

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล เป็นการวิจัยประเภทการพัฒนาทดลอง (Experimental Development) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

#### 3.1 วัตถุดิบ

- 3.1.1 กล้วยน้ำว้าดิบ
- 3.1.2 น้ำมันปาล์ม ยี่ห้อมรกต
- 3.1.3 เนยสด ยี่ห้อออร์คิด
- 3.1.4 เปลือกป่น
- 3.1.5 น้ำตาลทราย ยี่ห้อมิตรผล
- 3.1.6 นมสด ยี่ห้อโฟร์โมสต์
- 3.1.7 น้ำผึ้ง ยี่ห้อดอยคำ
- 3.1.8 ลูกเกดดำ
- 3.1.9 เม็ดมะม่วงอบแห้ง
- 3.1.10 งาขาว

#### 3.2 อุปกรณ์

- 3.2.1 เครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 2 ตำแหน่ง SCALTECT รุ่น SPO 51
- 3.2.2 เครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 4 ตำแหน่ง Sartorius รุ่น BA 211S
- 3.2.3 เครื่องปั่นผสมอาหาร
- 3.2.4 เครื่อง Texture Analyzer รุ่น LF Plus
- 3.2.5 ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven) Memmert รุ่น Amfield
- 3.2.6 เครื่องมือวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (hand refract meter)
- 3.2.7 เครื่องวัดค่าสี (Colorimeter) Lovibond รุ่น RT 100 Reflectance Tintometer
- 3.2.8 เครื่องวัดค่าแอกติวิตีของน้ำ ( $a_w$ ) Novasina รุ่น AW SPRINTTH 500
- 3.2.9 หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Auto Clave)
- 3.2.10 ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)
- 3.2.11 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบประสาทสัมผัส
- 3.2.12 อุปกรณ์งานครัว

### 3.3 วิธีการและขั้นตอนในการดำเนินงาน

วิธีการและขั้นตอนในการดำเนินงาน ผู้วิจัยผลิตแผ่นกล้วยน้ำว้าทอดกรอบ คัดเลือกสูตรต้นแบบของผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล จากนั้นนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล (ดังภาพที่ 3.1)



ภาพที่ 3.1 แสดงวิธีการและขั้นตอนในการดำเนินงาน

### 3.4 การผลิตแผ่นกล้วยน้ำว้าทอดกรอบ

การผลิตแผ่นกล้วยน้ำว้าทอดกรอบ ผู้วิจัยนำกล้วยน้ำว้าดิบระดับความสุกระดับที่ 1 ปอกเปลือกนำไปแช่ในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 1 % เป็นเวลา 5 นาที นำขึ้นสะเด็ดน้ำ ซับให้แห้ง จากนั้นนำกล้วยไปหั่นเพื่อการทอดกรอบ 3 ลักษณะ ดังนี้

3.4.1 ลักษณะที่ 1 หั่นกล้วยเฉียง 45 องศา ความหนาชิ้นละประมาณ 1.5 มิลลิเมตร

3.4.2 ลักษณะที่ 2 หั่นกล้วยโดยแบ่งกล้วยครึ่งทางยาว ออกเป็น 4 ส่วน แล้วหั่นตามแนวขวางความหนาชิ้นละประมาณ 1.5 มิลลิเมตร

3.4.3 ลักษณะที่ 3 หั่นกล้วยโดยหั่นตามความยาวของกล้วย ความหนาชิ้นละประมาณ 1.5 มิลลิเมตร

ผู้วิจัยนำกล้วยที่หั่นทั้ง 3 ลักษณะ นำไปทอดกรอบ แบบน้ำมันท่วม โดยใช้กล้วย 150 กรัม ในน้ำมันปาล์ม 2 ลิตรที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที คนกล้วยทุก ๆ นาที เพื่อป้องกันไม่ให้กล้วยติดกัน จากนั้นนำกล้วยทั้ง 3 คุณลักษณะไปทดสอบความกรอบด้วย เครื่อง Texture Analyzer รุ่น LF Plus วิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้านความแข็ง (Hardness) ความกรอบ (Crispness) โดยใช้เครื่อง Texture Analyzer หัวกดทรงกระบอก cylindrical probe ขนาด 2.5 cm วัดแรงกดด้วยวิธี Texture Profile Analyzer นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ โดยการวัดค่าสี ได้แก่ ค่า  $L^*$  (ค่าความสว่างและความมืด) ค่า  $a^*$  (ค่าความเป็นสีเขียวและสีแดง) และค่า  $b^*$  (ค่าความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงิน) โดยใช้เครื่องวัดสี (Colorimeter)

Lovibond รุ่น RT 100 Reflectance Tintometer นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปตรวจสอบทางเคมี วัดปริมาณความชื้น (AOAC, 1997)

นำผลิตภัณฑ์กล้วยน้ำว้าทอดกรอบทั้ง 3 คุณลักษณะ นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยพิจารณาจากคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ ความกรอบ รูปทรง เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม โดยผู้บริโภครวบรวมไปจำนวน 100 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) (9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และ 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด)

ผู้วิจัยนำผลการประเมินทั้ง 2 มาเปรียบเทียบกันแล้วทำการคัดผ่านกล้วยที่มีคุณสมบัติที่ดีที่สุดมา 1 คุณลักษณะ เพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล

### 3.5 การคัดเลือกสูตรต้นแบบของผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล

ผู้วิจัยพัฒนากล้วยกรอบเคลือบคาราเมล โดยทำการศึกษาสูตรที่เหมาะสม โดยคัดเลือกสูตรต้นแบบมาจากคาราเมลคอร์นเฟล็ก จากนั้นหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างแผ่นกล้วย คาราเมล ผลไม้แห้ง และธัญพืช ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

#### 3.5.1 การคัดเลือกสูตรต้นแบบของคาราเมลคอร์นเฟล็ก

3.5.1.1 การคัดเลือกสูตรต้นแบบของคาราเมลคอร์นเฟล็ก เพื่อเป็นสูตรต้นแบบ ผู้วิจัยคัดเลือกสูตรคาราเมลคอร์นเฟล็ก จำนวน 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 จาก สุนันทา ชาแสน (2560) สูตรที่ 2 จาก ลัดดา เจตะภัย (2559) และสูตรที่ 3 จากกรมส่งเสริมการเกษตร (2556) โดยทั้ง 3 สูตรใช้อัตราส่วนผสมที่ต่างกัน (แสดงดังตารางที่ 3.1)

ผู้วิจัยทดลองทำคาราเมลคอร์นเฟล็กทั้ง 3 สูตร โดยทำซ้ำสูตรละ 2 ครั้ง จากนั้นนำคาราเมลคอร์นเฟล็ก ทั้ง 3 สูตร ไปทดสอบโดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส กับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) (9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และ 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด) ในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม (แสดงดังตาราง 3.1)

ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมของคาราเมลคอร์นเฟล็กสูตรต้นแบบ

ส่วนผสม	ปริมาณที่ใช้ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
คอร์นเฟล็ก	500	500	600
เนยสด	200	100	150
มาการีน	-	100	50
น้ำตาลทรายขาว	150	250	100
นมสด	20	-	50
น้ำขุ่นจัด	-	30	50
น้ำผึ้ง	20	30	-
เกลือ	1.5	1.5	1.5
น้ำหวานคาราเมล	-	-	250
งาขาว	-	50	100
ลูกเกด	100	100	150
เม็ดพิททอบแห้ง	100	150	100
แครนเบอร์รี่แห้ง	100	-	-
กีวีแห้ง	100	-	-
เม็ดมะม่วงอบแห้ง	100	200	200

หมายเหตุ: สูตรที่ 1 ดัดแปลงจากสุนันทา ชาแสน (2560) สูตรที่ 2 ดัดแปลงจากลัดดา เจตะภัย (2559) และสูตรที่ 3 ดัดแปลงจากกรมส่งเสริมการเกษตร (2556)

### 3.6 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของแผ่นกล้วยทอดคลุกคาราเมล

ผู้วิจัยการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของแผ่นกล้วยทอดคลุกคาราเมล ผู้วิจัยทำการทดลองนำแผ่นกล้วยไปคลุกคาราเมลที่ผ่านการประเมิน โดยนำคาราเมลสูตรต้นแบบที่ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุดไปคลุกกับแผ่นกล้วยในอัตราส่วน ได้แก่ สูตรที่ 1 แผ่นกล้วยทอด 850 กรัม: คาราเมล 400 กรัม สูตรที่ 2 แผ่นกล้วยทอด 750 กรัม: คาราเมล 400 กรัม และสูตรที่ 3 แผ่นกล้วยทอด 650 กรัม: คาราเมล 400 กรัม

จากนั้นนำผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมลที่ได้ ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับสำหรับเป็นผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล โดยพิจารณาจากคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติและความชอบโดยรวม โดยผู้บริโภคร่วมไปจำนวน 100 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) (9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และ 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด) วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อประเมินผลความแตกต่างระหว่างตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบ

ค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale มีเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

8.51-9.00	=	ชอบมากที่สุด	7.51-8.50	=	ชอบมาก
6.51-7.50	=	ชอบ	5.51-6.50	=	ชอบปานกลาง
4.51-5.50	=	ชอบเล็กน้อย	3.51-4.50	=	บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ
2.51-3.50	=	ไม่ชอบเล็กน้อย	1.51-2.50	=	ไม่ชอบเล็กน้อย
1.00-1.50	=	ไม่ชอบมากที่สุด			

### 3.7 แผนการทดลอง

3.7.1 การวิเคราะห์ผลทางกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์จะทำการวางแผนการทดลองวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) คำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.7.2 การวางแผนวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ มีวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD)

3.7.3 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อประเมินผลความแตกต่างระหว่างตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%