



การใช้แป้งมะม่วงในผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ  
Utilization of Mango Flour in Tong Pub Snack Product

ชุติกานุจน์ พิ्लीก

CHUTIKAN PHILEUK

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2566



การใช้แป้งมะม่วงในผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ  
Utilization of Mango Flour in Tong Pub Snack Product

ชุติกานุจน์ พิสิ่ก

CHUTIKAN PHILEUK

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อวิทยานิพนธ์            การใช้แปรงมะม่วงในผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ  
ชื่อ นามสกุล            ชุดกาญจน์ พิสิทธิ์  
ชื่อปริญญา                คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)  
สาขาวิชา                 คหกรรมศาสตร์  
คณะ                        เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา        ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิตต์ สุธีบุตร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

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

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภักษร มาแสวง)

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิตต์ สุธีบุตร)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

.....คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาภพ โสทรโยม)

วันที่ 8 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2567

ชื่อวิทยานิพนธ์	การใช้แป้งมะม่วงในผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ
ชื่อ นามสกุล	ชุตติกาญจน์ พิสิทธ์
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)
สาขาวิชา และคณะ	คหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2566

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมทองพับ 2) ศึกษาชนิดของแป้งมะม่วงที่เหมาะสมสำหรับทำขนมทองพับ 3) ศึกษาปริมาณแป้งมะม่วงที่เหมาะสมในการทดแทนแป้งสาลีในขนมทองพับแป้งมะม่วง และ 4) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมทองพับแป้งมะม่วง ประเมินผลจากการทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิม ผลการศึกษาพบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรพื้นฐานของขนมทองพับสูตรที่ 1 มากที่สุด ผลการศึกษาคุณภาพของมะม่วงดิบและแป้งมะม่วงที่ได้ พบว่ามะม่วงแก้วขมิ้นมีสีเหลืองมากกว่ามะม่วงน้ำดอกไม้และมะม่วงทวายเดือนเก้า ค่าพีเอช (pH) ของเนื้อมะม่วงมีความเป็นกรด โดยมะม่วงแก้วขมิ้นมีค่าพีเอชต่ำสุดที่ 1.87 มะม่วงน้ำดอกไม้มีค่าความหวานที่วัดในรูปของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ สูงสุดที่ 11.13 Brix แป้งจากมะม่วงทั้ง 3 ชนิดมีสีแตกต่างกันตามลักษณะเนื้อผลดิบของแต่ละสายพันธุ์ โดยแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นซึ่งเนื้อผลดิบมีสีเหลือง มีค่าสี  $a^*$  และ  $b^*$  มากที่สุด ( $p \leq 0.05$ ) เมื่อนำมาผลิตเป็นแป้งมีสีเหลืองเข้มมากกว่าแป้งจากมะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงทวายเดือนเก้า ปริมาณแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในขนมทองพับมีผลต่อค่าสีและความหนาของขนมทองพับ เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นมากขึ้นมีผลให้ขนมทองพับมีความหนาเพิ่มขึ้น เนื้อสัมผัสเปราะ แตกหักง่ายขึ้น ขนมทองพับสูตรที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นปริมาณร้อยละ 50 ได้รับการยอมรับมากที่สุด ขนมทองพับมะม่วงแก้วขมิ้นมีคุณค่าทางโภชนาการที่เด่นชัด คือ ปริมาณขนม 100 กรัม มีเบต้าแคโรทีน 1227.9 ไมโครกรัม และยังมีสารอาหารอื่น ๆ ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ได้แก่ วิตามินซี วิตามินเอ และใยอาหาร

คำสำคัญ: มะม่วง, แป้งมะม่วง, ขนมทองพับ

<b>Thesis Title</b>	Utilization of Mango Flour in Tong Pub Snack Product
<b>Author</b>	Chutikan Phileuk
<b>Degree</b>	Master of Home Economics (Home Economics)
<b>Major Program</b>	Home Economics Faculty of Home Economics Technology
<b>Academic Year</b>	2023

## ABSTRACT

The objectives of this research are to: 1) study the basic recipe of Tong Pub snack; 2) study the type of mango flour suitable for making Tong Pub snack; 3) study the appropriate amount of mango flour to replace the wheat flour in making the Tong Pub snack; and 4) study the nutritional value of the Tong Pub snack made from mango flour by evaluating the results of sensory preference tests by a group of food tasting panelists. The results showed that the food tasting panelists rated their preferences for the basic recipe of Tong Pub Snack Recipe 1 the most. The results of the study on the quality of raw mango and the mango flour showed that Kaew Khamin mango has a more yellowish color than the Nam Dok Mai mango and the Dawei Deun Kao mango. The pH value of the mango pulp is acidic. The Kaew Khamin mango has the lowest pH value of 1.87. All the three types of mango flour differ in color according to the characteristics of the raw pulp of each variety. The mango flour of the Kaew Khamin, whose raw pulp is yellow, has the highest values of  $a^*$  and  $b^*$  ( $p \leq 0.05$ ). When used to produce the flour, it has a darker yellow color than the flour from Nam Dok Mai mango, and Dawei Deun Kao mango. The amount of Kaew Khamin mango flour used to replace the wheat flour in Tong Pub snacks affected the value of the color and the thickness of the Tong Pub snack. When the amount of Kaew Khamin mango flour is increased, it results in an increase in the thickness of the Tong Pub snack. The texture of the snack is brittle and becomes more easily broken. The recipe of the Tong Pub snack that substitutes the wheat flour with Kaew Khamin mango flour by 50%, is the most accepted snack. The Kaew Khamin Mango Tong Pub snack has an

outstanding nutritional value, that is, when it is made at the amount of 100 grams, it contains 1227.9 micrograms of beta-carotene and also contains other nutrients that are beneficial to the body, including vitamin C, vitamin A, and dietary fiber.

**Keywords:** Mango, Mango Flour, Tong Pub Snack



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง การใช้แบงก์ม้วนในผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ สำเร็จได้ด้วยความเมตตากรุณาอย่างสูงและความเอาใจใส่เป็นพิเศษจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.น้อมจิตต์ สุธิบุตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น ประธานกรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภักษร มาแสวง กรรมการสอบ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ช่วยเหลือ และแก้ไขปรับปรุงเพิ่มเติมตลอดระยะเวลาในการวิจัย เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ที่สุด

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ตอบแบบประเมิน ที่ได้กรุณาสละเวลาในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย รวมถึงขอขอบคุณบุคคลที่เขียนหนังสือ ตำรา บทความ วิทยานิพนธ์ งานวิจัยทั้งภายในและต่างประเทศ แหล่งข้อมูลวิชาการและเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและนำมาอ้างอิงในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้องและขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือเสมอมา รวมทั้งคณาจารย์ในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ คำแนะนำ ตลอดจนเป็นกำลังใจและช่วยเหลือ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้แก่คณาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านหาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีความผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยและขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

ชุตติกาญจน์ พิสิทธิ์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	3
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 มะม่วง	5
2.2 แป้งมะม่วง	13
2.3 ขนมทองพับ	15
2.4 ส่วนผสมของขนมทองพับ	17
2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	30
3.1 วัตถุประสงค์ อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลอง	30
3.2 วิธีการทดลอง	32
3.3 สถานที่ทำการวิจัย	37
3.4 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย	37
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	38
4.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานขนมทองพับ	38



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 การศึกษาคุณสมบัติของมะม่วงและแป็งมะม่วง	40
4.3 การศึกษาชนิดของแป็งมะม่วงสำหรับทำขนมทองพับแป็งมะม่วง	42
4.4 ศึกษาปริมาณแป็งมะม่วงที่เหมาะสมในการทดแทนแป้งสาลีในสูตรขนมทองพับ	45
4.5 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมทองพับแป็งมะม่วง	48
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	50
5.1 สรุปผล	50
5.2 ข้อเสนอแนะ	51
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	58
ภาคผนวก ก สูตรพื้นฐานขนมทองพับ และสูตรขนมทองพับแป็งมะม่วง	59
ภาคผนวก ข ขั้นตอนการทำแป็งมะม่วง	64
ภาคผนวก ค ขั้นตอนการทำขนมทองพับแป็งมะม่วง	68
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	70
ภาคผนวก จ คุณค่าทางโภชนาการขนมทองพับแป็งมะม่วงและคุณค่าทาง ขนมทองพับสูตรพื้นฐาน	77
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	84

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2.1	คุณค่าทางโภชนาการของผลมะม่วง	6
2.2	ขนาดตำหนิของมะม่วงคุณภาพชั้นหนึ่ง	12
2.3	ขนาดตำหนิของมะม่วงคุณภาพชั้นสอง	13
2.4	องค์ประกอบทางเคมีของแป้งมะม่วง	15
2.5	องค์ประกอบเคมีของแป้งสาลี	18
2.6	การเปรียบเทียบความหวานของน้ำตาลชนิดต่างๆ	19
2.7	Proximate composition of undiluted whole coconut milk (% by weight)	20
3.1	ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตขนมทองพับจำนวน 3 สูตร	32
4.1	คุณภาพทางกายภาพขนมทองพับสูตรพื้นฐาน 3 สูตร	39
4.2	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมทองพับสูตรพื้นฐาน 3 สูตร	39
4.3	คุณภาพของมะม่วงดิบพันธุ์น้ำดอกไม้ ทวายเดือนเก้า และแก้วขมิ้น	41
4.4	คุณภาพของแป้งจากมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ทวายเดือนเก้า และแก้วขมิ้น	42
4.5	คุณภาพของขนมทองพับที่ทดแทนแป้งสาลีในสูตรด้วยแป้งจากมะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทวายเดือนเก้า และมะม่วงแก้วขมิ้นในปริมาณร้อยละ 50	43
4.6	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมทองพับที่ทดแทนแป้งสาลีในสูตรด้วยด้วยแป้งจากมะม่วงน้ำดอกไม้ ทวายเดือนเก้า และแก้วขมิ้น ในปริมาณร้อยละ 50	44
4.7	คุณภาพของขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 0 25 50 และ 75	46
4.8	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้น ทดแทนแป้งสาลีปริมาณร้อยละ 0 25 50 และ 75	47
4.9	เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการขนมทองพับแป้งมะม่วงและขนมทองพับสูตรพื้นฐาน	48

## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 มะม่วงกินดิบ “มะม่วงมัน”	7
2.2 เปอร์เซ็นต์ความแก่ของมะม่วง	11
2.3 ขนาดตำหนิของมะม่วงคุณภาพชั้นสอง	13
2.4 กระบวนการทำแป้งมะม่วง	14
2.5 ขนmothงพ้บ	16
2.6 โครงสร้างทางเคมีของน้ำตาชูโครส	18
3.1 กระบวนการทำmothงพ้บ	33
3.2 กระบวนการทำแป้งมะม่วง	35
4.1 ขนmothงพ้บสูตรพื้นฐาน 3 สูตร	38
4.2 ลักษณะมะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทวายเดือนเก้า และมะม่วงแก้วขมิ้น	40
4.3 แป้งจากมะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทวายเดือนเก้า และมะม่วงแก้วขมิ้น	41
4.4 ขนmothงพ้บที่ทดแทนแป้งสาลีในสูตรด้วยแป้งจากมะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทวายเดือนเก้า และมะม่วงแก้วขมิ้นในปริมาณร้อยละ 50	43
4.5 ขนmothงพ้บที่ใช้แป้งมะม่วงทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 0 25 50 และ 75	45

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการทำเกษตรมาตั้งแต่อดีตด้วยเหตุนี้จึงเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะผลไม้ไทยมีผลผลิตทางการเกษตรที่มีความต้องการบริโภคโดยเฉพาะในต่างประเทศ ผลไม้ไทยเริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญในสินค้าเกษตรส่งออกไทย เห็นได้ชัดในปี 2564 มูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรรวมของไทยกลับไม่ชะลอตาม คิดเป็น 6 เท่าของการส่งออกผลไม้ในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา และครองส่วนแบ่งตลาดสินค้าเกษตรส่งออกสูงที่สุดถึงร้อยละ 29 มองไปข้างหน้า คาดว่า การส่งออกผลไม้ไทยยังมีแนวโน้มขยายตัวดีขึ้นตามความนิยมต่อเนื่องจากประเทศคู่ค้าที่สำคัญ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) โดยหนึ่งในผลไม้ที่ได้รับความนิยมคือ มะม่วง ซึ่งเป็นผลไม้ที่ออกตามฤดูกาลแต่ในปัจจุบันมีการออกผลผลิตนอกฤดูกาลเป็นจำนวนมาก มะม่วงมีการหายใจ และการผลิตเอทิลีนที่มากขึ้นอย่างรวดเร็วภายหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้มะม่วงสดมีอายุการเก็บที่สั้น เนื่องจากการหายใจของมะม่วงมีผลต่อการเก็บรักษา (กานดา หวังชัย และคณะ, 2551) และเกิดการเน่าเสียที่ง่าย อันเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งจำกัดการขยายตลาดของมะม่วงสดสู่ตลาดระดับสากล ช่วงหลายปีที่ผ่านมาประเทศไทยเผชิญกับปัญหาวิกฤตหลายทางไม่ว่าจะเป็นการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด 19 และการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ส่งผลทำให้การส่งออกน้อยลง จนผลผลิตเกิดภาวะล้นตลาด ทำให้เกิดการสูญเสียภายหลังการเก็บเกี่ยวจำนวนมาก และเกษตรกรมักจะต้องเผชิญกับปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำ (สำนักงานข่าวไทยรัฐ, 2565) ที่ปรับตัวลดลงร้อยละ 33.08 จากสถานการณ์สงครามระหว่างประเทศรัสเซียและยูเครนประกอบกับราคาน้ำมันค่าขนส่งที่ปรับตัวสูงขึ้นส่งผลต่อภาพรวมของความต้องการบริโภคที่ลดลง ขณะที่ปริมาณส่งออกมะม่วงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.01 (ลำเพยพรรณ สิงห์ และคณะ, 2565) การแปรรูปมะม่วงเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ จึงเป็นอีกทางออกหนึ่งของผู้ประกอบการขนาดเล็ก เช่นผู้ประกอบการรายเดียว ระดับชุมชนหรือกลุ่มเกษตรกร ในการลดการสูญเสียภายหลังการเก็บเกี่ยว และทำให้สามารถผลิตสินค้าประเภทอาหารที่มีคุณภาพปลอดภัย ตรงความต้องการของผู้บริโภคทั้งภายในและภายนอกประเทศเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ ปัจจุบันมีการเริ่มแปรรูปมะม่วงเป็นแป้งโดยนำมะม่วงที่แก่หรือมะม่วงแก่ที่มีมาตรฐานต่ำหรือมะม่วงตกเกรด ยกตัวอย่างเช่น มีตำหนิ รูปร่างผิดแปลกไปจากสายพันธุ์ มีรอยกัดของแมลง หรือสีผิวไม่สม่ำเสมอที่ขายไม่ได้ราคาทำเป็นแป้งมะม่วงเพื่อเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นขนม คุณค่า

ทางโภชนาการของมะม่วงดิบ (*Mangifera indica* L.) ในน้ำหนัก 100 กรัม ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต 15 กรัม ใยอาหาร 13.7 กรัม ไขมัน 0.38 กรัม โปรตีน 0.82 กรัม วิตามินเอ 54 ไมโครกรัม วิตามินบี9 43 ไมโครกรัม วิตามินซี 36 มิลลิกรัม โพแทสเซียม 168 มิลลิกรัม เบตาแคโรทีน 640 ไมโครกรัมและอื่นๆ (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัด ฉะเชิงเทรา, 2564) ซึ่งสารเบตาแคโรทีนคือสารพฤกษเคมี หรือ ไฟโตนิวเทรียนท์ (Phytonutrients) ชนิดหนึ่งที่เราค้นเคยกันมานาน ถือเป็นโปรวิตามินเอชนิดที่แม้จะไม่สามารถดูดซึมได้ดีเหมือนวิตามินเอของแท้ แต่ก็ยังเป็นสารที่ร่างกายสามารถแปลงให้กลายเป็นวิตามินเอได้ ทั้งยังเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในกลุ่มแคโรทีนอยด์ ที่สามารถช่วยลดปัญหาสุขภาพได้ด้วย มีประโยชน์ช่วยปกป้องผิวจากแสงแดด ป้องกันโรคหลอดเลือดและหัวใจ ป้องกันโรคมะเร็งเต้านมและมะเร็งกระเพาะอาหาร ชะลอความเสื่อมของสมองและความจำ และลดความเสี่ยงของภาวะจอประสาทตาเสื่อม (USDA Nutrient database, 2008)

ขนมทองพับเป็นหนึ่งในขนมไทยที่มีมานานนับเป็นมรดกทางภูมิปัญญาและได้รับการถ่ายทอดสืบต่อกันเรื่อยมา โดยเริ่มจากการทำเพื่อเป็นขนมรับประทานในครัวเรือน และได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น เป็นผลให้มีผู้คิดทำในเชิงธุรกิจอุตสาหกรรมเพื่อจำหน่ายเป็นต้นกำเนิดของอุตสาหกรรมภายในครอบครัว ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อม ส่วนผสมหลักที่ใช้คือ แป้งข้าวเจ้า แป้งสาลี แป้งมัน หัวกะทิ ไข่ไก่ และน้ำตาลผสมให้เข้ากันใส่งาขาวคั่ว นำไปหยอดลงในพิมพ์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นเหล็กบางๆ สลักเป็นลายดอกไม้สองแผ่นประกบกัน มีด้ามเป็นเหล็กกลมยาว นำไปปั๊มบนเตาถ่าน เมื่อสุกจะมีกลิ่นหอม ขึ้นรูปขณะที่ขนมยังร้อน ถ้าขึ้นรูปโดยการพับ หรือจับจีบ เรียกขนมทองพับ แต่ถ้าม้วนเป็นทรงกลมเรียกขนมทองม้วน ลักษณะที่ดีของขนมทองพับคือ แผ่นบาง สีน้ำตาลทอง หรือน้ำตาลอ่อน กรอบแข็งแต่ไม่กระด้าง มีรสหวานเล็กน้อย นิยมรับประทานเป็นขนมขบเคี้ยว (ทัศนีย์ โรจนไพบุลย์, 2534)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมคุณค่าทางโภชนาการของขนมทองพับ โดยศึกษาการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมะม่วงต่อคุณภาพทางด้านต่างๆ ได้แก่ คุณภาพทางกายภาพ คุณภาพทางเคมี และทางประสาทสัมผัส นอกจากนี้งานวิจัยมุ่งหวังในการใช้ประโยชน์แป้งมะม่วง เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรอย่างมะม่วง ซึ่งเป็นการนำมะม่วงที่ด้อยคุณภาพมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่า อีกทั้งยังเป็นอีกหนึ่งวิธีการในการลดปริมาณมะม่วงที่ไม่สามารถนำส่งสู่ท้องตลาดของเกษตรกร และเป็นแนวทางในการช่วยแก้ปัญหาของกลุ่มเกษตรกรที่ผลิตมะม่วงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น และยังสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่ชุมชน และเป็นการเพิ่มทางเลือกใหม่แก่ผู้บริโภค

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมทองพับ

1.2.2 ศึกษาคุณลักษณะและชนิดของแป้งมะม่วงที่เหมาะสมสำหรับทำขนมทองพับ

- 1.2.3 ศึกษาปริมาณแป้งมะม่วงที่เหมาะสมในการทดแทนแป้งสาลีในขนมทองพับแป้งมะม่วง
- 1.2.4 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมทองพับแป้งมะม่วง

### 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

#### 1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

- 1.3.1.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมทองพับ
- 1.3.1.2 ศึกษาชนิดของแป้งมะม่วงที่เหมาะสมสำหรับทำขนมทองพับสูตรมาตรฐาน
- 1.3.1.3 ศึกษาปริมาณแป้งมะม่วงที่เหมาะสมในการทดแทนแป้งสาลีในขนมทองพับแป้งมะม่วง

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้มะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงมันเดือนเก้า จากตลาดมหานาค จังหวัดกรุงเทพฯ

#### 1.3.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ทดสอบชิมขนมทองพับที่ผลิตจากแป้งมะม่วง ได้แก่ ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 40 คน โดยพิจารณาจากอาจารย์ และนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คณะโรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 40 คน

#### 1.3.3 ด้านเวลา เก็บข้อมูลช่วงเดือน มิถุนายน 2566-มีนาคม 2567

#### 1.3.4 ด้านพื้นที่ การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการ ณ สถานที่ ดังต่อไปนี้

- 1.3.4.1 ห้องปฏิบัติการสาขาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จังหวัดกรุงเทพมหานคร
- 1.3.4.2 ทดสอบชิมและเก็บข้อมูล ณ โรงอาหาร มหาวิทยาลัยสวนดุสิต อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี

### 1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 แป้งมะม่วง หมายถึง การนำเนื้อมะม่วงแก่จัดมาผ่านการอบและผ่านกระบวนการแปรรูปให้เป็นผง เพื่อถ่ายต่อการนำไปเป็นส่วนประกอบในการแปรรูปเป็นอาหาร

1.4.2 ทองพับแป้งมะม่วง หมายถึง ขนมทองพับที่นำแป้งมะม่วงมาผสมกับแป้งและส่วนผสมต่างๆ ของขนมทองพับ

## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 เป็นแนวทางในการนำแป้งมะม่วงมาใช้ประโยชน์มากขึ้น
- 1.5.2 ขนมหองฟัพที่มีคุณค่าทางโภชนาการ คือมีใยอาหาร และสารเบตาแคโรทีนคือ สารพฤษเคมี หรือ ไฟโตนิวเทรียนท์ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย
- 1.5.3 นำผลที่ได้ไปเผยแพร่ให้กลุ่มเกษตรกรที่ทำการผลิตแป้งมะม่วงและผู้ที่เกี่ยวข้อง
- 1.5.4 เป็นแนวทางในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สินค้าสู่ตลาดชุมชน



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ และสรุปสาระสำคัญ เสนอตามลำดับหัวข้องานวิจัยต่อไปนี้

- 2.1 มะม่วง
- 2.2 แป้งมะม่วง
- 2.3 ขนमतองพับ
- 2.4 ส่วนผสมของขนमतองพับ
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 มะม่วง

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae มะม่วงเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง ถึงขนาดใหญ่ สูงประมาณ 10 - 30 เมตร ใบเดี่ยวสีเขียว ขอบใบเรียบ ฐานใบมน ปลายใบแหลม ออกดอกเป็นช่อ กลีบดอกมีกลีบ เกสรสีแดง ออกดอกช่วงเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ ช่วงฤดูร้อนจะติดผล ผลมีขนาดยาวประมาณ 5 - 20 เซนติเมตร กว้าง 4 - 8 เซนติเมตร ผลดิบเปลือกมีสีเขียว เมื่อผลสุกเปลือกจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง หรือเหลืองส้ม มีเมล็ดภายใน 1 เมล็ด มะม่วงเป็นผลไม้เขตร้อนชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย และเป็นที่ยอมรับโลกกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถบริโภคได้ทั้งดิบและสุก มีรสชาติดี มีกลิ่นหอม มีคุณค่าทางโภชนาการ และตลาดต่างประเทศมีความต้องการสูง ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะม่วงรวมทุกพันธุ์ มากกว่า 900,000 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2565) พันธุ์มะม่วงในประเทศไทยมีประมาณ 300 กว่าพันธุ์ แบ่งเป็นพันธุ์มะม่วงที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย มากกว่า 200 พันธุ์ ส่วนที่เหลือเป็นพันธุ์มะม่วงที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ แต่พันธุ์ที่นิยมปลูกกันเป็นการค้าในขณะนี้มีอยู่ ประมาณ 15 - 20 พันธุ์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความนิยมในการบริโภคทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ และสามารถแปรรูปเก็บไว้สำหรับจำหน่ายหรือรับประทานนอกฤดู

**2.1.1 การแบ่งกลุ่มมะม่วง** ตามรูปแบบการบริโภค สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ คือ



2.1.1.1 มะม่วงกลุ่มที่บริโภคผลดิบ เป็นผลมะม่วงที่ใช้บริโภคผลดิบ คือ ผลแก่เต็มที่ แต่ยังคงดิบอยู่ เปลือกมีสีเขียว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ พันธุ์ที่นิยมปลูกกันเป็นการค้า คือ เขียวสวย พิมเสน แรด ฟาลัน และหนองแซง

2.1.1.2 มะม่วงกลุ่มที่บริโภคผลสุก เป็นผลมะม่วงที่ผลดิบมีรสเปรี้ยวมาก เมื่อผลสุกมีรสหวาน เกือบเกือบผลจากต้น เมื่อผลแก่เต็มที่แล้วนำไปบ่มให้สุกจึงมีคุณภาพดี มีรสหวานหอม พันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้า คือ น้ำดอกไม้ หนังกวางวัน อกร่อง ทองคำ ไซคอนันต์ พิมเสนแดง ศรีสยาม มหาชนก และนวลจันทร์

2.1.1.3 มะม่วงกลุ่มที่ใช้แปรรูป เป็นผลมะม่วงที่ออกผลจำนวนมาก ผลแก่จะมีรสเปรี้ยว ผลแก่จัดจะมีรสมันออกเปรี้ยว เมื่อผลสุกจะมีรสหวานอมเปรี้ยว สามารถนำผลมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายอย่าง เช่น มะม่วงกวน มะม่วงดอง แยมมะม่วง ไวน์มะม่วง มะม่วงตากแห้ง มะม่วงบด น้ำมะม่วง และเนื้อมะม่วงแช่เยือกแข็ง

## ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของผลมะม่วง (*Mangifera indica* L.)

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณสาร
พลังงาน (กิโลแคลอรี/100กรัม)	70.0
คาร์โบไฮเดรต (กรัม/100กรัม)	17.0
โปรตีน (กรัม/100กรัม)	0.5
ไขมันทั้งหมด (กรัม/100กรัม)	1.0
เส้นใย (กรัม/100กรัม)	4.5
วิตามินซี (มิลลิกรัม/กรัม)	30.5
วิตามินเอ (มิลลิกรัม/กรัม)	25.5
วิตามินอี (มิลลิกรัม/กรัม)	7.5
วิตามินเค (มิลลิกรัม/กรัม)	3.5
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม/กรัม)	3.0
แคลเซียม (มิลลิกรัม/กรัม)	1.0
ทองแดง (มิลลิกรัม/กรัม)	12.0
บีตา-แคโรทีน (ไมโครกรัม/100 กรัม)	445.0
แอลฟา-แคโรทีน (ไมโครกรัม/100 กรัม)	17.0

ที่มา: USDA National Nutrient Database (2008)

## 2.1.2 ลักษณะประจำสายพันธุ์ของมะม่วง

2.1.2.1 พันธุ์แก้วขมิ้น เป็นพันธุ์พื้นบ้านของไทย เจริญเติบโตเร็ว ทนทานต่อโรคแมลง และสภาพแวดล้อมได้ดี เหมาะต่อสภาพไร่ที่มีการดูแลรักษาน้อย ติดผลตก ผลแก่ช้า ลักษณะผลค่อนข้างกลมป้อม ผลดิบเปลือกมีสีเขียวเข้มและหนาปานกลาง เนื้อสีขาวย หยาบ มีแป้งมาก ผลสุกเปลือกมีสีเหลือง เนื้อสีเหลืองเข้ม แน่น มีรสหวาน เมล็ดค่อนข้างโต (ชวลรัตน์ สัมฤทธิ์ และคณะ, 2566)

2.1.2.2 พันธุ์น้ำดอกไม้ ผลรูปไข่ ปลายแหลมผลมีขนาดปานกลางถึงใหญ่ ขนาดผลเฉลี่ยยาว 16 เซนติเมตร กว้าง 7.2 เซนติเมตร และหนา 6.9 เซนติเมตร น้ำหนักผล 280 - 300 กรัม ผลดิบผิวเปลือกสีเขียวนวล เนื้อแน่น และมีสีขาวย รสเปรี้ยวจัด เมื่อผลแก่จัดมีรสมัน เมื่อผลสุกผิวมีสีเหลืองทอง เปลือกบาง รับประทานได้ง่ายและมักเป็นโรคแอนแทรกคโนส รสหวานและมีกลิ่นหอม

2.1.2.3 มะม่วงทวายเดือนเก้า เป็นไม้ยืนต้นสูง 10 - 20 เมตร แตกกิ่งก้านสาขาเยอะ ใบเป็นใบเดี่ยว ออกเรียงสลับเป็นคู่ รอบกิ่งก้านบริเวณช่วงปลายยอด ใบเป็นรูปขอบขนาน ค้านโคนโค้งมน ออกดอก เป็นช่อที่ปลายยอด ผลดิบมีรสชาติเปรี้ยว ผลแก่จัดมีรสชาติเปรี้ยวมันอมหวาน โดยทั่วไปมะม่วงพันธุ์นี้ ติดผลง่ายให้ผลตก ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักผล 250 - 500 กรัม เนื้อมะม่วงมีกลิ่นแรง เนื้อละเอียด รับประทานได้ทั้งดิบและกึ่งสุก (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์, 2564)



ภาพที่ 2.1 มะม่วงกินดิบ “มะม่วงมัน”

ที่มา: Suchawadee (2565)

## 2.1.3 ประโยชน์และสรรพคุณของมะม่วง

มะม่วง เป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีรสชาติดี รับประทานได้ทั้งผลดิบและผลสุก มะม่วงสุก นับว่าเป็นผลไม้ที่มีรสชาติหวานมากชนิดหนึ่ง จึงมีปริมาณน้ำตาลสูงตามไปด้วยให้พลังงานสูง เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของโพแทสเซียม เส้นใยอาหาร และวิตามิน ทำให้มีคุณสมบัติในการต้านการอักเสบ ต้านมะเร็ง ต้านอนุมูลอิสระ หรือจะเป็นการลดน้ำตาลในเลือด

2.1.3.1 มะม่วงอุดมไปด้วยวิตามินเอและวิตามินซี มะม่วง 165 กรัม ประกอบไปด้วยวิตามินเอถึงร้อยละ 25 ของปริมาณที่แนะนำต่อวัน ซึ่งวิตามินเอมีส่วนสำคัญต่อการทำงานของร่างกาย โดยเฉพาะดวงตาและผิวหนัง ส่งผลดีต่อกระดูก ระบบสืบพันธุ์ และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย การศึกษาชิ้นหนึ่งได้กล่าวถึงคุณสมบัติของมะม่วง ทั้งแบบสดและแบบตากแห้งว่าเป็นแหล่งของโปรวิตามินเอ (Provitamin A) และอาจจัดเป็นหนึ่งในอาหารที่มีส่วนช่วยรักษาภาวะขาดวิตามินเอ นอกจากนี้มะม่วงจะอุดมไปด้วยวิตามินเอแล้ว ยังเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีวิตามินซีสูงด้วย โดยในมะม่วง 165 กรัม มีวิตามินซีสูงถึง 46 มิลลิกรัม หรือร้อยละ 76 ของปริมาณที่แนะนำต่อวัน ซึ่งวิตามินซีจำเป็นต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน ช่วยปรับการดูดซึมธาตุเหล็ก ทั้งยังมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อ เอ็น และกระดูกอีกด้วย

2.1.3.2 มะม่วงมีประโยชน์ต่อการย่อยอาหาร หลายคนอาจเคยได้ยินมาว่าการรับประทานผักผลไม้ที่อุดมไปด้วยเส้นใยหรือมีไฟเบอร์สูงจะส่งผลดีต่อระบบย่อยอาหาร โดยเส้นใยจะช่วยดูดซึมน้ำ ทำให้อุจจาระนิ่มและเคลื่อนตัวได้ง่ายขึ้น มะม่วงก็เป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่ประกอบไปด้วยเส้นใยอาหาร และให้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจสำหรับผู้ที่ปัญหาท้องผูกเรื้อรัง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาชิ้นหนึ่งที่ให้อาสาสมัครรับประทานมะม่วงในปริมาณ 300 กรัมทุกวันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าปัญหาท้องผูกมีอาการดีขึ้นมากกว่าเมื่อเทียบกับอีกกลุ่มที่รับประทานแต่เส้นใยอาหารในปริมาณเท่ากับที่พบในมะม่วง อีกทั้งยังช่วยเพิ่มระดับกรดไขมันชนิดที่ดี และส่งผลดีต่อการย่อยอาหารอื่น ๆ เช่น การหลั่งน้ำย่อยในกระเพาะอาหาร เป็นต้น

2.1.3.3 มะม่วงกับคุณสมบัติด้านการอักเสบ มะม่วงอาจมีคุณสมบัติในการต้านการอักเสบที่ส่งผลดีต่อโรคบางชนิด เช่น โรคลำไส้อักเสบเรื้อรัง ซึ่งเกิดจากระบบภูมิคุ้มกันด้านร่างกายตอบสนองไว ทำให้เกิดการอักเสบของผนังเยื่อบุลำไส้ และอาจเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งลำไส้ในอนาคต โดยการศึกษาวิจัยหลายชิ้นได้แสดงให้เห็นว่าสารพฤกษเคมีที่พบในมะม่วง มีคุณสมบัติช่วยลดการอักเสบดังกล่าวได้ เช่น การใช้สารสกัดจากเปลือกต้นมะม่วงที่ประกอบไปด้วยสารพอลิฟีนอล (Polyphenols) และฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) ในการรักษาโรคลำไส้อักเสบ พบว่าอาการท้องเสีย และน้ำหนักตัวลดลงมีอาการดีขึ้น ถึงแม้ว่าผลการทดลองจะแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของมะม่วงที่อาจช่วยลดการอักเสบได้ แต่การทดลองหลายชิ้นก็เป็นการศึกษาในสัตว์ทดลอง การศึกษาและทดลองในมนุษย์ยังคงมีจำกัด และอาจยังไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปประสิทธิภาพในด้านดังกล่าวได้อย่างชัดเจน จึงจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

2.1.3.4 มะม่วงกับคุณสมบัติลดระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลในเลือดสูง เป็นความเสี่ยงหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคเบาหวาน ถ้าระดับน้ำตาลในเลือดยังคงสูงอย่างต่อเนื่อง อาจเป็นเหตุให้เส้นประสาท หลอดเลือด รวมถึงอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายอาจทำให้เกิดความเสียหาย และอาจทำให้เสียชีวิตได้ มีการศึกษานำร่องชิ้นหนึ่งได้ทดสอบประสิทธิภาพของมะม่วง โดยให้ผู้ที่มิ้น้ำหนักตัวเกินรับประทานอาหารเสริมมะม่วงแห้งแช่แข็งวันละ 10 กรัม เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่าระดับน้ำตาลในเลือด

ของอาสาสมัครทดลองทั้งเพศชายและเพศหญิงลดต่ำลง รอบสะโพกของอาสาสมัครเพศชาย เล็กลง แต่ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของรอบสะโพกในอาสาสมัครเพศหญิง รวมถึงไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านน้ำหนักตัว มวลไขมัน และกล้ามเนื้อในร่างกายของอาสาสมัครทั้งเพศชายและเพศหญิง จากการค้นพบนี้ อาจกล่าวได้ว่าการรับประทานมะม่วงไม่ได้ส่งผลกระทบต่อน้ำหนักตัว แต่อาจมีประโยชน์ต่อการลดระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกิน อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการทดลองขนาดเล็กที่ได้ทดลองกับอาสาสมัครเพียง 20 คน จึงยังไม่เพียงพอที่จะสรุปประสิทธิภาพของมะม่วงในการลดระดับน้ำตาลในเลือดได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้ ยังจำเป็นต้องศึกษาทดลองทางการแพทย์เพิ่มเติม โดยควรเพิ่มจำนวนของผู้รับการทดลอง และเพิ่มระยะเวลาในการทดลอง

2.1.3.5 มะม่วงกับคุณสมบัติต้านมะเร็ง มะเร็งเกิดจากการเจริญเติบโตที่ผิดปกติของเซลล์ ซึ่งแพร่กระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายผ่านทางกระแสเลือดและน้ำเหลือง โดยมีการศึกษาวิจัยหลายชิ้นได้แสดงให้เห็นว่า สารประกอบทางชีวภาพของมะม่วงอาจมีคุณสมบัติช่วยต้านมะเร็งได้ เช่น สารสกัดเมทานอลจากเปลือกมะม่วงอาจมีส่วนช่วยทำลายเซลล์มะเร็งตับอ่อน สารสกัดเอทานอลจากเปลือกมะม่วงอาจช่วยเร่งให้เซลล์มะเร็งปากมดลูกตายเร็วขึ้น สารสกัดจากเนื้อมะม่วงอาจช่วยทำลายเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ รวมถึงกรดแกลลิกและสารประกอบแกลโลทานินของมะม่วง อาจช่วยทำลายเซลล์มะเร็งเต้านมได้ แม้จะมีการศึกษาวิจัยหลายชิ้นที่แสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติในการต้านมะเร็งของมะม่วง แต่บางส่วนเป็นผลจากการศึกษาทดลองในสัตว์ จึงยังจำเป็นต้องศึกษาทดลองในมนุษย์เพิ่มเติมต่อไป เพื่อยืนยันคุณสมบัติในด้านดังกล่าวให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.1.3.6 มะม่วงกับคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ เนื้อมะม่วงอุดมไปด้วยแมงจิเฟอริน (Mangiferin) ซึ่งเป็นหนึ่งในสารพอลิฟีนอลจากธรรมชาติที่ทำหน้าที่ต้านอนุมูลอิสระ โดยป้องกันการเกิดความเสียหายของร่างกายจากสารอนุมูลอิสระ ซึ่งอาจเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหรือโรคมะเร็ง นอกจากนี้ สารต้านอนุมูลอิสระยังมีบทบาทสำคัญต่อการรักษาหรือป้องกันโรคมะเร็ง โรคจอประสาทตาเสื่อม โรคอัลไซเมอร์ รวมถึงโรคข้ออักเสบด้วย นอกจากนี้ประโยชน์ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังมีความเชื่ออีกว่าการรับประทานมะม่วงอาจช่วยต้านโรคเบาหวาน และต้านการติดเชื้อต่าง ๆ ได้ แต่ในทางการแพทย์ยังไม่มีผลการวิจัยที่เพียงพอ จึงยังจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของมะม่วงเกี่ยวกับสรรพคุณดังกล่าว

2.1.3.7 รับประทานมะม่วงอย่างไรให้ปลอดภัย มะม่วงนับเป็นหนึ่งในผลไม้ที่มีรสชาติหวาน และมีเส้นใยอาหารหรือไฟเบอร์น้อย เมื่อเทียบกับผลไม้ชนิดอื่น ๆ แต่ความหวานที่มีอาจเสี่ยงต่อการเกิดผลเสียแก่ร่างกาย สำหรับผู้ที่ต้องการรับประทานมะม่วงให้ปลอดภัยต่อสุขภาพ ไม่ควรรับประทานเกินวันละ 2 หน่วยบริโภค หรือประมาณ 160 กรัม โดยปริมาณผิวและผลไม้ที่ควรจะได้รับในแต่ละวัน คือ 400 กรัม ผู้บริโภคอาจรับประทานผลไม้ที่มีน้ำตาลน้อย หรือผลไม้ที่มีเส้นใยอาหารสูงอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น กัลย แอปเปิ้ล ส้ม เบอร์รี่ต่าง ๆ เป็นต้น ส่วนผู้ป่วยเบาหวาน หรือผู้ที่มีปัญหาทางสุขภาพ ควรปรึกษา

แพทย์ก่อนรับประทานมะม่วง ผลไม้ที่มีรสหวาน หรือผลไม้ที่ประกอบด้วยน้ำตาลจำนวนมาก เพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพ มะม่วงเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่หลากหลายวิตามินเอและวิตามินซี มีความสำคัญต่อการทำงานของร่างกาย โดยเฉพาะดวงตาและผิวพรรณ ส่งผลดีต่อกระดูก ระบบสืบพันธุ์ และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ไฟเบอร์สูงจะส่งผลดีต่อระบบย่อยอาหาร เนื้อมะม่วงอุดมไปด้วยแมงจิเฟอริน (Mangiferin) ซึ่งเป็นหนึ่งในสารพอลิฟีนอลจากธรรมชาติที่ทำหน้าที่ต้านอนุมูลอิสระ โดยป้องกันการเกิดความเสียหายของร่างกายจากสารอนุมูลอิสระ ซึ่งอาจเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหรือโรคเมอริ่ง มะม่วงยังเป็นผลไม้ที่ได้มีการศึกษานำร่องขึ้นหนึ่งพบว่า การรับประทานมะม่วงแห้ง 10 กรัม เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่ามีระดับน้ำตาลในเลือดลดลง

#### 2.1.4 การเก็บเกี่ยวมะม่วงและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วง

มะม่วงที่มีคุณภาพดี นอกจากจะมีการผลิตที่ดีแล้ว ยังต้องผ่านการเก็บเกี่ยวและการจัดการผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวที่ดี ถูกต้องและเหมาะสม ที่สำคัญจะต้องมีการตรวจสอบความสุกแก่ของลูกมะม่วงก่อนการตัดสินใจเก็บลูกมะม่วงแต่ละลูกด้วยความระมัดระวังจากความชำนาญและประสบการณ์ของคนเก็บ จึงจะทำให้มะม่วงทุกลูกมีคุณภาพความสุกแก่สม่ำเสมอ โดยต้องมีแนวทางดังนี้

##### 2.1.4.1 การตรวจสอบความสุกแก่มะม่วง

1) ตรวจสอบอายุผลหรือวันที่สุกแก่ของมะม่วงแต่ละพันธุ์ จะคำนึงจากพันธุ์มะม่วง วันที่สุกแก่นับจากดอกบาน ร้อยละ 50 รวมถึง ร้อยละ ความสุกแก่ของลูกมะม่วง พร้อมทั้งการบริโภค ซึ่งมีที่มาจาก มะม่วงนอกฤดู (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544) ดังนี้

มะม่วงพันธุ์เขียวเสวย วันที่สุกแก่นับจากดอกบาน ร้อยละ 50 เป็นเวลา 110 วัน ความสุกแก่ของลูกมะม่วงอยู่ที่ ร้อยละ 85 - 90 โดยเน้นการบริโภคแบบดิบ

มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ วันที่สุกแก่นับจากดอกบาน ร้อยละ 50 เป็นเวลา 100 วัน ความสุกแก่ของลูกมะม่วงอยู่ที่ ร้อยละ 80 - 85 โดยเน้นการบริโภคแบบสุก

มะม่วงพันธุ์ฟ้าลั่น วันที่สุกแก่นับจากดอกบาน ร้อยละ 50 เป็นเวลา 50 - 70 วัน ความสุกแก่ของลูกมะม่วงอยู่ที่ ร้อยละ 50 - 70 โดยเน้นการบริโภคแบบดิบ

มะม่วงพันธุ์แรด วันที่สุกแก่นับจากดอกบาน ร้อยละ 50 เป็นเวลา 70 - 95 วัน ความสุกแก่ของลูกมะม่วงอยู่ที่ ร้อยละ 60 - 80 โดยเน้นการบริโภคแบบดิบ - สุก

มะม่วงพันธุ์ทวายเตียนแก้ว วันที่สุกแก่นับจากดอกบาน ร้อยละ 50 เป็นเวลา 90 วัน ความสุกแก่ของลูกมะม่วงอยู่ที่ ร้อยละ 60 - 80 โดยเน้นการบริโภคแบบดิบ

มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ วันที่สุกแก่นับจากดอกบาน ร้อยละ 50 เป็นเวลา 110 วัน ความสุกแก่ของลูกมะม่วงอยู่ที่ ร้อยละ 85 - 90 โดยเน้นการบริโภคแบบสุก

2) ตรวจสอบลักษณะภายนอก

ลูกมะม่วงที่มีความสุกแก่จัด ร้อยละ 80 - 85 มักจะมีรูปร่างอ้วน กลม ผิวมะม่วงสีเขียวหรือสีเขียวอมเหลืองอ่อนผิวด้านนอกมีนวลเคลือบ สำหรับมะม่วงไทยบางพันธุ์เมื่อแก่จัดจะเปลี่ยนสีที่บริเวณหัวและอกเป็นสีเหลืองอ่อน แต่มะม่วงสายพันธุ์ต่างประเทศที่บริเวณหัวและอกเป็นสีม่วงแดง เช่น พันธุ์อาร์ทูอิทู รวมทั้งจุดกระเล็กๆสีเขียวและหรือสีน้ำตาลเมื่อแก่จัดขนาดเท่าปลายเข็มดีดฟังเสียง ลูกมะม่วงเมื่อแก่เวลาใช้นิ้วชี้ดีดฟังเสียง เสียงจะมีความแน่น และดังแป๊ก ๆ

ตรวจการลอยและจมน้ำในน้ำสะอาด เป็นวิธีตรวจสอบความสุกแก่ของลูกมะม่วงในอดีต ถ้าลูกมะม่วงลอยเหนือน้ำถือว่าลูกมะม่วงนั้นอ่อน แต่ถ้าจมน้ำแสดงว่าลูกมะม่วงนั้นสุกแก่ที่ ร้อยละ 80 - 85 วิธีนี้ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปทั้งเกษตรกรและพ่อค้า ผู้ส่งออก ซึ่งเป็นธรรม ทั้งสามฝ่ายผู้ผลิต ผู้ส่งออก(พ่อค้า) และผู้บริโภค

ผ่าดูเนื้อมะม่วง ลูกมะม่วงที่สุกแก่ ร้อยละ 80 - 85 ถ้าผ่าด้านข้างตามยาวของผล เนื้อมะม่วงแก่จะมีสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองเข้มมีคราบแป้ง ถ้าเป็นมะม่วงมัน เช่น มะม่วงพันธุ์เขียวเสวย มะม่วงพันธุ์ฟ้าลั่น จะมีรสชาติมันหวาน ส่วนมะม่วงทานสุก เช่น มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้จะมีรสชาติมันอมเปรี้ยว (Kaset Go, 2564)



ภาพที่ 2.2 ร้อยละความแก่ของมะม่วง

ที่มา: Kaset Go (2564)

#### 2.1.4.2 การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วง

ภายหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วงจากพื้นที่การเกษตร เกษตรกรจะทำการคัดแยกคุณภาพลูกมะม่วงตามมาตรฐานการเกษตร แบ่งออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ชั้นหนึ่ง (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2558) ดังนี้

1) ชั้นพิเศษ (Extra class) มะม่วงในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดีที่สุดในแง่คุณภาพ ไม่มีตำหนิด้านรูปร่าง ไม่มีตำหนิที่ผิว ในกรณีที่มีความผิดปกติหรือตำหนิต้องมองเห็นได้ไม่ชัดเจน และ

ไม่มีผลกระทบต่อรูปลักษณะทั่วไป คุณภาพของเนื้อมะม่วง คุณภาพระหว่างการเก็บรักษา และการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ

2) ชั้นหนึ่ง (Class I) มะม่วงในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดี อาจมีความผิดปกติหรือตำหนิได้เล็กน้อย ทั้งนี้ความผิดปกติหรือตำหนิดังกล่าวจะต้องไม่มีผลกระทบต่อรูปลักษณะทั่วไป คุณภาพของเนื้อมะม่วง คุณภาพระหว่างการเก็บรักษา และการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุดังต่อไปนี้

2.1) ความผิดปกติเล็กน้อยด้านรูปทรง

2.2) ตำหนิเล็กน้อยที่ผิวที่เกิดจากการเสียดสี(rubbing) หรือแดดเผา (sunburn) คราบหรือรอยต่างที่เกิดจากยางของมะม่วง (suberized stains due to resin exudation) โดยขนาดของตำหนิที่ผิวโดยรวมต้องไม่เกินที่กำหนด (ตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2 ขนาดตำหนิของมะม่วงคุณภาพชั้นหนึ่ง

รหัสขนาด	ขนาดของตำหนิที่ผิวโดยรวม (ตารางเซนติเมตร)
1	5
2	4
3	3
4	2
5	1

ที่มา: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2558)

2.3) การมีจุดกระสีน้ำตาลประปราย(suberized rusty lenticels) เนื่องจากความแก่ของมะม่วง หรือพันธุ์มะม่วงที่มีผิวสีเขียว (green variety) เปลี่ยนเป็นสีเหลือง เนื่องจากได้รับแสงแดดจัด ไม่เกิน ร้อยละ 30 ของพื้นที่ผิวของมะม่วง แต่ต้องไม่มีรอยแผลเป็น (necrosis)

3) ชั้นสอง (Class II) มะม่วงในชั้นนี้รวมมะม่วงที่มีคุณภาพไม่เข้าขั้นที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพตามข้อกำหนดขั้นต่ำที่กำหนดในชั้นหนึ่ง (Class I) มะม่วงในชั้นนี้มีความผิดปกติหรือตำหนิได้ทั้งนี้ความผิดปกติหรือตำหนิจะต้องไม่มีผลกระทบต่อรูปลักษณะทั่วไป คุณภาพของเนื้อมะม่วง คุณภาพระหว่างการเก็บรักษา และการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุดังต่อไปนี้

3.1.) ความผิดปกติด้านรูปทรง

3.2.) ตำหนิที่ผิวที่เกิดจากการเสียดสีหรือแดดเผา คราบหรือรอยต่างที่เกิดจากยางของมะม่วง โดยขนาดของตำหนิที่ผิวโดยรวมต้องไม่เกินที่กำหนด (ตารางที่ 2.3) ดังนี้

ตารางที่ 2.3 ขนาดตำหนิของมะม่วงคุณภาพชั้นสอง

รหัสขนาด	ขนาดของตำหนิที่ผิวโดยรวม (ตารางเซนติเมตร)
1	7
2	6
3	5
4	4
5	3

ที่มา: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2558)

3.3) มีจุดกระสีน้ำตาลประปราย เนื่องจากความแก่ของมะม่วง หรือ พันธุ์มะม่วงที่มีผิวสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เนื่องจากได้รับแสงแดดจัด ไม่เกินร้อยละ 40 ของพื้นที่ผิวของมะม่วง แต่ต้องไม่มีรอยแผลเป็น (ภาพที่ 2.3)



ภาพที่ 2.3 ขนาดตำหนิของมะม่วงคุณภาพชั้นสอง

ที่มา: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2558)

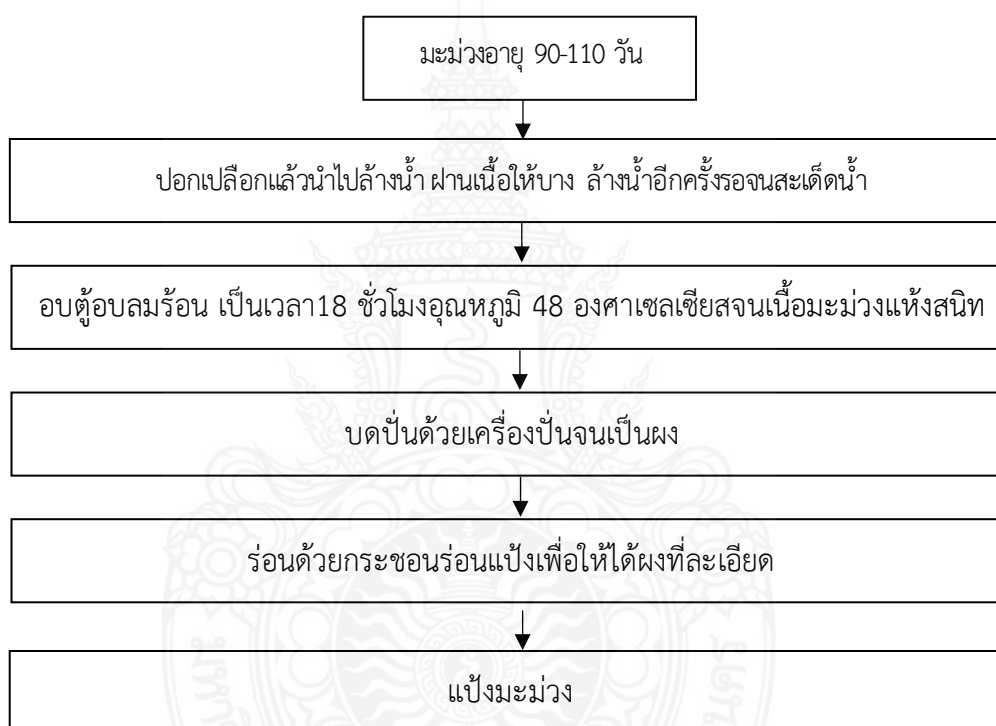
## 2.2 แป้งมะม่วง

### 2.2.1 ขั้นตอนการทำแป้ง

กรรมวิธีผลิตแป้งจากเนื้อมะม่วง การผลิตแป้งจากเนื้อมะม่วง โดยใช้วิธีการผลิตแป้งจากเนื้อมะม่วง (Mumukom Anchang และ Gabriel Okafor, 2022) สายพันธุ์มะม่วงที่ผู้วิจัยนำมา



เปรียบเทียบในการทำแป้งมะม่วง คือ มะม่วงแก้ว มะม่วงแรด มะม่วงไซคอนันต์ มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงมันเดือนเก้า โดยนำมะม่วงที่ถูกปอกเปลือกแล้วออกมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ ระหว่างการล้างจะต้องมีการกววนเพื่อให้สิ่งสกปรกออก หลังจากนั้นผ่านเนื้อเป็นแผ่นความหนา 2 ถึง 3 มิลลิเมตรและล้างทำความสะอาดและแช่ในโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ ร้อยละ 0.1 ประมาณ 15 นาที โดยไปสะเด็ดน้ำและนำมาอบแห้งในตู้อบลมร้อนเป็นเวลานาน 18 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส และถูกบดโดยใช้เครื่องปั่นแห้งรอบสูง หลังจากนั้นนำมาผ่านการกรองด้วยกระชอนร่อนแป้ง ขนาด 4.2 ไมครอน เพื่อให้ได้แป้งมะม่วง (ภาพที่ 2.4)



ภาพที่ 2.4 กระบวนการทำแป้งมะม่วง

ที่มา: Mumukom Anchang และ Gabriel Okafor (2022)

## 2.2.2 คุณค่าทางโภชนาการแป้งมะม่วง

### 2.2.2.1 องค์ประกอบทางเคมี

แป้งมะม่วงดิบมีปริมาณใยอาหารสูงกว่าร้อยละ 50 ของแป้งผักโขม เนื่องจากผลไม้ที่ยังไม่สุกโดยทั่วไปมักมีปริมาณใยอาหารสูงมากกว่าธัญพืชและธัญพืช Pseudocereals (Bello - Perez, Agama-Acevedo, Osorio-Diaz, Utrilla-Coella, & Garcia-Suarez, 2011) ปริมาณแป้งก็แตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญ สำหรับแป้งมะม่วง (*Mangifera indica* L.) มีปริมาณใยอาหาร 58.9 กรัม/100

กรัม องค์ประกอบทางเคมีของแป้งดิบควรมีผลต่อคุณสมบัติของแป้งในการเกิดพรีเจลาติไนซ์ (Pregelatinized flours)

#### ตารางที่ 2.4 องค์ประกอบทางเคมีของแป้งมะม่วง (*Mangifera indica* L.)

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ g/100 g
ความชื้น (Moisture)	6.6 ± 0.6 <sup>b</sup>
โปรตีน (Protein)	3.9 ± 0.2 <sup>b</sup>
ไขมัน (Lipids)	1.9 ± 0.2 <sup>b</sup>
เถ้า (Ash)	2.3 ± 0.1 <sup>b</sup>
ใยอาหาร (Dietary Fiber)	15.2 ± 0.3 <sup>b</sup>
ปริมาณแป้ง (Total Starch)	45.3 ± 0.6 <sup>b</sup>
น้ำตาลอะไมโลส (Amylose)	10.4 ± 1.1 <sup>a</sup>

\* Mean ± standard error, n = 4, DWB. Means in columns not sharing the same letter are significantly different at p < 0.05, dry basis. # = dry basis; & = N × 6.25.

ที่มา: Daniel Garcia-Valle และคณะ (2021)

#### 2.2.2.2 Gelatinization

เมื่อผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของแป้งมะม่วงเมื่อได้รับความร้อน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในภายในโมเลกุลของเม็ดแป้ง เนื่องจากเกิดการพองออก และเกิดเจลาติไนเซชันได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจาก released starch chains สามารถเกิดขึ้นได้ง่าย รวมถึงทำปฏิกิริยากับส่วนประกอบอื่นๆของแป้ง ไขมันและโปรตีน (Ajay Desai และคณะ, 2018) แป้งมะม่วงมีองค์ประกอบของการเกิดเจลาติไนเซชัน ร้อยละ 56

### 2.3 ขนมทองพับ

ขนมทองพับสันนิษฐานว่าดัดแปลงมาจากขนมของฝรั่ง เพราะมีการใช้เตาผิง จึงสันนิษฐานว่าน่าจะเกิดมาตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา ยุคสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ซึ่งเป็นยุคที่ขนมฝรั่งเข้ามามีบทบาทในราชสำนักและสืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน (พลศรี คชาชีวะ, 2525)

ขนมทองพับและขนมทองม้วนเป็นขนมที่มีการใช้วัตถุดิบชนิดเดียวกัน แต่มีความแตกต่างกันตรงที่การขึ้นรูปของขนม (พลศรี คชาชีวะ, 2525) เป็นขนมที่ตกทอดองค์ความรู้และความอร่อยที่ถูก

ส่งต่อจากอดีตมาจนถึงปัจจุบัน แม้ว่าเวลาจะผ่านมานานแต่ความนิยมในการรับประทานขนมทองพับ และทองม้วนยังคงอยู่และรู้จักกันอย่างแพร่หลายกันในยุคปัจจุบัน

### 2.3.1 ลักษณะที่ดีของขนมทองพับ

สีเหลืองทองสม่ำเสมอ แผ่นบางกรอบแต่ไม่แข็งกระด้าง หอมไข่รวมกับกะทิ มีรสหวานพอเหมาะ ถ้าชอบรสเค็มลดน้ำตาลเพิ่มเกลือ เติมน้ำคั่วและผักชี มีลักษณะแผ่นบางกรอบ ไม่แข็งกระด้าง

### 2.3.2 เทคนิคที่ใช้ในการทำขนมทองพับ

2.3.2.1 เลือกใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพสดและสะอาด เช่น แป้งใหม่ ไข่สด กะทิสด

2.3.2.2 ขณะผสมแป้งต้องระวังอย่าให้เป็นก้อน ควรกรองด้วยกระชอนโปร่งเพื่อกรองแป้งให้เนื้อละเอียด

2.3.2.3 กะทิที่ใช้ควรเป็นหัวกะทิเพราะให้ความหอมและมัน

2.3.2.4 การพับต้องพับขณะที่ร้อน และรีบพับก่อนแป้งแข็งตัว



ภาพที่ 2.5 ขนมทองพับ

ที่มา: ชุติกาญจน์ พิลิก (2566)

## 2.4 ส่วนผสมของขนมทองพับ

### 2.4.1 แป้งข้าวเจ้า

แป้งข้าวเจ้า คือแป้งที่ทำจากข้าวเจ้า โดยใช้ข้าวหักหรือข้าวเกรตสองที่ไม่เหมาะจะนำมารับประทานโดยตรง จึงนำมาผลิตเป็นแป้ง วิธีการผลิตแป้งมี 2 แบบ คือโม่แห้ง และโม่เปียก แป้งที่ได้จากการโม่แห้งนั้นจะทำให้ได้แป้งที่มีคุณภาพต่ำ เป็นผงแป้งค่อนข้างหยาบและมีสิ่งเจือปนสูง อายุการเก็บระยะสั้น เพราะเกิดกลิ่นหืนและถูกทำลายจากแมลงได้ง่าย สำหรับการโม่น้ำหรือโม่เปียก

เป็นวิธีการผลิตแป้งที่แพร่หลายในปัจจุบันเพราะทำให้ได้แป้งมีคุณภาพดี มีความละเอียด สิ่งเจือปนน้อย และสุกเร็ว (รัมภา ศิริวงศ์, 2552)

#### 2.4.1.1 ลักษณะทางกายภาพ

แป้งข้าวเจ้าจะมีสีขาวนวลเป็นผงละเอียด สีนมือน้อยเมื่อทำให้แป้งสุก จะมีลักษณะเป็นวุ้นสีขาวขุ่นร่วน ถ้าทิ้งให้เย็นจะอยู่ตัวเป็นก้อน ร่วนไม่เหนียว ร่อนออกจากภาชนะง่าย (รัมภา ศิริวงศ์, 2552)

#### 2.4.1.2 การเลือกซื้อแป้งข้าวเจ้า

ควรเลือกซื้อที่เนื้อแป้งละเอียดเพราะในปัจจุบันแป้งข้าวเจ้ามีหลากหลายคุณภาพ ถ้าหากเลือกใช้แป้งหยาบจะส่งผลทำให้เมื่อรับประทานจะมีความรู้สึกที่แป้งไม่สุก ควรเลือกใช้แป้งที่มีสีขาว ไม่มีกลิ่นอับ ไม่มีมอด สำหรับแป้งข้าวเจ้าสด เมื่อดมจะต้องไม่มีกลิ่นเปรี้ยว (รัมภา ศิริวงศ์, 2552)

### 2.4.2 แป้งมันสำปะหลัง

แป้งมันสำปะหลังเป็นแป้งที่มักใช้คู่กับแป้งข้าวเจ้า ในการทำขนมไทย แป้งมันที่ผสมน้ำเมื่อถูกความร้อนจะมีลักษณะเหลวใส ยืดเกาะกันเหนียวยึดเป็นสายแป้ง ถ้าเป็นผงจะมีสีขาวขุ่น สัมผัสจะลื่นมือ (อภิญา มานะโรจน์, 2547) แป้งมันสำปะหลังจะมีอะไมโลเพกตินสูงกว่าอะไมโลส คือมีอะไมโลส เพียงร้อยละ 20 แป้งจากพืชต่างชนิดกันจะมีสัดส่วนของอะไมโลสและอะไมโลเพกตินในปริมาณต่างกัน แป้งที่มีอะไมโลเพกตินมากเมื่อสุกจะให้แป้งที่ใส และหนืดมาก แป้งที่มีอะไมโลสต่ำ หรือไม่มีเลยจัดเป็นแวกซีสตาร์ค (waxy starch) ปกติแล้วแป้งที่ได้จากพวกนี้จะมีอะไมโลเพกตินสูงกว่าที่ได้จากเมล็ดธัญพืชคุณภาพทางกายภาพ คุณสมบัติของแป้งมันขึ้นอยู่กับโครงสร้างและรูปร่างของเมล็ดแป้ง (grains) โดยทั่วไปเมื่อต้มแป้งเหล่านี้จะแยกออกเมื่ออุณหภูมิถึง 70 องศาเซลเซียสแล้ว เกิดเป็นสารเหนียว

### 2.4.3 แป้งสาลี

แป้งสาลีที่มีคุณภาพดีมาจากส่วนเอนโดสเปอรัมของเมล็ดเท่านั้น ไม่มีส่วนคัพพะหรือสิ่งอื่นเจือปนอยู่เลย บดอย่างละเอียดและร่อนผ่านตระแกรงจนได้ขนาดที่ต้องการ ฟอกสีให้ขาว (อบเชย วงศ์ทองและชนิษฐา พูนผลกุล, 2544) แป้งสาลีที่ได้จากการโม่โดยแยกส่วนของแป้งในเอนโดสเปอรัมออกมา แล้วจะประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆโดยเฉลี่ย แสดงดังตารางที่ 2.4 องค์ประกอบเคมีของแป้งสาลี

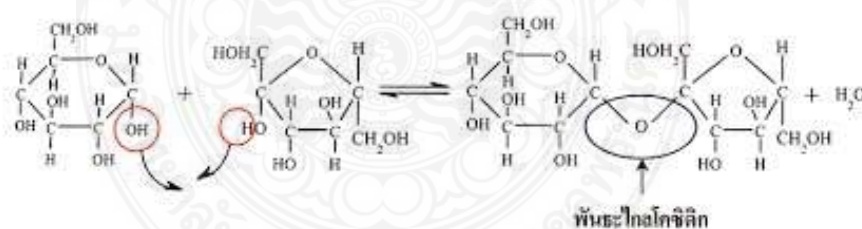
## ตารางที่ 2.5 องค์ประกอบเคมีของแป้งสาลี

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ (ร้อยละ)
คาร์โบไฮเดรต	70
ความชื้น	15
โปรตีน	11.5
แร่ธาตุ	0.4
น้ำตาล	1
ไขมัน	1
อื่นๆ	2

ที่มา: จิตธนา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล (2541)

### 2.4.4 น้ำตาลทราย

น้ำตาลทรายมีชื่อทางเคมีว่าซูโครส (sucrose) เป็นไดแซ็กคาไรด์ (disaccharide) ชนิดหนึ่งมีรสหวาน ละลายน้ำได้ง่าย โครงสร้างทางโมเลกุลประกอบด้วยน้ำตาลชั้นเดียว 2 โมเลกุล คือกลูโคส และฟรุคโทส ต่อกันด้วยพันธะแบบไกลโคซิดิก ลิงเกจ glycosidic linkage) โครงสร้างทางเคมีของน้ำตาลซูโครส ภาพที่ 2.6 โครงสร้างทางเคมีของน้ำตาลซูโครส



ภาพที่ 2.6 โครงสร้างทางเคมีของน้ำตาลซูโครส

ที่มา: Whitney and Rolfes (2005)

## ตารางที่ 2.6 การเปรียบเทียบความหวานของน้ำตาลชนิดต่างๆ

ชื่อน้ำตาล	ระดับความหวาน (ร้อยละ)
ฟรุตโทส	173
น้ำตาลอินเวิร์ท	130
ซูโครส	74
กลูโคส	32
กาแลคโทส	32
มอลโทส	32
แลคโทส	16

ที่มา: สุรีย์ แฉวเที่ยง (2557)

### 2.4.5 เกลือ

เกลือที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ขนมไทยเป็นเกลือป่นละเอียด เป็นตัวช่วยเพิ่มรสชาติและมีส่วนในการช่วยยืดอายุของอาหาร ประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ ร้อยละ 99 และมีโปแตสเซียมแมกนีเซียม และแคลเซียมในปริมาณน้อย เกลือที่ใช้มากในการผลิตภัณฑ์ ได้แก่

2.4.5.1 เกลือธรรมดา (Normal Salt) ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมคาร์บอเนต และแคลเซียมซัลเฟต (ระกัพร ไบโคกสูง, 2556)

2.4.5.2 เกลือกรด (Acid Salt) ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนตหรือเบคกิ้งโซดา แคลเซียมเอซิดไพโรฟอสเฟส ซึ่งใช้ในการทำผงฟูหรือเบคกิ้งพาวเดอร์และครีมออฟทาร์ทาร์

#### 2.4.5.3 ลักษณะของเกลือที่ดี

- 1) ละลายได้ดีในน้ำ
- 2) ไม่จับตัวเป็นก้อน
- 3) น้ำเกลือใสไม่ขุ่น
- 4) เป็นเกลือที่บริสุทธิ์
- 5) ไม่มีรสขมหรือรสเฝื่อน

#### 2.4.5.4 หน้าที่ของเกลือ

- 1) ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่กลมกล่อมขึ้น
- 2) ดึงรสหวานของผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของน้ำตาลให้เด่นชัดขึ้น
- 3) ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์ในก้อนแป้งที่หมักด้วยยีสต์

- 4) ช่วยให้กลิ่นของก้อนแป้งมีกำลังในการยึดตัวเพราะเกลือทำให้กลิ่นเหนียวขึ้น
- 5) ช่วยให้เปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีสวยขึ้น
- 6) ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการในก้อนแป้งหมักด้วยยีสต์

#### 2.4.6 กะทิ

กะทิ เป็นส่วนประกอบในการทำอาหาร มีลักษณะเป็นน้ำสีขาวข้นคล้ายนม ได้มาจากการคั้นน้ำจากเนื้อมะพร้าวแก่ สีและรสชาติที่เข้มข้นของกะทิมาจากน้ำมันมะพร้าวและน้ำตาลมะพร้าวที่อยู่ในเนื้อมะพร้าว โดยมีรสชาติมันและหวาน กะทิได้มาจากการนำเนื้อมะพร้าวที่ขูดแล้วมาใส่น้ำอุ่นเล็กน้อยให้พอชุ่ม เคล้าให้ทั่ว และคั้นส่วนผสมผ่านกระชอนหรือผ้าขาวบาง น้ำกะทิที่ได้ในครั้งแรกนี้เรียกว่าหัวกะทิ น้ำกะทิที่ได้จากการคั้นครั้งที่สองหรือสามเรียกว่าหางกะทิ หัวกะทิจะเข้มข้นกว่าหาง และเป็นส่วนผสมหลักในการทำอาหาร (ณรงค์ ปัญญาวงศ์ และอัญญาณีย์ อุทัยพัฒนาชัย, 2545)

##### 2.4.6.1 องค์ประกอบทางเคมีในกะทิ

องค์ประกอบทางเคมีของน้ำกะทินั้นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น สายพันธุ์สภาพภูมิอากาศในการเพาะปลูก สภาพการดูแลรักษา ความอ่อนแก่ของมะพร้าว วิธีการสกัดน้ำกะทิ และระดับความเงาเนื่องจาก การเติมน้ำ (ทศพรพรรณ รัตนภักดี, 2546)

ตารางที่ 2.7 Proximate composition of undiluted whole coconut milk (% by weight)

Proximate	Popper et al. (1966)	Jeganathan (1970)	Anon (1984)	Seow and Gwee (1997)
Moisture	54.1	50.0	53.9	50.0
Fat	32.2	40.0	34.7	39.8
Carbohydrate	8.3	5.5	6.6	6.2
Protein (N x 6.25)	4.4	3.0	3.6 <sup>a</sup>	2.8
Ash	1.0	1.5	1.2	1.2

Remark: <sup>a</sup>Refer to 5.3 was used as the nitrogen conversion factor

ที่มา: Modified from Popper et al. (1966), Jeganathan (1970), Anon (1984), Seow and Gwee (1997) อ้างอิงโดย พิญญา แกวส์วี (2552)

องค์ประกอบส่วนที่เป็นโปรตีนในน้ำกะทินั้นส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 80 เป็นโปรตีนชนิดอัลบูมิน (albumin) และ โกลบูลิน (globulin) ซึ่งเป็น โปรตีนที่ละลายน้ำได้ (ทศพรพรรณรัตน์ภักดี, 2546) Hagenmaier และคณะ (1972) กล่าวว่าโปรตีนที่ประกอบอยู่ในน้ำกะทินั้นมีเพียงประมาณร้อยละ 30 เท่านั้นที่ละลายอยู่ในน้ำ (aqueous phase) ที่เหลือเป็นโปรตีนที่ทำหน้าที่เป็นตัวอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) โดยดูดซับอยู่บริเวณพื้นผิวระหว่างน้ำมันและน้ำ เป็นการช่วยลดแรงตึงผิว (interfacial tension) ทำให้อนุภาคขนาดเล็กกระจายตัวอยู่เป็นเฟสกระจาย (disperse phase) ได้ นอกจากนี้แล้วน้ำกะทียังมีสารพวกฟอสโฟลิปิด (phospholipid) ซึ่งทำให้อิมัลชันมีความคงตัวเพิ่มขึ้นด้วย เนื่องจากฟอสโฟลิปิดนี้สามารถละลายได้ทั้งในไขมันและน้ำ เมื่อฟอสโฟลิปิดรวมตัวกับเกลือโซเดียมคลอไรด์จะได้เป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ (saltphospholipid emulsifier complex system) ช่วยให้อิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำเกิดความคงตัวได้ (Woodroof, 1970) แต่อย่างไรก็ตามอิมัลชันของน้ำกะทิจะคงตัวอยู่ได้ไม่นาน เนื่องจากน้ำกะทิมีสัดส่วนของโปรตีนต่อไขมันประมาณ 1 ต่อ 10 (Hagenmaier et al, 1977) แสดงให้เห็นว่าโปรตีนที่เป็นองค์ประกอบอยู่นั้นมีปริมาณที่น้อยมากเมื่อเทียบกับไขมันจึงไม่เพียงพอที่จะทำให้ไขมันกระจายตัวอย่างอิสระในน้ำได้ เม็ดไขมันซึ่งมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจะลอยตัวสูงขึ้นและเกิดการรวมตัวกัน (coalescence) เนื่องจากแรงดึงดูดระหว่างเม็ดไขมัน ทำให้น้ำกะทิจึงเกิดการแยกชั้นขึ้น โดยชั้นบนเป็นหัวกะทิ(coconut cream) และชั้นล่างเป็นหางกะทิ (coconut skim mik) (Friberg et al, 1990)

2.4.6.2 คุณสมบัติทางกายภาพและความคงตัวของกะทิที่ผ่านกระบวนการในการให้ความร้อนของผลิตภัณฑ์น้ำกะทิ

โดยทั่วไปกะทิจัดเป็นอาหารเหลวที่มีค่าความเป็นกรดต่างประมาณ 6.2 จึงต้องให้ความร้อนในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา (Seow and Gwcc, 1997) ไขมันในกะทิเป็นดัชนีสำคัญที่บ่งบอกถึงคุณภาพของกะทิ น้ำมันมะพร้าวเป็นส่วนหนึ่งของไขมันหลังจากผ่านกระบวนการทำลายระบบอิมัลชันในกะทิ กะทิสำเร็จรูปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกะทิสำเร็จรูป มอก. 582-2528 กำหนดให้มีปริมาณไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ซึ่งประกอบด้วย กรดไขมันอิสระคิดเป็นกรดลอริกไม่เกินร้อยละ 0.3 มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.5-6.5 และมีปริมาณของแข็งทั้งหมดไม่น้อยกว่าร้อยละ 22.0 (สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2528) กะทิประกอบด้วยทั้งส่วนที่ละลายน้ำได้และไม่ละลายน้ำ ส่วนที่ละลายน้ำประกอบด้วยน้ำตาล (โดยทั่วไปคือน้ำตาลซูโครส) เกลือ และโปรตีนที่ละลายน้ำ นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบที่ไม่ละลายน้ำได้แก่หยดไขมัน (Seow and Gwee, 1997)



### 2.4.7 ไข่ไก่

ไข่เป็นอาหารประเภทที่ให้โปรตีนสูงและมีอยู่ทั้งไข่ขาวและไข่แดง ไข่ฟองหนึ่งให้โปรตีนประมาณ 7 กรัม มีกรดอะมิโนครบทุกชนิดตามความต้องการของร่างกาย และร่างกายนำไปใช้ได้ทั้งหมด จึงเป็นโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง นอกจากนั้นไข่ยังมีเกลือแร่ที่สำคัญ คือ ธาตุเหล็ก ไข่ไก่ที่จำหน่ายอยู่ในท้องตลาดนั้นจะมีน้ำหนักต่างกันมาก ฟองเล็กมีน้ำหนักประมาณ 45 กรัม ฟองใหญ่มีน้ำหนักประมาณ 65 - 70 กรัม ดังนั้นเพื่อจะให้ไข่ได้จำนวนที่แน่นอนจึงนิยมการใช้การตวงมากกว่าการใช้จำนวนฟอง (อภิญา มานะโรจน์, 2547) น้ำหนักของไข่ไก่ที่มีต่อขนมทองพับ มีดังนี้

- 1) เป็นตัวเชื่อมให้ส่วนผสมทั้งหมดเข้ากันจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- 2) ให้กลิ่นเฉพาะของไข่ ทำให้มีรสชาติที่ดีขึ้น
- 3) มีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์
- 4) ไข่ให้สีแก่ผลิตภัณฑ์

### 2.4.8 งาดำ

งาดำเป็นพืชเกษตรที่ใช้เวลาในการปลูกระยะสั้นและทนแล้งได้ดี งามถูกใช้มาเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ เนื่องจากเมล็ดงาดำมีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวร้อยละ 85 มีโปรตีนร้อยละ 17 - 18 มีสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณที่สูงไม่พียงงาเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ทั้งด้านอาหาร ยา ไร้อาโร และเครื่องสำอาง (Rakbankerd, 2551) การรับประทานเป็นอาหารเพื่อสุขภาพอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ จะช่วยเสริมสร้างสุขภาพให้แข็งแรงภายในอุดมไปด้วยน้ำมัน วิตามิน เป็นแหล่งของโปรตีนและแร่ธาตุอย่างวิตามินบี1 บี2 บี3 บี5 บี6 บี9 แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม โซเดียม ฟอสฟอรัส สังกะสี เหล็ก เป็นต้น (กรมการส่งเสริมอุตสาหกรรมเกษตร, 2544) งาดำ 100 กรัม ให้พลังงาน 625 กิโลกรัม มีคาร์โบไฮเดรต 18.9 กรัม โปรตีน 20.6 กรัม ไขมัน 51.9 กรัม แคลเซียม 1,469 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 688 มิลลิกรัม (สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2561) โดยสามารถช่วยบำรุงร่างกายเกือบทุกสัดส่วน ไม่ว่าจะเป็น ผมหงอก ฝ้า กระดูก เล็บ ระบบขับถ่าย การบำรุงหัวใจ จึงเหมาะกับทุกวัย แม้กระทั่งเด็กที่มีอาการป่วยอยู่แล้ว หรือผู้หญิงที่กำลังก้าวเข้าสู่วัยทอง งาดำจะจำเป็นอย่างมาก เพราะจะช่วยป้องกันโรคภาวะกระดูกพรุนอย่างได้ผล สารต้านอนุมูลอิสระ และวิตามินที่หลากหลาย

### 2.4.9 ผงฟู

ผงฟูเป็นสิ่งที่ทำให้ขนมขึ้นฟูด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์เบา โปร่งมีลักษณะเนื้อในเป็นรู (จิตธนา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล, 2541)

#### 2.4.9.1 ชนิดของผงฟู แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1) ผงฟูกำลังหนึ่งหรือผงฟูที่เกิดปฏิกิริยารวดเร็ว (single action baking powder) ผงฟูประเภทนี้ กรดและด่างทำปฏิกิริยากันแค่ขั้นตอนเดียว เมื่อผสมส่วนผสมทั้งหมดแล้วก็ให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ต้องรีบนำขนมเข้าเตาอบทันที

2) ผงฟูกำลังสองหรือผงฟูที่เกิดปฏิกิริยาช้า (double action baking powder) ซึ่งผงฟูประเภทนี้จะมีประสิทธิภาพในการทำงานได้ดี เพราะจะมีการเติมกรดลงไปในผงฟูถึง 2 ชนิดด้วยกัน และมีการทำงานถึง 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกคือตั้งแต่มีการผสมส่วนผสมต่าง ๆ ของขนม รวมถึงในขั้นตอนการพักแป้ง ในขั้นตอนที่ 2 (กนการรณ สัทธิธรรม, 2560) เมื่อเรานำขนมไปอบ ตัวกรดก็จะทำงานทำให้ได้ฟองแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาอีก ทำให้สะดวกไม่ต้องมีความเร่งรีบในการทำขนม

#### 2.4.9.2 หน้าทีของผงฟู

- 1) ช่วยให้เกิดผลิตภัณฑ์กรอบ ง่ายต่อการเคี้ยว
- 2) เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์มีความคงตัว
- 3) มีลักษณะชวนให้รับประทาน

## 2.5 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 งานวิจัยเกี่ยวกับขนมทองพับ

ขวัญฤทัย สุนทรธรรมรัตน์ (2565) ศึกษาเรื่อง “ผลการใช้แป้งข้าวพันธุ กข43 ที่มีต่อคุณภาพและการยอมรับในผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน” ศึกษาสูตรต้นแบบของขนมทองม้วนที่เหมาะสม ศึกษาปริมาณแป้งข้าวพันธุ กข43 ที่มีผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน วิเคราะห์คุณภาพและศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน พบว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนแป้งข้าวพันธุ กข43 ที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนปริมาณร้อยละ 75 สูงที่สุด โดยมีคะแนนความชอบโดยรวมเฉลี่ย 8.30 อยู่ในระดับชอบมากที่สุด จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนแป้งข้าวพันธุ กข43 มาทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 100 คน พบว่าร้อยละ 82 ให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนแป้งข้าวพันธุ กข43 ปริมาณ 100 กรัมให้พลังงาน 466.77 กิโลแคลอรี โดยมีความชื้น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เถ้า และใยอาหาร เท่ากับร้อยละ 0.97 76.97 6.27 14.87 0.96 และ 1.70 กรัม ค่าปริมาณน้ำอิสระ เท่ากับ 0.31 ค่าสี  $L^* a^* b^*$  เท่ากับ 54.82 13.87 และ 29.94 ตามลำดับ และค่าความแข็งเท่ากับ 730 กรัม ผลการศึกษาคุณภาพทางจุลินทรีย์ของขนมทองม้วนจากข้าวพันธุ กข43 ที่เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ แบบซีปล็อคที่อุณหภูมิห้อง พบว่า มีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมไทย (มผช.1/2552) กำหนดโดยผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 35 วัน

ยศลินี หัวดวง และนพรัตน์ ไวรโรจนะ (2565) ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน” โดยเสริมพริกแกงเขียวหวานในทองพับสูตรพื้นฐานร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด จากนั้นนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale พบว่า ทองพับสูตรเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 ได้คะแนนประเมินทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมสูงสุด โดยมีคะแนนอยู่ในระดับชอบปานกลาง (7.22) แต่ไม่มีความแตกต่างกับร้อยละ 10 ( $P > 0.05$ ) ผลการวัดค่าสีของผลิตภัณฑ์ทองพับ พบว่า ปริมาณพริกแกงเขียวหวานที่มากขึ้นส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) ลดลงจากการคำนวณหาคุณค่าทางโภชนาการของทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 ปริมาณ 1 หน่วยบริโภค (30 กรัม) พบว่า มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 10.34 กรัม โปรตีน 1.28 กรัม ไขมัน 2.97 กรัม และพลังงาน 73.21 กิโลแคลอรี รวมถึงมีใยอาหาร 4.38 กรัม ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 17.52 ของปริมาณใยอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย พ.ศ. 2563 อาจกล่าวอ้างได้ว่า ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 เป็นแหล่งของใยอาหาร เนื่องจากมีใยอาหารในช่วง 10 - 19 ร้อยละ ของ Thai RDI นอกจากนี้ยังพบว่า ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ( $17.31 \mu\text{mol Trolox/g}$ ) สูงกว่าทองพับสูตรพื้นฐาน ( $16.15 \mu\text{mol Trolox/g}$ )

คุณุตม์ ดวงศรี (2563) ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งมะพร้าวเสริมใบชะพลู” ศึกษาเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการโดยการเสริมแคลเซียมจากใบชะพลูและใยอาหารจากแป้งมะพร้าว ในผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนโดยคัดเลือกสูตรของส่วนผสม (2560) เป็นสูตรพื้นฐาน ผลการศึกษาปริมาณแป้งมะพร้าวทดแทนแป้งสาลี พบว่าอัตราส่วนของแป้งมะพร้าวทดแทนแป้งสาลีที่ร้อยละ 20: 80 มีคุณลักษณะที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน และผู้บริโภคให้การยอมรับปริมาณใบชะพลูที่ร้อยละ 5 โดยได้รับคะแนนความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับชอบมาก (4.24 คะแนน) ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมประกอบด้วย แป้งสาลีร้อยละ 13.39 แป้งข้าวกล้องร้อยละ 4.33, แป้งมันร้อยละ 1.66, แป้งมะพร้าวร้อยละ 3.34, ไข่ไก่ร้อยละ 10.94, กะทิร้อยละ 34.74 น้ำตาลมะพร้าวร้อยละ 13.82, เกลือร้อยละ 0.03, น้ำร้อยละ 6.03, งาดำร้อยละ 2.53, ปลากระตักร้อยละ 3.46 น้ำพริกเผาร้อยละ 4.52 ใบชะพลูร้อยละ 1.13 ผลิตภัณฑ์มีค่าความชื้นร้อยละ 8.50, โปรตีนร้อยละ 12.99, ไขมันร้อยละ 17.72 เถ้า ร้อยละ 2.14 แคลอรีจากไขมัน 159.48 กิโลแคลอรี แคลเซียม 1940.194 มก/100ก, จุลินทรีย์ทั้งหมด  $< 2.5 \text{ cfu/g}$ , ยีสต์ และรา  $< 10 \times 10^6 \text{ cfu/g}$  ตามลำดับ

สุนันท์ บุตรศาสตร์ และคณะ (2561) ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทองม้วนข้าวกล้องมันปูผสมแก่นตะวันเสริมสารสีจากพืช” ศึกษากระบวนการเพื่อนำวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการผลิตทองม้วนข้าวกล้องมันปูผสมผงแก่นตะวันเสริมสารสีจากเนื้อผักผลไม้ โดยหาสูตรที่เหมาะสมของแป้งสาลี แป้งข้าวกล้องมันปู ผงแก่นตะวัน และน้ำตาล หลังจากนั้นเสริมสารสีจากเนื้อผักผลไม้ 3 ชนิด ได้แก่ กะหล่ำ แครอท และมะละกอ แล้วนำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบการยอมรับของผู้

ทดสอบชิมจำนวน 30 คน พบว่าส่วนประกอบที่เหมาะสมในการผลิตทองม้วนที่ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับโดยรวมมากที่สุด (6.80 คะแนน) คือ แป้งสาลี 125 กรัม แป้งข้าวกล้องมันปู 25 กรัม ผงแค้น ตะวัน 75 กรัม และน้ำตาลทราย 75 กรัม และสามารถใช้น้ำมันพืชทดแทนนมสดได้ในปริมาณร้อยละ 10 คะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้ทดสอบต่อผลิตภัณฑ์ ทองม้วนแป้งข้าวกล้องมันปูผสมผงแค้นตะวันเสริมเนื้อของฟักข้าว แครอท และมะละกอ มีค่าไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) เท่ากับ 6.33 6.83 และ 6.46 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ทองม้วนข้าวกล้องมันปูผสมผงแค้นตะวันที่มีส่วนผสมของเนื้อแครอท มีปริมาณเถ้าเยื่อใย และเบต้าแคโรทีนสูงที่สุดในขณะที่ทองม้วนที่มีส่วนผสมของเนื้อฟักข้าวมีปริมาณไขมันมากกว่าส่วนผสมจากพืชอื่น

### 2.5.2 งานวิจัยเกี่ยวกับแป้งมะม่วง

ภาสุรี ฤทธิเลิศ และ นัฐพัช โคตรแปร (2561) ศึกษาเรื่อง “สมบัติของฟลาวัวร์และสตาร์ชจากเนื้อกล้วยไข่ดิบและการใช้ประโยชน์ในขนมทองม้วน” ศึกษาสมบัติทางเคมีและกายภาพของฟลาวัวร์และสตาร์ชจากกล้วยไข่ดิบ Musa AA group ‘Kluai Khai’ (อายุ 45 วัน หลังแทงปลีกล้วย) และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ทองม้วน จากฟลาวัวร์และสตาร์ชกล้วยไข่ดิบ ฟลาวัวร์และสตาร์ชจากกล้วยไข่ดิบที่ได้มีปริมาณผลผลิตร้อยละ 51.42 และ 19.10 และมีปริมาณอะมิโลสร้อยละ 31.45 และ 38.98 ตามลำดับฟลาวัวร์จากกล้วยไข่ดิบมีองค์ประกอบทางเคมี (ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และเยื่อใยมากกว่าสตาร์ชจากกล้วยไข่ดิบ ฟลาวัวร์และสตาร์ชจากกล้วยไข่ดิบมีค่ากำลังการพองตัวและค่าการละลายเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ที่อุณหภูมิสูงกว่า  $75^{\circ}\text{C}$  ฟลาวัวร์มีค่ากำลังการพองตัวและการละลายเท่ากับ 11.38 กรัม/กรัม และร้อยละ 4.70 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าสตาร์ชเท่ากับ 13.32 กรัม/กรัม และร้อยละ 5.45 ตามลำดับ ค่าความหนืดสูงสุดและค่าความหนืดสุดท้ายของฟลาวัวร์ (317 และ 368 RVU, ตามลำดับ) มีค่าต่ำกว่าสตาร์ช (362 และ 523 RVU, ตามลำดับ) และค่าการคืนตัวของสตาร์ช (203 RVU) มีค่าสูงกว่าฟลาวัวร์ (102 RVU) เมื่อนำฟลาวัวร์และสตาร์ชจากกล้วยไข่ดิบมาใช้เตรียมขนมทองม้วนโดยการผสมแป้งข้าวเจ้าและแป้งมันสำปะหลังที่อัตราส่วนเท่ากับ 50:50 (สูตรควบคุม) และสูตรที่ทดแทนแป้งผสมด้วยฟลาวัวร์และสตาร์ชจากกล้วยไข่ดิบที่อัตราส่วนเท่ากับ 50:50, 100:0 และ 0:100 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสพบว่าขนมทองม้วนที่ใช้ฟลาวัวร์และสตาร์ชทดแทนแป้งผสมที่อัตราส่วนเท่ากับ 0:100 ได้รับคะแนนความชอบรวมสูงสุดในระดับคะแนนชอบมาก 8.05 คะแนน (9-point hedonic scale) ค่าสีของขนมทองม้วนมีค่าความสว่าง ( $L^*$ ) เท่ากับ 56.95 ค่าสีแดง ( $a^*$ ) เท่ากับ 10.41 และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) เท่ากับ 19.94 ตามลำดับ เมื่อนำไปทดสอบค่าความแข็งพบว่าลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมทองม้วนที่ทดแทนด้วยแป้งผสมระหว่างฟลาวัวร์และสตาร์ชจากกล้วยไข่ดิบมีค่าความแข็งสูง (316.32 g force) มีปริมาณเยื่อใยสูง (3.23 ร้อยละ dry basis) โปรตีน (0.34 ร้อยละ dry basis) และไขมันต่ำ (2.45 ร้อยละ dry basis)

เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม ( $P < 0.05$ ) ดังนั้นจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสามารถใช้ฟลาวัวร์และสตาร์ชจากกล้วยไข่ดิบเป็นส่วนผสมในแป้งผสมของผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนได้

Gumte SV และคณะ (2018) ศึกษาเรื่อง “ผลของการเสริมแป้งเมล็ดมะม่วง (สายพันธุ์ *Mangifera indica*) ที่มีผลต่อคุณลักษณะทางโภชนาการ สารพฤกษศาสตร์ และลักษณะทางเนื้อสำหรับขนมบิสกิต” ความเป็นไปได้ในการแทนแป้งสาลีส่วนหนึ่งด้วยแป้งเมล็ดมะม่วงในการทำขนมบิสกิต ได้รับการประเมินในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีเป้าหมายที่จะค้นหาสูตรสำหรับการผลิตขนมบิสกิตที่มีการผสมแป้งเมล็ดมะม่วงเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพทางโภชนาการและสารสกัดพฤกษศาสตร์ที่ดีกว่า และมีการยอมรับจากผู้บริโภคมากขึ้น แป้งเมล็ดมะม่วง (สายพันธุ์ *Mangifera indica*) ผ่านกระบวนการประมวลผลต่าง ๆ เพื่อทำเป็นแป้ง แป้งเมล็ดมะม่วงเป็นแหล่งที่ดีของสตาร์ช โปรตีน ใยอาหาร กลีโคไซด์ และวิตามิน แป้งเมล็ดมะม่วงถูกผสมเข้าไปในระดับ 10, 20, 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ในการเตรียมขนมบิสกิต โดยคงส่วนผสมอื่น ๆ ที่คงที่ ขนมบิสกิตที่เตรียมไว้จะถูกนำไปสู่การวิเคราะห์ด้านความเป็นองค์ประกอบทางสายตา โภชนาการ และสารสกัดพฤกษศาสตร์ ขนมบิสกิตที่มีแป้งเมล็ดมะม่วงปริมาณสูงสุดถึงร้อยละ 30 ยอมรับได้โดยไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพทางรสชาติ ขนมบิสกิตที่เตรียมไว้เป็นไปได้อย่างดีในการนำไปใช้ในตลาด

กรรณิการ์ กุลยะณี และ พนารัตน์ สังข์อินทร์ (2562) ศึกษาเรื่อง “ผลของกัวร์กัมต่อคุณภาพของวาฟเฟิลชนิดกรอบปราศจากกลูเตนจากแป้งมันเทศสีม่วง” การผลิตวาฟเฟิลชนิดกรอบเตรียมโดยการใช้แป้งมันเทศสีม่วง เติมน้ำตาล เนยละลาย จนส่วนผสมนั้นเข้ากัน นำมาปรับปรุงคุณภาพโดยใช้กัวร์กัมร้อยละ 0.5 และ 1 โดยน้ำหนักแป้ง จากนั้นนำส่วนผสมที่ได้ปริมาณ 4 กรัม ลงในเครื่องทำวาฟเฟิลอบจนสุกเป็นเวลา 1-1.5 นาที จากผลการวิจัยพบว่า การเติมปริมาณกัวร์กัมร้อยละ 0.5 และ 1 โดยน้ำหนักแป้ง มีผลให้ผลิตภัณฑ์วาฟเฟิลชนิดกรอบจากแป้งมันเทศสีม่วงมีค่าความสว่าง ค่าความเป็นสีแดง และค่า Hue angle แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) แต่มีค่าความเป็นสีเหลือง และค่า  $C^*$  ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ ) ส่วนลักษณะเนื้อสัมผัสด้านความแข็งเพิ่มขึ้นจาก 3319.35 นิวตัน เป็น 4464.59 นิวตัน เมื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมพบว่า ด้านกลิ่น และรสชาติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ ) แต่ด้านสี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ทั้งนี้พบว่า ผลิตภัณฑ์วาฟเฟิลชนิดกรอบที่เติมกัวร์กัมร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนักแป้ง มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด เท่ากับ 6.13 มีคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรต พลังงานที่ได้รับทั้งหมด และใยอาหารทั้งหมด จากผลการทดลองพบว่า มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 3.05 7.67 19.49 0.87 68.92 กรัมต่อ 100 กรัม พลังงานและ ใยอาหารทั้งหมด เท่ากับ 481.77 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม และ 1.08 กรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ

Nhi Thi Yen Tran และคณะ (2023) ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาผงมะม่วงด้วยเทคโนโลยีการอบแห้งแบบ foam mat” การใช้น้ำมะม่วงจากมะม่วงที่สุกเกินไปนำมาผลิตผงมะม่วงเพื่อช่วยแก้ปัญหาการค้ำที่ชะงักของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร งานวิจัยนี้ทำเพื่อศึกษาผลของสารเพิ่มความหนืด การแห้งแบบคอนเวกชัน และการแห้งด้วยเครื่องทำความร้อนในส่วนของสารชีวภาพเช่น ปริมาณสารเปลี่ยนธรรมชาติทั้งหมด (TPC) ปริมาณสารฟลาโวนอยด์ทั้งหมด (TFC) สีและความละลายของผลิตภัณฑ์สุดท้าย ผลลัพธ์ที่ได้แสดงว่าผสมกัมแอราบิกและมัลโทเด็กซ์ทรินในอัตราส่วน 50:50 น้ำตาลหมอนตาย 15 ร้อยละ) ให้เนื้อผงที่มีคุณภาพดีเมื่อแห้งด้วยลมอบความร้อนที่ 55°C พร้อม TPC ( $21.24 \pm 1.58$  มิลลิกรัม GAE/กรัม น้ำหนักแห้ง [DW]) และ TFC ( $0.34 \pm 0.02$  มิลลิกรัม QE/กรัม DW) ตามลำดับ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ยังมีความละลายสูงถึง 64.35 ร้อยละ พร้อมด้วยจุดผ่านที่สูงสุดอยู่ที่ 17.11

Mumukom Anchang และ Gabriel Okafor (2022) ศึกษาเรื่อง “คุณลักษณะทางกายภาพ ฟังก์ชัน และสารต่อต้านอนุมูลอิสระของอาหารเข้าซีเรียลที่มีส่วนผสมของข้าวฟ่าง, ถั่วมะแฮะ และแป้งมะม่วง ด้วย mixture-process design” ปัจจัยทางฟังก์ชันเชิงประสิทธิภาพ เจริญกายภาพและตัวป้องกันต่อการดูดซึมอาหารข้าวเข้าจากส่วนผสมของแป้งข้าวฟ่าง, ถั่วมะแฮะ และแป้งมะม่วง ได้รับการประเมินโดยใช้การออกแบบกระบวนการผสมผสาน แป้งถูกผสมเข้าไปในอัตราส่วน 1:0:0, 0:1:0, 0:0:1, 0.5:0.5:0, 0.5:0:0.5, 0:0.5:0.5 และ 1/3:1/3:1/3 สำหรับแป้งข้าวฟ่าง ถั่วมะแฮะ และแป้งมะม่วง ตามลำดับ ทั้งหมด 28 ตัวอย่างถูกสร้างขึ้นจากการออกแบบผสมผสานแบบหลากหลาย (23-1) และการออกแบบแฟคทอเรียล (2, 2) ตัวอย่างถูกอบที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน (250 และ 270°C) และเวลา (4 และ 7 นาที) ประเมินความจุน้ำดูดซึม (WAC), ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ความหนา (BD), ความจุฟอง (FC), ฮีโมแอกกลูติน, ไฟเทต, และแทนนิน สร้างโมเดลสำคัญ ( $p < 0.05$ ) เพื่ออธิบายความตอบสนองเหล่านี้ ความเปลี่ยนแปลงของ pH ไม่ได้มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) สำหรับ WAC, BD, FC และสารป้องกัน ไม่มีแนวโน้มชัดเจนในการอธิบายผลกระทบของส่วนผสมและตัวแปรกระบวนการ การรันทดลองด้วยสูตรผสมเดียวกันที่ผ่านกระบวนการที่มีการระบุอุณหภูมิและเวลาที่แตกต่างกัน มีค่าที่แตกต่างกันสำหรับคุณลักษณะเหล่านี้ โดยมีการลดสารป้องกันเป็นผลของตัวแปรเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม ปัจจัยกระทบทับกันระหว่างผสมผสานและตัวแปรกระบวนการแสดงว่าคุณสมบัติที่เลือกเป็นขึ้นอยู่ทั้งในส่วนผสมและเงื่อนไขการประมวลผล

ปรัสร่า กนกบตีวณิช และ ปิติพร ฤทธิเรืองเดช (2564) ศึกษาเรื่อง “ผลของปริมาณพิวเร่มะม่วงต่อสมบัติรีโอโลยีของแบทเทอร์และคุณภาพวาฟเฟิล” ศึกษาผลของปริมาณพิวเร่มะม่วงต่อสมบัติรีโอโลยีของแบทเทอร์และสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางประสาทสัมผัสของวาฟเฟิลอบกรอบ ในงานวิจัยนี้ใช้พิวเร่มะม่วงทางการค้าที่มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ร้อยละ 11.7 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดร้อยละ 25.3 ปริมาณความชื้นร้อยละ 69.8 และมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 40 องศาบริกซ์ทำการเติมพิวเร่มะม่วงที่ปริมาณแตกต่างกัน 3 ระดับ (30, 40 และ 50 กรัม) ลงในแบทเทอร์ 100 กรัม ผลการทดสอบพบว่าสมการ Power law สามารถอธิบายพฤติกรรมการไหลของแบท

เทอร์ได้เป็นอย่างดี( $R^2 > 0.99$ ) โดยค่าดัชนีการไหลของแบทเทอร์ (n) อยู่ในช่วงระหว่าง 0.42-0.48 แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมการไหลแบบซูโดพลาสติก ( $n < 1$ ) และการเพิ่มปริมาณพิวเร่มะม่วงมีผลทำให้ค่าดัชนีความข้นเหลวของแบทเทอร์ (K) ลดลง จึงส่งผลต่อคุณภาพของวาฟเฟิลอบกรอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดย อัตราการแผ่ตัว ค่าสี  $L^* a^* b^*$  ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้า ปริมาณน้ำตาลรีดิวซิง และปริมาณน้ำตาลทั้งหมดเพิ่มขึ้นเมื่อใส่พิวเร่มะม่วงในปริมาณที่มากขึ้น ในขณะที่ค่าความหนา ค่าความแข็ง และปริมาณไขมันลดลง จากการพิจารณาคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัส (nine-point hedonic sensory score) พบว่าการใส่พิวเร่มะม่วง 40 กรัมต่อแบทเทอร์ 100 กรัม ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในช่วงปานกลาง

Daniel E. Garcia-Valle และคณะ (2021) ศึกษาเรื่อง “กระบวนการ pregelatinization ปรับปรุงเนื้อสัมผัส ความหนืด และความสามารถในการย่อย starch ของแป้งมะม่วง แป้งผักโขม” Non-conventional flours จากผลไม้ที่ยังไม่สุกและธัญพืช (pseudocereals) มีศักยภาพเป็นส่วนผสมที่มีประโยชน์เนื่องจากปริมาณโปรตีนสูงและกิจกรรมต้านอนุมูลอิสระสูง แป้งที่ผสมแล้ว และแป้งพร้อมใช้งานเพิ่มขึ้นในอาหารที่ไม่มีกลูเตนและใช้เป็นสารทดแทนไขมันได้

Esther Alicia Medina-Rendon และคณะ (2021) ศึกษาเรื่อง “การผลิต Extrudate Food จากมะม่วง (*Mangifera indica*) วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ, เคมี และ คุณลักษณะเชิงประสาทสัมผัส” นวัตกรรมของงานวิจัยนี้คือการใช้สองผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากมะม่วงคือเปลือกมะม่วงและเมล็ดมะม่วงเพื่อผลิตอาหารที่ผ่านกระบวนการเอ็กทรูชัน นอกจากนี้ยังพัฒนาอาหารชนิดนี้ผ่านการออกแบบสูตรผสม เพื่อให้ผู้บริโภคยอมรับ การออกแบบสูตรประกอบด้วย 3 รายการ คือ แป้งข้าวโพดสีขาว (WCF) แป้งเปลือกมะม่วง (MPF) และแป้งเมล็ดมะม่วง (MKF) ทั้งสองอย่างนี้มาจากสายพันธุ์มะม่วง ทอมมี่ ประเมินคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี เช่น ดัชนีขยาย (EI) ความแข็งแกร่ง ดัชนีการดูดน้ำ (WAI) ดัชนีความละลายในน้ำ (WSI) สารฟีนอลรวม การกำจัดสรรพคุณและ ABTS หากพบพื้นที่ที่เหมาะสมในการปรับค่า 3 จุดตามสูตรการออกแบบ จุดทดลองที่ 1, 6 และ 12 ถูกประเมินด้วยเกณฑ์ความชอบในทางสัมผัสรูปร่าง, รสชาติ และโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุดในด้านความเหมาะสมทั้งด้านคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี ประกอบด้วย ร้อยละ 58.33 แป้งข้าวโพดสีขาว ร้อยละ 33.33 แป้งเปลือกมะม่วงและ ร้อยละ 8.33 แป้งเมล็ดมะม่วง

Pabitra Chandra Das และคณะ (2019) ศึกษาเรื่อง “การเปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพ-เคมีและคุณสมบัติทางฟังก์ชันของแป้งเมล็ดมะม่วงกับแป้งสาลีและการพัฒนาเค้กผสมที่ใช้อัตราส่วนแป้งเมล็ดมะม่วงและแป้งสาลีแตกต่างกัน” เมล็ดมะม่วงมักถูกถือเป็นวัสดุที่เหลือใช้ แต่แป้งจากเมล็ดมะม่วงสามารถนำมาใช้ในอาหารหลายชนิดเป็นทางเลือกที่มีศักยภาพแทนแป้งสาลี (WF) ผลประเมินคุณภาพของเค้กผสมที่เติม MKF การวิเคราะห์พบว่า MKF มีพลังงานสูงกว่า WF (4.12 แคลอรีต่อกรัม เทียบกับ 3.54 แคลอรีต่อกรัม) ในขณะที่ส่วนประกอบหลักมีค่าเป็น: ความชื้น ร้อยละ 7.58 เถ้า ร้อยละ 2.16 โปรตีน ร้อยละ

8.03 ไนมันร้อยละ 10.16 เส้นใย ร้อยละ 1.16 และคาร์โบไฮเดรตรวมร้อยละ 72.07 ความหนาแน่นและความสามารถในการดูดน้ำของแป้งเมล็ดมะม่วงสูงกว่าแป้งสาลี ในขณะที่ความสามารถในการดูดน้ำมันและความสว่างสูงกว่าแป้งสาลี คุณค่าทางโภชนาการของเค้กที่พัฒนาขึ้นเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งเมล็ดมะม่วงและเค้กที่มีแป้งเมล็ดมะม่วง ร้อยละ 40 ให้พลังงานมากขึ้นประมาณร้อยละ 3.60 เมื่อเปรียบเทียบกับเค้กควบคุม เค้กที่มีแป้งเมล็ดมะม่วงร้อยละ 20 เป็นที่ยอมรับมากที่สุดในหมวดคะแนนระหว่างเค้กผสมและการทดสอบความเสถียรของการจัดเก็บแสดงว่าเค้กสามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลาประมาณ 7 - 10 วันโดยไม่ต้องใช้สารกันเสียและเค้กที่ใช้ MKF แทนที่ได้แสดงความเสถียรดีกว่าควบคุมในระหว่างช่วงการจัดเก็บ

Noor Shazliana Aizee Abidin และคณะ (2018) ศึกษาเรื่อง “กระบวนการ Atmospheric Pressure Cold Plasma (ACP) ในการปรับปรุงโครงสร้างและคุณสมบัติทางเนื้อและลักษณะเนื้อของเส้นบะหมี่ที่เพิ่มประโยชน์ด้วยแป้งมะม่วง” การศึกษาผลของ APC ต่อคุณสมบัติโครงสร้างขนาดเล็ก คุณสมบัติทางรสชาติของบะหมี่ที่เสริมด้วยแป้งมะม่วง การทดลองนี้ดำเนินการโดยใช้ก๊าซฮีเลียมที่อัตราการไหล 1000 มิลลิลิตรต่อนาทีที่อุณหภูมิห้อง ชุดอิเล็กทรอนิกส์ได้รับพลังงานจากแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง (DC) ด้วยแรงดันไฟฟ้า 16.6 กิโลวัตต์ที่ถูกห่อหุ้มรอบท่อแก้วควอตซ์เพื่อพัฒนาเปลวพลาสมา เป็นการทดสอบสังเคราะห์ด้วย SEM สําหรับการเปลี่ยนแปลงในโครงสร้างผิวของบะหมี่ที่ได้รับการปรับปรุงด้วยเทคนิค APC เป็นที่สังเกตว่าหลังจากการรักษาด้วย APC ลักษณะโครงสร้างของบะหมี่เป็นไปอย่างสม่ำเสมอและราบเรียบกว่า การรักษา APC ยังช่วยยืดหยุ่นและความหนืดของบะหมี่ควบคู่กับแบบควบคุมที่ ( $P < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับบะหมี่ควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษา (CN) และบะหมี่เสริมแป้งมะม่วงที่ไม่ได้รับการรักษา (NMF) ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ACP เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มความแข็งแรงของกลูเตนและการปรับปรุงคุณภาพของบะหมี่ที่เสริมด้วยแป้งมะม่วง



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณในรูปแบบของการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาสูตรขนมทองพับจากแป้งมะม่วง โดยศึกษาชนิดของแป้งมะม่วงที่เหมาะสมสำหรับทำขนมทองพับแป้งมะม่วง ศึกษาปริมาณแป้งมะม่วงที่เหมาะสมในการทดแทนแป้งสาลีในขนมทองพับแป้งมะม่วง และศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมทองพับแป้งมะม่วง ซึ่งได้ใช้วัตถุดิบ เครื่องมืออุปกรณ์ในการผลิต การประเมินคุณภาพ และมีวิธีการดำเนินการศึกษา ดังนี้

#### 3.1 วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลอง

##### 3.1.1 วัตถุดิบ ขนมทองพับ

- 3.1.1.1 แป้งข้าวเจ้า เครื่องหมายการค้าช้างสามเศียร
- 3.1.1.2 มะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทวายเดือนเก้า ตลาดมหานาค
- 3.1.1.3 แป้งสาลีเนกประสงค์ เครื่องหมายการค้าว่าว
- 3.1.1.4 แป้งมันสำปะหลัง เครื่องหมายการค้าปลามังกร
- 3.1.1.5 ไข่ไก่ เครื่องหมายการค้าซีพี
- 3.1.1.6 งาดำ เครื่องหมายการค้าไร่ทิพย์
- 3.1.1.7 กะทิ เครื่องหมายการค้าชาวเกาะ
- 3.1.1.8 น้ำตาลทรายขาว เครื่องหมายการค้ามิตรผล
- 3.1.1.9 ผงฟู เครื่องหมายการค้าเบสท์ฟูด
- 3.1.1.10 เกลือ เครื่องหมายการค้าปรุงทิพย์
- 3.1.1.11 โฟแทสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ ร้านเคมีภัณฑ์

##### 3.1.2 เครื่องมืออุปกรณ์

- 3.1.2.1 อ่างผสมสแตนเลส
- 3.1.2.2 เครื่องชั่งดิจิทัลแบบทศนิยม 4 ตำแหน่ง (เครื่องหมายการค้า Tanita kd-200)
- 3.1.2.3 เครื่องพิมพ์ขนมทองพับไฟฟ้าแบบควบคุมอุณหภูมิ ผลิตจากประเทศจีน

เส้นผ่านศูนย์กลาง 7 นิ้ว

- 3.1.2.4 ถาดสแตนเลส กว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 45 เซนติเมตร
- 3.1.2.5 ชุดถ้วยตวงของแห้ง ชุดถ้วยตวงของเหลว ชุดช้อนตวงสแตนเลส
- 3.1.2.6 ตะกร้อมือ
- 3.1.2.7 ตะแกรงร่อนแป้ง
- 3.1.2.8 ไม้พายแซะขนม
- 3.1.2.9 พายยาง
- 3.1.2.10 ตู้อบลมร้อน
- 3.1.2.11 เครื่องปั่นแห้งรอบสูง
- 3.1.2.12 กระชอนร่อนแป้ง ขนาด 80 Mesh

### 3.1.3 อุปกรณ์ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

3.1.3.1 แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พร้อมผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทดสอบทางประสาทสัมผัส

3.1.3.2 ปากกา

### 3.1.4 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล

3.1.4.1 คอมพิวเตอร์

3.1.4.2 โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป

### 3.1.5 อุปกรณ์และเครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

3.1.5.1 เครื่องวัดค่าสี (Colorimeter) Spectrophotometer (รุ่น CM-3500d) เพื่อวัดค่าสีในระบบ CIE  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  (ความมืด-สว่าง ( $L^*$ ) มีค่าตั้งแต่ 0 – 100, ค่าสีแดง ( $a^*$ ) เมื่อมีค่าเป็น + แสดงค่าสีเขียวเมื่อเป็น -, และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) เมื่อมีค่าเป็น + แสดงค่าสีน้ำเงินเมื่อเป็น -)

3.1.5.2 เครื่องวัดค่า  $a_w$  (Water Activity) วัดค่ากิจกรรมของน้ำ (Water activity,  $a_w$ ) โดยใช้เครื่อง Aqualab รุ่น 4TE (Decagon, USA) ตัวอย่างแบ่งมะม่วง

3.1.5.3 เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture Analyze รุ่น TA.XT.2i) ใช้หัววัดแบบ Cylinder probe ขนาด 2 มิลลิเมตร เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 5 มิลลิเมตร/วินาที ระยะกด 4 มิลลิเมตร เพื่อวัดความแข็ง (Hardness) ของขนมทองพับ

3.1.5.4 เครื่องวัดความหนา (Vernier Caliper) เพื่อวัดความหนาของขนมทองพับ

### 3.1.6 เครื่องมือวิเคราะห์ด้านเคมี

3.1.6.1 เครื่องวัด Brix Refractometer (Atago) วัดความหวาน

3.1.6.2 เครื่องวัด pH meter (Sartorius) วัดค่าความเป็นกรดต่าง

3.1.6.3 เครื่องวัดค่าความชื้น (Infrared IR) วัดค่าความชื้น

## 3.2 วิธีการทดลอง

### 3.2.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมทองพับ

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการผลิตขนมทองพับจากสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร ปริมาณวัตถุดิบของขนมทองพับ แสดงดังตารางที่ 3.1

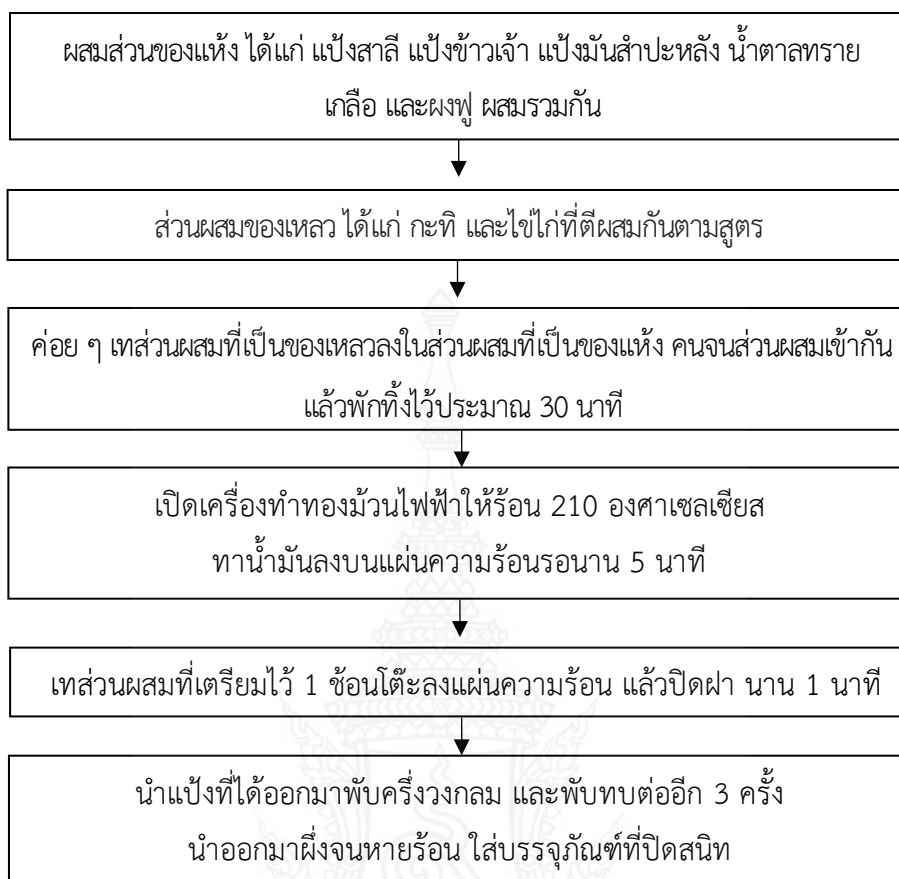
ตารางที่ 3.1 ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตขนมทองพับจำนวน 3 สูตร

วัตถุดิบ	ปริมาณ (ร้อยละ)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งข้าวเจ้า	9.94	-	4.90
แป้งมันสำปะหลัง	16.82	-	13.07
แป้งสาลี	8.41	17.97	9.80
น้ำตาลทราย	17.97	17.90	16.34
เกลือ	0.15	0.59	0.33
กะทิ	42.05	57.28	47.39
ไข่ไก่	3.82	5.97	8.17
งาดำ	0.76	-	-
ผงฟู	0.08	-	-

ที่มา: สูตรที่ 1 ฉวีวรรณ วงศ์ไพศาลฤทธิ์ (2557)

สูตรที่ 2 อรวสุ นพพรรค์ (2542)

สูตรที่ 3 อภิญา มานะโรจน์ (2542)



ภาพที่ 3.1 กระบวนการทำทองพับ

นำขนมทองพับสูตรพื้นฐาน ทั้ง 3 สูตร มาประเมินคุณภาพ ได้แก่

1) การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variances, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Duncan's New Multiple Test (DMRT) กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 0.5 วิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

1.1) วัดค่าสีด้วยเครื่อง วัดค่าสี นำตัวอย่างขนมทองพับ จำนวน 3 ชิ้น บดละเอียด นำขนมทองพับใส่ลงในถ้วยตัวอย่าง นำไปวางบนเครื่อง ทำการเตรียมตัวอย่างในถ้วยเพื่อทดสอบ จำนวน 3 ซ้ำ เครื่องจะแสดงผลที่วัดเป็นค่าความสว่าง(L\*) มีค่าไปทาง 0 คือทิศทางไปทางมืด และ 100 คือทิศทางสว่าง ค่าสีแดง (a\*) เป็นบวก ค่าจะเป็นสีแดง แต่เป็นลบ ค่าจะเป็นสีเขียว และค่าสีเหลือง (b\*) เป็นบวกจะเป็นสีเหลือง แต่เป็นลบจะเป็นสีน้ำเงิน

1.2) วัดลักษณะเนื้อสัมผัส ด้วยเครื่อง Texture Analyze รุ่น TA.XT.2i นำตัวอย่างขนมทองพับมาวางบนแผ่น plate จำนวน 1 ชิ้น วัดลักษณะเนื้อสัมผัสโดยการกดบนตัวอย่างขนม

ทองพับ โดยใช้หัววัดแบบ Cylinder probe ขนาด 2 มิลลิเมตร เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 5 มิลลิเมตร/วินาที ระยะกด 4 มิลลิเมตร เพื่อวัดความแข็ง (Hardness) ของขนมทองพับโดยทำการทดลองจำนวน 10 ซ้ำ

1.3) วัดความหนาของขนมทองพับด้วยเครื่องวัดขนาด เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ดิจิตอล (Vernier Caliper) เริ่มใช้งานโดยการกดปุ่ม ON บนตัวเครื่องเพื่อเริ่มเปิดการใช้งาน หมุนปุ่มเลื่อนสเกลช่วยให้การเคลื่อนที่ปรับขนาดความกว้างของปากวัดภายนอก (External Jaws) ขยับออกนำตัวอย่างขนมทองพับ มาวางบนแผ่น plate จำนวน 1 ชิ้น แล้วค่อยๆ เลื่อนปุ่มเลื่อนสเกล จนปากวัดภายนอก (External Jaws) ขยับเข้ามาชิดกับตัวอย่างขนมทองพับ แล้วอ่านค่าจากหน้าจอดิจิตอล โดยทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ

1.4) วัดค่า water activity ด้วยเครื่องมือวัด water activity เริ่มใช้งานโดยการกดปุ่ม ON บนตัวเครื่อง ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาทีเพื่อเริ่มเปิดการใช้งานการวัดที่มีประสิทธิภาพสูง นำตัววัดค่า  $a_w$  ที่ได้ทำการใส่ตัวอย่างที่บดเรียบร้อยแล้ว ใส่ลงไปเครื่อง เมื่อเครื่องวัดเสร็จจะมีเสียงเตือนให้อ่านวัดค่า  $a_w$  โดยทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ

2) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ทำการทดสอบการยอมรับโดยผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 40 คน คุณลักษณะที่ทำการทดสอบการยอมรับ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบ) และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการทดสอบการยอมรับแบบ 9-Point Hedonic Scale แปลผลค่าเฉลี่ย และวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multi Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ระดับนัยสำคัญที่ร้อยละ 95

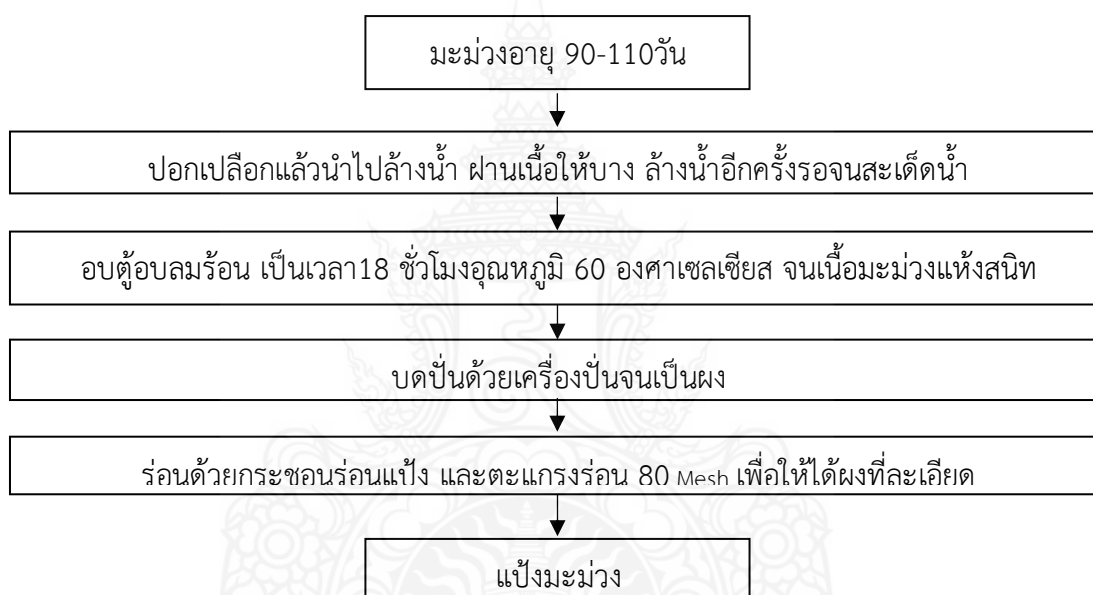
### 3.2.2 ศึกษาคุณสมบัติของมะม่วงและแป็งมะม่วง

1) ศึกษาคุณลักษณะมะม่วงผลสด นำมะม่วงดิบ ได้แก่ มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงทวายเดือนเก้า และมะม่วงแก้วขมิ้น ประเมินคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี ในรูปแบบ  $L^* a^* b^*$  ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ( $^{\circ}$ Brix) และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

2) ศึกษากรรมวิธีผลิตแป็งจากเนื้อมะม่วง การผลิตแป็งจากเนื้อมะม่วง โดยใช้วิธีการของการผลิตแป็งจากเนื้อมะม่วง (Mumukom Anchang และ Gabriel Okafor, 2022) สายพันธุ์ มะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทวายเดือนเก้าและมะม่วงแก้วขมิ้น โดยนำมะม่วงอายุ 90 – 110 วันที่ได้คุณภาพ มาปอกเปลือกออก แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ ระหว่างการล้างจะต้องมีการกวนเพื่อให้สิ่งสกปรกออก หลังจากนั้นผ่านเนื้อเป็นแผ่นความหนา 2 - 3 มิลลิเมตร แช่ในน้ำผสมโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ (Sodium Metabisulfite) ร้อยละ 0.1 จากนั้น นำเนื้อมะม่วงมาสะเด็ดน้ำ แล้วอบแห้งในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 18 ชั่วโมง นำเนื้อมะม่วงอบแห้งมาบดด้วยเครื่องปั่นจนเป็นผงละเอียด

ด้วยเครื่องปั่นแห้งรอบสูง นำผงแป้งมะม่วงที่ได้มาร้อนผ่านตะแกรงร่อน ขนาด 80 mesh เพื่อให้ได้แป้งมะม่วงที่ละเอียด วัดค่าความชื้นของผงแป้งมะม่วงไม่เกินร้อยละ 14 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2560)

3) ศึกษาคุณภาพทางกายภาพของแป้งมะม่วงได้แก่ แป้งมะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงทวายเดือนเก้า มาประเมินคุณภาพ โดยสังเกตลักษณะปรากฏ วัดค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี วัดค่ากิจกรรมของน้ำ (Water activity,  $a_w$ ) โดยใช้เครื่อง Aqualab รุ่น 4TE (Decagon, USA) และปริมาณความชื้น ด้วยเครื่องวัดความชื้น (IR infrared)



ภาพที่ 3.2 กระบวนการทำแป้งมะม่วง

### 3.2.3 ศึกษาชนิดของแป้งมะม่วงสำหรับทำทองพับแป้งมะม่วง

เปรียบเทียบชนิดแป้งมะม่วงฟ มะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงทวายเดือนเก้า ที่นำมาทำแป้งมะม่วง โดยนำสูตรขนมทองพับที่ผ่านการคัดเลือกจากข้อ 3.2.1 เป็นสูตรมาตรฐาน นำแป้งมะม่วงมาทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่เท่ากัน (ทดแทนร้อยละ 50) ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการสร้างสูตรมาตรฐานขนมทองพับแป้งมะม่วง นำขนมทองพับแป้งมะม่วงแต่ละชนิดมาประเมินคุณภาพ ได้แก่

1) การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ โดยการวัดค่าสี ลักษณะเนื้อสัมผัส วัดความหนาของขนมทองพับ และค่า  $a_w$  โดยใช้เครื่องมือและวิธีการเช่นเดียวกับข้อ 3.2.1 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่า

ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variances, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Duncan's New Multiple Test (DMRT) กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 วิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

2) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ทำการทดสอบการยอมรับโดยผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 40 คน คุณลักษณะที่ทำการทดสอบการยอมรับ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบ) และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการทดสอบการยอมรับแบบ 9-Point Hedonic Scale คำนวณค่าเฉลี่ย และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variances, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multi Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ระดับนัยสำคัญที่ 95

### 3.2.4 การศึกษาปริมาณแป้งมะม่วงที่เหมาะสมในการทดแทนแป้งสาลีในขนมทองพับ

นำสูตรขนมทองพับที่ผ่านการคัดเลือกจากข้อ 3.2.1 เป็นสูตรมาตรฐาน ในการใช้แป้งที่ได้จากการเปรียบเทียบชนิดมะม่วงที่นำมาทำแป้งมะม่วงจากข้อ 3.2.3 มาทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่ต่างกัน 4 ระดับ คือทดแทนร้อยละ 0, 25, 50, 75 ของน้ำหนักแป้งสาลีที่ใช้ในสูตร โดยใช้ส่วนผสมอื่น และขั้นตอนการทำทองพับเช่นเดียวกับ ภาพที่ 3.1 นำขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่แตกต่างกัน มาประเมินคุณภาพ ได้แก่

1) การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ โดยการวัดค่าสี ลักษณะเนื้อสัมผัส วัดความหนาของขนมทองพับ และค่า  $a_w$  โดยใช้เครื่องมือและวิธีการเช่นเดียวกับข้อ 3.2.1 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variances, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี Duncan's New Multiple Test (DMRT) กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 วิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

2) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ทำการทดสอบการยอมรับโดยผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารและโภชนาการ คุณลักษณะที่ทำการทดสอบการยอมรับ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบ) และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการทดสอบการยอมรับแบบ 9 - Point Hedonic Scale คำนวณค่าเฉลี่ย และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variances, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multi Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ระดับนัยสำคัญที่ 95

### 3.2.5 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมทองพับแป้งมะม่วง

การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ นำขนมทองพับสูตรพื้นฐานและขนมทองพับแป้งมะม่วงที่มีคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุดมาคำนวณหาคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ใยอาหาร และพลังงานต่อหนึ่งหน่วยบริโภค โดยใช้การคำนวณคุณค่าทางอาหาร (สำนักโภชนาการ กรมอนามัย, 2561)

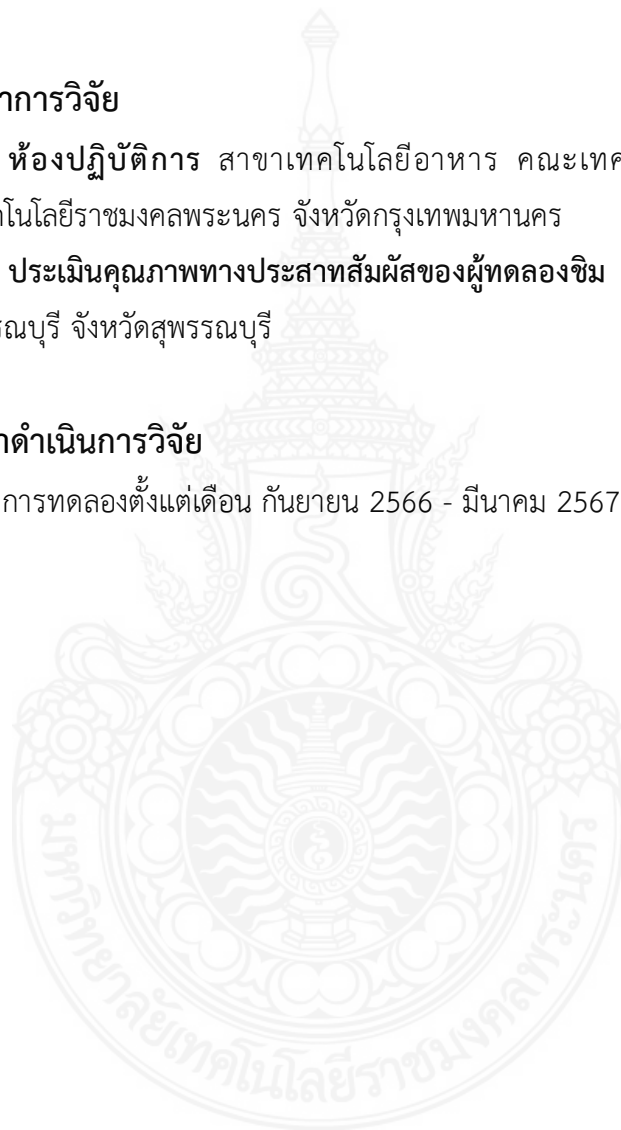
## 3.3 สถานที่ทำการวิจัย

3.3.1 ห้องปฏิบัติการ สาขาเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จังหวัดกรุงเทพมหานคร

3.3.2 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดลองชิม ณ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี

## 3.4 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือน กันยายน 2566 - มีนาคม 2567





## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

#### 4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมทองพับ

คัดเลือกสูตรพื้นฐานขนมทองพับ โดยการผลิตขนมทองพับที่ใช้สูตรพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร (ตารางที่ 3.1) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9- Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ที่ไม่ผ่านการฝึกฝน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาด้านอาหารและโภชนาการ นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อคัดเลือกเป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาขั้นตอนต่อไป ลักษณะขนมทองพับที่ได้ดังภาพที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมทองพับสูตรพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 4.1



สูตรที่ 1

สูตรที่ 2

สูตรที่ 3

ภาพที่ 4.1 ขนมทองพับสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

ตารางที่ 4.1 คุณภาพทางกายภาพขนมทองพับสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

คุณภาพ	ขนมทองพับสูตรพื้นฐาน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ค่าสี L*	72.51±0.04 <sup>c</sup>	77.74±0.14 <sup>a</sup>	75.30±0.11 <sup>b</sup>
a*	8.66±0.02 <sup>a</sup>	6.31±0.02 <sup>c</sup>	8.11±0.01 <sup>b</sup>
b*	21.66±0.03 <sup>b</sup>	22.68±0.10 <sup>a</sup>	22.81±0.16 <sup>a</sup>
ค่า a <sub>w</sub>	0.25±0.00 <sup>b</sup>	0.32±0.01 <sup>a</sup>	0.31±0.00 <sup>a</sup>
ความแข็ง (กรัม)	213.67±12.92 <sup>a</sup>	164.67±12.26 <sup>b</sup>	208.33±17.00 <sup>a</sup>
ความหนา (มม.)	1.12±0.01 <sup>a</sup>	0.74±0.05 <sup>c</sup>	0.96±0.05 <sup>b</sup>

หมายเหตุ: <sup>a b c</sup> กำกับค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95

L\* แสดงค่าความมืด - สว่าง มีค่าตั้งแต่ 0-100

a\* แสดงค่าสีแดง เมื่อ a\* มีค่าเป็น + สีเขียว เมื่อ a\* มีค่าเป็น -

b\* แสดงค่าสีเหลืองเมื่อ b\* มีค่าเป็น + สีนํ้าเงินเมื่อ b\* มีค่าเป็น -

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมทองพับสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบขนมทองพับสูตรพื้นฐาน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	7.33±1.02 <sup>a</sup>	7.15±0.95 <sup>ab</sup>	7.10±1.03 <sup>b</sup>
สี <sup>ns</sup>	7.75±0.93	7.65±0.83	7.58±0.96
กลิ่น	7.60±0.84 <sup>a</sup>	7.45±0.96 <sup>ab</sup>	7.41±0.90 <sup>b</sup>
รสชาติ	7.65±0.89 <sup>a</sup>	7.48±1.01 <sup>ab</sup>	7.14±1.07 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส (ความแข็ง)	7.75±0.67 <sup>a</sup>	7.65±0.95 <sup>a</sup>	7.50±0.94 <sup>b</sup>
ความชอบโดยรวม	7.63±0.54 <sup>a</sup>	7.60±0.63 <sup>a</sup>	7.46±0.67 <sup>b</sup>

หมายเหตุ: <sup>a b</sup> กำกับค่าในแนวนอนที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95

<sup>ns</sup> กำกับค่าในแนวนอนที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.1 ผลเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า คุณลักษณะด้านสีของขนมทองพับทั้ง 3 สูตร ได้รับความเนนความชอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95 ส่วนคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวม พบว่า สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95 แต่มีความแตกต่างกับสูตรที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสัดส่วนของวัตถุดิบที่เป็นของแห้ง และของเหลวแตกต่างกัน สูตรที่ 1 มีการใช้ปริมาณแป้งที่มาก แต่มีปริมาณของเหลวคือกะทิและไข่ในปริมาณที่น้อย เมื่อทำการผสมกันส่วนผสมจึงมีลักษณะที่ข้น ขนมทองพับที่ได้จึงมีลักษณะที่เป็นแผ่นหนา ไม่แตกหัก สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ส่วนผสมที่ได้จะมีลักษณะที่เหลว เนื้อสัมผัสของขนมทองพับที่ได้จะเป็นแผ่นบาง และแตกหักง่าย ทั้งนี้ สูตรที่ 1 ได้รับความยอมรับจากผู้ทดสอบชิมสูงสุดในทุกด้าน โดยมีความชอบในระดับชอบมาก มีลักษณะทางกายภาพเป็นแผ่นบาง มีความหนาประมาณ 1.12 มิลลิเมตร ให้สีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นหอมของแป้ง กะทิ รสชาติหวานมัน ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความแข็ง) ผู้ทดลองจึงทำการนำขนมทองพับสูตรที่ 1 เป็นสูตรมาตรฐานเพราะมีลักษณะที่ดีของขนมทองพับคือ แผ่นขนมทองพับมีลักษณะไม่หนาหรือไม่บางเกินไป เนื้อสัมผัสมีความกรอบแต่ไม่แข็งกระด้าง มีกลิ่นหอมของกะทิ และแป้ง มีรสชาติที่หวานเล็กน้อย (ทัศนีย์ โรจนไพบูลย์, 2534) ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนให้คะแนนความชอบสูตรที่ 1 มากที่สุดในทุกด้าน ไปทำการศึกษาชนิดของแป้งมะม่วงที่เหมาะสมสำหรับทำขนมทองพับในขั้นตอนต่อไป

#### 4.2 การศึกษาคุณสมบัติของมะม่วงและแป้งมะม่วง

ผลการศึกษาลักษณะมะม่วงผลสด 3 สายพันธุ์ คือ มะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทวายเดือนเก้า และมะม่วงแก้วขมิ้น ซึ่งมีอายุการเก็บเกี่ยวในช่วงอายุ 90 - 110 วัน ดังแสดงในภาพที่ 4.2 และผลการวัดคุณภาพดังตารางที่ 4.3



มะม่วงน้ำดอกไม้      มะม่วงทวายเดือนเก้า      มะม่วงแก้วขมิ้น

ภาพที่ 4.2 ลักษณะมะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทวายเดือนเก้า และมะม่วงแก้วขมิ้น

ตารางที่ 4.3 คุณภาพของมะม่วงดิบพันธุ์น้ำดอกไม้ ทวายเดือนเก้า และแก้วขมิ้น

คุณภาพ	มะม่วงดิบ		
	น้ำดอกไม้	ทวายเดือนเก้า	แก้วขมิ้น
ค่าสี L*	75.23±0.15 <sup>c</sup>	78.63±0.07 <sup>a</sup>	76.45±0.28 <sup>b</sup>
a*	1.76±0.05 <sup>b</sup>	3.67±0.05 <sup>a</sup>	1.30±0.11 <sup>c</sup>
b*	43.06±0.12 <sup>b</sup>	27.60±0.16 <sup>c</sup>	46.24±0.49 <sup>a</sup>
ค่า pH	2.27±0.04 <sup>a</sup>	2.10±0.04 <sup>b</sup>	1.87±0.01 <sup>c</sup>
ของแข็งที่ละลายได้ (°Brix)	11.13±0.09 <sup>a</sup>	8.53±0.05 <sup>c</sup>	9.57±0.05 <sup>b</sup>

หมายเหตุ: <sup>a b c</sup> กำกับค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95

L\* แสดงค่าความมืด - สว่าง มีค่าตั้งแต่ 0-100

a\* แสดงค่าสีแดง เมื่อ a\* มีค่าเป็น + สีเขียว เมื่อ a\* มีค่าเป็น -

b\* แสดงค่าสีเหลืองเมื่อ b\* มีค่าเป็น + สีน้ำเงินเมื่อ b\* มีค่าเป็น -

จากภาพที่ 4.2 และตารางที่ 4.3 คุณภาพของมะม่วงสด 3 สายพันธุ์ พบว่ามะม่วงทวายเดือนเก้ามีสีอ่อนที่สุด พิจารณาจากค่าสี L\* และ a\* มากที่สุด (78.63±0.07 และ 3.67±0.05 ตามลำดับ) เมื่อเทียบกับมะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแก้วขมิ้น ส่วนค่าสี b\* ของมะม่วงแก้วขมิ้นมีค่ามากที่สุดซึ่งบ่งบอกถึงความเป็นสีเหลืองมากกว่ามะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงทวายเดือนเก้า ตามลำดับ มะม่วงน้ำดอกไม้และมะม่วงทวายเดือนเก้ามีค่า pH ใกล้เคียงกัน ส่วนมะม่วงแก้วขมิ้นมีค่า pH น้อยสุด ซึ่งน่าจะมึรสชาติเปรี้ยวมากกว่ามะม่วงน้ำดอกไม้และมะม่วงทวายเดือนเก้า ในส่วนของความหวาน มะม่วงน้ำดอกไม้ น่าจะมีน้ำตาลหรือความหวานมากที่สุด (11.13±0.09°Brix) พิจารณาจากค่า Brix มากกว่ามะม่วงแก้วขมิ้น (9.57±0.05 °Brix) และมะม่วงทวายเดือนเก้า (8.53±0.05 °Brix) ตามลำดับ



ภาพที่ 4.3 แบ่งจากมะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทวายเดือนเก้า และมะม่วงแก้วขมิ้น

ตารางที่ 4.4 คุณภาพของแป้งจากมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ ทวายเดือนเก้า และแก้วขมิ้น

คุณภาพ	แป้งจากมะม่วง		
	น้ำดอกไม้	ทวายเดือนเก้า	แก้วขมิ้น
ค่าสี L*	86.33±0.08 <sup>a</sup>	85.79±0.12 <sup>b</sup>	83.72±0.13 <sup>c</sup>
a*	1.68±0.02 <sup>b</sup>	1.72±0.05 <sup>b</sup>	3.39±0.07 <sup>a</sup>
b*	15.52±0.15 <sup>c</sup>	19.01±0.16 <sup>b</sup>	23.72± 0.16 <sup>a</sup>
ความชื้น (%)	7.18±0.02 <sup>b</sup>	6.83±0.42 <sup>b</sup>	8.82±0.45 <sup>a</sup>
ค่า a <sub>w</sub>	0.41±0.00 <sup>a</sup>	0.36±0.00 <sup>b</sup>	0.42±0.00 <sup>a</sup>

หมายเหตุ: <sup>a b c</sup> กำกับค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95

เมื่อนำมะม่วงดิบทั้ง 3 ชนิด อายุการเก็บเกี่ยวช่วง 90-110 วัน มาผ่านกระบวนการตามขั้นตอนการผลิตแป้ง (ภาพที่ 3.2) โดยผ่านการอบแห้งและบดเป็นผงละเอียดและร่อนผ่านตะแกรงร่อนแล้ว นำแป้งที่ได้ตรวจประเมินคุณภาพ ลักษณะแป้งจากมะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทวายเดือนเก้า และมะม่วงแก้วขมิ้น ที่ได้ดังภาพที่ 4.3 และตารางที่ 4.4 พบว่าสีของแป้งที่ได้ แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นมีสีเข้มที่สุด พิจารณาจากค่าสี L\* น้อยกว่ามะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงทวายเดือนเก้า และค่า a\* และค่า b\* ของแป้งจากมะม่วงแก้วขมิ้นแก้วขมิ้นมีค่าสูงที่สุด (a\* เท่ากับ 3.39±0.07 และ b\* เท่ากับ 23.72± 0.16) เมื่อเทียบกับแป้งจากมะม่วงน้ำดอกไม้ (a\* เท่ากับ 1.68±0.02 b\* เท่ากับ 1.72±0.05) และ มะม่วงทวายเดือนเก้า (a\* เท่ากับ 15.52±0.15 และ b\* เท่ากับ 19.01±0.16) ในส่วนของความชื้น และ ค่า a<sub>w</sub>ของแป้งจากมะม่วงทั้ง 3 ชนิด มีค่าใกล้เคียงกัน แต่แป้งจากมะม่วงพันธุ์ทวายเดือนเก้ามีค่า a<sub>w</sub>ต่ำที่สุด

#### 4.3 การศึกษาชนิดของแป้งมะม่วงสำหรับทำขนมทองพับแป้งมะม่วง

การศึกษาเปรียบเทียบชนิดของแป้งมะม่วง ได้แก่ แป้งมะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงทวายเดือนเก้า ที่เหมาะสมสำหรับการนำมาเป็นวัตถุดิบทดแทนแป้งสาลีในสูตรขนมทองพับสูตรพื้นฐานที่คัดเลือกจากข้อ 4.1 มาเป็นสูตรมาตรฐาน โดยใช้แป้งมะม่วงแต่ละสายพันธุ์ทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่เท่ากัน ที่ร้อยละ 50 ลักษณะขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแต่ละชนิด ทดแทนแป้งสาลีในปริมาณร้อยละ 50 ดังภาพที่ 4.4 ผลการประเมินคุณภาพทางกายภาพ แสดงดังตารางที่ 4.5 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส แสดงดังตารางที่ 4.6



น้ำดอกไม้มะม่วง

ทวายเป็นเดือนแก้ว

แก้วขมิ้น

ภาพที่ 4.4 ขนมหองพับที่ทดแทนแป้งสาลีในสูตรด้วยแป้งจากมะม่วงน้ำดอกไม้มะม่วงทวายเป็นเดือนแก้ว และมะม่วงแก้วขมิ้นในปริมาณร้อยละ 50

ตารางที่ 4.5 คุณภาพของขนมหองพับที่ทดแทนแป้งสาลีในสูตรด้วยแป้งจากมะม่วงน้ำดอกไม้มะม่วงทวายเป็นเดือนแก้ว และมะม่วงแก้วขมิ้นในปริมาณร้อยละ 50

คุณภาพ	ขนมหองพับจากแป้งมะม่วง		
	น้ำดอกไม้มะม่วง	ทวายเป็นเดือนแก้ว	แก้วขมิ้น
ค่าสี L*	74.09±0.06 <sup>c</sup>	77.48±0.14 <sup>a</sup>	76.28±0.10 <sup>b</sup>
a*	7.85±0.17 <sup>a</sup>	6.11±0.05 <sup>c</sup>	7.34±0.06 <sup>b</sup>
b*	23.03±0.21 <sup>a</sup>	19.81±0.13 <sup>c</sup>	21.31±0.26 <sup>b</sup>
ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a <sub>w</sub> )	0.28±0.01 <sup>ab</sup>	0.26±0.00 <sup>b</sup>	0.29±0.02 <sup>a</sup>
ความแข็ง (กรัม) <sup>ns</sup>	138.33±17.00	151.33±15.11	144.00±25.14
ความหนา (มม.)	1.02±0.00 <sup>b</sup>	1.05±0.02 <sup>b</sup>	1.17±0.02 <sup>a</sup>

หมายเหตุ: <sup>a b c</sup> กำกับค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95

L\* แสดงค่าความมืด - สว่าง มีค่าตั้งแต่ 0-100

a\* แสดงค่าสีแดง เมื่อ a\* มีค่าเป็น + สีเขียว เมื่อ a\* มีค่าเป็น -

b\* แสดงค่าสีเหลืองเมื่อ b\* มีค่าเป็น + สีน้ำเงินเมื่อ b\* มีค่าเป็น -

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ขนมหองพับที่มีการใช้แป้งมะม่วงแต่ละสายพันธุ์ทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่เท่ากัน (50:50) พบว่าค่าความแข็งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ค่าความหนาและ ค่า a<sub>w</sub> ในขนมหองพับแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นมีค่าสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95 ในส่วนของสีของขนมหองพับ จากภาพที่ 4.4 และตารางที่ 4.5 พบว่า ค่าสี L\* (ค่าความ

สว่าง)  $a^*$  (ค่าความเป็นสีแดง) และ  $b^*$  (ค่าความเป็นสีเหลือง) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95 โดยขนมทองพับแป้งมะม่วงน้ำดอกไม้มีสีเข้มที่สุด พิจารณาจากค่าสี  $L^*$  น้อยกว่าขนมทองพับแป้งมะม่วงแก้วขมิ้น และขนมทองพับแป้งมะม่วงทวายเดือนเก้า และค่า  $a^*$  และค่า  $b^*$  ของจากขนมทองพับแป้งมะม่วงน้ำดอกไม้ มีค่าสูงที่สุด ( $a^*$  เท่ากับ  $7.85 \pm 0.17$  และ  $b^*$  เท่ากับ  $23.03 \pm 0.21$ ) เมื่อเทียบกับขนมทองพับแป้งมะม่วงแก้วขมิ้น ( $a^*$  เท่ากับ  $7.34 \pm 0.06$   $b^*$  เท่ากับ  $-21.31 \pm 0.26$ ) และ ขนมทองพับแป้งมะม่วงทวายเดือนเก้า ( $a^*$  เท่ากับ  $6.11 \pm 0.05$  และ  $b^*$  เท่ากับ  $-19.81 \pm 0.13$ ) ความหวานของมะม่วงน้ำดอกไม้ดิบมีค่า Brix ปริมาณสูง ( $11.13 \pm 0.09$  °Brix) มากกว่ามะม่วงแก้วขมิ้นดิบ และมะม่วงทวายเดือนเก้าดิบ เมื่อได้รับความร้อนทำให้เกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (Browning reaction) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard reaction) ที่เกิดจากน้ำตาลรีดิวซ์กับกรดอะมิโน โดยมีความร้อนเร่งปฏิกิริยา) ซึ่งทำให้ขนมทองพับแป้งมะม่วงน้ำดอกไม้มีสีเข้มที่สุด สอดคล้องกับลักษณะปรากฏของขนมทองพับแป้งมะม่วง และผลการวัดค่าสี

**ตารางที่ 4.6** ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมทองพับที่ทดแทนแป้งสาลีในสูตรด้วยด้วยแป้งจากมะม่วงน้ำดอกไม้ ทวายเดือนเก้า และแก้วขมิ้น ในปริมาณร้อยละ 50

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบขนมทองพับแป้งมะม่วง		
	แป้งมะม่วงน้ำดอกไม้	แป้งมะม่วงทวายเดือนเก้า	แป้งมะม่วงแก้วขมิ้น
ลักษณะปรากฏ <sup>ns</sup>	7.05±0.89	6.88±0.69	7.85±0.89
สี	7.43±0.72 <sup>ab</sup>	7.25±0.81 <sup>b</sup>	7.73±0.72 <sup>a</sup>
กลิ่น	7.28±0.64 <sup>a</sup>	6.93±0.86 <sup>b</sup>	7.43±0.68 <sup>a</sup>
รสชาติ	7.40±0.84 <sup>a</sup>	6.95±0.96 <sup>b</sup>	7.73±0.75 <sup>a</sup>
เนื้อสัมผัส	7.45±0.85 <sup>a</sup>	7.03±0.89 <sup>b</sup>	7.78±0.86 <sup>a</sup>
ความชอบโดยรวม <sup>ns</sup>	7.33±0.53	7.13±0.46	7.65±0.48

**หมายเหตุ:** <sup>a b</sup> กำกับค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95

<sup>ns</sup> กำกับคุณภาพด้านที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.6 ขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแต่ละสายพันธุ์ทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่เท่ากัน (50:50) มีผลต่อคุณภาพ พบว่าลักษณะที่ปรากฏ และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95 แต่ขนมทองพับแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นและแป้งมะม่วงน้ำดอกไม้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ในด้านสี กลิ่น



รสชาติ และเนื้อสัมผัสกับขนมทองพับแป้งมะม่วงทวายเดือนแก้ว โดยการใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลี เป็นแป้งมะม่วงสำหรับทำทองพับแป้งมะม่วงเพราะมีลักษณะที่ดีคือ แผ่นขนมทองพับมีลักษณะไม่หนาหรือไม่บางเกินไป มีรสชาติที่หวานและอมเปรี้ยวเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบชิมที่ให้คะแนนความชอบขนมทองพับแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นมากที่สุดในทุกด้าน ซึ่งแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นและมะม่วงน้ำดอกไม้ไม่มีแตกต่างกันในด้านฤดูกาลเก็บเกี่ยวและราคาในท้องตลาด ทำให้ผู้ทดลองเลือกขนมทองพับแป้งมะม่วงแก้วขมิ้น อันเนื่องมาจากมะม่วงแก้วขมิ้นผลผลิตตลอดทั้งปี ราคาที่ไม่สูงและค่อนข้างคงที่ตลอดทั้งปี เมื่อเทียบกับมะม่วงน้ำดอกไม้ นำไปทำการศึกษาปริมาณแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นที่เหมาะสมสำหรับการทดแทนแป้งขนมทองพับในขั้นตอนต่อไป

#### 4.4 ศึกษาปริมาณแป้งมะม่วงที่เหมาะสมในการทดแทนแป้งสาลีในสูตรขนมทองพับ

การศึกษาปริมาณแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นที่เหมาะสมในการทดแทนแป้งสาลีในขนมทองพับ นำขนมทองพับที่คัดเลือกจากข้อ 4.2 ไปศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 25 50 และ 75 ของน้ำหนักแป้งสาลี สาเหตุที่ไม่ทำการใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่ร้อยละ 100 เพราะเมื่อทำการชิมแล้วพบว่ารสชาติของขนมทองพับมีรสที่เปรี้ยวมากกว่าความหวานของขนม อีกทั้งการใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่ร้อยละ 100 กลิ่นของมะม่วงมีความหอมมากกว่ากลิ่นหอมของกะทิ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งจุดเด่นของขนมทองพับ ขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีต่างกัน 4 ระดับ ภาพที่ 4.5 และผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส แสดงดังตารางที่ 4.8



ร้อยละ 0

ร้อยละ 25

ร้อยละ 50

ร้อยละ 75

ภาพที่ 4.5 ขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 0 25 50 และ 75



ตารางที่ 4.7 คุณภาพของขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงทดแทนแป้งสาลีปริมาณร้อยละ 0 25 50 และ 75

คุณภาพ	ปริมาณการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมะม่วง			
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 25	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75
ค่าสี L*	72.51±0.04 <sup>c</sup>	78.31±0.12 <sup>a</sup>	76.28±0.10 <sup>b</sup>	70.83±0.12 <sup>d</sup>
a*	8.66±0.02 <sup>b</sup>	4.96±0.06 <sup>d</sup>	7.34±0.06 <sup>c</sup>	9.49±0.10 <sup>a</sup>
b*	21.66±0.03 <sup>b</sup>	20.57±0.16 <sup>b</sup>	21.31±0.26 <sup>c</sup>	22.65±0.17 <sup>a</sup>
ค่า a <sub>w</sub>	0.25±0.00 <sup>b</sup>	0.27±0.00 <sup>b</sup>	0.29±0.01 <sup>a</sup>	0.30±0.00 <sup>a</sup>
ความแข็ง(กรัม) <sup>ns</sup>	144.00±13.37	134.00±11.78	127.67±12.81	122.33±12.28
ความหนา (มม.)	1.12±0.01 <sup>ab</sup>	1.14±0.02 <sup>ab</sup>	1.17±0.02 <sup>a</sup>	1.09±0.03 <sup>b</sup>

หมายเหตุ: <sup>a b</sup> กำกับค่าในแนวนอนที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

<sup>ns</sup> กำกับคุณภาพด้านที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

L\* แสดงค่าความมืด - สว่าง มีค่าตั้งแต่ 0-100

a\* แสดงค่าสีแดง เมื่อ a\* มีค่าเป็น + สีเขียว เมื่อ a\* มีค่าเป็น -

b\* แสดงค่าสีเหลืองเมื่อ b\* มีค่าเป็น + สีน้ำเงินเมื่อ b\* มีค่าเป็น -

จากภาพที่ 4.5 และตารางที่ 4.7 ขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่ต่างกัน พบว่าการทดแทนด้วยแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นในปริมาณที่สูง ร้อยละ 75 ของน้ำหนักแป้งสาลีจะทำให้ขนมทองพับ มีสีน้ำตาลที่เข้มขึ้น พิจารณาจากค่าสี L\* a\* และ b\* เนื่องจากในเนื้อแป้งของมะม่วงแก้วขมิ้นมีน้ำตาลมากกว่าในแป้งสาลี ซึ่งเมื่อได้รับความร้อนทำให้เกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (Browning reaction) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard reaction) ที่เกิดจากน้ำตาลรีดิวซ์กับกรดอะมิโน โดยมีความร้อนเร่งปฏิกิริยา) พบว่า ค่าความแข็งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95 แต่มีผลต่อค่าความหนาของแผ่นขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีทั้ง 4 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95 โดยการเพิ่มปริมาณแป้งมะม่วงแก้วขมิ้น ทำให้ตัวขนมทองพับแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นปริมาณร้อยละ 50 มีความหนามากที่สุด กรอบแต่ไม่แข็ง จากตารางที่ 4.8 มีกลิ่นหอมของมะม่วงแก้วขมิ้นอาจเพราะผ่านกระบวนการอบลมร้อนในอุณหภูมิที่ไม่สูงมากจึงทำให้สามารถคงกลิ่นของมะม่วงไว้ได้ และมีความกรอบเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งมะม่วงแก้วขมิ้นมีค่า pH น้อยสุด จากตารางที่ 4.2 จึงทำให้ขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่สูงขึ้นจะทำให้ขนมทองพับมีรสชาติเปรี้ยวเพิ่มขึ้น

ด้วย ขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่สูงขึ้นจะทำให้ขนมทองพับมีรสชาติเปรี้ยวเพิ่มขึ้นซึ่งมีผลทำให้ความหนาของขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีในปริมาณร้อยละ 75 ลดลง เนื่องจากความเปรี้ยวมีผลต่อการขึ้นฟูของขนม เมื่อนำขนมทองพับแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นที่ได้ ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้ผลดังนี้

**ตารางที่ 4.8** ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีปริมาณร้อยละ 0 25 50 และ 75

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบขนมทองพับที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมะม่วง			
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 25	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75
ลักษณะปรากฏ	7.05±0.85 <sup>b</sup>	7.05±0.85 <sup>b</sup>	7.78±0.86 <sup>a</sup>	7.18±0.87 <sup>b</sup>
สี	7.43±0.90 <sup>ab</sup>	7.43±0.90 <sup>ab</sup>	7.68±0.69 <sup>a</sup>	7.25±0.67 <sup>b</sup>
กลิ่น <sup>ns</sup>	7.27±0.64	7.27±0.64	7.43±0.68	7.15±0.80
รสชาติ	7.40±0.84 <sup>a</sup>	7.40±0.84 <sup>a</sup>	7.70±0.72 <sup>a</sup>	7.00±0.78 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	7.45±0.85 <sup>ab</sup>	7.45±0.85 <sup>ab</sup>	7.78±0.86 <sup>a</sup>	7.28±0.88 <sup>b</sup>
ความชอบโดยรวม	7.32±0.53 <sup>b</sup>	7.32±0.53 <sup>b</sup>	7.60±0.50 <sup>a</sup>	7.17±0.55 <sup>b</sup>

**หมายเหตุ:** <sup>a b</sup> กำกับค่าในแนวนอนที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

<sup>ns</sup> กำกับค่าในแนวนอนที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

จากตารางที่ 4.8 พบว่าการใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีในปริมาณร้อยละ 50 ได้คะแนนการยอมรับจากผู้ชิมสูงสุดในทุกด้าน โดยพิจารณาจากค่าคะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบชิมซึ่งอาจเป็นเพราะมีสีที่เข้มขึ้น เนื้อสัมผัสที่กรอบ ไม่แข็งกระด้าง เวลาเคี้ยวให้เนื้อสัมผัสที่ดี หอมกลิ่นมะม่วง และผลวิเคราะห์แตกต่างพบว่า ในทุกด้านขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีในปริมาณร้อยละ 50 ของน้ำหนักแป้งสาลีมีความแตกต่างกับการใช้ในในระดับที่ร้อยละ 25, 75 ของน้ำหนักแป้งสาลีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ร้อยละ 95 ซึ่งสอดคล้องกับผลวิเคราะห์ทางกายภาพที่พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นมากขึ้นมีผลทำให้เนื้อสัมผัสเปราะ แตกหักง่ายขึ้น และมีความหนาที่เพิ่มขึ้น เพราะใยอาหารและคาร์โบไฮเดรตที่อยู่ในแป้งมะม่วงแก้วขมิ้น ด้านความหนาของขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีในปริมาณร้อยละ 75 มีความหนาลดลงเนื่องจากความเปรี้ยวมีผลต่อการขึ้นฟูของขนม

#### 4.5 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมทองพับแป้งมะม่วง

คุณค่าทางโภชนาการของขนมทองพับสูตรพื้นฐานและขนมทองพับแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีในปริมาณร้อยละ 50 ของน้ำหนักแป้งสาลีที่มีคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุดมาคำนวณหาคุณค่าทางโภชนาการ ใช้วิธีการคำนวณโดยเทียบบัญญัติไตรยางค์กับข้อมูลตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย 2561 (กองโภชนาการ, 2566) โดยเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของขนมทองพับแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีในปริมาณร้อยละ 50 ของน้ำหนักแป้งสาลี ที่มีส่วนผสม ได้แก่ แป้งข้าวเจ้า 130 กรัม แป้งมันสำปะหลัง 220 กรัม แป้งสาลี 55 กรัม แป้งมะม่วง 55 กรัม น้ำตาลทราย 235 กรัม ผงฟู 1 กรัม กะทิ 550 กรัม ไข่ไก่ 50 กรัม งาดำ 10 กรัม เกลือ 2 กรัม เปรียบเทียบกับขนมทองพับสูตรพื้นฐาน ที่มีส่วนผสม ได้แก่ แป้งข้าวเจ้า 130 กรัม แป้งมันสำปะหลัง 220 กรัม แป้งสาลี 110 กรัม น้ำตาลทราย 235 กรัม ผงฟู 1 กรัม กะทิ 550 กรัม ไข่ไก่ 50 กรัม งาดำ 10 กรัม เกลือ 2 กรัม ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการขนมทองพับสูตรพื้นฐานและทองพับแป้งมะม่วง

คุณค่าทางโภชนาการ	ขนมทองพับสูตรพื้นฐาน	ขนมทองพับแป้งมะม่วง
	1 สูตร	1 สูตร
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	4026.96	4207.96
Water	450.2	901.44
โปรตีน (กรัม)	62.25	49.65
ไขมัน (กรัม)	133.66	129.56
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	869.08	933.3
ใยอาหาร (กรัม)	13.67	<b>21.06</b>
Ash (กรัม)	11.48	10.35
แคลเซียม (มก.)	485.7	534.4
ฟอสฟอรัส (มก.)	1575.9	1091.55
แมกนีเซียม (มก.)	187.5	187.5
โซเดียม (มก.)	1576.6	1576.6
โพแทสเซียม (มก.)	1914.7	1914.7
ธาตุเหล็ก (มก.)	20.51	16.77
Copper (มก.)	0.05	0.05
ธาตุสังกะสี (มก.)	0.64	0.64

ตารางที่ 4.9 (ต่อ) เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการขนมทองพับสูตรพื้นฐานและทองพับแป้งมะม่วง

คุณค่าทางโภชนาการ	ขนมทองพับสูตรพื้นฐาน	ขนมทองพับแป้งมะม่วง
	1 สูตร	1 สูตร
ไอโอดีน (Ug)	65.2	54.2
เบต้าแคโรทีน (Ug)	1.5	1227.9
เรตินอล (Ug)	91	91
วิตามินเอ (Ug)	91	191.8
ไทเทเนียม (มก.)	3.97	2.59
Riboflavin (มก.)	1.27	0.984
Niacin (มก.)	14.96	14.27
วิตามินซี (มก.)	6.6	203.05
วิตามินอี (มก.)	13.5	7.29
น้ำตาล (กรัม)	-	-
โคเลสเตอรอล (มก.)	194	194

จากตารางที่ 4.9 พบว่า คุณค่าทางโภชนาการของขนมทองพับสูตรพื้นฐานและขนมทองพับสูตรที่ใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลี มีคุณค่าทางโภชนาการที่ใกล้เคียงกัน แต่ขนมทองพับสูตรที่ใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นมีคุณค่าทางโภชนาการสูงมากที่เด่นชัดคือเบต้าแคโรทีน 1227.9 ไมโครกรัม วิตามินเอ 191.8 และ วิตามินซี 203.05 มก. ทั้งนี้เบต้าแคโรทีนเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ สารต้านอนุมูลอิสระ เบต้าแคโรทีนสามารถเปลี่ยนรูปเป็นเรตินอล (retinol) ได้ในทางเดินอาหาร ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันยับยั้งการก่อกลายพันธุ ป้องกันเนื้องอก เป็นต้น นอกจากนี้ แคโรทีนอยด์ช่วยเรื่องการมองเห็นในที่มืด โดยเปลี่ยนเป็นเรตินอล ซึ่งมีบทบาทต่อการจับกับสารเรืองแสงเป็นเม็ดสีในตา อีกทั้งแคโรทีนอยด์มีความเกี่ยวข้องกับสุขภาพด้านอื่น ๆ ได้แก่ การลดหรือชะลอภาวะตาเสื่อมตามวัยและต้อกระจก การลดความเสี่ยงจากโรคมะเร็งบางชนิดรวมถึงโรคหัวใจและหลอดเลือด นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยสารอาหารอื่น ๆ ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต วิตามินซี วิตามินเอ ธาตุเหล็ก ธาตุสังกะสี โยอาหาร ฟอสฟอรัส และแมกนีเซียม ซึ่งสารอาหารเหล่านี้มีส่วนช่วยในการบำรุงร่างกาย เสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันในร่างกาย ช่วยในการซ่อมแซมและเสริมสร้างการเติบโตของเนื้อเยื่อ ทำให้กระดูกแข็งแรง และช่วยกระดูกตั้งแคลเซียมเข้ามาเก็บสะสมไว้ และเบต้ากลูแคนซึ่งมีคุณสมบัติที่สามารถกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ใช้ป้องกันโรคติดเชื้อจากจุลินทรีย์ต่างๆ และยังมีคุณสมบัติอื่นๆ เช่น ลดระดับไขมันคอเลสเตอรอลในโลหิต, เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ต้านมะเร็ง ลดการเติบโตและแพร่กระจายของ เซลล์มะเร็ง (ปาไลดา ชำนาญหมอ, 2566) และมีระดับคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้นอีกด้วย

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

##### 5.1.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมทองพับ

การผลิตขนมทองพับโดยใช้สูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร พบว่าสูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมสูงสุดในทุกด้าน โดยมีความชอบในระดับชอบมาก และชอบปานกลาง ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพเป็นแผ่นบาง เรียบ มีลักษณะที่ดีคือ แผ่นขนมทองพับมีลักษณะไม่แตกหักง่าย ไม่หนาหรือไม่บางเกินไป เนื้อสัมผัสมีความกรอบแต่ไม่แข็งกระด้าง มีกลิ่นหอมของกะทิ และแป้ง มีรสชาติที่หวานเล็กน้อย

##### 5.1.2 ผลการศึกษาคูณสมบัติของแป้งมะม่วง

5.1.2.1 ศึกษาคุณลักษณะมะม่วงผลสด พบว่า มะม่วงน้ำดอกไม้ไม่มีน้ำตาล หรือความหวานมากที่สุด พิจารณาจากค่า Brix มากที่สุดเมื่อเทียบกับมะม่วงทวายเดือนเก้า และมะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงน้ำดอกไม้และมะม่วงทวายเดือนเก้ามีค่า pH ใกล้เคียงกัน ส่วนมะม่วงแก้วขมิ้นมีค่า pH น้อยสุด ซึ่งน่าจะมึรสชาติเปรี้ยวมากกว่ามะม่วงน้ำดอกไม้และมะม่วงทวายเดือนเก้า มะม่วงทวายเดือนเก้ามีสีอ่อนที่สุด พิจารณาจากค่าสี  $L^*$  และ  $a^*$  มากที่สุด เมื่อเทียบกับมะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแก้วขมิ้น ส่วนค่าสี  $b^*$  ของมะม่วงแก้วขมิ้นมีค่ามากที่สุดซึ่งบ่งบอกถึงความเป็นสีเหลืองมากกว่ามะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงทวายเดือนเก้า ตามลำดับ

5.1.2.2 ศึกษากรรมวิธีผลิตแป้งจากเนื้อมะม่วง พบว่า แป้งจากมะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทวายเดือนเก้า และมะม่วงแก้วขมิ้น ทั้ง 3 ชนิด มีค่า  $a_w$  ใกล้เคียงกัน แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นมีสีเข้มที่สุด พิจารณาจากค่าสี  $L^*$  น้อยกว่ามะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงทวายเดือนเก้า ส่วนค่าสี  $a^*$  และค่าสี  $b^*$  ของแป้งจากแก้วขมิ้นแก้วขมิ้นมีค่ามากที่สุด เมื่อเทียบกับแป้งจากมะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทวายเดือนเก้า

5.1.3 ผลการศึกษาชนิดของแป้งมะม่วงสำหรับทำทองพับแป้งมะม่วง เป็นการศึกษาขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแต่ละสายพันธุ์ทดแทนแป้งสาลีในปริมาณที่เท่ากัน (50:50) พบว่าการใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลี เป็นแป้งมะม่วงสำหรับทำทองพับแป้งมะม่วงเพราะมีลักษณะที่ดีคือแผ่นขนมทองพับมีลักษณะไม่หนาหรือไม่บางเกินไป เนื้อสัมผัสมีความกรอบแต่ไม่แข็งกระด้าง มีกลิ่นหอมของกะทิ และแป้งมะม่วง มีรสชาติที่หวานและอมเปรี้ยวเล็กน้อย

**5.1.4 ผลการศึกษาปริมาณแป้งมะม่วงที่เหมาะสมในการทดแทนแป้งขนมทองพับ** พบว่าการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นในปริมาณที่มาก คือ ร้อยละ 50 ของน้ำหนักแป้งสาลี จะทำให้สีของขนมทองพับมีสีน้ำตาลที่เข้มขึ้น เนื่องจากในเนื้อแป้งของแป้งแก้วขมิ้นพิจารณาจากค่าสี  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  ขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลีในอัตราส่วนที่สูงขึ้นจะทำให้ขนมทองพับมีรสชาติเปรี้ยว ค่าความหนามีค่าลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นที่ใช้ในสูตรเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

**5.1.5 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมทองพับแป้งมะม่วง** ขนมทองพับที่ใช้แป้งมะม่วงแก้วขมิ้นทดแทนแป้งสาลี มีคุณค่าทางโภชนาการสูงมากที่เด่นชัดคือ เบต้าแคโรทีน 973.9 ไมโครกรัม นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยสารอาหารอื่น ๆ ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ได้แก่ วิตามินซี วิตามินเอ และใยอาหาร ฟอสฟอรัส

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

### 5.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลิตภัณฑ์ขนมทองพับแป้งมะม่วงแก้วขมิ้นได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบในระดับที่มาก แต่ยังมีปัญหาทางด้านกายภาพของขนมทองพับแป้งมะม่วงแก้วขมิ้น มีความบางทำให้เกิดการแตกหักง่าย ควรจะแก้ไขโดยการปรับสูตรการผลิตเพื่อเพิ่มโครงสร้างของขนมให้มีความแข็งแรงมากขึ้น เช่น การเติมโปรตีน ไฟเบอร์ที่ดีต่อสุขภาพ เป็นต้น

### 5.2.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.2.2.1 ควรมีงานวิจัยต่อยอดศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ที่ช่วยรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่สวยงาม

5.2.2.2 การพัฒนารูปทรงของการพับขนมทองพับในรูปแบบต่างๆ

## เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ สัทธรรม. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองพับแป้งข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- กรมการส่งเสริมอุตสาหกรรมเกษตร. (2544). หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์. กรมการส่งเสริมอุตสาหกรรม. กระทรวงอุตสาหกรรม.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2565). สถิติมะม่วง. <https://production.doae.go.th>
- กานดา หวังชัย จ่านงค์ อุทัยบุตร และ วิลาวัลย์ คำปวน. (2551). ผลของระยะความสมบูรณ์ และอุณหภูมิต่ำในการเก็บรักษาต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของมะม่วงพันธุ์มหาชนกเพื่อการส่งออก. <https://www.phtnet.org/phtic-research/view-article.asp?aID=3>
- กรรณิการ์ กุลยะณี และ พนาร์รัตน์ สังข์อินทร์. (2562). ผลของกั๊วร้กั๊มต่อคุณภาพของวาฟเฟิลชนิดกรอบปราศจากกลูเตนจากแป้งมันเทศสีม่วง. *วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี*, 13(1), 315-329.
- กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยใน ส่วนที่กินได้ 100 กรัม. กรุงเทพมหานคร.
- ขวัญฤทัย สุนทรธรรมรัตน์. (2022). ผลของการใช้แป้งข้าวพันธุ์ กข43 ที่มีต่อคุณภาพและการยอมรับในผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วน. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี*, 16(1), 133-145.
- คุณุตม์ ดวงศรี. (2020). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนจากแป้งมะพร้าวเสริมไบเซพลู. *Dhonburi Rajabhat University Intellectual Repository*.
- จิตธนา แจ่มเมฆ. (2549). เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิตธนา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล.(2541). เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิระนาถ รุ่งช่วง และนภัสกรพี เหลืองสกุล. (2018). การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้จากแป้งปราศจากกลูเตนบางชนิด. *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)*, 13(2), 34-45.
- ฉวีวรรณ วงศ์ไพศาลฤทธิ์. (2557). *ขนมไทยในงานพิธี*. ไทยควอลิตี้บุ๊คส์.
- ชื่นกมล ปัญญาขยง และวาสนา ชันทะเสน. (2018). การพัฒนาการรองจากผงเม้ดมะม่วงหิมพานต์ทดแทนผงอัลมอนต์. *Journal of Srinakharinwirot University (Journal of Science and Technology)*, 10(19), 14-30.

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ชมพูนุท ศรีพงษ์, ปิยะดา มณีนิล, สัสดี กำแพงดี และ เวสารัช คงนวลโย. (2021). การพัฒนาห่วงโซ่คุณค่าวิสาหกิจชุมชนทำขนมต้นแบบ (ทองม้วน-ทองพับ) จังหวัดยะลา. *วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน*, 27(1) 24-40.
- ฐิติพร เทียรณินิกุล พิชัย ใจกล้า และ จิราภรณ์ นิคมทัศน. (2563). แป้งและผลิตภัณฑ์จากแป้งเมล็ดทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองในจังหวัดอุตรดิตถ์. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 39(6), 605-612.
- ณรงค์ ปัญญาวงศ์ และอัญญาณีย์ อุทัยพัฒนาชัย. (2545). วิทยาศาสตร์การประกอบอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทศพรพรรณ รัตนภักดี. (2546). การผลิตและอายุการเก็บรักษาน้ำกะทิที่ดัดแปลงไขมันพาสเจอร์ไรซ์. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทไม่ไดตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทัศนีย์ ไรจนไพบูลย์. (2534). ตำรับขนมของไทย. บริษัท เจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์ จำกัด.
- ธวัชรรัตน์ สัมฤทธิ์, วรลักษณ์ สุริวงษ์, พชราภรณ์ อินริราย, สุรินทรภาพร แสงงาม, อารยา บุญศักดิ์, และ ญาณิศา จินดาหลวง. (2023). ผลของวิธีการละลายน้ำแข็งต่อคุณภาพของมะม่วงแก้วขมิ้นสุกแช่แข็ง. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, 28(2), 1161-1175.
- ปาลิดา ชำนาญหมอบ. (2566). ผลทางชีวภาพของสารสกัด เบตา กลูแคน และการใช้ประโยชน์ ในทางการแพทย์. *วารสารมหาจุฬานาครธรรมศน์*, 10(12), 304-313.
- ปรัสรา กนกบตีวณิช และ ปิติพร ฤทธิเรืองเดช. (2564). ผลของปริมาณพืชมะม่วงต่อสมบัติรีโอโลยีของแบทเทอร์และคุณภาพวาฟเฟิล. *วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 13(25), 75-85.
- พธิญดา แก้วสวี่. (2552). การใช้สารทดแทนไขมันในน้ำแกงกะทิไขมันต่ำ. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทไม่ไดตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- พลศรี คชาชีวะ. (2545). *ขนมใส่ถุง พยุงเศรษฐกิจ*. พิมพ์ครั้งที่ 3. แม่บ้านทันสมัย.
- ภาสุรี ฟทธิเลิศ และ นัฐพัศ โคตรแปร. (2561). สมบัติของฟลาวัวร์และสตาร์ชจากเนื้อกล้วยไข่ดิบและการใช้ประโยชน์ในขนมทองม้วน. *วารสารเกษตร*, 34(3), 513-524.
- ยศสินี หัวดวง และนพรัตน์ ไวโรจนะ. (2565). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน. *วารสารวัฒนธรรมอาหารไทย*, 4(1), 41-51.



## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ระภีพร ไบโคกสูง. (2556). ขนมหงอกเสริมไข่ขาวดิบ. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.  
เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- รุ่งนภา พิมมะศรี. (2556). ไทยส่งออกมะม่วงเป็นอันดับ 1 ของโลก ทำเงินปีละ 4,500 ล้านบาทแต่ยังไม่พอ ต้องหาตลาดใหม่ ๆ เพิ่ม.  
<https://plus.thairath.co.th/topic/business/101401>
- รัมภา ศิริวงศ์. (2552). *ขนมไทย เล่ม 1*. ดวงกลมพับลิชชิ่ง.
- ลำเพยพรรณ สิงหน, เฉลิมพล จตุพร และ วสุ สุวรรณวิหค. (2565). การพยากรณ์ปริมาณและราคาการส่งออกมะม่วงของประเทศไทย: การศึกษาเชิงประจักษ์ด้วยวิธีบ็อกซ์-เจนคินส์. *วารสารสังคมศาสตร์วิชาการ*, 15(2), 60-72.
- วิมลศรี พรรณประเทศ. (2559). ผลิตภัณฑ์แปรรูปสุกั๊ตมะม่วง ใน Thailand Tech Show โครงการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์ ครั้งที่ 1 (น.177-178). ศูนย์การ-ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์, 23 - 24 กุมภาพันธ์ 2559
- สุนันท์ บุตรศาสตร์ ,สาริณี เสริมไธสง, และ รุ่งทิพย์ เจริญมูล. (2561). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของมะม่วงข้าวกล้องมันปูผสมแก่นตะวันเสริมสารสีจากพืช. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สุรีย์ แถวเที่ยง. (2557). *หลักโภชนาการ*. โอเดียนสโตร์.
- สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดอ่างทอง. (2564). มะม่วง 10 สายพันธุ์โบราณน่าปลูก.  
[https://www.opsmoac.go.th/angthong-article\\_prov-preview-431291791874](https://www.opsmoac.go.th/angthong-article_prov-preview-431291791874)
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2565). สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2565.  
<https://www.oae.go.th>
- สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดฉะเชิงเทรา. (2564). ข้อมูลรายงานสินค้าของจังหวัดฉะเชิงเทราเพื่อการวางแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์: มะม่วง. สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดฉะเชิงเทรา, ฉะเชิงเทรา. (อัดสำเนา).
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2558). มาตรฐานสินค้าเกษตร มะม่วง (มกษ. 5-2558). ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 132 ตอนพิเศษ 179 ง.

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- สำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2561). ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการอาหารไทย. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- อบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พูนผลกุล. (2544). หลักการประกอบอาหาร. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อภิัญญา มานะโรจน์. (2547). ขนมหาด. พิมพ์ครั้งที่ 2. แม่บ้าน จำกัด.
- อรวรสุน นพพรรค. (2542). ขนมไทย. โอเดียนสโตร์.
- Abidin, N. S. A., Rukunudin, I. H., Zaaba, S. K., & Omar, W. A. (2018). Atmospheric pressure cold plasma (ACP) treatment is a new technique to improve microstructure and textural properties of healthy noodles fortified with mango flour. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering (JTEC)*, 10(1-17), 65 - 68.
- Amerine et al. (1965). Principles of Sensory Evaluation of Food. อ้างถึงใน นันทิยา พาหุมันโต. (2552). คุณค่าทางอาหารและกลิ่นรสของเต้าหู้ยี้ที่หมักแบบธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ค้นเมื่อ 9 กันยายน 2566.  
<http://kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2010/5958/1/322129.pdf>
- Anchang, M. M., & Okafor, G. I. (2022). Some physical, functional and antinutrients of breakfast cereals from blends of guinea corn, pigeon pea and mango flour using mixture-process design. *Journal of Food Science and Technology*, 59(8), 2972-2982.
- Anon. (1984). Coconut cream. University of Minnesata. U.S.A
- Suarez, F. J. (2011). Banana and mango flour. In *Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention* (pp. 235-245). Amsterdam: Elsevier Inc.

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Das, P. C., Khan, M. J., Rahman, M. S., Majumder, S., & Islam, M. N. (2019). Comparison of the physio-chemical and functional properties of mango kernel flour with wheat flour and development of mango kernel flour based composite cakes. *NFS journal*, 17, 1-7.
- Desai, A., Brennan, M. A., & Brennan, C. S. (2018). The effect of semolina replacement with protein powder from fish (*Pseudophycis bachus*) on the physicochemical characteristics of pasta. *LWT- Food Science and Technology*, 89(3), 52-57.
- Garcia-Valle, D. E., Agama-Acevedo, E., del Carmen Nuñez-Santiago, M., Alvarez-Ramirez, J., & Bello-Pérez, L. A. (2021). Extrusion pregelatinization improves texture, viscoelasticity and in vitro starch digestibility of mango and amaranth flours. *Journal of Functional Foods*, 80, 104441.
- Gumte, S. V., Taur, A. T., Sawate, A. R., & Kshirsagar, R. B. (2018). Effect of fortification of mango (*Mangifera indica*) kernel flour on nutritional, phytochemical and textural properties of biscuits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(3), 1630-1637.
- Hagenmaier, R., Cater, C.M. and Mattil, K.F. (1972). Characterization of two chromatographically separated fractions of coconut protein. *J. Food Sci.* 37, 4-7.
- Harnkarnsujarit, N., & Charoenrein, S. (2011). Effect of water activity on sugar crystallization and  $\beta$ -carotene stability of freeze-dried mango powder. *Journal of Food Engineering*, 105(4), 592-598.
- Jeganathan, M. (1970). Report of the officer-in-charge; Chemistry Division. Ceylon Coconut Research Institute. Ceylon Coconut Quart. 21: 13-21.
- Kangsanant, S., Saleerod, K., Chaithip, S., & Phopiban, A. (2022). การศึกษาการเสริมเนื้อลูกตาลสุกและการทดแทนไขมันด้วยแกนสับประรดในผลิตภัณฑ์คุกกี้. *Rajamangala University of Technology Srivijaya Research Journal*, 14(3), 815-826.
- Kaset Go. (2564). การเก็บเกี่ยวมะม่วงและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วง. <https://kasetgo.com/t/topic/210541>

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Matichon Academy. (มปป). มะม่วง 10 สายพันธุ์โบราณ นำปลูก.  
[https://www.matichonacademy.com/content/article\\_41501](https://www.matichonacademy.com/content/article_41501)
- Medina-Rendon, E. A., Guatemala-Morales, G. M., Padilla-Camberos, E., Corona-González, R. I., Arriola-Guevara, E., & García-Fajardo, J. A. (2021). Production of extrudate food with mango by-products (*Mangifera indica*): Analysis of physical, chemical, and sensorial properties. *Processes*, 9(9), 1660.
- Mitra, S.K., and Baldwin, E.A. (1997). Mango. In: Post-harvest Physiology and Storage of Tropical and Subtropical Fruits. Ed.: Mitra, S.K., CAB International, Oxon, UK. 85-123.
- Plaitho, Y., Chomsuk, P., Srisuk, P., Kooprasertying, P., Chaipai, S., Huadong, Y., และ Wairojana, N. (2565). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของพืชมะม่วงแปรรูปแช่เยือกแข็ง. *วารสารวัฒนธรรมอาหาร*, 4(1). 16-26.
- Poper, k., Notter, G.G. and Nurry, F.S. (1966). New products from coconut: non-dairy chip chips and cream cheese. *Food Process. Market*, 27, 92-96
- Rakbankerd. (2551). งา. <https://www.rakbankerd.com>,
- Tran, N. T. Y., Le, T. T. T., Nghia, N. H., Nhu, D. B., Huynh, L. B., Nguyen, T. X. T., ... & Dao, T. P. (2023).
- Seow, C.C. and Gwee, C.N. (1997). Coconut milk: Chemistry and technology. *Int. J. Food Sci.* 32. 189-201.
- Developing mango powders by foam mat drying technology. *Food Science & Nutrition*, 11(4), 4084-4092.
- USDA Agricultural Research Service. (2008). Mango, raw. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 21
- Whitney E. and S.R. Rolfes. (2005). Understanding Nutrition. Thomson Learning Inc., United States of America.
- Woodroof, J.G. (1970). Coconuts: Production, processing, products Connecticut. AVI. USA.
- Yaisumlee, T., Tojongmol, S., Khalek, S., Prongkrua, A., & Jainan, A. (2565). การพัฒนาผลิตภัณฑ์บิสกิตปราศจากกลูเตนเสริมไข่ผง. *วารสารวัฒนธรรมอาหาร*, 4(1).xx-xx.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก สูตรพื้นฐานขนมทองพับ และสูตรขนมทองพับแป้ง  
มะม่วง

ภาคผนวก ข ขั้นตอนการทำแป้งมะม่วง

ภาคผนวก ค ขั้นตอนการทำขนมทองพับแป้งมะม่วง

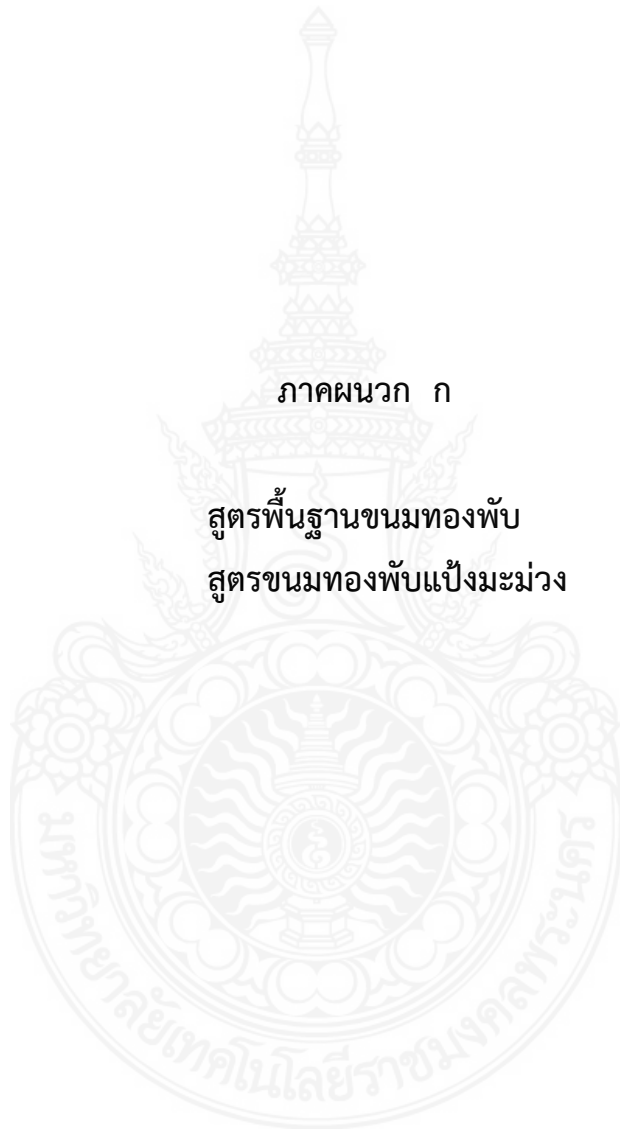
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ภาคผนวก จ คุณค่าทางโภชนาการขนมทองพับแป้งมะม่วงและคุณค่าทาง  
ขนมทองพับสูตรพื้นฐาน

ภาคผนวก ก

สูตรพื้นฐานขนมทองพับ

สูตรขนมทองพับแป้งมะม่วง



## สูตรที่ 1

### ส่วนผสมตัวแป้งขนม

แป้งข้าวเจ้า	130	กรัม
แป้งมันสำปะหลัง	220	กรัม
แป้งสาลี	110	กรัม
น้ำตาลทราย	235	กรัม
ผงฟู	1	กรัม
กะทิ	550	กรัม
ไข่ไก่	50	กรัม
งาดำ	10	กรัม
เกลือ	2	กรัม

### ขั้นตอนการทำ

1. ผสมแป้งสาลีเนกประสงค์ แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง น้ำตาลทราย เกลือ และผงฟู ผสมรวมกัน นำกะทิ และไข่ไก่ที่ถูกตีจนแตกแล้ว มาผสมกัน
2. ค่อยๆ เทส่วนผสมที่เป็นน้ำผสมลงในส่วนผสมที่เป็นของแห้ง คนจนส่วนผสมเข้ากัน แล้วพักทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที
3. เปิดเครื่องทำทองม้วนไฟฟ้าให้ร้อน 210 องศาเซลเซียส แล้วค่อยทาน้ำมันลงบนแผ่นความร้อน เทส่วนผสมที่เตรียมไว้ 1 ช้อนโต๊ะลงแผ่นความร้อน แล้วปิดฝา นาน 1 นาที
4. นำแป้งที่ได้ออกมาพับครึ่งวงกลม และพับต่ออีก 3 ส่วน นำออกมาพิ้งจนหายร้อน ค่อยนำไปใส่บรรจุภัณฑ์ที่ปิดสนิท

ที่มา: ฉวีวรรณ วงศ์ไพศาลฤทธิ์ (2557)

## สูตรที่ 2

### ส่วนผสมตัวแป้งขนม

แป้งสาลี	150	กรัม
น้ำตาลทราย	150	กรัม
กะทิ	480	กรัม
ไข่ไก่	50	กรัม
เกลือ	5	กรัม

### ขั้นตอนการทำ

1. ผสมแป้งสาลีเนกประสงค์ แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง น้ำตาลทราย เกลือ และผงฟู ผสมรวมกัน นำกะทิ และไข่ไก่ที่ถูกตีจนแตกแล้ว มาผสมกัน
2. ค่อยๆ เทส่วนผสมที่เป็นน้ำผสมลงในส่วนผสมที่เป็นของแห้ง คนจนส่วนผสมเข้ากัน แล้วพักทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที
3. เปิดเครื่องทำทองม้วนไฟฟ้าให้ร้อน 210 องศาเซลเซียส แล้วค่อยทาน้ำมันลงบนแผ่นความร้อน เทส่วนผสมที่เตรียมไว้ 1 ช้อนโต๊ะลงแผ่นความร้อน แล้วปิดฝา นาน 1 นาที
4. นำแป้งที่ได้ออกมาพักครึ่งวงกลม และพักต่ออีก 3 ส่วน นำออกมาพิ้งจนหายร้อน ค่อยนำไปใส่บรรจุภัณฑ์ที่ปิดสนิท

ที่มา: อรวิสุ นพพรรค์ (2542)



### สูตรที่ 3

#### ส่วนผสมตัวแป้งขนม

แป้งข้าวเจ้า	30	กรัม
แป้งมันสำปะหลัง	80	กรัม
แป้งสาลี	60	กรัม
น้ำตาลทราย	100	กรัม
กะทิ	290	กรัม
ไข่ไก่	50	กรัม
เกลือ	2	กรัม

#### ขั้นตอนการทำ

1. ผสมแป้งสาลีเนกประสงค์ แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง น้ำตาลทราย เกลือ และผงฟู ผสมรวมกัน นำกะทิ และไข่ไก่ที่ถูกตีจนแตกแล้ว มาผสมกัน
2. ค่อยๆ เทส่วนผสมที่เป็นน้ำผสมลงในส่วนผสมที่เป็นของแห้ง คนจนส่วนผสมเข้ากัน แล้วพักทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที
3. เปิดเครื่องทำทองม้วนไฟฟ้าให้ร้อน 210 องศาเซลเซียส แล้วค่อยทาน้ำมันลงบนแผ่นความร้อน เทส่วนผสมที่เตรียมไว้ 1 ช้อนโต๊ะลงแผ่นความร้อน แล้วปิดฝา นาน 1 นาที
4. นำแป้งที่ได้ออกมาพับครึ่งวงกลม และพับต่ออีก 3 ส่วน นำออกมาพิ้งจนหายร้อน ค่อยนำไปใส่บรรจุภัณฑ์ที่ปิดสนิท

ที่มา: อภิญญา มานะโรจน์ (2542)

## ขนมทองพับแป้งมะม่วง

### ส่วนผสมตัวแป้งขนม

แป้งข้าวเจ้า	130	กรัม
แป้งมันสำปะหลัง	220	กรัม
แป้งสาลี	55	กรัม
แป้งมะม่วง	55	กรัม
น้ำตาลทราย	235	กรัม
ผงฟู	1	กรัม
กะทิ	550	กรัม
ไข่ไก่	50	กรัม
งาดำ	10	กรัม
เกลือ	2	กรัม

### ขั้นตอนการทำ

1. ผสมแป้งสาลีเนกประสงค์ แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง น้ำตาลทราย เกลือ และผงฟู ผสมรวมกัน นำกะทิ และไข่ไก่ที่ถูกตีจนแตกแล้ว มาผสมกัน
2. ค่อยๆ เทส่วนผสมที่เป็นน้ำผสมลงในส่วนผสมที่เป็นของแห้ง คนจนส่วนผสมเข้ากัน แล้วพักทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที
3. เปิดเครื่องทำทองม้วนไฟฟ้าให้ร้อน 210 องศาเซลเซียส แล้วค่อยทาน้ำมันลงบนแผ่นความร้อน เทส่วนผสมที่เตรียมไว้ 1 ช้อนโต๊ะลงแผ่นความร้อน แล้วปิดฝา นาน 1 นาที
4. นำแป้งที่ได้ออกมาพับครึ่งวงกลม และพับต่ออีก 3 ส่วน นำออกมาพิ้งจนหายร้อน ค่อยนำไปใส่บรรจุภัณฑ์ที่ปิดสนิท

ภาคผนวก ข

ขั้นตอนการทำแป้งมะม่วง



## ขั้นตอนการทำแป้งมะม่วง

เตรียมวัตถุดิบ ได้แก่ มะม่วงสด (มะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทวายเดือนเก้า และมะม่วงแก้ว  
ขมื่น) โฟลทอสเทียมเมตาไบซัลไฟต์ 0.1%

1. นำมะม่วงมาปอกเปลือกแล้วนำไปล้างน้ำ ผานเนื้อให้บาง นำไปแช่ในน้ำที่ทำการผสม  
โฟลทอสเทียมเมตาไบซัลไฟต์ 0.1% 20 นาที และนำไปร่อนละเอียดน้ำ



2. หลังจากทีสะเด็ดน้ำแล้วให้นำไปตากที่ตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 ชั่วโมงหรือจนเนื้อมะม่วงแห้งสนิท



3. พออบจนแห้งสนิทจะได้ออกมาเป็นดังภาพข้างต้น หลังจากนั้นนำมาตำให้หยาบๆ แล้วนำเข้าเครื่องปั่นจนเป็นผงละเอียด




มะม่วงน้ำดอกไม้

มะม่วงทวายเดือนเก้า

มะม่วงแก้วขมิ้น

4. พอเป็นผงละเอียดแล้วนำมาร่อนด้วยที่ร่อนแป่งขนาด 4.2 ไมครอน เพื่อให้ได้ผงที่ละเอียด





ภาคผนวก ค

ขั้นตอนการทำขนมทองพับแป้งมะม่วง



## ขั้นตอนการทำขนมทองพับแป้งมะม่วง

เตรียมวัตถุดิบ ได้แก่ แป้งสาลี แป้งมันสำปะหลัง แป้งท้าวยายม่อม แป้งข้าวเจ้า แป้งมะม่วง เกลือ ผงฟู กะทิ น้ำตาลทราย ไข่ไก่

1. เทกะทิลงในชามผสม ตามด้วยน้ำตาลทราย ไข่ไก่ และ เกลือ ใช้มือขยำจนส่วนผสมทุกอย่างเข้ากัน ใส่แป้งมันสำปะหลัง และแป้งสาลีลงไป ตามด้วยแป้งข้าวเจ้า แป้งมะม่วง และงาดำ ตีให้เข้ากัน แล้วพักไว้ 15 นาที เพื่อให้แป้งเซตตัว



2. เปิดเครื่องทำทองม้วนไฟ 210 องศาเซลเซียส แล้วรอจนร้อนให้ทาน้ำมันพืชบนเตา หยอดแป้งที่เตรียมไว้ลงไป ประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ ปิดฝาแล้วบีบให้แน่น รอจนแป้งสุก ประมาณ 30 วินาที



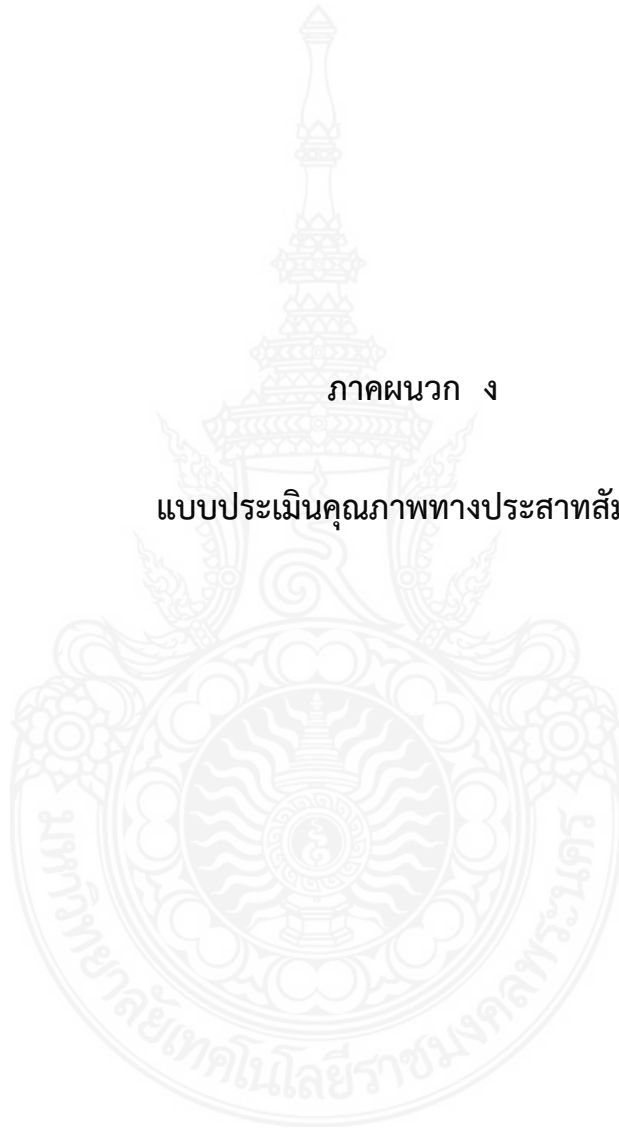
3. เอาแป้งออกจากเครื่อง แล้วพับให้สวยงาม พักไว้บนตะแกรงรอให้เย็นก่อนนำไปใส่บรรจุภัณฑ์





ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพทางประสาธสัมพัทธ์





คะแนนความชอบตัวอย่างที่ 3									
ปัจจัย	ระดับคุณภาพทางประสาทสัมผัส								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ลักษณะปรากฏ									
สี									
กลิ่น									
รสชาติ									
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)									
ความชอบโดยรวม									
คะแนนรวม									

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....





คะแนนความชอบตัวอย่างที่ 3									
ปัจจัย	ระดับคุณภาพทางประสาทสัมผัส								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ลักษณะปรากฏ									
สี									
กลิ่น									
รสชาติ									
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)									
ความชอบโดยรวม									
คะแนนรวม									

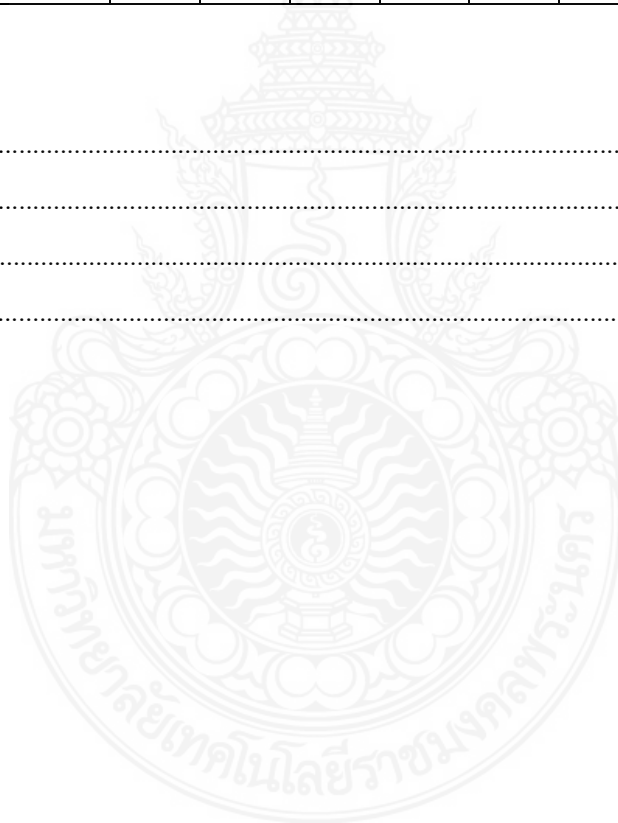
ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....





คะแนนความชอบตัวอย่างที่ 3									
ปัจจัย	ระดับคุณภาพทางประสาทสัมผัส								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ลักษณะปรากฏ									
สี									
กลิ่น									
รสชาติ									
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)									
ความชอบโดยรวม									
คะแนนรวม									

คะแนนความชอบตัวอย่างที่ 4									
ปัจจัย	ระดับคุณภาพทางประสาทสัมผัส								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ลักษณะปรากฏ									
สี									
กลิ่น									
รสชาติ									
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)									
ความชอบโดยรวม									
คะแนนรวม									

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ภาคผนวก จ

คุณค่าทางโภชนาการขนมทองพับแป้งมะม่วงและคุณค่าทาง  
ขนมทองพับสูตรพื้นฐาน





คุณค่าทางโภชนาการแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปขนมมองพับแป้งมะม่วง

คุณค่าทาง โภชนาการ	ส่วนประกอบขนมทองพับแป้งมะม่วง									
	แป้ง ข้าวเจ้า (130 กรัม)	แป้งมัน สำปะหลัง (220กรัม)	แป้งสาลี เอนกประสงค์ (55 กรัม)	น้ำตาลทราย (235 กรัม)	เกลือ (2 กรัม)	กะทิ (550กรัม)	ไข่ไก่(50 กรัม)	งาดำ (10 กรัม)	แป้งมะม่วง แก้วขมิ้น (55 กรัม)	รวม
พลังงาน (กิโล แคลอรี)	487.5	772.20	215.6	951.16	-	1254	71.5	59.4	396.6	4207.96
Water	11.83	26.62	2.37	-	-	369.05	37.75	0.22	453.6	901.44
โปรตีน (กรัม)	10.73	0.66	15.4	-	-	11.61	6.39	2.06	2.8	49.65
ไขมัน (กรัม)	4.29	0.22	5.23	-	-	108.68	4.83	5.19	1.12	129.56
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	101.50	191.84	23.71	470	-	57.42	0.59	0.32	87.92	933.3
ใยอาหาร (กรัม)	-	0	6.05	-	-	-	0.0	1.57	13.44	21.06
Ash (กรัม)	1.72	0.66	2.26	-	-	3.47	0.48	0.64	1.12	10.35
แคลเซียม (มก.)	15.6	184.8	29.7	-	-	44	35	146.9	78.4	534.4
ฟอสฟอรัส (มก.)	-	77	495.55	-	-	324.50	84.5	98.8	11.2	1091.55
แมกนีเซียม (มก.)	-	-	-	-	-	181.5	6	-	-	187.5

คุณค่าทางโภชนาการ	ส่วนประกอบขนมทองพับแป้งมะม่วง									
	แป้งข้าวเจ้า (130 กรัม)	แป้งมันสำปะหลัง (220กรัม)	แป้งสาลีเอนกประสงค์ (55 กรัม)	น้ำตาลทราย (235 กรัม)	เกลือ (2 กรัม)	กะทิ (550กรัม)	ไข่ไก่(50 กรัม)	งาดำ (10 กรัม)	แป้งมะม่วงแก้วขมิ้น (55 กรัม)	รวม
โซเดียม (มก.)	343.2	-	-	-	666.5	484	82.5	-	-	1576.6
โพแทสเซียม (มก.)	291.20	-	-	-	-	1545.5	78	-	-	1914.7
Iron (มก.)	1.40	1.98	3.74	-	-	7.76	0.9	0.99	Tr	16.77
Copper (มก.)	-	-	-	-	-	-	0.05	-	-	0.05
Zinc (มก.)	-	-	-	-	-	-	0.64	-	-	0.64
ไอโอดีน (Ug)	-	-	11	-	-	16.5	24.5	2.2	-	54.2
เบต้าแคโรทีน (Ug)	-	0	0	-	-	0	1.5	0	1226.4	1227.9
เรตินอล (Ug)	-	-	0	-	-	-	91	-	-	91
วิตามินเอ (Ug)	-	0	0	-	-	0	91	0	100.8	191.8
ไทโทเนียม (มก.)	0.34	0.132	1.67	-	-	0.055	0.035	0.075	0.28	2.59
Riboflavin (มก.)	0.091	0.044	0.41	-	-	0.11	0.19	0.027	0.112	0.984
Niacin (มก.)	10.53	0.22	1.82	-	-	-	0.20	0.38	1.12	14.27

คุณค่าทางโภชนาการ	ส่วนประกอบขนมทองพับแป้งมะม่วง									
	แป้งข้าวเจ้า (130 กรัม)	แป้งมันสำปะหลัง (220กรัม)	แป้งสาลีเอนกประสงค์ (55 กรัม)	น้ำตาลทราย (235 กรัม)	เกลือ (2 กรัม)	กะทิ (550กรัม)	ไข่ไก่(50 กรัม)	งาดำ (10 กรัม)	แป้งมะม่วงแก้วขมิ้น (55 กรัม)	รวม
วิตามินซี (มก.)	-	0	0.55	-	-	5.5	0	0	196	203.05
วิตามินอี (มก.)	-	-	6.22	-	-	0.00	1.07	-	-	7.29
น้ำตาล (กรัม)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
โคเลสเตอรอล (มก.)	487.5	772.20	215.6	-	-	-	194	-	-	194

คุณค่าทางโภชนาการขนมทองพับสูตรมาตรฐาน

คุณค่าทางโภชนาการ	ส่วนประกอบขนมทองพับสูตรมาตรฐาน								
	แป้งข้าว เจ้า (130 กรัม)	แป้งมัน สำปะหลัง (220 กรัม)	แป้งสาลี เอนกประ สงค์(55 กรัม)	น้ำตาล ทรายขาว (235 กรัม)	เกลือ (2 กรัม)	กะทิ (550กรัม)	ไข่ไก่(50 กรัม)	งาดำ (8 กรัม)	รวม
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	487.5	772.20	431.2	951.16	-	1254	71.5	59.4	4026.96
Water	11.83	26.62	4.73	-	-	369.05	37.75	0.22	450.2
โปรตีน (กรัม)	10.73	0.66	30.8	-	-	11.61	6.39	2.06	62.25
ไขมัน (กรัม)	4.29	0.22	10.45	-	-	108.68	4.83	5.19	133.66
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	101.50	191.84	47.41	470	-	57.42	0.59	0.32	869.08
ใยอาหาร (กรัม)	-	0	12.1	-	-	-	0.0	1.57	13.67
Ash (กรัม)	1.72	0.66	4.51	-	-	3.47	0.48	0.64	11.48
แคลเซียม (มก.)	15.6	184.8	59.4	-	-	44	35	146.9	485.7
ฟอสฟอรัส (มก.)	-	77	991.1	-	-	324.50	84.5	98.8	1575.9
แมกนีเซียม (มก.)	-	-	-	-	-	181.5	6	-	187.5
โซเดียม (มก.)	343.2	-	-	-	666.5	484	82.5	-	1576.6

คุณค่าทางโภชนาการ	ส่วนประกอบขนมทองพับสูตรมาตรฐาน								
	แป้งข้าวเจ้า (130 กรัม)	แป้งมันสำปะหลัง (220 กรัม)	แป้งสาลีเอนกประสงค์ (55 กรัม)	น้ำตาลทรายขาว (235 กรัม)	เกลือ (2 กรัม)	กะทิ (550กรัม)	ไข่ไก่(50 กรัม)	งาดำ (8 กรัม)	รวม
โพแทสเซียม (มก.)	291.20	-	-	-	-	1545.5	78	-	1914.7
Iron (มก.)	1.40	1.98	7.48	-	-	7.76	0.9	0.99	20.51
Copper (มก.)	-	-	-	-	-	-	0.05	-	0.05
Zine (มก.)	-	-	-	-	-	-	0.64	-	0.64
ไอโอดีน (Ug)	-	-	22	-	-	16.5	24.5	2.2	65.2
เบต้าแคโรทีน (Ug)	-	0	-	-	-	0	1.5	0	1.5
เรตินอล (Ug)	-	-	-	-	-	-	91	-	91
วิตามินเอ (Ug)	-	0	-	-	-	0	91	0	91
ไทเทเนียม (มก.)	0.34	0.132	3.33	-	-	0.055	0.035	0.075	3.97
Riboflavin (มก.)	0.091	0.044	0.81	-	-	0.11	0.19	0.027	1.27
Niacin (มก.)	10.53	0.22	3.63	-	-	-	0.20	0.38	14.96
วิตามินซี (มก.)	-	0	1.1	-	-	5.5	0	0	6.6
วิตามินอี (มก.)	-	-	12.43	-	-	0.00	1.07	-	13.5
น้ำตาล (กรัม)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

คุณค่าทางโภชนาการ	ส่วนประกอบขนมทองพับสูตรมาตรฐาน								
	แป้งข้าว เจ้า (130 กรัม)	แป้งมัน สำปะหลัง (220 กรัม)	แป้งสาลี เอนกประ สงค์(55 กรัม)	น้ำตาล ทรายขาว (235 กรัม)	เกลือ (2 กรัม)	กะทิ (550กรัม)	ไข่ไก่(50 กรัม)	งาดำ (8 กรัม)	รวม
โคเลสเตอรอล (มก.)	487.5	772.20	-	-	-	-	194	-	194



## ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล นางสาวชุติกาญจน์ พิสิทธิ์  
วัน เดือน ปีเกิด 12 มิถุนายน 2539  
ที่อยู่ปัจจุบัน 56 หมู่ 1 ตำบลพิหารแดง อำเภอเมืองสุพรรณบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี

### ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	2564
มัธยมศึกษา	โรงเรียนสวนหุ้ญ	2558

### ประวัติการทำงาน

2564 – ปัจจุบัน ตำแหน่งผู้ช่วยเชฟ ร้าน Wirissamarha

