

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 วัตถุดิบ อุปกรณ์และสารเคมี

3.1.1 วัตถุดิบในการเตรียมผงซังขนุนและลูกชิ้นหมูอิมัลชัน

3.1.1.1 ซังขนุน

3.1.1.2 เนื้อหมู

3.1.1.3 มันหมู

3.1.1.4 แป้งมัน

3.1.1.5 น้ำแข็ง

3.1.1.6 เครื่องปรุง ได้แก่ เกลือแกง น้ำตาลทราย เกลือฟอสเฟต ผงชูรสพริกไทยป่น

กระเทียมสด

3.1.2 อุปกรณ์ในการเตรียมผงซังขนุนและลูกชิ้นหมูอิมัลชัน

3.1.2.1 ตู้อบลมร้อน

3.1.2.2 เครื่องสับนวด

3.1.2.3 เครื่องบดหมู

3.1.2.4 อุปกรณ์เครื่องครัว

3.1.2.5 เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอล

3.1.3 สารเคมีในการเตรียมผงซังขนุน

3.1.3.1 Citric acid

3.1.4 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์

3.1.4.1 การวิเคราะห์ทางกายภาพ

- 1) เครื่อง Texture Analyzer ยี่ห้อ LLOYD รุ่น TAPlus หัววัด cylinder probe ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร
- 2) เครื่องวัดสี Spectrophotometer ยี่ห้อ Hunter Lab รุ่น Color

Quest XE

- 3) กระจาดขกรอง
- 4) เครื่องชั่งวิเคราะห์ละเอียด 4 ตำแหน่ง

3.1.4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

- 1) ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) รุ่น FE 115
- 2) เครื่องสกัดไขมัน VOLTSA.C115
- 3) เครื่องย่อยไฟเบอร์
- 4) อุปกรณ์และเครื่องแก้วต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์
- 5) เครื่องชั่งวิเคราะห์ละเอียด 4 ตำแหน่ง
- 6) เครื่อง pH meter ยี่ห้อ Metrohm

3.1.4.3 การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

- 1) ตู้บ่มเชื้อควบคุมอุณหภูมิ
- 2) เครื่อง Stomacher
- 3) เครื่อง Manual colony counter
- 4) อุปกรณ์และเครื่องแก้วต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์

3.1.4.4 การวิเคราะห์การประเมินทางประสาทสัมผัส

- 1) แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

3.1.5 สารเคมีสำหรับการวิเคราะห์

3.1.5.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

- 1) ปริมาณไขมัน
(1) Diethyl ether

- 2) ปริมาณกาก
- (1) 0.255 N Sulfuric acid
 - (2) 0.313 N Sodium Hydroxide
 - (3) 95 % (v/v) ethyl alcohol

3.1.5.2 ศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมูอิมัลชัน

- 1) อาหารเลี้ยงเชื้อ PCA (Plate count agar)
- 2) อาหารเลี้ยงเชื้อ LST (Lauryl Sulfate Tryptone Broth)
- 3) อาหารเลี้ยงเชื้อ EC broth (Escherichia coli broth)
- 4) อาหารเลี้ยงเชื้อ EMB agar

3.2 การศึกษาสูตรที่เหมาะสมของลูกชิ้นหมูอิมัลชันเสริมใยอาหารจากผงชังขนุน

3.2.1 การเตรียมผงชังขนุนที่จะนำมาผลิตลูกชิ้นหมูอิมัลชัน

นำชังขนุนมาตัดแต่งตำหนิออกไปล้างทำความสะอาด แช่ด้วยสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น ร้อยละ 1 w/v (จันทร์จรัสศรีและ จุฑามาศ, ม.ป.ป) ล้างแล้วพักไว้ให้เสด็จน้ำนำเข้าสู่อบแห้งที่มีอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ชังน้ำหนักทุกๆ 1 ชั่วโมงจนมีน้ำหนักคงที่ หลังจากนั้นทำการบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด และร่อนผ่านตระแกรงเพื่อให้มีขนาดละเอียด เก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติกโพลีโพรพิลีน (PP) เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

3.2.2 การศึกษาหาปริมาณผงชังขนุนที่เหมาะสมต่อลูกชิ้นหมูอิมัลชัน

ศึกษาหาปริมาณผงชังขนุนที่เหมาะสมต่อลูกชิ้นหมูอิมัลชัน โดยใช้การวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยมีปริมาณผงชังขนุน 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 5 10 และ 15 ตามลำดับ โดยมีสูตรมาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 3.1 และมีส่วนประกอบของสูตรลูกชิ้นหมูอิมัลชันเสริมใยอาหาร จากชังขนุนที่ระดับต่างๆ แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมของสูตรมาตรฐานลูกชิ้นหมูอิมัลชัน

ส่วนผสม	ปริมาณ (ร้อยละ)
เนื้อหมู	52.58
มันหมู	13.14
แป้งมัน	4.73
น้ำแข็ง	23.66
เกลือฟอสเฟต	0.29
เกลือแกง	1.58
น้ำตาลทราย	1.71
ผงชูรส	0.53
พริกไทยป่น	0.47
กระเทียมสด	1.31

ตารางที่ 3.2 ส่วนประกอบของสูตรลูกชิ้นหมูอิมัลชันเสริมใยอาหารจากชังขนุน

ส่วนผสม	ปริมาณ (ร้อยละ)			
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
เนื้อหมู	66.53	66.53	66.53	66.53
มันหมู	13.14	12.48	11.82	11.17
ชังขนุน	0	0.65	1.31	1.97
ส่วนผสมอื่น ๆ	34.28	34.28	34.28	34.28

หมายเหตุ : สูตรที่ 1 คือ ผงชังขนุนร้อยละ 0

สูตรที่ 2 คือ ผงชังขนุนร้อยละ 5

สูตรที่ 3 คือ ผงชังขนุนร้อยละ 10

สูตรที่ 4 คือ ผงชังขนุนร้อยละ 15

3.2.3 การผลิตลูกชิ้นหมูอิมัลชัน

เตรียมเครื่องบดผสมโดยการลดอุณหภูมิอ่างของเครื่อง ด้วยการผสมน้ำแข็งและเมื่ออ่างและใบมีดเย็นลงแล้วตักน้ำแข็งออกผสมเนื้อหมูกับเกลือแกงและเกลือฟอสเฟต แล้วเปิดเครื่องสับผสมให้ละเอียด และเข้ากันจนส่วนผสมเริ่มเหนียวและเนียน ผสมส่วนผสมกับเครื่องปรุงที่เหลือ สับผสมจนส่วนผสมเข้ากัน นำส่วนผสมที่ได้มาปั้นเป็นลูกและต้มในหม้อน้ำร้อนหม้ออุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จนสุก สังเกตโดยการบีบลูกชิ้นจะแข็ง นำลูกชิ้นที่สุกแล้วมาลดอุณหภูมิ โดยการแช่น้ำเย็น

3.2.4 การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสของลูกชิ้นหมูอิมัลชัน

โดยใช้ การทดสอบการยอมรับแบบให้คะแนนความชอบ 1 ถึง 9 คะแนน (9 - Point Hedonic Scale) ต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยใช้แบบสอบถามกับผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 30 คน เพื่อหาค่าคะแนนความชอบเฉลี่ย โดยใช้แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส ดังแสดงในภาคผนวก ก.

3.3 การศึกษาปริมาณคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี ของลูกชิ้นหมูอิมัลชันเสริมใยอาหารจากผงชังขนุน

3.3.1 คุณภาพทางด้านกายภาพ

3.3.1.1 วัดด้านเนื้อสัมผัส

วัดค่าเนื้อสัมผัสโดยใช้ เครื่อง Texture Analyzer โดยใช้ Cylinder Probe เตรียมลูกชิ้น กว้าง × ยาว × สูง ขนาด 1.5 × 1.5 × 1.5 cm ใช้แรง 50 นิวตัน วิเคราะห์แบบ Texture Profile Analysis (TPA) วัดออกมาในค่า Hardness Cohesiveness Springiness และ Chewiness ดังแสดงในภาคผนวก ข.

3.3.1.2 วัดค่าสี

วัดค่าสีโดยใช้ระบบ CIE L*a*b* แสดงผลการวัดค่า L* (Lightness) ค่าสี a* (Redness) ค่าสี b* (yellowness) จากเครื่องวัดสียี่ห้อ Hunter Lab รุ่น Color Quest XE จากแหล่งกำเนิด D65 ซึ่งค่า L* เป็นค่าความสว่างของสี ค่า a*เป็นค่าสีแดงและสีเขียว และค่า b* เป็นค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน ดังแสดงใน ภาคผนวก ค.

3.3.1.3 ความสามารถในการอุ้มน้ำ (ดัดแปลงจาก Chacónb et al., 1992)

ความสามารถในการอุ้มน้ำ โดยนำลูกชิ้นวางบนกระดาษกรองไปปิด วางบนแผ่นกระดาษ กรอง 2 แผ่น ใช้พลาสติกหนาปิดทั้ง 2 ด้าน นำไปกดด้วยแรง 50 นิวตัน จากเครื่อง Texture Analyzer ดังแสดง ในภาคผนวก ข.

3.3.2 คุณภาพทางด้านเคมี

3.3.2.1 การวิเคราะห์ลูกชิ้นเพื่อหาค่าประกอบเคมีในด้าน

1) วิเคราะห์ปริมาณความชื้น ด้วยวิธีการอบ ตามวิธีของ AOAC (2000) แสดงใน ภาคผนวก ง.

2) วิเคราะห์ปริมาณไขมัน ตามวิธีของ AOAC (2000) แสดงในภาคผนวก จ.

3) วิเคราะห์ปริมาณกากตามวิธีของ AOAC (2000) แสดงในภาคผนวก ฉ.

3.3.2.2 วัดค่าความเป็นกรดต่าง(pH)

วัดค่าความเป็นกรดต่าง(pH) ด้วย pH meter โดยวัดขณะเป็นเจล แสดงในภาคผนวก ซ.

3.4 ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์

ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมูอิมัลชันเสริมใยอาหารจากชังซุน โดยบรรจุลูกชิ้น ในถุงสุญญากาศ (PE) เก็บรักษาที่อุณหภูมิตู้เย็น 4 องศาเซลเซียส ทำการตรวจสอบอายุการเก็บ ทุกๆ 3 วัน เป็น เวลา 15 วัน ตั้งแต่วันที่ 0 ถึง วันที่ 15 ตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count, TPC) และ *Escherichia coli* (*E. coli*) วิธีการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ ดังแสดงในภาคผนวก ซ.