

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 วัตถุดิบ

- 3.1.1.1 กล้วยน้ำว้าจากตลาดพิชัย ทำน้ำปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี
- 3.1.1.2 น้ำมันปาล์ม ยี่ห้อโกลีน บริษัท โกลีน จำกัด จังหวัดสมุทรสาคร
- 3.1.1.3 เกลือบริโภค (โซเดียมคลอไรด์) ยี่ห้อปรุททิพย์ บริษัท สหพัฒนพิบูล จำกัด (มหาชน) กรุงเทพฯ
- 3.1.1.4 ปลาข้าวสารจากตลาดพิชัย ทำน้ำปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี
- 3.1.1.5 เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ยี่ห้อศิริชัย บริษัท มาบุญครองศิริชัย 25 มาร์เก็ตติ้ง จำกัด กรุงเทพฯ
- 3.1.1.6 งาดำและงาขาว ยี่ห้อไร่ทิพย์ บริษัท ไร่ธัญญาจำกัด จังหวัดนนทบุรี
- 3.1.1.7 น้ำตาลทรายขาว ยี่ห้อมิตรผล บริษัท น้ำตาลมิตรผล จำกัด จังหวัดสุพรรณบุรี
- 3.1.1.8 เนยสดชนิดเค็ม ยี่ห้อออร์คิด บริษัท อุตสาหกรรมนมไทยจำกัด จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

3.1.2 สารเคมี

- 3.1.2.1 Sodium metabisulfite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) (Food grade) ประเทศเยอรมันนี
- 3.1.2.2 Hydrochloric acid (HCl) (AR grade) ยี่ห้อ Lab - Scan ประเทศไทย
- 3.1.2.3 Thiobarbituric acid (AR grade) ยี่ห้อ Fluka บริษัท Fluka Biochemika ประเทศสหรัฐอเมริกา
- 3.1.2.4 Acetic acid glacial (AR – grade) ยี่ห้อ Lab - Scan ประเทศไทย
- 3.1.2.5 Antifoam (AR – grade) ยี่ห้อ Fluka บริษัท Fluka Biochemika ประเทศสหรัฐอเมริกา
- 3.1.2.6 Petroleum ether (40 – 60°C) (AR grade) บริษัท J.T Baker ประเทศสหรัฐอเมริกา
- 3.1.2.7 Methanol (AR grade) บริษัท VWR international Ltd. ประเทศอังกฤษ

3.1.3 อาหารเลี้ยงเชื้อ

3.1.3.1 Sodium chloride (NaCl) ยี่ห้อ Merck บริษัท Merck KGaA ประเทศ
ญี่ปุ่น

3.1.3.2 Tartaric acid ยี่ห้อ Analyticals Carlo ERBA บริษัท Farmitalia Carlo
ERBA

3.1.3.3 Plate count agar (PCA) ยี่ห้อ Difco ประเทศสหรัฐอเมริกา

3.1.3.4 Potato dextrose agar (PDA) ยี่ห้อ Difco ประเทศสหรัฐอเมริกา

3.1.4 เครื่องมือและอุปกรณ์

3.1.4.1 เครื่องมือและอุปกรณ์งานครัว ได้แก่ เขียงพลาสติก มีด กระดาษ ถ้วย
ชาม ช้อน เป็นต้น

3.1.4.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ สำหรับการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา ได้แก่ เครื่อง
Autoclave ตู้บ่มเชื้อ ตะเกียงแอลกอฮอล์ เป็นต้น

3.1.4.3 เครื่องอบแห้ง รุ่น FD - 1010 ยี่ห้อ Nesco America Harvest ประเทศ
สหรัฐอเมริกา

3.1.4.4 เครื่องทอดไฟฟ้า รุ่น Fritel Type 2160 ยี่ห้อ Fritel ประเทศเบลเยียม

3.1.4.5 เครื่องวัดสี รุ่น CR 300 แหล่งกำเนิดแสง D65 ยี่ห้อ Minolta ประเทศ
ญี่ปุ่น

3.1.4.6 เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัสอาหาร (Texture analyzer) รุ่น TA – XT 2i
หัววัด Ball probe (P/0.25S) ยี่ห้อ Stable Micro Systems ประเทศอังกฤษ

3.1.4.7 เครื่องชั่งน้ำหนัก 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Sartorius basic ประเทศเยอรมัน

3.1.4.8 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระ รุ่น CX2 ยี่ห้อ AquaLab ประเทศ
สหรัฐอเมริกา

3.1.4.9 เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (spectrophotometer) แบบ UV – Vis
spectrophotometer double beam รุ่น UV 2 -100 ยี่ห้อ Thermospectronic Unicam ประเทศ
อังกฤษ

3.1.4.10 เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (spectrophotometer) แบบ single beam
รุ่น 4001/4 ยี่ห้อ Thermospectronic Unicam ประเทศอังกฤษ

3.1.4.11 เครื่องหมุนเหวี่ยง (zentrifugen) รุ่น Universal 16/16R ยี่ห้อ Hettich
ประเทศสหรัฐอเมริกา

3.1.4.12 เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อแรงดันสูง รุ่น KT-40 บริษัท ALP ประเทศญี่ปุ่น

3.1.4.13 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมันแบบอติโนมิติ รุ่น S306AK ยี่ห้อ

Gerhardt ประเทศเยอรมัน

3.1.4.14 ตู้บลมร้อน ยี่ห้อ WTC binder รุ่น ED

3.1.4.15 ตู้ดูดควัน รุ่น RH 2.0 ม. ยี่ห้อ Flexlab ประเทศญี่ปุ่น

3.1.4.16 โถดูดความชื้น (desicator)

3.1.4.17 เครื่องให้ความร้อน (Hot plate) ประเทศสหรัฐอเมริกา

3.1.4.18 Soxhlet extraction tube เป็นหลอดแก้วทรงกระบอกใช้สำหรับสกัด

ไขมันโดยเฉพาะ

3.1.4.19 Distillation flask

3.1.4.20 Volumetric flask

3.1.4.21 ปีกเกอร์

3.1.4.22 Aluminium dish พร้อมฝา

3.1.4.23 ถุงลามิเนต Polypropylene/ Aluminum foil/ Nylon/ Polyester

3.1.4.24 แผ่นกรอง Nylon membrane filters ขนาด 0.45 μ m 13 mm. ยี่ห้อ

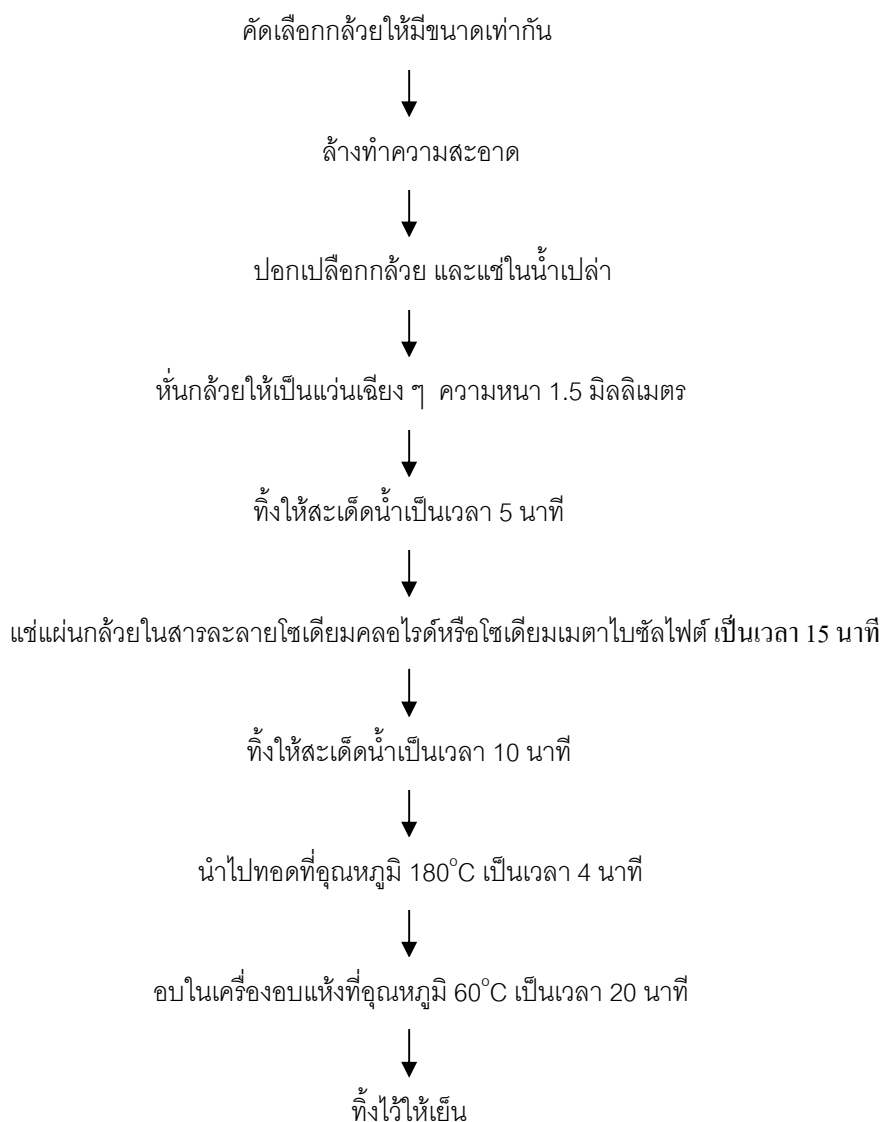
Whatman ประเทศอังกฤษ

3.1.4.25 อุปกรณ์สำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัส

3.1.4.26 ชุดกลิ่น

3.2 กระบวนการผลิตกล้วยทอดกรอบเบื้องต้น

กระบวนการผลิตกล้วยทอดกรอบเบื้องต้น โดยการทอดจะใช้ปริมาณกล้วยที่หั่น 100 กรัม ต่อ น้ำมันปาล์ม 2 ลิตร แสดงดังภาพที่ 3.1



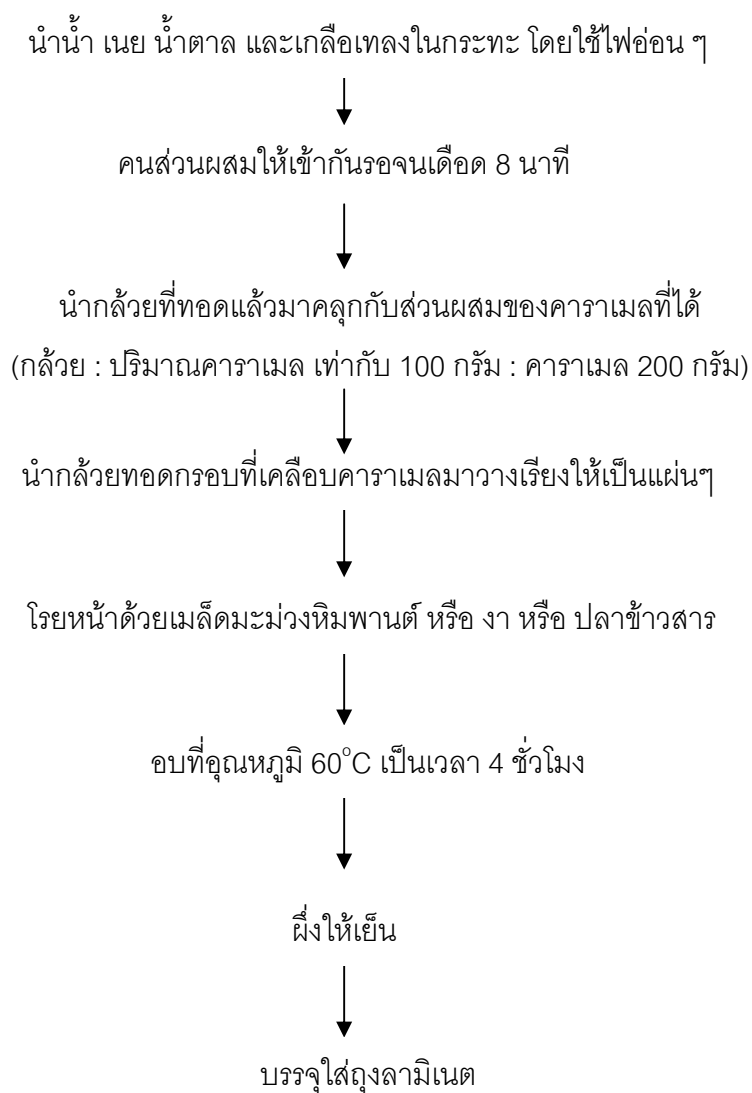
ภาพที่ 3.1 กระบวนการผลิตกล้วยทอดกรอบเบื้องต้น

ดัดแปลงจาก : สุนทรี และคณะ (2547) และ กิ่งกมล และวิมลศิริ (2544)

3.3 กระบวนการเคลือบคาราเมลและโรยหน้าผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ

กระบวนการเคลือบคาราเมลและโรยหน้าผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ แสดงดังภาพที่

3.2



ภาพที่ 3.2 กระบวนการเคลือบคาราเมลและโรยหน้าผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ

ดัดแปลงจาก : สุชาดา, 2541 และ สัมพันธ์, 2547

3.4 วิธีการศึกษา

3.4.1 การศึกษาผลของระยะความสุกของกล้วยในการผลิตกล้วยทอดกรอบ

สำหรับการศึกษาผลของระยะความสุกของกล้วยในการผลิตกล้วยทอดกรอบ การศึกษานี้ใช้กล้วยที่มีระยะความสุก 3 ระยะ คือ กล้วยที่มีความสุกระยะที่ 1 2 และ 3 ซึ่งพิจารณาระยะความสุกของกล้วยตามดัชนีสีเปลือก (peel color index, PCI) (เบญจมาศ, 2545 และ สิริรัฐ, 2546) เพื่อศึกษาผลของระยะความสุกของกล้วยที่เหมาะสมต่อกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ และทำการผลิตตามกระบวนการผลิตกล้วยทอดกรอบเบื้องต้นแต่ไม่ต้องการแช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์และโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ แสดงดังภาพที่ 3.1 สำหรับการประเมินคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัส ดังนี้

3.4.1.1 การตรวจสอบทางกายภาพ โดยวัดค่าสี (L^* a^* b^*) ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) และวัดค่าความเปรี้ยว (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ก)

3.4.1.2 การตรวจสอบทางเคมี โดยวัดปริมาณความชื้น (AOAC, 1997) ปริมาณไขมัน (AOAC, 1997) และวัดค่าการดูดกลืนแสง (Nagy และคณะ, 1990) (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ข)

3.4.1.3 การตรวจสอบทางประสาทสัมผัสจะทำการศึกษาด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวม ของผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ โดยใช้วิธีการศึกษา คือ 9 - point hedonic scale โดยผู้ทดสอบทำการให้คะแนนความชอบ 1 – 9 ซึ่งคะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด การนำเสนอตัวอย่างให้แก่ผู้ทดสอบ ผู้ทดสอบจะได้คนละ 3 ตัวอย่าง และการนำเสนอตัวอย่างของแต่ละคนจะแตกต่างกัน ผู้ทดสอบที่ใช้ศึกษาจำนวน 60 คน โดยแบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาแสดงดังภาคผนวก จ 1

3.4.2 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อกระบวนการผลิตกล้วยทอดกรอบ

นำระยะความสุกของกล้วยที่ได้จากการศึกษาตอนที่ 3.4.1 มาทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อกระบวนการทอดของผลิตภัณฑ์ โดยมีปัจจัยที่ทำการศึกษาดังนี้

3.4.2.1 การศึกษาการยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลในกล้วยด้วย NaCl และ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$

การศึกษานี้มีการจัดสิ่งทดลองแบบแฟกทอเรียล 3×3 โดยทำการแปรความเข้มข้นของสารละลาย NaCl และ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ อย่างละ 3 ระดับ คือ NaCl ที่ระดับความเข้มข้น 0 3 และ 5% (w/v) และ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ที่ความเข้มข้น 0 0.05 และ 0.1% (w/v) เป็นเวลา 15 นาที (Yong และคณะ, 1980, เพ็ชรดา, 2547 และกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2550) และทำการผลิต

ตามกระบวนการผลิตกล้วยทอดกรอบเบื้องต้น (ภาพที่ 3.1) สำหรับการประเมินคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัสดังนี้

3.4.2.1.1 การตรวจสอบทางกายภาพ โดยวัดค่าสี ($L^* a^* b^*$) (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ก)

3.4.2.1.2 การตรวจสอบทางเคมี โดยวัดค่าการดูดกลืนแสง (Nagy และคณะ, 1990) (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ข)

3.4.2.1.3 การตรวจสอบทางประสาทสัมผัสจะทำการศึกษาด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวม ของผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ โดยใช้วิธีการศึกษา คือ 9 - point hedonic scale โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบ 1 – 9 ซึ่งคะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด สำหรับการศึกษาในตอนนี้มีจำนวนตัวอย่างมากจึงได้วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกไม่สมบูรณ์ (Balanced Incomplete Block Design : BIB) ซึ่งแบบแผนการลำดับการนำเสนอตัวอย่างจะเป็นไปตามแบบแผนของ BIB ที่ถูกกำหนดเป็นรูปแบบ โดยการศึกษานี้จะมีจำนวนตัวอย่าง 9 ตัวอย่าง ซึ่งการนำเสนอตัวอย่างให้แก่ผู้ทดสอบในแต่ละครั้งจำนวน 5 ตัวอย่าง และแต่ละตัวอย่างจะถูกนำเสนอให้แก่ผู้ทดสอบ 1 รอบ ซึ่งจะมีจำนวน 10 ครั้ง จำนวนผู้ทดสอบใน 1 รอบ มีจำนวน 18 คน และตัวอย่างที่พบคู่กันจะถูกนำเสนอให้ผู้ทดสอบใน 1 รอบ จะพบจำนวน 5 ครั้ง และลำดับในการนำเสนอตัวอย่างของแต่ละคนจะแตกต่างกัน จำนวนผู้ทดสอบ 72 คน โดยแบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาแสดงดังภาคผนวก จ 1

3.4.2.2 การศึกษาอุณหภูมิและเวลาในการทอดกล้วย

หลังจากการศึกษาดอนที่ 3.4.2.1 เมื่อได้ผลของการยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลด้วยสารละลาย NaCl และ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ เพื่อช่วยยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลแล้วจึงทำการศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมต่อการทอดผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ สำหรับการศึกษานี้จะใช้หลักการทอดแบบน้ำมันท่วม โดยอุณหภูมิที่ศึกษาคือ 160, 170 และ 180°C เป็นระยะเวลา 3, 4 และ 5 นาทีตามลำดับ โดยมีการจัดสิ่งทดลองแบบแฟกทอเรียล 3 x 3 สำหรับการประเมินคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัส ดังนี้

3.4.2.2.1 การตรวจสอบทางกายภาพ โดยวัดค่าสี ($L^* a^* b^*$) ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) และวัดค่าความเปรี้ยว (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ก)

3.4.2.2.2 การตรวจสอบทางเคมี โดยวัดปริมาณความชื้น (AOAC, 1997) ปริมาณไขมัน (AOAC, 1997) และวัดค่าการดูดกลืนแสง (Nagy และคณะ, 1990) (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ข)

3.4.2.2.3 การตรวจสอบทางประสาทสัมผัสจะทำการศึกษาด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวม ของผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ โดยใช้วิธีการศึกษา คือ 9 - point hedonic scale โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบ 1 – 9 ซึ่งคะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด สำหรับการศึกษาในตอนนี้มีจำนวนตัวอย่างมากจึงได้วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกไม่สมบูรณ์ (Balanced Incomplete Block Design : BIB) ซึ่งแบบแผนการนำเสนอตัวอย่างจะเป็นไปตามแบบแผนของ BIB ที่ถูกกำหนดเป็นรูปแบบ โดยการศึกษานี้จะมีจำนวนตัวอย่าง 9 ตัวอย่าง ซึ่งการนำเสนอตัวอย่างให้แก่ผู้ทดสอบในแต่ละครั้งจำนวน 5 ตัวอย่าง และแต่ละตัวอย่างจะถูกนำเสนอให้แก่ผู้ทดสอบ 1 รอบ ซึ่งจะมีจำนวน 10 ครั้ง จำนวนผู้ทดสอบใน 1 รอบ มีจำนวน 18 คน และตัวอย่างที่พบคู่กันจะถูกนำเสนอให้ผู้ทดสอบใน 1 รอบ จะพบจำนวน 5 ครั้ง และลำดับในการนำเสนอตัวอย่างของแต่ละคนจะแตกต่างกัน จำนวนผู้ทดสอบ 72 คน โดยแบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาแสดงดังภาคผนวก จ 1

3.4.3 การศึกษาระยะเวลาการอบที่เหมาะสมในการผลิตกล้วยทอดกรอบ

นำสภาวะที่ได้ทำการศึกษาจากตอนที่ 3.4.2 มาศึกษาระยะเวลาการอบที่เหมาะสม เพื่อช่วยลดปริมาณน้ำมันและปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ สำหรับปัจจัยที่ศึกษา คือ อุณหภูมิในการอบ 60 °C และระยะเวลาในการอบ 0, 10, 20 และ 30 นาที (Vaisayanunt, 1987) สำหรับการประเมินคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัส ดังนี้

3.4.3.1 การตรวจสอบทางกายภาพ โดยวัดค่าสี (L^* a^* b^*) ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) และวัดลักษณะเนื้อสัมผัสอาหาร (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ก)

3.4.3.2 การตรวจสอบทางเคมี โดยวัดปริมาณความชื้น (AOAC, 1997) ปริมาณไขมัน (AOAC, 1997) และวัดค่าการดูดกลืนแสง (Nagy และคณะ, 1990) (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ข)

3.4.3.3 การตรวจสอบทางประสาทสัมผัสจะทำการศึกษาด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวม ของผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ โดยใช้วิธีการศึกษา คือ 9 - point hedonic scale โดยผู้ทดสอบทำการให้คะแนนความชอบ 1 – 9 ซึ่งคะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด การนำเสนอตัวอย่างให้แก่ผู้ทดสอบ ผู้ทดสอบจะได้คนละ 3 ตัวอย่าง และลำดับในการนำเสนอตัวอย่างของแต่ละคนจะแตกต่างกัน ผู้ทดสอบที่ใช้ศึกษาจำนวน 60 คน โดยแบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาแสดงดังภาคผนวก จ 1

3.4.4 การพัฒนาสูตรคาราเมลสำหรับเคลือบผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ

หลังจากศึกษากระบวนการผลิตกล้วยทอดกรอบที่เหมาะสม การศึกษานี้จึงทำการจะทำการพัฒนาสูตรคาราเมล โดยจะศึกษาปริมาณของเนยเค็มและน้ำตาลทรายที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ แสดงดังตารางที่ 3.1 เมื่อได้สูตรคาราเมลที่เหมาะสมแล้วจึงโรยหน้าผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบด้วยเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ งา และปลาข้าวสาร (แสดงดังภาพที่ 3.2) เนื่องจากเมล็ดมะม่วงหิมพานต์มีราคาค่อนข้างแพงซึ่งจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ ส่วนงาเป็นวัตถุดิบที่มีการนำมาประกอบอาหารหลากหลายชนิด เพราะงามีคุณค่าทางโภชนาการมาก และปลาข้าวสารจะมีคุณค่าทางโภชนาการและสร้างความแปลกใหม่ให้แก่ผลิตภัณฑ์ สำหรับก่อนนำมาโรยหน้าจะนำเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ไปอบที่อุณหภูมิ 150°C เป็นเวลา 15 นาที หรืออบจนกว่าจะสุก ส่วนงานำไปคั่วให้สุกเป็นเวลาประมาณ 10 – 15 นาที ด้วยระดับไฟอ่อนๆ และปลาข้าวสารจะนำไปทอดให้สุก

ตารางที่ 3.1 สูตรคาราเมลสำหรับผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ

ส่วนประกอบ (%)	สูตรคาราเมล				
	1	2	3	4	5
น้ำตาล	42	40	38	36	34
เนยเค็ม	16	18	20	22	24
เกลือ	2	2	2	2	2
น้ำ	40	40	40	40	40

ดัดแปลงจาก : สุชาดา, 2541 และ สัมพันธ์, 2547

สำหรับการประเมินคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัสดังนี้

3.4.4.1.1 การตรวจสอบทางกายภาพ โดยวัดค่าสี ($L^* a^* b^*$) และปริมาณน้ำอิสระ (a_w) (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ก)

3.4.4.1.2 การตรวจสอบทางเคมี โดยวัดปริมาณความชื้น (AOAC, 1997) (แสดงวิธีการศึกษาดังภาคผนวก ข)

3.4.4.1.3 การตรวจสอบทางประสาทสัมผัสจะศึกษาด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวม ของผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ โดยใช้วิธีการศึกษา คือ 9 - point hedonic scale โดยผู้ทดสอบทำการให้คะแนนความชอบ 1 – 9 ซึ่ง

คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด การนำเสนอตัวอย่างให้แก่ผู้ทดสอบ ผู้ทดสอบจะได้คนละ 3 ตัวอย่าง และลำดับในการนำเสนอตัวอย่างของแต่ละคนจะแตกต่างกัน ผู้ทดสอบที่ใช้ศึกษาจำนวน 60 คน โดยแบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาแสดงดังภาคผนวก จ 1

3.4.5 การศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ

เมื่อได้ผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบเคลือบคาราเมลหน้าเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ หน้างา และหน้าปลาข้าวสาร การศึกษานี้จะศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์โดยจะบรรจุในถุงลามิเนต polypropylene/ aluminum foil/ nylon/ polyester และทำการทดสอบแบบสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 30, 45 และ 55 °C (Sacharow และ Griffin, 1980 และ Irwandi และคณะ, 1998) เกณฑ์การประเมินผลจะศึกษาทุกสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 7 สัปดาห์ ดังนี้

3.4.5.1 การตรวจสอบทางกายภาพ โดยวัดค่าสี (L^* a^* b^*) และปริมาณน้ำอิสระ (a_w) (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ก)

3.4.5.2 การตรวจสอบทางเคมี โดยวัดปริมาณความชื้น (AOAC, 1997) และ TBA number (Egan และคณะ 1981) (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ข)

3.4.5.3 การตรวจสอบทางจุลินทรีย์ โดยวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา (Palou และคณะ, 1999) (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ค)

3.4.5.4 การตรวจสอบทางประสาทสัมผัสจะศึกษาด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รส รสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวม ของผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ โดยใช้วิธีการศึกษา คือ 9 - point hedonic scale โดยผู้ทดสอบทำการให้คะแนนความชอบ 1 – 9 ซึ่งคะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด การนำเสนอตัวอย่างให้แก่ผู้ทดสอบ ให้ตัวอย่างแก่ผู้ทดสอบคนละ 3 ตัวอย่าง ซึ่งผลิตภัณฑ์มีหน้าเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ หน้างา และหน้าปลาข้าวสาร และลำดับในการนำเสนอตัวอย่างของแต่ละคนจะแตกต่างกัน การศึกษานี้จะใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน โดยแบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาแสดงดังภาคผนวก จ 2

3.4.6 การตรวจคุณภาพผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ

การตรวจวัดคุณภาพผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ สำหรับการประเมินคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัส ดังนี้

3.4.6.1 การตรวจสอบทางกายภาพ โดยวัดค่าสี (L^* a^* b^*) และปริมาณน้ำอิสระ (a_w) (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ก)

3.4.6.2 การตรวจสอบทางเคมี โดยวัดปริมาณความชื้น (AOAC, 1997) และ TBA number (Egan และคณะ 1981) (วิธีการศึกษาดังภาคผนวก ข)

3.4.6.3 การตรวจสอบทางประสาทสัมผัสจะศึกษาด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รส รสชาติ ความกรอบ และความชอบโดยรวม ของผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ โดยใช้วิธีการศึกษา คือ 9 - point hedonic scale โดยผู้ทดสอบทำการให้คะแนนความชอบ 1 – 9 ซึ่งคะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด การนำเสนอตัวอย่างให้แก่ผู้ทดสอบ ผู้ทดสอบจะได้คนละ 3 ตัวอย่าง โดยกล้วยทอดกรอบจะมีหน้าเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ หน้างา และหน้าปลาข้าวสาร และลำดับในการนำเสนอตัวอย่างของแต่ละคนจะแตกต่างกัน ผู้ทดสอบที่ใช้ศึกษาจำนวน 30 คน โดยแบบทดสอบที่ใช้ในการศึกษาแสดงดังภาคผนวก จ 2

3.4.7 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ

ในการศึกษายอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์จะใช้ผู้ทดสอบจำนวน 200 คน โดยทำการออกแบบสอบถามเกี่ยวกับความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบหน้าเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ หน้างา และหน้าปลาข้าวสาร สำหรับแบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แสดงดังภาคผนวก จ 3

3.5 แผนการทดลองของงานวิจัย

3.5.1 การวิเคราะห์ผลทางกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์จะทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) คำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ SD)

3.5.2 การวิเคราะห์ผลทางประสาทสัมผัสมีวางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) และมีการวิเคราะห์ผลทางประสาทสัมผัสโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกไม่สมบูรณ์ (Balanced Incomplete Block Design : BIB) เป็นวิธีใช้สำหรับศึกษาในการวิจัยที่มีจำนวนตัวอย่างให้ผู้ทดสอบปริมาณมาก และคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ SD)

3.5.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3.5.4 การวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95