอาดและปลอดภัย บรรจุภัณฑ์มีเอกลักษณ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย รูปแบบของบรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการใช้งาน และ รูปแบบของบรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการรับประทาน ในส่วนความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย ครั้งหนึ่งอยู่ในเกณฑ์ขอบมาก 5 ด้าน คือ ด้านตัวอักษรของตราสินค้ามีความสวยงามและมีเอกลักษณ์ สามารถจดจำบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยได้ง่ายดึงดูดความสนใจได้ดี ด้านสีมีความสวยงามและโดดเด่นเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย ด้านบรรจุภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างเหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย และด้านบรรจุภัณฑ์สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยได้ดี และอยู่ในเกณฑ์ขอบเล็กน้อย 5 ด้าน คือ ด้านบรรจุภัณฑ์มีรูปแบบสวยงามและมีเอกลักษณ์ ด้านระดับความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยโดยรวม ด้านบรรจุภัณฑ์สามารถนำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วนและชัดเจน ด้านบรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการใช้งาน และด้านบรรจุภัณฑ์มีลักษณะที่สะอาดและปลอดภัย

การศึกษาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยด้วยการบรรจุก๊าซไนโตรเจน พบว่าระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เหมาะสมต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยในอุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) ไนโตรเจนไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ยีสต์และราเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 สัปดาห์

ข้อเสนอแนะ

1. นำบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยไปศึกษากับผลิตภัณฑ์อาหารหรือขนมตัวอื่น เพื่อเพิ่มประโยชน์การใช้งานของบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากการวิจัย
2. การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ยีสต์และราส่วนใหญ่เกิดบริเวณซ็อกโกแลตที่ใช้ตกแต่งผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย ควรศึกษาส่วนผสมอื่นแทนซ็อกโกแลตเพื่อยืดระยะเวลาในการเก็บรักษา และคุณภาพผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย
3. สำหรับงานวิจัยต่อไปควรทำการศึกษาการปรับสภาพบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์ โดยใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในระที่แตกต่างกัน เพื่อรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย



บรรณานุกรม

- กระทรวงอุตสาหกรรม, สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน . 2552. มอช. 1/2552. กรุงเทพฯ.
- กัลยา วาณิชบัญชา. 2554. การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วย SPSS for Windows. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิตติมา เสือทอง, มัทนา โมรากุล, และวรฤทัย หาญโชติพันธุ์. 2555. การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ กลุ่มสตรีแม่บ้านเขียวจี้ จังหวัดนนทบุรี. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ช็อกโกแลตหรือช็อกโกแลต. 2557. วิกีพีเดีย [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.th.wikipedia>.
- ชาโต้ อีโรโกะ. 2556. ขนมหวาน ช็อกโกแลต. กรุงเทพฯ: แม่บ้าน. 64.
- ณรงค์ โพธิ์ พงกษานันท์. 2556. ระเบียบวิธีวิจัย หลักการคิดและแนวคิด เทคนิคการเขียนรายงานการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ:
- ธนวิทย์ ลายยิ้ม. (2556). ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาธุรกิจขนมไทย. สาขาวิชาธุรกิจอาหาร, คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ. 12, 14, 15, 17.
- นิริยา รัตนปนนท์. 2548. หลักการวิเคราะห์อาหาร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียน สโตร์. เอ็กซ์เพอร์เน็ท.
- บุญศรี จงเสรีจิตต์. 2552. จุลชีววิทยาทางอาหาร. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บุษรา สร้อยระย้า, ชมกฤษณ์ เพื่อนพิภพ, ดวงกมล ตั้งสทิพร, อัสชา ศิริพันธุ์ และประพาฬภรณ์ ธีรมงคล. 2554. การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจากเส้นใยกล้วยสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนคร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์.
- ฝอยทอง 2557. วิกีพีเดีย [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://th.wikipedia.org>
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. 2544. เอกสารการสอนชุดวิชาการถนอมและการแปรรูปอาหาร. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 3. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.
- วรรณชนก จอมราชคมและปณิดา สมอ่วม. 2552. การบรรจุภัณฑ์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.
- วันชัย อิงปัญจลาภ. (2545). ขนมไทย. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช. 3.
- วิรัช วิรัชนิภาวรรณ. 2556. หลักการและเทคนิคการเขียนงานวิจัย วิทยานิพนธ์ และรายงาน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไทร์เพช.

- ศรีสมร คงพันธุ์. (2534). **ขนมไทย 1**. กรุงเทพฯ: แสงแดด จำกัด. 6.
- ส. พลายน้อย. (2546). ขนมแม่เอี้ย. กรุงเทพมหานคร: สารคดี. 2, 88-89.
- สมใจ ศิริโชค. 2547. **จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- สายชล ลินสมบูรณ์ทอง. 2553. **การวิเคราะห์เชิงสถิติ**. กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.
- หทัยรัตน์ ปิ่นแก้ว, ภัทราทิพย์ รอดสำราญ, จิสดา เกตุกราย, วราภรณ์ ฤทธิชัยกร, จันทรีจนา ศิริพันธุ์วัฒนา และมณชัย เดชสังกรานนท์. 2549. **การวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ขนมไทย จังหวัดอ่างทอง**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร.
- Vermeiren, L., F. Devlieghere, M. van Beest, N. de Kruijf, and J. Debevere
1999 Developments in the Active Packaging of Foods. **Trends in Food Science & Technology** 10(3): 77-86.



ภาคผนวก ก

แบบประเมินการตรวจสอบเครื่องมือ



แบบประเมินการตรวจสอบเครื่องมือของแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง: โปรดพิจารณาความสอดคล้องกันระหว่างวัตถุประสงค์ และข้อความของแบบสอบถาม จากนั้นใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสอดคล้อง

ประเด็นที่ต้องการวัด	ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ สอดคล้อง	
1. บรรจุภัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย				
2. รูปแบบของบรรจุภัณฑ์สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยได้ดี				
3. รูปแบบของบรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการใช้งาน				
4. บรรจุภัณฑ์มีลักษณะที่สะอาดและปลอดภัย				
5. บรรจุภัณฑ์มีเอกลักษณ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย				

แบบประเมินการตรวจสอบเครื่องมือของแบบสอบถามสำหรับผู้บริโภค

คำชี้แจง: โปรดพิจารณาความสอดคล้องกันระหว่างวัตถุประสงค์ และข้อความของ

แบบสอบถาม จากนั้นใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสอดคล้อง

ประเด็นที่ต้องการวัด	ระดับความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
ด้านโครงสร้างบรรจุกัณฑ์				
1. บรรจุกัณฑ์มีรูปแบบและโครงสร้างเหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย				
2. บรรจุกัณฑ์สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยได้ดี				
3. บรรจุกัณฑ์สะดวกต่อการใช้งาน				
4. บรรจุกัณฑ์มีรูปแบบสวยงามและมีเอกลักษณ์				
5. บรรจุกัณฑ์มีลักษณะที่สะอาดและปลอดภัย				
ด้านกราฟิกบรรจุกัณฑ์				
6. สีมีความสวยงามและโดดเด่นเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย				
7. ตัวอักษรของตราสินค้ามีความสวยงามและมีเอกลักษณ์				
8. สามารถจดจำบรรจุกัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยได้ง่าย				
9. บรรจุกัณฑ์สามารถดึงดูดความสนใจได้ดี				
10. บรรจุกัณฑ์สามารถนำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วนและชัดเจน				

ภาคผนวก ข
แบบประเมินการยอมรับบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย



แบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย

ชื่อผู้ทดสอบ

วันที่

เดือน

พ.ศ.

คำชี้แจง โปรดพิจารณาบรรจุภัณฑ์ตัวอย่างต่อไปนี้ แล้วให้คะแนนความพึงพอใจ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 7 หมายถึงชอบมาก
- 6 หมายถึงชอบปานกลาง
- 5 หมายถึงชอบเล็กน้อย
- 4 หมายถึงก้ำกึ่งระหว่างชอบกับไม่ชอบ
- 3 หมายถึงไม่ชอบเล็กน้อย
- 2 หมายถึงไม่ชอบปานกลาง
- 1 หมายถึงไม่ชอบมาก

ประเด็นที่ต้องการวัด	รหัสตัวอย่าง			
1. บรรจุภัณฑ์ที่มีรูปแบบและโครงสร้างเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย				
2. รูปแบบของบรรจุภัณฑ์สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยได้ดี				
3. รูปแบบของบรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการใช้งาน				
4. บรรจุภัณฑ์มีลักษณะที่สะอาดและปลอดภัย				
5. บรรจุภัณฑ์มีเอกลักษณ์ที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย				

ข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

แบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย

คำชี้แจง แบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย แบ่งออกเป็น 3 ตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 สอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในวงเล็บ () ที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม และตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. อายุ

() อายุ ต่ำกว่า 30 ปี

() อายุ 31-40 ปี

() อายุ 41-50 ปี

() อายุ 50 ปีขึ้นไป

3. อาชีพ

() นักเรียน/นักศึกษา

() ข้าราชการ

() พนักงานรัฐวิสาหกิจ

() ค้าขาย

() รับจ้าง

() อื่น ๆ

4. รายได้

() ต่ำกว่า 10,000 บาท

() 10,001-20,000 บาท

() 20,001-30,000 บาท

() 30,001 บาท ขึ้นไป

ตอนที่ 2 กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์
ฝอยทองตัวน้อย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึงชอบมาก
- 4 หมายถึงชอบเล็กน้อย
- 3 หมายถึงก้ำกึ่งระหว่างชอบกับไม่ชอบ
- 2 หมายถึงไม่ชอบเล็กน้อย
- 1 หมายถึงไม่ชอบมาก

ประเด็นที่ต้องการวัด	ความพึงพอใจ				
ด้านโครงสร้างบรรจุภัณฑ์	5	4	3	2	1
1. บรรจุภัณฑ์มีรูปแบบและ โครงสร้างเหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย					
2. บรรจุภัณฑ์สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยได้ดี					
3. บรรจุภัณฑ์สะดวกต่อการใช้งาน					
4. บรรจุภัณฑ์มีรูปแบบสวยงามและมีเอกลักษณ์					
5. บรรจุภัณฑ์มีลักษณะที่สะอาดและปลอดภัย					
ด้านกราฟิกบรรจุภัณฑ์					
6. สีมีความสวยงามและ โดดเด่นเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อย					
7. ตัวอักษรของตราสินค้ามีความสวยงามและมีเอกลักษณ์					
8. สามารถจดจำบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยได้ง่ายดึงดูดความสนใจได้ดี					
9. บรรจุภัณฑ์สามารถนำเสนอข้อมูลได้ครบถ้วนและชัดเจน					
10. ระดับความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฝอยทองตัวน้อยโดยรวม					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น

.....

.....

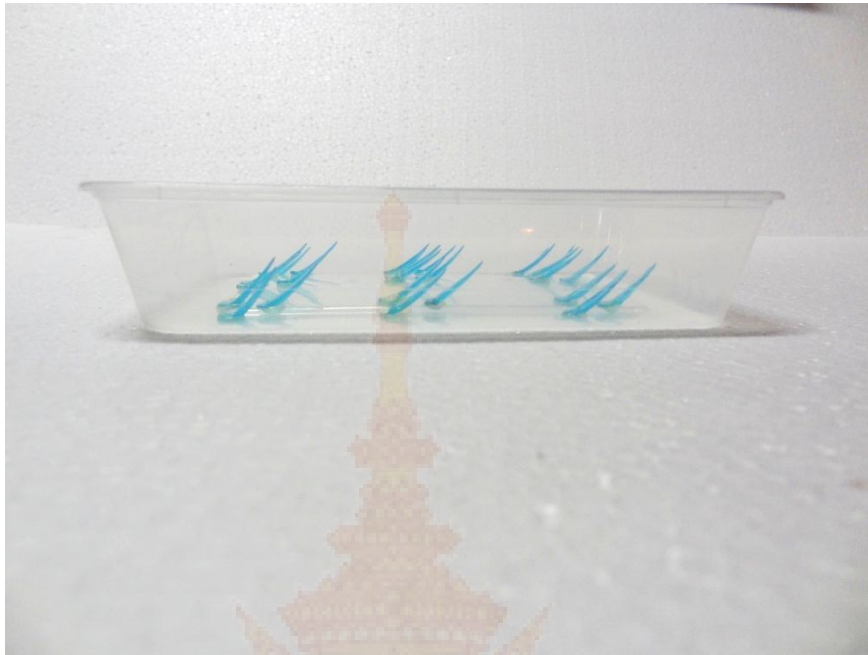
.....

ภาคผนวก ค

ลักษณะตัวชี้วัดในบรรจุกณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย



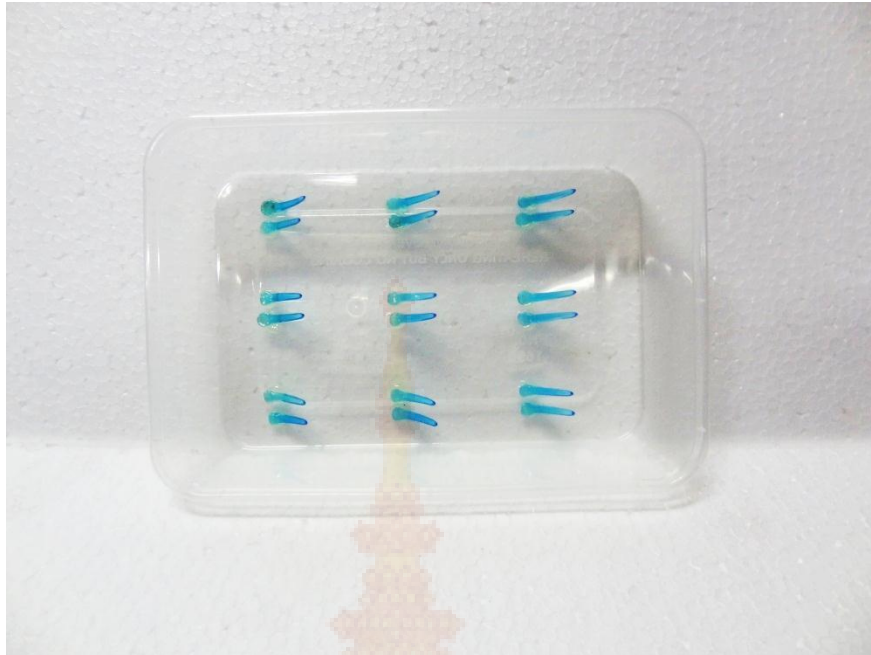
ลักษณะบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย



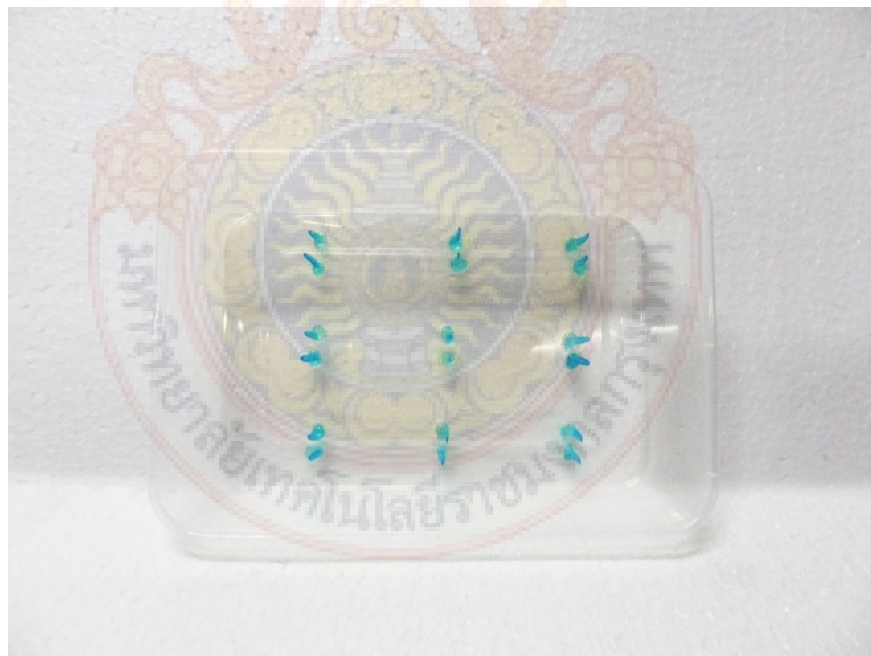
รูปแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยตัวยี่ด 3 ขา 45 องศา



รูปแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย ตัวยี่ด 3 ขา 90 องศา



รูปแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย ตัวยัด 2 ขา 45 องศา



รูปแบบบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย ตัวยัด 2 ขา 90 องศา

ภาคผนวก ง

ผลจากการทดสอบแรงกระทำต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย



การทดสอบแรงเหวี่ยงแนวราบ โดยใช้ระดับแรงเหวี่ยง เบอร์ 1 ใช้เวลา 3 ระดับ คือ 1 นาที 2 นาที และ 3 นาที



เครื่องเหวี่ยง MIXER UZUSIO รุ่น VTX-3000L



การทดสอบการทนแรงเหวี่ยง โดยใช้เครื่องเหวี่ยง MIXER UZUSIO รุ่น VTX-3000L

การทดสอบต่อแรงกระแทก โดยการปล่อยบรรจุภัณฑ์จากความสูง 3 ระดับ คือ 5 เซนติเมตร 10 เซนติเมตร และ 15 เซนติเมตร



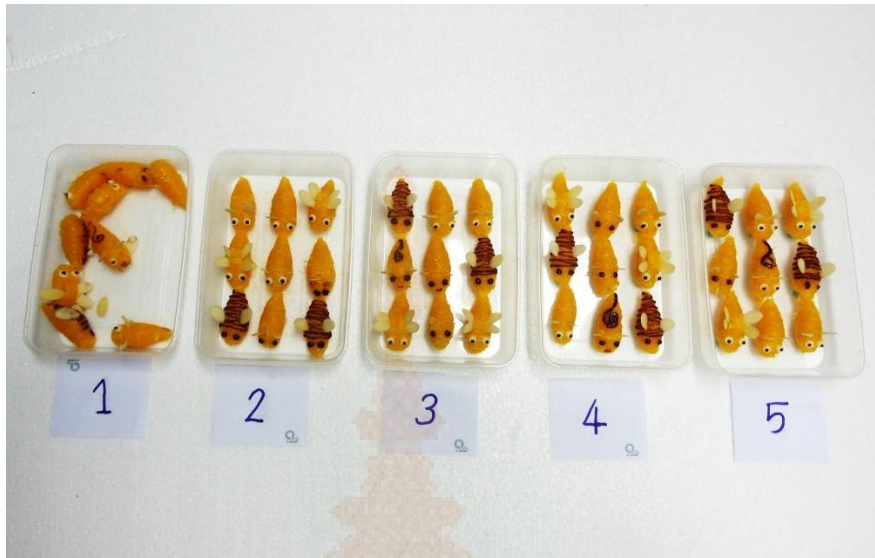
การทดสอบการทดสอบต่อแรงกระแทก โดยการปล่อยบรรจุภัณฑ์จากความสูง

การทดสอบต่อแรงโน้มถ่วงของโลก โดยการคว่ำบรรจุภัณฑ์ลง จับเวลา 3 ระดับ คือ 30 นาที 60 นาที และ 90 นาที



การทดสอบการทนต่อแรงโน้มถ่วงของโลก โดยการคว่ำบรรจุภัณฑ์ลง

ผลจากการทดสอบแรงกระทำต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย



ลักษณะบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยที่ผ่านการทดสอบแรงกระทำ

ภาพที่ 1 บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อยที่ไม่มีตัวยึด

ภาพที่ 2 บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย จำนวนของตัวยึดแบบ 3 ขา 45 องศา

ภาพที่ 3 บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย จำนวนของตัวยึดแบบ 3 ขา 90 องศา

ภาพที่ 4 บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย จำนวนของตัวยึดแบบ 2 ขา 45 องศา

ภาพที่ 5 บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย จำนวนของตัวยึดแบบ 2 ขา 90 องศา

ผลจากการทดสอบแรงกระทำต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย



บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย จำนวนของตัวยัดแบบ 3 ขา 45 องศา



บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย จำนวนของตัวยัดแบบ 3 ขา 90 องศา



บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟลอยทองตัวน้อย จำนวนของตัวยัดแบบ 2 ขา 45 องศา



บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟลอยทองตัวน้อย จำนวนของตัวยัดแบบ 2 ขา 90 องศา

ภาคผนวก จ
บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย

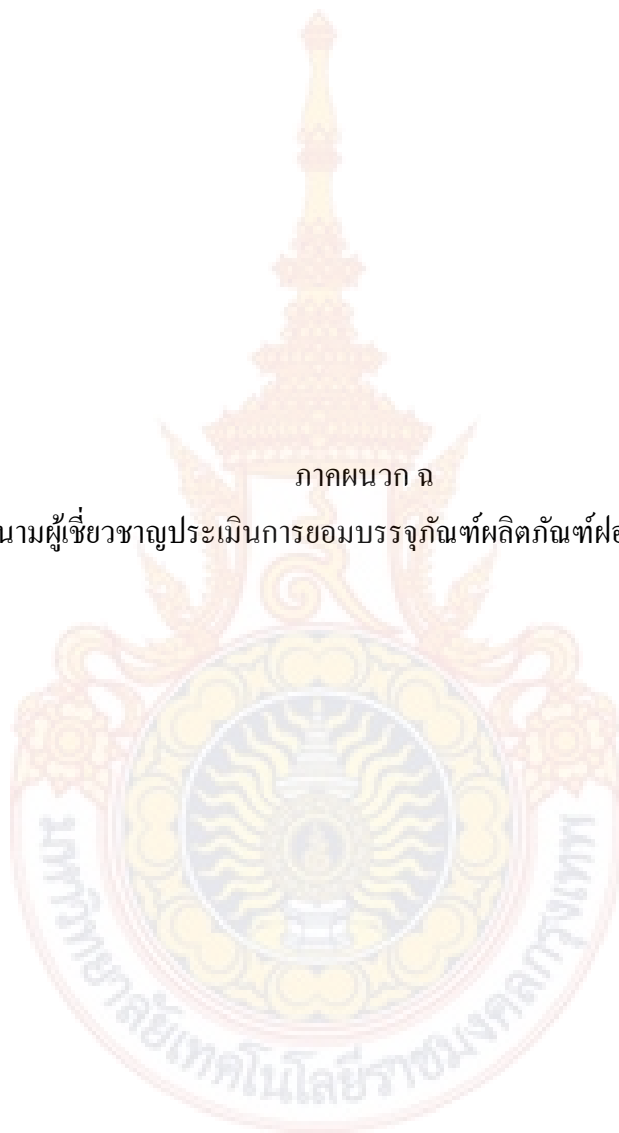




บรรจุภัณฑ์ชั้นนอกของผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย

ภาคผนวก ฉ

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินการยอมรับธุรกิจผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย



รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ฟอยทองตัวน้อย
จำนวน 12 ท่าน ดังนี้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

1. อาจารย์ประจำสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ

- 1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุดาพร ทิมฤกษ์
- 1.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์มณฑิรา เนตรทิพย์
- 1.3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภวณา ชลาภิรมย์
- 1.4 อาจารย์นริศรา อุ่ทอง

2. อาจารย์ประจำสาขาวิชาธุรกิจอาหาร

- 3.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธเนศ อิศระมงคลพันธุ์
- 3.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิไลลักษณ์ อิศระมงคลพันธุ์
- 3.4 อาจารย์เจตนิพิฐ เนียมสุข
- 3.7 อาจารย์ธารินี เฟื่องมาก

3. อาจารย์ประจำสาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

- 2.1 อาจารย์รุ่งทิพา วงศ์ไพศาลฤทธิ
- 2.2 อาจารย์นัฐนันท์ ทวีรัตน์ชนนท์

4. อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

- 3.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาภัสรา แสงนาค
- 3.2 ดร.กฤษณ์ สวงนพวก