

การยืดอายุการเก็บรักษาหมุยขอโดยใช้โซเดียมเบนโซเอต

นางสาวอัญชญา คุณจามุทสันต์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาอาหารเคมีและโภชนศาสตร์ทางการแพทย์ ภาควิชาอาหารเคมี

คณะเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-2638-4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 209173490

SHELF-LIFE EXTENSION OF MU-YOR SAUSAGE BY SODIUM BENZOATE

Miss Anchana Dutjanutat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Pharmacy in Food Chemistry and Medical Nutrition

Department of Food Chemistry
Faculty of Pharmaceutical Sciences
Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-2638-4

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การยืดอายุการเก็บรักษาหมุยโดยใช้โซเดียมเบนโซเอต

โดย

นางสาวอัญชญา คุณจามุทัศน์

สาขาวิชา

อาหารเคมีและโภชนศาสตร์ทางการแพทย์

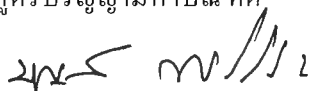
อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ดร. ลินนา ทองยงค์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

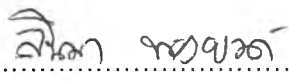
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธีสิน บวรสมบัติ

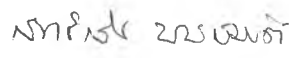
คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

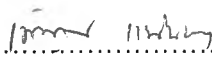

.....คณบดีคณะเภสัชศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญยงค์ ตันตีสิริระ)

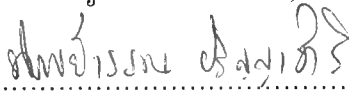
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. แก้ว กังสาคอลำไพ)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร. ลินนา ทองยงค์)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธีสิน บวรสมบัติ)


.....กรรมการ
(อาจารย์เพ็ญพรรณ นันนหนา)


.....กรรมการ
(ดร. ทิพย์วรรณ ปริญาศิริ)

อัญชญา คุณจันทน์ : การยืดอายุการเก็บรักษาหมูยอโดยใช้โซเดียมเบนโซเอต. (SHELF-LIFE EXTENSION OF MU-YOR SAUSAGE BY SODIUM BENZOATE) อ. ที่ปรึกษา : อ. ดร. ลินนา ทองรงค์, อ. ที่ปรึกษาร่วม : ผศ. ดร. สิทธิสิน บวรสมบัติ จำนวนหน้า 114 หน้า. ISBN 974-17-2638-4.

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อในหมูยอ 2) ผลของโซเดียมเบนโซเอตต่อคุณลักษณะของหมูยอทางด้านสี เนื้อสัมผัส และรส 3) ผลของโซเดียมเบนโซเอตที่เติมในหมูยอในด้านการยืดอายุหมูยอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ผลการวิจัยพบว่าการต้มหมูยอโดยใช้น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส นานอย่างน้อย 48 นาที เป็นอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อ ซึ่งทำให้ได้หมูยอที่มีคุณภาพด้านจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานและมีลักษณะทางกายภาพที่ดี ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อหมูยอพบว่า ความเข้มข้นของโซเดียมเบนโซเอตในช่วง 500-2,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ไม่มีผลต่อสี เนื้อสัมผัส และรสของหมูยออย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) การศึกษาผลการเติมโซเดียมเบนโซเอตเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส พบว่าหมูยอที่เติมโซเดียมเบนโซเอตในปริมาณ 1,000-2,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้เพิ่มขึ้นจากเดิมเพียง 1 วัน ในขณะที่หมูยอที่เติมโซเดียมเบนโซเอตปริมาณ 0-500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม มีอายุไม่ถึง 1 วัน สำหรับการเก็บรักษาหมูยอที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่าการเติมโซเดียมเบนโซเอตในปริมาณ 500-2,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม จะให้ผลที่ไม่แตกต่างไปจากการไม่เติมโซเดียมเบนโซเอต ซึ่งจะเก็บได้นานถึง 62 วัน โดยปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ในขณะที่ค่าความเป็นกรด-ด่างมีค่าคงที่ ยกเว้นการเริ่มเกิดกลิ่นที่ผิดปกติเล็กน้อย เมื่อหมูยอมีอายุได้ 56 วัน

ภาควิชาอาหารเคมี

สาขาวิชาอาหารเคมีและโภชนศาสตร์ทางการแพทย์

ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนิสิต..... อัญชญา คุณจันทน์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... ลินนา ทองรงค์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... สิทธิสิน บวรสมบัติ

4476640733 : MAJOR FOOD CHEMISTRY

KEY WORD : SODIUM BENZOATE / MU-YOR SAUSAGE / SHELF-LIFE

ANCHANA DUTJANUTAT : SHELF-LIFE EXTENSION OF MU-YOR SAUSAGE BY SODIUM BENZOATE. THESIS ADVISOR : LINNA TONGYONK. D.Sc., THESIS COADVISOR : ASSIST. PROF. SITTISIN BOVONSOMBUT. Ph.D., 114 pp. ISBN 974-17-2638-4.

The objectives of this study were to assess 1) optimal temperature and time to kill microorganisms in Mu-Yor sausage. 2) effects of sodium benzoate on color, texture and taste attribute of Mu-Yor sausage. 3) effect of sodium benzoate on shelf life extension of Mu-Yor sausage kept at 32°C and 4°C.

The results obtained revealed that cooking of Mu-Yor sausage in hot water at 75°C for at least 48 minutes was the optimal temperature and time to reduce the initial microbial load in the product to a standard level and to reach the good physical characteristics. Sensory evaluation was conducted on Mu-Yor sausage added with sodium benzoate at the concentrations of 500-2,000 mg/kg. The results showed no significant changes in color, texture and taste attribute of Mu-Yor sausage ($p>0.05$). At 32°C, the effect of sodium benzoate at the concentrations of 1,000-2,000 mg/kg on shelf life of the product was better than the ones of 0-500 mg/kg. The former could prolong the age of the product for 1 day whilst the latter had the shelf-life less than 1 day. At 4°C, sodium benzoate at concentrations of 500-2,000 mg/kg gave no advantage on preservation compared with that of the control. However, all samples showed a constant pH level and a slight change in microbial loading through the 62 days of trial. An off odor could be detected at 56 days of chilling time.

Department Food Chemistry

Field of study Food Chemistry and Medical Nutrition

Academic Year 2002

Student's signature.....*Anchana Dutjanutat*
Advisor's signature.....*Linna Tongyongk*
Co-advisor's signature.....*Sittisin Bovonsombut*

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ อาจารย์ ดร. ดิณา ทองยงค์ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิริสิน บวรสมบัติ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความรู้และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัย และตรวจแก้ไขข้อความต่างๆ ในการเขียนวิทยานิพนธ์นี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี รองศาสตราจารย์ ดร. แก้ว กังสดาลอำไพ และอาจารย์ เพ็ญพรรณ แน่นหนา สำหรับคำแนะนำและกรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ดร. ทิพย์วรรณ ปริญาศิริ และคุณยุทธนา นรภูมิพิภังค์ จากกองส่งเสริมงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพในส่วนภูมิภาคและท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ซึ่งเป็นผู้ให้ประเด็นในการริเริ่มโครงการนี้ ขอขอบพระคุณ คุณเพ็ญศรี จุงศิริวัฒน์ หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สัตว์ จาก กรมปศุสัตว์ เกษัชกร ดนัย วิณะคุปต์ และเกษัชกร พลแก้ว วัชรชัยสุรพล จาก สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ ที่เป็นผู้ให้คำแนะนำในการวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทนตแพทย์ ชาญชัย โห้สงวน เป็นผู้ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ตลอดระยะเวลาดำเนินการวิจัยได้รับการสนับสนุนและช่วยเหลือในการผลิตหมุยอ จาก เจ้าหน้าที่กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สัตว์เชียงใหม่ ในด้านการทดลองจาก คุณสุธีวรรณ ศรีอุปโย ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่ คุณนงคราญ เรื่องประพันธ์ หัวหน้างานอาหาร พร้อมเจ้าหน้าที่งานอาหาร ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่ ขอขอบพระคุณ ดร. ทิพย์วรรณ ปริญาศิริ และเจ้าหน้าที่กองส่งเสริมงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพในส่วนภูมิภาคและท้องถิ่น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และ อ. ดร. ธเนศ แก้วกำเนิด หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่กรุณาเอื้อเพื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิจัย ขอขอบคุณทบวงมหาวิทยาลัยและบัณฑิตวิทยาลัยที่สนับสนุนทุนการวิจัยบางส่วน

ท้ายนี้ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง บิดามารดา ที่ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจตลอดมา และขอบคุณน้องสาว เพื่อนๆ และพี่ๆ จากกลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภคและเกษตรสาธารณสุข สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ ที่คอยให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจมาโดยตลอด จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญตารางผนวก.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
สารบัญภาพผนวก.....	ฏ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	34
4 ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย.....	43
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	69
รายการอ้างอิง.....	71
ภาคผนวก	
ก วิธีการผลิตหมอยอ.....	83
ข การติดตั้งหัววัดอุณหภูมิ.....	89
ค แผนภูมิแสดงการศึกษา.....	93
ง การประเมินด้านประสาทสัมผัส.....	96
จ การวิเคราะห์ด้านเคมี.....	99
ฉ การวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยา.....	102
ช การวิเคราะห์ทางสถิติ.....	111
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	114

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1	สมดุคของอุณหภูมิและเวลาภายในชิ้นอาหารเมื่อให้ความร้อน (cooking internal temperature equivalent) เพื่อทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อ โรค.....	13
2	ร้อยละของกรดอินทรีย์ในรูปที่ไม่แตกตัวในสถานะที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง แตกต่างกัน.....	16
3	ความเข้มข้นต่ำสุดของกรดเบนโซอิกที่มีผลยับยั้งแบคทีเรีย.....	20
4	ความเข้มข้นต่ำสุดของกรดเบนโซอิกที่มีผลยับยั้งรา.....	21
5	ความเข้มข้นต่ำสุดของกรดเบนโซอิกที่มีผลยับยั้งยีสต์.....	22
6	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของหมูยอ ที่ผลิตโดยการต้มในน้ำร้อน 75 องศาเซลเซียส นาน 35 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส.....	45
7	ปริมาณจุลินทรีย์ของหมูยอ ที่ผลิตโดยการต้มในน้ำร้อน 75 องศาเซลเซียส นาน 35 นาที.....	45
8	การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของหมูยอ ที่ผลิตโดยการต้มในน้ำร้อน 75 องศาเซลเซียส นาน 35 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส.....	47
9	การเปลี่ยนแปลงลักษณะกายภาพของหมูยอ ที่ผลิตโดยการต้มในน้ำร้อน 75 องศาเซลเซียส นาน 48 63 และ 78 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส.....	50
10	ปริมาณจุลินทรีย์ของหมูยอ ที่ผลิตโดยการต้มในน้ำร้อน 75 องศาเซลเซียส นาน 48 63 และ 78 นาที.....	51
11	คะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสของหมูยอ ที่เติมโซเดียมเบนโซเอตในปริมาณ แตกต่างกัน.....	53
12	ปริมาณกรดเบนโซอิกที่หลงเหลือในหมูยอที่ผลิตเสร็จใหม่.....	56
13	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของหมูยอที่เติมโซเดียมเบนโซเอตปริมาณแตกต่างกัน ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส.....	59
14	ผลของการเติมโซเดียมเบนโซเอตปริมาณต่างๆ ต่อปริมาณจุลินทรีย์ของหมูยอ สำหรับ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส.....	60
15	การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของหมูยอที่เติมโซเดียมเบนโซเอตปริมาณแตกต่างกัน ใน ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส.....	65

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่

หน้า

16 ผลของการเติมโซเดียมเบนโซเอตปริมาณต่างๆ ต่อปริมาณจุลินทรีย์ของหมูยอ สำหรับการ
 การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส.....66

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
ช-1	การวิเคราะห์ทางสถิติด้านสีโดยใช้ Kruskal Wallis H test.....111
ช-2	การวิเคราะห์ทางสถิติด้านเนื้อสัมผัสโดยใช้ Kruskal Wallis H test.....112
ช-3	การวิเคราะห์ทางสถิติด้านรสโดยใช้ Kruskal Wallis H test.....112

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1	โครงสร้างทางเคมีของกรดเบนโซอิกและโซเดียมเบนโซเอต.....17
2	กลไกการออกฤทธิ์ของกรดเบนโซอิก ภายในเซลล์ของจุลินทรีย์.....18
3	แผนภูมิการระงับการงอกของเอนโดสปอร์เมื่อใช้โซเดียมเบนโซเอตในปริมาณที่ต่ำที่สุด.....19
4	การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของหมูยอ ในการศึกษาภาวะเบื้องต้นกระบวนการฆ่าเชื้อ.....44
5	การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของหมูยอ ที่ผลิตโดยการต้มในน้ำร้อน 75 องศาเซลเซียส นาน 48 63 และ 78 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส.....52
6	การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างของหมูยอที่เติมโซเดียมเบนโซเอตปริมาณแตกต่างกัน ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส.....57
7	การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของหมูยอ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 32 องศาเซลเซียส.....61
8	การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างของหมูยอที่เติมโซเดียมเบนโซเอตปริมาณแตกต่างกัน ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส..... 64
9	การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของหมูยอ ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส.....67

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
ก-1	เนื้อหมูที่ใช้ในการผลิตหมูยอ และลักษณะของชิ้นเนื้อหมูที่แลแล้ว.....84
ก-2	การบดหมู.....84
ก-3	การใส่หมูปลงในเครื่องสับนวด.....85
ก-4	ซ้าย-ขวา: การใส่เครื่องปรุงรสต่างๆ ทั้งหมด.....85
ก-5	การทยอยใส่มันหมูบด และสับนวดส่วนผสมต่างๆ.....85
ก-6	การสับนวดส่วนผสมต่างๆ จนละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน.....86
ก-7	การวัดอุณหภูมิสุดท้ายของเนื้อบดผสมด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบดิจิตอล.....86
ก-8	การบรรจุหมูยอลงในถุงพลาสติกในกระบอกลโลหะโดยใช้เครื่องอัด.....86
ก-9	ซ้าย-ขวา: หมูยอที่ผ่านการบรรจุด้วยเครื่องอัด.....87
ก-10	ซ้าย: โครงโลหะสำหรับวางกระบอกลโลหะที่บรรจุหมูยอพร้อมฝาปิด ขวา: หมูยอที่บรรจุในกระบอกลโลหะ ถูกวางเรียงซ้อนกันในโครงโลหะ.....87
ก-11	หมูยอที่ผ่านการต้มให้สุก.....88
ก-12	แผนภูมิแสดงวิธีการผลิตหมูยอตามวิธีการปศุสัตว์(2536).....88
ข-1	ซ้าย: หัววัดอุณหภูมิ ขวา: อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับแปลงสัญญาณและบันทึกข้อมูล.....89
ข-2	การติดตั้งหัววัดอุณหภูมิในแท่งหมูยอ.....89
ข-3	ภาพจำลองตำแหน่งของปลายหัววัดอุณหภูมิ ณ ตรงจุดกึ่งกลางของแท่งหมูยอ.....90
ข-4	การตรึงหัววัด ด้วยเชือก เพื่อป้องกันการหลุดเลื่อนในระหว่างการทดลอง.....90
ข-5	การวางโครงโลหะที่บรรจุแท่งหมูยอในหม้อต้มไฟฟ้า.....91
ข-6	การวางหัววัดอุณหภูมิในน้ำร้อนภายในหม้อต้มไฟฟ้า.....91
ข-7	การลดอุณหภูมิของหมูยอ โดยวิธีการแช่น้ำเย็นในอ่างน้ำเย็น.....92
ข-8	การวางหัววัดอุณหภูมิในอ่างน้ำเย็น.....92
ค-1	แผนภูมิแสดงการศึกษาสถานะเบื้องต้นของกระบวนการฆ่าเชื้อในหมูยอ.....93
ค-2	แผนภูมิแสดงการศึกษาระยะเวลาที่ใช้ในการต้มหมูยอ.....94
ค-3	แผนภูมิแสดงการศึกษาผลของการเติมโซเดียมเบนโซเอตต่อคุณลักษณะของหมูยอ และอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 32 และ 4 องศาเซลเซียส.....95