

การผลิตเนื้อเรื่องรูป



นางสาว ประภาศรี หวังชนะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-582-461-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019230

PRODUCTION OF RESTRUCTURED BEEF



Miss Prapasri Wangchana

คุณย์วิทยธรพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1993

ISBN 974-582-461-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การผลิตเนื้อโคชินรูป
โดย นางสาว ประภาศรี หวังชนะ
ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. พันธิมา จันทวัฒน์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

[Signature] คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

[Signature] ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ปานกุล)

[Signature] อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.พันธิมา จันทวัฒน์)

[Signature] กรรมการ
(อาจารย์ ดร. รมณี สงวนดีกุล)

[Signature] กรรมการ
(อาจารย์ ดร. นินนาท ชินประห์ชัย)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ประเภทศรี หวังชนะ : การผลิตเนื้อโคชั้นรูป (PRODUCTION OF RESTRUCTURED BEEF)

อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.พันธิพา จันทวัฒน์, 151 หน้า. ISBN 974-582-461-5

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตเนื้อชั้นรูปจากเนื้อโคที่ไม่ผ่าน และผ่านการปรับปรุงคุณภาพเนื้อก่อนการขึ้นรูป 3 วิธีคือ วิธีทางกล การตัดแต่ง และใช้ยางมะละกอแห้งซึ่งมีค่า proteases activity 118.65×10^3 unit ในขั้นแรกศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของยางมะละกอแห้ง โดยแปรเป็น 0.0003%, 0.0004% และ 0.0005% โดยน้ำหนักเนื้อโค ละลายในน้ำ 1% โดยน้ำหนัก เนื้อโค นวดผสม 15 นาที และบ่ม 24 ชั่วโมง จากนั้นศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการผลิต ได้แก่ ปริมาณ sodium tripolyphosphate (STPP) ที่ 0, 0.15 และ 0.3% โดยน้ำหนัก เวลาบ่ม 10, 15 และ 20 นาที และเวลาบ่ม 24 กับ 48 ชั่วโมง เลือกภาวะที่ดีที่สุดโดยวัดค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก (cooking loss) ค่าแรงเฉือน (shear force) และทดสอบผลิตภัณฑ์ทางประสาทสัมผัสด้าน ลักษณะเนื้อ ความนุ่ม และกลิ่นรส ตัวอย่างที่ดีที่สุดจากแต่ละวิธีนำมาเปรียบเทียบคุณภาพกัน โดยใช้ค่าต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วเป็นเกณฑ์ตัดสิน ต่อมาศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ โดยบรรจุในถุง Nylon/PE ปิดผนึกที่ความดันบรรยากาศ และสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18°C

จากผลการทดลอง ปริมาณยางมะละกอแห้งที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงคุณภาพเนื้อโค คือ 0.0004% ผลิตโดยใช้ STPP 0.3% นวดผสม 20 นาที และบ่ม 24 ชั่วโมง เนื้อโคชั้นรูปที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล ใช้ STPP 0.15% นวดผสม 20 นาที และบ่ม 24 ชั่วโมง ส่วนตัวอย่างที่ไม่ผ่าน และผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีการตัดแต่งผลิต โดยใช้ STPP 0.3% นวดผสม 15 นาที และบ่ม 48 ชั่วโมง ได้เลือกผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล และยางมะละกอแห้งมาศึกษาอายุการเก็บโดยบรรจุในถุง Nylon/PE ที่ความดันบรรยากาศ หรือสุญญากาศ เก็บที่ -18°C พบว่า ตัวอย่างที่ใช้วิธีทางกลปรับปรุงคุณภาพเก็บได้นาน 4 เดือน ขณะที่ตัวอย่างซึ่งปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอเก็บได้ 4 เดือนเช่นกัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาควิชา.....เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา.....เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา.....2535

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

##C226307 : MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD: RESTRUCTURED BEEF

PRAPASRI WANGCHANA : PRODUCTION OF RESTRUCTURED BEEF. THESIS

ADVISOR : ASSO. PROF. PANTIPA JANTAWAT, Ph.D. 151 pp.

ISBN 974-582-461-5

Appropriate conditions in the production of restructured meat from beef shoulder were studied. Tenderness of beef were improved by mechanical force, trimming and hydrolysing with dried papaya latex (118.65×10^3 unit proteases activity). Papaya latex at 0.0003, 0.0004 and 0.0005% of meat weight were dissolved in 1% of meat weight water. The latex solution was applied to the meat and the restructuring was carried out at 15 min. mixing and 24 hr. curing. Variations in the production process studied were : quantity of sodium tripolyphosphate (STPP; 0, 0.15 and 0.3% of meat weight), mixing time (10, 15 and 20 min.) and curing time (24 and 48 hr.). The best condition for each experiment was selected by measuring cooking loss, shear force and sensory quality of the products. Shelf life of the best quality product was estimated at vacuum or atmospheric pressure, -18°C , in Nylon/PE bags.

The most appropriate quantity of papaya latex found was 0.0004% and the selected set of condition for this experiment was 0.3% STPP - 20 min. mixing - 24 hr. curing. The control and the product produced from trimmed meat acquired best quality when produced at 0.3% STPP - 15 min. mixing - 48 hr. curing. Quality of the sample from meat previously treated mechanically was the best when prepared at 0.15% STPP - 20 min. mixing and 24 hr. curing. The restructured meat from beef previously treated mechanically can be stored at -18°C , atmospheric or vacuum pressure in Nylon/PE bags for 4 monts. Products from the enzyme tenderized beef can be stored at the same condition for 4 months.



ศูนย์วิทยพัช
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา..... เทคโนโลยีทางอาหาร

สาขาวิชา..... เทคโนโลยีการอาหาร

ปีการศึกษา..... 2535

ลายมือชื่อนิสิต..... P. Wangchana

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... Pantipa Jantawat

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... -

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.พันธิทา จันทวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ซึ่งท่านได้ให้ความแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของงานวิจัยด้วยดี ตลอดจนแก้ไข
วิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ดร.รมณี สงวนศักดิ์ และดร. นิพนาท ชินประหัตย์ ที่กรุณาช่วย
ประเมินผลคุณภาพทางประสาธน์ศาสตร์ของผลิตภัณฑ์เนื้อเค็มขึ้นรูปตลอดการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ดร. สุวิมล กীরติพิบูล และ บริษัทพีแอนด์ (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้
ความอนุเคราะห์จัดหาพลาสติกที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่แผนกเนื้อ บริษัทแมคโคร สาขาแจ้งวัฒนะ ที่ให้ความอนุเคราะห์
เครื่องหันเนื้อ และช่วยเหลือด้วยดีตลอด

ขอขอบพระคุณ แผนกผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ กรมปศุสัตว์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องบรรจุ
สุญญากาศ

ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ พี่ ๆ น้อง ๆ และเพื่อน ๆ ในภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์สาขาวิชาศาสตร์การอาหาร และเจ้าหน้าที่สาขาวิชา
วิชาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ คุณสินนภา เทพรักษา ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจโดยตลอด

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงินและให้
ความช่วยเหลือทุกอย่าง เสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ค
บทที่	
1. บทนำ	1
2. วารสารปริทัศน์	3
3. การทดลอง	18
4. ผลการทดลอง	27
5. วิเคราะห์ผลการทดลอง	98
6. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	128
เอกสารอ้างอิง	130
ภาคผนวก	138
ประวัติผู้เขียน	151

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 องค์ประกอบทาง เคมีของ เนื้อโศสท.....	27
4.2 องค์ประกอบทาง เคมีของยางมะละกอแห้ง.....	28
4.3 คุณภาพและสิ่งปนเปื้อนของยางมะละกอแห้ง.....	29
4.4 ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก และค่าแรงเหวี่ยงของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อ โศสทซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้งปริมาณ 0.0003, 0.0004 และ 0.0005 % ไขมันน้ำเนื้อ.....	31
4.5 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโศสทซึ่งผ่านการ ปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้งปริมาณ 0.0003, 0.0004 และ 0.0005 % ไขมันน้ำเนื้อ.....	32
4.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรงเหวี่ยงของ ผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโศสทซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง 0.0003, 0.0004 และ 0.0005 % ไขมันน้ำเนื้อ.....	32
4.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโศสทซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง 0.0003, 0.0004 และ 0.0005 % ไขมันน้ำเนื้อ.....	33
4.8 ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก และค่าแรงเหวี่ยง ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้ เนื้อโศสทซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพ แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % ไขมันน้ำเนื้อ เวลาบดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	35

<p>4.9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการเสียน้ำหนักหลังทานให้สุก และค่าแรงเหวี่ยงของ ผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งนำผ่านการปรับปรุงคุณภาพ แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % ไขมันน้ำเนื้อ เวลาควนผสม 10, 15 และ 20 นาที ใช้นาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....</p>	<p>36</p>
<p>4.10 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่ง นำผ่านการปรับปรุงคุณภาพ แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % ไขมันน้ำเนื้อ เวลาควนผสม 10, 15 และ 20 นาที ใช้นาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....</p>	<p>39</p>
<p>4.11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโคซึ่งนำผ่านการปรับปรุงคุณภาพ แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % ไขมันน้ำเนื้อ เวลาควนผสม 10, 15 และ 20 นาที ใช้นาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....</p>	<p>40</p>
<p>4.12 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะเนื้อของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งนำผ่านการปรับปรุงคุณภาพ เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของ เวลาควนผสม.....</p>	<p>41</p>
<p>4.13 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะเนื้อของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งนำผ่านการปรับปรุงคุณภาพ เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมของปริมาณ STPP กับ เวลาควน.....</p>	<p>41</p>
<p>4.14 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านความนุ่มของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้ เนื้อโคซึ่งนำผ่านการปรับปรุงคุณภาพ เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างปริมาณ STPP กับเวลาควนผสม.....</p>	<p>42</p>
<p>4.15 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านความนุ่มของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้ เนื้อโคซึ่งนำผ่านการปรับปรุงคุณภาพ เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างปริมาณ STPP กับเวลาควน.....</p>	<p>43</p>

4.16	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านความนุ่มของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพ เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่าง เวลาบดผสม กับ เวลาบ่ม.....	44
4.17	ค่าการเสียน้ำหนักหลังหาล้าง และค่าแรงเหวี่ยง ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อ เวลาบดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	46
4.18	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการเสียน้ำหนักหลังหาล้าง และค่าแรงเหวี่ยงของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อ เวลาบดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	47
4.19	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อ เวลาบดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	50
4.20	การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อ เวลาบดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	51
4.21	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะ เนื้อของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของ เวลาบดผสม.....	52
4.22	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะ เนื้อและความนุ่มของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล เมื่อพิจารณาเฉพาะ อิทธิพลของ เวลาบ่ม.....	52

4.23 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความนุ่ม ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ทำใช้
เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของ
ปริมาณ STPP..... 53

4.24 ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก และค่าแรงเหวี่ยง ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ทำใช้เนื้อ
โคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการคัดแต่ง แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15
และ 0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อ เวลาควนผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน
24 และ 48 ชั่วโมง..... 55

4.25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก และค่าแรงเหวี่ยงของ
ผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการคัดแต่ง แปร
ปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อ เวลาควนผสม 10,
15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง..... 56

4.26 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่ง
ผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการคัดแต่ง แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ
0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อ เวลาควนผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24
และ 48 ชั่วโมง..... 59

4.27 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์
เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการคัดแต่ง แปรปริมาณ
STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อ เวลาควนผสม 10, 15 และ
20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง..... 60

4.28 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะเนื้อ ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป
ที่ทำใช้เนื้อโคที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการคัดแต่ง เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วม
ของปริมาณ STPP กับเวลาบ่ม..... 61

4.29 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความนุ่มของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ทำใช้
เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการคัดแต่ง เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของ
ปริมาณ STPP..... 61

4.30	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความนุ่มของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการคัดแต่ง เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างเวลานวดผสมกับเวลาบ่ม.....	62
4.31	ค่าการเสียน้ำหนักหลังหาล้างให้สุก และค่าแรงเหวี่ยงของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % ใช้น้ำหนักเนื้อ เวลานวดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	64
4.32	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการเสียน้ำหนักหลังหาล้างให้สุก และค่าแรงเหวี่ยงของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % ใช้น้ำหนักเนื้อ เวลานวดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	65
4.33	ค่าการเสียน้ำหนักหลังหาล้างให้สุก ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างปริมาณ STPP กับเวลานวดผสม.....	67
4.34	ค่าการเสียน้ำหนักหลังหาล้างให้สุก ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างเวลานวดผสมกับ เวลาบ่ม.....	68
4.35	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % ใช้น้ำหนักเนื้อ เวลานวดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	69
4.36	การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % ใช้น้ำหนักเนื้อ เวลานวดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	70

4.37	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะ เนื้อของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโศซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของปริมาณ STPP.....	71
4.38	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะ เนื้อของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโศซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของเวลาต้ม.....	71
4.39	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความนุ่มของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโศซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง เมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่าง เวลาต้มผสมกับเวลาต้ม.....	72
4.40	ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกและค่าแรง ฉีกของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโศซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพ และปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล วิธีคัดแต่ง และการใช้ยางมะละกอ.....	76
4.41	การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการ เสียน้ำหนักหลังทำให้สุก และค่าแรง ฉีกของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโศซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพ และปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล วิธีคัดแต่ง และการใช้ยางมะละกอ.....	77
4.42	คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปตัวอย่างควบคุม และตัวอย่างที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล วิธีคัดแต่ง และการใช้ยางมะละกอ.....	78
4.43	การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปตัวอย่างควบคุม และตัวอย่างที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพ ด้วยวิธีทางกล วิธีคัดแต่ง และการใช้ยางมะละกอ.....	78
4.44	ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก และค่าแรง ฉีก ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโศซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพวิธีทางกล บรรจุในถุง Nylon/PE ปิดผนึกที่ความดันบรรยากาศ และสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 °C เป็นเวลา 4 เดือน	80

- 4.45 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก และค่าแรงเฉือน
ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล
บรรจุในถุง Nylon/PE ปิดผนึกที่ความดันบรรยากาศ และสุญญากาศ เก็บรักษาที่
อุณหภูมิ -18°C เป็นเวลา 4 เดือน..... 81
- 4.46 ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับ
ปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของภาวะการปิดผนึก..... 82
- 4.47 ค่าแรงเฉือน ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธี
ทางกล เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของระยะเวลาเก็บ..... 82
- 4.48 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการ
ปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล บรรจุในถุง Nylon/PE ปิดผนึกที่ความดันบรรยากาศ
และสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18°C เป็นเวลา 4 เดือน..... 83
- 4.49 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของ
ผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล บรรจุใน
ถุง Nylon/PE ปิดผนึกที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18°C
เป็นเวลา 4 เดือน..... 84
- 4.50 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโคซึ่ง
ผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของภาวะการ
ปิดผนึก..... 85
- 4.51 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะเนื้อ ความนุ่ม และ กลิ่นรส
ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล เมื่อ
พิจารณาเฉพาะอิทธิพลของระยะเวลาเก็บ..... 85
- 4.52 ค่าการเปลี่ยนแปลงสีจากเครื่อง Lovibond ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโค
ซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล บรรจุในถุง Nylon/PE ปิดผนึก
ที่ความดันบรรยากาศ และสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18°C เป็นเวลา
4 เดือน..... 86

- 4.53 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการเปลี่ยนแปลงสีจากเครื่อง Lovibond ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อเจซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล บรรจุในถุง Nylon/PE ปิดผนึกที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 °C เป็นเวลา 4 เดือน..... 87
- 4.54 ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก และค่าแรงเหวี่ยงของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อเจซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง บรรจุในถุง Nylon/PE ปิดผนึกที่ความดันบรรยากาศและสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 °C เป็นเวลา 4 เดือน..... 89
- 4.55 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก และค่าแรงเหวี่ยงของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อเจซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง บรรจุในถุง Nylon/PE ปิดผนึกที่ความดันบรรยากาศ และสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 °C เป็นเวลา 4 เดือน..... 90
- 4.56 ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุก ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อเจซึ่งผ่านการปรับปรุงด้วยยางมะละกอแห้ง เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของภาวะการปิดผนึก..... 91
- 4.57 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อเจซึ่งผ่านการปรับปรุงด้วยยางมะละกอแห้ง บรรจุในถุง Nylon/PE ปิดผนึกที่ความดันบรรยากาศ และสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 °C เป็นเวลา 4 เดือน.. 92
- 4.58 การวิเคราะห์ความแปรปรวนคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อเจซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง บรรจุในถุง Nylon/PE ปิดผนึกที่ความดันบรรยากาศ และสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 °C เป็นเวลา 4 เดือน..... 93
- 4.59 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสีของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อเจซึ่งผ่านการปรับปรุงด้วยยางมะละกอแห้ง เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของภาวะการปิดผนึก..... 94

4.60 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงด้วยยางมะละกอแห้ง เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของระยะเวลาเก็บ..... 94

4.61 ค่าการเปลี่ยนแปลงสีจากเครื่อง Lovibond ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง บรรจุในถุง Nylon/PE ปิดผนึกที่ความดันบรรยากาศ และสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 °C เป็นเวลา 4 เดือน..... 95

4.62 การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าการเปลี่ยนแปลงสีจากเครื่อง Lovibond ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง บรรจุในถุง Nylon/PE ปิดผนึกที่ความดันบรรยากาศ และสุญญากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 °C เป็นเวลา 4 เดือน..... 96

4.63 ค่าเฉลี่ยสีแดงจากเครื่อง Lovibond ของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโคซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง เมื่อพิจารณาเฉพาะอิทธิพลของระยะเวลาเก็บ..... 97



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
4.1 ลักษณะขึ้นเนื้อโรคก่อนและหลังการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล.....	30
4.2 ลักษณะขึ้นเนื้อโรคก่อนและหลังการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีตัดแต่ง.....	30
4.3 ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูปที่ใช้เนื้อโรซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพ แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อเวลานวดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	37
4.4 ค่าแรงเหวี่ยงของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโรซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพ แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อเวลานวดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	38
4.5 ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโรซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อเวลานวดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	48
4.6 ค่าแรงเหวี่ยงของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโรซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อเวลานวดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	49
4.7 ค่าการเสียน้ำหนักหลังทำให้สุกของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโรซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการตัดแต่ง แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อเวลานวดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	57
4.8 ค่าแรงเหวี่ยงของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อโรซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการตัดแต่ง แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % โดยน้ำหนักเนื้อเวลานวดผสม 10, 15 และ 20 นาที บ่มนาน 24 และ 48 ชั่วโมง.....	58

- 4.9 ค่าแรง เจียนของผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อเจียนซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง แปรปริมาณ STPP เป็น 0, 0.15 และ 0.3 % ใช้น้ำหนักเนื้อ เวลา นวดผสม 10, 15 และ 20 นาที ใช้น้ำมัน 24 และ 48 ชั่วโมง..... 66
- 4.10 ลักษณะผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อเจียนซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพ (ตัวอย่างควบคุม) ก่อนและหลังทำให้สุก..... 74
- 4.11 ลักษณะผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อเจียนซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีทางกล (ใช้ร้อนทุบเนื้อ) ก่อนและหลังทำให้สุก..... 74
- 4.12 ลักษณะผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อเจียนซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยวิธีการคัดแต่ง ก่อนและหลังทำให้สุก..... 75
- 4.13 ลักษณะผลิตภัณฑ์เนื้อขึ้นรูป ที่ใช้เนื้อเจียนซึ่งผ่านการปรับปรุงคุณภาพด้วยยางมะละกอแห้ง ก่อนและหลังทำให้สุก..... 75

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย