

การยัดอายุการ เก็บใส่กรอก เวียนนาโดยใช้กรดแลคติก

โดย นายโอรส รักชาติ



วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2537

ISBN 974 - 583 - 622 - 2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**PROLONGED STORAGE LIFE OF VIENNA SAUSAGE USING LACTIC ACID**

**Mr. Orose Rugchati**



**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science**

**Department of Food Technology**

**Graduate School**

**Chulalongkorn University**

**1994**

**ISBN 974 - 583 - 622 - 2**



พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

โอรส รักษาติ : การยืดอายุการเก็บไส้กรอกเวียนนาโดยใช้กรดแลคติก

(PROLONGED STORAGE LIFE OF VIENNA SAUSAGE USING LACTIC ACID) อ.ที่ปรึกษา : อ.ดร.รมณี สงวนดีกุล : อ.ที่ปรึกษาร่วม : อ.ดร.นินนาท

ชินประหัยรัฐ, 147 หน้า. ISBN 974-583-622-2

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของการนำกรดแลคติกไปใช้ในการยืดอายุการเก็บไส้กรอกเวียนนา โดยแปรปริมาณความเข้มข้นของกรดแลคติกโดยวิธีแช่ที่ระดับ 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% ปริมาตรโดยปริมาตร พิจารณาผลทางด้านจุลินทรีย์, กายภาพ, เคมี และลักษณะทางประสาทสัมผัสเป็นเวลา 10 วัน ระดับความเข้มข้นที่เลือกได้ คือ 1.5 % สำหรับวิธีฉีดพ่นแปรระดับความเข้มข้นที่ 0, 1.5 และ 2.0% ศึกษาผลเช่นเดียวกัน ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมคือ 2.0% จากนั้นศึกษาผลเมื่อใช้ไส้บรรจุชนิดต่างกัน พบว่า cellophane โดยการแช่ด้วยกรดแลคติก 1.5% จะให้ผลการทดสอบดีกว่าไส้บรรจุชนิด collagen ทั้งในวิธีการฉีดพ่น และตัวอย่างควบคุม เมื่อเลือกวิธีการใช้กรดและชนิดของไส้บรรจุได้แล้ว จึงนำมาศึกษาอุณหภูมิในการเก็บที่เหมาะสมที่  $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$  กับ  $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$  พบว่าการเก็บที่อุณหภูมิทั้งสองไม่มีความแตกต่างกัน ทางกายภาพและเคมี ภายใน 2 สัปดาห์ แต่ที่อุณหภูมิ  $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$  นั้น ปริมาณการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์จะเกิดได้ดีกว่า จึงทำให้อายุการเก็บสั้นกว่า

จากนั้นนำวิธีการที่เลือกได้นี้มาเปรียบเทียบผลในด้านจุลินทรีย์ กายภาพ เคมี และลักษณะทางประสาทสัมผัสกับตัวอย่างที่ใช้วัตถุกันเสียชนิด benzoate/sorbate 0.08% น้ำหนักโดยน้ำหนัก พบว่า กรดแลคติกสามารถลดจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นได้ดีกว่าและให้สีที่เด่นชัดกว่า แต่ลักษณะอื่นไม่เด่นชัดเท่าตัวอย่างที่ใช้วัตถุเสีย แต่ไม่ต่างกันทางสถิติ เมื่อนำมาศึกษาอายุการเก็บระยะยาวเป็นเวลา 3 เดือน ที่  $-18 \pm 1^{\circ}\text{C}$  พบว่า สามารถเก็บได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อทางด้านประสาทสัมผัส แต่ตัวอย่างที่ใช้กรดแลคติกจะให้สีที่เด่นชัดกว่า

ภาควิชา ..... เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
สาขาวิชา ..... เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ปีการศึกษา ..... ๒๕๖๖

ลายมือชื่อนิสิต ..... โอรส รักษาติ  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... อ.ดร.รมณี สงวนดีกุล  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ..... อ.ดร.นินนาท ชินประหัยรัฐ

## C226287 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD: LACTIC ACID, STORAGE LIFE, VIENNA SAUSAGE

OROSE RUGCHATI : PROLONG STORAGE LIFE OF VIENNA SAUSAGE USING LACTIC ACID. THESIS ADVISOR : ROMANEE SANGUANDEEKUL,

CO-ADVISOR : NINNART CHINPRAHAST, Ph.D. 147 pp.

ISBN 974-583-622-2

The objective of this research is to prolong storage life of vienna sausage by using lactic acid. The sausage was either soaked or sprayed with lactic acid at the concentration of 0, 1.0, 1.5 and 2.0 % (v/v) in soaking process and 0, 1.5 and 2.0 % (v/v) in spraying process. Physical, chemical, microbiological and sensory characteristics were investigated for 10 days. The optimum concentrations for soaked and sprayed processes were 1.5 % (v/v) and 2.0 % (v/v) respectively. Two types of casing were used in preparing sausages which were treated with lactic acid at the optimum concentration found previously in soaking and spraying process. The best combination treatment acquired was using cellophane casing along with soaking with 1.5% (v/v) lactic acid. The sausages prepared under best combination treatment were kept at either  $4 \pm 1$  °C and  $10 \pm 1$  °C. It was found that there was no significant difference in physical and chemical characteristics at both storage temperature within 2 weeks storage. The total microbiological count at  $10 \pm 1$  °C was higher which resulted in shorter storage life. Physical, chemical, microbiological and sensory characteristics of the lactic acid treatment sausages were compared with the sausages prepared with commercial preservatives (benzoate/ sorbate, 0.08% w/w ). It was found that the lactic acid treatment sample had less initial total microbiological count but had better color appearance. Both types of sausages could be kept at  $-18 \pm 1$  °C for 3 months with no significant difference in sensory characteristics except that the lactic acid treated one had better color appearance.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชา.....เทคโนโลยีการเกษตร

สาขาวิชา.....เทคโนโลยีการเกษตร

ปีการศึกษา..... 2536

ลายมือชื่อนิสิต..... โอวศ. อธิชาติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... อ. รุจชาติ อโรเส

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... อ. นนรรต ชินปราหาสต์

## กิตติกรรมประกาศ



ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. รมณี สงวนดีกุล และอาจารย์ ดร. นินนาท ชินประห์ษฐ์ ที่กรุณาได้รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา รวมทั้งได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือทางวิชาการตลอดจนข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มาโดยตลอด ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฑารัตน์ เศรษฐกุล จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง ที่ได้กรุณาจัดทำหัวข้อวิทยานิพนธ์ และเป็นกรรมการในสอบวิทยานิพนธ์ รวมทั้งให้คำแนะนำตลอดจนช่วยเหลือด้านวิชาการ และ ประสานงานกับ บริษัท ไก่สดศรีไทย จำกัด ในการจัดทำวัตถุสืบ สาระเคมี และ เงินทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ข้าราชการเจ้าหน้าที่ ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหารและเจ้าหน้าที่จาก บริษัท ไก่สดศรีไทย จำกัด ทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือและสนับสนุนงานวิจัยนี้ อีกทั้งเพื่อนำน้องๆ ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ที่ให้กำลังใจกับผู้เขียนมาตลอด

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และขอขอบคุณพี่ๆ ที่เป็นกำลังใจและสนับสนุนผู้เขียน ทั้งในการศึกษา การทำงาน และ เงินทุนในการศึกษาโดยตลอด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฅ
<b>บทที่</b>	
1    บทนำ.....	1
2    วารสารปริทัศน์.....	3
3    อุปกรณ์และวิธีดำเนินงานวิจัย.....	22
4    ผลการทดลอง.....	31
5    วิจัยผลการทดลอง.....	102
6    สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	115
เอกสารอ้างอิง.....	118
ภาคผนวก ก.....	125
ภาคผนวก ข.....	126
ภาคผนวก ค.....	130
ภาคผนวก ง.....	134
ภาคผนวก จ.....	135
ประวัติผู้เขียน.....	147

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปริมาณกรดแลคติกในอาหารบางประเภท.....	13
2.2 The interpretation of the legislation on the use of lactic acid as a meat decontaminant in the European Economic Community and in some other major meat producing countries.....	15
4.1.1 คะแนนเจลลี่กลั่นรสของไส้กรอกเวียนนา ที่ผ่านการแช่สารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้นต่างๆ กัน.....	31
4.1.2 คะแนนลักษณะทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกเวียนนา ที่ผ่านการแช่สารละลาย กรดแลคติกความเข้มข้นต่างๆ กัน.....	32
4.1.3 การนับจำนวน total viable count ของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ ด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	33
4.1.4 ค่าแรงต้านของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	35
4.1.5 ค่า pH ของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C...	36
4.1.6 ปริมาตรร้อยละของกรดแลคติกในไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลาย กรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	37
4.1.7 การเปลี่ยนแปลงสีของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	38



ตารางที่	หน้า	
4.1.8	คะแนนสีของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C...	39
4.1.9	คะแนนลักษณะปรากฏของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	40
4.1.10	คะแนนกลิ่นรสของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	41
4.1.11	คะแนนลักษณะเนื้อสัมผัสของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	42
4.1.12	คะแนนการยอมรับรวมของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	43
4.2.1	คะแนนเฉลี่ยกลิ่นรสของไส้กรอกเวียนนา ที่จัดฟันด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้นต่างกัน.....	44
4.2.2	ลักษณะทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่จัดฟันด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้นต่างกัน.....	45
4.2.3	การนับจำนวน total viable count ของไส้กรอกเวียนนาที่จัดฟันด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	46
4.2.4	ค่าแรงตัดขาดของไส้กรอกเวียนนาที่จัดฟันด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C....	48

ตารางที่	หน้า
4.2.5 ค่า pH ของไส้กรอกเวียนนาที่ฉีดพ่นด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	49
4.2.6 ปริมาณร้อยละของกรดแลคติกในไส้กรอกเวียนนาที่ฉีดพ่นด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	50
4.2.7 การเปลี่ยนแปลงสีของไส้กรอกเวียนนาที่ฉีดพ่นด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C....	51
4.2.8 คะแนนสีของไส้กรอกเวียนนาที่ฉีดพ่นด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	52
4.2.9 คะแนนลักษณะปรากฏของไส้กรอกเวียนนาที่ฉีดพ่นด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	53
4.2.10 คะแนนกลิ่นรสของไส้กรอกเวียนนาที่ฉีดพ่นด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	54
4.2.11 คะแนนลักษณะเนื้อสัมผัสของไส้กรอกเวียนนาที่ฉีดพ่นด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	55
4.2.12 คะแนนการยอมรับรวมของไส้กรอกเวียนนาที่ฉีดพ่นด้วยสารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ $4 \pm 1$ °C.....	56

ตารางที่	หน้า
4.3.1 ปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.) ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติก เข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุ ในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ พิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างไส้บรรจุกับวิธีใช้กรด.....	58
4.3.2 ปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.) ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติก เข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุ ในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ พิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีการใช้กรดกับอายุการเก็บ.....	59
4.3.3 ค่าแรงตัดขาด ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	63
4.3.4 pH ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อ เก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	65
4.3.5 ร้อยละของกรดแลคติก ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดย วิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะ สุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	67

ตารางที่	หน้า
4.3.6 การเปลี่ยนแปลงสี ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีจืดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	69
4.3.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนต่อปริมาณจุลินทรีย์ ( $\log \text{CFU/gm.}$ ), ค่าแรงตึงขาด, pH, ร้อยละของกรดแลคติก ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	71
4.3.8 คะแนนเจลลี่สี, ลักษณะปรากฏ, กลิ่นรส, ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีจืดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม ระหว่างไส้บรรจุกับวิธีการใช้กรด.....	72
4.3.9 คะแนนลักษณะปรากฏและการยอมรับรวม ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีจืดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม ระหว่างไส้บรรจุกับอายุการเก็บ.....	74
4.3.10 คะแนนลักษณะปรากฏ, กลิ่นรสและการยอมรับรวม ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีจืดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม ระหว่างวิธีการใช้กรดกับอายุการเก็บ.....	76

ตารางที่	หน้า
4.3.11 การวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	79
4.4.1 ปริมาณจุลินทรีย์ (log CFU/gm.), ค่าแรงตัดขาด, pH ของตัวอย่าง ไส้กรอกเวียนนา บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ และ $10\pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 15 วัน.....	80
4.4.2 ร้อยละของกรดแลคติกและสี ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ และ $10\pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 15 วัน.....	81
4.4.3 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ และ $10\pm 1^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลา 15 วัน.	82
4.5.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด, ค่าแรงตัดขาด ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $10\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	84
4.5.2 pH และร้อยละของกรดแลคติก ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $10\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	85
4.5.3 การเปลี่ยนแปลงสี ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $10\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	86
4.5.4 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสสี และลักษณะปรากฏ ของตัวอย่าง ไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $10\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	87
4.5.5 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสกลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส ของตัวอย่าง ไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $10\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	88

ตารางที่	หน้า	
4.5.6	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสการยอมรับรวม ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้ นาน 3 สัปดาห์ ที่ $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	89
4.5.7	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด, ค่าแรงตักขาด ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้ นาน 3 สัปดาห์ ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	90
4.5.8	pH และร้อยละของกรดแลคติก ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้ นาน 3 สัปดาห์ ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	91
4.5.9	การเปลี่ยนแปลงสี ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้ นาน 3 สัปดาห์ ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	92
4.5.10	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสสี และลักษณะปรากฏ ของตัวอย่าง ไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้ นาน 3 สัปดาห์ ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	93
4.5.11	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสกลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส ของตัวอย่าง ไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้ นาน 3 สัปดาห์ ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	94
4.5.12	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสการยอมรับรวม ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา ที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้ นาน 3 สัปดาห์ ที่ $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	95
4.5.13	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด, ค่าแรงตักขาด ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้ นาน 3 สัปดาห์ ที่ $-18 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	96

ตารางที่	หน้า
4.5.14 pH และร้อยละของกรดแลคติก ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $-18\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	97
4.5.15 การเปลี่ยนแปลงสี ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $-18\pm 1^{\circ}\text{C}$ ....	98
4.5.16 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสสี และลักษณะปรากฏ ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $-18\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	99
4.5.17 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสกลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $-18\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	100
4.5.18 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสการยอมรับรวม ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้กรดแลคติก, วัตถุกันเสีย และวัตถุกันเสียร่วมกับกรดแลคติก เมื่อเก็บไว้นาน 3 สัปดาห์ ที่ $-18\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	101
จ.1 ปริมาณจุลินทรีย์ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	135
จ.2 สี ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ .....	137

## ตารางที่

## หน้า

- จ.3 ลักษณะปรากฏ ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ  $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ..... 139
- จ.4 กลิ่นรส ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ  $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ..... 141
- จ.5 ลักษณะเนื้อสัมผัส ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ  $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ..... 143
- จ.6 การยอมรับรวม ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ไส้บรรจุชนิด cellophane และ edible collagen เมื่อใช้กรดแลคติกเข้มข้น 1.5% โดยวิธีแช่ และ 2.0% โดยวิธีฉีดพ่น กับตัวอย่างควบคุม บรรจุในถุง HDPE ในสภาวะสุญญากาศ เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่อุณหภูมิ  $4 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ..... 145



สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	โครงสร้างของกรดแลคติก.....	16
2.2	การเจริญเติบโตของแบคทีเรีย.....	17
4.1.1	การเปลี่ยนแปลงจุลินทรีย์ทั้งหมดของไส้กรอกเวียนนาที่แช่ ด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ 4±1°C.....	34
4.2.1	การเปลี่ยนแปลงจุลินทรีย์ทั้งหมดของไส้กรอกเวียนนาที่ฉีดพ่น ด้วยสารละลายกรดแลคติก ความเข้มข้น 0, 1.5 และ 2.0% เมื่อเก็บไว้นาน 10 วัน ที่ 4±1°C.....	47
4.3.1	ปริมาณจุลินทรีย์ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ใส่วรรจุชนิด cellophane และ edible collagen แปรวิธีใช้กรดโดยแช่ที่ 1.5% , ฉีดพ่นที่ 2.0% และตัวอย่างควบคุม.....	62
4.3.2	ปริมาณจุลินทรีย์ของตัวอย่างไส้กรอกเวียนนา โดยแช่ที่ 1.5% , ฉีดพ่นที่ 2.0% และตัวอย่างควบคุม กับอายุการเก็บที่ 0 - 10 วัน.....	62
5.1	โครงสร้างการเปลี่ยนสีของ myoglobin ในเนื้อสัตว์.....	104