ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนและการยอมรับเพื่อใช้ในการจัดและบริการอาหาร

SALTED EGG YOLK PRODUCT IN COLLAGEN CASING AND THE ACCEPTANCE FOR FOOD SERVICE AND CATERING

บัณดิษฐ์ พันธุรัตน์
BUNDIT PANTURAT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร
คณะอุตสาหกรรมเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2558

KMITL-2015-AI-M-055-242

ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนและการยอมรับเพื่อใช้ในการจัดและบริการอาหาร

SALTED EGG YOLK PRODUCT IN COLLAGEN CASING AND THE ACCEPTANCE FOR FOOD SERVICE AND CATERING

บัณดิษฐ์ พันธุรัตน์

BUNDIT PANTURAT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-AI-M-055-242

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SALTED EGG YOLK PRODUCT IN COLLAGEN CASING AND THE ACCEPTANCE FOR FOOD SERVICE AND CATERING

BUNDIT PANTURAT

A THESIS SUMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN FOOD SERVTCE AND CATERING TECHNOLOGY

FACULTY OF AGRO-INDUSTRY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2015

KMITL-2015-AI-M-055-242

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2015

AGRO-INDUSTRY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนและการยอมรับเพื่อใช้ในการจัดและบริการอาหาร

SALTED EGG YOLK PRODUCT IN COLLAGEN CASING AND THE ACCEPTANCE FOR FOOD SERVICE AND CATERING

ชื่อนักศึกษา นายบัณดิษฐ์ พันธุรัตน์

รหัสประจำตัว 55680351

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม -

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ	
ผศ.ดร.โสรยา เกิดพิบูลย์	
ดร.สุรชัย ใหญ่เย็น	
รศ.ดร.ระติพร หาเรือนกิจ	

วัน / เดือน/ ปีที่ 27 พฤศจิกายน 2558 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้อง A 303 อาคารเจ้าคุณทหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตรรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม)

คณบดีคณะอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่ 28 เดือน ธ.ค. พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนและการยอมรับเพื่อใช้ในการจัดและบริการอาหาร
นักศึกษา	นายบัณดิษฐ์ พันธุรัตน์
รหัสประจำตัว	55680351
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร
พ.ศ.	2558
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.ธงชัย พุฒทองศิริ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาความต้องการและยอมรับไข่แดงเค็มจากไข่เป็ดและไข่ไก่ในไส้คอลลาเจน โดยศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิต และระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยสภาวะที่ใช้ในการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน มี 2 วิธี คือ แบบดองในน้ำเกลือ และแบบผสมเกลือในไข่แดง ความเข้มข้นของเกลือที่ใช้ร้อยละ 5 10 และ 15 ที่ระยะเวลาดอง 2 4 6 8 และ 10 ชั่วโมง สัดส่วนไข่แดงต่อน้ำเกลือ 1:1 (น้ำหนักต่อปริมาตร) พบว่าการผลิตแบบดองในน้ำเกลือร้อยละ 15 ระยะเวลา 10 ชั่วโมง เป็นสภาวะที่เหมาะสมกับการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน โดยมีปริมาณเกลือร้อยละ 9.31±0.41 ซึ่งมีความใกล้เคียงกับไข่แดงเค็มในท้องตลาด เมื่อทำการทดสอบการยอมรับด้วยวิธี home use test พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความชอบในผลิตภัณฑ์ทั้งจากไข่เป็ดและไข่ไก่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อทำการศึกษาอายุการเก็บไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนโดยบรรจุลงในถุงโพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำภายใต้สภาวะสุญญากาศที่อุณหภูมิ 4 และ -18 องศาเซลเซียส พบว่าค่าสีมีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นขณะที่ค่าความแน่นเนื้อมีค่าเพิ่มขึ้น จากการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในไข่แดงในไส้คอลลาเจนทั้งสองสภาวะเป็นเวลา 8 สัปดาห์จะได้ว่าปริมาณจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนสามารถเก็บที่อุณหภูมิ 4 และ -18 องศาเซลเซียสได้อย่างน้อย 8 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Salted egg yolk product in collagen casing and The acceptance for food service and catering
Student	Mr. Bundit Panturat
Student ID.	55680351
Degree	Master of Science
Program	Food Service and Catering Technology
Year	2015
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Tongchai Puttongsiri

ABSTRACT

This research is to study of demand and acceptable of salted egg yolks in collagen casing as well as production conditions and storage time of salted egg yolk in collagen. The yolks used in this study were from duck and chicken eggs. The research was conducted by studying the two methods of salted egg yolks in the collagen casing production state, which are preserved in salt solution and mixed with salt. The concentration ranges of salt were 5, 10, and 15 percent, and the storage time was 2, 4, 6, 8, and 10 hours. The proportion of egg yolks and salt solution was 1:1 (w/v). The results showed that the preserved in salt solution 15 % at 10 hours was suitable and it had salt content 9.31±0.41 which are similar to content of salt in commercial. Acceptable of food experts and home use test method was found that interested in salted egg yolks in collagen casing produced from duck eggs better than chicken eggs at a statistically significant level ($p \leq 0.05$). When study storage time of egg yolks in collagen casing were kept into polyethylene low density pack and storage under vacuum conditions at 4 and -18^{0}C the result showed color value was decrease when storage time increase but firmness of 2 conditions were increase. Total plate count of egg yolks in collagen casing was storage at 8 weeks result showed that the total plate count was within the standard of food.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาโทของสาขาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ธงชัย พุฒทองศิริซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาและข้อมูลต่างๆระหว่างการทำงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทั้งนี้ขอขอบคุณกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ ดร.สุรชัย ใหญ่เย็น และ ผศ.ดร.โสรยา เกิดพิบูลย์ และรศ.ดร.ระติพร หาเรือนกิจที่ช่วยให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขวิทยานิพนธ์นี้ให้สมบูรณ์

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่ช่างเทคนิค และเจ้าหน้าที่ของคณะที่ให้ความสะดวกในการปฏิบัติงานในงานวิจัยนี้

ขอขอบคุณ ครอบครัว เพื่อนและน้องนักศึกษาระดับชั้นปริญญาโท และปริญญาเอก ทุกท่านที่ให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจมาตลอด

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่ได้จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน หากปราศจากความช่วยเหลืออันดีจากผู้มีพระคุณทั้งหลาย งานวิจัยนี้ไม่สามารถสำเร็จลุล่วงได้ และผู้เขียนขอขอบคุณผู้แต่งและสำนักพิมพ์ของหนังสืออ้างอิงดังกล่าวเป็นอย่างสูง

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจอ่านทั่วไป และหากมีข้อความใดหรือเนื้อหาตอนหนึ่งตอนใดผิดพลาดไปเนื่องจากการพิมพ์หรือด้วยเหตุใดก็ตาม ผู้จัดทำยินดีรับการติชมจากผู้อ่านด้วยใจจริง

บัณดิษฐ์ พันธุรัตน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ IV

สารบัญ V

สารบัญตาราง VIII

สารบัญภาพ X

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ 2

1.4 ขอบเขตงานวิจัย 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ไข่ 3

2.2 องค์ประกอบของไข่แดง 5

2.3 องค์ประกอบของไข่ขาว 11

2.4 การเปลี่ยนแปลงของไข่ระหว่างการเก็บรักษา 12

2.5 ไส้สังเคราะห์ 14

2.6 เกลือ 15

2.7 ไข่เค็ม 18

2.8 ลักษณะและคุณภาพของไข่เค็ม 20

2.9 คุณค่าทางโภชนาการของไข่เค็ม 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.10 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ไข่เค็ม 22
2.11 ปัญหาของการผลิตไข่เค็ม 22
2.12 การเก็บรักษาอาหารที่อุณหภูมิต่ำ 22
2.14 การประเมินการยอมรับผู้บริโภคที่บ้าน (Home Used Test) 24
2.15 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 25

บทที่ 3 อุปกรณ์ และวิธีการดำเนินงาน
3.1 วัตถุดิบ 27
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ 27
3.3 สารเคมี 28
3.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย 28
3.4.1 ศึกษาทัศนคติและความต้องการผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน 28
3.4.2 ศึกษาสภาวะการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่เหมาะสม 28
3.4.3 ศึกษาการยอมรับของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน ที่ผลิตจากไข่เป็ดและไข่ไก่ 29
3.4.4 ศึกษาการใช้งานไข่แดงเค็มในไส้คอลลลาเจนในผลิตภัณฑ์อาหาร และขนมอบ 29
3.4.5 ศึกษาอายุการเก็บไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน 30

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์
4.1 ทัศนคติและความต้องการผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน 31
4.2 สภาวะการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่เหมาะสม 33
4.3 ผลการทดสอบความชอบของไข่แดงเค็มที่ผลิตจากไข่เป็ดและไข่ไก่ 42
4.4 ผลการทดสอบการใช้งานไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน โดยการทดสอบแบบ (Home use test) 44
4.5 อายุการเก็บรักษาไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ 51

บรรณานุกรม 53

ภาคผนวก

ก. การวิเคราะห์ทางกายภาพ 58

ข. การวิเคราะห์ทางเคมี 60

ค. การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ 62

ง. แบบสอบถาม 66

จ. ขั้นตอนการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน 74

ฉ. ตัวอย่างอาหารที่ใช้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน 76

ประวัติผู้เขียน 78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 คุณค่าทางโภชนาการของไข่เป็ดเค็ม (100 กรัม) 21

4.1 ทัศนคติและความต้องการไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน 31

4.2 ปริมาณเกลือของไข่เป็ดสดและไข่เค็มในท้องตลาด 33

4.3 ค่าสีของไข่เป็ดสดและไข่แดงเค็มในท้องตลาด 33

4.4 ผลของความเข้มข้นสารละลายเกลือ และระยะเวลาการดองที่มีผลต่อปริมาณเกลือไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่เป็ด 34

4.5 ผลของความเข้มข้นสารละลายเกลือ และระยะเวลาการเก็บที่มีผลต่อปริมาณเกลือไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่เป็ด 35

4.6 ค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่เป็ดแบบดองในกลือ 36

4.7 ค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่เป็ดแบบผสมเกลือในไข่แดง 37

4.8 ผลของความเข้มข้นสารละลายเกลือ และระยะเวลาการดองที่มีผลต่อปริมาณเกลือไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่ไก่ 38

4.9 ผลของความเข้มข้นสารละลายเกลือ และระยะเวลาการเก็บที่มีผลต่อปริมาณเกลือไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่ไก่ 39

4.10 ค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไขไก่แบบดองในเกลือ 40

4.11 ค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนไขไก่แบบผสมเกลือในไข่แดง 41

4.12 คะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านความชอบไข่แดงเค็มที่ผลิตจากไข่เป็ดและไข่ไก่ 42

4.13 คะแนนความชอบ และคะแนนการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการจัดและบริการอาหาร ที่มีต่อคุณภาพด้านต่าง ๆ 44

4.14 เมนูที่ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารและขนมอบประยุกต์ใช้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนในการทดสอบแบบ Home use test 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

4.15 ความคิดเห็นและแนวความคิดเห็นผลิตภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ 46
ของผู้ใช้ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนหลังทดลองใช้

4.16 ระยะเวลาการเก็บ และสภาวะการเก็บผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนต่อ 48
ค่าสี (L*, a*, b*) และค่าความแน่นเนื้อ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
และ -18 องศาเซลเซียส นานเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 องค์ประของไข่ 5

2.2 ไส้สังเคราะห์ 14

2.3 ไข่เค็ม 18

2.4 วิธีการผลิตไข่แค็มแบบดองน้ำเกลือ 19

2.5 วิธีการผลิตไข่แค็มแบบพอก 20

4.1 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนเมื่อเก็บที่ อุณหภูมิ 4 และ -18 องศาเซลเซียส นาน 8 สัปดาห์ 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การผลิตไข่เค็มถือเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่ใช้ในการถนอมรักษาอาหารที่ทำกันมานานจนถึงปัจจุบัน โดยเริ่มแรกจุดประสงค์ในการทำไข่เค็มนั้น เพื่อเป็นการยืดอายุการเก็บของไข่เป็ดซึ่งเหลือจากการบริโภคสด ต่อมาความนิยมในการบริโภคไข่เค็มมีมากขึ้น จนมีพัฒนาการจากการผลิตไข่เค็มเพื่อการบริโภคในครัวเรือนมาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการค้าการจำหน่ายอาจจะเป็นในรูปของผลิตภัณฑ์ไข่เค็มเพื่อการรับประทานโดยตรงหรือนำไปทำไปเป็นไส้ขนม เช่น ขนมเปี๊ยะ ขนมไหว้พระจันทร์ ขนมบ๊ะจ่าง ตลอดจนใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารต่างๆ ปัญหาของการผลิตไข่เค็มเพื่อการค้าในปัจจุบันคือ ไข่เค็มที่ได้มีคุณภาพไม่ค่อยสม่ำเสมอ เนื่องจากขาดการควบคุมคุณภาพและมาตรฐานของไข่เค็ม

โรงงานอุตสาหกรรมอาหารและการบริการอาหาร เช่น โรงงานขนม ภัตตาคาร ร้านขนมอบที่ผลิตเปี๊ยะและขนมไหว้พระจันทร์ จะใช้ไข่เค็มเป็นส่วนผสมที่สำคัญและมีการใช้ไข่แดงเค็มเป็นจำนวนมาก ซึ่งปกติแล้วสถานประกอบการจะซื้อไข่เค็มแบบทั้งฟองแล้วนำแยกไข่ขาวออกเอง หรือไม่ก็ให้โรงงานผลิตไข่เค็มแยกมาให้ ทำให้ในส่วนของไข่ขาวเค็มที่เหลือถูกนำไปใช้ประโยชน์ในปริมาณที่น้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงเทศกาลที่มีการใช้ไข่แดงเค็มในการทำไส้ขนมเป็นจำนวนมาก โดยสถานประกอบการยังไม่สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ที่ผ่านมามีนักวิจัยที่ศึกษาการผลิตไข่เค็มหลอด (สุชาดา และณรงค์, 2535) แต่ยังไม่มีการศึกษาการผลิตไข่แดงเค็มสำหรับผลิตภัณฑ์ขนมโดยเฉพาะ

ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมบริการอาหาร ดังนั้นการศึกษาการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนโดยใช้เฉพาะไข่แดง อาจช่วยประหยัดเวลา ช่วยลดต้นทุนในการผลิตอาหารในอุตสาหกรรมการบริการอาหาร และยังสามารถควบคุมคุณภาพในด้าน ขนาด สี และระดับความเค็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาทัศนคติและการยอมรับของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนในการบริการอาหาร

1.2.2 เพื่อศึกษาสูตรการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

1.2.3 เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

1.3 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1.3.1 ทราบถึงกระบวนการ การผลิตที่เหมาะสมต่อการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

1.3.2 ได้ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มที่ตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมการบริการอาหาร

1.3.3 ช่วยลดระยะเวลาในการดองไข่แดงเค็มให้น้อยลง

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

ศึกษาการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญด้านอาหาร สภาวะการผลิตที่เหมาะสมของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน การนำไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนไปใช้ในการทำอาหารหรือขนมอบที่ใช้ไข่แดงเค็มโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหาร และศึกษาอายุการเก็บไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ไข่

ไข่เป็นอาหารที่มีค่าทางโภชนาการสูงมาก เป็นแหล่งของโปรตีนที่มีคุณภาพดีที่สุด เนื่องจากโปรตีนในไข่มีกรดแอมิโนชนิดที่จำเป็นต่อร่างกายของมนุษย์ครบถ้วนทั้งชนิดและปริมาณ (นุชรี, 2529) เป็นอาหารที่มีกรดแอมิโนสมบูรณ์ที่สุด ราคาถูก เมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ซึ่งให้ปริมาณโปรตีนทัดเทียมกัน (Roberts และคณะ, 2005)

ไข่สามารถบริโภคในชีวิตประจำวันได้หลายรูปแบบ และยังเป็นวัตถุดิบสำหรับการแปรรูปอาหารและนำไปทำการถนอมอาหารเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้หลากหลาย เช่น ไข่เค็ม ไข่เยี่ยวม้า ไข่ผง และใช้เป็นส่วนผสม ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี (bakery) และขนมไทยหลายชนิด (Hongsprabhas, 2002)

ส่วนประกอบของไข่ทั้งใบมี เปลือกไข่และเยื่อเปลือกไข่ร้อยละ 11 ไข่ขาวร้อยละ 58 และไข่แดงร้อยละ 31 ไข่ไก่ 1 ฟองน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 50 กรัม ให้พลังงาน 80 กิโลแคลอรีโปรตีน 7 กรัม ซึ่ง FAO ได้จัดว่าเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพดีที่สุดมีค่า Biological Value เป็น 100 ซึ่งหมายความว่าเป็นโปรตีนที่สมบูรณ์มีประสิทธิภาพในการดูดซึมสูงกว่าโปรตีนชนิดอื่นมีไขมัน 6 กรัม และยังให้วิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญมีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเอ วิตามินบี 1 บี 2 บี 3 บี 6 และบี 12 ธาตุเหล็ก และเลซิติน (lecithin) เป็นต้น คุณค่าทางโภชนาการของไข่ไก่และไข่เป็ดจะใกล้เคียงกัน (Hongsprabhas, 2002)

2.1.1 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของไข่เป็ด มีดังต่อไปนี้

2.1.1.1 เป็ดเป็นสัตว์ปีกในวงศ์ Anatidae (วงศ์นกเป็ดน้ำ) ปากแบน ตีนแบน ระหว่างนิ้วมีพังผืดยึดติดกันเพื่อสะดวกในการว่ายน้ำ ตัวมีหลายสี เช่น น้ำตาล ขาว เขียว ชมพู ม่วง ขนาดเล็กกว่าห่าน ว่ายน้ำเก่ง กินปลา พืชน้ำและสัตว์เล็กๆ มีต้นตระกูลมาจากเป็ดมัลลาร์ด *(Anas platyrhuclus)* ยังไม่มีหลักฐานแน่ชัดว่าเริ่มเลี้ยงเป็ดเมื่อใดแต่คาดว่าประเทศที่น่าจะนำเป็ดมาเลี้ยงคือ ประเทศจีน เพราะคนจีนนิยมบริโภคทั้งเนื้อเป็ดและไข่เป็ด และยังรู้จักวิธีทำไข่เป็ดเค็มและไข่เยี่ยวม้าด้วย เป็ดเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย ไม่ต้องมีโรงเรือน อุปกรณ์การเลี้ยงที่ไม่ยุ่งยากจึงนิยมเลี้ยงกันทั่วไปตามชนบท โดยปล่อยให้ เป็ดหากินเองตามชายคลอง หนอง บึง หรือตามชายทะเลการเลี้ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็ดส่วนใหญ่เป็นการเลี้ยงเพื่อเก็บไข่ เมื่อเป็ดไม่สามารถให้ไข่ได้แล้ว จึงนาไปขายเป็นเนื้อเป็ด บริเวณที่เลี้ยงเป็ดมากมักอยู่ในจังหวัดใกล้ ชายทะเล เช่นจังหวัดชลบุรี ฉะเชิงเทราสุราษฎร์ธานี และสมุทรสงคราม เป็นต้น ในปัจจุบันการเลี้ยงเป็ดได้แพร่ขยายไปยังจังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือแล้ว เช่น จังหวัดนครราชสีมา ขอนแก่น หนองคาย และอุบลราชธานี เป็นต้น (ศิริพันธ์ และรักไทย, 2549)

2.1.1.2 พันธุ์เป็ดไข่ที่นิยมเลี้ยงกันมากในประเทศไทย มี 3 พันธุ์ คือ

2.1.1.2.1 พันธุ์แคมป์เบลล์ (Campbell) เป็นเป็ดที่ได้รับการผสมพันธุ์ขึ้นในประเทศอังกฤษ ในปัจจุบันมี 3 สาย พันธุ์ คือ พันธุ์กากีแคมป์เบลล์ (Khaki Campbell) พันธุ์ไวท์แคมป์เบลล์ (White Cambell) และพันธุ์ดาร์คแคมป์เบลล์ (Dark Cambell) เป็ดพันธุ์นี้เป็นเป็ดพันธุ์ที่ให้ไข่ดกที่สุดโดยเฉลี่ย 365 ฟองต่อปี มีลักษณะ รูปร่างคล้ายเป็ดพันธุ์ปากน้ำ แต่มีขนาดใหญ่กว่าหนากว่า ตัวผู้เมื่อโตเต็มที่หนัก 2.0 - 2.5 กิโลกรัม ตัวเมีย หนัก 1.5 - 2.0 กิโลกรัม ขนตัวเมียจะมีสีน้ำตาลขนหลังและปีกมีสีสลับอ่อนกว่า ปากมีสีดำค่อนไปทางเขียว คอส่วนบนมีสีน้ำตาล ส่วนล่างมีสีกากีขาและเท้ามีสีเดียวกับลำตัวแต่เข้มกว่าเล็กน้อย สำหรับตัวผู้มีสี แตกต่างไปจากตัวเมียคือสีหัวคอไหล่และปลายปีกมีสีเขียวขนตัวมีสีกากีและมีสีน้ำตาลส่วนขาและเท้ามี สีส้ม เริ่มให้ไข่เมื่ออายุ 4 เดือน (ศิริพันธ์ และรักไทย, 2549)

2.1.1.2.2 พันธุ์อินเดียนรันเนอร์ (Indian Runner) มีแหล่งกำเนิดแถบเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นเป็ดที่ให้ไข่ดกเทียบเท่าไก่พันธุ์เล็กฮอร์น มีรูปร่างเพรียว ยืนคอตรงลำตัวสูง 24-32 นิ้ว เคลื่อนไหวเร็ว ตื่นตกใจง่าย เริ่มไข่เมื่ออายุ 4 1/2 เดือน เป็ดพันธุ์นี้มี 3 สาย พันธุ์คือ ชนิดสีเทาขาว (Frawn and White) ชนิดสีขาว (White) และชนิดลาย (Pencilted) (กระจ่าง, 2549)

2.1.1.2.3 พันธุ์พื้นเมือง สามารถแยกได้เป็น 2 สายพันธุ์ คือ เป็ดพันธุ์ปากน้ำ และเป็ดพันธุ์นครปฐม เป็ดพันธุ์ปากน้ำ มีขนตัวสีดำ อกสีขาว ปากดำ เท้าดำ ไข่เร็วและดกกว่าเป็ดนครปฐมแต่ฟองมีขนาด เล็กกว่า เลี้ยงกันมากในจังหวัดสมุทรปราการ ชลบุรี และตามจังหวัดแถบชายทะเล เริ่มให้ไข่เมื่ออายุ 5 - 6 เดือน เป็ดพันธุ์นครปฐม มีลำตัวใหญ่ อกกว้าง ออกไข่ช้า แต่ไข่ฟองโตตัวเมียมีขนสีลายกาบอ้อย หนัก 2.5 - 3.0 กิโลกรัม ตัวผู้หัวมีสีเขียว อกมีสีแดงลำตัวและปากมีสีเทา เท้ามีสีส้ม หนัก 3.0-3.5 กิโลกรัม เริ่มให้ไข่เมื่ออายุ 6 เดือน ให้ไข่เฉลี่ย 150 -180 ฟองต่อปี เลี้ยงกันมากในจังหวัดนครปฐม เพชรบุรี และจังหวัดใกล้เคียง (กระจ่าง, 2549)

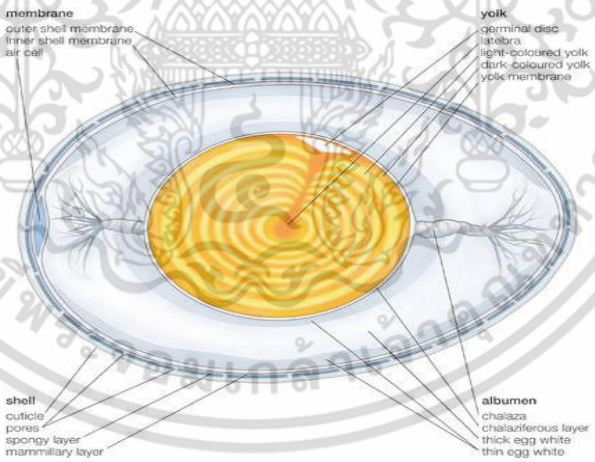
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.3 การดูแลจัดการไข่เป็ด โดยเป็ดส่วนใหญ่จะไข่ก่อนเวลา 07.00 น. การเก็บไข่ทำได้ 2 ครั้ง คือเวลา 07.00 น. และเวลา 09.00 น. การเก็บไข่สายหรือปล่อยให้ไข่อยู่ในรังเป็นเวลานาน จะทำให้เกิดปัญหาไข่ แตกร้าว สกปรกได้ การจัดการเรื่องวัสดุรองพื้น ต้องให้แห้งอยู่เสมอจะทำให้ได้ไข่ที่สะอาด (กระจ่าง, 2549)

2.1.1.4 อาหารที่ใช้เลี้ยงเป็ด การเลี้ยงเป็ดในสมัยก่อนมักปล่อยให้เป็ดหากินเองตามธรรมชาติ อาหารที่เป็ดกินส่วนใหญ่ ได้แก่ หอย ปู ปลา ลูกกบ บางแห่งที่อยู่ใกล้ทะเลมักให้กินปลาเป็ดด้วยต่อมาเมื่อวิทยาการเลี้ยงเป็ดก้าวหน้าขึ้นจึงได้มีการผสมอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่สำคัญในการเติบโตของเป็ด เพื่อนำไปใช้ในการผลิตไข่ นอกจากนี้ในอาหารผสมสำหรับเป็ด ไข่ควรใส่ใบกระถินหรือหญ้าสดลงไปด้วย เพราะจะช่วยให้ไข่แดงมีสีแดงเข้ม (กระจ่าง, 2549)

2.2 องค์ประกอบของไข่แดง

องค์ประกอบของไข่ไข่แดงประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ vitelline membrane, germinal disc และ yolk (ภาพที่ 2.1) ส่วนแรกมีความหนาประมาณ 12 – 23 ไมครอน ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 4 ชั้น คือ plasma membrane เป็นชั้นที่เกิดขึ้นก่อนการตกไข่ (ณรงค์ และ อัญชนีย์, 2528)



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของไข่

ที่มา: https://sites.google.com/site/bio411rnd/time-tracker

เมื่อมีการตกไข่แล้วมีผนังใหม่มาแทนแต่มีร่องรอยเหลืออยู่บ้าง perivitelline membrane เป็นชั้นที่เกิดขึ้นหลังการตกไข่แล้วทำหน้าที่แทน plasma –membrane ประกอบด้วย collagen continuous membrane เป็นเยื่อบางๆ หนาประมาณ 0.05 – 0.1 ไมครอน และชั้น extra–vitelline

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

membrane เป็นเยื่ออยู่ที่ชั้นนอกสุดมีความหนาประมาณ 3 – 8 ไมครอน ประกอบด้วย elastin , mucin และ keratin (Anton, 2013)

ส่วนที่สอง germinal discเป็นส่วนไข่ที่เจริญเติบโตเป็นตัวอ่อนเกิดจากoocyte และส่วนประกอบที่จะทำหน้าที่ metabolic activity germinal disc มีสีขาวเทาอยู่ใต้ vitelline membrane

ส่วนที่สาม yolk กึ่งกลางของไข่แดงมีสีอ่อนเรียกว่าwhite yolk มีท่อต่อไปเป็นกรวย เปิดสู่ germinal disc ซึ่งเป็นรูเล็กๆบน ovum เกิดจาก cytoplasm ของเซลล์ไข่อ่อน (embryo) ซึ่งประกอบด้วยสารต่างๆ ที่จำเป็นต่อ metabolism ในการเจริญเติบโตของไข่อ่อน เยื่อบางๆ บน ovum เกิดจาก blastodermแต่ถ้าไม่มีการปฏิสนธิเรียกเยื่อนี้ว่า blastoderm รอบๆ จุดศูนย์กลางนี้มีชั้นของ yellow yolk และ white yolk สลับกัน ทำให้เกิดลักษณะเป็นวงเหลืองแก่สลับเหลืองอ่อน การเกิดชั้นสลับสีนี้มิใช่จะแตกต่างเฉพาะจำนวนเม็ดสี (pigments) (Anton, 2013) แต่ยังแตกต่างทางองค์ประกอบอื่นๆ ด้วยคือ ไข่แดงส่วนเข้มมีปริมาณน้ำน้อยแต่มีโปรตีน แลไขมันสูงกว่า สำหรับคาร์โบไฮเดรต และเกลือแร่นั้นต่างก็มีจำนวนเพียงเล็กน้อยไล่เลี่ยกันปริมาณเพียงร้อยละ 5 ของไข่แดงทั้งหมด (Hatta และคณะ, 1997)

ไข่แดงคือ โปรตีน ไขมันและคาร์โบไฮเดรตที่อยู่ในไข่แดง ไข่แดงเป็นองค์ประกอบที่สาคัญของไข่ เพราะเป็นจุดตั้งการเจริญเติบโตของตัวอ่อน โดยทั่วไปไข่แดงจะมีสีเหลืองอ่อนไปจนถึงสีแดง ขึ้นอยู่กับ อาหารที่ใช้เลี้ยง ในไข่แดงจะเห็นลักษณะเป็นวงๆของชั้นไข่แดงสีเข้ม (Dark yolk layer) สลับกับชั้นไข่แดงสีอ่อน (Light yolk layer) ซึ่งมีความหนาไม่เท่ากัน โดยชั้นสีอ่อนบางกว่า มีความหนาประมาณ 0.25 - 0.4 มิลลิเมตร ชั้นสีเข้มหนาประมาณ 2 มิลลิเมตร (Anton, 2013) และมีปริมาณเม็ดสีต่างกันนอกจากนี้ในชั้นไข่แดงสีเข้มยังมีปริมาณน้ำน้อยกว่า แต่มีปริมาณโปรตีนและไขมันสูงกว่าชั้นไข่แดงสีอ่อนที่กึ่งกลางของไข่แดงจะมีสีอ่อน เรียกว่า “แกนไข่แดง” (Whiteyolk) อยู่ร้อยละ 0.5 ของไข่แดงทั้งฟอง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 มิลลิเมตรมีลักษณะคล้ายเยื่อหุ้มไข่แดงแต่ค่อนข้างเหลวเมื่อต้มสุกจะแข็งตัวเต็มที่เหมือนไข่แดงส่วนอื่น ไข่แดงๆ จะถูกห่อหุ้มด้วยเยื่อบางๆ เรียกว่า “เยื่อหุ้มไข่แดง” (Vitelline membrane) มีความหนาประมาณ 0.024 มิลลิเมตรประกอบด้วย เยราตินมีลักษณะอ่อนนุ่ม เนื้อเยื่อนี้จะยอมให้น้ำและสารตัวอื่นๆที่ละลายได้ เช่น ฟอสฟาไทด์ (Phosphatide) และไขมันที่ละลายในแอลกอฮอล์ซึมผ่านได้ แต่ไม่ยอมให้โปรตีนบางชนิดเช่นโอโวไวเทลลิน (Ovovitellin) ซึมผ่านได้เยื่อหุ้มไข่แดงจะยอมให้น้ำซึมผ่านออกจากไข่ได้แต่จะขัดขวาง ไม่ให้น้ำผ่านเข้ามาในไข่แดง ในทางตรงกันข้ามเยื่อนี้จะยอมให้เกลือซึมผ่านเข้าไปในไข่แดงแต่จะขัดขวางไม่ให้เกลือซึมออกมานอกไข่แดง (ชมภู่, 2543) โปรตีนในไข่แดงประกอบด้วยโมเลกุลขนาดใหญ่ที่มีโครงสร้างซับซ้อน เช่น ไกลโคโปรตีน ฟอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โฟไกลโคโปรตีน (Phosphoglycoprotein) ไลโปโปรตีน และฟอสโฟไกลโคไลโปโปรตีน (Phosphoglycolipo protein) (Whitaker และTannerbaum, 1977) โปรตีนส่วนที่เป็นไลโปโปรตีนสามารถแยกออกเป็นส่วนๆได้โดยการนำไปปั่นแยก (Centrifuge) จะได้ส่วนของไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low density fraction: LDF) ส่วนที่เป็นแกนนูล (Granule) ส่วนที่ละลายน้ำได้ประกอบด้วยไลเวติน (Livetin) โปรตีนที่รวมตัวกับไรโบเฟลวิน (Riboflavin binding protein) ส่วนที่เป็นแกรนูลจะประกอบด้วย ฟอสไวติน (Phosvitin) ไลโปไวเทลลิน (Lipovitellin) และ LDF (Anton, 2013) องค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนในไข่แดงแต่ละตัว มีดังนี้

ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDF) หรือไลโปไวเทลลินิน (Lipovitellenin) ประกอบด้วย ไขมันร้อยละ 86-88 ปริมาณไขมัน 2 ส่วนใน 3 ส่วน จะอยู่ในรูปของกรดไขมัน และโคเลสเตอรอลส่วนที่เหลือจะอยู่ในรูปฟอสโฟไลปิด (Anton, 2013) กรดอมิโนที่เป็นองค์ประกอบของ LDF จะคล้ายกับไวเทลลิน (Vitellin) แต่ จะมีกรดอะมิโนคริสเตอิน (Cysteien) เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ไลเวติน เป็นโปรตีนที่ละลายน้ำได้และมีกำมะถันเป็นองค์ประกอบอยู่มาก ฟอสไวตินเป็นฟอสโฟโปรตีน ที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่มากมีโปรตีนร้อยละ10 กรดอะมิโนจำนวนมากร้อยละ 30 และไทโรซีน ทริปโตเฟน เมทไธโอนีน ในปริมาณเล็กน้อย ไลโปไวเทลลินเป็นไลโปโปรตีนชนิดความหนาแน่นสูง (Highdensity fraction;HDF) มีไขมันเป็นองค์ประกอบร้อยละ 20 ปริมาณไขมัน 2 ส่วน ใน 3 ส่วนเป็นฟอสโฟไลปิด ส่วนที่เหลืออยู่ในรูปกรดไขมัน โคเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ พันธะที่จับระหว่างไขมันกับโปรทีนเป็นพันธะไฮโดรโพนิคมีกรดอะมิโนคริสทีนในปริมาณมาก ไขมันในไข่แดงจะมีไขมันเป็นองค์ประกอบร้อยละ 33 เป็นไขมันที่มีโครงสร้างซับซ้อน ได้แก่ กลีเซอร์ไรด์ฟอสโฟไลปิด สเตียรอล (Sterol) และซีรีโบร์ไซด์ (Cerebroside) กลีเซอร์ไรด์ ประกอบด้วยกลีเซอรอลจับกับกรดไขมันกรดไขมันที่พบเป็นปริมาณมาก ได้แก่ กรดปาล์มิติค (Plamitic) ซึ่งเป็นกรดไขมันชนิดอิ่มตัวกรดโอลีอิค(oleic) และกรดไลโนลีอิค (Linoleic) ซึ่งเป็นกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว (Hatta และคณะ, 1997)

ฟอสโฟไลปิด เป็นโมเลกุลที่ประกอบด้วย ฟอสฟอรัสจับกับกรดไขมันฟอสโฟไลปิดที่สำคัญในไข่แดง ได้แก่ เลคซิธิน (Lectithin) และฟอสฟาติดิลโคลีน (Phosphatidyl Choline) ซึ่งเป็นสารที่มีความสำคัญที่ทำให้ไข่แดงมีคุณสมบัติเป็นสารอิมันชันนอกจากนี้ยังมีฟอสฟาติดินเอธาโนลามีน (Phosphatidyl ethanolamine) และฟอสฟาติดิลเซอรีน (Phosphatidyl Serine) อยู่เล็กน้อย (Anton, 2013)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สเตียรอล ไขมันในกลุ่มสเตียรอลที่สำคัญ คือ โคเลสเตอรอลจะพบอยู่ในชั้นไข่แดงสีเข้มมากกว่าในชั้นไข่แดงสีอ่อน โคเลสเตอรอลในไข่มาจากอาหารที่สัตว์ปีกกินเข้าไป และบางส่วนมาจากการสังเคราะห์ในช่วงการผลิตไข่ในไข่ไก่มีโคเลสเตอรอลร้อยละ 1.6 ส่วนในไข่เป็ดจะมีมากกว่าไข่ไก่ (ชมภู่, 2543)

ซีรีโบร์ไซด์ เป็นไขมันประเภทไกลโคไลปิดประกอบด้วยกาแลคโตส น้ำตาลและสฟิงโกซีน (sphingosine) แต่ไม่พบฟอสโฟลิคหรือกลีเซอรอลอยู่ในโมเลกุล (ชมภู่, 2543) คาร์โบไฮเดรตในไข่แดงคาร์โบไฮเดรตที่รวมกับโปรตีนของไข่แดงนั้นเป็นMannose Glucosamine Polysaccharides (สุวรรณ, 2529) คาร์โบไฮเดรตในรูปของกลูโคสที่รวมกับไวเทลลิน มีประมาณร้อยละ 2 และที่รวมกับไลเวททิน มีประมาณร้อยละ 4 สีของไข่แดงเกิดจากสารแคโรทีนอยด์ชนิดต่างๆส่วนใหญ่เป็นพวกแซนโทฟิล มีตั้งแต่สีเหลืองซีดจนถึงแดงจัด ความเข้มของสีขึ้นอยู่กับจำนวนและชนิดของเม็ดสีต่างๆในอาหารของสัตว์ปีก ในไข่แดงมีวัตถุมีสี 2 ชนิด คือไลโปโครม (Lipochrome) กับไลโอโครม (Lyocohrome) ไลโปโครมเป็นสารพวกแคโรทีนอยด์ละลายได้ในไขมัน แคโรทีนอยด์มีมากในพืชทั่วไป สัตว์ปีกโดยเฉพาะไก่ได้ สารนี้จากหญ้าสีเขียวและข้าวโพด แคโรทีนอยด์ มีทั้งสีแดง สีเหลือง สีส้ม มีอยู่ในคลอโรฟิลของพืชต่าง ๆ แคโรทีนอยด์แบ่งออกเป็น 2 พวก คือ แคโรทีน และแซลโทฟิล ส่วนไลโอโครมมีชนิดหนึ่งที่ละลายน้ำได้ คือ โอโวฟลาวิน (Ovoflavin) ปกติจะมีสีเหลืองหรือสีเหลืองเข้ม เมื่อถูกแสงฟลูออเรสเซนต์จะเป็นสีเขียวแกมเหลือง ซึ่งมีชื่อทางเคมีคือ ไรโบเฟลวิน (Riboflavin) (Anton, 2013) การที่ไข่เป็ดและไข่ไก่มีสีต่างกันเนื่องจากมีเม็ดสีต่างชนิดกัน ในไข่เป็ดมีสีของไข่แดงคือ เบต้าแคโรทีน (β-carotene) และแคนธาแซนทิน (Canthaxanthin) นอกจากนี้ยังมี เอคคิโนน (Echinenone) คริบโปโตแซนทิน (Crypotoxanthin) และซีแซนทิน (Zexanthin) ส่วนในไข่ไก่ เม็ดสีของไข่แดงคือ ไฮดรอกซีแคโรทีนอยด์ (Hydroxycarotenoids) ลูทีน (Lutein) ซีแซนทินและคริบโป โตแซนทิน ส่วนเบต้าแคโรทีนพบบ้างแต่ไม่ใช่เม็ดสีหลักสีของไข่แดง นอกจากอาหารยังมีสาเหตุเนื่องจากพันธุ์ ฤดูกาล และวิธีเลี้ยงอีกด้วย ไก่จะเก็บสีจากอาหารไว้ตามใต้ ผิวหนังของร่างกายสำรองไว้สำหรับสร้างสีไข่แดงแต่สีจากอาหารที่กินเข้าไปนั้นถูกสร้างเป็นสีของไข่แดง ได้โดยตรงและเร็วกว่า อนินทรีย์สารที่พบในไข่แดงซึ่งมีเพียงร้อยละ 2 นั้น จากการวิเคราะห์มีแร่ธาตุที่ สำคัญคือกำมะถันร้อยละ 0.1016 โปแตสเซียมร้อยละ 0.112-0.360 โซเดียมร้อยละ 0.007–0.093 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.543 - 0.980 แคลเซียมร้อยละ 0.032–0.12 เหล็กร้อยละ 0.0053-0.011 (Anton, 2013) นอกจากนี้ไข่แดงยังมีธาตุอาหารอื่นๆอีกเล็กน้อย เช่น อลูมิเนียม ทองแดง ไอโอดีน ตะกั่ว และสังกะสี คุณภาพไข่ และการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจคุณภาพไข่ที่มีคุณภาพจะต้องเป็น ไข่ใหม่โดยทั่วไปหมายถึงไข่ที่ออกมาแล้วไม่เกิน 2 วัน แต่ทางการค้าไข่สดหมายถึง ไข่ที่มีการเก็บรักษาอย่างถูกวิธี เมื่อนำมาตรวจดูไม่พบความผิดปกติใด ๆ แม้ว่าไข่นั้นจะมีอายุการเก็บมาแล้ว 2-3 สัปดาห์ ลักษณะของไข่ใหม่ มองจากภายนอกจะมองเห็นช่องอากาศขนาดเล็ก (สำนักงานจังหวัดปทุมธานี, 2555)

การตรวจคุณภาพไข่ มีหลายวิธี เช่นดูจากสภาพภายนอก มองจากภายนอกจะเห็นมีช่องอากาศขนาดเล็ก ต่อยไข่ออกตรวจคุณภาพภายใน (Broken out) วิธีการวัดคุณภาพไข่ที่ใช้มากที่สุดคือ การวัดเป็นฮอยูนิต (Haugh Unit) ซึ่งเป็นวิธีที่คิดขึ้นโดย Raymond Haugh (ชมภู่, 2543) ฮอยูนิตเป็นวิธีแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของไข่และความสูงของไข่ขาวข้น โดยวัดจากจุดกึ่งกลางระหว่างริมขอบไข่แดง และขอบไข่ขาว โดยใช้ไมโครมิเตอร์ (Micrometer) ฮอยูนิตสามารถคำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

H.U. = ฮอยูนิต (Haugh Units)

H = ความสูงของไข่ขาว หน่วยเป็นมิลลิเมตร

H.U. = 100 log (H+7.57-1.7 W 0.37) W = น้ำหนักของไข่เป็นกรัม

ไข่ที่มีคุณภาพดีจะมีค่าฮอยูนิต ระหว่าง 72-100 เมื่อวัดค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของไข่ใหม่ ไข่ขาวและไข่ แดงจะมีค่าประมาณ 7.6 และ 6.0 ตามลำดับ ส่วนไข่เก่ามีค่า pH ของไข่ขาวและไข่แดงสูงกว่าไข่ใหม่ คือ 9.7 และ 6.8 ตามลำดับ เนื่องจากมีการสูญเสียก๊าซคาร์บอนไดออก ไซด์ออกจากไข่ขาว ไข่เป็ดที่นำมาใช้ในการผลิตไข่เค็มนั้น ต้องเป็นไข่ที่มีคุณภาพ เป็นไข่ใหม่ที่มีอายุไม่เกิน 7 วัน ในการคัดไข่ควรเลือกที่มีเปลือกหนา ส่องดูจะมองไม่เห็นไข่แดงมีขนาดฟองใหญ่ เมื่อนำมาทำไข่เค็ม แล้วจะน่ารับประทาน ส่วนไข่ที่เปลือกบุบหรือเปลือกมีรอยร้าวจะไม่นำมาใช้มาในการทำไข่เค็ม เพราะจะทำให้ไข่เน่าระหว่างการดอง คุณภาพของไข่อีกประการหนึ่ง คือ ควรเลือกใช้ไข่เป็ดที่ไข่แดงจะมีสีแดงเข้ม โดยมากจะเป็นไข่บ้านมากกว่ามาจากฟาร์ม เพราะไข่บ้านจะมีสีแดงกว่า (ชมภู่, 2543)

สีของไข่แดง เป็นปัจจัยที่ผู้บริโภคใช้พิจารณาในการเลือกซื้อไข่ ปกติสีของไข่แดงที่ผู้บริโภคต้องการเลือกซื้อคือไข่แดงที่มีสีแดงเข้ม เนื่องจากมีปริมาณรงควัตถุที่ให้สีแดงในปริมาณสูง รงควัตถุที่ให้สีในไข่แดงมี 2 กลุ่ม คือไลโปโครม (Lipochromes) และไลโอโครม (Lyochrome) กลุ่มไลโปโครมเป็นกลุ่มที่มีมากในไข่แดงประกอบด้วย แคโรทีนอยด์ (Carotenoid)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าสู่ไข่โดยอาหารที่ไก่กินให้สารสีแดง ส้ม เหลืองประกอบด้วยแคโรทีน 2 รูป คือ แอลฟาแคโรทีน และเบต้าแคโรทีนซึ่งละลายในปิโตเลียมอิเธอร์ และแซนโธฟิล ได้แก่ คริพโตแซนธิน ลูทีน และซีแซนธิน ซึ่งละลายในแอลกอฮอล์กลุ่มไลโอโครม เป็นรงควัตถุที่ละลายได้ในน้ำ พบอยู่ในรูปของโอโวฟลาวินให้สีเหลืองส้มแต่จะเรืองแสงสีเขียวเหลือง พบในไข่แดงปริมาณน้อย (ชมภู่, 2543) แคโรทีนอยด์ในไข่แดงส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของแซนโทฟิลซึ่งมีผลต่อสีของไข่แดง แหล่งที่ พบแซนโทฟิลในธรรมชาติ ได้แก่ หญ้าที่ใช้เลี้ยงสัตว์พืชต้นเตี้ยๆ (Clover) (ชมภู่, 2543) ข้าวโพด พืชตระกูลกระถิน และ Corn gluten meal แคโรทีนอยด์ที่เป็นองค์ประกอบในไข่แดงของไข่เป็ด มีความแตกต่างกับไข่แดงของไข่ไก่อย่างเห็นได้ชัดเนื่องจากในไข่เป็ดมีสารพวกคีโตแคโรทีนอยด์ (Ketocarotenoids) แคนธาแซนธิน (Canthaxanthin) และอีชินีโน (Echinenone) ซึ่งทำให้เกิดสีแดงเข้มแต่ในไข่ไก่ไม่พบสารพวกนี้ซึ่งเป็นผลมาจากอาหาร ที่ไก่กิน (Anton, 2013)

เมื่อเป็นไข่สดจะมีลักษณะเหลว แต่เมื่อไข่ได้รับความร้อน ความสามารถในการละลายของโปรตีน ในไข่ขาวจะลดลง เกลียวของโปรตีนจะเริ่มคลายตัว เกิดพันธะไฮโดรโฟบิคพันธะไฮโดเจน และพันธะไดซัลไฟด์ ระหว่างโมเลกุล ทำให้โปรตีนไม่ละลายน้ำ แต่โอบอุ้มน้ำไว้ในตาข่ายของโปรตีน เปลี่ยนลักษณะเป็นข้นเหลว และถ้าได้รับความร้อนสูงขึ้นจะยิ่งทำให้โปรตีนแข็งตัวมากขึ้น (นุชรี, 2529) ปัจจัยที่ทำให้โปรตีนของไข่ตกตะกอนมีหลายปัจจัย ได้แก่ ความร้อน เกลือ กรด และน้ำตาลเป็นต้น เมื่อไข่ได้รับความร้อน ส่วนของไข่ขาวจะเริ่มตกตะกอนและมีลักษณะเป็นเจล (Jellylike) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส การตกตะกอนของไข่ขาวเนื่องมากจากโปรตีนโอโวโคนาลบูมิน และโอวอลบูมิน เปลี่ยน คุณสมบัติไปเมื่อได้รับความร้อน โปรตีนในไข่แดงต้องการอุณหภูมิในการตกตะกอนสูงกว่าโปรตีนในไข่ขาวเล็กน้อย โดยจะเริ่มหนืดขึ้นที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียสและที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ไข่แดงจะตกตะกอนทั้งหมดและหยุดไหล (Anton, 2013) ขณะที่โปรตีนไข่แดงตกตะกอนจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสีอย่างในไข่ขาว จึงเป็นการยากที่จะกำหนดว่าไข่แดงเริ่มตกตะกอนที่อุณหภูมิเท่าไร (Anton, 2013) ส่วนปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการตกตะกอนของไข่ขาวนั้น (ชมภู่, 2543) การตกตะกอนของไข่ขาวเปลี่ยนไปตามความเข้มข้นของเกลือ โดยเกลือบางความเข้มข้นจะทำให้ไข่ขาวตกตะกอนแต่บางความเข้มข้นไม่ทำให้ไข่ตกตะกอนการเติมเกลือลงในไข่ขาวจะทำให้ไข่ตกตะกอนเร็วขึ้น แต่การเติมน้ำตาลลงในไข่จะทำให้ไข่ตกตะกอนที่อุณหภูมิสูงกว่าไข่ที่ไม่ได้เติมน้ำตาล (ชมภู่, 2543) หรือการเติมกรดลงไปเล็กน้อย เช่น ในคัสตาร์ดที่ผสมอินทผลัมหรือลูกเกดจะตกตะกอนเร็ว และตะกอนที่ได้จะมีความคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวมากกว่าคัสตาร์ดที่ไม่ได้เติมกรด แต่ถ้าเติมกรดมากเกินไป จะทำให้เกิดลักษณะข้นแข็ง (Curdle) (Anton, 2013)

2.3 องค์ประกอบของไข่ขาว

ไข่ขาวดิบจะมีสีเหลืองอ่อน สีชมพูหรือสีเขียวอ่อนๆ ขึ้นอยู่กับอาหารที่ใช้เลี้ยง บางครั้งมีสีขุ่นส่วนใหญ่พบในไข่ที่เพิ่งเก็บหรือออกจากแม่ไก่ใหม่ๆ ไข่ขาวแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้ ไข่ขาวใสชั้นนอก ประมาณร้อยละ 23.2 ของไข่ทั้งหมด ไข่ขาวใสชั้นในประมาณร้อยละ 16.8 ของไข่ขาวทั้งหมดไข่ขาวข้นประมาณร้อยละ 57.3 ของไข่ขาวทั้งหมด เยื่อขั้วไข่แดง (chalaziferousiayer) ประมาณร้อยละ 2.7 ของไข่ขาวทั้งหมด (สุวรรณ, 2516)

ไข่ขาวใสชั้นนอก อยู่รอบๆด้านข้างของไข่ขาวข้น เว้นแต่ตรงหัวและท้ายของฟองไข่ โดยทั่วไปมักเรียกส่วนนี้ว่าไข่น้ำค้าง ปริมาณความชื้นของไข่ขาวในไข่แต่ละชนิดแตกต่างกันตามกรรมพันธุ์ของสัตว์ ไข่ขาวใสชั้นนอกของไข่ไก่มีความชื้นประมาณร้อยละ 88.8 ไข่ขาวข้นจากไข่ขาวใสชั้นนอกเข้าไป เป็นชั้นของไข่ขาวข้นที่ห่อหุ้มอยู่ไข่แดงและไข่ขาวใสชั้นในไว้ ความเข้มข้นจะช่วยประคองไข่แดงและไข่ขาวใสชั้นในให้ลอบตัวอยู่ ป้องกันอันตรายจากการกระทบกระเทือนจากภายนอก เส้นใยมิวซิน (mucin) มีความชื้นประมาณร้อยละ 87.6 ไข่ขาวใสชั้นที่ติดกับไข่แดงเป็นที่ๆ เยื่อขั้วไข่แดงยึอไข่แดงให้ลอบตัวอยุ่ตรงกลางฟองไข่ ส่วนประกอบชั้นนี้ไม่ปรากฏมีมิวซินอยู่ด้วยเลยมีความชื้นประมาณร้อยละ 86.4 เยื่อขั้วไข่แดงคือส่วนของไข่ขาวข้นที่มาห่อหุ้มไข่แดงโดยล้อมรอบเยื่อหุ่มไข่แดงอีกที่หนึ่ง แล้วขมวดเป็นเกลียวอยู่ที่หัวท้ายตามแกนยาวของไข่แดงชั้นนี้มีความชื้นประมาณร้อยละ 84.3 ซึ่งต่ำกว่าชั้นอื่น ๆ เยื่อขั้วไข่แดงทำหน้าที่เป็นสายทุ่นรักษาสมดุลของไข่แดงให้อยู่ในใจกลางฟองไข่ (นุชรี, 2529)

โปรตีนในไข่ขาวส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้ และแตกต่างจากโปรตีนในไข่แดง เนื่องจากโปรตีนในไข่แดงเป็นพวกไลโปโปรทีน (Lipoprotein) แต่ในไข่ขาวเป็นพวกไกลโคโปรทีนที่จับกับแมนโนสหรือแมนโนสกับกาแลคโตส (ชมภู่, 2543) ในโปรตีนในไข่ขาวประกอบด้วย โอวอลบูมิน(Ovalbumin) ร้อยละ 75 โอโวมิวคอยด์ (Ovomucoid) ร้อยละ 13 โอโวมิวซิน (Ovomucin) ร้อยละ 7โอโวโคนาลบูมิน (Ovoconanbumin) ร้อยละ 3 และโอโว กลอบูลิน (Ovoglobulin) ร้อยละ 2 ของไข่ขาวทั้งหมด (นุชรี, 2529) โปรตีนแต่ละ ตัวมีคุณสมบัติและปริมาณกรดอะมิโนชนิดต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอวอลบูมิน เป็นโปรตีนที่มีมากที่สุดในไข่ขาว ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตและฟอสเฟต มีคุณสมบัติในการเกิดเจลและเกิดฟอง จะเปลี่ยนคุณสมบัติเมื่อได้รับความร้อน (ชมภู่, 2543) โอโวมิวคอยด์ เป็นไกลโคโปรตีนที่ประกอบด้วยกลูโคซามีน ร้อยละ14 และแมนโนสร้อยละ 7 ถูกเปลี่ยนคุณสมบัติเมื่อได้รับความร้อน แต่ทนความร้อนได้มากกว่าโอวอลบูมิล และโอโวโคนาลบูมิล (ชมภู่, 2543) โอโวมิวซิน เป็นโปรตีนที่ทำให้เกิดลักษณะการเป็นวุ้นของไข่ขาวข้น โดยเกิดเป็นโครงสร้างตาข่าย (นุชรี, 2529) ไข่ขาวใสและไข่ขาวข้นแตกต่างกันที่ปริมาณโอโว มิวซิน ในไข่ขาวข้นมีโอโวมิวซินมากกว่าไข่ขาวใส ประมาณ 4 เท่า (Hatta และคณะ, 1997) ในไข่ขาวข้นและไข่ขาวใสมีโอโวมิวซินร้อยละ5.11 และ 1.91 ตามลำดับโอโวมิวซิน มีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำแต่ ละลายได้ในสารละลายเกลือที่ pH 7 (นุชรี, 2529) โอโวโคนาลบูมิน บางครั้งเรียกว่า “โอโวทรานสเฟอร์ริน” มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียเมื่อได้รับความร้อนจะเปลี่ยนคุณสมบัติได้ง่ายกว่าโอวอลบูมิน ตกตะกอนที่อุณหภูมิ 63 องศาเซลเซียสซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ไข่ขาวตกตะกอน (ชมพู่, 2543) โอโวกลอบูลิน มีคุณสมบัติในการเกิดฟองถูกเปลี่ยนคุณสมบัติโดย 6M guanidine hydrochloride วิทาเกอร์และแธนเนอร์บรัม ในไข่ขาวมีคาร์โบไฮเดรตมากกว่าในไข่แดงไข่ 1ฟอง จะมีคาร์โบไฮเดรตอยู่ประมาณ 0.5 กรัมซึ่งร้อยละ 75 ของปริมาณนี้อยู่ในไข่ขาว มีทั้งชนิดที่อยู่ในรูปอิสระคือ เป็นกลูโคส และรวมตัวอยู่กับโปรตีนชนิดต่างๆเช่น ดี-แมนโนสรวมอยู่กับโอวอลบูมินและโอโวกลอบูลิน หรือ กลูโคสแมนโนส และกาแลคโตส รวมอยู่กับโอโวมิวคอยด์ เม็ดสีในไข่ขาวมีเพียง ovoflavin อย่างเดียวประมาณ 0.07 มิลลิกรัมมีคุณสมบัติละลายน้ำได้ สำหรับแร่ธาตุต่างๆก็คล้ายกับไข่แดง ซึ่งนอกจากนี้ยังพบแร่ธาตุจำนวนน้อย เช่น อลูมิเนียม ทองแดง ฟลูออรีน ตะกั่ว แมงกานีส สังกะสี และไอโอดีน (Guilmineau และคณะ, 2005)

2.4 การเปลี่ยนแปลงของไข่ระหว่างการเก็บรักษา

การเปลี่ยนแปลงของไข่จะมีการเสื่อมคุณค่าทางโภชนาการตลอดเวลา หลังจากออกจากตัวไก่ การเสื่อมคุณค่านี้เป็นการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเปลือกไข่มีรูขนาดเล็กกระจายอยู่บนผิว ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซและความชื้นได้ มีผลทำให้ไข่เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ โพรงอากาศในไข่จะมีขนาดใหญ่ขึ้นระหว่างการเก็บรักษา น้ำในไข่จะแพร่ผ่านรูเล็กๆบนเปลือกไข่ ออกสู่บรรยากาศ ทำให้ไข่สูญเสียน้ำ ทำให้น้ำหนักลดลง มองเห็นได้ชัดโดยใช้วิธีส่องไข่ หากเก็บไข่ไว้ในที่ที่มีความชื้นสูง จะทำให้โพรงอากาศขยายได้ช้าลง การเปลี่ยนแปลงชนิดนี้ทำให้ไข่สูญเสียน้ำไปบ้างเล็กน้อยเท่านั้น และไข่แดงใหญ่ขึ้นน้ำในไข่ขาวสามารถเคลื่อนเข้าไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในไข่แดงด้วยแรงดันออสโมซิส เนื่องจากความเข้มข้นของไข่แดงมากกว่าไข่ขาว ทำให้ไข่แดงมีขนาดใหญ่ขึ้น ไม่อยู่ตรงกลางของฟองไข่มีความหนืดน้อยลง เยื่อหุ้มไข่แดงจะยืดออกจนขาด ทำให้ไข่มักแตกเสียก่อนแยกไข่แดงออกจากไข่ขาวในบางครั้งไข่แดงอาจเอียงไปติดเปลือกด้านใดด้านหนึ่ง ถ้าเก็บไข่ไว้ในอุณหภูมิที่สูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ความหนืดไข่ขาวลดลงระหว่างการเก็บรักษา ไข่ขาวข้นจะมีความหนืดลดลง เพราะมีการย่อยโปรตีนในไข่ขาวเอง และไข่เป็นด่างมากขึ้น เมื่อไข่สดมี ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมของไข่ และละลายอยู่ในไข่ในรูปของกรดคาร์บอนิก และเกลือไบคาร์บอเนต ไข่สดที่ไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ภายใน มีค่า pH 7.5 - 8.5 คือ เป็นด่างเล็กน้อย ระหว่างการเก็บรักษาไข่เกิดการสูญเสียก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านรูบนเปลือกไข่จนภายในไข่มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับอากาศโดยรอบ ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) สูงขึ้น ไข่มีฤทธิ์เป็นด่างมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้โอวิโอมิวซินในไข่ขาวเกิดการสลายตัว และทำให้รสและกลิ่นเปลี่ยนแปลง ไข่ใหม่จะให้รสอร่อยมากกว่าไข่เก่าเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มมากขึ้น จุลินทรีย์สามารถเข้าไปในไข่ได้ โดยเข้าไปในที่รูพรุนของไข่ไก่ ดังนั้น เราควรเก็บไข่ไว้ในที่ที่สะอาด จุลินทรีย์บางชนิดทำให้ไข่เสียได้ และบางชนิดก็ทำให้เกิดโรคต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ไส้สังเคราะห์

ไส้สังเคราะห์ (artificial casing หรือ synthetic casing) หมายถึง ไส้ซึ่งทำจากวัสดุอื่นที่ไม่ใช่ไส้ธรรมชาติ แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

ภาพที่ 2.2 ไส้คอลลาเจน

ที่มา : http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/3355/casing-ไส้

2.5.1 ไส้บรรจุเซลลูโลส

ไส้บรรจุเซลลูโลส ทำมาจากใยฝ้ายสั้นชนิดที่อยู่ติดกับเมล็ดฝ้าย (cotton linters) ซึ่งเตรียมได้โดยการละลายใยเหล่านี้ก่อน แล้วจึงดำเนินการสร้างให้เป็นไส้บรรจุขึ้นมาใหม่ นอกจากใยฝ้ายชนิดนี้แล้วได้มีการทำมาจากแหล่งอื่นด้วยเหมือนกัน แต่ไม่แพร่หลาย ไส้บรรจุเซลลูโลสมีตั้งแต่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร สำหรับไส้กรอกขนาดเล็ก ๆ ไปจนถึง 15 ซม. สำหรับโบโลญ่า ไส้ชนิดนี้ผู้ผลิตจะทำให้มีความสามารถยืดและหดได้คล้าย ๆ กับไส้ธรรมชาติ ผิวด้านในของไส้ส่วนมากจะฉาบไว้ด้วยสีซึ่งละลายน้ำได้ (dye) และสีนี้จะไปติดอยู่กับเนื้อของไส้กรอกทำให้สีสวยขึ้นกว่าเดิมได้ ข้อได้เปรียบของไส้ชนิดนี้ก็คือ ใช้ได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องมีข้อควรระวังมาก มีหลายขนาดที่จะเลือกใช้ได้อย่างกว้างขวาง ขนาดของไส้มีความเป็นเอกรูป (uniform) มีปริมาณจุลินทรีย์ต่ำมาก และมีความแข็งแรงทนทานมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันซึ่งมีการใช้เครื่องมือผูกไส้กรอกอัตโนมัติกันอย่างแพร่หลาย จึงเหมาะกับไส้ชนิดนี้ที่มีความแข็งแรงมากอยู่แล้ว ส่วนในกรณีของไส้กรอกขนาดใหญ่ เช่น โบโลญ่า นั้นก็จะมีการใช้กระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นวัสดุพื้น แล้วนำเซลลูโลสมาฉาบไว้ในระดับที่พอเหมาะจึงทำให้ได้ไส้บรรจุเส้นใยเซลลูโลส (fibrous cellulose casings) ที่แข็งแรงมากเหมาะสำหรับไส้กรอกโบโลญ่าหรือแฮมแบบอัดไส้ (cook-in-ham)

2.5.2 ไส้บรรจุคอลลาเจนชนิดบริโภคได้และไส้บรรจุคอลลาเจนที่บริโภคไม่ได้

ทำมาจากการสร้างขึ้นมาใหม่ (regenerated) ของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันคอลลาเจนจากหนังสัตว์ ไส้บรรจุชนิดบริโภคไม่ได้นั้นมีข้อได้เปรียบที่รวมมาจากข้อดีของไส้บรรจุเซลลูโลสและ ไส้ธรรมชาติคือ มีความแข็งแรงสม่ำเสมอและหดรัดตัวได้อย่างเหมาะสมและไส้ชนิดนี้ก่อนบริโภคควรลอกออกทิ้งเสียก่อนเหมือนกับไส้เซลลูโลส ส่วนไส้ชนิดบริโภคได้นั้นส่วนมากจะใช้สำหรับไส้กรอกหมูสดและแฟรงค์เฟอร์เตอร์โดยมีขนาดที่แตกต่างกันหลายแบบและมีความแข็งแรงกว่าไส้ธรรมชาติ

2.5.3 ไส้พลาสติก

ใช้สำหรับไส้กรอกบางชนิดเช่น ไส้กรอกหมูสดแบบขนาดโต (fresh pork sausage) หรือไส้กรอกตับ ไส้กรอกเหล่านี้ไม่ต้องการนำไปรมควันและทำให้สุก พลาสติกที่ใช้ทำเป็นชนิดที่ควันไฟไม่สามารถผ่านเข้าออกได้อยู่แล้ว และนอกจากนั้นก็อาจใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการนำไปต้มสุกก่อนนำออกจำหน่ายเช่น ไส้กรอกหัวหมู (head cheese)

2.6 เกลือ

เกลือเป็นสารละลายที่มำให้เกิดรสเค็มในอาหาร โดยทั่วไปไม่ถือว่าเกลือเป็นพวกสารกันบูดแต่ เกลือนั้นมีความสามารถในการป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารได้ เพราะเกลือเป็นตัวลดความชื้น หรือลด Water activity ของอาหารลง เนื่องจากเกลือละลายน้ำ น้ำจะถูกดึงมาเกาะกับเกลือเกิดเป็น ion hydration ขึ้น คุณสมบัติหรือความเป็นอิสระของน้ำจึงเปลี่ยนไป ในสารละลายเกลือแรงดึงน้ำจากเซลล์เนื่องจากเกลือมี osmotic pressure และเป็นเหตุให้เซลล์ของจุลินทรีย์เสียน้ำอย่างรุนแรง และหยุดการเจริญเติบโต นอกจากนี้เกลือยังเป็นพิษต่อจุลินทรีย์โดยตรง โดยมีความเป็นพิษมากกว่า KCI แต่ยังน้อยกว่า Na_2SO_4 น้ำเกลือช่วยลดการแพร่หรือการแทรกซึมของออกซิเจน ทำให้ออกซิเจนน้อยลงสารละลายได้น้อยลง จุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจนจึงเจริญเติบโตได้ยาก (ศิริวรรณ, 2547)

น้ำเกลือเป็นตัวทำละลายเอนไซม์บางชนิด เนื่องจากมีความเข้มข้นถึงระดับหนึ่งจะสามารถทำให้โปรตีนบางชนิดเปลี่ยนคุณสมบัติทางกายภาพไป จุลินทรีย์จึงหยุดการเจริญเติบโตความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริสุทธิ์ของเกลือนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญ เกลือมักมีสิ่งเจือปนรวมอยู่ด้วย สิ่งเจือปนเหล่านี้ได้แก่ สารอินทรีย์ที่ไม่ละลายน้ำ เมื่อเกลือมีสิ่งเหล่านี้ปนเปื้อนมาจะทำให้การละลายลดน้อยลง

2.6.1 ผลของเกลือที่มีต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์

เกลือมีคุณสมบัติในการคัดเลือกชนิดของจุลินทรีย์ โดยอาหารเลี้ยงเชื้อของจุลนทรีย์บางชนิดเช่น จุลนทรีย์จำพวก Lactic acid bacteria สามารถปรับสภาพให้ทนต่อสภาวะความเข้มข้นของเกลือได้แต่แบคทีเรียบางชนิดไม่สามารถทนกับสภาวะเช่นนี้ได้ก็จะตายไปโดยทั่วไป แบคทีเรียเกือบทุกชนิดต้องการอาหารที่มีเกลือเจือปนอยู่เล็กน้อยแบคทีเรียที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีเกลืออยู่ที่ร้อยละ 1 – 2 จะเจริญเติบโตได้ดีกว่าพวกที่เลี้ยงในอาหารที่ไม่มีเกลือเลย แต่ถ้าเกลือสูงเกินร้อยละ 1 – 2 เกลือจะมีผลไปยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้เกลือที่มีความเข้มข้นต่ำจะมีผลไปกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ในขณะที่เกลือที่มีความเข้มข้นที่สูงจะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ช่วงความเข้มข้นของเกลือที่มีผลไปยับยั้งจุลินทรีย์จะแตกต่างกันตามชนิดของเชื้อจุลินทรีย์จึงแบ่งจุลินทรีย์เป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มที่ไม่ทนเกลือ (Salt - intolerant) กลุ่มที่เติบโตได้ทั้งในสภาพที่มีเกลือและไม่มีเกลือ (Salt - facultative) กลุ่มทนเกลือได้ (Salt – tolerant ; Halophilic) (ศิริวรรณ, 2547)

2.6.2 ประสิทธิภาพในการถนอมอาหารของเกลือ

ประสิทธิภาพในการถนอมอาหารของเกลือ ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดั้งนี้

2.6.2.1 ความเข้มข้นของเกลือ จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคและจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเป็นพิษจะถูกยับยั้งการเจริญเติบโตในอาหารที่มีสารละลายเกลือเข้มข้นร้อยละ 10 (ศิริวรรณ, 2547) น้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 10 – 15 สามารถยับยั้งเชื้อจุลลินทรีย์ได้

2.6.2.2 อุณหภูมิ ประสิทธิภาพของการถนอมอาหารของเกลือจะลดลง เมื่ออุณหภูมิต่ำเช่นการป้องกันการเจริญของเชื้อ E.*Coil*ที่อุณหภูมิ 5 – 8 องศาเซลเซียสต้องใช้เกลือเข้มข้นถึงร้อยละ 25 แต่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ต้องใช่เกลือเพียงร้อยละ10 เท่านั้น (ศิริวรรณ, 2547)

2.6.3 การแทรกซึมของเกลือเข้าไปในอาหาร

2.6.3.1 การเกิดแรงดันออสโมติค (Osmotic stage)

เมื่อนำอาหารไปแช่ในสารละลายเกลือ ความเข้มข้นของเกลือในอาหารจะน้อยกว่าความเข้มข้นของเกลือในสารละลายเกลือทำให้ในอาหารถูกดึงออกสู่สารละลายเกลือ เนื่องจากเกิดแรงดันออสโมติค จะมำให้น้ำหนักอาหารลดลง โปรตีนจะละลายไปกับน้ำออกจากเซลล์ของอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3.2 การเปลี่ยนคุณสมบัติของโปรตีน (Protein denatured)

ในขณะที่น้ำออกมาจากเซลล์อาหารเกลือจะซึมเข้าไปแทนที่จนกระทั้งความเข้มข้นของเกลือในอาหารสูงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงจุดหนึ่งโปรตีนในอาหารจะหยุดละลายและเสียรูปไป ช่องว่างภายในเซลล์อาหารจะถูกแทนที่ด้วยเกลือ ทำให้อาหารมีสีขุ่น (ศิริวรรณ, 2547)

2.6.3.3 ขั้นสมดุล (Equilibum stage)

เกลือจะซึมเข้าไปในอาหารจนถึงจุดสมดุล คือ ความเข้มข้นของเกลือในอาหารจะเท่ากับความเข้มข้นของเกลือในสารละลายเกลือ น้ำหนักของอาหารจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากน้ำหนักของเกลือจะเข้าไปแทนที่ในอาหาร

2.6.4 เกลือกับการเปลี่ยนแปลงของอาหาร

เกลือมีผลช่วยทำให้ไข่เกิดเจลได้ดีขึ้นและมีผลทำให้โมเลกุลของโปรตีนเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติไป (Denatured) โดยจะเปลี่ยนคุณสมบัติของสารละลายน้ำได้เป็นไม่ละลายน้ำ และตกตะกอน (ชมภู่, 2543) ในการทำผักดองที่แช่ในน้ำเกลือ หรือใส่เกลือเป็นเมล็ดลงไปในผักเกลือจะดูดน้ำออกจากเซลล์ผักได้เป็นน้ำ เกลือช่วยทำให้ผักกรอบ และมีเนื้อที่แน่นขึ้น (ดรุณี, 2534) นอกจากนี้เกลือยังมีผลต่อลักษณะเนื้อที่หุงต้มด้วยคือ จะทำให้เนื้อนุ่มขึ้น และรสชาติที่ดี (ศิริลักษณ์, 2525) การใช้เกลือในการทำไข่เค็มนั้นเกลือจะช่วยให้เนื้อสัมผัส สีของไข่เค็มดีขึ้น เนื้อสัมผัสของไข่สดต้มจะมีลักษณะยืดหยุ่น (rubbery) และแข็ง มีสีขาวออกเหลือง เมื่อเป็นไข่เค็ม เนื้อสัมผัสจะนุ่มขึ้น มีสีขาวขุ่น นอกจากนี้เกลือยังช่วยปรับปรุงให้ไข่เค็มมีรสชาติที่ดี มีกลิ่นเค็มของเกลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. 7 ไข่เค็ม

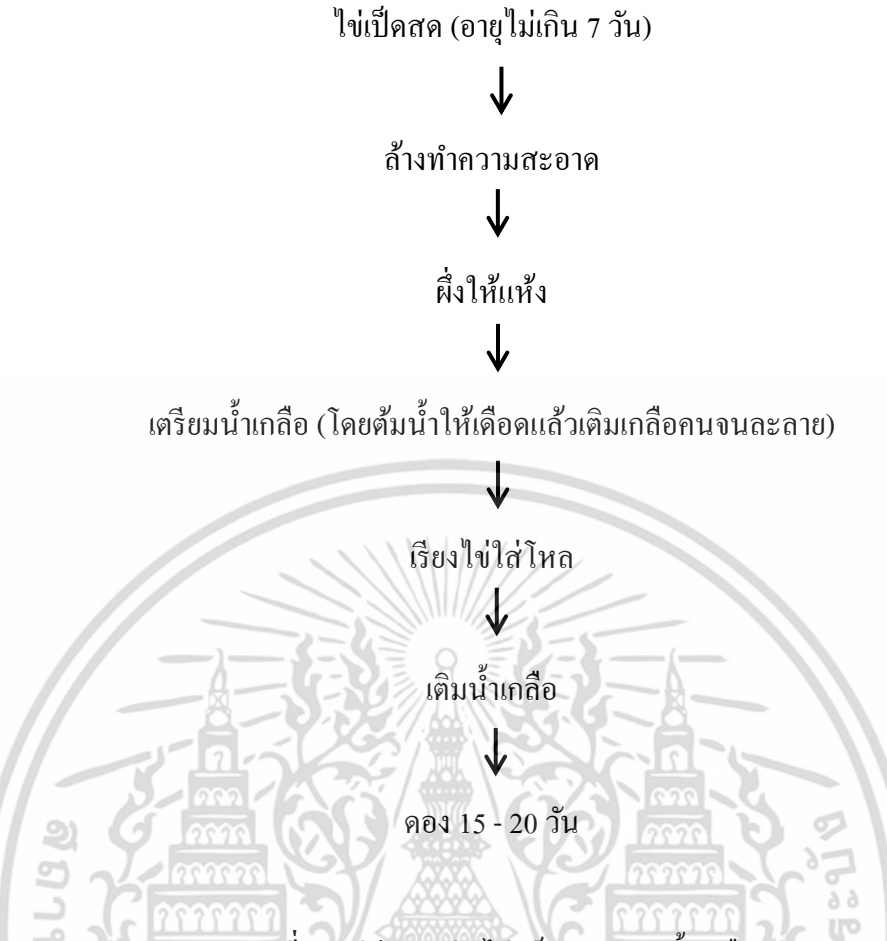
ไข่เค็มเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการถนอมอาหารโดยใช้เกลือ เพื่อให้ไข่เก็บไว้ได้นานขึ้นและยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับไข่ด้วย มีทั้งไข่เป็ดเค็มไข่ไก่เค็ม และไข่นกกระทาเค็มและไข่เค็มเป็นอาหารที่คนไทยนิยมรับประทานกันมาก เนื่องจากมีวิธีการทำง่ายใช้ประกอบอาหารอื่นได้เช่น ทำอาหารคาว ทำไส้ขนมต่างๆ ใช้ตกแต่งอาหารเป็นต้น (อนนต์, 2550) การทำไข่เค็มแบ่งออกเป็น 2 วิธี

ภาพที่ 2.3 ไข่เค็ม

ที่มา: https://th.wikipedia.org/wiki/ไข่เค็ม

2.7.1 ไข่เค็มแบบดองน้ำเกลือ เป็นไข่เค็มที่ได้จากการนำไข่เป็ดสดมาแช่ในสารละลายเกลือเป็นระยะเวลา 15 – 20 วัน จึงจะสามารถนำออกมาบริโภคได้ (กายจนิจ, 2515) กรรมวิธีการผลิตไข่เค็มแบบดองในน้ำเกลือมีดังนี้

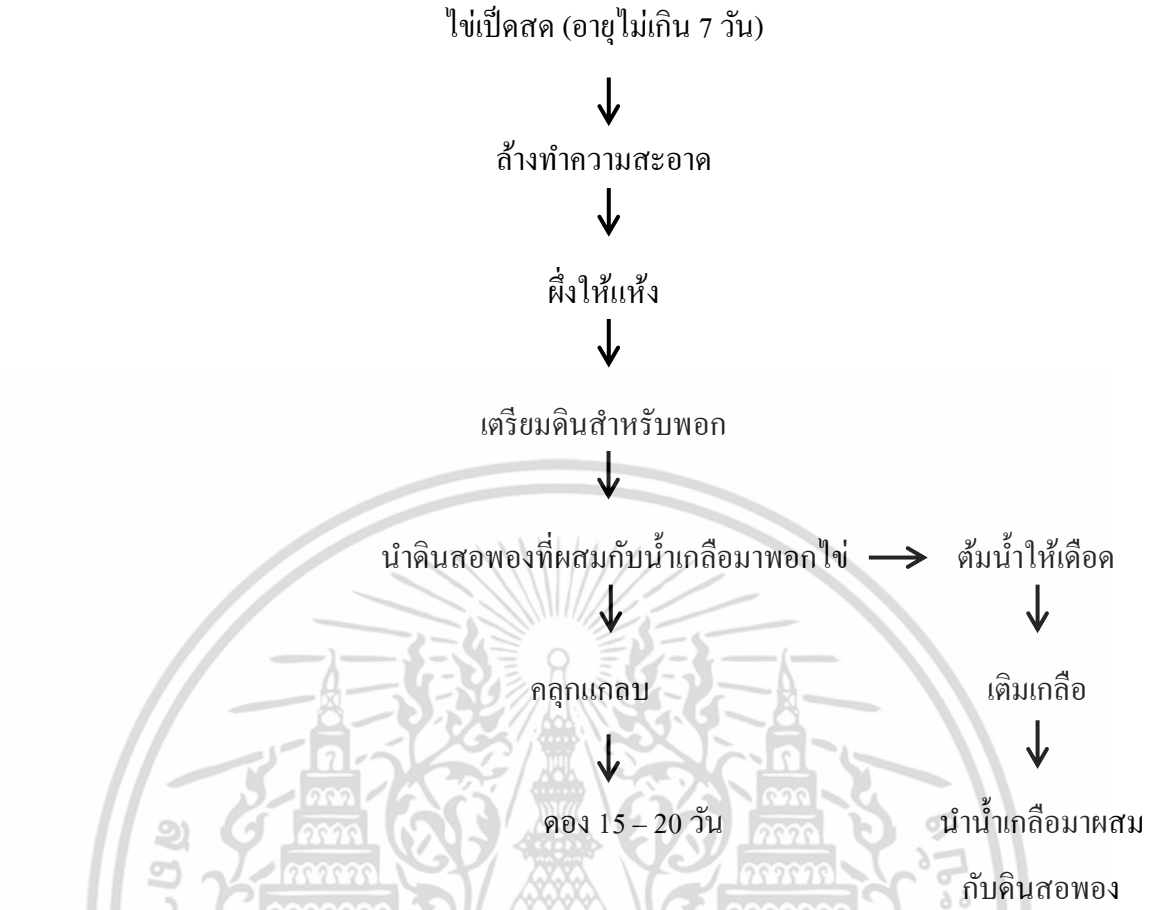
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 วิธีการผลิตไข่แค็มแบบดองน้ำเกลือ

2.7.2 ไข่เค็มแบบพอกเป็นวิธีการดั้งเดิมของชาวจีนและปฏิบัติต่อกันมานาน (สุวรรณ, 2529) โดยใช้ดินเหนียวผสมกับน้ำเกลือเข้มข้นที่ร้อยละ 25 - 30 จนดินนิ่มสามารถนำมาปั้นเป็นก้อนได้ แล้วจึงนำมาพอกที่ไข่ไว้นาน 10 - 16 วัน (การจนิจ, 2515) การทำไข่เค็มพอกของชาว จีนมีหลายวิธี เช่นผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่าไข่ฮูลิดาล (huildan) ได้จากการนำไข่มาพอกด้วยส่วนผสมเกลือ ดินเหนียว และแกลบ ในอัตราส่วน 1 : 3 : 5 นวดให้เข้ากันแล้วนำมาพอกไข่ให้มิดทั่วทั้งฟองหนา ประมาณครึ่งนิ้วเก็บรักษาไว้เป็นเวลาที่ 1 เดือน ไข่แดงจะเริ่มข้นและแข็งตัว มีสีเข้มและมีกลิ่นเค็ม เกิดขึ้นหรือผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่าไข่แซนแดนได้จากการนำข้าวสุกมาผสมกับเกลือแล้วนำมาพอกไข่ (วิทูร, 2525) วิธีนี้ ทำให้เปลือกไข่อ่อนตัวลง เยื่อเปลือกไข่หนาขึ้น ไข่จะข้นเป็นลิ่ม ๆ มีกลิ่นคล้ายไวน์ ทำให้ไข่สามารถ เก็บไว้ได้นานอย่างน้อย 6 เดือน ชาวจีนบางกลุ่มใช้เกลือดินเหนียว ขี้แกลบหรือถ่านป่นมาผสมรวมกัน แล้วนำมาพอกไข่ (อนนต์, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 วิธีการผลิตไข่เค็มแบบพอก

2.8 ลักษณะและคุณภาพของไข่เค็ม

ลักษณะภายนอกของไข่เค็มจะมีลักษณะภายนอกเหมือนไข่สด คือ เปลือกสีขาวขุ่นเห็นเป็นเงากลมสีดำบนเปลือกไข่ ซึ่งเป็นส่วนของไข่แดงเค็ม (อนนต์, 2550) แต่ถ้าเป็นไข่เค็มที่ต้มแล้วในน้ำที่มีสารส้มเล็กน้อยบนเปลือกไข่จะสากและมีผงคล้ายแป้งมีสีขาวนวลเคลือบอยู่ ลักษณะภายนอกของไข่เค็มที่ดีของ เปลือกไข่เค็มต้องไม่แตกร้าว ลักษณะภายในเมื่อเป็นไข่ดิบ ไข่ขาวจะเหลวสีขาวขุ่นส่วนไข่แดงจะเป็นก้อนกลมแข็ง สีแดง เมื่อนำไปต้มไข่ขาวจะมีสีขาวขุ่น เนื้อนุ่มและมีกลิ่นเค็มของเกลือส่วนไขแดงมีสีส้มแดงเข้มเนื้อสัมผัสคงตัวและหยาบ มีส่วนของน้ำมันเยิ้มออกมา (วิทูร, 2525) และไข่เค็มที่ดีไข่ขาวจะต้องมีเนื้อละเอียด รสเค็มปานกลาง ส่วนไข่แดงมีสีแดงเข้ม ไข่แดงมีสีแดงเข้มน้ำมันเยิ้มและรสเค็มเล็กน้อย (อาลักษณ์ และมณฑิรา. 2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 คุณค่าทางโภชนาการของไข่เค็ม

ไข่จัดเป็นอาหารที่ให้โภชนาการสูง โดยเฉพาะโปรตีน ถือว่าเป็นแหล่งของโปรตีนที่มีกรดอะมิโนชนิดจำเป็นครบถ้วน เมื่อนำมาแปรรูปเป็นไข่เค็ม แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของไข่เป็ดเค็มทั้งฟอง(100 กรัม)

สารอาหาร	ปริมาณ
ความชื้น	62.2 มิลลิกรัม
โปรตีน	14.6 มิลลิกรัม
ไขมัน	15.5 มิลลิกรัม
คาร์โบไฮเดรต	น้อยมาก
พลังงาน	198.0 แคลอรี่
กรดไขมันชนิดอิ่มตัว (saturated)	3.8 กรัม
กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว (monounsaturated)	6.4 กรัม
โคเลสเตอรอล	890.0 มิลลิกรัม
โซเดียม	1690.0 มิลลิกรัม
โปแตสเซียม	800.0 มิลลิกรัม
แคลเซียม	99.0 มิลลิกรัม
แมกนิเซียม	13.0 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	270.0 มิลลิกรัม
เหล็ก	3.2 มิลลิกรัม
เรตินอล	85.5 ไมโครกรัม
ไธอะมิน	0.16 มิลลิกรัม
ไรโบเฟลวิน	0.52 มิลลิกรัม
ไนอะซิน	0.10 มิลลิกรัม
วิตามินบีสิบสอง	3.5 ไมโครกรัม

ที่มา : Holland และคณะ (1989)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. 10 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ไข่เค็ม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมไข่เค็มดองน้ำเกลือและไข่เค็มพอกที่ทำ จากไข่ทั้งฟอง ซึ่งอาจเป็นไข่เค็มดิบ หรือไข่เค็มต้มสุกก็ได้ไข่เค็มดองน้ำเกลือเป็นไข่เค็มที่ได้จากการดองเปียกโดยแช่ไข่ในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นที่เหมาะสมโดยให้ไข่จมอยู่ภายใต้ระดับน้ำเกลือในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม ทั้งนี้อาจเติมไอโอดีนหรือสมุนไพร (herb) อื่นๆ ด้วยหรือไม่ก็ได้ และไข่เค็มพอกเป็นไข่เค็มที่ได้จากการดองแห้งโดยพอกไข่ด้วยของผสมที่มีเกลือเป็นองค์ประกอบหลักและส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ดินหรือดินสอพอง น้ำขี้เถ้าแกลบ ในอัตราส่วนที่เหมาะสมและในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมทั้งนี้อาจเติมไอโอดีน (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, มผช. 27/2546)

- จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1x 10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- ซาลโมเนลลา (*Salmonell spp.*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม
- คลอสตริเดียมเพอร์ฟรินเจนส์ (*Clostridium perfringens*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม
- สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม
- สารปนเปื้อนตะกั่วต้องไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- ปรอทต้องไม่ต้องไม่เกิน 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

2.11 ปัญหาของการผลิตไข่เค็ม

การแปรรูปไข่เค็มยังเป็นอาชีพที่ทำกันเฉพาะในครัวเรือนยังไม่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานของรัฐจึงทำให้การผลิตยังคงอยู่ในรูปการทำเองมากกว่าเป็นอุตสาหกรรม และเนื่องจากในปัจจุบันไข่เค็มที่ผลิตนั่นไม่มีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ (อาลักษณ์ และมณฑิรา. 2546) เพราะการผลิตยังขาดการควบคุมคุณภาพ และมีขนาดที่ไม่เท่ากันในทุกๆลูกโดยเฉพาะไข่แดงเค็ม (วิทูร, 2525)

2.12 การเก็บรักษาอาหารที่อุณหภูมิต่ำ

การแช่เย็นเป็นกรรมวิธีที่ควบคุมอุณหภูมิของอาหารไว้ระหว่าง - 1°C ถึง 8°C เพื่อลดอัตราการ เกิดปฏิกิริยาทางชีวเคมีและการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากจุลินทรีย์ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาอาหารสด หรืออาหารแปรรูป วิธีนี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางโภชนาการและคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุดทำให้ผู้บริโภคมองว่าอาหารแช่เย็นเป็นอาหารที่“สด” และเป็นอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“สุขภาพ” เรามักใช้วิธีการแช่เย็นควบคู่กับกรรมวิธีแปรรูปอื่นๆ เช่น การหมัก การฉายรังสี หรือการพาสเจอไรซ์ เพื่อยืดอายุให้กับอาหารที่ผ่านกรรมวิธีที่ไม่รุนแรงนี้

การแช่เย็น คือ การลดอุณหภูมิลงให้ต่ำกว่าอุณหภูมิต่ำสุดที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้ จะยับยั้งการเจริญและการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ได้ เชื้อจุลินทรีย์แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ตามช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต

- เทอร์โมไฟล์ (Thermophile) มีช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญ 35-55°C
- เมโซไฟล์ (Mesophile) มีช่วงวงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญ 10-40°C
- ไซโคลไฟล์ (Psychrophile) มีช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญ 5-15°C

การแช่เย็นจะช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ประเภทเทอร์โมไฟล์และ เมโซไฟล์ได้เชื้อไซโคลไฟล์ทำให้อาหารแช่เย็นเกิดการเน่าเสียได้ แต่ยังไม่ปรากฏว่ามีเชื้อ ไซโคลไฟล์ที่ก่อให้เกิดโรค ดังนั้นการแช่เย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5-7 °C จึงเป็นการยับยั้งการเน่าเสีย และป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคได้อัตราการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีไม่ว่าจะเชื้อจุลินทรีย์หรือเอนไซม์มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิในลักษณะเลขฐานล็อก การแช่เย็นจึงเป็นการลดอัตราการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากจุลินทรีย์หรือเอนไซม์และยับยั้งการหายใจของอาหารสดได้สิ่งที่จะกำหนดอายุของอาหารแปรรูปแช่เย็นมีดังนี้

- ชนิดของอาหาร
- ระดับการทำลายเชื้อจุลินทรีย์หรือการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ โดยจากกรรมวิธีการแปรรูป
- การควบคุมสุขลักษณะระหว่างกรรมวิธีการแปรรูปและการบรรจุ คุณสมบัติของบรรจุภัณฑ์ด้านการป้องกันการแทรกผ่านของอากาศ อุณหภูมิในระหว่างการขนส่งและเก็บรักษาผลิตภัณฑ์

การแช่เยือกแข็ง เป็นกรรมวิธีการแปรรูปอาหาร (food processing) เพื่อถนอมอาหาร (food presser vation) ด้วยการลดอุณหภูมิของอาหารให้ต่ำกว่า -18 องศาเซลเซียส น้ำในอาหารจะเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็งเป็นกรรมวิธีการถนอมอาหาร ที่คงความสด และรักษาคุณภาพอาหาร ได้ดีกว่าการถนอมอาหารด้วยวิธีอื่น ผลิตภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็งมีหลากหลายรูปแบบ และใช้ได้ดีกับอาหารแทบทุกชนิดเช่น ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ หรืออาหารที่ผ่านการปรุงสุก (cooking) เพื่อเป็นอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พร้อมรับประทานเช่น ติ่มซำ ผลิตภัณฑ์ไก่แปรรูป การแช่เยือกแข็งสามารถใช้ร่วมกับกรรมวิธีการแปรรูปอาหารวิธีอื่นเช่นการพาสเจอร์ไรซ์ (pasterization) การทำให้เข้มข้น การฉายรังสี (food irradiation) การหมัก (fermentation) เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาอาหารให้นานขึ้น การแช่เยือกแข็งไม่ได้เป็นกรรมวิธีที่มุ่งทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย (micorbial spoilgage) และจุลินทรีย์ก่อโรคแต่เป็นการใช้อุณหภูมิต่ำเพื่อยับยั้งการเพิ่มจำนวน ผลิตภัณฑ์อาหารแช่เยือกแข็งต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า -18 องศาเซลเซียส ตลอดเวลา เพื่อรักษาคุณภาพป้องกันการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ และป้องกันการเกิดผลึกใหม่ (recrystallization) ของน้ำแข็ง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเสื่อมคุณภาพ คุณภาพของวัตถุดิบ การเตรียมวัตถุดิบ วิธีการแช่เยือกแข็งอาหาร เครื่องแช่เยือกแข็ง (freezer) สุขลักษณะของการผลิตอาหารแช่เยือกแข็ง บรรจุภัณฑ์ และการเก็บรักษาตลอดจนการกระจายสินค้า เป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตอาหารแช่เยือกแข็งที่มีคุณภาพสูงให้ประสบความสำเร็จทางการจัดจำหน่ายได้คุณภาพตามมาตรฐาน และความปลอดภัยต่อผู้บริโภค (ณรงค์ และอัญชนีย์.2528)

2.13 การประเมินการยอมรับผู้บริโภคที่บ้าน (Home Use Test)

การประเมินการยอมรับผู้บริโภคที่บ้านหรือสำนักงานเป็นวิธีที่ไม่สามารถควบคุมสภาวะใดๆในการประเมินได้ ยกเว้นตัวอย่างและแบบสอบถามที่ส่งไปให้ผู้ประเมิน การประเมินการยอมรับผู้บริโภคที่บ้านมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความชอบหรือการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทั้งโดยรวมและลักษณะเฉพาะ นอกจากนั้นยังสามารถประเมินประสิทธิภาพในการทำงานภายใต้ สภาพการใช้จริง ๆ ผลการประเมินจะบอกปฏิกิริยาของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เมื่อไม่มีการควบคุมการปรุงการเสิร์ฟและวิธีการประเมินผลิตภัณฑ์ของผู้ประเมิน นอกจากนั้นผู้ประเมินยังสามารถให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับภาชนะบรรจุของผลิตภัณฑ์ได้อีกด้วย ดังนั้นการประเมินผู้บริโภคที่บ้านจึงเหมาะกับการประเมินผลิตภัณฑ์ในช่วงสุดท้ายของการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์จากการผลิตระดับนำร่องมากกว่าผลิตภัณฑ์จากการพัฒนาสูตรหรือการพัฒนากรรมวิธีการผลิต เนื่องจากต้องใช้ผลิตภัณฑ์เป็นปริมาณมากกว่าประเมินในห้องปฏิบัติการ หรือในศูนย์ประเมินกลางชุมชน (เพ็ญขวัญ, 2550)

การคัดเลือกผู้บริโภคจะต้องเลือกผู้บริโภคที่เคยใช้ผลิตภัณฑ์นั้นหรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน จึงจะได้ข้อมูลจริงโดยคัดเลือกจากการสัมภาษณ์ในเบื้องต้น ก่อนจึงมอบตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์และแบบสอบถามแก่ผู้บริโภค โดยในการออกแบบแบบสอบถามต้องตั้งคำถามให้มุ่งเน้นไปที่ความชอบรวมของผลิตภัณฑ์คุณลักษณะเด่นของผลิตภัณฑ์

2.14 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รุ่งโรจน์ และวิไล (2543) การผลิตไข่เค็มโดยใช้ความดันไฮโดรสแตติก การใช้ความดันสูงเป็นเทคโนโลยีใหม่ในการแปรรูปอาหาร ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ในเชื้อจุลินทรีย์ได้ และยังสามารถนำมาใช้กับการถนอมอาหารเช่น การทำแยมน้ำผลไม้ เป็นต้น ปัจุบันไข่เค็มมี2 วิธี คือ การแช่ในน้ำเกลือ เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกไม่มีขั้นตอนการผลิตมากนัก แต่เมื่อผลิตเป็นจำนวนมาก จะต้องใช้ภาชนะบรรจุ ใช้พื้นที่ในการผลิตที่มาก และการพอกผสมเกลือ เป็นวิธีที่สามารถจำหน่ายไข่เค็มได้ทันทีหลังจากการผลิต ซึ่งวิธีนี้มีข้อเสียที่หากมีการผลิตในปริมาณมากต้องหาดินที่มีความจำเพาะและต้องใช้แรงงานเป็นจำนวนมากในการเตรียมดินพอก ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูง ดั้งนั้น วิธีการผลิตไข่เค็มโดยใช้ความดันไฮโดรสแตติก จึงผสมผสานกรรมวิธีการผลิตแบบดั้งเดิม โดยนำข้อดีของทั้ง 2 กรรมวิธีมารวมกัน เพื่อเป็นการแก้ไขข้อเสียของไข่เค็ม และผลที่ได้คือ ทำให้ไข่เค็มได้คุณภาพที่สม่ำเสมอ และสามารถนำน้ำเกลือที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่อีกได้ เป็นการลดต้นทุนในการผลิตการผลิตไข่เค็มโดยใช้ไฮโดรสแตติกมีขั้นตอนการศึกษาประกอบด้วย การเตรียมวัตถุดิบ ได้แก่ น้ำเกลือเข้มข้นร้อยละ 26.80 และใช้ไข่เป็ดเป็นตัวควบคุม

อาลักษณ์ และมณฑิรา (2546) การผลิตไข่เค็มโดยใช้ความดันสูง เป็นการผลิตไข่แดงเค็มโดยแยกส่วนของไข่ขาวออกจากไข่แดงก่อนเข้าสู่กระบวนการการดองน้ำเกลือด้วยความดันไฮโดรสแตติกที่ 0.5 MPa พบว่าไข่ขาวไข่เค็มลดการปนเปื้อนของจุลลินทรีย์ เพิ่มอัตราการแพร่ของเกลือเข้าไปในไข่แดง สามรรถลดระยะเวลาการผลิตจาก 20 – 30 วัน โดยที่คุณภาพของไข่แดงเค็มที่ใกล้เคียงกับที่จำหน่ายตามท้องตลาด

ณัฐชนก (2549) ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาและลดกลิ่นคาวไข่เค็ม กับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรลาดขวางสามัคคี อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ประสบปัญหาไข่เค็มเน่าเสียเร็วและมีกลิ่นคาว ได้ทำการประยุกต์ใช้ตะไคร้เป็นส่วนผสม ซึ่งมีคุณสมบัติที่สำคัญ คือ สามารถดับกลิ่นคาวในอาหารได้ และสามารถเก็บรักษาไข่เค็มในอุณหภูมิห้องได้นาน 38 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนนต์ และคณะ (2550) ศึกษาการในการลดความเค็มของไข่แดงเค็มที่ผลิตได้จากกระบวนการผลิตไข่แดงเค็ม โดยวิธีการแยกดองเฉพาะไข่แดง ศึกษาบทบาทของเกลือโมโนวาเลนต์ และเกลือไดวาเลนต์ (ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ โพแทสเซียมคลอไรด์และแคลเซียมแลคเตค) การปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีกายภาพและลักษณะทางประสาทสัมผัสของไข่แดงเค็ม ที่ผลิตได้จากกระบวนการผลิตไข่แดงเค็ม โดยวิธีการแยกดองเฉพาะไข่แดงพัฒนาและสนับสนุนความเข้าใจในกระบวนการผลิตไข่แดงเค็ม โดยวิธีการแยกดองเฉพาะไข่แดง เพื่อให้การผลิตไข่แดงเค็มในระดับการค้าโดยใช้กระบวนการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

3.1 วัตถุดิบ

3.1.1 ไข่เป็ดเบอร์ 2 ยี่ห้อ KCF บริษัท เกษมชัยฟาร์มกรุ๊ป

3.1.2 ไข่ไก่ เบอร์ 2 ยี่ห้อ KCF บริษัท เกษมชัยฟาร์มกรุ๊ป

3.1.3 เกลือ ยี่ห้อ ปรุงทิพย์ บริษัทอุตสาหกรรมเกลือบริสุทธิ์จำกัด

3.1.4 ไส้คอลลาเจน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 ซม. บริษัท ท็อปไฟว์ อินเตอร์ฟูดส์

3.1.5 ด้ายฝ้าย

3.2 เครื่องมือ และ อุปกรณ์

3.2.1	เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง	Denver SI-234	เยอรมัน
3.2.2	Single20 และ 50 ml.	Nipro	ไทย
3.2.3	Hot plate stirrer	Cimarec 2	สหรัฐอเมริกา
3.2.4	เครื่องบรรจุสุญญากาศ	Sammic V252T	เยอรมัน
3.2.5	เครื่องวัดเนื้อสัมผัส	TA-XT.plus	สหราชอาณาจักร
3.2.6	ตู้เขี่ยเชื้อ (Lamminar flow)	ABS 1200	สหราชอาณาจักร
3.2.7	ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)	Heraeus	เยอรมัน
3.2.8	Plate Count Agar	Merck	เยอรมัน
3.2.9	ไมโครเวฟ	Samsung	เกาหลี
3.2.10	เครื่องวัดสี	Minolta CR-400	ญี่ปุ่น
3.2.11	ตู้แช่แข็ง	Panasonic	ญี่ปุ่น
3.2.12	ตู้เย็น	Panasonic	ญี่ปุ่น

3.2.13 ตู้ดูดควัน (Fume Hood)

3.2.14 โหลแก้ว

3.2.15 ผ้าขาวบาง

3.2.16 กรรไกร

3.2.17 เครื่องครัว ได้แก่ หม้อ เตาแก๊ส ลังถึง

3.2.18 เครื่องคอมพิวเตอร์

3.2.19 เครื่องแก้วใช้สำหรับวิเคราห์ปริมาณเกลือ

3.2.20 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจเชื้อจุลินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สารเคมี

3.1.1	ซิลเวอร์ไนเตรท	(Merck, เยอรมัน)
3.1.2	โปตัสเซียมโครเมต	(Merck, เยอรมัน)
3.1.3	กรดไนตริก	(Lab Scan,ไทย)
3.1.4	สารละลายแอมโมเนียมไธโอซัลเฟต	(Merck, เยอรมัน)

3.4 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.4.1 ศึกษาทัศนคติและความต้องการผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

ศึกษาทัศนคติและความต้องการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนโดยสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ และกลุ่มผู้ประกอบการที่มีการใช้ไข่แดงเค็มปริมาณมาก จำนวน 20 คน เพื่อหาข้อมูล เบื้องต้นในการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

3.4.2 ศึกษาสภาวะการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่เหมาะสม

3.4.2.1 การเตรียมไข่แดง

เตรียมไข่แดงของไข่ไก่และไข่เป็ด โดยใช้ไข่เป็ดที่มีอายุการเก็บไม่เกิน 10 วัน นับจากการเก็บผลผลิต และไข่ไก่ที่มีอายุการเก็บไม่เกิน 4 วัน นับจากการเก็บผลผลิต โดยนำไข่เป็ดและไข่ไก่มาแยกส่วนของไข่ขาวและส่วนไข่แดง แล้วนำส่วนของไข่แดงของไข่ไก่และไข่เป็ดมาผ่านการกรองด้วยผ้าขาวบาง เพื่อแยกเยื่อไข่ขาวออกจากไข่แดง แล้วแบ่งวิธีการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนออกเป็น 2 วิธี ทำจำนวน 3 ซ้ำ มีวิธีการทำดังนี้

3.4.2.2 สภาวะการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

1. การผลิตไข่แดงเค็มแบบแช่ในน้ำเกลือ โดยบรรจุไข่แดงลงในไส้คอลลาเจนด้วยการใช้ Syringe มาดูดไข่แดงแล้วบรรจุลงไส้คอลลาเจนแล้วมัดด้วยด้ายฝ้ายทั้งสองด้านให้แน่น นำมาดองในน้ำเกลือที่มีความเข้มขันแตกต่างกันโดยใช้สารละลายเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 5 10 และ 15 ดองเป็นเวลา 2 4 6 8 และ 10 ชั่วโมง โดยใช้สัดส่วนไข่แดงในไส้คอลลาเจน 100 กรัม ต่อน้ำเกลือเป็น 1 ต่อ 1 (น้ำหนัก/ปริมาตร) วิธีการ เตรียมน้ำเกลือโดยนำน้ำมาต้มให้เดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จากนั้นนำน้ำมาตวงให้ได้ปริมาตรที่ต้องการใส่เกลือลงไปคนให้ละลายในความเข้มข้นที่แตกต่างกัน คือร้อยละ 5 10 และ 15 พักให้เย็นแล้วนำไปดองไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การผลิตไข่แดงเค็มแบบผสมเกลือในไข่แดง โดยนำไข่แดงมาผสมกับเกลือที่ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน ร้อยละ 5 10 และ15 คนผสมจนเกลือเข้ากับไข่แดง แล้วใช้ Syringe ดูดไข่แดงที่ผสมเกลือบรรจุลงไส้คอลลาเจนแล้วมัดด้วยด้ายฝ้ายทั้งสองด้านให้แน่น แล้วนำไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน เก็บอุณหภูมิที่ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 4 6 8 และ10 ชั่วโมง จากนั้นนำไข่แดงเค็มที่ได้ทั้ง 2 วิธีมาวิเคราะห์คุณภาพดังต่อไปนี้

1. ด้านสี ด้วยเครื่องวัดสี (Minolta CR-400)

2. วัดปริมาณเกลือ (AOAC, 2000)

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in CRD (Completely Randomized Design) สำหรับวิเคราะห์ผลของเวลา และความเข้มข้นของสารละลายเกลือที่มีผลต่อไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน โดยเลือกตัวอย่างไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ดีที่สุดในแต่ละวิธีการผลิตอย่างละ 1 สภาวะไปศึกษาการยอมรับ

3.4.3 ศึกษาการยอมรับของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่เป็ดและไข่ไก่

โดยนำไข่แดงเค็มที่ผลิตจากไข่ไก่และไข่แดงเค็มที่ผลิตจากไข่เป็ด โดยใช้แบบสอบถามความแตกต่างของไข่แดงเค็มทั้ง 2 ชนิด โดยใช้วิธีการทดสอบความชอบของไข่แดงเค็มที่ผลิตจากไข่ไก่และไข่เป็ด โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านขนมอบ และอาจารย์ที่เกี่ยวข้องด้านผลิตภัณฑ์ขนมอบ โดยนำตัวอย่างไปทดสอบปัจจัยทางด้านสี ความมัน และความชอบโดยรวม กับผู้เชี่ยวชาญด้านขนมอบและอาจารย์ที่เกี่ยวข้องด้านผลิตภัณฑ์ขนมอบ

3.4.4 ศึกษาการใช้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลลาเจนในผลิตภัณฑ์อาหารและขนมอบ

ศึกษาการนำผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนไปใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร และขนมอบโดยใช้ผู้ทดสอบเป็นเชฟด้านขนมอบ และผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารจำนวน 20 คน โดยใช้การทดสอบแบบ Home use test ที่มีต่อความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ โดยส่งตัวอย่างไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบแช่เย็นในกล่องโฟมที่บรรจุภายในด้วยน้ำแข็งแห้ง และให้ผู้ทดสอบใช้ตัวอย่างไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนภายใน 3 วัน โดยนับหลังจากวันที่ผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.5 ศึกษาอายุการเก็บไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนในระหว่างการเก็บรักษาโดยการบรรจุภัณฑ์ถุงเย็น (Low Density Polyethylene) บรรจุแบบสุญญากาศ และเก็บที่อุณหภูมิ 4 และ -18 องศาเซลเซียส ติดตามการเปลี่ยนแปลงทุกๆ 1 สัปดาห์ นาน 8 สัปดาห์ นำตัวอย่างที่ได้มาวิเคราะห์

3.4.6.1 ด้านสี ด้วยเครื่องวัดสี (Minolta CR - 400)

3.4.6.2 วัดความแน่นเนื้อโดยใช้เครื่อง (Texture analyzer)

3.4.6.3 ด้านเชื้อจุลินทรีย์ Total plate count (AOAC, 2000)

โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) ในการติดตามผลเปลี่ยนแปลงของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนในด้านต่าง ๆ เพื่อหาอายุการเก็บที่เหมาะสมของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ทัศนคติและความต้องการผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

จากการศึกษาทัศนคติ และความต้องการของผู้เชี่ยวชาญด้านอาหาร และผู้ประกอบการที่ใช้ไข่แดงเค็มปริมาณมาก จำนวน 20 ท่านในด้านสี, ขนาด, ความเค็ม, ความสะอาดและความสะดวกต่อการใช้งาน โดยสอบถามจากเชฟผู้เชี่ยวชาญด้านอาหาร, โรงแรมและสถานศึกษาต่าง ๆ เช่น โรงแรมสุโขทัย กรุงเทพฯโรงแรมเมโทรโพลิแทน กรุงเทพฯ, โรงแรมอโนมา กรุงเทพฯ เป็นต้น

ตารางที่ 4.1 ทัศนคติ และความต้องการของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

ทัศนคติ และความต้องการ	ผลการสำรวจ	ร้อยละ
ความสนใจใช้ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน	สนใจ	100
	ไม่สนใจ	0
ความต้องการไข่แดงเค็มที่มีความสะอาด	ต้องการ	100
	ไม่ต้องการ	0
ความสะดวกของผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนในการบริการอาหาร	มาก	100
	ปานกลาง	0
	น้อย	0
ลักษณะสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน	สีส้มออกแดง	79.87
	สีแดง	8.81
	สีส้ม	11.32
ความต้องการไข่แดงเค็มที่มีขนาดและน้ำหนักเท่ากัน	ต้องการ	80.75
	ไม่ต้องการ	19.25
ความต้องการระดับความเค็มของไข่แดงเค็ม	สูง	16.18
	ปานกลาง	52.59
	น้อย	31.23

หมายเหตุ : จำนวนผู้ทดสอบถาม 20 ท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 เมื่อสอบถามถึงความสนใจใช้ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และผู้ประกอบการที่ใช้ไข่แดงเค็ม พบว่ากลุ่มผู้ทำแบบสอบถามร้อยละ 100 มีความสนใจใช้ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

ด้านความต้องการของผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่มีความสะอาด พบว่ากลุ่มผู้ทำแบบสอบถามร้อยละ 100 มีความต้องการไข่แดงเค็มที่มีความสะอาด

ด้านความสะดวกของผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนในการบริการอาหารพบว่ากลุ่มผู้ทำแบบสอบถามร้อยละ 100 เห็นว่าไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนมีความสะดวกต่องานบริการอาหาร

ด้านสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนพบว่ากลุ่มผู้ทำแบบสอบถาม ต้องการไข่แดงเค็มที่มีสีส้มออกแดง ร้อยละ 79.87 รองลงมาสีส้ม ร้อยละ 11.32 และสีแดงร้อยละ 8.81 ตามลำดับ

ด้านขนาดและน้ำหนักของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน พบว่ากลุ่มผู้ทำแบบสอบถามร้อยละ 100 ต้องการไข่แดงเค็มที่มีขนาดและน้ำหนักที่เท่ากันในทุก ๆ ลูก

ด้านความเค็มของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนพบว่ากลุ่มผู้ทำแบบสอบถามต้องการไข่แดงเค็มที่มีระดับความเค็มในปานกลางร้อยละ 52.59 รองลงมาระดับความเค็มน้อยร้อยละ 31.23 และที่ต้องการระดับความเค็มสูงร้อยละ 16.18 ตามลำดับ

โดยผู้เชี่ยวชาญด้านอาหาร และกลุ่มผู้ประกอบการให้ความเห็นว่าที่มีความต้องการไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน เนื่องจากไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนช่วยประหยัดเวลาในขั้นตอนการเตรียมส่วนผสม และผู้ทำแบบสอบถามต้องการไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่มีความสะอาด และสะดวกต่อการใช้งาน สามารถนำมาประกอบอาหารได้ทันที รองลงมาผู้ทำแบบสอบถามต้องการไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่มีความเค็มปานกลาง เนื่องจากไข่แดงเค็มมีรสเค็มมากเกินไปจะมีผลกระทบในเรื่องรสชาติของอาหารหรือขนมอบ ในด้านสีต้องการไข่แดงเค็มที่มีสีส้มแดง เนื่องจากสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนสามารถส่งผลให้อาหาร และผลิตภัณฑ์ขนมอบน่ารับประทานมากยิ่งขึ้น และหากไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนมีขนาด และน้ำหนักเท่ากันในทุกๆลูกจะทำให้ประหยัดเวลาในการเตรียมส่วนผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 สภาวะการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่เหมาะสม

4.2.1 ผลจากการวิเคราะห์ปริมาณเกลือและค่าสีของไข่เป็ดสดและไข่แดงเค็มตามท้องตลาดเพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับการผลิตไข่แดงเค็มทั้ง 2 วิธีได้ผลดังตารางที่ 4.2 และ 4.3

ตารางที่ 4.2 ปริมาณเกลือในไข่แดงของไข่เป็ด และไข่ไก่สด และไข่แดงของไข่เค็มในท้องตลาด

ชนิดของไข่	ปริมาณเกลือ (ร้อยละ)
ไข่แดงของไข่เป็ดสด	2.43±0.16
ไข่แดงของไข่ไก่สด	3.53±0.79
เฉพาะส่วนไข่แดงเค็ม(แหล่งผลิตที่ 1)	8.87±0.66
เฉพาะส่วนไข่แดงเค็ม(แหล่งผลิตที่ 2)	9.36±0.23

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ไข่เป็ดสดตามท้องตลาด มีปริมาณเกลือร้อยละ 2.43±0.16 ไข่ไก่สดตามท้องตลาด มีปริมาณเกลือร้อยละ 3.53±0.79 และไข่แดงเค็มตามท้องตลาด 2 แหล่งผลิตมีปริมาณเกลืออยู่ร้อยละ 8.87±0.66 และ 9.36±0.23 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชาดา และณรงค์ (2535)

ตารางที่ 4.3 ค่าสีของแดงของไข่เป็ดสด ไข่แดงของไข่ไก่สด และไข่แดงของไข่เค็มในท้องตลาด

ชนิดของไข่	ค่าสี		
	L*	a*	b*
ไข่แดงของไข่เป็ดสด	53.18±0.66	27.08±0.33	26.00±0.68
ไข่แดงของไข่เป็ดสด	56.65±1.04	5.78±0.56	27.32±0.24
เฉพาะส่วนไข่แดงเค็ม(แหล่งผลิตที่ 1)	46.40±1.34	16.87±0.64	22.28±1.95
เฉพาะส่วนไข่แดงเค็ม(แหล่งผลิตที่ 2)	40.18±4.46	19.06±1.74	13.35±3.35

จากตารางที่ 4.3 พบว่าค่าสีของไข่เป็ดสด ไข่ไก่สด และไข่แดงเค็มที่มีขายในท้องตลาดไข่เป็ดสดมีค่าความสว่าง (L*) 53.18±0.66 ค่าสีแดง (a*) 27.08±0.33 และค่าสีเหลือง (b*) 26.00±0.68 ไข่ไก่สดมีค่าความสว่าง (L*) 58.65±1.04 ค่าสีแดง (a*) 5.78±0.56 และค่าสีเหลือง (b*) 27.32±0.24 และไข่แดงเค็มในท้องตลาดมีค่าจากแหล่งผลิตที่ 1 มีค่าความความสว่าง (L*) 46.40±1.34 ค่าสีแดง (a*) 16.87±0.64 และค่าสีเหลือง (b*) 17.28±1.95 และจากแหล่งผลิตที่ 2 มีค่าความความสว่าง (L*) 39.18±4.46 ค่าสีแดง(a*) 17.06±1.74 และค่าสีเหลือง (b*) 13.35±3.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์ปริมาณเกลือของการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่เป็ด เมื่อใช้วิธีการดอง และการเติมเกลือที่มีความเข้มข้นแตกต่างกันร้อยละ5 10 และ15 ใช้ระยะเวลาการดองเป็น 2 4 6 8 และ10 ชั่วโมงได้ผลดังตารางที่ 4.4 และ 4.5

ตารางที่ 4.4 ผลของความเข้มข้นเกลือ และระยะเวลาการดองที่มีต่อปริมาณเกลือไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่เป็ดแบบดองในน้ำเกลือ

ความเข้มข้นสารละลายเกลือ (ร้อยละ)	ปริมาณเกลือของไข่แดงเค็ม (ร้อยละ)				
	ระยะเวลาในการดอง (ชั่วโมง)				
	2	**4**	**6**	**8**	**10**
5	$^{B}2.17\pm0.35^{c}$	$^{A}4.34\pm0.29^{b}$	$^{A}4.95\pm0.25^{c}$	$^{A}4.62\pm1.20^{b}$	$^{A}5.71\pm1.19^{b}$
10	$^{D}2.99\pm0.17^{b}$	$^{C}5.04\pm0.54^{ab}$	$^{BC}5.45\pm0.20^{b}$	$^{B}6.11\pm0.58^{a}$	$^{A}8.25\pm0.50^{a}$
15	$^{C}4.03\pm0.41^{a}$	$^{B}5.68\pm0.94^{a}$	$^{B}5.68\pm0.81^{a}$	$^{B}6.26\pm0.40^{a}$	$^{A}9.31\pm0.41^{a}$

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กกำกับค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่แตกต่างกันของความเข้มข้นของเกลือในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

: ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่กำกับค่าเฉลี่ยตามแนวนอนที่แตกต่างกันของระยะเวลาในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

จากตารางที่ 4.4 ความเข้มข้นเกลือของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบดองในน้ำเกลือ พบว่าเมื่อระยะเวลาในการดองไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนเพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ความเข้มข้นเกลือในไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนสูงขึ้นตามลำดับ ความเข้มข้นของเกลือร้อยละ 15 ระยะเวลาในการดอง 10 ชั่วโมงทำให้ปริมาณเกลือในไข่แดงมีค่าเท่ากับที่ร้อยละ 9.31±0.41 ซึ่งมีความใกล้เคียงกับไข่แดงเค็มในท้องตลาด (ดังตารางที่ 4.3) โดยไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบดองในน้ำเกลือมีลักษณะคงตัวได้ดี เมื่อไข่แดงที่สัมผัสกับสารละลายเกลือ จะส่งผลให้โปรตีนในไข่แดงจะจับตัวกัน (Chi และ Tseng, 1998) สามารถนำไปเป็นส่วนประกอบในอุตสาหกรรมการบริการอาหารเช่น การทำไส้ขนมต่าง ๆ หรือนำส่วนประกอบของอาหารที่ใช้ไข่แดงเค็มเป็นส่วนผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ผลของความเข้มข้นสารละลายเกลือ และระยะเวลาในการดองที่มีผลต่อปริมาณเกลือไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่เป็ดแบบผสมเกลือ

ความเข้มข้นเกลือ (ร้อยละ)	ปริมาณเกลือของไข่แดงเค็ม (ร้อยละ)				
	ระยะเวลาในการดอง (ชั่วโมง)				
	2	4	6	8	10
5	$^{B}6.32\pm0.13^{c}$	$^{B}6.38\pm0.20^{c}$	$^{B}6.41\pm0.44^{c}$	$^{B}6.42\pm0.75^{c}$	$^{A}8.38\pm0.69^{c}$
10	$^{A}12.53\pm0.70^{b}$	$^{A}12.78\pm0.12^{b}$	$^{A}11.95\pm0.40^{b}$	$^{A}12.07\pm0.72^{b}$	$^{A}12.64\pm0.24^{b}$
15	$^{D}17.59\pm0.37^{a}$	$^{B}19.68\pm0.67^{a}$	$^{C}18.47\pm0.49^{a}$	$^{D}17.55\pm0.29^{a}$	$^{A}20.62\pm0.12^{a}$

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กกำกับค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่แตกต่างกันของความเข้มข้นของเกลือในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

: ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่กำกับค่าเฉลี่ยตามแนวนอนที่แตกต่างกันของระยะเวลาในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

จากตารางที่ 4.5 ปริมาณเกลือของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบผสมเกลือลงในไข่แดง พบว่า เมื่อความเข้มข้นของเกลือและระยะเวลาในการดองเพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ปริมาณเกลือของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่เป็ดมีค่าเกลือสูงขึ้นตามลำดับ โดยเมื่อใช้ความเข้มข้นร้อยละ 5 ระยะเวลาในการดอง 10 ชั่วโมง ทำให้ปริมาณเกลือในไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนมีค่าเท่ากับร้อยละ 8.38±0.69 ซึ่งเป็นปริมาณที่มีความใกล้เคียงกับไข่แดงเค็มท้องตลาด (ดังตารางที่ 4.2) เนื่องจากระยะเวลาในการดองที่นานขึ้นจะส่งผลให้ไข่แดงเค็มแบบผสมเกลือลงในไข่แดงมีค่าเกลือที่สูงขึ้นตามลำดับ และการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่เป็ดแบบผสมเกลือลงในไข่แดงทำให้ไข่แดงจะมีลักษณะที่เหนียวข้นและคงตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้การผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบผสมเกลือในไข่แดงไม่เหมาะกับการบรรจุในไส้คอลลาเจนเพราะขึ้นรูปได้ยาก ซึ่งเป็นผลมาจากการที่เกลือสัมผัสโดยตรงกับไข่แดงทำให้เกิดความแตกต่างของความเข้มข้นของเกลือกับไข่แดงที่ผสมลงไปจึงเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของโปรตีนที่อยู่ไข่แดงเกี่ยวข้องกับการเกิดออสโมซิส (Osmosis) และเกิดการแพร่กระจายของเกลือ (Diffusion) จะส่งผลให้โปรตีนในไข่แดงจะจับตัวกัน (Chi และTseng, 1998) เนื่องจากเกลือได้ดึงน้ำจากโมเลกุลของโปรตีนในไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนไปจึงทำให้โปรตีนหันมาจับตัวกันเอง (อนนต์, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่เป็ดแบบดองในน้ำเกลือ

ความเข้มข้นของสารละลายเกลือ (ร้อยละ)	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย		
		L*	a*	b*
5	2	$^{A}41.84\pm0.01^{e}$	$^{A}27.80\pm0.02^{c}$	$^{A}40.61\pm0.09^{c}$
	4	$^{A}46.46\pm0.31^{a}$	$^{A}30.21\pm0.12^{a}$	$^{A}45.62\pm0.36^{a}$
	6	$^{A}45.66\pm0.09^{b}$	$^{A}23.50\pm0.06^{f}$	$^{A}29.12\pm0.14^{h}$
	8	$^{A}44.46\pm0.18^{c}$	$^{A}24.17\pm0.09^{b}$	$^{A}41.47\pm0.26^{b}$
	10	$^{A}30.83\pm0.01^{ij}$	$^{A}21.76\pm0.03^{h}$	$^{A}30.84\pm0.11^{f}$
10	2	$^{A}44.73\pm0.23^{c}$	$^{B}23.43\pm0.04^{d}$	$^{B}40.36\pm0.35^{c}$
	4	$^{A}41.07\pm0.09^{f}$	$^{B}22.39\pm0.03^{e}$	$^{B}39.28\pm0.06^{d}$
	6	$^{A}42.18\pm0.02^{d}$	$^{B}18.23\pm0.04^{k}$	$^{B}21.87\pm0.07^{j}$
	8	$^{A}41.74\pm0.52^{e}$	$^{B}18.13\pm0.11^{k}$	$^{B}21.81\pm0.08^{j}$
	10	$^{A}42.16\pm0.03^{d}$	$^{B}18.24\pm0.04^{k}$	$^{B}21.86\pm0.10^{j}$
15	2	$^{B}37.08\pm0.03^{g}$	$^{B}21.64\pm0.11^{i}$	$^{B}29.25\pm0.14^{h}$
	4	$^{B}32.49\pm0.01^{h}$	$^{B}22.55\pm0.05^{g}$	$^{B}32.03\pm0.06^{e}$
	6	$^{B}30.63\pm0.01^{k}$	$^{B}21.82\pm0.07^{h}$	$^{B}30.09\pm0.20^{g}$
	8	$^{B}30.83\pm0.01^{ij}$	$^{B}21.76\pm0.03^{h}$	$^{B}30.84\pm0.11^{f}$
	10	$^{B}30.96\pm0.02^{i}$	$^{B}20.59\pm0.03^{j}$	$^{B}28.33\pm0.07^{i}$

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กกำกับค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่แตกต่างกันของระยะเวลาในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

: ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่กำกับค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่แตกต่างกันของความเข้มข้นของเกลือในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

ตารางที่ 4.6 ค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบดองในน้ำเกลือที่ผลิตจากไข่เป็ดที่ความเข้มข้น และเวลาที่แตกต่างกันมีผลทำให้ค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) การใช้ความเข้มข้นของสารละลายเกลือ และระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนมีค่าสีลดน้อยลงตามลำดับ ความเข้มข้น และระยะเวลาเพิ่มขึ้นจะทำให้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนมีค่าสีลดลงและถ้าใช้ความเข้มข้นร้อยละ 10 ระยะเวลา 6 -10 ชั่วโมง มีค่าความสว่าง (L*) 41.74 - 42.16 ค่าสีแดง (a*) 18.13 - 18.24 และค่าสีเหลือง (b*) 21.86- 21.87 ซึ่งมีค่าสีใกล้เคียงกับไข่แดงเค็มตามท้องตลาด (ดังตารางที่ 4.3) จึงสามารถใช้วิธีการผลิตไข่แดงในไส้คอลลาเจนดังสภาวะข้างต้น มาเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ขนมอบหรือประกอบอาหารต่างๆ เนื่องจากค่าสีของได้แดงเค็มในไส้คอลาเจนแบบดองในน้ำเกลือมีความใกล้เคียงกับไข่แดงเค็มที่ขายตามท้องตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่เป็ดแบบผสมเกลือในไข่แดง

ความเข้มข้นของเกลือ (ร้อยละ)	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย L*	ค่าเฉลี่ย a*	ค่าเฉลี่ย b*
5	2	$^{B}31.20\pm0.06^{k}$	$^{B}21.56\pm0.02^{g}$	$^{B}26.92\pm0.07^{k}$
	4	$^{B}32.79\pm0.15^{j}$	$^{B}18.36\pm0.32^{i}$	$^{B}21.87\pm0.20^{f}$
	6	$^{B}40.06\pm0.15^{i}$	$^{B}24.38\pm0.12^{f}$	$^{B}36.02\pm0.10^{e}$
	8	$^{B}40.80\pm0.18^{h}$	$^{B}21.10\pm0.02^{h}$	$^{B}29.00\pm0.08^{l}$
	10	$^{B}39.97\pm0.12^{i}$	$^{B}25.98\pm0.09^{e}$	$^{B}39.00\pm0.16^{c,d}$
10	2	$^{A}41.47\pm0.11^{g}$	$^{A}27.69\pm0.03^{d}$	$^{A}40.91\pm0.18^{d}$
	4	$^{A}50.43\pm0.07^{a}$	$^{A}29.32\pm0.09^{b}$	$^{A}46.94\pm0.30^{i}$
	6	$^{A}50.44\pm0.01^{d}$	$^{A}28.90\pm0.04^{c}$	$^{A}48.25\pm0.30^{b}$
	8	$^{A}51.08\pm0.20^{c}$	$^{A}29.34\pm0.13^{b}$	$^{A}48.25\pm0.30^{a,b}$
	10	$^{A}50.50\pm0.04^{b}$	$^{A}28.84\pm0.07^{c}$	$^{A}47.07\pm0.24^{j}$
15	2	$^{A}51.16\pm0.03^{c}$	$^{A}27.62\pm0.05^{d}$	$^{A}43.07\pm0.12^{a}$
	4	$^{A}49.83\pm0.04^{e}$	$^{A}29.21\pm0.09^{b}$	$^{A}46.64\pm0.20^{g}$
	6	$^{A}48.90\pm0.08^{f}$	$^{A}30.15\pm0.10^{a}$	$^{A}48.08\pm0.30^{h}$
	8	$^{A}49.91\pm0.05^{e}$	$^{A}25.89\pm0.12^{e}$	$^{A}39.34\pm0.20^{c}$
	10	$^{A}51.17\pm0.02^{c}$	$^{A}28.90\pm0.60^{c}$	$^{A}48.31\pm0.08^{a}$

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กกำกับค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่แตกต่างกันของระยะเวลาในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

: ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่กำกับค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่แตกต่างกันของความเข้มข้นของเกลือในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบผสมเกลือในไข่แดง พบว่า เมื่อใช้ความเข้มข้นของเกลือ และระยะเวลาการดองไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ต่างกัน มีผลทำให้ค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) การใช้ความเข้มข้นของเกลือและระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนมีค่าสีเพิ่มขึ้นตามลำดับ การผลิตไข่แดงเค็มแบบผสมเกลือในไข่แดงไม่เหมาะกับการใช้ความเข้มข้นของเกลือที่สูงและระยะเวลามากเกินไป เนื่องจากส่งผลให้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจะมีค่าความสว่าง (L*) ค่าสีเหลือง (b*) และค่าสีแดง (a*) เพิ่มขึ้นตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกับไข่แดงเค็มในท้องตลาด (ดังตารางที่ 4.3) ความเข้นของเกลือร้อยละ 10 และร้อยละ 15 และระยะเวลาในการดองที่นาน มีผลต่อค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน ส่งผลให้มีค่าความสว่าง ค่าสีเหลือง และค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีแดงเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ค่าสีมีความแตกต่างกับไข่แดงเค็มตามท้องตลาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.8 ผลของความเข้มข้นสารละลายเกลือ และระยะเวลาที่มีผลต่อปริมาณเกลือของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่ไก่แบบดองในน้ำเกลือ

ความเข้มข้นสายละลายเกลือ (ร้อยละ)	ปริมาณเกลือของไข่แดงเค็ม (ร้อยละ) ระยะเวลาในการดอง (ชั่วโมง)				
	2	4	6	8	10
5	$^{B}4.33\pm0.13^{c}$	$^{B}4.64\pm0.53^{c}$	$^{A}5.99\pm0.55^{c}$	$^{A}6.19\pm0.75^{c}$	$^{A}6.29\pm0.53^{c}$
10	$^{C}7.11\pm0.48^{b}$	$^{BC}8.00\pm0.76^{b}$	$^{BC}7.62\pm1.42^{b}$	$^{AB}9.13\pm0.29^{b}$	$^{A}10.09\pm0.72^{b}$
15	$^{C}8.43\pm0.75^{a}$	$^{C}9.55\pm0.81^{a}$	$^{B}11.52\pm0.29^{a}$	$^{AB}12.10\pm0.89^{a}$	$^{A}13.53\pm1.47^{a}$

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กกำกับค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่แตกต่างกันของความเข้มข้นของเกลือในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

: ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่กำกับค่าเฉลี่ยตามแนวนอนที่แตกต่างกันของระยะเวลาในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.8 แสดงปริมาณเกลือของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบดองในน้ำเกลือที่ใช้ไข่แดงของไข่ไก่ พบว่าเมื่อระยะเวลาในการดองที่เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ปริมาณเกลือสูงขึ้นตามลำดับ ความเข้มข้นของเกลือร้อยละ 10 ระยะเวลาในการดอง 4 ชั่วโมง และปริมาณเกลือในไข่แดงที่ร้อยละ8.00±0.76และความเข้มข้นของเกลือร้อยละ 10 ระยะเวลาในการดอง 8 ชั่วโมง ทำให้ปริมาณเกลือในไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนมีค่าเท่ากับร้อยละ 9.13±0.29 และความเข้มข้นของเกลือร้อยละ 15 ระยะเวลาในการดอง 2 ชั่วโมง ทำให้ปริมาณเกลือในไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนมีค่าเท่ากับร้อยละ 8.43±0.75 และความเข้มข้นของเกลือร้อยละ 15 ระยะเวลาในการดอง 4 ชั่วโมง ทำให้ปริมาณเกลือในไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนมีค่าเท่ากับร้อยละ 9.55±0.81 ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบดองในน้ำเกลือ ที่ใช้ไข่ไก่พบว่า เมื่อใช้ระยะเวลาในการดองมากขึ้นจะส่งผลให้ปริมาณเกลือในไข่แดงสูงขึ้นตามลำดับ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเกิดออสโมซิส (Osmosis) และเกิดการแพร่กระจายของเกลือ (Diffusion) เป็นการเคลื่อนที่ของโมเลกุลโดยอาศัยพลังงานจลน์ในตัวเองจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีทิศทางการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นต่ำ (อนนต์, 2550) จนบริเวณทั้งสองจะมีความเข้มข้นเท่ากัน จึงทำให้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบดองในน้ำเกลือมีค่าความเข้มข้นสูงขึ้นตามความเข้มข้นของสารละลายเกลือที่ใช้ในการดองไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจนความเข้มข้นเท่ากัน (Guilmineau และคณะ, 2005)

ตารางที่ 4.9 ผลของความเข้มข้นเกลือ และระยะเวลาที่มีผลต่อปริมาณเกลือของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่ไก่แบบผสมเกลือ

ความเข้มข้นเกลือ (ร้อยละ)	ปริมาณเกลือของไข่แดงเค็ม (ร้อยละ) ระยะเวลาในการดอง (ชั่วโมง)				
	2	4	6	8	10
5	$^{B}6.33\pm0.13^{c}$	$^{B}7.44\pm0.23^{c}$	$^{A}6.99\pm0.55^{c}$	$^{A}7.19\pm0.35^{c}$	$^{A}7.69\pm0.43^{c}$
10	$^{B}11.12\pm0.48^{b}$	$^{C}10.07\pm0.16^{b}$	$^{AB}12.62\pm1.42^{b}$	$^{AB}12.03\pm0.39^{b}$	$^{A}12.49\pm0.82^{b}$
15	$^{C}15.23\pm0.55^{a}$	$^{AB}16.54\pm0.71^{a}$	$^{B}15.52\pm0.69^{a}$	$^{B}15.70\pm0.49^{a}$	$^{A}17.53\pm1.77^{a}$

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กกำกับค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่แตกต่างกันของความเข้มข้นของเกลือในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

: ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่กำกับค่าเฉลี่ยตามแนวนอนที่แตกต่างกันของระยะเวลาในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

ปริมาณเกลือของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบผสมเกลือในไข่แดงของไข่ไก่พบว่าเมื่อระยะเวลาในการดองที่เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ปริมาณเกลือสูงขึ้นตามลำดับ (ตารางที่ 4.9) โดยเมื่อความเข้มข้นร้อยละ 5 ดองเป็นระยะเวลา 10 ชั่วโมง พบว่ามีปริมาณเกลือในไข่แดงร้อยละ 7.69±0.43 มีความใกล้เคียงกับไข่แดงเค็มกับไข่แดงเค็มในท้องตลาด (ดังในตารางที่ 4.2) เนื่องจากระยะเวลาในการดองที่นานขึ้นจะส่งผลให้ไข่แดงเค็มแบบผสมเกลือลงในไข่แดงมีค่าเกลือที่สูงขึ้นตามลำดับ และการผลิตแบบผสมเกลือลงในไข่แดงจะส่งผลให้ไข่แดงจะมีลักษณะที่เหนียวข้นและคงตัวอย่างรวดเร็ว จึงทำให้การผลิตแบบผสมเกลือในไข่แดงไม่เหมาะกับการผลิตแบบขึ้นรูปในไส้คอลลาเจน ซึ่งเป็นผลมาจากเกลือที่สัมผัสโดยตรงกับไข่แดงทำให้เกิดความแตกต่างของความเข้มข้นของเกลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับไข่แดงที่ผสมลงไป จึงเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของโปรตีนที่อยู่ไข่แดงจะเปลี่ยนแปลงเมื่อสัมผัสกับเกลือ (Chi และTseng, 1998)

ตารางที่ 4.10 ค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่ไก่แบบดองในเกลือ

ความเข้มข้นของสารละลายเกลือ (ร้อยละ)	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย		
		L*	a*	b*
5	2	$^{A}45.65\pm0.60^{abc}$	$^{A}8.21\pm1.09^{b}$	$^{A}14.85\pm1..43^{b}$
	4	$^{A}43.07\pm2.49^{def}$	$^{A}4.61\pm0.51^{ef}$	$^{A}9.36\pm1.41^{cde}$
	6	$^{A}44.71\pm1.10^{bcde}$	$^{A}4.93\pm0.42^{def}$	$^{A}8.99\pm0.70^{cde}$
	8	$^{A}45.07\pm0.47^{abcd}$	$^{A}4.87\pm0.07^{ef}$	$^{A}10.10\pm0.31^{cde}$
	10	$^{A}44.83\pm1.15^{bcde}$	$^{A}4.65\pm0.25^{ef}$	$^{A}9.60\pm0.80^{cde}$
10	2	$^{A}44.83\pm1.15^{cdef}$	$^{A}4.68\pm0.65^{ef}$	$^{A}8.97\pm0.44^{cde}$
	4	$^{A}46.10\pm0.60^{ab}$	$^{A}4.38\pm0.70^{f}$	$^{A}11.59\pm1.84^{c}$
	6	$^{A}47.05\pm0.62^{a}$	$^{A}9.45\pm0.52e^{f}$	$^{A}18.67\pm1.03^{a}$
	8	$^{A}42.11\pm0.18^{ef}$	$^{A}5.45\pm0.02^{cdef}$	$^{A}7.90\pm0.52^{de}$
	10	$^{A}45.67\pm0.31^{abc}$	$^{A}4.71\pm0.63^{a}$	$^{A}10.64\pm0.18^{cd}$
15	2	$^{B}41.87\pm0.29^{e}$	$^{A}5.40\pm0.28^{cdef}$	$^{A}7.56\pm0.60^{e}$
	4	$^{B}43.53\pm1.05^{def}$	$^{A}6.03\pm1.05^{c}$	$^{A}11.11\pm1.68^{c}$
	6	$^{B}42.80\pm1.67^{ef}$	$^{A}5.41\pm0.16^{cdef}$	$^{A}9.68\pm2.80^{cde}$
	8	$^{B}41.90\pm0.97^{e}$	$^{A}5.93\pm0.22^{cd}$	$^{A}9.04\pm1.83^{cde}$
	10	$^{B}41.93\pm0.12^{e}$	$^{A}5.59\pm0.25^{cde}$	$^{A}9.71\pm2.65^{cde}$

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กกำกับค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่แตกต่างกันของระยะเวลาในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

: ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่กำกับค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่แตกต่างกันของความเข้มข้นของเกลือในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

จากตารางที่ 4.10 แสดงค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบดองในน้ำเกลือของไข่ไก่ที่ความเข้มข้น และเวลาที่แตกต่างกัน ส่งผลทำให้ค่าสีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) การใช้ความเข้มข้นของเกลือและระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น จะส่งผลให้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่ไก่มีค่าสีลดลดตามลำดับ พบว่าความเข้มข้นเกลือร้อยละ10 และ 15 ระยะเวลาการดอง 2 4 6 8 และ10 มีค่าความสว่าง (L*) ใกล้เคียงกับไข่แดงเค็มในท้องตลาด (ดังตารางที่ 4.3) แต่มีค่าสีเหลือง (b*) และค่าสีแดง (a*) ที่น้อยกว่าไข่แดงเค็มตามท้องตลาด เนื่องจากแคโรทีนอยด์ที่เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบในไข่แดงของไข่เป็ดมีความแตกต่างกับไข่แดงของไข่ไก่อย่างเห็นได้ชัด (อนนต์, 2550) เนื่องจากในไข่เป็ดมีสารพวกคีโตแคโรทีนอยด์ (Ketocarotenoids) แคนธาแซนธิน (Canthaxanthin) และอีชินีโนน (Echinenone) ซึ่งทำให้เกิด สีแดงเข้มแต่ในไข่ไก่ไม่พบสารพวกนี้ ซึ่งเป็นผลมาจากอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่ (ชมภู่, 2543)

ตารางที่ 4.11 ค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนไขไก่ แบบผสมเกลือในไข่แดง

ความเข้มข้นของเกลือ (ร้อยละ)	ระยะเวลา (ชั่วโมง)	ค่าเฉลี่ย		
		L*	a*	b*
5	2	$^{A}41.84\pm0.01^{f}$	$^{A}27.81\pm0.02^{c}$	$^{A}40.61\pm0.09^{c}$
	4	$^{A}46.46\pm0.31^{a}$	$^{A}30.21\pm0.12^{a}$	$^{A}45.62\pm0.36^{a}$
	6	$^{A}45.66\pm0.09^{b}$	$^{A}23.50\pm0.06^{g}$	$^{A}44.12\pm0.14^{a}$
	8	$^{A}44.46\pm0.18^{c}$	$^{A}28.17\pm0.09^{b}$	$^{A}41.47\pm0.26^{b}$
	10	$^{A}44.73\pm0.23^{c}$	$^{A}27.43\pm0.04^{d}$	$^{A}40.36\pm0.35^{c}$
10	2	$^{B}43.92\pm0.24^{d}$	$^{B}25.06\pm0.04^{f}$	$^{B}36.68\pm0.09^{e}$
	4	$^{B}41.07\pm0.09^{g}$	$^{B}26.39\pm0.03^{e}$	$^{B}39.28\pm0.06^{d}$
	6	$^{B}42.18\pm0.02^{e}$	$^{B}18.23\pm0.04^{l}$	$^{B}21.87\pm0.07^{l}$
	8	$^{B}41.74\pm0.52^{f}$	$^{B}18.13\pm0.11^{l}$	$^{B}21.81\pm0.07^{l}$
	10	$^{B}42.16\pm0.03^{e}$	$^{B}18.24\pm0.04^{l}$	$^{B}21.86\pm0.10^{l}$
15	2	$^{C}37.08\pm0.03^{h}$	$^{B}21.64\pm0.11^{j}$	$^{B}29.25\pm0.14^{i}$
	4	$^{C}32.49\pm0.01^{i}$	$^{B}22.55\pm0.05^{h}$	$^{B}32.03\pm0.06^{f}$
	6	$^{C}30.63\pm0.01^{j}$	$^{B}21.82\pm0.02^{i}$	$^{B}30.09\pm0.20^{h}$
	8	$^{C}30.83\pm0.01^{j}$	$^{B}21.76\pm0.03^{i}$	$^{B}30.84\pm0.11^{g}$
	10	$^{C}30.96\pm0.02^{j}$	$^{B}20.59\pm0.03^{k}$	$^{B}28.33\pm0.07^{j}$

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กกำกับค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่แตกต่างกันของระยะเวลาในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

: ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่กำกับค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่แตกต่างกันของความเข้มข้นของเกลือในการดองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$)

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบผสมเกลือในไข่แดงของไข่ไก่ พบว่าเมื่อใช้ความเข้มข้นของเกลือ และระยะเวลาการดองที่ต่างกัน ส่งผลทำให้ค่าสีของไข่แดงเค็มจากไข่ไก่ที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) การใช้ความเข้มข้นของเกลือและระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน มีค่าสีลดลงตามลำดับ การผลิตไข่แดงเค็มแบบผสมเกลือในไข่แดงไม่เหมาะกับการใช้ความเข้มข้นของเกลือที่สูงและระยะเวลาใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดองมากเกินไป เนื่องจากส่งผลให้ค่าสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนมีความแตกต่างกับไข่แดงเค็มในท้องตลาด (ตารางที่ 4.3) ซึ่งกรรมวิธีการผลิตแบบผสมเกลือในไข่แดงเก็บที่ระยะเวลาที่นานขึ้นจะส่งผลให้ค่าสีความสว่าง (L*) ค่าสีเหลือง (b*) และค่าสีแดง (a*) ลดลงตามลำดับส่งผลให้ค่าสีมีความแตกต่างกับไข่แดงเค็มตามท้องตลาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.3 ผลทดสอบการยอมรับของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่เป็ดและไข่ไก่

คัดเลือกจากไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตตามสภาวะที่ทำให้ปริมาณเกลือใกล้เคียงกับไข่แดงเค็มในท้องตลาด ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ใช้ไข่แดงจากไข่เป็ดที่ดองในน้ำเกลือที่ความเข้มข้นร้อยละ15 ดองเป็นระยะเวลา 10 ชั่วโมง พบว่ามีปริมาณเกลือร้อยละ 9.31±0.41 และไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ใช้ไข่แดงจากไข่ไก่ที่ดองในน้ำเกลือที่ความเข้มข้นร้อยละ10 ดองเป็นระยะเวลา 8 ชั่วโมง พบว่า มีปริมาณเกลือร้อยละ 9.13±0.29 ซึ่งมีปริมาณเกลือใกล้เคียงกับไข่แดงเค็มตามท้องตลาด (ดังตารางที่ 4.2) โดยใช้แบบสอบถามถามถึงความชอบระหว่างไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของ ไข่เป็ดและไข่ไก่โดยถามถึงความชอบด้านสี ความมันวาว ความเค็มและความชอบโดยรวมกับผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารวิธีการให้คะแนนความชอบ แบบ 9-Point hedonic scale เพื่อนำไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบมากที่สุดไปศึกษาต่อด้านการเปลี่ยนแปลงคุณภาพศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนในระหว่างการเก็บรักษา

ตารางที่ 4.12 คะแนนทดสอบประสาทสัมผัสด้านความชอบไข่แดงเค็มที่ผลิตจากไข่เป็ดและไข่ไก่

ปัจจัย/คุณลักษณะ	ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่เป็ด	ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากไข่ไก่
สี	7.80±0.70 [a]	5.65± 0.93 [b]
ความมันวาว	7.90±0.64 [a]	5.45±0.94 [b]
ความเค็ม	6.25±0.85 [a]	6.05±0.94 [a]
ความชอบโดยรวม	8.05±0.76 [a]	5.50±0.95 [b]

หมายเหตุ : จำนวนผู้ทดสอบทั้งหมด 20 ท่าน

: ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กกำกับค่าเฉลี่ยตามแนวนอนที่แตกต่างกันของไข่แดงเค็มในไส้ คอลลาเจนที่จากไข่เป็ด และไข่ไก่ มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 แสดงคะแนนความชอบของผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารที่ทำแบบสอบถามถามความชอบของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่เป็ด และไข่ไก่ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านอาหารจำนวน 20 คน โดยสอบถามในด้านสี ความมันวาว ความเค็ม และความชอบโดยรวม โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ แบบ 9-Point hedonic scale เพื่อหาความชอบโดยรวมของแต่ละปัจจัยและคุณลักษณะของไข่แดงที่เหมาะต่อการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่มีคะแนนมากที่สุด

ด้านสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความชอบไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตไข่แดงของไข่เป็ดในระดับชอบมาก 7.8±0.70 และไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่ไก่ผู้เชี่ยวชาญมีความชอบในระดับเฉย ๆ 5.65± 0.93

ด้านความมันวาวของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่เป็ด พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความชอบไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่เป็ดในระดับชอบมาก 7.9 ±0.64 และไข่แดงเค็มในไส้คอลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่ไก่ผู้เชี่ยวชาญมีความชอบในระดับเฉยๆ 5.45±0.94

ด้านความเค็มของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่เป็ด พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความชอบไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่เป็ดในระดับชอบปานกลาง 6.25±0.85 และไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่ไก่ พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความชอบในระดับปานกลาง 6.05±0.94

ด้านความชอบโดยรวมของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่เป็ด พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความชอบโดยรวมไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่เป็ดในระดับชอบมาก 8.05±0.76 และไข่แดงเค็มในไส้คอลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่ไก่ผู้เชี่ยวชาญมีความชอบในระดับเฉยๆ 5.50±0.95

จากการสอบถามผู้ทดสอบ พบว่าไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่เป็ด ผู้ทำแบบทดสอบมีความชอบมากกว่าไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงจากไข่ไก่ เพราะไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่เป็ดมีค่าสีที่ตรงตามความต้องการ เนื่องจากค่าสีของไข่แดงเค็มเป็นส่วนสำคัญ ในการทำให้อาหารหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ดูน่ารับประทานมากขึ้น ด้านความมันวาวของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่เป็ดมีความชอบมากกว่าไข่แดงเค็มที่ผลิตจากไข่ไก่ ด้านความเค็มผู้ทดสอบให้คะแนนไข่เค็มในไส้คอลลาเจนที่ใช้ไข่แดงจากไข่เป็ดและไข่แดงจากไข่ไก่ มีความเค็มใกล้เคียงกัน และผู้ทดสอบให้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไข่แดงของไข่เป็ดมีคะแนนความพึงพอใจมากกว่าไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่ไก่

4.3 ผลการทดสอบการใช้งานไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน โดยการทดสอบแบบ (Home use test)

จากการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็ม ในไส้คอลลาเจน โดยนำไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนทำแบบสอบถามความพึงพอใจ และการยอมรับที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารนำผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลาเจนนำผลิตภัณฑ์ไปประกอบเมนูอาหารหรือขนมอบต่างๆ และตอบคำถามในแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส รสชาติ และการยอมรับการใช้งานโดยรวมด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9-Point hedonic scale รวมถึงตอบคำถามเกี่ยวกับแนวคิดผลิตภัณฑ์ที่จะวางจำหน่าย และผลการทดสอบหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ดังแสดงในตารางที่ 4.13 และ 4.14

ตารางที่ 4.13 คะแนนความชอบและคะแนนการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการจัดและบริการอาหาร ที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆ

ปัจจัย/คุณลักษณะ	คะแนนความชอบเฉลี่ย
ความสะดวก	7.95±0.82
สี	8.00±0.73
รสชาติ	7.45±1.00
เนื้อสัมผัส	6.90±0.91
การยอมรับโดยรวม	7.92±0.79

หมายเหตุ : จำนวนผู้ทดสอบทั้งหมด 20 ท่าน

พบว่าผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารได้นำผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตได้นั้นสามารถนำไปเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ในเมนูอาหาร และขนมต่างๆ ผู้ที่ทดสอบการใช้ไข่แดงเต็มในไส้คอลลาเจนทำอาหารและขนมต่างๆ ดังนี้ ขนมเปี๊ยะ ขนมไหว้พระจันทร์ บัวลอยเครื่องเคียงในน้ำพริกลงเรือ และซาลาเปาตามลำดับ (ตารางที่ 4.14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 เมนูที่ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารและขนมอบประยุกต์ใช้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน ในการทดสอบแบบ Home use test

เมนู	ร้อยละ
ขนมเปี๊ยะ	50
ขนมไหว้พระจันทร์	20
บัวลอย	10
น้ำพริกลงเรือ (ใช้ในการทำเครื่องเคียง)	10
ซาลาเปา	10

หมายเหตุ : จำนวนผู้ทดสอบทั้งหมด 20 ท่าน

จากตารางที่ 4.1 3 พบว่า หลังจากผู้ทดสอบได้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบ Home Use Test พบว่าด้านความสะดวกต่อการใช้งานของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจากผู้ทด สอบมีความชอบในระดับชอบมาก (ร้อยละ50) ด้านสีของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนผู้ทดสอบมีความชอบในระดับชอบมาก (ร้อยละ50) ด้านรสชาติของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนผู้ทดสอบมีความ ชอบมาก (ร้อยละ35) ด้านเนื้อสัมผัสของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนผู้ทดสอบมีความชอบในระดับชอบปานกลาง(ร้อยละ 35) และด้านความชอบและการยอมรับโดยรวมของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่เป็ดผู้เชี่ยวชาญมีความชอบในระดับชอบมาก (ร้อยละ 40)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 ความคิดเห็นและแนวความคิดเห็นผลิตภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนหลังทดลองใช้

ข้อมูล	ผลการสำรวจผู้บริโภค	(ร้อยละ)
การยอมรับผลิตภัณฑ์หลังทดลองใช้	ยอมรับ	100
	ไม่ยอมรับ	-
ปริมาณที่ต้องการให้บรรจุไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนต่อ 1 หน่อยบรรจุภัณฑ์	มากกว่า 100 ลูก	10
	100 ลูก	15
	50 ลูก	65
	25 ลูก	10
ราคาต่อหน่วยที่เหมาะสมและสนใจจะเลือกซื้อต่อ 1 หน่วย บรรจุที่ทดลองใช้ (10 ลูก)	90 - 100	-
	80 - 90	-
	70 - 80	5
	60 – 70	15
	40 – 50	60
	30 – 40	15
	ต่ำกว่า 30 บาท	5
ถ้าไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนวางจำหน่ายท่านสนใจซื้อหรือไม่	ซื้อ	100
	ไม่ซื้อ	-

หมายเหตุ : จำนวนผู้ทดสอบทั้งหมด 20 คน

จากตารางที่ 4.15 ผลความคิดเห็น และแนวความคิดเห็นผลิตภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนหลังใช้ผลิตภัณฑ์ พบว่าหลังจากผู้ทดสอบได้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบ Home Use Test ด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แดงเค็มในไส้คอลลาเจนหลังทดลองใช้ผู้ทดสอบส่วนใหญ่ยอมรับร้อยละ100 ด้านปริมาณที่ต้องการให้บรรจุไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนต่อ 1 หน่อยบรรจุภัณฑ์ ผู้ทดสอบต้องการให้บรรจุไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน 50 ลูก ร้อยละ 65 ด้านราคาต่อหน่วยที่เหมาะสม และสนใจจะเลือกซื้อต่อ 1 หน่วย บรรจุที่ทดลองใช้ (10 ลูก)ผู้ทดสอบให้ราคา 40 – 50 บาท ร้อยละ 60 และผู้ทดสอบมีความสนใจ และต้องการซื้อถ้าหากผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนมีการวางจำหน่าย เนื่องจากมีความสะดวก ลดขั้นตอนการผลิต และประหยัดต้นทุนในการผลิต

จากข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ผู้ทดสอบให้คำแนะนำเพิ่มเติมในแบบสอบถามว่าผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์เมนูอาหาร และขนมต่างๆ ตามความที่ต้องการของผู้ทำแบบทดสอบ บางข้อเสนอแนะกล่าวว่าต้องการให้ไข่แดงเค็มในไส้ตคอลลาเจน ลดกลิ่นคาวของไข่ให้น้อยลง และบางข้อเสนอแนะนำให้ทำผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนในแบบทำสุกพร้อมนำมาใช้งานได้ทันที

4.4 อายุการเก็บรักษาไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

โดยนำไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตได้จากไข่แดงจากไข่เป็ดที่ดองในน้ำเกลือร้อยละ 15 ดองเป็นระยะเวลา 10 ชั่วโมง มาเก็บรักษาในปริมาณ 5 ลูก ในบรรจุภัณฑ์ถุงเย็น (Low Density Polyethylene) ภายใต้สภาวะสุญญากาศแบบปิดผนึก เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ -18 องศาเซลเซียสติดตามการเปลี่ยนแปลงภายในทุก 1 สัปดาห์ นาน 2 เดือนโดยวิเคราะห์ผลของสภาวะการเก็บที่มีผลต่อไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน โดยทำการสุ่มตัวอย่างไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนภายใต้สภาวะสุญญากาศแบบปิดผนึก ทำการสุ่มตัวอย่างทุกๆ 1 สัปดาห์ มาวิเคราะห์ติดตามผลเปลี่ยนแปลงของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนระหว่างการเก็บระยะเวลา 8 สัปดาห์ แล้วนำตัวอย่างที่ได้มาวิเคราะห์ในด้านสี ความแน่นเนื้อ และด้านเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.16 ระยะเวลาการเก็บและสภาวะการเก็บผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนต่อค่าสี (L*a*b*) และค่าความแน่นเนื้อเมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 4 และ -18 องศาเซลเซียส นานเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

ระยะเวลาการเก็บ	ค่าสี(L*)		ค่าสี(a*)		ค่าสี(b*)		Firmness (g.force)	
	4 °C	-18°C	4 °C	-18°C	4 °C	-18°C	4 °C	-18°C
1	35.15±0.52 ^{a}	41.74±0.30 ^{a}	25.20±0.68 ^{a}	26.59±1.10 ^{a}	26.20±0.85 ^{a}	26.97±0.48 ^{a}	44.06±0.61 ^{f}	44.73±1.18 ^{e}
2	34.28±0.31 ^{ab}	38.65±0.70 ^{b}	24.99±0.39 ^{a}	26.59±0.66 ^{a}	25.97±0.57 ^{a}	25.50±0.87 ^{a}	46.34±0.92 ^{e}	49.67±2.55 ^{e}
3	35.11±0.61 ^{a}	37.17±1.47 ^{b}	23.06±0.80 ^{b}	25.41±0.71 ^{a}	24.15±0.31 ^{b}	25.71±1.62 ^{a}	50.01±0.62 ^{d}	61.01±7.42 ^{d}
4	34.36±0.23 ^{ab}	35.68±2.07 ^{cd}	20.63±1.45 ^{c}	23.51±0.64 ^{b}	21.86±0.36 ^{c}	22.50±1.00 ^{b}	51.44±1.16 ^{d}	73.44±1.02 ^{c}
5	34.82±0.12 ^{a}	34.92±1.84 ^{cd}	19.69±0.55 ^{c}	22.54±1.03 ^{bc}	20.86±0.67 ^{cd}	20.89±1.09 ^{bc}	53.44±0.74 ^{c}	78.11±1.86 ^{c}
6	33.56±0.25 ^{bc}	34.76±2.42 ^{cd}	17.74±1.27 ^{d}	21.20±0.40 ^{c}	20.02±0.79 ^{d}	19.51±1.35 ^{c}	55.96±0.57 ^{b}	86.96±0.47 ^{b}
7	33.13±0.38 ^{c}	32.94±0.66 ^{de}	17.25±0.63 ^{d}	19.44±0.86 ^{d}	20.44±0.62 ^{d}	18.99±0.68 ^{c}	56.52±1.18 ^{b}	90.18±0.77 ^{b}
8	32.85±0.86 ^{c}	31.11±1.26 ^{e}	16.94±0.45 ^{d}	18.39±0.69 ^{d}	18.85±0.43 ^{e}	19.45±1.07 ^{c}	60.23±1.40 ^{a}	105.18±0.77 ^{a}

หมายเหตุ : ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่กำกับค่าทางแนวตั้งที่แตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05

จากตารางที่ 4.16 ค่า L* ของผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่เก็บในซองบรรจุภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ถุงเย็น (Low Density Polyethylene) ภายใต้สภาวะสุญญากาศแบบปิดผนึก เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ-18 องศาเซลเซียส ติดตามการเปลี่ยนแปลงภายในทุก 1 สัปดาห์ นาน 2 เดือน

พบว่าค่าสีมีความแตกต่างของค่าความสว่าง L* ของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนทั้ง 2 สภาวะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยมีค่าความสว่าง L* มีการลดลงมาตามระยะเวลาในการเก็บ

ค่า a* ของผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน พบว่ามีความแตกต่างของค่าสีแดง a* ของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนทั้ง 2 สภาวะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าสีแดง a* มีแนวโน้มที่จะลดลงอย่างต่อเนื่อง

ค่าสี b* ของผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนพบว่ามีความแตกต่างของค่าสีเหลืองb* ของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนทั้ง 2 สภาวะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าสีเหลือง b* มีแนวโน้มที่จะลดลงอย่างต่อเนื่อง

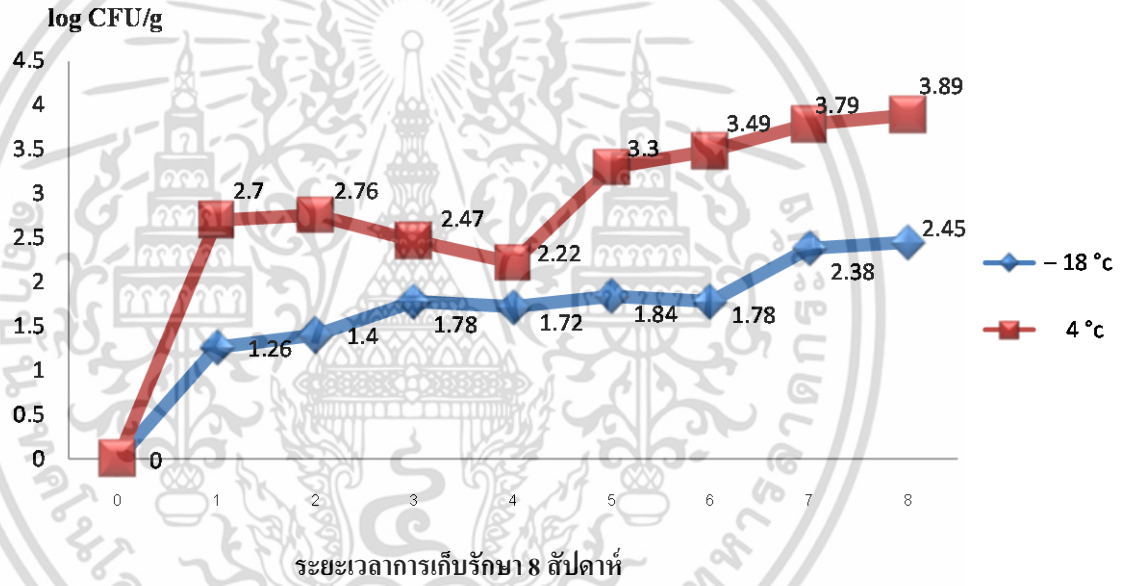
จากผลค่าสี L* a* และb* พบว่าเมื่อระยะเวลาการเก็บมากขึ้นจะส่งผลให้ค่าสีสว่าง (L*) ค่าสีเหลือง (b*) และค่าสีแดง(a*) แต่เมื่อระยะเวลาในการการเก็บที่นานขึ้นจะส่งผลให้ค่าสีลดลงตามลำดับ

ด้านเนื้อสัมผัสความแน่นเนื้อ (firmness) ของผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่เก็บในซองบรรจุภัณฑ์ถุงเย็น (Low Density Polyethylene) ภายใต้สภาวะสุญญากาศแบบปิดผนึก เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ -18 องศาเซลเซียส ติดตามการเปลี่ยนแปลงภายในทุก 1 สัปดาห์นาน 2 เดือน จากตารางที่ 4.16 พบว่าไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนทั้ง 2 สภาวะเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนมีค่าความแน่นเนื้อมีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับ แสดงว่าเนื้อสัมผัสของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนจะเปลี่ยนแปลงจากเนื้อสัมผัสที่จับตัวกันขึ้นไปเรื่อยๆ ไปจนถึงมีเนื้อสัมผัสที่มีความแน่นเนื้อมากขึ้นซึ่งเป็นผลมาจากเกลือในไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

ด้านผลการตรวจจุลินทรีย์ทั้งหมดของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนทั้ง 2 อุณหภูมินาน 8 สัปดาห์ พบว่าปริมาณจุลินทรีย์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 3.89 log CFU/g และไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 2.45 log CFU/g เนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิที่ต่ำสามารถชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งตามประกาศ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช. 27/2546) กำหนดว่าในผลิตภัณฑ์ไข่เค็มซึ่งครอบคลุมไปถึงไข่เค็มแบบดองน้ำเกลือและไข่เค็มแบบพอกซึ่งอาจเป็นไข่เค็มดิบหรือไข่เค็มต้มสุกต้องมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน $1x10^4$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม (4.00 log CFU/g) เพราะฉะนั้นไข่แดงเค็มในไส้ คอลลาเจนเก็บที่อุณภูมิ 4 และ -18 องศาเซลเซียส จึงถือว่ามีความปลอดภัยต่อการนำไปบริโภค ซึ่งเป็นผลมาจากเกลือสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคและจุลินทรีย์ ที่ทำให้อาหารเป็นพิษ จุลินทรีย์จะถูกยับยั้งการเจริญเติบโตในอาหารที่มีสารละลายเกลือเข้มข้นร้อยละ 10–15 สามารถยับยั้งเชื้อจุลลินทรีย์ได้



ภาพที่ 4.1 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนเมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 4 และ -18 องศาเซลเซียส นาน 8 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารมีความต้องการไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนเพราะไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนช่วยประหยัดเวลาในขั้นตอนการเตรียมส่วนผสม มีความสะอาดและสะดวกต่อการใช้งาน สามารถนำมาประกอบอาหารได้ทันทีสามารถควบคุมคุณภาพทั้งในด้านรสชาติ สี กลิ่น และเนื้อสัมผัส

2. การผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบดองในน้ำเกลือมีค่าสีและปริมาณเกลือมีความใกล้เคียงกับไข่แดงเค็มตามท้องตลาด ซึ่งเป็นสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

3. จากการศึกษาความชอบของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่เป็ดและไข่ไก่ พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความชอบไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่เป็ดมากกว่าไข่แดงเค็มที่ผลิตจากไข่ไก่

4. ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารมีความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนในระดับชอบปานกลาง และผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตนั้นสามารถเพิ่มความสะดวกในการนำไปเป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์อาหาร และขนมอบได้

5. การศึกษาอายุการเก็บของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนทั้ง 2 อุณหภูมิ เมื่อระยะเวลาการเก็บมากขึ้นจะส่งผลให้ค่าสีลดลง แต่มีค่าความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้น และเมื่อเก็บระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีปริมาณจุลินทรีย์น้อยกว่าประกาศมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไข่เค็ม

5.2 ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยครั้งนี้ได้ข้อมูลเบื้องต้นที่สามารถนำไปศึกษาต่อในการผลิตไข่แดงเค็มในรูปแบบต่างๆ เช่น การขึ้นรูปทรงกลม สี่เหลี่ยม หรือรูปทรงต่างๆ เพื่อเพิ่มความสะดวกต่อการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการจัดและบริการอาหารที่ใช้ไข่แดงเค็มเป็นส่วนประกอบ และควรศึกษากระบวนการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแบบผสมเกลือในไข่แดง โดยใช้สารละลายเกลือที่มีความเข้มข้นสูงแทนการใช้เกลือแบบป่นเพื่อลดระยะเวลาในการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้มีระยะเวลาที่น้อยลง และรวมถึงการศึกษาอายุการเก็บรักษาไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนในระยะเวลาที่นานขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กระจ่าง วุสิทธารมณ์. 2549. การเลี้ยงเป็ด. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.ku.ac.th/agri/duck/duck2.htm. (อ้างอิงถึง 23 ธันวาคม 2558)

การจนิจ กณิถอนันต์.2515. การหาเปอร์เซ็นต์เกลือในไข่เค็ม. ปัญหาพิเศษระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีอาหาร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ชมภู่ ยิ้มโต. 2543. การพัฒนาไข่เค็มชนิดโซเดียมต่ำพอกด้วยเยื่อฟางข้าว. ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตตร์มหาบัณฑิต. สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ณัฐชนก เกียรติบุตร. 2549. การวิจัยและสร้างยุทธศาสตร์การยืดอายุการเก็บรักษาและลดกลิ่นคาวไข่เค็ม. สำนักวิทยาบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์, ฉะเชิงเทรา.

ณรงค์ นิยมวิทย์ และอัญชนีย์ อุทัยพัฒนาชีพ. 2528. วิทยาศาสตร์การประกอบอาหาร. กรุงเทพฯ : มหาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ดรุณี ธนะนันท์กูล. 2534. เทคโนโลยีการผลิตอาหาร. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ. 119 น.

นุชรี เบญจานุวัตร. 2529. ไข่. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิราช. (ชุดวิชาอาหารและโภชนาการ : หน่วย 8 – 15). นนทบุรี

เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2550. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการยอมรับของผู้บริโภค. พิมพ์ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ไข่เค็ม (มผช. 27/2546). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/3237/ไข่เค็ม-salted-egg. (อ้างถึง 14 ตุลาคม 2558)

รุ่งโรจน์ แสงดารา และ วิไล ภัทรปัญญากุล. 2547. ไข่เค็มดองนวัตกรรมใหม่. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, กรุงเทพฯ

วิทูร ด่านภักดี. 2525. การศึกษาเพื่อหาปริมาณร้อยละของเกลือและระยะเวลาดองที่เหมาะสมในการทำไข่เค็มดอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศิริลักษณ์ สินธวาลัย. 2525. ทฤษฎีอาหาร เล่ม 1 หลักการประกอบอาหาร. กรุงเทพฯ : คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศิริวรรณ เพชรอุทัย. 2547. การผลิตไข่แดงเค็มแบบใหม่จากไข่ไก่โดยใช้กระบวนการดองเฉพาะไข่แดง, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ

ศิริพันธ์ โมราถบ และรักไทย งามภักดิ์ (2549) การเลี้ยงเป็ด : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์, การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพมหานคร

สุชาดา งามประภาวัฒน์ และ ณรงค์ นิยมวิทย์. 2535. ไข่เค็มหลอด, วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุวรรณ เกษตรสุวรรณ. 2516. โครงสร้างของไข่และสัตว์ปีก. ข่าวสารเกษตรศาสตร์. 18 (5) : 52-72

สำนักงานจังหวัดปทุมธานี. 2555. สภาพการเลี้ยงเป็ดไข่ของจังหวัดปทุมธานี. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www2.pathumthani.go.th/index.php. (อ้างถึง 20 ธันวาคม 2558)

อาลักษณ์ ทิพยรัตน์ และมณฑิรา นพรัตน์. 2546. การผลิตไข่เค็มความดันสูง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http ://www.gevcities. com/sahalop/sahakon/Egg. Html. (อ้างถึง 14 สิงหาคม 2558)

อนนต์ เลาหรัตนาหิรัญ. วันชนะ แซ่อึ้ง. นัฐยา พิพิธทอง. และชนานันท์ ประไพเพรช. 2550. การลดความเค็มของไข่แดงเค็มจากวิธีการแยกดองเฉพาะไข่แดงสำหรับการผลิตในระดับอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอาหาร คณะวิศกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.

Anton, M. 2013. Egg yolk: Structures, functionalities and processes. Journal of the Science of Food and Agriculture, 93 (12). 2871- 2880.

AOAC. 2000. Official Methods of the Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Association Official Analytical Chemists., Washington D.C.

Chi, S. P. and Tseng, K. H. 1998. Physicochemical properties of saited pickled yolks from duck and ckicken, Journal of Food Science, 63 (1). 27-30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Guilmineau, F. Tause, L. and Kulozik. U. 2005. Efficient analysis of egg yolk proteins and their thermal sensitivity using sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis under reducing and nonreducing conditions. journal of Agricultural and Food Chemistry, 53 (24), 9329-9336.

Hatta, H. Hagi, T. andHirano, K. 1997. Chemical and physicochemical properties hen eggs and their application in foods. In T Yamamoto, L. R. Juneja, Hatta, &M. Kim (Eds.), Hen Eggs: Their Basic and Applied Science. pp. 117-133. CRC Press: Tokyo.

Holland, B., Unwin, I.D. and D.H. Buss. 1989. Milk Products and egg: The Composition of Foods. 4th ed., The Royal Society of Chemistry and Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Cambridge. 146 p.

Hongsprabhas, P. 2002. Milk and Egg Technology. Srinakharinwirot University. pp. 15-35

Roberts, J. Cordier, L. Gram, R. Pitt, L. Gormis, K. 2005. Eggs and egg products, in: Micro-organisms in Foods, vol. 6, Springer, 2005, pp. 597 642.

Whitaker, J. R. and Tannerbaum. S.R. 1977. Food Proteins. The AVI Publishing Com, Inc., Westpost. 602 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกก

การวิเคราะห์ทางกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ทางกายภาพ

1. การวัดค่าสี (L* a* และ b*) โดยเครื่องวัดสี Chroma meter model CR-400

การวัดสีด้วยเครื่องวัดสี Chroma meter model CR-400จะให้ค่า L* เป็นค่าความสว่าง (Lightness) ค่าสี a* เป็นค่าสีแดงและสีเขียว (Redness/Greeness) และค่าสี b* เป็นค่าสีเหลืองและน้ำเงิน(Yellowness/Blueness)

ค่า L* คือ ค่าแสดงความสว่างของสี มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100

กรณีถ้า L* มีค่า 0 หมายถึง มืด (darkness)แต่ถ้ามีค่า 100 หมายถึง สว่าง (lightness)

ค่า a* คือ แสดงความเป็นสีแดงและเขียว (redness/greenness)

กรณีถ้า a* มีค่าเป็นบวก หมายถึง สีแดง และถ้ากรณี ถ้า a* มีค่าเป็นลบ หมายถึง สีเขียว

ค่า b* คือแสดงความเป็นสีเหลืองและน้ำเงิน (yellowness/blueness)

กรณีถ้า b* มีค่าเป็นบวก หมายถึงสีเหลือง และกรณี ถ้า b* มีค่าเป็นลบ หมายถึงสีน้ำเงิน

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดสี รุ่น CR-400
2. ชุด Calibrate

วิธีการ

1. เปิดเครื่องวัดสี Chroma meter model CR-400
2. ทำการ calibrate ตัวเครื่องChroma meter model CR-400
3. ทำการวัดค่าสีตัวอย่างไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนและจดบันทึกค่าสี (L*, a*, b*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ทางเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์ทางเคมี

1. การวิเคราะห์ปริมาณเกลือ (AOAC, 2000)

อุปกรณ์

1. Magnetic Stirrer
2. บีกเกอร์
3. บิวเรต
4. Transfer pipette
5. Flask 250 ml.
6. กระดาษกรอง Whatman No. 1

การเตรียมสารเคมี

1. สารละลายซิลเวอร์ไนเตรท ($AgNO_3$ 0.1N)
2. กรดไนตริก
3. เฟอริกอินดิเคเตอร์
4. สารละลายแอมโมเนียมไธโอซัลเฟต (NH_4SCN) ความเข้มข้น 0.1 N

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 0.5 กรัม ใส่ Volumetric flask ขนาด 250 ml.
2. เติม $AgNO_3$ 0.1N ปริมาตร 35 มิลลิลิตรผสมเข้ากันด้วย Magnetic Stirrer
3. เติมกรดไนตริก 20 มิลลิลิตรในตู้ดูดควัน 15 นาที รอจนเย็น
4. กรองด้วยกระดาษ (Whatman No. 1) แล้วปรับด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 50 มิลลิลิตร แล้วเติมเฟอริกอินดิเคเตอร์ 5 มิลลิลิตร
5. ไตเตรทด้วยสารละลายแอมโมเนียมไธโอซัลเฟต (NH_4SCN) ความเข้มข้น 0.1 N สังเกตจนเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล บันทึกผล

การคำนวณ

$$\frac{0.0058 \times \text{ปริมาตร } 0.1\ AgNO3\ (ml.) - \text{ปริมาตร } NH_4SCN\ (ml.)}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

1. การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อชุลินทรีย์ทั้งหมดด้วยวิธี Total Plate Count (AOAC, 2000)

อุปกรณ์

1. จานเพาะเชื้อ (Petri dish)
2. หลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตรพร้อมฝาปิด (Test tube)
3. ไมโครปิเปต
4. อ่างควบคุมอุณหภูมิ
5. ตู้บ่มเชื้อ
6. หม้อนึ่งความดัน

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar
2. 0.1% peptone

การเตรียมอาหารลี้ยงเชื้อ

ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อPlate Count Agar(PCA) ปริมาณ 23.5 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 1000 มิลลิลิตร นำไปให้ความร้อนจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายหมด จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

การเตรียมสารละลายสำหรับเจือจาง

เตรียมสารละลายเปปโตนที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 โดยทำการชั่งเปปโตนปริมาณ 50 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นเป็น 500 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่างจำนวน 25 กรัม ใส่ลงไปในถุงปลอดเชื้อโดยวิธีปราศจากเชื้อ (aseptic technique) แล้วเติม peptone water ลงไป 225 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างที่เจือจาง 1: 10 หรือ 10-1
2. ใช้ปิเปตดูดสารละลายจากข้อปิเปต 1 มิลลิลิตร ของบการเจือจางที่ 10^{-1}เท่า ถึง 10^{-5}เท่าลงใน Petri dish
3. ให้เทอาหาร Plate Count Agar ที่อุณหภูมิ 43 องศาเซลเซียส แล้วทำการผสมให้เข้ากันโดยการหมุนจานเป็นวงกลมอย่างช้าๆ ทิ้งให้อาหารแข็งตัว
4. นำ Petri dish ไปบ่มที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
5. นับจำนวนโคโลนีเชื้อจุลินทรีย์บนอาหารในแต่ละความเจือจาง (30-300 โคโลนี)
6. คำนวณจำนวนเชื้อจุลินทรีย์เป็น (log CFU/ml)

การตรวจนับโคโลนีและการรายงานผล

หลังจากบ่มจานเพาะเชื้อครบตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานเพาะเชื้อที่จำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 30-300 โคโลนี หาค่าจำนวนโคโลนีเฉลี่ยจากทั้งสองจานเพาะเชื้อ รายงานการตรวจนับในหน่วยจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม (CFU/g)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

แบบสอบถามทัศนคติ และความคิดเห็นเกี่ยวกับไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนะนำแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดและบริการหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

“ขอขอบพระคุณอย่างสูงสำหรับเวลาและความคิดเห็นอันมีค่าต่อการศึกษาและขอเรียนว่าข้อมูลส่วนตัวของท่านในแบบสอบถามนี้จะไม่ถูกนำไปเผยแพร่เพื่อการอื่นแต่อย่างใด”

นาย บัณดิษฐ์ พันธุรัตน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามทัศนคติ และความคิดเห็นเกี่ยวกับไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

ชื่อ .....เบอร์โทรติดต่อ .....

1. **เพศ** Oชาย Oหญิง

2. **อายุ** Oต่ำกว่า 30 ปี O31-40ปี O41-50ปี O51 ปีขึ้นไป

3. **อาชีพ / ตำแหน่ง**..... **สถานที่ทำงาน**.....**ประสบการณ์ในวงการอาหาร**..... **ปี**

4. **การศึกษา** Oป.เอก Oป.โท Oป.ตรี Oอื่นๆ.....

5. ท่านมีความสนใจใช้ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนหรือไม่Oสนใจ O ไม่สนใจ

6. ท่านมีความต้องการไข่แดงเค็มที่มีความสะอาดหรือไม่ Oต้องการO ไม่ต้องการ

7. ท่านคิดว่าถ้ามีผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนเพื่อใช้การบริการอาหารจะทำให้การเตรียมไข่แดงเค็ม มีความสะดวกมากขึ้นหรือไม่
   O มีความสะดวกมาก O มีความสะดวกปานกลาง O มีความสะดวกน้อย

8. ท่านมีความต้องการลักษณะด้านสีของไข่แดงเค็มสีใด
   O สีส้มออกแดง O สีส้ม O สีแดง

9. ท่านต้องการไข่แดงเค็มที่มีขนาดและน้ำหนักเท่ากันหรือไม่
   O ต้องการ O ไม่ต้องการ

10. ท่านมีความต้องการระดับความเค็มของไข่แดงระดับใด
    O เค็มมาก O เค็มปานกลาง O เค็มน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง1

แบบสอบถามเกี่ยวกับไข่แดงเค็มที่ผลิตจากไข่แดงที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามเกี่ยวกับไข่แดงเค็มที่ผลิตจากไข่แดงที่แตกต่างกัน

ชื่อผู้ทดสอบ……..……วันที่……

ตัวอย่าง: ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนที่ผลิตจากไข่แดงของไข่เป็ดและจากไข่แดงของไข่ไก่

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบตัวอย่างไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนแล้วให้คะแนนความชอบของตัวอย่างตามความรู้สึกของท่านให้มากที่สุด และกรุณาบ้วนปากก่อนการทดสอบตัวอย่าง โดยมีการให้คะแนน ดังนี้

(คะแนนความชอบ 9 ถึง 1 คะแนน จากมากไปหาน้อย)

9 = ชอบมากที่สุด 8 = ชอบมาก 7 = ชอบปานกลาง 6 = ชอบเล็กน้อย5 = เฉยๆ 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
3 = ไม่ชอบปานกลาง 2 = ไม่ชอบมาก 1 = ไม่ชอบมากที่สุด

ปัจจัย / ชนิดของไข่แดง	คะแนนความชอบของตัวอย่าง	
	ไข่เป็ด	ไข่ไก่
สี		
ความมันวาว		
ความเค็ม		
ความชอบโดยรวม		

ข้อเสนอแนะ……

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกง2

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารที่ทำการทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็ม ในไส้คอลลาเจนแบบ Home Use Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อชื่อสถานประกอบการที่ทำการทดสอบการใช้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน แบบ Home Use Test

ลำดับ	ชื่อสถานประกอบการ	จังหวัด
1	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ วิทยาเขตพระนครใต้	กรุงเทพมหานคร
2	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	กรุงเทพมหานคร
3	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	กรุงเทพมหานคร
4	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม	กรุงเทพมหานคร
5	โรงแรมเมโทรโพลิแทน กรุงเทพฯ	กรุงเทพมหานคร
6	โรงแรม เซ็นทรา เซ็นทรัล สเตชั่น กรุงเทพฯ	กรุงเทพมหานคร
7	โรงแรมอโนมา กรุงเทพฯ	กรุงเทพมหานคร
8	โรงแรมสุโขทัย กรุงเทพฯ	กรุงเทพมหานคร
9	Health and Cuisine Magazine	กรุงเทพมหานคร
10	โต๊ะจีน สมศักดิ์ โภชนา	สมุทรสาคร

หมายเหตุ : รายชื่อเรียงตามลำดับตัวอักษรใช้ผู้ทดสอบสถานประกอบการละ 2 ท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกง2

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์และการยอมรับหลังจากทดลองใช้ผลิตภัณฑ์แบบทดสอบด้วยวิธีการใช้คะแนนแบบ 9- Point Hedonic Scale

คำชี้แจง: หลังจากทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนในการทำอาหารหรือขนมกรุณาให้คะแนนตรงกับ ความรู้สึกของท่านต่อผลิตภัณฑ์ในด้านต่างๆโดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

(คะแนนความชอบ 9 ถึง 1 คะแนนจากมากไปหาน้อย)

9 = ชอบมากที่สุด
8 = ชอบมาก
7 = ชอบปานกลาง
6 = ชอบเล็กน้อย
5 = เฉยๆ
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
3 = ไม่ชอบปานกลาง
2 = ไม่ชอบมาก
1 = ไม่ชอบมากที่สุด

ปัจจัย/คุณลักษณะ	คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน								
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ความสะดวก									
สี									
รสชาติ									
เนื้อสัมผัส									
ความชอบ/การยอมรับ									

ข้อเสนอแนะ……

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง2

ความคิดเห็นและแนวความคิดเห็นผลิตภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

1. เมนูที่ท่านทดลองใช้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน คือ.....

2. การยอมรับผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนหลังทดลองใช้

Oยอมรับ Oไม่ยอมรับ

3. ปริมาณที่ท่านต้องการให้บรรจุไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ (เพื่อใช้ในสถานประกอบการบริการอาหาร)

O 25 ลูก O 50 ลูก O 100 ลูก Oมากกว่า 100 ลูก

4. ราคาราคาต่อหน่วยที่เหมาะสมและสนใจจะเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนต่อ 1 หน่วย บรรจุที่ทดลองใช้ (10 ลูก)

Oต่ำกว่า 30บาท O 30 – 40 บาท O40 – 50บาท O 50 - 60บาท
O 60 – 70 บาท O 70 – 80 บาท O80 – 90 บาท O90 – 100 บาท

5. ถ้าผลิตภัณฑ์ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนวางจำหน่ายท่านสนใจซื้อใช้หรือไม่

Oไม่ซื้อ (โปรดระบุสาเหตุ).....
Oซื้อแน่นอน (โปรดระบุสาเหตุ).....

6.ข้อแนะนำอื่นๆ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

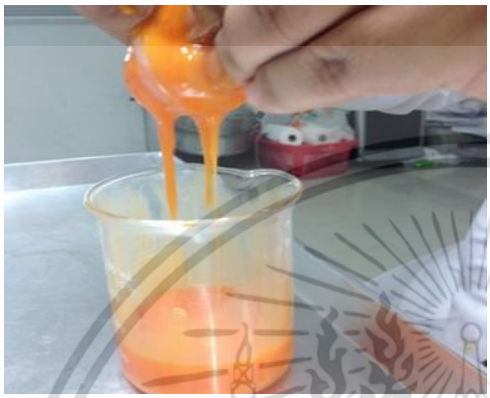
ภาคผนวก จ

รูปภาพขั้นตอนการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน

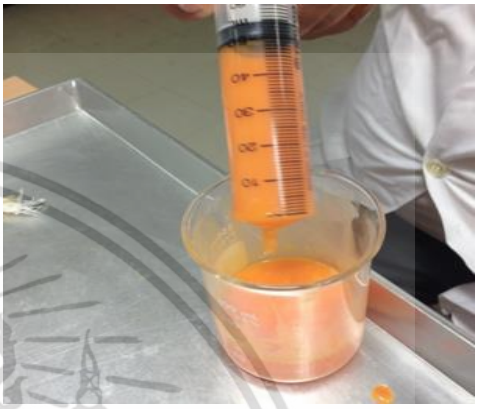
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

รูปภาพขั้นตอนการผลิตไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน



การกรองไข่แดงก่อนที่จะนำไปบรรจุไส้คอลลาเจน



การดูดไข่แดงก่อนที่จะในบรรจุลงไส้คอลลาเจน

การบรรจุไข่แดงลงไส้คอลลาเจน

การมัดไส้คอลลาเจนด้วยด้ายฝ้ายก่อนนำไปดอง

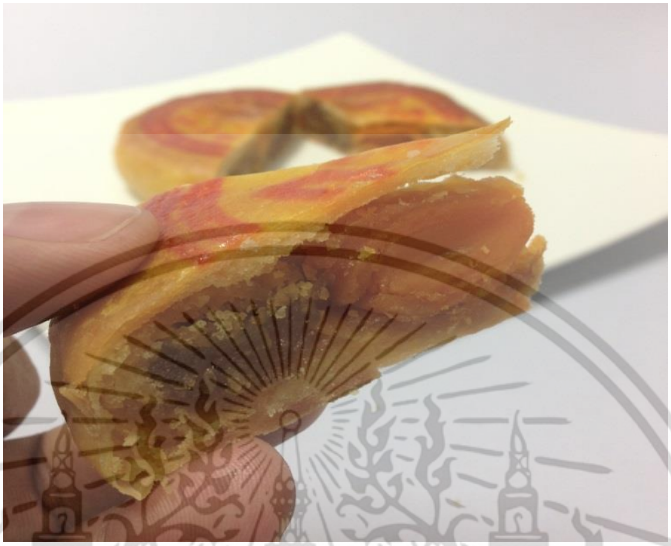
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

รูปตัวอย่างอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ 1
รูปภาพตัวอย่างอาหารที่ใช้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน



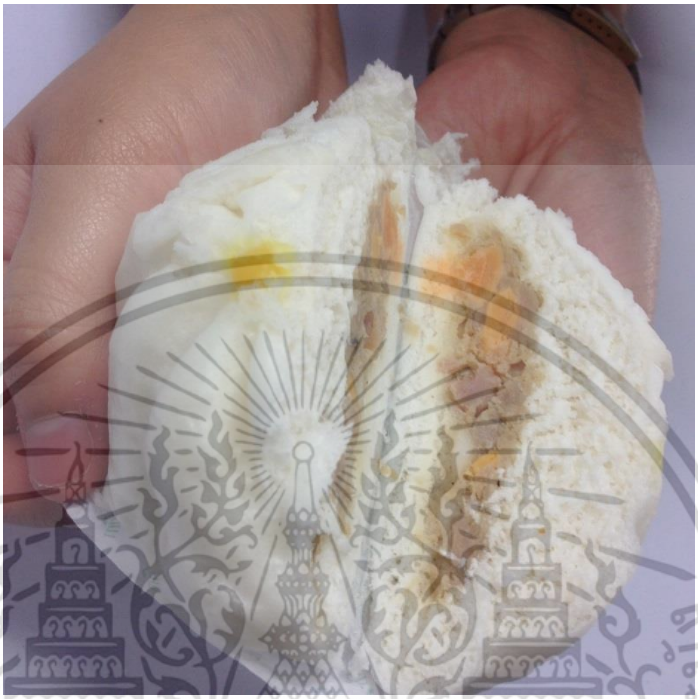
ขนมเปี๊ยะ

น้ำพริกลงเรือ (ใช้ในการทำเครื่องเคียง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ 1 (ต่อ)

ภาพตัวอย่างการใช้ไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจน



ซาลาเปา

ขนมเปี๊ยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นาย บัณดิษฐ์ พันธุรัตน์

วัน เดือน ปีเกิด 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2532

ที่อยู่ 26 หมู่ 4 ตำบล ท่าศาลา อำเภอ เมือง จังหวัด ลพบุรี 15000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2556 ศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและ สำเร็จการศึกษาในปี พ.ศ. 2558

พ.ศ. 2554 สำเร็จการศึกษาปริญญาคหกรรมศาสตร์บัณฑิต หลักสูตร อาหารและโภชนาการ คณะคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชมงคลกรุงเทพ วิทยาเขตพระนครใต้

พ.ศ. 2553 สำเร็จการศึกษาอนุปริญญา หลักสูตร อาหารและโภชนาการ คณะ คหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิค ลพบุรี

การนำเสนอผลงาน นำเสนอผลงานวิจัย เรื่อง ศึกษาการยอมรับและสภาวะการดองของไข่แดงเค็มในไส้คอลลาเจนสำหรับการบริการอาหาร ในงานประชุมวิชาการบัณฑิตศึกษาระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 "การศึกษาเชิงสร้างสรรค์ ทุนปัญญาสู่อาเซียน"วันที่ 16 – 17 กรกฎาคม 2558 ณ ศูนย์มนุษย์วิทยาเขตสิรินธรมหาวิทยาลัยศิลปากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้