

แฮมเป็ดอี่เหลียง  
( Yi Ling Duck Ham )



T096984



นายสุยดีลาภ สีหามาศย์ รหัสประจำตัว 44040902

นายอัฐวัจนษ์ โสภณวัฒน์ รหัสประจำตัว 44040910

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร

ป.พ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

๙๖๑๙

พ.ศ. 2548

๒๕๔๘

เลขทะเบียนเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เลขทะเบียนเอกสาร 96984 ซึ่งมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันเดือนปี - 5 JUN 2009



## ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

แฮมเป็ดอหฺลยง

(Yi Ling duck ham)

จัดทำโดย

นายสฤษฎ์ดิลาภ สีสหมาตย์

รหัสประจำตัว 44040902

นายอัฐฐวัฒน์ โสภณวัฒน์

รหัสประจำตัว 44040910

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

๒๕ / ๒๕๖ / ๔๕

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

(รศ.ดร.กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นายสฤณีลาภ สีหามาตย์ , นายอัฐวิวัฒน์ โสภณวัฒน์ . 2547 แสมเป็ดอีเหลียง (Yi Ling duck ham) ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร (พิเศษ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.  
 อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์ , 63 หน้า

### บทคัดย่อ

จากการทดลองผลิตแสมเป็ดอีเหลียงแบบทั้งตัวและแบบแสมอัด เมื่อนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสแล้วนำมาวิเคราะห์พบว่า แบบแสมเป็ด (regular ham) จะเลือกใช้สูตรน้ำหมักที่มีปริมาณเกลือและน้ำตาลเป็น 2.61 และ 0.29 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักน้ำ ตามลำดับ ส่วนแบบแสมอัด (pressed ham) จะเลือกใช้สูตรเครื่องเทศที่มีปริมาณเกลือ 1.47 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักเนื้อ โดยไม่มีน้ำตาล



สฤณีลาภ สีหามาตย์  
 อัฐวิวัฒน์ โสภณวัฒน์

ลายมือชื่อนักศึกษา



ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา

28 พ.ย. 48

วัน เดือน ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำปัญหาพิเศษนี้ได้ผ่านเหตุการณ์ต่างๆมากมาย ต้องประสบปัญหามากมาย อย่างไรก็ตามต้องขอขอบคุณ รศ.ดร. กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆ ให้สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดีและให้ความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากในตำราเรียนอีกมากมาย อาจารย์ทุกท่าน เจ้าหน้าที่ทุกฝ่าย และขอขอบคุณป้า แม่ น้องๆ ทุกคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้าน ตลอดจนเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยอยู่เคียงข้างไม่ว่ายามที่สรวลเสเฮฮาหรือประสบปัญหา

นาย สฤณีลาภ สีหามาตย์

นาย อัฐวิทย์ โสภณวัฒน์

ผู้จัดทำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วารสารปริทัศน์	
2.1 เป็ด	2
2.2 แสมและชนิดของแสม	5
2.3 การหมักแสม	6
2.4 การแช่น้ำหลังหมัก (Soaking)	7
2.5 การรมควัน (Smoking)	7
2.6 คุณสมบัติของสารประกอบต่างๆ ที่ใช้ในการหมัก	10
2.7 ใส้บรรจุ (casing)	16
บทที่ 3 วัตถุดิบ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	
3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือในการทำแสม	17
3.2 วัตถุดิบ	17
3.3 ขั้นตอนและวิธีการในการทดลอง	18
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	23
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	37
เอกสารอ้างอิง	38
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส	40
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ทางสถิติ	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 อัตราการเจริญเติบโตของเป็ดอีเหลียง	3
2.2 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการกกลูกเป็ดอายุ 0 - 3 สัปดาห์	4
3.1 สูตรน้ำหมักสำหรับแฮมเป็ด	19
3.2 สูตรส่วนผสมสำหรับแฮมอัด	21
4.1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส เมื่อใช้ส่วนผสมของน้ำหมักสำหรับแฮมอัดต่างกัน	23
4.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส เมื่อใช้ปริมาณเกลือในการผลิตแฮมเป็ดต่างกัน	26
4.3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส เมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในการผลิตแฮมเป็ดต่างกัน	27
4.4 ต้นทุนราคาวัตถุดิบในการผลิตแฮมเป็ด	29
4.5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส เมื่อใช้ส่วนผสมสำหรับแฮมอัดต่างกัน	30
4.6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส เมื่อใช้ปริมาณเกลือในการผลิตแฮมอัดต่างกัน	33
4.7 ต้นทุนราคาวัตถุดิบในการผลิตแฮมอัด	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 สมการการแตกตัวของส่วนประกอบไนเตรทและไนไตรท์ที่เกิดขึ้นในการหมักเนื้อ	12
2.2 แผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในการเกิดสีของเนื้อสัตว์	13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

แฮม (Ham) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากการหมักเนื้อหมูด้วยน้ำหมักที่มีส่วนประกอบหลัก คือ เกลือ น้ำตาล และสารไนเตรทหรือไนไตรท์ แล้วนำมาทำให้สุกโดยการรมควันหรือการต้ม การทำแฮมเป็นวิธีการหมักเนื้อสัตว์แบบประยุกต์ โดยการนำวิธีการถนอมอาหารหลายแบบมาใช้ร่วมกัน เช่น การใช้สารเคมี การใช้ความร้อน และการทำแห้ง วิธีการเหล่านี้จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์แฮมมีลักษณะและคุณภาพดีขึ้นทั้งด้านสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และเพิ่มระยะเวลาในการเก็บรักษา

ปัจจุบันได้มีการนำเป็ดอีเหลียง (Yi Ling Duck) มาทดลองเลี้ยงในกลุ่มชาวบ้านเกษตรกรทางภาคเหนือ พบว่าสามารถขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว เนื่องจากใช้เวลาในการเลี้ยงขุน 56 วัน และมีอายุการปลดระวางซ้ากว่าเป็ดทั่วไปถึง 5 เดือน อีกทั้งเลี้ยงง่าย โตเร็ว และมีความต้านทานโรคสูง

เนื่องจากเป็ดอีเหลียงนั้นเลี้ยงง่ายและโตเร็ว จึงทำให้เกิดแนวความคิดในการนำมาแปรรูปเป็นแฮมเป็ด (regular ham) และแฮมอัด (pressed ham) โดยศึกษาปริมาณเกลือและน้ำตาลในน้ำหมักซึ่งใช้วิธีการผลิตที่พัฒนามาจากการผลิตแฮมที่ทำมาจากเนื้อสัตว์ชนิดอื่นๆ เช่น ปลา หมู จากนั้นจึงนำมาทำการปรับปรุงสูตรโดยการแปรปริมาณเกลือและน้ำตาลเพื่อศึกษาความยอมรับของผู้บริโภค

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในกระบวนการแปรรูปเนื้อเป็ดเป็นผลิตภัณฑ์แฮม
2. เพื่อศึกษาส่วนประกอบของน้ำหมักสำหรับแฮมเป็ดที่เหมาะสมต่อการยอมรับของผู้บริโภค
3. เพื่อศึกษาส่วนผสมสำหรับแฮมอัดที่เหมาะสมต่อการยอมรับของผู้บริโภค
4. เพื่อศึกษาความเข้มข้นของเกลือที่เหมาะสมต่อการยอมรับของผู้บริโภค
5. เพื่อศึกษาค้นทุนในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### วารสารปริทัศน์

#### 2.1 เป็ด

เป็ดเป็นสัตว์ปีกที่สามารถหากินได้ทั้งบนบกและในน้ำเช่นเดียวกับห่าน จัดอยู่ใน Family Anatidae ที่เป็นสัตว์เศรษฐกิจมี 2 จำพวกใหญ่ ได้แก่ เป็ดทั่วไป (Common duck, *Anas platyrhynchos*) มีโครโมโซม (2n) จำนวน 70-80 และเป็ดเทศ (*Cairina moschata*) มีโครโมโซม (2n) จำนวน 78 นอกจากนี้ยังมีการผลิตเป็ดเนื้อที่เกิดจากการผสมกันระหว่างเป็ดเทศกับเป็ดทั่วไป ได้แก่ เป็ดบัวฉาย (Mule duck, *Anas sterilizes*)

##### 2.1.1 เป็ดอีเหลียง (Yi Ling duck)

เป็นเป็ดเนื้อพันธุ์พื้นเมืองของเมืองคุนหมิง มณฑลยูนนาน ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ลักษณะจะคล้ายเป็ดปักกิ่ง คือ ทั้งเพศผู้และเพศเมียนั้นจะมีขนสีขาว ตลอดทั้งปากและเท้ามีสีส้ม มีขนาดของอกกว้างและใหญ่กว่าเป็ดปักกิ่ง คุณภาพซาก เนื้อนุ่ม และมีเนื้อแดงประมาณ 38 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะอีกอย่างหนึ่ง คือ เนื้อจะมีกลิ่นหอม รสชาติอร่อย น้ำหนักเฉลี่ย 2.7 กิโลกรัม ในส่วนของการขยายพันธุ์ สามารถขยายพันธุ์ได้ ซึ่งลูกที่ออกมาคุณสมบัติจะไม่ผิดเพี้ยนไปจากพ่อแม่พันธุ์หลัก เป็ดอีเหลียงจะให้ไข่สูงสุด 160 ฟอง/ตัว/ปี และอายุการปลดระวางนับจากเริ่มให้ไข่ที่ 15 เดือน ซึ่งต่างจากสายพันธุ์อื่นที่จะปลดระวางที่อายุ 10 เดือน ส่วนสภาพภูมิอากาศ เป็ดอีเหลียงจะชอบอากาศเย็น แต่อย่างไรก็ตามพบว่าในสภาพอากาศร้อน อัตราการเจริญเติบโตจะช้ากว่าอากาศเย็นไม่มาก

การวัดอัตราการเจริญเติบโตของเป็ดอีเหลียงจากการศึกษา (สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเชียงใหม่, 2547) โดยเทียบอัตราการเจริญเติบโตของเป็ดอีเหลียงในระยะเวลา 2 เดือน โดยวัดน้ำหนักตัวและอัตราการเจริญเติบโตและปริมาณอาหารที่เป็ดอีเหลียงกินเป็นรายสัปดาห์ ดังตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 อัตราการเจริญเติบโตของเป็ดอีเหลียง

อายุ	น้ำหนักตัว (กรัม/ตัว)	อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)	ปริมาณอาหารที่กิน (กรัม/ตัว/วัน)
แรกเกิด	45.36±0.46	-	-
1 สัปดาห์	225.31±7.70	25.88±0.39	35.42
2 สัปดาห์	556.84±10.31	37.11±0.58	76.19
3 สัปดาห์	1060.29±26.07	48.35±0.59	93.50
4 สัปดาห์	1528.29±26.07	53.45±0.59	116.95
5 สัปดาห์	1829.50±24.38	51.50±0.63	136.79
6 สัปดาห์	2170.93±31.57	50.56±0.65	153.98
7 สัปดาห์	2443.51±34.10	48.87±0.69	168.09
8 สัปดาห์	2840.83±42.96	50.00±0.77	175.32

ที่มา : สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเชียงใหม่(2547)

เป็ดอีเหลียงสามารถเลี้ยงได้ทั้งเพื่อเป็นเป็ดเนื้อขุนส่งตลาดได้ในระยะเวลา 7-8 สัปดาห์หรือจะเลี้ยงไว้ขยายพันธุ์ได้ทั้ง 2 วัตถุประสงค์ ขึ้นอยู่กับความต้องการ ในกรณีที่จะเลี้ยงเพื่อผลิตเนื้อส่งตลาดนั้น วิธีการเลี้ยงแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนคือการเลี้ยงเป็ดเล็กที่มีอายุ 0-3 สัปดาห์ และการเลี้ยงเป็ดระยะเจริญเติบโตที่มีอายุ 4-8 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1.1 การเลี้ยงลูกเปิดอึเหลือง (อายุ 0 – 3 สัปดาห์)

การเลี้ยงเปิดจะสำเร็จหรือไม่นั้น มีความเกี่ยวข้องกับการเลี้ยงลูกเปิดระยะ 3 สัปดาห์แรกเป็นอย่างยิ่ง เพราะว่าลูกเปิดนั้นถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการทำฟาร์ม ถ้าลูกเปิดแข็งแรงเติบโตสม่ำเสมอ สมบูรณ์ ไม่อมโรคแล้วการเลี้ยงในอีก 2 ระยะต่อไปจะไม่ประสบปัญหา ดังนั้นทุกฟาร์มจึงควรเอาใจใส่ในระยะแรกนี้เป็นพิเศษ โดยปกติแล้วลูกเปิดอายุ 0 – 3 สัปดาห์ มีความต้องการปัจจัยที่สำคัญ คือ ความอบอุ่น อาหารที่มีคุณภาพ น้ำสะอาด การป้องกันโรค และการเตรียมพร้อมก่อนนำลูกเปิดเข้ามาเลี้ยง

#### 2.1.1.1.1 อาหารและการให้อาหารลูกเปิด

อาหารลูกเปิดระยะอายุ 0 – 3 สัปดาห์ เป็นอาหารที่มีโปรตีน 19 เปอร์เซ็นต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 1,890 กิโลแคลอรี น้ำที่ให้ควรเป็นน้ำที่สะอาด ปราศจากสารเคมี คลอรีน ถังน้ำควรทำความสะอาดทุกวัน วันละ 1-2 ครั้ง ลูกเปิดระยะอายุ 4-8 สัปดาห์ ให้อาหารที่มีโปรตีน 15 เปอร์เซ็นต์ โดยปกติแล้วจะให้อาหารลูกเปิดวันละ 2 ครั้ง คือเวลา 7.00 - 8.00 น. และเวลา 16.00 -17.00 น.

#### 2.1.1.1.2 โรงเรือน

ลักษณะเป็นจั่วหรือจั่วสองชั้น สร้างยาวตามตะวัน ควรเป็นโรงเรือนที่สามารถป้องกันลมผ่านได้ พร้อมทั้งจะต้องป้องกันสัตว์ต่างๆ ที่เป็นศัตรู อัตรการเลี้ยง 4-5 ตัวต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร

#### 2.1.1.1.3 การจัดการ

โรงเรือน อุปกรณ์ ต้องฆ่าเชื้อโรคล่วงหน้าอย่างน้อย 2 สัปดาห์ มีวัสดุรองพื้นคอก เช่น แกลบ จี้เลื่อย โดยปูพื้นให้หนาประมาณ 2 - 3 นิ้ว ต้องแห้ง ถ้าหากเปียกชื้นควรกลับวัสดุรองพื้นทุกวัน การกกลูกเปิดนับว่าเป็นหัวใจของการเลี้ยงเปิดเลยทีเดียว เพราะถ้ากักไม่เหมาะสมแล้วผลกระทบตามมามากมาย

สภาวะอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ใช้ในการกกลูกเปิดอึเหลืองอายุ 0-3 สัปดาห์ ที่ได้จากการทำการศึกษา (สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเชียงใหม่, 2547) ในสภาพอากาศร้อนและเย็นได้ผลดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการกกลูกเปิดอายุ 0 - 3 สัปดาห์

อายุ	อากาศร้อน		อากาศเย็น	
	องศาฟาเรนไฮต์	องศาเซลเซียส	องศาฟาเรนไฮต์	องศาเซลเซียส
1 วัน	95	35	95	35
2-7 วัน	90-95	32-35	90-95	32-35
1-2 สัปดาห์	80-90	32-35	85-90	32-35

ที่มา : สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเชียงใหม่(2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 แสมและชนิดของแสม

แสม (ham) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักเนื้อหมูด้วยน้ำหมักที่มีส่วนประกอบหลักคือ เกลือ น้ำตาล สารไนเตรทและไนไตรท์ และนำมาทำให้สุก แสมแบ่งได้เป็น 2 ชนิดตามวิธีการทำและตัดแต่ง คือ

### 2.2.1 แสมต้ม (boil หรือ cooked ham)

เป็นแสมที่หมักได้ที่แล้วนำมาทำให้สุก โดยการต้มที่อุณหภูมิ 90 - 95 องศาเซลเซียส แสมต้ม จำแนกได้หลายรูปแบบ ได้แก่

2.2.1.1 แสมต้มแบบดั้งเดิม (traditional cooked ham) เป็นแสมที่ใช้เนื้อสะโพกที่อาจถอดหรือไม่ถอดกระดูกก็ได้ นำมาฉีกน้ำหมักและหมักที่อุณหภูมิต่ำจนน้ำหมักซึมเข้าชิ้นเนื้อทั่วถึง แล้วนำไปบรรจุใส่แบบหรือพิมพ์ (Mold) แล้วนำไปต้ม หรือต้มทั้งขาลโดยไม่บรรจุใส่พิมพ์ก็ได้

2.2.1.2 แสมที่มีโปรตีนชนิดอื่นปน (extended ham) เป็นแสมที่มีสารชนิดอื่นปนอยู่เพื่อเพิ่มน้ำหนัก มีโปรตีนไม่ต่ำกว่า 16 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้อาจมีข้อจำกัดบางประการแตกต่างกันไปตามกฎระเบียบของแต่ละประเทศ

2.2.1.3 แสมที่ทำจากเนื้อเทียม (simulated หรือ analog ham) เป็นแสมที่ทำจากโปรตีนพืช อาจมีการเติมกลีเซอรีน และควินเทียม

2.2.1.4 แสมที่ทำเทียมหรือเลียนแบบ (imitation ham) เป็นแสมที่ทำจากเนื้อส่วนอื่นที่มิใช่ส่วนสะโพกและขาหน้า อาจใช้เนื้อจากสัตว์ชนิดอื่น เช่น แพะ แกะ ไก่ เป็ด

2.2.1.5 แสมที่ทำขึ้นใหม่ (reformed หรือ reconstructed ham) เป็นแสมที่ทำจากเนื้อบดหรือเนื้อที่ตัดเป็นชิ้นบาง ๆ ผสมน้ำหมักและเจลาติน นำเข้าเครื่องนวด (massaging หรือ tumbling) ให้ผิวหน้าของเนื้อฉีกขาดบางส่วนแล้วนำไปบรรจุใส่แบบหรือใส่สังเคราะห์และต้มให้สุก

### 2.2.2 แสมรมควัน (smoked ham)

เป็นแสมที่หมักได้ที่แล้วนำมาทำให้สุกโดยการอบและรมควัน ทำได้ 2 แบบ คือ

2.2.2.1 แสมรมควันสุก (smoked cooked ham หรือ tenderized ham) แสมชนิดนี้มีเนื้อนุ่มรสชาติดี บริโภคได้ทันทีโดยไม่ต้องนำมาทำให้สุกอีก เนื่องจากผ่านการอบและรมควันจนกระทั่งอุณหภูมิในเนื้อประมาณ 68.5 – 71.0 องศาเซลเซียส แสมที่รมควันสุกจะมีกลิ่นหอม สีภายนอกเหลืองอมน้ำตาลสม่ำเสมอ

2.2.2.2 แสมรมควันไม่สุก (smoked uncooked ham) แสมชนิดนี้ นำมารมควันเพียงเพื่อให้มีกลิ่นหอม เนื้อแห้งลง แต่ภายในยังไม่สุกทั่วถึงกัน ใช้เวลาในการรมควันน้อยกว่าชนิดแรก การบริโภคต้องนำมาทำให้สุกโดยวิธีต่าง ๆ ก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 การหมักแฮม

การหมัก (cure) เป็นขั้นตอนสำคัญในการผลิตแฮม จุดประสงค์เพื่อให้เกลือแทรกซึมไปตามกล้ามเนื้ออย่างทั่วถึง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ช่วยส่งเสริมให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะและกลิ่นรสที่ดี

Price and Schweigert (1973) ได้กล่าวถึงวิธีการหมักแฮมไว้ดังนี้

### 2.3.1 การหมักแห้ง (dry cure)

เป็นการหมักที่ใช้ส่วนประกอบสำหรับการหมักในรูปของแห้งโดยผสมส่วนต่าง ๆ ให้เข้ากัน และคลุกเคล้าให้ทั่วบนผิวเนื้อสัตว์ การหมักแห้งแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การหมักด้วยเกลือบริสุทธิ์อย่างเดียว (dry salt cure) ความเข้มข้นของเกลือประมาณ 7–10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเนื้อ และการหมักด้วยเกลือบริสุทธิ์ร่วมกับน้ำตาลทราย (dry sugar cure) โดยใช้ความเข้มข้นของเกลือประมาณ 5–8 เปอร์เซ็นต์และความเข้มข้นของน้ำตาล 2–5 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิที่ใช้ในการหมักไม่เกิน 0–4 องศาเซลเซียส เวลาในการหมักขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของเกลือและขนาดของชิ้นเนื้อแต่ไม่ควรต่ำกว่า 24 ชั่วโมง ข้อดีของวิธีหมักแห้งคือรวดเร็วเนื่องจากใช้ความเข้มข้นของเกลือค่อนข้างสูงเพื่อให้เกลือแทรกซึมเข้าเนื้อโดยตรง

### 2.3.2 การหมักในน้ำหมัก (pickle cure)

โดยการละลายส่วนประกอบสำหรับหมักในน้ำสะอาด ต้มสารละลายให้เดือดและทำให้เย็นจนถึงอุณหภูมิ 0–4 องศาเซลเซียส สารละลายที่ได้เรียกว่า น้ำหมัก ในการหมักควรให้เนื้อจมในสารละลาย และหมักที่อุณหภูมิ 0–4 องศาเซลเซียส 3–7 วัน สารต่าง ๆ จะแทรกซึมเข้าไปในเนื้อโดยการแพร่ การหมักในน้ำหมักแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การหมักในน้ำหมักที่มีความเข้มข้นของเกลือสูงจากการใช้เกลือบริสุทธิ์อย่างเดียว เรียกว่า Strong cure ความเข้มข้นของเกลือประมาณ 10–12 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณสารละลาย อีกแบบหนึ่งคือ การหมักในน้ำหมักที่ประกอบด้วยเกลือบริสุทธิ์และน้ำตาล เรียกว่า sweet pickle cure ความเข้มข้นของเกลือประมาณ 5–8 เปอร์เซ็นต์และความเข้มข้นของน้ำตาลประมาณ 2–5 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการหมักแบบ sweet pickle cure ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีรสชาติกลมกล่อมกว่าการหมักแบบ strong cure แต่อายุการเก็บสั้นกว่า

การหมักโดยวิธี dry cure และ pickle cure พบว่าเนื้อจะเกิดการหดตัว (shrinkage) ไม่แตกต่างกันมากนักภายหลังการหมัก 60 วัน การหมักแฮมแบบ pickle cure จะได้น้ำหนักเพิ่ม 5 เปอร์เซ็นต์ แต่จะสูญเสียน้ำหนักในช่วงรมควัน 5–7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการหมักแบบ dry cure สูญเสียน้ำหนัก 5–7 เปอร์เซ็นต์ และในช่วงรมควันสูญเสียน้ำหนัก 2 เปอร์เซ็นต์

การหมักต้องทำควบคู่ไปกับการใช้ห้องเย็น เนื่องจาก

1. สามารถใช้น้ำหมักที่มีความเข้มข้นของเกลือเจือจางในการหมัก เพื่อให้ได้รสชาติตามต้องการ
2. สามารถลดการเน่าเสียและความเปรี้ยวที่จะเกิดขึ้นกับเนื้อขณะหมัก
3. ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสม่ำเสมอ เนื้อสัตว์มีรสชาติเหมือนกันตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.3 การฉีด (injection)

เป็นวิธีที่ใช้น้ำหมักที่มีความเข้มข้นประมาณ 65 องศาโลมิเตอร์ ฉีดเข้าชั้นเนื้อประมาณ 10 เซนติเมตรของน้ำหนักชิ้นเนื้อโดยใช้เข็มฉีด (ham pump) หรือเครื่องฉีดน้ำยาแฮม (injection machine) ซึ่งมี 2 ลักษณะคือ แบบฉีดเข้าชั้นเนื้อคราวละหลายเข็ม (multiple stitch needle machine) และแบบฉีดเข้าระบบเส้นเลือดแดงใหญ่ (artery – injection needle) เพื่อให้เนื้อเกิดการกระจายเข้าสู่ชั้นเนื้ออย่างสม่ำเสมอ ชิ้นเนื้อที่ฉีดน้ำหมักเรียบร้อยแล้วอาจนำไปรมควันเลยทันทีหรือตั้งหมักไว้ในห้องเย็น 24 ชั่วโมงก่อน สำหรับแฮมที่ให้คุณภาพสูงสุดต้องหมักไว้ในน้ำหมักเป็นเวลา 3 – 7 วันในห้องเย็น ทำให้แฮมที่ได้มีสีสวยและคงตัว มีความเค็มสม่ำเสมอโดยทั่วถึง มีกลิ่นรสดี สามารถอุ้มน้ำได้ดี และไม่สูญเสียน้ำหนักขณะรมควัน

### 2.3.4 การหมักแบบผสม (combination cure)

เป็นการนำวิธีการหมักข้างต้นมาใช้ร่วมกัน เช่น การหมักแบบ semi – dry cure ซึ่งเป็นวิธีการหมักแห้งในช่วงแรกประมาณ 1 – 3 วัน และการหมักในน้ำหมักต่อจนครบกำหนดประมาณ 2 – 7 วัน หรือใช้ทั้งสามวิธีร่วมกันโดยช่วงแรกใช้น้ำหมักฉีดเข้ากล้ามเนื้อและบ่มที่อุณหภูมิ 0–4 องศาเซลเซียสประมาณ 12 ชั่วโมง แล้วหมักในน้ำหมัก และหมักแห้งในขั้นสุดท้ายจนครบเวลาที่กำหนดไว้ อุณหภูมิที่ใช้ในการหมักเนื้อไม่ควรเกิน 4 องศาเซลเซียส การหมักที่ใช้อุณหภูมิสูงขึ้นสามารถลดระยะเวลาในการหมักลงได้ แต่พบว่าผลิตภัณฑ์รสชาติไม่ดีเท่าที่ควร

## 2.4 การแช่น้ำหลังหมัก (Soaking)

เนื้อที่หมักครบกำหนดแล้วต้องล้างและแช่น้ำเย็นประมาณ 1 – 3 ชั่วโมง เพื่อละลายเกลือและส่วนประกอบอื่นที่มากเกินไปออก การแช่น้ำหลังการหมักช่วยให้เนื้อเกิดการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และช่วยลดรสกระด้าง (harsh flavor) ของเกลือ การควบคุมเวลาในการแช่น้ำหลังการหมักต้องพิจารณาถึงความเข้มข้นของน้ำเกลือและขนาดชิ้นเนื้อเป็นหลัก เช่น แฮมต้องใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง

## 2.5 การรมควัน (Smoking)

การรมควันเป็นการใช้ความร้อนและควันไฟควบคู่กันไปเพื่อทำให้ผลิตภัณฑ์แห้งและมีกลิ่นรสของควันไฟ ทำให้รสชาติของเนื้อสัตว์ดีขึ้น

### 2.5.1 วัตถุประสงค์ในการรมควัน (Purposed of smoking)

1. เป็นการถนอมรักษาเนื้อสัตว์
2. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีสีและกลิ่นรสดีขึ้น
3. ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ขึ้น
4. ป้องกันผลิตภัณฑ์ไม่ให้เหม็นหืนเนื่องจากการออกซิไดซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จะทำให้สุกและรมควันไปด้วยกัน โดยความร้อนในช่วงแรกจะทำให้เนื้อหมักสุกและเกิดสีที่คงตัวขึ้น นอกจากนั้นจะเกิดสีน้ำตาลขึ้นบนบริเวณผิวหนังของผลิตภัณฑ์เนื่องจากเกิดปฏิกิริยา Maillard ขึ้น โดย free amino group จากโปรตีนหรือสาร nitrogenous compound ทำปฏิกิริยากับ carbonyl group จากน้ำตาลและสารคาร์โบไฮเดรตอื่นๆ และสารประกอบต่างๆ ในควันไฟจะช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีและกลิ่นรสเฉพาะตัวเกิดขึ้น

### 2.5.2 คุณสมบัติของควันไฟ (Composition of smoking)

ควันไฟที่ดีจะได้มาจากไม้เนื้อแข็ง ไม้ที่นิยมใช้กันมากในยุโรปได้แก่ ไม้จากต้นฮิกคอรี่ (hickory) แอปเปิล โอ๊ก และเมเปิ้ล หรือไม้อื่น ๆ ที่ไม่มียาง สำหรับประเทศไทยนิยมใช้ขี้เลื่อยไม้สักหรือขี้เลื่อยไม้เนื้อแข็งอื่นๆ ชั่งข้าวโพด และขานอ้อย เป็นต้น

ควันไฟประกอบด้วยสารเคมีต่างๆ มากกว่า 200 ชนิด ซึ่งมีองค์ประกอบทางเคมีที่ซับซ้อนจากการเก็บตัวอย่างจากคราบควัน (smudges) ที่เตารมควันที่ใช้รมควันผลิตภัณฑ์เป็นการค้า พบว่ามีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อการเกิดกลิ่นรส และการถนอมรักษาผลิตภัณฑ์ดังนี้คือ

formaldehyde	25 – 40	ส่วนในล้านส่วน
higher aldehyde	140 – 180	ส่วนในล้านส่วน
formic acid	90 – 125	ส่วนในล้านส่วน
acetic and higher acid	460 – 500	ส่วนในล้านส่วน
phenols	20 – 30	ส่วนในล้านส่วน
ketones	190 – 200	ส่วนในล้านส่วน
resin and wax	> 1000	ส่วนในล้านส่วน เยาวล็กษณ์(2536)

องค์ประกอบสำคัญในควันไฟที่มีผลต่อการถนอมรักษาและทำให้เกิดกลิ่นรสขึ้นกับผลิตภัณฑ์คือ phenols และ formaldehyde

โดยที่สารประกอบพวก phenols ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในควันไฟเกือบ 200 ชนิด จะทำหน้าที่เป็น

1. เป็นตัวป้องกันการเกิดกลิ่นเหม็นหืน (antioxidant)
2. เป็นส่วนหนึ่งของกลิ่นควันไฟในผลิตภัณฑ์รมควัน
3. มีผลยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ (bacteriostatic effects)

formaldehyde จากควันไฟเป็นตัวทำลายและป้องกันจุลินทรีย์เจริญบนชิ้นเนื้อและผลิตภัณฑ์ทั้งยังมีผลต่อแมลงต่าง ๆ ที่อาจปนเปื้อนมาด้วย มีผู้วิจัยพบว่าแบคทีเรียชนิดที่ไม่มีสปอร์ (non – spore forming bacteria) จะถูกทำลายลงไปเป็นส่วนใหญ่เมื่อใช้เวลารมควัน ½ - 2 ชั่วโมง และจะถูกทำลายหมดไปเมื่อใช้เวลารมควัน 3 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.3 การรมควันมี 2 วิธีคือ

2.5.3.1 การรมควันเย็น (cold smoking) เนื้อสัตว์ที่จะรมควันต้องวางหรือแขวนให้สูงหรือห่างจากกองไฟและกองไฟต้องใช้ซี่ลวดคลุมไว้หรือมีแผ่นโลหะกันไม่ให้ความร้อนผ่านมายังชิ้นเนื้อมากนัก อุณหภูมิในตู้รมควันไม่สูงเกินกว่า 45 องศาเซลเซียส เนื่องจากใช้ความร้อนต่ำในการรมควันจึงต้องใช้เวลาานมากตั้งแต่ 24 ชั่วโมงไปจนถึง 2 สัปดาห์ การรมควันโดยวิธีนี้ถ้าจะให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นควันใช้เวลาเพียง 24 ชั่วโมงก็ใช้ได้แล้ว แต่ถ้าจะให้ผลิตภัณฑ์เก็บรักษาไว้ได้นานต้องรมควันตั้งแต่ 1 สัปดาห์ขึ้นไป

2.5.3.2 การรมควันร้อน (hot smoking หรือ barbecuing) เนื้อสัตว์ที่รมควันจะถูกแขวนหรือวางไว้ใกล้กับไฟ ใช้เวลาประมาณ 3-4 ชั่วโมง อุณหภูมิในตู้รมควันใช้ตั้งแต่ 60-120 องศาเซลเซียส โดยวิธีการนี้เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จะสุกสามารถรับประทานได้ทันทีที่รมควันเสร็จหรือจะเก็บไว้ได้นานโดยเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำ

ปัจจุบันมีการผลิตควันน้ำ (liquid smoke) ขึ้นเพื่อใช้กับผลิตภัณฑ์เนื้อหลายชนิด และมีข้อดีกว่าควันไฟธรรมดา คือ

1. ใช้ปนลงบนผลิตภัณฑ์ก่อนการทำให้สุก ทำให้มีกลิ่นควันติดอยู่กับผลิตภัณฑ์ได้โดยไม่ต้องมีเครื่องผลิตควันติดอยู่กับตู้อบ และสะดวกในการใช้มากกว่าการรมควันแบบเดิมเพราะอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ทำความสะดวกกว่า

2. ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีกลิ่นควันสม่ำเสมอ และมีความคงตัวดีกว่า

3. ควันน้ำสามารถกำจัดองค์ประกอบของควันที่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดมะเร็งในร่างกายผู้บริโภค ควันน้ำทั่วไปเตรียมได้จากไม้เนื้อแข็ง ซึ่งถ้าจะใช้ไม้เนื้ออ่อนต้องระวังสารที่ก่อให้เกิดเขม่า (tarry substance) ส่วนของสารที่ทำให้เกิดเขม่าและพวก polycyclic hydrocarbon กำจัดออกได้โดยการกรอง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะประกอบด้วยสารระเหยได้และมีพวก phenols organic acid alcohol และ carbonyl compound ควันน้ำต้องปราศจากสารพวก polycyclic hydrocarbon โดยเฉพาะอย่างยิ่ง benz(a)pyrene การใช้ควันน้ำปนลงบนผลิตภัณฑ์ ควรนำมาเจือจางกับน้ำหรือน้ำส้มสายชูหรือกรดซิตริก

การเตรียมสารละลายควันน้ำ ใช้ควันน้ำ 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ กรดซิตริกหรือน้ำส้มสายชู 5 เปอร์เซ็นต์ และน้ำ 65 - 75 เปอร์เซ็นต์

2.5.3.3 สารประกอบไฮโดรคาร์บอนในควันไฟ พบว่ามีสารพวก polycyclic hydrocarbon บางชนิดในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์รมควันที่เป็นสารที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็ง (carcinogens) คือ benz(a)pyrene และ dibenz(a)anthracene ดังนั้นประชากรที่นิยมบริโภคผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์รมควันจะมีโอกาสเป็นมะเร็งมากกว่าคนทั่วไป แต่โดยทั่วไปจะพบสารนี้ในปริมาณต่ำ เช่น ในปลารมควันพบ benz(a)pyrene เพียง 0.5 มิลลิกรัม ในปลาจอร์จ 1 กิโลกรัม หรือเพียง 0.3 มิลลิกรัมในปลาแดง 1 กิโลกรัม สำหรับพวก higher level ของ polycyclic hydrocarbon อื่นๆ ที่พบในปลารมควันจะไม่มีผลต่อการเกิดมะเร็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาร polycyclic hydrocarbon พบว่าไม่มีบทบาทสำคัญต่อการเก็บรักษาหรือคุณสมบัติด้านรสชาติของผลิตภัณฑ์นมควั่น ดังนั้นในการสังเคราะห์ควั่นน้ำจึงสามารถแยกสารนี้ออกไปได้ ทำให้การนมควั่นโดยใช้ควั่นน้ำมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากกว่าการใช้ควั่นไฟธรรมดา

## 2.6 คุณสมบัติของสารประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการหมัก

### 2.6.1 เกลือบริโกล (NaCl)

เกลือบริโกลเป็นสารประกอบทางเคมีที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ มนุษย์นำมาใช้เติมในอาหารเพื่อเป็นสารปรุงรส และใช้ในความเข้มข้นสูงเพื่อถนอมอาหาร (Bull, 1951) ในผลิตภัณฑ์เนื้อ เกลือทำหน้าที่เป็นตัวเพิ่มรสชาติ ช่วยชะลอการทำงานของน้ำย่อยบางชนิด ช่วยสกัดโปรตีนจากกล้ามเนื้อ จึงเหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทไส้กรอก ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ปริมาณการใช้เกลือบริโกลในอาหารจะแตกต่างกันไปตามชนิดของผลิตภัณฑ์ (Karmas, 1976)

เกลือที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารควรเป็นเกลือบริสุทธิ์ การปนเปื้อนของแคลเซียมและแมกนีเซียมทำให้อาหารมีรสขมและเกิด hardness ในอาหารประเภทผัก เฟอรัส เฟอริก และคอปเปอร์เป็นตัวเร่งให้อาหารเกิดการหืนเร็วขึ้น เกลือบริสุทธิ์มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว รูปร่างไม่คงที่มีคุณสมบัติในการดูดความชื้น คุณสมบัตินี้จะเพิ่มขึ้นถ้าเกลือไม่บริสุทธิ์ เกลือบริโกลละลายน้ำได้ประมาณ 26.4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก โมเลกุลของเกลือสามารถแทรกซึมเข้าสู่เนื้ออาหารได้ดี ทำให้เกลือมีคุณสมบัติในการถนอมอาหารได้สูง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของอาหาร อุณหภูมิ เวลา และความเข้มข้นของเกลือ

Pearson and Gillett(1996) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของเกลือในการถนอมอาหารไว้ดังนี้ เป็นตัวลดความชื้นของอาหาร ทำให้คุณสมบัติของน้ำในอาหารเปลี่ยนไป จุลินทรีย์ใช้น้ำในการเจริญเติบโตมากขึ้น เป็นตัวช่วยเพิ่มความดันออสโมซิส ทำให้เซลล์จุลินทรีย์เกิดการเสียแรงดันน้ำ (plasmolysis) และหยุดการเจริญเติบโต เป็นตัวช่วยลดการแทรกซึมของออกซิเจน ทำให้จุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจนเจริญได้ยาก เป็นตัวทำลายเอนไซม์บางชนิด ทำให้โปรตีนภายในเซลล์จุลินทรีย์สลายตัวสูญเสียคุณสมบัติบางประการ จึงไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ประการสุดท้าย เกลือมีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์โดยตรง พบว่าอนุโมลของโซเดียม โปแตสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม มีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์โดยตรงเมื่อความเข้มข้นสูง อนุโมลคลอไรด์มีความเป็นพิษสูง สามารถชะงักการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้โดยตรง เกลือโซเดียมซัลเฟตมีความเป็นพิษสูงกว่าเกลือโซเดียมคลอไรด์ และเกลือโปแตสเซียมคลอไรด์ ตามลำดับ

### 2.6.2 น้ำตาล (sugar)

น้ำตาลเป็นสารประกอบที่ใช้ปรุงอาหารเช่นเดียวกับเกลือ น้ำตาลที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อ ได้แก่ น้ำตาลทราย เดกซ์โตรส แลคโตส และคอร์นไซรัป จุดประสงค์เพื่อเพิ่มรสชาติ ช่วยลดความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระด้างของเกลือทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสกลมกล่อมและมีลักษณะเนื้อนุ่มฉ่ำขึ้น และช่วยปรับปรุงสีของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเกิดปฏิกิริยาทางเคมีได้สารสีน้ำตาลที่คงทน (Ruiter, 1995)

การใช้ชูโครสร่วมกับแลคโตสประมาณ 0.99 เปอร์เซ็นต์ของส่วนประกอบที่ใช้ในการหมักช่วยให้การหมักสมบูรณ์ได้รวดเร็วกว่าการใช้น้ำตาลชนิดอื่น ในกรณีนี้นิยมใช้กับผลิตภัณฑ์เนื้อหมักที่ต้องการรสเปรี้ยว เช่น ไส้กรอกเปรี้ยว (fermented sausage) การใช้น้ำตาลในอาหารไม่กำหนดปริมาณการใช้ ในการหมักแฮมโดยทั่วไปใช้น้ำตาลประมาณ 2.0 – 3.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเนื้อ หรือในกรณีที่ใช้คอร์นไซรัปซึ่งเป็นน้ำตาลที่ประกอบด้วยเดกซ์โทรส มอลโตส และแซคคาไรด์อื่น นิยมใช้ประมาณ 2.2 เปอร์เซ็นต์

### 2.6.3 เกลือไนเตรตและเกลือไนเตรท (nitrate and nitrite)

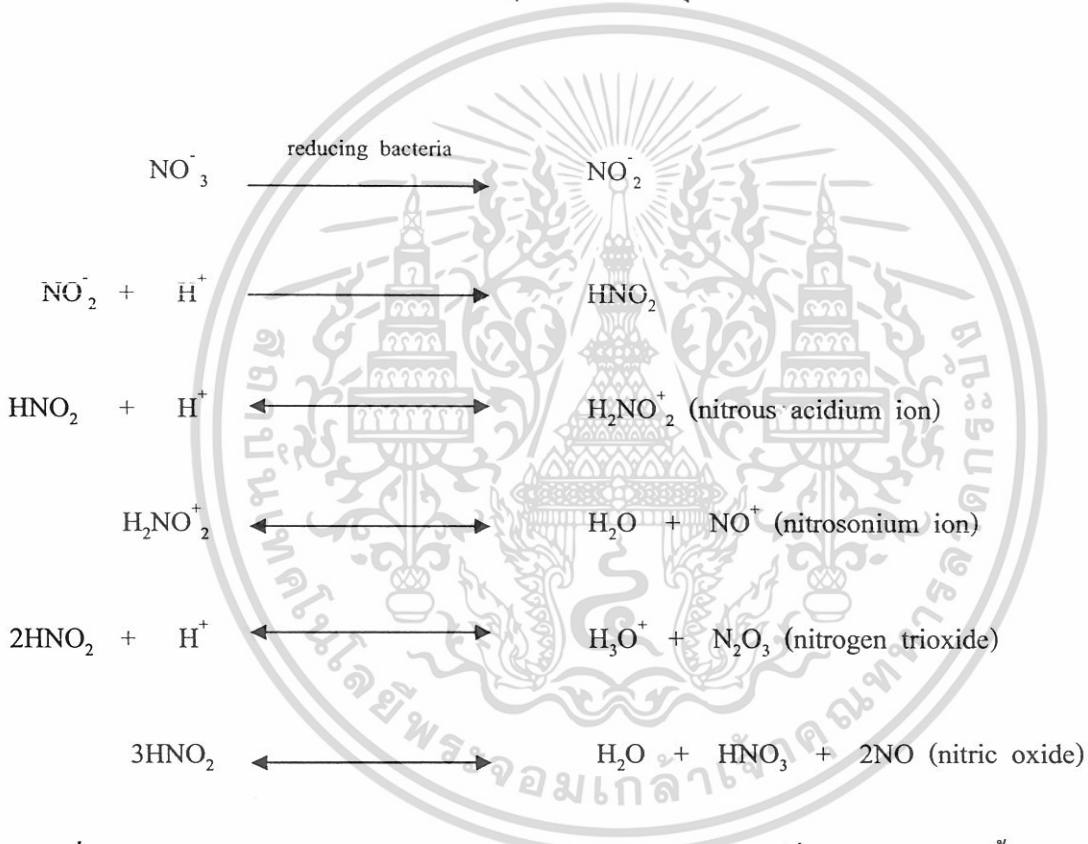
เกลือไนเตรตหรือเกลือไนเตรทเป็นสารประกอบอินทรีย์เคมี ได้นำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อเพื่อให้เกิดสีแดงคงทน เพิ่มความน่ารับประทาน นอกจากนี้พบว่า เกลือไนเตรตและเกลือไนเตรทมีคุณสมบัติด้านอื่นอีกหลายประการที่ช่วยส่งเสริมให้ผลิตภัณฑ์เนื้อมีลักษณะและคุณภาพดีขึ้น เช่น เพิ่มรสชาติ (taste) และกลิ่นรส (flavor) ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคได้สูงกว่าการใช้เกลือในการหมักเพียงอย่างเดียว ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และป้องกันการงอกของสปอร์แบคทีเรียที่ไม่ต้องการออกซิเจนพวก *Clostridium* spp. โดยเฉพาะ *Clostridium botulinum* ซึ่งเป็นเชื้อที่ทำให้เกิดอาหารเป็นพิษอย่างรุนแรงและช่วยยับยั้งปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนของไขมันการใช้เกลือไนเตรตร่วมกับสารกันหืนและกรดซิตริก ช่วยให้อาหารเกิดการหืนช้าที่สุด

Price and Schweigert (1973) อธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับการเกิดสีแดงในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เนื่องจากการใช้เกลือไนเตรต และ/หรือเกลือไนเตรทไว้ว่า โดยธรรมชาติในเนื้อสัตว์มีไมโอโกลบินซึ่งเป็นเม็ดสีในกล้ามเนื้อ มีสีม่วงแดง (purple red) เมื่อเนื้อถูกฆ่าและ เม็ดสีนี้สัมผัสกับออกซิเจนเกิดปฏิกิริยาได้สารประกอบออกซิไมโอโกลบินมีสีแดงสด (bright red) ถ้าเกิดการออกซิไดซ์ จะเกิดสารประกอบเมทไมโอโกลบินซึ่งมีสีน้ำตาล (brown) เมื่อให้ความร้อนสารนี้ถูกทำลายได้สารสีน้ำตาลถ้าทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะสีไม่น่าดู การใช้เกลือไนเตรตและ/หรือ เกลือไนเตรทในการหมัก พบว่า ไนเตรทถูกรีดิวซ์โดยจุลินทรีย์หรือเอนไซม์บางชนิดได้ในไนเตรต และเปลี่ยนต่อไปได้ในตริกออกไซด์ เข้าทำปฏิกิริยากับเม็ดสีไมโอโกลบินเป็นไนตริกออกไซด์ ไมโอโกลบินมีสีแดงเข้ม (red) เมื่อให้ความร้อนจะได้สารไนโตรฮีโมโครมมีสีชมพู (pink) สารนี้ค่อนข้างคงทนไม่ถูกออกซิไดซ์หรือถูกรีดิวซ์ แต่แสงมีส่วนทำให้สีซีดจางลงได้

การใช้เกลือไนเตรตไนเตรทในอาหาร กฎหมายยินยอมให้ใช้เฉพาะในรูปของเกลือโซเดียมและเกลือโปแตสเซียมเท่านั้น โซเดียมไนเตรตเป็นสารสีขาวหรือสีเหลืองอ่อน ทึบแสง มีลักษณะตั้งแต่เป็นเกล็ดจนถึงเป็นผงละเอียด มักจับกันเป็นก้อน มีรสเค็มเล็กน้อย ละลายได้ดีในน้ำ แต่ไม่ละลายในแอลกอฮอล์ โปแตสเซียมไนเตรตมีลักษณะเป็นผลึกเล็ก สีขาวหรือสีเหลืองอ่อน ुकความชื้นและละลายได้ง่าย โซเดียมไนเตรตมีลักษณะเป็นผงหรือเกล็ดสีขาวหรือไม่มีสี โปแตสเซียมไนเตรทมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

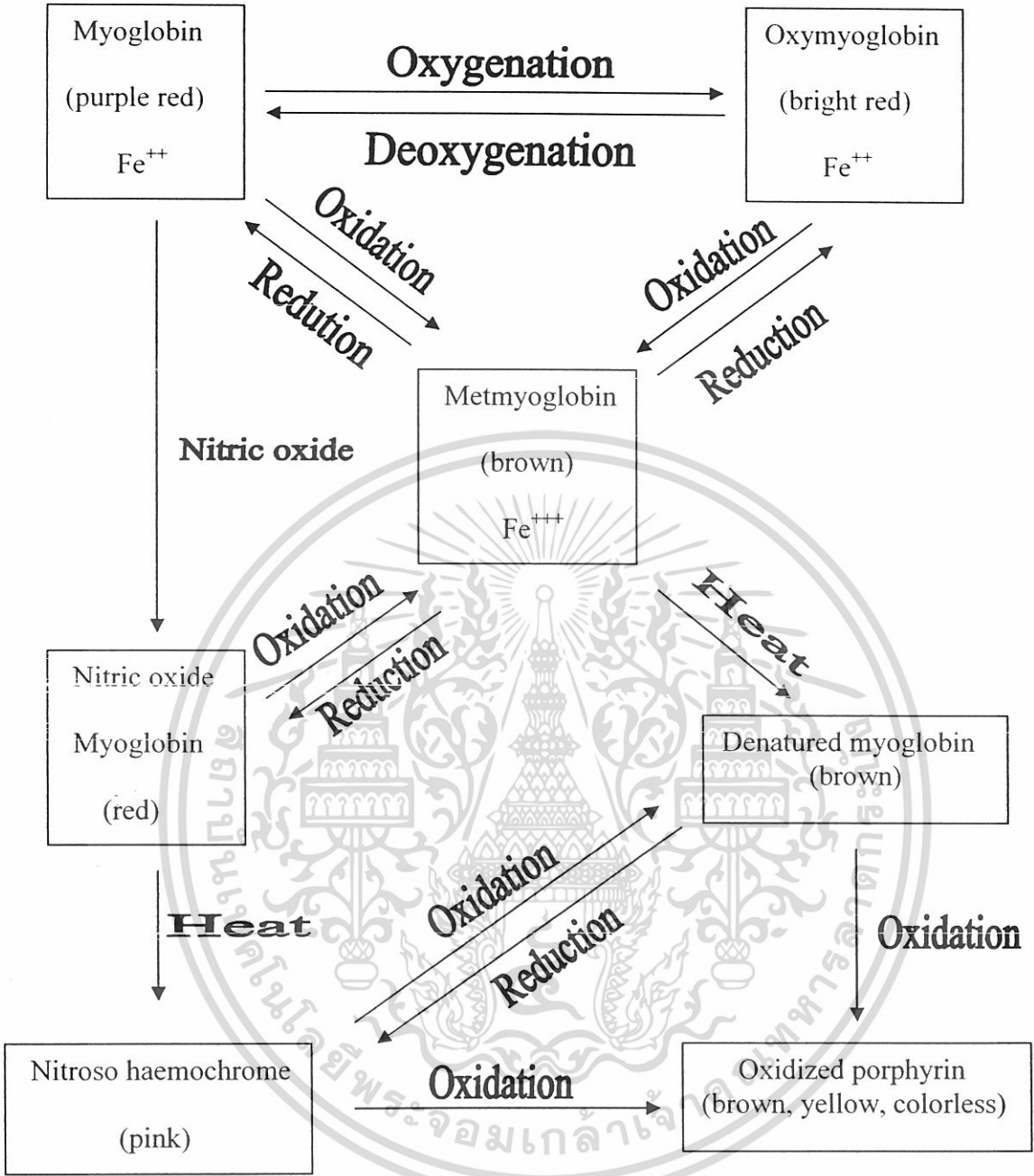
ลักษณะเป็นผงสีขาวหรือผลึก ละลายน้ำง่าย ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นในขณะหมัก พบว่าเกลือไนไตรต์เป็นตัวให้ไนตริกออกไซด์โดยตรง แต่ถ้าใช้เกลือไนไตรท์เพียงอย่างเดียวทำให้เกิดไนตริกออกไซด์เร็วเกินไป ไนตริกออกไซด์ที่เกิดขึ้นบางส่วนจะระเหยออกสู่ภายนอก และอาจเกิดการออกซิไดซ์ตรงบริเวณที่มีไนไตรท์มาก ทำให้ไนตริกออกไซด์ไมโอโกลบินเปลี่ยนเป็นเมทไมโอโกลบิน เกิดสีน้ำตาลคล้ำเป็นหย่อม ๆ การใช้ไนเตรทร่วมด้วยจะช่วยให้เกิดไนตริกออกไซด์สม่ำเสมอและช่วยชะลอปฏิกริยาให้ช้าลง ภายหลังให้ความร้อนจึงได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีสม่ำเสมอ

ในทางการค้าได้ผลิตผงเพรค (praque powder) เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อ ผงเพรคมีลักษณะเป็นผงหรือเกล็ดสีขาว ใช้ส่วนผสมของเกลือไนไตรท์และเกลือไนเตรทอัตราส่วนพอเหมาะ รวมทั้งมีส่วนผสมของสารอื่นบางชนิดเพื่อช่วยปรับปรุงลักษณะและคุณภาพของผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 2.1 สมการการแตกตัวของสารประกอบไนเตรทและไนไตรท์ที่เกิดในการหมักเนื้อ  
ที่มา : Kramlich และคณะ (1973)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.2 แผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในการเกิดสีของเนื้อสัตว์

ที่มา : Price and Schweigert(1973)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้เกลือไนไตรท์และ/หรือเกลือไนเตรทจะต้องคำนึงถึงปริมาณไนไตรท์อิสระคงเหลือ (residual nitrite) ในผลิตภัณฑ์ เนื่องจากพบว่าไนไตรท์บางส่วนเกิดการรวมตัวกับเอมีน (amine) เกิดสารประกอบไนโตรซามีน (nitrosamine) ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็งในสัตว์ทดลองหลายชนิด ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 18 พ.ศ. 2522 เรื่อง วัตถุเจือปนในอาหาร ได้ระบุปริมาณสูงสุดของเกลือไนไตรท์ที่อนุญาตให้ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อไม่เกิน 200 ส่วนในล้านส่วน โดยวิเคราะห์ในรูปโซเดียมไนเตรท

#### 2.6.4 สารประกอบฟอสเฟต (phosphate compounds)

สารประกอบฟอสเฟตเป็นสารอนินทรีย์เคมี นำมาใช้เติมในผลิตภัณฑ์อาหารหลายประเภท เช่น เครื่องดื่ม ผักและผลไม้ น้ำมันและไขมัน ผลิตภัณฑ์นม และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ การใช้สารประกอบฟอสเฟตในผลิตภัณฑ์เนื้อมีจุดประสงค์เพื่อช่วยให้เนื้อไม่สูญเสียน้ำหนักมากเกินไปในขณะที่ให้ความร้อน ทำให้เนื้อนุ่ม มีความชุ่มฉ่ำ และมีรสชาติดี

คุณสมบัติของสารประกอบฟอสเฟตในผลิตภัณฑ์เนื้อมีดังนี้

1. เพิ่มความนุ่มเนื้อ โดยเป็นตัวช่วยให้กล้ามเนื้อคลายตัว เนื่องจากแอคโตไมโอซินแยกออกจากกันได้แอคตินกับไมโอซิน ไพรอเฟสเฟตให้คุณสมบัติข้อนี้ดีที่สุด
2. เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity) โดยการทำให้เส้นใยโปรตีนยึดตัวล้อมรอบโมเลกุลของน้ำ พบว่าเกลือของกรดอ่อนได้แก่ โซเดียมฟอสเฟตให้คุณสมบัติในด้านนี้สูง
3. เพิ่มรสชาติ โดยการทำให้โมเลกุลของเนื้อสานกันเป็นตาข่าย สามารถกักกันไม่ให้เลือดและของเหลวหลุดออกไป
4. ช่วยให้โมเลกุลเนื้อยึดเกาะกัน โดยการดึงโมเลกุลของโปรตีนที่ละลายน้ำได้มารวมกัน ทำให้เนื้อเหนียวและยืดหยุ่นดีขึ้น นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก
5. ช่วยปรับปรุงกลิ่นรส โดยช่วยป้องกันการเกิดกลิ่นรสที่ไม่พึงประสงค์ และช่วยส่งเสริมให้สารกันบูดทำหน้าที่ได้ดียิ่งขึ้น
6. ช่วยให้มีสีคงทน โดยทำหน้าที่เป็นตัวควบคุม pH ให้อยู่ในช่วง 6.0 – 6.6 จึงช่วยให้สีแดงของเนื้อคงทนได้นาน

7. ช่วยป้องกันจุลินทรีย์ โดยการใช้น้ำเกลือแช่เนื้อสัตว์ในสารละลายฟอสเฟตที่มีเจลาตินผสมอยู่ด้วย ทำให้เกิดเป็นแผ่นฟิล์มบางหุ้มรอบก้อนเนื้อ เป็นเกราะป้องกันมิให้จุลินทรีย์เข้าเจริญเติบโตในก้อนเนื้อได้

สารประกอบฟอสเฟตที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อมีหลายชนิด ส่วนใหญ่นิยมใช้ในรูปเกลือโซเดียม ได้แก่ โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต (STPP) โซเดียมเฮกซะเมตาฟอสเฟต (SHMP) โมโนโซเดียมฟอสเฟต (MSP) โซเดียมฟอสเฟต ไตรโซเดียมฟอสเฟต ไพรอเฟสเฟต และออกตาเมตาฟอสเฟต การใช้สารประกอบฟอสเฟตหลายชนิดรวมกันได้ผลดีกว่าการใช้เพียงอย่างเดียว ในทางการค้าได้ผลิตสารประกอบฟอสเฟตในรูปของผสมและใช้ชื่อต่าง ๆ กัน เช่น แอคคอร์ดี (Accord) ฟิตคอร์ดี (Fitcord) กิโน (Kena) และ FOS แอคคอร์ดีประกอบด้วยโซเดียมเฮกซะเมตาฟอสเฟต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โมโนโซเดียมฟอสเฟต และ ออกตาเมตาฟอสเฟต ก็นามีลักษณะเป็นผงสีขาว ประกอบด้วยโซเดียม โพลีฟอสเฟต และ โซเดียมเฮกซามेटาฟอสเฟต

การใช้สารประกอบฟอสเฟตในอาหารจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค โดยเฉพาะในแง่ความเป็นพิษของสารประกอบฟอสเฟตคงเหลือในผลิตภัณฑ์ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 18 พ.ศ. 2522 ระบุปริมาณสูงสุดของสารประกอบฟอสเฟตในผลิตภัณฑ์เนื้อไม่เกิน 500 ส่วนในล้านส่วน

### 2.6.5 เครื่องเทศและสารสกัดจากเครื่องเทศ (spices and spices extractives)

เครื่องเทศ เป็นผลผลิตจากส่วนต่าง ๆ ของพืชที่นำมาใช้เพื่อการปรุงแต่งรสชาติของอาหาร อาจแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. เครื่องเทศชูรส (stimulated hot spices) เช่น พริกไทยดำและขาว (black and white pepper) พริกแดงสด(peprika) พริกชี้หนู(chilli) หอม(onion) กระเทียม(garlic) ขิง(ginger) ผงมัสตาร์ด (mustard powder)

2. เครื่องเทศหอม (aromatic spices) เช่น อบเชย(cinnamon) ยี่หრა(caraway) ลูกผักชี(coriander) ดอกจันทน์(mace) ลูกจันทน์(nutmeg) กานพลู(cloves) ลูกกระวาน(cadamon) โป๊ยกั๊ก(starseed) เครื่องเทศรวม(allspices มีกลิ่นหอมของอบเชย ดอกจันทน์ กานพลู)

3. ใบและต้นผักต่าง ๆ (herbs) เช่น ใบโหระพา(basil) ใบกระวาน(bay leaves or laurel leaves) ใบหูกเห็บ (sage) ใบสะระแหน่(mint) และตะไกร้(lemon grass)

การเติมเครื่องเทศมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มกลิ่นให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติเฉพาะ นอกจากนี้ยังอาจมีส่วนในการถนอมอาหารด้วย เช่น เครื่องเทศบางชนิดทำหน้าที่เป็นสารกันหืนได้ แต่ในทางตรงกันข้าม เครื่องเทศบางชนิดอาจมีการปนเปื้อนของแบคทีเรียสูง ทำให้เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้ไม่นาน เครื่องเทศที่ใช้ในแฮม ได้แก่ พริกไทย กระเทียม อบเชย ลูกผักชี เป็นต้น

### 2.6.6 พริกไทย (pepper)

พริกไทย (*Piper nigrum* Linn.) ที่ใช้ในอาหารมีทั้งพริกไทยดำ พริกไทยขาว และพริกไทยอ่อน นิยมใช้แต่งกลิ่นอาหาร แต่งกลิ่นเครื่องดื่ม อาหารประเภทเนื้อ เนยแข็ง และช่วยถนอมอาหาร สารเคมีสำคัญที่ทำให้พริกไทยมีรสเผ็ดร้อนและกลิ่นฉุนคือ ไปเปอริน (piperine) จึงทำให้พริกไทยมีคุณสมบัติช่วยขับกลิ่นคาว และช่วยปรุงแต่งรสชาติอาหารต่าง ๆ คุณค่าทางอาหารของพริกไทยสด ประกอบด้วยความชื้น 12.9 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 11.5 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 49.5 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 6.8 เปอร์เซ็นต์ เส้นใย 14.9 เปอร์เซ็นต์ พลังงาน 305 แคลอรีต่อ 100 กรัม แหล่งปลูกพริกไทยที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยได้แก่ อำเภอกำแพง จังหวัดจันทบุรี นอกจากนี้มีปลูกมากตามแถบจังหวัดระยอง ตรัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.7 น้ำ (Water)

น้ำมีความสำคัญต่อการผลิตและคุณภาพของแฮม การเติมน้ำเย็นหรือน้ำแข็งในระหว่างการผลิตไม่ควรเกิน 30 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเนื้อ เพื่อช่วยรักษาความชื้นของเนื้อระหว่างการสับนวด เพราะถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 16 องศาเซลเซียสจะทำให้มีกลิ่นเกิดการแตกตัว ทำให้น้ำแยกตัวออกจากไขมัน นอกจากนี้ยังช่วยในการละลายเกลือเพื่อให้กระจายไปในเนื้ออย่างทั่วถึง และช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะชุ่มน้ำและรสชาติดี

### 2.7 ไส้บรรจุ (casing)

ไส้บรรจุทำหน้าที่เป็นภาชนะบรรจุ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรูปร่างและขนาดต่างกัน ไส้บรรจุแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ไส้ที่ได้จากธรรมชาติ ได้แก่ ส่วนต่างๆ ของลำไส้ของสัตว์ต่างๆ เช่น หมู วัว แกะ
2. ไส้ที่ได้จากการสังเคราะห์ ได้แก่ ไส้เซลลูโลส ไส้จากใยฝ้ายที่ผ่านกรรมวิธีการทางเคมี

ไส้ edible collagen ไส้ inedible collagen และไส้ plastic casing

ไส้อัดแฮมชนิด fibrous casing เป็นไส้ที่ทำจากกระดาษชนิดพิเศษเคลือบด้วยเซลลูโลสหรือใช้การขึ้นรูปเยื่อไม้แล้วนำไปเคลือบด้วยพลาสติก และนำไปตัดก่อนการบรรจุ ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์สดและผลิตภัณฑ์แปรรูป ไส้กรอก เนื้อรมควัน และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เคมีใช้สำหรับผลิตไส้กรอกเพื่อนำไปหั่นเท่านั้น ไส้จะมีสีต่างๆ เช่น ใส สีแดง สีเหลือง สีเทา และสีน้ำตาลไม้ เป็นต้น ส่วนไส้ที่มีสีขุ่นจะใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ที่มีความพิเศษ เช่น ไส้กรอกดับ ซึ่งสามารถนำไส้มาอัด(หรือเคลือบ)พลาสติกหรือห่อด้วยฟิล์มเพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้น การหดตัว และการผ่านเข้าออกของออกซิเจน นิยมมาใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ที่คัมในน้ำ เช่น ไส้กรอกคัม แฮมคัม เป็นต้น ไส้ fibrous ชนิดพิเศษเรียกว่า so-called easy-release ไส้ fibrous นี้สามารถบรรจุน้ำหนักได้มากถึง 25 ปอนด์ (11.34 กิโลกรัม) และสามารถแขวนได้โดยเชือกเส้นเดียว ก่อนการอัดไส้จะต้องแช่ด้วยน้ำร้อนหรือแช่น้ำอุ่นนาน 30 นาที (Instisute of American Meat Packers, 1953)

### บทที่ 3

#### อุปกรณ์ เครื่องมือ วัสดุดิบ และวิธีการทดลอง

##### 3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือในการทำแฮม

- 3.1.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก 2 ตำแหน่ง ยี่ห้อ METTLER TOLEDO GmbH รุ่น CH - 8606
- 3.1.2 เครื่องชั่งน้ำหนักละเอียด 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ SARTORIUS รุ่น BP 221 S
- 3.1.3 เครื่องบด (Grinder)
- 3.1.4 เครื่องบดคัต (Chopper) ยี่ห้อ SEVEN FIVE
- 3.1.5 เครื่องผสมอาหาร Kitchen Aid
- 3.1.6 เครื่องอัดแฮม
- 3.1.7 เครื่องเย็บ PACKNER รุ่น HR - PS II
- 3.1.8 ตู้อบรมควัน
- 3.1.9 เขียง
- 3.1.10 มีด
- 3.1.11 กะละมังสแตนเลส
- 3.1.12 หม้อสแตนเลส
- 3.1.13 เตาแก๊ส
- 3.1.14 เครื่องอบลมร้อน (tray dry)
- 3.1.15 ไฟแช็ค
- 3.1.16 water bath

##### 3.2 วัสดุดิบ

- 3.2.1 เป็ดอีเหลียง
- 3.2.2 หอมหัวใหญ่
- 3.2.3 เกลือ
- 3.2.4 น้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.2.6 โซเดียมอิริโทรเบท
- 3.2.7 มิกซ์ฟอสเฟต (mixed - phosphate)
- 3.2.8 เครื่องเทศ ได้แก่ โป๊ยกั๊ก พริกไทยดำ กานพลู Allspice powder
- 3.2.9 น้ำ
- 3.2.10 ถ่านไม้
- 3.2.11 ใยบรรจุชนิด fibrous casing ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร
- 3.2.12 ซานอ้อย
- 3.2.13 ค้ายกลุ่มสำหรับผูกไส้

### 3.3 ขั้นตอนและวิธีการในการทดลอง

#### 3.3.1 การศึกษาส่วนประกอบของน้ำหมักสำหรับแฮมเป็ด

##### 3.3.1.1 กระบวนการผลิตแฮมเป็ด

- 1) ต้างเป็ดด้วยน้ำสะอาด ตัดบริเวณส่วนก้น เท้า และคอออก
- 2) ต้างน้ำเย็นจัดแล้วนำขึ้นทันที จากนั้นแช่น้ำหมักเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
- 3) ต้างและแช่น้ำเย็นเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วตั้งทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ
- 4) ให้ความร้อนด้วยเครื่องอบลมร้อน (tray dry) ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หรือจนกว่าอุณหภูมิภายในตัวเป็ดจะเป็น 80 องศาเซลเซียส
- 5) รมควันด้วยซานอ้อยในตู้อบรมควันเป็นเวลา 2 ชั่วโมง

##### 3.3.1.2 การเลือกส่วนประกอบของน้ำหมักแฮมเป็ด

ทดลองผลิตแฮมเป็ดอี่เหลืองตามกระบวนการผลิตในข้อ 3.3.1.1 เปรียบเทียบใช้การนำหมักที่มีส่วนผสมต่างกัน ดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 สูตรน้ำหมักสำหรับแฮมเป็ด

ส่วนประกอบ	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2	
	ปริมาณ (กรัม)	เปอร์เซ็นต์	ปริมาณ (กรัม)	เปอร์เซ็นต์
เกลือ	42.698	2.130	52.321	2.610
น้ำตาลทราย	19.054	0.950	7.620	0.380
กานพลู	5.700	0.280	—	—
ผงเพรก	19.054	0.950	19.054	0.950
พริกไทยดำ	5.700	0.280	—	—
โป๊ยกั๊ก	5.700	0.280	5.700	0.280
Allspices	5.700	0.280	—	—
โซเดียมอิริทโรเบท	—	—	7.620	0.380
ฟอสเฟต	—	—	7.620	0.380
ผงพะโล้	—	—	5.620	0.280
น้ำ	1896.394	94.850	1894.445	94.740

หั่นตัวอย่างแฮมเป็นชิ้นหนา 5 มิลลิเมตร นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น สี รสชาติ และความชอบรวม โดยใช้ผู้ทดสอบซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาตรีที่ผ่านการคัดเลือกแล้วจำนวน 20 คน ทดลอง 2 ซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 11 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test เพื่อเลือกสูตรส่วนผสมของน้ำหมักที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยใช้แบบสอบถามในภาคผนวก ก1

### 3.3.1.3 การศึกษาปริมาณเกลือที่เหมาะสม

ทดลองผลิตแฮมเป็ดอีกสี่เหลี่ยมตามกระบวนการผลิตในข้อ 3.3.1.1 เปรียบเทียบใช้การนำหมักที่มีส่วนผสมต่างกัน โดยแปรปริมาณเกลือของสูตรที่คัดเลือกจากข้อ 3.3.1.2 ซึ่งปรับปริมาณเกลือลดลงอีก 2 ระดับ จาก 52.32 กรัม เป็น 39.24 กรัม และ 26.16 กรัม ตามลำดับ โดยให้ส่วนผสมอื่นคงที่ และผลิตแฮมตามกระบวนการผลิตข้อ 3.3.1.1

นำตัวอย่างที่ได้มาทดสอบทางประสาทสัมผัสและวิเคราะห์ผลเช่นเดียวกับข้อ 3.3.1.2 เพื่อเลือกปริมาณเกลือที่เหมาะสม โดยใช้แบบสอบถามในภาคผนวก ก2  
เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.1.4 การศึกษาปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสม

ทดลองผลิตแฮมเบคี่ให้ถึงตามกระบวนการผลิตในข้อ 3.3.1.1 เปรียบเทียบใช้การนำหมักที่มีส่วนผสมต่างกัน โดยแปรปริมาณน้ำตาลของสูตรที่คัดเลือกจากข้อ 3.3.1.2 ซึ่งปรับปริมาณน้ำตาลลดลงอีก 2 ระดับ จาก 7.62 กรัม เป็น 5.71 กรัม และ 3.81 กรัมตามลำดับ โดยให้ส่วนผสมอื่นคงที่ผลิตแฮมตามกระบวนการผลิตข้อ 3.3.1.1

นำตัวอย่างที่ได้มาทดสอบทางประสาทสัมผัสและวิเคราะห์ผลเช่นเดียวกับข้อ 3.3.1.2 เพื่อเลือกปริมาณเกลือที่เหมาะสม โดยใช้แบบสอบถามในภาคผนวก 3

### 3.3.1.5 การคำนวณต้นทุนวัตถุดิบ

คำนวณเปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์ที่ได้ และคิดต้นทุนของวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในสูตร เพื่อคำนวณต้นทุนการผลิต

#### 3.3.1.5.1 การคำนวณเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ได้ (percentage of yield)

ชั่งน้ำหนักของเบคี่สดทั้งตัว และ ผลิตภัณฑ์แฮมเบคี่ชิ้นสุดท้ายที่ได้

#### 3.3.1.5.2 การคิดต้นทุนราคาวัตถุดิบ

คำนวณปริมาณส่วนผสมต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิต โดยคำนวณต่อน้ำหนักเบคี่สด 1 กิโลกรัม เมื่อได้ต้นทุนราคาวัตถุดิบแล้วนำมาคำนวณเทียบกับเปอร์เซ็นต์ผลผลิตที่ได้ (percentage of yield) เพื่อหาต้นทุนที่แท้จริงของผลิตภัณฑ์แฮมเบคี่ 1 กิโลกรัม

## 3.3.2 การศึกษาส่วนผสมสำหรับแฮมอัด

### 3.3.2.1 วิธีการในการผลิตแฮมอัด

- 1) ล้างเบคี่ด้วยน้ำสะอาด ตัดบริเวณส่วนเกิน เท้า และคอ เกลาะเอ็นและไขมันออก แต่เนื้อออกให้มากที่สุด
- 2) หั่นเนื้อเบคี่ที่เป็นชิ้นให้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดประมาณ 2 คูณ 2 นิ้ว
- 3) เศษเนื้อเบคี่ที่ได้มาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด
- 4) นำมันเบคี่ตัดให้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1 คูณ 1 เซนติเมตร
- 5) คลุกเนื้อเบคี่ส่วนที่เป็นชิ้นด้วยผงเพรกและเกลือ เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
- 6) คลุกเนื้อเบคี่ที่บดละเอียดกับเครื่องเทศและฟอสเฟต
- 7) ใส่เนื้อเบคี่ชิ้นในเครื่องนวดผสม เดินเครื่องจนผิวเนื้อแตก
- 8) ใส่เนื้อเบคี่ในข้อ 6) ลงไปนวดให้เข้ากันจนเหนียว เติมน้ำมันเบคี่ นวดผสมให้เข้ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) บรรจุในไส้ไฟบรัส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7.5 เซนติเมตร ซึ่งมีคปากถุงด้านหนึ่งแล้ว โดยใช้เครื่องบรรจุไส้ บรรจุให้มีช่องว่างในอากาศน้อยที่สุด

10) นำเข้าตู้อบลมร้อน (tray dry) ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

11) ร่มควันด้วยชานอ้อย ในตู้อบลมร้อน เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

12) คั้มน้ำใน water bath ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

### 3.3.2.2 การเลือกส่วนผสมของแฮมอัด

ทดลองผลิตแฮมแป็คอี่เหลือยตามกระบวนการผลิตในข้อ 3.3.2.1 เปรียบเทียบการใช้ส่วนผสมที่ต่างกัน ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 สูตรส่วนผสมสำหรับแฮมอัด

ส่วนประกอบ	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2	
	ปริมาณ (กรัม)	เปอร์เซ็นต์	ปริมาณ (กรัม)	เปอร์เซ็นต์
เนื้อเป็ดหั่นเป็นสี่เหลี่ยม	799.980	78.980	559.000	55.900
เนื้อเป็ดบดละเอียด	87.800	8.780	259.600	25.960
มันเป็ด	87.800	8.780	89.900	8.990
ผงเพรก	1.800	0.180	2.400	0.240
เกลือ	19.300	1.930	16.000	1.600
น้ำตาล	-	-	24.000	2.400
พริกไทย	-	-	22.000	2.200
Allspices	4.400	0.440	27.100	2.710
ฟอสเฟต	0.400	0.040	-	-
หอมใหญ่บดละเอียด	8.700	0.870	-	-

เตรียมตัวอย่างโดยหั่นเป็นชิ้นหนา 5 มิลลิเมตร นำตัวอย่างที่ได้มาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น สี รสชาติ และความชอบรวมโดยผู้ทดสอบซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาตรีที่ผ่านการคัดเลือกแล้วจำนวน 20 คน ทดลอง 2 ซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 11 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Duncan's New Multiple Range Test เพื่อเลือกสูตรส่วนผสมของเครื่องเทศที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้แบบสอบถามในภาคผนวก ก4

### 3.3.2.3 การศึกษาปริมาณเกลือที่เหมาะสม

ทดลองผลิตแฮมเป็คือี่เหลืองตามกระบวนการผลิตในข้อ 3.3.2.1 เปรียบเทียบการใช้ส่วนผสมต่างกัน โดยแปรปริมาณเกลือของสูตรที่คัดเลือกจากข้อ 3.3.2.2 ซึ่งปรับปริมาณเกลือของสูตรลดลงอีก 2 ระดับ จาก 19.30 กรัม เป็น 14.48 กรัม และ 9.65 กรัม ตามลำดับ โดยให้ส่วนผสมอื่นคงที่ผลิตแฮมตามกระบวนการผลิตข้อ 3.3.2.1

นำตัวอย่างที่ได้มาทดสอบทางประสาทสัมผัสและวิเคราะห์ผลเช่นเดียวกับข้อ 3.3.2.2 เพื่อเลือกปริมาณเกลือที่เหมาะสม โดยใช้แบบสอบถามในภาคผนวก ก5

### 3.3.2.4 การคำนวณต้นทุนวัตถุดิบ

คำนวณเปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์ที่ได้ และ คัดต้นทุนของวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในสูตร เพื่อคำนวณต้นทุนการผลิต เช่นเดียวกับข้อ 3.3.1.5.1 และ ข้อ 3.3.1.5.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

## ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

## 4.1 การศึกษาส่วนประกอบของน้ำหมักสำหรับแฮมเป็ด

## 4.1.1 การเลือกส่วนประกอบของน้ำหมักแฮมเป็ด

จากการทดลองผลิตแฮมเป็ดโดยใช้น้ำหมักที่มีส่วนผสมต่างกัน แล้วนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสเมื่อใช้ส่วนประกอบของน้ำหมักสำหรับแฮมเป็ดต่างกัน

ลักษณะทดสอบ	คะแนน $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2
ความเข้มข้น <sup>ns</sup>	2.61 $\pm$ 0.77	3.42 $\pm$ 0.64
ความชอบสี <sup>ns</sup>	2.99 $\pm$ 0.76	3.31 $\pm$ 0.83
ความแรงกลิ่น <sup>ns</sup>	2.85 $\pm$ 0.81	3.01 $\pm$ 0.65
ความชอบกลิ่น <sup>ns</sup>	2.97 $\pm$ 0.70	3.17 $\pm$ 0.77
ความเค็ม <sup>ns</sup>	2.67 $\pm$ 0.73	2.74 $\pm$ 0.56
ความหวาน <sup>ns</sup>	2.35 $\pm$ 0.61	2.38 $\pm$ 0.71
ความชอบรสชาติ <sup>ns</sup>	3.15 $\pm$ 0.63	3.39 $\pm$ 0.77
ความนุ่มเนื้อ	2.92 $\pm$ 0.51 <sup>b</sup>	3.24 $\pm$ 0.69 <sup>a</sup>
ความชอบความนุ่มเนื้อ <sup>ns</sup>	3.34 $\pm$ 0.59	3.55 $\pm$ 0.72
ความชอบรวม <sup>ns</sup>	3.28 $\pm$ 0.66	3.52 $\pm$ 0.71

หมายเหตุ 1) ค่าเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

2) <sup>ns</sup> ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 ส่วนประกอบของน้ำหมักที่ต่างกันไม่มีผลทำให้ความเข้มข้น ความชอบสี ความแรงกลิ่น ความชอบกลิ่น ความเค็ม ความหวาน ความชอบรสชาติ ความชอบความแน่นเนื้อ และ ความชอบรวม ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

**ด้านความเข้มข้น** การใช้น้ำหมักที่มีส่วนประกอบต่างกันไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของแฮมเบ็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากปริมาณผงเพรกที่ใช้มีปริมาณไม่แตกต่างกัน จึงไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับ เข้มปานกลาง

**ด้านความชอบสี** การใช้น้ำหมักที่มีส่วนประกอบต่างกันไม่มีผลทำให้ความชอบสีของแฮมเบ็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความเข้มข้นไม่แตกต่างกันทำให้ความชอบสีไม่แตกต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับเฉย ๆ

**ด้านความแรงกลิ่น** การใช้น้ำหมักที่มีส่วนประกอบต่างกันไม่มีผลทำให้ความแรงกลิ่นของแฮมเบ็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากน้ำในส่วนประกอบของน้ำหมักมีปริมาณมากเมื่อเทียบกับส่วนของเครื่องเทศซึ่งมีปริมาณน้อย ทำให้เกิดกลิ่นของเครื่องเทศไม่แรงและเนื่องจากเบ็ดคือเหล็กมีหน้าทำให้มีผลต่อการซึมผ่านของน้ำหมักเนื้อเบ็ดมีกลิ่นเฉพาะตัวที่แรง ทำให้กลิ่นของเครื่องเทศค่อยลง โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับ ปานกลาง

**ด้านความชอบกลิ่น** การใช้น้ำหมักที่มีส่วนประกอบต่างกันไม่มีผลทำให้ความชอบกลิ่นของแฮมเบ็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความแรงกลิ่นไม่แตกต่างกันทำให้ความชอบกลิ่นไม่ต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับเฉย ๆ

**ด้านความเค็ม** การใช้น้ำหมักที่มีส่วนประกอบต่างกันไม่มีผลทำให้ความเค็มของแฮมเบ็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีปริมาณเกลือที่ใช้ไม่ต่างกันมากทำให้มีความเค็มที่ไม่แตกต่างกันมาก โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับเค็มปานกลาง

**ด้านความหวาน** การใช้น้ำหมักที่มีส่วนประกอบต่างกันไม่มีผลทำให้ความหวานของแฮมเบ็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากปริมาณน้ำตาลที่ใช้ไม่ต่างกันมากทำให้มีความหวานที่ไม่แตกต่างกันมาก โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับไม่ค่อยหวาน

**ด้านความชอบรสชาติ** การใช้น้ำหมักที่มีส่วนประกอบต่างกันไม่มีผลทำให้ความชอบรสชาติของแฮมเบ็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากส่วนประกอบที่ให้รสชาติไม่มีต่างกันทำให้ความชอบรสชาติของผู้ทดสอบไม่แตกต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับเฉย ๆ

**ด้านความนุ่มเนื้อ** การใช้น้ำหมักที่มีส่วนประกอบต่างกันมีผลทำให้ความแน่นเนื้อของแฮมเบ็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากสูตรน้ำหมักสูตรที่ 2 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีส่วนประกอบที่มีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัส คือ ฟอสเฟต ซึ่งช่วยให้เก็บน้ำไว้ในเนื้อได้มากขึ้นทำให้มีความนุ่มของเนื้อมากขึ้น แต่สูตรน้ำหมักสูตรที่ 1 ไม่มีส่วนประกอบดังกล่าว โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความนุ่มเนื้อเมื่อใช้สูตรน้ำหมักสูตรที่ 1 ในระดับนุ่มปานกลาง ต่างจากเมื่อใช้น้ำหมักสูตรที่ 2 ซึ่งผู้ทดสอบให้คะแนนความนุ่มเนื้อในระดับนุ่มมากกว่า

**ด้านความชอบความนุ่มเนื้อ** การใช้น้ำหมักที่มีส่วนประกอบต่างกันไม่มีผลทำให้ความชอบความนุ่มเนื้อของแฮมเบ็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากส่วนประกอบมีผลต่อความนุ่มเนื้อที่แตกต่างกันในแต่ละสูตร ไม่มีผลต่อความชอบของผู้ทดสอบทำให้ความชอบความนุ่มเนื้อของผู้ทดสอบไม่แตกต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับชอบ

**ด้านความชอบรวม** การใช้น้ำหมักที่มีส่วนประกอบต่างกันไม่มีผลทำให้ความชอบรวมของแฮมเบ็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากส่วนประกอบที่แตกต่างกันในแต่ละสูตร ไม่มีผลทำให้รสชาติและเนื้อสัมผัสแตกต่างกัน ทำให้ความชอบรวมของผู้ทดสอบไม่แตกต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับชอบ

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้แสดงให้เห็นว่าแฮมเบ็ดที่ผลิตโดยใช้น้ำหมักที่มีส่วนผสมต่างกัน ผลคะแนนทางด้านความเข้มข้น ความชอบสี ความแรงกลิ่น ความชอบกลิ่น ความเต็ม ความหวาน ความชอบรสชาติ ความชอบความนุ่มเนื้อ และความชอบรวมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นในด้านความนุ่มเนื้อ จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากน้ำหมักสูตรที่ 2 มีส่วนประกอบที่มีผลต่อเนื้อสัมผัส ได้แก่ ฟอสเฟต แต่สูตรที่ 1 ไม่มี โดยสูตรน้ำหมักสูตรที่ 2 มีส่วนประกอบที่แตกต่างไปจากสูตรที่ 1 คือจะไม่มีกานพลู พริกไทยดำ และ Allspices แต่จะมี โซเดียมอีริทริทอไรเบท และ ฟอสเฟต ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่ช่วยให้การอุ้มน้ำในผลิตภัณฑ์ดีขึ้น ในการทดลองจึงเลือกสูตรที่ 2 เป็นส่วนประกอบของน้ำหมักเพื่อใช้ในการผลิตแฮมเบ็ด

#### 4.1.2 การศึกษาปริมาณเกลือที่เหมาะสม

จากการทดลองแปรปริมาณเกลือในสูตรน้ำหมักเพื่อหาระดับที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด โดยปรับปริมาณเกลือของสูตรที่เลือกจากข้อ 4.1.1 ลดลงอีก 2 ระดับ จาก 52.32 กรัม เป็น 39.24 กรัม และ 26.16 กรัม โดยให้ส่วนผสมอื่นคงที่ แล้วนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้ผลดังตารางที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสเมื่อใช้ปริมาณเกลือในการผลิตแฮมเป็ดต่างกัน

ลักษณะทดสอบ	คะแนน $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	52.32 กรัม	39.24 กรัม	26.16 กรัม
ความเค็ม	3.11 $\pm$ 0.61 <sup>a</sup>	2.62 $\pm$ 0.95 <sup>b</sup>	2.33 $\pm$ 0.70 <sup>b</sup>
ความหวาน <sup>ns</sup>	2.28 $\pm$ 0.73	2.44 $\pm$ 0.5	2.54 $\pm$ 0.90
ความชอบรสชาติ	3.45 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>	3.05 $\pm$ 0.77 <sup>b</sup>	3.15 $\pm$ 0.73 <sup>ab</sup>
ความชอบรวม	3.52 $\pm$ 0.54 <sup>a</sup>	3.16 $\pm$ 0.79 <sup>b</sup>	3.15 $\pm$ 0.79 <sup>b</sup>

หมายเหตุ 1) ค่าเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

2) <sup>ns</sup> ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P>0.05$ )

จากตารางที่ 4.2 ปริมาณเกลือที่ต่างกันมีผลทำให้ความเค็ม ความชอบรสชาติ และความชอบรวมต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่มีผลทำให้ความหวาน ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

**ด้านความเค็ม** การใช้น้ำหมักที่มีปริมาณเกลือต่างกันมีผลทำให้ความเค็มของแฮมเป็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยผู้ทดสอบให้คะแนนเมื่อใช้เกลือ 39.24 กรัม และ 26.16 กรัม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับไม่ค่อยเค็ม แต่ต่างจากเมื่อใช้เกลือ 52.32 กรัม ซึ่งผู้ทดสอบให้คะแนนอยู่ในระดับเค็มปานกลาง

**ด้านความหวาน** การใช้น้ำหมักที่มีปริมาณเกลือต่างกันไม่มีผลทำให้ความหวานของแฮมเป็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากปริมาณน้ำตาลที่ใช้ไม่ต่างกันทำให้มีความหวานที่ไม่แตกต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับไม่ค่อยหวาน

**ด้านความชอบรสชาติ** การใช้น้ำหมักที่มีปริมาณเกลือต่างกันมีผลทำให้ความชอบรสชาติของแฮมเป็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ผู้ทดสอบให้คะแนนเมื่อใช้เกลือ 52.32 กรัม และ 26.16 กรัม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนอยู่ในระดับชอบ และเมื่อใช้เกลือ 39.24 กรัม และ 26.16 กรัม คะแนนความชอบก็ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนอยู่ในระดับเฉย ๆ ส่วนความชอบรสชาติเมื่อใช้เกลือ 52.32 กรัม และ 39.24 กรัม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ด้านความชอบรวม** การใช้น้ำหมักที่มีปริมาณเกลือต่างกันมีผลทำให้ความชอบรวมของแฮมเป็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยผู้ทดสอบให้คะแนนเมื่อใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกลือ 39.24 กรัม และ 26.16 กรัม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งคะแนนอยู่ในระดับเฉย ๆ แต่ต่างจากเมื่อใช้เกลือ 52.32 กรัม ซึ่งผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับค่อนข้างชอบ

ดังนั้นในการทดลองจึงเลือกสูตรที่ใช้ปริมาณเกลือ 52.32 กรัมในการผลิตแฮมแปด เนื่องจากได้คะแนนในทุกด้านยกเว้นคะแนนด้านความหวานสูงที่สุด

#### 4.1.3 การศึกษาปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสม

จากการทดลองแปรปริมาณน้ำตาลในสูตรน้ำหมักเพื่อหาระดับที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด โดยปรับปริมาณน้ำตาลของสูตรที่เลือกจากข้อ 4.1.2 ลดลงอีก 2 ระดับ จาก 7.62 กรัม เป็น 5.72 กรัม และ 3.81 กรัม โดยให้ส่วนผสมอื่นคงที่ แล้วนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสได้ผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสเมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลในการผลิตแฮมแปดต่างกัน

ลักษณะทดสอบ	คะแนน $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	7.62 กรัม	5.72 กรัม	3.81 กรัม
ความเค็ม <sup>ns</sup>	2.88 $\pm$ 0.72	2.70 $\pm$ 0.83	2.51 $\pm$ 0.74
ความหวาน <sup>ns</sup>	2.24 $\pm$ 0.80	2.32 $\pm$ 0.77	2.34 $\pm$ 0.81
ความชอบรสชาติ <sup>ns</sup>	3.69 $\pm$ 0.72	3.44 $\pm$ 0.89	3.39 $\pm$ 0.62
ความชอบรวม	3.77 $\pm$ 0.65 <sup>a</sup>	3.62 $\pm$ 0.74 <sup>ab</sup>	3.45 $\pm$ 0.67 <sup>b</sup>

หมายเหตุ 1) ค่าเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

2) <sup>ns</sup> ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P>0.05$ )

จากตารางที่ 4.3 ปริมาณน้ำตาลที่ต่างกันไม่มีผลทำให้ความเค็ม ความหวาน และความชอบรสชาติ ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีผลทำให้ความชอบความแน่นเนื้อ และความชอบรวม ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

**ด้านความเค็ม** การใช้น้ำหมักที่มีปริมาณน้ำตาลต่างกันไม่มีผลทำให้ความเค็มของแฮมแปดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากปริมาณเกลือที่ใช้ไม่ต่างกัน ทำให้ความเค็มไม่ต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับไม่ค่อยเค็ม

**ด้านความหวาน** การใช้น้ำหมักที่มีปริมาณน้ำตาลต่างกันไม่มีผลทำให้ความหวานของแฮมแปด ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากปริมาณน้ำตาลที่ใช้ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรคือ 3 - 8 กรัม คิดเป็นปริมาณที่น้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำที่ใช้ในสูตรคือ 2 ลิตร ทำให้มีรสหวานไม่มากนัก ผู้ทดสอบจึงให้คะแนนในระดับไม่ค่อยหวานและไม่สามารถบอกความแตกต่างได้

**ด้านความชอบรสชาติ** การใช้น้ำหมักที่มีปริมาณน้ำตาลต่างกันไม่มีผลทำให้ความชอบรสชาติของแฮมเบ็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากผลทางด้านความเค็มและความหวาน ไม่ต่างกันทำให้ความชอบรสชาติไม่แตกต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับค่อนข้างชอบ

**ด้านความชอบรวม** การใช้น้ำหมักที่มีปริมาณน้ำตาลต่างกันมีผลทำให้ความชอบรวมของแฮมเบ็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยให้คะแนนเมื่อใช้น้ำตาล 7.62 กรัม และ 5.72 กรัม ไม่มีผลทำให้ความชอบรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับเมื่อใช้น้ำตาล 5.72 กรัม และ 3.81 กรัม ก็ไม่มีผลทำให้ความชอบรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับค่อนข้างชอบ แต่ต่างจากเมื่อใช้น้ำตาล 7.62 กรัม และ 3.81 กรัม มีผลทำให้ความชอบรวมของแฮมเบ็ดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้แสดงให้เห็นว่าแฮมเบ็ดที่ผลิตโดยใช้น้ำหมักที่มีปริมาณน้ำตาลต่างกัน ผลจากคะแนนลักษณะที่ทดสอบทางด้านความเค็ม ความชอบรสชาติ และ ความหวาน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นคะแนนทางด้านความชอบรวมที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นในการทดลองเลือกจึงสูตรที่ใช้ปริมาณน้ำตาล 5.72 กรัม เนื่องจากมีคะแนนความชอบรวมสูงกว่าการใช้น้ำตาล 3.81 กรัม และมีต้นทุนต่ำกว่าการใช้น้ำตาล 7.62 กรัม

#### 4.1.4 การศึกษาต้นทุนในการผลิต

##### 4.1.4.1 ต้นทุนในการผลิตแฮมเบ็ด

ในการทดลองผลิตแฮมเบ็ดใช้เบ็ดสดทั้งหมด 24.70 กิโลกรัม ผลิตได้เป็นผลิตภัณฑ์แฮมเบ็ดทั้งสิ้น 14.72 กิโลกรัม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลผลิตแฮมเบ็ด(percentage of yield) ที่ได้เท่ากับ 59.60 เปอร์เซ็นต์

เมื่อได้เปอร์เซ็นต์ผลผลิตแฮมเบ็ดแล้วนำมาคำนวณกับต้นทุนค่าวัตถุดิบต่าง ๆ โดยคำนวณจากการใช้เบ็ดสด 1 กิโลกรัม ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ต้นทุนราคาวัตถุดิบในการผลิตแฮมเป็ด

วัตถุดิบ	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ปริมาณการใช้ (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณการใช้ทั้งหมด (กรัม)	ราคา (บาท)
เป็ด	100	100	24.70 กิโลกรัม	2470.00
เกลือ	10	2.61	1292.30	12.84
น้ำตาลทราย	14	0.38	188.21	2.72
ผงเพรก	26	0.95	470.5	12.10
โป๊ยกั๊ก	55	0.28	140.79	7.66
โซเดียมอิริทโรเรท	240	0.38	188.21	45.20
มิกซ์ฟอสเฟต	65	0.38	188.21	12.35
ผงพะโล้	60	0.28	138.81	8.40
น้ำ	0.5 บาท/ลิตร	94.74	46.79 ลิตร	23.47
รวมราคาวัตถุดิบ				2594.74

จากการทดลองผลิตแฮมเป็ดใช้ต้นทุนทั้งหมด 2594.74 บาท ได้ผลิตภัณฑ์แฮมเป็ดทั้งสิ้น 14.72 กิโลกรัม ดังนั้นผลิตภัณฑ์แฮมเป็ดจะมีต้นทุนเท่ากับ 176.27 บาท ต่อ 1 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การศึกษาส่วนผสมสำหรับแฮมอัด(pressed ham)

### 4.2.1 การเลือกส่วนผสมสำหรับแฮมอัด

จากการทดลองทำแฮมอัดโดยใช้ส่วนผสมที่ต่างกัน แล้วนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสได้ผล ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสเมื่อใช้ส่วนผสมสำหรับแฮมอัดต่างกัน

ลักษณะทดสอบ	คะแนน $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2
ความเข้มข้น <sup>ns</sup>	3.60 $\pm$ 0.71	3.41 $\pm$ 0.62
ความชอบสี	2.92 $\pm$ 0.91 <sup>b</sup>	3.47 $\pm$ 0.59 <sup>a</sup>
ความแรงกลิ่น <sup>ns</sup>	3.18 $\pm$ 0.93	3.34 $\pm$ 0.62
ความชอบกลิ่น <sup>ns</sup>	3.18 $\pm$ 0.74	3.26 $\pm$ 0.72
ความเค็ม <sup>ns</sup>	2.94 $\pm$ 0.62	2.88 $\pm$ 0.71
ความหวาน <sup>ns</sup>	2.39 $\pm$ 0.68	2.34 $\pm$ 0.82
ความชอบรสชาติ <sup>ns</sup>	3.33 $\pm$ 0.67	3.21 $\pm$ 0.82
ความแน่นเนื้อ <sup>ns</sup>	2.71 $\pm$ 0.46	2.77 $\pm$ 0.56
ความชอบความแน่นเนื้อ <sup>ns</sup>	3.33 $\pm$ 0.56	3.38 $\pm$ 0.65
ความยืดหยุ่น <sup>ns</sup>	2.73 $\pm$ 0.42	2.73 $\pm$ 0.57
ความชอบความยืดหยุ่น <sup>ns</sup>	3.36 $\pm$ 0.57	3.33 $\pm$ 0.64
ความชอบรวม <sup>ns</sup>	3.45 $\pm$ 0.74	3.42 $\pm$ 0.67

หมายเหตุ 1) ค่าเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

2) <sup>ns</sup> ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P>0.05$ )

จากตารางที่ 4.5 ส่วนผสมที่ต่างกันไม่มีผลทำให้ ลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ทดสอบยกเว้น ความชอบสีที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ด้านความเข้มข้น การใช้ส่วนผสมต่างกันไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของแฮมอัดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากส่วนผสมที่มีผลต่อความเข้มข้น ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผงเพรค ซึ่งทำให้เนื้อเป็คมีสีแดง มีปริมาณไม่ต่างกันมากนักทำให้ความเข้มสีไม่ต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับเข้มปานกลาง

**ด้านความชอบสี** การใช้ส่วนผสมต่างกันมีผลทำให้ความชอบสีของแฮมอัดต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยเมื่อใช้สูตรที่ 1 ผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับเฉยๆ ส่วนเมื่อใช้สูตรที่ 2 ผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับชอบ

**ด้านความแรงกลิ่น** การใช้ส่วนผสมต่างกันไม่มีผลทำให้ความแรงกลิ่นของแฮมอัดต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากส่วนผสมที่ให้กลิ่นเครื่องเทศได้แก่ พริกไทย และ หอมหัวใหญ่ ใช้ปริมาณไม่มากนัก ความแรงกลิ่นจึงน้อยและไม่แตกต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับปานกลาง

**ด้านความชอบกลิ่น** การใช้ส่วนผสมต่างกันไม่มีผลทำให้ความชอบกลิ่นของแฮมอัดต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความแรงกลิ่น ไม่แตกต่างกันทำให้ความชอบกลิ่นไม่ต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับเฉยๆ

**ด้านความเค็ม** การใช้ส่วนผสมต่างกันไม่มีผลทำให้ความเค็มของแฮมอัดต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากปริมาณเกลือที่ใช้ไม่แตกต่างกันมากทำให้ความเค็มไม่แตกต่างกันมากนัก โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับเค็มปานกลาง

**ด้านความหวาน** การใช้ส่วนผสมต่างกันไม่มีผลทำให้ความหวานของแฮมอัดต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากปริมาณน้ำตาลที่ใช้ไม่แตกต่างกันมาก และใช้ปริมาณที่น้อย โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับไม่ค่อยหวาน

**ด้านความชอบรสชาติ** การใช้ส่วนผสมต่างกันไม่มีผลทำให้ความชอบรสชาติของแฮมอัดต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากผลคะแนนของทั้ง 2 สูตร ทั้งทางด้านความหวานและความเค็มไม่ต่างกันทำให้ความชอบรสชาติของผู้ทดสอบ ไม่แตกต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับเฉยๆ

**ด้านความแน่นเนื้อ** การใช้ส่วนผสมต่างกันไม่มีผลทำให้ความแน่นเนื้อของแฮมอัดต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากสูตรที่มีการใช้ฟอสเฟตแม้จะทำให้มีการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้นแต่ก็ใช้ปริมาณเกลือที่เพิ่มขึ้นตามไปด้วยซึ่งเกลือจะทำให้ น้ำออกจากผลิตภัณฑ์ ส่วนในอีกสูตรหนึ่งจะไม่มีการใช้ฟอสเฟตเลย นอกจากนี้ในขั้นตอนการบรรจุผลิตภัณฑ์แฮมอัดก่อนการให้ความร้อนของทั้ง 2 สูตรมีการใช้กระบวนการบรรจุที่ไม่แตกต่างกัน ใช้เครื่องบรรจุเครื่องเดียวกัน ทำให้มีความแน่นเนื้อไม่ต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับแน่นปานกลาง

**ด้านความชอบความแน่นเนื้อ** การใช้ส่วนผสมต่างกันไม่มีผลทำให้ความชอบความแน่นเนื้อของแฮมอัดต่างกันอย่างน้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกันจึงทำให้มีความชอบความแน่นเนื้อไม่ต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับค่อนข้างชอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ด้านความยืดหยุ่น** การใช้ส่วนผสมต่างกันไม่มีผลทำให้ความยืดหยุ่นของแฮมอัดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากสูตรที่มีการใช้ฟอสเฟตแม่จะทำให้มีการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้นแต่ก็ใช้ปริมาณเกลือที่เพิ่มขึ้นตามไปด้วยซึ่งเกลือจะทำให้ให้น้ำออกจากผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้กระบวนการผลิตแฮมอัดทั้งสองได้แก่ ระยะเวลาที่ใช้หมัก ความแรงและระยะเวลาในการตีผสมจนเกิดโครงสร้างเจล รวมทั้งระยะเวลาในการให้ความร้อนไม่แตกต่างกัน ทำให้มีความยืดหยุ่นไม่ต่างกันโดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับยืดหยุ่นปานกลาง

**ด้านความชอบความยืดหยุ่น** การใช้ส่วนผสมต่างกันไม่มีผลทำให้ความชอบความยืดหยุ่นของแฮมอัดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความยืดหยุ่นไม่ต่างกันจึงทำให้มีความชอบความยืดหยุ่นไม่ต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับค่อนข้างชอบ

**ด้านความชอบรวม** การใช้ส่วนผสมต่างกันไม่มีผลทำให้ความชอบรวมของแฮมอัดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับค่อนข้างชอบ ซึ่งส่วนผสมที่แตกต่างกันในแต่ละสูตรไม่มีผลต่อความชอบของผู้ทดสอบทำให้ความชอบรวมของผู้ทดสอบไม่แตกต่างกัน เนื่องจากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้แสดงให้เห็นว่าแฮมอัดที่ผลิตโดยใช้ส่วนผสมต่างกัน ผลคะแนนทางด้านความเข้มข้น ความแรงกลิ่น ความชอบกลิ่น ความเค็ม ความหวาน ความชอบรสชาติ ความแน่นเนื้อ ความชอบความแน่นเนื้อ ความยืดหยุ่น ความชอบความยืดหยุ่น และความชอบรวม ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นในด้านความชอบสี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้นในการทดลองจึงเลือกสูตรที่ 1 ที่ไม่มีน้ำตาลเป็นส่วนผสมในสูตร เพื่อใช้ในการผลิตแฮมอัด เนื่องจากเมื่อคำนวณต้นทุนวัตถุดิบแล้วพบว่ามีราคาที่ถูกกว่า เนื่องจากสูตรที่ 1 มีต้นทุนค่าวัสดุที่ใช้เท่ากับ 109.19 บาท ต่อเนื้อเป็ด 1 กิโลกรัม แต่สูตรที่ 2 มีต้นทุนค่าวัสดุที่ใช้เท่ากับ 117.37 บาท ต่อเนื้อเป็ด 1 กิโลกรัม

#### 4.2.2 การศึกษาปริมาณเกลือที่เหมาะสม

จากการทดลองแปรปริมาณเกลือในส่วนผสมเพื่อหาระดับที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด โดยปรับปริมาณเกลือของสูตรที่เลือกจากข้อ 4.2.1 ลดลงอีก 2 ระดับ จาก 19.30 กรัม เป็น 14.48 กรัม และ 9.65 กรัม ตามลำดับ โดยให้ส่วนผสมอื่นคงที่ แล้วนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสได้ผลดังตารางที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสเมื่อใช้ปริมาณเกลือในการผลิตแฮมอัดต่างกัน

ลักษณะทดสอบ	คะแนน $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	19.30 กรัม	14.48 กรัม	9.65 กรัม
ความเค็ม	2.99 $\pm$ 0.80 <sup>a</sup>	2.55 $\pm$ 0.67 <sup>c</sup>	2.05 $\pm$ 0.72 <sup>b</sup>
ความหวาน <sup>ns</sup>	2.10 $\pm$ 1.01	2.11 $\pm$ 0.91	2.07 $\pm$ 0.85
ความชอบรสชาติ	3.72 $\pm$ 0.71 <sup>a</sup>	3.38 $\pm$ 0.72 <sup>a</sup>	3.00 $\pm$ 0.73 <sup>b</sup>
ความแน่นเนื้อ	2.99 $\pm$ 0.79 <sup>ab</sup>	3.22 $\pm$ 0.56 <sup>a</sup>	2.72 $\pm$ 0.81 <sup>b</sup>
ความชอบความแน่นเนื้อ	3.50 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	3.64 $\pm$ 0.54 <sup>a</sup>	2.89 $\pm$ 0.75 <sup>b</sup>
ความยืดหยุ่น	2.76 $\pm$ 0.47 <sup>a</sup>	2.99 $\pm$ 0.51 <sup>a</sup>	2.40 $\pm$ 0.71 <sup>b</sup>
ความชอบความยืดหยุ่น	3.41 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>	3.53 $\pm$ 0.63 <sup>a</sup>	3.05 $\pm$ 0.62 <sup>b</sup>
ความชอบรวม	3.71 $\pm$ 0.80 <sup>a</sup>	3.61 $\pm$ 0.70 <sup>a</sup>	3.04 $\pm$ 0.69 <sup>b</sup>

หมายเหตุ 1) ค่าเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

2) <sup>ns</sup> ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P>0.05$ )

จากตาราง 4.6 ปริมาณเกลือที่ต่างกันไม่มีผลทำให้ความหวานต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ แต่มีผลทำให้ ความเค็ม ความชอบรสชาติ ความแน่นเนื้อ ความชอบความแน่นเนื้อ ความยืดหยุ่น ความชอบความยืดหยุ่น และความชอบโดยรวม ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ด้านความเค็ม การใช้ปริมาณเกลือต่างกันมีผลทำให้ความเค็มของแฮมอัดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีปริมาณเกลือต่างกันทำให้มีความเค็มต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนเมื่อใช้เกลือ 19.30 กรัม มากที่สุด ได้คะแนนในระดับเค็มปานกลาง รองลงมาคือ ใช้เกลือ 9.65 กรัม และ 14.48 กรัม โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับไม่เค็ม

ด้านความหวาน การใช้ปริมาณเกลือต่างกันไม่มีผลทำให้ความหวานของแฮมอัดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากปริมาณน้ำตาลที่ใช้ไม่ต่างกันทำให้ความหวานไม่ต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับไม่เค็มหวาน

ด้านความชอบรสชาติ การใช้ปริมาณเกลือต่างกันมีผลทำให้ความชอบรสชาติของแฮมอัดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเมื่อความเค็มต่างกันทำให้มีรสชาติที่ต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนเมื่อใช้เกลือ 19.30 กรัม และ 14.48 กรัม ไม่แตกต่างกันอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีนัยสำคัญทางสถิติโดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับค่อนข้างชอบ แต่ต่างจากเมื่อใช้เกลือ 9.65 กรัม โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับเฉย ๆ

**ด้านความแน่นเนื้อ** การใช้ปริมาณเกลือต่างกันมีผลทำให้ความแน่นเนื้อของแฮมอัดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเกลือมีผลต่อการสกัดโปรตีนจากเนื้อสัตว์ซึ่งมีผลต่อสร้างเจลและปริมาณน้ำที่มีอยู่ใน โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ทำให้ความแน่นเนื้อต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนเมื่อใช้เกลือ 19.30 กรัม และ 14.48 กรัม (คิดเป็น 1.93 และ 1.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับ แน่นปานกลาง และเมื่อใช้เกลือ 19.30 กรัม และ 9.65 กรัม (คิดเป็น 1.93 และ 0.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ก็ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับแน่นปานกลาง แต่เมื่อใช้เกลือ 14.48 กรัม และ 9.65 กรัม (คิดเป็น 1.45 และ 0.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) คะแนนความแน่นเนื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาของ Matulis และคณะ(1995) พบว่าเมื่อลดปริมาณเกลือจาก 2.1 เปอร์เซ็นต์ เป็น 1.3 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ค่าความแข็งและค่าแรงยืดเกาะลดลง นอกจากนั้นยังพบว่าไส้กรอกมีความชุ่มน้ำลดลง ซึ่งได้อธิบายว่าการลดปริมาณเกลือทำให้ปริมาณไมโอไฟบริลลาโปรตีนที่ละลายออกจากเนื้อลดลง เนื่องจากไมโอไฟบริลลาโปรตีนมีส่วนช่วยในการอุ้มน้ำในโครงสร้างจึงมีผลต่อความชุ่มน้ำของผลิตภัณฑ์ โดยปริมาณเกลือที่ต่ำที่สุดที่ทำให้ยังคงไว้ซึ่งความคงตัวและความแข็งคือ 1.5 เปอร์เซ็นต์

เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองผลิตแฮมอัดพบว่าเมื่อใช้เกลือ 14.48 กรัม (คิดเป็น 1.5 เปอร์เซ็นต์) ได้คะแนนความแน่นเนื้อมากกว่าเมื่อใช้เกลือ 9.65 กรัม (คิดเป็น 1.0 เปอร์เซ็นต์)

**ด้านความชอบความแน่นเนื้อ** การใช้ปริมาณเกลือต่างกันมีผลทำให้ความชอบความแน่นเนื้อของแฮมอัดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความแน่นเนื้อที่ต่างกันทำให้ความชอบความแน่นเนื้อต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนเมื่อใช้เกลือ 19.30 กรัม และ 14.48 กรัม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอยู่ในระดับค่อนข้างชอบ แต่ต่างจากเมื่อใช้เกลือ 9.65 กรัม ซึ่งผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับเฉย ๆ

**ด้านความยืดหยุ่น** การใช้ปริมาณเกลือต่างกันมีผลทำให้ความยืดหยุ่นของแฮมอัดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากเกลือมีผลต่อการสกัดโปรตีนจากเนื้อสัตว์ซึ่งมีผลต่อสร้างเจลทำให้ความยืดหยุ่นแตกต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนเมื่อใช้เกลือ 19.30 กรัม และ 14.48 กรัม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับยืดหยุ่นปานกลาง แต่ต่างจากเมื่อใช้เกลือ 9.65 กรัม โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับค่อนข้างรวน

**ด้านความชอบความยืดหยุ่น** การใช้ปริมาณเกลือต่างกันมีผลทำให้ความชอบความยืดหยุ่นของแฮมอัดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความยืดหยุ่นที่ต่างกันทำให้ความชอบความยืดหยุ่นต่างกัน โดยผู้ทดสอบให้คะแนนเมื่อใช้เกลือ 19.30 กรัม และเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14.48 กรัม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับค่อนข้างชอบ แต่ต่างจากเมื่อใช้เกลือ 9.65 กรัม โดยผู้ทดสอบให้คะแนนในระดับเฉย ๆ

**ด้านความชอบรวม** การใช้ปริมาณเกลือต่างกัน มีผลทำให้ความชอบรวมของแฮมอัดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยผู้ทดสอบให้คะแนนเมื่อใช้เกลือ 19.30 กรัม และ 14.48 กรัม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ต่างจากเมื่อใช้เกลือ 9.65 กรัม ซึ่งมีผลทำให้ความชอบรวมของแฮมเปิดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากปริมาณเกลือที่แตกต่างกันทำให้ความเค็ม ความชอบรสชาติ ความแน่นเนื้อ ความชอบความแน่นเนื้อ ความยืดหยุ่น และความชอบความยืดหยุ่นต่างกันทำให้ความชอบรวมแตกต่างกัน

ดังนั้นในการทดลองจึงเลือกสูตรที่ใช้ปริมาณเกลือ 14.48 กรัม ใช้ในการผลิตแฮมอัด เนื่องจากจากการทดลองผลิตแฮมอัดเมื่อใช้ปริมาณเกลือ 19.30 กรัม และ 14.48 กรัม ได้ผลคะแนนในทุกด้านมากกว่าเมื่อใช้เกลือ 9.65 กรัม เมื่อคำนวณต้นทุนวัตถุดิบแล้วพบว่าเมื่อใช้ปริมาณเกลือ 14.48 กรัม มีราคาที่ถูกลงกว่าเมื่อใช้ปริมาณเกลือ 19.30 กรัม นอกจากนี้การใช้เกลือในปริมาณน้อยลงจะมีผลดีต่อสุขภาพ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง โรคเส้นเลือดหัวใจตีบตัน และโรคไตได้มากกว่าเมื่อใช้ปริมาณเกลือมาก

#### 4.2.3 การศึกษาต้นทุนในการผลิต

##### 4.2.3.1 ต้นทุนในการผลิตแฮมอัด

ในการทดลองผลิตแฮมเปิดใช้เปิดสดทั้งหมด 18.44 กิโลกรัม ผลิตได้เป็นผลิตภัณฑ์แฮมอัดทั้งสิ้น 7.09 กิโลกรัม คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลผลิตแฮมเปิด (Percentage of yield) ที่ได้เท่ากับ 38.45 เปอร์เซ็นต์

เมื่อได้เปอร์เซ็นต์ผลผลิตแฮมเปิดแล้วนำมาคำนวณกับต้นทุนค่าวัตถุดิบต่าง ๆ โดยคำนวณจากการใช้เปิดสด 1 กิโลกรัม ดังตารางที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ต้นทุนราคาวัตถุดิบในการผลิตแฮมเป็ด

วัตถุดิบ	ราคา (บาท/กิโลกรัม)	ปริมาณการใช้ (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณการใช้ทั้งหมด (กรัม)	ราคา (บาท)
เป็ด	100	96.54	17.80 กิโลกรัม	1780.00
ผงเพรก	26	0.18	33.19	0.86
เกลือ	10	1.48	272.91	2.73
Allspices	535	0.44	81.14	43.41
ฟอสเฟต	50	0.04	7.38	0.37
หอมใหญ่บดละเอียด	10	0.87	160.43	1.60
ไส้บรรจุ	20 บาท/เมตร	0.50 เมตร	9.50 เมตร	190.00
รวมราคาวัตถุดิบ				2018.97

จากการทดลองผลิตแฮมเป็ดใช้ต้นทุนทั้งหมด 2018.97 บาท ได้ผลิตภัณฑ์แฮมอัดทั้งสิ้น 7.09 กิโลกรัม ดังนั้นผลิตภัณฑ์แฮมเป็ดจะมีต้นทุนเท่ากับ 284.76 บาท ต่อ 1 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

#### การศึกษาส่วนประกอบของน้ำหมักสำหรับแฮมเปิด

จากการทดลองเพื่อศึกษาส่วนประกอบของน้ำหมักสำหรับแฮมเปิด พบว่าสูตรที่ประกอบไปด้วย เกลือ น้ำตาลทราย ผงเพรก โป๊ยกั๊ก โซเดียมอิทธิโครเบท มิกซ์ฟอสเฟต ผงพะโล้ และ น้ำ เป็นสูตร ที่ได้รับความยอมรับจากผู้บริโภคและมีความเหมาะสมในการนำมาผลิตแฮมเปิด โดยปริมาณเกลือ และน้ำตาลที่เหมาะสมในการผลิตแฮมเปิดคือ 2.61 และ 0.29 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์ ผลผลิตแฮมเปิดที่ได้คือ 59.60 เปอร์เซ็นต์ และต้นทุนในการผลิตแฮมเปิด 1 กิโลกรัม เท่ากับ 176.27 บาท

#### การศึกษาส่วนผสมสำหรับแฮมอัด

จากการทดลองเพื่อศึกษาส่วนผสมสำหรับแฮมเปิด พบว่าสูตรที่มีส่วนผสมของ เกลือ ผงเพรก ฟอสเฟต Allspices และหอมใหญ่ นั้นเป็นสูตรที่ได้รับความยอมรับจากผู้บริโภคและมีความเหมาะสม ในการนำมาผลิตแฮมอัด โดยปริมาณเกลือที่เหมาะสมในการผลิตแฮมเปิดคือ 0.97 เปอร์เซ็นต์ ส่วน เปอร์เซ็นต์ผลผลิตแฮมเปิดที่ได้คือ 38.45 เปอร์เซ็นต์ และต้นทุนในการผลิตแฮมเปิด 1 กิโลกรัม เท่ากับ 284.76 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

เพ็ญพิชญา เตียว. เป็ดอีเหลียง [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก

:<http://www.thairath.co.th/thairath1/2547/farming/apr/13/farm1.php>

เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิษฐ์. 2536 เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุทธวัฒน์ เบญจกุล. 2536. เรายังพอสเฟดในอาหารทะเล. อาหาร 23 (1): 7 - 12

สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเชียงใหม่. 2547. เป็ดพันธุ์อีเหลียง (Yi Ling duck ham) [ออนไลน์] เข้าถึง

จาก [www.chiangmaiprovincial.co.th](http://www.chiangmaiprovincial.co.th)

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2532. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแฮม.

มอก. 848 – 2532.

Bull, S. 1951. **Meat for the Table**. McGraw – Hill Book Company, New York

Institute of American Meat Packers. 1953. **Sausage and Ready-to-Serve Meats**. Edwards Brothers Inc., Michigan.

Karmas, E. 1976. **Processed Meat Technology**. The AVI Publishing Company, London

Kramlich, W.E., A.M. Pearson, and F.W. Tauber. 1973. **Processed meat**. AVI Publ., Westport.

Matulis, R.J., F.K. Mckeits, J.W. Supserland and M.S. Brewer. 1995 a. **Sensory characteristics of frankfurters as effected by fat, salt and pH**. J. Food Sci. 60(1):42-47

Peardon, A.W. and F.W. Tauber. 1984. **Processed Meats**. 2<sup>nd</sup> ed. The AVI Publishing Company, Inc., Connecticut.

Pearson and T.A. Gillett. 1996. **Processed Meat**. 3<sup>rd</sup> ed. Chapman & Hall, New York.

Price, J.F. and B.S. Schweigert. 1973. **The Scince of Meat and Meat Products**. 2<sup>nd</sup> ed.

W.H. Freeman and Company, Sanfrancisco.

Ruiter A. 1995. **Fish and Fisheries Products**. CAB International, U.K.

Sofos, J.N. 1983. **Effects of reduces salt (NaCl) level on the stability of frankfurters**. J.

Food Scince. 48 : 1684 – 1691.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก1

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของแฮมเป็ด

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส หัวข้อปัญหาพิเศษ เรื่อง แฮมเป็ด(เปิดทั้งตัว)

ชื่อผู้ทดสอบ.....

วันที่ทดสอบ.....

วิธีการ ตังเกตและชิม โดยเขียนชื่อตัวอย่างพร้อมทั้งขีดให้คะแนนลงบนเส้นคะแนนตามความเห็นของผู้ทดสอบในแต่ละหัวข้อ

สี

ความเข้มของสี(เนื้อ)



ความชอบสี(เนื้อ)



กลิ่น

ความแรงของกลิ่น(เครื่องเทศ)



ความชอบกลิ่น (เครื่องเทศ)

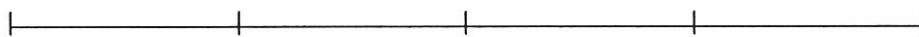


รสชาติ

ความเค็ม

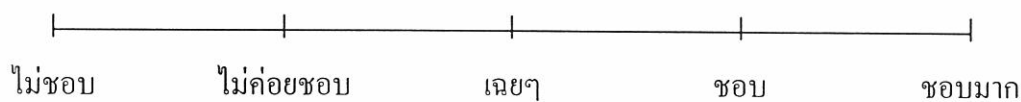


ความหวาน



เอกสารนี้ไม่มีค่าหากที่สงวนไว้สำหรับใช้ทางวิชาการเท่านั้น หวานปานกลางเท่านั้น หวานมากให้นำไปหวานมากกว่างานการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบรสชาติ



เนื้อสัมผัส

ความนุ่มของเนื้อ



ความชอบความนุ่มของเนื้อ



ความชอบโดยรวม



ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ขอขอบคุณผู้ทดสอบทุกท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก2  
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของแฮมเป็ด

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส หัวข้อปัญหาพิเศษ เรื่อง แฮมเป็ด(เปิดทั้งตัว)

ชื่อผู้ทดสอบ.....

วันที่ทดสอบ.....

วิธีการ สังเกตและชิม โดยเขียนชื่อตัวอย่างพร้อมทั้งขีดให้คะแนนลงบนเส้นคะแนนตามความเห็น  
ของผู้ทดสอบในแต่ละหัวข้อ

รสชาติ

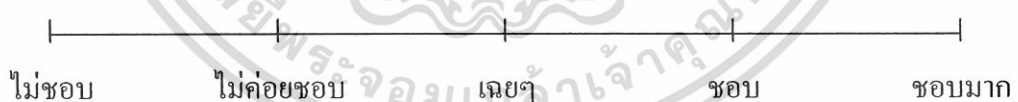
ความเค็ม



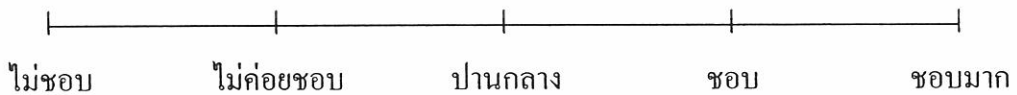
ความหวาน



ความชอบรสชาติ



ความชอบโดยรวม



ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น **ขอขอบคุณผู้ทดสอบทุกท่าน**  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก3

## แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของแฮมเป็ด

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส หัวข้อปัญหาพิเศษ เรื่อง แฮมเป็ด(เปิดทั้งตัว)

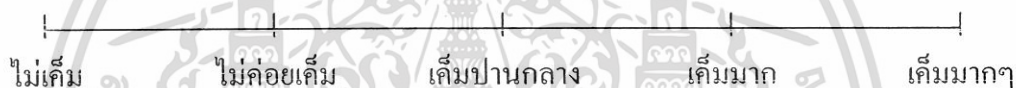
ชื่อผู้ทดสอบ.....

วันที่ทดสอบ.....

วิธีการ สังเกตและชิม โดยเขียนชื่อตัวอย่างพร้อมทั้งขีดให้คะแนนลงบนเส้นคะแนนตามความเห็น  
ของผู้ทดสอบในแต่ละหัวข้อ

## รสชาติ

ความเค็ม



ความหวาน



ความชอบรสชาติ



## ความชอบโดยรวม



ข้อเสนอแนะ.....

ขอขอบคุณผู้ทดสอบทุกท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในทางอื่น  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก4

## แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของแฮมอัด

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส หัวข้อปัญหาพิเศษ เรื่อง แฮมเป็ด(แฮมอัด)

ชื่อผู้ทดสอบ.....

วันที่ทดสอบ.....

**วิธีการ** สังเกตและชิม โดยเขียนชื่อตัวอย่างพร้อมทั้งขีดให้คะแนนลงบนเส้นคะแนนตามความเห็นของผู้ทดสอบในแต่ละหัวข้อ

สี

ความเข้มของสี(เนื้อ)

อ่อน | ไม่เข้ม | ปานกลาง | เข้ม | เข้มมาก

ความชอบสี(เนื้อ)

ไม่ชอบ | ไม่ค่อยชอบ | เฉยๆ | ชอบ | ชอบมาก

กลิ่น

ความแรงของกลิ่น(เครื่องเทศ)

อ่อน | ไม่แรง | ปานกลาง | แรง | แรงมาก

ความชอบกลิ่น (เครื่องเทศ)

ไม่ชอบ | ไม่ค่อยชอบ | เฉยๆ | ชอบ | ชอบมาก

รสชาติ

ความเค็ม

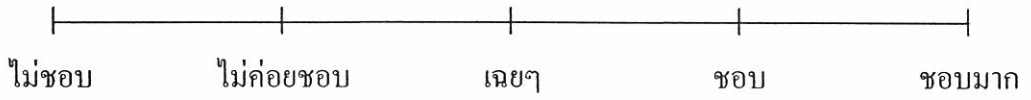
ไม่เค็ม | ไม่ค่อยเค็ม | เค็มปานกลาง | เค็มมาก | เค็มมากๆ

ความหวาน

ไม่หวาน | ไม่ค่อยหวาน | หวานปานกลาง | หวานมาก | หวานมากๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชอบรสชาติ



เนื้อสัมผัส

ความแน่นของเนื้อ



ความชอบความแน่นของเนื้อ



ความยืดหยุ่นของเนื้อ



ความชอบความยืดหยุ่นของเนื้อ



ความชอบโดยรวม



ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....

ขอขอบคุณผู้ทดสอบทุกท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก5

## แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของแฮมอัด

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส หัวข้อปัญหาพิเศษ เรื่อง แฮมแปด(แฮมอัด)

ชื่อผู้ทดสอบ.....

วันที่ทดสอบ.....

วิธีการ สั่งเกตและชิม โดยเขียนชื่อตัวอย่างพร้อมทั้งขีดให้คะแนนลงบนเส้นคะแนนตามความเห็นของผู้ทดสอบในแต่ละหัวข้อ

## รสชาติ

ความเค็ม

ไม่เค็ม | ไม่ค่อยเค็ม | เค็มปานกลาง | เค็มมาก | เค็มมากๆ

ความหวาน

ไม่หวาน | ไม่ค่อยหวาน | หวานปานกลาง | หวานมาก | หวานมากๆ

ความชอบรสชาติ

ไม่ชอบ | ไม่ค่อยชอบ | เฉยๆ | ชอบ | ชอบมาก

## เนื้อสัมผัส

ความแน่นของเนื้อ

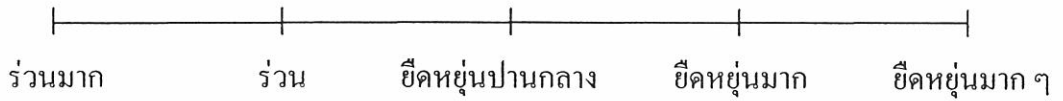
ไม่แน่น | ไม่ค่อยแน่น | แน่นปานกลาง | แน่นมาก | แน่นมากๆ

ความชอบความแน่นของเนื้อ

ไม่ชอบ | ไม่ค่อยชอบ | เฉยๆ | ชอบ | ชอบมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยืดหยุ่นของเนื้อ



ความชอบความยืดหยุ่นของเนื้อ



ความชอบโดยรวม



ข้อเสนอแนะ.....

ขอขอบคุณผู้ทดสอบทุกท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข  
การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. การเลือกสูตรแฮมเปิด (Regular ham)

ความเข้มข้น

Source	SS	df	MS	F
สูตร	13.293	1	13.293	26.143
ผู้ชิม	8.786	19	0.462	0.909
Error	29.999	59	0.508	
Total	779.356	80		

ความชอบลิ

Source	SS	df	MS	F
สูตร	2.038	1	2.038	3.019
ผู้ชิม	9.477	19	0.499	0.739
Error	39.838	59	0.675	
Total	842.950	80		

ความแรงกลิ่น

Source	SS	df	MS	F
สูตร	0.495	1	0.495	0.971
ผู้ชิม	11.874	19	0.625	1.226
Error	30.063	59	0.510	
Total	730.337	80		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบกลืน

Source	SS	df	MS	F
สูตร	0.739	1	0.739	1.354
ผู้ชม	10.254	19	0.540	0.988
Error	32.213	59	0.546	
Total	797.260	80		

## ความเต็ม

Source	SS	df	MS	F
สูตร	0.111	1	0.111	0.279
ผู้ชม	9.633	19	0.507	1.277
Error	23.434	59	0.397	
Total	618.973	80		

## ความหวาน

Source	SS	df	MS	F
สูตร	2.556E-02	1	2.556E-02	0.063
ผู้ชม	10.438	19	0.549	1.361
Error	23.816	59	0.404	
Total	482.488	80		

## ความชอบรสชาติ

Source	SS	df	MS	F
สูตร	1.203	1	1.203	2.571
ผู้ชม	11.058	19	0.582	1.244
Error	27.600	59	0.468	
Total	894.836	80		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความนุ่มเนื้อ

Source	SS	df	MS	F
สูตร	2.064	1	2.064	5.086*
ผู้ชิม	4.570	19	0.241	0.593
Error	23.945	59	0.406	
Total	788.568	80		

\* ตัวอย่างที่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

## ความชอบความนุ่มเนื้อ

Source	SS	df	MS	F
สูตร	0.923	1	0.929	1.839*
ผู้ชิม	4.313	19	0.227	0.450
Error	29.794	59	0.505	
Total	984.478	80		

\* ตัวอย่างที่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

## ความชอบรวม

Source	SS	df	MS	F
สูตร	1.176	1	1.176	2.401
ผู้ชิม	7.333	19	0.386	0.788
Error	28.906	59	0.490	
Total	963.984	80		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การเลือกสูตรเสมอเปิดที่มีการปรับปริมาณเกลือ

ความเค็ม

Source	SS	df	MS	F
สูตร	12.527	2	6.264	10.116*
ผู้ชิม	8.490	19	0.447	0.722
Error	60.678	98	0.619	
Total	949.543	120		

\* ตัวอย่างที่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความหวาน

Source	SS	df	MS	F
สูตร	1.419	2	0.710	1.694
ผู้ชิม	33.363	19	1.756	4.133
Error	41.044	98	0.419	
Total	778.594	120		

ความชอบรสชาติ

Source	SS	df	MS	F
สูตร	3.501	2	1.750	3.561*
ผู้ชิม	8.414	19	0.443	0.901
Error	48.165	98	0.491	
Total	1299.784	120		

\* ตัวอย่างที่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ความชอบรวม

Source	SS	df	MS	F
สูตร	3.658	2	1.829	3.525*
ผู้ชิม	8.460	19	0.445	0.858
Error	50.851	98	0.519	
Total	1350.372	120		

\* ตัวอย่างที่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การเลือกสูตรแฮมเปิดที่มีการปรับปริมาณน้ำตาล

ความเค็ม

Source	SS	df	MS	F
สูตร	2.695	2	1.347	2.098
ผู้ชิม	12.082	19	0.636	0.990
Error	38.539	98	0.642	
Total	941.909	120		

ความหวาน

Source	SS	df	MS	F
สูตร	0.248	2	0.124	0.183
ผู้ชิม	22.976	19	1.209	1.783
Error	40.693	98	0.678	
Total	708.685	120		

ความชอบรสชาติ

Source	SS	df	MS	F
สูตร	2.040	2	1.020	1.757*
ผู้ชิม	6.002	19	0.316	0.544
Error	34.828	98	0.580	
Total	1544.178	120		

ความชอบรวม

Source	SS	df	MS	F
สูตร	2.033	2	1.017	2.753*
ผู้ชิม	13.368	19	0.704	1.905
Error	22.160	98	0.369	
Total	1622.827	120		

\* ตัวอย่างที่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. การเลือกสูตรแฮมอัด (Pressed Ham)

ความเข้มข้น

Source	SS	df	MS	F
สูตร	0.751	1	0.751	1.678
ผู้ชิม	8.192	19	0.431	0.963
Error	26.404	59	0.448	
Total	1016.258	80		

ความชอบสี

Source	SS	df	MS	F
สูตร	6.078	1	6.078	9.085
ผู้ชิม	6.964	19	0.367	0.548
Error	39.467	59	0.669	
Total	866.915	80		

ความแรงกลิ่น

Source	SS	df	MS	F
สูตร	0.514	1	0.514	0.772
ผู้ชิม	9.455	19	0.498	0.748
Error	39.254	59	0.665	
Total	901.714	80		

ความชอบกลิ่น

Source	SS	df	MS	F
สูตร	0.134	1	0.134	0.257
ผู้ชิม	10.832	19	0.570	1.088
Error	30.922	59	0.524	
Total	869.301	80		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความเต็ม

Source	SS	df	MS	F
สูตร	7.442E-02	1	7.442E-02	0.179
ผู้ชม	9.814	19	0.517	1.241
Error	24.556	59	0.416	
Total	712.369	80		

## ความหวาน

Source	SS	df	MS	F
สูตร	3.961E-02	1	3.961E-02	0.114
ผู้ชม	23.862	19	1.256	3.628
Error	20.426	59	0.346	
Total	491.881	80		

## ความชอบรสชาติ

Source	SS	df	MS	F
สูตร	0.324	1	0.324	0.559
ผู้ชม	9.933	19	0.523	0.902
Error	34.192	59	0.580	
Total	899.947	80		

## ความยืดหยุ่น

Source	SS	df	MS	F
สูตร	3.125E-05	1	3.125E-05	0.000
ผู้ชม	4.344	19	0.229	0.881
Error	15.318	59	0.260	
Total	614.966	80		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบความยืดหยุ่น

Source	SS	df	MS	F
สูตร	1.891E-02	1	1.891E-02	0.053
ผู้ชม	7.582	19	0.399	1.123
Error	20.967	59	0.355	
Total	924.158	80		

## ความแน่นเนื้อ

Source	SS	df	MS	F
สูตร	7.021E-02	1	7.021E-02	0.256
ผู้ชม	4.491	19	0.236	0.862
Error	16.185	59	0.274	
Total	619.766	80		

## ความชอบความแน่นเนื้อ

Source	SS	df	MS	F
สูตร	4.851E-02	1	4.851E-02	0.131
ผู้ชม	7.003	19	0.369	0.998
Error	21.790	59	0.369	
Total	927.781	80		

## ความชอบรวม

Source	SS	df	MS	F
สูตร	3.120E-02	1	3.120E-02	0.058
ผู้ชม	7.240	19	0.381	0.710
Error	31.711	59	0.537	
Total	982.926	80		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. การเลือกสูตรผสมอัดที่มีการปรับปริมาณเกลือ

### ความเค็ม

Source	SS	df	MS	F
สูตร	17.765	2	8.883	20.804*
ผู้ชม	18.212	19	0.959	2.245
Error	25.618	98	0.427	
Total	847.154	120		

\* ตัวอย่างที่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

### ความหวาน

Source	SS	df	MS	F
สูตร	4.306E-02	2	2.153E-02	0.033
ผู้ชม	48.271	19	2.541	3.906
Error	39.022	98	0.650	
Total	626.656	120		

### ความชอบรสชาติ

Source	SS	df	MS	F
สูตร	10.330	2	5.165	9.066*
ผู้ชม	11.714	19	0.617	1.082
Error	34.186	98	0.570	
Total	1433.940	120		

\* ตัวอย่างที่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

### ความยืดหยุ่น

Source	SS	df	MS	F
สูตร	7.030	2	3.515	11.713
ผู้ชม	12.248	19	0.645	2.148
Error	18.006	98	0.300	
Total	931.870	120		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบความยืดหยุ่น

Source	SS	df	MS	F
สูตร	5.010	2	2.505	5.638*
ผู้ชม	9.180	19	0.483	1.087
Error	26.658	98	0.444	
Total	1391.467	120		

\* ตัวอย่างที่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

## ความแน่นเนื้อ

Source	SS	df	MS	F
สูตร	4.886	2	2.443	5.670*
ผู้ชม	16.855	19	0.887	2.059
Error	25.849	98	0.431	
Total	1130.309	120		

\* ตัวอย่างที่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

## ความชอบความแน่นเนื้อ

Source	SS	df	MS	F
สูตร	12.699	2	6.350	11.908*
ผู้ชม	9.592	19	0.505	0.947
Error	31.992	98	0.533	
Total	1413.894	120		

\* ตัวอย่างที่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

## ความชอบรวม

Source	SS	df	MS	F
สูตร	10.387	2	5.193	9.705*
ผู้ชม	14.454	19	0.761	1.422
Error	32.108	98	0.535	
Total	1505.915	120		

\* ตัวอย่างที่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ประวัติผู้เขียน

นาย สฤกษ์ดีลาภ สีหามาตย์ เกิดเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม 2525 จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อปี 2544 จากโรงเรียนศรีมหาพุทธาราม จังหวัด กรุงเทพมหานคร และจบการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชา อุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง

นาย อัญญาวัฒน์ โสภณวัฒน์ เกิดเมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2526 จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภูมิลำเนาเดิมอยู่ที่จังหวัดสมุทรปราการ สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เมื่อปี 2544 จาก โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จังหวัดกรุงเทพมหานคร และจบการศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้