บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุดิบ

เนย

ไส้กรอก

วัสดุ อุปกรณ์และสารเคมี

อุปกรณ์เตรียมขนมปัง

- เครื่องชั่งวิเคราะห์ 4 ตำแหน่ง (Analytical balance 240-A / Percisa, Switzerland)
- ที่คีบอาหาร

อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ทางกายภาพ

- เครื่องวัดค่าสี (Handy colorimeter NR-3000, Japan)
- เครื่องวัดค่าเนื้อสัมผัส (Texture Measuring System, TA- XT2i)

อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ด้านเคมี

- โถดูดความชื้อ (Desiccator Schott Duran- DN)
- ตู้อบลมร้อน (Hot air oven Memmert 400, Germary)
- ถ้วยอลูมิเนียม (Aluminium can) สำหรับหาความชื้น
- เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมัน (Soxhlet extraction)

อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

- หม้อนึ่งความดัน (Autoclave HA-300 MN, Japan)
- ตู้บ่มเชื้อ (Incubator) (BE 500/MEMMERT/Germany)
- ปิเปต (Pipette)
- จานอาหารเลี้ยงเชื้อ (Plate)
- กระบอกตวง (Cylinder)

สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

- Plate count agar(Difco)
- MYP agar(Difco)
- Bacillus cereus selective supplement
- Egg yolk emulsion 100 ml.(Merck)
- Potato dextrose agar(PDA)(Difco)

วิธีการ

1) เตรียมอุปกรณ์สำหรับเครื่องโกลดิสชาร์จแบบต่อเนื่อง
2) เตรียมวัตถุดิบเนย/ไส้กรอก จำนวน 45 ตัวอย่าง ๆ ละ 3 ซ้ำใน 15 สภาวะการทดลอง
3) ตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี กายภาพและจุลินทรีย์ของวัตถุดิบ
   การวิเคราะห์ทางเคมี
   - ไขมัน (AOAC,2000)
   - โปรตีน (AOAC,2000)
   - ความชื้น (AOAC,2000)
   - เถ้า (AOAC,2000)

   การวิเคราะห์ทางกายภาพ
   - วิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture Analyzer)
   - วิเคราะห์ค่าสี

   การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์
   - *Salmonella* spp. (ดัดแปลงจาก BAM online 2001)
   - *Staphylococcus aureus* (ดัดแปลงจาก BAM online 2001)
   - *E.coli* (ดัดแปลงจาก Compendium, 2001)
   - ยีสต์ รา (Bacteriological Analytical Manual (BAM) online, 2001)
4) ทำการปนเปื้อนเทียม (Inoculate)วัตถุดิบด้วยเชื้อ *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* และ *E.coli*
5) นำวัตถุดิบเข้าสู่เครื่องโกลดิสชาร์จมีปัจจัยการทดลองดังนี้
   - ความเข้มสนามไฟฟ้า (KV)
   - เวลาที่ผ่านในระบบ (min)
   - ความดันของก๊าซอาร์กอน (Ar)(mbar)
6) ตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของตัวอย่างหลังเครื่องโกลดิสชาร์จ
   การวิเคราะห์ทางเคมี
   - ไขมัน (AOAC,2000)
   - โปรตีน (AOAC,2000)
   - ความชื้น (AOAC,2000)
   - เถ้า (AOAC,2000)

   การวิเคราะห์ทางกายภาพ
   - วิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture Analyzer)
   - วิเคราะห์ค่าสี

   การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์
   - *Salmonella* spp. (ดัดแปลงจาก BAM online 2001)
   - *Staphylococcus aureus* (ดัดแปลงจาก BAM online 2001)

- *E.coli* (ดัดแปลงจาก Compendium, 2001)
- รา (Bacteriological Analytical Manual (BAM) online, 2001)

7. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

งานวิจัยนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีพื้นผิวตอบสนอง(RSM) และการออกแบบการทดลองแบบ Box - Behnken สำหรับ 3 ปัจจัย จำนวนทั้งสิ้น 15 สิ่งทดลอง โดยทดลองที่ตำแหน่งกึ่งกลาง ซึ่งทำซ้ำจำนวน 3 ซ้ำ ผลการทดลองที่ตำแหน่งกึ่งกลางจะถูกวิเคราะห์เพื่อหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้แสดงดังสมการ (1)

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^{n} \beta_i X_i + \sum_{i=1}^{n} \beta_{ii} X_i^2 + \sum_{i \neq j=1}^{n} \beta_{iii} X_i X_j \qquad (1)$$

เมื่อ β_0 , β_i, β_{ii}, β_{iii} คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ โดยปัจจัยที่ต้องการศึกษาในฆ่าเชื้อด้วยพลาสมาประกอบไปด้วยความเข้มสนามไฟฟ้า (X_1) ความดันของก๊าซอาร์กอน (X_2) และเวลาในกระบวนการ (X_3) โดยกำหนดค่าของตัวแปรต้นดังนี้ X_1 มีค่าเท่ากับ 0, 4 และ 8 กิโลโวลท์ X_2 มีค่าเท่ากับ 0, 0.15 และ 0.030 mbar และ X_3 มีค่าเท่ากับ 2, 5 และ 8 นาที ซึ่งค่าตัวแปรต้นเหล่านี้ได้ทำการศึกษาเบื้องต้น (preliminary) และตัวแปรตามที่ต้องการศึกษา ได้แก่ ค่าอัตราส่วนการเหลือรอดของเชื้อ(N/N_0)