# อุปกรณ์และวิธีการ

## อุปกรณ์

### 1. วัตถุดิบและสารเคมี

1.1 ฟลาวมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50(ผลิตตามวิธีของ วิชัย และคณะ(2546))
1.2 ฟลาวข้าวหอมมะลิ ผลิตโดยบริษัท ปทุมไรซ์มิลล์
1.3 แป้งเท้ายายม่อม จากร้านชูถิ่น
1.4 ฟลาวมันสำปะหลังพรีเจล(วิธีการผลิตดังแสดงในภาคผนวก จ.)
1.5 ผงฟูสูตรดับเบิ้ลแอคติ้ง ตราเบสท์ฟูดส์
1.6 พริกไทยขาวป่น ตรามือที่หนึ่ง
1.7 ผงกระเทียม ตรามือที่หนึ่ง
1.8 น้ำตาลไอซิ่ง ตราไดนาสตี้
1.9 เกลือ ตราปรุงทิพย์
1.10 กุ้งกุลาดำ ขนาด 60 ตัว/กิโลกรัม
1.11 น้ำมันปาล์ม ตราแวว

### 2. อุปกรณ์ที่ใช้ผลิตฟลาวมันสำปะหลัง ฟลาวมันสำปะหลังพรีเจลาติไนซ์ และอุปกรณ์ในการทอดแป้งชุบทอด

2.1 เครื่องขูดมะพร้าวขนาดมอเตอร์กำลัง 1 แรงม้า
2.2 เครื่องคั้นกะทิไฮโดรลิค(Hydraulic press บริษัท ไทยซากาย่า จำกัด)
2.3 ตู้อบลมร้อน(Tray dryer รุ่น BWS บริษัท B.W.S Trading; Ltd. (Partnership)ประเทศไทย)
2.4 เครื่องบดแป้ง(Pin mill รุ่น Mill Alpine, Augbury, Germany)
2.5 อ่างน้ำไฟฟ้าแบบควบคุมอุณหภูมิได้(Water bath, Memmert, model 600, Germany)
2.6 เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง(Drum dryer)
2.7 เครื่องบดละเอียด(Ultra centrifugal mill, Retsch, model ZM1, Germany)
2.8 หม้อทอดไฟฟ้าแบบน้ำมันท่วม(Deep fry ยี่ห้อ Fritel Type 3350, Belgium) และอุปกรณ์ในการทอด ได้แก่ พิมพ์สำหรับทอดแผ่นแป้ง อุปกรณ์สำหรับทอดกุ้ง นาฬิกาจับเวลา

**3. <u>อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพ</u>**

3.1 อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ

3.1.1 เครื่องวัดเนื้อสัมผัส(Texture analyzer รุ่น TA500, Lloyd Instrument, USA)

3.1.2 เครื่องวัดสี(Spectrophotometer Minolta Model CM-3500d)

3.1.3 อุปกรณ์ในการวัดปริมาตรจำเพาะ

3.1.4 เวอร์เนียคาลิปเปอร์

3.1.5 เครื่องวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี้(Thermoconstanter, Novasina Ltd., Switzerland)

3.1.6 เครื่องวัดการเปลี่ยนแปลงความข้นหนืด(Rapid Visco Analyzer, RVA4D, Newport Scientific, Australia)

3.2 อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมี

3.2.1 ชุดอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

3.2.2 ชุดอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ปริมาณไขมัน

3.3 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

3.3.1 แผ่นเพาะเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป(3M petrifilm™)สำหรับตรวจโคลิฟอร์ม ยีสต์และรา

3.3.2 ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิต่ำ(Astell Hearson, England)

3.3.3 ตู้อบลมร้อน(ยี่ห้อ Binder บริษัท ไซแอนติฟิคโปรโมชั่น จำกัด)

3.4 อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

3.4.1 อุปกรณ์ทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้แก่ แก้วน้ำ ถาด และอุปกรณ์เครื่องเขียน

3.4.2 แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส(ภาคผนวก ง)

# วิธีการ

## 1. การสำรวจพฤติกรรม ความต้องการ และคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย

การสำรวจพฤติกรรม ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดสำเร็จรูป และศึกษาคุณลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑแป้งชุบทอดซึ่งผู้บริโภคใช้ในการพิจารณาตัดสินใจซื้อ โดยใช้แบบสอบถาม(ดังแสดงในภาคผนวก ง) กับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายซึ่งเป็นผู้ที่ใช้แป้งชุบทอดในการประกอบอาหาร จำนวน 200 คน ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความสะดวก(convenience sampling) ข้อมูลที่ทำการสำรวจได้แก่ ข้อมูลด้านลักษณะทางประชากรศาสตร์ ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอด และทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อคุณลักษณะที่ใช้ในการพิจารณาตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอด ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วยการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา โดยการหาอัตราส่วนร้อยละ ความถี่ ค่าเฉลี่ย และข้อมูลจากการสำรวจทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อคุณลักษณะที่ใช้ในการพิจารณาตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดจะนำมาวิเคราะห์ปัจจัย(Factor Analysis) เพื่ออธิบายความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อแป้งชุบทอด

## 2. การศึกษาอิทธิพลของฟลาวผสมระหว่าง ฟลาวมันสำปะหลัง ฟลาวข้าวหอมมะลิ และ ฟลาวเท้ายายม่อม ต่อคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของแผ่นแป้งทอด และเปลือกแป้งทอดที่เคลือบบนตัวกุ้ง

การศึกษาอิทธิพลของฟลาวมันสำปะหลัง ฟลาวข้าวหอมมะลิ และฟลาวเท้ายายม่อมต่อคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของแผ่นแป้งทอด และเปลือกแป้งทอดที่เคลือบบนตัวกุ้ง โดยออกแบบสิ่งทดลองผสม(Mixture Design) แบบ Simplex Axial Design with Three Components ได้สิ่งทดลองเป็นฟลาวผสมทั้งหมด 10 สิ่งทดลอง โดยมีอัตราส่วนของฟลาวแต่ละชนิด ดังแสดงในตารางที่ 2 และกำหนดส่วนผสมคงที่(ดัดแปลงจาก ลักขณา, 2539) คิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนักของ ฟลาวผสม ดังนี้ ฟลาวมันสำปะหลังพรีเจลาติไนซ์ ร้อยละ 8 พริกไทย ร้อยละ 1.0 ผงกระเทียมร้อยละ0.5 น้ำตาล ร้อยละ 2.0 เกลือ ร้อยละ 3.5 และผงฟู ร้อยละ 3.0 วิธีการทอดทำได้โดยผสมแป้งชุบทอดกับน้ำให้มีร้อยละของของแข็ง (%solid) เท่ากับ 37 เปอร์เซ็นต์ แล้วทอดที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียสโดยใช้พิมพ์สำหรับทอด และทอดโดยชุบกับกุ้ง ใช้เวลาในการ

ทอด 10 และ 7 นาที ตามลำดับ ทิ้งไว้ 5 นาที แล้วทำการวัดค่าคุณภาพด้านกายภาพ เคมี และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับแป้งชุบทอดที่จำหน่ายในท้องตลาด ดังนี้

ตารางที่ 2 อัตราส่วนของฟลาวมันสำปะหลัง ฟลาวข้าวหอมมะลิ และฟลาวเท้ายายม่อมในแป้งผสมแต่ละสิ่งทดลอง

| สิ่งทดลอง | อัตราส่วนของฟลาว | | |
|---|---|---|---|
| | ฟลาวมันสำปะหลัง | ฟลาวข้าวหอมมะลิ | แป้งเท้ายายม่อม |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | 1/2 | 1/2 | 0 |
| 5 | 1/2 | 0 | 1/2 |
| 6 | 0 | 1/2 | 1/2 |
| 7 | 1/3 | 1/3 | 1/3 |
| 8 | 4/6 | 1/6 | 1/6 |
| 9 | 1/6 | 4/6 | 1/6 |
| 10 | 1/6 | 1/6 | 4/6 |

2.1 การวัดค่าคุณภาพทางกายภาพ

2.1.1 ความหนาแน่นของแผ่นแป้งทอด ชั่งน้ำหนักของแผ่นแป้งทอด และวัดปริมาตรของแผ่นแป้งทอดโดยวิธีการแทนที่ด้วยเมล็ดงา และคำนวณความหนาแน่นของแผ่นแป้งทอดได้ดังนี้

$$\text{ความหนาแน่น(กรัม/100 มิลลิลิตร.)} = \frac{\text{น้ำหนักแผ่นแป้งทอด (กรัม)}}{\text{ปริมาตรแผ่นแป้งทอด (มิลลิลิตร)}} \times 100$$

2.1.2 ร้อยละความหนาที่เพิ่มขึ้นของกุ้งชุบแป้งทอด วัดความหนาของกุ้งก่อนชุบแป้งและความหนาของกุ้งชุบแป้งทอดด้วยเวอร์เนียคาลิปเปอร์ บันทึกค่าที่ได้ และนำไปคำนวณร้อยละความหนาที่เพิ่มขึ้นของกุ้งชุบแป้งทอดได้ดังนี้

$$\text{ร้อยละความหนาที่เพิ่มขึ้น} = \frac{\text{ความหนาของกุ้งชุบแป้งทอด} - \text{ความหนาของกุ้งก่อนชุบแป้ง}}{\text{ความหนาของกุ้งก่อนชุบแป้ง}} \times 100$$

2.1.3 ค่าสีของแผ่นแป้งทอดในระบบ CIELAB วัดด้วยเครื่อง spectrophotometer ยี่ห้อ Minolta รุ่น CM-3500d แหล่งกำเนิดแสง $D_{65}$ โดยเลือกช่องวัดตัวอย่างขนาดกลาง(Medium) ทำการวัดค่าโดยวางแผ่นแป้งทอดทั้งชิ้นที่ช่องวัด ค่าสีที่วัดได้แก่ ค่า L*(ความสว่าง), a*(ค่าสีเขียว-แดง), b*(ค่าสีน้ำเงิน-เหลือง), $\Delta$E*(ความแตกต่างของค่าสีโดยรวมเมื่อเทียบกับแผ่นแป้งทอดจากแป้งชุบทอดที่จำหน่ายในท้องตลาด) และ $h^0$(มุมของเนื้อสีหลัก)

2.1.4 ค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ (Water activity,$a_w$)ของแผ่นแป้งทอด และเปลือกแป้งทอดที่เคลือบบนตัวกุ้งด้วยเครื่องวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ ยี่ห้อ Thermoconstanter ทำการวัดค่าโดยหลังจากทอดแผ่นแป้งทอด และกุ้งชุบแป้งทอด และตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 5 นาทีแล้ว นำแผ่นแป้งทอด และลอกส่วนเปลือกแป้งทอดที่เคลือบบนตัวกุ้งออก ทำให้เป็นชิ้นเล็ก และใส่ลงในภาชนะสำหรับวัด 1/3 ของความสูงภาชนะ ใช้เวลา 45 นาที จึงบันทึกค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ของแผ่นแป้งทอด และเปลือกแป้งทอดที่เคลือบบนตัวกุ้ง

2.1.5 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของแผ่นแป้งทอดและกุ้งชุบแป้งทอด โดยใช้เครื่องวัดเนื้อสัมผัสของ Lloyd รุ่น TA 500 วัดค่าเนื้อสัมผัสของแผ่นแป้งทอดด้วยวิธีการกดด้วยหัวกด (compression probe) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100มิลลิเมตร หัวกดเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 0.5 มิลลิเมตร/วินาที โดยกดลงไป 50%ของความสูงตัวอย่าง วัดค่าเนื้อสัมผัสของกุ้งชุบแป้งทอดด้วยวิธีการเจาะด้วยหัวกดทรงกลม (ball probe) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร หัววัดเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 0.5 มิลลิเมตร/วินาที โดยกดลงไป 50%ของความสูงตัวอย่าง.บันทึกค่าแรงสูงสุด (นิวตัน) ระยะทางที่เกิดแรงสูงสุด (มิลลิเมตร) งาน (จูล) และนำข้อมูลค่าแรงทั้งหมดมาวิเคราะห์หาค่า apparent fractal dimension ตามวิธีของ Suwonsichon and Peleg (1998) ด้วยโปรแกรม Russ's fractal (Russ,1994)

2.2 การวัดค่าคุณภาพทางเคมี

2.2.1 ปริมาณความชื้นของแผ่นแป้งทอด และเปลือกแป้งที่เคลือบบนตัวกุ้ง ตามวิธีของ AOAC(2000) ดังแสดงในภาคผนวก ก

2.2.2 ปริมาณไขมันในแผ่นแป้งทอด และเปลือกแป้งที่เคลือบบนตัวกุ้งโดยใช้การวิเคราะห์ปริมาณไขมันด้วยชุดสกัดไขมัน (Soxtec)สกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์ ดังแสดงในภาคผนวก ก

2.3 การประเมินค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การประเมินค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแผ่นแป้งทอด และกุ้งชุบแป้งทอด ด้วยวิธีการทดสอบเชิงพรรณนา(Descriptive analysis; DA) เพื่อหาคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส และระดับความเข้มของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่กำหนด ทำการประเมินโดยผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 8 คน

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.4.1 ข้อมูลที่ได้จากการวัดค่าคุณภาพทางกายภาพ เคมี และคุณภาพทางประสาทสัมผัส จะทำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance; ANOVA) หากพบนัยสำคัญทางสถิติจะทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Dunnett's method เพื่อทดสอบความแตกต่างของสิ่งทดลองที่เป็นฟลาวผสมเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม(control) หรือแป้งชุบทอดที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

2.4.2 ข้อมูลค่าคุณภาพที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของสิ่งทดลองที่เป็นฟลาวผสม จะนำไปสร้างสมการถดถอยโดยใช้สมการ quadratic canonical polynomial แบบ Scheffe' ดังนี้

$$Y = \beta_C C + \beta_R R + \beta_T T + \beta_{CR} CR + \beta_{CT} CT + \beta_{RT} RT$$

โดย Y คือ ตัวแปรตามที่ทำนาย (คุณภาพด้านต่าง ๆ ของแผ่นแป้งทอด และเปลือกแป้งทอด), $\beta_C$ ,$\beta_R$ ,$\beta_T$ , $\beta_{CR}$ , $\beta_{CT}$ , $\beta_{RT}$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรแต่ละตัว, C คือ อัตราส่วนของ ฟลาวมันสำปะหลังในฟลาวผสม, R คือ อัตราส่วนของฟลาวข้าวหอมมะลิในฟลาวผสม, T คือ อัตราส่วนของฟลาวเท้ายายม่อมในฟลาวผสม และมีข้อจำกัดของแผนการทดลองแบบผสม (Mixture design) คือ C+ R+ T =1 นำสมการสำหรับทำนายค่าคุณภาพที่มีนัยสำคัญ (model significant; p-value<0.05) ไปสร้างกราฟแสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าคุณภาพ (contour plots) เพื่ออธิบายถึงอิทธิพลของฟลาวมันสำปะหลัง ฟลาวข้าวหอมมะลิ และฟลาวเท้ายายม่อมต่อค่าคุณภาพนั้น

**3. <u>การพัฒนาผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดจากฟลาวมันสำปะหลัง ฟลาวข้าวหอมมะลิ และ ฟลาวเท้ายายม่อม</u>**

3.1 การคัดเลือกอัตราส่วนของฟลาวผสม

ข้อมูลจากการศึกษาคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสในข้อ 2.1.5 ของแผ่นแป้งทอด และกุ้งชุบแป้งทอดจากฟลาวผสมทั้ง 10 สิ่งทดลอง และแป้งชุบทอดที่จำหน่ายในท้องตลาดจะนำมาใช้ในการคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสมของฟลาวผสมระหว่างฟลาวมันสำปะหลัง ฟลาวข้าวหอมมะลิ และฟลาวเท้ายายม่อม โดยใช้เทคนิคการจำแนกกลุ่มข้อมูล(Cluster Analysis) และการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก(Principle Component Analysis; PCA) ช่วยในการคัดเลือกสิ่งทดลองที่มีความคล้ายกับแป้งชุบทอดที่จำหน่ายในท้องตลาด ก่อนนำไปทดสอบความชอบด้วยวิธี 9-point hedonic scale ในคุณลักษณะด้านสี ลักษณะปรากฏ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เพื่อหาอัตราส่วนของฟลาวผสมที่เหมาะสมจะนำไปพัฒนาต่อในขั้นต่อไป

3.2 การปรับปรุงส่วนผสมของแป้งชุบทอด

แป้งชุบทอดที่มีอัตราส่วนของฟลาวผสมที่เหมาะสมซึ่งคัดเลือกได้จากข้อ 3.1 เป็นสูตรพื้นฐานที่จะทำการพัฒนาต่อในขั้นนี้ โดยทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะต่าง ๆ ของกุ้งชุบแป้งทอด ได้แก่ ความหนาของแป้ง การพองตัว ความกรอบ รสเค็ม รสหวาน กลิ่นรสพริกไทย กลิ่นรสกระเทียม และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-point hedonic scale ร่วมกับวิธี Just Right Scale เพื่อทดสอบความรู้สึกพอดีในคุณลักษณะต่าง ๆ ของกุ้งชุบแป้งทอด

ได้แก่ ความหนาของแป้ง การพองตัว ความกรอบ รสเค็ม รสหวาน กลิ่นรสพริกไทย กลิ่นรสกระเทียม โดยผู้ทดสอบจำนวน 30 คน เพื่อให้ทราบถึงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ควรทำการปรับปรุง และทิศทางในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอด ทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดจากฟลาวผสมตามแนวทางที่ได้จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale และ Just Right Scale จนกระทั่งได้คะแนนจากวิธี Just Right Scale ในแต่ละคุณลักษณะของกุ้งชุบแป้งทอดอยู่ในระดับพอดีเป็นส่วนใหญ่

**4. <u>การศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดที่พัฒนาได้ และคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา</u>**

4.1 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของแป้งชุบทอดที่พัฒนาได้ และแป้งชุบทอดที่จำหน่ายในท้องตลาด

4.1.1 คุณภาพทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา

ผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดที่พัฒนาได้จะนำมาทำการประเมินค่าความเข้มในคุณลักษณะต่าง ๆ ของแผ่นแป้งทอด และกุ้งชุบแป้งชุบทอด ด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา(Descriptive analysis;DA) เปรียบเทียบกับแป้งชุบทอดที่จำหน่ายในท้องตลาด ด้วยผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 8 คน โดยทำการพัฒนาคำศัพท์ในคุณลักษณะต่าง ๆ ของแผ่นแป้งทอด และกุ้งชุบแป้งทอด และประเมินค่าความเข้มในแต่ละคุณลักษณะของแผ่นแป้งทอด และกุ้งชุบแป้งทอดจากแป้งชุบทอดที่พัฒนาได้ และแป้งชุบทอดที่จำหน่ายในท้องตลาด

4.1.2 การทดสอบความชอบ

ผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดที่พัฒนาได้ และแป้งชุบทอดที่จำหน่ายในท้องตลาดจะนำมาทำการประเมินค่าความชอบกับกุ้งชุบแป้งทอด โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 100 คน (นิสิต และบุคลากร ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์) ด้วยวิธี 9-point hedonic scale ในด้านสี ลักษณะปรากฏ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม

4.2 การคงความกรอบของแป้งชุบทอดที่พัฒนาได้และแป้งชุบทอดที่จำหน่ายในท้องตลาด

ผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดที่พัฒนาได้จะนำมาศึกษาการคงความกรอบเปรียบเทียบกับแป้งชุบทอดที่จำหน่ายในท้องตลาดโดยทำการวัดค่าคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของแผ่นแป้งทอด และกุ้งชุบแป้งทอดตามวิธีการในข้อ 2.1.5 และปริมาณความชื้นของแผ่นแป้งทอด และเปลือกแป้งที่เคลือบบนตัวกุ้งตามวิธีการในข้อ 2.2.1 ที่ระยะเวลาหลังจากทอดและตั้งทิ้งไว้ 5 20 40 และ 60 นาที

4.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธี Home Use Test (HUT)

ผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดที่พัฒนาได้จะนำมาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นผู้ที่ใช้แป้งชุบทอดในการประกอบอาหาร จำนวน 127 คนในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ด้วยวิธี Home Use Test(HUT) โดยใช้แบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ง

4.4 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดที่พัฒนาได้ระหว่างการเก็บรักษา

ผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดที่พัฒนาได้จะนำมาศึกษาคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษา โดยเก็บรักษาแป้งชุบทอดในซองอะลูมิเนียมลามิเนตที่ปิดสนิท ขนาดบรรจุ 150 กรัมต่อซอง เก็บที่อุณหภูมิห้อง และทำการสุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบคุณภาพทุก 2 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 3 เดือน (12 สัปดาห์) โดยปัจจัยคุณภาพที่ทำการตรวจสอบได้แก่

4.4.1 ความชื้นของแป้งชุบทอด(ผงแป้ง) ตามวิธีการของ AOAC(2000) ดังแสดงในภาคผนวก ก

4.4.2 ค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ของแป้งชุบทอด(ผงแป้ง) วัดด้วยเครื่องวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ ยี่ห้อ Thermoconstanter โดยใส่ตัวอย่างผงแป้งลงในภาชนะสำหรับวัด 1/3 ของความสูงภาชนะ ใช้เวลา 15 นาที จึงบันทึกค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ของผงแป้ง

4.4.3 ค่าความขาว(Whiteness index; WI) ของแป้งชุบทอด(ผงแป้ง) ในระบบ Hunter color Lab วัดด้วยเครื่อง spectrophotometer ยี่ห้อ Minolta รุ่น CM-3500d แหล่งกำเนิดแสง $D_{65}$ โดยใส่ตัวอย่างผงแป้งลงในถ้วยสำหรับวัด 1/2 ของความสูงถ้วย และคำนวณค่าความขาวได้จาก $WI = 100-((100-L)^2+a^2+b^2)^{0.5}$

4.4.4 ค่าสีของแผ่นแป้งทอด ในระบบ CIELAB วัดด้วยเครื่อง spectrophotometer ยี่ห้อ Minolta รุ่น CM-3500d แหล่งกำเนิดแสง $D_{65}$ โดยเลือกช่องวัดตัวอย่างขนาดกลาง(Medium) ทำการวัดค่าโดยวางแผ่นแป้งทอดทั้งชิ้นที่ช่องวัด ค่าสีที่วัดได้แก่ ค่า L*(ความสว่าง), a*(ค่าสีเขียว-แดง), b*(ค่าสีน้ำเงิน-เหลือง), $\Delta$E*(ความแตกต่างของค่าสีโดยรวมเมื่อเทียบกับแผ่นแป้งทอดจากแป้งชุบทอดที่ระยะเวลาการเก็บ 0 สัปดาห์) และ $h^0$(มุมของเนื้อสีหลัก)

4.4.5 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของแผ่นแป้งทอด และกุ้งชุบแป้งทอด โดยใช้เครื่องวัดเนื้อสัมผัสของ Lloyd รุ่น TA 500 ตามวิธีการข้อ 2.1.5

4.4.6 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของแผ่นแป้งทอด และกุ้งชุบแป้งทอด ด้วยวิธีการทดสอบเชิงพรรณนา (Descriptive analysis;DA) ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 0 และ12 สัปดาห์

4.4.7 คุณภาพทางจุลินทรีย์ ในด้านยีสต์และรา โคลิฟอร์ม ทำการตรวจสอบด้วยแผ่นเพาะเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป(3M petrifilm$^{TM}$) ตามวิธีการดังแสดงในภาคผนวก ก

**5. <u>การคำนวณต้นทุนของผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดที่พัฒนาได้</u>**

คำนวณต้นทุนของผลิตภัณฑ์แป้งชุบทอดจากฟลาวผสม โดยคำนวณจากต้นทุนวัตถุดิบได้แก่ หัวมันสำปะหลังซึ่งคิดจากราคาเฉลี่ยของปีเพาะปลูก 2548 และราคาวัตถุดิบอื่น ๆ ในเดือนมกราคม 2549