



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



ภาคผนวก ก

ขั้นตอนการผลิตลูกชิ้นหมู

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

### ขั้นตอนการผลิตลูกชิ้นหมู



1. นำเนื้อหมูส่วนสะโพกและไขมันและ  
พังคืดออกให้หมด และบด



2. เติมเกลือ และSTPP ผสมให้เข้ากัน



3. เก็บไว้ในห้องเย็น อุณหภูมิไม่เกิน 4 °C (24  
ชั่วโมง)



4. นำเนื้อหมูใส่อ่างบดผสม



5. เติมส่วนผสมอื่น



6. บดส่วนผสม จนละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน



7. เติมมันแข็ง บดผสมให้เข้ากัน



8. ปั่นส่วนผสมจนได้เนื้อเนียนละเอียดเหนียว

ลิขสิทธิ์  
Copyright  
All

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Chiang Mai University  
 reserved



9. นำมาปั้นเป็นลูกชิ้นและต้มในน้ำ อุณหภูมิ 60 °C (10 นาที)



10. ต้มอีกครั้งในน้ำ อุณหภูมิ 80 °C (15 นาที)



11. ทำให้เย็นทันที พักให้สะเด็ดน้ำ บรรจุถุง เก็บใส่ตู้เย็น (4 °C)



12. ได้ผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมู



ภาคผนวก ข

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved



ภาพที่ ข.1 การเตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมูก่อนการทดสอบทางประสาทสัมผัส



ภาพที่ ข.2 อุปกรณ์ที่ใช้เสิร์ฟพร้อมผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมูในการทดสอบทางประสาทสัมผัส



ภาพที่ ข.3 ของตอบแทนผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส

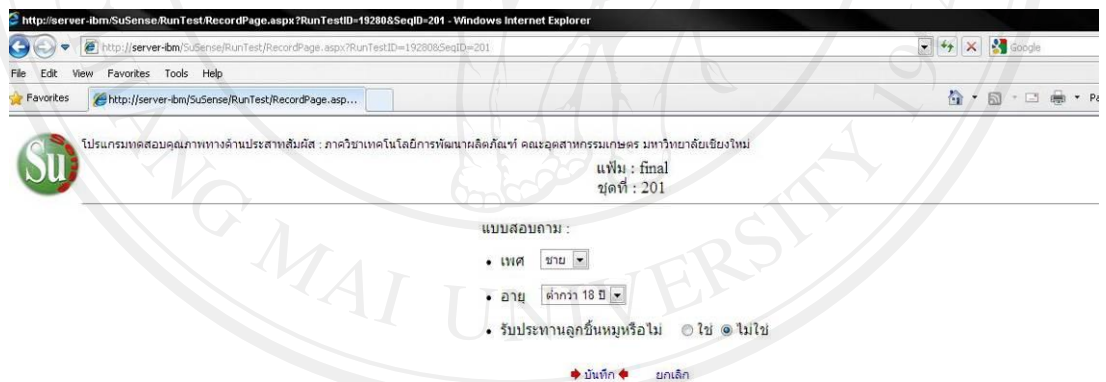


ภาพที่ ข.4 การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในห้องปฏิบัติการ (Laboratory test)





ภาพที่ ข.5 ห้องปฏิบัติการทางประสาทสัมผัส



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

ภาพที่ ข.6 ตัวอย่างแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ทดสอบ

เพิ่ม : final  
ชุดที่ : 201

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมูสดใหม่และโซเดียม

กรุณาคิดตัวอย่างรวดเร็วโดยดูที่ของตัวอย่างปรากฏในแบบทดสอบด้านล่าง  
แล้วให้คะแนน "ความชอบ" ในแต่ละลักษณะคุณภาพ ดังนี้

1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย  
5 = เฉย ๆ  
6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก 9 = ชอบมากที่สุด

**กรุณาดำเนินการเพื่อล้างปากก่อนการชิมตัวอย่าง ก่อนชิมตัวอย่างถัดไปทุกครั้ง**

446

ความชอบโดยรวม

รสเค็ม	1	2	3
รสชาติโดยรวม	4	5	6
เนื้อสัมผัส	7	8	9

ภาพที่ ข.7 ตัวอย่างแบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส



ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์คุณภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

## การวิเคราะห์หาปริมาณโซเดียม

ตัวอย่าง ลูกชิ้นหมู

## สารเคมี

- 1) Nitric acid 65%, RCI labscan, Thailand
- 2) Perchloric acid 71 – 73%, Rankem, India
- 3) Hydrochloric acid 37%, RCI labscan, Thailand
- 4) น้ำปราศจากไอออน (DI), RCI labscan, Thailand

## อุปกรณ์

- 1) ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven), (Mettler type INB 400, Germany)
- 2) เครื่องให้ความร้อน (Hot Plate), (IKA<sup>®</sup> C – MAG HS7, USA)
- 3) เครื่องวัดระบบอะตอมมิก แอปซอพชั่น สเปกโตรมิเตอร์ (Atomic Absorption Spectrometers (AAS)), (Avanta M1, U.S.A.)
- 4) Erlenmeyer flask 125 ml
- 5) Volumetric flask 50 ml
- 6) แก้วขนาด 2 ออนซ์
- 7) ขวดพลาสติก 60 มิลลิลิตร

## วิธีวิเคราะห์

- 1) นำตัวอย่างลูกชิ้นมาสับให้ละเอียด แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่
- 2) ชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่ผ่านการอบแห้งแล้ว ประมาณ 1 กรัมใส่ลงใน Erlenmeyer flask ขนาด 125 มิลลิลิตร
- 3) เติมส่วนผสมกรด  $\text{HNO}_3$ :  $\text{HClO}_4$  (อัตราส่วน 6:1) ปริมาตร 20 มิลลิลิตร ปิดปาก flask ด้วยแก้วทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จนมีลักษณะดังภาพที่ ก.1
- 4) นำตัวอย่างที่แช่จนครบกำหนดแล้วไปให้ความร้อน โดยใช้ hot plate ตั้งอุณหภูมิ ประมาณ 150 – 210 องศาเซลเซียสดังภาพที่ ก.2

- 5) ให้ความร้อนต่อจนกระทั่งตัวอย่าง เป็นแก้ว สีขาวขุ่นเกาะก้น flask ดังภาพที่ ก.3 ยกออกจาก hot plate ทันที และทิ้งไว้ให้เย็น
- 6) เติมส่วนผสมกรด HCl:น้ำ DI (อัตราส่วน 1:4) ปริมาตร 5 มิลลิลิตรนำไปให้ความร้อนโดยใช้ hot plate ตั้งอุณหภูมิประมาณ 150 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที
- 7) นำสารละลายที่ได้มาปรับปริมาตรโดยใช้ Volumetric flask ขนาด 50 มิลลิลิตร
- 8) เก็บสารละลายใส่ไว้ในขวดพลาสติกขนาด 60 มิลลิลิตร
- 9) เตรียมสารละลายมาตรฐานโซเดียมที่มีความเข้มข้น 0.4 0.8 1.2 และ 1.5 ppm เพื่อสร้างกราฟมาตรฐานจากการวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง AAS
- 10) นำตัวอย่างไปวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง AAS เทียบค่า การดูดกลืนแสงกับกราฟมาตรฐาน หากมีค่ามากกว่าให้ dilute สารละลายตัวอย่างลงให้ได้ค่าการดูดกลืนแสงอยู่ในช่วงมาตรฐาน
- 11) คำนวณค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างเทียบกับกราฟมาตรฐานที่ทำไว้



ภาพที่ ค.1 ลักษณะของตัวอย่างที่แช่ส่วนผสมกรด  $\text{HNO}_3$ :  $\text{HClO}_4$  ณ เวลาต่างๆ โดยที่ flask ที่ 1 คือเวลาที่ 0 ชั่วโมง flask ที่ 2 คือเวลาที่ 1 ชั่วโมง flask ที่ 3 คือเวลา 12 ชั่วโมง และ flask ที่ 4 คือ เวลา 24 ชั่วโมง



ภาพที่ ค.2 การให้ความร้อนตัวอย่างโดยใช้ hot plate

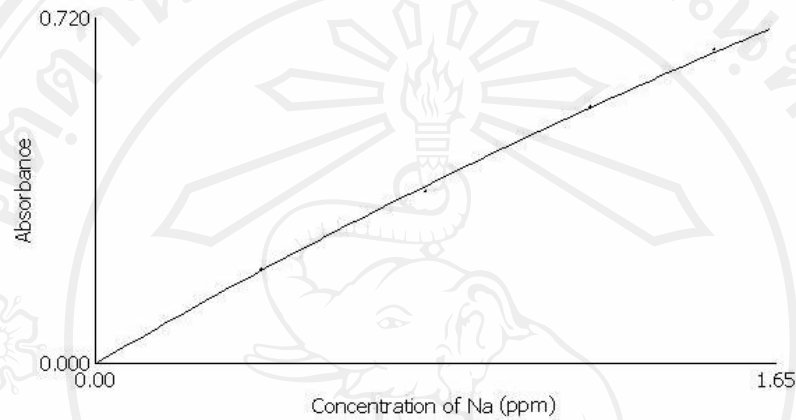


ภาพที่ ค.3 เถ้าที่ได้จากการย่อยตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์ AAS

Full Calibration  
Calibration Mode

Conc Least Squares Max Error : 0.0251 R<sup>2</sup> : 0.9988 R : 0.9994  
Conc = Abs / ( 0.5049 + -0.1111 \* Abs )

Sample Label	Conc. (ppm)	%RSD	Mean Abs.	Replicates		
Cal Blank	----	HIGH	0.0015	0.0006	0.0010	0.0027
Standard 1	0.400	0.56	0.1968	0.1956	0.1976	0.1974
Standard 2	0.800	1.56	0.3602	0.3643	0.3625	0.3538
Standard 3	1.200	0.54	0.5357	0.5326	0.5362	0.5383
Standard 4	1.500	0.98	0.6549	0.6492	0.6536	0.6618



ภาพที่ ค. 4 กราฟมาตรฐานปริมาณโซเดียมและค่าการดูดกลืนแสง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## การวิเคราะห์ขนาดมวลโมเลกุลโดยใช้วิธี SDS-PAGE

ตัวอย่าง ลูกชิ้นหมู

สารเคมี

- 1) น้ำกลั่น, โพลสตาร์, ประเทศไทย
- 2) อะคริลาไมด์ (Acrylamide), Promaga, USA
- 3) Sodium dodecyl sulfate (SDS), Fisher BioReagents, Japan
- 4) Ammonium persulfate, Rankem, India
- 5) TEMED, Fisher Scientific, UK
- 6) Tris, Fisher BioReagents, USA
- 7) Glycerol, Merck, Germany
- 8) Coomassie brilliant blue, Amersham Life Sciences, United Kingdom
- 9) Bromophenol blue, Amersham Life Sciences, Austria
- 10) Acetic acid, J.T. Baker, Thailand
- 11) Methanol, Merck, Germany
- 12) Bovine Serum Albumin (BSA), Sigma, USA
- 13) Protein molecular weight marker, GE Healthcare UK Ltd., UK
- 14) KCl จากห้างหุ้นส่วนจำกัด ซี.เอ็ม.เคมิกอล แอนด์ แล็บ ซัพพลายส์
- 15) Potassium Dihydrogen Phosphate ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ), Rankem, India
- 16) Potassium hydroxide (KOH), Lab – Scan, Thailand
- 17) Calcium Chloride ( $\text{CaCl}_2$ ), Ajax, Australia
- 18) Na(ATP), Sigma, Germany
- 19) Glycine, Research Organics, USA.

อุปกรณ์

- 1) ชุดวิเคราะห์ห่ออิเล็กโตรโฟรีซิส (BIO – RAD, USA)
- 2) เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer), (Thermo scientific, USA)
- 3) เครื่องระเหยสุญญากาศ (Evaporator), (Eppendorf concentration 5301, Germany)
- 4) ชุดเครื่องแก้ว
- 5) Dialysis Membrane (size 36), Wako Chemicals Inc, USA



**การเตรียม Dye loading**

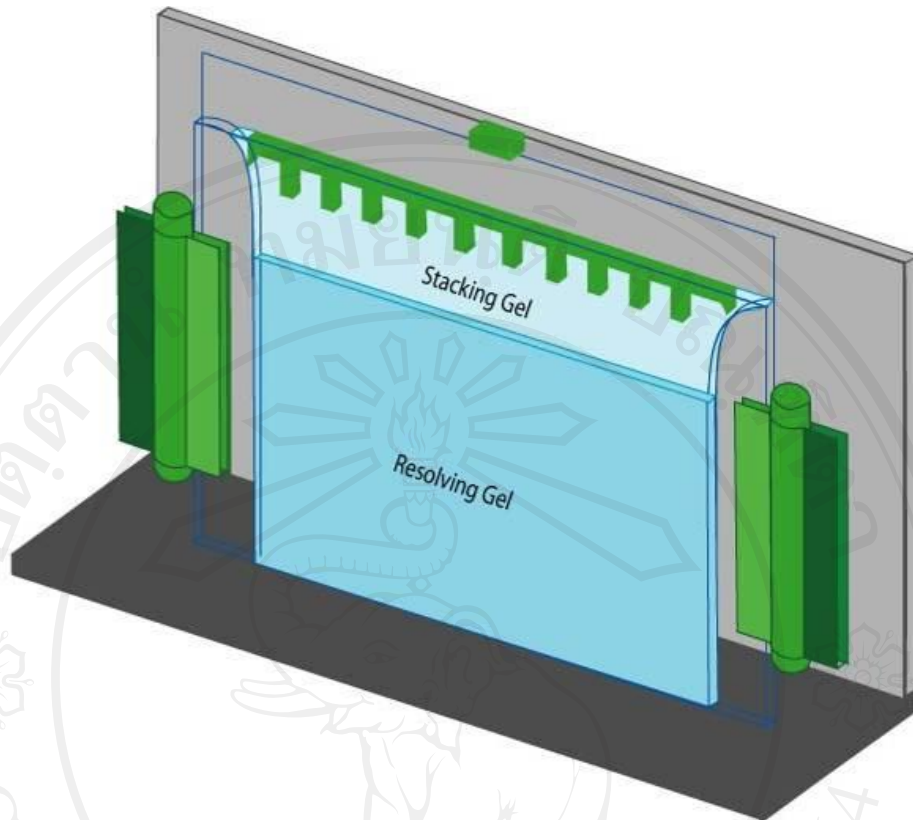
1. เตรียมสารเคมีตามตารางที่กำหนดไว้ในตารางที่ ก.1
2. ใช้ 0.5 M Tris – Cl pH 6.8 เป็นตัวทำละลาย และปรับปริมาตร  
\*SDS ละลายได้ดีในสารละลายที่อุ่น

**ตารางที่ ก.1 สารเคมีที่ใช้ในการทำ Dye loading solution**

สารเคมี	ปริมาตรที่เตรียม	
	100 ml	10 ml
- SDS	10 g	1 g
- Bromophenol blue	0.02 g	0.002 g
- Glycerol	10 ml	1 ml

**การเตรียมเจล**

1. เตรียมสารเคมีที่ใช้ในการทำ Resolving gel ตามตารางที่กำหนดไว้ในตารางที่ ก.3
2. เทสารละลาย Resolving gel ที่เตรียมไว้ใส่ในกระจกที่เตรียมไว้ดังภาพที่ ก.4
3. รอให้เจล set ตัวประมาณ 30 นาที
4. เตรียมสารเคมีที่ใช้ในการทำ Stacking gel ตามตารางที่กำหนดไว้ในตารางที่ ก.2
5. เทสารละลาย Stacking gel ที่เตรียมไว้ใส่บน Resolving gel ที่ set ตัวแล้ว
6. รอให้เจล set ตัวประมาณ 30 นาที
7. หากยังไม่นำเจลไปใช้ในทันทีให้นำเจลใส่ถุง แล้วปิดปากถุงให้แน่นเก็บใส่ในตู้เย็น



ภาพที่ ค.5 ชุดอุปกรณ์เตรียมเจลเพื่อวิเคราะห์ SDS – PAGE

ตารางที่ ค.2 สารเคมีที่ใช้ในการทำ Stacking gel

สารเคมี	ปริมาณที่เตรียม	
	5 ml	10 ml
- H <sub>2</sub> O	3.05 ml	6.10 ml
- 0.5 M Tris – Cl pH 6.8	1.25 ml	2.50 ml
- 10% (w/v) SDS	50 µl	100 µl
- Acrylamide/Bis (30%T, 2.7%C)	750 µl	1.30 ml
- 10% APS (ต้องเตรียมใหม่ทุกครั้ง)	25 µl	50 µl
- TEMMED	5 µl	10 µl

ตารางที่ ค.3 สารเคมีที่ใช้ในการทำ Resolving gel

สารเคมี	ความเข้มข้นที่เตรียม	
	7.5%	12.5%
- H <sub>2</sub> O	4.85 ml	3.15 ml
- 0.5 M Tris – Cl pH 8.8	2.50 ml	2.50 ml
- 10% (w/v) SDS	100 µl	100 µl
- Acrylamide/Bis (30%T, 2.7%C)	2.50 ml	4.20 ml
- 10% APS (ต้องเตรียมใหม่ทุกครั้ง)	50 µl	50 µl
- TEMMED	5 µl	5 µl

## การเตรียมสารละลาย Buffer

1. เตรียมสารเคมีของสารละลาย Buffer แต่ละชนิดตามตารางที่กำหนดไว้ในตารางที่ ก.4 และตารางที่ ก.5
2. ใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย และปรับปริมาตรจนมีปริมาตรทั้งหมด 200 ml

ตารางที่ ค.4 Low salt buffer for Actin (pH 8.0)

สารเคมี	ปริมาตรที่เตรียม
Tris	0.12 g
10mM CaCl <sub>2</sub>	4 ml
50mM (Na)ATP	400 µl

ตารางที่ ค.5 High salt buffer for Myosin (pH 6.5)

สารเคมี	ปริมาตรที่เตรียม
KCl	4.5 g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	4.0 g
KOH	0.44 g

### การสกัดโปรตีนจากตัวอย่าง

1. นำตัวอย่างลูกชิ้นมาคให้ละเอียด แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก ประมาณ 5 กรัม ใส่ลงในหลอดเหวี่ยงขนาด 50 มิลลิลิตร
2. เติมสารละลาย Buffer ลงในหลอดประมาณ 20 มิลลิลิตร (แยก buffer ละ 1 หลอดทดลอง)
3. นำไปเขย่าให้เข้ากันที่ห้องอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
4. นำไปหมุนเหวี่ยงโดยใช้เครื่อง Centrifuge จนตะกอนของลูกชิ้นนอนก้น
5. เปิดสารละลายใสด้านบนออกมาใส่ในถุง dialysis membrane ปิดปากถุงให้แน่น
6. นำไปใส่ในบีกเกอร์ที่มีน้ำกลั่น หมั่นเปลี่ยนน้ำกลั่นทุก 2 ชั่วโมง จนครบ 12 ชั่วโมง
7. เปิดสารละลายในถุงใส่หลอดเหวี่ยง นำไปหมุนเหวี่ยงโดยใช้ความเร็ว 10,000 รอบต่อ นาที โดยหมุนเหวี่ยงนาน 3 นาที
8. เปิดสารละลายใสออกมาเก็บไว้ร่อนนำไปวิเคราะห์ต่อไป โดยแบ่งสารละลายใสที่ได้ส่วนหนึ่งมาวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนทั้งหมดโดยใช้วิธี Lowry
9. นำตัวอย่างไปทำให้เข้มข้นขึ้น โดยใช้เครื่องระเหยแห้งแบบสูญญากาศ จนปริมาตรของสารละลายลดลงประมาณ 10 เท่า
10. นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนทั้งหมดโดยใช้วิธี Lowry
11. เก็บตัวอย่างรอวิเคราะห์ต่อไป

### วิธีการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนทั้งหมดโดยวิธี Lowry

#### สารเคมีที่ใช้

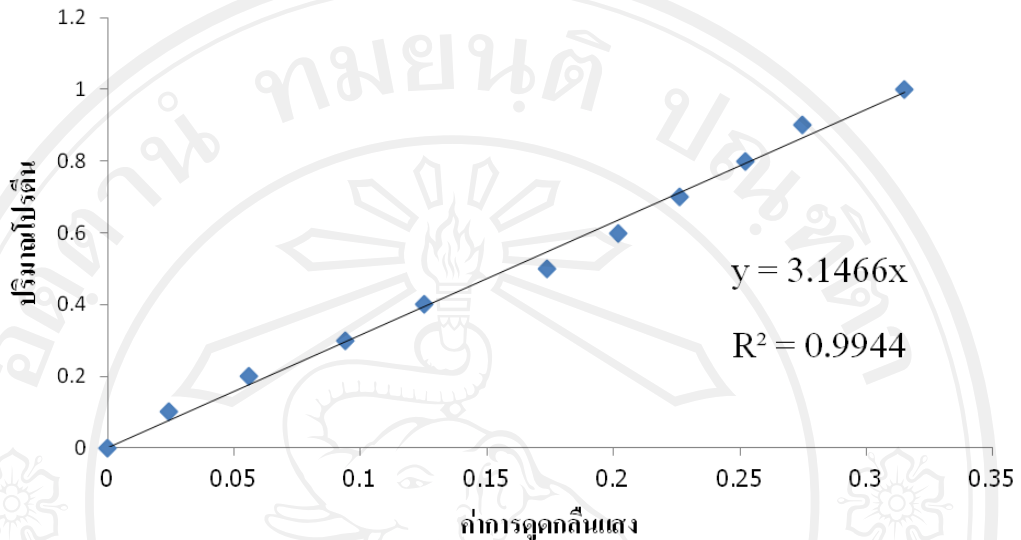
1. Alkaline copper reagent
2. 1% SDS
3. 1M NaOH
4. 0.2N Folin reagent

\*2X – lowry คือนำสารในข้อที่ 1: 2: 3 มาผสมกันในอัตราส่วน 3: 1: 1 แล้วใช้ทันที

#### วิธีการวิเคราะห์

1. เปิดสารละลายตัวอย่างปริมาตร 400  $\mu$ l ผสมกับ 2X – lowry ปริมาตร 400  $\mu$ l เขย่าให้เข้ากัน จับเวลา 10 นาที
2. เปิดสารละลาย 0.2N Folin reagent ปริมาตร 200  $\mu$ l ใส่ลงไปในสารละลายผสม เขย่าให้เข้ากัน จับเวลา 30 นาที

- นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 750 nm ภายในเวลา 30 นาที
- นำค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้ไปคำนวณเทียบกับกราฟมาตรฐาน



ภาพที่ ก.6 กราฟมาตรฐานและสมการค่าการดูดกลืนแสง และปริมาณโปรตีน

#### การเตรียมสารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ SDS – PAGE

##### การเตรียม Running buffer

- เตรียมสารเคมีของสารละลาย Buffer แต่ละชนิดตามตารางที่กำหนดให้ในตารางที่ ก.6
- ใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย และปรับปริมาตรจนมีปริมาตรทั้งหมด 200 ml และมีค่า pH 8.8
- เก็บสารละลาย Buffer ใส่ขวด Duran ไว้รอวิเคราะห์ตัวอย่างต่อไป
- ก่อนวิเคราะห์ตัวอย่าง ปล่อยให้สารละลาย Buffer 50 ml ผสมกับน้ำกลั่นปริมาณ 250 ml

#### ตารางที่ ก.6 สารเคมีที่ใช้เตรียม Running buffer (5X)

สารเคมี	ปริมาตรที่เตรียม
Tris	15 g
glycine	72 g
SDS	5 g

### การเตรียมสารละลายล้างสีย้อมเจล

1. เตรียมสารเคมีของสารละลาย แต่ละชนิดตามตารางที่กำหนดไว้ในตารางที่ ก.7
2. ใช้น้ำกลั่นเป็นตัวทำละลาย และปรับปริมาตรจนมีปริมาตรทั้งหมด 100 ml
3. เก็บสารละลายใส่ขวด Duran ไร้รอยวิเคราะห์ตัวอย่างต่อไป

### ตารางที่ ก.7 สารเคมีที่ใช้เตรียมสารละลาย

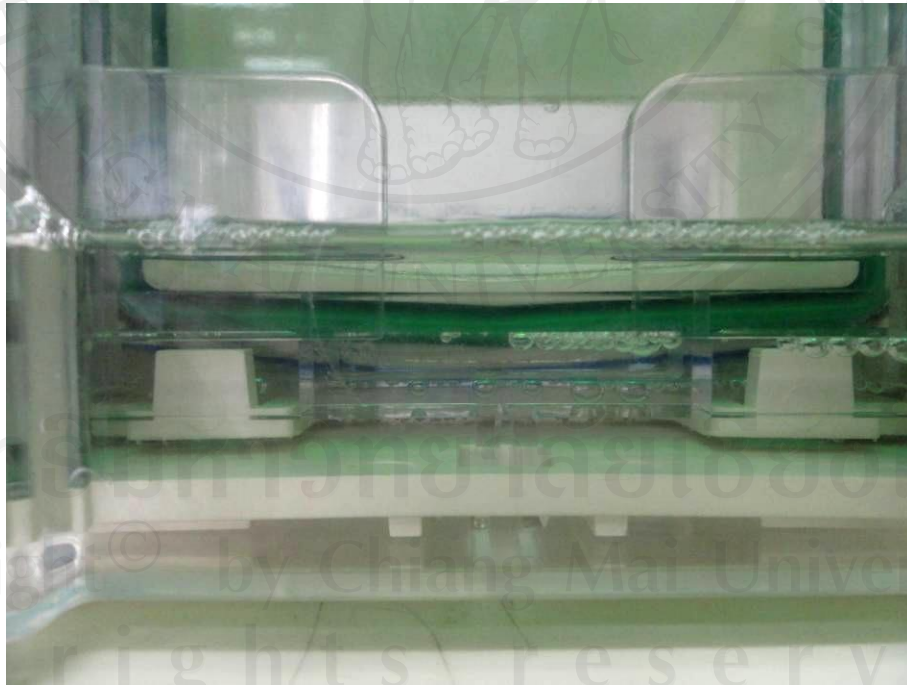
สารเคมี	ปริมาตรที่เตรียม
Solution I	
- Methanol	40 ml
- Acetic acid	7 ml
Solution II	
- Methanol	5 ml
- Acetic acid	7 ml

### วิธีการวิเคราะห์ SDS – PAGE

1. เปิดสารละลายตัวอย่างที่ทำให้เข้มข้นแล้ว 20  $\mu$ l ผสมกับ Dye loading 10  $\mu$ l
2. นำตัวอย่างไปต้มที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 นาที
3. นำเครื่องวิเคราะห์มาประกอบ และใส่ Running Buffer จนเต็มกล่อง
4. เปิดตัวอย่างที่สกัดแล้ว 15  $\mu$ l ใส่นกลงไปในแต่ละ well ตามลำดับ
5. ประกอบเครื่องวิเคราะห์ดังภาพที่ ก. 7
6. เปิดสวิทซ์เดินเครื่อง โดยกำหนดให้เดินเครื่องที่ 100 V รอบประมาณ 2 ชั่วโมง หรือจนกว่าโปรตีนจะวิ่งลงมาถึงขอบล่างสุดของแผ่นเจล ดังภาพที่ ก.8
7. นำเจลมาย้อมสีด้วย Comassie blue นำไปแช่ที่ห้องอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 60 นาที
8. นำเจลมาล้างด้วย Solution I นาน 30 นาที
9. นำมาล้างอีกครั้งด้วย Solution II นาน 30 นาที
10. นำเจลที่ได้มาอ่านค่าเพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองต่อไป



ภาพที่ ค.7 ชุดวิเคราะห์ SDS – PAGE



ภาพที่ ค.8 การวิเคราะห์โปรตีนโดยวิธี SDS - PAGE



ภาคผนวก ง

ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ACTIVA®TG-AK

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved





FOOD INGREDIENTS DEPARTMENT

AJINOMOTO CO., INC.

15-1 KYOBASHI 1-CHOME CHUO-KU, TOKYO 104-8315 JAPAN

TEL: +81-3-5250-8146 FAX: +81-3-5250-8287

**PRODUCT INFORMATION****ACTIVA®TG-AK****Specification**

<b>Item</b>	<b>Specification</b>	<b>Method*</b>
Description	Off-white powder	AJI TEST [Sensory analysis]
Loss on drying	Not more than 4.0%	Japanese Standards for Food Additive (Loss on drying test [3g, 105°C for 4 hours])
pH	11.0 – 13.0	Japanese Standards for Food Additive (Glass electrode method [2%, pH meter])
Transglutaminase activity	50 – 84 U/g	AJI TEST [Hydroxamate method]
Arsenic (as As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	Not more than 2 µg/g	AJI TEST [Atomic absorption spectrophotometry]
Heavy metals (as Pb)	Not more than 20 µg/g	AJI TEST [Sodium Sulfide colorimetry]
Aerobic Plate Count	Not more than 3000/g	Standard Method of Analysis in Japanese Food Safety Regulation [Standard agar medium]
Thermoduric bacteria (mesophilic)	Not more than 500/g	Standard Method of Analysis in Japanese Food Safety Regulation [Standard agar medium]
Coliform bacteria	Negative/g	Standard Method of Analysis in Japanese Food Safety Regulation [BGLB medium]

\*All the methods are available on request to AJINOMOTO

**Ingredients**

Transglutaminase, Trisodium Phosphate (anhydride), Soy Protein Isolate and others

**Shelf-life**

Eighteen months from manufacturing date in the original unopened package in cool dry place.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

## ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1682 (2533)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ลูกชิ้นเนื้อวัว ลูกชิ้นหมู และลูกชิ้นไก่

อาศัยอำนาจในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกชิ้นเนื้อวัว ลูกชิ้นหมู และลูกชิ้นไก่ มาตรฐาน มอก.1009-2533 ไว้ดังมีรายละเอียดต่อท้าย ประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ 17 ตุลาคม พ.ศ.2533

พลตำรวจเอกประมาท อติเรกสาร

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

## มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ลูกชิ้นเนื้อวัว ลูกชิ้นหมู และลูกชิ้นไก่

### 1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ชนิด ส่วนประกอบ คุณลักษณะที่ต้องการ วัตถุดิบอาหาร สุขลักษณะ การบรรจุ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบลูกชิ้นเนื้อวัว ลูกชิ้นหมู และลูกชิ้นไก่ ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้เรียกว่า “ลูกชิ้น”
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมถึงลูกชิ้นอื่น

### 2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ลูกชิ้น หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อสัตว์ เครื่องเทศ เครื่องปรุงรส และวัตถุดิบอื่น โดยการนำมาผสมกันอย่างละเอียดจนรวมเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วทำให้เป็นรูปร่างตามต้องการ ลวกให้สุก
- 2.2 เนื้อสัตว์ หมายถึง กล้ามเนื้อโครงร่าง (skeletal muscle) ของโค สุกร หรือไก่ซึ่งผ่านการตรวจก่อนและหลังฆ่าว่าสะอาด ปราศจากกลิ่น สิ่งแปลกปลอม และเหมาะสำหรับเป็นอาหารบริโภคได้

### 3. ชนิด

- 3.1 ลูกชิ้นแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ
  - 3.1.1 ลูกชิ้นเนื้อวัว
  - 3.1.2 ลูกชิ้นหมู
  - 3.1.3 ลูกชิ้นไก่

#### 4. ส่วนประกอบ

- 4.1 ส่วนประกอบหลัก
  - 4.1.1 เนื้อสัตว์
  - 4.1.2 เครื่องเทศ
  - 4.1.3 เครื่องปรุงรส
- 4.2 ส่วนประกอบอื่นที่อาจมี
  - 4.2.1 แป้ง
  - 4.2.2 ผัก
  - 4.2.3 สาหร่าย

#### 5. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 5.1 สี กลิ่น และลักษณะเนื้อ
  - 5.1.1 สี
    - ต้องมีสีสม่ำเสมอตามลักษณะเนื้อสัตว์ที่ใช้ทำ
  - 5.1.2 กลิ่นรส
    - ต้องมีกลิ่นหอมน่ารับประทาน รสดี ปราศจากกลิ่นแปลกปลอมอื่นๆ
  - 5.1.3 ลักษณะเนื้อ
    - ต้องมีลักษณะเนื้อละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ยุ่ย ไม่ควรมีฟองอากาศ

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 11.1 แล้ว ต้องได้คะแนนจากผู้ตรวจสอบแต่ละคนในแต่ละลักษณะได้น้อยกว่า 3 คะแนน และต้องได้คะแนนความทุกลักษณะจากผู้ตรวจสอบทั้งหมดเฉลี่ยแล้วไม่น้อยกว่า 12 คะแนน

- 5.2 ไขมัน
  - 5.2.1 ลูกชิ้นหมู ต้องไม่เกินร้อยละ 6
  - 5.2.2 ลูกชิ้นไก่ ต้องไม่เกินร้อยละ 4
  - 5.2.3 ลูกชิ้นวัว ต้องไม่เกินร้อยละ 4

การทดสอบในปฏิบัติการตาม AOAC (1984) ข้อ 18.043 และข้อ 18.044

## 5.3 โปรรติน

ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 14

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 24.027

## 5.4 แป้ง

ต้องไม่เกินร้อยละ 1

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 24.075 ถึงข้อ 24.077

## 6. วัตถุเจือปนอาหาร

ห้ามใช้วัตถุเจือปนอาหารอื่นใดนอกจากชนิดและปริมาณที่กำหนดต่อไปนี้

- 6.1 ฟอสเฟตในรูปของโมโน-,ได- และโพลีของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียม อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน ในผลิตภัณฑ์สำเร็จ (คำนวณจากฟอสฟอรัสทั้งหมดในรูป  $P_2O_5$ ) ไม่เกิน 5,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การทดสอบให้ปฏิบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กุญเชียง มาตรฐานเลขที่ มอก.914
- 6.2 โมโนโซเดียมแอล – กลูตาเมต (คำนวณเป็นกรดกลูตามิก) ไม่เกินร้อยละ 0.25  
การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 20.212 ถึงข้อ 20.214
- 6.3 กรดเบนโซอิกหรือเกลือเบนโซเอต ต้องไม่พบ  
การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (1984) ข้อ 20.026 ถึงข้อ 20.028
- 6.4 บอแรกซ์ ต้องไม่พบ  
การทดสอบให้ปฏิบัติตาม ข้อ 11.2

## 7. คุณลักษณะ

- 7.1 สุขลักษณะ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำหนดสุขลักษณะของอาหาร มาตรฐานเลขที่ มอก.34
- 7.2 จุลินทรีย์ที่อาจมีในลูกชิ้นต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้
  - 7.2.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ตัวอย่างจากแหล่งผลิต ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^4$  โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

ตัวอย่างจากที่จำหน่าย ต้องไม่เกิน  $1 \times 10^6$  โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตามAOAC (1984) ข้อ 46.015

#### 7.2.2 เอสเชอริเชีย โคลิ (Escherichia coli)

โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) น้อยกว่า 3 ในตัวอย่าง 1 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตามAOAC (1984) ข้อ 46.016

#### 7.2.3 ซาลโมเนลลา (Salmonella) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตามAOAC (1984) ข้อ 46.115 ถึง 46.127

#### 7.2.4 สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (Staphylococcus aureus)

ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตามAOAC (1984) ข้อ 46.136 และข้อ 46.137

#### 7.2.5 คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (Clostridium perfringens)

ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.01 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตามAOAC (1984) ข้อ 46.092 ถึงข้อ 46.097

## 8. การบรรจุ

8.1 ในบรรจุภัณฑ์ในภาชนะที่สะอาด คุ้มห่อได้เรียบร้อยและป้องกันสิ่งแปลกปลอมได้ โดยที่ภาชนะบรรจุส่วนที่สัมผัสกับลูกชิ้นต้องไม่มีสีหรือสารอื่นออกมาปนเปื้อนกับลูกชิ้นในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

8.2 น้ำหนักสุทธิของลูกชิ้นต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

## 9. เครื่องหมายและฉลาก

9.1 ที่ภาชนะบรรจุลูกชิ้นทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้เป็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) คำว่า “ลูกชิ้นเนื้อวัว” หรือ “ลูกชิ้นหมู” หรือ “ลูกชิ้นไก่” แล้วต่อกรณี
- (2) ส่วนประกอบและวัตถุเจือปนอาหาร
- (3) น้ำหนักสุทธิ เป็นกรัมหรือกิโลกรัม

- (4) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปี ที่หมดอายุ
  - (5) ข้อเสนอแนะในการเก็บรักษา เช่น “ควรเก็บไว้ในอุณหภูมิเย็นมาก และ/หรือ อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส”
  - (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือชื่อผู้บรรจุ หรือชื่อผู้จำหน่าย พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- 9.2 ผู้ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

## 10. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 10.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ลูกชิ้นชนิดเดียวกันที่มีส่วนประกอบอย่างเดียวกัน ทำในคราวเดียวกันและบรรจุในภาชนะบรรจุชนิดเดียวกัน
- 10.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการเป็นแผนที่กำหนดไว้
  - 10.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการบรรจุ และเครื่องหมายฉลาก
    - 10.2.1.1 ให้ตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ตามจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 นำตัวอย่างทั้งหมดไปทดสอบเครื่องหมายและฉลากก่อน แล้วจึงทดสอบการบรรจุ
    - 10.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 8. ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ 1 และตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 9. จึงจะถือว่าลูกชิ้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
  - 10.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบสี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อ
    - 10.2.2.1 ใช้ชักตัวอย่างจากตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบข้อ 10.2.1 แล้วทุกภาชนะบรรจุในปริมาณเท่าๆกัน ให้ได้น้ำหนักรวมประมาณ 500 กรัม
    - 10.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.1 จึงถือว่าลูกชิ้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด



ตารางที่ ง.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบการบรรจุ และเครื่องหมายฉลาก (ข้อ 10.2.1)

ขนาดรุ่น หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาชนะบรรจุ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 150	2	0
151 ถึง 500	8	1
501 ถึง 1 200	13	2
1201 ถึง 10 000	20	3
10 001 ถึง 35 000	32	5

10.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบไขมัน โปรตีน แป้ง และวัตถุเจือปนอาหาร

10.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างจากตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบข้อ 10.2.1 แล้วทุกภาชนะบรรจุในปริมาณเท่าๆกัน ให้ได้น้ำหนักรวมประมาณ 1000 กรัม

10.2.3.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.2 ข้อ 5.3 และข้อ 6 ทุกข้อ จึงจะถือว่าเป็นลูกชิ้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

10.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบจุลินทรีย์

10.2.4.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 5 หน่วย ภาชนะบรรจุ แล้วทำเป็นตัวอย่างรวม

10.2.4.2 ตัวอย่างเป็นไปตามข้อ 7.2 จึงจะถือว่าเป็นลูกชิ้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

10.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างลูกชิ้นต้องเป็นไปตามข้อ 10.2.1.2 ข้อ 10.2.2.2 ข้อ 10.2.3.2 และข้อ 10.2.4.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าเป็นลูกชิ้นรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

## 11. การทดสอบ

11.1 สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อ

11.1.1 คณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้มีความเชี่ยวชาญในการตรวจสอบลูกชิ้นอย่างน้อย 5

คน ทุกคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

11.1.2 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ในเป็นไปตามตารางที่ 2

11.2 บอแรกซ์

11.2.1 เครื่องมือ

11.2.1.1 หลอดแก้วทนไฟ

11.2.1.2 ตะเกียงบุนเซน

11.2.2 สารเคมีและสารละลาย

11.2.2.1 กรดซัลฟิวริกเข้มข้น ความหนาแน่นสัมพัทธ์ 1.54

11.2.2.2 เมทานอลที่ปราศจากน้ำ

11.2.3 วิธีทดสอบ

ใส่ตัวอย่างที่บดแล้วประมาณ 1 กรัมลงในหลอดแก้วทนไฟ เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใช้แท่งแก้วคนให้ทั่ว แล้วเติมเมทานอลที่ปราศจากน้ำ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำหลอดแก้วไปลงไฟจนเกิดไอที่ปลายหลอดแก้ว จากนั้นทำให้เกิดเปลวไฟที่ปากหลอดแก้ว เปลวไฟต้องไม่เป็นสีเขียว

ตารางที่ ง.2 หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการตรวจสอบสี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อ (ข้อ 11.1.2)

สมบัติที่ตรวจสอบ	ระดับการตัดสิน	คะแนนที่ได้
สี	- สีสม่ำเสมอและเป็นสีตามธรรมชาติของลักษณะเนื้อสัตว์และส่วนประกอบที่ใช้ทำ	5
	- สีใกล้เคียงกับสีตามธรรมชาติของลักษณะเนื้อสัตว์และส่วนประกอบที่ใช้ทำ อาจซีดหรือเข้มกว่าสีตามธรรมชาติเล็กน้อย	4
	- สีใกล้เคียงกับสีของลักษณะเนื้อสัตว์และส่วนประกอบที่ใช้ทำ และสีภายนอกไม่สม่ำเสมอเนื่องจากกรรมวิธีผลิต	3
	- สีผิดไปจากสีตามธรรมชาติของลักษณะเนื้อสัตว์ และส่วนประกอบที่ใช้ทำอย่างเห็นได้ชัด	2
	- สีเขียวคล้ำ หรือสีผิดปกติเนื่องจากจุลินทรีย์	1
กลิ่นรส	- กลิ่นหอมน่ารับประทาน ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของลูกชิ้นและมีรสดี	5
	- กลิ่นหอมน่ารับประทาน ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของลูกชิ้นแต่อาจมีรสจัดหรืออ่อนไปบ้างเล็กน้อย	4
	- กลิ่นและรสเฉพาะของลูกชิ้นนั้นๆ แต่กลิ่นไม่หอมชวนรับประทานหรือรสจัดหรืออ่อนไปบ้าง	3
	- กลิ่นและรสแปลกปลอมเล็กน้อย	2
	- กลิ่นหืน เหม็นเปรี้ยว หรือบูดเน่า	1
ลักษณะเนื้อ	- ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันดี นุ่ม ยืดหยุ่นดี ไม่มีฟองอากาศ	5
	- ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันค่อนข้างดี นุ่ม เนียน อาจมีฟองอากาศได้บ้างเล็กน้อย	4
	- ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันพอใช้ เนื้อค่อนข้างหยาบ มีฟองอากาศบ้าง	3
	- ยุ่ย มีฟองอากาศมาก เมื่อถูกความร้อนและนำมาบีบจะมีน้ำและน้ำมันแยกตัวออกมา	2
	- ยุ่ยมาก น้ำและน้ำมันแยกตัวออกได้ง่าย	1

หมายเหตุ การตรวจสอบสีและลักษณะเนื้อ ให้ตรวจจากผิวหน้าตัด

## ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ – สกุล                      นางสาวจาริญา สุทธิ
- วัน เดือน ปีเกิด              15 กุมภาพันธ์ 2530
- ประวัติการศึกษา
- |  |                 |
|--|-----------------|
| ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย                               | ปีการศึกษา 2547 |
| โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย (แผนกมัธยม) จังหวัดเชียงใหม่ |                 |
| ระดับปริญญาตรี                                       | ปีการศึกษา 2551 |
| วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลิขสิทธิ์  |                 |
| คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่              |                 |
- ประวัติผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่
- จาริญา สุทธิ และ สุจินดา ศรีวัฒนะ. 2554. การพัฒนาลิขสิทธิ์ลูกชิ้นหมูลดไขมันและโซเดียม. งานประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ครั้งที่ 3 วันที่ 10 – 11 สิงหาคม 2554, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. นครปฐม