

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเสริมผัก
Study to the physical properties on supplemented vegetable sausage



โดย

นางสาวฐิติรัตน์ ศิริวัฒน์

ปพ.

จ 361 ก

2541

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 33219

วัน, เดือน, ปี 15 ก.ค. 2542

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2541

ชื่อเรื่อง การศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเสริมผัก

Study to the physical properties on supplemented vegetable sausage

ชื่อ-สกุล นางสาวจิตติรัตน์ ศิริวัฒน์

สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ชุตติมา สังข์พาลี

บทคัดย่อ

ไส้กรอกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปเนื้อสัตว์ โดยให้คุณค่าทางโภชนาการทางด้านโปรตีน และไขมันเป็นส่วนใหญ่ แต่ในปัจจุบันผู้บริโภคได้ให้ความสำคัญกับอาหารเพิ่มมากขึ้น โดยมีการเพิ่มผักและผลไม้เข้าไปในส่วนผสมทำให้ได้วิตามินและเกลือแร่ตามหลักโภชนาการเพิ่มขึ้น ผักที่เติมเข้าไปได้แก่ แครอท มะเขือเทศ และพริกหวาน ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเสริมผักที่ได้ใช้ทดสอบกับผู้ทดสอบชิมจำนวน 14 คน โดยทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสและเนื้อสัมผัส พบว่า ผู้ทดสอบชิมมีการยอมรับผลิตภัณฑ์ทางด้านสีได้มากที่สุด เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยอมรับได้เท่ากับ 27.96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือทางด้านเนื้อสัมผัสมีการยอมรับของผู้บริโภคเท่ากับ 26.21 เปอร์เซ็นต์ ทางด้านรสชาติ ผู้ทดสอบชิมยอมรับได้ 23.78 เปอร์เซ็นต์ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่นผู้ทดสอบชิมยอมรับน้อยที่สุดเท่ากับ 22.03 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเสริมผักที่ผลิตได้นี้ ผู้บริโภคมีการยอมรับทางด้านสีและเนื้อสัมผัสได้มากที่สุด ส่วนกลิ่นและรสชาติควรมีการปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจาก อาจารย์ชุตินา สังข์พาลี ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้ให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องในการทำปัญหาพิเศษและให้ความช่วยเหลือในการทำใส่กรอกจนเป็นผลสำเร็จได้ด้วยดี ขอขอบคุณอาจารย์ปิ่นมณี ขวัญเมือง ที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำเกี่ยวกับการทำปัญหาพิเศษ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการแปรรูปเนื้อสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการแปรรูป ตลอดจนให้คำปรึกษาและเสียสละเวลาให้ความช่วยเหลือในการทำใส่กรอก ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาครุศาสตร์ เกษตรที่ให้ความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์ต่าง ๆ และขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตรที่ให้ความช่วยเหลือมาโดยตลอด

ความดีของปัญหาพิเศษเล่มนี้ขอมอบให้กับ บิดา-มารดา และพี่ที่ให้ความช่วยเหลือทางด้านทุนทรัพย์ รวมทั้งคณาจารย์ที่ประสาทวิชาและผู้มีพระคุณทุกท่าน

นางสาววิจิรัตน์ ศิริวัฒน์

มีนาคม 2542

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญภาพ.....	ง
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหาพิเศษ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	2
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ประเภทของไส้กรอก.....	3
2.2 ส่วนผสมในการผลิตไส้กรอก.....	7
3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง.....	20
3.1 อุปกรณ์.....	20
3.2 วัสดุดิบและสารเคมี.....	20
3.3 ส่วนผสม.....	21
3.4 วิธีดำเนินการทดลอง.....	21
4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล.....	28
5 สรุปและข้อเสนอแนะ	31
บรรณานุกรม.....	32
ภาคผนวก ก.....	35
ภาคผนวก ข.....	36
ภาคผนวก ค.....	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อ.....	12
2 การเตรียมเนื้อหมูและมันแห้ง.....	22
3 การเตรียมผักชนิดต่าง ๆ.....	23
4 เนื้อบดที่เกิดสภาพอิมัลชัน.....	24
5 เนื้อบดเมื่อเติมแครอท มะเขือเทศ พริกหวาน.....	24
6 การบรรจุไส้พลาสติก.....	25
7 แสดงขั้นตอนการผลิตไส้กรอกแบบอิมัลชัน.....	27



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหาพิเศษ

การดำรงชีวิตของมนุษย์ได้มีการพัฒนาขึ้นมาจากอดีตที่มีความต้องการเพียงปัจจัยสี่ในการดำรงชีวิต คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัยและยารักษาโรคที่ได้จากธรรมชาติ ต่อมามนุษย์ได้มีความต้องการเครื่องอุปโภคและบริโภคต่างๆ เพิ่มมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์เอง ดังจะเห็นได้จากการที่มนุษย์พยายามผลิตอาหารเพิ่มขึ้นเพื่อให้เพียงพอต่อการบริโภค (นฤดม บุญหลง, 2524 : 1) อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิต ร่างกายจะเจริญเติบโตมีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์เมื่อได้รับอาหารที่ถูกสุขลักษณะมีคุณค่าทางอาหารครบถ้วนเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย อาหารจึงเกี่ยวข้องกับโดยตรงต่อสุขภาพและยังจำเป็นต่อการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกายตลอดอายุขัย ส่วนประกอบที่สำคัญในอาหารที่ร่างกายต้องการประกอบด้วยอาหารหลัก 5 หมู่ ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน เกลือแร่และน้ำ ซึ่งโปรตีนถือว่ามีค่าสำคัญมากที่สุดในร่างกาย เนื่องจากทำหน้าที่สร้างเซลล์ใหม่ขึ้นทดแทนเซลล์เก่า ดังนั้นจึงทำให้ร่างกายเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรตีนจากเนื้อสัตว์ซึ่งให้กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายอย่างครบถ้วน (ศศิเกษม ทองสงค์และพรณี เดชกำแหง, 2530 : 40-41) นอกจากนี้ อาหารที่ได้จากพืชที่สำคัญคือผักและผลไม้จัดเป็นอาหารที่มีประโยชน์และมีคุณค่าทางอาหารที่สำคัญของมนุษย์อีกชนิดหนึ่ง เป็นแหล่งของวิตามินและเกลือแร่ที่สำคัญ นอกจากนี้ยังให้ความชุ่มชื้นในการบริโภคอีกด้วย ถ้าร่างกายขาดสารอาหารเหล่านี้อาจทำให้ร่างกายไม่แข็งแรงหรือเกิดโรคได้ง่าย อย่างไรก็ตามในการบริโภคอาหารเราควรได้รับสารอาหารครบทั้ง 5 หมู่ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งสารอาหารทุกชนิดถือได้ว่ามีบทบาทและความสำคัญต่อร่างกายมนุษย์ทั้งสิ้น

ส่วนใหญ่ผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน มักเป็นผลิตภัณฑ์ที่สะดวกในการบริโภค หาซื้อได้ง่าย ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกนับเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่ได้รับคามนิยมในการบริโภคทั้งในกลุ่มผู้ใหญ่และวัยรุ่น นอกจากเหตุผลที่กล่าวมาไส้กรอกยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาปรุงอาหารในรูปแบบต่าง ๆ ได้หลายชนิดอีกด้วย โดยทั่วไปไส้กรอกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเนื้อสัตว์ซึ่งให้คุณค่าแก่ร่างกายในรูปของโปรตีนเป็นสำคัญ มีส่วนประกอบหลักคือ เนื้อสัตว์และไขมัน โดยนำส่วนประกอบเหล่านี้มาปรุงด้วยเครื่องเทศ เครื่องปรุงต่าง ๆ และบรรจุใส่ธรรมชาติหรือใส่ที่ใ้ได้จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันผู้บริโภคร่วมหันมาให้ความสำคัญกับการบริโภคอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น เช่น การบริโภคอาหารเสริมโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเสริมวิตามิน แร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ในอาหารผลิตภัณฑ์ไส้กรอกก็เช่นเดียวกันหากสามารถเสริมวิตามินและเกลือแร่ในผลิตภัณฑ์ได้ เช่น การเติมผักหรือผลไม้ชนิดต่าง ๆ เพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้แก่ผลิตภัณฑ์ไส้กรอก นอกเหนือจากโปรตีนทำให้ได้ไส้กรอกที่มีประโยชน์และคุณค่าทางอาหารแตกต่างกับไส้กรอกที่ขายตามท้องตลาด เช่น การเติมแครอทและมะเขือเทศ เพื่อเพิ่มวิตามินและเกลือแร่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิตามินเอ ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกายและยังเป็นการเพิ่มสีสันและความน่ารับประทานให้กับผลิตภัณฑ์ ไส้กรอกได้อีกด้วยหรืออาจเติมพริก เช่น พริกหยวกหรือพริกยักษ์ หรือหอมหัวใหญ่ เพื่อเพิ่มความเผ็ดร้อนและกลิ่นฉุนร่วมด้วยก็ได้

ดังนั้นหากสามารถนำผักหรือผลไม้ที่หาได้ง่ายตามท้องตลาด ได้แก่ แครอท มะเขือเทศ และพริกหวาน มาเสริมให้กับไส้กรอกในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรสชาติอร่อย และเนื้อสัมผัสเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และมีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น ทั้งโปรตีน วิตามิน เกลือแร่และสารอาหารอื่น ๆ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้บริโภคในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเสริมผัก
2. เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภคและเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกให้มีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น

ขอบเขตการศึกษา

เป็นการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพและการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ไส้กรอกฟรังเฟอร์เตอร์เสริมผักกับไส้กรอกฟรังเฟอร์เตอร์ในท้องตลาด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ศึกษาและเรียนรู้วิธีการผลิตไส้กรอกฟรังเฟอร์เตอร์
2. ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกฟรังเฟอร์เตอร์ให้มีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ไส้กรอกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปเนื้อสัตว์เพื่อให้เนื้อสัตว์มีอายุการเก็บนานขึ้น ซึ่งเป็นที่นิยมในการบริโภค เนื่องจากเนื้อสัตว์ให้คุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โปรตีน นอกจากนี้ยังให้กลิ่นรสและเนื้อสัมผัสที่ถูกต้องผู้บริโภคแต่เนื้อสัตว์มักเน่าเสียได้ง่าย โดยส่วนใหญ่เกิดจากการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งอาจคิดมาในระหว่างการฆ่าและการชำแหละ ทางเดินอาหาร เครื่องอุปกรณ์หรือในระหว่างการจำหน่ายและภาชนะบรรจุ จุลินทรีย์ที่พบในเนื้อสัตว์มีทั้งแบคทีเรีย ได้แก่ *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Proteus*, *Clostridium*, *Escherichia*, *Salmonella* ราที่พบ ได้แก่ *Penicillium*, *Mucor*, *Cladosporium* และยีสต์ที่พบ ได้แก่ *Candida*, *Torulopsis* (วรารุณี คุรุสงฆ์ และรุ่งนภา พงษ์สวัสดิ์คิมานิต, 2532 : 22) ดังนั้นเพื่อไม่ให้คุณภาพและความน่าบริโภคของเนื้อสัตว์ลดลง ตลอดจนรสชาติที่แตกต่างไปจากเดิม ทั้งยังเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้นจึงมีการแปรรูปเนื้อสัตว์เกิดขึ้นและในปัจจุบันมีอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อเกิดขึ้นมากมายและขยายตัวอย่างรวดเร็ว มีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ อุปกรณ์ที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในการผลิตมากขึ้นรวมทั้งการใช้สารเคมีหรือสารผสมใหม่ ๆ เพื่อเสริมให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีขึ้น หรือเพื่อช่วยลดต้นทุนในการผลิต ทำให้อุตสาหกรรมในการแปรรูปเนื้อสัตว์ทวีความสำคัญมากยิ่งขึ้น

ไส้กรอก (sausage) เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ประเภทลดขนาด (commuted product) ซึ่งเนื้อสัตว์ถูกบดและสับละเอียดจนโครงสร้างในระดับเส้นใยกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลง มีลักษณะของส่วนผสมที่เรียกว่า อิมัลชัน (emulsion) ในเนื้อสัตว์ที่บดละเอียดนี้สามารถนำมาแปรรูปโดยการใส่เกลือ เครื่องเทศและเครื่องปรุงอื่น ๆ บรรจุในไส้พลาสติกหรือไส้ธรรมชาตินำไปผ่านขั้นตอนต่างๆ จนได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า ไส้กรอก ความแตกต่างของไส้กรอกขึ้นอยู่กับความแตกต่างของเครื่องเทศที่ใช้สัดส่วนของเนื้อและไขมันประเภทของเนื้อและวิธีการผลิตไส้กรอก (เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิสิษฐ์, 2536 : 92-93)

2.1 ประเภทของไส้กรอก

การแบ่งประเภทของไส้กรอกตามความแตกต่างของเครื่องเทศที่ใช้ สัดส่วนของเนื้อและไขมัน รวมถึงประเภทของเนื้อและวิธีการผลิตสามารถอธิบายไว้ 7 ชนิด (เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิสิษฐ์, 2536 : 94-97) ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไส้กรอกสด (Fresh sausage) เป็นไส้กรอกที่ทำจากเนื้อสด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหมูหรือเนื้อวัว บดและผสมเครื่องปรุงรส บรรจุไส้มัดเป็นปล้องๆ และเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นเนื่องจากไส้กรอกชนิดนี้เน่าเสียง่าย เมื่อนำมารับประทานจะต้องทำให้สุกก่อน ตัวอย่างของไส้กรอกสดได้แก่

1.1 ไส้กรอกหมูสด (fresh pork sausage) ทำจากเนื้อหมูผสมเครื่องปรุงรสธรรมดา บรรจุไส้ผูกเป็นปล้อง ๆ หรืออัดใส่พิมพ์

1.2 ไส้กรอกหมูสดชนบท (fresh country style sausage) ทำจากเนื้อหมูบดหยาบผสมเครื่องปรุง บรรจุในไส้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 3/8 นิ้ว ยาว 8-10 นิ้ว

1.3 บราทเวอร์สท (bratwurst) ทำจากเนื้อลูกวัวหรือเนื้อหมู ใช้ผิวหรือน้ำมะนาวปรุงรส บรรจุในไส้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 3/8 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว นิยมลวกในน้ำร้อนก่อนจำหน่าย

1.4 บ็อกเวอร์สท (bockwurst) นิยมทำจากเนื้อลูกวัวมากกว่าเนื้อหมู บางสูตรผสมนมสดมีเครื่องปรุงรสและขนาดคล้ายไส้กรอกเวียนนา นิยมลวกในน้ำร้อนก่อนจำหน่าย

2. ไส้กรอกรมควัน (Smoked sausage) เป็นไส้กรอกที่ทำจากเนื้อที่ผ่านการหมักและต้องเก็บไว้ในตู้เย็น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ไส้กรอกรมควัน ไม่สุก ต้องทำให้สุกก่อนรับประทาน ได้แก่

2.1.1. เมทเวอร์สท (metwurst) ทำจากเนื้อวัวร้อยละ 30-40 หมักและผสมเครื่องเทศ พริกไทย ลูกผักชี บรรจุไส้วุ้นขนาดเล็ก

2.1.2. คีบาซา (kiebasa) ทำจากเนื้อหมูบดหยาบปรุงรสด้วยกระเทียม บรรจุในไส้เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 1/2 นิ้ว

2.2 ไส้กรอกรมควันสุก สามารถรับประทานได้ทันที ได้แก่

2.2.1. ฟรังเฟอ์เตอร์ (frankfurter) ทำจากเนื้อหมูและเนื้อวัวอัตราส่วน 40 ต่อ 60 หมักปรุงรสด้วยเครื่องเทศ มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามขนาด คือ ไส้กรอกเวียนนา (veinna) บรรจุในไส้เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 4-5 นิ้ว และบรรจุในไส้ขนาดเล็กสั้นๆ เรียกว่า ฟรังเฟอ์เตอร์แบบคอกเทล (cocktail style frankfurter)

2.2.2. ไส้กรอกกระเทียม (knoblauch หรือ knackwurst) คล้ายฟรังเฟอ์เตอร์แต่มีกระเทียมมากและบรรจุในไส้ขนาดเล็ก ยาวท่อนละ 3-4 นิ้ว

2.2.3. โบโลญา (bologna) คล้ายฟรังเฟอ์เตอร์บรรจุในไส้เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 1/2 - 5 นิ้ว ยาว 12-15 นิ้ว

2.2.4. เบอร์ลินเนอร์ (berliner) ทำจากเนื้อหมูบดและผสมเนื้อวัวบดละเอียดหมักในน้ำหมักเจือจาง บรรจุในไส้ เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว

3. ไส้กรอกสุก (Cook sausage) เป็นไส้กรอกที่ใช้ได้ทั้งเนื้อสดและเนื้อหมักผสมเครื่องปรุงรส บรรจุในไส้และทำให้สุกพร้อมรับประทานได้ทันทีโดยไม่ต้องรมควัน แต่บางชนิดรมควันภายหลังจากที่ไส้กรอกสุกแล้วรับประทานได้ทันที ได้แก่

3.1 ไส้กรอกตับ (liver sausage) ทำจากการบดมันหมูแข็ง ตับหมูผสมเจลาตินปรุงรสด้วยหัวหอมและเครื่องเทศ บรรจุในไส้และทำให้สุกมีรสชาติดี และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง

3.2 ไส้กรอกเลือด (blood sausage หรือ blutwurst) ทำจากมันหมูคั้นสุกหั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมและเนือบดละเอียด ผสมเจลาตินรวมกับเลือดวัวและเครื่องเทศบรรจุในไส้เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 1/4 นิ้ว ถ้าผสมมันหมูและมันแกะลงไปเรียกว่า ไส้กรอกเลือดและตับ

4. ไส้กรอกแห้ง (Dry sausage) เป็นไส้กรอกที่ใช้เนื้อที่ผ่านการคั่วมาอย่างดีและต้องใช้เทคนิคในการทำ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

4.1 เซอร์เวลาสต์ (cervelat) หมายถึง ไส้กรอกแห้งทั่ว ๆ ไปมีหลายชนิด ได้แก่

4.1.1. ซัมเมอร์ซอสเซส (summer sausage) ทำจากเนื้อหมูและเนื้อวัวปริมาณเท่า ๆ กัน บดหยาบผสมเครื่องปรุงไม่จัดมากนัก หมักและบรรจุในไส้เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 1/2 นิ้ว

4.1.2. โฮลสไตเนอร์ (holdsteiner) คล้ายซัมเมอร์ซอสเซสที่บรรจุในไส้ชนิดเป็นวงแหวน

4.1.3. ทูริงเจอร์ (thuringer) อยู่ในประเภทเดียวกับซัมเมอร์ซอสเซสแต่ไม่แห้งมาก มีรสเปรี้ยวคล้ายรสมะขาม

4.1.4. ก็อททิงเจอร์ (gottinger) เป็นไส้กรอกแห้งชนิดเนื้อแน่นแข็ง มีกลิ่นรสของเครื่องเทศนำรับประทาน

4.1.5. โกเทเบอร์ก (goteberg) เป็นไส้กรอกแห้งของชาวสวีเดนแต่ดั้งเดิมเนือบดหยาบมีรสเค็มจัดและรมควันมาก

5. ไส้กรอกหมักแห้ง (Fermented dry sausage) เป็นไส้กรอกที่ต้องผ่านขั้นตอนการหมักให้ มีรสเปรี้ยวก่อนทำแห้ง เก็บไว้ได้นานในสภาพที่แห้งและมีความชื้นต่ำ ไส้กรอกชนิดนี้มีหลายชนิด ดังนี้

5.1 ซาลามิ (salami) ทำจากเนื้อหมูแดงบดหยาบหมัก บางครั้งใช้เนื้อวัวบดละเอียดหมักเค็มไวน์แดงหรือเหล้าองุ่น ระยะเวลาและเครื่องเทศหลายชนิด บรรจุในไส้มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 3/6 นิ้ว ทำให้แห้งด้วยแสงแดด

5.2 ลีออนส์ (leyons) ประกอบด้วยเนื้อหมูบดละเอียด 4 ส่วน มันแข็ง 1-2 ส่วน หั่นเป็นรูปสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ผสมเครื่องเทศและกระเทียม บรรจุในไส้ขนาดใหญ่ หมักและทำให้แห้งโดยวิธีธรรมชาติ

5.3 มอทานเคลลา (mortadella) ทำจากเนื้อหมูและเนื้อวัวบดละเอียด หมักผสมมันหมูแข็ง หั่นเป็นรูปสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ บรรจุด้วยเครื่องเทศ บรรจุในกระเพาะปัสสาวะขนาดกลาง รมควันที่อุณหภูมิสูงและทำให้แห้งในอากาศ

5.4 แคปปิโคลา (cappicola) ทำจากเนื้อหมูส่วนไหล่ บรรจุด้วยพริก เกลือ น้ำตาล บรรจุในไส้และทำให้แห้งในอากาศ

5.5 เปปเปอร์โรนี (pepperony) ทำจากเศษเนื้อหมูหมักอาจผสมเนื้อวัวในบางครั้ง พร้อมกับมันแข็งหั่นเป็นสี่เหลี่ยมผสมพริกป่น พร้อมเครื่องปรุงรสอื่น ๆ บรรจุในไส้เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 1/3 นิ้ว ผึ่งให้แห้งในอากาศ

5.6 มัม (mum) ทำในภาคอีสานของไทย โดยใช้เนื้อวัวส่วนสะโพกบดละเอียด ผสมมัน คับและกระเทียม บรรจุในไส้วัวหรือไส้หมู หมักและทำให้แห้งในอากาศ

6. กุนเชียง (Chiness sausage) เป็นไส้กรอกแห้งที่มีที่มาจากประเทศจีน ใช้เนื้อหมูและเศษเนื้อหมูผสมมันแข็ง หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ บรรจุด้วยเกลือ น้ำตาล ซีอิ๊วขาว บรรจุในไส้หมูและทำให้แห้งโดยใช้แสงแดด ก่อนนำมารับประทานต้องทำให้สุกก่อน

7. ไส้กรอกชนิดใหม่ (New condition sausage) เป็นไส้กรอกประเภทกึ่งเปียกกึ่งแห้ง ต่างจากไส้กรอกแห้งตรงวิธีการทำ และทำให้สุกในตู้รมควัน ทำจากเนื้อหมูบดผสมเครื่องปรุงและหมักไว้ให้เปรี้ยวประมาณ 24 ชั่วโมงก่อนทำให้สุก ไส้กรอกชนิดนี้ได้แก่ ซาลามิ-คอตโต (salami-cotto) และโคเซอร์ซาลามิ (kosher salami) (เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิชัย, 2536 : 99-101) ไส้กรอกประเภทนี้มีหลายชนิดได้แก่

7.1 หมูตั้ง (chinese head sausage) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการใช้ส่วนของหัวสุกร มาคั้กับเครื่องปรุงรสและเครื่องเทศจนแห้งสุก ส่วนใหญ่จะเป็นเจลาติน (gelatin) นำเข้าพิมพ์อัดให้แน่น ทิ้งให้เย็นแล้วจึงแกะผลิตภัณฑ์ออกจากพิมพ์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่รับประทานได้เลย (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2540 : 281)

7.2 ซูชิ (sausage) คล้ายเซคซิส แต่มีการเติมน้ำส้มให้เปรี้ยว

7.3 มีทโลฟ (meat loaves) ทำจากเนื้อบดผสมเครื่องปรุงรสต่างๆ เช่น หอมหัวใหญ่ ไข่ เครื่องเทศ มะกอกฝรั่ง แป้งและนมผง บรรจุในแบบหรือพิมพ์ ทำให้สุกหรือบรรจุในกระป๋อง

นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วไส้กรอกยังถูกแบ่งออกเป็นสองประเภทตามลักษณะของเนื้อที่บด (ชัยณรงค์ คันทรพนิต, 2529 : 196) ได้แก่

1. ไส้กรอกบดหยาบ คือ ไส้กรอกที่ได้จากการใช้เนื้อสัตว์บดและผสมเครื่องปรุงรสและเครื่องเทศ บรรจุใส่รวมกันหรือไม่ก็ได้ โดยมากไส้กรอกประเภทนี้จำเป็นต้องทำให้สุกก่อนบริโภค ตัวอย่างของไส้กรอกชนิดนี้ ได้แก่ ไส้กรอกหมูสด ไส้กรอกเนื้อวัวสด กุนเชียง และไส้กรอกอีสาน เป็นต้น

2. ไส้กรอกบดละเอียด เป็นไส้กรอกที่ต้องทำให้เนื้อ ไขมันและน้ำมันเป็นเนื้อเดียวกัน (emulsion) ซึ่งมีการปรุงรสด้วยเครื่องเทศและเครื่องปรุงรสต่าง ๆ ไส้กรอกประเภทนี้ได้แก่ ไส้กรอกเวียนนา (veinna sausage) ฟรังเฟอ์เตอร์ (frankfurter) และโบโลญา (bologna) เป็นต้น ไส้กรอกประเภทนี้ต้องการลักษณะเนื้อที่เหนียวมีความชุ่มฉ่ำและเป็นเนื้อเดียวกัน ซึ่งในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกให้มีคุณภาพต้องใช้ส่วนผสมที่ถูกต้องและมีคุณภาพดี

2.2 ส่วนผสมในการผลิตไส้กรอก (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2540 : 279)

1. เนื้อสัตว์ เป็นส่วนของเนื้อเยื่อจากสัตว์ที่สามารถบริโภคเป็นอาหารได้ แบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1.1 เนื้อแดง (red meat) คือ เนื้อเยื่อที่ได้จากโค กระบือ สุนัข และ

1.2 เนื้อสัตว์ปีก (poultry meat) คือ เนื้อเยื่อจากสัตว์ปีกที่มนุษย์นำมาเลี้ยงเพื่อบริโภค ได้แก่ ไก่ เป็ด ไก่วง ห่าน เป็นต้น

1.3 เนื้อจากสัตว์น้ำ คือ เนื้อเยื่อจากสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำจืด น้ำกร่อย น้ำเค็ม ได้แก่ ปลา หอย ปูและสัตว์น้ำอื่นๆ

1.4 เนื้อสัตว์ป่า (game meat) คือ เนื้อเยื่อจากสัตว์ป่าทุกชนิดที่มนุษย์ล่ามาเพื่อบริโภคหรือเพื่อเป็นการพักผ่อน (ชัยณรงค์ คันทรพนิต, 2529 : 4)

เนื้อสัตว์มีองค์ประกอบหลักที่สำคัญคือโปรตีน นอกจากนี้องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อสัตว์ยังคล้ายคลึงกับองค์ประกอบของเนื้อเยื่อในร่างกายของมนุษย์มาก ดังนั้นโปรตีนจากเนื้อสัตว์จึงถูกย่อยได้ง่ายและดูดซึมเอาไว้ในร่างกายในอัตราเร็ว และปริมาณที่มากกว่าอาหารชนิดอื่น ๆ ยกเว้นนม เนื้อสัตว์มีโปรตีนที่มีคุณภาพ มีกรดอะมิโนที่จำเป็น (essential amino acid) อย่างครบถ้วน ซึ่งมนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์เองได้ต้องได้รับจากอาหารเท่านั้น ได้แก่ Phenylalanine , Isoleucine, Leucine, Valine, Threonine, Methionine, Tryptophane และ Lysine ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับมนุษย์เพื่อให้ร่างกายเจริญเติบโต (ชัยณรงค์ คันทรพนิต, 2529 : 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรตีนจากเนื้อเยื่อส่วนใหญ่ได้จากกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เส้นใยฝอย (myofibril) หรือเรียกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber) โปรตีนเหล่านี้เรียกรวมกันว่า โปรตีนซาร์โคพลาสมิก (sarcolemmic protein) โปรตีนกลุ่มนี้จะประกอบไปด้วย คอลลาเจน (collagen) โดยมีอิลาสติน (elastin) รวมอยู่ในปริมาณต่ำ โปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ สามารถให้ปริมาณโปรตีนแก่มนุษย์ในปริมาณสูง สำหรับคนหนุ่มสาวต้องการโปรตีนประมาณ 56 กรัมต่อวัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องบริโภคโปรตีนทุกวัน (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 6)

โปรตีนมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำ (WHC : water holding capacity) ดังนั้นจึงทำให้เนื้อมีลักษณะนุ่มรสชาติดี เมื่อมีสัดส่วน WHC มีผลต่อคุณภาพของเนื้อในการแปรรูป โปรตีนช่วยให้ไขมันอยู่ในลักษณะอิมัลชันและช่วยให้อาหารคงรูป การเกิดอิมัลชันในไส้กรอกรมควันและเป็นอิมัลชันประเภทไขมันในน้ำ (oil in water emulsion) โดยมีไขมันเป็นตัวกระจาย (disperse phase) ส่วนน้ำเป็นตัวถูกแทรก (continuous phase) ซึ่งปกติ น้ำกับไขมันไม่รวมตัวกัน จึงต้องมีตัวช่วยให้เกิดการรวมตัว (emulsifier) ได้แก่ โปรตีนไมโอซิน (myosin) ที่ละลายได้ในเกลือทำหน้าที่ห่อหุ้มเม็ดไขมันเอาไว้ ทำให้เกิดการผสมที่คงตัว สำหรับโปรตีนทำหน้าที่นี้ได้จากเนื้อแดงถูกตัดด้วยใบมีดในเครื่องสับขนาดทำให้มีขนาดเล็กลง เมื่อเติมเกลือลงไปเกลือสามารถสกัดโปรตีนได้ และเมื่อผสมไขมันหรือขนาดอิมัลชันที่เตรียมไว้ในเครื่องสับขนาด โปรตีนที่ละลายออกมาจะห่อหุ้มเม็ดไขมันเอาไว้ ในระหว่างการสับละเอียดและการสร้างอิมัลชัน เนื่องจากการเสียดสีระหว่างใบมีดกับเนื้อผสมอยู่ตลอดเวลาในอัตราความเร็วสูง ดังนั้นอุณหภูมิของส่วนผสมจึงร้อนขึ้นกว่าเดิม การที่อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้โปรตีนของเนื้อถูกปลดปล่อยออกมาจนเส้นใยกล้ามเนื้อได้มากขึ้น แต่มีข้อควรระวังคือ ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปทำให้อิมัลชันแตกตัวซึ่งหมายถึง การที่ไขมันแตกตัวออกจากส่วนผสมทำให้ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน ดังนั้นในการบดหรือสับเนื้อควรควบคุมอุณหภูมิของเนื้อไม่ให้สูงเกิน 15 องศาเซลเซียส (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 211)

การแตกตัวของอิมัลชัน เนื่องจาก โปรตีนไมโอซินและแอคตินเป็นตัวทำให้เกิดอิมัลชัน ดังนั้นเมื่อโปรตีนเหล่านี้เกิดการเสื่อมสภาพ (denature) จึงทำให้โปรตีนเหล่านี้หดตัวและหมดความสามารถในการเชื่อมตาระหว่างไขมันกับน้ำได้อีกต่อไป และในขณะที่อุณหภูมิสูงขึ้นทำให้หยดไขมันเล็กละเอียดจำนวนมากละลายและไหลมารวมกันเป็นหยดไขมันขนาดใหญ่แยกตัวออกจากอิมัลชันได้

การป้องกันและการแก้ไขในระหว่างการสับละเอียดหรือปั่นอิมัลชัน สามารถทำได้โดยการเติมน้ำแข็งเกล็ดเพื่อลดความร้อนโดยตรง หรือการใช้เนื้อและไขมันที่แช่เย็นหรือแช่แข็งมาก่อนในการทำผลิตภัณฑ์

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอิมัลชันในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก ได้แก่

1) การสับนวนานเกินไป (over chopping) เป็นผลทำให้เม็ดไขมันถูกตัดเป็นเม็ดเล็กๆ ผิวหน้าของเม็ดไขมันเพิ่มขึ้นผิวของเม็ดไขมันมีความมันใสมากขึ้น จนโปรตีนไม่สามารถห่อหุ้มเม็ดไขมันเอาไว้ได้ เม็ดไขมันบางส่วนที่ไม่มีโปรตีนห่อหุ้มทำให้ไขมันไหลออกมา (greasing out) อิมัลชันไม่สามารถเกาะตัวรวมกัน เมื่อไส้กรอกสุกจะเห็นไขมันเกาะเป็นจุดๆ ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน

2) ความไม่สมดุลของเนื้อ (short meat) ปริมาณไมโอซินไม่เพียงพอเนื่องจากเนื้อแดงมีน้อยเกินไป เม็ดไขมันบางเม็ดถูกห่อหุ้มด้วยไมโอซิน บางเม็ดถูกห่อหุ้มด้วยคอลลาเจนเมื่อนำไปรมควันคอลลาเจนมีจุดหดตัวและเปลี่ยนเป็นเจลาตินไหลออกมาจากผิวที่ห่อหุ้มเม็ดไขมัน ปรากฏเป็นคราบไขมันเกาะตามผิวไส้กรอกเกิดเป็นโพรงเจลลี่

2. ไขมัน

ปริมาณของไขมันในไส้กรอกขึ้นอยู่กับว่าใช้ไขมันจากส่วนใดของซาก หรือขึ้นอยู่กับปริมาณไขมันที่ห่อหุ้มหรือปะปนอยู่ในเนื้อเล็กน้อยเพียงใด ส่วนประกอบของไขมันที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ triglyceride, phospholipid, cholesterol และวิตามินที่ละลายได้ในไขมันอีกจำนวนหนึ่ง ไขมันจากเนื้อสัตว์ส่วนใหญ่เป็นประเภทอิ่มตัวเมื่อเปรียบเทียบกับไขมันจากพืช (vegeyable fat) ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของน้ำมัน(oil) ทั้งนี้เพราะมีอัตราส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (unsaturated fat) หรือประเภท polysaturated fat การบริโภคอาหารที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวและ cholesterol สูง เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคหัวใจและการบริโภคอาหารที่มีพลังงานสูงจะมีความสัมพันธ์กับความอ้วนและความเครียด

ไขมันสัตว์จะมีโคเลสเตอรอลเป็นองค์ประกอบในปริมาณค่อนข้างสูง ซึ่งปกติมนุษย์จะมีความสามารถที่สังเคราะห์โคเลสเตอรอลขึ้นเองได้จำนวนหนึ่ง ดังนั้นการบริโภคไขมันในปริมาณที่มากเกินไปจึงเป็นสิ่งที่ไม่จำเป็น ไขมันจากสัตว์มีปริมาณกรดไขมันที่จำเป็น(essential fatty acid) ได้แก่ linoleic กับ arachidonic อยู่อย่างเพียงพอในการบริโภคของมนุษย์

3. เกลือ

การแปรรูปเนื้อสัตว์เพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการใช้สารเคมีหลายชนิดเข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดรสชาติและคุณลักษณะต่าง ๆ เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคและผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาไว้ได้เป็นเวลานานโดยไม่เน่าเสีย สารเคมีที่ใช้ในอาหารจึงมีส่วนช่วยในการถนอมอาหารได้ ในประเทศกำลังพัฒนาส่วนใหญ่มักขาดแคลนอุปกรณ์ที่ใช้ในการแปรรูป การเก็บรักษาอาหารให้นานขึ้นจึงเป็นสิ่งจำเป็น สำหรับประเทศที่เจริญแล้วมีอุปกรณ์และเครื่องมือในการแปรรูปพร้อม มีห้องเย็นและระบบการขนส่งที่ทันสมัย ดังนั้นความต้องการในการใช้วัตถุกันเสียจึงมีไม่มากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของประชากรที่ไม่ได้สัดส่วนกับการเพิ่มของอาหารทำให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ขึ้นเพื่อให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค วัตถุประสงค์ในอาหารจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งหรือในกลุ่มบุคคลที่ป่วยเป็นโรคแต่ยังมีความต้องการในการบริโภคอาหาร สามารถทำได้โดยอาศัยวัตถุดิบอาหารชนิดต่างๆ เจือปนในอาหาร ทำให้วัตถุดิบมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร

เกลือเป็นวัตถุดิบอาหารที่มีความสำคัญมาก ซึ่งอยู่ในรูปของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) หรือในชื่อของเกลือแกง แต่เดิมมนุษย์ใช้เกลือเพื่อเป็นตัวป้องกันการเน่าเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์ ปริมาณเกลือที่ใช้ในการหมักเนื้อจะใช้ที่ความเข้มข้นสูง โดยปกติจะต้องใช้เกลือในผลิตภัณฑ์ปริมาณร้อยละ 6 ซึ่งทำให้เนื้อมีรสเค็มจัดและลักษณะของผลิตภัณฑ์แห้งมีผิวหนานที่หยาบคาย มองดูไม่น่ารับประทาน แต่ปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามามีบทบาทต่อการถนอมรักษาเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์มากขึ้น เช่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นปริมาณเกลือที่ใช้จึงต้องลดลงเพื่อให้มีรสชาติดีขึ้น

เกลือที่เหมาะสมในการหมักเนื้อควรเป็นเกลือที่สะอาดและผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว นิยมใช้เกลือสินเธาว์ที่ปราศจากโลหะมากกว่าการใช้เกลือสมุทร เนื่องจากเกลือสมุทรมีแบคทีเรียที่เรียกว่าความเค็มสูง (halophilic bacteria) และมีอนุภาคของสารแคลเซียม แมกนีเซียม ซึ่งมีผลต่อการดูดซึมของเกลือทำให้ความสามารถในการละลายของโปรตีนลดลง โลหะหนักเช่น ผลึกของทองแดง ถ้ามีอยู่ในเกลือที่ใช้หมักเนื้อจะมีผลเร่งปฏิกิริยาการเหม็นหืนของไขมัน แต่ถ้าเกลือสมุทรได้ผ่านกระบวนการกำจัดสิ่งไม่พึงประสงค์ดังกล่าวข้างต้นแล้วก็สามารถนำไปใช้ในการหมักได้ นอกจากนี้เกลือที่เติมไอโอดีนไม่เหมาะที่จะใช้ในการหมักเนื้อที่ใช้ร่วมกับไนเตรท เนื่องจาก ไอโอดีนจะเป็นตัวยับยั้งการเจริญที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาการเปลี่ยนไนเตรทเป็น ไนไตรท์ได้ เป็นผลให้มีสารไนเตรทตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์

บทบาทของเกลือที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

1. เกลือมีผลทำให้ปริมาณน้ำในผลิตภัณฑ์ลดลงและทำให้แรงดันออสโมติก (osmotic pressure) เปลี่ยนแปลงไป คือ โดยทั่วไปแบคทีเรียปกติแบคทีเรียมีผนังเซลล์ที่มีคุณสมบัติยอมให้น้ำซึมผ่านได้ (semipermeable membrane) ซึ่งตามหลักออสโมซิสน้ำจะซึมจากที่ที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าเข้าสู่ที่มีความหนาแน่นสูงกว่า ดังนั้นทำให้น้ำในเซลล์แบคทีเรียซึมเข้าถึงน้ำเกลือและยังลดความสามารถในการย่อยของเอนไซม์ (proteolytic enzyme) ลงได้ นอกจากนี้เกลือยังช่วยลดเวลาในการให้ความร้อน ดังนั้นโรงงานผลิตเนื้อบรรจุกระป๋องจึงนิยมหมักเนื้อด้วยเกลือก่อนเป็นการลดเวลาและอุณหภูมิในขณะที่ฆ่าเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กลิ่นรส ความบริสุทธิ์ของเกลือมีผลต่อกลิ่นรสของอาหาร เช่น แคลเซียมซัลเฟต แคลเซียมคลอไรด์และแมกนีเซียมคลอไรด์จะให้รสขมแก่ผลิตภัณฑ์ ระดับของเกลือที่ใช้ในผลิตภัณฑ์จะมีผลต่อผลิตภัณฑ์แตกต่างกันไม่ว่าในแง่ของคุณสมบัติ หน้าที่หรือผลกระทบต่อกลิ่นรส

แม้ว่าเกลือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลต่อกลิ่นรสอาหาร แต่เกลือก็เป็นตัวเหนียวน้ำให้เกิดกลิ่นหืนและปริมาณเกลือที่ใช้ในผลิตภัณฑ์อาจจะมีผลต่อผลิตภัณฑ์ทำให้มีรสเค็มจัด รสไม่นุ่ม นวลและสีของเนื้อแดงเป็นสีคล้ำ ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์เหี่ยวย่น ไม่เป็นที่พึงปรารถนาของผู้บริโภค ดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมจึงมีการใช้เครื่องมือวัดความเข้มข้นของเกลือเพื่อควบคุมคุณภาพในการผลิต

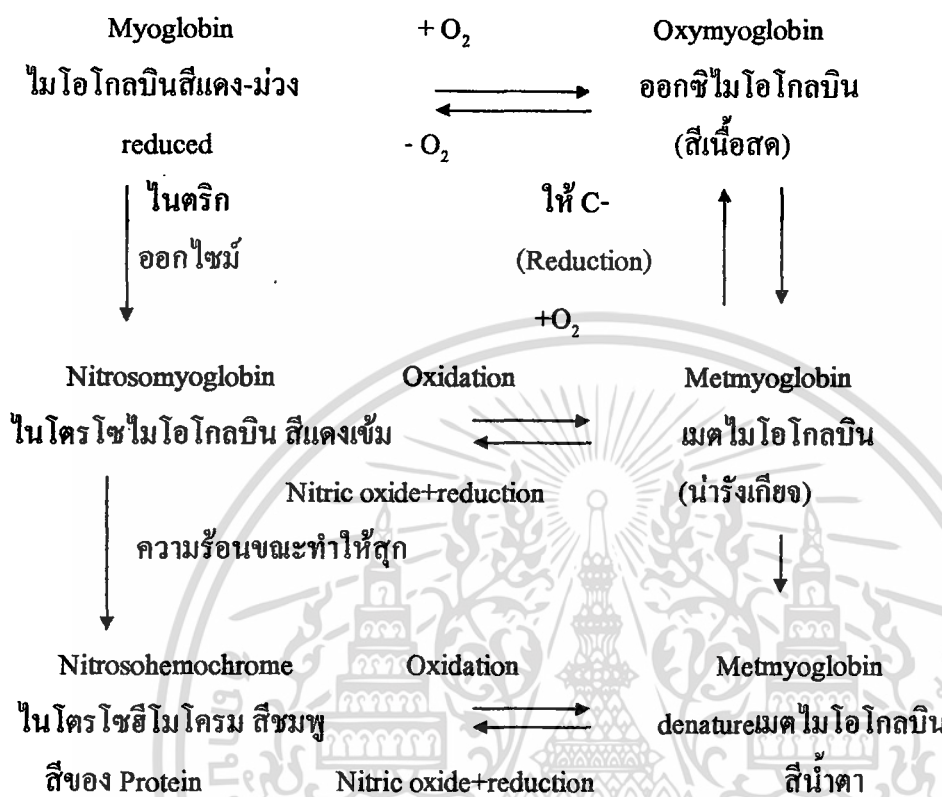
4. ไนเตรต (Nitrate) หรือ ไนไตรท์ (Nitrite)

ผลิตภัณฑ์พวกเบคอน กุนเชียง ไส้กรอก ฯลฯ จัดเป็นผลิตภัณฑ์จำพวกที่ต้องใช้เกลือไนไตรท์เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีสีชมพูแดงและมีกลิ่นรสที่ดี (มาลัยวรรณ อารยะสกุลและเทวินทร์ ธรรมสอน, 2536 : 30-36) ไนไตรท์ที่ใช้อยู่ในรูปของโซเดียมไนไตรท์ (NaNO_2) หรือโปแตสเซียมไนไตรท์ (KNO_2) ซึ่งทำหน้าที่สำคัญในเนื้อหมัก คือ

1) ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีแดง

สีแดงในเนื้อสดเกิดจากรงควัตถุ เรียกว่า myoglobin ซึ่งทำหน้าที่เก็บสำรองออกซิเจนในเนื้อเยื่อ โมเลกุลของ myoglobin ประกอบด้วยโปรตีน globin ต่อกับ heme 1 หมู่ ซึ่งมีเหล็กถูกยึดติดอยู่ ส่วน hemoglobin เป็นรงควัตถุในเลือดนั้นมี heme อยู่ถึง 4 หมู่ จึงทำให้สีของเลือดแดงกว่าเนื้อสัตว์ สีของเนื้อสัตว์สามารถเปลี่ยนแปลงไปมาได้ เมื่อสภาวะที่เหมาะสม เช่น ถ้าเนื้อสีแดงสดเกิดจาก oxymyoglobin และสีคล้ำจาก metmyoglobin ไนไตรท์ที่ใส่ลงไปในการหมักเนื้อ (cure) เมื่อถูกรีดิวซ์ไปเป็นไนตริกออกไซด์และรวมตัวกับ myoglobin ได้เป็น nitrosomyoglobin เมื่อได้รับความร้อนจากกระบวนการผลิตที่มีผลทำให้โปรตีนแปรสภาพ (denature) (เขวาลักษณ์ สุรพันธ์พิเชียร, 2536 : 35-36) เป็นสีคงตัว (denature metmyoglobin) เนื้อเป็นสีน้ำตาลอมเทา (มาลัยวรรณ อารยะสกุลและเทวินทร์ ธรรมสอน, 2536 : 30-31) ขั้นตอนการเกิดสีแดงของผลิตภัณฑ์เนื้อ แสดงดังภาพที่ 1

การเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อ



ภาพที่ 1 การเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อ

ที่มา : ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 204

2) ช่วยเพิ่มรสชาติ (taste) และกลิ่นรส (flavor)

ทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นรสเฉพาะตัวเป็นที่ยอมรับแก่ผู้บริโภคมากกว่าการใช้เกลือในการหมักเพียงอย่างเดียว ปัจจัยต่างๆ ของการยอมรับของผู้บริโภคควรเป็นการมองเห็นด้วยสายตา ได้กลิ่นด้วยจมูก รสชาติและความนุ่มของเนื้อที่บริโภค ส่วนประกอบของเนื้อที่ทำให้เกิดรสชาติ ได้แก่ พวกรีนโนซินโมโนฟอสเฟต (Inosin monophosphate, IMP) และไฮโปซันติน สาร 2 ชนิดนี้จะมีกลิ่นแรงในบริเวณกล้ามเนื้อที่ทำงานหนักของร่างกาย เช่น ขาหน้า ขาหลังและเนื้อจากสัตว์ป่า (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 156-164)

3) ชัยขังการเจริญของจุลินทรีย์

เกลือแกงหรือไนไตรท์สามารถชะงักการเจริญของแบคทีเรียได้ แม้ว่าใช้ในปริมาณที่ต่ำหรือในสภาพที่เป็นกรด นอกจากนั้นยังสามารถป้องกันเชื้อจุลินทรีย์ *Clostridium botulinum* และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้องกันการงอกของสปอร์ได้ด้วย ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์ชนิดนี้สามารถสร้างสารพิษที่เรียกว่า botulin ซึ่งเป็นสารพิษที่อันตรายร้ายแรงมาก ถ้าเปรียบเทียบกับพิษงูเห่าอาจรุนแรงกว่าถึง 600 เท่าและมีในเตรทกับไนไตรท์เท่านั้นที่ป้องกันได้ แบคทีเรียชนิดนี้ไม่ต้องการออกซิเจนในการเจริญ มักพบในอาหารกระป๋องหรืออาหารที่มีภาชนะบรรจุปิดสนิท

สารไนเตรทกับไนไตรท์มีอันตรายพอสมควร ดังนั้นจึงมีการกำหนดให้ใช้กับผลิตภัณฑ์ปริมาณค่อนข้างต่ำ เนื่องจากถ้ากินปริมาณไนเตรทเข้าไปจำนวนมากอาจทำให้ห้องร่วรงุนแรงแต่สำหรับไนเตรทที่มีพิษรุนแรงคือ สามารถจับกับ hemoglobin แล้วทำให้เม็ดเลือดแดงไม่สามารถขนถ่ายออกซิเจนได้ตามปกติทำให้ร่างกายและสมองขาดออกซิเจนถึงขั้นรุนแรงได้และหนทางหลักเลี่ยงและป้องกันอันตรายที่สำคัญคือ อย่าใช้ในเตรทหรือไนไตรท์ในอาหารเกินปริมาณที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดคือให้ใช้ปริมาณไนไตรท์ได้ในช่วง 50-200 มิลลิกรัม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ pH ของอาหาร (ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาลิก, 2532 : 39)

การเกิดไนโตรซามีน

สารไนโตรซามีนพบมากในอาหารประเภทผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ เช่น ไส้กรอก กุนเชียง แฮม เบคอน ปริมาณและชนิดของไนโตรซามีนในอาหารขึ้นอยู่กับปริมาณไนเตรทและไนไตรท์ที่เติมลงในผลิตภัณฑ์และชนิดของเอมีนในอาหารตลอดจนกิจกรรมวิธีการผลิตสารก่อมะเร็งที่เกิดโดยธรรมชาติ เช่น อะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) ที่เกิดจาก *Aspergillus flavus* อาหารที่มีไขมันมาก เช่น เบคอน ไส้กรอก ที่เติมไขมันเพื่อความนุ่มจะพบสารตั้งต้นของ nitrosopyrrolidine และยังพบในปลา พริกไทย หมูยอ ตลอดจนกรรมวิธีในการปรุงอาหารประเภทปิ้งย่าง บนเปลวไฟโดยตรง เพื่อให้ผิวนอกไหม้เกรียม ส่วนภายในชิ้นเนื้อยังคงความนุ่มและความชุ่มฉ่ำ วิธีดังกล่าวทำให้เกิดไนโตรซามีนบนผิวหนังที่สัมผัสกับเปลวไฟได้

ปฏิกิริยาระหว่างไนไตรท์กับเอมีน (พบมากในอาหาร เช่น ปลา กุ้ง หอย ปลาหมึก เนื้อสัตว์อื่นๆ) สามารถยับยั้งได้ด้วยสารหลายชนิด สารสำคัญ 2 ชนิดที่เกิดโดยธรรมชาติได้แก่ วิตามินซีและวิตามินอี แต่วิตามินซีมีประสิทธิภาพในการป้องกันปฏิกิริยาได้ดีกว่าและอย่ารับประทานอาหารที่ซ้ำซากเพราะในอาหารนั้นอาจมีไนเตรทหรือไนไตรท์อยู่สูง ก็อาจเสี่ยงต่อการเกิดไนโตรซามีนในร่างกาย

ปกติมนุษย์ได้รับสารไนโตรซามีนได้หลายทาง นอกจากการบริโภคอาหารแล้วยังเกิดไนโตรซามีนได้ในระบบย่อยอาหาร เช่น ในกระเพาะอาหารที่มีความเป็นกรดพอเหมาะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคนสูบบุหรี่ที่มีอัตราเสี่ยงต่อโรคมะเร็ง เนื่องจากในน้ำลายจะมีสารไฮโอไซยานเนตมากกว่าคนปกติ 4-5 เท่า ซึ่งสารตัวนี้เป็นสารเร่งปฏิกิริยาการเกิดไนโตรซามีนในร่างกาย นอกจากนี้ร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรายังได้รับในเครทปริมาณมากจากการรับประทานอาหารที่มีในเครทสูงเป็นประจำ ผักหลายชนิดที่สะสมในเครทได้มาก ได้แก่ กระน้ำ ผักกาดขาว กะหล่ำปลี ผักบุ้งไทย (อารี วัลยะเสวีและคณะ, 2536 : 39-42)

5. ฟอสเฟต (phosphate)

สารประกอบฟอสเฟตเป็นวัตถุเจือปนอาหารอีกชนิดหนึ่งที่มีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากสารประกอบฟอสเฟตมีคุณสมบัติหลายประการที่สามารถปรับปรุงให้เนื้อสัตว์สามารถอุ้มน้ำได้มากขึ้น ทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสนุ่มทำให้ไส้กรอกมีคุณภาพดีขึ้น ได้แก่

1) ช่วยปรับปรุงคุณภาพของน้ำที่ใช้ในการแปรรูป สารประกอบฟอสเฟตจะไปทำปฏิกิริยากับโลหะ ซึ่งช่วยให้คุณภาพอาหารดีขึ้น

2) สามารถทำปฏิกิริยากับ organic polyelectrolyte ในอาหารได้ช่วยให้อุ้มน้ำในเนื้อได้ดีขึ้น (ศิวาพร ศิวเวช, 2535 : 28) ทำให้เส้นใยโปรตีนยึดล้อมรอบโมเลกุลน้ำ สารที่นิยมใช้คือ โซเดียมฟอสเฟต (sodium phosphate) (เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิสุทธิ์, 2536 : 86)

3) ช่วยควบคุมความเป็นกรด-ด่าง ช่วยเพิ่มความเป็นกรด-ด่างในกรรมวิธีการแปรรูปอาหาร นอกจากนี้ในการแปรรูปอาหารบางชนิดจะต้องปรับกรด-ด่างให้สูงขึ้น เพื่อให้โปรตีนมีการเกาะและกระจายตัวดีขึ้น เป็นต้น (ศิวาพร ศิวเวช, 2535 : 28)

4) เพิ่มรสชาติ โดยให้โมเลกุลของเนื้อสานกันเป็นตาข่าย สามารถกั้นไม่ให้เลือดและของเหลวไหลออกมาจึงทำให้รสชาติดีขึ้น

5) การเพิ่มความนุ่ม เป็นตัวทำให้ pH ของเนื้อเพิ่มขึ้นและช่วยให้โปรตีนของกล้ามเนื้อคลายตัว เนื่องจากแอคโตไมโอซินแยกออกจากกันเป็นแอคตินและไมโอซิน

6) ช่วยให้โมเลกุลเนื้อยึดเกาะกันดี โดยดึงโมเลกุลโปรตีนที่ละลายน้ำมารวมตัวกันทำให้เนื้อเหนียวและยึดหยุ่นดีขึ้น นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก

7) ช่วยให้สีคงทน โดยทำหน้าที่ควบคุม pH ให้อยู่ระหว่าง 6.0-6.6 ทำให้เนื้อมีสีแดงคงทนดีขึ้น

สารประกอบฟอสเฟตที่นิยมในอาหาร

สารประกอบฟอสเฟตพวก alkaline phosphate ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ได้แก่ ออโทฟอสเฟต (orthophosphate) ไพโรฟอสเฟต (pyrophosphate) ไตรโพลีฟอสเฟต (tripolyphosphate) สเตรตเชนโพลีฟอสเฟต (straight chain polyphosphate) ไซคลิก โพลีฟอสเฟต (cyclic polyphosphate) เป็นต้น (ศิวาพร ศิวเวช, 2535 : 29)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆที่มีการใช้สารประกอบฟอสเฟตเป็นวัตถุเจือปน ได้แก่ เครื่องดื่มชนิดต่างๆ ผักและผลไม้ เนื้อและผลิตภัณฑ์เนื้อ ปลาและผลิตภัณฑ์ปลา เป็นต้น วัตถุประสงค์ในการใช้ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารให้ได้มาตรฐาน เช่น ช่วยติของผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ให้คงตัว เครื่องดื่มที่ผลิตมีความใส ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชุ่มน้ำดีขึ้น ช่วยป้องกัน drip loss ในผลิตภัณฑ์ปลาหรือช่วยเสริมประสิทธิภาพในการขึ้นฟูและความคงตัวของฟอง

ปัญหาในการใช้ฟอสเฟต

1) สารประกอบฟอสเฟตกัดกร่อนโลหะโดยธรรมชาติ อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ควรเป็นพลาสติกหรือสแตนเลส

2) ในทางปฏิบัติฟอสเฟตเป็นสารที่มีความเป็นด่างสูงละลายน้ำยากจึงควรแยกละลายในน้ำอุ่นก่อนที่จะนำมาผสมกับเกลือ ในการผสมควรใช้เครื่องผสมที่มีแรงเหวี่ยงสูง เพื่อละลายเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

6. น้ำตาล (Sugar)

น้ำตาลเป็นสารให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์และให้กลิ่นรสแก่ผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีบทบาทต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ดังนี้ (เขวถักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์, 2536 : 27)

1) น้ำตาลทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสอ่อนนุ่มดีขึ้น โดยน้ำตาลจะไปลดความเค็มที่มีผลมาจากเกลือและป้องกันน้ำบางส่วนจากเนื้อสัตว์ที่ถูกดึงออกมา ทำให้ความชื้นบางส่วนไม่สูญเสียไปเนื้อมีรสชาติดีขึ้นและไม่แห้งแข็งกระด้าง

2) น้ำตาลทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนของโปรตีน เมื่อผ่านการให้ความร้อนทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดสีน้ำตาลที่บริเวณผิวหน้าขึ้นเนื้อและมองดูน่ารับประทานเพิ่มขึ้น

3) น้ำตาลช่วยเร่งปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรทเป็นไนตริกออกไซด์ ทำให้ปริมาณไนเตรทที่เหลือในผลิตภัณฑ์น้อยและเกิดสีแดงเร็วขึ้น

น้ำตาลที่ใช้กันมาก ได้แก่ น้ำตาลซูโครสทั้งชนิดฟอกสีและไม่ฟอกสี แต่ไม่ดีเท่าซูโครส เพราะจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์สามารถใช้น้ำตาล 2 ชนิดนี้ได้เร็วและมีผลทำให้ไมโอโกลบินเปลี่ยนเป็นเมทไมโอโกลบิน ซึ่งมีผลต่อสีของเนื้อในระหว่างการหมัก การใช้น้ำตาลในรูปของน้ำเชื่อม เช่น น้ำตาลซูโครส น้ำตาลกลูโคส น้ำเชื่อมข้าวโพด มีราคาแพงไม่เป็นที่นิยม

การใช้สารสังเคราะห์ให้ความหวานแทนน้ำตาลในการหมัก เช่น สารเวจามิน (vegamin) เป็นสารที่ออกรสหวานแทนรสเนื้อ ทำหน้าที่คล้ายผงชูรส สารเวจามินใช้ในรูปของผงบรรจุใน

ภาชนะปิดสนิทลดความชื้นได้ง่ายและใช้ในปริมาณต่ำ ถ้าใช้มากเกินไปทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสจัดผิดธรรมชาติ

7. เครื่องเทศ (spice) และเครื่องปรุงรส (seasoning)

เครื่องปรุงรส หมายถึง สารประกอบที่เติมเข้าไปในส่วนผสม เพื่อปรับหรือแปรสภาพรสชาติของผลิตภัณฑ์ เครื่องปรุงรสจัดเป็นวัตถุเจือปนที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่งในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเนื้อ นอกจากช่วยปรุงแต่งกลิ่นรสให้น่ารับประทานแล้วยังเป็นตัวยุติการช่วยจำแนกชนิดของผลิตภัณฑ์ด้วย สำหรับเครื่องปรุงรสที่สำคัญและมีการใช้มากที่สุดในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเนื้อ คือ เครื่องเทศชนิดต่างๆ วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสที่ได้จากการสังเคราะห์ (สิ่วเพชร, 2535 : 92)

เครื่องเทศเป็นสารให้กลิ่นรสและช่วยชูรส สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท

1. เครื่องเทศชูรส (stimulate hot spice) ได้แก่ ขิง (ginger) พริกขี้หนู (chilli) พริกไทยดำ และขาว (black and white pepper) พริกแดงสด (paprika) หอม (onion) กระเทียม (garlic) และผงมัสตาด (mustard powder)

2. เครื่องเทศหอม (aromatic spice) ได้แก่ เครื่องเทศรวม (all spice) อบเชย (cinamal) ยี่ห่วย (caraway) กานพลู (cloves) ลูกผักชี (cariander) ดอกจันทร์ (mace) ลูกจันทร์ (nutmeg) ลูกกระวาน (cadamon) โป๊ยกั๊ก (staraced)

3. ใบและต้นผักต่างๆ (herbs) ได้แก่ ใบโหระพา (sweet basil) ใบกระวาน (bayleaves หรือ laurel leaves) ใบหูกเห็บ (sage) ใบสะระแหน่ (mint) ตะไคร้ (lemon grass) (เขาวัดถนั) (surpanthipichit, 2536 : 90-91)

ในการทำไส้กรอกต่างๆ นั้นจะใช้เกลือและพริกไทยเป็นเครื่องปรุงรสพื้นฐาน ส่วนวัสดุอื่นๆ ที่จะใช้เป็นประเภทเพื่อเสริมให้รสชาติแตกต่างกันออกไป (ชัยณรงค์ คันทพนิต, 2539 : 221-222)

นอกจากนั้นยังมีการเตรียมเครื่องเทศในรูปของเครื่องเทศผง หรืออาจเตรียมในรูปของน้ำมันหอมระเหย หรือสารสกัดของเครื่องเทศชนิดต่างๆ เพื่อให้สะดวกในการใช้และให้มีการใช้ในภูมิภาคที่ไม่สามารถจะปลูกเครื่องเทศได้เองส่วนการใช้เครื่องเทศชนิดใดและปริมาณเท่าใดในผลิตภัณฑ์นั้นๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์และอุปนิสัยในการบริโภคของประชากรในท้องถิ่นนั้นๆ และคำนึงถึงความปลอดภัยในการใช้ด้วย เช่น เครื่องเทศและเครื่องปรุงรสที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกฟรังเฟอร์เตอร์ ได้แก่ กระเทียม ซึ่งเป็นวัตถุปรุงแต่งรสที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารว่าง

มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารว่างที่ผลิตในแถบเอเชีย กระเทียมที่ใช้กันนี้อาจอยู่ในรูปของ กระเทียมสด กระเทียมผง น้ำมันหอมระเหยหรือกระเทียมผงผสมเกลือ

วัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสที่สังเคราะห์ขึ้นทำให้สะดวกในการใช้วัตถุดิบปรุงแต่งรสในผลิตภัณฑ์ และเพื่อให้มีวัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสให้ใช้ได้ตลอดปีและเหมาะสมสำหรับในภูมิภาคที่ไม่สามารถปลูก พืชชนิดต่างๆ ได้ ซึ่งที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบปรุงแต่งกลิ่นรสได้ อาจเตรียมในรูปของผง เกล็ด หรือ ของเหลว กลิ่นสังเคราะห์ที่เตรียมขึ้นจะคล้ายกลิ่นธรรมชาติแต่จะมีความคงตัวดีกว่า ฉะนั้น ปริมาณที่ใช้ในผลิตภัณฑ์จึงน้อยกว่าและบางครั้งจะมีกลิ่นธรรมชาติผสมด้วย (ศิวาพร ศิวเวชช, 2535 : 29)

8. ไส้ (Casing)

เนื้อแปรรูปส่วนใหญ่จะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นแบบใหม่ที่เฉพาะตัว ทั้งนี้เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ มีความสม่ำเสมอในรูปร่างลักษณะ จนผู้บริโภคสามารถจำและรู้จักโดยอัตโนมัติ ไส้กรอกชนิด ต่าง ๆ เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทลดขนาดจนกระทั่งเหลวและเหนียวเป็นเนื้อเดียวกัน ดังนั้นจึงต้องการ สิ่งบรรจุที่สามารถรับเอาเนื้อผสมเข้าไปอัดอยู่ภายในและเป็นรูปร่างตามแบบที่ต้องการและ สามารถนำไปดำเนินตามขั้นตอนต่างๆ ต่อไปของการทำผลิตภัณฑ์นั้น ๆ โดยไม่เสียหาย โดยอาจ อัดใส่ไส้หรือพิมพ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรูปร่างและแบบที่แตกต่างกันออกไปมากมายหลายชนิด เช่น โบโลญา เป็นการอัดใส่แบบพิมพ์ ฟริงเจอร์เตอร์ บรรจุในไส้ ซึ่งไส้ที่ใช้โดยทั่วไป แบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1. ไส้ธรรมชาติ (Nature intestin) หมายถึง ไส้ที่ทำจากลำไส้หรือส่วนของสัตว์ที่มีรูปร่าง แน่นอนมีความคงทนตลอดทุกขั้นตอนของการทำผลิตภัณฑ์นั้นๆ ได้ส่วนใหญ่ได้จาก ไส้หมู ไส้วัว ไส้แกะ หลอดคอกวัว กระเพาะหมู ไส้ดิงวัว ไส้ธรรมชาติมีความสม่ำเสมอ เบื่อง่าย ฉีกขาดได้ง่าย เก็บรักษายาก ราคาแพง ไส้กรอกที่ใช้ไส้ธรรมชาติบรรจุ ได้แก่ ชัมเมอร์ซอสเซส ใช้บรรจุในส่วน ของลำไส้ใหญ่ (second end) ไส้กรอกอิตาลีและกุนเชียงบรรจุในลำไส้เล็ก (small intestin) ไส้กรอก แห่งใช้บรรจุในกระเพาะ(stomach) หมู มัมบรรจุในส่วนไส้ดิงของวัว (ไส้สุด)

ไส้ธรรมชาติมีคุณสมบัติที่ปล่อยความชื้นและควันไฟซึมเข้าไปในเนื้อไส้กรอกได้ง่ายมาก และนอกจากนั้นยังสามารถหดตัวได้ จึงทำให้ไส้กรอกรัดแน่นกับเนื้อได้สนิทมากจนสูญเสีย ความชื้นได้ง่ายกว่าไส้สังเคราะห์ ส่วนใหญ่จึงใช้ในการทำกุนเชียงและ dry sausage ซึ่งสามารถรับ ประทานใส่เข้าไปได้ด้วย

2. ไส้สังเคราะห์ (Artificial casing) หมายถึง ไส้ที่ผลิตขึ้นมาจำหน่ายโดยแบ่งได้เป็น 4 ชนิด คือ (1) เซลลูโลส (2) คอลลาเจนที่บริโภคไม่ได้ (3) คอลลาเจนที่บริโภคได้ (4) พลาสติก ไส้ บรรจุเซลลูโลสทำจากเส้นใยฝ้ายชนิดที่อยู่ติดเมล็ดฝ้าย (cotton liners) ซึ่งเตรียมได้โดยการละลาย

โยเหล่านี้ก่อน จึงดำเนินการสร้างให้เป็นไส้บรรจุขึ้นมาใหม่ นอกจากโยฝ้ายชนิดนี้แล้ว ได้มีการทำอย่างอื่นด้วยแต่ไม่แพร่หลาย ไส้บรรจุเซลลูโลสมีตั้งแต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร สำหรับไส้กรอกขนาดเล็ก ไปจนถึง 15 เซนติเมตร สำหรับโยโลญา ไส้กรอกชนิดนี้ผู้ผลิตจะทำให้ไส้มีความสามารถยืดและหดได้คล้ายกับไส้ธรรมชาติ ผิวด้านในของไส้ส่วนมากจะฉาบไว้ด้วยสีที่ละลายน้ำได้ และสีจะติดอยู่กับผิวของไส้กรอกทำให้สีสวยขึ้นกว่าเค็มได้ มีหลายชนิดที่จะเลือกใช้ได้อย่างกว้างขวาง ไส้เทียมมีปริมาณจุลินทรีย์ต่ำมากและมีความแข็งแรงทนทานมาก ส่วนในกรณีของไส้กรอกขนาดใหญ่ เช่น โยโลญา บรรจุในไส้เส้นโยเซลลูโลส (ferrous cellulose casing) ที่แข็งแรงมาก เหมาะสำหรับไส้กรอกโยโลญาหรือแบบอัดไส้ (cook-in ham)

ไส้บรรจุคอลลาเจนชนิดที่บริโภคได้ หรือไส้ที่บริโภคไม่ได้ นั้น ทำมาจากการสร้างขึ้นใหม่ (regenerated) ของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันคอลลาเจนจากหนังสัตว์ ไส้ชนิดบริโภคไม่ได้นั้นมีข้อได้เปรียบที่รวมมาจากข้อดีของไส้บรรจุเซลลูโลสและไส้ธรรมชาติ คือ มีความแข็งแรง สม่ำเสมอ และหดตัวได้อย่างเหมาะสมและไส้ชนิดนี้ก่อนบริโภคควรลวกทิ้งเสียก่อนเหมือนกับไส้เซลลูโลส ส่วนไส้ชนิดบริโภคได้ นั้น ส่วนมากจะใช้กับไส้กรอกหมูสดและฟรังเฟอร์เตอร์ โดยมีขนาดแตกต่างกันหลายแบบและมีความแข็งแรงกว่าไส้ธรรมชาติ (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529: 225-228)

9. อื่น ๆ

ในการผลิตไส้กรอกบางชนิดมีการใช้วัตถุดิบบางอย่างที่นอกเหนือจากที่กล่าวมา ทำให้มีความแตกต่างกันของแต่ละผลิตภัณฑ์ เช่น ไส้กรอกอีสานมีการใช้ข้าวเป็นส่วนผสมทำให้เกิดรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์หรืออาจมีการเติมผักลงไป เพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารและเป็นการเพิ่มสีสันให้แก่ผลิตภัณฑ์ด้วย เช่น แครอท มะเขือเทศ พริกหวาน ซึ่งให้คุณค่าทางอาหารแตกต่างกัน

1) แครอท (carrot)

แครอทมีสารเบต้า-แคโรทีน ซึ่งเป็นสารหนึ่งในกลุ่มที่เรียกว่า แคโรทีนอยด์ พบได้ในผักและผลไม้ที่มีสีส้ม เหลือง เขียว สารเหล่านี้เป็นตัวทำให้พืชผักมีสีต่าง ๆ เช่น แครอท มะละกอ ฟักทอง สารเบต้า-แคโรทีนสามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอได้โดยอาศัยเอนไซม์ในลำไส้ และยังเป็นสาร antioxidant อีกด้วย วิตามินเอทำให้เราสามารถมองเห็นในที่มืด ทั้งยังช่วยระบบคุ้มกันในร่างกายให้ทำงานได้ดี และยังเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและสามารถป้องกันมะเร็ง ได้บางชนิด เช่น มะเร็งปอด (Lung cancer) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุขแนะนำให้บริโภคเบต้า-แคโรทีน 4.8 มิลลิกรัมต่อวัน ถ้าหากบริโภคเบต้า-แคโรทีนในปริมาณมากจะไม่เป็นอันตรายเพียงแต่ทำให้ผิวเหลืองและอาจลงเป็นปกติเมื่อหยุดกิน นอกจากนี้แครอทยังมีสารอาหารอื่น ๆ ที่มีประโยชน์อีกหลายชนิด (ภาคผนวก ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) มะเขือเทศ

มะเขือเทศเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งมีผู้นิยมปลูกและบริโภคกันอย่างแพร่หลาย เป็นพืชที่อุดมไปด้วยวิตามินและเกลือแร่หลายชนิด เช่น วิตามินเอ วิตามินบี1 นิโคตินิคแอซิด วิตามินบี2 วิตามินซี กรดบอริก โบโอตินและวิตามินเค นอกจากนี้ในมะเขือเทศสุกกั้ยังประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคสและฟรุคโตสด้วย สารอาหารในมะเขือเทศช่วยบำรุงผิวหน้า บำรุงสายตา บำรุงกระดูกและฟัน สร้างความเจริญเติบโตและสร้างความต้านทานโรคแก่ร่างกาย พันธุ์มะเขือเทศที่นิยมรับประทานมี 2 พันธุ์คือ พันธุ์ผลโต ลูกกลมใหญ่ ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการ (ภาคผนวก ง)

3) พริก (chilli)

พริกเป็นผักที่ให้ผลเป็นอาหาร พริกที่นิยมปลูกกันมากคือ พริกหวาน พริกหยวก พริกชี้ฟ้าหรือพริกชี้หนู พริกให้กลิ่นฉุนเผ็ดร้อนและรสเครื่องเทศ นอกจากนี้ยังมีสีของเม็ดพริกเป็นการเพิ่มสีสันในอาหารชวนให้น่ารับประทาน พริก paprika เป็นพริกที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวมากที่สุด สารให้ความเผ็ดร้อนในพริกคือ capsaicin ส่วนที่อยู่ในกลุ่มของแคโรทีนอยด์ (คิวพร คิววาช, 2535 : 199-200) พริกมิได้มีไว้เพียงกินเท่านั้น แต่ยังมีใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตยี่ฟั่งยาใช้เป็นยาทารักษาอาการปวดกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังใช้พริกในการรักษาอาการปวดท้องและขับลม รักษาโรคกระเพาะอาหาร (สถาพร ราชยา, 2534 : 98)

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

3.1 อุปกรณ์

1. เครื่องบดเนื้อหยาบ
2. เครื่อง chopper (บริษัท Dito sama รุ่นK55)
3. หม้อต้ม
4. เครื่องร่อนวัน
5. เชือกผูกไส้

3.2 วัตถุดิบและสารเคมี

1. วัตถุดิบ

- 1.1 เนื้อหมู
- 1.2 มันแข็ง
- 1.3 ไข่พลาสติก
- 1.4 น้ำแข็ง
- 1.5 หอมหัวใหญ่
- 1.6 กระเทียมสด
- 1.7 ป่าปรีกา
- 1.8 แครอท
- 1.9 มะเขือเทศ
- 1.10 พริกหวาน

2. สารเคมี

- 2.1 เกลือโพสเฟต
- 2.2 โซเดียมไนไตรท์ (NaNO_2)
- 2.3 น้ำตาลทราย
- 2.4 ผงชูรส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ส่วนผสม

1. เนื้อหมู	1.5	กิโลกรัม
2. มันแข็ง	0.7	กิโลกรัม
3. ไข่พลาสติก		
4. น้ำแข็ง	0.5	กิโลกรัม
5. หอมหัวใหญ่	92	กรัม
6. กระเทียมสด	50	กรัม
7. แครอท	100	กรัม
8. มะเขือเทศ	50	กรัม
9. พริกหวาน	50	กรัม
10. ปาปริกา	6	กรัม
11. ฟอสเฟต	3	กรัม
12. โซเดียมไนไตรท์	48	กรัม
13. น้ำตาล	20	กรัม
14. ผงชูรส	8	กรัม

3.4 วิธีดำเนินการทดลอง

การผลิตไส้กรอกฟรังเฟอร์เตอร์ ที่มีการเสริมคุณค่าทางอาหารโดยการเติมแครอทและพริกหวาน เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์และการยอมรับของผู้บริโภค มีขั้นตอนและวิธีการผลิตแบ่งได้เป็น

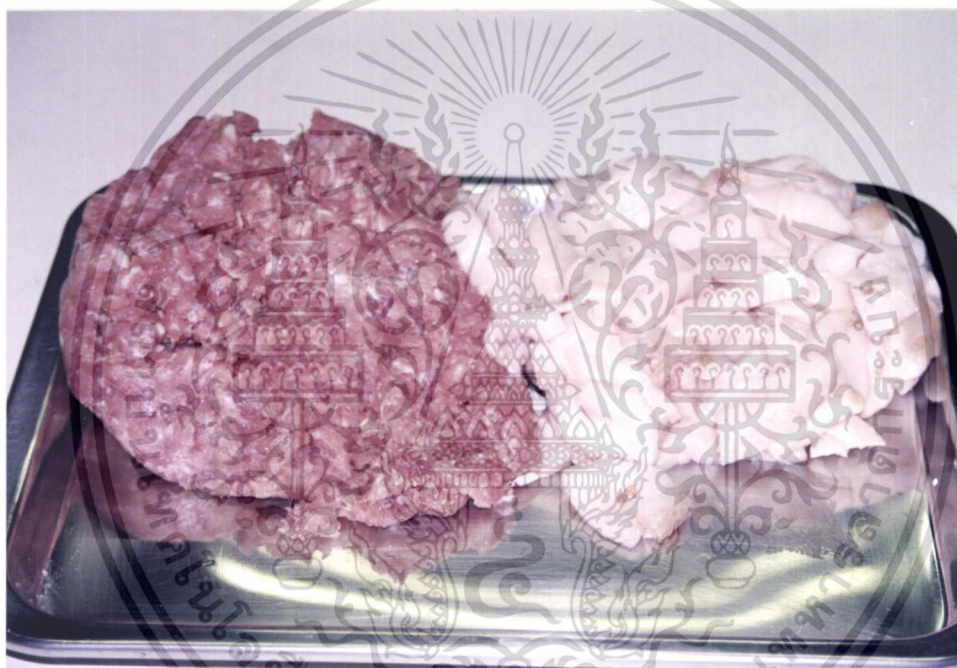
1. การผลิตไส้กรอกเสริมผัก

1.1 การเตรียมเนื้อหมู

ใช้หมูสันในซึ่งมีปริมาณเนื้อแดงมาก ไขมันและพังคืดน้อย จำนวน 1.5 กิโลกรัมและไขมันแข็ง 0.7 กิโลกรัม ถ้าใช้เนื้อหมูที่มีไขมันและพังคืดมากจะทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสของไส้กรอกมีลักษณะผิดปกติ คือ เมื่อนำไส้กรอกผ่านความร้อนทั้งการต้มและการรมควันจะทำให้ไขมันและพังคืดละลายและไหลแยกออกจากเนื้อแดงทำให้เกิดโพรงในไส้กรอกได้ และถ้าไขมันมากแต่สัดส่วนเนื้อแดงน้อยกว่าทำให้โปรตีนไม่สามารถห่อหุ้มไขมันได้หมดทำให้ไขมันไหลออกจากเนื้อไส้กรอก เนื้อแดงที่ใช้ทำไส้กรอกจะทำหน้าที่ประสานน้ำและไขมันให้เข้ากันได้ดีในส่วนผสมที่เป็น

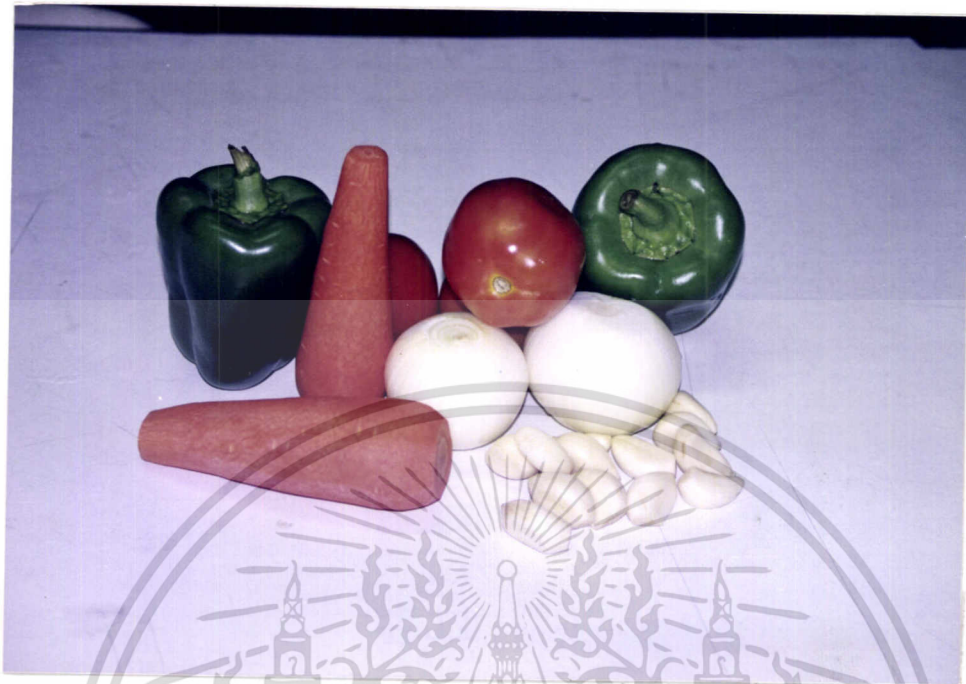
เป็นมวลเหนียว จากนั้นนำเนื้อที่ทำความสะอาดแล้วและหั่นเป็นชิ้นใหญ่ไปบดหยาบ ไขมันก็ทำเช่นเดียวกัน (ภาพที่ 2) การนำเนื้อมาลดขนาดลงมีข้อดีคือ

1. เป็นการปรับปรุงความสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์ โดยการให้มีส่วนขนาดที่น้อยอย่างสม่ำเสมอทำให้ส่วนประกอบต่าง ๆ กระจายอย่างทั่วถึง
2. ทำให้เนื้อมีความนุ่มถูกใจผู้บริโภค เพราะถูกลดขนาดลงและเนื้อที่ใช้ควรแช่เย็นไว้เพื่อรักษาสภาพอีมัลชันให้เกิดความคงตัว



ภาพที่ 2 การเตรียมเนื้อหมูและมันแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 การเตรียมผักชนิดต่าง ๆ

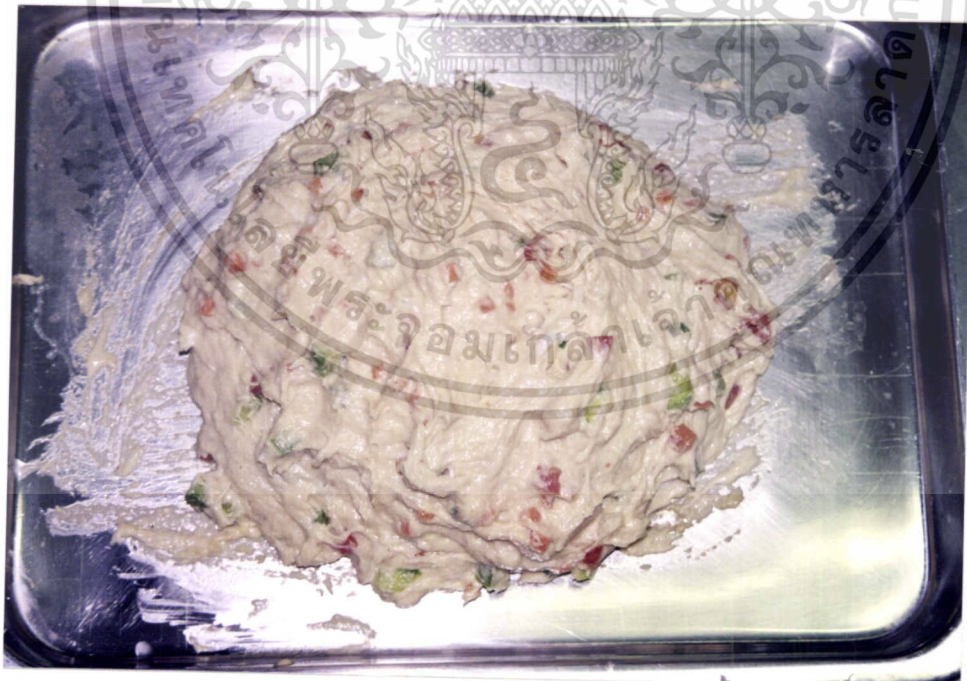
1.2 การบดเนื้อ

นำเนื้อแดงที่บดหยาบแล้วมาทำการบด โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการสับละเอียด (silent cutter) และเครื่องปั่นอิมัลชัน (emulsion mill) ในระหว่างที่ทำการบดจะมีการเติมน้ำแข็ง เนื่องจากเครื่องมือมีอัตราความเร็วในการสับซึ่งต้องระวังเพราะอาจทำให้อุณหภูมิของเนื้อสูงขึ้นทำให้ไขมันแยกตัวออกจากระบบอิมัลชัน ในการบดจึงควรควบคุมอุณหภูมิไม่ให้เกิน 16 องศาเซลเซียส เติมโซเดียมไนไตรท์ลงไปก่อนและจากนั้นทำการเติมส่วนผสมต่าง ๆ ลงในระหว่างการบดให้เข้ากัน จากนั้นเติมมันแข็งลงไปและตามด้วย น้ำตาล ผงชูรส ปาปริกา ฟอสเฟต กระเทียมและหอมหัวใหญ่ ปั่นต่อไปจนเนื้อมีลักษณะเหนียว เมื่อบดเนื้อได้ที่แล้วเติมแครอท มะเขือเทศ พริกหวาน (ภาพที่ 3) ผสมให้เข้ากัน จากนั้นนำไปแช่เย็นเพื่อให้อิมัลชันคงตัวและรอการบรรจุใส่ค่อไป (ภาพที่ 4, 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 เนื้อบดที่เกิดสภาพอิมัลชัน

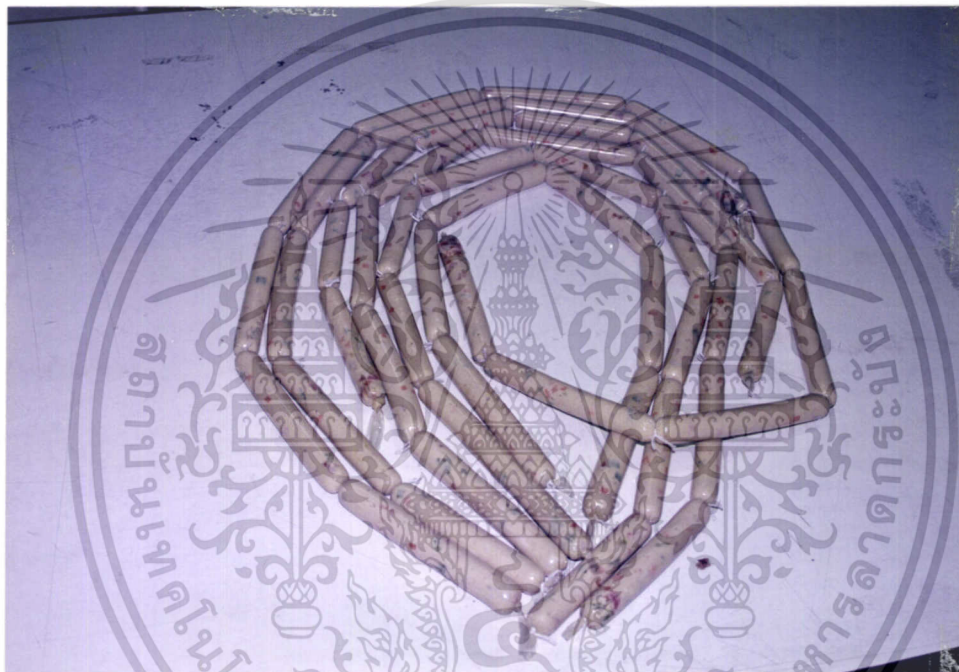


ภาพที่ 5 เนื้อบดเมื่อเติมแครอท มะเขือเทศ พริกหวาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 บรรจุใส่ได้

ผลิตภัณฑ์ใส่กรอกเป็นประเภทลดขนาดอีมัลชัน ดังนั้นจึงต้องการสิ่งบรรจุให้เป็นรูปร่างตามต้องการ โดยนำเนื้อที่แช่เย็น อัดลงในเครื่องบรรจุใส่ (stuffer) โดยได้อากาศออกจากเครื่องบรรจุใส่ จากนั้นนำใส่เทียมซึ่งทำจากพลาสติกสวมในท่ออัดใส่และบีบไล่เนื้อออกมาเข้าในใส่พลาสติกซึ่งมีความใสจนเต็ม กระจายเนื้อให้ทั่วและสม่ำเสมอไม่มากหรือน้อยจนเกินไป เมื่ออัดใส่ยาวประมาณ 1 เมตร มักเป็นท่อน ๆ ละ 5 นิ้ว (ภาพที่ 6) นำไปดำเนินตามขั้นตอนต่อไป



ภาพที่ 6 การบรรจุใส่พลาสติก

1.4 การรมควัน

การรมควัน กระบวนการนี้ทำให้ผลิตภัณฑ์แห้งและมีกลิ่นรสของควันไฟ ซึ่งการรมควันเป็นการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ใส่กรอกได้นานขึ้น โดยใช้เชื้อเพลิงซึ่งมีความชื้นพอสมควรจะทำให้เกิดควันได้ดีขึ้น นำใส่กรอกที่บรรจุใส่พลาสติกมัดเป็นท่อน ๆ แขนงไว้บนตะแกรง โดยเรียงใส่กรอกให้ห่างกันพอสมควร อย่างเรียงให้แน่นมากนักเพราะทำให้กลิ่นควันกระจายไม่ทั่วถึงและสีที่ได้จะไม่สม่ำเสมอ นำเชื้อเพลิงที่ได้มาเผาให้เกิดควัน จากนั้นปิดตูรมควันให้แน่นให้ควันกระจายทั่วตูรมควัน รมควายนานประมาณ 30 นาที ทำให้ผลิตภัณฑ์ใส่กรอกมีสีน้ำตาล เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยามิลลาร์ด (millard reaction)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ต้มไส้กรอก

ภายหลังจากการรมควันนำผลิตภัณฑ์ไส้กรอกต้มในน้ำร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส นานประมาณ 10 นาที เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกสุกและทำลายจุลินทรีย์ที่ยังหลงเหลืออยู่ และควบคุมอุณหภูมิของน้ำไม่ให้สูงจนเกินไปเนื่องจากจะทำให้ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกแตกออกจากไส้ได้ จากนั้นนำไปแช่ในน้ำเย็นเพื่อให้เนื้อไส้กรอกบีบรัดตัวทำให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อแน่นขึ้น

1.6 การบรรจุและเก็บรักษา

ภายหลังจากการต้มสุกแล้วบรรจุในถุงพลาสติก อาจจะทำเป็นสุญญากาศ ทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้นานยิ่งขึ้น จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียส

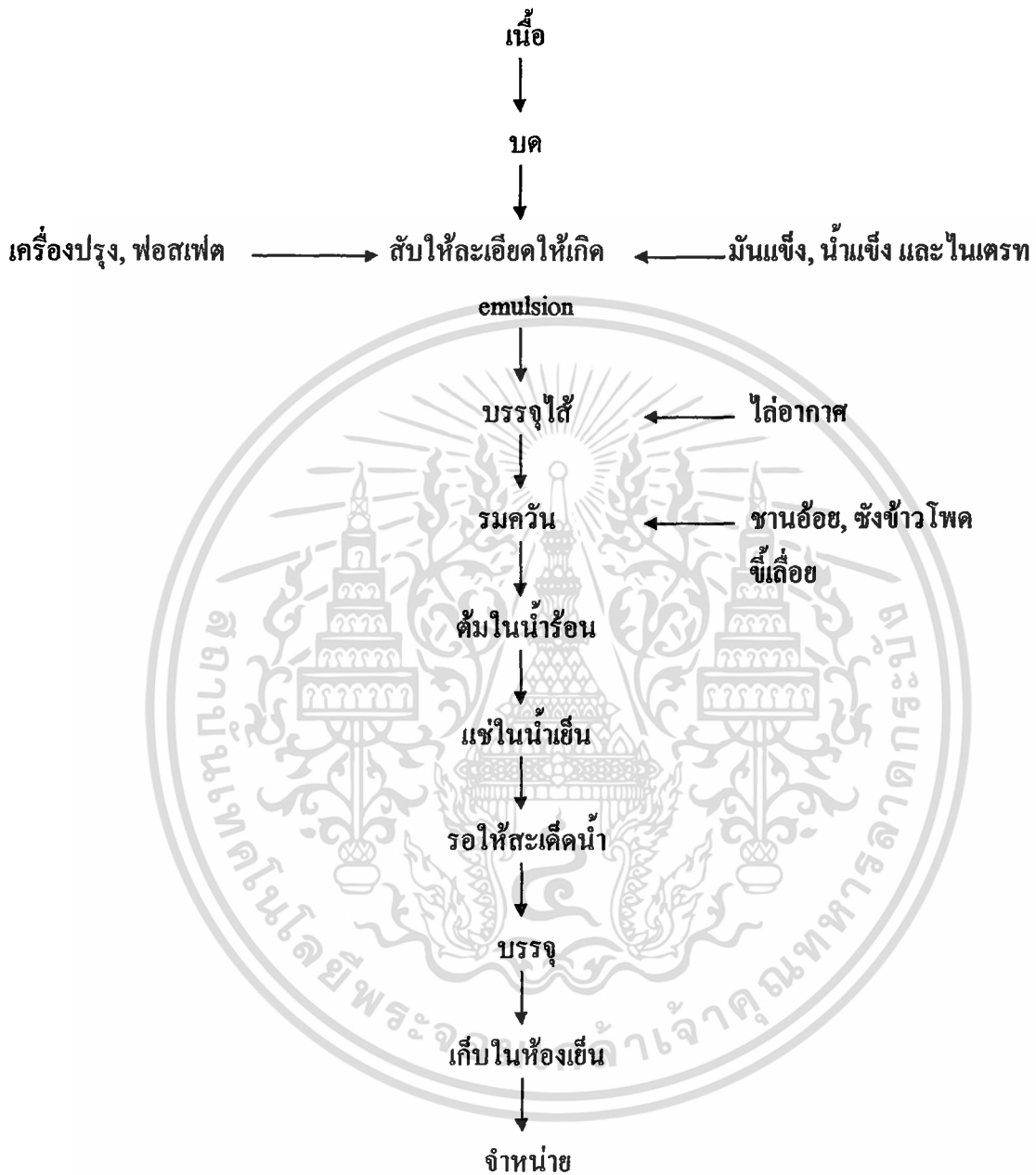
2. ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ภายหลังจากต้มไส้กรอกสุกแล้วนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อไส้กรอกเสริมผักที่ผลิตได้ โดยพิจารณาในด้าน สี กลิ่น รส และเนื้อสัมผัสของไส้กรอก โดยใช้แบบทดสอบการยอมรับทั้งหมด 14 ชุดและผู้ทดสอบ 14 คน โดยให้ผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเสริมผักว่าจะตัดสินใจยอมรับผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเสริมผักได้มากน้อยเพียงใด โดยมีช่วงของการยอมรับซึ่งสามารถให้ผลเป็นคะแนนได้ดังนี้ ถ้าผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ไส้กรอกได้มากที่สุด ให้คะแนนเท่ากับ 5 และยอมรับผลิตภัณฑ์ได้มากให้คะแนนเท่ากับ 4 ถ้ายอมรับผลิตภัณฑ์ได้ปานกลางให้คะแนนเท่ากับ 3 ถ้าผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ได้น้อยให้คะแนนเท่ากับ 2 และถ้าผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ได้น้อยที่สุดให้ช่วงคะแนนเท่ากับ 1 ซึ่งผู้ทดสอบสามารถเขียนวิจารณ์หรือข้อเสนอแนะได้ตอนท้ายของแบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกเสริมผัก ตัวอย่างแบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกเสริมผัก แสดงในภาคผนวก ก

3. การเก็บผลการทดลอง

จากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้าน สี กลิ่น รสและเนื้อสัมผัสของไส้กรอกเสริมผัก โดยใช้แบบทดสอบจำนวน 14 ชุด นำผลการยอมรับของผู้ทดสอบทั้งหมดมาคิดคะแนนเฉลี่ยและคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยอมรับของผู้บริโภค

ขั้นตอนการผลิตไส้กรอกแบบอิมัลชัน



ภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนการผลิตไส้กรอกแบบอิมัลชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเสริมผัก ทางด้าน สี กลิ่น รส และเนื้อสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 14 ชุด และผู้ทดสอบจำนวน 14 คน โดยให้คะแนนความชอบจาก ความชอบที่ยอมรับได้มากที่สุดเท่ากับ 5 ค่าความชอบยอมรับได้มากที่สุดเท่ากับ 4 ค่าความชอบปานกลางเท่ากับ 3 ค่าความชอบน้อยเท่ากับ 2 และค่าความชอบน้อยที่สุดเท่ากับ 1 (ตัวอย่างแบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส แสดงในภาคผนวก ก) ซึ่งทำการชิมผลิตภัณฑ์หลังจากการเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 1 วัน ได้ผลการทดสอบด้านต่างๆ ดังนี้

1. สี

ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกที่ได้ เมื่อนำไปผ่านกระบวนการรมควันทำให้เกิดสีน้ำตาลอ่อน ๆ แก่ไส้กรอก เนื่องจากการรมควันทำให้อุณหภูมิของไส้กรอกเพิ่มสูงขึ้นทำให้สีของเนื้อถูกแปรสภาพไปเป็นสีน้ำตาล เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยามิลลาร์ด (maillard reaction) คือ ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล โดยไม่อาศัยเอนไซม์ซึ่งเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างกรดอะมิโนกับน้ำตาล โดยเฉพาะน้ำตาลพวกรีดิวซ์ (reducing sugar) ซึ่งทำให้อาหารเกิดสีน้ำตาลและกลิ่นรสเปลี่ยนไป นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกที่ผลิตได้ยังมีสีสรรที่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ตามท้องตลาด คือมีสีส้มเนื่องจากแคโรทีนสีแดงสดเนื่องจากมะเขือเทศ และสีเขียวเนื่องจากพริกหวาน (ภาพที่ 3) เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบการยอมรับทางด้านสี โดยผู้ทดสอบ 14 คน พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3.35 ซึ่งเป็นค่าการยอมรับของผู้บริโภคต่อไส้กรอกเสริมผักที่มีความชอบปานกลางค่อนข้างมาก โดยมีเปอร์เซ็นต์การยอมรับของผู้บริโภคประมาณ 27.93 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งคิดจากคะแนนการยอมรับด้านสีเฉลี่ย เทียบกับผลรวมของคะแนนการยอมรับทั้งหมด (ภาคผนวก ข แสดงตัวอย่างการคำนวณการยอมรับของผู้บริโภค) และเมื่อเปรียบเทียบกับไส้กรอกที่ขายตามท้องตลาด พบว่าผู้บริโภคให้ความนิยมนับไส้กรอกเสริมผักมากกว่า เนื่องจากผักต่างๆ ที่เติมลงในไส้กรอกให้สีสรรได้มากกว่าไส้กรอกที่ขายตามท้องตลาด

จากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านสี ผู้บริโภคได้ให้ความคิดเห็นว่า ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเสริมผักมีสีสรรน่ารับประทาน

2. กลิ่น

การทดสอบการยอมรับทางด้านกลิ่นต่อไส้กรอกเสริมผักที่ผลิตได้ของผู้ทดสอบชิมจำนวน 14 คน พบว่าผู้ทดสอบชิมส่วนใหญ่มีการยอมรับทางด้านกลิ่นค่อนข้างน้อย โดยให้คะแนนการยอมรับเฉลี่ยประมาณ 2.64 ซึ่งเป็นค่าการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่น้อยค่อนข้างปานกลาง โดยมีค่าการยอมรับของผู้ทดสอบคิดเป็น 22.03 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากการเติมผักลงในผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งพริกหวานซึ่งให้กลิ่นเหม็นเขียวแก่ผลิตภัณฑ์ ทำให้มีผลต่อการยอมรับด้านกลิ่นของผู้ทดสอบ ดังนั้นในการเติมผักลงในไส้กรอก ควรนำผักลงลวกในน้ำร้อนประมาณ 1-2 นาทีก่อนจึงผสมลงในไส้กรอกเพื่อเป็นการลดกลิ่นเหม็นเขียวของผัก นอกจากผลิตภัณฑ์จะมีกลิ่นเหม็นเขียวของผักแล้ว อาจมีกลิ่นที่เกิดจากกลิ่นคาวของเนื้อ ได้อีกด้วย จากการทดสอบของผู้ทดสอบชิมพบว่าผู้ทดสอบยอมรับกลิ่นคาวของผลิตภัณฑ์ได้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากผลิตภัณฑ์ไส้กรอกที่ผลิตได้ ถูกผ่านขั้นตอนการรมควันเรียบร้อยแล้ว ซึ่งการรมควันนอกจากจะมีผลต่อสีของผลิตภัณฑ์แล้วยังมีผลต่อกลิ่นของผลิตภัณฑ์ด้วย โดยควันที่รมนี้มีสารประกอบพวกฟอร์มัลดีไฮด์และฟีนอลเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งให้กลิ่นเฉพาะตัวของควันไม้และช่วยลดกลิ่นคาวเนื้อของผลิตภัณฑ์ได้

ค่าการยอมรับของผู้บริโภคทางด้านกลิ่นของไส้กรอกเสริมผักมีค่าน้อยกว่าไส้กรอกที่ผลิตได้ในท้องตลาด ดังนั้นควรทำการกำจัดกลิ่นของผักก่อนที่จะนำมาใช้เป็นส่วนผสมในไส้กรอก โดยผู้บริโภค ได้ให้ความคิดเห็นในทางเดียวกันว่าควรลดกลิ่นของผักให้น้อยลงหรือเติมเครื่องเทศให้มากขึ้นอีก เนื่องจากเครื่องเทศมีน้ำมันหอมระเหยซึ่งมีคุณสมบัติในการดับกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ของไส้กรอกและอาหารประเภทเนื้อต่างๆ ลงได้ (ศิวาพร ศิวเวชช, 2535 : 92)

3. รสชาติ

การทดสอบการยอมรับทางด้านรสชาติต่อไส้กรอกเสริมผักที่ผลิตได้ของผู้ทดสอบชิมจำนวน 14 คน พบว่าผู้ทดสอบชิมส่วนใหญ่มีการยอมรับค่อนข้างน้อย โดยให้คะแนนเฉลี่ยการยอมรับประมาณ 2.85 ซึ่งเป็นค่าการยอมรับผลิตภัณฑ์ค่อนข้างน้อยจนถึงปานกลาง โดยมีค่าการยอมรับของผู้ทดสอบชิมคิดเป็น 23.78 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากผลิตภัณฑ์ไส้กรอกที่ผลิตได้มีรสชาติไม่เข้มข้นตามความต้องการของผู้บริโภคโดยทั่วไป โดยเฉพาะคนไทยที่นิยมบริโภคอาหารรสจัด เครื่องปรุงที่ช่วยเพิ่มรสชาติ เช่น กระเทียม ปาปริกา น้ำตาลทราย ผงชูรส เกลือ ควรเติมในปริมาณที่พอเหมาะ เนื่องจากถ้าเติมเครื่องปรุงรสบางชนิดมากเกินไป เช่น เกลือ น้ำตาลหรือ ปาปริกาอาจทำให้รสชาติของไส้กรอกผิดปกติไป

ผู้บริโภคให้ความคิดเห็นว่าควรใส่พริกไทยลงในส่วนผสมด้วย เพื่อให้กลิ่นฉุนขึ้นและทำให้ไส้กรอกที่ได้มีรสชาติและกลิ่นของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น

4. เนื้อสัมผัส

การทดสอบการยอมรับทางด้านเนื้อสัมผัสต่อไส้กรอกเสริมผักที่ผลิตได้ของผู้ทดสอบชิมจำนวน 14 คน พบว่าผู้ทดสอบชิมส่วนใหญ่มีการยอมรับปานกลางค่อนข้างมาก โดยมีเปอร์เซ็นต์การยอมรับประมาณ 26.21 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้อาจเนื่องจากในไส้กรอกเสริมผักมีการเติมปริมาณมันแข็งมากเกินไป ซึ่งโดยทั่วไปแล้วไส้กรอกนิยมใช้ปริมาณมันแข็ง 30 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อแดง แต่ในการทดลองใช้ปริมาณมันแข็งถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีไขมันมากเกินไปจนโปรตีนไม่สามารถจับเม็ดไขมันได้หมด ทำให้ไขมันไหลออกจากเนื้อไส้กรอก และอีกสาเหตุอาจเนื่องจากไส้กรอกเสริมผักมีการเติมผักลงไป โดยในผักมีน้ำประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 211) ดังนั้นในการบดเนื้อจึงควรลดปริมาณน้ำแข็งให้น้อยลงกว่าเดิมด้วย เพราะถ้าหากน้ำมากเกินไปจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะอ่อนนุ่มและในระหว่างขั้นตอนการสับนวดให้เกิดอิมัลชันควรควบคุมอุณหภูมิไม่ให้เกิน 16 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดอิมัลชันที่ดีส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้เป็นอย่างมาก นอกจากนี้ควรมีสถานที่ในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้คงอยู่ได้นานและไม่ทำให้คุณภาพของโปรตีนลดลง โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิค่าประมาณ 4-6 องศาเซลเซียส ในภาชนะที่ปิดสนิทและควร ไล่อากาศออกเพื่อคงสภาพการเก็บรักษาได้นานประมาณ 1 เดือน

ผู้บริโภคให้ความคิดเห็นว่าการปรับปรุงเนื้อสัมผัสให้มีความแข็งกว่าเดิมเล็กน้อย จึงจะได้ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกที่มีลักษณะใกล้เคียงกับท้องตลาด

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเนื้อสัตว์ ให้คุณค่าแก่ร่างกายในรูปของโปรตีน เป็นสำคัญ หากมีการเสริมวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก โดยการเติมผักต่าง ๆ ซึ่งให้ประโยชน์และคุณค่าแตกต่างกันกับไส้กรอกที่ขายตามท้องตลาด โดยการเติมแครอท มะเขือเทศ และพริกหวาน ซึ่งหาได้ง่ายตามท้องตลาด นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มสีสันให้กับผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีกด้วย

ไส้กรอกฟรังเฟอร์เตอร์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องบดเนื้อหมูไขมัน และเครื่องปรุงต่าง ๆ ให้เข้ากันจนได้ลักษณะมวลงเหนียว หรือเรียกว่าอีมัลชัน (emulsion) โดยผสมกับแครอท มะเขือเทศ พริกหวานที่หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ บรรจุใส่ไส้พลาสติกและนำไปผ่านกระบวนการรมควัน จากนั้นนำไปต้มน้ำร้อนให้สุกและเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิต่ำ ประมาณ 4 องศาเซลเซียส เพื่อให้สามารถเก็บรักษาได้นานขึ้น จากนั้นนำไส้กรอกเสริมผักไปทดสอบชิม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 14 คน แบบทดสอบจำนวน 14 ชุด โดยทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเสริมผักที่ผลิตได้ในสี่ด้าน ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสของไส้กรอก โดยมีช่วงคะแนนในการยอมรับตั้งแต่ การยอมรับมากที่สุดเท่ากับ 5 และการยอมรับน้อยที่สุดเท่ากับ 1 จากการทดสอบ พบว่าผู้ทดสอบมีการยอมรับลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี (27.96 %) มากที่สุด รองลงมา คือ ทางเนื้อสัมผัส (26.21 %) ทางกลิ่นรสชาติ (23.78 %) และผู้ทดสอบชิมมีการยอมรับน้อยที่สุด คือทางด้านกลิ่น (22.03 %) เนื่องจากกลิ่นเหม็นของพริกหวาน อาจแก้ไขได้โดยการลวกผักก่อนนำมาผสมในไส้กรอก

จากการทดลอง พบว่าไส้กรอกเสริมผักที่ผลิตได้อยู่ในช่วงการยอมรับระหว่าง ปานกลางจนถึงการยอมรับได้มาก เพราะฉะนั้นเรายังสามารถที่จะพัฒนาหรือปรับปรุงสูตรในการทำให้ดียิ่งขึ้นได้อีก แต่ทั้งนี้ก็ต้องอาศัยอุปกรณ์ในการผลิตที่มีคุณภาพด้วย เพื่อที่จะได้แก้ไขข้อบกพร่องจากการทำไส้กรอกให้ดีขึ้นกว่านี้

บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2530. อาหารจากมะเขือเทศ. คู่มือส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ธรรมดา. 40 น.
- คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. 2540 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 504 น.
- ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. 276 น.
- ประคอง วรรณสุด. 2528. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. 360 น.
- นงลักษณ์ สุทธิวานิช. 2527. อุตสาหกรรมการผลิตเนื้อสัตว์. สงขลา : ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 200 น.
- ไพบุลย์ ธรรมวาสิก. 2532. กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 302 น.
- นฤดม บุญหลง. 2524. หลักการอุตสาหกรรมเกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 364 น.
- มาลัยวรรณ อารยสกุลและเทวินทร์ ธรรมสอน. “Cured meat ปลอดภัยใน ไตรท์”. วารสารอุตสาหกรรมเกษตร. ปีที่ 2 เล่มที่ 5 (พฤษภาคม-สิงหาคม 2534). น. 37-38.
- เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์. 2536. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 133 น.
- รัชณี ตันทะพานิชกุล. 2537. เค็มอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 383 น.
- วิทย์ เทียงบุญธรรม. 2536. พจนานุกรมสมุนไพร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ประชุมทองการพิมพ์. 50 น.
- ศศิเกษม ทองรงค์และพรรณณี เดชกำแพง. เค็มอาหารเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 211 น.
- ศิวาพร ศิวเวช. 2535. วัตถุดิบอาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 328 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาพร ราชยา. 2534. เครื่องเทศพืชพันธุ์ปรางรสแห่งชีวิต. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์-สมิท. 158 น.

สุจินดา พิมพ์มานิตย์และเกรียงศักดิ์ ธรรมรุ่งเรือง. “การหาวิธีที่เหมาะสมในการทำน้ำแคโรท”. วารสารอาหาร. ปีที่ 17 เล่มที่ 2 (กรกฎาคม-กันยายน 2530). น. 160-161

สุจินดา พิมพ์มานิตย์และเกรียงศักดิ์ ธรรมรุ่งเรือง. “การหาวิธีที่เหมาะสมในการทำน้ำแคโรท”. วารสารอาหาร. ปีที่ 17 เล่มที่ 2 (กรกฎาคม-กันยายน 2530). น. 160-161.

อารี วัลยะเสรี และคณะ. 2536. อาหารและโภชนาการ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย-มหิดล. 47 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบการทดสอบทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกเสริมผัก

การทดสอบคุณภาพด้านประสาทสัมผัส ของไส้กรอกเสริมผัก ด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส โดยให้คะแนนการยอมรับดังนี้

- ยอมรับได้มากที่สุด = 5
- ยอมรับได้มาก = 4
- ยอมรับได้ปานกลาง = 3
- ยอมรับได้น้อย = 2
- ยอมรับได้น้อยที่สุด = 1

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ระดับที่ผู้บริโภคมอบรับ				
	5	4	3	2	1
สี					
กลิ่น					
รส					
เนื้อสัมผัส					

หมายเหตุ.....
.....
.....
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การคำนวณเปอร์เซ็นต์การยอมรับของผู้บริโภค

$$1. \text{เปอร์เซ็นต์การยอมรับทางด้านสีของผู้บริโภค} = \frac{3.35}{11.98} \times 100$$

$$2. \text{เปอร์เซ็นต์การยอมรับทางด้านกลิ่นของผู้บริโภค} = \frac{2.64}{11.9} \times 100$$

$$3. \text{เปอร์เซ็นต์การยอมรับทางด้านรสชาติของผู้บริโภค} = \frac{2.85}{11.98} \times 100$$

$$4. \text{เปอร์เซ็นต์การยอมรับทางด้านเนื้อสัมผัสของผู้บริโภค} = \frac{5.14}{11.98} \times 100$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์การยอมรับของผู้บริโภค} = \frac{\bar{X}}{\sum X} \times 100$$

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆ}$$

$$\sum \bar{X} = \text{ผลรวมของ } \bar{X} \text{ ทั้งหมด}$$

ที่มา : ประคอง กรรณสูตร (2528 : 68)

ภาคผนวก ก

ตารางที่ 1 ค แครอท : คุณค่าส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	แครอท
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	37
โปรตีน (กรัม)	1.6
ไขมัน (กรัม)	0.4
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	6.8
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	1
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	68
เหล็ก (มิลลิกรัม)	1.2
วิตามินบี1 (มิลลิกรัม)	0.04
วิตามินบี2 (มิลลิกรัม)	0.05
ไนอาซิน (มิลลิกรัม)	0.8
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	41
เบต้า-แคโรทีน (RE)	1,166
เส้นใยอาหาร (กรัม)	-

ที่มา : สุจินดา พิมมานนิตย์และเกรียงศักดิ์ ธรรมรุ่งเรือง (2538 : 160-161)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ค มะเขือเทศ : คุณค่าส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	มะเขือเทศสุก	มะเขือเทศดิบ
ความชื้น	93.8	94.8
พลังงาน (แคลอรี)	93.8	17
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	20	4.0
ไขมัน (กรัม)	4.2	0.2
โปรตีน (กรัม)	0.3	0.6
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	1.2	8.6
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	7	40
เหล็ก (มิลลิกรัม)	30	3.3
วิตามินเอ (หน่วยสากล)	0.6	317
วิตามินบี 1(หน่วยสากล)	842	0.32
วิตามินบี2 (หน่วยสากล)	.006	0.01
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	0.04	31
ไนอาซิน (มิลลิกรัม)	-	-

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร (2530 : 21)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้