

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ความเป็นไปได้ในการผลิตแหนมเนื้อโคกึ่งแห้งโดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อเริ่มต้น

Pediococcus pentosaceus TISTR 536

(Possibility for semi-dried Nham (from beef) production fermented with and without *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536)



T096606

จัดทำโดย

นายภูวนนท์ ดุษฎีบัณฑิตกิตติมศักดิ์ 46040232

นายรวมพล ภิญโญ 46040236

2/ว

๑๖๘๗๗

๑๕๔๙

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 96606
วัน เดือน ปี..... 3 JUL 2009

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร

b. 11778702
i.

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ความเป็นไปได้ในการผลิตแหนมเนื้อโคกึ่งแห้งโดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อเริ่มต้น

Pediococcus pentosaceus TISTR 536

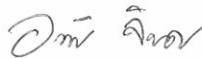
(Possibility for semi-dried Nham (from beef) production fermented with
and without *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536)

จัดทำโดย

นายภูวนนท์ ดุษฎีสิขะ รหัสนักศึกษา 46040232

นายรวมพล ภิญโญ รหัสนักศึกษา 46040236

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก


.....

27 / ส.ค. / ๕๐

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

(อาจารย์อพัชชา จินดาประเสริฐ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นายภูวนนท์ ค้อยสืบ และนายรวมพล ภิญโญ. 2549. ความเป็นไปได้ในการผลิตแฮมเนื้อโคกั้งแห้ง โดยเติมและไม่เติมกล้ำเชื้อเริ่มต้น *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536 (Possibility for semi-dried Nham (from beef) production fermented with and without *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536). ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์อัมพัชรา จินดาประเสริฐ

บทคัดย่อ

การทดลองผลิตแฮมเนื้อโคกั้งแห้งโดยเติมและไม่เติมกล้ำเชื้อเริ่มต้น *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536 ทำการหมักผลิตภัณฑ์แฮมจากเนื้อโคกั้งพื้นเมือง พันธุ์บราห์มัน และพันธุ์บราห์มันบริโกลด์สับปรดที่ผ่านการแช่เย็นและแช่แข็งเป็นระยะเวลา 3 วัน จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง ตามลำดับ แล้วจึงนำผลิตภัณฑ์แฮมที่ได้มาทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภคพบว่า ผลิตภัณฑ์แฮมที่มีการผลิตโดยเติมกล้ำเชื้อเริ่มต้นมีแนวโน้มของปริมาณกรดแลคติกสูงกว่าและค่าพีเอชต่ำกว่าแฮมที่ไม่เติมกล้ำเชื้อ ขณะเดียวกันแฮมที่มีการเติมกล้ำเชื้อสามารถตรวจพบเชื้อแบคทีเรียแลคติกในปริมาณที่มากกว่าแฮมที่ไม่มีการเติมกล้ำเชื้อ ส่วนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบโดยรวมแฮมที่ผลิตจากเนื้อโคกั้งพื้นเมืองที่ผ่านการแช่เย็นที่มีการเติมกล้ำเชื้อเริ่มต้นและอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

..... ภูวนนท์ ค้อยสืบ
..... รวมพล ภิญโญ

ลายมือชื่อนักศึกษา

..... อัมพัชรา จินดาประเสริฐ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

27 สิงหาคม 2550

วัน เดือน ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการเสนอปัญหาพิเศษเรื่องความเป็นไปได้ในการผลิตหมอนเนื้อโคกิ้งแห้ง โดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อเริ่มต้น *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536 นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งในการจัดทำครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับเกียรติจาก อาจารย์อัมพัชรา จินดาประเสริฐ มาเป็นที่ปรึกษา และได้กรุณาสละเวลาอันมีค่าในการให้คำแนะนำ คำปรึกษา และการดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดี รวมถึงการแก้ไขในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่องอยู่ ทำให้รายงานและการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. อติสร เสวตวิวัฒน์ ที่เป็นคณะกรรมการที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ด้วย

นอกจากนี้ขอขอบคุณพี่น้องนักศึกษาปริญญาโท และเพื่อนๆปริญญาตรีทุกคนที่คอยช่วยเหลือ และให้คำแนะนำจนรายงานฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้จัดทำ

12 มีนาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วารสารปริทัศน์	2
2.1 แหนม	2
2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการผลิตแหนม	4
2.3 เชื้อแบคทีเรียแลคติก (Lactic acid bacteria ; LAB)	5
2.4 ปัญหาของผลิตภัณฑ์แหนม	6
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	8
3.1 วัสดุที่ใช้ในการผลิต	8
3.2 เชื้อจุลินทรีย์	8
3.3 อาหารเลี้ยงเชื้อและส่วนประกอบที่ใช้ในการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์	8
3.4 สารเคมี	9
3.5 อุปกรณ์และเครื่องมือ	9
3.6 สถานที่ทำการทดลอง	10
3.7 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง	10
3.8 วิธีการทดลอง	10
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	14
4.1 ผลของการใช้เชื้อแลคติกบริสุทธิ์เริ่มต้นในการผลิตแหนม	14
4.2 ค่า a_w ของแหนม	20
4.3 การวิเคราะห์เชื้อ lactic acid bacteria (LAB)	23
4.4 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของแหนมเนื้อโคกั้งแห้ง	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	35
ประวัติผู้เขียน	62



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ส่วนผสมของແໜ່ນເນື້ອໂຕ	11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 อาหารเลี้ยงเชื้อ MRS agar ก่อนและหลังการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย (lactic acid bacteria)	12
4.1 ปริมาณกรดแลคติกของผลิตภัณฑ์เนนมจากเนื้อโคพันธุ์บราห์มัน ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมัก โดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เนนมที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	15
4.2 ปริมาณกรดแลคติกของผลิตภัณฑ์เนนมจากเนื้อโคพันธุ์บราห์มัน ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมัก โดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เนนมที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	15
4.3 ปริมาณกรดแลคติกของผลิตภัณฑ์เนนมจากเนื้อโคพันธุ์บราห์มันสืบประรด ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมัก โดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เนนมที่ อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	16
4.4 ปริมาณกรดแลคติกของผลิตภัณฑ์เนนมจากเนื้อพันธุ์บราห์มันสืบประรด ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมัก โดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เนนมที่ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	16
4.5 ปริมาณกรดแลคติกของผลิตภัณฑ์เนนมจากเนื้อพันธุ์พื้นเมือง ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมัก โดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เนนมที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	17
4.6 ปริมาณกรดแลคติกของผลิตภัณฑ์เนนมจากเนื้อพันธุ์พื้นเมือง ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมัก โดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เนนมที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.7 ความเป็นกรด-เบส ของผลิตภัณฑ์หมักจากเนื้อโคพั้นรุ่มราห่มัน พั้นรุ่มราห่มันสับประรด และพั้นรุ่มพั้นเมืองที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์หมักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	18
4.8 ความเป็นกรด-เบส ของผลิตภัณฑ์หมักจากเนื้อโคพั้นรุ่มราห่มัน พั้นรุ่มราห่มันสับประรด และพั้นรุ่มพั้นเมืองที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์หมักที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	19
4.9 ค่า a_w ของผลิตภัณฑ์หมักจากเนื้อโคพั้นรุ่มราห่มัน พั้นรุ่มราห่มันสับประรด และพั้นรุ่มพั้นเมืองที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติม และไม่เติมกล้าเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการ อบผลิตภัณฑ์หมักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	21
4.10 ค่า A_w ของผลิตภัณฑ์หมักจากเนื้อโคพั้นรุ่มราห่มัน พั้นรุ่มราห่มันสับประรด และพั้นรุ่มพั้นเมืองที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติม และไม่เติมกล้าเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการ อบผลิตภัณฑ์หมักที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	22
4.11 Lactic acid bacteria ในผลิตภัณฑ์หมักจากเนื้อโคพั้นรุ่มราห่มัน ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์หมักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	24
4.12 Lactic acid bacteria ของผลิตภัณฑ์หมักจากเนื้อโคพั้นรุ่มราห่มัน ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์หมักที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.13 Lactic acid bacteria ของผลิตภัณฑ์เนนมจากเนื้อ โคพั้นธุ์บราห์มันส์บะรด ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้ำเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เนนม ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	25
4.14 Lactic acid bacteria ของผลิตภัณฑ์เนนมจากเนื้อ โคพั้นธุ์บราห์มันส์บะรด ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้ำเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เนนม ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	25
4.15 Lactic acid bacteria ของผลิตภัณฑ์เนนมจากเนื้อ โคพั้นธุ์พื้นเมือง ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้ำเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เนนมที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	26
4.16 Lactic acid bacteria ของผลิตภัณฑ์เนนมจากเนื้อ โคพั้นธุ์พื้นเมือง ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้ำเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เนนมที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง	26
4.17 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์เนนม จากเนื้อ โคพั้นธุ์พื้นเมืองที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติม และไม่เติมกล้ำเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เนนมที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง	28
4.18 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์เนนม จากเนื้อ โคพั้นธุ์บราห์มันส์ ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติม และไม่เติมกล้ำเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เนนมที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.19 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ แหนมจากเนื้อโคพั้นรู้บราห์มันส์บะรด ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ <i>P. pentosaceus</i> TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์แหนมที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง	30
4.20 ผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ แหนมจากแหนมเนื้อโคกึ่งแห้ง ที่ผ่านการอบแห้งเป็นเวลา 6 ชั่วโมง	31



บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันถึงแม้เนื้อโคจะเป็นเนื้อที่มีราคาค่อนข้างสูงในท้องตลาด ชิ้นเนื้อโคได้รับความนิยมเป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายและมีราคาสูงได้แก่เช่น เนื้อสันนอก เนื้อสันใน ชิ้นเนื้อกระดูกรูปตัวที เป็นต้น แต่ยังคงมีชิ้นเนื้อโคบางส่วนที่ผู้บริโภคไม่นิยมบริโภคและไม่เป็นที่ยอมรับได้แก่ เนื้อส่วนหัวไหล่ ซึ่งมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่แฉะและเลอะ

ดังนั้นปัญหาพิเศษนี้จึงมุ่งเน้นการปรับปรุงคุณภาพและเพิ่มมูลค่าให้กับชิ้นเนื้อโคส่วนที่ผู้บริโภคไม่ให้การยอมรับ โดยสนใจนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์แฮมซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์พื้นบ้านที่ชาวไทยคุ้นเคยและรู้จักกันดี อีกทั้งยังมีการแปรรูปด้วยกระบวนการอบและการเติมกลูต้าเชื้อ *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536 ลงไปในผลิตภัณฑ์แฮม เพื่อเพิ่มคุณสมบัติด้านประสาทสัมผัสอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตแฮมเนื้อโคกึ่งแห้งจากเนื้อโค ส่วนที่ผู้บริโภคไม่ให้การยอมรับ
2. เพิ่มมูลค่าและระยะเวลาการเก็บรักษาให้กับเนื้อโค
3. ศึกษาการหลงเหลือของกลูต้าเชื้อเริ่มต้น (*P. pentosaceus* TISTR 536) ภายหลังจากกระบวนการผลิตแฮมเนื้อโคกึ่งแห้ง
4. เพื่อเปรียบเทียบการยอมรับของผู้บริโภคระหว่างแฮมที่ใช้เนื้อโคแช่เย็นที่มีการเติมเชื้อแลคติกบริสุทธีเริ่มต้น และ ไม่มีการเติมเชื้อแลคติกบริสุทธีเริ่มต้นจากเนื้อโค 3 สายพันธุ์ที่ ต่างกันคือ พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์บราห์มัน และพันธุ์บราห์มันที่บริโภคสับประรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

วารสารปริทัศน์

2.1 แหนม

แหนมเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักพื้นบ้านของประเทศไทย ในปัจจุบันนิยมบริโภคกันมาก โดยเฉพาะทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อหมักที่มีลักษณะกึ่งแห้ง (semi-dry sausage) โดยทำจากเนื้อชนิดต่างๆ แล้วผสมกับส่วนประกอบต่างๆ เช่น เกลือแกง ข้าวสุก และเครื่องเทศอื่นๆ บรรจุในถุงพลาสติกหลายรูปแบบหรือบรรจุในถุงพลาสติกธรรมดาและหุ้มด้วยใบกล้วยหลายชั้นมัดให้แน่นโดยให้มีอากาศน้อยที่สุด ทิ้งไว้ประมาณ 3 วัน ให้เกิดการหมักที่อุณหภูมิห้อง จะได้แหนมที่มีรสเปรี้ยว นิยมนำมาบริโภคโดยไม่ผ่านการทำให้สุก (บุษกร, 2530)

คุณลักษณะของแหนมที่ดีต้องมีเนื้อแน่น คงรูป ส่วนประกอบต่างๆต้องผสมรวมกันอยู่อย่างทั่วถึง มีสีชมพูแดงตามธรรมชาติของแหนมที่พร้อมบริโภค ถ้าแหนมที่ผลิตเสร็จใหม่จะมีสีแดงสดเหมือนหมูสดซึ่งลักษณะดังกล่าวแสดงว่าแหนมยังไม่เกิดการหมัก จะยังไม่มีรสเปรี้ยว ถ้าสีของหมูเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน นั่นแสดงว่าแหนมเริ่มเปรี้ยวแล้ว แต่ถ้าแหนมมีการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนหรือเริ่มเขียวแสดงว่าแหนมเริ่มหมักคาวแล้ว กลิ่นรสของแหนมที่ดีต้องเปรี้ยว ปราศจากสิ่งแปลกปลอม เช่น กลิ่นเหม็นอับ และต้องปราศจากกลิ่นแปลกปลอมอื่นๆ เช่น ผง ขน กระจุก เป็นต้น (บุษกร, 2545)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ได้ให้นิยามของแหนมว่า เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อหมูส่วนสะโพกที่แยกไขมันและเอ็นออก แล้วผสมกับหนังหมูอาจผสมหมูหรือจุกหมูที่ต้มสุกแล้วและหั่นเป็นเส้นแล้ว เติมเกลือ ข้าวสุก กระเทียมบด น้ำตาลทราย ผสมให้เข้ากันอาจเติมพริกสดด้วยก็ได้ ห่อเป็นมัดหรือบรรจุในภาชนะบรรจุลักษณะอื่นๆ หมักจนมีรสเปรี้ยว (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, 2546) สำหรับคุณลักษณะของแหนมนั้น ต้องมีการกระจายตัวของส่วนประกอบที่ใช้ทำผสมกันอย่างทั่วถึง เนื้อแน่น ไม่มีโพรงอากาศ และมีน้ำจากการหมักได้เล็กน้อย มีสีชมพูตามธรรมชาติของแหนม มีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติที่เกิดจากการหมัก มีรสเปรี้ยวที่พอเหมาะซึ่งรสเปรี้ยวที่เกิดขึ้นมาจากกระบวนการหมักที่มีจุลินทรีย์เข้าเกี่ยวข้อง โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่สร้างกรดแลกติกในระยะแรกของการหมัก มักพบจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับเนื้อหมู ได้แก่ แบคทีเรียรูปท่อนและรูปกลมดิสแกรมบวกและแกรมลบ มีทั้งพวกที่สร้างกรดได้และทำให้อาหารเน่าเสียหลังการหมักประมาณ 24 ชั่วโมง จุลินทรีย์ที่พบในระยะแรกจะเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะพวกที่สร้างกรดได้ดีและเติบโตในที่ที่มีอากาศน้อย คือ เชื้อในกลุ่ม homofermentative cocci เช่น *Pediococcus cerevisiae*, *Pediococcus pentosaceus* และ *Pediococcus acidilactici* ที่เติบโตจำนวนมาก เชื้อชนิดนี้จะใช้น้ำตาลกลูโคสและสร้างเป็นกรดแลกติกออกมาเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ค่าพีเอชของแหนมลดลง ซึ่งค่าพีเอชของแหนมในวันที่ 4 ควรมีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่ำกว่า 4.5 และมีปริมาณกรดแลกติกสูงกว่า 0.5% ค่าพีเอชที่ต่ำและปริมาณกรดที่สูงนี้ทำให้จุลินทรีย์ก่อโรครอย่าง ซัลโมเนลลาลดจำนวนลงด้วย (บุญกร, 2545)

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มีการวิจัยกับเหนมในด้านต่าง ๆ มากมายซึ่งส่วนมากจะเน้นถึงการวิจัยในด้านการใช้กล้าเชื้อเพื่อความปลอดภัยในการผลิตเหนม รวมถึงคุณภาพที่ดีของเหนมเมื่อใช้กล้าเชื้อในการผลิต เพื่อที่จะปรับปรุงคุณภาพทั้งในแง่ของกระบวนการผลิต และความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ดังเช่นงานวิจัยต่อไปนี้

อรนุช (2530) ได้คัดเลือกและศึกษาวิธีการผลิตเชื้อผงแบคทีเรียแลคติก ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของซัลโมเนลลา พบว่าจากแบคทีเรียแลคติกจำนวน 112 isolates (ไอโซเลท) ได้แก่ *Pediococcus* spp. 78 isolates *Lactobacillus* spp. 34 isolates เชื้อแต่ละไอโซเลทให้ผลต่างกันในการยับยั้งการเจริญของซัลโมเนลลาทั้ง 8 ไอโซเลท ได้แก่ *S. anatum*, *S. bovis - morbificans*, *S. derby*, *S. krefeld*, *S. Lexington*, *S. london*, *S. weltevreden* และ *S. newport* และพิจารณาความสามารถในการยับยั้งการเจริญของซัลโมเนลลาได้สูง การผลิตกรดได้ดี และการมีค่าความขุ่นของการเจริญต่าง ๆ กัน สามารถคัดเลือกแบคทีเรียได้ทั้งสิ้น 8 ไอโซเลทคือ *Pediococcus* spp. รหัส P₉, P₁₈, P₃₃, P₃₉, P₄₂ และ TISTR 536 และ *Lactobacillus* spp. รหัส L₂₃ และ TISTR 536 งานวิจัยของอดิศร (2533) ศึกษาการใช้ผลของกล้าเชื้อแบคทีเรียแลคติก *Pediococcus* spp. รหัส P₅₅ และกล้าเชื้อผสมระหว่างรหัส P₅₅ และ *Pediococcus* ssp. รหัส L₁ ในการหมัก จะทำให้ผลในการยับยั้งและทำลายเชื้อซัลโมเนลลาในขณะหมักได้ดีที่สุด และได้พบว่าการหมักเหนม โดยมีการเติมกล้าเชื้อจะได้ผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากเชื้อซัลโมเนลลา เมื่อใช้เวลาในการหมัก 5 วัน ขณะที่การหมักโดยธรรมชาติต้องใช้ระยะเวลา 6 วัน เมื่อทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภค โดยใช้เหนมที่มีแบคทีเรียแลคติกเป็นกล้าเชื้อผสมระหว่างเชื้อรหัส L1 และเชื้อรหัส P₅₅ จะได้รับความนิยมมากที่สุด และในปี 1999, Swetwivathana และคณะได้ทำการทดลองในทำนองเดียวกัน โดยใช้เชื้อบริสุทธิ์เริ่มต้น *Lactobacillus curvatus*, *Lactobacillus sakei* และ *Pediococcus* spp. ร่วมกับ nitrate, nitrite และกระเทียม ในการควบคุมการเจริญของเชื้อ *S. Anatum* ในเหนม พบว่าเมื่อใช้ sodium nitrite 125 ppm, กระเทียมสด 5 % ร่วมกับ starter culture จะให้ผลในการยับยั้งการเจริญของ *S. anatum* ได้ แต่ใช้ร่วมกับ *Lactobacillus sakei* จะให้ผลในการยับยั้งดีที่สุด

งานวิจัยของ Noonpakdee และคณะ (2003) ได้ทำการแยกเชื้อ lactic acid ที่มีอยู่ในเหนม สามารถแยกเชื้อได้ทั้งหมด 14,020 ชนิด พบว่า หนึ่งในนั้น คือ *Lactobacillus lactic* สายพันธุ์ WNC20 ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของ pathogen ที่ทำให้เกิดโรคทางเดินอาหารประกอบด้วย *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus* และ *Staph. aureus* ได้ด้วยความสามารถของ *Lactobacillus lactic* WNC20 ในการผลิตแบคเทอริโอซิน (bacteriocin) ซึ่งมีประโยชน์ในการปรับปรุงเรื่องความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหารหมัก Swetwivathana และคณะ (2003) ได้ศึกษาการสร้างแบคเทอริโอซินของแบคทีเรียแลคติกในเหนม พบว่ามีแบคเทอริโอซินที่ถูกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้าง 14 strain และใน 6 strain คือ N10, N39, N60, N100, N190 และ N190 และ TISTR 536 เป็นสารที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่เป็น indicator ได้มากกว่า 5 ชนิด โดยเฉพาะ N100 และ N190 จะให้ผลการยับยั้งพวกแกรมบวกที่เป็น pathogen ในอาหาร เช่น *Listeria monocytogens*, *Staph. canosus* ซึ่ง *Staph. carnosus* มักนิยมใช้เป็นกล้าเชื้อบริสุทธิ์เริ่มต้นในไส้กรอกหมักหลายชนิดของชาวยุโรป เนื่องจากจะช่วยเพิ่มเรื่องของกลิ่น และสีในผลิตภัณฑ์ ต่อมา Swetwivathana และคณะ (2002) ศึกษาถึงผลของกระเทียม และไนไตรท์ที่มีผลต่อการผลิต Pediocin PA-1 ของ *P. pentosaceus* TISTR 536 และการเจริญของ *S. anatum* ในสภาวะการหมักแฮมจำลอง พบว่ากระเทียมสด 5 % จะช่วยให้ *P. pentosaceus* TISTR 536 เจริญได้ดีทั้งในที่มีไนไตรท์ และ ไม่มี เมื่อเทียบกับที่ไม่ได้ใส่กระเทียม และเมื่อใช้กระเทียมสด 5 % ร่วมกับไนไตรท์ 125 ppm และ *P. pentosaceus* TISTR 536 และสามารถลดจำนวนของ *S. anatum* ได้ภายใน 30 ชั่วโมง

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการผลิตแฮม

ในการผลิตแฮม ผู้ประกอบการจะมีการเติมสารประกอบประเภทไนเตรท ไนไตรท์ และเกลือของกรดแอสคอบเททในการผลิต ซึ่งนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์แล้ว ความเป็นกรดของแฮมจะทำให้สารประกอบดังกล่าวสลายตัวไป ดังนั้นจึงควรบริโภคแฮมเมื่อเบรียวเท่านั้น (นภา, 2529)

เกลือไนเตรทและไนไตรท์นิยมใช้ในรูปของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียม การเติมเกลือไนเตรทและไนไตรท์ลงในผลิตภัณฑ์แฮม มีวัตถุประสงค์ดังนี้ (นภา, 2529)

- ก. ทำให้เกิดสีแดง และรักษาสีแดงในผลิตภัณฑ์
- ข. ช่วยเพิ่มรสชาติ และกลิ่นรสให้กับผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นกลิ่นรสเฉพาะตัวในผลิตภัณฑ์แฮม
- ค. ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และป้องกันการเจริญของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการอากาศ โดยเฉพาะพวก *Clostridium botulinum*
- ง. ช่วยยับยั้งการหืนของไขมันในผลิตภัณฑ์ โดยไปยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนของไขมัน

การใช้สารประเภทนี้จำเป็นต้องใช้ในปริมาณจำกัด เพื่อให้เหลือตกค้างในผลิตภัณฑ์น้อยที่สุด และไม่ก่อให้เกิดสารไนโตรซามีนที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพผู้บริโภค เกลือไนเตรทและไนไตรท์ที่ใช้ในทางการค้าจะผสมกันออกมาเพื่อสะดวกในการใช้ มีชื่อทางการค้าว่า ผงเพรค (praque powder) (นภา, 2529)

ปัจจุบันให้ใช้ในไตรท์ได้เพียงอย่างเดียวในการหมักเนื้อ และให้ใช้ได้ปริมาณสูงสุดเพียง 156 ppm (ในรูปของเกลือไนไตรท์) แต่ในทางปฏิบัติจะใช้เพียง 120 ppm หรือน้อยกว่านี้ แต่จะใช้ร่วมกับสารรีดิวซ์ตัวอื่น เช่น โซเดียมแอสคอบเทท 500-550 ppm (นภา, 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกลือของกรดแอสคอบเทนิยมใช้ในรูปของเกลือโซเดียม สารตัวนี้มีคุณสมบัติเป็นสารรีดิวส์ (reducing agent) ที่เติมลงในผลิตภัณฑ์เนแฮมเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ดังนี้ คือ (นภา, 2529)

ก. ช่วยเร่งการเกิดสีและทำให้สีคงตัวโดยเร่งปฏิกิริยาการเกิดไนโตริกออกไซด์ให้เร็วขึ้น จึงช่วยเร่งอัตราการหมักและลดปริมาณการตกค้างของไนโตรที่ให้น้อยลง

ข. ช่วยลดการเกิดสารไนโตรซามีนซึ่งอาจทำให้เกิดโรคมะเร็ง

ค. ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *Clostridium botulinum*

ง. มีสมบัติเป็นสารกันหืน ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นรสคงตัว

การใช้สารประเภทนี้ในผลิตภัณฑ์ อนุญาตให้ใช้เติมในส่วนผสมของเนื้อได้ไม่เกิน 8.75 กรัมต่อกิโลกรัมของเนื้อสัตว์ (นภา, 2529)

คุณลักษณะที่ดีของเนแฮม ต้องมีเนื้อแน่น คงรูป ส่วนประกอบต่าง ๆ ต้องผสมรวมกันอยู่อย่างทั่วถึง มีสีชมพูแดงตามธรรมชาติของเนแฮมที่พร้อมจะบริโภค อาจสังเกตจากสีของพริกหรือสีของเนแฮม ถ้าเนแฮมที่ผลิตเสร็จใหม่จะมีสีแดงเหมือนหมูสด ซึ่งลักษณะดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าเนแฮมยังไม่เกิดการหมักและยังจะไม่มีรสเปรี้ยว ถ้าสีของหมูเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อนและพริกมีสีเขียวคล้ำ แสดงว่าเกิดการหมักและมีรสเปรี้ยวแล้ว แต่ถ้าเนแฮมมีการเปลี่ยนแปลงเป็นสีน้ำตาลอ่อนหรือเริ่มเขียว แสดงว่าเนแฮมเริ่มหมักอายุแล้ว กลิ่นรสที่ดีของเนแฮมต้องเปรี้ยว ปราศจากกลิ่นแปลกปลอม เช่น กลิ่นเหม็นอับ กลิ่นสาบของเนื้อหมู กลิ่นเพศ (sex odor) และต้องปราศจากสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ เช่น ผม ขน กระดูก ยกเว้นขนที่อยู่ในหนังหมูและกระดูกอ่อนของใบหู เนแฮมควรมีโปรตีนไม่น้อยกว่าร้อยละ 22 และไขมันไม่เกิน 8 % (นภา, 2529)

2.3 เชื้อแบคทีเรียแลคติก (Lactic acid bacteria ; LAB)

เชื้อแบคทีเรียแลคติกจัดอยู่ใน family Lactobacillaceae มีลักษณะที่เป็นท่อนยาว ท่อนสั้น หรือท่อนกลม แกรมบวก ไม่สร้างสปอร์ ในการเจริญเติบโตส่วนใหญ่ต้องการอากาศเพียงเล็กน้อย (microaerophilic) บางชนิดเป็นพวกที่ไม่ต้องการอากาศเลย (strictly anaerobe) เป็นแบคทีเรียที่ได้พลังงานจากการหมักน้ำตาลโดยไม่ต้องใช้ออกซิเจน ไม่มี cytochrome และ porphyrin ซึ่งเป็นผลเมื่อทดสอบ catalase และ oxidase ให้ผลเป็นลบ แบคทีเรียแลคติกบางพวกใช้ออกซิเจนได้โดยการใช้ เอนไซม์ flavoprotein oxidase ซึ่งให้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ หรือออกซิไดซ์ NADH ที่ได้จากการบวนการ dehydrogenation ของน้ำตาล โดยทั่วไปจะไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ ไม่สามารถสร้างสปอร์ และไม่ส่งผลต่อปฏิกิริยาของเอนไซม์อะเลส คุณลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งของแบคทีเรียคือ ทนกรด และไม่ต้องการอากาศในการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตาม แบคทีเรียกลุ่มนี้สามารถเจริญเติบโตในสภาวะที่มีออกซิเจนได้ดีเท่า ๆ กับสภาวะไร้อากาศและทนต่อออกซิเจน (นภา, 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบคทีเรียแลคติกมีบทบาทสำคัญในอาหารแปรรูปหลายชนิด เช่น นมเปรี้ยว ผักและผลไม้ดอง ผลิตภัณฑ์เนื้อต่าง ๆ เช่น แหนม ไส้กรอกเปรี้ยว ปลาาร้า เป็นต้น ลักษณะที่สำคัญของแบคทีเรียพวกนี้ คือ ความสามารถในการสลายน้ำตาลให้เป็นกรดแลคติก ซึ่งแบคทีเรียพวกนี้ส่วนมากจะเจริญในสภาวะที่ไม่มีอากาศ แต่ในสภาวะที่มีอากาศก็ไม่ตาย และจากสิ่งก่อสร้างได้จากการหมักของแบคทีเรียประเภทนี้ ทำให้สามารถแบ่งย่อยแบคทีเรียพวกนี้ได้เป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่เน้นสร้างแลคเตท (homofermentative) และกลุ่มที่สร้างแลคเตทร่วมกับสารอื่น (heterofermentative) โดยเชื้อในกลุ่ม homofermentative นั้น หมักย่อยน้ำตาลกลูโคสแล้วจะสร้างกรดแลคติก 95 % อีก 5 % เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนในกลุ่มของ heterofermentative จะหมักย่อยน้ำตาลกลูโคสแล้วจะสร้างกรดแลคติก 50 % อีก 25 % สร้างกรดอื่น ๆ เช่น กรดแอซติก (acetic acid) กรดฟอร์มิก (formic acid) เป็นต้น และอีก 25 เปอร์เซ็นต์เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เชื้อในกลุ่มที่สร้างกรดแลคติกนี้เมื่อก่อนมีเพียง 4 สกุลเท่านั้น ได้แก่ *Streptococcus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc* และ *Lactobacillus* (Frazier และ Westhoff, 1988) แต่ปัจจุบันเมื่อใช้ความรู้ทางด้านชีวโมเลกุล (molecular biology) ได้จัดแบ่งแบคทีเรียแลคติกออกเป็นสกุลต่าง ๆ เพิ่มขึ้นได้แก่ *Aerococcus*, *Alloiooccus*, *Bifidobacterium*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus*, *Vagococcus* และ *Weisella* (บุญศรี, 2545)

หลักการผลิตกรดแลคติกของ Lactic acid bacteria ซึ่งมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลเป็นกรดแลคติกในสภาพที่มีอากาศเพียงเล็กน้อย ในขณะที่ lactic acid bacteria เปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นกรดแลคติกเพิ่มสูงขึ้น จะทำให้ pH ของอาหารหมักดองลดลง พร้อมกับรสเปรี้ยวของกรดจะสูงขึ้น ในสภาวะเช่นนี้จะมีผลช่วยยับยั้งแบคทีเรียที่ปนเปื้อนและก่อโรคได้ (นภา, 2529)

2.5 ปัญหาของการผลิตภัณฑ์แหนม (นภา, 2529)

2.5.1 คุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอ

คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่มีความผันแปรจากชุดหนึ่งไปยังชุดหนึ่ง และระยะเวลาที่ใช้ในการหมักไม่สามารถคาดคะเนได้เพราะการหมักของแหนมขึ้นอยู่กับเชื้อที่มีอยู่ในธรรมชาติ โดยเฉพาะแบคทีเรียแลคติกในวัตถุดิบแต่ละแห่งมีปริมาณเชื้อที่แตกต่างกันทั้งชนิด และปริมาณ นอกจากนี้อาจมีจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการปนเปื้อนมาซึ่งล้วนแต่มีผลต่อคุณภาพของแหนม แบคทีเรียแลคติกบางสายพันธุ์มีคุณสมบัติโดดเด่นในการผลิตกรด บางสายพันธุ์ให้กลิ่นรส ซึ่งความแตกต่างกันของเชื้อจะทำให้แหนมมีความแตกต่างกันด้านคุณภาพ ดังนั้นผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตแหนมจึงมีความเสี่ยงต่อการผลิต และอาจไม่ได้ผลิตภัณฑ์ตามคุณภาพต้องการในแต่ละรุ่นที่ผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ความปลอดภัยของผู้บริโภคในการบริโภคผลิตภัณฑ์หมก

ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นในการหมกหมนตามธรรมชาติอาจไม่เพียงพอที่จะทำให้การหมักเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ ซึ่งอาจทำให้เชื้อโรคสามารถเจริญเติบโตและสร้างสารพิษได้ก่อนที่แบคทีเรียแลคติกจะเจริญเติบโตขึ้นมาภายหลัง และสร้างแบคทีเรียโอซิน อีกทั้งส่วนใหญ่การบริโภคหมกหมนบริโภคโดยไม่ผ่านความร้อนในการทำให้อุ่น ดังนั้นการควบคุมคุณภาพของหมกหมนให้มีความปลอดภัยสูงจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อผู้บริโภคหมกหมนในลักษณะดังกล่าว

2.5.3 อายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หมก

ผลิตภัณฑ์หมกหมนมีอายุการเก็บรักษาค่อนข้างสั้นประมาณ 1 สัปดาห์ที่อุณหภูมิห้อง เพราะมีความเหมาะสมต่อการเกิดกระบวนการหมัก ถ้าหากเก็บไว้นานกว่านี้โดยไม่นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ จะเกิดรสเปรี้ยวเกินไป สีเปลี่ยนและเกิดกลิ่นไม่ดี ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ปกติผลิตภัณฑ์หมกหมนมักจะเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ดังนั้นตลาดของผลิตภัณฑ์หมกหมนต้องการให้มีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น

2.5.4 กระบวนการหมักผลิตภัณฑ์หมกหมนไม่สามารถควบคุมได้

เนื่องจากผู้ประกอบการยังขาดความรู้ความเข้าใจและเทคนิค เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการหมัก ดังนั้นจึงควรจะมีการศึกษาและปรับปรุงวิธีการควบคุมกระบวนการหมัก เพื่อให้หมกหมนมีค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสม สามารถบริโภคได้และมีคุณภาพสม่ำเสมอ

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

- 3.1.1 เนื้อโคพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์รามันท์ และพันธุ์รามันท์สับประรด
- 3.1.2 ข้าวสุก (ข้าวเสาไห้ ตราเกษตร)
- 3.1.3 กระทียม
- 3.1.4 เกลือ
- 3.1.5 น้ำตาล

3.2 เชื้อจุลินทรีย์

Pediococcus pentosaceus TISTR 536 ซึ่งปั่นสายพันธุ์ที่คัดแยกได้จากเหนมและได้รับการยืนยันว่าผลิต Pediocin PA-1 (Swetwivathana, 2002) บ่มเพาะเลี้ยงเชื้อก่อนใช้เป็นกล้าเชื้อบริสุทธิ์ในอาหารเหลว Mann rogosa sharpe (MRS) broth (Merck) เป็นเวลา 20-24 ชั่วโมงและใช้ MRS agar ที่มีการเติม CaCO_3 1.0% เป็นอาหารแข็งสำหรับเลี้ยงเชื้อชนิดแข็ง

3.3 อาหารเลี้ยงเชื้อและส่วนประกอบที่ใช้ในการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์

- 3.3.1 Mann rogosa sharpe (MRS) broth (Merck, USA)
- 3.3.2 Mann rogosa sharpe (MRS) agar (Merck, USA)
- 3.3.3 Salmosyst broth base (SB) (Merck, USA)
- 3.3.4 Salmosyst selective supplement tablet (SBST) (Merck, USA)
- 3.3.5 Xylose Lysine Desoxycholate (XLD) agar (Scharlau, Spain)
- 3.3.6 Ramsch agar (Merck, USA)
- 3.3.7 Triple Sugar Iron (TSI) agar slant (Merck, USA)
- 3.3.8 Lysine Indole Motility (LIM) medium (Difco, USA)
- 3.3.9 Trypticase soy agar (TSA) slant, plate (Merck, USA)
- 3.3.10 Agglutinating antiserum (polyvalent) A-67 (S&A Reagent Lab, Thailand)
- 3.3.11 KOVAC (Merck, USA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.12 Peptone water

3.4 สารเคมี

- 3.4.1 โซเดียมคลอไรด์ (Merck, USA)
- 3.4.2 โซเดียมไนไตรท์ (Merck, USA)
- 3.4.3 โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต (Carlo Erba Reagent, Italy)
- 3.4.5 โซเดียมแอสคอบาท (Fluka, switzerland)
- 3.4.6 ฟีนอล์ฟทาลีน (Carlo Erba Reagent, Italy)
- 3.4.7 โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Merck, USA)
- 3.4.8 แอลกอฮอล์ ร้อยละ 95 (องค์การอุตสาหกรรมสงรามิต, ประเทศไทย)
- 3.4.9 แอลกอฮอล์ ร้อยละ 70 (องค์การอุตสาหกรรมสงรามิต, ประเทศไทย)

3.5 อุปกรณ์และเครื่องมือ

- 3.5.1 ตู้บ่มเชื้อ Hemmert 37°C, Germany
- 3.5.2 อ่างควบคุมอุณหภูมิ Hemmert 42°C, Germany
- 3.5.3 หม้อนึ่งมาเชื้อ Tomy SS-245, Japan
- 3.5.4 เครื่องวัดค่าพีเอช inolab pH Level I, Germany
- 3.5.5 ตู้อบลมร้อน Hot air oven (Heraeus), Germany
- 3.5.6 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง พิกัดชั่ง 3100 กรัม Dragon 3002, USA
- 3.5.7 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง Jewelry (EJB-FE), USA
- 3.5.8 เครื่องผสมสารละลายในหลอดทดลอง Vortex genie G-560E, USA
- 3.5.9 เตาไฟฟ้า Lucky Flame, Thailand
- 3.5.10 เครื่องปั่นผสมอาหาร Masticator Basic, Spain
- 3.5.11 ไมโครเวฟ SHARP microwave oven R-351, Thailand
- 3.5.12 กล้องจุลทรรศน์ SUNNY Digital Microscope Interaction System, USA
- 3.5.13 เครื่องเตรียมน้ำยาเจือจาง Dispensctte Easy Calibration, Germany
- 3.5.14 เครื่องบดเนื้อ JBL, Thailand
- 3.5.15 เครื่องผนึกปากถุง Hand Processing destop Sealer รุ่น PFS-200, Thailand
- 3.5.16 เครื่องกรอง suction WJ-20, Japan
- 3.5.17 เครื่องตรวจนับโคโลนี Funke Gerber รุ่น colony- star, Germany
- 3.5.18 ตู้ฆ่าเชื้อด้วยรังสีเหนือม่วง Clean Air รุ่น CLF 460EC, Belgium

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3.5.19 ตู้แช่แข็ง -20 °C
- 3.5.20 ห้องแช่เย็น 5 °C
- 3.5.21 ตู้อบแบบ Tray dry O'Hara Technologies Inc., Japan
- 3.5.22 เครื่องบรรจุสุญญากาศ DZ-280/2SD, Germany
- 3.5.23 เครื่องบรรจุอัดไส้ JBL, Thailand
- 3.5.24 เครื่องตีปั่นอาหาร (stomacher) SM-65, Germany
- 3.5.25 เครื่องแก้วพร้อมอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น

3.6 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการ โครงการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.7 ระยะเวลาทำการทดลอง

ตุลาคม 2549- กุมภาพันธ์ 2550

3.8 วิธีการทดลอง

3.8.1 เปรียบเทียบการยอมรับชนิดของเนื้อที่นำมาผลิตแทนที่ผลิตจากเนื้อโคที่ผ่านการแช่เย็นกับการแช่แข็ง

3.8.1.1 เตรียมเชื้อแบคทีเรียแลคติก *P. pentosaceus* TISTR 536 โดยถ่ายเชื้อบริสุทธิ์ลงใน MRS broth นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง โดยทำต่อเนื่องกันสองครั้ง

3.8.1.2 ผลิตแฮมโดยแบ่งเป็น 2 สูตรคือ สูตรที่ผลิตจากเนื้อโคที่ผ่านการ แช่เย็น และสูตรที่ผลิตจากเนื้อโคที่ผ่านการแช่แข็ง ซึ่งเนื้อทั้ง 2 สูตรมาจากวัวพันธุ์เดียวกัน โดยเนื้อโคที่ใช้ในการผลิตนั้นแบ่งออกเป็น 3 สายพันธุ์ด้วยกัน คือ เนื้อโคพันธุ์พื้นเมือง เนื้อโคพันธุ์บรามันห์ และเนื้อโคพันธุ์บรามันห์ที่บริโภคสับประรด โดยเตรียมส่วนผสมในแต่ละสูตรตามปริมาณที่แสดงในตารางที่ 3.1 นวดผสมจนเข้ากัน นำส่วนผสมทั้งหมดไปบรรจุโดยอัดใส่ไสเทียม ให้แต่ละท่อนมีความยาวประมาณ 5 นิ้ว นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 วัน จากนั้นนำไปอบด้วยเครื่องอบชนิด tray dry ที่อุณหภูมิ 50 และ 60 °C เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง โดยเมื่อครบทุกชั่วโมงที่กำหนดจะมีการเก็บตัวอย่างไว้ จากนั้นจึงนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์แทนที่ได้ มาทำการประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic scale และทำการเปรียบเทียบคะแนนผลิตภัณฑ์แทนแต่ละชนิดที่ได้ แล้วจึงนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมของหมยมเนื้อโค

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
เนื้อโค	1,000
ข้าวสุก	60
กระเทียม	50
เกลือ	25
น้ำตาล	5
โซเดียมไตรโพสเฟต	3
โซเดียมแอสคอเบต	0.5
โซเดียมไนไตรต์	0.100

ที่มา : Swetwivathana et al. (1999)

3.8.2 เปรียบเทียบการยอมรับของหมยมทางด้านเคมี จุลชีววิทยา ตลอดจนเนื้อสัมผัสของหมยมที่หมักแบบธรรมชาติ และหมักด้วยกล้าเชื้อ

นำผลิตภัณฑ์หมยมที่ผลิตได้จากเนื้อโคที่ผ่านการแช่เย็นและการแช่แข็ง ที่มีการเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* หมยมเนื้อโคทั้งหมักที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 50 และ 60°C เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง มาวิเคราะห์ทางเคมี จุลชีววิทยา และการยอมรับของผู้บริโภคด้านประสาทสัมผัส

3.8.2.1 การวิเคราะห์ทางด้านเคมี

3.8.2.1.1 วิเคราะห์หาปริมาณกรดแลคติก (ดัดแปลงจาก AOAC, 1984 โดย นภ, 2529) ชั่งตัวอย่างหมยม 3 กรัม บดให้ละเอียดเติมน้ำกลั่นที่ต้มใส่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) 50 มิลลิลิตร กรองด้วยกระดาษกรอง นำน้ำใส่ที่ได้เติมสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน 2-3 หยด ไตเตรทด้วยสารละลายมาตรฐาน 0.1 N NaOH จนกระทั่งถึงจุด end point เกิดสีชมพูคำนวณหาปริมาณกรดแลคติกตามสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรดแลคติก} = \frac{N \times V \times 90.01 \times 100}{1,000 \times \text{กรัมของตัวอย่าง}}$$

N = ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน 0.1 N NaOH

V = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน 0.1 N NaOH ที่ใช้ในการไตเตรท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8.2.1.2 การวัดค่าพีเอช (ดัดแปลงจาก AOAC, 1984 โดย นภา, 2529) นำตัวอย่างແໜມ 20 ກຣັມ ມາບວດໃຫ້ລະເບີດ ເຕີມນ້ຳຄັ້ນ 10 ມິລິລິຕຣ ຄນໃຫ້ເຂົ້າກັນວັດດ້ວຍເຄື່ອງວັດ pH meter (ນภา, 2529)

3.8.2.1.3 ການວັດຄ່າວອເຕີຣ໌ແອກຕິວິຕີ້ ໂດຍນຳດ້ວຍຳຍຳ 30 ກຣັມມາບວດໃຫ້ລະເບີດແລ້ວ ຈຶ່ງນຳໄປວິເຄາະດ້ວຍເຄື່ອງ NOVASINA EEJA-3 ທີ່ອຸທຸມູມີ 25 °C (ນภา, 2529)

3.8.2.2 ການວິເຄາະທາງດ້ານຈຸລະຊີວິທະຍາ

ການວິເຄາະເຂົ້ອ lactic acid bacteria (LAB) ຈຶ່ງດ້ວຍແໜມ 25 ກຣັມນຳໄປໃສ່ ໃນ peptone water ປຣິມາຕຣ 225 ມິລິລິຕຣ ໃນຄູສເຕີຣ໌ໂຣດ໌ ນຳໄປຕີດ້ວຍເຄື່ອງ Stomacher ຈຶ່ງຂຶ້ນຕອນ ດັງຄ່າວຈະໄດ້ສາຣລະລາຍດ້ວຍຳຍຳ 1:10 ຈາກນັ້ນທຳການເຈືອຈາງຕໍ່ແບບ 10 fold dilution ຈນໄດ້ຄວາມເຈືອຈາງ 1:10² ຈນຄຶງ 1:10⁷ ໂດຍດູດສາຣລະລາຍຈາກຄູສເຕີຣ໌ໂຣດ໌ມາ 1 ມິລິລິຕຣ ໄສ່ໃນຟລອດຄທດລອງທີ່ມີ peptone water ອຸ່ຍູ 9 ມິລິລິຕຣ ທຳການເຈືອຈາງຕໍ່ຈນໄດ້ຄວາມເຈືອຈາງໃນລະດັບ 1:10⁷ ໃຊ້ ປີເປຕູດູດສາຣຈາກ ທຸກ ລະດັບຄວາມເຈືອຈາງມາ 0.1 ມິລິລິຕຣ ໄສ່ລຸງໃນ plate ທີ່ມີອາຫາຣເລີຍເຂົ້ອ MRS agar ທີ່ມີການເຕີມ CaCO₃ 0.5 % ທຳການ spread plate ນຳ plate ທີ່ທຳການ spread plate ແລ້ວໄປປັມໃນ candle jar ເກັບໃນຜູ້ປັມເຂົ້ອທີ່ ອຸທຸມູມີ 30 °C ເປັນຄວາ 48 ຈຳໂນງ ຈາກນັ້ນນຳມານັບເຂົ້ອ ໂດຍຕຣວຈນັບໂຄໂລນີທີ່ມີໂຮນໂສຣອບໂຄໂລນີ ດັງ ແສດຣໃນຟາທີ 3.1



ຟາທີ 3.1 : ອາຫາຣເລີຍເຂົ້ອ MRS agar ກ່ອນແລະຟັງການເຈຣືອຈາງຂົ້ອແບກຕີເຣີຍ (lactic acid bacteria)

ເອກສາຣນີ້ເປັນເອກສາຣທີ່ສວນໄວ້ສຳຫຼັບການໃຊ້ງານເພື່ອການຶກຶກາທຳນັ້ນ ໄມ່ອຸທຸມູມາດໃຫ້ນຳໄປໃຊ້ປຣໂຍຸຸດດ້ານການຄ້າ ໄມ່ວ່າຄຣຸມີໂຕຸທັງສິ້ນ ອຶກທັງທຳມີໃຫ້ດັດແປລເນື້ອຳ ແລະຕ້ອງອັງອິງຄຶງເຈົ້າຂອງເອກສາຣທຸກຄຶງທີ່ມີການນຳໄປໃຊ້

3.8.2.3 การวิเคราะห์การยอมรับของผู้บริโภคทางด้านประสาทสัมผัส

ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 20 คน ดำเนินการทดสอบโดยใช้การทดสอบ Randomized Complete Block Design (RCBD)

การทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธี Hedonic Scaling ผู้ชิมประเมินผลในด้าน สี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ระดับ 7 = ชอบมากที่สุด และ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด (7-point hedonic scale) ตามแบบรายงานการทดสอบซึ่งแสดงในภาคผนวกนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยโปรแกรม SPSS version 11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

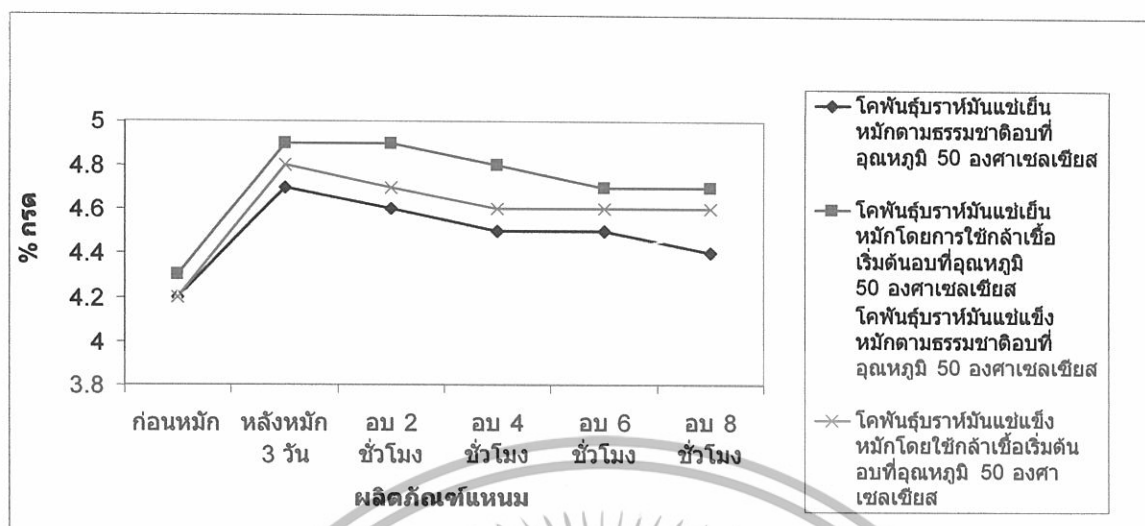
บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

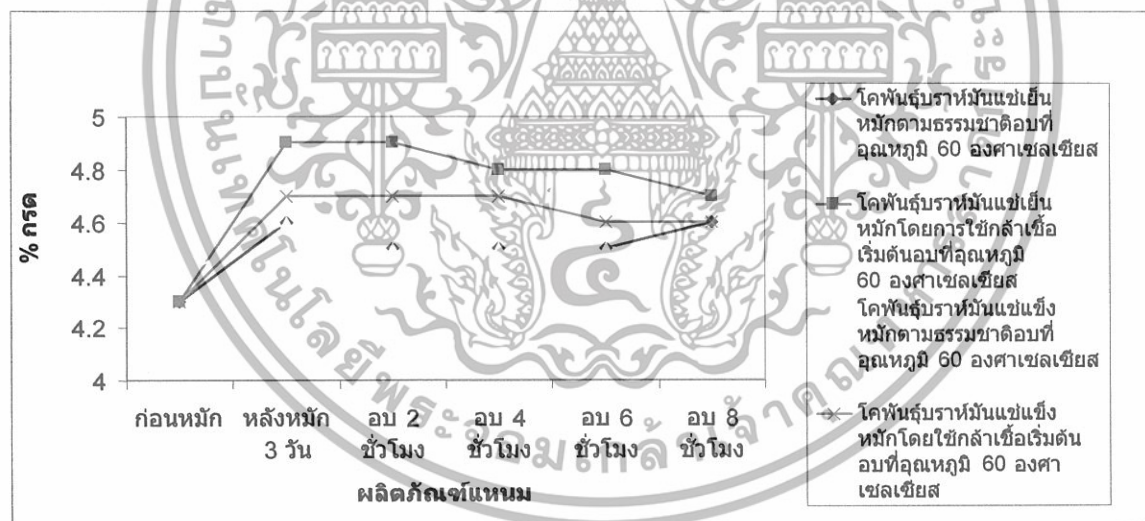
4.1 ผลของการใช้เชื้อแลคติกบิริสุทธิเริ่มต้นในการผลิตแหมม

4.1.1 ค่าพีเอชของแหมมและเปอร์เซ็นต์กรดแลคติก

การทดลองที่ผลิตแหมมเนื้อโคกึ่งแห้งโดยใช้การเติมกล้าเชื้อ และไม่เติมกล้าเชื้อแบคทีเรียแลคติก *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536 ในแหมมเนื้อโคพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ราห์มัน และพันธุ์ราห์มันสับปะรด พบว่าแหมมที่มีการเติมกล้าเชื้อจะให้ปริมาณกรดที่สูงกว่าแหมมที่หมักโดยไม่มีการเติมกล้าเชื้อเมื่อหมักครบ 3 วัน ทั้งนี้เนื่องมาจากการเติมกล้าเชื้อในตอนเริ่มต้นการหมักนั้นทำให้มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียแลคติกมากกว่าการหมักแบบธรรมชาติ และฉ่ำแบคทีเรียแลคติกเจริญในปริมาณมากทำให้ผลิตกรดแลคติกในปริมาณมากเช่นกัน ซึ่งจะส่งผลให้ค่าพีเอชต่ำลงอย่างรวดเร็วกว่าแหมมที่ไม่มีการเติมกล้าเชื้อในช่วงระหว่างการหมัก 3 วัน จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณกรดมีค่าลดลงค่าพีเอชสูงขึ้นเล็กน้อยทั้งในแหมมที่เติมกล้าเชื้อและไม่เติมกล้าเชื้อเริ่มต้น อาจเนื่องมาจากเนื้อสัมผัสของแหมมที่ผ่านการอบแห้งจะแข็งขึ้น ทำให้การแตกตัวของแหมมไม่ดีในขั้นตอนการตรวจหาปริมาณกรดแลคติก จึงทำให้กรดแลคติกในแหมมเนื้อโคทั้งสามสายพันธุ์มีปริมาณน้อยลง ดังแสดงในภาพที่ 4.1-4.8

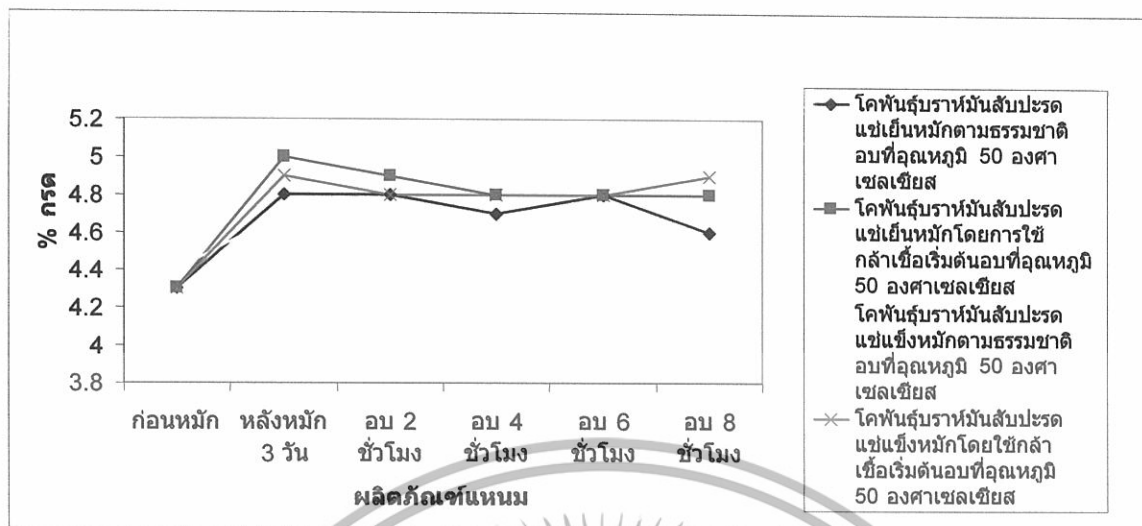


ภาพที่ 4.1 : ปริมาณกรดแลคติกของผลิตภัณฑ์หมักจากเนื้อโคพั้นธูปรำหมัก ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเดิมและไม่เติมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์หมักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง

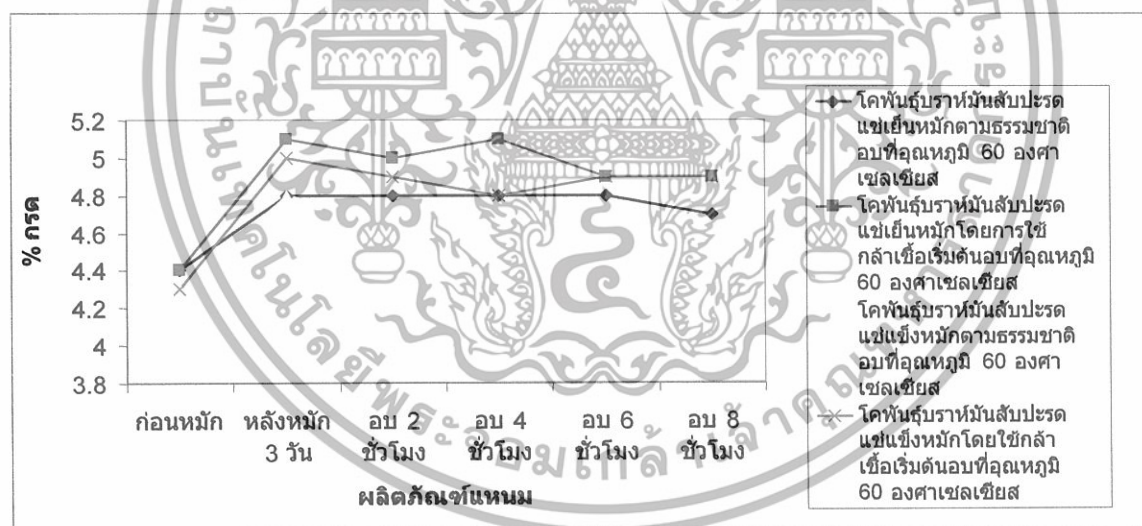


ภาพที่ 4.2 : ปริมาณกรดแลคติกของผลิตภัณฑ์หมักจากเนื้อโคพั้นธูปรำหมัก ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเดิมและไม่เติมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์หมักที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

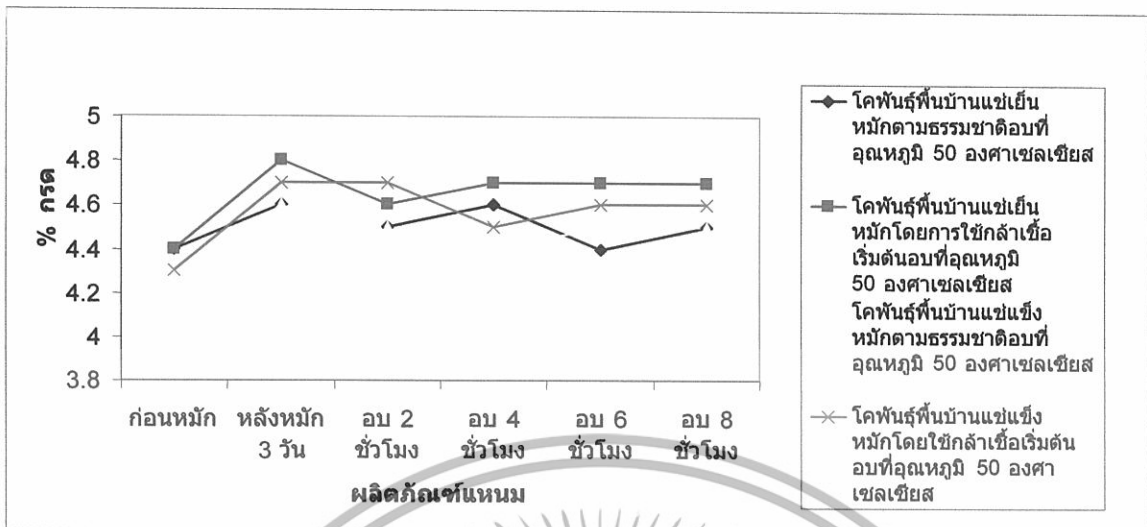


ภาพที่ 4.3 : ปริมาณกรดแลคติกของผลิตภัณฑ์หมักจากเนื้อโคพินธุ์ราห้มันส์ประรด ที่ผ่านการแซ่เย้น และแซ่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์หมักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง

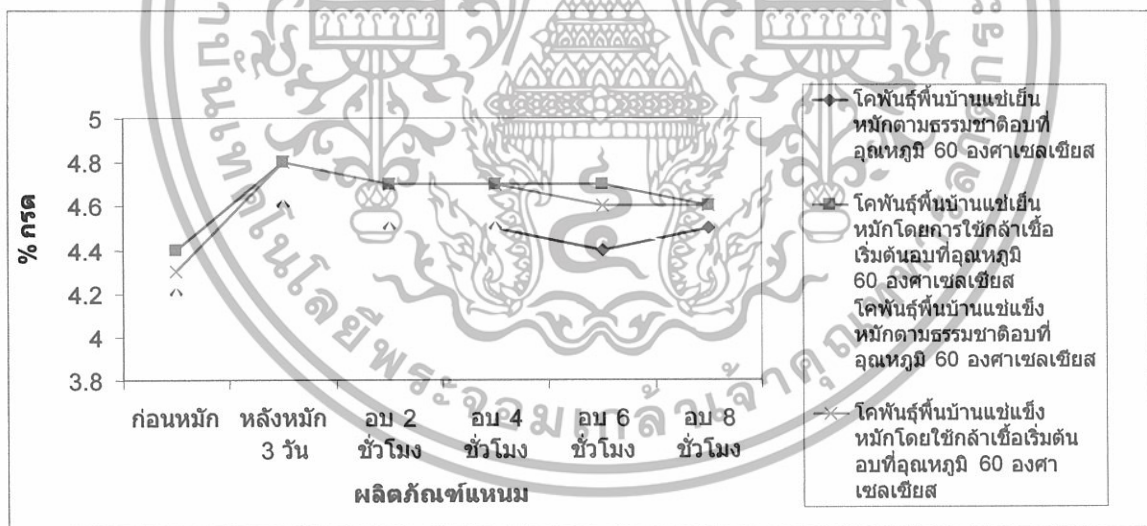


ภาพที่ 4.4 : ปริมาณกรดแลคติกของผลิตภัณฑ์หมักจากเนื้อพินธุ์ราห้มันส์ประรดที่ผ่านการแซ่เย้น และแซ่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์หมักที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

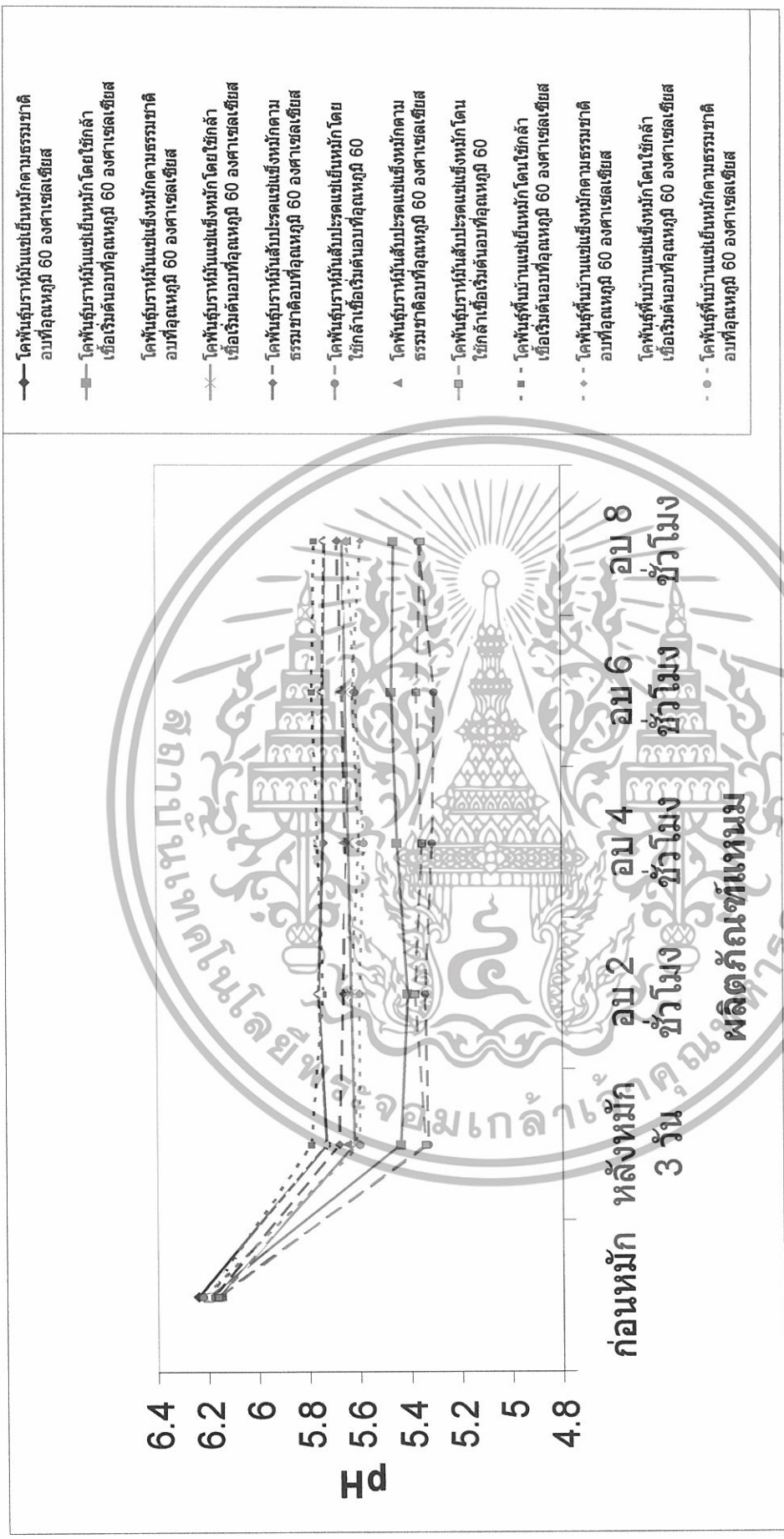


ภาพที่ 4.5 : ปริมาณกรดแลกติกของผลัดถิ่นแก่แหม่มจากเนื้อพันธุ์พื้นเมือง ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเดิมและไม่เติมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลัดถิ่นแก่แหม่มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง



ภาพที่ 4.6 : ปริมาณกรดแลกติกของผลัดถิ่นแก่แหม่มจากเนื้อพันธุ์พื้นเมือง ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเดิมและไม่เติมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลัดถิ่นแก่แหม่มที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.8 : ความเป็นกรด-เบส ของผลิตภัณฑ์แทนนมจากเนื้อโคที่บรรจุพร้อมขึ้นผลิตภัณฑ์ และพร้อมขึ้นเมืองที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมัก โดยเติมและไม่เติมกลิ่นเพื่อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์แทนนมที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ค่า a_w ของเหนม

จากการวิเคราะห์ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (a_w) ของผลิตภัณฑ์เหนมกึ่งแข็งที่ได้จากเนื้อโคพั้นธุ์พื้นเมือง พันธุ์บราห์มัน และพันธุ์บราห์มันสับปะรด พบว่าเหนมที่มีการเติมกล้ำเชื้อ และไม่มีการเติมกล้ำเชื้อมีค่าไม่แตกต่างกันทั้งในผลิตภัณฑ์เหนมก่อนอบแห้ง และหลังการอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส นาน 8 ชั่วโมง ดังแสดงในภาพที่ 4.9-4.10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 4.9 : ค่า a_w ของผลิตภัณฑ์แทนหมักเนื้อโคพ้ฐบร่าห้บ่นแชน่บ่บ่กเมื่อผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล่าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์แทนหมักที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง

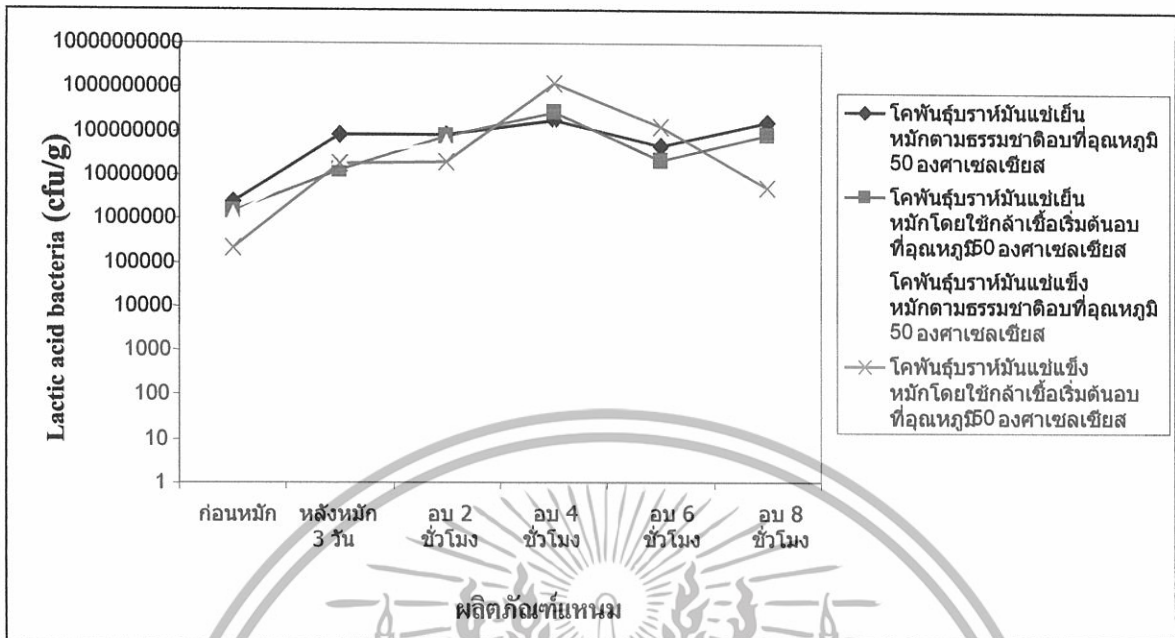
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การวิเคราะห์เชื้อ lactic acid bacteria (LAB) ในผลิตภัณฑ์แฮม

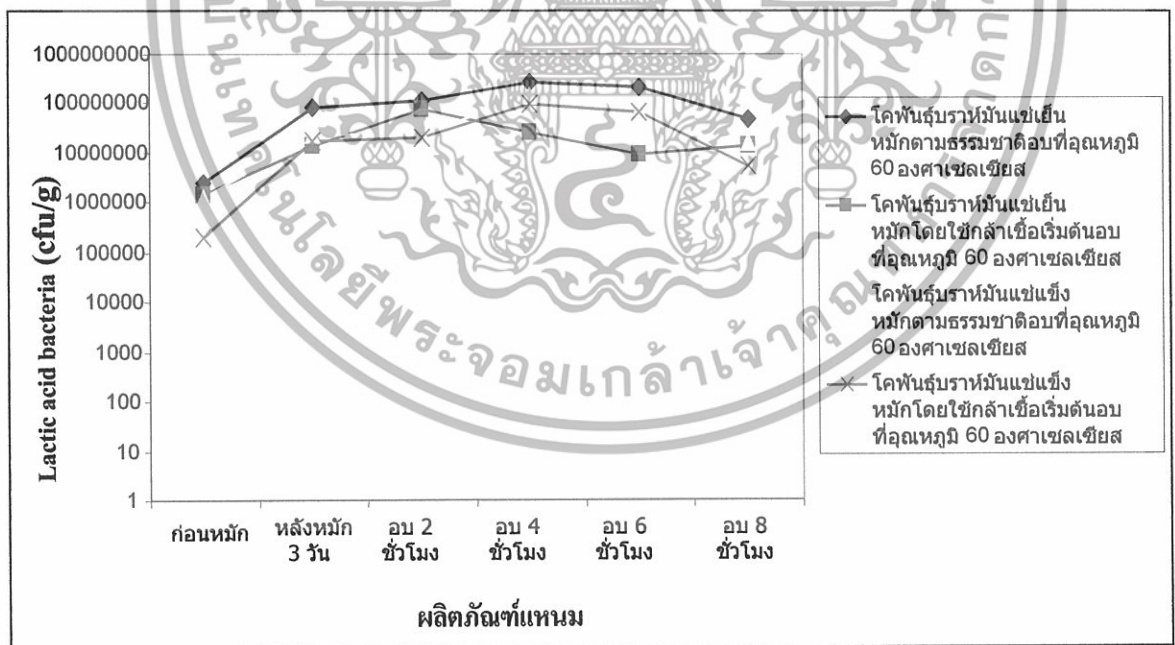
การตรวจนับปริมาณ lactic acid bacteria ในผลิตภัณฑ์แฮมโดยตรวจนับโคโลนีที่มีโซนใสรอบโคโลนีบนอาหาร MRS agar ที่มีการเติม CaCO_3 0.5% พบว่า lactic acid bacteria มีปริมาณเพิ่มขึ้นหลังจากการหมักแฮมเป็นเวลา 3 วัน เมื่อทำการเปรียบเทียบ แฮมที่มีการเติม และไม่เติมกลูต้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 พบว่า การเติมกลูต้าเชื้อทำให้ lactic acid bacteria มีจำนวนมากกว่าแฮมที่ไม่เติมกลูต้าเชื้อในผลิตภัณฑ์แฮมที่ได้จากเนื้อโคทุกสายพันธุ์ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ดังแสดงในภาพที่ 4.11-4.16 ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่า การอบแฮมที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ตรวจพบ lactic acid bacteria ที่ระดับความเข้มข้น 10^5 - 10^6 cfu/g ในผลิตภัณฑ์แฮมจากเนื้อโคทุกสูตร และผลิตภัณฑ์แฮมที่มีการใช้กลูต้าเชื้อมี lactic acid bacteria ในปริมาณที่มากกว่าแฮมกึ่งแห้งที่หมักโดยไม่ใช้กลูต้าเชื้อ (ภาพที่ 4.11-4.16) ซึ่งการตรวจพบเชื้อ lactic acid bacteria ในผลิตภัณฑ์แฮมกึ่งแห้งนี้ทำให้ผู้บริโภคที่รับประทานแฮมได้รับแบคทีเรียชนิดนี้เข้าไปซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

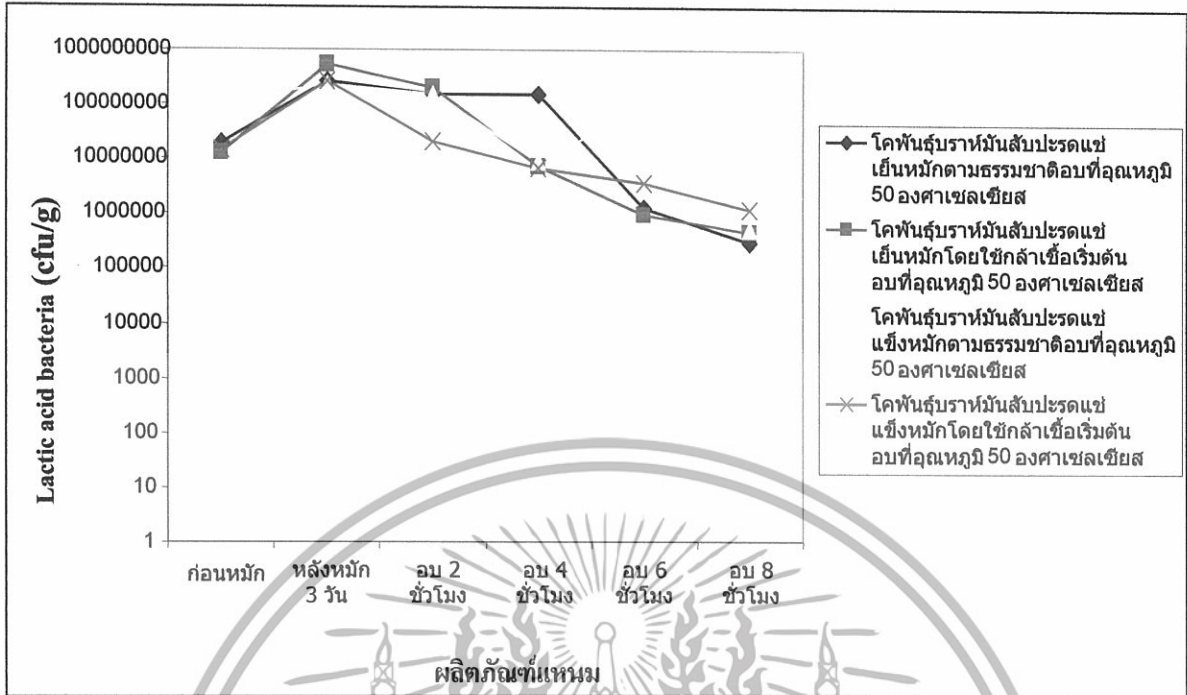


ภาพที่ 4.11 : Lactic acid bacteria ในผลิตภัณฑ์เหนมจากเนื้อโคพั้นรุ่มราห่มัน ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเดิมและไม่เดิมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เหนมที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง



ภาพที่ 4.12 : Lactic acid bacteria ของผลิตภัณฑ์เหนมจากเนื้อโคพั้นรุ่มราห่มัน ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเดิมและไม่เดิมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เหนมที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

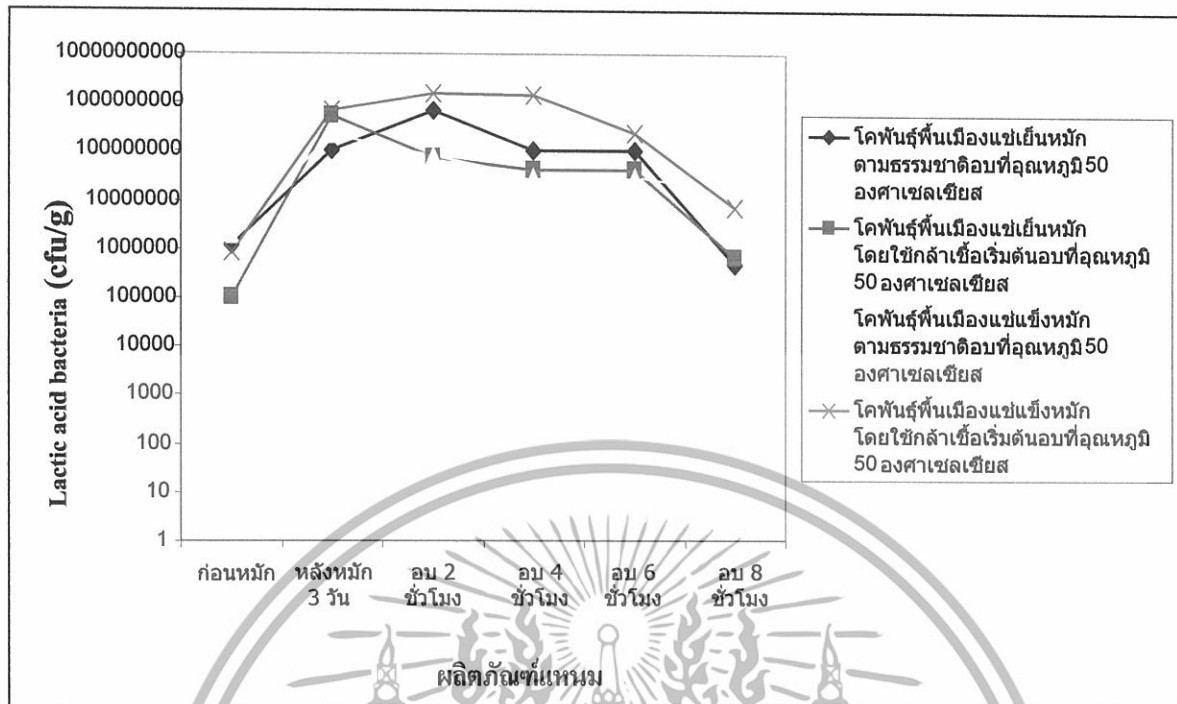


ภาพที่ 4.13 : Lactic acid bacteria ของผลิตภัณฑ์เหนมจากเนื้อโคพั้นรุ่มราหมีมันส์บะรด ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เหนมที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง

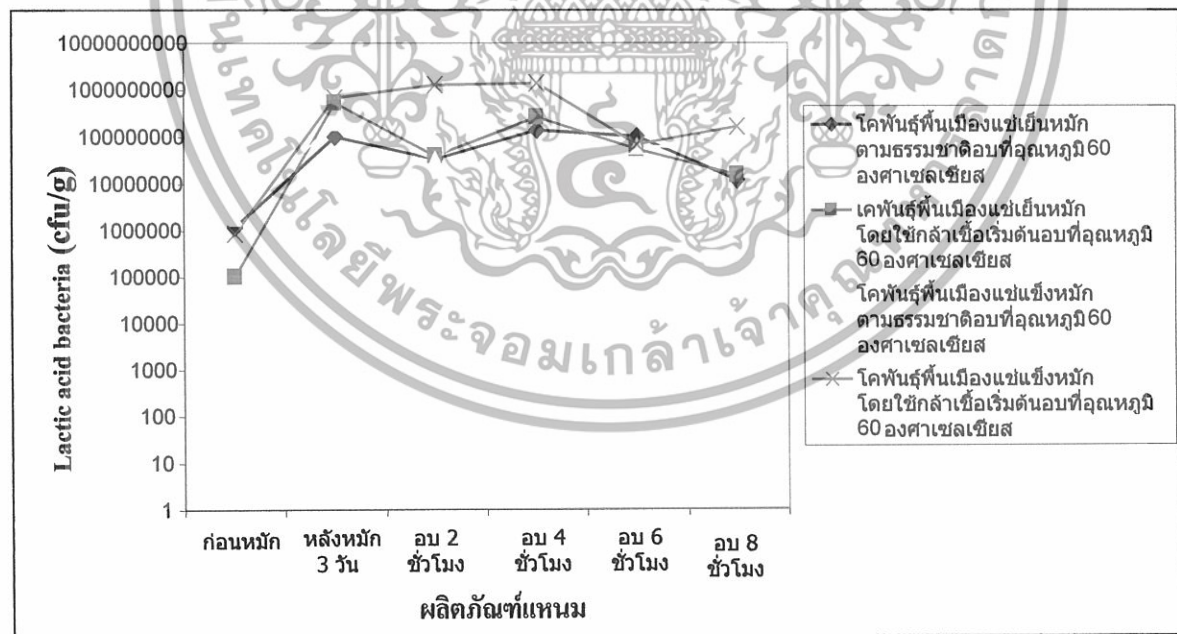


ภาพที่ 4.14 : Lactic acid bacteria ของผลิตภัณฑ์เหนมจากเนื้อโคพั้นรุ่มราหมีมันส์บะรด ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เหนมที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.15 : Lactic acid bacteria ของผลิตภัณฑ์เหนมจากเนื้อ โคพั้นธุ์พื้นเมือง ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เหนมที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง



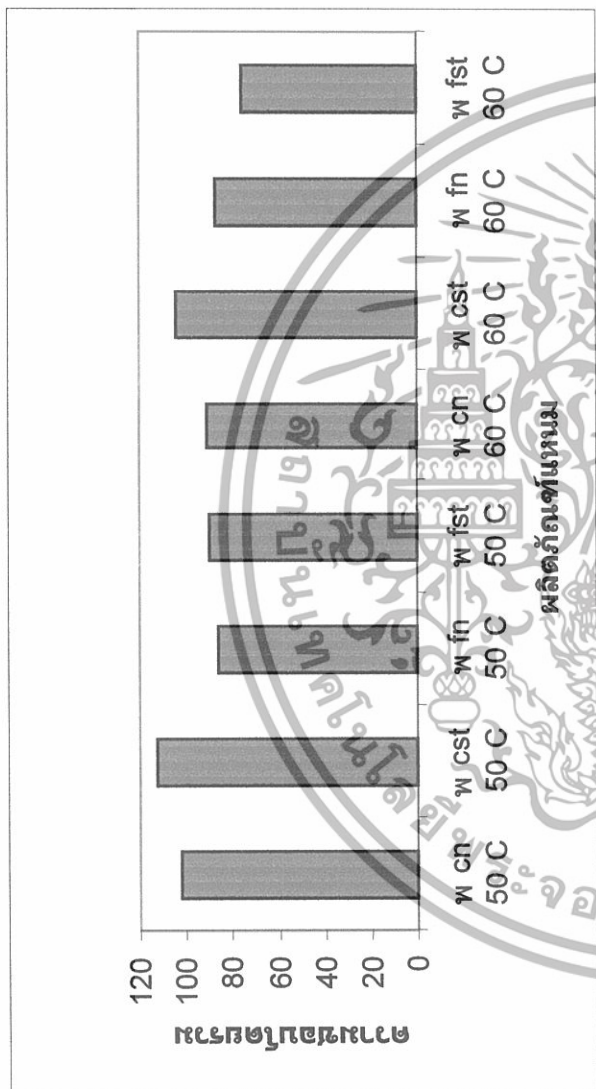
ภาพที่ 4.16 : Lactic acid bacteria ของผลิตภัณฑ์เหนมจากเนื้อ โคพั้นธุ์พื้นเมือง ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์เหนมที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 4, 6 และ 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของแหนมเนื้อโคกึ่งแห้ง

ผลการทดลองโดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 20 คนดำเนินการทดสอบโดยใช้การทดสอบแบบให้คะแนน โดยการทดสอบผู้ชิมประเมินผลในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ซึ่งแบ่งออกเป็น 7 ระดับ 7 = ชอบมากที่สุด และ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด โดยจะแบ่งทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสออกเป็น 3 ครั้ง ตามผลิตภัณฑ์แหนมที่ได้จากเนื้อโคทั้งสามสายพันธุ์ โดยทดสอบผลิตภัณฑ์แหนมครั้งละ 8 ตัวอย่าง แหนมที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 20 คน และเมื่อได้ผลการทดสอบจะทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์แหนมเนื้อโคแต่ละพันธุ์ที่มีคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุดมาทดสอบทางประสาทสัมผัสอีกครั้ง เพื่อคัดเลือกผลิตภัณฑ์แหนมที่ดีที่สุด

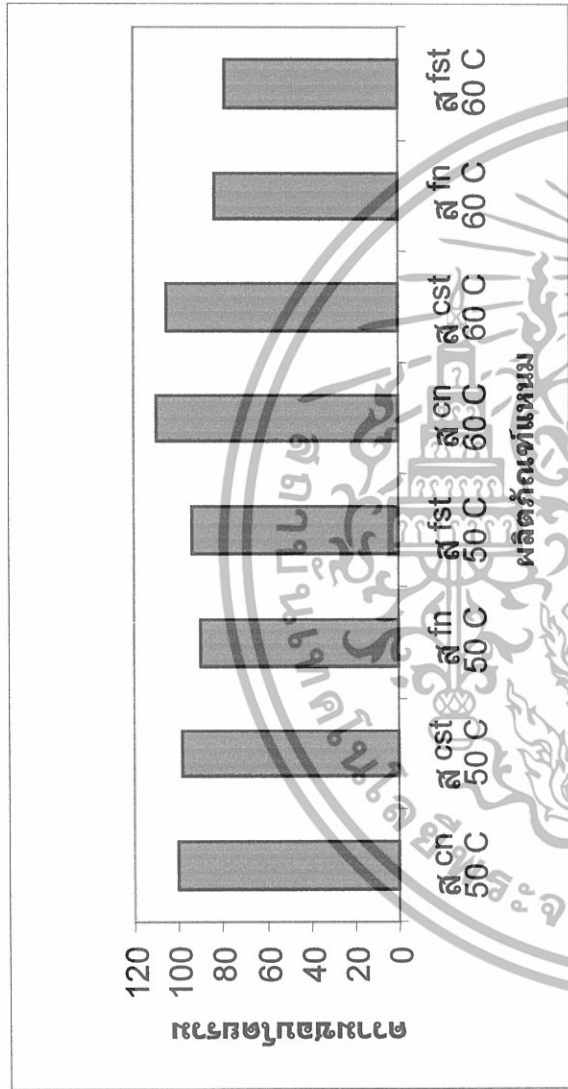
จากผลการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของแหนมเนื้อโคอบแห้ง โดยนำแหนมที่ผลิตจากเนื้อโคทุกสายพันธุ์ทำการหมักที่ 3 วัน และผ่านการอบที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง ดังแสดงในภาคผนวก พบว่าแหนมที่ผลิตจากเนื้อโคพันธุ์พื้นเมืองที่มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดคือ แหนมเนื้อโคที่ผ่านการแช่เย็นได้จากการหมักโดยการเติกกัวเชื้อเริ่มต้น และอบที่ 50 องศาเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 4.17 ส่วนแหนมที่ผลิตจากเนื้อโคพันธุ์บราห์มันที่มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดคือ แหนมเนื้อโคที่ผ่านการแช่เย็น ได้จากการหมักโดยไม่เติกกัวเชื้อ และอบที่ 50 องศาเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 4.18 ส่วนแหนมเนื้อโคพันธุ์บราห์มันลับประดที่มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดคือ แหนมที่ผลิตจากเนื้อโคที่ผ่านการแช่เย็น ได้การหมักโดยไม่เติกกัวเชื้อ และอบที่ 60 องศาเซลเซียส ดังแสดงในภาพที่ 4.19 และเมื่อนำตัวอย่างแหนมที่ได้จากเนื้อโคทั้งสามพันธุ์มาทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสอีกครั้งพบว่า แหนมที่มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดคือ แหนมเนื้อโคพันธุ์พื้นเมืองที่ผ่านการแช่เย็น และใช้การหมักโดยการใส่กัวเชื้อเริ่มต้น อบที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในภาพที่ 4.20 และภาคผนวก



ภาพที่ 4.17 : ผลการทดสอบทางด้านประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดจากเนื้อโคพันธุ์พื้นเมือง ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมักโดยเติมและไม่เติมกลีเซอรอล *P. penfosaceus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์หมักที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

หมายเหตุ : หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อโคพันธุ์พื้นเมือง
 CN หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อโคที่ผ่านการแช่เย็นและหมักแบบไม่เติมกลีเซอรอล
 CST หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อโคที่ผ่านการแช่เย็นและหมักแบบเติมกลีเซอรอล
 FN หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อโคที่ผ่านการแช่แข็งและหมักแบบไม่เติมกลีเซอรอล
 FST หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อโคที่ผ่านการแช่แข็งและหมักแบบเติมกลีเซอรอล
 50 C หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อโคที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส
 60 C หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อโคที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.19 : ผลการทดสอบทางความร้อนของสปอร์ของผลิตภัณฑ์ขนมจากเนื้อโคที่ผ่านกระบวนการหมักที่มีสับปะรด ที่ผ่านการแช่เย็น และแช่แข็ง ได้จากการหมัก โดยเติมและไม่เติมเกลือ *P. penicillatus* TISTR 536 เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นทำการอบผลิตภัณฑ์ขนมที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

หมายเหตุ : ส หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อ โคที่ผ่านกระบวนการหมักที่มีสับปะรด

CN หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อ โคที่ผ่านการแช่เย็นและหมักแบบ ไม่เติมเกลือ

CST หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อ โคที่ผ่านการแช่เย็นและหมักแบบเติมเกลือ

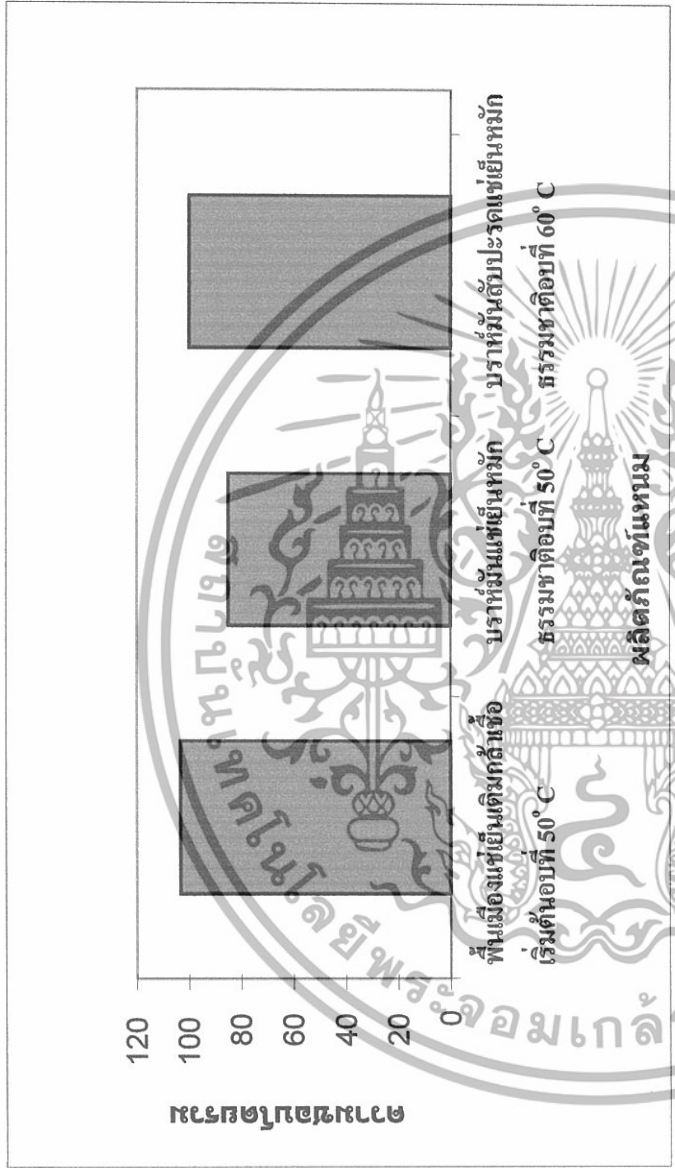
FN หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อ โคที่ผ่านกระบวนการแช่แข็งและหมักแบบไม่เติมเกลือ

FST หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อ โคที่ผ่านการแช่แข็งและหมักแบบเติมเกลือ

50 C หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อ โคที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส

60 C หมายถึง แหนมที่ผลิตจากเนื้อ โคที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.20 : ผลการทดสอบทางด้านความชอบ โดยรวมของผลิตภัณฑ์กะหล่ำปลีที่เก็บเกี่ยวได้ทั้ง 3 สายพันธุ์ ที่ผ่านการอบแห้งเป็นเวลา 6 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

การทดลองผลิตแฮมเนื้อ โคกึ่งแห้งโดยใช้การเติมกล้ำเชื้อ และ ไม่เติมกล้ำเชื้อแบคทีเรีย แลคติก *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536 ในแฮมเนื้อโคพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์บราห์มัน และพันธุ์บราห์มันลับประด พบว่าแฮมที่มีการเติมกล้ำเชื้อให้ปริมาณกรดที่สูงกว่าและค่าพีเอชต่ำกว่าแฮมที่หมักโดยไม่มีการเติมกล้ำเชื้อเมื่อทำการหมักครบ 3 วัน จากนั้นนำแฮมที่ได้จากเนื้อโคทุกสายพันธุ์ไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส และค่าพีเอชของแฮมเนื้อโคที่มีการเติมกล้ำเชื้อแบคทีเรีย แลคติก *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536 เมื่อทำการหมักครบ 3 วัน ค่าพีเอชต่ำลงอย่างรวดเร็วกว่าแฮมที่ไม่มีการเติมกล้ำเชื้อ พบว่าค่า a_w ของผลิตภัณฑ์แฮมกึ่งแห้งที่ได้จากเนื้อโคพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์บราห์มัน และพันธุ์บราห์มันลับประด ที่มีการเติมกล้ำเชื้อ และ ไม่มีการเติมกล้ำเชื้อ ให้ผลไม่แตกต่างกันทั้งก่อนและหลังการอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส

การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อแฮมเนื้อโคอบแห้ง โดยพิจารณาจากคะแนนความชอบโดยรวมของแฮมที่ผลิตจากเนื้อโคทั้งสามนั้นพบว่า แฮมเนื้อโคพันธุ์พื้นเมืองที่มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดคือ แฮมเนื้อโคที่ผ่านการแช่เย็น ใช้การหมักโดยการเติมกล้ำเชื้อเริ่มต้น และอบที่ 50 องศาเซลเซียส ส่วนแฮมเนื้อโคพันธุ์บราห์มันที่มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดคือ แฮมเนื้อโคที่ผ่านการแช่เย็น ใช้การหมักโดยไม่เติมกล้ำเชื้อ และอบที่ 50 องศาเซลเซียส และแฮมเนื้อโคพันธุ์บราห์มันลับประดที่มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดคือ แฮมเนื้อโคที่ผ่านการแช่เย็น ใช้การหมักโดยไม่เติมกล้ำเชื้อ และอบที่ 60 องศาเซลเซียส และเมื่อนำแฮมทั้งสามตัวอย่างมาทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภคพบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับ แฮมเนื้อโคพันธุ์พื้นเมือง ที่ผ่านการแช่เย็น ใช้การหมักโดยการเติมกล้ำเชื้อเริ่มต้น และนำมาอบที่ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- นภา โล่ห์ทอง. 2529. **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร**. ภาควิชาจุลชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บุษกร อุดรภิชชาติ. 2530. **จุลชีววิทยาทางอาหาร**. การผลิตเอกสารและตำรา มหาวิทยาลัยทักษิณ. สงขลา. 425 หน้า.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2546. **แหนม มผช. 145/2546**. 7 หน้า.
- สุมณฑา วัฒนสินธุ์. 2545. **จุลชีววิทยา**. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ. 470 หน้า.
- อดิศร เสวตวิวัฒน์. 2533. **ผลของการใช้กล้าเชื้อแบคทีเรียแลคติกต่อชาลโมเนลลาในการหมักแหนม**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อดิศร เสวตวิวัฒน์ และอรุณ บำงตระกูลนนท์. 2539. **ประสิทธิภาพของ Salmosyst กับอาหารเลี้ยงเชื้อ Rambach agar ต่อการตรวจหาชาลโมเนลลาในแหนม**. การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 34 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 272-279.
- อรนุช อุดรภิชชาติ. 2530. **การคัดเลือกแบคทีเรียแลคติกซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อชัลโมเนลลา และการผลิตกล้าเชื้อผงเพื่อใช้ในการหมักแหนม**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- AOAC. 1984. **Official Methods of Analysis 15th ed.**, Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia. 1298 p.
- Frazier, W. C., and Westhoff, D. C. 1988. **Food Microbiology**. 4th ed. Singapore : McGraw Hill Co. 539 pp.
- Noonpakdee, W., Santivarangkna, C., Jumriangrit, P., Sonomoto, K., and Panyim, S. 2003. Isolation of nisin-producing *Lactobacillus lactic* WNC 20 strain from nham, a traditional thai fermented sausage. **Int. J. Food Microbiology**. 81(2) : 137-145.
- Swetwiwathana, A., Lotong, N., Nakayama, J., and Sonomoto, K. 2004. Effect of garlic and nitrite on Pediocin PA-1 production of *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536 and on the growth of *Salmonella* Anatum in stimulated nham fermentation. **Proceedings of the 1st KMITL International Conference on Integration of Science & Technology for Sustainable Development**. August 25-26 2004. Bangkok, Thailand.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Swetwivathana, A., Leutz, U., Lotong, N., and Fischer, A. 1999. Controlling the growth of *Salmonella anatum* in nham. Effect of meat starter culture, nitrate, nitrite and garlic. **Fleischwirtschaft**. 79(9) : 124-128.

Swetwivathana, A., Zendo, T., Lotong, N., Nakayama, J., and Sonomoto, K. 2003. "Screening of bacteriocin-producing bacteria associated in nham (Traditional Thai fermented meat)." **49th International Congress of Meat Science and Technology. 2nd Brazillian Congress of Meat Science and Technology.**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบรายงานการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

แบบรายงานการทดสอบ

ชื่อ..... วันที่

ผลิตภัณฑ์.....แหวนเนื้อว้าว.....

กรุณาทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวา และให้คะแนนความชอบตามสเกลที่ให้มาให้ตรงกับรหัสตัวอย่าง
กรณบบวันปภากระหว่างชิม

- 1 = ไม่ชอบมากที่สุด
- 2 = ไม่ค่อยชอบ
- 3 = ไม่ค่อยชอบเล็กน้อย
- 4 = เฉยๆ
- 5 = ชอบเล็กน้อย
- 6 = ชอบมาก
- 7 = ชอบมากที่สุด

รหัสตัวอย่าง	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม

เรียงลำดับความชอบของตัวอย่างจากมากไปน้อย

1).....2)..... 3).....

4).....5).....6).....

7).....8).....

.....ขอขอบคุณทุกท่านสำหรับความร่วมมือ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 : ผลการเปรียบเทียบทางด้านประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบ โดยรวม ของผลิตภัณฑ์เนนมจากเนื้อ โคพั้นธุ์พื้นเมือง

เนื้อโคพั้นธุ์พื้นเมือง	ลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบ โดยรวม
อบที่อุณหภูมิ 50 °C อบ 6 ชั่วโมง :					
แช่เย็น/ไม่เติมกลิ่นเชื้อ	5.00±0.79 ^{bc}	4.00±0.46 ^a	5.00±0.56 ^c	5.25±0.44 ^d	5.60±0.64 ^d
แช่เย็น/เติมกลิ่นเชื้อ	5.40±0.50 ^{bc}	4.30±0.47 ^b	5.50±0.51 ^f	5.65±0.49 ^d	5.60±0.68 ^d
แช่แข็ง/ไม่เติมกลิ่นเชื้อ	4.95±0.22 ^{ab}	3.95±0.60 ^a	4.54±0.51 ^{ab}	4.60±0.50 ^b	4.35±0.59 ^b
แช่แข็ง/เติมกลิ่นเชื้อ	4.75±0.44 ^{ab}	4.35±0.49 ^b	4.65±0.59 ^{cd}	4.80±0.41 ^{bc}	4.50±0.51 ^b
อบที่อุณหภูมิ 60 °C อบ 6 ชั่วโมง :					
แช่เย็น/ไม่เติมกลิ่นเชื้อ	4.85±0.37 ^d	4.05±0.60 ^b	4.55±0.51 ^{bc}	4.55±0.51 ^b	4.50±0.69 ^b
แช่เย็น/เติมกลิ่นเชื้อ	5.05±0.94 ^c	4.20±0.52 ^a	5.30±0.73 ^{dc}	4.60±0.50 ^{bc}	5.25±0.44 ^c
แช่แข็ง/ไม่เติมกลิ่นเชื้อ	5.00±0.46 ^{ab}	4.00±0.65 ^a	5.30±0.57 ^{bc}	5.20±0.61 ^b	5.30±0.57 ^b
แช่แข็ง/เติมกลิ่นเชื้อ	4.70±0.47 ^{ab}	4.40±0.50 ^b	4.00±0.32 ^a	4.40±0.50 ^a	3.85±0.37 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 : ผลการเปรียบเทียบทางด้านประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบ โดยรวม ของผลิตภัณฑ์เหนมจากเนื้อ โคพั้นรุ่มราห์มัน

เนื้อโคพั้นรุ่มราห์มัน	ลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบ โดยรวม
อบที่อุณหภูมิ 50 °C					
อบ 6 ชั่วโมง :					
แช่เย็น/ไม่เติมกลิ่นเชื้อ	5.10±0.45 ^{bc}	4.90±0.71 ^a	5.00±0.56 ^c	5.45±0.51 ^d	5.50±0.51 ^d
แช่เย็น/เติมกลิ่นเชื้อ	4.90±0.31 ^{bc}	5.55±0.51 ^b	5.50±0.51 ^f	5.35±0.49 ^d	5.45±0.69 ^d
แช่แข็ง/ไม่เติมกลิ่นเชื้อ	4.90±0.55 ^{ab}	5.05±0.51 ^a	4.54±0.51 ^{ab}	4.60±0.50 ^b	4.50±0.51 ^b
แช่แข็ง/เติมกลิ่นเชื้อ	5.20±0.52 ^{ab}	5.40±0.60 ^b	4.65±0.59 ^{cd}	4.25±0.44 ^{bc}	4.40±0.50 ^b
อบที่อุณหภูมิ 60 °C					
อบ 6 ชั่วโมง :					
แช่เย็น/ไม่เติมกลิ่นเชื้อ	4.85±0.37 ^d	4.95±0.51 ^b	4.55±0.51 ^{bc}	4.50±0.51 ^b	4.40±0.50 ^b
แช่เย็น/เติมกลิ่นเชื้อ	5.30±0.47 ^c	5.40±0.50 ^a	5.30±0.73 ^{dc}	4.45±0.51 ^{bc}	4.15±0.49 ^c
แช่แข็ง/ไม่เติมกลิ่นเชื้อ	5.00±0.46 ^{ab}	4.85±0.37 ^a	5.30±0.57 ^{bc}	4.00±0.46 ^b	3.85±0.49 ^b
แช่แข็ง/เติมกลิ่นเชื้อ	4.90±0.45 ^{ab}	5.30±0.47 ^b	4.00±0.32 ^a	4.10±0.31 ^a	3.95±0.51 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรอังกฤษในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 : ผลการเปรียบเทียบทางด้านประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบ โดยรวม ของผลิตภัณฑ์หมั่นมาจากเนื้อ โคพั้นธุ์ร่าหมั่นสับประรด

เนื้อโคพั้นธุ์ร่าหมั่น สับประรด	ลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบ โดยรวม
อบที่อุณหภูมิ 50 °C อบ 6 ชั่วโมง :					
แช่เย็น/ไม่เติมกลิ่นเชื้อ	5.15±0.59 ^{bc}	5.00±0.56 ^a	4.40±0.50 ^c	5.15±0.58 ^d	5.00±0.71 ^d
แช่เย็น/เติมกลิ่นเชื้อ	5.00±0.46 ^{bc}	5.35±0.49 ^b	4.80±0.41 ^f	5.05±0.22 ^d	4.90±0.31 ^d
แช่แข็ง/ไม่เติมกลิ่นเชื้อ	4.85±0.67 ^{ab}	4.95±0.39 ^a	4.30±0.47 ^{ab}	5.05±0.32 ^b	4.45±0.51 ^b
แช่แข็ง/เติมกลิ่นเชื้อ	5.05±0.51 ^{ab}	5.45±0.51 ^b	4.50±0.51 ^{cd}	4.90±0.44 ^{bc}	4.65±0.49 ^b
อบที่อุณหภูมิ 60 °C อบ 6 ชั่วโมง :					
แช่เย็น/ไม่เติมกลิ่นเชื้อ	4.85±0.37 ^a	5.10±0.45 ^b	4.75±0.44 ^{bc}	4.60±0.50 ^b	4.85±0.49 ^b
แช่เย็น/เติมกลิ่นเชื้อ	5.25±0.72 ^c	5.60±0.50 ^a	4.95±0.22 ^{dc}	4.50±0.51 ^{bc}	5.15±0.37 ^c
แช่แข็ง/ไม่เติมกลิ่นเชื้อ	4.90±0.31 ^{ab}	5.05±0.51 ^a	3.95±0.51 ^{bc}	4.35±0.49 ^b	4.15±0.59 ^b
แช่แข็ง/เติมกลิ่นเชื้อ	5.10±0.45 ^{ab}	5.30±0.47 ^b	3.85±0.37 ^a	4.40±0.50 ^a	3.90±0.45 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรอังกฤษในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 : ผลการเปรียบเทียบทางด้านประสาทสัมผัสการยอมรับด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และ ความชอบโดยรวม ของผลิตภัณฑ์หมมจากเนื้อโคพันธุ์พื้นเมือง โคพันธุ์บราห์มัน และโคพันธุ์ บราห์มันส์ประรด

เนื้อโค 3 พันธุ์ที่ได้รับ คะแนนมากที่สุด	ลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบ โดยรวม
โคพันธุ์พื้นเมือง/แช่เย็น/ เติมกลิ่นเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C	5.45±0.51 ^b	4.50±0.51 ^a	5.50±0.51 ^b	5.65±0.49 ^c	5.00±0.32 ^b
โคพันธุ์บราห์มัน/แช่เย็น/ ไม่เติมกลิ่นเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C	5.05±0.22 ^a	5.50±0.51 ^c	5.40±0.50 ^b	4.60±0.50 ^a	5.15±0.37 ^b
โคพันธุ์บราห์มันส์ประรด/ แช่เย็น/ไม่เติมกลิ่นเชื้ออบที่ อุณหภูมิ 60 °C	4.95±0.22 ^a	5.05±0.51 ^b	4.80±0.52 ^a	4.95±0.51 ^b	4.25±0.44 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรอังกฤษในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ทางด้านผลทางประสาทสัมผัสด้วยโปรแกรม SPSS
การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์หมอนเนื้อโคกิ้งแห้งที่ได้จากเนื้อโคพันธุ์พื้นเมือง
การยอมรับด้านสี

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

TREAT	N
1	20
2	20
3	20
4	20
5	20
6	20
7	20
8	20

หมายเหตุ: TREAT 1 หมายถึง เนื้อโคแช่เย็น ไม่มีการเติมกลิ่นเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C
2 หมายถึง เนื้อโคแช่เย็นมีการเติมกลิ่นเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C
3 หมายถึง เนื้อโคแช่แข็ง ไม่มีการเติมกลิ่นเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C
4 หมายถึง เนื้อโคแช่แข็งมีการเติมกลิ่นเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C
5 หมายถึง เนื้อโคแช่เย็น ไม่มีการเติมกลิ่นเชื้ออบที่อุณหภูมิ 60 °C
6 หมายถึง เนื้อโคแช่เย็นมีการเติมกลิ่นเชื้ออบที่อุณหภูมิ 60 °C
7 หมายถึง เนื้อโคแช่แข็ง ไม่มีการเติมกลิ่นเชื้ออบที่อุณหภูมิ 60 °C
8 หมายถึง เนื้อโคแช่แข็งมีการเติมกลิ่นเชื้ออบที่อุณหภูมิ 60 °C

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: COLOR

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6.575 ^a	7	.939	4.056	.000
Intercept	3940.225	1	3940.225	17014.61	.000
TREAT	6.575	7	.939	4.056	.000
Error	35.200	152	.232		
Total	3982.000	160			
Corrected Total	41.775	159			

a. R Squared = .157 (Adjusted R Squared = .119)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests

TREAT

Homogeneous Subsets

COLOR

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset		
		a	b	b
8	20	4.7000		
4	20	4.7500	4.7500	
5	20	4.8500	4.8500	
3	20	4.9500	4.9500	
1	20	5.0000	5.0000	
7	20	5.0000	5.0000	
6	20		5.0500	
2	20			5.4000
Sig.		.086	.086	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .232.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

การยอมรับด้านกลิ่น

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ODOR

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.444 ^a	7	.635	2.161	.041
Intercept	2763.906	1	2763.906	9409.043	.000
TREAT	4.444	7	.635	2.161	.041
Error	44.650	152	.294		
Total	2813.000	160			
Corrected Total	49.094	159			

a. R Squared = .091 (Adjusted R Squared = .049)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests TREAT Homogeneous Subsets

ODOR

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset		
		a	b	c
3	20	3.9500		
1	20	4.0000	4.0000	
7	20	4.0000	4.0000	
5	20	4.0500	4.0500	4.0500
6	20	4.2000	4.2000	4.2000
2	20	4.3000	4.3000	4.3000
4	20		4.3500	4.3500
8	20			4.4000
Sig.		.075	.075	.070

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .294.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

การยอมรับด้านรสชาติ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TASTE

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	37.244 ^a	7	5.321	17.638	.000
Intercept	3753.906	1	3753.906	12444.79	.000
TREAT	37.244	7	5.321	17.638	.000
Error	45.850	152	.302		
Total	3837.000	160			
Corrected Total	83.094	159			

a. R Squared = .448 (Adjusted R Squared = .423)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests

TREAT

Homogeneous Subsets

TASTE

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset			
		a	b	c	d
8	20	4.0000			
3	20		4.4500		
5	20		4.5500		
4	20		4.6500		
1	20			5.0000	
6	20			5.3000	5.3000
7	20			5.3000	5.3000
2	20				5.5000
Sig.		1.000	.282	.105	.282

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .302.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

การยอมรับด้านเนื้อสัมผัส

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TEXTURE

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	26.600 ^a	7	3.800	14.697	.000
Intercept	3960.100	1	3960.100	15316.42	.000
TREAT	26.600	7	3.800	14.697	.000
Error	39.300	152	.259		
Total	4026.000	160			
Corrected Total	65.900	159			

a. R Squared = .404 (Adjusted R Squared = .376)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests

TREAT

Homogeneous Subsets

TEXTURE

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset			
		a	b	c	d
8	20	4.4000			
3	20	4.6000	4.6000		
5	20	4.6000	4.6000		
4	20		4.8000		
6	20			5.2000	
1	20			5.2500	
7	20			5.3000	
2	20				5.6500
Sig.		.245	.245	.562	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .259.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวม

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TOTAL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	49.344 ^a	7	7.049	21.580	.000
Intercept	3696.006	1	3696.006	11315.06	.000
TREAT	49.344	7	7.049	21.580	.000
Error	49.650	152	.327		
Total	3795.000	160			
Corrected Total	98.994	159			

a. R Squared = .498 (Adjusted R Squared = .475)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests

TREAT

Homogeneous Subsets

TOTAL

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset			
		a	b	c	d
8	20	3.8500			
3	20		4.3500		
4	20		4.5000		
5	20		4.5000		
1	20			5.1000	
6	20			5.2500	5.2500
7	20			5.3000	5.3000
2	20				5.6000
Sig.		1.000	.439	.301	.068

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .327.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.
- Alpha = .05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เหนียวเนื้อโคลิ่งแห้งที่ได้จากเนื้อโคพันธุ์บราห์มัน
การยอมรับด้านสี

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

TREAT	N
1	20
2	20
3	20
4	20
5	20
6	20
7	20
8	20

หมายเหตุ: TREAT 1 หมายถึง เนื้อโคลิ่งเย็น ไม่มีการเติมกล้ำเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C
 2 หมายถึง เนื้อโคลิ่งเย็นมีการเติมกล้ำเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C
 3 หมายถึง เนื้อโคลิ่งแห้ง ไม่มีการเติมกล้ำเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C
 4 หมายถึง เนื้อโคลิ่งแห้งมีการเติมกล้ำเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C
 5 หมายถึง เนื้อโคลิ่งเย็น ไม่มีการเติมกล้ำเชื้ออบที่อุณหภูมิ 60 °C
 6 หมายถึง เนื้อโคลิ่งเย็นมีการเติมกล้ำเชื้ออบที่อุณหภูมิ 60 °C
 7 หมายถึง เนื้อโคลิ่งแห้ง ไม่มีการเติมกล้ำเชื้ออบที่อุณหภูมิ 60 °C
 8 หมายถึง เนื้อโคลิ่งแห้งมีการเติมกล้ำเชื้ออบที่อุณหภูมิ 60 °C

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: COLOR

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.794 ^a	7	.542	2.645	.013
Intercept	4030.056	1	4030.056	19665.12	.000
TREAT	3.794	7	.542	2.645	.013
Error	31.150	152	.205		
Total	4065.000	160			
Corrected Total	34.944	159			

a. R Squared = .109 (Adjusted R Squared = .068)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests TREAT Homogeneous Subsets

COLOR

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset		
		a	b	c
5	20	4.8500		
2	20	4.9000	4.9000	
3	20	4.9000	4.9000	
8	20	4.9000	4.9000	
7	20	5.0000	5.0000	5.0000
1	20	5.1000	5.1000	5.1000
4	20		5.2000	5.2000
6	20			5.3000
Sig.		.131	.068	.056

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .205.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

การยอมรับด้านกลิ่น

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ODOR

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	10.100 ^a	7	1.443	5.100	.000
Intercept	4284.900	1	4284.900	15146.62	.000
TREAT	10.100	7	1.443	5.100	.000
Error	43.000	152	.283		
Total	4338.000	160			
Corrected Total	53.100	159			

a. R Squared = .190 (Adjusted R Squared = .153)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests

TREAT

Homogeneous Subsets

ODOR

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset		
		a	b	c
7	20	4.8500		
1	20	4.9000		
5	20	4.9500		
3	20	5.0500	5.0500	
8	20		5.3000	5.3000
4	20		5.4000	5.4000
6	20		5.4000	5.4000
2	20			5.5500
Sig.		.285	.058	.180

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .283.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

การยอมรับด้านรสชาติ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TASTE

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	40.975 ^a	7	5.854	26.324	.000
Intercept	3367.225	1	3367.225	15142.55	.000
TREAT	40.975	7	5.854	26.324	.000
Error	33.800	152	.222		
Total	3442.000	160			
Corrected Total	74.775	159			

a. R Squared = .548 (Adjusted R Squared = .527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests

TREAT

Homogeneous Subsets

TASTE

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset			
		a	b	c	d
7	20	4.0000			
8	20	4.1000			
4	20	4.2500	4.2500		
6	20		4.4500	4.4500	
5	20		4.5000	4.5000	
3	20			4.6000	
2	20				5.3500
1	20				5.4500
Sig.		.115	.115	.348	.503

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .222.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,000.

b. Alpha = .05.

การยอมรับด้านเนื้อสัมผัส

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TEXTURE

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	15.344 ^a	7	2.192	8.298	.000
Intercept	3159.506	1	3159.506	11961.27	.000
TREAT	15.344	7	2.192	8.298	.000
Error	40.150	152	.264		
Total	3215.000	160			
Corrected Total	55.494	159			

a. R Squared = .276 (Adjusted R Squared = .243)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests TREAT Homogeneous Subsets

TEXTURE

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset			
		a	b	c	d
7	20	4.0000			
3	20	4.1000	4.1000		
8	20	4.1500	4.1500		
4	20		4.4000	4.4000	
5	20			4.5500	4.5500
1	20				4.7500
6	20				4.7500
2	20				4.8500
Sig.		.389	.083	.358	.094

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .264.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,000.

b. Alpha = .05.

การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวม

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TOTAL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	54.944 ^a	7	7.849	26.661	.000
Intercept	3303.306	1	3303.306	11220.17	.000
TREAT	54.944	7	7.849	26.661	.000
Error	44.750	152	.294		
Total	3403.000	160			
Corrected Total	99.694	159			

a. R Squared = .551 (Adjusted R Squared = .530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests

TREAT

Homogeneous Subsets

TOTAL

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset			
		a	b	c	d
7	20	3.8500			
8	20	3.9500			
6	20	4.1500	4.1500		
5	20		4.4000	4.4000	
3	20		4.5000	4.5000	
4	20			4.5500	
2	20				5.4500
1	20				5.5000
Sig.		.100	.055	.415	.771

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .294.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เหนียวโคกิ้งแห้งที่ได้จากเนื้อโคพันธุ์บราห์มัน
บริโกลัสบะรด

การยอมรับด้านสี

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

TREAT	N
1	20
2	20
3	20
4	20
5	20
6	20
7	20
8	20

หมายเหตุ: TREAT 1 หมายถึง เนื้อโคแห้งเย็น ไม่มีการเติมกล้าเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C

2 หมายถึง เนื้อโคแห้งเย็นมีการเติมกล้าเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C

3 หมายถึง เนื้อโคแห้งแข็ง ไม่มีการเติมกล้าเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C

4 หมายถึง เนื้อโคแห้งแข็งมีการเติมกล้าเชื้ออบที่อุณหภูมิ 50 °C

5 หมายถึง เนื้อโคแห้งเย็น ไม่มีการเติมกล้าเชื้ออบที่อุณหภูมิ 60 °C

6 หมายถึง เนื้อโคแห้งเย็นมีการเติมกล้าเชื้ออบที่อุณหภูมิ 60 °C

7 หมายถึง เนื้อโคแห้งแข็ง ไม่มีการเติมกล้าเชื้ออบที่อุณหภูมิ 60 °C

8 หมายถึง เนื้อโคแห้งแข็งมีการเติมกล้าเชื้ออบที่อุณหภูมิ 60 °C

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: COLOR

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.994 ^a	7	.428	1.550	.155
Intercept	4030.056	1	4030.056	14602.35	.000
TREAT	2.994	7	.428	1.550	.155
Error	41.950	152	.276		
Total	4075.000	160			
Corrected Total	44.944	159			

a. R Squared = .067 (Adjusted R Squared = .024)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests

TREAT

Homogeneous Subsets

COLOR

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset	
		a	b
3	20	4.8500	
5	20	4.8500	
7	20	4.9000	4.9000
2	20	5.0000	5.0000
4	20	5.0500	5.0500
8	20	5.1000	5.1000
1	20	5.1500	5.1500
6	20		5.2500
Sig.		.123	.066

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .276.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

การยอมรับด้านกลิ่น

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ODOR

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.700 ^a	7	1.100	4.619	.000
Intercept	4368.100	1	4368.100	18341.19	.000
TREAT	7.700	7	1.100	4.619	.000
Error	36.200	152	.238		
Total	4412.000	160			
Corrected Total	43.900	159			

a. R Squared = .175 (Adjusted R Squared = .137)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests

TREAT

Homogeneous Subsets

ODOR

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset			
		a	b	c	d
3	20	4.9500			
1	20	5.0000	5.0000		
7	20	5.0500	5.0500	5.0500	
5	20	5.1000	5.1000	5.1000	
8	20		5.3000	5.3000	5.3000
2	20			5.3500	5.3500
4	20				5.4500
6	20				5.6000
Sig.		.383	.077	.077	.077

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .238.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

การยอมรับด้านรสชาติ

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TASTE

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	21.975 ^a	7	3.139	16.230	.000
Intercept	3150.625	1	3150.625	16288.95	.000
TREAT	21.975	7	3.139	16.230	.000
Error	29.400	152	.193		
Total	3202.000	160			
Corrected Total	51.375	159			

a. R Squared = .428 (Adjusted R Squared = .401)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests

TREAT

Homogeneous Subsets

TASTE

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset			
		a	b	c	d
8	20	3.8500			
7	20	3.9500			
3	20		4.3000		
1	20		4.4000		
4	20		4.5000	4.5000	
5	20			4.7500	4.7500
2	20				4.8000
6	20				4.9500
Sig.		.473	.178	.074	.178

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .193.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

การยอมรับด้านเนื้อสัมผัส

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TEXTURE

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14.044 ^a	7	2.006	9.398	.000
Intercept	3600.506	1	3600.506	16865.24	.000
TREAT	14.044	7	2.006	9.398	.000
Error	32.450	152	.213		
Total	3647.000	160			
Corrected Total	46.494	159			

a. R Squared = .302 (Adjusted R Squared = .270)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests TREAT Homogeneous Subsets

TEXTURE

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset	
		a	b
7	20	4.3500	
8	20	4.4000	
6	20	4.5000	
5	20	4.6000	
4	20		4.9000
3	20		5.0000
2	20		5.0500
1	20		5.1500
Sig.		.121	.121

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .213.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

การยอมรับด้านการยอมรับโดยรวม

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TOTAL

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	26.494 ^a	7	3.785	14.846	.000
Intercept	3431.756	1	3431.756	13461.34	.000
TREAT	26.494	7	3.785	14.846	.000
Error	38.750	152	.255		
Total	3497.000	160			
Corrected Total	65.244	159			

a. R Squared = .406 (Adjusted R Squared = .379)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post Hoc Tests

TREAT

Homogeneous Subsets

TOTAL

Duncan^{a,b}

TREAT	N	Subset				
		a	b	c	d	e
8	20	3.9000				
7	20	4.1500	4.1500			
3	20		4.4500	4.4500		
4	20			4.6500	4.6500	
5	20				4.8500	4.8500
2	20				4.9000	4.9000
1	20					5.0000
6	20					5.1500
Sig.		.119	.062	.212	.142	.088

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .255.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์หมั่นเนื้อโคกึ่งแห้งที่ได้จากเนื้อโค 3 สายพันธุ์ที่มีคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุด

Univariate Analysis of Variance

Between-Subjects Factors

		N
species	1	20
	2	20
	3	20

หมายเหตุ : SPECIES 1 หมายถึง โคพันธุ์พื้นเมือง โคแ่งเขื่อนมีการเติมเกลือที่อุณหภูมิ 50 °C

2 หมายถึง โคพันธุ์ราห์มันแซ่เขื่อน ไม่มีการเติมเกลือที่อุณหภูมิ 50 °C

3 หมายถึง โคพันธุ์ราห์มันสับปะรดแซ่เขื่อน ไม่มีการเติมเกลือที่อุณหภูมิ 60 °C

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: total

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9.300 ^a	2	4.650	31.934	.000
Intercept	1382.400	1	1382.400	9493.590	.000
species	9.300	2	4.650	31.934	.000
treat	.000	0			
Error	8.300	57	.146		
Total	1400.000	60			
Corrected Total	17.600	59			

a. R Squared = .528 (Adjusted R Squared = .512)

Homogeneous Subsets

color

Duncan^{a,b}

species	N	Subset	
		a	b
3	20	4.9500	
2	20	5.0500	
1	20		5.4500
Sig.		.366	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .120.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

odorDuncan^{a,b}

species	N	Subset		
		a	b	c
1	20	4.5000		
3	20		5.0500	
2	20			5.5000
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .262.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

taste

Duncan

species	N	Subset	
		a	b
3	20	4.8000	
2	20		5.4000
1	20		5.5000
Sig.		1.000	.540

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = .263.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b Alpha = .05.

textureDuncan^{a,b}

species	N	Subset		
		a	b	c
2	20	4.6000		
3	20		4.9500	
1	20			5.6500
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .251.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.

b. Alpha = .05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

total

Duncan^{a,b}

species	N	Subset	
		a	b
3	20	4.2500	
1	20		5.0000
2	20		5.1500
Sig.		1.000	.219

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .146.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20.000.
- b. Alpha = .05.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นายภูวนนท์ ดู่สืบ

- เกิดวันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ. 2527
- สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาจากโรงเรียนไตรภพวิทยาลัยลำปาง พ.ศ. 2539
- สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายจากโรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัยลำปาง พ.ศ. 2545
- จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ) ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2549

นายรวมพล ภิญโญ

- เกิดวันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2527
- สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาจากโรงเรียนอนุบาลสตูล พ.ศ. 2539
- สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายจากโรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี พ.ศ. 2545
- จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ) ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้