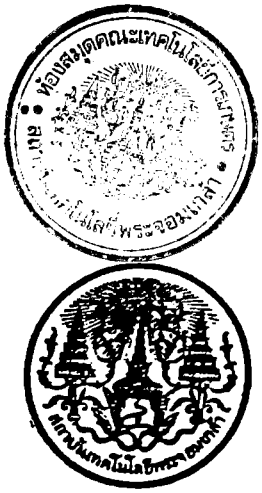


ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง การศึกษาผลของการรมควันและสภาวะการเก็บรักษา
ที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บของแฮมอกไก่

Study on the Effect of Smoking and Keeping Condition
on the Quality and Shelf life of Boneless Breast Chicken Hams

โดย นายเรืองสิน ดีบุญชัย
นายสุรชัย ตติยภัณฑรักษ์

ได้รับพิจารณาเห็นชอบจาก...

..... 30 พ.ค. 32 อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ
(นางสาวเยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์) .../.../...

..... 30 พ.ค. 32 กรรมการของภาควิชา
(นางระดิพร หาเรือนกิจ)

..... 30/พ.ค./32 กรรมการของภาควิชา
(นางอนงค์ วรอุไร)

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร
.....
(นางสาวเยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์)
หัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร
วันที่ 30 เดือน พ.ค. พ.ศ. 32

ปก.
ส863ก
2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13688.

ปัญหาพิเศษ (45499)

เรื่อง

การศึกษาผลของการรมควันและสภาวะการเก็บรักษา ที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บของแฮมอกไก่

Study on the Effect of Smoking and Keeping Condition on the Quality and Shelf life of Boneless Breast Chicken Hams

T097115

โดย

นายเรืองสิน คีบุญชัย

นายสุรชัย ตติยภัณฑรักษ์

เสนอ

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร)

พ.ศ. 2531

ปพ.
ร863ก
2531
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 07115
วัน,เดือน,ปี.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

เรื่อง

การศึกษาผลของการรมควันและสภาวะการเก็บรักษา ที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บของแฮมอกไก่

Study on the effect of Smoking and Keeping Condition on the Quality and Shelf Life of Boneless Breast Chicken Hams

การศึกษาผลของการรมควันและสภาวะการเก็บรักษาที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บของแฮมอกไก่ ได้ทำการประเมินผลการยอมรับของผู้บริโภค โดยใช้วิธีทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าแฮมอกไก่ที่มีการเติมกลิ่นควันสังเคราะห์ กับแฮมอกไก่ชนิดที่ไม่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในด้านกลิ่นควันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยผู้ชิมจะให้คะแนนความชอบ แฮมอกไก่ชนิดที่มีการเติมกลิ่นควันสังเคราะห์มากกว่า และพบว่า ปริมาณความเข้มข้นของกลิ่นควันสังเคราะห์ที่ผู้ชิมยอมรับมากที่สุดคือร้อยละ 3 ของปริมาณน้ำหมัก นอกจากนี้เมื่อทำการเปรียบเทียบผลของวัสดุที่ใช้ในการรมควัน คือกาบมะพร้าว ซานอ้อย และกลิ่นควันสังเคราะห์ ที่มีผลต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

ในด้านคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ที่สภาวะต่าง ๆ พบว่า แฮมอกไก่ที่สุกจะมีอายุการเก็บนานกว่าแฮมอกไก่ชนิดไม่สุก การเก็บรักษาในสภาพสูญญากาศจะช่วยรักษาผลิตภัณฑ์ให้มีอายุการเก็บนานกว่าเก็บในถุง พี.วี.ซี. ส่วนการแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20° ซ. ก็จะมีผลให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บนานขึ้นกว่าการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4° ซ. ซึ่งเมื่อใช้ปัจจัยที่มีผลช่วยยืดอายุการเก็บร่วมกัน จะมีผลเสริมกัน และเมื่อทำการเปรียบเทียบชนิดของควัน จะพบว่าผลิตภัณฑ์แฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ซานอ้อย จะมีอายุการเก็บนานกว่าผลิตภัณฑ์ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ โดยแฮมอกไก่รมควันซานอ้อยที่สุก เก็บในภาวะสูญญากาศอุณหภูมิ -20° ซ. จะมีอายุการเก็บนานที่สุดคือมากกว่า 42 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ พวกเราขอขอบพระคุณอาจารย์เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิสิษฐ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์ และคุณสุวรรณ สุทธิชจรกิจการ แห่งบริษัท ซี พี ผลิตภัณฑ์อาหารจำกัด ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ช่วยแก้ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการทดลอง ตลอดจนถึงการตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ ขอขอบคุณ บริษัท ซี พี ผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด ที่ได้เอื้อเฟื้อวัตถุดิบ อกไก่สดสนับสนุนการทำปัญหาพิเศษ รวมทั้งเพื่อน ๆ น้อง ๆ ผู้ร่วมงานที่ได้ให้กำลังใจ และช่วยเหลือทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

(นายเรืองสิน ดีบุญชัย)

(นายสุรชัย ตติยภัณฑรักษ์)

มีนาคม 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญ	(1)
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญตารางภาคผนวก	(4)
สารบาญภาพ	(5)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	20
ผลและวิจารณ์	27
สรุป	55
เอกสารอ้างอิง	57
ภาคผนวก	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
(1)	ค่า A_V ของสารละลายเกลือ	4
(2)	คุณลักษณะของการรมควันแบบเย็นและแบบร้อน	14
1	ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ชิมเพื่อเปรียบเทียบผลของการเติมและไม่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์	27
2	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ชิมเพื่อหาปริมาณความเข้มข้นของกลิ่นควันสังเคราะห์ที่เหมาะสมในการทำแฮมอกไก่	28
3	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ชิมเพื่อเปรียบเทียบผลของวัสดุที่ใช้ในการรมควันที่มีผลต่อคุณลักษณะของแฮมอกไก่	31
4	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันชานอ้อยไม่สุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	34
5	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันชานอ้อยสุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	34
6	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันชานอ้อยไม่สุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	35
7	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันชานอ้อยสุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	35
8	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันชานอ้อยไม่สุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส	36
9	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันชานอ้อยสุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส	36
10	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันชานอ้อยไม่สุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันชานอ้อยสุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส	37
12	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ไม่สุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	38
13	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์สุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	39
14	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ไม่สุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	39
15	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์สุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	40
16	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ไม่สุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส	40
17	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์สุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส	41
18	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ไม่สุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส	41
19	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์สุกบรรจุในถุง PVC แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านกลิ่นควันของแฮมอกไก่ที่เติมและไม่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์ ปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 0,0.7 และ 1.3	64
2	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการชิมเกี่ยวกับด้านกลิ่นควัน โดยวิธี Duncan's new multiple rang test	64
3	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านกลิ่นควันของแฮมอกไก่ที่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 1, 2,3 และ 4	65
4	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการชิมเกี่ยวกับด้านกลิ่นควัน โดยวิธี Duncan's new multiple range test	65
5	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านสีผิวภายนอกของแฮมอกไก่ที่ใช้วัสดุในการรมควันต่างๆ	66
6	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นควันของแฮมอกไก่ที่ใช้วัสดุในการรมควันต่างๆ	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ซานอ้อย	30
2	ลักษณะของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์	30
3	ลักษณะของแฮมอกไก่เมื่อตัดตามขวาง	33
4	ลักษณะแฮมอกไก่ที่เก็บรักษาในภาชนะบรรจุต่างกัน	33
5	ค่าความเป็นกรดของแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ซานอ้อย เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ	43
6	ค่าความเป็นกรดของแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ซานอ้อย เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ	44
7	ค่า TBA ของแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ซานอ้อย เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ	45
8	ค่า TBA ของแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ซานอ้อย เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ	46
9	ค่าความเป็นกรดของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ	47
10	ค่าความเป็นกรดของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
11	ค่า TBA ของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ	49
12	ค่า TBA ของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ	50
13	การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อย เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14, 21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ	51
14	การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อย เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ	52
15	การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ	53
16	การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาผลของการรมควันและสภาวะการเก็บรักษา ที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บของแฮมอกไก่

Study on the Effect of Smoking and Keeping Condition on the Quality and Shelf Life of Boneless Breast Chicken Hams

คำนำ

แฮม หมายถึง ผลิตภัณฑ์เนื้อที่ได้จากการหมักโดนซาหลังของสุกรกับเกลือบริโภค น้ำตาล เกลือไนไตรท์ และ/หรือ เกลือไนเตรท แล้วรมควัน การทำแฮมเป็นวิธีการถนอมเนื้อสัตว์ที่ประยุกต์วิธีถนอมอาหารหลายแบบเข้าด้วยกัน เช่น การใช้สารประกอบทางเคมี การใช้ความร้อน การใช้ความเย็น และการทำแห้ง วิธีการดังกล่าวช่วยผลิตภัณฑ์มีลักษณะและคุณภาพดีขึ้นทั้งด้านสี กลิ่น รส และลักษณะเนื้อสัมผัสและเพิ่มเวลาในการเก็บรักษาได้นานขึ้น

ในภาวะปัจจุบันราคาอาหารประเภทเนื้อสัตว์มีแนวโน้มสูงขึ้น โดยเฉพาะเนื้อสุกร ทำให้ต้นทุนของผลิตภัณฑ์เนื้อประเภทนี้มีราคาค่อนข้างสูง จึงได้นำเนื้อสัตว์อื่นมาใช้แทน โดยเฉพาะเนื้อไก่ ซึ่งมีคุณค่าทางอาหารสูงเท่าเทียมกัน ในการทดลองครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษาการทำแฮมจากอกไก่ เพื่อศึกษาถึงการรมควัน การใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ การเลือกใช้สภาวะการเก็บรักษาเพื่อให้ได้แฮมอกไก่ที่มีคุณภาพดี เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการเติมกลิ่นควันสังเคราะห์ในแฮมอกไก่ ต่อการยอมรับของผู้บริโภค
2. เพื่อหาปริมาณความเข้มข้นของกลิ่นควันสังเคราะห์ที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแฮมอกไก่
3. เพื่อเปรียบเทียบวัสดุที่ใช้ในการรมควันที่มีผลต่อคุณลักษณะของแฮมอกไก่
4. เพื่อศึกษาสภาวะการเก็บรักษาของแฮมอกไก่ที่มีผลต่ออายุการเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

แฮมและชนิดของแฮม

แฮมเป็นผลิตภัณฑ์เนื้อที่มีมานานก่อนคริสต์กาล และใช้ชื่อตามรากศัพท์เดิมคือ " ham " หมายถึง โคนขาหลังของสุกร ในการทำแฮมจะใช้โคนขาหลังของสุกรหมักด้วยเกลือบริโภค น้ำตาลทราย เกลือไนไตรท์ และ/หรือ เกลือไนเตรท แล้วนำมารมควัน ถ้าเป็นเนื้อสัตว์อื่นที่ใช้กรรมวิธีอย่างเดียวกันมักเรียกชื่อตามประเภทของเนื้อสัตว์ เช่น แฮมเนื้อวัว (beet hams) แฮมขาหน้าของสุกร (picnic hams) และแฮมไก่(chicken hams) แฮมแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ตามวิธีการทำและการตัดแต่ง ดังนี้

1. แฮมต้ม (boil หรือ cooked ham) เป็นแฮมที่หมักได้ที่แล้วนำมาทำให้สุกโดยการต้มที่อุณหภูมิ 95 - 100 องศาเซลเซียส

2. แฮมรมควัน (smoked ham) เป็นแฮมที่หมักได้ที่แล้วนำมาทำให้สุกโดยการอบและรมควันในตู้รมควัน ทำได้ 2 แบบ คือ

2.1 แฮมรมควันจนสุก (smoke cooked ham หรือ tenderized ham) แฮมชนิดนี้มีเนื้อนุ่ม รสชาติดี บริโภคได้ทันทีโดยไม่ต้องนำมาทำให้สุกอีก เนื่องจากผ่านการอบและรมควัน จนกระทั่งอุณหภูมิภายในเนื้อประมาณ 68.5 - 71 องศาเซลเซียส แฮมที่รมควันจนสุกจะมีกลิ่นหอม สีภายนอกเหลืองอมน้ำตาลสม่ำเสมอ

2.2 แฮมรมควันไม่สุก (smooked uncooked ham) แฮมชนิดนี้นำมารมควันเพียงเพื่อให้มีกลิ่นหอม เนื้อแห้งลง แต่ภายในยังสุกไม่ทั่วถึงกัน ใช้เวลาในการรมควันน้อยกว่าชนิดแรก การบริโภคต้องนำมาทำให้สุกโดยวิธีการต่าง ๆ ก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของสารประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการหมัก

เกลือบริโภค (NaCl)

ในการหมักหรือการแปรรูปเนื้อสัตว์ เกลือที่ใช้อยู่ในรูปของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl)หรือ ทราบกันในชื่อของเกลือแกง เกลือเป็นสารประกอบทางเคมีที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ มนุษย์นำมาใช้เติมในอาหารเพื่อเป็นสารปรุงรสและใช้ในความเข้มข้นสูงเพื่อถนอมอาหาร (Bull, 1951)

เกลือเป็นสารพื้นฐานในส่วนผสมที่ใช้หมักเนื้อ โดยจะไปทำให้เกิดการดึงน้ำออก ทำให้ความดันออสโมติกเปลี่ยน ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ และจำกัดจำนวนแบคทีเรียที่ทำให้อาหารเน่าเสียได้ (Kramlich และคณะ, 1973) ที่ระดับความเข้มข้นของเกลือ 5 % แบคทีเรียชนิดไม่ต้องการอากาศจะหยุดการเจริญทันที ขณะที่ระดับความเข้มข้นนี้จะมีผลน้อยมากต่อแบคทีเรียชนิดต้องการอากาศ ชนิดแฟคัลเตตีฟและชนิดไมโครคอคคัส การเจริญของแบคทีเรียส่วนใหญ่จะถูกยับยั้งที่ระดับความเข้มข้น 10 % แม้ว่าจะมีแบคทีเรียบางพันธุ์ที่ทนต่อเกลือ สามารถเจริญได้ดีที่ระดับความเข้มข้นของเกลือถึงร้อยละ 15 (Jensen, 1954)

ผลของเกลือมีลักษณะเหมือนกับผลของการอบแห้ง คือ เกลือจะทำให้ค่า water activity (A_w) ของระบบลดลง ดังนั้นจึงทำให้สภาวะไม่เหมาะสมต่อการเจริญ แต่เนื่องจากค่า A_w ของสารละลายเกลืออิ่มตัวจะมีค่า A_w อยู่ในช่วง 0.75 และในขณะที่จุลินทรีย์จำนวนหนึ่งที่สามารถเจริญได้ที่ค่า A_w ต่ำกว่านี้ ฉะนั้นจึงไม่เป็นที่แน่ใจว่าอาหารที่มีเกลืออยู่จะไม่ติดเชื้อจุลินทรีย์อีกถ้าใช้เกลือเพียงอย่างเดียว (Lueck, 1980) ค่า A_w ของสารละลายเกลือแสดงในตารางที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ (1) ค่า A_w ของสารละลายเกลือ

ค่า A_w	ปริมาณเกลือในสารละลาย กรัมของเกลือต่อน้ำ 100 g
0.995	0.88
0.99	1.75
0.98	3.57
0.96	7.01
0.95	8.82
0.94	10.34
0.92	13.50
0.90	16.54
0.88	19.40
0.86	22.21
0.85	23.55
0.84	24.19
0.82	27.29
0.80	30.10
0.78	32.55
0.76	35.06
0.75	36.06

ที่มา : Lueck (1980)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิผลการเป็นสารกันบูดของเกลือ ขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์ทั้งภายในและภายนอก (Sinskey, 1980) เช่น ประสิทธิผลการทำลายของเกลือจะลดลงที่อุณหภูมิต่ำ แต่เมื่อความเป็นกรดเพิ่มขึ้น ปริมาณเกลือที่ต้องการใช้เพื่อป้องกันการเจริญของแบคทีเรียและยีสต์แต่ละชนิดจะลดลง (Inkram and Kitchell, 1967 ; Borgstram, 1971)

เกลือที่นำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารควรเป็นเกลือบริสุทธิ์ การปนเปื้อนของแคลเซียมและแมกนีเซียม ทำให้อาหารมีรสขม และเกิด hardness ในอาหารประเภทผัก เฟอรัส เฟอริค และคอปเปอร์เป็นตัวเร่งให้อาหารเกิดการหืนเร็วขึ้น (Joslyn and Heid, 1964)

Pearson (1970) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของเกลือในการถนอมอาหารไว้ดังนี้ เป็นตัวลดความชื้นของอาหาร ทำให้คุณสมบัติของน้ำในอาหารเปลี่ยนไป จุลินทรีย์ใช้น้ำในการเจริญเติบโตได้ยากขึ้น เป็นตัวช่วยเพิ่มความดันออสโมซีส ทำให้เซลจุลินทรีย์เกิดการเสียน้ำทรง (plasmolysis) และหยุดการเจริญเติบโต เป็นตัวช่วยลดการแทรกซึมของออกซิเจน ทำให้จุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจนเจริญได้ยาก เป็นตัวทำลายเอนไซม์บางชนิด ทำให้โปรตีนภายในเซลจุลินทรีย์สลายตัวสูญเสียคุณสมบัติบางประการ จึงไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ประการสุดท้าย เกลือมีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์โดยตรง พบว่าอนุมูลโซเดียม โปแตสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม มีความเป็นพิษต่อจุลินทรีย์โดยตรงเมื่อความเข้มข้นสูง อนุมูลคลอไรด์มีความเป็นพิษสูง สามารถยังยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้โดยตรง

น้ำตาล

น้ำตาลที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อ ได้แก่ น้ำตาลทราย เดกโตรส แลคโตส และคอร์นไซรับ จุดประสงค์เพื่อเพิ่มรสชาด ช่วยลดรสกระด้างของเกลือ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรากลมกล่อม และมีลักษณะเนื้อชุ่มฉ่ำขึ้น และช่วยปรับปรุงสีของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากเกิดปฏิกิริยาทางเคมีได้สารสีน้ำตาลที่ลงทน (Ruiter, 1979)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำตาลซูโครส เป็นผลึกสีขาว มีรสหวาน หลอมตัวที่อุณหภูมิ 54°C มีความสามารถละลายในแอลกอฮอล์ได้น้อย สามารถละลายในน้ำได้ 204 กรัมต่อน้ำ 100 กรัมที่อุณหภูมิห้อง สารละลายน้ำตาลซูโครสอิ่มตัว จะมีน้ำตาลซูโครส 67.1 กรัมต่อสารละลาย 100 กรัมที่อุณหภูมิห้อง ถ้าอุณหภูมิเป็น 100° ซ น้ำตาลซูโครสสามารถละลายได้ในน้ำ 100 กรัม เป็นจำนวน 487 กรัม (Lucek, 1980)

การใช้ซูโครสร่วมกับแลคโตสปริมาณร้อยละ 0.99 ของส่วนประกอบที่ใช้ในการหมัก ช่วยให้การหมักสมบูรณ์ได้รวดเร็วกว่าการใช้ซูโครสเพียงอย่างเดียว (Acton, 1977) การใช้น้ำตาลในอาหารไม่กำหนดปริมาณการใช้ ในการหมักแฮมทั่วไปใช้น้ำตาลประมาณร้อยละ 2.0 - 3.5 ของน้ำหนักเนื้อ หรือในกรณีที่ใช้คอร์นไซรับซึ่งเป็นน้ำตาลที่ประกอบด้วยเดกโตรส มอลโตส และแซคคาไรด์อื่น ๆ นิยมใช้ประมาณร้อยละ 2.2

<u>เกลือไนไตรท์และเกลือไนเตรท</u>

เกลือไนไตรท์และเกลือไนเตรท เป็นสารประกอบอินทรีย์เคมี ที่ถูกนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อเพื่อให้เกิดสีแดงคงทน เพื่อความน่ารับประทาน (Krol and Timbergen, 1974) นอกจากนี้ เกลือไนไตรท์และเกลือไนเตรทมีคุณสมบัติด้านอื่นอีกหลายประการที่ช่วยเสริมให้ผลิตภัณฑ์เนื้อมีลักษณะและคุณภาพดีขึ้น เช่น เพิ่มรสชาด (taste) และกลิ่นรส (flevor) ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคได้สูงกว่าการใช้เกลือในการหมักเพียงอย่างเดียว ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และป้องกันการงอกของสปอร์บักเตรีที่ไม่ต้องการออกซิเจนพวก Clastridium spp. โดยเฉพาะ <u>Clastridium botulinum</u> ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดอาการเป็นพิษอย่างรุนแรง และช่วยยับยั้งปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนของไขมัน การใช้เกลือไนไตรท์ร่วมกับสารหืนและกรดซิตริค ช่วยยับยั้งการหืนของไขมันในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

Klamlich และคณะ (1973) ได้สรุปหน้าที่ของไนไตรท์กรณีช่วยให้เกิดสีของเนื้อหมักว่า ไนไตรท์/ไนเตรทจะทำปฏิกิริยากับเกลือ แล้วสร้างรงควัตถุในเนื้อที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คงตัว ขึ้นแต่ว่าไนไตรท์ต้องการขั้นตอนน้อยกว่าในการทำให้สีคงตัว ทั้งนี้เพราะว่าไนเตรทต้องแตกตัวเป็นไนไตรท์ก่อน ดังนี้

เนื่องจากไนไตรท์ทำปฏิกิริยาได้เร็วกว่าและให้ปริมาณน้อยกว่า ดังนั้นจึงใช้ไนเตรทอย่างกว้างขวาง

ไนเตรท $\xrightarrow{\text{แบคทีเรียสร้างไนไตรท์}}$ ไนไตรท์

ไนไตรท์ $\xrightarrow{\text{สภาวะที่เหมาะสมไม่มีแสงและอากาศ}}$ ไนตริกออกไซด์และน้ำ

ไนตริกออกไซด์ ไมโอโกลบิล $\xrightarrow{\text{สภาวะที่เหมาะสม}}$ ไนตริกออกไซด์เมทไมโอโกลบิล

ไนตริกออกไซด์เมทไมโอโกลบิล $\xrightarrow{\text{สภาวะที่เหมาะสม}}$ ไนตริกไมโอโกลบิล

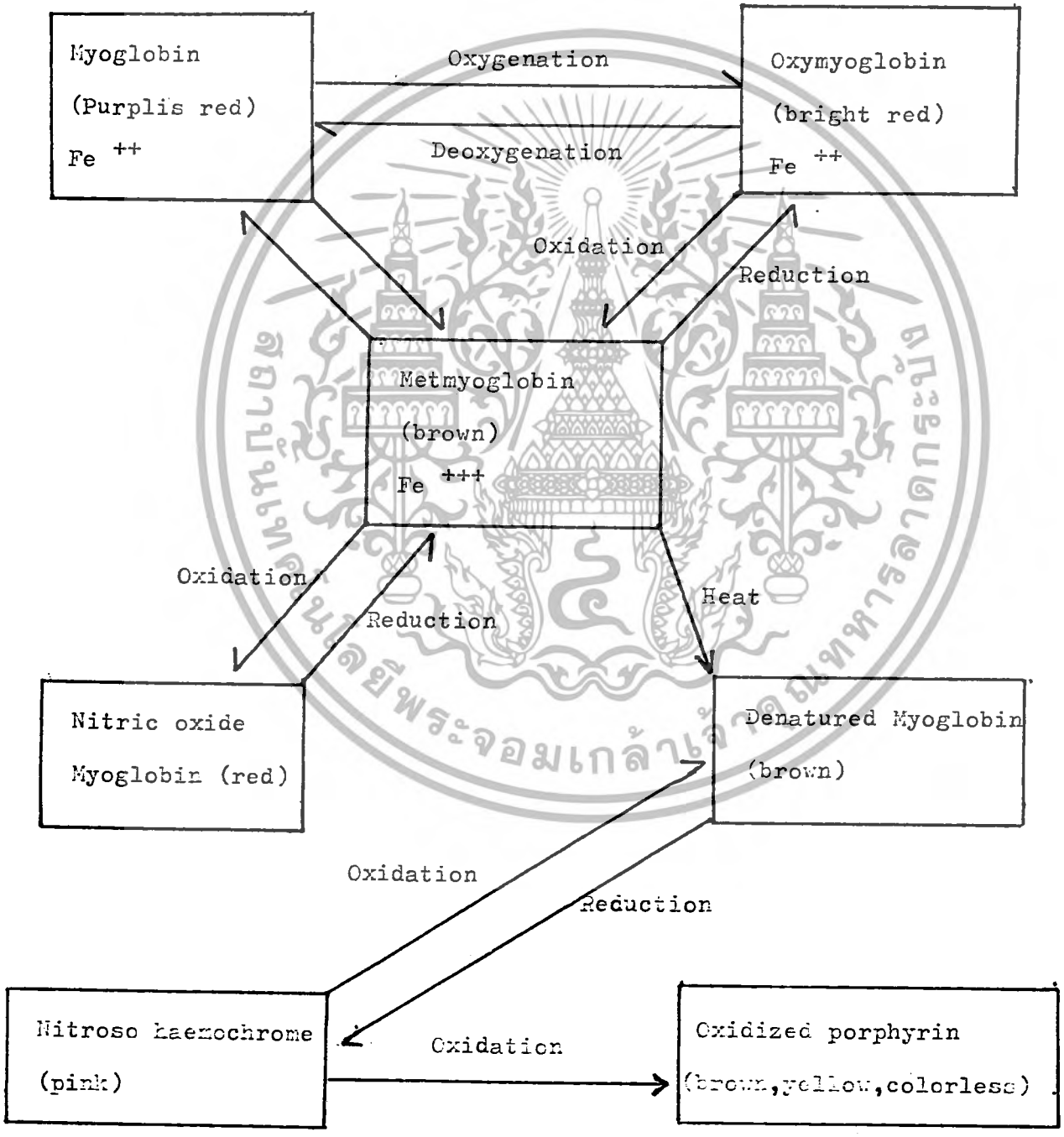
ไนตริกไมโอโกลบิล ความร้อน ควัน $\longrightarrow$ ไนโตรโซฮีโมโครโมเจน (สีชมพู)

การใช้เกลือไนไตรท์ – เกลือไนเตรทในอาหาร กฎหมายยินยอมให้ใช้เฉพาะในรูปของเกลือโซเดียมและเกลือโปแตสเซียมเท่านั้น โซเดียมไนไตรท์เป็นสารสีขาว หรือสีเหลืองอ่อน ทึบแสง มีลักษณะตั้งแต่เป็นเกล็ดจนถึงเป็นผงละเอียด มักจับเป็นก้อน มีรสเค็มเล็กน้อย ละลายได้ดีในน้ำ แต่ไม่ละลายในแอลกอฮอล์ โปแตสเซียมไนไตรท์มีลักษณะเป็นผลึกเล็ก ๆ สีขาวหรือสีเหลืองอ่อน ดูดความชื้นและละลายได้ง่าย

ในทางการค้าได้ผลิตผงเพรค (prage powder) เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อ ผงเพรคมีลักษณะเป็นผงหรือเกล็ดสีชมพูอ่อน ใช้ส่วนผสมของเกลือไนไตรท์และเกลือไนเตรทอัตราส่วนที่เหมาะ รวมทั้งมีส่วนผสมของสารอื่นบางชนิดเพื่อช่วยปรับปรุงลักษณะและคุณภาพของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในการเกิดสีของเนื้อสัตว์ (Price and Schweigert, 1973)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้เกลือไนไตรท์ และ/หรือ เกลือไนเตรทจะต้องคำนึงถึงปริมาณไนไตรท์อิสระคงเหลือในผลิตภัณฑ์ เนื่องจากพบว่าไนไตรท์บางส่วนเกิดการรวมตัวกับอะมีน เกิดสารประกอบไนโตรซามีน ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็งในสัตว์ทดลองหลายชนิด ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 18 พ.ศ.2522 เรื่อง การใช้วัตถุเจือปนในอาหาร ได้ระบุปริมาณสูงสุดของเกลือไนไตรท์ที่อนุญาตให้ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อไม่เกิน 200 ส่วนในล้านส่วน โดยวิเคราะห์ในรูปโซเดียมไนไตรท์ และปริมาณสูงสุดของเกลือไนเตรทที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อไม่เกิน 500 ส่วนในล้านส่วน โดยวิเคราะห์ในรูปของโซเดียมไนเตรท

<u>สารประกอบฟอสเฟต</u>

สารประกอบฟอสเฟตเป็นสารอนินทรีย์เคมี ที่ใช้เติมในน้ำหมักเนื้อเพื่อวัตถุประสงค์ คือ ช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ ทำให้เนื้อไม่สูญเสียน้ำหนักมากเกินขณะร้อน เนื้อมีความนุ่มและชุ่มน้ำเพิ่มขึ้นและมีรสชาติดี

คุณสมบัติของสารประกอบฟอสเฟตในผลิตภัณฑ์เนื้อมีดังนี้ คือ

1. เพิ่มความนุ่มของเนื้อ โดยเป็นตัวช่วยให้กล้ามเนื้อคลายตัว เนื่องจากแอคโตไมโอซินแยกออกจากกันได้แอคตินกับไมโอซิน ไม่เรสฟอสเฟตให้คุณสมบัติข้อนี้ดีที่สุด

2. เพิ่มความสามารถในการอมน้ำ โดยทำให้เส้นใยโปรตีนยืดตัวล้อมรอบไมเลกุลน้ำ พบว่าเกลือของกรดอ่อนให้คุณสมบัติได้ดีในข้อนี้คือ โซเดียมฟอสเฟต

3. เพิ่มรสชาติ โดยการทำให้ไมเลกุลของเนื้อสานกันเป็นตาข่าย สามารถกักกั้นไม่ให้เลือดและของเหลวหลุดออกไป

4. ช่วยให้ไมเลกุลเนื้อยึดเกาะกันดี โดยการดึงโมเลกุลโปรตีนที่ละลายน้ำได้มารวมตัวกัน ทำให้เนื้อเหนียวและยืดหยุ่นดีขึ้น นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ช่วยให้สีคงทน โดยทำหน้าที่เป็นตัวควบคุม PH ให้อยู่ในช่วง 6.0 - 6.6 จึงช่วยให้สีแดงของเนื้อคงทนได้นาน

6. ช่วยปรับปรุงกลิ่นรส โดยช่วยป้องกันการเกิดกลิ่นรสที่ไม่พึงประสงค์และช่วยส่งเสริมให้สารกันหืนทำหน้าที่ได้ดียิ่งขึ้น

7. ช่วยป้องกันจุลินทรีย์ โดยการใช้เนื้อสัตว์จุ่มในสารละลายฟอสเฟตที่มีเจลลาตินผสมอยู่ด้วย ทำให้เกิดเป็นแผ่นฟิล์มบาง ๆ หุ้มรอบก้อนเนื้อเป็นเกราะป้องกันมิให้จุลินทรีย์เข้าเจริญเติบโตในก้อนเนื้อได้

สารประกอบฟอสเฟตที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อมีหลายชนิด ส่วนใหญ่นิยมใช้ในรูปเกลือโซเดียม ได้แก่ โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต (STPP) โซเดียมเฮกซาเมตาฟอสเฟต (SHMP) โมโนโซเดียมฟอสเฟต (MSP) โซเดียมฟอสเฟตไตรโซเดียมฟอสเฟต ไพโรฟอสเฟต และออคตาเมตาฟอสเฟต การใช้สารประกอบฟอสเฟตหลายชนิดร่วมกันได้ผลดีกว่าการใช้เพียงอย่างเดียว ในทางการค้าได้ผลิตสารประกอบฟอสเฟตในรูปของผสมและใช้ชื่อต่าง ๆ กัน เช่น แอลคอร์ด (Accord) ฟิตคอร์ด (Fitcord) คีนา (Kena) และ FOS แอลคอร์ดประกอบด้วย โซเดียมเฮกซาเมตาฟอสเฟต โมโนโซเดียมฟอสเฟต และออคตาเมตาฟอสเฟต คีนา มีลักษณะเป็นผงสีขาวประกอบด้วย โซเดียมโพลีฟอสเฟต และโซเดียมเฮกซาเมตาฟอสเฟต (Sharma and seltzer, 1979)

การใช้สารประกอบฟอสเฟตในอาหารจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภค โดยเฉพาะในแง่ความเป็นพิษของสารประกอบฟอสเฟตคงเหลือในผลิตภัณฑ์ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 18 พ.ศ.2522 ระบุปริมาณสูงสุดของสารประกอบฟอสเฟตในผลิตภัณฑ์เนื้อไม่เกิน 5๐๐ ส่วนในล้านส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมวิธีการผลิตแฮม

การหมักแฮม

การหมักเกลือ (Curing)เป็นขั้นตอนสำคัญในการผลิตแฮม จุดประสงค์เพื่อให้เกลือแทรกซึมไปตามกล้ามเนื้ออย่างทั่วถึง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะและกลิ่นรสดี (Karmas, 1970 , 1976)

การใช้เกลือเป็นสารหมัก เกลือจะแทรกซึมเข้าไปในเนื้อสัตว์ในขณะที่น้ำบางส่วนในเนื้อจะไหลซึมออกมา เนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะที่แตกต่างกันของสารละลายเกลือและน้ำที่อยู่ในเนื้อ (meat juice) การปล่อยให้เนื้อหมักอยู่กับเกลือเป็นเวลานาน ทำให้ความชื้นของชิ้นเนื้อลดลงได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรสเค็ม

Price and schweigert (1973) ได้กล่าวเกี่ยวกับวิธีการหมักแฮมไว้ดังนี้

1. การหมักแห้ง (dry cure) เป็นการหมักที่ใช้ส่วนประกอบสำหรับหมักในรูปของแห้ง โดยผสมส่วนต่าง ๆ ให้เข้ากันและคลุกเคล้าให้ทั่วบนผิวเนื้อสัตว์ สามารถหมักด้วยเกลือบริสุทธิ์อย่างเดียว เรียกว่า dry salt cure ความเข้มข้นของเกลือประมาณร้อยละ 7 – 10 ของน้ำหนักเนื้อ หรือหมักร่วมกับน้ำตาลทรายเรียกว่า dry sugar cure โดยใช้ความเข้มข้นของเกลือประมาณร้อยละ 5–8 ความเข้มข้นของน้ำตาลประมาณร้อยละ 2–5 ตามลำดับ หลังจากหมักแล้วควรจะมีการบ่ม (age)เพื่อให้เกลือแทรกซึมได้ทั่วถึง อุณหภูมิที่ใช้ในการบ่ม 0–4° เซลเซียส เวลาในการบ่มขึ้นกับความเข้มข้นของเกลือและขนาดของชิ้นเนื้อ ข้อดีของวิธีหมักแห้งคือรวดเร็วเนื่องจากความเข้มข้นของเกลือค่อนข้างสูง และสามารถหมักในอุณหภูมิห้องได้แม้ไม่มีห้องเย็น

2. การหมักในน้ำเกลือ (pickel cure) โดยการละลายส่วนประกอบสำหรับหมักในน้ำสะอาด ต้มสารละลายให้เดือดและทำให้เย็นที่อุณหภูมิ 0–4 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้สารละลายที่เรียกว่า น้ำเกลือหรือน้ำหมัก (brine or pickel)ในการหมักการแช่ให้ชิ้นเนื้อจมในสารละลายและบ่มที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส 3-7 วัน สารต่างๆ จะแทรกซึมเข้าไปในเนื้อโดยการแพร่ (diffusion) การหมักในน้ำเกลือแบ่งได้ 2 ระบบ คือ การหมักในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นสูงจากการใช้เกลือบริโภคเพียงอย่างเดียว (brine) เรียกว่า plain pickel cure หรือ strong cure ความเข้มข้นของเกลือประมาณร้อยละ 10-12 ของปริมาณสารละลาย อีกแบบหนึ่งได้แก่ การหมักในน้ำเกลือที่ประกอบด้วยเกลือบริโภคและน้ำตาล เรียกว่า sweet pickel cure หรือ mild cure ความเข้มข้นของเกลือประมาณร้อยละ 5-8 และความเข้มข้นของน้ำตาลประมาณร้อยละ 2-5 การหมักแบบ sweet pickel cure ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีรสชาติกลมกล่อมกว่าการหมักแบบ strong cure แต่อายุการเก็บสั้นกว่า

3. การหมักแบบฉีด (Injection) เป็นวิธีที่ใช้น้ำเกลือฉีดเข้ากล้ามเนื้อหรือเส้นเลือดของสัตว์ การฉีดน้ำเกลือเข้าเส้นเลือดสัตว์ในขณะที่เป็นซากช่วยให้น้ำเกลือแพร่กระจายได้เร็วขึ้น ความเข้มข้นของน้ำเกลือที่ใช้ฉีดเข้ากล้ามเนื้อหรือเส้นเลือดไม่ควรต่ำกว่า 65 องศาซาโลมิเตอร์ ฉีดหลาย ๆ จุดโดยรอบ และบ่มที่อุณภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส ไม่ต่ำกว่า 6-12 ชั่วโมง วิธีนี้จะช่วยลดเวลาในการหมักได้มาก

4. การหมักแบบผสม (combination cure) เป็นการนำวิธีหมักข้างต้นมาใช้ร่วมกัน เช่น การหมักแบบ semi - dry - cure ซึ่งใช้วิธีหมักแห้งในช่วงแรกประมาณ 1-3 วัน และหมักในน้ำเกลือต่อจนครบกำหนดประมาณ 2-7 วัน หรือจะใช้ทั้งสามวิธีร่วมกัน ช่วงแรกใช้น้ำเกลือฉีดเข้ากล้ามเนื้อและบ่มที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส ประมาณ 12 ชั่วโมง จึงหมักในน้ำเกลือ และหมักแห้งในขั้นสุดท้ายจนครบเวลาที่กำหนดไว้ อุณหภูมิที่ใช้ในการหมักเนื้อไม่ควรเกิน 4 องศาเซลเซียส การหมักที่ใช้อุณหภูมิสูงขึ้นสามารถลดระยะเวลาในการหมักลงได้แต่พบว่าผลิตภัณฑ์รสชาติไม่ดีเท่าที่ควร

การหมักเกลือมักต้องทำควบคู่ไปกับการใช้ห้องเย็นทั้งนี้เนื่องจากเหตุผลต่าง ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สามารถใช้น้ำเกลือเจือจางในการหมัก เพื่อให้ได้รสชาติตามต้องการ

2. สามารถลดการเน่าเสียและความเปรี้ยวที่จะเกิดขึ้นกับเนื้อขณะหมัก

3. ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสม่ำเสมอ เนื้อสัตว์มีรสชาติเหมือนกันตลอด

<u>การแช่น้ำหลังหมัก</u> (Soaking)

เนื้อที่หมักครบกำหนดแล้วต้องล้างและแช่น้ำเย็นประมาณ 1-3 ชั่วโมง เพื่อละลายเกลือและส่วนประกอบอื่น ๆ ที่มากเกินพออออก การแช่น้ำหลังหมักช่วยให้เกลือกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอและช่วยลดรสกระด้าง (Harsh flavor) ของเกลือ และป้องกันการเกิดรอยของเกลือบนชิ้นเนื้อ เมื่อนำไปรมควัน ระยะเวลาในการแช่น้ำหลังการหมักขึ้นกับความเข้มข้นของเกลือและขนาดของชิ้นเนื้อ

<u>การรมควัน</u> (Smoke)

ควันที่ใช้ในการรมควันเป็นสารผสมเชิงซ้อน สารประกอบเคมีที่พบในควันมีประมาณกว่า 200 ชนิด ซึ่งองค์ประกอบนี้จะถูกกระทบกระเทือนจากตัวแปรหลาย ๆ อย่าง เช่นแบบชนิดของไม้ ความชื้นของไม้ อุณหภูมิที่ทำการเผา และปริมาณออกซิเจนระหว่างการผลิตควัน ควันนี้จะประกอบด้วยสองส่วน คือ ส่วนของอนุภาคของแข็งและของเหลวและส่วนที่สองเป็นส่วนของก๊าซ ส่วนที่เป็นอนุภาคนี้จะแพร่กระจายอยู่ในตัวกลางของก๊าซที่เรียกว่า แอโรซอล (aerosal) (Lueck, 1980; Toth and Potthast, 1984)

ไม้ที่ให้ควันคุณภาพดี ได้แก่ ไม้เนื้อแข็งที่ไม่มียางเกือบทุกชนิด ยกเว้นไม้ประเภทสนและไม้ยาง ไม้เนื้ออ่อนที่ใช้ได้ดี ได้แก่ ไม้มะฮอกกานี (Daun, 1979) ในประเทศไทยมีวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรหลายชนิดที่สามารถใช้รมควันได้ เช่น กากมะพร้าว ซานอ้อย และซังข้าวโพด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรมควันแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ การรมควันร้อนและการรมควันเย็น

การรมควันเย็น (cold smoking) เป็นการใช้ควันเย็นที่อุณหภูมิห้องหรืออุณหภูมิ 30° C (Borgstrom, 1971; Lueck, 1980) ระยะเวลาในการรมควันจะกินเวลาถึงสัปดาห์ ถ้าใช้ควันไม่มากหรือในกรณีที่ใช้ควันมาก จะใช้เวลาเพียง 2-3 วัน การรมควันแบบนี้ใช้กับอาหารอบแห้ง หรืออาหารก่อนทำการหมัก (Lueck, 1980) สำหรับในกรณีประเทศที่มีอุณหภูมิสูง อุณหภูมิของควันอาจจะสูงถึง 45° C ซึ่งอาจเรียกการรมควันแบบนี้ว่า การรมควันแบบอุ่น

การรมควันร้อน (hot smoking) วิธีนี้จะใช้อุณหภูมิ 75°C - 100°C ระยะเวลาที่ใช้ในการรมควันสำหรับวิธีนี้ค่อนข้างสั้น คืออาจจะประมาณ 30 นาที ถึง 3 ชั่วโมง และใช้ควันจำนวนมาก ตารางที่ 2 แสดงเปรียบเทียบการรมควันเย็นและแบบร้อน

ตารางที่ (2) คุณลักษณะของการรมควันแบบเย็นและแบบร้อน

	การรมควันร้อน	การรมควันเย็น
วัตถุดิบ	สด แช่เยือกแข็ง	หมักเกลือ
อุณหภูมิการรมควัน; C	70 - 80	40
ระยะเวลาการรมควัน	4 - 5 ชม.	5 วัน
ปริมาณเกลือ ; %	21	7 - 15
ความคงตัวของเนื้อ	ฉ่ำ นุ่ม	ลักษณะแน่น
ความเร็วลม		
แบบเก่า	4 - 5 m / min	ไม่มีหรือมีเล็กน้อย
แบบใหม่ที่ร้อมแรงบังคับหมุนเวียน	23-30 m / min	-
ความชื้นสัมพัทธ์ของควัน ; %	14	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

	การรมควันร้อน	การรมควันเย็น
การสูญเสียน้ำหนัก	9.2 - 14.3	3 - 5
ปริมาณน้ำในผลิตภัณฑ์สุดท้าย	60 - 70	48 - 55

ที่มา : Borgstrom (1971)

Daun (1979) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในขณะรมควันไว้ว่า การให้ความร้อนในช่วงแรก เพื่อให้ความชื้นในอาหารระเหยออกไป ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเซลล์ของผิวอาหาร และเมื่อให้ควันไฟในช่วงที่ 2 สารที่ให้สีและกลิ่นในควันไฟจะเข้าจับระหว่างเซลล์ของอาหาร และความร้อนช่วงหลังเป็นการไล่สารระเหยได้บางชนิดออกไป ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติดีและสีติดแน่นขึ้น

Gillbert and Knoeles (1975) ได้ศึกษาองค์ประกอบของควันไฟพบว่าประกอบด้วยสารเคมีที่สำคัญ ๆ คือ สารประกอบพวกคาร์โบนีล ฟีโนลิค กรดอินทรีย์ แอลกอฮอล์ ไฮโดรคาร์บอน และก๊าซต่าง ๆ เช่น คาร์บอนมอนนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน ไนโตรเจน ไนตรัสออกไซด์ เป็นต้น สารประกอบเหล่านี้มีผลต่ออาหารรมควันทั้งทางกายภาพและทางเคมี

Daun and Tilgner (1977) ได้ศึกษาเกี่ยวกับกลิ่นรสในอาหารรมควันหลายชนิดพบว่ากลิ่นรสต่าง ๆ ในอาหารรมควันเกิดจากสารประกอบพวกฟีโนลิคหลายชนิดที่สำคัญได้แก่ guaiacols เป็นตัวให้รสชาติของควัน (smoky taste) syringol ให้กลิ่นควัน (smoky odor) 2,6 - dimethoxy phenol, 4 - methy guaiacol และสารประกอบพวกฟีนอลอื่น ๆ อีกหลายชนิดให้กลิ่นหอม (aroma)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้สารประกอบพวกฟีนอลยังมีคุณสมบัติเป็นทั้ง antioxidants และ bacteria static ด้วย

การเกิดสีในอาหารรมควัน เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่า สีในอาหารรมควันนี้เป็นผลโดยตรงของน้ำมันที่จับติดบนผิวหน้าของอาหารในระหว่างกระบวนการรมควัน น้ำมันในที่นี้หมายถึงส่วนที่กระจายของควันที่สามารถจับติดตามช่องทางออกของท่อและส่วนอื่น ๆ ในเตาเผา ตลอดจนบนผิวหน้าของอาหาร (Ruiter, 1979) อย่างไรก็ดีการจับติดของน้ำมันบนผิวหน้าที่เฉื่อย เช่น ไส้ที่เตรียมจากเซลลูโลสสำหรับไส้กรอก จะไม่เกิดสีน้ำตาลในระดับความเข้มเท่ากับสีที่เกิดในอาหารที่เป็นโปรตีน ทั้งนี้เนื่องจากปฏิกิริยาคาร์บอนิล-อะมิโน และสารฟีนอลก็มีบทบาทต่อการเกิดสีของอาหารรมควัน

Kernrich and Issonberg (1972) ได้ศึกษาสีของอาหารรมควัน พบว่าเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างสารประกอบในควันกับโปรตีนในอาหาร ปฏิกิริยาที่สำคัญได้แก่ คาร์โบนิล-อะมิโน ปฏิกิริยาเมลลาร์ด และปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล ซึ่งมีผลให้อาหารรมควันมีสีเหลืองปนน้ำตาล ในหมู่สารประกอบคาร์บอนิลเหล่านี้ จะพบว่ามีมากกว่า 4 ชนิด คือ glycolic aldehyde, methylglyoxal, formaldehyde และ acetal ทั้ง glycolic aldehyde และ methyglyoxal สามารถทำปฏิกิริยากับหมู่อะมิโนได้รวดเร็วมาก เกิดเป็นสีน้ำตาลในขณะที่สาร acetal มีความไวค่อนข้างต่ำ farmaldehyde อาจจะไปรบกวนปฏิกิริยาสีน้ำตาลได้ เพราะว่าสารนี้เมื่อทำปฏิกิริยากับหมู่แล้วจะไม่ให้สารประกอบสีน้ำตาลแต่อย่างไร

ปฏิกิริยาการเกิดสีนี้จะเกิดขึ้นที่ผิวหน้าของอาหารในอัตราที่เร็วมาก ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น (Ruiter,1979)

ระดับความเข้มของสีของผลิตภัณฑ์รมควัน ยังขึ้นกับชนิดของไม้ที่ใช้ ถ้าใช้ไม้เนื้ออ่อนจะให้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีคล้ำกว่าสีของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรมควันด้วยไม้เนื้อแข็ง ฉะนั้นอาจกล่าวได้ว่าองค์ประกอบและปริมาณความชื้นของไม้มีผลกระทบกระเทือนต่อปริมาณสารประ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กอบคาร์บอนิลในควัน เช่น glycolic aldehyde และ methylglyoxal นอกจากนี้อุณหภูมิการเผาไหม้ก็มีส่วนสำคัญเช่นกัน

Smoke flavor คือกลิ่นรสของควันสำเร็จรูปที่เตรียมขึ้นมาเพื่อสะดวกในการใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารรมควัน smoke flavor อาจผลิตขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ เช่นเป็นผง (smoke powder) เป็นของเหลว (smoke liquid)

ควันประกอบด้วยสารประกอบทั้งที่มีน้ำหนักโมเลกุลมาก และน้ำหนักโมเลกุลน้อย เช่น คาร์บอนิล กรดอินทรีย์ ฟีนอล แอลกอฮอล์ ไฮโดรคาร์บอนและก๊าซต่าง ๆ (Daun, 1979) จากส่วนประกอบทางเคมีจะเห็นว่าสารเหล่านี้สามารถละลายน้ำได้ไม่มากก็น้อย ซึ่งส่วนที่ละลายน้ำได้จะเป็นส่วนสำคัญในการผลิตควันเหลว (smoke liquid เพราะว่าส่วนที่ละลายน้ำได้นี้อุดมด้วยองค์ประกอบที่จำเป็นหรือเป็นที่ต้องการในการรมควันอาหาร ในขณะที่ส่วนที่ไม่ละลายน้ำจะประกอบด้วย น้ำมัน เขม่า และ polycyclic hydrocarbon และบางชนิดของสารนี้จะเป็นส่วนที่สำคัญที่ทำให้เกิดโรคมะเร็ง คือ benz (a) pyrene และ dibenz (a) anthracene

ในปัจจุบันการผลิตควันเหลวมีคุณภาพสูงเนื่องจากบริสุทธิ์ ปลอดภัย และสะดวกในการใช้ รวมทั้งได้เติมส่วนผสมบางชนิด เพื่อปรับปรุงลักษณะและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เช่น การเติมสารประกอบฟีนอลบางชนิด เพื่อให้เกิดกลิ่นและรสชาติของผลไม้ เติมสารป้องกันการหืนและสารช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ นอกจากนี้ได้ปรับปรุงอุปกรณ์ในการใช้ควันน้ำให้เหมาะสมกับลักษณะของผลิตภัณฑ์ มีการออกแบบที่รมควันเพื่อใช้ควันนี้โดยเฉพาะ เช่น ควบคุมอัตราเร็วของลม อุณหภูมิ ความชื้น และมาตรฐานต่าง ๆ ทางด้านสุขาภิบาล และปรากฏว่า การใช้ควันน้ำช่วยลดอัตราการเกิดสารไนโตรซามีน ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคมะเร็งได้ร้อยละ 60-82 เมื่อใช้ร่วมกับสารกันหืนพวกไตโคเฟอรอลและน้ำตาลกลูโคส (Mountney, 1976 ; Starr and Gvimettec , 1979 ; Theiler and Satc , 1984)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

97115

การเสื่อมคุณภาพและการเสียของแฮมไก่

คุณค่าทางอาหารของแฮมไก่จะลดลงระหว่างเก็บรักษาเนื่องจากการเสื่อมเสียทางเคมีและทางจุลินทรีย์ ไขมันไก่มีปริมาณของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงจึงเกิดปฏิกริยาการเติมออกซิเจนได้ง่าย ทำให้สูญเสียกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย และเกิดสารใหม่ทำให้มีกลิ่นหืน (Chen, 1981) ในผลิตภัณฑ์เนื้อนิยมใช้ค่า TBA (Thiobarbituric acid number) เป็นดรรชนีในการวัดการเสื่อมคุณภาพของไขมันในอาหาร โดยใช้ปฏิกริยาระหว่างกรดไทโอบาร์บิทูริค 2 โมเลกุล กับมาโลอัลดีไฮด์ (maloaldehyde) 1 โมเลกุล จะให้สารประกอบสีแดงและสามารถวัดได้แม้จะเกิดเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้น เมื่อค่า วัดได้ 0.1 - 0.3 พบว่าไขมันเสื่อมคุณภาพเพียงเล็กน้อย โดยที่ประสาทสัมผัสไม่สามารถรับได้ (no oxidize flavor) ประสาทสัมผัสจะเริ่มรู้สึกกลิ่นแปลกปลอมในอาหารได้เมื่อค่า TBA มากกว่า 3.0 (oxidzed flavor และเมื่อไขมันเสื่อมคุณภาพเพิ่มขึ้นจะเกิดกลิ่นหืนรุนแรง (extremly strong oxidized flafor ค่า TBA จะมากกว่า 7.0 (Tuner et al, 1964; Wisniewski and Manver, 1979 ; Greene and Cumuze, 1981)

การเสื่อมคุณภาพทางจุลินทรีย์ในแฮมส่วนใหญ่มักเกิดควบคู่กับการเสื่อมคุณภาพทางเคมี ปริมาณจุลินทรีย์ช่องค์ประกอบในอาหารเมื่อการเจริญเติบโตและการผลิตสารต่าง ๆ ทำให้เกิดกลิ่นรสแปลกปลอมขึ้น จุลินทรีย์ที่พบวนระยะแรกประมาณ $10^2 - 10^4$ เซลล์ต่อกรัมส่วนใหญ่เป็น Micrococcus spp. ซึ่งเชื้อนี้จะลดจำนวนลงเมื่อแบคทีเรียชนิดผลิตกรดแลคติกเพิ่มขึ้นและสร้างสารที่ให้ลักษณะเป็นเมือกเหนียว รวมทั้งสร้างกรดส่วนใหญ่เป็นกรดแลคติก ทำให้เกิดรสเปรี้ยว Lactobacillus viridescens สามารถผลิต H_2O_2 ซึ่งเมื่อรวมกับ เนโตรโซไมโอโกลบิน จะได้สารที่มีสีเขียว แสดงถึงการเสื่อมเสียมากขึ้น ส่วนเชื้ออื่น ๆ ที่พบ ได้แก่ Bacillus spp. ; Lenconostor spp. ; Pediococcus spp. ;Staphylococcus รวมทั้งยีสต์และเชื้อราบางชนิด (Frazier, 1971)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gaserio (1981) กล่าวว่าในผลิตภัณฑ์ประเภทเนื้อหมักนั้น ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่ควรเกิน 10^6 เซลล์ต่อกรัม ถ้าเกินกว่าปริมาณนี้แสดงให้ทราบว่าคุณภาพของอาหารไม่เหมาะสมต่อการบริโภค ในผลิตภัณฑ์ที่เสื่อมเสียจนไม่สามารถบริโภคได้ พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดมากกว่า 10^8 ต่อกรัม (Faster, 1961; Kemp et al,1980) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้กำหนดปริมาณจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์เนื้อไม่เกิน 10^5 เซลล์ต่อกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. วัสดุชีวและเคมีภัณฑ์

1.1 เนื้ออกไก่ชนิด BB (Boneless Breast) จากบริษัทซี พี ผลิตภัณฑ์อาหารจำกัด

1.2 เคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการผลิต

1.2.1 เกลือบริโภค

1.2.2 น้ำตาลทราย

1.2.3 ผงเพรค

1.2.4 แอคคอร์ด

1.2.5 กลิ่นควันสังเคราะห์ (saromex hickory smoke flavour AO ; -3586 ; รายละเอียดดังแสดงไว้ในภาคผนวก)

1.2.6 Binder

1.3 เคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้ระบุไว้พร้อมกับวิธีการวิเคราะห์ต่าง ๆ

1.4 อาหารเลี้ยงเชื้อได้ระบุไว้กับวิธีการตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์

2. อุปกรณ์ในการผลิต

2.1 เครื่องชั่งชนิดหยาบ

2.2 เครื่องชั่งชนิดละเอียด

2.3 ตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

2.4 ตู้อบรมลวัน

2.5 โหลหมักเนื้อ

2.6 กาละมังและถาดอลูมิเนียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13688

2.7 เขียง

2.8 เชื้อเพลิงที่ใช้ในการรมควัน

2.9 เครื่องฉีดน้ำเกลือแฮม (Ham - Pump)

3. อุปกรณ์ในการวิเคราะห์

3.1 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH - meter)

3.2 เครื่องปั่น (Homogenizer)

3.3 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง

3.4 หม้อนึ่งอัดความดัน (Autoclave)

3.5 ตู้อบ

3.6 อุปกรณ์และเครื่องมือวิเคราะห์หาเชื้อจุลินทรีย์

3.7 อุปกรณ์และเครื่องแก้วต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์

3.8 ตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

3.9 ตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

วิธีการ

1. ศึกษาผลของการเติมกลิ่นควันสังเคราะห์ ต่อการยอมรับของผู้บริโภค

1.1 ศึกษาความแตกต่างของแฮมอกไก่ที่ไม่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์กับชนิดที่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์

1.1.1 วิธีการเตรียมแฮมอกไก่

ก. ชั่งน้ำหนักอกไก่ เพื่อเตรียมส่วนประกอบสำหรับหมัก

ข. เตรียมน้ำเกลือ (pickle) สำหรับหมัก ซึ่งประกอบด้วย

เกลือ	ร้อยละ 5
น้ำตาล	ร้อยละ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผงเพรค ร้อยละ 0.2

แอคคอร์ด ร้อยละ 0.3 (วิจิตรา ฤทธิ์ชัย; 2527)

โดยคำนวนน้ำหนักของสารละลายชนิดเป็นร้อยละปริมาณของน้ำเกลือ ต้มน้ำเกลือจนเดือดประมาณ 15 นาที ทำให้เย็นลงจนมีอุณหภูมิเท่ากับเนื้อไก่ (ประมาณ 4 องศาเซลเซียส)

ค. ใช้ ham pump ฉีดน้ำเกลือเข้าเนื้อไก่ให้ทั่ว และนำไก่ลงหมักในน้ำเกลือที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง

ง. เนื้อออกไก่ที่หมักครบตามกำหนดนำมาล้างและแช่น้ำนาน 5 นาที นำขึ้นผึ่งไว้สักครู่ให้สะเด็ดน้ำ

จ. นำเนื้ออกไก่ที่ไขมันมัดรวมกันโดยใช้ตัวเชื่อมประสาน (binder) โรยให้ทั่วชิ้นเนื้อด้านที่สัมผัสกัน จากนั้นใช้เยื่อกมัดให้ไก่ชิ้นเนื้อที่มีลักษณะเป็นแท่งกลมเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5-7 เซนติเมตร ยาวประมาณ 15 เซนติเมตร มีน้ำหนักก่อนละประมาณ 400 กรัม นำเข้าตู้รมควัน

ฉ. แขวนชิ้นเนื้อแฮมไก่แต่ละชิ้นให้ห่างกันพอประมาณ เพื่อป้องกันการซ้อนทับกัน เพราะจะทำให้สีไม่สม่ำเสมอ ในช่วงแรกให้ความร้อนอุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียสนาน 2 ชั่วโมง เพื่อระเหยน้ำในเนื้อผลิตภัณฑ์ออกบางส่วน จากนั้นจึงเริ่มให้ควันโดยใช้ขานอ้อยหรือวัสดุอื่นที่ให้ควัน และควบคุมอุณหภูมิที่ 80-90 องศาเซลเซียสต่ออีก 3 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งผลิตภัณฑ์เกิดสีน้ำตาลเหลืองสม่ำเสมอ จึงนำออกจากตู้รมควัน

1.1.2 ศึกษาความแตกต่างของแฮมไก่ที่ไม่เติมกลิ่นสังเคราะห์ และชนิดที่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์ ร้อยละ 0.7 และ ร้อยละ 1.3 ตามลำดับ

ก. เตรียมแฮมไก่ตามวิธีในข้อ 1.1.1 โดยไม่มีการให้ควันแก่ผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. เตรียมแฮมอกไก่ตามวิธีในข้อ 1.1.1 โดยใช้กลิ่นควันสังเคราะห์เป็นวัสดุที่ให้กลิ่นควันโดยเติมในระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.7 และ 1.3 ของปริมาตรน้ำเกลือที่ใช้หมักและละลายน้ำพ่นเคลือบผิว ในระดับความเข้มข้นเดียวกันโดยเตรียมน้ำที่ใช้พ่นปริมาณ 200 มิลลิลิตร พ่นขณะให้ความร้อนโดยแบ่งพ่น 2 ครั้ง ครั้งละประมาณ 100 มิลลิลิตร ครั้งแรกหลังจากอบระเหยน้ำไปแล้ว 2 ชั่วโมง และครั้งที่ 2 พ่นก่อนแฮมสุกประมาณ 5-10 นาที

ค. ประเมินผลการทดลองโดยวิธีการตรวจสอบทางประสาทสัมผัส (organoleptic evaluation) จากผู้ชิมครั้งละ 20 คน และใช้ผู้ชิมชุดเดียวกันนี้ตลอดการประเมินผล การตัดสินใจใช้หลักของความพอใจ (Hedonic Scale) โดยให้คะแนนการยอมรับจาก 1-9 ตามแบบทดสอบทางประสาทสัมผัส (ปรากฏในภาคผนวก)

1.1.3 หาปริมาณความเข้มข้นของกลิ่นควันสังเคราะห์ที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแฮมอกไก่ โดยใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 , 2 , 3 และ 4 ของปริมาตรน้ำเกลือ ตามลำดับ

ก. เตรียมแฮมอกไก่ตามวิธีในข้อ 1.1.2 ข. โดยเปลี่ยนปริมาณกลิ่นควันสังเคราะห์เป็นร้อยละ 1 , 2 , 3 , และ 4 ตามลำดับ

ข. ประเมินผลการทดลอง ทำเช่นเดียวกับวิธีในข้อ 1.1.2 ก.

2. เปรียบเทียบวัสดุที่ใช้ในการรมควันที่มีผลต่อคุณลักษณะของแฮมอกไก่

2.1 วิธีการเตรียมแฮมอกไก่ ทำเช่นเดียวกับวิธีในข้อ 1.1.1

2.2 การเปรียบเทียบวัสดุที่ใช้ในการรมควันที่มีผลต่อคุณลักษณะของแฮมอกไก่ ได้แก่ ขี้เลื่อย กาบมะพร้าว และกลิ่นควันสังเคราะห์ ที่ระดับความเข้มข้นที่ได้รับการยอมรับจากผู้ชิมมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ประเมินผลการทดลอง ทำเช่นเดียวกับวิธีในข้อ 1.1.2 ค.

3. ศึกษาอายุการเก็บของแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ฮานอ้อยในสภาวะต่าง ๆ

3.1 ศึกษาชนิดของแฮมอกไก่ที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษา

3.1.1 แฮมอกไก่ชนิดที่สุก เตรียมให้ดังวิธีในข้อ 1.1.1

3.1.2 แฮมอกไก่ชนิดที่ไม่สุก เตรียมให้ดังวิธีในข้อ 1.1.1 แต่เปลี่ยนอุณหภูมิที่ใช้ในการระเหยน้ำเย็น 60 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง และอุณหภูมิที่ใช้ในการรมควันเป็น 65-75 องศาเซลเซียสนาน 2 ชั่วโมง

3.2 ศึกษาสภาวะการเก็บรักษาที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษา ทำการเก็บรักษาแฮมอกไก่ที่สภาวะต่าง ๆ ดังนี้

3.2.1 เก็บในถุง PVC ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

3.2.2 เก็บในถุง PE ในสภาวะสูญญากาศ (Vacuum) ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

3.2.3 เก็บในถุง PVC ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

3.2.4 เก็บในถุง PE ในสภาวะสูญญากาศ (Vacuum) ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

3.3 ทำการเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจหาค่า TBA , Total plate count และ pH เมื่อทำการเก็บไว้ได้ 7 , 14 , 21 , 28 , 35 , และ 42 วันตามลำดับ

4. ศึกษาอายุการเก็บของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ในสภาวะต่าง ๆ

ทำการศึกษาเช่นเดียวกับข้อ 3 โดยใช้แฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ที่ระดับความเข้มข้นที่ผู้ชิมยอมรับมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจสอบคุณภาพของแฮมอกไก่

1. การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี

1.1 การตรวจค่าความเป็นกรด-ด่างของผลิตภัณฑ์ บดตัวอย่างผลิตภัณฑ์ประมาณ 5 กรัมใส่บีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน วัดpH ของสารละลายด้วยเครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง

1.2 การวิเคราะห์ค่า TBA (Tarlargis,Watt and Younathan,1960)

ก. ชั่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 10 กรัม นำไปปั่นกับน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร นาน 2 นาที

ข. เทตัวอย่างที่บดละเอียดลงในขวดกลั่น ล้างตัวอย่างออกจากเครื่องปั่นด้วยน้ำกลั่น 47.5 มิลลิลิตร

ค. เติมกรดไฮโดรคลอริค 4 เมลาร์ จำนวน 2.5 มิลลิลิตร เพื่อปรับให้ pH ประมาณ 1.5 เติม glass beads

ง. นำตัวอย่างไปกลั่น เมื่อกลั่นให้ได้ของเหลว 50 มิลลิลิตร ภายในเวลา 10 นาที หลังจากตัวอย่างเริ่มเดือด

จ. ดูดของเหลวที่กลั่นได้ 5 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดแก้วสะอาดที่ปิดฝาหลอดได้

ฉ. เติมสารละลาย TBA 5 มิลลิลิตร เขย่าสารละลายและจุ่มในอ่างน้ำเดือดนาน 35 นาที เตรียม Blank เช่นเดียวกันแต่ใช้น้ำกลั่น 5 มิลลิลิตรแทน เมื่อครบเวลาทำให้หลอดเย็นลงภายในเวลา 10 นาที

ช. นำสารละลายไปวัดค่า Absorbance ที่ 538 นาโนเมตร จำนวนค่า TBA จากสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TBA value = 7.8 x A

(A = ค่า absorbance).

2. การตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยา

2.1 การตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

2.1.1 ชั่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 5 กรัม ใส่เครื่องตีปั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เติมสารละลายเปปโตนความเข้มข้นร้อยละ 1.0 ที่นึ่งฆ่าเชื้อ แล้วจำนวน 30 มิลลิลิตร ปั่นเป็นเวลา 1 นาที เติมสารละลายเปปโตนอีก 15 มิลลิลิตร ปั่น 1 นาที ให้ตัวอย่างอาหารความเจือจาง 1 ต่อ 10 และเตรียมให้เจือจางในระดับที่ต้องการต่อไปด้วยการใช้สารละลายเปปโตน

2.1.2 ทำการตรวจวิเคราะห์จำนวนโดยวิธี Pour plate หรือ Shake plate ดังนี้

ก. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ (Plate Count Agar) ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วมาทำให้เย็นประมาณ 50 องศาเซลเซียส

ข. เตรียมตัวอย่างอาหารให้เจือจางตามความต้องการ 3 ระดับความเจือจาง

ค. ใช้บิเปตดูดอาหารใส่ในจานเพาะเชื้อ จากนั้นเทอาหารเลี้ยงเชื้อลงในจานประมาณ 15-20 มิลลิลิตร ทำการเขย่าจานโดยหมุนไปทางขวา 3 - 4 ครั้ง ตั้งทิ้งไว้จนวุ้นแข็ง ทำการทดลอง 2 ซ้ำในแต่ละระดับความเจือจางของอาหาร

2.1.3 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องนาน 48 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีทั้งหมดคำนวณปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดต่อกรัมของอาหารจากสูตร

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด(เซลล์ต่อกรัม) = จำนวนโคโลนีความเจือจางของอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์

1. ผลการทดลองเติมกลิ่นควันสังเคราะห์ต่อการยอมรับของผู้บริโภค

1.1 ผลของการเติมและไม่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์

จากการประเมินผลโดยวิธีตรวจสอบทางประสาทสัมผัส จากผู้ชิมที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร จำนวน 20 คน ปรากฏว่าแฮมอกไก่ที่มีการเติมกลิ่นสังเคราะห์และแฮมอกไก่ที่ไม่มีการเติมกลิ่นสังเคราะห์ได้คะแนนการยอมรับจากผู้ชิมในเรื่องกลิ่นควันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ได้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นควันสูงกว่าแฮมอกไก่ที่ไม่มีการเติมกลิ่นควันสังเคราะห์ ดังตารางที่ 1 จึงได้ทำการศึกษาหาปริมาณความเข้มข้นของกลิ่นควันสังเคราะห์ที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำแฮมอกไก่ในลำดับต่อไป

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ชิมเพื่อเปรียบเทียบผลของการเติมและไม่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์

ผลิตภัณฑ์	คะแนนการยอมรับ
แฮมอกไก่ไม่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์	5.45
แฮมอกไก่ที่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 0.6	6.45[a]
แฮมอกไก่ที่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 1.3	6.95[a]

ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 ผลของการหาปริมาณความเข้มข้นของกลิ่นควันสังเคราะห์ที่เหมาะสมในการทำแฮมอกไก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการประเมินผลโดยวิธีทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ชิม ปรากฏว่า ปริมาณความเข้มข้นของกลิ่นควันสังเคราะห์ที่ผู้ชิมให้คะแนนการยอมรับด้านกลิ่นควันสูงสุดคือ ปริมาณความเข้มข้นของกลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 3 ของปริมาตรน้ำเกลือที่ใช้หมัก เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการยอมรับเฉลี่ยในด้านกลิ่นควันของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 1 , 2 , 3 และ 4 ตามลำดับ ปรากฏว่าแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 1 และ 2 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 3 นอกจากนี้แฮมไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 3 และแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 4 มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 25 หมายความว่า ผู้ชิมชอบแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 3 กับแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 4 อยู่ระดับเดียวกันและแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 3 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ดังนั้นจึงใช้ปริมาณความเข้มข้นของกลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 3 ในการทำแฮมอกไก่เพื่อศึกษาในขั้นต่อไป

ตารางที่ 2 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ชิมเพื่อหาปริมาณความเข้มข้นของกลิ่นควันสังเคราะห์ที่เหมาะสมในการทำแฮมอกไก่

ผลิตภัณฑ์	คะแนนการยอมรับ
แฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 1	6.00^{a}
แฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 2	6.55^{ab}
แฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 3	7.20^{bc}
แฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 4	7.10^{c}

ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 ลักษณะของแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อย

ภาพที่ 2 ลักษณะของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลของวัสดุที่ใช้ในการรมควันที่มีต่อคุณลักษณะของแฮมอกไก่

จากการประเมินผลโดยวิธีตรวจสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ชิม ปรากฏว่าแฮมอกไก่ที่รมควันด้วยชานอ้อย กากมะพร้าว และแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ได้คะแนนการยอมรับจากผู้ชิมในเรื่องสีผิวภายนอก และกลิ่นควันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แฮมอกไก่ที่รมควันด้วยชานอ้อยได้คะแนนการยอมรับรวมสูงสุด

ตารางที่ 3 คะแนนการทดสอองทางประสาทสัมผัสจากผู้ชิมเพื่อเปรียบเทียบผลของวัสดุที่ใช้ในการรมควันที่มีต่อคุณลักษณะของแฮมอกไก่

ผลิตภัณฑ์	คะแนนการยอมรับ	
	สีผิวภายนอก	กลิ่นควัน
แฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อย	6.70	6.80
แฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้กากมะพร้าว	6.60	6.75
แฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์	6.25	6.55

3. ผลการศึกษาอายุการเก็บของแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อยในสภาวะต่าง ๆ

จากผลของการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันโดยใช้ชานอ้อยดังแสดงด้วยตารางที่ 4-11 ปรากฏว่าแฮมอกไก่รมควันโดยใช้ชานอ้อยที่สุกจะมีอายุการเก็บนานกว่าแฮมอกไก่รมควันโดยใช้ชานอ้อยดิบที่ไม่สุก การเก็บรักษาแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อยในสภาวะสูญญากาศจะช่วยรักษาผลิตภัณฑ์ให้มีอายุเก็บนานกว่าเก็บในถุง พี.วี.ซี. การเก็บรักษาแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อยที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสมีผลกระทบทำให้อายุการเก็บของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นหรือมีอายุการเก็บมากกว่าแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อยทั้งชนิดสุกและไม่สุกที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อยสุกบรรจุแบบสูญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 ลักษณะของแฮมอกไก่เมื่อตัดตามขวาง

ภาพที่ 4 ลักษณะแฮมอกไก่ที่เก็บรักษาในภาชนะบรรจุต่างกัน

(1) แฮมอกไก่ที่เก็บรักษาในถุง พี.อี. สภาพสูญญากาศ

(2) แฮมอกไก่ที่เก็บรักษาในถุง พี.วี.ซี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีอายุการเก็บมากที่สุดคือ มากกว่า 42 วัน

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแอมอกเคร่มลวันซานอ้อยไม่สุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

เวลา (วัน)	pH	ค่า TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.40	0.41	ไม่พบเชื้อ
7	6.28	0.76	40
14	6.20	1.07	7.3×10^2
21	6.16	1.97	1.6×10^4
28	5.95	2.25	5.2×10^5
35	5.74	3.31	3.4×10^7
42	4.43	4.53	-

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแอมอกเคร่มลวันซานอ้อยสุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

เวลา (วัน)	pH	ค่า TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.43	0.39	ไม่พบเชื้อ
7	6.36	0.78	35
14	6.33	0.97	1.8×10^2
21	6.18	1.47	2.7×10^3
28	5.97	2.04	3.6×10^4
35	5.87	2.87	1.2×10^6
42	5.47	3.74	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันซานอ้อยไม่สุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.40	0.41	ไม่พบเชื้อ
7	6.37	0.68	ไม่พบเชื้อ
14	6.32	0.73	1.6×10^2
21	6.24	1.59	2.8×10^3
28	6.08	2.20	2.5×10^4
35	5.97	2.84	1.4×10^5
42	5.02	3.85	7.6×10^6

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันซานอ้อยสุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.43	0.39	ไม่พบเชื้อ
7	6.39	0.70	ไม่พบเชื้อ
14	6.35	0.75	1.3×10^2
21	6.34	1.55	3.2×10^3
28	6.09	2.42	1.9×10^4
35	6.15	2.80	1.1×10^5
42	5.73	3.03	มากกว่า 3.0×10^6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันชานอ้อยไม่สุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.44	0.48	ไม่พบเชื้อ
7	6.41	0.65	25
14	6.37	1.27	4.2×10^2
21	6.25	1.32	1.5×10^3
28	6.23	2.31	1.7×10^4
35	5.88	3.62	3.7×10^5
42	5.64	4.18	2.8×10^6

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันชานอ้อยสุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.42	0.34	ไม่พบเชื้อ
7	6.40	0.76	20
14	6.35	0.89	1.3×10^2
21	6.32	1.29	9.4×10^2
28	6.28	2.25	5.1×10^3
35	6.15	2.58	7.7×10^4
42	5.85	3.10	6.4×10^5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันชานอ้อยไม่สุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.44	0.48	ไม่พบเชื้อ
7	6.42	0.63	10
14	6.39	0.81	35
21	6.30	1.23	1.2×10^2
28	6.18	1.98	2.3×10^3
35	6.07	2.45	1.1×10^4
42	5.84	3.67	0.8×10^4

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่รมควันชานอ้อยสุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.42	0.34	ไม่พบเชื้อ
7	6.41	0.53	ไม่พบเชื้อ
14	6.40	0.64	45
21	6.31	1.18	85
28	6.24	2.13	7.6×10^2
35	6.18	2.74	2.9×10^4
42	5.96	2.97	8.6×10^4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลการศึกษาอายุการเก็บของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ในสภาพต่าง ๆ

จากการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ในสภาวะต่างๆ โดยทำการตรวจสอบค่าความเป็นกรด วิเคราะห์ค่า TBA และตรวจนับจุลินทรีย์ทั้งหมด ดังตารางที่ 12-19 พบว่า สภาพการเก็บและชนิดของแฮมอกไก่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาในลักษณะเดียวกันกับแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อย แต่เมื่อเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อยกับกลิ่นควันสังเคราะห์แล้ว ในผลิตภัณฑ์ตัวเดียวกันจะพบว่าผลิตภัณฑ์ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อยจะเก็บรักษาได้นานกว่า

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ไม่สุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลล์อกรัม)
0	6.49	0.52	ไม่พบเชื้อ
7	6.10	0.94	3.1×10^{2}
14	6.03	1.57	2.5×10^{4}
21	5.62	2.54	5.3×10^{5}
28	5.44	3.79	7.8×10^{6}
35	5.28	4.68	-
42	4.07	5.23	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์สุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.45	0.47	ไม่พบจุลินทรีย์
7	6.29	0.79	2.5×10^2
14	6.08	1.39	1.9×10^4
21	5.82	2.28	3.6×10^5
28	5.69	3.64	5.5×10^6
35	5.53	4.38	-
42	5.20	4.96	-

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ไม่สุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.49	0.52	ไม่พบจุลินทรีย์
7	6.27	0.83	1.4×10^2
14	6.13	1.26	3.6×10^3
21	6.07	2.49	2.2×10^4
28	5.81	3.15	7.2×10^5
35	5.46	4.08	3.5×10^6
42	5.11	4.97	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์สุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.45	0.47	ไม่พบเชื้อ
7	6.31	0.68	85
14	6.17	1.13	4.5×10^2
21	6.12	1.84	6.8×10^3
28	6.08	2.79	8.7×10^4
35	5.62	3.58	9.2×10^5
42	5.34	4.24	-

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ไม่สุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.49	0.52	ไม่พบเชื้อ
7	6.35	0.87	60
14	6.19	1.53	3.2×10^2
21	6.15	2.31	7.7×10^3
28	6.04	3.76	1.0×10^5
35	5.71	4.35	9.7×10^5
42	5.47	5.17	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์สุกบรรจุในถุง PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.45	0.47	ไม่พบเชื้อ
7	6.40	0.83	60
14	6.21	1.25	3.7×10^2
21	6.17	2.17	1.4×10^3
28	6.12	3.42	6.6×10^4
35	6.06	4.19	2.3×10^5
42	5.73	4.73	8.7×10^6

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ไม่สุกบรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

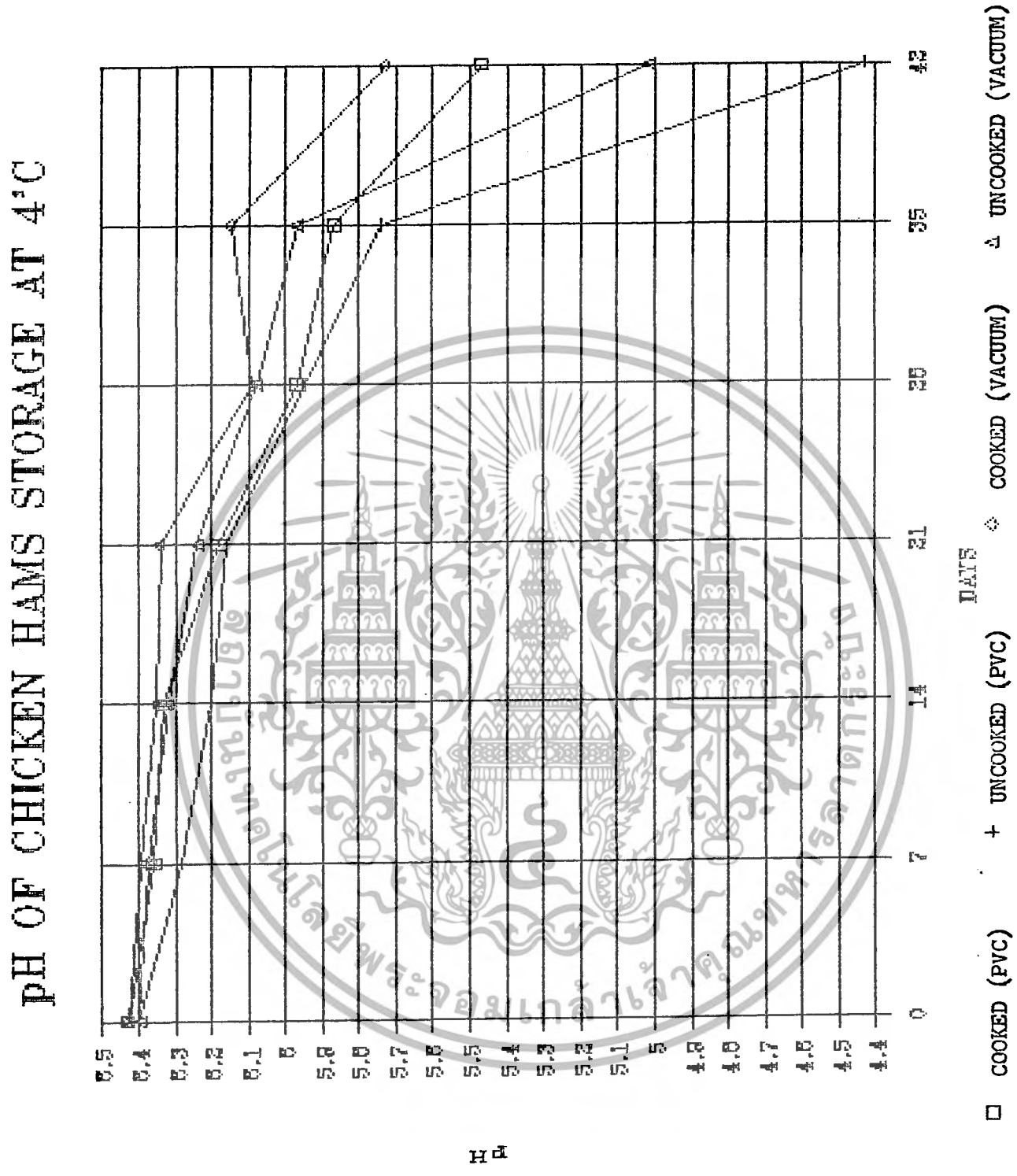
เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลต่อกรัม)
0	6.49	0.52	ไม่พบเชื้อ
7	6.38	0.75	1.3×10^2
14	6.25	1.19	9.6×10^2
21	6.22	2.36	5.5×10^3
28	6.17	3.02	2.1×10^4
35	5.94	4.11	4.6×10^5
42	5.50	4.63	7.3×10^6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของแฮมอกไก่ที่ใช้ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์บรรจุในถุง PE แบบสูญญากาศเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

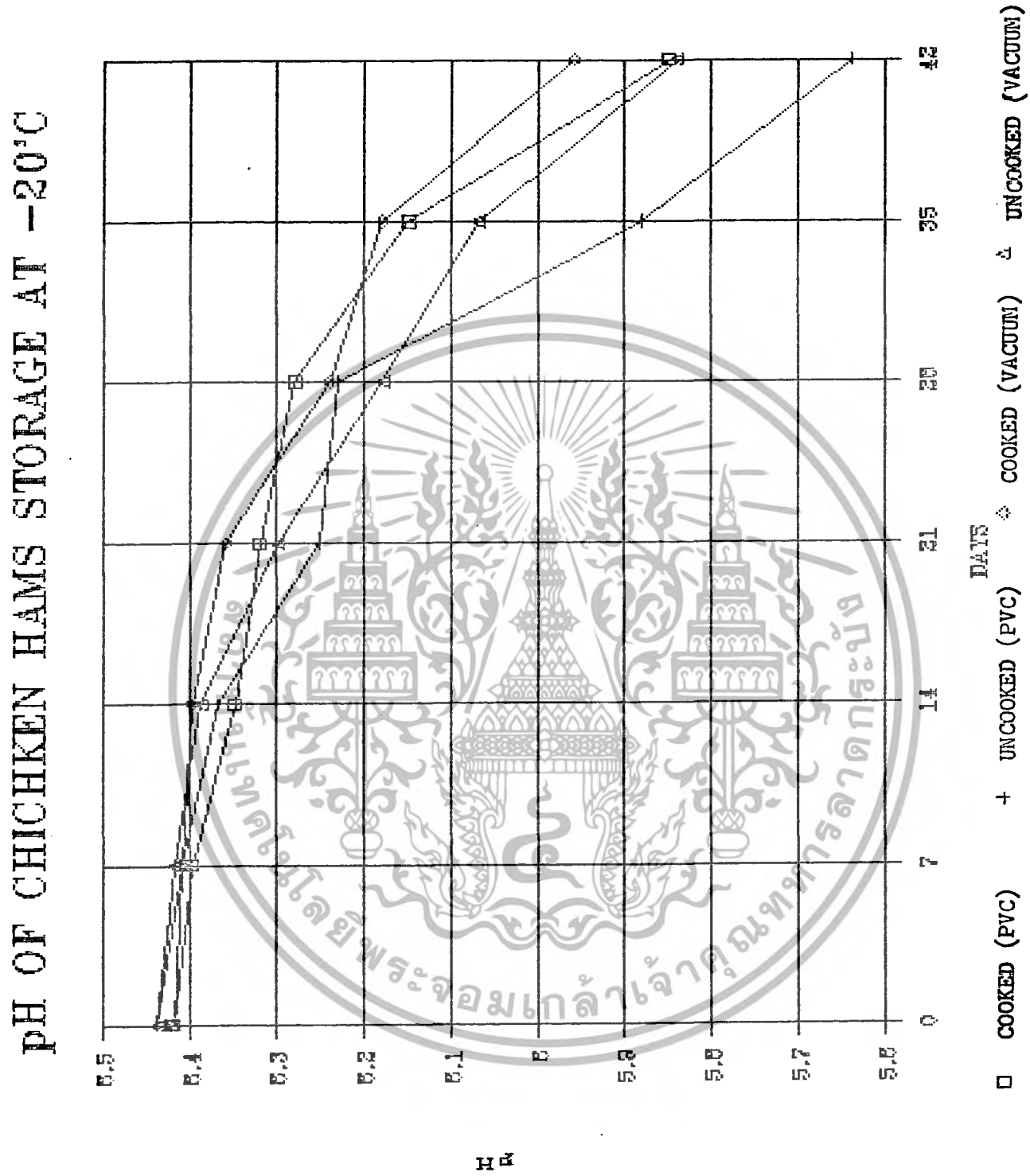
เวลา(วัน)	pH	TBA	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลล์ต่อกรัม)
0	6.45	0.47	ไม่พบเชื้อ
7	6.43	0.71	30
14	6.34	1.04	4.2×10^2
21	6.28	1.59	4.0×10^3
28	6.25	2.30	3.8×10^4
35	6.13	3.46	1.1×10^5
42	5.82	4.18	1.2×10^6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



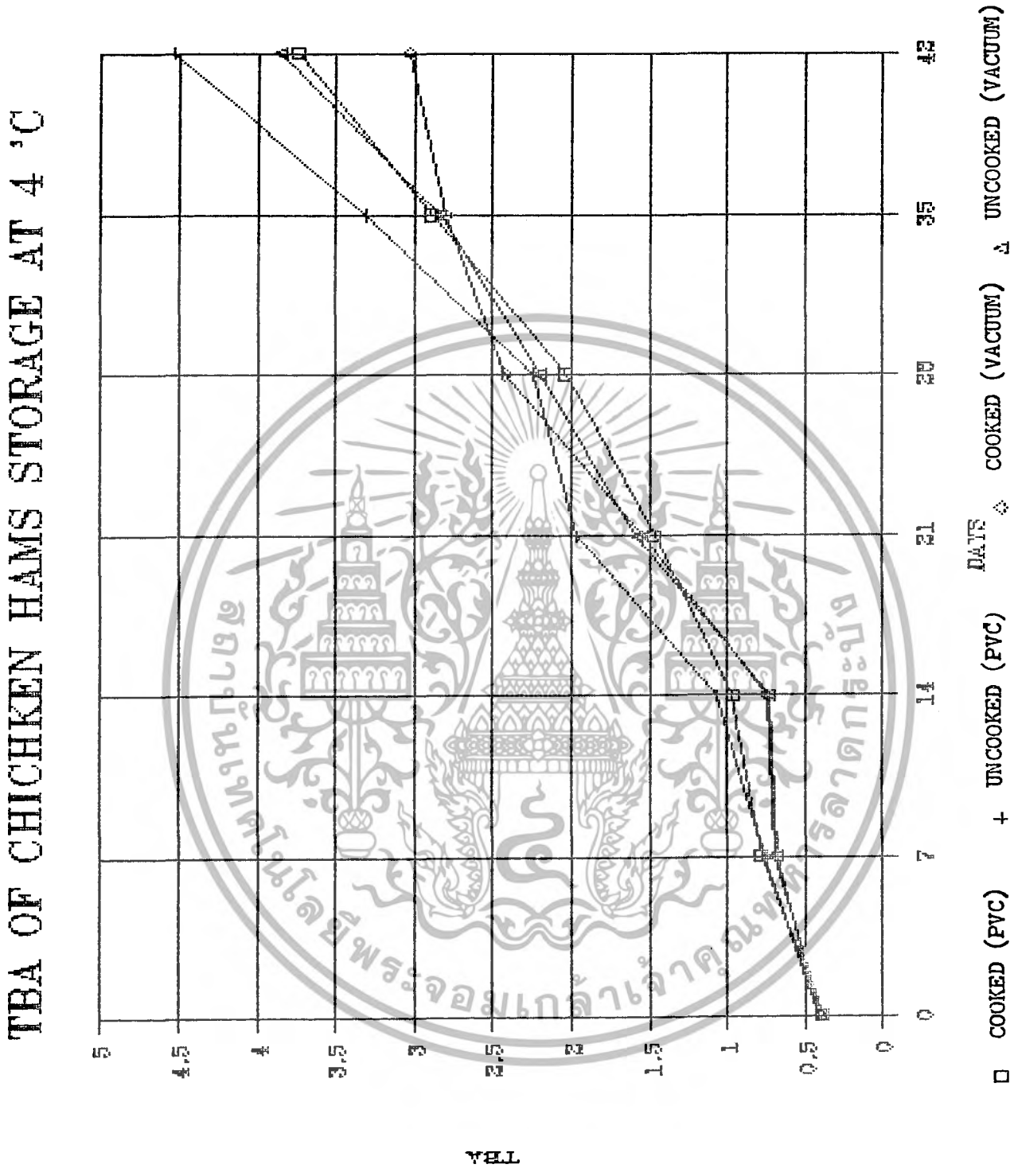
ภาพที่ 5 ค่าความเป็นกรดของแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อย เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



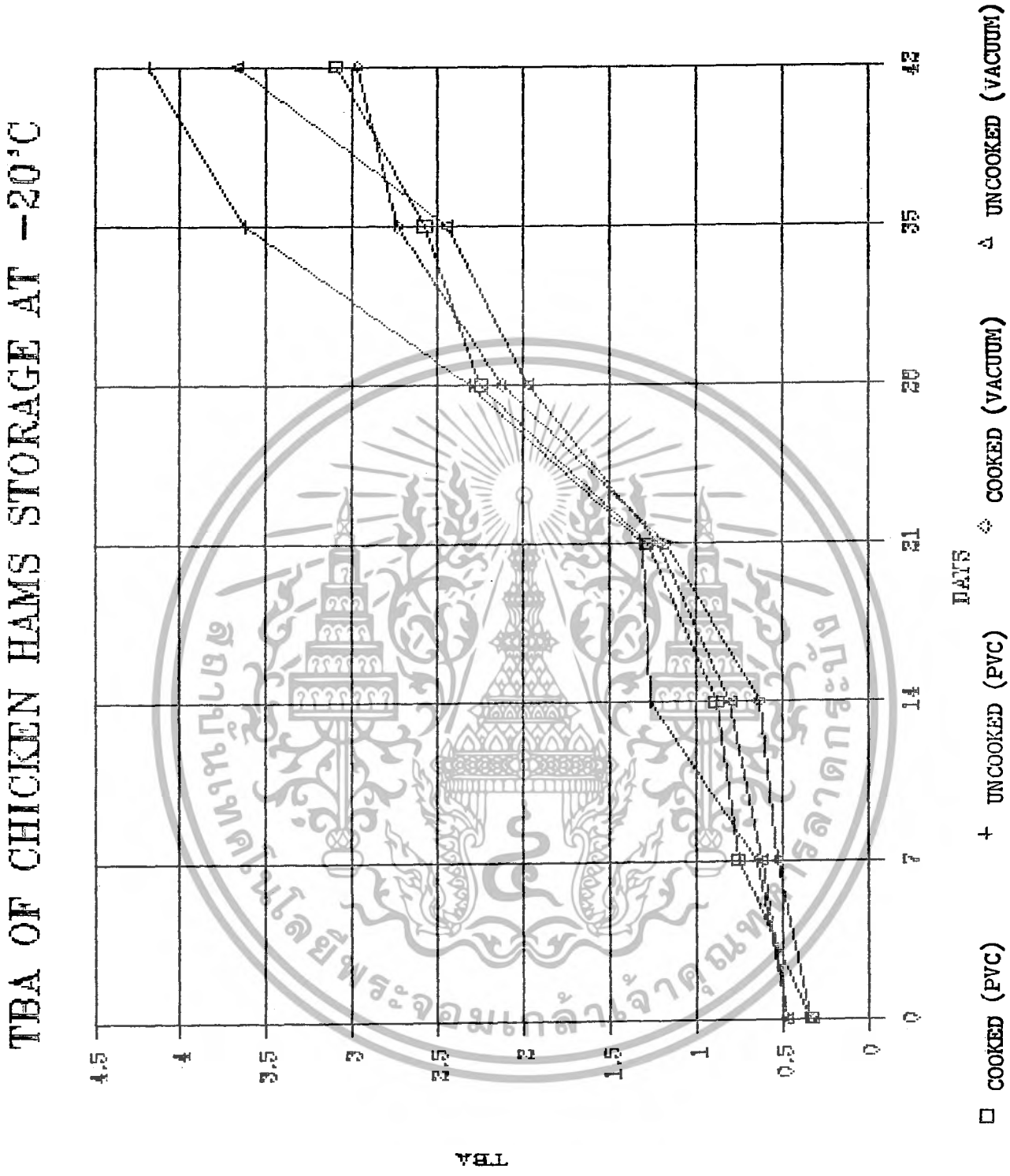
ภาพที่ 6 ค่าความเป็นกรดของแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อย เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



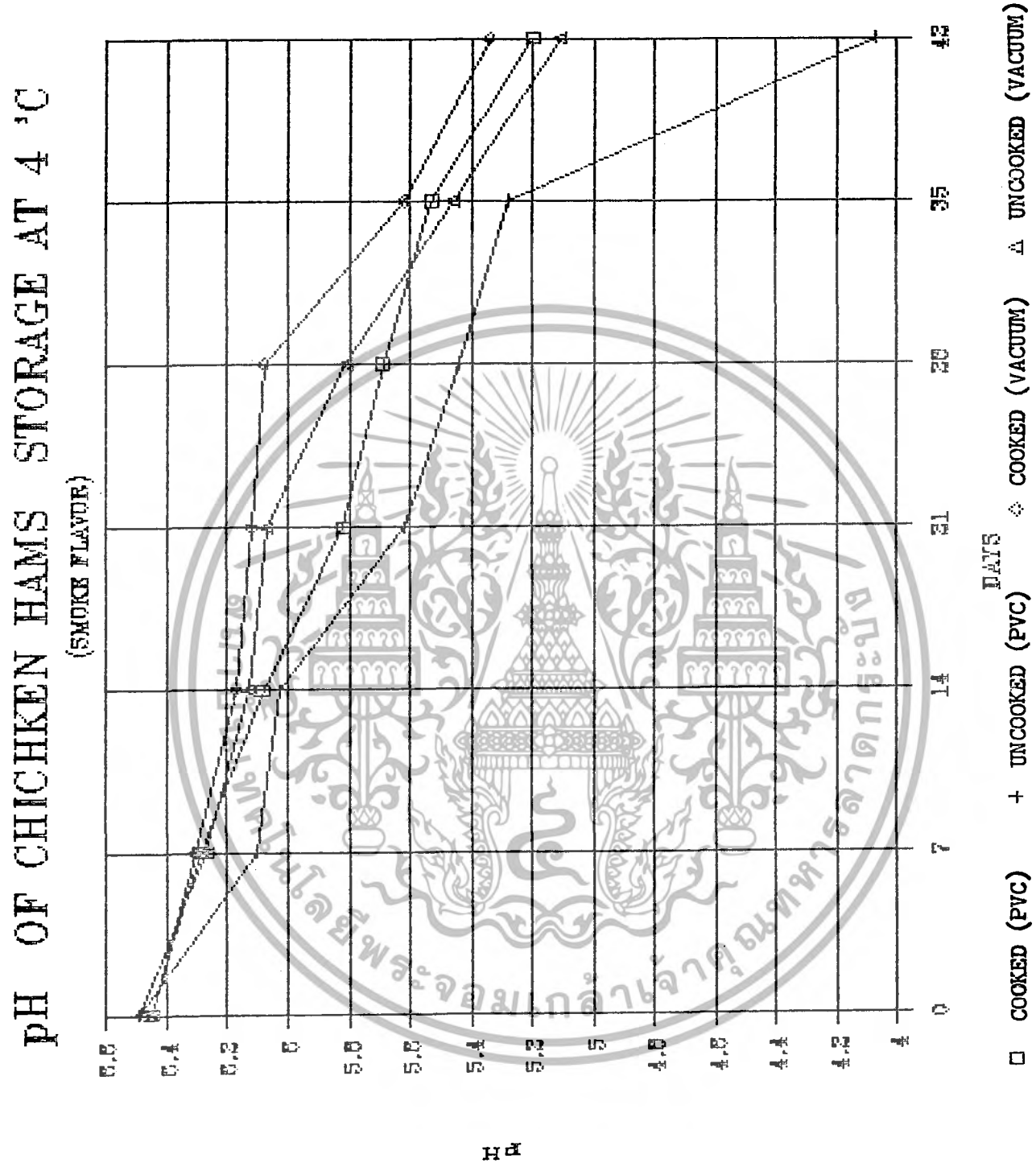
ภาพที่ 7 ค่า TBA ของแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ชานอ้อย เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



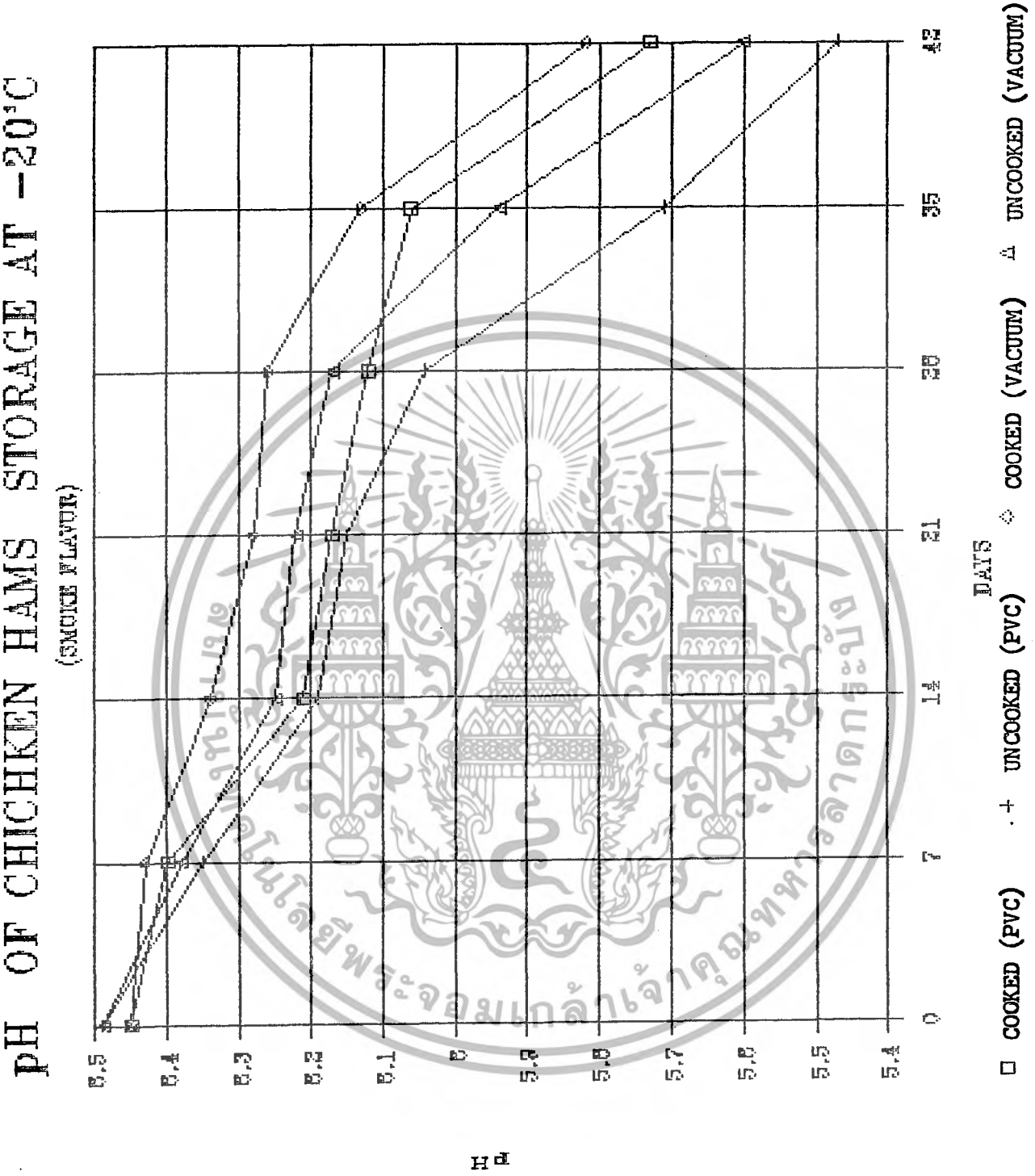
ภาพที่ 8 ค่า TBA ของแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ซานอ้อย เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



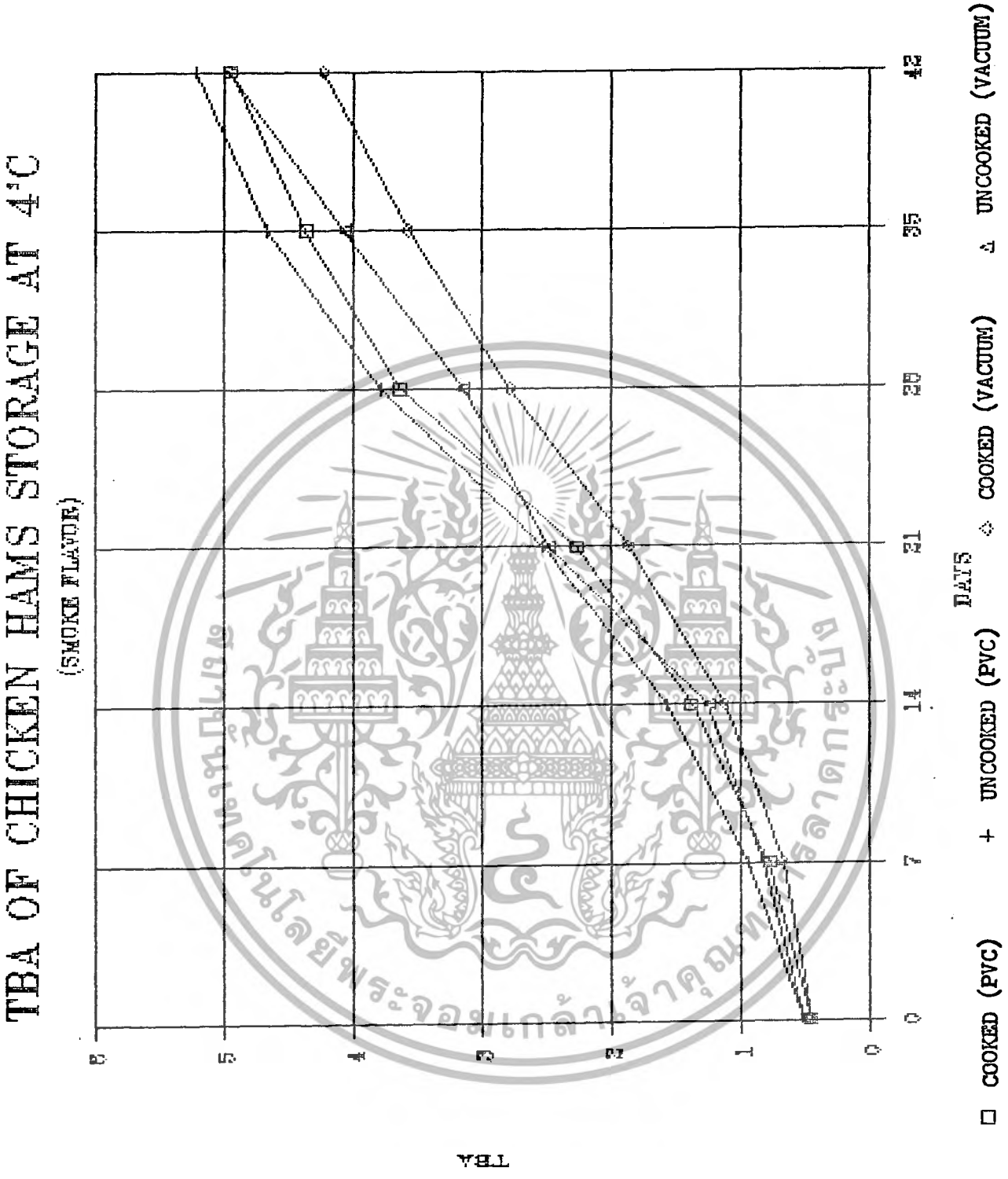
ภาพที่ 9 ค่าความเป็นกรดของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



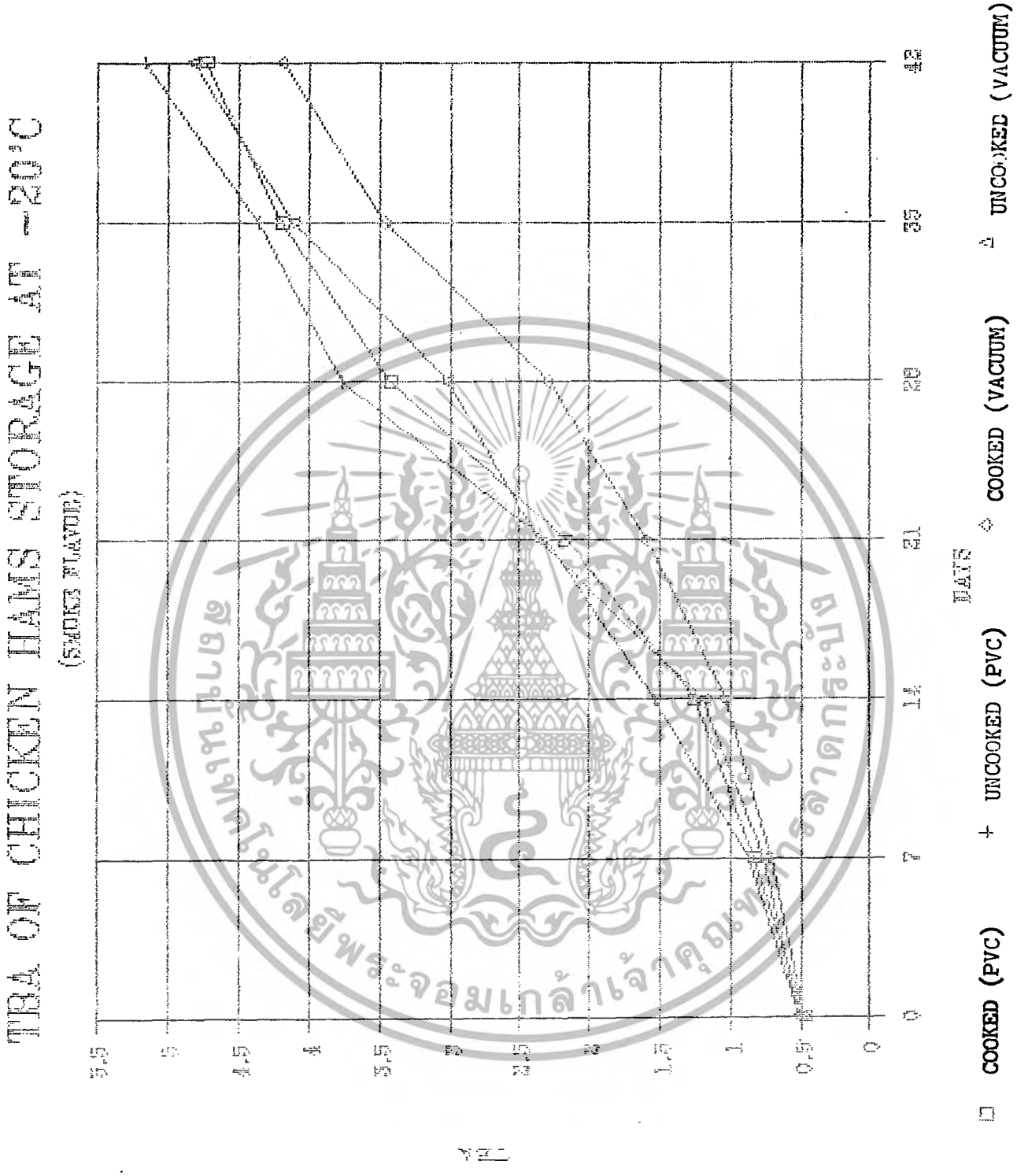
ภาพที่ 10 ค่าความเป็นกรดของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



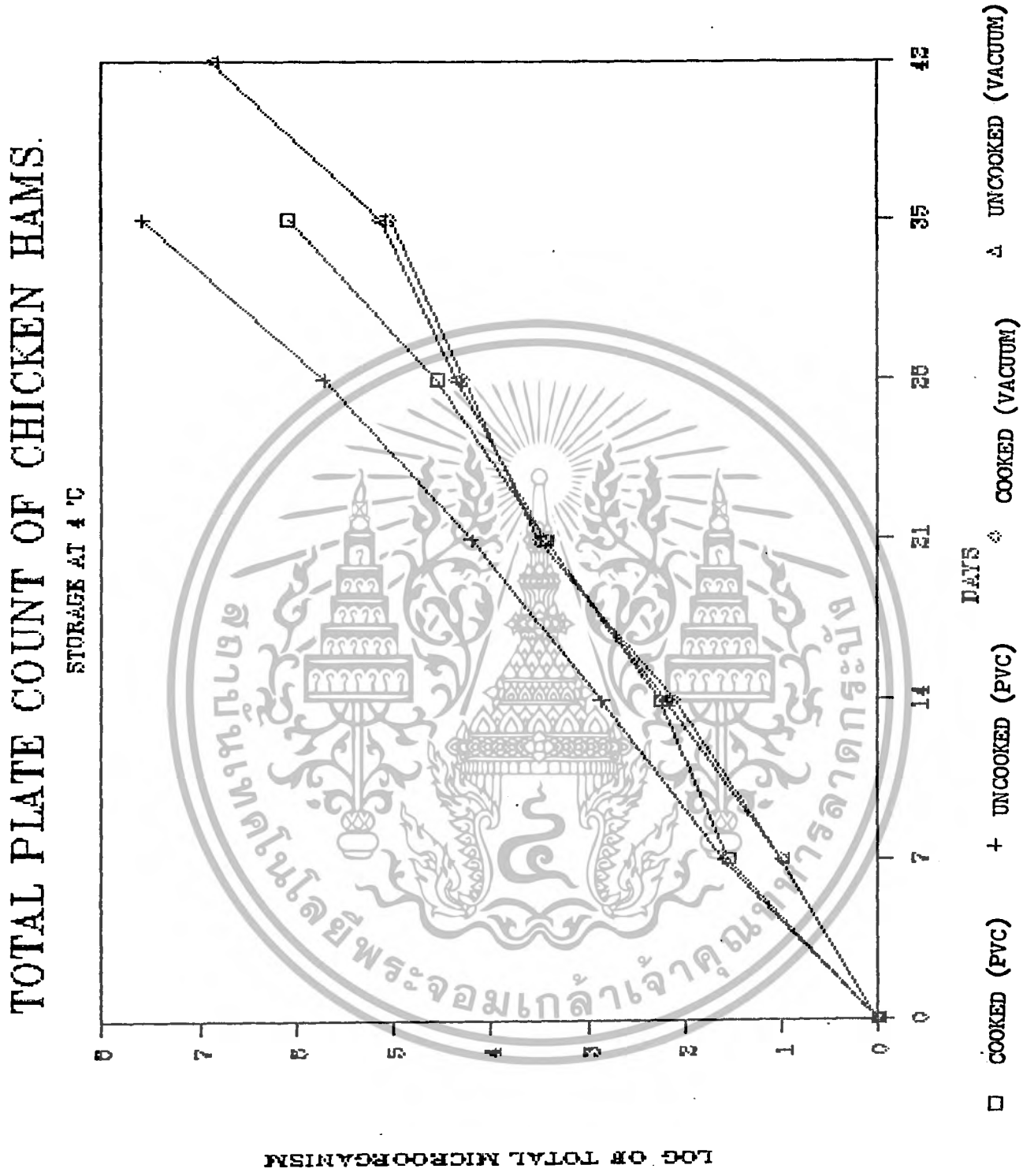
ภาพที่ 11 ค่า TBA ของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



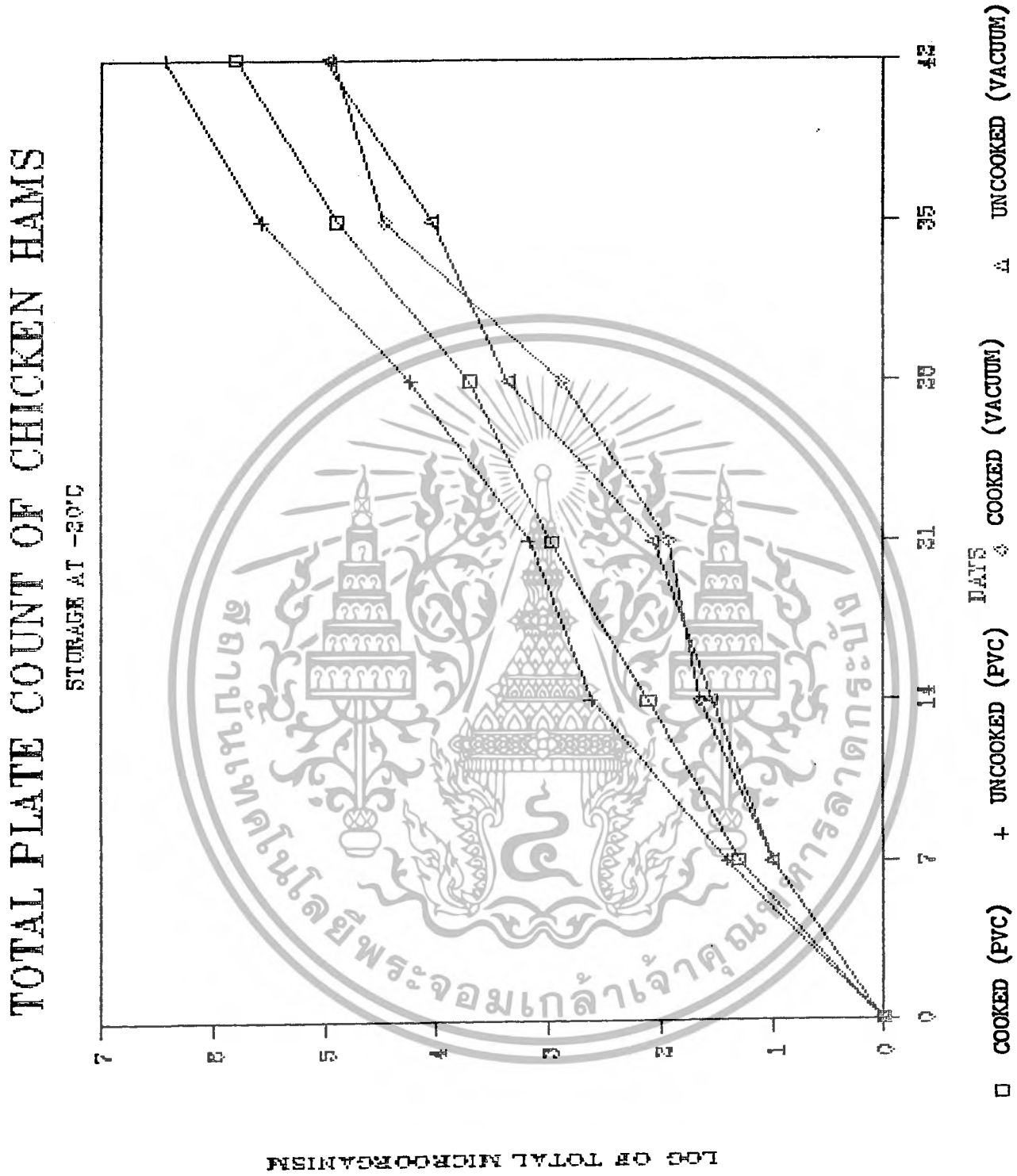
ภาพที่ 12 ค่า TBA ของแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



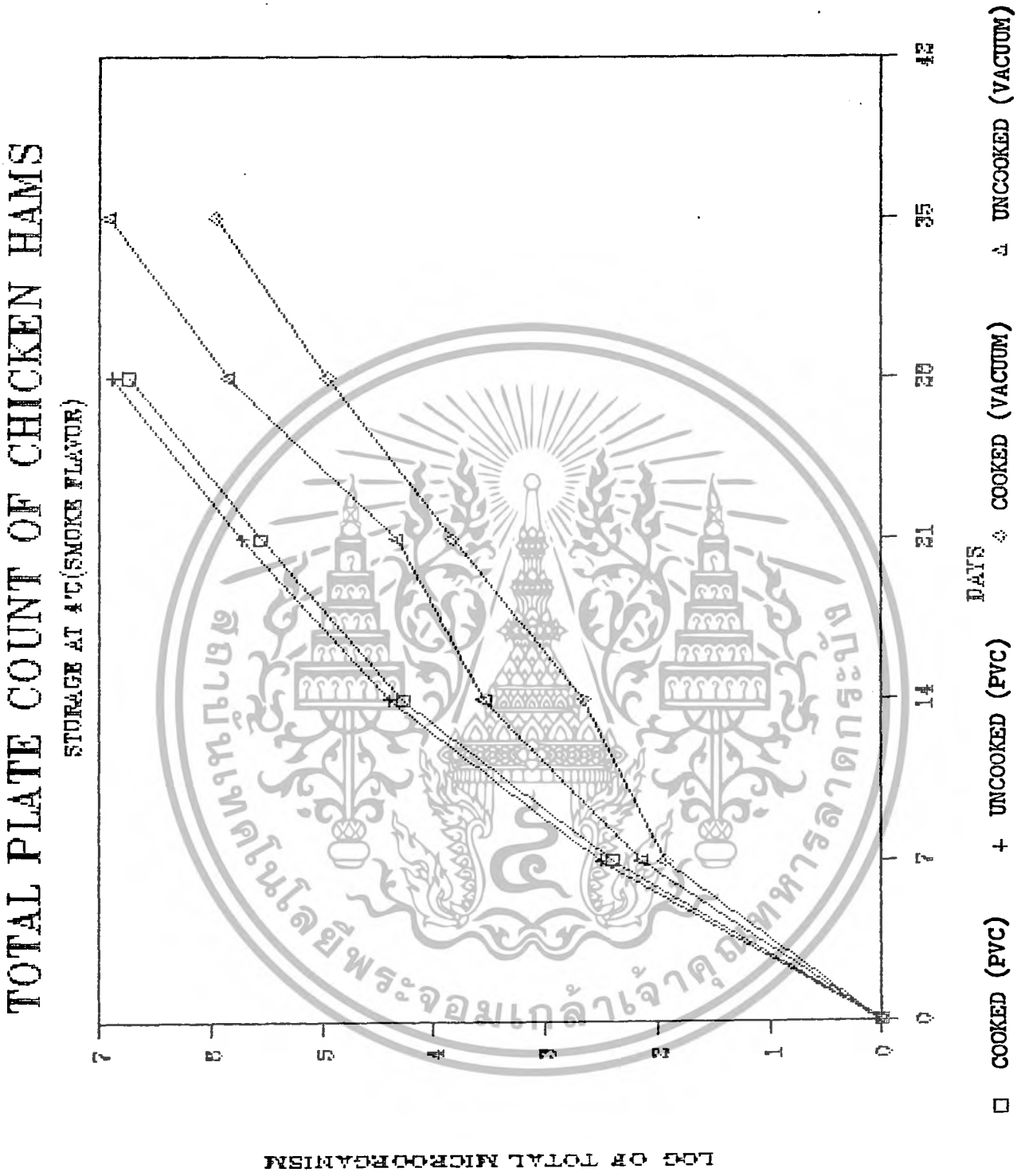
ภาพที่ 13 การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ซานอ้อย เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



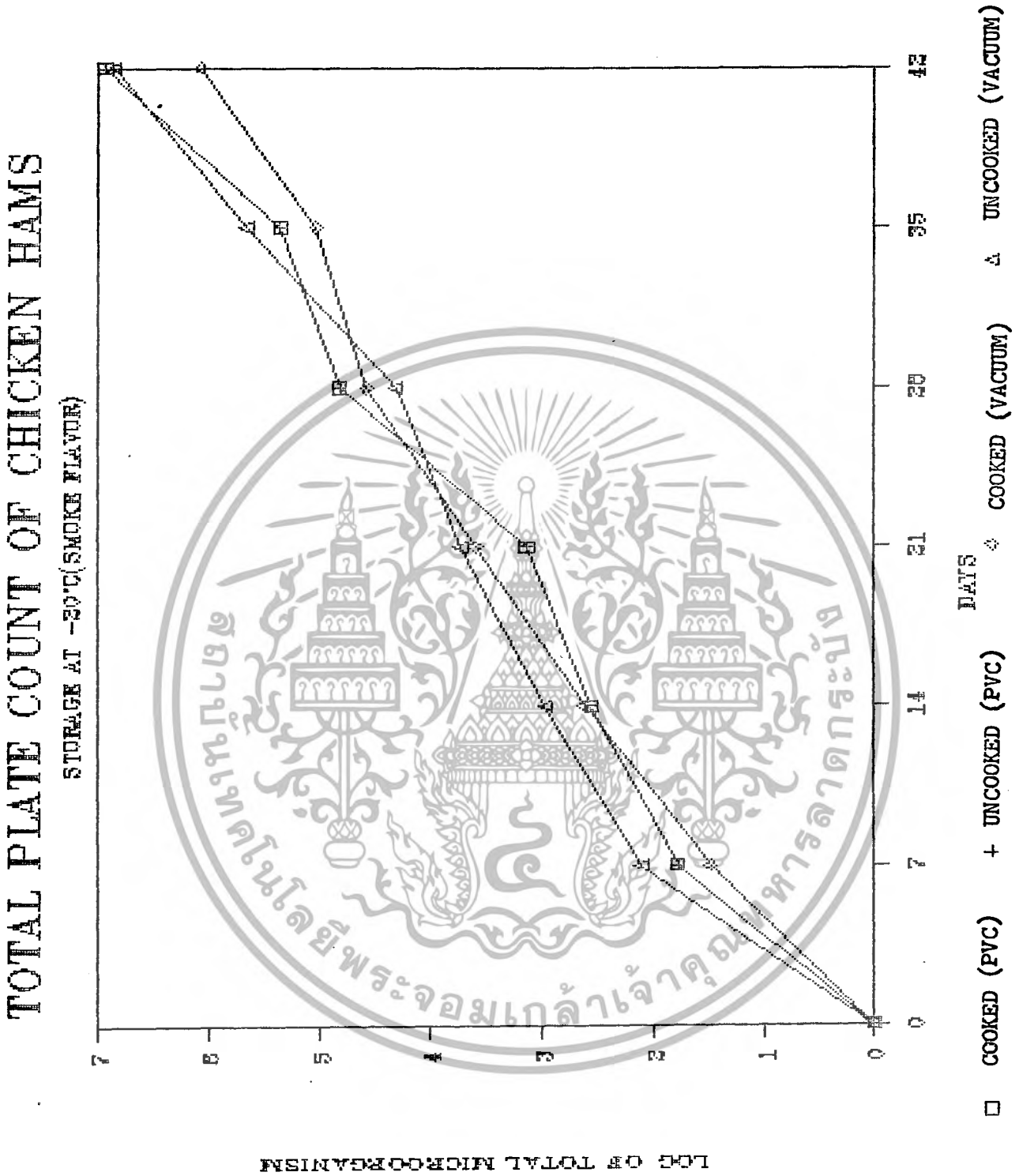
ภาพที่ 14 การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้ซานอ้อย เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในแฮมอกไก่ที่ใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,7,14,21,28,35 และ 42 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากผลการศึกษาเรื่องผลของการรมควันและสภาวะการเก็บรักษาที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บของแฮมอกไก่ สรุปได้ดังนี้

1. การศึกษาผลของการเติมกลิ่นควันสังเคราะห์ต่อการยอมรับของผู้บริโภค ได้ทำการประเมินผลโดยวิธีตรวจสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าแฮมอกไก่ที่ไม่มีการเติมกลิ่นควันสังเคราะห์จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแฮมอกไก่ที่มีการเติมกลิ่นควันสังเคราะห์ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยผู้บริโภคจะให้การยอมรับกับผลิตภัณฑ์ที่มีการเติมกลิ่นควันสังเคราะห์มากกว่า และปริมาณกลิ่นควันสังเคราะห์ที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุดคือ ร้อยละ 3 ของปริมาตรน้ำเกลือที่ใช้หมัก โดยได้คะแนนเฉลี่ยในด้านกลิ่นควันคือ 7.2 ซึ่งอยู่ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก

2. การศึกษาเปรียบเทียบวัสดุที่ใช้ในการรมควันที่มีผลต่อคุณลักษณะของแฮมอกไก่ ได้ทำการประเมินผลโดยวิธีการตรวจสอบทางประสาทสัมผัส เปรียบเทียบวัสดุที่ใช้รมควัน 3 ชนิด คือ ภาบมะพร้าว ซานอ้อย และกลิ่นควันสังเคราะห์ร้อยละ 3 พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านกลิ่นควันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้วัสดุจากธรรมชาติจะเกิดสีน้ำตาลเหลืองที่ผิวสวยน่ารับประทานกว่าแฮมอกไก่ที่รมควันโดยใช้กลิ่นควันสังเคราะห์

3. การศึกษาอายุการเก็บของแฮมอกไก่ที่สภาวะต่าง ๆ พบว่าแฮมอกไก่ที่สุกจะมีอายุการเก็บนานกว่าแฮมอกไก่ที่ไม่สุก เนื่องจากแฮมอกไก่ที่ไม่สุกมีการใช้ความร้อนในขบวนการผลิตต่ำกว่า และผลิตภัณฑ์อยู่ในสภาพที่จุลินทรีย์สามารถใช้ในการเจริญได้ง่ายกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าการบรรจุในสภาพสูญญากาศ(บรรจุในถุง Vacuum) และการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสจะช่วยยืดอายุการเก็บให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บนานกว่าการบรรจุในถุง PVC ธรรมดาและการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เนื่องจากการบรรจุในถุง Vacuum จะทำให้จุลินทรีย์ชนิดที่ต้องการอากาศ (aerobic bacteria) ไม่สามารถเจริญได้ ส่วนการแช่ในสภาพเยือกแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมีผลต่อเซลจุลินทรีย์ เกิดสภาวะไม่เหมาะสมทำให้โปรตีนซึ่งเป็นส่วนของเซลจุลินทรีย์เสียสภาพบางส่วน จุลินทรีย์จะหยุดการเจริญเติบโต การใช้การบรรจุแบบ Vacuum ร่วมกับการแช่เยือกแข็งจะช่วยยืดอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ให้นานขึ้น

ส่วนผลของการรมควันพบว่าการใช้ควันไฟจากวัสดุธรรมชาติจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บนานกว่าการใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ เนื่องจากสารประกอบในควันไฟหลายชนิดมีผลในการช่วยชลอ การเกิดกลิ่นหืนและยับยั้งการเพิ่มปริมาณของจุลินทรีย์ได้อย่างดี การใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ทำให้การผลิตสะดวกรวดเร็วขึ้น ในผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการเก็บไว้นาน จึงสามารถใช้กลิ่นควันสังเคราะห์ได้ แต่เนื่องจากกลิ่นควันสังเคราะห์ชนิดที่ใช้ในการทดลองนี้ไม่สามารถละลายน้ำได้ทั้งหมด ยังเหลือส่วนที่แขวนลอยและตกตะกอนอยู่ในการฉีดน้ำเกลือเข้าเนื้อไก่ อาจปรากฏสีของกลิ่นควันสังเคราะห์เป็นกลุ่ม ๆ ได้ ซึ่งอาจจะทำให้ผู้บริโภคไม่ยอมรับ จึงควรต้องระมัดระวังในการเลือกใช้ความเข้มข้นและวิธีการหมักที่เหมาะสม

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาผลของกลิ่นควันสังเคราะห์ที่มีผลต่อการยับยั้งจุลินทรีย์และการเกิดกลิ่นหืน

2. ควรปรับปรุงสภาวะในรูรมควัน เพื่อให้มีความชื้นที่เหมาะสมป้องกันการเกิดการแห้งแข็งที่ผิวนอกของผลิตภัณฑ์ (Case hardening)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 18 พุทธศักราช 2522. เรื่อง วัตถุเจือปนในอาหาร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์

ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาสิก. 2529. กรรมวิธีแปรรูปอาหาร. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. น.50-78

เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิจิตรา สุทธิชัย. 2527. ผลของเกลือ น้ำตาล ผงเพรค แอสคอร์ด สารกันหืนและการรมควันต่อคุณภาพและอายุการเก็บของแฮมไก่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุขใจ ไสมะฐิติ. 2530. ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร. ภาควิชาชีววิทยาประยุกต์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Acton , J.C. 1977 . Untilization of various carbohydrates in fermented sausage . Journal Food Science . 42 : 174.

Borgstorm , G. 1971 . Principle of Food Science V.I. Food Technology . 3 rd. ed. The Machillian Com., New York.

Bull , S. 1961 . Meat foe the Table . New York : McGraw - Hill Book Compane.

Duan , H. 1979 . Interaction of woodsmoke copanent and foods . Food Technol . 33(5) : 66 - 71.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gilbert , J and M.E. Knowless . 1975 . The chemistre of smoked foods . Journal Food Tech . 10(30) : 245.

Ingram , M. and Kitchill , A.G. 1967 . Salt as a preservative for foods . J. Food Technol . 2 : 1 - 15

Jensen , L.B. 1954 . Microbiology of Meat . 2 rd. ed. Garrard Press , Champaian , Illinois.

Joslyn , M.A. and J.L. Heid . 1964 . Food Processing Operation . Connecticut : The AVI Publishing Company.

Karmas , E. 1970 . Meat Product Manufacture . New Jersey :Noyes Data corporation.

Kernreich , M.R. and P. Issenberg . 1972 Determination of phenolic wood smoke companents as trimethylsilyl ethers . Journal Agricultural Food Chemistry . 20 : 1109

Kramlich . W.E. , Pearson , A.M. and Tauber , F.W. 1973 . Processed Meat . The AVI Publ . Co. , Inc. , Wesport , Connecicut.

Lueck , E. 1980 . Antimicrobial Food Additives : Characteristics Uses , Effects . Springer - Verlag , Berlin , Heidelberg , New York.

Mountney , G.J. 1976 . Poultry Products Technology . 2 nd. ed. Conecticut : The AVI Publishing Company.

Pearson , A.M. and Tauber , F.W. 1984 . Processed Meat . 2 nd. ed. Conecticut : The AVI Publishing Company.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Price , J.F. and B.S, Schweigert . 1973 . The Science of Meat and Meat Product . 2 nd.ed. San Francisco : W.H. Freeman and Company.

Ruiter , A. 1979 . Colour of smoked foods . Food Technol . 33(5) : 54 - 63

Sharma , S.C. and E. Seltzer . 1979 . Effect of phosphate on the physiochemical characteristics of freeze - dries shrim . Journal Food Science . 44 : 177

Sinnhuber , R.O. and T.C. Yu. 1977 . The 2 - Thiobarbituric acid reaction on objective measure of the oxidative deterioration occuring in fats and oils . J. Japan oil Chem Soc. 26(5) : 259

Sinskey , A.J. 1980 . Mode of Action and Effective Application . In : Development in Food Preservatives . V.I. ed. R.H. Tilbury . Applied Science Publisher Ltd. , London.

Star , L.D. and B.N. Ovimette . 1979 . Current developments in meat smoking and high velocity air cooking . Food Thecnology . 33(5) : 88

Tarlagis , B.G. ; B.M. Watt ; and M. Youathan . 1960 . A [illegible] distillation of malnonaldehyde in rancid food . J. Amer . Cil Chem. Soc. 37 : 44.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อ.....เพศ.....วันที่.....เวลา.....

ชื่อผลิตภัณฑ์ แยมอกไก่

วิธีการให้คะแนน แบ่งคะแนนการทดสอบออกเป็น 1-9 คะแนนดังนี้

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

ลักษณะ \ ตัวอย่างที่					คะแนนรวม
สี สีผิวภายนอก สีเนื้อ					
กลิ่นรส					
รสชาติ					
เนื้อสัมผัส					
การยอมรับ					
คะแนนรวม					

คำวิจารณ์ _____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>กลิ่นควันสังเคราะห์ที่ใช้</u>

ชื่อ Saromex Hickory Smoke Flavour (AO - 3586) ของ Bush Boake Allen (Thailand) Co. , LTD.

องค์ประกอบของกลิ่นควันสังเคราะห์ที่ใช้ มีดังนี้คือ

1. Smoke Yeast
2. เกลือบริโภค
3. Flavour Enhancer (621)
4. Smoke Flavour
5. Herb / Spice Extracts

รายละเอียดของกลิ่นควันสังเคราะห์ (Saromex Hickory Smoke Flavour)

ลักษณะปรากฏ : สีส้มปานกลาง

Salt Content : 46.4 % W / W

M.S.G. Content : 2.5 % W/W (added)

การเก็บรักษา : กลิ่นควันสังเคราะห์นี้ควรเก็บในที่แห้งและเย็น ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท

<u>การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count agar</u>

Bacto - Tryptone	5.0	กรัม
Yeast - Extract	2.5	กรัม
Bacto - Dextrose	1.0	กรัม
Agar	15.0	กรัม
น้ำกลั่น	1,000.0	มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละลายส่วนผสมแล้วปรับ pH ประมาณ 7.0 ± 0.1 แล้วนำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านกลิ่นคาวันของแฮมอกไก่ที่เติมและไม่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์ ปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 0, 0.7, และ 1.3

ANOVA

S.O.V.	df.	SS.	MS.	Fcal.	Fo.05
Between treatment	2	23.33	11.67	10.51*	3.25
Replication	19	30.85	1.62		
Error	38	42.00	1.11		
Total	59	96.18			

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการชิมเกี่ยวกับด้านกลิ่นควัน โดยวิธี Duncan's new multiple range test

ปริมาณความเข้มข้นของกลิ่นควันสังเคราะห์ %	คะแนนเฉลี่ย
0	5.45
0.7	6.45[a]
1.3	6.95[a]

a ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านกลิ่นควันของแฮมอกไก่ที่เติมกลิ่นควันสังเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นร้อยละ 1, 2, 3 และ 4

ANOVA

S.O.V	df.	SS.	MS.	Fcal.	Fo.05
Between treatment	3	13.44	6.15	4.21*	2.77
Replication	19	32.64	1.72		
Error	57	83.31	1.46		
Total	79	134.39			

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการชิมเกี่ยวกับด้านกลิ่นควัน โดยวิธี Duncan's new multiple range test

ปริมาณความเข้มข้นของกลิ่นควันสังเคราะห์ %	คะแนนเฉลี่ย
1	6.00^{a}
2	6.55^{ab}
3	7.22^{bc}
4	7.10^{c}

ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านสีผิวภายนอกของแฮมอกไก่ที่ใช้วัสดุในการรมควันต่าง ๆ

ANOVA

S.O.V.	df.	SS.	MS.	Fcal.	Fo.05
Between treatment	2	2.23	1.12	1.26^{NS}	3.25
Replication	19	74.98	3.95		
Error	38	33.77	0.89		
Total	59	110.98			

NS : ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพ ด้านกลิ่นควันของแฮมอกไก่ที่ใช้วัสดุในการรมควันต่าง ๆ

ANOVA

S.O.V.	df.	SS.	MS.	Fcal.	Fo.05
Between treatment	2	8.03	4.02	2.83^{NS}	3.25
Replication	19	18.98	1.00		
Error	38	53.97	1.42		
Total	59	80.98			

NS : ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้