



การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง
Product Development of Pepper Snacks
from Bambara Groundnut Flour

ณัฐกานต์ คงแคล้ว

NATTHAKARN KHONGKLAEW

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2565



การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง
Product Development of Pepper Snacks
from Bambara Groundnut Flour

ณัฐกานต์ คงแคล้ว

NATTHAKARN KHONGKLAEW

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง
ชื่อ นามสกุล ณิชฎกานต์ คงแคล้ว
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)
สาขาวิชา คหกรรมศาสตร์
คณะ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภพ โสตรโยม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญากัณฑ์ กี่อารีโย)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภพ โสตรโยม)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้รับ
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

.....คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภพ โสตรโยม)

วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2566

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง
ชื่อ นามสกุล	ณัฐกานต์ คงแคล้ว
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)
สาขาวิชา และคณะ	คหกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2565

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทย (2) ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งถั่วหรั่งที่ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทย (3) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยและขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง (4) ศึกษาองค์ประกอบกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง ผลการศึกษาพบว่าผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมพริกไทยมีคะแนนความชอบ (ค่าเฉลี่ย) สูตรที่ 1 ในด้านคุณลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบ) และความชอบโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 8.52 8.48 8.52 8.60 8.54 และ 8.60 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test, DMRT มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$) ทั้ง 3 สูตร และผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่งมีคะแนนความชอบ (ค่าเฉลี่ย) มากที่สุดของสูตรที่ 3 มีถั่วหรั่งที่ 50 % ในด้านคุณลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบ) ความชอบโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 7.93 8.01 7.88 8.15 8.27 และ 8.08 ตามลำดับ และผลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test, DMRT มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$) ทั้ง 5 สูตร ส่วนผลการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง ขนาดปริมาณ 100 กรัม พบว่า ปริมาณโปรตีน ไขมัน ความชื้น เถ้า และพลังงาน เพิ่มขึ้น ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$) ผลทดสอบองค์ประกอบของกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง พบว่ามีกรดไขมันไม่อิ่มตัว คือ กรดไขมันลิโนเลอิก (Linoleic acid) ที่จำเป็นต่อร่างกายปริมาณ 5.54 กรัม พบกรดไขมันโอเลอิก (Oleic acid) 5.27 กรัม ต่อผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง 100 กรัม

คำสำคัญ: ขนมพริกไทย, แป้งถั่วหรั่ง

Thesis Title	Product Development of Pepper Snacks from Bambara Groundnut Flour
Author	Natthakarn Khongklaew
Degree	Master of Home Economics (Home Economics)
Major Program	Home Economics
Academic Year	2022

ABSTRACT

The purposes of this research are 1) to study the basic recipes of pepper snacks products 2) to study the optimal amount of Bambara groundnut flour that replaces wheat flour in pepper snacks 3) to study the nutrition fact of pepper snacks, and pepper snacks made from Bambara groundnut flour 4) to study fatty acid composition in pepper snacks from Bambara groundnut flour. The results of the study showed that the sensory quality assessment of pepper snacks had a preference score (mean) of recipe 1 in terms of appearance, color, flavor, taste, texture (crispy), and overall preference with a mean of 8.52, 8.48, 8.52, 8.60, 8.54, and 8.60 respectively. The results of the mean difference analysis by Duncan's New Multiple Range Test, DMRT method indicated that there was a statistically significant difference at 0.05 ($p \leq 0.05$) for all three recipes. Additionally, the sensory quality assessment of pepper snacks made from Bambara groundnut revealed that recipe 3, which contained 50% of Bambara groundnut, gained the most preference score (mean) in terms of appearance, flavor, taste, texture (crispy), and overall preference with a mean of 7.93, 8.01, 7.88, 8.15, 8.27, and 8.08 respectively. The results of the mean difference analysis by Duncan's New Multiple Range Test, DMRT statistically displayed significant differences at 0.05 ($p \leq 0.05$) for all five recipes. From the nutrition fact test results of basic-recipe pepper snack products, and pepper snack products made of Bambara groundnut flour from the amount of 100 grams, it was found that the amount of protein, fat, moisture, ash, and energy increased. Carbohydrate content significantly decreased in statistics at the level of 0.05 ($p \leq 0.05$). The test results of the fatty acid composition in pepper snacks made from Bambara groundnut flour indicated that there were 5.54 grams of

linoleic acids, which were polyunsaturated fatty acids, as an essential nutrient for the body. 5.27 grams of oleic acids were found in every 100 grams of pepper snacks made from Bambara groundnut flour.

Keywords: pepper snacks, Bambara groundnut flour



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธรรมา โสตรโยม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่เสียสละเวลาในการให้คำแนะนำในการดำเนินการศึกษา และตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ตลอดระยะเวลาทำการศึกษา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น ที่ได้ให้เกียรติเป็นประธานกรรมการสอบ และแนะนำแนวทางในการดำเนินงานวิจัย และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร ก่อาริโย ที่ได้ให้เกียรติเป็นกรรมการสอบ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้และคำแนะนำทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณบิดา - มารดา ที่ดูแล ให้โอกาสทางการศึกษา และยังเป็นกำลังใจเสมอมา ขอขอบคุณวิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ทดลอง ขอขอบคุณ ครูจตุพร อธิมุตติธรรม ครูชานาญการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต นายอริส พยายาม และ นางสาวสี อ่องสกุล ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในการสัมภาษณ์สูตรและกระบวนการผลิตขนมพริกไทย ตลอด ทั้งให้คำแนะนำเทคนิคและวิธีการเป็นอย่างดี ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด ที่ช่วยตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงานคณะ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ให้การช่วยเหลือในการ จัดเตรียมเอกสารต่าง ๆ ขอขอบคุณผู้ร่วมตอบแบบสอบถามทุกท่านที่มีส่วนร่วมในครั้งนี้ ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ และท่านที่ไม่ได้เอ่ยนามทั้งหลาย ที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

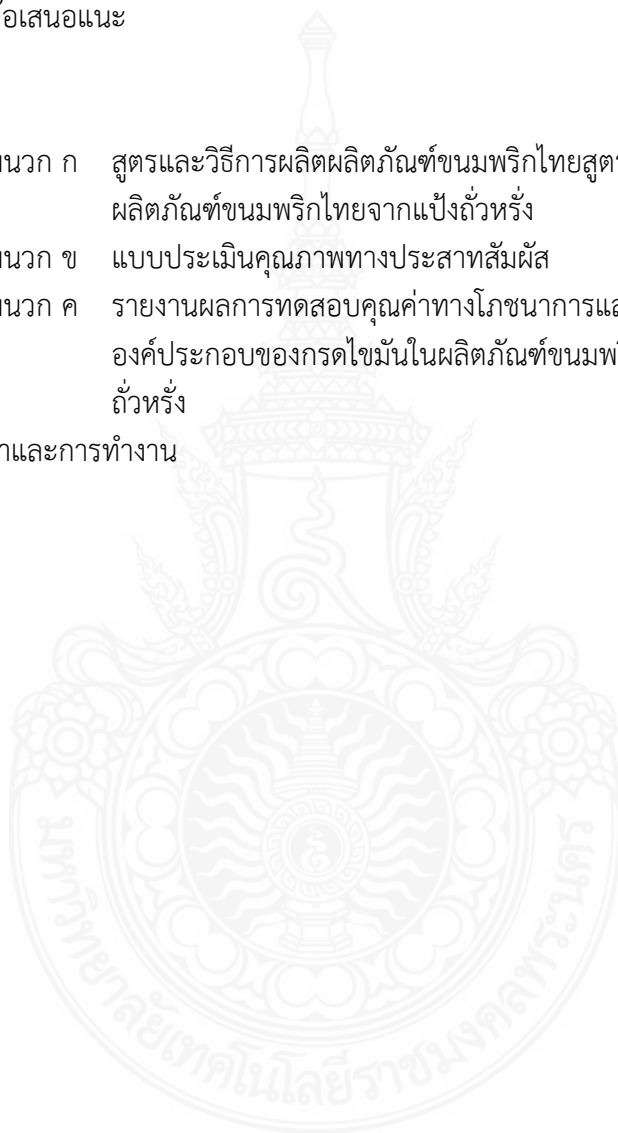
ณัฐกานต์ คงแคล้ว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
สารบัญแผนภาพ	(9)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 กรอบแนวความคิด	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ขนมพริกไทย	3
2.2 ถั่วหรั่ง	12
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	21
3.1 วัตถุประสงค์ วิสัยทัศน์	21
3.2 วิธีการทดลอง	23
3.3 การวิเคราะห์ผล	27
3.4 สถานที่ทำการวิจัย	28
3.5 ระยะเวลาดำเนินการทดลอง	28
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	29
4.1 ผลการทดลองการศึกษาขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน	29
4.2 ผลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง	31
4.3 ผลการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยและผลิตภัณฑ์ ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง	34
4.4 ผลการทดสอบองค์ประกอบกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้ง ถั่วหรั่ง	35

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	36
5.1 สรุปผล	36
5.2 ข้อเสนอแนะ	37
เอกสารอ้างอิง	38
ภาคผนวก	40
ภาคผนวก ก	41
สูตรและวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยสูตรพื้นฐานและ ผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง	
ภาคผนวก ข	51
แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	
ภาคผนวก ค	54
รายงานผลการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการและผลการทดสอบ องค์ประกอบของกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้ง ถั่วหรั่ง	
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	61



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	คุณค่าทางโภชนาการของถั่วหรั่ง ในปริมาณ 100 กรัม	15
2.2	ปริมาณกรดอะมิโนในเมล็ดถั่วหรั่งแห้งในปริมาณ 100 กรัม	16
2.3	ปริมาณกรดไขมันในถั่วหรั่งในปริมาณ 100 กรัม	16
2.4	ปริมาณวิตามินของถั่วหรั่งแห้งในปริมาณ 100 กรัม	16
3.1	ส่วนผสมสูตรพื้นฐานขนมพริกไทย จำนวน 3 สูตร	24
3.2	อัตราการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งสาลีที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทย โดยใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งสาลีทั้งสองส่วน	26
4.1	ลักษณะของขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน	30
4.2	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน 3 สูตร	30
4.3	ลักษณะของขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง	32
4.4	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง	33
4.5	ผลการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยและผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง	34
4.6	ผลการทดสอบองค์ประกอบกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง	35

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ขนมพริกไทย	3
2.2	ถั่วหรั่ง	12
2.3	แป้งถั่วหรั่ง	13
4.1	ขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน (ด้านหน้า)	29
4.2	ขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน (ด้านข้าง)	29
4.3	ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง (ด้านหน้า)	31
4.4	ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง (ด้านข้าง)	32



สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
3.1	ขั้นตอนการผลิตขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน	25
3.2	ขั้นตอนการทำแป้งถั่วหรั่ง	26
3.3	ขั้นตอนการศึกษาปริมาณแป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งสาลีในขนมพริกไทย	27



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภูเก็ตเป็นจังหวัดที่มีเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมสืบเชื้อสายบางส่วนมาจากจีนแผ่นดินใหญ่ จึงทำให้มีความผสมผสานวัฒนธรรมทั้งทางด้านสถาปัตยกรรมที่อยู่อาศัย ความเป็นอยู่ และรวมถึง การกิน ดังนั้นจะพบเจอชื่อเรียกที่เป็นภาษาจีนฮกเกี้ยนเกือบทุกแขนงในการดำรงชีวิต “อาหารพื้นเมืองภูเก็ต” มีการผสมผสานทางด้านวัฒนธรรมของชาวพื้นเมืองและชาวจีน (จีนฮกเกี้ยน) เพราะชาวจีนเป็นชนกลุ่มใหญ่ที่สุดในภูเก็ต ฉะนั้นอาหารพื้นเมืองภูเก็ตจึงมีรสชาติที่จัดแบบอาหารใต้ทั่วไป และมีกลิ่นอายของความเป็นจีนสอดแทรก ซึ่งอาหารพื้นเมืองภูเก็ตมีความหลากหลายทั้งอาหารคาว และอาหารหวานที่มีรูปแบบ วิธีการปรุงและรสชาติของอาหารที่แตกต่างจากที่อื่นหลายชนิด ชาวเมืองภูเก็ตไม่นิยมรับประทานข้าวในตอนเช้าอาหารเช้าส่วนใหญ่จะเป็นกาแฟและขนมสำหรับกาแฟ นิยมดื่มกาแฟดำพื้นเมืองชงแบบถุกกาแฟ ปัจจุบันนิยมเนสกาแฟมากขึ้นเพราะสะดวกมากกว่า นอกจากนี้ก็มีชา หรือ เซล้อง (สันนิษฐานว่ามาจากคำว่า ชาซีลอนคือชาจากศรีลังกา) ขนมที่ชาวภูเก็ตนิยมรับประทานในขณะดื่มกาแฟ เช่น ปาท่องโก๋ ข้าวเหนียวปิ้ง ปาวล้าง อาโป่ง บีฟ้าง ก๋อ้งถึง ข้าวเหนียวหน้ามะพร้าว (หน้าฉีก) ไก่ยตาล้ำม ขนมชั้น กี่จ่าง ฮวดโก้ย บักถ่องโก๋ ข้าวเหนียวหีบ ขนมเต่าส้อ ขนมซี่เต่าส้อ ขนมพริกไทย ฯลฯ ด้วยเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมที่กล่าวมานี้จึงทำให้นักท่องเที่ยวที่มาเยือนภูเก็ตนิยมซื้อสินค้าพื้นเมืองเป็นของฝากอย่างขนมพริกไทย เป็นขนมพื้นเมืองที่แนะนำเป็นของฝากเพราะหาซื้อได้เฉพาะจังหวัดภูเก็ต เป็นของว่างรับประทานคู่กับชา กาแฟ สามารถเก็บไว้ได้หลายวันและจัดเป็นสินค้าที่ช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจของจังหวัด

ขนมพริก หรือขนมพริกไทย เป็นขนมประจำท้องถิ่นภูเก็ต ลักษณะคล้ายคุกกี้ม้วน เป็นขนมของว่าง ที่นิยมทานคู่กับน้ำชา มีรสชาติหวานกรอบ เผ็ดร้อนด้วยตัวเมล็ดพริกไทยดำ เป็นความลงตัว ของรสชาติที่เต็มไปด้วยสรรพคุณทางยา และคุณประโยชน์ต่อร่างกาย คือ จะช่วยขับลม แก้อาการท้องอืด ท้องเฟ้อ อีกทั้งในเมล็ดพริกไทยยังมีสารต้านอนุมูลอิสระ ดีสำหรับสุขภาพ มักจะนิยมนำไปฝากคุณแม่คนใหม่หลังคลอดอีกด้วย เนื่องจากพริกไทยมีฤทธิ์ช่วยกระตุ้นและบำรุงน้ำนม (พัตรา, 2563)

ถั่วหรั่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคใต้เป็นพืชที่ช่วยเสริมความมั่นคงด้านอาหารและเศรษฐกิจระดับครัวเรือนที่มีคุณสมบัติพิเศษและมีศักยภาพสูงสามารถสร้างรายได้ให้เกษตรกรในพื้นที่ได้ดี นิยมปลูกแซมร่องสวนยางพารา สวนมะพร้าวหรือสวนผลไม้ ถั่วหรั่งปลูกมากในหลายจังหวัดทางภาคใต้ ได้แก่ สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง ตรัง กระบี่ ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส และจังหวัดภูเก็ตบางพื้นที่มีการทำสวนยางพารา จึงเหมาะแก่การปลูกถั่วหรั่งเพื่อส่งเสริมรายได้ให้เกษตรกร ถั่วหรั่งเป็นพืชตระกูลถั่วอายุสั้น ทนต่อสภาพอากาศร้อนชื้นให้ผลผลิตสูง จึงเป็นที่นิยมปลูกและบริโภคกันในพื้นถิ่น โดยส่วนใหญ่นิยมบริโภคในรูปถั่วต้มซึ่งมีปริมาณโปรตีนสูงแต่ไขมันต่ำ ทั้งยังสามารถนำไปประกอบอาหารต่าง ๆ เช่น ขนมหวาน ใส้ขนม หรือบดทำผงถั่วหรั่ง ผงถั่วหรั่งสามารถ

นำไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่น ๆ ได้ เพราะเป็นแหล่งสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะมีโปรตีนร้อยละ 18.3 – 22.1 เส้นใยอาหารร้อยละ 0.82 – 5.2 ไขมันร้อยละ 1.2 – 6.6 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 55.6 – 67.1 ถั่วหรั่งเป็นพืชที่สามารถทำรายได้ให้เกษตรกรในพื้นที่ แต่การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับถั่วหรั่งยังมีน้อยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ เนื่องด้วยไม่ใช่พืชเศรษฐกิจที่มีสถิติการเพาะปลูกและมีมูลค่าเชิงพาณิชย์อย่างเด่นชัดจึงต้องนำถั่วหรั่งมาแปรรูปเป็นผงเพื่อนำไปประยุกต์กับอาหารอื่น ๆ (กมลทิพย์, 2553)

จากเหตุผลที่ได้กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง ในการศึกษาปริมาณกรดไขมัน คุณค่าทางโภชนาการของแป้งถั่วหรั่งต่อผลิตภัณฑ์ และการนำแป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งสาลีเพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับถั่วหรั่ง และเพิ่มรายได้ให้กับชุมชนและเกษตรกรผู้ปลูกถั่วหรั่ง

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทย

1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งถั่วหรั่งที่ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทย

1.2.3 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยและขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

1.2.4 เพื่อศึกษาองค์ประกอบกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

1.3 กรอบแนวความคิด

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง ผู้วิจัยทำการศึกษสูตรของขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง โดยพัฒนาจากขนม “พริกไทย” เพื่อศึกษาสูตรมาตรฐาน คุณค่าทางโภชนาการ องค์ประกอบกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกายในขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 อนุรักษ์ขนมพื้นเมืองภูเก็ต

1.4.2 พัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

1.4.3 ชุมชนและเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราในจังหวัดภูเก็ตมีรายได้เพิ่มจากการปลูกถั่วหรั่ง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษา การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมแนวความคิด ทฤษฎี ตลอดจนการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการศึกษา ดังนี้

- 2.1 ขนมพริกไทย
- 2.2 ถั่วหรั่ง
- 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ขนมพริกไทย

ผลิตภัณฑ์ของฝากพื้นเมืองภูเก็ต มีอัตลักษณ์ทางด้านวัฒนธรรมความเป็นอยู่ ซึ่งมีอิทธิพลมาจากชาวจีน มณฑลฮกเกี้ยนที่อพยพมายังเกาะภูเก็ต และนำวัฒนธรรมจีนฮกเกี้ยนผสมกับวัฒนธรรมของคนไทยในท้องถิ่น และนำวัตถุดิบที่มีจำนวนมากในท้องถิ่นนำมาประกอบอาหาร และขนมต่าง ๆ จากสองวัฒนธรรม สืบต่อกันมาเป็นการถ่ายทอดกันภายในครอบครัว จากรุ่นสู่รุ่นและยังคงอนุรักษ์วิถีชีวิตวัฒนธรรมการกินเหล่านี้ไว้อย่างเหนียวแน่นไม่ให้หายไป ส่งผลให้ปัจจุบันสินค้าที่ระลึกของฝากประเภทอาหารของจังหวัดภูเก็ต มีเอกลักษณ์ อัตลักษณ์เฉพาะในท้องถิ่น อาทิเช่น ขนมเต่าส้อ ขนมพริกไทย ขนมอาโป่ง ขนมซี่เต่าส้อ น้ำพริกกุ้งเสียบ ขนมบีฟ้าง ขนมก๋องถิง ขนมปังเปี้ยะ เป็นต้น

ขนมพริก หรือขนมพริกไทย เป็นขนมประจำท้องถิ่นภูเก็ต ลักษณะคล้ายคุกกี้มีวน เป็นขนมของว่าง ที่นิยมทานคู่กับน้ำชา มีรสชาติหวานกรอบ เผ็ดร้อนด้วยตัวเมล็ดพริกไทยดำ เป็นความลงตัว ของรสชาติที่เต็มไปด้วยสรรพคุณทางยา และคุณประโยชน์ต่อร่างกาย คือ จะช่วยขับลม แก้อาการท้องอืด ท้องเฟ้อ อีกทั้งในเมล็ดพริกไทยยังมีสารต้านอนุมูลอิสระ ดีสำหรับสุขภาพ มักจะนิยมนำไปฝากคุณแม่คนใหม่หลังคลอดอีกด้วย เนื่องจากพริกไทยมีฤทธิ์ช่วยกระตุ้นและบำรุงน้ำนม (จิตรา, 2555)



ภาพที่ 2.1 ขนมพริกไทย

2.1.1 แป้งสาลี

แป้งสาลีเป็นแป้งที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เนื่องจากแป้งสาลีมีโปรตีน 2 ชนิด รวมกันอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสมคือ กลูเตนิน และไกลอะดีน (glutenin & gliadin) เมื่อนำแป้งสาลีมาผสมกับน้ำจะทำให้เกิดสารชนิดหนึ่งเรียกว่า กลูเตน (gluten) มีลักษณะเป็นยางเหนียว ยืดหยุ่นได้ กลูเตน เป็นตัวเก็บก๊าซเอาไว้ทำให้เกิดโครงสร้างที่จำเป็นของผลิตภัณฑ์ และเป็นโครงสร้างแบบฟองน้ำเมื่อได้รับความร้อนจากเตาอบ (จิตธนาและอรอนงค์, 2556)

2.1.1.1 องค์ประกอบของเมล็ดข้าวสาลี

1) รำข้าว (bran) เป็นส่วนที่แข็งที่สุด อยู่ด้านนอกของเมล็ดข้าวสาลีมีประมาณร้อยละ 14.2 ของเมล็ด

2) เอนโดสเปิร์ม (endosperm) เป็นส่วนที่อยู่กลางของเมล็ดข้าวสาลี ซึ่งจะประกอบไปด้วยแป้ง ที่มีโปรตีนทำให้มีกลูเตน มีประมาณร้อยละ 83 ของเมล็ด

3) จมูกข้าว (embryo or germ) เป็นส่วนที่อยู่ล่างของเมล็ดข้าวสาลี และสามารถเจริญเติบโตเป็นต้นสาลี เมื่อได้รับอุณหภูมิกับความชื้นที่เหมาะสม ประกอบด้วยไขมันเป็นส่วนใหญ่ และมีวิตามิน แร่ธาตุ มีประมาณร้อยละ 2 - 5 ของเมล็ด เมล็ดข้าวสาลีนั้นสามารถนำไปไม่แป้งสาลี ได้ 2 คือ แป้งสาลีชนิดแข็ง (hard wheat) และแป้งสาลีชนิดอ่อน (soft wheat) (จิตธนา และ อรอนงค์, 2556)

ข้าวสาลีชนิดแข็ง (hard wheat) เมื่อนำมาไม่จะได้แป้งสาลีชนิดแข็งซึ่งแป้งที่มีโปรตีนสูงเหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์พวกขนมปัง แป้งชนิดนี้มีโปรตีนที่มีคุณภาพดีสามารถนวดผสมให้ได้ก้อนแป้งที่มีความยืดหยุ่นดีทนต่อสภาพการผสม การหมัก อุณหภูมิของห้อง และเครื่องผสมที่มีคุณภาพในการอุ้มเก็บก๊าซที่ดี ซึ่งจะเป็ผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพดี มีโพรงอากาศและเนื้อสัมผัสที่ดี ก้อนโดที่ทำจากส่วนผสมของแป้งสาลีชนิดแข็งจะมีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้สูง

ข้าวสาลีชนิดอ่อน (soft wheat) เมื่อนำมาไม่ก็จะได้แป้งสาลีชนิดอ่อน ซึ่งมีโปรตีนต่ำจะมีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้น้อยกว่าแป้งสาลีชนิดแข็ง มีความทนทานต่อการผสม และการหมักที่ต่ำไม่เหมาะที่จะใช้ทำขนมปังเพราะไม่สามารถจะนวดผสมให้เป็นก้อนแป้งได้ แต่เหมาะสำหรับใช้ทำผลิตภัณฑ์เค้กและคุกกี้

โดยทั่วไป ข้าวสาลีชนิดแข็งจะมีโปรตีนสูงกว่าข้าวสาลีชนิดอ่อน แต่ส่วนสำหรับแป้งขนมปังจะมีโปรตีนเกินร้อยละ 10.5 แป้งขนมปังมีการดูดซึมน้ำ ทนทานต่อการผสมได้ดี ซึ่งจะหมายความว่า สามารถยืดได้ เวลาผสมกลูเตนจะไม่ฉีกขาด (เจตนิพันธ์, 2560)

2.1.1.2 ประเภทของแป้งสาลี

แป้งสาลีที่ผลิตออกมาสำหรับทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้นมี 3 ชนิด ที่สำคัญคือ แป้งสาลีทำขนมปัง แป้งสาลีทำเค้ก และแป้งสาลีอ่อนกประสงค์ ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณสมบัติและลักษณะการใช้ประโยชน์ต่างกัน คือ

1) แป้งสาลีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูง จะมีโปรตีนร้อยละ 12 - 14 ไม่จากข้าวสาลีชนิดแข็ง ใช้ทำขนมปังจืด ขนมปังหวาน และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่หมักด้วยยีสต์ ลักษณะของแป้งขนมปัง

คือ เมื่อสัมผัสด้วยนิ้วมือจะรู้สึกกระคายมือ หยาบเหมือนทรายเล็กน้อย สีครีมขาว เมื่อกดนิ้วลงบนแป้ง แป้งจะไม่เกาะตัวกัน แป้งชนิดนี้ใช้ยีสต์เป็นตัวทำให้ขึ้นฟู ทำให้แป้งโดพองตัว

2) แป้งสาลีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงปานกลาง ร้อยละ 10 - 11 เป็นแป้งที่ได้จากการผสมข้าวสาลีชนิดแข็งและข้าวสาลีชนิดอ่อนเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์หลาย ชนิด เช่น ขนมปังจืด และหวาน ขนมเค้กบางชนิด ปาท่องโก๋ ใช้เวลาในการนวดแป้งน้อยกว่าขนมปัง ลักษณะของแป้งชนิดนี้ลักษณะของแป้งขนมปังและเค้กรวมกัน ตัวที่ทำให้ขึ้นฟูสำหรับแป้งอเนกประสงค์ชนิดนี้สามารถใช้ยีสต์และผงฟู

3) แป้งสาลีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำ ประมาณร้อยละ 7 - 9 ไม่จากข้าวสาลีชนิดอ่อน soft wheat และ soft red winter ทำเค้ก คุกกี้ เมื่อสัมผัสด้วยนิ้วมือจะรู้สึกอ่อนนุ่ม เนียนละเอียด มีสีขาวกว่าแป้ง 2 ชนิดแรก เมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะเกาะรวมกันเป็นก้อนและคงรอยนิ้วมือไว้ แป้งชนิดนี้ใช้สารเคมีช่วยทำให้ขึ้นฟูเท่านั้นไม่ใช้ยีสต์ ซึ่งสารเคมีก็ได้แก่ ผงฟู และเบกกิ้งโซดา (ถนนท์ 2553; ปรีดา 2557)

2.1.1.3 คุณลักษณะทางเคมีของแป้งสาลี

เมื่อนำข้าวสาลีมาบดให้เป็นแป้งนั้นจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพ และทางเคมีไปพร้อมกัน กล่าวคือในกระบวนการโม่แป้งเป็นการสกัดส่วนเนื้อในของเมล็ดออกมาและบดเป็นแป้งละเอียด ประกอบด้วยองค์ประกอบทางเคมีสำคัญคือ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน เอนไซม์ แร่ธาตุ วิตามิน และสังกะสี โดยจะมีองค์ประกอบมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับปริมาณการสกัดแป้งนั้นออกจากข้าวสาลี ซึ่งปรากฏว่าถ้าสกัดให้ได้ปริมาณแป้งมาก จะมีองค์ประกอบทางเคมีเพิ่มขึ้น ยกเว้นปริมาณคาร์โบไฮเดรตในรูปของ starch ลดลง

1) สีของแป้ง แป้งที่ดีควรมีสีขาวถ้าหากมีสีอื่นปน เช่น สีเหลืองอ่อนของแซนโทฟิลล์หรือสีครีม จะทำให้ขนมปังมีเนื้อในขนมปังมีสีที่ไม่ดีตั้งนั้นแป้งที่ดีจึงควรผ่านการฟอกสี

2) กำลังของแป้ง หมายถึง พลังที่แป้งสามารถจะอุ้มก๊าซที่เกิดขึ้นในระหว่างหมักได้ดี เพื่อได้ผลิตภัณฑ์มีการขึ้นฟูและมีปริมาตร

3) ความทนต่อสภาพต่าง ๆ ของแป้ง คือลักษณะของแป้งที่มีความสามารถทนต่อการผสมนานๆ ทนต่อการรีด และขบวนการอื่น ๆ (ฉวรา, 2557)

2.1.1.4 หน้าที่ของแป้งสาลีที่มีต่อผลิตภัณฑ์

แป้งสาลีเป็นส่วนผสมที่สำคัญในการช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้ และเป็นส่วนผสมหลักที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด ถ้าปราศจากแป้งสาลีจะไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่างได้ ดังนั้นจึงควรเลือกใช้แป้งสาลีที่มีคุณลักษณะเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำ (ฉวรา, 2557)

2.1.2 น้ำตาล

น้ำตาล คือสารที่ให้ความหวานให้พลังงานสูง และเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นผลึก เช่น น้ำตาลทราย สามารถละลายได้ดีในน้ำ และน้ำตาลที่ไม่เป็นผลึก ได้แก่ น้ำตาลมะพร้าว น้ำตาลโตนด นิยมนำมาปรุงอาหารกับขนมหวาน และนำมาถนอมอาหาร เช่น เชื่อมผลไม้ ในประเทศไทย ผลิตได้จากพืชหลายชนิด ได้แก่ อ้อย ตาลโตนด มะพร้าว รากหญ้าคาและลูกจาก จนถึงน้ำผึ้ง จากรวงผึ้ง ในระดับอุตสาหกรรมจะผลิตน้ำตาลจากอ้อยและหัวผักกาดหวานหรือหัวบีท (beet

roots) เป็นหลัก สำหรับประเทศไทยผลิตน้ำตาลเป็นอันดับสามของโลก รองจากอินเดียและบราซิล (จิตรนา, 2557)

2.1.2.1 น้ำตาลสามารถแบ่งประเภทตามลักษณะโมเลกุลได้ 3 ประเภท

1) น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว หรือ โมโนแซ็กคาไรด์ (monosaccharide) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีโมเลกุลเล็กที่สุด มีรสหวาน ละลายน้ำได้ดี ร่างกายนำไปใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องย่อย มีรสหวานละลายน้ำได้ดี ร่างกายนำไปใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องย่อย ได้แก่ กลูโคส (glucose), ฟรักโทส (fructose) กาแล็กโทส (galactose) และกลูโคสกับฟรักโทสต่างก็เป็นน้ำตาลที่พบได้ในผัก ผลไม้ และน้ำผึ้ง น้ำตาลส่วนใหญ่ที่พบในเลือด คือ กลูโคส เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญให้แก่ร่างกาย

2) น้ำตาลโมเลกุลคู่หรือ ไดแซ็กคาไรด์ (disaccharide) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่ประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว 2 โมเลกุล น้ำตาลโมเลกุลคู่ที่สำคัญ มีดังนี้ น้ำตาลซูโครส (sucrose) หรือน้ำตาลทราย หรือน้ำตาลอ้อยพบได้มากในอ้อย ตาล มะพร้าว ผลไม้ที่มีรสหวานทุกชนิด เมื่อถูกย่อยสลายจะได้น้ำตาลกลูโคสและน้ำตาลฟรุกโทส อย่างละ 1 โมเลกุล

3) น้ำตาลโมเลกุลใหญ่ หรือ โพลีแซ็กคาไรด์ (polysaccharide) หรือน้ำตาลเชิงซ้อน เป็นคาร์โบไฮเดรตที่เกิดจากน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวหลายๆ โมเลกุลรวมกัน ไม่มีรสหวาน ละลายน้ำได้ยากหรือไม่ละลายเลย แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ แป้ง เซลลูโลส และไกลโคเจน (อบเชย และ ขมิ้นชัน, 2555)

2.1.2.2 ประเภทของน้ำตาล

1) น้ำตาลทรายขาว (plantation or mill white sugar) คือ ผลึกน้ำตาลซูโครสที่เป็นผลึกใส สีขาวถึงเหลืองอ่อน มีกากน้ำตาลติดอยู่ในปริมาณน้อย มีความชื้นน้อย เกิดน้ำตาลร่วนไม่ติดกัน มีการฟอกสีน้ำตาลและน้ำเชื่อมด้วยก๊าซ น้ำตาลทรายที่ใช้ได้ดีในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ต้องมีผลึกเล็ก ขาวและมีความละเอียด เมื่อผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ จะทำให้เข้ากันดี แต่ถ้าน้ำตาลทรายมีผลึกใหญ่ และหยาบจะผสมกับส่วนผสมได้ไม่ดี เพราะผลึกที่ใหญ่ และหยาบจะละลายไม่หมด มักคงรูปเป็นเม็ด ผลึกของน้ำตาลจะไม่ละลายโดยความร้อน และน้ำตาลที่ไม่ละลาย จะเกิดเป็นจุดขาวบนผิวหน้า

2) น้ำตาลทรายแดง (soft brown sugar) เป็นผงละเอียด ความชื้นสูงจึงมักจับกันเป็นก้อน สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลค่อนข้างแดงขึ้นอยู่กับปริมาณกากน้ำตาล ถ้ามีกากน้ำตาลมากผลึกน้ำตาลจะใหญ่และเกาะตัวกันเหนียวแน่น สีเข้มมาก รสและกลิ่นแรงกว่าน้ำตาลที่มีกากน้ำตาลน้อย น้ำตาลชนิดนี้อาจจะเรียกว่า Raw Sugar เพราะเป็นน้ำตาลที่ไม่ได้ผ่านการทำให้บริสุทธิ์ มีกลิ่นน้ำตาลไหม้ มีทั้งการผลิตแบบพื้นเมืองโดยกระบวนการเคี่ยวในกระทะเปิด (Open pan method) หรือใช้วิธีการผลิตที่ทันสมัยโดยใช้เครื่องจักร น้ำตาลทรายแดงใช้แทนน้ำตาลทรายขาวได้ เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตซีอิ๊ว ผลิตน้ำตาลมะพร้าว ใช้เป็นส่วนผสมในการทำอาหารและขนมหลายชนิด

3) น้ำตาลไอซิ่ง (icing) เป็นผงละเอียด มีสีขาวเพราะมีส่วนผสมของแป้งข้าวโพดหรือแป้งมันสำปะหลังผสมอยู่ เพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนและจับตัวผลึกของน้ำตาลส่วนใหญ่ น้ำตาลไอซิ่งจะไม่นิยมนำมาเป็นส่วนผสมในเนื้อเค้ก เพราะจะทำให้เนื้อเค้กมีความแน่น ไม่ฟู

4) น้ำตาลทรายป่น (confectionery sugar) เป็นน้ำตาลทรายขาวมาทำการบด ให้มีผลึกที่เล็กลง เพราะการผสมจะขึ้นฟูและละลายได้เร็ว

5) น้ำตาลข้าวโพดหรือแอมะแซ (corn sugar or dextrose) เป็นน้ำตาลที่มีความเหลว สีใส ใช้ในการปรุงแต่งให้อาหารมีรสชาติที่หวานลึก เพราะน้ำตาลที่ทำจากแป้งข้าวโพด แป้งมันสำปะหลังและแป้งมันฝรั่ง ส่วนใหญ่จะนิยมใช้เคลือบยาวิตามินต่าง ๆ และเป็นส่วนผสมหลักในการทำลูกอม (อบเชย และชินชัว, 2555)

2.1.2.3 หน้าที่ของน้ำตาลที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1) ช่วยในการตีส่วนผสมของครีมและตีไข่ให้มีความคงตัวและขึ้นฟู จากการกักเก็บอากาศ

2) ช่วยกักเก็บความชุ่มชื้นให้ผลิตภัณฑ์ สามารถเก็บได้นาน

3) เพิ่มความหวานและกลิ่นที่ดีให้แก่ผลิตภัณฑ์ (จิตธนา, 2556)

2.1.3 น้ำมันพืช

เป็นน้ำมันที่ได้จากเมล็ดแห้งของพืชที่ให้น้ำมัน นำมาผ่านกระบวนการต่าง ๆ โดยทำให้บริสุทธิ์ ขจัดสีและกลิ่นแปลกปลอมออกไป แต่สีของน้ำมันก็จะแตกต่างกันไปตามชนิดของวัตถุดิบที่นำมาใช้ น้ำมันที่ได้จากข้าวโพดและถั่วเหลืองจะมีสีเหลืองอ่อน ๆ มีลักษณะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง และมีปริมาณไขมันอยู่ 100 %

หน้าที่ของไขมันและน้ำมันในการทำผลิตภัณฑ์

1) ให้ความอ่อนนุ่มและให้กลิ่นและรสที่ดี

2) ช่วยในการกักเก็บก๊าซที่เกิดขึ้น โดยทำให้กลูเตนมีความแน่นจนอากาศเข้าไม่ได้ซึ่งทำให้ปริมาตรและเปลือกนอกของขนมดีขึ้น

3) ช่วยหล่อลื่นกลูเตนในแป้งสาธิตให้หยึดได้ดี โดยช่วยการขยายตัวของผนังเซลล์และจัดโครงสร้างของกลูเตน (จิตธนา, 2556)

2.1.4 เกลือ

เกลือที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ขนมอบนั้นเป็นเกลือป่นละเอียดที่ใช้ในการประกอบอาหาร ประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ 99 % ส่วนที่เหลือเป็นความชื้น คลอไรด์และซัลเฟต

2.1.4.1 ชนิดของเกลือ

1) เกลือธรรมดา ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมคาร์บอเนต และแคลเซียมซัลเฟต

2) เกลือกรด ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนตหรือเบคกิงโซดา แคลเซียมแอสซิ

ไฟโรฟอสเฟต ซึ่งใช้ในการทำผงฟูหรือเบคกิงเพาเวอร์ และครีมออฟทาร์ทาร์

3) เกลือเบส เกลือชนิดนี้ไม่สำคัญสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

4) เกลือผสม ได้แก่ อะลัม

เกลือที่นำมาใช้มากในการทำผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เกลือธรรมดาและเกลือกรด

2.1.4.2 หน้าที่ของเกลือที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1) ทำให้อาหารมีรสดี

2) เน้นรสกลิ่นของส่วนผสมอื่น ๆ

3) ช่วยให้กลูเตนของโดมิกำลังในการยึดตัว

4) ช่วยให้เกดสีของเปลือกนอกในผลิตภัณฑ์

2.1.4.3 คุณลักษณะที่ดีของเกลือ

- 1) ละลายได้ดีในน้ำ
- 2) น้ำเกลือควรใสสะอาด ถ้าขุ่นแสดงว่ามีสิ่งไม่บริสุทธิ์เจือปนอยู่
- 3) ไม่ควรเป็นก้อน
- 4) ควรเป็นเกลือที่บริสุทธิ์
- 5) ไม่มีรสขมหรือเฝื่อน (จิตธนา, 2556)

2.1.5 เบคกิ้งโซดา

มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า โซเดียมไบคาร์บอเนต มีลักษณะเป็นผลึกสีขาวละลายน้ำได้ดี มีความเป็นด่างเล็กน้อย เมื่อทำปฏิกิริยากับส่วนผสมที่เป็นกรดในน้ำจะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดเป็นฟองขึ้น ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้มีข้อเสียคือมีสารตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสเฝื่อน เพื่อให้สารตกค้างที่เกิดจากการใช้เบคกิ้งโซดาอย่างเดียวนั้นหมดไปจะต้องเติมกรดอาหารลงไปด้วย (จิตธนา, 2556)

2.1.6 พริกไทย

พริกไทย ไม้เถาวัลเนื้อแข็ง อายุหลายปี ขั้วโป่งนูนมีรากฝอยตามข้อเถาเพื่อใช้ยึดเกาะ เถายาว 2 - 4 เมตร มีข้อปล้องเห็นได้ชัด ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกสลับ ใบออกตามข้อหรือยอดเถา ใบรูปไข่ ดอกออกเป็นช่อ ไม่มีก้านดอก ผลออกเป็นผลสดรูปกลม ขนาด 0.3 - 0.5 เซนติเมตร ออกเป็นพวง ผลอ่อนสีเขียว เมื่อสุกสีแดง เมื่อแห้งผิวดำและมีผิวย่น ภายในผลหนึ่ง ๆ จะมี 1 เมล็ด เมล็ดสีขาวนวล แข็ง ค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 - 4 มิลลิเมตร เมล็ดมีกลิ่นฉุนและมีรสเผ็ด หากนำผลสุกมาแช่น้ำ เพื่อล่อนเปลือกชั้นนอกออกและนำมาผึ่งให้แห้ง จะได้ พริกไทยล่อนหรือพริกไทยขาว ส่วนพริกไทยดำได้จากการนำผลที่โตเต็มที่แต่ยังไม่สุกมากมาทำให้แห้งทั้งผลทั้งพริกไทยขาวและพริกไทยดำ ใช้เป็นเครื่องเทศ แต่งกลิ่นรสอาหาร

คุณสมบัติของพริกไทย

- 1) มีรสเผ็ดร้อน
- 2) เป็นยาขับลม
- 3) แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ บำรุงธาตุ เจริญอาหาร บำรุงน้ำนมแม่ (ชานนท์, 2559)

2.1.7 งาขาว

งาขาว เป็นพืชล้มลุก มีความสูงของลำต้นประมาณ 0.5 - 2.5 เมตร ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศดินที่ปลูก บางพันธุ์มีกิ่งก้าน บางพันธุ์ไม่มี ในแกนหนึ่งมีดอกประมาณ 3 ดอก ส่วนผลจะเป็นฝัก มีเมล็ดเล็ก ๆ สีขาว และเมล็ดสีขาวนั้นยาว 3 มิลลิเมตร ซึ่งเมื่ออบแห้งเปลือกเมล็ดจะเปิดอ้าออกแล้วเมล็ดนั้นจะร่วงหลุดออกมาเป็นงาขาว

ประโยชน์และสรรพคุณของงาขาว

- 1) เมล็ด ช่วยบำรุงกำลังให้มีแรง ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย
- 2) ช่วยบำรุงกระดูกและฟัน อุดมไปด้วยแคลเซียมและฟอสฟอรัส
- 3) ช่วยบำรุงเส้นผม
- 4) ช่วยลดความเสี่ยงโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดและหัวใจ (กาญจนา, 2563)

2.1.8 หอมแดง

ลำต้นเป็นหัวอยู่ใต้ดิน รูปไข่ สแดงหรือสีขาว กว้าง 1 – 4 เซนติเมตร ยาว 1.5 – 5 เซนติเมตร เป็นโคนใบสะสมอาหาร พองออกเรียงซ้อนกันเป็นรูปทรงค่อนข้างกลม มีเยื่อสีแดงอมม่วง บาง ๆ หุ้ม เนื้อภายในสีม่วงอ่อน ลำต้นเป็นเหง้าเล็ก ๆ ติดที่ฐานใบ หัวหนึ่งมี 1 - 2 กลีบ หัวมีกลิ่นฉุน รสเผ็ดร้อน เป็นส่วนประกอบของอาหารหลายชนิด

ประโยชน์ของหอมแดง

- 1) ขับลมในลำไส้
- 2) แก้ปวดท้อง บำรุงธาตุ
- 3) แก้หวัดคัดจมูก
- 4) เป็นส่วนประกอบของอาหาร (วรวิทย์, 2558)

2.1.9 กระเทียม

เป็นพืชสมุนไพรและเป็นเครื่องเทศชนิดหนึ่ง หัวใต้ดิน ลักษณะกลมแบน มีเยื่อหุ้มสีขาวหนา แต่ละหัวประกอบด้วยหลายกลีบรวมกัน มีประมาณ 6 – 10 กลีบ แต่ละกลีบรูปรียาวประมาณ 1 – 4 เซนติเมตร มีใบแบบ scale leaf หุ้ม เป็นลักษณะเยื่อบางสีขาวหรือสีขาวอมม่วง หุ้มอยู่ 2 – 3 ชั้น ซึ่งแยกออกจากส่วนของเนื้อได้ง่าย เนื้อในหัวมีสีขาวหรือเหลืองอ่อน ๆ กลิ่นแรง ฉุน รสเผ็ดร้อน มีน้ำเหนียวเป็นยางอยู่ในหัว กลีบกระเทียมปกเปิดออกหุ้มออก และคั่วแล้วสีเหลืองอมน้ำตาล มีกลิ่นฉุน หอม รสเผ็ดร้อน

ประโยชน์ของกระเทียม

- 1) ขับลม แก้ลมจุกเสียด
- 2) แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ แก้ธาตุพิการ อาหารไม่ย่อย
- 3) ขับเสมหะ ขับเหงื่อ ลดไขมัน
- 4) เป็นส่วนประกอบของอาหาร (นันทพร, 2532)

2.1.10 ซีอิ๊วดำ

ซีอิ๊ว จัดเป็นเครื่องปรุงรสประเภทหนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของเหลวที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลืองด้วยการหมัก จะนำมาแต่งรส สี ตามชนิดของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ แล้วนำไปผ่านการพาสเจอร์ไรท์ ซีอิ๊วดำเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากซีอิ๊วขาวผสมกับสารให้ความหวานในอัตราส่วนที่พอเหมาะจนได้ความหวานและความเค็มตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.1.10.1 ประเภทของซีอิ๊ว

ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก. 252 - 2521 ได้แบ่งประเภท และให้ความหมายของซีอิ๊วแต่ละประเภทไว้ดังนี้

น้ำซีอิ๊ว แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

1) ซีอิ๊วขาว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ของเหลวที่ได้จากการย่อยโปรตีนของถั่วเหลืองด้วยการหมัก แต่ไม่ได้มีการแต่งรสและสี ซีอิ๊วขาว แบ่งเป็น 2 ชั้นคุณภาพ คือ

- 1.1) ชั้นพิเศษ
- 1.2) ชั้นหนึ่ง

2) ซีอิวดำเค็ม หมายถึง ผลิตรัณฑ์ที่ได้จากการนำซีอิวขาวมาเก็บต่อตามกรรมวิธีการผลิต จนกระทั่งได้ความเข้มข้นและสีตามเกณฑ์กำหนด ซีอิวดำเค็ม แบ่งเป็น 2 ชั้นคุณภาพเช่นกัน คือ ชั้นพิเศษ ชั้นหนึ่ง

3) ซีอิวดำ หมายถึง ผลิตรัณฑ์ที่ได้จากซีอิวขาวผสมกับสารให้ความหวานในอัตราส่วนที่พอเหมาะ จนได้ความหวานและความเค็มตามเกณฑ์ที่กำหนด

4) ซีอิวหวาน หมายถึง ผลิตรัณฑ์ที่ได้จากซีอิวขาวในปริมาณน้อยผสมกับสารให้ความหวาน จนได้ความหวานตามเกณฑ์ที่กำหนด (พิชญาดา, 2560)

2.1.11 น้ำ

น้ำเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญของผลิตรัณฑ์ขนมอบ เพราะน้ำช่วยให้ส่วนผสมต่าง ๆ ของผลิตรัณฑ์เข้ากันได้ดี ในการทำขนมปัง น้ำทำหน้าที่รวมตัวกับโปรตีนในแป้งเพื่อให้เกิดกลูเต็นและช่วยทำให้ยีสต์กระจายตัวทำงานในระหว่างการหมักโด (ขนมปัง) น้ำยังช่วยให้ผงฟูทำปฏิกิริยาเปลี่ยนสภาพจากแป้งดิบเป็นแป้งสุก เมื่อได้รับความร้อนขณะที่อบ และช่วยป้องกันไม่ให้เนื้อด้านในของขนมเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ทำให้เก็บได้นานขึ้น น้ำที่ใช้ในการทำผลิตรัณฑ์ขนมอบ ควรเป็นน้ำที่ใสสะอาดบริสุทธิ์ปราศจากเชื้อแบคทีเรีย น้ำที่สามารถดื่มได้ก็สามารถใช้ทำผลิตรัณฑ์ขนมอบได้

หน้าที่ของน้ำ

- 1) น้ำช่วยทำให้เกิดกลูเต็น
- 2) น้ำเป็นตัวละลายส่วนผสมอื่น ๆ เช่น น้ำตาล เกลือ
- 3) น้ำช่วยควบคุมอุณหภูมิและความหนืดของโด
- 4) น้ำทำให้แป้งเปียกชื้น เกิดการพองโต และเอนไซม์ทำงานได้ดี
- 5) น้ำช่วยทำให้เก็บผลิตรัณฑ์ได้นานขึ้น (จิตธนา, 2556)

2.1.12 ทฤษฎีการอบ

การเป็นทำให้ได้อาหารรับความร้อนจากการแผ่รังสีของเตาอบ โดยอาศัยอากาศเป็นตัวนำความร้อนที่มีหมุนเวียนภายในเตาอบและการนำความร้อนผ่านภาชนะที่มีอาหารวางอยู่ ความร้อนจะถ่ายเทไปยังอาหารโดยตรง อาหารจะดูดซับรังสีอินฟราเรด เปลี่ยนเป็นความร้อน โดยการกระทำของโมเลกุลในอาหาร ดังนั้น ความร้อนจะถูกนำไปยังอาหาร อากาศ ก๊าซ และไอน้ำภายในตู้อบ จะถ่ายเทความร้อนโดยการนำพา และเมื่อผิวของอาหารได้รับความร้อน จะนำไปยังภายในอาหาร อากาศจะทำหน้าที่ด้านการถ่ายเทความร้อนเข้าไปในอาหาร และการเคลื่อนที่ของไอน้ำภายในอาหาร การอบของอาหารที่มีภาชนะรองรับอยู่ ความร้อนจะนำมาโดยยังพื้นผิวภาชนะสัมผัสกับเตาอบทำให้ความร้อนเพิ่มขึ้น เกิดความแตกต่างของความร้อนที่อาหารสัมผัสกับภาชนะโดยตรง อัตราการอบมีผลต่ออาหารที่แตกต่างกัน อาหารมีความสามารถการนำพาความร้อนต่ำ จะมีผลต่อการถ่ายความร้อนในอัตราที่ต่ำ ในการใช้ระยะเวลาของการอบที่นานขึ้น ขนาดของอาหาร จะมีผลต่อความร้อนที่จะนำไปจุดกึ่งกลางภายในอาหารด้วย (นิธิยา 2544, คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์ 2559)

2.1.12.1 ผลของการอบต่ออาหาร

การอบจะเปลี่ยนคุณสมบัติในด้านประสาทสัมผัสของอาหาร เพิ่มกลิ่น และลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหาร การอบยังเป็นการทำลายเอนไซม์ เชื้อจุลินทรีย์และช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของอาหารได้ เนื่องจากเป็นการลดค่าแอกทิวิตี (water activity) ของอาหาร

1) ผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัส การอบมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของลักษณะเนื้อสัมผัส เนื่องจากอาหารมีส่วนประกอบขององค์ประกอบทางเคมี เช่น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และความชื้น อุณหภูมิและระยะเวลาใช้ความร้อน ลักษณะของอาหารที่อบจะเกิดการเปลือกแข็งซึ่งจะช่วยรักษาความชื้นภายในอาหารไว้ เช่น เนื้อ ขนมปัง มันฝรั่ง การใช้ความร้อนในอาหารอย่างรวดเร็วจะทำให้เปลือกของอาหาร มีลักษณะแข็ง เนื่องจากการสูญเสียความชื้นและไขมัน ทั้งป้องกันการเสื่อมสลายของสารอาหารและองค์ประกอบของกลิ่น ที่อาจจะถูกทำลายได้ อาหารจะมีความดันไอน้ำแตกต่างกันระหว่างส่วนของอาหารที่มีความชื้นสูงและอาหารที่มีผิวชั้นนอกแข็ง เมื่อนำไปเก็บรักษา จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของน้ำภายในออกมา ส่งผลให้ผิวชั้นนอกนุ่มลงทำให้คุณภาพของการบริโภคลดลงและอายุในการเก็บรักษาสั้นลง ดังนั้นการอบอาหารโดยการใช้ความร้อนอย่างช้า ๆ จะส่งผลให้น้ำภายในอาหารมีการแพร่กระจายตัวออกมาภายนอก และระเหยออกไปจากผิวได้มากกว่าก่อนที่ผิวชั้นนอกจะแห้งแข็ง ความดันไอน้ำจะแตกต่างกันน้อย มีน้ำน้อยและแห้งทำให้เก็บรักษาได้นาน

2) ผลต่อกลิ่น รสชาติและสี การอบมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นและรสชาติ มีผลต่อความสำคัญของคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ประเภทอบ เมื่ออาหารได้รับความร้อน ในอุณหภูมิที่สูง ผิวชั้นนอกจะเกิดปฏิกิริยา maillard browning และ stercker degradation ผิวชั้นนอกจะมีความชื้นต่ำและได้รับความร้อนเป็นระยะเวลานาน ส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาคาราเมลไลเซชันและกรดไขมันถูกออกซิไดส์ได้เป็นแอลดีไฮด์ คีโตน เอสเทอร์ และแอลกอฮอล์ ผลของการเกิดปฏิกิริยา maillard browning และ stercker degradation ทำให้เกิดกลิ่นต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการรวมตัวของกรดอะมิโนอิสระกับน้ำตาลที่มีอยู่ในอาหาร กรดอะมิโนแต่ละชนิดเมื่อมีการทำปฏิกิริยากับน้ำตาลจะให้กลิ่นเฉพาะตัว ดังนั้นกลิ่นและรสชาติ จะเกิดความแตกต่างขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำตาลและอุณหภูมิของความร้อน การอบมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสีน้ำตาลทอง เนื่องจากเกิดปฏิกิริยา maillard browning และปฏิกิริยาคาราเมลไลเซชันของน้ำตาล และเดกซ์ทริน ที่มีในอาหารและเกิดจากการไฮโดรไลซิสของสตาร์ช เป็นสารเฟอพิวราล และไฮดรอกซีเมทิลเฟอฟูรอลและการไหม้ (carbonisation) ของน้ำตาล ไขมันและโปรตีน (นิธิยา 2544; คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์ 2559)

2.1.13 อายุการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษา (shelf life) หมายถึง ช่วงระยะเวลาที่อาหารอยู่ในบรรจุภัณฑ์ และการเก็บรักษาในสภาวะที่กำหนด ซึ่งสามารถรักษาคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารให้อยู่ในระดับที่กำหนดได้ โดยมีเกณฑ์ที่ใช้กำหนดอายุการเก็บของอาหาร ดังนี้

2.1.13.1 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

- 1) การเปลี่ยนสี (Discolouration)
- 2) การหืน (Rancidity)

2.1.13.2 การเปลี่ยนแปลงทางประสาทสัมผัส

- 1) Staling
- 2) Texture

2.1.13.3 การเปลี่ยนแปลงทางจุลินทรีย์

- 1) microbial Spoilage
- 2) ปริมาณจุลินทรีย์ ที่ใช้เป็นเกณฑ์ด้านความปลอดภัย

2.2 ถั่วหรั่ง

ถั่วหรั่ง มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Voandzeia subterranea* (L.) Thours อยู่ในวงศ์ (Family) Papilionaceae ชื่อต่างประเทศได้แก่ Bambara Groundnut, Congo goober, Njugo bean ชื่อท้องถิ่นที่แตกต่างกันไปตามแหล่งและสถานที่ปลูก ได้แก่ กระบี่ ภูเก็ด และพังงา เรียกว่า ถั่วป็นหยี สงขลาเรียกว่า ถั่วไทร หรือถั่วโอบ พัทลุง สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช เรียกว่า ถั่วเมล็ดเดี่ยว หรือถั่วหรั่ง ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส เรียกว่า กาแจโป ถั่วหรั่งเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีอายุสั้น มีลักษณะเป็นพืชล้มลุก ฝักเดี่ยวเมล็ดเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มตามลำต้น เมล็ดกลมรีเล็กน้อย มีเปลือกติดกับเมล็ด เมล็ดภายในฝักมีสีครีมหรือสีน้ำตาลแดง มีเปลือกหุ้มเมล็ดที่ค่อนข้างหนาเหนียว ถั่วหรั่งมีรสชาติและเนื้อสัมผัสเหมือนถั่วลิสง แต่มีความมันน้อยกว่า เป็นแหล่งของสารอาหารที่มีคุณภาพที่ดี โดยจะประกอบด้วยโปรตีนร้อยละ 16 - 24 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 50 - 60 มีไขมันร้อยละ 6 - 12 มีเมทไธโอนีนสูงกว่าถั่วอื่น กรดลิโนเลอิกสูงกว่าถั่วชนิดอื่น จากแหล่งปลูกบางพื้นที่พบการปนเปื้อนของเชื้อรา *Aspergillus flavus* แต่ไม่พบ aflatoxin (ปรมาภรณ์ และ ทิพวรรณ, 2547)



ภาพที่ 2.2 ถั่วหรั่ง

ถั่วหรั่ง มีถิ่นกำเนิดมาจากเขตร้อนทวีปแอฟริกา บริเวณหมู่เกาะมาดากัสการ์ แพร่กระจายพันธุ์ไปยังทวีปอเมริกาใต้ ทวีปเอเชีย ผ่านเข้ามาทางฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย มาเลเซียและได้เข้าสู่ชายแดนภาคใต้ของประเทศไทย แต่มีการสันนิษฐานพบว่าการปลูกถั่วหรั่งในภาคใต้ของประเทศไทยไม่ต่ำกว่า 200 ปีมาแล้ว มีการปลูกถั่วหรั่งตามพื้นที่ของจังหวัดต่าง ๆ ในภาคใต้ และเวลาต่อมาได้กลายเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของภาคใต้ นอกจากได้รับความนิยมในการบริโภคในด้านรสชาติและวิธีการทำที่หลากหลาย เพราะสามารถนำมาประกอบทั้งอาหารคาวและอาหารหวาน หรือแปรรูปเป็นแปงถั่วหรั่งได้ ทั้งนี้ถั่วหรั่งมีการปลูกที่ง่ายกว่าพืชชนิดอื่น ทนทานต่อสิ่งแวดล้อมที่ร้อนชื้น ทนทานต่อ

โรคในพืช เก็บเกี่ยวง่าย ให้ผลผลิตเยอะ ราคาสูง โดยเกษตรกรส่วนใหญ่จะนิยมปลูกผสมผสานกับพืชชนิดอื่น เช่น ปลูกแซมกับสวนยางพารา สวนมะพร้าวหรือสวนผลไม้ จะให้ผลผลิตฝักสดที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ประมาณ 400 – 600 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน สภาพฝนฟ้าอากาศและการดูแลของเกษตรกร ถั่วหรั่งมีการปลูกที่แพร่หลายในหลายจังหวัดของภาคใต้ เช่น นราธิวาส ยะลา ปัตตานี กระบี่ ตรัง พัทลุง นครศรีธรรมราช และสุราษฎร์ธานี ในปัจจุบันตลาดมีความต้องการถั่วหรั่งสูง ทำให้พ่อค้าคนกลางมารับซื้อผลผลิตจนถึงหน้าสวนของเกษตรกร และให้ราคาสูงถึงประมาณกิโลกรัมละ 30 - 35 บาท จึงส่งผลให้เกษตรกรมีความต้องการปลูกถั่วหรั่งในปริมาณที่มากขึ้นในทุก ๆ ปี เป็นที่ต้องการทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น ประเทศมาเลเซียและสิงคโปร์ (สำนักงานการส่งเสริมการเกษตรภาคใต้, 2553)



ภาพที่ 2.3 แป้งถั่วหรั่ง

2.2.1 สายพันธุ์ของถั่วหรั่ง

2.2.1.1 ถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1 เป็นสายพันธุ์ที่มีการรับรองของกรมวิชาการเกษตร โดยเป็นพันธุ์ที่ได้จากการนำพันธุ์ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงจากสถาบันวิจัยการเกษตรเขตร้อนนานาชาติ (IITA) เป็นสายพันธุ์ที่ทนต่อสภาพสิ่งแวดล้อมที่แห้งแล้งได้ดี มีอายุในการเก็บเกี่ยวที่สั้น โดยประมาณ 110 - 120 วัน หลังจากการเพาะปลูกต้นอ่อนถั่วหรั่ง ดอกจะเริ่มบานเมื่อมีอายุได้ประมาณ 38 วัน จะมีการติดฝักแน่นเป็นกระจุก เนื่องจากทรงของลำต้นเป็นกระจุก เมล็ดภายในมีสีน้ำตาลอมแดง ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 462 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 161 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดที่เจริญเติบโตเต็มที่ 100 เมล็ด มีน้ำหนักประมาณ 48.3 กรัม

2.2.1.2 ถั่วหรั่งพันธุ์พื้นเมือง เป็นพันธุ์ที่ปลูกกันมานาน ในระบบพืชไร่แซมระหว่างไม้ยืนต้น หรือเมื่อมีการเริ่มเปิดหน้าดินใหม่ ไม่ทนต่อสิ่งแวดล้อมมักจะเป็นโรคใบไหม้ มีอายุเก็บเกี่ยวที่นาน โดยประมาณ 150 - 180 วัน หลังจากการเพาะปลูกต้นอ่อนถั่วหรั่งดอกจะเริ่มบานเมื่อมีอายุได้ประมาณ 52 วัน เริ่มติดฝักโปร่ง เนื่องจากข้อห่างและลำต้นแผ่กว้าง เมล็ดภายในมีสีเหลืองอมครีม ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 401 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย 121 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดที่เจริญเติบโตเต็มที่ 100 เมล็ด มีน้ำหนักประมาณ 36.9 กรัม (จิระ และคณะ, 2543)

2.2.2 ลักษณะทั่วไปของถั่วหรั่ง

2.2.2.1 ราก รากถั่วหรั่งประกอบด้วย รากแก้ว รากแขนงและรากวิสามัญ ซึ่งรากวิสามัญจะเจริญเติบโตเป็นกระจุกอยู่ที่ข้อของลำต้นที่ขนานกับพื้นดิน

2.2.2.2 ลำต้น ลำต้นถั่วหรั่งมี 2 ชนิดคือ ลำต้นตั้งตรง (erect type) เป็นลำต้นระยะแรก ระยะต่อมามีลำต้นแตกแขนงทอดขนานไปกับพื้นดินเรียก ลำต้นเลื้อยขนาน (prostrate type) ที่มีใบเรียงสลับคล้ายขนนก

2.2.2.3 ใบ ของถั่วหรั่งเป็นใบประกอบ (compound leaf) ที่เรียกว่า Pinnately trifoliate รูปร่างเป็นใบแบบ lanceolate ใบมีความกว้างเฉลี่ย 3.9 เซนติเมตร ยาว 4.9 เซนติเมตร ก้านใบรวมยาวประมาณ 12 เซนติเมตร ส่วนก้านใบย่อย สั้นเพียง 0.2 เซนติเมตรและมีหูใบ 2 อันที่ฐานของก้านใบ

2.2.2.4 ดอก ดอกของถั่วหรั่ง เป็นแบบ *Papilionaceous* สีเหลือง ความกว้างดอกเฉลี่ย 0.4 เซนติเมตร ยาว 0.6 เซนติเมตร ดอกเกิดบริเวณมุมก้านใบ และข้อของลำต้นเลื้อยขนาน อาจเป็นดอกเดี่ยวหรือเกิดกลุ่มดอก ก้านดอกสั้น 0.3 เซนติเมตร ดอกประกอบไปด้วยกลีบเลี้ยงสีเขียว 5 กลีบที่มีฐานเชื่อมติดกัน และปลายแยกเป็น 2 แฉก

2.2.2.5 ฝักและเมล็ด ฝักถั่วหรั่งมีลักษณะกลมรี อาจเกิดฝักเดี่ยวหรือเป็นกลุ่มตามลำต้น ฝักส่วนใหญ่มีเพียง 1 เมล็ด ความกว้างเฉลี่ย 1 เซนติเมตร ยาว 1.2 เซนติเมตร เปลือกฝักมี 3 ชั้น ชั้นนอก และชั้นกลาง เชื่อมติดกัน แต่แยกจากเปลือกชั้นในซึ่งมีลักษณะเหนียวและแข็งฝักแก่เปลือกแข็งมีสีน้ำตาล เมล็ดมีสีครีมหรือแดง ผิวเรียบ เปลือกหุ้ม เมล็ดค่อนข้างหนา เมล็ดมีความกว้างเฉลี่ย 0.8 เซนติเมตร ยาว 1 เซนติเมตร (จิระ และคณะ, 2543)

2.2.3 วิธีเพาะปลูกของถั่วหรั่ง

โดยส่วนใหญ่จะนิยมปลูกในช่วงต้นฤดูฝนของภาคใต้ เตรียมดินด้วยการ ไถพรวนหน้าดิน กำจัดวัชพืช ตากดินนาน ประมาณ 7 - 10 วัน และหยอดเมล็ดลงหลุม ระยะห่างระหว่างแถว 1 เมตร ระยะห่างของหลุม 70 เซนติเมตร หลุมละ 1 - 2 เมล็ด พร้อมเกลี่ยดินกลบ โดยหลังจากหยอดเมล็ด 6 - 7 วัน เมล็ดจะเริ่มงอกเป็นต้นอ่อน (จิระ และคณะ 2543)

2.2.4 การเก็บผลผลิตถั่วหรั่ง

ถั่วหรั่งจะมีอายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกันตามแต่ละสายพันธุ์ ถั่วหรั่งที่พร้อมเก็บเกี่ยวดูได้จากใบจะเริ่มมีสีเหลือง และเหี่ยว โดยเก็บเกี่ยวแบบขุดถอนทั้งต้น ก่อนจะตัด แยกฝักและเมล็ดออก โดย 1 ไร่ จะให้ผลผลิตประมาณ 418 กิโลกรัม (จิระ และคณะ, 2543)

2.2.5 วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวถั่วหรั่ง

ใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ ในการเพาะปลูกในครั้งต่อไป เมล็ดพันธุ์ควรมีค่าความชื้นประมาณ ร้อยละ 10 - 11 สามารถเก็บไว้ในภาชนะที่มีอากาศถ่ายเทได้ในสภาพห้องปกติ เก็บได้นาน 1 ปี โดยความงอกไม่ลดลงแต่ถ้าเก็บไว้ได้นาน ต้องปรับอากาศอุณหภูมิประมาณ 22 องศาเซลเซียส ค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่ร้อยละ 65 สามารถเก็บได้นาน 6 ปี เมื่อนำเมล็ดพันธุ์มาตรวจสอบพบว่า มีอัตราการงอกเกินร้อยละ 90 เมล็ดถั่วหรั่งสด 100 กิโลกรัม เมื่อนำมาผ่านกระบวนการทำแห้ง จะเหลือน้ำหนักประมาณ 30 กิโลกรัม และเมื่อนำเมล็ดมากระเทาะเปลือกออกจะเหลือน้ำหนักประมาณ 20 - 21 กิโลกรัม การลดความชื้น เกษตรกรใช้วิธีการผึ่งลมสลับผึ่งแดด ใช้เวลาประมาณ 12 - 20 วัน หรือ

จนกว่าเมล็ดถั่วหรั่งจะแห้งดี แต่เมล็ดพันธุ์จะไม่แข็งแรงและมีอัตราการงอกที่ต่ำ ส่วนวิธีการลดความชื้นด้วยลมร้อนอุณหภูมิไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส จะไม่สามารถส่งต่อการงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (ศิริวรรณ 2539; จุฑามณี และนาทองค์ 2553; สำนักงานการส่งเสริมการเกษตรภาคใต้ 2553)

2.2.6 การแปรรูปของถั่วหรั่ง

การนำถั่วหรั่งไปบริโภคในรูปแบบต่าง ๆ นั้น สามารถทำได้หลายวิธีเช่น การนำถั่วไปต้มกับเกลือสำหรับรับประทานเป็นอาหารว่าง การนำเมล็ดถั่วหรั่ง สดหรือแห้ง และต้มสุกแกะเปลือกใช้ใส่ในอาหารทั้งคาวและหวาน แทนเมล็ดถั่วลิสงได้ ฝักอ่อนของถั่วหรั่งมีรสหวานและกรอบสามารถใช้เป็นผักในการผัดต่าง ๆ ได้เมล็ดแห้งสามารถนำมาบดเป็นแป้งถั่วหรั่งเพื่อใช้ประกอบอาหาร สำหรับอุตสาหกรรมในลักษณะถั่วหรั่งต้มน้ำเกลือบรรจุกระป๋อง สำหรับใช้ในการประกอบอาหารแทนถั่วลิสงเตา หรือให้ประกอบอาหารเพื่อสุขภาพได้ (ศิริวรรณ 2539; สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 2552; จุฑามณี และนาทองค์ 2553)

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของถั่วหรั่ง ในปริมาณ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณสารอาหาร (เมล็ด 100 กรัม)	
	ถั่วหรั่งสด	ถั่วหรั่งแห้ง
น้ำ	57.3	10.3
พลังงาน	152	357
โปรตีน	7.8	18.8
ไขมัน	3.1	6.2
คาร์โบไฮเดรต	30	61.3
ใยอาหาร	3.0	4.8
แคลเซียม	14	62
เหล็ก	1.2	12.2
ฟอสฟอรัส	258	276

ที่มา: สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 (2552)

ตารางที่ 2.2 ปริมาณกรดอะมิโนในเมล็ดถั่วหรั่งแห้งในปริมาณ 100 กรัม

กรดอะมิโนในเมล็ดถั่วหรั่งแห้ง	ปริมาณ (mg/100g)
Leucine	494-510
Lysine	400-430
Valine	331-340
Phenylalanine	219-360
Isoleucine	275-280
Threonine	219-240
Methionine	113-120
Cystine	70-180

ที่มา: สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 (2552)

ตารางที่ 2.3 ปริมาณกรดไขมันในถั่วหรั่งแห้งในปริมาณ 100 กรัม

ชนิดของกรดไขมัน	ปริมาณ (mg/100g)
Palmitic acid	19.4
Stearic acid	11.8
Oleic acid	24.4
Linoleic acid	34.2
Arachdic acid	5.9
Behenic acid	4.9

ที่มา: สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 (2552)

ตารางที่ 2.4 ปริมาณวิตามินของถั่วหรั่งแห้งในปริมาณ 100 กรัม

ชนิดของวิตามิน	น้ำหนัก (mg/100g)
β -carotene equivalent	0.01
Thiamin	0.47
Riboflavin	0.14
Niacin	1.80
Ascorbic acid	0-8

ที่มา: สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 (2552)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พิพัฒน์ และคณะ (2565) ศึกษาพรีไบโอติกจากถั่วหรั่ง เหมาะสำหรั้นำไปแปรรูปเป็นโยเกิร์ตจากพืชเพื่อเป็นอาหารแหล่งโพรไบโอติกสำหรับผู้แพ้แลคโตสและโปรตีนถั่วเหลือง การแปรรูปโดยใช้ถั่วหรั่งเป็นวัตถุดิบเกิดปัญหาคือ มีกลิ่นถั่วซึ่งอาจทำให้ผู้บริโภคไม่พึงพอใจได้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตถั่วหรั่งให้ได้รับความพึงพอใจจากผู้บริโภคโดยศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการลดกลิ่นถั่วด้วยความร้อนและคุณสมบัติของโยเกิร์ตเมื่อแปรรูปด้วยถั่วที่ผ่านความร้อนที่ระยะเวลาต่าง ๆ และศึกษากลิ่นรสที่ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่าการให้ความร้อนถั่วหรั่งเริ่มต้นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จะสามารถลดกลิ่นถั่วให้อยู่ในระดับที่ผู้บริโภคพึงพอใจและทำให้ฆ้านมถั่วหรั่งมีสภาวะที่จุลินทรีย์ *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* และ *Lactobacillus rhamnosus* เจริญได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ถั่วหรั่งที่ไม่ผ่านความร้อนและผ่านความร้อนเป็นเวลา 15 นาที และ 45 นาที หลังจากนั้นจึงปรับความหวานด้วยน้ำตาลโตนดให้เท่ากับ 12°Brix แต่งกลิ่นด้วยกลิ่นมะขาม กลิ่นลิ้นจี่ และกลิ่นสตอร์ว์เบอร์รี่ ทดสอบความชอบของผู้บริโภคจำนวน 30 คนที่มีต่อผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตที่แต่งกลิ่นและไม่แต่งกลิ่น ด้วย 5-Points Hedonic Scale วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนด้วย Duncan's Multiple Range Test ที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โยเกิร์ตที่ได้รับคะแนนความชอบในระดับมากมี 2 กลิ่นคือ สตอร์ว์เบอร์รี่ และลิ้นจี่ ตามลำดับ

สุธาสิณี และคณะ (2561) ศึกษาเรื่องการท่องเที่ยวเกี่ยวกับอาหาร (Food Tourism) นับเป็นการท่องเที่ยวทางเลือกอีกประเภทหนึ่งที่มีความสนใจจากนานาชาติ เนื่องจากอาหารท้องถิ่นมีเอกลักษณ์เป็นของตนเอง สืบทอดต่อกันมายาวนาน มีความสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิต และวัฒนธรรมของคนในชุมชน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการนำเสนอเอกลักษณ์ วัฒนธรรม ตามจุดหมายของนักท่องเที่ยว สามารถกระตุ้นความสนใจให้นักท่องเที่ยวที่ได้มาเยือนเป็นครั้งแรก เกิดความประทับใจในอัตลักษณ์ และรสชาติอาหาร จนอยากกลับมาเยือนซ้ำอีกในครั้งต่อไป ประเทศไทยจึงมีการส่งเสริมการท่องเที่ยวด้วยอาหารไทยพื้นบ้าน เพื่อเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงรุก ให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลในการพัฒนาอาหาร ควบคู่กับการท่องเที่ยวและการประชาสัมพันธ์อาหารไทยของภาครัฐที่ขยายออกไปสู่ระดับสากล วัฒนธรรมอาหารท้องถิ่นถูกจัดเป็นหนึ่งในวิถีของชาวภูเก็ตที่สืบทอดต่อกันมานานนับหลายร้อยปี อาหารท้องถิ่นจังหวัดภูเก็ตมีเอกลักษณ์ของตนเองมาช้านาน จึงมีการศึกษาวิจัยเรื่องเอกลักษณ์ของอาหารท้องถิ่นในจังหวัดภูเก็ต ในรูปแบบของการพัฒนาการท่องเที่ยวต่อการอนุรักษ์การฟื้นฟู เพื่อให้ระบบการผลิต ระบบเศรษฐกิจ ระบบสังคมและระบบชุมชนดำรงอยู่อย่างยั่งยืน รูปแบบของอาหารท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวจึงน่าจะเป็นทางออกหรือทางเลือกของการพัฒนา หากสามารถปรับเปลี่ยนแนวทางและรูปแบบอาหารท้องถิ่นเพื่อการท่องเที่ยวในพื้นที่จังหวัดภูเก็ต จะทำให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและประชาชนท้องถิ่นมีคุณภาพชีวิตดี

กมลทิพย์ (2559) ศึกษาผลของการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งถั่วหรั่งต่อคุณภาพของขนมปัง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งถั่วหรั่งที่อัตราส่วน 100:0 90:10 80:20 และ 70:30 โดยน้ำหนักต่อคุณภาพของขนมปัง ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่า เมื่อปริมาณแป้งถั่วหรั่งเพิ่มขึ้นขนมปังจะมีค่าสี L^* Hue angle และ Specific volume ลดลง แต่จะมีค่า Chroma Density Hardness Gumminess และ Chewiness เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า ขนมปัง

สูตรที่มีการผสมแป้งถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นจะมีปริมาณโปรตีน และเส้นใยอาหารเพิ่มขึ้น แต่การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี เนื้อสัมผัส กลิ่นรส และความชอบโดยรวมลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม (100:0)

กมลทิพย์ (2558) ศึกษาสมบัติบางประการของแป้งสาลีผสมแป้งถั่วเหลือง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงสมบัติบางประการของแป้งสาลีผสมแป้งถั่วเหลืองที่อัตราส่วน 100:0 90:10 80:20 และ 70:30 โดยน้ำหนัก ทำการวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมีของแป้งถั่วเหลืองเปรียบเทียบกับแป้งสาลี ซึ่งจากผลการ ทดลองพบว่าแป้งถั่วเหลืองมีปริมาณโปรตีนและไขมันสูงกว่าแป้งสาลีแต่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำกว่า ($p < 0.05$) แต่เมื่ออัตราส่วนของแป้ง ถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นจะทำให้แป้งผสมมีค่า สี a^* b^* การดูดซับน้ำ และอุณหภูมิในการเกิดเจลเพิ่มสูงขึ้น ในขณะที่มีค่าสี L^* และค่าความหนืดจากการวิเคราะห์ Brabender ลดต่ำลงในทุก ๆ ค่า

กมลทิพย์ (2556) ศึกษาผลของการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งถั่วเหลืองต่อคุณภาพของขนมปังการศึกษาการใช้แป้งถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมปังที่ระดับการทดแทน 0 (สูตรควบคุม), 10, 20 และ 30% พบว่าเมื่อปริมาณการทดแทนเพิ่มขึ้นขนมปังหลังลวกจะมีค่า a^* , cooking weight, cooking loss และ cutting force เพิ่มสูงขึ้น แต่ค่า b^* ลดต่ำลง ($p < 0.05$) แต่จะมีคะแนนด้านสีและความชอบโดยรวม สูงกว่า ($p < 0.05$)

กมลทิพย์ (2556) ศึกษาผลของการผสมแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งถั่วเหลืองต่อคุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยว การศึกษาค่าการดูดซับน้ำและการเกิดเจลตึนโนเซนชันของแป้งข้าวเจ้าต่อแป้งถั่วเหลืองที่อัตรา 100:0 90:10 80:20 และ 70:30 รวมถึงการเตรียมเส้นก๋วยเตี๋ยวจากแป้งผสมนั้นพบว่าเมื่อปริมาณแป้งถั่วเหลืองในแป้งผสมเพิ่มขึ้นจะมีค่าการดูดซับน้ำและอุณหภูมิในการเจลาตีไนซ์เพิ่มขึ้น แต่ความหนืดสูงสุดลดต่ำลง และการเติมแป้งถั่วเหลืองมีผลต่อคุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยว โดยเมื่ออัตราส่วนของแป้งถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้เส้นก๋วยเตี๋ยวมีปริมาณโปรตีนและ cooking loss เพิ่มขึ้น แต่ cooking weight และ cutting force ลดลง ($p < 0.05$) เส้นก๋วยเตี๋ยวที่เตรียมจากแป้งผสมที่อัตราส่วน 90:10 มีคะแนนทางสัมผัสที่ไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม (100:0)

ลีนา (2556) ศึกษาเรื่ององค์ประกอบทางเคมี สมบัติเชิงหน้าที่ และสมบัติการออกฤทธิ์ต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของโปรตีนถั่วเขียว (BFC) โปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้นย่อยสลายด้วยเอนไซม์อัลคาเลส (BPCH-A) และโปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้นย่อยสลายด้วยเอนไซม์ฟลาโวไซม์ (BPCH-F) ที่ พบว่า BPC มีโปรตีน คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด ไขมัน และเถ้า เป็นองค์ประกอบร้อยละ 66.83, 30.23, 2.28 และ 1.66 ตามลำดับ BPCH-A และ BPCH-F ประกอบด้วยโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตอยู่ในช่วงร้อยละ 45.57 - 65.78 และ 26.20 - 48.84 ตามลำดับ ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่มีในโปรตีนถั่วเหลืองได้ประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและแทนนินมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อโปรตีนผ่านการย่อยสลายด้วยเอนไซม์

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (2555) รายงานเอกลักษณ์ของอาหารท้องถิ่น ที่เป็นจุดขายของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวไทย นอกจากนักท่องเที่ยวจะเดินทางไปเพื่อชื่นชมแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและแหล่งท่องเที่ยวที่เกิดจากฝีมือมนุษย์ ที่มนุษย์ได้ก่อสร้างขึ้นมาอย่างวิจิตรบรรจง หรือศิลปะวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน จังหวัดภูเก็ตขึ้นชื่อเรื่องวัฒนธรรมด้านอาหาร เพราะได้รับการผสมผสานทางวัฒนธรรมของชาวพื้นเมืองและชาวจีน ดังนั้น อาหารภูเก็ตจึงมีรสจัดแบบอาหารใต้ แต่มีกลิ่นอายของความเป็นจีนผสมอยู่ เพราะชาวจีนเป็นชนกลุ่มใหญ่ที่สุดในภูเก็ต

เนื่องจากชาวภูเก็ตให้ความสำคัญกับอาหารการกินเป็นอย่างมาก เห็นได้จากรูปแบบในการสร้างบ้านที่นิยมสร้างห้องครัวให้มีขนาดใหญ่แยกเป็นสัดส่วน ประกอบกับภูเก็ตเป็นศูนย์กลางการติดต่อค้าขายมาตั้งแต่ในอดีต ทำให้อาหารในภูเก็ตนั้นมีมากมายหลากหลายชนิด ดังนั้นการเติบโตของอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวโลกในปัจจุบัน และแนวโน้มของการท่องเที่ยวที่มีผู้เดินทางท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี สร้างรายได้เข้าสู่ประเทศ ประเทศไทยมีการผลักดันให้เกิดการพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว เพื่อให้สามารถแข่งขันในตลาดโลกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว เป็นอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว และสร้างรายได้ให้กับประเทศไทยในลำดับต้น ๆ

กมลทิพย์ (2554) ศึกษาเรื่องแป้งถั่วหรั่งมีปริมาณโปรตีน ไขมันและเส้นใยอาหารร้อยละ 19.20 - 19.26, 9.81 - 10.85 และ 0.50 - 1.28 ตามลำดับ การต้มถั่วหรั่งในน้ำเดือดเป็นเวลา 10 - 30 นาที จะสามารถลดปริมาณแทนนิน และสารยับยั้งทริปซินได้ถึงร้อยละ 76.26 - 77.63 และ 91.81 - 92.65 ตามลำดับ ค่าการอุ้มน้ำ และกำลังการพองตัวเพิ่มขึ้น แต่สมบัติการเกิดฟอง การเกิดอิมัลชัน และการเกิดเจลลดต่ำลง รวมถึงค่าความหนืดจาก Barberder viscoamylograph ก็ลดต่ำลงด้วยเช่นกัน นอกจากนี้การเพิ่มปริมาณแป้งถั่วหรั่งผสมในแป้งสาลีหรือแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 0 - 30 (โดยน้ำหนัก) ทำให้การดูดซับน้ำเพิ่มสูงขึ้น แต่ความหนืดจาก Barbender viscoamylograph ลดต่ำลง ($P < 0.05$) ขนมปัง บะหมี่ และเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีการผสมแป้งถั่วหรั่งจะมีปริมาณโปรตีนและไขมันสูงกว่าสูตรควบคุม (แป้งสาลีหรือแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 100) โดยรวมแล้วการผสมแป้งถั่วหรั่งร้อยละ 10 ในแป้งผสมจะให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่น่าพอใจ

กมลทิพย์ (2553) ศึกษาเรื่องสมบัติและการใช้แป้งสาลีผสมแป้งข้าวโพดถั่วหรั่งในคุกกี้ปลอดกลูเตน แป้งข้าวโพดผสมแป้งถั่วหรั่งที่อัตราส่วน 9:1 8:2 และ 7:3 (โดยน้ำหนัก) มีปริมาณโปรตีน ความชื้น และเถ้าต่ำกว่าแป้งสาลี แต่ปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไขมันสูงกว่า ($P < 0.05$) เมื่ออัตราส่วนของแป้งถั่วหรั่งเพิ่มขึ้น แป้งผสมจะมีปริมาณโปรตีน ความสามารถในการดูดซับน้ำและน้ำมันเพิ่มขึ้น แต่ความสามารถในการเกิดเจลลดต่ำลง และคุกกี้แป้งผสมปลอดกลูเตนไม่มีแรงตัดขาด และความหนาแน่นต่ำกว่าคุกกี้สูตรควบคุม (แป้งสาลี) เมื่อเพิ่มอัตราส่วนของถั่วหรั่งมากขึ้น คุกกี้จะมีค่าสี L^* และอัตราการแผ่ขยายตัวลดต่ำลง โดยคุกกี้สูตรแป้งข้าวโพดต่อแป้งถั่วหรั่ง 9:1 มีค่าการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม ($P < 0.05$)

จุฑาลักษณ์ และจุไรรัตน์ (2549) ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์แครกเกอร์สุขภาพจากแป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งสาลี ศึกษาคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์แครกเกอร์ที่ผลิตจากแป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งสาลีที่ระดับการทดแทนร้อยละ 10 20 25 30 และ 35 จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแป้งถั่วหรั่ง พบว่าแป้งถั่วหรั่งมีปริมาณโปรตีนและไขมัน เท่ากับร้อยละ 14.39 และ 8.72 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าแป้งสาลี และมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 66.68 จากการศึกษาสมบัติทางกายภาพของแป้งถั่วหรั่ง แป้งสาลี และแป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งสาลี และเมื่อระดับการทดแทนต่างๆ พบว่าแป้งถั่วหรั่งมีค่าดัชนีการดูดซับน้ำและค่าความหนืดสูงสุดสูงกว่าแป้งสาลี และเมื่อระดับการทดแทนของแป้งถั่วหรั่งเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 10 เป็นร้อยละ 30 ค่าที่ได้ที่แนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วยเมื่อทำการศึกษาสมบัติทางกายภาพของโด พบว่าค่าความเหนียวของโดจากแป้งสาลีมีค่าเท่ากับ 27.79 และเมื่อระดับการทดแทนของแป้งถั่วหรั่งสูงขึ้นเป็นร้อยละ 30 ค่าความเหนียวของโดลดลงเป็น 23.98

ศึกษาสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แครกเกอร์ พบว่าค่า L^* และ a^* ของ ผลิตภัณฑ์แครกเกอร์มีค่าลดลง ขณะที่ค่า b^* มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อระดับการทดแทนของแป้งถั่วหรั่งมีค่าเพิ่มขึ้นและศึกษาค่าความแข็งความกรอบ และค่าความการขยายตัวของผลิตภัณฑ์ แครกเกอร์ พบว่าค่าความแข็งและความกรอบมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ค่าการขยายตัวของผลิตภัณฑ์แครกเกอร์มีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อระดับการทดแทนของแป้งถั่วหรั่งสูงขึ้น โดยเมื่อระดับทดแทนเป็นร้อยละ 30 ค่าการขยายตัวมีค่าสูงสุดเท่ากับ 2.38 นอกจากนี้พบว่าค่าวอเตอร์แอกทีวิตี้ (water activity, A_w) ของผลิตภัณฑ์แครกเกอร์มีค่าต่ำ (0.19 - 0.21) และเมื่อทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าคะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์แครกเกอร์จากแป้งสาลีและแป้งถั่วหรั่งทดแทนมีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยคะแนนความชอบโดยรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง

จิระ และคณะ (2536) ศึกษาการปลูกศึกษา คัดเลือกและประเมินผลผลิตของถั่วหรั่งจากสถาบันวิจัยการเกษตรเขตร้อนนานาชาติ (IITA) จำนวน 12 พันธุ์ ได้แก่ TVSu9 TVSu11 TVSu323 TVSu334 TVSu402 TVSu688 TVSu870 TVSu879 TVSu922 TVSu1023 TVSu1034 และ TVSu1061 เปรียบเทียบกับพันธุ์พื้นเมือง ตั้งแต่พ.ศ. 2532 ถึง พ.ศ. 2538 พบว่าถั่วหรั่งพันธุ์ TVSu922 มีความเหมาะสมที่จะเป็นพันธุ์สำหรับการส่งเสริมเผยแพร่แก่เกษตรกรมากที่สุด โดยเป็นพันธุ์ที่อายุสั้นกว่าพันธุ์พื้นเมืองประมาณ 30 วัน ให้ ผลผลิตฝักแห้ง และน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงกว่าพันธุ์พื้นเมือง 33.7% และ 30.9% ตามลำดับ เปลือกฝักบาง เมล็ดสีแดง มีลักษณะฝักภายนอกใกล้เคียงกับพันธุ์พื้นเมือง และมีรสชาติในการบริโภค



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

3.1 วัตถุดิบ วัสดุและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

3.1.1.1	ถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1	พื้นที่เก็บจังหวัดสงขลา
3.1.1.2	แป้งสาลี	ตราว่าว
3.1.1.3	น้ำตาลทรายขาว	ตรามิตรผล
3.1.1.4	น้ำตาลทรายแดง	ตรามิตรผล
3.1.1.5	เกลือ	ตราปรุททิพย์
3.1.1.6	น้ำมันพืช	ตราอู๋น
3.1.1.7	เบกกิ้งโซดา	ตราแม่กกาแรต
3.1.1.8	งาขาว	ตราไร่ทิพย์
3.1.1.9	ซีอิ้วดำ	ตรารถยนต์
3.1.1.10	พริกไทยดำ	ตราไร่ทิพย์
3.1.1.11	กระเทียมสับละเอียด	
3.1.1.12	หอมแดงสับละเอียด	
3.1.1.13	น้ำเปล่า	

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

3.1.2.1	เครื่องชั่งดิจิตอล	ยี่ห้อ TANITA
3.1.2.2	เครื่องผสมอาหาร	ยี่ห้อ KITCHENAID รุ่น Heavy Duty ขนาด 4.8 ลิตร
3.1.2.3	เครื่องปั่นของแข็ง	ยี่ห้อ PHILIPS รุ่น HR 2001
3.1.2.4	เตาอบขนม	ยี่ห้อ SALVA รุ่น Modula ขนาด 3 ชั้น
3.1.2.5	ถาดอลูมิเนียมอบขนม	ขนาด 9 x 12 นิ้ว
3.1.2.6	ถาดอลูมิเนียมพักขนม	ขนาด 9 x 12 นิ้ว
3.1.2.7	ตะแกรงร่อนแป้งขนาด 60 เมช	
3.1.2.8	อ่างผสมสแตนเลส	
3.1.2.9	ตะแกรงพักขนม	
3.1.2.10	พายยาง	
3.1.2.11	นาฬิกาจับเวลา	
3.1.2.12	ฟิล์มยืดถนอมอาหาร	ยี่ห้อเอ็มแรปขนาด 12 นิ้ว
3.1.2.13	ไม้คลึงแป้ง	

3.1.3 อุปกรณ์ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.1.3.1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพประสาทสัมผัส

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยและแบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเกี่ยวกับ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบ) และความชอบโดยรวม โดยผู้ตอบแบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส การประเมินใช้ 9 - point Hedonic scales ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนความชอบของตัวอย่าง ดังนี้

ระดับการยอมรับ	ระดับคะแนน
ไม่ชอบมากที่สุด	1
ไม่ชอบมาก	2
ไม่ชอบปานกลาง	3
ไม่ชอบเล็กน้อย	4
เฉย ๆ	5
ชอบเล็กน้อย	6
ชอบปานกลาง	7
ชอบมาก	8
ชอบมากที่สุด	9

ระดับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ประเมินที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง ผู้ประเมินได้ให้คะแนนความชอบโดยยอมรับมากที่สุดคือสูตรที่ 1 (จินตนา, 2555)

3.1.3.3 วิเคราะห์ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำข้อมูลจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่งมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS) เพื่อคัดเลือกสูตรของผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม ในการหาค่าทางโภชนาการและสารอาหาร ดังนี้

- 1) คำนวณหาค่าเฉลี่ย (Mean)
- 2) คำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D)
- 3) คำนวณหาความแตกต่างโดยการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA)

3.1.4 อุปกรณ์เครื่องมือในการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ

ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ความชื้น ไขมัน โปรตีน เถ้า ใยอาหาร คาร์โบไฮเดรต โดยวิธี AOAC (AOAC, 2019)

3.1.4.1 ปริมาณเถ้า (Ash) วิเคราะห์ตามวิธีการ โดยใช้วิธีอ้างอิง AOAC (2019) 923.03

3.1.4.2 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) วิเคราะห์ตามวิธีการ Journal of AOAC International, 1993, P.8

3.1.4.3 พลังงาน (Energy) (kcal) วิเคราะห์ตามวิธีการ Journal of AOAC International, 1993, P.106

3.1.4.4 ปริมาณไขมัน วิเคราะห์ตามวิธีการ โดยใช้วิธีอ้างอิง AOAC (2019) 922.06

3.1.4.5 Moisture วิเคราะห์ตามวิธีการ โดยใช้วิธีอ้างอิง In-house method TE-CH-180 based on AOAC (AOAC, 2019) 950.46 (B) ของบริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

3.1.4.6 ปริมาณโปรตีน (Protein) วิเคราะห์ตามวิธีการ โดยใช้วิธีอ้างอิง In-house method TE-CH-042 based on AOAC (2019) 981.10 ของบริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

3.1.4.7 Fatty acid Composition วิเคราะห์ตามวิธีการ โดยใช้วิธีอ้างอิง In-house method TE-CH-208 based on AOAC (2019) 996.06 ของบริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมพริกไทย

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมพริกไทย 3 สูตร (ตารางที่ 3.1) โดยใช้ขั้นตอนการทำขนมพริกไทย ดังภาพที่ 3.1 โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบที่ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) จากผู้ประเมินจำนวน 50 คน ซึ่งเป็นครูแผนกวิชาอาหารและโภชนาการจำนวน 10 คน และนักเรียน นักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต จำนวน 40 คน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำข้อมูลมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ข้อมูลจากสูตรพื้นฐานมา และวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติแบบ Least Significant Difference, (LSD) คัดเลือกสูตรที่มีคะแนนสูงสุดไปศึกษาขั้นตอนอื่นต่อไป

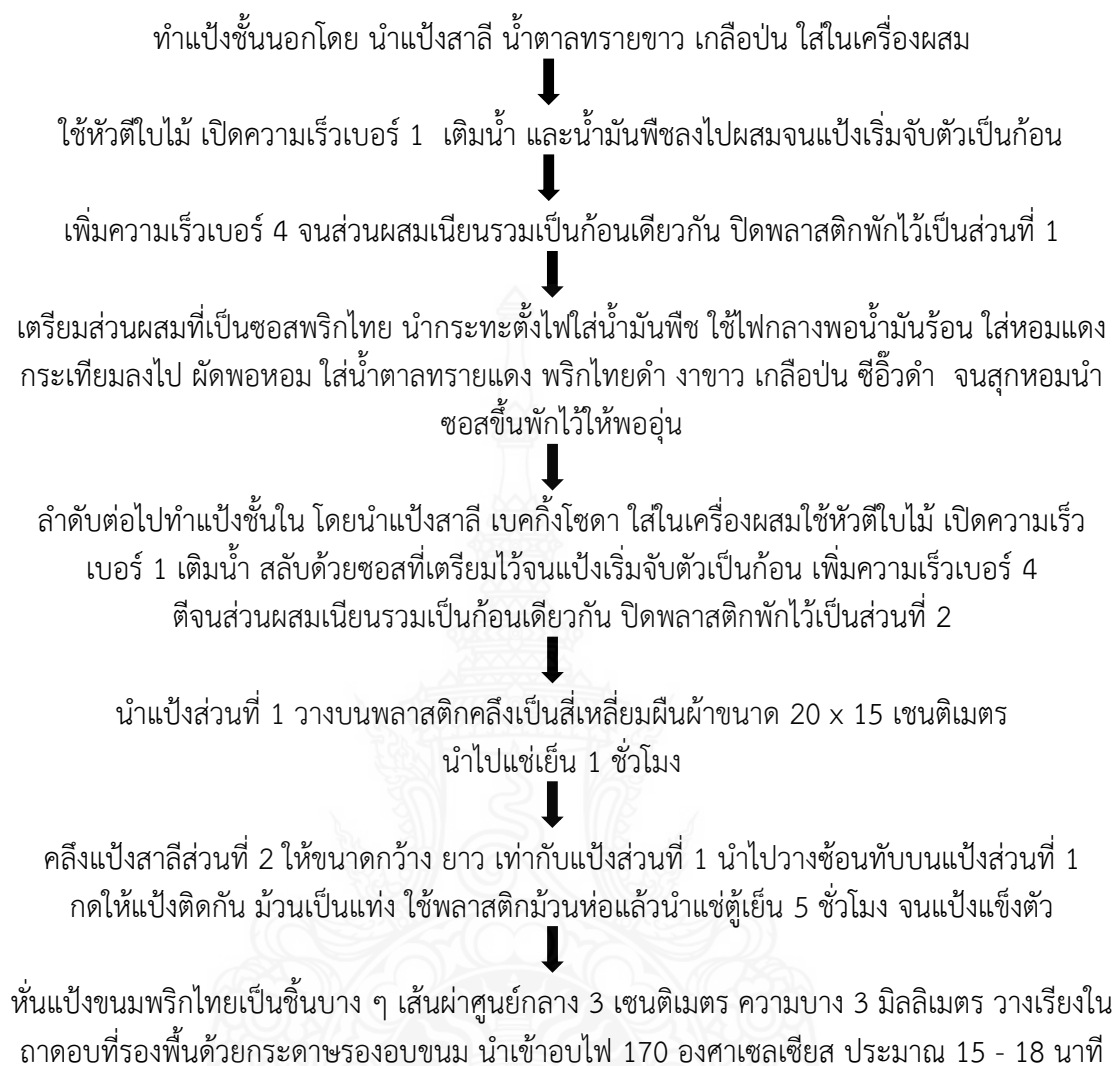
ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมสูตรพื้นฐานขนมพริกไทย จำนวน 3 สูตร

วัตถุดิบ	ปริมาณส่วนผสม					
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
ส่วนผสมแป้งชั้นนอก						
แป้งสาลีเอนกประสงค์	225	29.41	500	28.18	500	25.32
น้ำตาลทรายขาว	25	3.26	100	5.63	75	3.80
เกลือป่น	5	0.67	5	0.28	10	0.51
น้ำมันพืช	40	5.22	100	5.63	90	4.56
น้ำสะอาด	25	3.26	50	2.82	100	5.06
ส่วนผสมแป้งชั้นใน						
แป้งสาลีเอนกประสงค์	225	29.41	500	28.18	500	25.32
น้ำตาลทรายแดง	40	5.22	100	5.63	100	5.06
เกลือป่น	5	0.67	5	0.28	10	0.51
พริกไทยดำป่น	5	0.67	10	0.56	15	0.76
งาขาว	55	7.18	100	5.63	150	7.60
น้ำมันพืช	40	5.22	100	5.63	90	4.56
น้ำสะอาด	25	3.26	50	2.82	100	5.06
หอมแดงสับละเอียด	15	1.96	50	2.82	100	5.06
กระเทียมสับ	15	1.96	80	4.50	100	5.06
เบคกิ้งโซดา	5	0.67	5	0.28	5	0.25
ซีอิ๊วดำ	15	1.96	20	1.13	30	1.51
รวม	765	100	1,775	100	1,975	100

ที่มา: สูตร 1. จงทิพย์ (2564)

2. สำลี (2564)

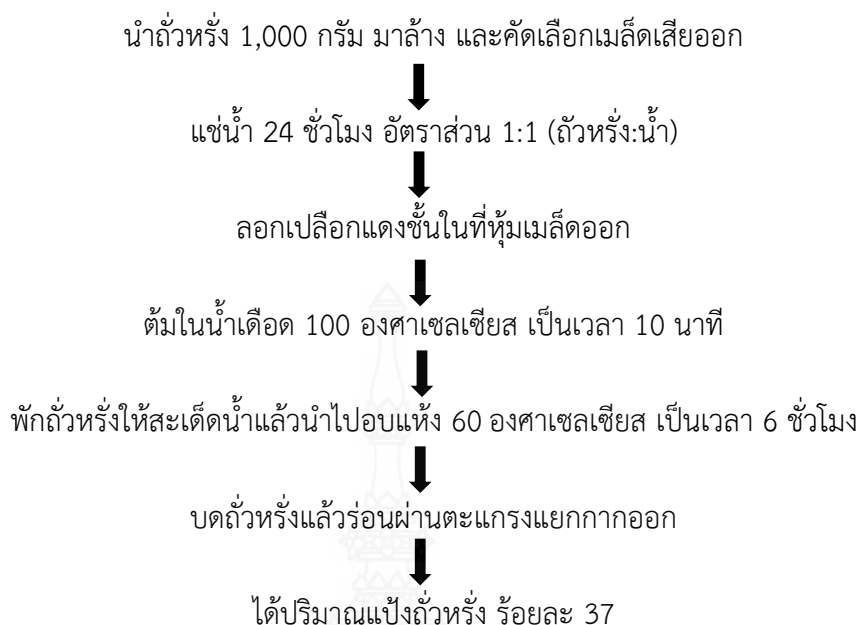
3. อริส (2564)



แผนภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน

3.2.2 การศึกษาปริมาณแป้งถั่วหรั่งในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

นำสูตรพื้นฐานที่ได้ผ่านการคัดเลือกจาก ข้อ 3.2.1 มาศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของแป้งถั่วหรั่งต่ออัตราส่วนขนมพริกไทย โดยนำแป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งสาลี ในปริมาณที่ต่างกัน 4 ระดับ คือร้อยละ 25 50 75 และ 100 ของปริมาณแป้ง (แป้งสาลีและแป้งถั่วหรั่ง) โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 50 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ จำนวน 10 คน และนักเรียน นักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ 40 คน วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต



แผนภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการทำแป้งถั่วหรั่ง (กมลทิพย์, 2553)

ตารางที่ 3.2 อัตราการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งสาลีที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทย โดยใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งสาลีทั้งสองส่วน

วัตถุดิบ	ปริมาณการใช้แป้งถั่วหรั่งทดแทนแป้งสาลี (ร้อยละ)				
	0	25	50	75	100
แป้งสาลีอเนกประสงค์	450	337.50	225	112.50	0
แป้งถั่วหรั่ง	0	112.50	225	337.50	100
น้ำตาลทรายขาว	25	25	25	25	25
เกลือป่น	5	5	5	5	5
น้ำมันพืช	80	80	80	80	80
น้ำสะอาด	50	50	50	50	50
น้ำตาลทรายแดง	40	40	40	40	40
พริกไทยดำป่น	5	5	5	5	5
งาขาว	10	10	10	10	10
หอมแดง	15	15	15	15	15
กระเทียม	15	15	15	15	15
เบคกิ้งโซดา	5	5	5	5	5
ซีอิ้วดำ	15	15	15	15	15

ซึ่งตรงส่วนผสมตามสูตร ขนมพริกไทยที่มีแป้งถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลี 4 ระดับ คือ ร้อยละ 25 50 75 และ 100

↓
ทำแป้งส่วนนอก นำแป้งสาลี แป้งถั่วเหลือง น้ำตาลทรายขาว เกลือป่น ใส่ในเครื่องผสม เปิดความเร็วเบอร์ 1 เติมน้ำ และน้ำมันพืชลงไปจนแป้งจับตัวเป็นก้อน เพิ่มความเร็วเบอร์ 4 จนส่วนผสมเนียนรวมเป็นก้อนเดียวกัน ปิดพลาสติกฟักไว้เป็นส่วนที่ 1

↓
จากนั้นเตรียมส่วนผสมที่เป็นซอสพริกไทย นำกระทะตั้งไฟใส่น้ำมันพืช ใช้ไฟกลางพอน้ำมันร้อน ใส่หอมแดง กระเทียมลงไป ผัดพอหอม ใส่น้ำตาลทรายแดง พริกไทยดำ งาขาว เกลือป่น ซีอิ๊วดำ จนสุกหอม นำซอสขึ้นพักไว้ให้พออุ่น

↓
ลำดับต่อไปทำแป้งชั้นใน โดยนำแป้งสาลี แป้งถั่วเหลือง เบคกิ้งโซดา ใส่ในเครื่องผสมใช้หัวตีใบไม้ เปิดความเร็วเบอร์ 1 เติมน้ำ สลับด้วยซอสที่เตรียมไว้จนแป้งเริ่มจับตัวเป็นก้อน เพิ่มความเร็วเบอร์ 4 ตีจนส่วนผสมเนียนรวมเป็นก้อนเดียวกัน ปิดพลาสติกฟักไว้เป็นส่วนที่ 2

↓
นำแป้งสาลีและแป้งถั่วเหลืองส่วนที่ 1 วางบนพลาสติก แรปคลึงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 20 x 15 เซนติเมตร นำไปแช่เย็น 1 ชั่วโมง

↓
คลึงแป้งสาลีและแป้งถั่วเหลืองส่วนที่ 2 ให้ขนาดกว้าง ยาว เท่ากับแป้งส่วนที่ 1 นำไปวางซ้อนทับบนแป้งส่วนที่ 1 กดให้แป้งติดกัน ม้วนเป็นแท่ง เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ใช้พลาสติกม้วนห่อแล้ว นำแช่ตู้เย็น 5 ชั่วโมง จนแป้งแข็งตัว

↓
หั่นแป้งเป็นชิ้นบางๆ เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ความหนาขนาด 3 มิลลิเมตร วางเรียงในถาดอบที่รองพื้นด้วยกระดาษรองอบขนม นำเข้าอบไฟ 170 องศาเซลเซียส ประมาณ 15 - 18 นาที

แผนภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการศึกษาปริมาณแป้งถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีในขนมพริกไทย

3.3 การวิเคราะห์ผล

3.3.1 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วเหลือง

นำผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วเหลืองที่ผ่านการคัดเลือกมาศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ ไขมัน โปรตีน เถ้า โยอาหาร คาร์โบไฮเดรต โดยวิธี AOAC (AOAC, 2019) เปรียบเทียบกับขนมพริกไทยสูตรพื้นฐานเดิม เพื่อประเมินคุณค่าทางโภชนาการ จากบริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

3.3.2 ศึกษาวิเคราะห์

ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง ด้วยทดสอบชนิดและปริมาณกรดไขมันในแป้งถั่วหรั่ง จากบริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

3.4 สถานที่ทำการวิจัย

3.4.1 ห้องปฏิบัติการอาหาร แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต

3.4.2 ทดสอบชิมและประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ณ แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต

3.4.3 ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

3.5 ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เริ่มตั้งแต่ กรกฎาคม 2564 - ธันวาคม 2565



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

4.1 ผลการทดลองการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมพริกไทย

ผลการศึกษาขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน โดยดำเนินการทำขนมพริกไทย จำนวน 3 สูตร (ดังตารางที่ 3.1 แผนภาพที่ 3.1) ได้ขนมพริกไทย ลักษณะสีเหลืองนวลและสีน้ำตาลเป็นชั้นสลับเป็นรูปก้นหอย เนื้อสัมผัสกรอบ ร่วน รสชาติหวาน เค็ม เผ็ดร้อนเล็กน้อย

ผลการคัดเลือกสูตรจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มีรายละเอียด ดังนี้ ในการคัดเลือกสูตรขนมพริกไทย จำนวน 3 สูตร เพื่อหาความชอบของผู้ประเมินโดยดำเนินการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส เกี่ยวกับคุณลักษณะ ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม แบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ จากผู้ประเมิน จำนวน 50 คน ซึ่งเป็นครู จำนวน 10 คน นักศึกษาจำนวน 40 คน ของแผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต โดยคำนวณค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variances – ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย Duncan's New Multiple Range Test, DMRT ลักษณะที่ปรากฏของขนมพริกไทยทั้ง 3 สูตร ดังตารางที่ 4.1 และผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมพริกไทย ดังตารางที่ 4.2



ภาพที่ 4.1 ขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน (ด้านหน้า)



ภาพที่ 4.2 ขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน (ด้านข้าง)

ตารางที่ 4.1 ลักษณะของขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน

ขนมพริกไทย	ลักษณะของขนมพริกไทย		
	ด้านหน้า	ด้านข้าง	
สูตร 1			มีลักษณะสีเหลืองนวลและสีน้ำตาลเป็นชั้นสลับเป็นรูปก้นหอย ส่วนแบ่งชั้นในนูนขึ้น เนื้อสัมผัสกรอบ ร่วน รสชาติหวาน เค็ม เผ็ดร้อนเล็กน้อย
สูตร 2			มีลักษณะสีเหลืองนวลและสีน้ำตาลเป็นชั้นสลับเป็นรูปก้นหอย ส่วนแบ่งชั้นในไม่นูน เนื่องจากปริมาณส่วนผสมของแป้งมีมากและใส่เบคกิ้งโซดาเท่ากับสูตรที่ 1 เนื้อสัมผัสกรอบ ร่วน รสชาติอ่อนกว่าสูตรที่ 1
สูตร 3			มีลักษณะสีเหลืองนวลและสีน้ำตาลเป็นชั้นสลับเป็นรูปก้นหอย ส่วนแบ่งชั้นในไม่นูน เนื่องจากปริมาณส่วนผสมของแป้งมากและใส่เบคกิ้งโซดาเท่ากับสูตรที่ 1 เนื้อสัมผัสกรอบ ร่วน รสชาติเค็มกว่าสูตร 1 และ 2 หวานเล็กน้อย เผ็ดร้อน

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบสูตรพื้นฐาน		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
ลักษณะที่ปรากฏ	8.52 ± 0.51 ^a	6.54 ± 0.54 ^c	7.36 ± 0.49 ^b
สี	8.48 ± 0.51 ^a	6.38 ± 0.49 ^c	7.48 ± 0.51 ^b
กลิ่น	8.52 ± 0.51 ^a	6.38 ± 0.49 ^c	7.48 ± 0.51 ^b
รสชาติ	8.60 ± 0.50 ^a	6.58 ± 0.50 ^c	7.48 ± 0.51 ^b
เนื้อสัมผัส	8.54 ± 0.50 ^a	6.46 ± 0.50 ^c	7.46 ± 0.50 ^b
ความชอบโดยรวม	8.60 ± 0.50 ^a	6.51 ± 0.51 ^c	7.50 ± 0.51 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผู้ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสให้คะแนนความชอบ (ค่าเฉลี่ย) ของสูตรการทำขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน สูตรที่ 1 ในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(กรอบ) และความชอบโดยรวมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 8.52 8.48 8.52 8.60 8.54 และ 8.60 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test, DMRT มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$) ทั้ง 3 สูตร ของขนมพริกไทยสูตรพื้นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$)

4.2 ผลการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้ ผลการทำขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง จำนวน 3 สูตร (ดังตารางที่ 3.2 แผนภาพที่ 3.4) ได้ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง ลักษณะสีเหลืองนวลและสีน้ำตาลเป็นสลับชั้นเป็นรูปก้นหอย ส่วนแบ่งชั้นในนูนขึ้น เนื้อสัมผัสกรอบ ร่วน รสชาติหวาน เค็ม เผ็ดร้อนเล็กน้อย

ผลการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส มีรายละเอียด ดังนี้

ในการคัดเลือกสูตรผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่งจำนวน 5 สูตร เพื่อหาความชอบของผู้ประเมินโดยดำเนินการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส เกี่ยวกับคุณลักษณะ ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม แบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับจากผู้ประเมินจำนวน 50 คน ซึ่งเป็นครูจำนวน 10 คน นักศึกษาแผนกวิชาอาหารและโภชนาการจำนวน 40 คน ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต โดยคำนวณค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variances – ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยวิธี (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง ดังตารางที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง (ด้านหน้า)



ภาพที่ 4.4 ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง (ด้านข้าง)

หมายเหตุ: สูตร 1 (แป้งถั่วหรั่ง 0 %)
 สูตร 2 (แป้งถั่วหรั่ง 25 %)
 สูตร 3 (แป้งถั่วหรั่ง 50 %)
 สูตร 4 (แป้งถั่วหรั่ง 75 %)
 สูตร 5 (แป้งถั่วหรั่ง 100 %)

ตารางที่ 4.3 ลักษณะของขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

ขนมพริกไทย จากแป้งถั่วหรั่ง	ลักษณะของขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง		
	ด้านหน้า	ด้านข้าง	
สูตร 1 แป้งถั่วหรั่ง 0%			มีลักษณะสีเหลืองนวลและสีน้ำตาล เป็นชั้นสลับเป็นรูปก้นหอย ส่วนแป้งชั้นในนุ่มชื้น เนื้อสัมผัสกรอบ ร่วน รสชาติหวาน เค็ม เผ็ดร้อนเล็กน้อย
สูตร 2 แป้งถั่วหรั่ง 25%			มีลักษณะสีเหลืองนวลและสีน้ำตาล เป็นชั้นสลับเป็นรูปก้นหอย เนื้อสัมผัสกรอบ ร่วน รสชาติหวาน เค็ม เผ็ดร้อนเล็กน้อย มีกลิ่นถั่วหรั่งอ่อน ๆ
สูตร 3 แป้งถั่วหรั่ง 50%			มีลักษณะสีเหลืองนวลและสีน้ำตาล เป็นชั้นสลับเป็นรูปก้นหอย เนื้อสัมผัสกรอบ ร่วน รสชาติหวาน เค็ม เผ็ดร้อนเล็กน้อย มีกลิ่นถั่วหรั่งอ่อน ๆ

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ขนมพริกไทย จากแป้งถั่วหรั่ง	ลักษณะของขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง	
สูตร 4 แป้งถั่วหรั่ง 75%		มีลักษณะสีเหลืองนวลและสีน้ำตาล เป็นชั้นสลับเป็นรูปก้นหอย เนื้อสัมผัส สากกระด้าง ร่วน รสชาติหวาน เค็ม เผ็ดร้อนเล็กน้อย มีกลิ่นหืนจาก แป้งถั่วหรั่ง
สูตร 5 แป้งถั่วหรั่ง 100%		มีลักษณะสีเหลืองนวลและสีน้ำตาล เป็นชั้นสลับเป็นรูปก้นหอย เนื้อสัมผัส สากกระด้าง ร่วนแต่กึ่งนุ่ม รสชาติ หวาน เค็ม เผ็ดร้อนเล็กน้อย มีกลิ่นหืน จากแป้งถั่วหรั่ง

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบแต่ละสูตรของขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง				
	สูตรพื้นฐาน	สูตร 25 %	สูตร 50 %	สูตร 75 %	สูตร 100 %
ลักษณะที่ปรากฏ	8.05±0.98 ^a	7.87±1.05 ^a	7.93 ±1.09 ^a	7.90 ±0.88 ^a	7.78 ±1.08 ^a
สี	7.85 ±1.09 ^{ab}	7.92±0.93 ^{ab}	8.01 ±0.93^a	7.92 ±1.03 ^a	7.70 ±1.03 ^a
กลิ่น	7.87 ±1.05 ^a	7.80±1.07 ^a	7.98 ±0.85^a	7.78 ±0.92 ^a	7.67 ±0.88 ^a
รสชาติ	8.07±0.86 ^{ab}	7.95 ±1.00 ^{ab}	8.15 ±0.86^a	7.90 ±0.97 ^a	7.87 ±0.90 ^a
เนื้อสัมผัส	8.08±0.81 ^a	8.23 ±0.83 ^a	8.27 ±0.78^a	8.23 ±0.77 ^a	7.67 ±0.88 ^a
ความชอบโดยรวม	7.97±0.81 ^a	7.90 ±1.04 ^a	8.08 ±0.87^a	7.88 ±1.01 ^a	7.85 ±0.80 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ผู้ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสให้คะแนนความชอบ (ค่าเฉลี่ย) ของสูตรขนมการทำผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่งสูตร 50 % สูงที่สุด ในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม อยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ย 7.93 8.01 7.88 8.15 8.27 และ 8.08 โดยสูตรขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่งสูตร 50 % มีกลิ่นหอมถั่วหรั่ง รสชาติ เนื้อสัมผัส อยู่ในระดับมาก และผลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's

New Multiple Range Test, DMRT มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$) ทั้ง 5 สูตร ของผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$)

4.3 ผลการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยและผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง นำผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่งที่ผ่านการคัดเลือกมาศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ ไขมัน โปรตีน เถ้าใยอาหาร คาร์โบไฮเดรต โดยวิธี AOAC (AOAC, 2019) เปรียบเทียบกับขนมพริกไทยสูตรพื้นฐานเดิม เพื่อประเมินคุณค่าทางโภชนาการ จากบริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยและผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

ปริมาณองค์ประกอบในขนมพริกไทย (ร้อยละ)			
สารอาหาร (g/100 g)	ขนมพริกไทย	ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง	ปริมาณการเพิ่ม/ลด
โปรตีน	8.02	9.41	1.39
คาร์โบไฮเดรต	70.54	66.50	4.04
ไขมัน	15.84	17.02	1.21
ความชื้น	3.35	3.49	0.14
เถ้า	1.48	2.67	1.19
พลังงาน (Kcal/100g)	459.88	460.46	0.58

จากตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาพบว่าผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง ปริมาณ 100 กรัม พบว่า ปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้น 1.39 กรัม ไขมัน เพิ่มขึ้น 1.21 กรัม ความชื้น เพิ่มขึ้น 0.14 กรัม เถ้า เพิ่มขึ้น 1.19 กรัม และพลังงาน เพิ่มขึ้น 0.58 กรัม และพบว่า ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ลดลง 4.04 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$) เนื่องจากแป้งถั่วหรั่งเมื่อระเหยน้ำออกแล้วจะมีคาร์โบไฮเดรตลดลง และมีปริมาณโปรตีนและไขมันดีเพิ่มขึ้น เป็นการเพิ่มคุณประโยชน์ผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

4.4 ผลการทดสอบองค์ประกอบกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง ด้วยทดสอบชนิดและปริมาณกรดไขมันในแป้งถั่วหรั่ง จากบริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด พบกรดไขมันที่จำเป็น และกรดไขมันที่ไม่จำเป็น ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบองค์ประกอบของกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

ปริมาณองค์ประกอบของกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง		
Fatty acid Composition	ผลการทดสอบ	หน่วย
กรดไขมันจำเป็นต่อร่างกาย		
Oleic acid (C18:1n9c)	5.27	g/100g
Linoleic acid (C18:2n6c)	5.54	g/100g
Arachidic acid (C18:3n6)	0.13	g/100g
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)(EPA)	0.24	g/100g
cis-13,16- Docosadienoic acid (C22:2)	0.24	g/100g
กรดไขมันไม่จำเป็นต่อร่างกาย		
Stearic acid (C18:0)	0.83	g/100g
Luric acid (C12:0)	0.07	g/100g
Palmitic acid (C16:0)	3.51	g/100g
Alpha-Linoleic acid (ALA) (C20:0)	0.45	g/100g
Lignoceric acid (C24:0)	0.08	g/100g

จากตารางที่ 4.6 ผลทดสอบองค์ประกอบของกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง พบว่าผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่งมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว หรือไขมันดี ซึ่งเป็นกรดไขมันที่จำเป็น ร่างกายไม่สามารถสร้างเองได้ คือกรดไขมันลิโนเลอิก (Linoleic acid) พบที่มากที่สุดที่ปริมาณ 5.54 กรัม และพบกรดไขมันโอเลอิก (Oleic acid) ที่ปริมาณ 5.27 กรัม ต่อผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง 100 กรัม ถือว่าพบในปริมาณมาก และยังพบกรดไขมันจำเป็นอย่างกรดไขมันอะราคิติก (Arachidic acid) และกรดไขมันไม่อิ่มตัวมีพันธะคู่หลายคู่ (cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid) กรดไขมันดีเหล่านี้มีส่วนสำคัญในการช่วยควบคุมระดับคอเลสเตอรอลในร่างกายได้ และกรดไขมันไม่จำเป็นต่อร่างกายเนื่องจากร่างกายสามารถสังเคราะห์เองได้เช่น กรดไขมันสเตียริก (Stearic acid) กรดไขมันรูลิก (Luric acid) กรดไขมันอัลฟา- ลิโนเลอิก (Alpha-Linoleic acid) กรดไขมันลิโนซิลิก (Lignoceric acid) และกรดไขมันปาลมิติก (Palmitic acid) พบมากที่สุด 3.51 กรัม ต่อผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง 100 กรัม

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการทำผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน มีคะแนนความชอบ (ค่าเฉลี่ย) มากที่สุดของสูตรที่ 1 ในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบ) และความชอบโดยรวมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 8.52 8.48 8.52 8.60 8.54 และ 8.60 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test, DMRT มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$) ทั้ง 3 สูตร

5.1.2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการทำผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง มีคะแนนความชอบ (ค่าเฉลี่ย) ของสูตรขนมการทำผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง สูตร 50 % สูงที่สุด ในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบ) ความชอบโดยรวม อยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ย 7.93 8.01 7.88 8.15 8.27 และ 8.08 โดยสูตรขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่งสูตร 50 % มีกลิ่นหอมถั่วหรั่ง รสชาติ เนื้อสัมผัส อยู่ในระดับมาก และผลวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test, DMRT มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$) ทั้ง 5 สูตร

5.1.3 ผลการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการ

ผลการศึกษาพบว่าผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง ปริมาณ 100 กรัม พบว่า ปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้น 1.39 กรัม ไขมัน เพิ่มขึ้น 1.21 กรัม ความชื้น เพิ่มขึ้น 0.14 กรัม แร่ เพิ่มขึ้น 1.19 กรัม และพลังงาน เพิ่มขึ้น 0.58 กรัม และพบว่า ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ลดลง 4.04 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p \leq 0.05$) เนื่องจากแป้งถั่วหรั่งเมื่อลดความชื้น (water activity) จะมีคาร์โบไฮเดรตลดลง และมีปริมาณโปรตีนและไขมันตีเพิ่มขึ้น เป็นการเพิ่มคุณประโยชน์ผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

5.1.4 ผลการทดสอบองค์ประกอบของกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

ผลทดสอบองค์ประกอบของกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง พบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่งมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว หรือไขมันดี ซึ่งเป็นกรดไขมันที่จำเป็นร่างกายไม่สามารถสร้างเองได้ คือ กรดไขมันลิโนเลอิก (Linoleic acid) พบที่มากที่สุดที่ปริมาณ 5.54 กรัม และพบกรดไขมันโอเลอิก (Oleic acid) ที่ปริมาณ 5.27 กรัม ต่อผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง 100 กรัม ถือว่าพบในปริมาณมาก และยังพบกรดไขมันจำเป็นอย่าง กรดไขมันอะราคิติก (Arachidic acid) และกรดไขมันไม่อิ่มตัวมีพันธะคู่หลายคู่ (cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid) กรดไขมันดีเหล่านี้มีส่วนสำคัญในการช่วยควบคุมระดับคอเลสเตอรอลในร่างกายได้ และกรดไขมันไม่จำเป็นต่อร่างกายเนื่องจากร่างกายสามารถสังเคราะห์เองได้เช่น

กรดไขมันสเตียริก (Stearic acid) กรดไขมันรูลิก (Luric acid) กรดไขมันอัลฟา- ลีโนเลอิก (Alpha-Linoleic acid) กรดไขมันลิโนซีลิก (Lignoceric acid) และกรดไขมันปาล์มติก (Palmitic acid) พบมากที่สุด 3.51 กรัม ต่อผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง 100 กรัม

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.1 ควรมีการศึกษาขนมท้องถิ่นภูเก็ตชนิดอื่น ๆ ร่วมกับแป้งถั่วหรั่งต่อไป
- 5.2.2 ควรมีการศึกษาวิธีการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่งหรือขนมท้องถิ่นที่มีส่วนผสมของแป้งถั่วหรั่ง
- 5.2.3 ควรศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป เพื่อประเมินแนวโน้มการจำหน่ายได้ในท้องตลาด



เอกสารอ้างอิง

- กมลทิพย์ เอกธรรมสุทธิ. 2559. “ผลของการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งถั่วเหลืองต่อคุณภาพของขนมปัง.” ว. วิทยาศาสตร์เกษตร. 47, 2 (พฤษภาคม - สิงหาคม) : 469 – 472.
- กมลทิพย์ เอกธรรมสุทธิ. 2556. “ผลของการผสมแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งถั่วเหลืองต่อคุณภาพของเส้นก๋วยเตี๋ยว.” วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. 33, 2 (เมษายน-มิถุนายน) : 114 – 124.
- กมลทิพย์ เอกธรรมสุทธิ. 2556. “ผลของการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยแป้งถั่วเหลืองต่อคุณภาพของบะหมี่.” ว. วิทยาศาสตร์เกษตร. 44, 2 (พฤษภาคม-สิงหาคม) : 265 – 268.
- กมลทิพย์ เอกธรรมสุทธิ. 2553. “สมบัติและการใช้แป้งข้าวโพดผสมแป้งถั่วเหลืองในคุกกี้ปลอดกลูเตน.” วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. 30, 4 (ตุลาคม-ธันวาคม) : 120 – 128.
- กมลทิพย์ เอกธรรมสุทธิ. 2553. สมบัติทางเคมี-กายภาพและหน้าที่ของแป้งถั่วเหลืองและการประยุกต์. งานวิจัยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. 10 – 15.
- จงทิพย์ อธิมุตติสรศักดิ์. 2564. ครูชำนาญการ. สัมภาษณ์, 2 ธันวาคม.
- จิตธนา แจ่มเมฆ. 2556. เบเกอรี่และเทคโนโลยีเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จิตรา ก่อมนันทเกียรติ, บรรณาธิการ. 2555. สวรรค์ของกิน....ถิ่นภูเกิด. แสงเจริญพรีนต์ แอนด์ เพรส, กรุงเทพฯ.
- จิระ และคณะ. 2543. ผลของขนาดเมล็ดพันธุ์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และความสามารถในการรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง. งานวิจัยแผนกวิชาเทคโนโลยีการเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีและการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- จุฑามณี แสงทอง และนาทองค์ ก่งเซ่ง. 2553. การศึกษาโปรตีนและสารต้านโภชนาการในถั่วเหลือง. งานวิจัยคณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- จุฑาลักษณ์ อึ้งกุลมงคล และจุไรรัตน์ ถนอมกิจ. 2549. การพัฒนาผลิตภัณฑ์แครกเกอร์สุขภาพจากแป้งถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลี. งานวิจัยสาขาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- เจตนิพันธ์ บุญยสวัสดิ์. 2560. เบเกอรี่ (Bakery). โอ. เอส. พรีนติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.
- ณนนต์ แดงสังวาลย์. 2553. เบเกอรี่อร่อยง่าย. สำนักพิมพ์แม่บ้าน, กรุงเทพฯ.
- ณวรา เปลี้นบุศเลิศ. 2557. มือใหม่หัดอบ (Bakery for Beginners). สำนักพิมพ์แสงแดด, กรุงเทพฯ.
- นิธิยา รัตนปนนท์. 2544. หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น. โอ. เอส. พรีนติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.
- นิธิยา รัตนปนนท์. 2544. วิทยาศาสตร์การอาหารของไขมันและน้ำมัน. โอ. เอส. พรีนติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

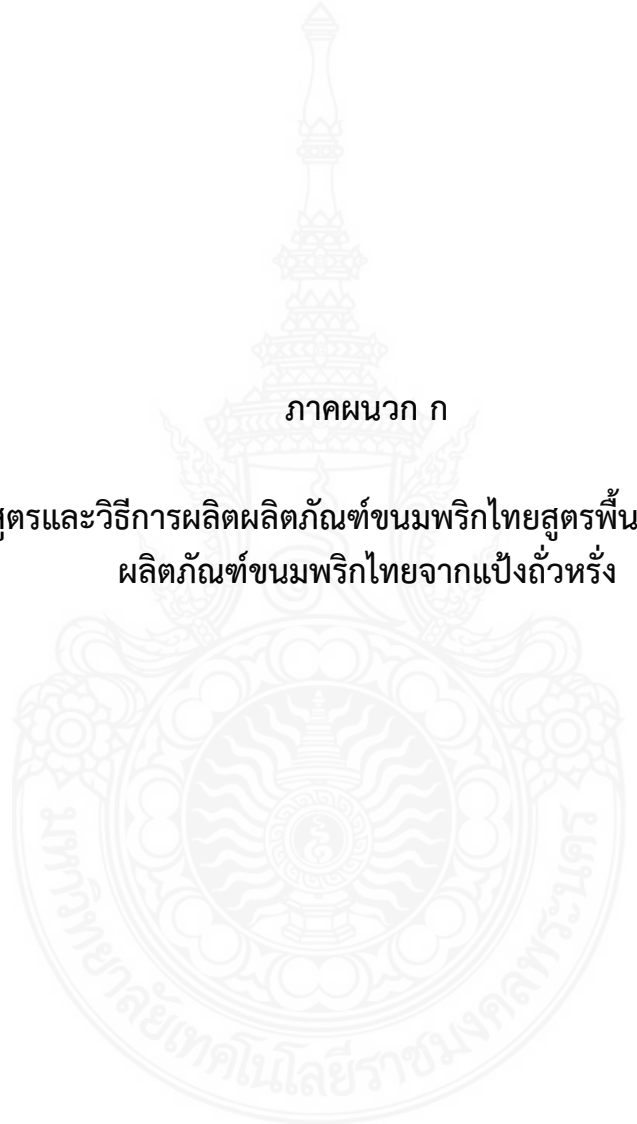
- ปรมาภรณ์ กัลป์ยาน์ และทิพวรรณ สมพงษ์. 2547. **องค์ประกอบและสมบัติทางเคมีกายภาพของ แป้งถั่วหรั่ง**. งานวิจัยคณะอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พิชญาดา เจริญจิต. 2560. **คุณค่าทางสารอาหารของซีอิ๊ว เครื่องปรุงรสคู่ครัวไทย**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <https://www.technologychaoban.com>. 22 มิถุนายน 2564.
- พัตรา พัทณี. 2563. **ภูเก็ต...มรดกภูมิปัญญาอาหารที่มากกว่าความอร่อย**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://web.tcdc.or.th/th/Articles/Detail/Creative_place_phuket. 22 มิถุนายน 2564.
- พิพัฒน์ จันทร์ประดิษฐ์ และคณะ. 2565. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตพร้อมดื่มจากถั่วหรั่ง**. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มรย**. 7, 3 (กันยายน – ธันวาคม) : 9 - 17.
- ลีนา หง้าฝา. 2556. **องค์ประกอบทางเคมี สมบัติหน้าที่ และการออกฤทธิ์ด้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของโปรตีนไฮโดรไลสได้จากถั่วหรั่ง**. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- วิไล รังสาดทอง. 2545. **เทคโนโลยีและการแปรรูปอาหารเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- ศิริวรรณ สังข์สุวรรณ. 2539. **การศึกษาองค์ประกอบและการผลิตนมเป็จากถั่วหรั่ง**. คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สุธาสิณี วิทยาภรณ์ และคณะ. 2561. **ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อเอกลักษณ์ของอาหารท้องถิ่นในจังหวัดภูเก็ต**. มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย. 16, 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม) : 128-137.
- สำลี อ่องสกุล. 2564. **สัมภาษณ์**, 10 ธันวาคม.
- เสริมพร สาตรพันธ์. 2535. **อาหาร-ขนม**. วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร. พรานนการพิมพ์. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8. 2552. **เกษตรที่เหมาะสมกับถั่วหรั่ง**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://ag2.kku.ac.th>. 22 มิถุนายน 2564.
- สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคใต้ กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2553. **การผสมพันธุ์ถั่วหรั่ง** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.doa.go.th>. 22 มิถุนายน 2564.
- อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. 2555. **หลักการประกอบอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 9. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อริส พยายาม. 2564. **พนักงานราชการครู**. สัมภาษณ์, 18 ธันวาคม.



ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก สูตรและวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยสูตรพื้นฐานและ
ผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง
- ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส
- ภาคผนวก ค รายงานผลการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการและผลการทดสอบ
องค์ประกอบของกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง





ภาคผนวก ก

สูตรและวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยสูตรพื้นฐานและ
ผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

ขั้นตอนการทำแป้งถั่วหรั่ง



1. นำถั่วหรั่ง 1,000 กรัม มาล้างและคัดเลือกเมล็ดเสียออก



2. แช่น้ำ 24 ชั่วโมง อัตราส่วน 1:1 (ถั่วหรั่ง:น้ำ)



3. ลอกเปลือกแดงชั้นในที่หุ้มเมล็ดออก



4. ต้มในน้ำเดือด 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที



5. พักถั่วหรั่งให้สะเด็ดน้ำแล้วนำไปอบแห้ง



6. ถั่วหรั่งที่ผ่านการอบ 60 องศาเซลเซียส 6 ชั่วโมง



7. บดถั่วหรั่งแล้วร่อนผ่านตะแกรงแยกกากออก ได้ปริมาณแป้งถั่วหรั่ง ร้อยละ 37

สูตรขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน

ส่วนผสมแป้งชั้นนอก

แป้งสาลีเอนกประสงค์	225	กรัม
น้ำตาลทรายขาว	25	กรัม
เกลือป่น	5	กรัม
น้ำมันพืช	40	กรัม
น้ำสะอาด	25	กรัม

ส่วนผสมแป้งชั้นใน

แป้งสาลีเอนกประสงค์	225	กรัม
น้ำตาลทรายแดง	40	กรัม
เกลือป่น	5	กรัม
พริกไทยดำป่น	5	กรัม
งาขาว	55	กรัม
น้ำมันพืช	40	กรัม
น้ำสะอาด	25	กรัม
หอมแดงสับละเอียด	15	กรัม
กระเทียมสับ	15	กรัม
เบคกิ้งโซดา	5	กรัม
ซีอิ๊วดำ	15	กรัม

วิธีทำ

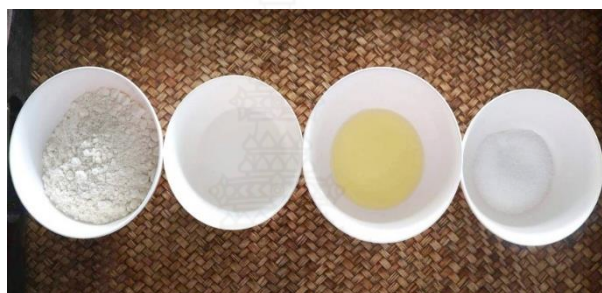
1. เตรียมวัตถุดิบแป้งชั้นนอก โดยนำแป้งสาลี น้ำ น้ำมันพืช น้ำตาลทรายขาว
2. นำวัตถุดิบแป้งชั้นนอก ใส่ในเครื่องผสม ใช้หัวตีใบไม้ เปิดความเร็วเบอร์ 1 เติมน้ำ และน้ำมันพืชลงไปจนเริ่มจับตัวเป็นก้อน เพิ่มความเร็วเบอร์ 4 ตีจนส่วนผสมเนียนรวมเป็นก้อนเดียวกัน ปิดพลาสติกฟักไว้เป็นแป้งชั้นนอก
3. เตรียมส่วนผสมซอสพริกไทย โดยนำกระทะตั้งไฟ ใส่น้ำมันพืช ใส่หอมแดง กระเทียมลงไปผัดพอหอม ใส่น้ำตาลทรายแดง พริกไทยดำ งาขาว เกลือป่น ซีอิ๊วดำ จนสุกหอมนำขึ้นพักไว้ให้พออุ่น
4. ทำแป้งชั้นใน นำแป้งสาลี เบคกิ้งโซดา ใส่ในเครื่องผสมใช้หัวตีใบไม้ เปิดความเร็วเบอร์ 1 เติมน้ำ สลับด้วยซอสพริกไทยในวิธีการทำข้อ 3 จนเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน เพิ่มความเร็วเบอร์ 4 ตีจนส่วนผสมเนียนรวมเป็นก้อนเดียวกัน ปิดพลาสติกฟักไว้เป็นแป้งชั้นใน ส่วนที่ 2

5. นำแป้งชั้นนอก วางบนกระดาษไขคลึงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 20 x 15 เซนติเมตร นำไปแช่เย็น 1 ชั่วโมง

6. คลึงแป้งชั้นใน ให้ขนาดกว้าง ยาว เท่ากับแป้งส่วนที่ 1 นำไปวางซ้อนทับบนแป้งส่วนที่ 1 กดให้แป้งติดกัน ม้วนเป็นแท่ง ใช้กระดาษม้วนห่อแล้วนำเข้าตู้เย็น 5 ชั่วโมง จนแป้งแข็งตัว

7. หั่นแป้งขนมพริกไทยเป็นชิ้นบาง ๆ เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ความบาง 3 มิลลิเมตร วางเรียงในถาดอบที่รองด้วยกระดาษรองอบขนม นำเข้าอบไฟ 170 องศาเซลเซียส ประมาณ 15 - 18 นาที

ภาพขั้นตอนการทำขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน



1. เตรียมวัตถุดิบแป้งชั้นนอก โดยนำแป้งสาลี น้ำ น้ำมันพืช น้ำตาลทรายขาว



2. นำวัตถุดิบแป้งชั้นนอก ใส่ในเครื่องผสม ใช้หัวตีใบไม้ เปิดความเร็วเบอร์ 1 เติมน้ำ และน้ำมันพืช ลงไปจนเริ่มจับตัวเป็นก้อน เพิ่มความเร็วเบอร์ 4 ตีจนส่วนผสมเนียนรวมเป็นก้อนเดียวกัน





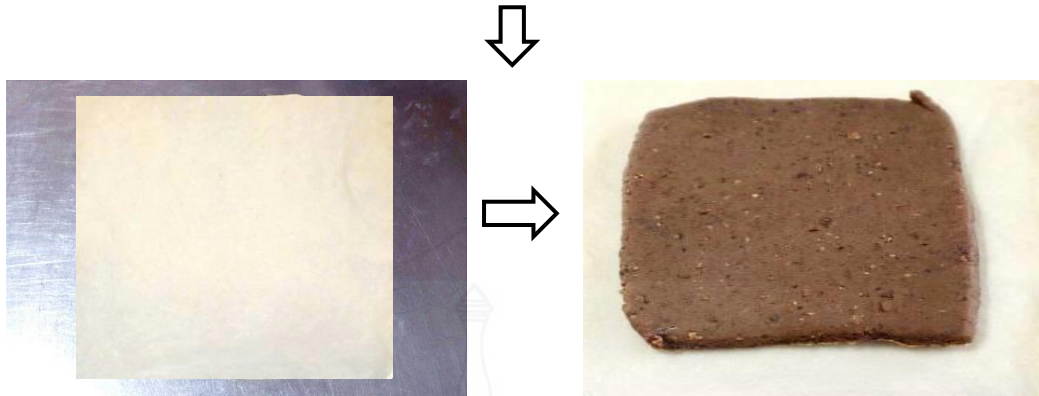
3. เตรียมส่วนผสมซอสพริกไทย โดยนำกระทะตั้งไฟ ใส่ น้ำมันพืช ใส่หอมแดง กระเทียม ลงไปผัดพอหอม ใส่ น้ำตาลทรายแดง พริกไทยดำ งาขาว เกลือป่น ซีอิ้วดำ จนสุกหอม นำขึ้นพักไว้



4. ทำแป้งชั้นใน นำแป้งสาลี เบคกิ้งโซดา ใส่ในเครื่องผสมใช้หัวตีไปไม้ เปิดความเร็วเบอร์ 1 เติมน้ำสลัดด้วยซอสพริกไทยในวิธีการทำข้อ 3 จนเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน เพิ่มความเร็วเบอร์ 4

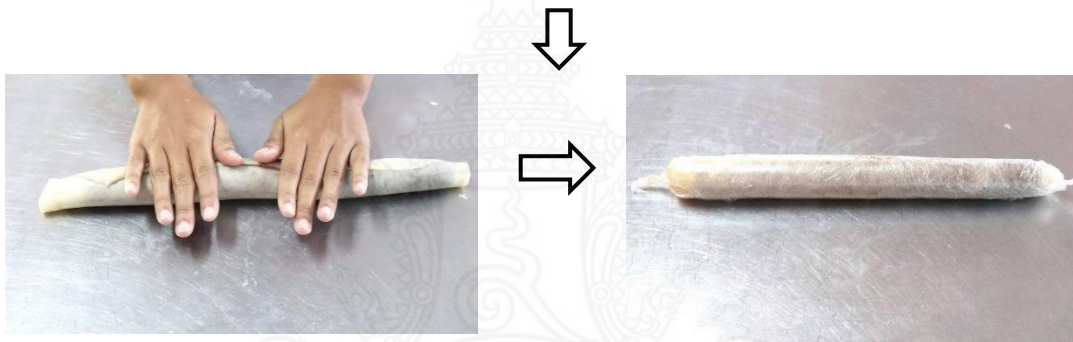


5. จนส่วนผสมแป้งเนียนรวมเป็นก้อนเดียวกัน ปิดพลาสติกพักไว้เป็นแป้งชั้นใน ส่วนที่ 2



6. นำแป้งชั้นนอก คลึงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 20 x 15 เซนติเมตร นำไปแช่เย็น 1 ชั่วโมง

7. คลึงแป้งชั้นใน ให้ขนาดกว้าง ยาวเท่ากับแป้ง ส่วนที่ 1 นำไปวางซ้อนทับบนแป้งส่วนที่ 1



8. กดให้แป้งติดกัน ม้วนเป็นแท่ง ใช้กระดาษม้วนห่อแล้วนำแช่ตู้เย็น 5 ชั่วโมง จนแป้งแข็งตัว



9. หั่นแป้งขนมพริกไทยเป็นชิ้นบาง ๆ เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ความบาง 3 มิลลิเมตร วางเรียงในถาดอบที่รองพื้นด้วยกระดาษรองอบขนม นำเข้าอบไฟ 170 องศาเซลเซียส 15 - 18 นาที



ขนมพริกไทยสูตรพื้นฐาน

สูตรขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

ส่วนผสมแป้งชั้นนอก

แป้งสาลีอเนกประสงค์	225	กรัม
แป้งถั่วหรั่ง	225	กรัม
น้ำตาลทรายขาว	25	กรัม
เกลือป่น	5	กรัม
น้ำมันพืช	40	กรัม
น้ำสะอาด	25	กรัม

ส่วนผสมแป้งชั้นใน

แป้งสาลีอเนกประสงค์	225	กรัม
แป้งถั่วหรั่ง	225	กรัม
น้ำตาลทรายแดง	40	กรัม
เกลือป่น	5	กรัม
พริกไทยดำป่น	5	กรัม
งาขาว	55	กรัม
น้ำมันพืช	40	กรัม
น้ำสะอาด	25	กรัม
หอมแดงสับละเอียด	15	กรัม
กระเทียมสับ	15	กรัม
เบคกิ้งโซดา	5	กรัม
ซีอิ๊วดำ	15	กรัม

วิธีทำ

1. นำแป้งสาลี แป้งถั่วหรั่ง น้ำตาลทรายขาว เกลือป่น ใส่ในเครื่องผสม ใช้หัวตีใบไม้ เปิดความเร็วเบอร์ 1 เติมน้ำ และน้ำมันพืชลงไปผสมจนเข้ากัน เพิ่มความเร็วเบอร์ 4 ตีจนส่วนผสมเนียนรวมเป็นก้อนเดียวกัน ปิดพลาสติกพ็อกไว้เป็นส่วนที่ 1

2. นำน้ำมันพืชใส่กระทะตั้งไฟกลางพอร้อน ใส่หอมแดงสับละเอียด กระเทียมสับละเอียดลงไปผัดพอหอม ใส่น้ำตาลทรายแดง พริกไทยดำบดละเอียด งาขาว เกลือป่น ซีอิ๊วดำ จนสุกหอมนำขึ้น พักไว้ให้พออุ่น จากนั้นนำแป้งสาลี เบคกิ้งโซดา ใส่ในเครื่องผสมใช้หัวตีใบไม้ เปิดความเร็วเบอร์ 1 เติมน้ำ สลับด้วยเครื่องที่ผัดไว้จนเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน เพิ่มความเร็วเบอร์ 4 ตีจนส่วนผสมแป้งเนียนรวมเป็นก้อนเดียวกัน ปิดพลาสติกพ็อกไว้เป็นส่วนที่ 2

3. นำแป้งส่วนที่ 1 วางบนกระดาษไขคลึงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 20 x 15 เซนติเมตร นำไปแช่เย็น 1 ชั่วโมง

4. คลึงแป้งสาธิตส่วนที่ 2 ให้ขนาดกว้าง ยาว เท่ากับแป้งส่วนที่ 1 นำไปวางซ้อนทับบนแป้งส่วนที่ 1 กดให้แป้งติดกัน ม้วนเป็นแท่ง ใช้กระดาษม้วนห่อแล้วนำแช่ตู้เย็น 5 ชั่วโมง จนแป้งแข็งตัว

5. หั่นแป้งขนมพริกไทยเป็นชิ้นบางๆ เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ความบาง 3 มิลลิเมตร นำมาวางเรียงในถาดอบที่รองด้วยกระดาษรองอบขนม นำเข้าอบไฟ 170 องศาเซลเซียส ประมาณ 15 - 18 นาที

ภาพขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วเหลือง



1. เตรียมวัตถุดิบแป้งชั้นนอก โดยนำแป้งสาธิต น้ำ น้ำมันพืช น้ำตาลทรายขาว แป้งถั่วเหลือง



2. นำวัตถุดิบแป้งชั้นนอก ใส่ในเครื่องผสม ใช้หัวตีใบไม้ เปิดความเร็วเบอร์ 1 เติมน้ำ และน้ำมันพืช ลงไปจนเริ่มจับตัวเป็นก้อน เพิ่มความเร็วเบอร์ 4 ตีจนส่วนผสมเนียนรวมเป็นก้อนเดียวกัน





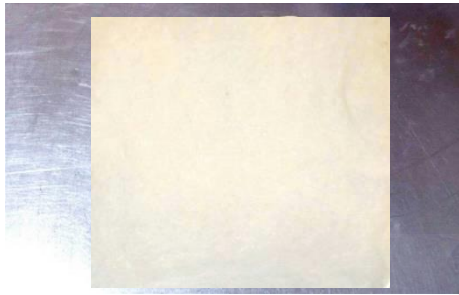
1. เตรียมส่วนผสมซอสพริกไทย โดยนำกระทะตั้งไฟ ใส่น้ำมันพืช ใส่หอมแดง กระเทียมลงไป ผัดพอหอม ใส่น้ำตาลทรายแดง พริกไทยดำ งาขาว เกลือป่น ซีอิ๊วดำ จนสุกหอม นำขึ้นพักไว้



2. ทำแป้งชั้นใน นำแป้งสาลี แป้งถั่วหรั่ง เบคกิ้งโซดา ใสในเครื่องผสมใช้หัวตีใบไม้ เปิดความเร็วเบอร์ 1 เติมน้ำ สลับด้วยซอสพริกไทย จนเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน เพิ่มความเร็วเบอร์ 4



3. จนส่วนผสมแป้งเนียนรวมเป็นก้อนเดียวกัน ปิดพลาสติกพักไว้เป็นแป้งชั้นใน ส่วนที่ 2



4. นำแป้งชั้นนอก คลึงเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 20 x 15 เซนติเมตร นำไปแช่เย็น 1 ชั่วโมง

5. คลึงแป้งชั้นใน ให้ขนาดกว้าง ยาวเท่ากับแป้ง ส่วนที่ 1 นำไปวางซ้อนทับบนแป้งส่วนที่ 1



6. กดให้แป้งติดกัน ม้วนเป็นแท่ง ใช้กระดาษม้วนห่อแล้วนำแช่ตู้เย็น 5 ชั่วโมง จนแป้งแข็งตัว



7. หั่นแป้งขนมพริกไทยเป็นชิ้นบาง ๆ เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ความบาง 3 มิลลิเมตร วางเรียงในถาดอบที่รองพื้นด้วยกระดาษรองอบขนม นำเข้าอบไฟ 170 องศาเซลเซียส 15 - 18 นาที



ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพทางประสาธน์สัมพันธ์



ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพความชอบทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ขนมหริกไทยสูตรพื้นฐาน

วันที่ชิม/...../.....

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบแต่ละคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดยกำหนดให้

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

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส (กรอบ)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน
 นางสาวณัฐกานต์ คงแคล้ว

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพความชอบทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ขนมหริกไทยจากแปงผงถั่วหรั่ง

วันที่ชิม/...../.....

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวาแล้ว ให้คะแนนความชอบแต่ละคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดยกำหนดให้

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

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง				
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ					
สี					
กลิ่น					
รสชาติ					
เนื้อสัมผัส (กรอบ)					
ความชอบโดยรวม					

ข้อเสนอแนะ

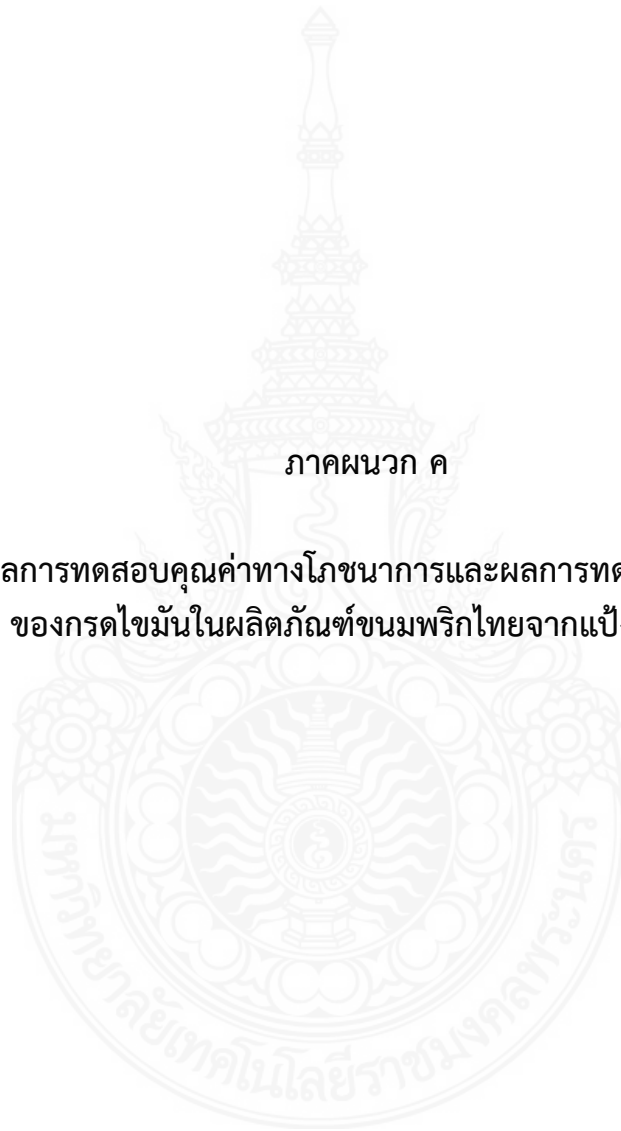
.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน
นางสาวณัฐกานต์ คงแคล้ว

ภาคผนวก ค

รายงานผลการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการและผลการทดสอบองค์ประกอบ
ของกรดไขมันในผลิตภัณฑ์ขนมพริกไทยจากแป้งถั่วหรั่ง





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย
Songkhla Branch : 9/116 Kanjanawaroch Rd. Hat Yai Hat Yai Songkhla 90110, Thailand
Tel : (66) 74 55871-3, (66) 74 558701 Fax : (66) 74 55870
http://www.centralthai.com



Association No. 128549

Central Lab
One Stop & Fair Services

รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 04 ตุลาคม 2565

เลขที่รายงาน TRSK65/20624

หน้า 01/01

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า นางสาวรัฐกานต์ คงแก้ว
(ข้อมูลจากลูกค้า) 512 วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต ตำบลตลาดใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000
รายละเอียดตัวอย่าง ขนมหริกไทย
(ข้อมูลจากลูกค้า)
รหัสตัวอย่าง SK65-06S99-001
ลักษณะและสภาพตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง : ขนมหริกไทย
ภาชนะบรรจุ : ถุงละกิโลกรัม/ไนล่อน (ถุงzip)
จำนวน : 1 ถุง น้ำหนัก/ปริมาตร 300 กรัม
อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้อง สภาพตัวอย่างปกติจะฉาบ
วันที่รับตัวอย่าง 20 กันยายน 2565
วันที่ทดสอบ 20 กันยายน 2565 - 03 ตุลาคม 2565

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Ash	1.48	g/100g	-	-	AOAC (2019) 923.03
Carbohydrate	70.54	g/100g	-	-	Journal of AOAC International, 1993, P.8
Energy	459.88	Kcal/100g	-	-	Journal of AOAC International, 1993, P.106
Fat	15.84	g/100g	-	-	AOAC (2019) 922.06
Moisture *	3.35	g/100g	-	-	In-house method TE-CH-180 based on AOAC (2019) 950.46 (B)
Protein	8.02	g/100g	-	-	In-house method TE-CH-042 based on AOAC (2019) 981.10

หมายเหตุ : ห้องปฏิบัติการได้รับการรับรองความสามารถตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

* : รายการทดสอบที่ไม่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

- End of Report -

(นางสาว) กาลีนพรณ์
ผู้อำนวยการ
บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบคือ รับผิดชอบเฉพาะเพื่อบางส่วน โดยไม่ได้มีความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร จากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นที่แจ้งโดย
FM-QP-24-01-001-R05(04-12-63)P1/1-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย
Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawach Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand
Tel : (66) 74 558971-3 (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558970
http://www.centralabthai.com



Accreditation No. 128549

Central Lab
Chemical & Food Services

รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 04 ตุลาคม 2565

เลขที่รายงาน TRSK65/20625

หน้า 01/01

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า

นางสาวณัฐกานต์ ทงแก้ว

(ข้อมูลจากลูกค้า)

512 วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต ตำบลตลาดใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000

รายละเอียดตัวอย่าง

ขนมพริกไทยจากแป้งหมักหัวหรั่ง

(ข้อมูลจากลูกค้า)

รหัสตัวอย่าง

SK65/06899-002

ลักษณะและสภาพตัวอย่าง

ประเภทตัวอย่าง : ขนมพริกไทย

ภาชนะบรรจุ : ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ (ถุงซิปล)

จำนวน : 1 ถุง น้ำหนัก/ปริมาตร 300 กรัม

อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้อง สภาพตัวอย่างปกติขณะรับ

วันที่รับตัวอย่าง

20 กันยายน 2565

วันที่ทดสอบ

20 กันยายน 2565 - 03 ตุลาคม 2565

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Ash	2.67	g/100g	-	-	AOAC (2019) 923.03
Carbohydrate	65.50	g/100g	-	-	Journal of AOAC International, 1993, P.8
Energy	460.46	Kcal/100g	-	-	Journal of AOAC International, 1993, P.106
Fat	17.02	g/100g	-	-	AOAC (2019) 922.06
Moisture *	3.49	g/100g	-	-	In-house method TE-CH-180 based on AOAC (2019) 950.46 (B)
Protein	9.41	g/100g	-	-	In-house method TE-CH-042 based on AOAC (2019) 931.10

หมายเหตุ : ห้องปฏิบัติการให้บริการรับรองความสามารถตามมาตรฐาน ISO IEC 17025

* : รายการทดสอบที่ไม่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO IEC 17025

-End of Report-



(นางสาวณัฐกานต์ ทงแก้ว)

ผู้ชำนาญการ

บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ขอสงวนสิทธิ์ใน
FM-QP-24-01-001-R05(04-12-63)P1-1-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด
Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษก ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย
Songkhla Branch : 9/116 Kanjana-wach Ch. Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand
Tel : (66) 74 558371-3 (66) 74 558931 Fax : (66) 74 558370
http://www.centralabthai.com



Accreditation No. 1035-43

Central Lab
One Stop & First Services

รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 04 ตุลาคม 2565

เลขที่รายงาน TRSK65/20626

หน้า 01/04

ชื่อและที่อยู่ลูกค้า นางสาวฐิฎกานต์ คงเกล้า
(ข้อมูลจากลูกค้า) 512 วิทยาลัยอาชีวศึกษาวุฑฒิ์ ตำบลตลาดใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000
รายละเอียดตัวอย่าง ชมรมพริกไทยจากเชียงใหม่
(ข้อมูลจากลูกค้า)

รหัสตัวอย่าง SK65/06899-003

ลักษณะและสภาพตัวอย่าง ประเภทตัวอย่าง : ชมรมพริกไทย

ภาชนะบรรจุ : ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ (ถุงซีพี)

จำนวน : 1 ถุง น้ำหนัก ปริมาตร 300 กรัม

อุณหภูมิ : อุณหภูมิห้อง สภาพแวดล้อมปกติขณะรับ

วันที่รับตัวอย่าง 20 กันยายน 2565

วันที่ทดสอบ 27 กันยายน 2565 - 04 ตุลาคม 2565

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Fatty acid Composition					In-house method TE-CH-208 based on AOAC (2019) 995.06
Butyric acid (C4:0)	0.00	g/100g	-	-	
Caproic acid (C6:0)	0.00	g/100g	-	-	
Caprylic acid (C8:0)	0.00	g/100g	-	-	
Capric acid (C10:0)	0.00	g/100g	-	-	
Undecanoic acid (C11:0)	0.00	g/100g	-	-	
Lauric acid (C12:0)	0.07	g/100g	-	-	
Tridecanoic acid (C13:0)	0.00	g/100g	-	-	

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบด้วยไมโครกราฟีนเฉพาะเพื่อทราบส่วน โดยไม่ได้รับมอบหมายเป็นผลิตภัณฑ์ออกจากรายงานปฏิบัติการ ขอใบแจ้งรับทราบ
FM-QP-24-01-001-R05(04-12-63)P1 4-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด
Central Laboratory (Thailand) Co.,Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนวนิชย์ ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย
Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawonich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870
http://www.centralabthai.com



Accreditation No. 1085/43

Central Lab
One Stop & Fast Services

รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 04 ตุลาคม 2565

เลขที่รายงาน TRSK65/20626

หน้า 02/04

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Myristic acid (C14:0)	0.08	g/100g	-	-	
Myristoleic acid (C14:1)	0.00	g/100g	-	-	
Pentadecanoic acid (C15:0)	0.00	g/100g	-	-	
cis-10-Pentadecenoic acid (C15:1)	0.00	g/100g	-	-	
Palmitic acid (C16:0)	3.51	g/100g	-	-	
Palmitoleic acid (C16:1)	0.00	g/100g	-	-	
Heptadecanoic acid (C17:0)	0.00	g/100g	-	-	
cis-10-Heptadecenoic acid(C17:1)	0.00	g/100g	-	-	
Stearic acid (C18:0)	0.83	g/100g	-	-	
Elaidic acid (C18:1n9t)	0.00	g/100g	-	-	
Oleic acid (C18:1n9c)	5.27	g/100g	-	-	
Linolelaidic acid (C18:2n6t)	0.00	g/100g	-	-	
Linoleic acid (C18:2n6c)	5.54	g/100g	-	-	
Gamma-Linolenic acid (C18:3n6)	0.00	g/100g	-	-	

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบคืองานไม่ผูกพันสำเนตเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำเรื่องปรับ
FM-QP-24-01-001-R05(04-12-63)P2/4-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนวนรณีย์ ตำบลทาคใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย

Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawanich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand

Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870

http://www.centralabthai.com



Accreditation No. 1085/49

Central Lab
One Stop & Fast Services

รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 04 ตุลาคม 2565

เลขที่รายงาน TRSK65/20626

หน้า 03/04

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
Alpha Linolenic Acid (ALA) (C18:3n3)	0.45	g/100g	-	-	
Arachidic acid (C20:0)	0.13	g/100g	-	-	
cis-11-Eicosenoic acid (C20:1n9)	0.00	g/100g	-	-	
cis-11,14-Eicosadienoic acid (C20:2n6)	0.00	g/100g	-	-	
Heptacosanoic acid (C27:0)	0.00	g/100g	-	-	
cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid (C20:3n6)	0.00	g/100g	-	-	
Arachidonic acid (C20:4n6)	0.00	g/100g	-	-	
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3)	0.00	g/100g	-	-	
Behenic acid (C22:0)	0.00	g/100g	-	-	
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic acid (C20:5n3)(EPA)	0.24	g/100g	-	-	
Erucic acid (C22:1n9)	0.00	g/100g	-	-	
cis-13,16-Docosadienoic acid (C22:2)	0.00	g/100g	-	-	
Tricosanoic acid (C23:0)	0.00	g/100g	-	-	
Lignoceric acid (C24:0)	0.08	g/100g	-	-	
Nervonic acid (C24:1)	0.00	g/100g	-	-	

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำเรื่องนับ FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P3/4-SK





บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด
Central Laboratory (Thailand) Co.,Ltd.

สาขาสงขลา : 9/116 ถนนกาญจนาภิเษก ตำบลหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 ประเทศไทย
Songkhla Branch : 9/116 Kanchanawonich Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla 90110, Thailand
Tel : (66) 74 558871-3, (66) 74 558901 Fax : (66) 74 558870
http://www.centralabthai.com



Accreditation No. 1085/49

Central Lab
One Stop & Fast Services

รายงานผลการทดสอบ

วันที่ออกรายงาน 04 ตุลาคม 2565

เลขที่รายงาน TRSK65/20626

หน้า 04/04

ผลการทดสอบ

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD	LOQ	วิธีทดสอบอ้างอิง
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid (DHA) (C22.6n3)	0.00	g/100g	-	-	

หมายเหตุ : ห้องปฏิบัติการได้รับการรับรองความสามารถตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

~End of Report~



(นางสาว) กาลิหมิน
ผู้อำนวยการ
บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา

CERTIFIED

รายงานฉบับนี้มีผลเฉพาะกับตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น

รายงานผลการทดสอบต้องไม่ถูกทำสำเนาเฉพาะเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากห้องปฏิบัติการ ยกเว้นทำงั้นฉบับ
FM-QP-24-01-001-R05(04/12/63)P4/4-SK



ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล นางสาวณัฐกานต์ คงแคล้ว
วัน เดือน ปีเกิด 2 ตุลาคม 2531
ที่อยู่ปัจจุบัน 512 ตำบลตลาดใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช	2557
ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา (คณะศิลปศาสตร์ คหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาอาหารและโภชนาการ)	2554
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช	2550

ประวัติการทำงาน

2561 - ปัจจุบัน : วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต
ที่อยู่ : วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต 512 ตำบลตลาดใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000