

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮม

Sound slide for Teaching on Ham Production



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

147.

10 4814

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์

เลขหมู่..... 25A1

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

เลขทะเบียน..... 33182

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วัน, เดือน, ปี..... 15 ก.ค. 2542

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ชื่อเรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮม
Sound Slide for Teaching on Ham Production

ชื่อ-สกุล นางสาวนันทพา พรโสภณ

สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์ ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร
คณะ วิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ภัทราภรณ์ เชื้อนนดา

บทคัดย่อ

การผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮม ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นสื่อการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ (รหัสวิชา 03622202) หลักสูตรปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) โดยเน้นเรื่องกรรมวิธีการผลิตแฮม

ขั้นตอนในการสร้างอุปกรณ์ในการเรียนการสอนประเภทสไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮม เริ่มด้วยการศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) โดยศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา หรือข้อมูล เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮม เพื่อนำมาเขียนสคริปต์ และทำการกำหนดภาพถ่าย และสถานที่ถ่ายทำ จากนั้นทำการถ่ายภาพที่กำหนดไว้ในสคริปต์ด้วยฟิล์มสี นำภาพที่ได้มาสแกนลงในคอมพิวเตอร์ และถ่ายภาพจากจอคอมพิวเตอร์ ใส่อักษรย่อ ส.จ.อ. พร้อมกับคำบรรยายภาพบางภาพลงไป ถ่ายด้วยฟิล์มสไลด์ ทำการตรวจสอบและแก้ไข ปรับปรุงส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ พร้อมทั้งบันทึกเสียง

สไลด์ที่สมบูรณ์นี้ประกอบด้วยภาพ จำนวน 44 รูป พร้อมเทปประกอบคำบรรยาย 1 ม้วน เอกสารประกอบคำบรรยาย 1 เล่ม นำสไลด์ที่สมบูรณ์ไปประเมินคุณภาพ โดยทำการประเมินเป็น 2 ลักษณะคือ ประเมินด้านเนื้อหาของสไลด์ และประเมินด้านสื่อ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับคือ ผู้จัดได้รับความรู้เทคนิคต่าง ๆ และประสบการณ์ในการจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างอุปกรณ์การเรียน การสอนอื่น ๆ และได้สื่อประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮม 1 ชุด ทั้งนี้สามารถใช้สไลด์นี้ในการเผยแพร่เกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตแฮมแก่ผู้สนใจต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงได้เนื่องจากได้รับคำปรึกษาจากอาจารย์ภัทรารักษ์ เชื้อนนตา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษนี้ที่ได้ช่วยให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ และให้ความรู้จนทำให้เกิดความสมบูรณ์ของปัญหาพิเศษเรื่องนี้จึงขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการแปรรูป คณะเทคโนโลยีการเกษตร

ความคิดของปัญหาพิเศษเล่มนี้ มอบให้กับ บิดา มารดา และพี่ ๆ ที่คอยสนับสนุนทุนทรัพย์ และกำลังใจ รวมทั้งครูอาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชา เพื่อน ๆ และผู้มีพระคุณทุกท่าน



นนทพา พรโสภณ
ผู้จัดทำ
12 มีนาคม 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ภาพการเปลี่ยนสีในเนื้อสด.....	33



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในกระบวนการเรียนการสอน การสื่อความหมายถือว่ามีค่าที่สุด การถ่ายทอดความรู้ระหว่างกลุ่มคนหรือระหว่างกลุ่มบุคคล ให้มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดนั้น ต้องพยายามถ่ายทอดสิ่งที่มีลักษณะนามธรรมให้เป็นรูปธรรมมากที่สุด จึงจำเป็นต้องนำสื่อต่าง ๆ เข้ามาช่วย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ใกล้เคียงกับการปฏิบัติจริง จึงทำให้เข้าใจในการเรียนได้ดียิ่งขึ้น สื่อที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน ได้แก่ วีดีโอ แผ่นโปร่งใส สไลด์ และสื่ออื่น ๆ อีกมากมาย แต่ในที่นี้ได้เลือกใช้สื่อประเภทสไลด์ เพราะสื่อชนิดนี้สามารถแสดงขั้นตอน และวิธีการได้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งต้นทุนในการผลิตสไลด์ก็ไม่มากเหมือนสื่อประเภทอื่น ๆ การเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ (รหัสวิชา 03622202) เป็นกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ (บังคับเรียน) ในสาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) ซึ่งการเรียนวิชานี้จะเน้นปฏิบัติควบคู่ไปกับการเรียนในภาคทฤษฎี การเรียนที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายและสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องตามขั้นตอนของการผลิตสัตว์ชนิดต่าง ๆ ได้นั้นผู้สอนไม่ควรที่จะสอนการปฏิบัติโดยการบรรยาย โดยที่ไม่มีตัวอย่างจริงหรือการสาธิตประกอบ เช่นเดียวกับการเรียนในบทปฏิบัติการในเรื่อง การผลิตแสม ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อสัตว์แบบตะวันตก ซึ่งผู้เรียนอาจไม่คุ้นเคยเท่าที่ควร จึงได้จัดทำสไลด์เกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตแสมเพื่อเป็นสื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถลำดับขั้นตอนการผลิตแสมได้ และรวมไปถึงทราบคุณสมบัติของสารปรุงแต่งที่ใช้ในการผลิตแสม ดังนั้นการสร้างอุปกรณ์ชุดนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในสถาบันการศึกษาและช่วยในการส่งเสริมบุคคลภายนอกได้ จึงสามารถเป็นอุปกรณ์ที่เผยแพร่แก่ผู้ที่สนใจในด้านการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ได้

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาขั้นตอนในการผลิตแสม
2. เพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์ เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแสมประกอบการ

สอนวิชา เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ (รหัสวิชา 03622202) ซึ่งวิชาดังกล่าวเป็นวิชาในหลักสูตร ปริญญาตรีครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้และเข้าใจในการผลิตแสม

1.3 ขอบเขตของปัญหา

จัดทำสไลด์ประกอบเสียงสำหรับสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแสมเพื่อเป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนในรายวิชา เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (รหัสวิชา 03622202) กลุ่มวิชา อาชีพเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ หลักสูตรปริญญาตรีครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) โดยทำสไลด์ประกอบเสียงสำหรับสอน ในหัวเรื่อง กรรมวิธีการผลิตแสม จัดทำสไลด์ประกอบเสียงเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตแสม รวมประมาณ 44 ภาพ

ชื่อเรื่อง ชื่อผู้จัดทำ และรูปภาพแสดงการสวัสดิ์	5	ภาพ
ภาพผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์	1	ภาพ
ภาพอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทำแสม	7	ภาพ
ส่วนประกอบในการทำแสม	9	ภาพ
ภาพขั้นตอนการทำแสม	19	ภาพ
การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์แสม	3	ภาพ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สไลด์ประกอบเสียงสำหรับสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแสมประกอบการสอนในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (รหัสวิชา 03622202) ในหลักสูตรปริญญาตรีครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. ผู้จัดทำได้ประสบการณ์ในการผลิตสไลด์ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ผลิตสื่อประกอบการสอนเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาเกี่ยวกับสื่อการสอน

ความหมายของสื่อการสอน

ไชยศ เรืองสุวรรณ (2526: 137) และเสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 202) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอน (Instructional media) ไว้ว่า สื่อการสอนเป็นอุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีทางการศึกษามักใช้คำว่า วัสดุและเครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษาซึ่งจะมุ่งให้ผู้เรียนได้เข้าใจในสิ่งที่เรียนได้อย่างถูกต้องและเข้าใจง่าย รวดเร็วขึ้นโดยการใช้เพื่อนำเอาวัสดุ อุปกรณ์ ระบบและวิธีการมาเป็นตัวกลางในการให้การศึกษาแก่ผู้เรียนซึ่งทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมาย ในการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

วรรณา เขียมทะวงษ์ (2532: 1) ให้ความหมายของสื่อการสอนว่า เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติ ให้แก่ผู้เรียน หรือทำให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ด้วยความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันทำให้มีการประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ และวิธีการแปลก ๆ มาใช้เป็นสื่อในการสอน เช่น ใช้โทรทัศน์เพื่อการศึกษาทั้งแบบวงจรปิด และทางไกล หรืออาจจะเป็นการใช้ชุดสื่อการสอนเพื่อการเรียนรู้เป็นรายบุคคล แต่ถึงแม้ว่ามีการประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้มากมายก็ตาม บรรดาสื่อการสอนที่เคยถูกใช้กันมาก่อน เช่น แผนภูมิ รูปภาพ แผนสถิติ ก็ถูกนำมาใช้กันอยู่ตลอดเวลาในขณะที่ Brown and others (อ้างโดย กมล เวียนสุวรรณ และนิตยา เวียนสุวรรณ, 2539: 84) กล่าวว่า จำพวกอุปกรณ์ทั้งหลายที่สามารถช่วยเสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียนจนเกิดผลการเรียนที่ดี ทั้งนี้รวมทั้งกิจกรรมต่าง ๆ ที่ไม่เฉพาะแต่สิ่งที่เป็นวัสดุหรือเครื่องมือเท่านั้น เช่น การศึกษานอกสถานที่ การสาธิต การทดลอง ตลอดจนการสัมภาษณ์ นอกจากนั้น Shores (อ้างโดย กมล เวียนสุวรรณ และนิตยา เวียนสุวรรณ, 2539: 39) ซึ่งกล่าวไว้ว่า สื่อการสอนเป็นเครื่องมือช่วยสื่อความหมายใด ๆ ก็ตามที่จัดโดยครูและนักเรียน เพื่อเสริม การเรียนรู้ เครื่องมือการสอนทุกชนิดเป็นสื่อการสอน เช่น หนังสือในห้องสมุด โสตทัศนวัสดุต่าง ๆ ทรัพยากรจากชุมชน

ประเภทของสื่อการสอน

ชัยยศ พรหมวงศ์ (2523: 112) ได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนไว้ 3 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วัสดุ หมายถึง สิ่งที่ช่วยสอนที่มีการผูกพันสิ่งเปลี่ยน เช่น ซอด้วง พิณ ภาพถ่าย ภาพยนตร์ สไลด์
2. อุปกรณ์ หมายถึง สิ่งที่ช่วยสอนที่เป็นเครื่องมือ เช่น กระดานดำ กล้องถ่ายภาพ เครื่องฉาย ภาพยนตร์ เครื่องรับโทรทัศน์
3. กระบวนการและวิธีการ ได้แก่ การจัดระบบ การสาธิต การทดลอง เกม และกิจกรรม โดยเฉพาะกิจกรรมที่ครูจัดทำขึ้นและมุ่งให้นักเรียนปฏิบัติ

นอกจากนี้ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526: 141) และ สุรชัย สิกขาบัณฑิต (2526: 3-4) ได้แบ่งสื่อการสอนตามลักษณะรูปร่างของสื่อออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. สื่อประเภทเครื่องมือ เป็นสื่อที่ได้มาจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ แขนงวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องฉายต่าง ๆ เครื่องเสียง โทรทัศน์
2. สื่อประเภทวัสดุ หมายถึง สื่อที่เป็นผลผลิตมาจากวิทยาศาสตร์ เป็นวัสดุที่มีการผูกพันสิ่งเปลี่ยนได้ง่าย เช่น แผ่นภูมิ พิมพ์ แผ่นโปร่งใส เป็นต้น
3. สื่อประเภทวิชาการ หมายถึง สื่อประเภทเทคนิค ระบบ กระบวนการต่าง ๆ เช่น การสาธิต การศึกษานอกสถานที่ การทดลอง นิทรรศการ
4. สื่อผสม หมายถึง การนำสื่อประเภทต่าง ๆ ทั้งที่เป็นเครื่องมือ วัสดุ และวิธีการมาใช้ร่วมกันอย่างมีความสัมพันธ์ในลักษณะที่สื่อแต่ละอย่างส่งเสริมสนับสนุนซึ่งกันและกัน เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม ชุดการสอน

คุณค่าของสื่อการสอน

1. คุณค่าทางด้านวิชาการ ก็จะได้รับประสบการณ์ตรงและเรียนได้ดีมากกว่าเด็กที่ไม่มีสื่อการสอนประกอบการเรียนการสอน ซึ่งลักษณะที่เป็นรูปธรรมของสื่อการสอน
2. คุณค่าทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ ทำให้เกิดความสนใจของผู้เรียนและได้รับความรู้ใหม่ ๆ มาก และทำให้มีมโนภาพอย่างถูกสมบูรณ์ และก่อให้เกิดความคิดรอบคอบ และยังเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเกิดความพอใจ
3. คุณค่าทางด้านเศรษฐกิจการศึกษา ช่วยให้เข้าใจดีและเร็วมากขึ้น และช่วยขจัดปัญหาเรื่องสถานที่ เวลา ระยะทาง

Kinder (อังโคย กมล เวียนสุวรรณ และนิตยา เวียนสุวรรณ, 2539: 43) และ นิพนธ์ สุขปรดี (2519: 13-16) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับคุณค่าของสื่อไว้ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การเรียนการสอนสามารถเอาชนะข้อจำกัดเรื่องความแตกต่างกันของประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เมื่อใช้สื่อเข้ามาช่วยแล้วทำให้เด็กมีประสบการณ์เดิมต่างกันเข้าใจใกล้เคียงกัน
2. จัดปัญหาสถานที่ หรือการเรียนรู้
3. ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงจากสิ่งแวดล้อมและสังคม
4. ทำให้มีความคิดรอบคอบและรวบยอดเป็นอย่างเดียวกัน
5. ทำให้เด็กมีมโนภาพเริ่มแรกอย่างถูกต้อง และสมบูรณ์
6. ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากรูปธรรมสู่นามธรรม
7. แสดงส่วนที่ลับให้เข้าใจได้ดีขึ้น
8. ช่วยครูให้สอนได้รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น
9. อธิบายสิ่งที่เข้าใจยากให้เข้าใจง่ายกว่าเดิม

ความหมายของสไลด์

จริยา เหนียบเฉลย (2535: 22) และพรหมพิมล กุลบุตร (2533: 3) ได้ให้ความหมายของสไลด์ (Slide) ที่คล้ายกันว่าสไลด์ (Slide) หมายถึง ส่วนที่เป็นภาพของสไลด์ประกอบเสียง สไลด์เป็นภาพหนึ่งมีลักษณะโปร่งใส ทำจากฟิล์มถ่ายรูป ภาพที่ได้จะเป็นภาพตรง (Positive) มองเห็นได้เช่นเดียวกับภาพจริง มีทั้งสไลด์สีและขาวดำ สไลด์มีขนาดต่าง ๆ กัน แต่ขนาดที่นิยมมากที่สุดคือขนาด 2 x 2 นิ้ว ขนาดนี้ทำจากฟิล์มถ่ายภาพขนาด 35 มิลลิเมตร เนื่องจากสไลด์มีขนาดเล็กมองเห็นไม่ชัดเจนด้วยตาเปล่า จำเป็นต้องมีแสงสว่างส่องผ่าน ดังนั้นในการดูภาพสไลด์ต้องดูผ่านเครื่องฉายสไลด์ ซึ่งจะมีขนาดใหญ่เหมาะกับผู้ชมจำนวนมาก และถ้านำสไลด์หลาย ๆ ภาพมาเรียงติดต่อกันทำให้เป็นเรื่องราว ประกอบกับเทปบันทึกเสียง จะทำให้เกิดคุณค่าในการสื่อความหมายเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คุณค่าของสไลด์ประกอบเสียง

วารินทร์ รัตมีพรหม (2531: 87) และพฤทธิพงษ์ เล็กศิริรัตน์ (2536: 300) ได้กล่าวถึงคุณค่าของสไลด์ว่า คุณค่าของสไลด์ประกอบเสียงมีลักษณะเดียวกับภาพถ่ายทั่วไป เช่น จำลองสิ่งใหญ่ให้เล็กลง ขยายสิ่งเล็กมากจนตามองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากให้ใหญ่ขึ้นจนมองเห็น นำสิ่งที่อยู่ไกลมาดูได้ บันทึกเหตุการณ์ในอดีต และทำให้เห็นสิ่งสวยงามของธรรมชาติ ทำให้เกิดอารมณ์สุนทรีย์ภาพอารมณ์เศร้ายินดี ตื่นเต้น และยังมีคุณค่าอื่น ๆ อีก เช่น

1. เปลี่ยนบรรยากาศในห้องเรียนทำให้เกิดความกระตือรือร้นสนใจมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำให้ได้ประสบการณ์เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเช่น แบบเรียน คำบรรยาย คู่มือ แบบฝึกหัด ภาพและเสียงประกอบ ช่วยทำให้เกิดความจำได้ดีขึ้น และยาวนานกว่าการใช้สื่อเพียงอย่างเดียว

3. สไลด์ประกอบเสียงสามารถนำมาเป็นสื่อที่ใช้เรียนเพียงคนเดียว เป็นกลุ่มได้

4. นำมาดูซ้ำได้อีกเมื่อต้องการ เพื่อทบทวนความจำ หรือเพื่อการประเมินผล

5. ตรีงความสนใจของผู้เรียน ได้เป็นเวลานานกว่าสื่อประเภทอื่นและยังก่อให้เกิดความรู้สึกว่าผู้เรียนได้ประสบการณ์ร่วมกัน

6. สไลด์ประกอบเสียงนั้นสามารถทำสำเนา (Duplicate) แจกจ่ายไปตามสถานที่ศึกษาต่างๆ ได้ ทำให้ผู้ที่อยู่ในที่ต่าง ๆ ได้เรียนรู้ในเรื่องนั้นอย่างเท่าเทียมกัน

ขั้นตอนการผลิตสไลด์ประกอบเสียง

ณรงค์ สมพงษ์ (2530 : 202-210) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการผลิตสไลด์ประกอบเสียงไว้ว่า การผลิตสไลด์ประกอบเสียงที่มีการวางแผนก่อนการถ่ายทำ สามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ ๆ ได้ 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นวางแผนและเตรียมการด้านวิชาการ (Planning)
2. ขั้นเขียนบท (Script writing)
3. ขั้นดำเนินการผลิตทางเทคนิค (Technical product)
4. ขั้นทดลอง และปรับปรุงเพื่อผลิตจำนวนมาก (Try out and mass production)

1. ขั้นวางแผนและเตรียมการด้านวิชาการ (Planning)

ในขั้นวางแผนและเตรียมการด้านวิชาการนี้มีส่วนสัมพันธ์กับการวางแผนและออกแบบสื่อ ซึ่งทำมาก่อนที่จะเริ่มดำเนินการผลิตสื่อตามที่กำหนดไว้ แต่เพื่อให้มีงานผลิตสไลด์นี้มีขอบเขตที่ชัดเจนขึ้น จึงควรวางแผนการผลิตเฉพาะสื่อ อีกครั้งหนึ่ง คือ จะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม วิเคราะห์ผู้ดู และศึกษาเนื้อหาที่จะมาผลิตอย่างละเอียดการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดผู้ดูว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไรบ้าง เมื่อได้คู่มือเพื่อการศึกษาสไลด์ประกอบเสียงเรื่องนี้ไปแล้วซึ่งจะเป็นการช่วยชี้แนวทางในการจัดขอบเขตเนื้อหา วิธีการนำเสนอเรื่อง วิธีการผลิตอื่น ๆ ตลอดจนการประเมินผลในขั้นตอนสุดท้าย

- การวิเคราะห์ผู้ดู เป็นการศึกษาลักษณะของกลุ่มผู้ดูสไลด์ ได้มาจากข้อมูลการวางแผน และออกแบบสื่อ หรือจากการสอบถาม ศึกษาเอกสาร ดังนั้นในการผลิตสื่อจึงจำเป็นต้องกำหนดกลุ่มผู้ดูว่าอยู่ในระดับใด ทางด้านพื้นฐานการศึกษา อายุ เพศ และศาสนา

- การศึกษานี้อาจต้องศึกษานี้อาจในเรื่องที่ทำโดยละเอียดจากแหล่งต่าง ๆ เท่าที่จะทำได้ ทั้งจากหนังสือ จากผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น

2. ขั้นตอนการเขียนบท (Script Writing)

ในการทำสตอรี่บอร์ดและการเขียนบทมีหลักเกณฑ์ที่ควรคำนึงดังต่อไปนี้

1. การนำเสนอสไลด์ควรเป็นขั้น ๆ ตามลำดับขง่ายไม่ทำให้ผู้ดูสับสน
2. เสนอเรื่องให้ชวนติดตามต่อเนื่องกัน ทั้งภาพและเสียง
3. แสดงการกระทำให้ผู้ดูเข้าใจด้วยภาพและเสียงประกอบ ซึ่งบางช่วงอาจไม่จำเป็นต้องมีคำบรรยายเลยก็ได้

เป็นต้องมีคำบรรยายเลยก็ได้

4. การสื่อความหมายให้เข้าใจเนื้อหาในสไลด์ควรให้ผู้ดูเข้าใจจากภาพเป็นส่วนใหญ่ ส่วนคำบรรยายจะเป็นการสื่อความหมายเพิ่มเติมในสิ่งที่ภาพยังขาดอยู่ สิ่งที่ผู้ดูสามารถเข้าใจได้จากภาพที่เห็นแล้วไม่จำเป็นต้องใส่ไว้ในคำบรรยายอีก ยกเว้นในกรณีที่ต้องการย้ำหรือเน้นข้อความที่สำคัญเท่านั้น

5. คำบรรยายประกอบการสอนสไลด์ ควรยึดหลักดังนี้

- สไลด์ 1 ภาพ ไม่ควรใช้เวลาในการบรรยายนานเกินไป ส่วนที่ว่างเวลาที่เหมาะสมควรเป็นเท่าไรนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะภาพและเนื้อหาแต่มีหลักอยู่ว่าถ้ามีความจำเป็นต้องใช้คำบรรยายสไลด์ 1 ภาพ นานเกินกว่า 20 - 30 วินาที ควรหาทางกำหนดภาพให้เป็นภาพ 2 ภาพ เพื่อแยกคำบรรยายใน 1 ภาพให้สั้นเข้า

- ภาษาที่ใช้ควรหลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์ยาก ๆ หรือคำพูดที่กำกวมควรใช้คำพูดง่าย ๆ สั้น ๆ กระชับ ได้ใจความและสอดคล้องกับภาพ

- พิจารณาผู้ดูว่าพื้นฐานความรู้ในระดับใด มีพื้นฐานพอที่จะเข้าใจคำศัพท์หรือข้อความนั้นหรือไม่ ถ้าจำเป็นต้องใช้คำหรือข้อความเหล่านั้น ควรอธิบายให้เข้าใจก่อน

6. ในกรณีที่ผลิตสไลด์ เป็นลักษณะสไลด์ประกอบเสียง ควรกำหนดเสียงประกอบ (Sound effect) เสียงดนตรีประกอบไว้ด้วย ดังนี้

- เสียงประกอบและดนตรีควรให้สอดคล้องกับภาพที่ปรากฏ ช่วยทำให้ภาพมีชีวิตชีวา

- เป็นแนวทางในการบันทึกเสียงขณะถ่ายทำและเสียงที่สร้างขึ้นภายหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคการกำหนดลักษณะภาพในสไลด์

เนื่องจากการถ่ายภาพวัตถุต่างมุมหรือต่างระยะนั้น จะให้ความรู้สึกและความเข้าใจที่มีภาพแตกต่างกันด้วย เช่น เราสามารถจัดมุมสำหรับถ่ายสิ่งของให้ดูมีขนาดใหญ่โตหรือเล็กมีความเด่นและความสำคัญในภาพแตกต่างกันไป ดังนั้นการกำหนดลักษณะภาพโดยละเอียดในบทจึงเป็นสิ่งสำคัญทำให้ผู้ชมยอมรับ หรือคล้อยตาม โดยกำหนดลักษณะของภาพตามมุมมองและระยะในการถ่ายภาพ

1. การกำหนดมุมมอง

มุมมองที่อยู่ในระดับสูงต่ำต่างกันจะช่วยเสริมความรู้สึกของผู้ดูให้เกิดอารมณ์หรือความรู้สึกคล้อยตามไปกับเรื่องที่กำลังเสนอ การถ่ายภาพออกมาในระดับสายตาอาจดูธรรมดาเกินไป ไม่ช่วยดึงดูดความสนใจหรือทำให้เห็นจริงขึ้นมาได้ จึงควรรู้จักใช้มุมมองประกอบภาพให้มีความหมายที่เราต้องการ นอกจากนี้การวางมุมมองให้ถูกต้องยังสร้างเสริมภาพนั้น ๆ เพิ่มไปด้วยชีวิตชีวา มีบรรยากาศสมเหตุสมผลดังนั้นผู้เขียนบทจะต้องกำหนดมุมของกล้องให้เหมาะสมคือ

ภาพระดับสายตา (Eye level shot) คือ ภาพที่สายตามองเห็นวัตถุเป็นแนวนานกับพื้นระดับเดียวกับวัตถุ ระดับกล้องอยู่ในราว 5 - 5.5 ฟุต ภาพดังกล่าวใช้ถ่ายภาพวัตถุตามปกติธรรมดา

ภาพมุมสูง (High angle shot) คือ การตั้งกล้องถ่ายรูป ในมุมสูงกว่าปกติ ให้ตำแหน่งของกล้องอยู่เหนือสิ่งที่จะถ่าย กดกล้องให้มุมต่ำลงสู่วัตถุเบื้องล่าง ภาพที่จะได้จะทำให้ผู้ดูสามารถเก็บรายละเอียดที่สำคัญได้ทั้งหมด

ภาพมุมต่ำ (Low angle shot) คือ ภาพที่ถ่ายจากกล้องที่ตั้งอยู่ใกล้วัตถุที่จะถ่ายและเงยกล้องขึ้นช่วยเน้นตัวแบบหรือวัตถุให้ดูมีความแข็งแรงเราใช้ภาพมุมต่ำนี้เพื่อแสดงให้เห็นความเทอะทะใหญ่โตของวัตถุ เช่น เครื่องจักรขนาดใหญ่ บริเวณภายในอาคารที่กว้างขวาง หรือการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วในท้องทุ่งกว้าง มีประโยชน์ในการแยกวัตถุให้ดูเด่นขึ้นจากฉากหลัง และเห็นความเร็วและขนาดความซัดลึกลับ

2. การกำหนดขนาดภาพ (Type of shot)

2.1 Long shot (L.S.) เป็นการถ่ายในระยะห่างไกลออกมามองเห็นสถานที่เต็มบริเวณนั้น เช่น ภาพตัวอาคาร สิ่งก่อสร้าง

2.2 Medium shot (M.S.) เป็นการถ่ายในระยะธรรมดา shot นี้ใช้สำหรับถ่ายที่สำคัญให้มองเห็นได้เต็มตา

2.3 Medium long shot (ML.S) ภาพค่อนข้างไกล เห็นภาพวัตถุสิ่งของกว้างใหญ่เกือบทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 Close - up (C.U.) เป็นภาพถ่ายใกล้วัตถุเข้าไปอีก กล้องจับอยู่ที่สิ่งหนึ่งสิ่งเดียวเพื่อ
 จูงความสนใจของผู้ดู

2.5 Extreme close - up (E.C.U.) มีระยะใกล้ชิดมากที่สุด ใช้ขยายส่วนที่เล็ก แต่เป็น
 รายละเอียดที่สำคัญของ Subject ช่วยเน้นวัตถุให้ชัดขึ้น

การกำหนด Type of shot เหล่านี้ ในสคริปต์นิยมเขียนด้วยย่อเท่านั้นที่ใช้มากคือ L.S, M.S
 และ C.U.

3. การกำหนดรายละเอียดอื่น ๆ เช่น ฉากหน้า (foreground) ฉากหลัง (background)
 ตำแหน่งของวัตถุ ให้เหมาะสมจะเสริมให้จุดสำคัญของภาพที่เราต้องการเด่นขึ้น

3. การดำเนินการผลิตทางเทคนิค (Technical production)

ควรมีการแจกแจงงานด้านเทคนิคในช่วงที่ต้องทำต่าง ๆ สิ่งที่กำหนดไว้ในตารางการ
 ปฏิบัติงานทางเทคนิค คือ

- ออกแบบและผลิตงานศิลปกรรม เช่น แผนภูมิ ประดิษฐ์ตัวอักษรเพื่อทำบทนำ
- งานถ่ายภาพและผลิตภาพ เป็นงานถ่ายสไลด์ ตามวิธีการต่าง ๆ
- งานบันทึกเสียงทำการบรรยายสไลด์ไว้แล้วนำมาอัดเสียงประกอบเข้าด้วยกัน เช่น การใช้
 เสียงดนตรี
- ลงสัญญาณชิงส์โคร ในชั้นบทบันทึกเสียงเพื่อให้เปลี่ยนสไลด์ไปโดยอัตโนมัติ
- นำงานทั้งหมดมารวมกัน

4. ทดลองและปรับปรุงเพื่อผลิตเป็นจำนวนมาก (Try out and mass production)

เมื่อได้ชุดของสไลด์ประกอบเสียงต้นฉบับ แล้วอาจนำไปใช้ได้เลย แต่ผู้ผลิตจะไม่ทราบว่า
 มีประสิทธิภาพดีเพียงใดจนกว่าจะได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายในสภาพจริง ๆ โดยการ
 ทดสอบหรือแบบสอบถามวัดผลและประเมินผลแล้วนำข้อมูลมาแก้ไขปัญหาและทำการปรับปรุง
 ต่อไป การทดลองควรทำ 3 ข้อ คือ ทดสอบรายบุคคล โดยทดลองครั้งละ 1 คน ทดลองกับกลุ่มตัว
 อย่างประมาณ 20 - 30 คน การทดลองแต่ละครั้งต้องนำข้อมูลมาวิเคราะห์แล้วนำผลที่ได้ไปแก้ไข
 ปรับปรุงต่อไป ฃรงศ์ สมพงษ์ (2530: 202-210)

หลักการใช้สไลด์ประกอบการสอน

สุนันท์ ปัทมาคม (2526: 71) กล่าวถึงหลักเกณฑ์การประกอบการสอนสไลด์ซึ่งสอดคล้อง
 กับ บุญเกื้อ ทองเอี่ยม (2530: 126) ไว้ว่า

1. เลือกชุดสไลด์และฟิล์มสคริป์ให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการสอน

2. เลือกชุดสไลด์และฟิล์มสคริป์ให้เหมาะสมกับระดับชั้นเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้ก่อนขึ้นโรงพิมพ์เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลถูกต้องหรือไม่ก่อนนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือกให้ถูกต้องและทันสมัย
4. ภาพต้องชัดเจน การวางตัวประกอบภาพดี ชวนติดตาม
5. เลือกให้ส่งเสริมผู้มีส่วนร่วม
6. เลือกที่ส่งเสริมคุณค่าทางการศึกษา

นอกจากนี้ วารินทร์ รัชมีพรหม (2531: 88) กล่าวถึงหลักการใช้สไลด์ประกอบการสอนว่า ในการใช้สอนให้เป็นที่น่าสนใจเป็นเรื่องสำคัญมากจึงควรจะได้มีการดำเนินการอย่างดี ความยาวของสไลด์ไม่เกิน 1 ชั่วโมง เพราะถ้ายาวเกินไปจะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้

การเก็บรักษาสไลด์

ประทีน คณานาค (2527: 117) กล่าวถึงการเก็บรักษาสไลด์ว่าการเก็บรักษาสไลด์เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงอย่างยิ่ง เนื่องจากต้นทุนการผลิตค่อนข้างแพง จึงควรที่จะนำไปใช้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ได้นานคุ้มค่าที่สุด ที่เก็บควรจัดเก็บในตู้กล่องที่สามารถบรรจุสไลด์ได้หลายชุดคือแยกออกเป็นลิ้นชักเพื่อจัดเป็นหมวดหมู่ปะปนกัน ด้านหน้าลิ้นชักควรมีการติดป้ายชื่อเรื่อง หมายเลขสไลด์ให้ชัดเจน เพื่อสะดวกในการค้นหา เมื่อต้องการที่จะนำไปใช้

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำแฮม ความหมายของการแปรรูปเนื้อสัตว์

ชัยณรงค์ คันธพนิต (2535: 195) กล่าวเกี่ยวกับความหมายของการแปรรูปเนื้อสัตว์ ซึ่งสอดคล้องกับชาวอังกฤษ สุรพันธ์พิเชียร (2536: 92) พอสรุปได้ว่าเป็นการดำเนินกิจกรรมใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อโดยทำเพื่อให้คุณสมบัติเดิมของเนื้อเปลี่ยนแปลงไปหรือเนื้อสดถูกแปรเปลี่ยน โดยการใช้วิธีการเพียงหนึ่งวิธีหรืออาจจะใช้หลายวิธีรวมกันก็ได้ ซึ่งได้แก่ การบด การสับละเอียด การเติมสารปรุงรสและการแต่งสีรวมไปถึงการใช้ความร้อนและการรมควันในการแปรรูป นอกจากนี้ ลักษณะ รุจนะไกรกานต์ (2533: 188) มีความเห็นนอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วว่าการถนอมเนื้อสัตว์เป็นกระบวนการสำคัญในการผลิตอาหารประเภทนี้ โดยทั่วไปเนื้อสดมีรสชาติดีกว่าเนื้อเค็มหรือเนื้อแห้ง และผู้ปรุงยังสามารถเลือกปรุงได้หลายรูปแบบ แต่เนื้อเป็นอาหารที่น่าเสีงง่าย ซึ่งในปัจจุบันมีการเก็บไว้ในสภาพเย็นหรือควบคุมอุณหภูมิ ทั้งแบบสูงและต่ำกว่าจุดเยือกแข็งเพื่อความสดของเนื้อ แต่การถนอมอาหารพวกเนื้อในสภาพอื่นมีความจำเป็นมาก เช่น การทำแฮม เนื้อกระป๋อง ไส้กรอก ซึ่งวิธีการถนอมหรือแปรรูปมีหลายวิธีการ เช่น การตากแห้ง การหมัก การดอง การอบรังสี การนึ่ง ซึ่ง ค้วน ขาวหนู (2522: 349) กล่าวถึงการถนอมอาหารสอดคล้องกับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัฒนา ประทุมสินธุ์ (2522: 12-32) ไว้ว่า การถนอมอาหารเป็นวิธีการใด ๆ ก็ตามที่ทำให้การเก็บอาหารไว้บริโภคได้นานกว่าธรรมดาโดยที่อาหารต้นยังคงสภาพดีไม่เกิดการสูญเสียทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ทำให้มีอาหารไว้บริโภคในยามปกติและในช่วงที่ขาดแคลน เป็นการประหยัดรายจ่าย เนื่องจากการซื้ออาหารนอกฤดูกาลและในช่วงที่มีราคาแพง และสาเหตุของการถนอมอาหารเพราะมีอาหารมาก กินสดไม่ทันซึ่งหากปล่อยไว้จะเน่าเสีย แต่ในวงการอุตสาหกรรมทำการถนอมเพื่อการค้า

การแบ่งกลุ่มของผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อสัตว์

เขาวลัดกษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์ (2536: 92 - 93) กล่าวสอดคล้องกับ ชัยณรงค์ ตันทรพนิต (2535: 196) สรุปได้ว่า ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อสัตว์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ผลิตภัณฑ์ขนาดเค็ม (Non-communuted products) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีโครงสร้างสุดท้ายของเนื้อจะยังคงรูปร่างและ โครงสร้างของเนื้อสาคอยู่ เช่น แสม เบคอน หมูแผ่น คอร์นบีฟ หมูหยอง สะเต็ก หมูตั้ง

2. ผลิตภัณฑ์ลดขนาด (Communuted products) เป็นผลิตภัณฑ์ที่โครงสร้างสุดท้ายประกอบกันขึ้นมาจากเนื้อชิ้นเล็กๆ ย่อยๆ มารวมตัวกันให้เป็นรูปร่างตามสิ่งที่ใช้บรรจุเนื้อสัตว์ที่เป็นวัตถุดิบถูกลดขนาดให้เล็กลงลงโดยการหั่น บด และสับละเอียด ผลิตภัณฑ์ลดขนาดอาจแบ่งตามลักษณะ โครงสร้างภายใน และการลดขนาดชิ้นส่วนของเนื้อเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

- กลุ่มบดละเอียดคมัลชัน เนื้อถูกบดหรือสับละเอียดจะทำให้โครงสร้างในระดับเส้นใยกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลง ซึ่งมีโปรตีนไมโอซินออกมานอกเส้นใย ทำให้ส่วนผสมเป็นมวลเหนียว เช่น เฟรังก์เฟอร์เตอร์ โบโลญญา

- กลุ่มบดหยาบ เนื้อบดด้วยเครื่องบดเนื้อธรรมดา ทำให้เนื้อลดขนาดลงแต่ยังไม่มี การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ไปจนถึงระดับเส้นใยกล้ามเนื้อ เช่น กุนเชียง ซาลามิ ไส้กรอก แหนม

ลักขณา รุจนะไกรกานต์ (2533: 188 - 189) ได้แบ่งกลุ่มของผลิตภัณฑ์แตกต่างจากข้างต้น ดังนี้คือ

1. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการตัดสับหรือบดเป็นชิ้นเล็ก ๆ หรือท่อน ๆ บาง ๆ ได้แก่ ไส้กรอก และมีการนำไปหมักในแบบรมควัน อัดในพิมพ์ ผ่านความร้อน

2. ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากเนื้อที่มีลักษณะเป็นชิ้น เช่น เบคอน แสมทุกชนิด เคนาเตียนเบคอน รู้จักในชื่อเนื้อรมควัน ผลิตภัณฑ์จำพวกนี้มีการหมัก บ่ม ผ่านความร้อน รมควัน ส่วนใหญ่มีการอัดเข้าพิมพ์หรือทำเป็นรูปแบบต่าง ๆ กัน

การหมักเค็ม (Curing)

เป็นวิธีการถนอมเนื้อสัตว์ที่นิยมใช้มีผลทำให้ได้ผลิตภัณฑ์เนื้อที่มีกลิ่นรสดี สีสวย และเนื้อสัมผัสดี ส่วนประกอบหลักที่ใช้ในการหมักเค็มเนื้อ ได้แก่

1. เกลือบริโภค ใช้เพื่อยืดยอายุการเก็บและให้กลิ่นรส
2. เกลือ ไนเตรทและเกลือ ไนไตรท์ ยับยั้ง *Clostridium botulinum* และเกิดสีแดงในผลิตภัณฑ์เนื้อ
3. น้ำตาล ช่วยให้สีของผลิตภัณฑ์แดงคงทนและให้รสชาติ
4. เครื่องเทศ ให้กลิ่นรส

ในการหมักเค็มสามารถทำได้หลายวิธี โดยใช้ส่วนผสมของส่วนประกอบหลักที่เป็นของแห้ง ทาถูบริเวณผิวของชิ้นเนื้อ แช่ชิ้นเนื้อในส่วนผสมที่เป็นของเหลวฉีดส่วนผสมที่เป็นของเหลวเข้าบริเวณกล้ามเนื้อหรือเข้าเส้นเลือดหรือการหมักมากกว่า 1 วิธีขึ้นไป อุณหภูมิที่หมักอยู่ระหว่าง 34 - 38 องศาฟาเรนไฮต์

เขาวัดถักฉนวน สุรพันธุ์พิศิษฐ์ (2536: 60) กล่าวถึงการหมักไว้ว่า การหมักเนื้อนั้น ได้เริ่มมีมานานตั้งแต่ศตวรรษที่ 15 เป็นการใส่เกลือเพื่อถนอมรักษาที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญแต่มีการใช้ดินประสิวเข้ามาช่วยในตอนหลัง ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ใช้วิธีการหมัก เช่น ผลิตภัณฑ์ขนาดเค็ม ได้แก่ แฮม เบคอน แคนาเคียนเบคอน และผลิตภัณฑ์ลดขนาด การใช้เกลือเป็นสารหมัก ทำหน้าที่ถนอมรักษาเนื้อสัตว์โดยป้องกันหรือยับยั้งและลดการกระทำของแบคทีเรีย ที่จะทำให้เกิดการเน่าเสียในระหว่างขบวนการนี้เกลือจะแทรกซึมเข้าไปในเนื้อสัตว์ ในขณะที่น้ำบางส่วนในเนื้อจะไหลซึมออกมาเนื่องจากค่าความออสโมติกที่แตกต่างกัน การหมักเกลือเพื่อถนอมรักษาเนื้อสัตว์พอสรุปได้เป็น 4 วิธีคือ

1. Dry salt cure ใช้เกลือเพียงอย่างเดียว โรยบนชิ้นเนื้อให้ทั่วซึ่งนิยมใช้กับเนื้อส่วนขาหลังที่มีไขมันมาก

2. Dry sugar cure มีการใช้น้ำตาลร่วมกับการใช้เกลือเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติดีขึ้น การหมักนิยมใช้เนื้อส่วนขาหลัง ขาหน้า เนื้อส่วนหลัง และเนื้อหมูสามชั้น โดยใช้สารประกอบที่มีสูตรพื้นฐานเป็นเกลือ น้ำตาล ดินประสิว และโซเดียม หรือโพแทสเซียมไนเตรท ทาบนชิ้นเนื้อ ใช้เวลาในการหมัก 7 วัน

3. Sweet pickle cure โดยการใช้เกลือละลายน้ำ เรียกว่าน้ำเกลือ หรือน้ำหมักน้ำเกลือ มีคุณสมบัติของการถนอมรักษาเนื่องจากโซเดียมคลอไรด์ การเติมน้ำตาลลงในน้ำเกลือเรียกว่าการหมักหวาน อัตราส่วนของเกลือคำนวณอยู่ในรูปความเข้มข้นของน้ำหมัก ในการเตรียมน้ำหมักหวานจะให้ความเข้มข้นประมาณ 75-80 องศาโรมิเตอร์ โดยการนำน้ำหนักหวาน ไปตั้งไฟเพื่อให้

ส่วนผสมละลายเป็นเนื้อเดียวกัน หลังจากนั้นนำไปเทราดบนชิ้นเนื้อ หรืออาจใช้วิธีการฉีดเข้าชิ้นเนื้อ เช่น ham pump ซึ่งจำนวนเข็มฉีดยาขึ้นอยู่กับขนาดของชิ้นเนื้อและความเข้มข้นของน้ำหมัก อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการหมักชิ้นเนื้อประมาณ 35-40 องศาฟาเรนไฮต์ เพราะมีการนำเสีย น้อยที่สุด

4. Direct addition method ใช้เติมน้ำเกลือลงไปโดยตรงในเนื้อที่หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนนำไปบดละเอียด เช่นเนื้อที่ทำไส้กรอกประเภทต่างๆ

นอกจากนี้ ชัยณรงค์ คันทรพนิต (2529 : 200-201) กล่าวถึงการหมักเนื้อว่า ในการหมักเนื้อสัตว์มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการสร้างสารที่คงทนและดึงดูดใจผู้บริโภค ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานที่สำคัญของการสร้างสีได้แก่

ไมโอโกลบิน+ไนตริกออกไซด์ → ไนตริกออกไซด์ไมโอโกลบิน ^{ความร้อน} → ไนโตรโซฮีโมโครม
 ช่วงเวลาแรกของการหมักไนเตรทจะถูกรีดิวซ์ไปเป็น ไนไตรท์และรีดิวซ์ต่อไปเป็นไนตริกออกไซด์ การรีดิวซ์ไปเป็นไนเตรทนั้น มีแบคทีเรียประเภทที่เรียกว่า Nitrate reducing ซึ่งมีอยู่ในเนื้อแล้วช่วยในการแปรสภาพ

การหมักอาจทำก่อนหรือหลังการรมควันก็ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ บางชนิดอาจหมักก่อนรมควันเพื่อให้เกิดรสชาติกลิ่นเฉพาะก่อนนำไปรมควัน ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์หมักเช่น ซัมเมอร์ซอสเซจ แสมแบบ country cured และไส้กรอกชนิดต่างๆ

ความหมายของแสม

ประชา บุญญศิริกุล และอรวินท์ ไทรก็ (2519: 65) กล่าวว่า เป็นการถนอมอาหารประเภทเนื้อสัตว์ที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในประเทศแถบตะวันตก โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ เกลือ น้ำตาล และดินประสิว ส่วนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการอาหาร (2539: 278) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แสมคือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักเค็มเนื้อส่วนขาหลังของสุกร เมื่อนำมาอัดแล้วทำให้สุกเรียกแสมอัดหรือแสมสุก หากรมควันทั้งขาจะเรียกว่า แสมรมควัน ส่วน ลักษณะ รุจนไกรกานต์ (2533: 225) ให้ความหมายว่า แสมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อหมูส่วนขา โดยการตัดแล้วเจียนส่วนขาหลังให้กลม กีบและแข็งคัดออก อาจมีหนังหรือไม่มีก็ได้ และกระดูกจะเลาะออกหรือไม่มีก็ได้แล้วแต่ต้องการ แล้วจึงนำไปหมักด้วยน้ำหมักการทำให้สุกโดยการต้มหรืออบรมควัน ในการจำหน่ายจะหั่นเป็นชิ้นบาง ๆ ใส่ในถุงพลาสติก ในสภาพสุญญากาศ ซึ่งรสชาติจะออกเค็ม ๆ นอกจากนั้นยังลักษณะ สุทธิวนิช (2527: 50) ให้ความหมายว่า แสมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักเนื้อส่วนขาหลังด้วยเกลือเก็บไว้ ระหว่างฤดูหนาว เมื่อต้องการบริโภคจึงนำมาทำความสะอาด รมควันจนสุกทั่วทั้งชิ้น ต่อมาได้มีการพัฒนาโดยเติมดินประสิวเพื่อให้เกิดสีแดงของเนื้อหมักไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และมีรสชาติ ลักษณะเนื้อที่แปลกไปจากเนื้อสด การทำแฮมมีการคัดแปลงและเรียกชื่อต่าง ๆ กันไปตามท้องถิ่น เช่น เวอร์จิเนีย และสมิทฟิลด์แฮม

ชนิดของแฮมแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการตัดแต่งและวิธีการทำ

1. ชนิดของแฮมที่จำแนกตามวิธีการทำ นิยมทำในปัจจุบัน ได้แก่

1.1 แฮมรมควัน (Smoked Ham) แฮมที่หมักจนได้ที่แล้วนำมาทำให้สุกโดยการรมควัน ซึ่งทำได้ 2 รูปแบบ

- แฮมรมควันจนสุก มีเนื้อนุ่ม รสชาติดี บริโภคได้ทันทีโดยไม่นำมาทำให้สุกอีก เนื่องจากผ่านการรมควันจนอุณหภูมิ ภายในเนื้อประมาณ 68.5 – 71 องศาเซลเซียส ซึ่งใช้เวลานาน แฮมรมควันจนสุกมีกลิ่นหอม สีภายนอกเหลืองสม่ำเสมอ

- แฮมรมควันแต่ยังไม่สุก นำมารมควันเพียงเพื่อให้ได้กลิ่นหอม เนื้อแห้งลงแต่ภายในยังสุกไม่ทั่วถึงกัน ใช้เวลารมควันสั้นกว่าวิธีแรก เมื่อการบริโภค จึงนำมาปรุงรสด้วยวิธีการต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง

1.2 แฮมต้ม (Boiled หรือ Cooked Ham) เป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นมาในปัจจุบัน การผลิตแฮมในประเทศไทยใช้วิธีนี้กันมากเนื่องจากสามารถผลิตได้ในระยะเวลาสั้น และไม่ยุ่งยาก ทำกำไรให้ผู้ผลิตได้ดีกว่าแฮมรมควัน แฮมต้ม จำแนกได้หลายรูปแบบ คือ

- แฮมต้มแบบคั้งเค็ม เป็นแฮมที่ทำจากเนื้อสะโพก อาจถอดกระดูกหรือไม่ถอดกระดูกก็ได้ฉีดสารละลายเกลือ ไนไตรท์หรือส่วนผสมอื่น ๆ หมักในที่อุณหภูมิต่ำ จนส่วนผสมซึมเข้าในเนื้อทั่วถึงกัน นำไปต้มให้สุกโดยอาจบรรจุในแบบพิมพ์ (mold) หรือต้มทั้งขา

- แฮมที่มีโปรตีนชนิดอื่นปนอยู่ด้วย แฮมที่มีสารผสมชนิดอื่นปนอยู่เพื่อเพิ่มน้ำหนัก มีโปรตีนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 16 แต่ทั้งนี้อาจมีข้อจำกัดบางประการแตกต่างกันไปตามกฎระเบียบของแต่ละประเทศ

- แฮมที่ทำจากเนื้อเทียม ทำจากโปรตีนพืช ทำเลียนแบบแฮมที่ทำจากเนื้อสัตว์ อาจมีการเติมกลิ่น สี และควินเทียม

- แฮมที่ทำเลียนแบบหรือทำเทียม ทำจากเนื้อส่วนอื่นมิใช่สะโพกและขาหน้า อาจใช้เนื้อจากสัตว์ชนิดอื่น เช่น แพะ แกะ

- แฮมที่ทำขึ้นใหม่ ทำจากเนื้อบดหรือเนื้อตัดแต่งเป็นชิ้นบาง ๆ ผสมสารละลายนำเข้าสู่เครื่องนวด (massaging หรือ Tumbling) ให้เข้าเนื้อกันใส่แบบต้มให้สุก

2. ชนิดของแฮมที่จำแนกตามลักษณะการตัดแต่ง ไม่ค่อยเป็นที่นิยมในปัจจุบัน ได้แก่

2.1 แฮมที่ไม่มีการตัดแต่ง (Rough Ham) เพียงแต่ตัดส่วนที่บอกรโดยตัดตรงข้อของกระดูกแข้ง (Shank bone) ภายในชิ้นแฮมมีกระดูกขนาดใหญ่ 2 ท่อน คือกระดูกขา (leg ham) และกระดูกแข้ง

2.2 แฮมที่มีการตัดแต่ง (Regular Ham) มีการตัดแต่งให้เข้ารูป อาจมีหนังหรือไม่มีหนังก็ได้ อาจมีการแกะกระดูกออกแล้วแยกเป็น 2 ส่วน คือ กูซิน (Cusin) และแคป (Cap) นอกจากนี้ อาจแยกโดยการตัดตามขวาง แล้วแบ่งตามกลุ่มของกล้ามเนื้อเป็นกลุ่มใหญ่ 3 กลุ่ม คือส่วนที่อยู่ด้านใน เรียก top หรือ Inside round ส่วนที่อยู่นอกเรียก Bottom หรือ Outside round และกลุ่มที่มีกล้ามเนื้อหลายชนิด รวมกันอยู่เรียก knuckle

การเปลี่ยนแปลงในเนื้อสัตว์ภายหลังการฆ่า

ภายหลังจากการฆ่ามีการเปลี่ยนแปลงหลายอย่าง เป็นปฏิกิริยาของเอนไซม์หรือทางเคมี และทางกายภาพหรือเป็นปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ เมื่อสัตว์ตายกล้ามเนื้อจะเกร็ง ทำให้เนื้อแข็งหนาเหนียว ภาวะนี้เรียกว่า ริกออร์มอร์ติส หลังจากนั้นจะกลับนุ่มอีก ขณะเดียวกันมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ที่เกิดจากเอนไซม์ถ้าทิ้งไว้นานจุลินทรีย์จะเกิดเร็ว ทำให้เกิดเมือกบนผิวเนื้อ ไม่ซ้าก็เน่า

การเปลี่ยนแปลงอีกอย่างหลังจากการฆ่า คือ pH จะมีกรดเพิ่มขึ้น แต่ถ้าสัตว์อโคอาหารหรือตื่นตื่นตกใจก่อนถูกฆ่า ปริมาณไกลโคเจนในกล้ามเนื้อจะน้อยกว่าปกติ กรดแลคติกก็จะเกิดน้อยกว่าทำให้ pH ในเนื้อลดลง ทำให้สีของเนื้อเปลี่ยนจากน้ำตาลแดงเป็นสีม่วงดำ ลักษณะเนื้อมีน้ำแฉิมอยู่ภายในทำให้เนื้อไม่น่ากิน

ส่วนประกอบที่ใช้ในการหมักแฮม

นงลักษณ์ สุทธิวนิช (2527: 4) กล่าวว่า การหมักแฮมจำเป็นต้องใช้ส่วนผสมต่าง ๆ ในการหมักเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดี มีผลผลิตสูง ลักษณะปรากฏรสชาติ กลิ่น ลักษณะเนื้อดีตามมาตรฐานส่วนผสม ได้แก่

1.เนื้อ

คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อ

คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อขึ้นอยู่กับปริมาณโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เกลือแร่ โดยทั่วไปเนื้อสัตว์มีความชื้น โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ ในปริมาณเท่ากับ 74, 20, 4 และ 1 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลือ 1 เปอร์เซ็นต์ประกอบด้วย ไกลโคเจน วิตามิน และกรดแลคติก

ส่วนประกอบทางโภชนาการของสัตว์ประกอบด้วย

- โปรตีน ส่วนใหญ่ได้จากกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน โดยปริมาณมากที่สุดอยู่ในเส้นใยย่อยซึ่งเป็นเส้นใยที่เล็กมากอัดอยู่ในเซลล์ หรือเรียกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อ โปรตีนเหล่านี้จึงเรียกรวมๆ กันว่า โปรตีนเส้นใยย่อย กลุ่มของโปรตีนที่ถัดไปเรียกว่า โปรตีนซาร์โคพลาสมิก ซึ่งเป็นโปรตีนที่ห่อหุ้มเส้นใยย่อย ภายในเส้นใยกล้ามเนื้อ โปรตีนในกลุ่มนี้ประกอบด้วยสารย่อยต่าง ๆ ของกล้ามเนื้อ และไมโอโกลบิน นอกจากนี้ยังมีโปรตีนจากเนื้อเยื่อเกี่ยวพันซึ่งประกอบด้วย โคลาเจน เป็นส่วนใหญ่ โดยมีอีลาสติน รวมอยู่ด้วยในปริมาณต่ำ แม้ว่าในเนื้อดิบจะมีโปรตีนอยู่ประมาณ 18-22 เปอร์เซ็นต์แต่อาจแปรปรวนได้ โปรตีนจากเนื้อสัตว์เป็นโปรตีนที่มีคุณภาพสูง ซึ่งโปรตีนคุณภาพสูงหมายถึง โปรตีนที่มีกรดอะมิโนจำเป็นครบถ้วนตามความต้องการของร่างกายมนุษย์และมีคุณสมบัติที่ถูกต้องสูง และร่างกายสามารถดูดซึมไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย

- ไขมัน โดยทั่วไปถือว่าเป็นพวกที่มีความแปรปรวนแปรที่สุด ปริมาณไขมันขึ้นอยู่กับเนื้อว่าตัดมาจากส่วนไหนของซากมีไขมันนั้นก็ขึ้นอยู่กับปริมาณไขมันที่ห่อหุ้มหรือปะปนอยู่ในเนื้อมากน้อยเพียงใด กรดไขมันใน triglycerides ของเนื้อสัตว์นั้นส่วนใหญ่จะเป็นประเภทอิ่มตัว ได้แก่ กรด palmitic และ stearic โดยทั่วไปแล้วไขมันจะมีการกระจายอยู่ทั่วไปในร่างกายสัตว์ เช่น

1. ไขมันภายในมัดกล้ามเนื้อ อยู่ในส่วนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ชั้นเพอริไมซีม
2. ไขมันระหว่างมัดกล้ามเนื้อ อยู่รอบนอกมัดกล้ามเนื้อในส่วนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ชั้น

อิพิไมซีม สามารถมองเห็นได้ชัดเจนและแยกออกได้

3. ไขมันใต้ผิวหนัง บางครั้งพบอยู่เหนือชั้น อิพิไมซีมของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่ห่อหุ้มมัดกล้ามเนื้อ ทำหน้าที่ป้องกันการสูญเสียความร้อนจากร่างกายสัตว์ได้แก่ ส่วนมันแข็งของสุกร

- อาหารแป็ง มีอยู่เพียง 1 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่านี้ ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของไกลโคเจน และกรดแลคติก จะพบว่าไกลโคเจน มีสะสมอยู่ที่ตับเป็นส่วนใหญ่ดังนั้นในเนื้อสัตว์เองมีปริมาณไกลโคเจนต่ำมาก ยกเว้นในผลิตภัณฑ์บางอย่าง ที่มีการใส่น้ำตาลและแป้งชนิดต่างๆผสมลงไป

- แร่ธาตุ ในทางโภชนาศาสตร์ถือว่าเนื้อเป็นแหล่งที่ดีของ ฟอสฟอรัส และเหล็ก แต่ให้แคลเซียมต่ำมาก อาหารแร่ธาตุส่วนใหญ่อยู่ในส่วนที่เป็นน้ำและโปรตีนของเนื้อสัตว์ ดังนั้นเนื้อที่เป็นเนื้อแดงส่วนใหญ่เป็นแหล่งของแร่ธาตุที่ดีกว่า เมื่อเทียบกับเนื้อที่มีไขมันปนอยู่ ในระดับกลางหรือสูง และในขณะที่ถูกความร้อนเพื่อทำให้สุก แร่ธาตุส่วนใหญ่โดยเฉพาะธาตุเหล็กจะยังคงอยู่เกือบครบถ้วนตามจำนวนเดิมยกเว้น โซเดียมและส่วนเล็กน้อยของแคลเซียมฟอสฟอรัส และโปรแตสเซียมที่จะสูญหายมากับน้ำเนื้อ

- วิตามิน เมื่อนับว่าเป็นแหล่งดีเยี่ยมของวิตามิน บี คอมเพลกส์ทั้งหลายแต่ในขณะเดียวกันก็เป็นแหล่ง วิตามินซี ที่ค่อนข้างต่ำมาก ปริมาณของวิตามินในเนื้อจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของสัตว์ อายุ ความอ้วน และลักษณะการให้อาหารในเนื้อสุกรจะมีวิตามิน บี1 ที่เรียกว่า Thiamine อยู่ประมาณ 8-10 เท่าของที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์ชนิดอื่นๆ วิตามินส่วนใหญ่จะไม่เปลี่ยนแปลงมากเมื่อถูกความร้อนในขณะที่ทำให้สุกถึงแม้ว่าจะมีบางจำนวนที่พบว่าอยู่ในน้ำเนื้อแต่ก็เป็นจำนวนน้อย ส่วนการแช่เย็นและแช่แข็งก็มีผลต่อการสูญเสียวิตามินต่ำมาก ยกเว้นในกรณีที่เกิดขึ้น

การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีภายหลังการฆ่า

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล; และคณะ (2536: 10-14) กล่าวว่า สัตว์ที่ถูกฆ่ากล้ามเนื้อในร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงต่างๆเกิดขึ้นภายหลังการฆ่า ซึ่งการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นนี้ เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นทำให้สภาพกล้ามเนื้อเปลี่ยนไป โดยมีปฏิกิริยาทางชีวเคมี และสภาวะทางสรีรวิทยาเข้ามาเกี่ยวข้อง ทำให้กล้ามเนื้อมีคุณสมบัติเปลี่ยนแปลงไปเป็นเนื้อเพื่อการบริโภคของมนุษย์ ในที่สุด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงภายหลังการฆ่ามีลักษณะดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดในเนื้อ ตามปกติเนื้อสัตว์ขณะมีชีวิตค่าความเป็นกรดจะอยู่ที่ระดับ 7 หรือต่ำกว่าเล็กน้อย เมื่อสัตว์ถูกฆ่า pH-Value ภายในกล้ามเนื้อจะลดลง ทั้งนี้เนื่องมาจากการเพิ่มของปริมาณกรดแลคติก ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากปฏิกิริยาการย่อยสลายพลังงานสะสมในกล้ามเนื้อ ปฏิกิริยาดังกล่าวคือ Anarobic metabolism ค่าความเป็นกรดในกล้ามเนื้อสัตว์ จะลดลงเรื่อยๆ

- การเกิดเนื้อซีด นิ่มและนําน้ำ (PSE, pale soft exudative) การเกิดลักษณะ PSE ในเนื้อเป็นผลมาจาก ปริมาณกรดแลคติก ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วภายหลังจากสัตว์ถูกฆ่าเมื่อวัดค่า pH ภายในช่วงระยะเวลา 45 นาที - 1 ชั่วโมง ภายหลังจากสัตว์ถูกฆ่าจะมีค่า pH น้อยกว่า 5.8 ประกอบกับอุณหภูมิของเนื้อสูงขึ้น เนื่องจากปฏิกิริยา Anarobic metabolism ที่นอกจากจะได้จากกรดแลคติกแล้วยังมีความร้อนขึ้นจากสาเหตุทั้งสองประการนี้ มีผลทำให้โปรตีนในเนื้อประหนึ่ง คือ Sarcoplasmic protein ซึ่งเป็นโปรตีนชนิดที่ละลายในน้ำและน้ำเกลือได้ สูญเสียคุณสมบัติบางประการ จะตกตะกอนลงบนโปรตีนชนิดที่เป็นองค์ประกอบของเส้นใยกล้ามเนื้อ มีผลทำให้ โปรตีนจับตัวกับน้ำได้น้อยลง และทำให้เนื้อมีความสามารถอุ้มน้ำไว้ต่ำ จากลักษณะนี้จะเห็นได้ว่ามีน้ำซึมออกมา เมื่อตรวจสอบโครงสร้างของเส้นใยกล้ามเนื้อพบว่าเส้นใยกล้ามเนื้ออยู่กันหลวม ๆ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เนื้อค่อนข้างนิ่มและอ่อนตัว การที่มีน้ำซึมออกมา บริเวณผิวหนังของเนื้อทำให้แสงที่ส่องมากระทบผิวหนังของเนื้อสะท้อนไปได้มาก จึงเห็นเป็นลักษณะมีสีซีดจางกว่าปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลเสียทางเศรษฐกิจของเนื้อ PSE

1. high drip losses เนื้อ PSE จะมีเปอร์เซ็นต์น้ำที่ออกมาระหว่างการเก็บแช่เย็นสูง การสูญเสีย น้ำที่ออกไปจากเนื้อ อาจสูงถึง 4-5 เปอร์เซ็นต์ เพียงแค่การเก็บหนึ่งคืน ในขณะที่เนื้อปกติจะสูญเสียประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์

2. high cooking losses เนื้อ PSE จะมีเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำหนักระหว่างการทำให้สุกสูง ทั้งนี้เพราะน้ำออกมาจากเนื้อ ในขณะที่ถูกความร้อนระหว่างการปรุงอาหาร และยังมีผลทำให้เนื้อที่สุกแล้วค่อนข้างแห้ง

3. salty taste ในการนำเนื้อ PSE ไปทำผลิตภัณฑ์เนื้อแฮมต้ม พบว่านอกจากจะมีการสูญเสีย น้ำหนักระหว่างการหุงต้มเพิ่มขึ้นถึง 10 เปอร์เซ็นต์ยังทำให้ยากต่อการควบคุมรสชาติเพราะเนื้อจะดูดเกลือเข้าไปมากกว่าปกติ ทำให้แฮมที่ได้มีรสเค็มจัด

4. low consistency การนำเนื้อลักษณะดังกล่าวนี้ไปทำไส้กรอกอิมัลชันต้องอาศัยคุณสมบัติในการรวมตัวของโปรตีน ไขมัน และน้ำ พบว่าทำให้ได้คุณภาพของอิมัลชันที่ไม่ดี เมื่อผ่านกระบวนการทำให้สุกเกิดการแยกชั้นของไขมันในลักษณะของ เซลล์ของผลิตภัณฑ์ และมีความคงตัวต่ำ

5. pale color สีของเนื้อและผลิตภัณฑ์จะซีด และไม่คงทน ขาดความสม่ำเสมอของสีในผลิตภัณฑ์

6. high thawing losses เนื้อ PSE ที่แช่แข็งเมื่อนำมาละลายน้ำแข็งเพื่อให้เนื้ออ่อนตัวจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียมากกว่าปกติเพราะเซลล์ของกล้ามเนื้อถูกทำลายเนื่องจากการขยายตัวของหยดน้ำในเนื้อ ที่มีปริมาณมากและมีขนาดใหญ่กว่าเนื้อปกติ

การเกิดเนื้อค้ำแน่นแข็งและแห้ง (DFD, dark firm dry)

การเกิด DFD เนื่องจากปริมาณกรดแลคติกในเนื้อเพิ่มขึ้นน้อยมาก สาเหตุจากก่อนที่สัตว์จะถูกฆ่า ไกลโคเจนในกล้ามเนื้อถูกใช้ไปเกือบทั้งหมด อาจเป็นเพราะสัตว์อ่อนเพลียเป็นเวลานาน และไม่ได้รับอาหารในระหว่างการพัก เนื้อ DFD สามารถเห็นชัดได้เมื่อ วัดค่า pH ที่ช่วงโม่งที่ 24 ภายหลังฆ่า ค่า pH สูงเกิน 6.2 เมื่อนั้นเป็น DFD เนื่องจาก pH ในเนื้อสูงการเกาะกันระหว่างน้ำกับโปรตีนจะสูง เนื้อลักษณะนี้จะไม่มีน้ำไหลซึมออกมา การที่เนื้อ DFD มีสีคล้ำและแห้งกว่าปกติ เนื่องจาก เส้นใยของกล้ามเนื้ออยู่เบียดกันมาก ถ้าความเป็นกรดที่สูงนี้เองทำให้ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อดีมาก ทำให้เนื้อดังกล่าวเหมาะที่จะนำไปทำไส้กรอกอิมัลชัน และผลิตภัณฑ์แฮมต้มสุก ผลเสียของเนื้อ DFD พบว่าจะเน่าเสียง่ายอายุการเก็บรักษาสั้น วิธีการแก้ไขต้องใช้อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการทำให้สุก เพื่อให้อุณหภูมิในใจกลางเนื้อของผลิตภัณฑ์สูงกว่าปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อตายหรือเนื้อเกร็งตัว

เป็นผลเนื่องมาจากการเพิ่มของกรดแลคติก การหมดลงของพลังงานสะสม ATP ซึ่งระยะเวลาของการเกิดจะต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ ค่า pH ประมาณ 5.5 ทำให้เนื้อมีความเหนียวมาก ไม่เหมาะที่จะนำไปทำผลิตภัณฑ์ใดๆทั้งสิ้น ควรแก้ไขเนื้อประเภทนี้โดย ผ่านกระบวนการบ่มซาก จะมีผลทำให้ความสามารถในการอุ้มน้ำดีขึ้นเหมาะที่จะนำไปทำผลิตภัณฑ์ได้

2. ไนเตรทหรือไนไตรท์

มักใช้ใน ไตรท์หรือสารผสมระหว่างไนเตรทและไนไตรท์ที่มีจำหน่ายทางการค้าซึ่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร (2519: 196-197) กล่าวว่าเกลือไนไตรท์และไนเตรท มีความสำคัญต่อการแปรรูปเนื้อสัตว์ให้เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อสำเร็จรูปชนิดต่างๆ เช่น แฮม เบคอน ไส้กรอก แหนม กุนเชียง มักเรียกผลิตภัณฑ์รวม ๆ ว่า “cured meat” มีวัตถุประสงค์คือ

1. ป้องกันการเสื่อมเสียอันเนื่องจากสปอร์ของแบคทีเรียที่ไม่ให้ออกซิเจน เช่น Clostridium botulinum และ Cl. perfringens
2. ช่วยให้เกิดสีและกลิ่นในผลิตภัณฑ์พวก cure meat ช่วยให้สีคงอยู่ได้นาน
3. เพิ่มรสชาติและกลิ่นรสแก่ผลิตภัณฑ์ทำให้มีกลิ่นเฉพาะตัวเป็นที่ยอมรับแก่ผู้บริโภคมากกว่าการใช้เกลือในการหมักเนื้อเพียงอย่างเดียว
4. ยับยั้งการหืนของไขมันในผลิตภัณฑ์เนื้อ โดยจะไปยับยั้งการเติมออกซิเจนของไขมัน กลไกการเกิดสีในเนื้อสัตว์

เขวาลักษณ์ สุรพันธ์พิชญ์ (2536: 42-46) กล่าวว่าไมโอโกลบิน (Myoglobin) เป็นรงควัตถุที่ทำให้เนื้อสดเป็นสีแดงม่วงเมื่อไมโอโกลบินสัมผัสกับอาหารแล้วจับออกซิเจนไว้ในโมเลกุลเกิดการประกอบออกซิเจนไมโอโกลบิน ซึ่งมีสีแดงสด สีแดงสดของออกซิไมโอโกลบินถูกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ของ metryoglobin เมื่อสัมผัสกับอากาศนาน ๆ เนื่องจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ให้ความร้อนในเนื้อสด โปรตีนในรงค์วัตถุจะเสถียรและเกิดเป็นสีน้ำตาลแต่เนื้อที่หมักเค็มจะยังคงมีสีแดงแม้จะถูกความร้อนทั้งนี้เนื่องจากไนโตรเจนแยกตัวให้ไนตริกออกไซด์และรวมตัวกับไมโอโกลบินได้เป็นสารประกอบไนตริกออกไซด์ไมโอโกลบินซึ่งเมื่อได้รับความร้อนแล้วยังคงมีสีแดงของไนโตรโซฮีโมโครม ส่วน ประชา บุญญศิริกุล และอรวิทย์ โทภักดิ์ (2519: 78 - 80) ได้อธิบายว่า เม็ดสีในเนื้อนั้นเป็นสารประเภทโปรตีน ได้แก่ ไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อและฮีโมโกลบินในเลือด ส่วนใหญ่จะพบฮีโมโกลบิน ซึ่งทำหน้าที่ในการรับออกซิเจนไว้ในขบวนการเมตาโบลิซึมของสัตว์ ซึ่งฮีโมโกลบิน

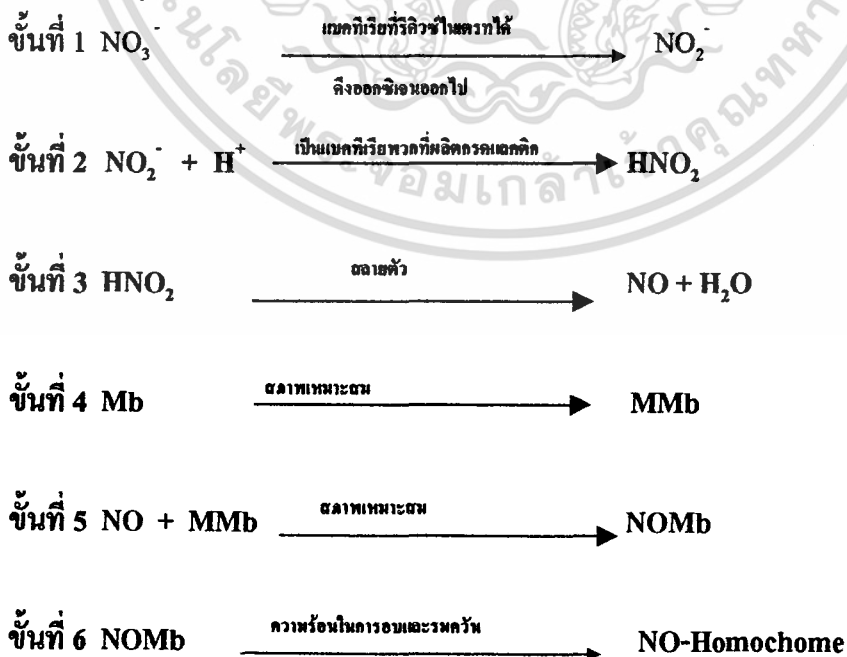
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี้จะนำพาออกซิเจนไปตามเส้นเลือด เพื่อส่งยังอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย เนื้อสัตว์มีความเข้มข้นของฮีโมโกลบินขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ อายุ การออกกำลังกาย อาหารและปริมาณของออกซิเจน กลไกการเกิดคือ ไมโอโกลบินของสัตว์ที่มีชีวิตอยู่จะเป็นสีม่วงแดงเมื่อรวมตัวกับออกซิเจนได้สีแดงสดของออกซีไมโอโกลบิน แต่เมื่อสัตว์ตายออกซิเจนถูกใช้หมดอย่างรวดเร็ว ไมโอโกลบินเป็นสีม่วงแดง ถ้าเก็บในอุณหภูมิต่ำนาน ๆ เนื้อข้างในคงสีแดงอยู่และออกซิเจนได้เปลี่ยนเป็นไมโอโกลบิน จากนั้น เมคไมโอโกลบินเปลี่ยนเป็นสารสีน้ำตาลแดงซึ่งไมโอโกลบินเกิดเมื่อเหล็กในแฮมเปลี่ยนจาก ferrous เป็น ferric เพราะเหล็กถูกเติม ออกซิเจน

เมื่อเนื้อสัตว์เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงแล้ว ปฏิกิริยา เอ็นไซม์ และ แบคทีเรีย ทำให้เกิดการเติมออกซิเจนในเม็ดสี ทำให้เกิดสารสีน้ำตาล เป็นสีเขียวหรือซีด เมื่อถึงขั้นตอนนี้แล้วจะไม่สามารถแก้ไขให้กลับคืนเป็นสีแดงได้อีก และทำให้รสกลิ่นเปลี่ยนไปจากเดิม ในการหุงต้มมีการเปลี่ยนแปลงสีเหมือนกับในเนื้อดิบ ต่อเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ปริมาณออกซีไมโอโกลบินลดลง เนื้อจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของเนื้อสุก จากการเปลี่ยนสภาพธรรมชาติของโปรตีนโกลบินเพราะเหล็กถูกเติม ออกซิเจนเปลี่ยนจาก ferrous เป็น ferric ได้สาร denatured globin hemochrome

กลไกการทำงานของเกล็ดใน ไตรท์และ ไนเตรท

เขวาลักษณ์ สุรพันธ์พิษฐ์ (2536: 86-87) บทบาทของเกล็ดใน ไตรท์และ ไนเตรทต่อการเกิดสีในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ มีผลเนื่องจากการแตกตัวให้สารไนตริกออกไซด์ เพื่อเข้าทำปฏิกิริยากับไมโอโกลบิน ดังปฏิกิริยาต่อไปนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สารพวกไนเตรทและไนไตรท์แต่เดิมใช้เฉพาะดินประสิวซึ่งทำให้เกิดไนเตรทต่อมาพบว่าการแตกตัวของไนเตรท ให้นิไตรกออกไซด์จำนวนมาก และต้องอาศัยจุลินทรีย์บางชนิดในเนื้อสัตว์ ช่วยในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีสีแดงต้องใช้เวลาาน ถ้าการใช้ไนเตรทและไนไตรท์ร่วมกันมีผลต่อการเร่งการแตกตัวของไนเตรท ทำให้เกิดการแตกตัวให้นิไตรกออกไซด์เร็วขึ้นและมากขึ้น จึงทำให้เกิดสีเร็ว และมีไนเตรทเหลือตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์น้อยลง

วิธีการใช้และปริมาณที่อนุญาตให้ใช้

ผสมเป็นผงแห้งคลุกเคล้ากับเนื้อโดยตรง หรือในรูปสารละลายแล้วแช่เนื้อลงไปอาจจะฉีดสารละลายที่มีความเข้มข้นเหมาะสมเข้าไปตามจุดต่าง ๆ ของชิ้นส่วนของเนื้อที่มีขนาดใหญ่ แต่เนื้อนี้ยังมีพิษต่อร่างกาย ต้องใช้ให้เหมาะกับปริมาณที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคซึ่งตามกฎหมายในประเทศไทยสหรัฐอเมริกา ถ้าเป็นเนื้อ เนื้อเกลือโพแทสเซียมไนไตรท์ใช้ 0.02 เปอร์เซ็นต์ หรือ 200 ppm ของปริมาณเนื้อ แต่ถ้าเป็นโซเดียมไนไตรท์ใช้ 0.7 ppm

การใช้ไนเตรทในน้ำหมัก ให้ใช้ได้ 7 ปอนด์ต่อน้ำ 100 แกลลอน สำหรับเนื้อสัตว์ที่หมักแบบแห้งใช้ในเตรท 3 ออนซ์ ต่อ เนื้อสด 100 ปอนด์

การใช้ไนไตรท์ในน้ำหมักใช้เพียง 2 ปอนด์ต่อน้ำ 100 แกลลอน ที่ระดับที่มีการฉีดเข้าเนื้อ ร้อยละ 10

กรณีใช้ในเตรทและไนไตรท์ร่วมกันต้องมีไนไตรท์เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายได้ไม่เกิน 200 ส่วนต่อล้านส่วน

เกลือไนไตรท์และไนเตรทที่ใช้ทางการค้าจะผสมกันออกมาเพื่อสะดวกในการใช้ ชื่อทางการค้าว่า ผงเปรค โดยมีปริมาณที่แนะนำให้ใช้ร้อยละ 0.25-0.38 ของน้ำหนักเนื้อและ Tari colper 40s ปริมาณที่แนะนำใช้เป็น 2 กรัม ต่อเนื้อ 1 กิโลกรัม

พิษของไนเตรทและไนไตรท์

จะเป็นพิษแก่ร่างกายเมื่อบริโภคจำนวนมากเกินไป โดยเฉพาะไนไตรท์มีพิษแรงกว่าไนเตรทเพราะเมื่อซึมผ่านลำไส้เข้าสู่กระแสโลหิตแล้ว จะไปออกซิไดซ์ฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงกลายเป็นเมตฮีโมโกลบิน ในปัจจุบันประเทศอังกฤษกำหนดให้ไนเตรทและไนไตรท์เป็นสารเคมีอันตรายชนิดสังเคราะห์มีกฎหมายควบคุม นอกจากนี้ยังทำให้เกิดสารไนโตรซามีน เป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็งได้

3. ผงชูรส

สังเกตได้ว่าในครัวเรือนมักมีผงชูรสติดครัวอยู่ทุกบ้าน เพราะเป็นตัวช่วยให้อาหารมีรสถูกปากผู้บริโภค ซึ่งโดยทั่วไปเรียกว่า โมโนโซเดียมกลูตาเมต ราคาจำหน่ายจะแตกต่างกันเมื่อมีผู้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยมมากทำให้มีการปลอมปนเกิดขึ้น โดยใช้บอแรกซ์ ใช้เป็นน้ำประสานทอง และโซเดียมเมตาฟอส ซึ่งใช้ในการล้างหม้อน้ำในโรงงาน เมื่อปนแล้วยากจะสังเกตได้ การสังเกตการปลอมปนโดยดูจากกล้องขยาย ซึ่งผลึกของผงซุรสต์มีลักษณะเป็นแท่งยาวคอคตรงกลาง หัวท้ายโตไม่เรียบ คล้ายท่อนกระดูก มองดูทึบไม่มันไม่มีสี ส่วนผลึกของโซเดียมเมตาฟอสเฟตเป็นแท่งยาวเรียบเสมอกัน มองดูใสเป็นมันวาวคล้ายกระจกปนอยู่กับผงซุรสต์และจะสะท้อนความแวววาวให้เห็นชัด รส-เฟื่อนแต่บอแรกซ์ซึ่งห้ามใช้ในอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 21 (พ.ศ.2517) มีลักษณะแตกต่างกันมาก คือ เป็นก้อนเล็ก ๆ ขุ่นทึบ

4. น้ำตาล

สายพิณ มณีพันธ์ (2529: 231 - 291) กล่าวถึงน้ำตาลว่าเป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต หน้าที่สำคัญคือให้พลังงานแก่ร่างกายโดยทั่วไปเราใช้ประโยชน์ในด้านการให้ความหวานแก่อาหารมากกว่าอย่างอื่น ซึ่งน้ำตาลที่เรารู้จักคือ น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลกลูโคส ซึ่งได้จากพืช และน้ำตาลที่ได้มาจากสัตว์ จะเป็นน้ำตาลในนม ส่วนนงลักษณ์ สุทธิวนิช (2527: 54 - 56) กล่าวว่าน้ำตาลไม่เพียงแต่ให้รสหวานในเนื้อหมัก ยังช่วยให้โปรตีนสลายตัว ปกติน้ำตาลกลูโคสสามารถไฮโดรไลซ์ให้น้ำตาลกลูโคสและฟรุกโตส เนื่องจากแบคทีเรียสามารถใช้น้ำตาลทั้งสองตัวได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นแทนที่น้ำตาลจะเป็นตัวป้องกันการเกิดสีน้ำตาล กลายเป็นการเร่งจึงใช้กลูโคสในการหมัก ในการหมักแสมนิยมใช้น้ำตาลจากนมในรูปของแลคโตส มีความหวานกว่ากลูโคส 3.5 เท่า และหวานน้อยกว่ากลูโคส 3 เท่า ในสารละลายเกลือ นอกจากนี้ยังเป็นสารละลายได้คงที่ เมื่อนำไปผสมกับน้ำหมักแสม จึงผสมได้มากขึ้น ปริมาณของการแห้งที่เพิ่มขึ้นจากการใช้น้ำตาลจากนมช่วยลดความเค็มของเกลือ และลดความเฟื่อนของฟอสเฟต

บทบาทของน้ำตาลที่มีต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

1. ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสอ่อนนุ่มขึ้น โดยจะไปลดรสเค็มที่มีผลมาจากเกลือ และป้องกันน้ำบางส่วนจากเนื้อสัตว์ที่จะถูกดึงออกมาทำให้ความชื้นบางส่วนไม่สูญเสียไป เนื้อมีรสชาติดีขึ้นและไม่แห้ง แข็งกระด้าง

2. น้ำตาลจะทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนของโปรตีน เมื่อผ่านการให้ความร้อนทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดสีน้ำตาลที่ผิวหน้าของชิ้นเนื้อมองดูน่ารับประทานขึ้น

3. เร่งการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรท เป็นไนตริกออกไซด์ทำให้ปริมาณสารไนเตรทที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์น้อย และเกิดสีแดงเร็วขึ้น

5. ฟอสเฟต

การใช้ที่นิยมมากได้แก่ โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟตหรืออยู่ในรูปสารผสมกับฟอสเฟตตัวอื่น โพลีฟอสเฟตสามารถเพิ่มความรวมตัวกับเนื้อหมัก โดยเพิ่มความสามารถในการละลายของโปรตีน แอคโตไมโอซินและไมโอซิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีเกลืออยู่ การใช้โพลีฟอสเฟตรวมกับเกลือนั้น เป็นหลักในการแปรรูปอุตสาหกรรมที่เรียกว่า “Sectionedard formed” ผลของการใช้โพลีฟอสเฟต คือเป็นการลดความเหนียวในเนื้อผลิตภัณฑ์

บทบาทของฟอสเฟตในผลิตภัณฑ์

1. เพิ่มความนุ่ม โดยเป็นตัวทำให้ pH ของเนื้อเพิ่มขึ้นและ ให้โปรตีนของกล้ามเนื้อคลายตัว เนื่องจากสารแอคโตไมโอซิน แยกออกจากกัน เป็น เอกติน และไมโอซิน สารฟอสเฟตที่ใช้คือ โทโรฟอสเฟต
2. เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ โดยทำให้เส้นใยโปรตีนยึดตัว ล้อมรอบโมเลกุลน้ำ พบว่าเกลือของกรดอ่อนให้คุณสมบัติได้ดี คือ โซเดียมฟอสเฟต
3. เพิ่มรสชาติโดยทำให้โมเลกุลของเนื้อสารกันเป็นตาข่าย สามารถกันไม่ให้เลือดและของเหลวในเนื้อไหลออกมา เนื้อจึงมีรสชาติดีขึ้น
4. ช่วยให้โมเลกุลยึดเกาะกันดี โดยการดึงโมเลกุลโปรตีนที่ละลายน้ำได้มารวมตัวกันทำให้เนื้อเหนียวและยึดหยุ่นดีขึ้น
5. ช่วยให้สีคงทน โดยทำหน้าที่ควบคุม pH ให้อยู่ในช่วง 6.0-6.6 จึงทำให้เนื้อมีสีแดงคงทนขึ้นซึ่งเป็นผลทำให้การใช้ในโครท์ และกรดแอสคอร์บิก คงตัวเพิ่มมากขึ้น แต่คุณสมบัติในการใช้สีให้คงตัวของสารฟอสเฟตมีผลดีน้อยกว่าการใช้กรดแอสคอร์บิก และความสามารถนี้จะลดลงมากถ้ากระทบแสงสว่างจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์

6. แฮมโปร (Hampro)

เป็นผลิตภัณฑ์ของนมที่ผลิตจากประเทศเนเธอร์แลนด์ใช้ในการผสมกับสารละลายชนิดในการผลิตแฮมคัม การใช้ช่วยให้ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อและสารสกัดไมโอโพรตีนและโปรตีน ขณะทำการนวดคั้นทำให้ได้ผลิตภัณฑ์สูงกว่าปกติ แฮมโปรมีความเป็นกรดค่า 6.9 สีขาวละลายได้ดีควรเติมหลังจากที่ใส่ส่วนผสมอื่นเรียบร้อยแล้วและผสมให้เข้าอีกครั้ง ก่อนนำไปใช้ การใช้ไม่ควรเกิน 10 - 13

7. เครื่องปรุงอื่นๆ

ศิวาพร ศิวเวช (2535:92) กล่าวถึงความหมายใกล้เคียงกับชัยณรงค์ คันทพนิต (2535:218)

ซึ่งได้ให้ความหมายไว้ว่า เครื่องปรุงรสเป็นส่วนประกอบที่เติมเข้าไปในส่วนผสม เพื่อปรับหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปรสภาพของผลิตภัณฑ์ให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติเฉพาะตัวของมันเอง และเป็นการแต่งรสชาติเฉพาะตัวไม่เหมือนใครและจัดเป็นวัตถุดิบในอาหาร มีความสำคัญในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเนื้อสัตว์และสัตว์ปีก นอกจากนี้ยังเป็นตัวทำหน้าที่ในการถนอมอาหารไปในตัว เช่น เครื่องเทศ บางชนิดอาจทำหน้าที่ป้องกันการหืน และเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ได้นาน

ภาชนะบรรจุ

ภาชนะบรรจุที่ใช้กับผลิตภัณฑ์เนื้อใช้โลหะ เช่น เหล็ก อะลูมิเนียม หรือพลาสติกพวกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง หรือส่วนผสมของ ไนลอน และเซอร่ามิก ซึ่งมีรูปร่างแตกต่างกัน

- Square and Pullman base ใช้กับผลิตภัณฑ์เนื้อพาสเจอร์ไรซ์เช่น จันฉันทิม แซม และคอร์นบีฟ ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในภาชนะนี้ ต้องการรูปร่างลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมที่มีขนาดความต้องการ ทั้งนี้เพื่อหั่นเป็นแผ่นแล้วจะได้ขนาดที่นำไปทำแซนวิชได้พอดี

- Pear shaped นิยมบรรจุแฮมและปีกนิก มีการเคลื่อนด้วยแลคเกอร์เช่นเคียวกับการพาสเจอร์ไรซ์ เช่น Pullman ปัจจุบันมีการใช้เป็นพลาสติกพวกพอลิเอทิลีน ที่มีความหนาแน่นสูงและบางแห่งอาจเสริมชั้นของวัสดุที่ป้องกันการซึมของอากาศเพื่อช่วยให้การเก็บของผลิตภัณฑ์นานขึ้น ภาชนะชนิด pear shaped มีฐาน 4 ขนาด และมีความสูงแต่ละขนาดแตกต่างกัน คือ

1. Minature Base ใช้บรรจุแฮมขนาด 1.5 ปอนด์ แฮมที่บรรจุในภาชนะขนาดนี้มักนิยมใช้ความร้อนในระดับสเทอริไลซ์

2. No1.Base มีขนาดส่วนสูงต่าง ๆ กัน บรรจุแฮมก้อนที่พาสเจอร์ไรซ์และต้องเก็บไว้ในห้องเย็น

3. No2.Base มีขนาดต่างกันเช่นเคียวกับ No.1 Base บรรจุแฮมทั้งก้อนขนาดเล็กหรือแฮมตัดแบ่งที่ใช้การพาสเจอร์ไรซ์

4. No3.Base บรรจุแฮมทั้งก้อนที่พาสเจอร์ไรซ์ ภาชนะบรรจุแบบ pear shaped การบอกขนาดฐานจะประกอบด้วยตัวเลข 2 ชุด ชุดแรกบอกค่าความยาว ชุดที่ 2 หมายถึงความกว้างของภาชนะและตัวเลข ชุดที่ 3 คือความสูงน้ำหนักบรรจุแฮมในภาชนะชนิด pear shaped ชนิดต่าง ๆ ได้

การทำให้สุก

1. การใช้ความร้อน

การใช้ความร้อนรักษาคุณภาพเนื้อสัตว์โดยเก็บบรรจุในภาชนะที่ปิดมิดชิด ความร้อนที่ใช้

มีผลต่อการทำงานของจุลินทรีย์และเอนไซม์ ปริมาณความร้อนสูงมีผลในการทำลายจุลินทรีย์และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอนไซม์ได้คิขึ้น การใช้ความร้อนในการถนอมผลิตภัณฑ์เนื้อทำได้ 2 ระดับ คือการพาสเจอร์ไรซ์และการสเตอริไรซ์

การพาสเจอร์ไรซ์ เป็นการถนอมที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดน้ำเดือดเป็นวิธีการที่นิยมใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ลักษณะเนื้อที่มีความอ่อนนุ่ม ในระดับพาสเจอร์ไรซ์สามารถทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพแต่ไม่ทำลายจุลินทรีย์ทั้งหมด ดังนั้นผลิตภัณฑ์เนื้อกระป๋องที่ผ่านความร้อนระดับนี้ต้องเก็บใน เปรอร์เซ็นต์ คำ อุณหภูมิของน้ำร้อนที่ใช้ 155 - 170 องศาฟาเรนไฮด์ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ความร้อนในระดับนี้ ต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ ดังนี้

1. เป็นเนื้อที่ผ่านการหมักเค็มแล้ว (Cured meat)
2. น้ำหนักบรรจุตั้งแต่ 12 ออนซ์ขึ้นไป แต่โดยทั่วไป นิยมน้ำหนักตั้งแต่ 3 ออนซ์ขึ้นไป
3. ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุกระป๋อง แล้วต้องผ่านความร้อนทำให้อุณหภูมิภายในไม่ต่ำกว่า 150 องศาฟาเรนไฮด์ แต่โดยทั่วไปนิยม 180 องศาฟาเรนไฮด์
4. มีฉลากระบุว่า “อาหารเสื่อมเสียง่าย เก็บในห้องเย็น”
5. ต้องเก็บเพื่อจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในห้องเย็นที่อุณหภูมิไม่เกิน 40 องศาฟาเรนไฮด์

2. การรมควัน

เป็นขบวนการที่นิยมใช้หลังจากการหมักเค็ม การรมควันนอกจากจะมีผลในการเก็บรักษาแล้วยังให้กลิ่นรสที่ดีแก่ผลิตภัณฑ์ ในผลิตภัณฑ์เนื้อที่สุกแล้วหรือต้องทำให้สุก ภายหลังจากการรมควันนั้นนิยมควบคุมอุณหภูมิห้องรมควันที่ 57 องศาเซลเซียส และให้อุณหภูมิภายในของชิ้นเนื้อเป็น 52 องศาเซลเซียส แต่ในกรณีที่การรมควันเป็นกระบวนการทำผลิตภัณฑ์เนื้อพร้อมบริโภคนั้น จำเป็นต้องรมควันจนอุณหภูมิภายในไม่ต่ำกว่า 58 องศาเซลเซียส เพื่อจุดมุ่งหมายในการทำลายพยาธิพวก Trichinosis ต่างจาก วัฒนา ประทุมสินธุ์ (2522: 29 - 31) ได้กล่าวไว้ว่า การรมควันนั้นแตกต่างไปจากการตากแห้งธรรมดา คือ นอกจากทำให้อาหารแห้งแล้ว ยังมีควันไว้ช่วยรักษาอาหารเก็บไว้ได้นานยิ่งขึ้น และให้กลิ่นรสต่างออกไปอีก

การรมควันมี 2 แบบ คือ

1. แบบเปิด หรือแบบธรรมชาติ โดยการสูบไฟด้วยไม้ที่ให้ควัน แขนวหรือแผ่ออาหารไว้เหนือกองเพลิง รมอาหารได้คราวละมาก ๆ โดยทำเป็นแคร่ขนาดใหญ่ แบบการตากแห้งอาหารปกติ แต่สูบไฟอ่อน ๆ ให้ควันรมอาหารไปพร้อมกับความร้อนจากไฟที่ช่วยให้อาหารแห้งเร็วขึ้น
2. แบบปิด มีสิ่งป้องกันไม่ให้ควันกระจายไปมาก ทำให้อาหารได้ควันเต็มที่และเสมอกัน ระยะเวลาใช้สั้นกว่าแบบเปิด ซึ่งทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบง่าย ๆ ได้ต้องลงทุนมากคือใช้กระป๋อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือถาดขนาดใหญ่ตัดฝาออกทั้ง 2 ด้าน ตั้งบนแผ่นอิฐที่จะใช้ตุ๋มควัน แขนวนอาหารไว้ตอบนบน ถ้ำ
รมควันครั้งละมาก ๆ อาจสร้างเป็นตู้หรือกระด้อบขนาดเล็กแล้วตุ๋มควันได้ที่นั้น

เชื้อเพลิง เช่น เศษไม้ กากมะพร้าว ขี้เลื่อย ชังข้าวโพด องค์กรประกอบของควันที่สำคัญจะ
คล้ายคลึงกัน เช่น ฟีนนิล กรดอะซิติก และกรีโอ โสต เป็นองค์ประกอบสำคัญในการป้องกันจุลินท
รียต่าง ๆ และพวกอัลเตอร์ไฮด์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในการให้กลิ่น รส แก้อาหารรมควัน

สิ่งประกอบในการรมควัน

1. ที่รมควัน
2. ขี้เลื่อย ไม้เนื้อแข็งหรือกากมะพร้าวที่คั่นกะทิแล้วหรือชังข้าวโพด
3. กากมะพร้าวแห้ง
4. เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิ

วิธีการรมควัน

1. เรียงกากมะพร้าวดี ๆ ให้ต่อเนื่องกันในที่ใส่เชื้อเพลิง โรยขี้เลื่อยหมาด ๆ บนกาก
มะพร้าวให้หนา ๆ
2. จุดไฟที่กากมะพร้าว ให้ไฟคุอยู่ตลอดเวลา
3. ถ้ากากมะพร้าวติดไฟมากเกินไป พรมน้ำให้พอชื้น ๆ จะได้ควันมาก
4. ควบคุมอุณหภูมิในที่รมควัน โดยแขวนเทอร์มอมิเตอร์ไว้ข้าง ๆ อาหาร ลดและเพิ่มเชื้อ
เพลิงตามความเหมาะสม
5. เปรอเซนต์ ภายในควรรอยู่ระหว่าง 145 – 155 องศาฟาเรนไฮด์ (62.7 - 68.3เซลเซียส)
6. เมื่อครบกำหนด เอาอาหารออกทิ้งให้เย็น
7. ถ้ำเก็บไว้ห่อด้วยกระดาษแก้วให้แนบกับเนื้ออาหารเพื่อกันอากาศ เก็บไว้ในที่เย็นถ้าใส่ตู้
เย็นได้ปลอดภัยและเก็บไว้ได้ถึง 1 - 2 สัปดาห์ ถ้ำแช่แข็งเก็บไว้ได้หลายเดือน

บทที่ 3

วิธีการสร้างอุปกรณ์

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

วิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ (รหัสวิชา 03622202) หลักสูตรปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์ ซึ่งแบ่งเป็นภาคทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ภาคปฏิบัติ 3 คาบ/สัปดาห์ วิชา 3 หน่วยกิต โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับรายวิชา ดังนี้

คำอธิบายรายวิชา

เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ เช่น การแปรรูปเนื้อสัตว์ ไข่ และนม องค์ประกอบและคุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตผลจากสัตว์ การประเมินคุณภาพ การเก็บรักษา การแปรรูป การบรรจุ และการจัดจำหน่าย

หัวข้อรายการสอน

ภาคทฤษฎี

บทที่

จำนวนคาบ

- | | |
|---|---|
| 1. เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ | 2 |
| 2. เนื้อสัตว์และส่วนประกอบของเนื้อสัตว์ | 2 |
| 3. คุณภาพเนื้อ และปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อ | 2 |
| 4. การถนอมรักษาเนื้อสัตว์ | 2 |
| 5. ขบวนการแปรรูปเนื้อสัตว์ | 2 |
| 6. สารปรุงแต่งในการแปรรูปเนื้อสัตว์ และการเก็บรักษา | 2 |
| 7. จุลินทรีย์เนื้อสัตว์ | 2 |
| 8. นมและองค์ประกอบของนม | 2 |
| 9. ขบวนการแปรรูปน้ำนม | 2 |
| 10. ผลิตภัณฑ์นม | 2 |
| 11. ไข่ โครงสร้าง และคุณสมบัติทั่วไป | 2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. คุณค่าทางอาหารและคุณภาพของไข่	2
13. ไข่และผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรม	2
รวม	30

ภาคปฏิบัติ

บทที่	จำนวนคาบ
1.เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์	3
2. การชำแหละซากสุกร	3
3. ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อสัตว์แบบไทย	3
4. ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อสัตว์แบบตะวันตก	3
5. การทำแฮม และผลิตภัณฑ์ไม่ลดรูป	3
6. การชำแหละซากไก่	3
7. การทำลูกชิ้นไก่	3
8. การตรวจเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์	3
9. การตรวจหาสารบอแรกซ์ในเนื้อสัตว์	3
10. การตรวจสอบคุณภาพนมด้วยประสาทสัมผัส และวิเคราะห์มาตรฐานน้ำนมดิบ	3
11. การวิเคราะห์จุลินทรีย์ในนม	3
12. การทำนมพาสเจอร์ไรส์ และ โยเกิร์ต	3
13. โครงสร้างและส่วนประกอบของไข่	3
14. การประเมินคุณภาพไข่บริโภค	3
15. การแปรรูปไข่	3
รวม	45

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ จะจัดทำสไลด์ประกอบการสอนภาคปฏิบัติ บทที่ 5 เรื่องการทำแฮม และผลิตภัณฑ์ไม่ลดรูป ซึ่งใช้สไลด์ประกอบเสียงสำหรับสอนก่อนปฏิบัติ

รายละเอียดของภาคปฏิบัติบทที่ 5

บทปฏิบัติบทที่ 5

เรื่อง	จำนวนคาบ
การผลิตแฮม และผลิตภัณฑ์ไม่ลดรูป	3
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	
1. อธิบายวิธีการทำแฮมได้	
2. สามารถปฏิบัติการทำแฮมได้อย่างถูกขั้นตอน	

เนื้อหาการทำแฮม

แฮมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักเนื้อหมูแล้วนำมาทำให้สุก ประเทศแถบยุโรปรู้จักการทำแฮมก่อนประเทศอื่น โดยการหมักเนื้อหมูส่วนขาหลังด้วยเกลือเก็บไว้ระหว่างฤดูหนาว เมื่อต้องการบริโภคจึงนำมาทำความสะอาด รมควันจนสุกทั่วกัน ต่อมาได้มีการพัฒนาโดยเติมดินประสิวเพื่อให้เกิดสีแดงของเนื้อหมักและมีรสชาติ ลักษณะเนื้อที่แปลกไปจากเนื้อสด การทำแฮมมีการดัดแปลงและเรียกชื่อต่าง ๆ กันไปตามท้องถิ่น

ชนิดของแฮม

ชนิดของแฮมแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ตามลักษณะการตัดแต่งและวิธีการทำ

1. ชนิดของแฮมที่จำแนกตามวิธีการทำ นิยมทำในปัจจุบัน ได้แก่

1.1 แฮมรมควัน (Smoked Ham) แฮมที่หมักจนได้ที่แล้วนำมาทำให้สุกโดยการรมควัน ซึ่งทำได้ 2 รูปแบบ

- แฮมรมควันจนสุก (Smoked cooked Ham) มีเนื้อนุ่ม รสชาติดี บริโภคได้ทันทีโดยไม่จำเป็นต้องทำให้สุกอีก เนื่องจากผ่านการรมควันจน อุณหภูมิภายในเนื้อประมาณ 68.5 - 71 องศาเซลเซียส ซึ่งใช้เวลานาน แฮมรมควันจนสุกมีกลิ่นหอม สีภายนอกเหลืองส้ม

- แฮมรมควันแต่ยังไม่สุก (Smoked uncooked Ham) นำมารมควันเพียงเพื่อให้ได้กลิ่นหอม เนื้อแห้งลงแต่ภายในยังสุกไม่ทั่วถึงกัน ใช้เวลารมควันสั้นกว่าวิธีแรก เมื่อต้องการบริโภคจึงนำมาปรุงรสด้วยวิธีการต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง

1.2 แฮมต้ม (Boiled หรือ Cooked Ham) เป็นวิธีการที่พัฒนามาขึ้นมากในปัจจุบัน การผลิตแฮมในประเทศไทยใช้วิธีนี้กันมากเนื่องจากสามารถผลิตได้ในระยะเวลาสั้น และไม่ยุ่งยาก ทำกำไรให้ผู้ผลิตได้ดีกว่าแฮมรมควัน แฮมต้ม จำแนกได้หลายรูปแบบ คือ

-แฮมต้มแบบดั้งเดิม (Traditional cooked Ham) เป็นแฮมที่ทำจากเนื้อสะโพก อาจถอดกระดูกหรือไม่ถอดกระดูกก็ได้มีรสชาติละลายกลืนในไครท์หรือส่วนผสมอื่น ๆ หมักในที่อุณหภูมิต่ำ จนส่วนผสมซึมเข้าในเนื้อทั่วถึงกัน นำไปต้มให้สุกโดยอาจบรรจุในแบบพิมพ์ (mold) หรือต้มทั้งขา

- แฮมที่มีโปรตีนชนิดอื่นปนอยู่ด้วย (Extended Ham) แฮมที่มีสารผสมชนิดอื่นปนอยู่เพื่อเพิ่มน้ำหนัก มีโปรตีนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 16 แต่ทั้งนี้อาจมีข้อกำหนดบางประการแตกต่างกันไปตามกฎระเบียบของแต่ละประเทศ

- แฮมที่ทำจากเนื้อเทียม (Simulated หรือ Analog Ham) ทำจากโปรตีนพืช ทำเลียนแบบแฮมที่ทำจากเนื้อสัตว์ อาจมีการเติมกลีเซอรีน และควินเทียม

- แฮมที่ทำเลียนแบบหรือทำเทียม (Imitation Ham) ทำจากเนื้อส่วนอื่นมิใช่สะโพกและขาหน้า อาจใช้เนื้อจากสัตว์ชนิดอื่น เช่น แพะ แกะ

- แฮมที่ทำขึ้นใหม่ (Reformed หรือ Reconstructed Ham) ทำจากเนื้อบดหรือเนื้อตัดแต่งเป็นชิ้นบาง ๆ ผสมสารละลาย นำเข้าเครื่องนวด (massaging หรือ Tumbling) ให้เข้าเนื้อกันใส่แบบต้มให้สุก

2. ชนิดของแฮมที่จำแนกตามลักษณะการตัดแต่ง ไม่ค่อยเป็นที่นิยมในปัจจุบัน ได้แก่

2.1 แฮมที่ไม่มีการตัดแต่ง (Rough Ham) เพียงแต่ตัดส่วนที่บอบออกโดยตรงข้อของกระดูกแข็ง (Shank bone) ภายในชิ้นแฮมมีกระดูกขนาดใหญ่ 2 ท่อน คือกระดูกขา (leg ham) และกระดูกแข็ง

2.2 แฮมที่มีการตัดแต่ง (Regular Ham) มีการตัดแต่งให้เข้ารูป อาจมีหนังหรือไม่มีหนังก็ได้ อาจมีการเอากระดูกออกแล้วแยกเป็น 2 ส่วน คือ คิวซีน (Cusin) และแคป (Cap) นอกจากนี้ อาจแยกโดยการตัดตามขวาง แล้วแบ่งตามกลุ่มของกล้ามเนื้อเป็นกลุ่มใหญ่ 3 กลุ่ม คือส่วนที่อยู่ด้านใน เรียกว่า top หรือ Inside round ส่วนที่อยู่นอกเรียกว่า Bottom หรือ Outside round และกลุ่มที่มีกล้ามเนื้อหลายชนิด รวมกันอยู่เรียกว่า knuckle

ลักษณะเนื้อในการทำแฮม

ในระยะแรกแช่เย็นเนื้อก่อนนำมาหมัก เพื่อเป็นการลดต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการแช่เย็นจึงมีการใช้เนื้อสดมาทำแฮมทันที โดยไม่ผ่านขบวนการแช่เย็นมากยิ่งขึ้น สำหรับการเลือกเนื้อเพื่อทำแฮมนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียที่อาจเกิดกับผลิตภัณฑ์จึงไม่ควรใช้เนื้อที่มีลักษณะนี้

1. เนื้อที่มีสีซีดและน้ำมาก (Pale soft Exudative) เนื้อชนิดนี้มีปริมาณไขมันในเนื้อต่ำ น้ำมาก สีซีด เนื้อนุ่มแยกตัวออกจากกันได้ง่าย pH ลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว ภายหลังจากที่ดูถูกมาแล้วไม่นานไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมักโครงสร้างของเนื้อเริ่มเปลี่ยน โปรตีนเปลี่ยนสภาพความสามารถในการละลายของโปรตีนลดลง มีผลในการรวมตัวของโปรตีนกับน้ำลดลงด้วย

2. เนื้อที่มีสีแตกต่างกัน 2 ระดับ (two tones meat) ในชั้นเดียวกัน เนื้อที่มีลักษณะเช่นนี้ยังไม่ทราบเหตุผลแน่ชัด อาจเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยา เมตาบอลิซึมของแต่ละกล้ามเนื้อ ปกติเนื้อสีซีดอาจเกิดจากการขาดธาตุเหล็กในอาหาร ส่วนเนื้อที่มี pH สูงจะมีสีคล้ำ เนื้อที่มี 2 สี ในหมูขาหลังนั้น ถึงแม้ว่าเมื่อนำมาหมักและรมควันแล้ว จะมองไม่เห็นเส้นชัดเจนเท่าในหมูสดแต่ก็ยังมีผลต่อความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ และกลิ่นรสไม่สม่ำเสมอ

3. เนื้อที่มีกลิ่นเพศ (sexual odor) ปกติพบมากในเพศผู้ อย่างไรก็ตาม เนื้อที่มีกลิ่นเพศอาจเกิดขึ้นได้ทั้งเพศผู้และเพศเมีย แต่ที่พบมากในพ่อพันธุ์

ส่วนประกอบที่ใช้ในการหมักแฮม

การหมักแฮมจำเป็นต้องใช้ส่วนผสมต่าง ๆ ในการหมักเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีมีผลผลิตสูง มีลักษณะปรากฏ รสชาติ กลิ่น ลักษณะเนื้อที่ดีตามมาตรฐาน ส่วนผสมได้แก่

1. เกลือ การใช้เกลือที่ถูกต้องจำเป็นต้องทราบวิธีการคำนวณอย่างง่าย ปกติสารละลายเกลืออิ่มตัว 100 ปอนด์ (100 ซาโลมิเตอร์) มีเกลือละลายอยู่ 26.395 ปอนด์ ดังนั้นสารละลายเกลือ 80 ซาโลมิเตอร์ จึงมีเกลือเพียง 21.1 ปอนด์ ในโรงงานผลิตแฮมจะมีการใช้ตารางสำเร็จรูปเพื่อความสะดวกในที่นี้จะแนะนำวิธีการหาเปอร์เซ็นต์เกลือในน้ำเกลือโดยเร็ว จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ เกลือในน้ำเกลือ (ซาโลมิเตอร์)} = \frac{(\text{เปอร์เซ็นต์ในเนื้อ} \times \text{เปอร์เซ็นต์ผลผลิต})}{\text{เปอร์เซ็นต์การฉีด}} \times 100$$

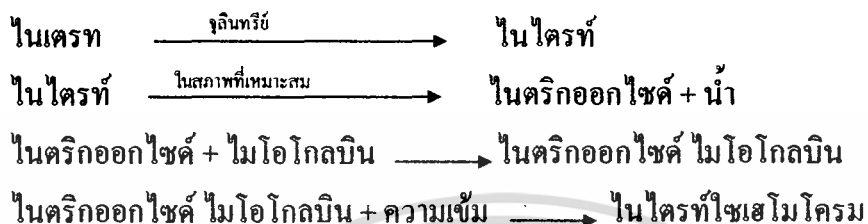
$$\text{เปอร์เซ็นต์เกลือในผลิตภัณฑ์} = (\text{เปอร์เซ็นต์เกลือในน้ำเกลือ} \times \text{การฉีด}) \times 100$$

2. น้ำตาล ไม่เพียงให้รสหวานในเนื้อหมัก แต่ช่วยให้สภาพระหว่างการหมักและการเก็บดีขึ้นโดยช่วยให้มีสีสดขึ้น และช่วยไม่ให้โปรตีนสลายตัว ปกติน้ำตาลกลูโคสสามารถไฮโดรไลซ์ได้น้ำตาลกลูโคสและฟรุกโตส เนื่องจากแบคทีเรียสามารถใช้น้ำตาลได้ทั้ง 2 ตัวนี้ได้อย่างรวดเร็ว และจะทดลองถึงระดับที่เกิดเมธโมไอโกลบินได้ ดังนั้นแทนที่น้ำตาลจะเป็นตัวป้องกันการเกิดสีน้ำตาล จะกลายเป็นตัวเร่ง

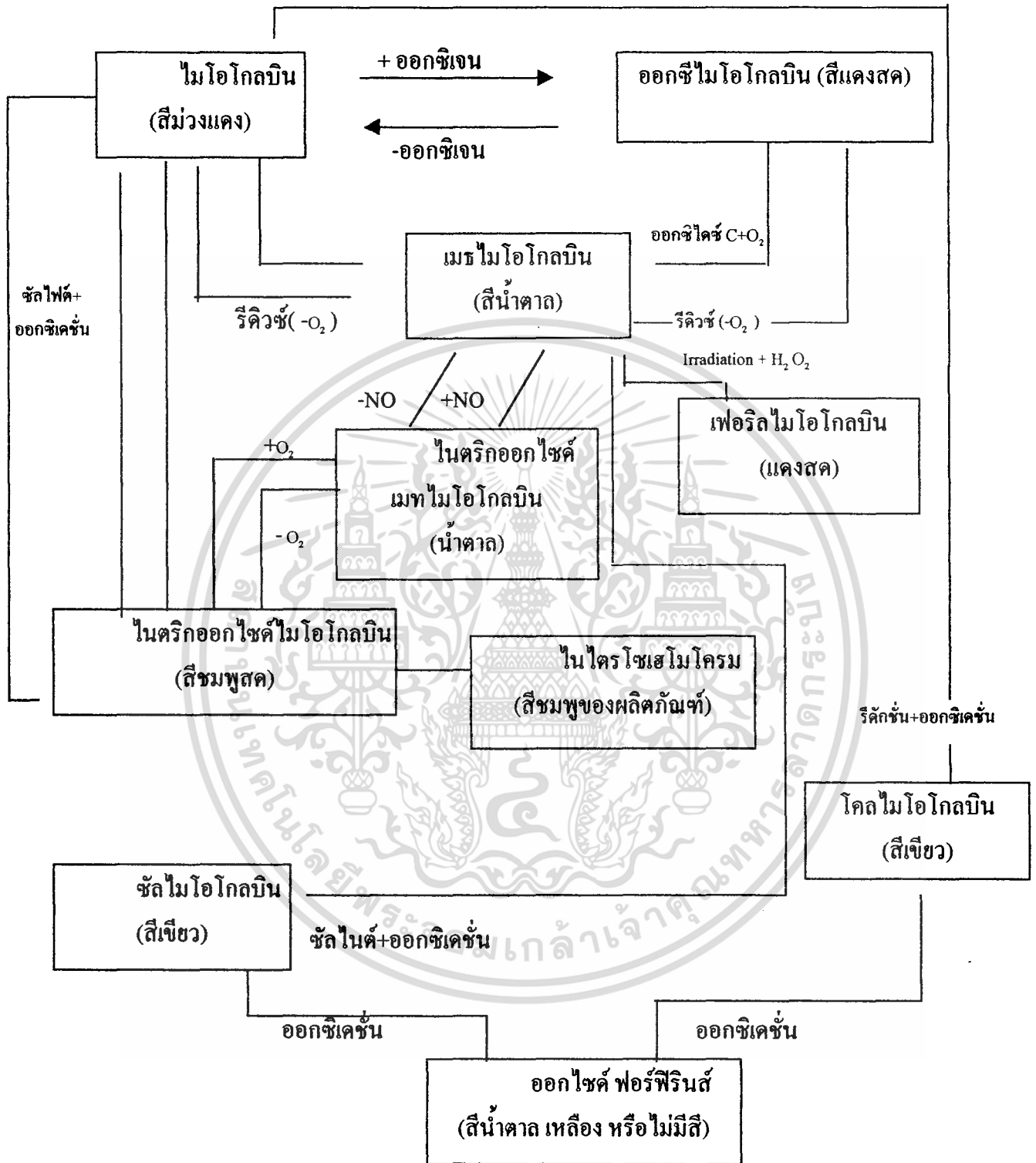
3. ฟอสเฟต มีการใช้มานานแล้วในระดับอุตสาหกรรมที่นิยมมากได้แก่ โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟตหรืออาจใช้ในรูปสารผสมกับฟอสเฟตตัวอื่น โพลีฟอสเฟตสามารถเติมความรวมตัวของเนื้อหมักโดยเพิ่มความสามารถในการละลายของโปรตีน แอคโตไมโอซิน โดยเฉพาะถ้ามีเกลืออยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ไนเตรทหรือไนไตรท์ การหมักแอมด้าใช้ไนเตรทค่อนข้างควบคุมยากในโรงงาน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเป็นไนไตรท์โดยจุลินทรีย์ ดังนั้นในโรงงานปัจจุบันจึงนิยมใช้ไนไตรท์หรือสารผสมระหว่างไทเตรทและไนไตรท์ที่มีจำหน่ายทางการค้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 การเปลี่ยนสีในเนื้อสด
 ที่มา: นงลักษณ์ สุทธิวานิช, 2527 : 57 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. แอสคอร์เบทหรืออีริทโรไซโทบและเกลือของมัน ปัญหาในการทำแสมคือการจางสีอย่างรวดเร็ว เมื่อนำออกจำหน่าย การจางสีทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่น่าดู ผู้ซื้อเกิดความไม่แน่ใจคิดว่าเสื่อมคุณภาพการใช้แอสคอร์เบทเพื่อช่วยให้สีในแสมและผลิตภัณฑ์อื่นๆคงที่นั้นใช้กันมานานแล้ว (Henrickson and other ;1956) Briskey and other (1957) ใช้แอสคอร์เบทขณะที่มีไนโตรที่อยู่ที่ด้วยนั้น ทำให้สีที่เกิดขึ้นคงตัวอยู่ได้นาน และถ้าฉีดคอรีนาดีน (adrenalin) ให้สัตว์เป็น 3 มก. ต่อน้ำหนัก 100 ปอนด์ 14 ชั่วโมง ก่อนฆ่าต่อน้ำหนัก 1 แกลลอน จะไม่พบสารไนโตรที่ตกค้างอยู่เลย

6. แสมโปร (Hampro) เป็นผลิตภัณฑ์นมที่ผลิตขึ้นจากประเทศเนเธอร์แลนด์ เพื่อใช้ผสมกับสารละลายชนิดในการผลิตแสมดื่ม การใช้แสมโปรช่วยให้ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อและการสกัดไบโอไฟบริลลาโปรตีน ขณะทำการนวดคั้น ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำหนักสูงกว่าปกติ

7. สารที่ช่วยเพิ่มน้ำหนักเพิ่ม โปรตีน รวมทั้งสารปรุงรสอื่น ๆ

วิธีการผลิตแสม

การผลิตแสมมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การคัดแสม แสมรวมควินนิยมใช้หมูขาหลังและขาหน้า โดยมีวิธีการคัดแสมตามความนิยมของแต่ละประเทศ อาทิเช่น ประเทศจีนนิยมใช้ขาหมูตลอดทั้งกีบคิอยู่ด้วย หมักแบบแห้งความเค็มสูง ความชื้นต่ำ เก็บได้นานกว่าแสมจากประเทศอื่น ๆ เมื่อนำมาบริโภคน้องแช่น้ำ คายความเค็มและปรุงรสส่วนผสมใหม่เพื่อให้ได้รสชาติ ถ้ามีไฟอ่อนจนกินรูป ส่วนแสมที่คัดแบบบออสเตรเลีย คัดส่วนแห้งออกเหลือแต่ข่าและคัดแสมให้เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม แสมแบบอเมริกาคัดแห้งออก ไม่คัดแสมมาก เพียงแต่เจียนให้ได้รูปมนสวย แสมที่คัดแบบเยอรมันคัดกระดูกก่อนขาหลังออกทำให้ขึ้นเนื้อมีขนาดสั้นกลมกว่าแบบอื่น ๆ สำหรับแสมดื่มและกระดูกออกด้วยมีเคอะกระดูกที่ออกแบบเป็นร่องคัดแสมให้พอดีกับพิมพ์หรือแบบ ซึ่งมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือส่วนหัวท้ายและด้านล่างกลมมน ทำเลียนแบบเนื้อ ส่วนขาหมูธรรมชาติ เมื่อคัดแสมเรียบร้อยแล้วทำความสะอาด ชั่งน้ำหนัก

2. การคำนวณสูตรผสม สูตรใช้หมักแสมเป็นความลับของบริษัทผู้ผลิตซึ่งปรุงแตกต่างกันไปตามความนิยมของลูกค้า โดยมีเครื่องปรุงผสมตามที่กล่าวมาแล้ว Ziegler (1963) แนะนำสูตรหมักแห้งในการทำแสมไว้ดังนี้

เกลือ	น้ำตาล	ไนเตรท
(กรัม)	(กรัม)	(กรัม)
80	30	3 / เนื้อ 1 ก.ก

จัดเป็นการหมักที่มีเกลือสูงมาก ซึ่งสามารถลดจำนวนเกลือและเพิ่มสารเจือปนต่าง ๆ ลงได้ตามความต้องการ สำหรับการหมักคองใช้สูตรเช่นเดียวกันนั้นผสมในน้ำ 5 แกลลอน ถ้าใช้เกลือที่มีคุณภาพดี จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้นประมาณ 70 - 80 ซาโลมิเตอร์

3.ระยะเวลาในการหมัก การหมักในสารละลาย เวลาในการหมักเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเข้มข้นของสารละลาย ขณะทำการหมักควรกลับเนื้อให้สารละลายซึมเข้าสม่ำเสมอ การหมักแห้งควรมีการรวนเนื้อเพื่อให้การซึมของสารละลายเป็นไปด้วยดี อย่างไรก็ตาม ถ้าใช้ในไครท์หมักแทนที่ในเตาการเกิดสีของผลิตภัณฑ์จะรวดเร็วมาก จึงไม่จำเป็นต้องใช้เวลาตามที่กล่าวมาแล้ว ถ้าหมักด้วยสารละลายที่อุณหภูมิสูง อาจใช้เวลาสั้นมาก ความแตกต่างของการหมักแสมอย่างรวดเร็วคือการขาดกลิ่นรสเฉพาะตัว เมื่อเทียบกับการหมักที่ใช้เวลานาน การหมักนานทำให้เอนไซม์ย่อยเนื้อให้นุ่มและแบคทีเรียจะทำปฏิกิริยาส่งกลิ่นเฉพาะขึ้นในผลิตภัณฑ์

4. การรวนชิ้นเนื้อในอุตสาหกรรมแฮมคัม การรวนเป็นวิธีทางฟิสิกส์ช่วยให้ผลิตภัณฑ์คุณภาพดีขึ้น โปรตีนในชิ้นเนื้อถูกสกัดออกจากเส้นใยกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดคุณสมบัติในการรวมตัวเชื่อมให้ชิ้นเนื้อยึดติดกัน เมื่อถูกความร้อน การรวนชิ้นเนื้อในอุตสาหกรรมมีความแตกต่างกัน 2 แบบ แต่ผลที่ได้รับไม่แตกต่างกันมากนักในสมัยก่อน การหมักแห้งจะต้องรวนแสมและสารผสมให้เข้ากัน ช่วยให้ซึมเข้าเนื้อได้ดี จากวิธีการนี้จึงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีมาใช้

4.1 ทัมบลิง (Tumbling) เป็นวิธีปฏิบัติทางฟิสิกส์ นิยมใช้กับเนื้อที่มีความแน่น เช่น เนื้อโค เนื้อแกะ ไก่กวาง หรือเนื้อที่มีชิ้นขนาดใหญ่ เช่น แฮมนิโค เป็นการใช้พลังงาน มีผลทำให้ชิ้นเนื้อกระทบกับภาชนะบรรจุที่หมุนอยู่ตลอดเวลา (rotating drum) หรือกระทบกับพาย (peddles หรือ baffles) ช่วยให้มีการเคลื่อนย้าย พลังโคเนติก ตู้อุ่นเนื้อระยะหลังเทคโนโลยีก้าวหน้าขึ้น มีการคิดแปลงใช้ความดัน ควบคู่กันไป ช่วยให้ลดระยะเวลาหมักและรวน การใช้ความดันมีผลทำให้เนื้อเยื่ออ่อนนุ่ม การรวมตัวของโปรตีนในชิ้นเนื้อ กับโปรตีนที่ผสมเข้าไปรวมตัวกันได้ดี โปรตีนที่อาจจะละลายออกไปขณะหมัก จะถูกดึงให้เข้ามารวมตัวกับน้ำหมัก ช่วยให้ปริมาณโปรตีนสูงขึ้นในผลิตภัณฑ์ความแตกต่างของสีในชิ้นเนื้อลดลง สารประกอบกระจายสม่ำเสมอ ที่สำคัญคือสามารถใช้เนื้อจากชิ้นส่วนที่มีไซ้จากซากล้าง มาทำแสมได้ทำให้ลดต้นทุนการผลิตลง

4.2 การมาจซิ่ง (Massaging) ไม่มีการใช้พลังงานรุนแรงเท่าวิธีแรก เกี่ยวข้องกับแรงต้าน (frictional energy) มากกว่าพลังงานที่เกิดจากการกระทบ (Impact energy) ส่วนที่ใช้เป็นถึงขนาดต่าง ๆ กัน มีเครื่องผสมและมีพลังงานหมุนทำให้ชิ้นเนื้อคลุกคลีกันเอง และเสียดสีกับด้านข้างของถังที่ใช้ผสม กลางถังมีแขนยึดติดกันอยู่หลายอัน เพื่อช่วยกระจายให้เนื้อเคลื่อนที่ไปในทิศ

ทางต่าง ๆ กัน ได้มีผู้วิจัยลดเวลาในการนวด โดยใช้แสงอุตราสวัตริคเข้าช่วย แต่ยังไม่ได้ผลดีพอที่จะนำมาใช้ในโรงงาน

5. การทำให้สุก เมื่อหมักเนื้อได้ที่แล้วนำมาล้างให้สะอาด ผึ่งให้น้ำที่มีอยู่มากเกินพอออกบ้าง นำเข้ารมควัน ซึ่งอาจรมควันจนผิวหน้าแห้งหรือรมควันจนสุกบริโภคนได้ อุณหภูมิภายในเนื้อประมาณ 70 - 71 องศาเซลเซียส หรือต้มให้สุกที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง ต่อเนื้อ 1 กิโลกรัม หรือต้มจนอุณหภูมิภายในประมาณ 70 องศาเซลเซียส ทั้งไว้ให้เย็นนำเข้าเก็บในที่เย็นจัด เนื่องจากน้ำในแฮมจะขยายตัวทำให้แฮมฉีกขาดนำมาบรรจุและส่งไปจำหน่ายในต่างประเทศ การหั่นและการบรรจุอาจจะทำในซูเปอร์มาร์เก็ต แต่ในประเทศไทยจะบรรจุมาจากโรงงานผลิต โดยเข้าเครื่องหั่นเป็นชั้นบางหนาพอประมาณ 2 - 3 มิลลิเมตร บรรจุในถุงพลาสติกปราศจากอากาศ เก็บในตู้เย็นตลอดเวลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 คำบรรยายประกอบภาพ

สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอนเรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮม

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
1	ตราสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า คุณทหารลาดกระบัง	เพลงบรรเลง
2	เสนอ สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮม	เพลงบรรเลง เสนอ สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮม
3	จัดทำโดย นางสาวนันทา พรโสภณ สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์	จัดทำโดย นางสาวนันทา พรโสภณ สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์
4	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ภัทรภรณ์ เชื้อนันทา	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ภัทรภรณ์ เชื้อนันทา
5	ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง	ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
6	ภาพผลิตภัณฑ์จากเนื้อสุกร เช่น ไส้กรอก เบคอน, กุนเชียง, ลูกชิ้น, หมูขย, แฮม	การทำผลิตภัณฑ์จากเนื้อสุกร เพื่อ 1.เป็นการถนอมอาหารประเภทเนื้อสัตว์ไว้รับประทานในเวลานาน 2.เป็นการเพิ่มผลผลิตอาหารชนิดต่างๆ 3.ทำให้การใช้ประโยชน์จากเนื้อสัตว์เพิ่มมากขึ้น และเกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ 4.ช่วยให้มีการใช้ประโยชน์จากเศษชิ้นส่วนเนื้อที่ได้จากขบวนการตัดแต่งให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์และสูงค่าขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
7	ตัวอักษร เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแสม	เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแสม ประกอบด้วย 1. เข็มฉีดยา 2. เครื่องนวดสุญญากาศ 3. บล็อกอัด 4. หม้อต้ม
8	ภาพเข็มฉีดยา	ใช้ในการฉีดน้ำเกลือหรือส่วนผสมเข้ากล้ามเนื้อ เพื่อให้สารละลายซึมเข้าชั้นเนื้อเยื่ออย่างทั่วถึง ลักษณะของเข็มฉีดยาอาจเป็นแบบหัวเดี่ยวหรือหลายหัว
9	ภาพเครื่องนวดสุญญากาศ	เครื่องนวดสุญญากาศ ใช้สำหรับนวดเนื้อ เพื่อให้ น้ำเกลือกระจายเข้าไปในเนื้อเยื่ออย่างทั่วถึง โดยมีหลักการทำงานคือ มีพลังงานหมุนเพื่อให้ชั้นเนื้อเยื่อคลายตัว และคลายตัวกับด้านข้างของดั่งที่ใช้ผสม กลางดั่งมีแขนยึดติดกันเพื่อช่วยกระจายให้น้ำเกลือเคลื่อนที่ไปในทิศทางต่างๆกัน
10	ภาพบล็อกอัด	บล็อกที่ใช้เป็นแบบ Pear shaped ซึ่งเคลือบด้วยแลคเกอร์อาจมีรูปร่างแบบเตารีดหรือแบบทรงกระบอก การใช้จะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ผลิตและผู้บริโภค ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้พลาสติกพอลิเอทิลีน ซึ่งมีความหนาแน่นสูง มารองภายในบล็อก เพื่อป้องกันไม่ให้แสมติดบล็อก และช่วยยืดอายุการเก็บรักษาให้ได้นานยิ่งขึ้น
11	ภาพหม้อต้ม	ใช้สำหรับต้มแสมเพื่อให้แสมสุก
12	ภาพเครื่องสไลด์แสม	ใช้ในการหั่นแสมให้เป็นแผ่นเล็กตามต้องการ
13	ตัวอักษร อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแสม	อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแสม ได้แก่ มีด เขียง และ กะละมัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
14	ตัวอักษร ส่วนประกอบที่ใช้ในการหมักแสม	ส่วนประกอบที่ใช้ในการหมักแสม มีดังนี้ 1.เนื้อหมู 2.เกลือในเตรท 3.P ₂₇ 4.น้ำตาล 5.ผงชูรส 6.น้ำอุ่น
15	ภาพเนื้อหมู	ในการผลิตแสมนั้น เนื้อที่ใช้ควรเป็นเนื้อจากส่วนขาหลัง ลักษณะสีไม่ซีด เนื้อและน้ำน้ำ รวมถึงปราศจากกลิ่นเพศผู้ ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นต่างไปจากเดิม ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
16	ภาพเกลือ ในเตรท	บทบาทของเกลือในเตรทในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ 1.ทำให้ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์มีสีแดง และรักษาสีของผลิตภัณฑ์ 2.เพิ่มรสชาติ กลิ่นและ รส แก่ผลิตภัณฑ์ 3.ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และป้องกันการงอกของสปอร์ของแบคทีเรีย 4.ยับยั้งการหืนของไขมันในผลิตภัณฑ์เนื้อ
17	ภาพ P ₂₇	การใช้ P ₂₇ ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์มีจุดประสงค์เพื่อ 1.เป็นการเพิ่มความนุ่ม โดยทำให้ค่า pH ของเนื้อเพิ่มขึ้น 2.เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ 3.เพิ่มรสชาติ 4.ช่วยให้โมเลกุลเนื้อยึดเกาะกันดี 5.ช่วยให้สีคงทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
18	ภาพน้ำตาล	น้ำตาลมีบทบาทต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์คือ 1.ทำให้มีรสอ่อนนุ่มขึ้น โดยจะไปลดรสเค็มของเกลือ 2.ทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนของโปรตีนทำให้มีสีน้ำตาลบริเวณผิวหน้าของชิ้นเนื้อ 3.เร่งการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรทเป็นไนตริกออกไซด์ให้เร็วขึ้น 4.เกิดสีเร็วขึ้น
19	ภาพผงชูรส	การใช้ผงชูรสในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์มีจุดประสงค์เพื่อเป็นตัวเพิ่มรสชาติของผลิตภัณฑ์
20	ภาพน้ำอุ่น	น้ำเป็นตัวกลางที่ช่วยละลายส่วนประกอบ ซึ่งได้แก่ เกลือ ไนเตรท P ₂₇ น้ำตาล และผงชูรส ให้เป็นเนื้อเดียวกัน
21	ตัวอักษร สูตรการทำน้ำปรุง	สูตรการทำน้ำปรุง (สำหรับเนื้อหมู 4 กิโลกรัม) 1.เกลือไนเตรท 300 กรัม 2.P ₂₇ 400 กรัม 3.น้ำตาล 250 กรัม 4.ผงชูรส 125 กรัม 5.น้ำ 5 ลิตร
22	ตัวอักษร ขั้นตอนการทำแฮม	ขั้นตอนการทำแฮมมี 8 ขั้นตอน คือ 1.การเตรียมเนื้อ 2.การเตรียมน้ำปรุง 3.การฉีคน้ำเกลือหรือน้ำปรุง 4.การหมักเนื้อ 5.การนวดเนื้อ 6.การบรรจุ 7.การทำให้สุก 8.การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตาดูเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
23	ภาพขั้นตอนการเตรียมเนื้อก่อนการตัดแต่ง	เนื้อหมูก่อนการตัดแต่งอาจมีไขมันปะปนอยู่ต้องเอาออกให้หมด และล้างทำความสะอาดเพื่อป้องกันเชื้อแบคทีเรียที่อาจทำให้ผลิตภัณฑ์เสีย
24	ภาพเนื้อหมูหลังการตัดแต่ง	เป็นเนื้อแดงล้วนปราศจากไขมัน และสะอาด เหมาะในการทำผลิตภัณฑ์แฮม
25	ภาพขั้นตอนการเตรียมน้ำปรุง	การเตรียมน้ำปรุงประกอบด้วยเกลือในเตรท P ₂₇ น้ำตาล ผงชูรส และน้ำ ละลายให้เป็นเนื้อเดียวกัน
26	ภาพลักษณะของน้ำปรุง	น้ำปรุงสำหรับฉีดเข้าก่อนเนื้อและการหมักเนื้อ
27	ภาพขั้นตอนการฉีดน้ำปรุงเข้ากล้ามเนื้อ	การฉีดน้ำปรุงเพื่อให้ น้ำปรุงกระจายเข้าไปในกล้ามเนื้อ ได้อย่างทั่วถึง
28	ภาพเนื้อหมูหลังการฉีดน้ำปรุง	ลักษณะของกล้ามเนื้อภายหลังการฉีดน้ำปรุง จะมีการขยายขนาดขึ้นเนื่องจากน้ำปรุงจะไปจับกับโครงสร้างโปรตีนของกล้ามเนื้อ
29	ภาพแสดงขั้นตอนการหันเนื้อ	เมื่อน้ำปรุงเข้าในกล้ามเนื้อเข้าที่แล้ว นำเนื้อมาหันให้เป็นชั้นเล็กกลงเพื่อสะดวกในขั้นตอนการหมัก
30	ภาพเนื้อหมูขณะหมัก	การหมักเนื้อมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้เกิดขบวนการสร้างสี และทำให้เนื้อนุ่มโดย เอ็มไซม์ Cathepsie และ Calpaic ในเนื้อออกมาช่วยโปรตีนทำให้เนื้อนุ่มลง นอกจากนี้แบคทีเรียในขบวนการหมักจะทำให้เกิดปฏิกิริยาการสร้างกลิ่นเฉพาะขึ้นในผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
31	ภาพขั้นตอนการนวดเนื้อ	การนวดเนื้อเป็นวิธีทางฟิสิกส์ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดี โปรตีนในเนื้อจะถูกสกัดออกจากเส้นใยกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดคุณสมบัติในการรวมตัว และเชื่อมให้ชั้นเนื้อยึดติดกันเมื่อถูกความร้อน
32	ภาพแสดงลักษณะเนื้อที่นวดเสร็จแล้ว	เนื้อที่นวดเสร็จแล้ว มีคุณสมบัติในการรวมตัวและการยึดติดกันดี
33	ตัวอักษร ขั้นตอนการบรรจุแสมลงบล็อก	การบรรจุแสมลงบล็อกในการบรรจุต้องอาศัย 1. พอลิเอทิลีน 2. บล็อกสำหรับอัดเป็นทรงเตารีดหรือแบบแท่งก็ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ผลิต
34	ภาพแสดงวิธีการอัดแสม	การอัดแสมลงบล็อกควรใช้พอลิเอทิลีนรองภายในบล็อกก่อนการใส่เนื้อเพื่อป้องกันไม่ให้แสมที่ได้ติดบล็อก และป้องกันการซึมของน้ำในขั้นตอนการทำให้สุก
35	ภาพแสมที่อัดบล็อกเสร็จแล้ว	เมื่ออัดบล็อกเสร็จแล้วนำไปทำให้สุกโดยวิธีการต้ม
36	ตัวอักษร ขั้นตอนการทำให้สุก	วิธีการทำให้สุกโดยใช้ความร้อนระดับพาสเจอร์ไรซ์ ซึ่งจะทำให้เนื้อมีลักษณะอ่อนนุ่มและอุณหภูมิในระดับนี้สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพแต่ไม่สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ทั้งหมด
37	ภาพแสมขณะทำการต้ม	ในขั้นตอนการต้มแสมใช้อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือต้มจนกว่าอุณหภูมิภายใน 70 องศาเซลเซียส
38	ภาพแสมที่ต้มสุกแล้ว	เมื่อสุกแล้วทิ้งไว้ให้เย็น หลังจากนั้นเก็บในห้องเย็น 12 - 48 ชั่วโมง จึงแกะออกจากพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นใบเขียวจะขอคืนที่นำค่า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ลักษณะภาพ	คำบรรยาย
39	ภาพขั้นตอนการสไลด์แฮม	เมื่อแกะออกจากพิมพ์แล้วนำมาหั่นเป็นแผ่นบาง ความหนา 2 - 3 มิลลิเมตร โดยใช้เครื่องสไลด์แฮม
40	ภาพแฮมที่สไลด์แล้ว	ลักษณะที่ได้อาจเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือเป็นแบบกลมขึ้นอยู่กับกระบวนการบรรจุพิมพ์ และความต้องการของผู้บริโภค
41	ตัวอักษร ขั้นตอนการเก็บผลิตภัณฑ์แฮม	การเก็บรักษาจะเก็บที่ระดับห้องเย็นอุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส โดยเก็บในถุงพลาสติกปราศจากอากาศเข้าภายใน และไม่ควรถูกเก็บในที่เย็นจัดเพราะแฮมจะฉีกขาด
42	ภาพแฮมในถุงสุญญากาศ	การเก็บผลิตภัณฑ์โดยเก็บในถุงสุญญากาศ
43	ภาพของอาหารที่ทำมาจากแฮม	อาหารที่ทำจากแฮมได้แก่ แซนวิช หรือ รับประทานได้เลย
44	ตัวอักษรสวัสดิ์	เพลงบรรเลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์

3.4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสไลด์

- | | |
|--------------------|--------|
| 1. กล้องถ่ายรูป | 1 ตัว |
| 2. ฟิล์มสี | 2 ม้วน |
| 3. ฟิล์มสไลด์ | 2 ม้วน |
| 4. เทปบันทึกเสียง | 2 ม้วน |
| 5. เทปประกอบคนตรี | 2 ม้วน |
| 6. ชุดเครื่องเขียน | 1 ชุด |

3.4.2 วิธีการดำเนินการ

1. ศึกษาหัวข้อเรื่องในการทำปัญหาพิเศษ
2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง กรรมวิธีการผลิตแอม
3. วิเคราะห์หลักสูตร ปรินญาตริคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์ รายวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ (รหัสวิชา 03622202)
4. กำหนดภาพและสคริปต์
5. ทำการถ่ายภาพด้วยฟิล์มสี
6. นำภาพต้นแบบล้างลงฟิล์มสไลด์
7. แก้ไขภาพ
8. ตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพของสไลด์
9. จัดเรียงฟิล์มสไลด์ตามลำดับภาพ
10. จัดทำภาคเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข

4.1 วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์

ในการสร้างอุปกรณ์ทางการเรียนการสอนจะต้องตรวจสอบคุณภาพให้เหมาะสม ในการที่จะใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนของนักเรียน เพื่อจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้นตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การตรวจสอบความคมชัดของภาพ โดยดูว่าภาพที่ถ่ายมานั้นมีความคมชัดมากน้อยเพียงไรซึ่งภาพจะเป็นสื่อที่สำคัญที่สุด เพราะจะทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นลักษณะตามความเป็นจริง

2. การตรวจสอบขนาดตัวอักษรที่ใช้บรรยาย โดยดูว่าในการใช้ตัวอักษรมีความเหมาะสมกับภาพหรือไม่ ถ้าใช้ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปก็จะทำให้ภาพที่สื่อออกมานั้นไม่ชัด ถ้าหากใช้ตัวอักษรที่เล็กเกินไป จะทำให้นักเรียนไม่สามารถมองเห็นตัวอักษรนั้นได้

3. การตรวจสอบสีของภาพ โดยดูสีของภาพมีความคมชัดมากน้อยเพียงไรเพราะถ้าสีมีความชัดเจนจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้าสีของภาพสดใสหรือไม่ชัดจะเป็นตัวดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้อีกวิธีหนึ่ง

4. การตรวจสอบคำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา โดยดูเนื้อหาที่ใช้ในการบรรยายกับคำบรรยายนั้นถูกต้องหรือไม่ถ้าหากไม่ถูกต้องจะทำให้สื่อที่ผลิตออกมามีคุณภาพที่ต่ำลง

5. การตรวจสอบความถูกต้องทางด้านเนื้อหาคำบรรยายภาพ โดยดูเนื้อหาที่นำมาผลิตสไลด์นั้นถูกต้องตามเนื้อหาวิชาการหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องจะทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนได้

6. การตรวจสอบคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ โดยดูว่าคำบรรยายที่ใช้ นั้นเหมาะสมกับภาพที่ใช้หรือไม่ เพราะว่าถ้าคำบรรยายไม่เหมาะสมกับภาพจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความสับสนในเนื้อหาวิชาที่เรียนได้

7. การตรวจสอบคำบรรยายช้าหรือเร็ว โดยดูความเหมาะสมระหว่างคำบรรยายกับเวลาที่ใช้ในการบรรยาย เพราะว่าถ้าคำบรรยายช้าเกินไปจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้าคำบรรยายเร็วเกินไป จะทำให้นักเรียนตามไม่ทัน และไม่เข้าใจเนื้อหาที่สอนได้

8. การตรวจสอบความชัดเจนของเสียง โดยดูว่าเสียงที่ใช้ในการบรรยายนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ เพราะว่าถ้าเสียงไม่เหมาะสมกับเนื้อหาที่บรรยายจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การตรวจสอบความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ โดยดูว่าเสียงดนตรีที่ใช้ในการประกอบคำบรรยายนั้นมีความชัดเจนมากน้อยเพียงไร

10. การตรวจสอบเวลาระหว่างภาพ โดยดูว่าเวลาระหว่างภาพนั้นเหมาะสมกันหรือไม่ เพราะถ้าเวลาระหว่างภาพเร็วหรือช้ากว่าคำบรรยายจะทำให้นักเรียนเกิดความสับสนในเนื้อหาวิชาเรียนได้

11. การตรวจสอบเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ โดยดูว่าเวลาระหว่างภาพนั้นเหมาะสมกับคำบรรยายหรือไม่ เพราะเวลาไม่เหมาะสมจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

4.2 ผลของการตรวจสอบ

1. การตรวจสอบความคมชัดของภาพ ภาพที่แก้ไข คือภาพที่ 9 คือ ภาพเครื่องบินวดสุญญากาศ ภาพที่ 11 คือภาพ หม้อต้ม
2. การตรวจสอบสีของภาพ ภาพที่แก้ไขคือ ภาพที่ 28 คือภาพเนื้อหลังการฉีดน้ำปรุง ภาพที่ 34 คือ ภาพแสดงวิธีการอัดแสมหมู
3. การตรวจสอบขนาดตัวอักษรที่ใช้บรรยาย
4. การตรวจสอบคำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา การตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหา คำบรรยาย การตรวจสอบคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ การตรวจสอบคำบรรยายช้าหรือเร็ว การตรวจสอบความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ เวลาระหว่างภาพ และเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ จากการตรวจสอบไม่มีการแก้ไขใดๆ

4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข

ภาพที่ 9	ภาพเครื่องบินวดสุญญากาศ แก้ไขโดยการถ่ายใหม่
ภาพที่ 11	ภาพหม้อต้ม แก้ไขโดยการถ่ายใหม่
ภาพที่ 28	ภาพเนื้อหมูหลังการฉีดน้ำปรุง แก้ไขโดยการถ่ายใหม่
ภาพที่ 34	ภาพแสดงวิธีการอัดแสม แก้ไขโดยการถ่ายใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮม มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการสอนวิชา เทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์ (รหัสวิชา 03622202) ในระดับปริญญาบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) ซึ่งการผลิตสไลด์ชุดนี้ผู้จัดทำได้ทำเกี่ยวกับ เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮม ที่ใช้ในการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยจัดรวบรวมภาพที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่อง ที่สอน เพื่อใช้เป็นส่วนประกอบการสอน ซึ่งสามารถสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจยิ่งขึ้น การผลิตสไลด์ครั้งนี้สำเร็จได้ด้วย วิธีการศึกษาค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เมื่อได้รายละเอียดต่าง ๆ ครบถ้วนแล้วจึงกำหนดภาพที่ควรแสดงให้เห็นเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น การเขียนคำบรรยายประกอบภาพสไลด์ จากนั้นจึงถ่ายภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยนำภาพไปแสดงลงในคอมพิวเตอร์ แล้วจึงถ่ายภาพด้วยฟิล์มสไลด์ นำไปประเมินคุณภาพโดยผู้ตรวจสอบทางด้านเนื้อหา 2 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ภัทราภรณ์ เชื้อนันทา และ อาจารย์ชลิดา ชมานนท์ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์เกษตร ส่วนผู้ประเมินทางด้านสื่อการเรียนการสอนจำนวน 1 ท่าน คือ เจ้าหน้าที่ห้องโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ผลการประเมินคุณภาพมีการแก้ไขภาพบางภาพ ซึ่งสาเหตุมาจากภาพไม่คมชัด และสีค่อนข้างจะมีด จึงนำไปแก้ไขอีกครั้ง ภาพที่ออกมาดีขึ้น

ผลการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ได้สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮม 1 ชุด จำนวน 44 ภาพ เทปบันทึกเสียงประกอบคำบรรยายพร้อมบันทึกสัญญาณเลื่อนภาพอัตโนมัติ 1 ม้วน คำบรรยายประกอบสไลด์ เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮม จำนวน 1 เล่ม

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

การดำเนินการจัดทำปัญหาพิเศษได้มีปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานเป็นไปไม่ได้ไม่สะดวกหลายประการ ประกอบด้วย

1. การถ่ายทำ เนื่องจากต้อง ไปถ่ายทำที่คณะเทคโนโลยีการเกษตรซึ่งต้องรอนกว่าห้องปฏิบัติว่าจะจึงทำให้เกิดความล่าช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ไม่มีอุปกรณ์ในการถ่ายภาพ จึงทำให้เกิดความล่าช้าในการถ่ายทำเพราะต้องขี้อุปกรณ์ทางภาควิชา

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ในการทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับสไลด์ ผู้ทำควรมีความรู้และความสามารถในการใช้กล้องถ่ายรูป ควรถ่ายเพื่อให้ได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพดี ถูกต้องและรวดเร็ว
2. ควรมีการวางแผนในการดำเนินงานให้ดีกว่าก่อนที่จะเริ่มดำเนินการเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปตามเวลาที่กำหนด
3. ควรเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาบ่อย ๆ เพื่อรับคำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กมล เวียนสุวรรณ และนิตยา เวียนสุวรรณ. 2539. สื่อการสอนและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์. 90 น.
- คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร. 2539. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: 504 น.
- ค้วน ขาวหนู. 2522. โภชนศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อักษรบัณฑิต. 432 น.
- จริยา เหนียบเฉลย. 2535. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: สหมิตรออฟเซต. 140 น.
- จุฬารัตน์ เศรษฐกุล และคณะ. 2536. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเทคโนโลยีการตัดแต่งและสุขศาสตร์เนื้อสัตว์. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ: 88 น.
- ชัยรงค์ คันธพนิต. 2535. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช จำกัด. 276 น.
- ชัยงค์ พหลมวงศ์. 2523. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 169 น.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526. การบริหารสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช. 244 น.
- ณรงค์ สมพงษ์. 2530. สื่อเพื่องานส่งเสริมเผยแพร่. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: งานการพิมพ์ฝ่ายสื่อการศึกษาส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 42 น.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. 2519. การใช้เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช. 110 น.
- นงลักษณ์ สุทธิวานิช. 2527. ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 200 น.
- บุญเกื้อ ทองเอี่ยม. 2530. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ: 174 น.
- ประชา บุญญศิริกุล และอรวินท์ ไทรกี. 2519. อาหาร. พระนคร. สมาคมเศรษฐศาสตร์แห่งประเทศไทย. 110 น.
- ประทีน คล้ายนาค. 2527. การผลิตวัตถุสำหรับเครื่องฉายภาพนิ่ง. กรุงเทพฯ: รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์. 88 น.
- พรรณพิมล กุลบุตร. 2533. โสตทัศนวัสดุอุปกรณ์ในห้องสมุด. กรุงเทพฯ: ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 45 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เยาว์ถักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์. 2536. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ: สหมิตรการพิมพ์. 135 น.
- วรรณา เข็มทะวงษ์. 2532. ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3 วิทยาลัยครูพระนคร. กรุงเทพฯ: 135 น.
- วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
- วัฒนา ประทุมสินธุ์. 2522. ตำราการสอนถนอมอาหาร. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ปัตตานี. ปัตตานี: 164 น.
- ศิวพร ศิวเวช. 2535. วัตถุดิบอาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: 263 น.
- สายพิณ มณีพันธุ์. 2529. วัตถุดิบอาหาร. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ: 316 น.
- สุนันท์ ปัทมาคม. 2526. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. คณะครุศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ: 125 น.
- สุรัช สิกขามันต์. 2526. การผลิตวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษา. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ: 180 น.
- เสาวนีย์ สิกขามันต์. 2528. การสื่อความหมายเพื่อการเรียนรู้. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช. 273 น.
- Briskey .E.J., R.W.,Bray, W.G. Hoekstra, P.H. Phillips and R.H. Grummer. 1957. The effect of Fourced exercise on Chemical and Physical characteristics of pork ham muscles J. Animal sci. 16. 1072
- Henrickson and other. 1956. Sodiam ascorbate in stabilizing eured meat color Food. Technol. 9:624
- Ziegler.P.T.1963. The Meat We Eat . The Enterstate Printers and Publishers Inc.Panuille, Illinois.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแสม

ผู้จัดทำ นางสาวนันทภา พรโสภณ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างพร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน	1	หมายถึง	ระดับต้องแก้ไข
ระดับคะแนน	2	หมายถึง	ระดับพอใช้
ระดับคะแนน	3	หมายถึง	ระดับดี
ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ระดับดีมาก

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1	2	3	4
ความคมชัดของภาพ				
ขนาดตัวอักษรที่ใช้บรรยาย				
สีของภาพ				
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา				
ความถูกต้องทางด้านเนื้อหาคำบรรยาย				
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ				
คำบรรยาย ช้า - เร็ว				
ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ				
เวลาระหว่างภาพ				
เวลาใช้ในแต่ละภาพ				

ข้อเสนอแนะ.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตผสม

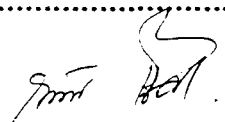
ผู้จัดทำ นางสาวนันทา พรโสภณ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างพร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน	1	หมายถึง	ระดับต้องแก้ไข
ระดับคะแนน	2	หมายถึง	ระดับพอใช้
ระดับคะแนน	3	หมายถึง	ระดับดี
ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ระดับดีมาก

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1	2	3	4
ความคมชัดของภาพ			✓	
ขนาดตัวอักษรที่ใ้รับบรรยาย			✓	
สีของภาพ			✓	
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา				✓
ความถูกต้องทางด้านเนื้อหาคำบรรยาย				✓
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ				✓
คำบรรยาย ช้า - เร็ว				✓
ความชัดเจนของเสียงคนตรีประกอบ				✓
เวลาระหว่างภาพ				✓
เวลาใช้ในแต่ละภาพ			✓	

ข้อเสนอแนะ..... บางภาพ อังไม่คมชัด สีไม่สดใส..... สีตัวอักษรบรรยายบางภาพไม่ชัดเจน



 (น.สุภัทราภรณ์ ไชยมนง)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตนม

ผู้จัดทำ นางสาวนันทยา ทวีโสภณ


คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างพร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน	1	หมายถึง	ระดับต้องแก้ไข
ระดับคะแนน	2	หมายถึง	ระดับพอใช้
ระดับคะแนน	3	หมายถึง	ระดับดี
ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ระดับดีมาก

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1	2	3	4
ความคมชัดของภาพ			✓	
ขนาดตัวอักษรที่รับบรรยาย				✓
สีของภาพ			✓	
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา				✓
ความถูกต้องทางด้านเนื้อหาคำบรรยาย				✓
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ			✓	
คำบรรยาย ช้า - เร็ว			✓	
ความชัดเจนของเสียงคนตรีประกอบ				✓
เวลาระหว่างภาพ			✓	
เวลาใช้ในแต่ละภาพ			✓	

ข้อเสนอแนะ ผู้จัดทำเป็นสื่อที่สนใจ

.....


 (นางสาว กุณฑิลา.....)
 ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพต่อการเรียนการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแสม

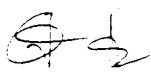
ผู้จัดทำ นางสาวนันททา พรโสภณ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างพร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน	1	หมายถึง	ระดับต้องแก้ไข
ระดับคะแนน	2	หมายถึง	ระดับพอใช้
ระดับคะแนน	3	หมายถึง	ระดับดี
ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ระดับดีมาก

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1	2	3	4
ความคมชัดของภาพ			/	
ขนาดตัวอักษรที่ใ้บรรยาย			/	
สีของภาพ			/	
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา			/	
ความถูกต้องทางด้านเนื้อหาคำบรรยาย			/	
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ			/	
คำบรรยาย ช้า - เร็ว			/	
ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ		/		
เวลาระหว่างภาพ			/	
เวลาใช้ในแต่ละภาพ			/	

ข้อเสนอแนะ..... *ควรใส่ภาพประกอบ*



 (.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้