

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

วีดิโอซีดีประกอบการศึกษาเรื่อง กระบวนการทำแฮม

VIDEO COMPACT DISC FOR TEACHING ABOUT HAM PRODUCTION



โดย

นางสาวนิภาพร นนริสสอน

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

๒๗.

๖๕๔๖

๒๕๔๖

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา ๒๕๔๖

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 51367

วัน,เดือน,ปี..... ๙ ก.ค. ๒๕๔๗

๑๑๖๙๕๖๑๕  
b.....  
i.....

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2546

ชื่อเรื่อง วิดีโอซีดีประกอบการศึกษาเรื่อง กระบวนการทำแฮม

Video Compact Disc for Teaching about Ham Production

ชื่อ-สกุล นางสาวนิภาพร นนธิสอน  
สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชา ครุศาสตร์เกษตร  
คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
อาจารย์ที่ปรึกษาผศ. จันทพร เจ้าทรัพย์

### บทคัดย่อ

การผลิตวีดีโอซีดีประกอบการศึกษาเรื่อง กระบวนการทำแฮม เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ (03622202) ของระดับชั้นปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขั้นตอนการจัดทำมีรายละเอียดดังนี้

ในขั้นแรกผู้จัดทำได้ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะถ่ายทำวีดีโอซีดี และจัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษให้อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษพิจารณา โดยให้เหตุผลในการทำวีดีโอซีดีเรื่อง กระบวนการทำแฮมว่า ต้องการจัดทำวีดีโอซีดีชุดนี้ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เมื่อจัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ศึกษาข้อมูลเรื่องกระบวนการทำแฮมเพื่อจัดทำภาคเอกสาร และกำหนดภาพที่จะถ่าย จากนั้นทำการติดต่อสถานที่ในการถ่ายทำ โดยได้รับความอนุเคราะห์จากภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-เจ้าคุณทหารลาดกระบัง การถ่ายภาพถ่ายโดยใช้กล้องวีดีโอ แล้วคัดเลือกภาพจากม้วนวีดีโอและจับภาพวีดีโอลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วนำภาพที่ได้มาตัดต่อ พร้อมทั้งนำคำบรรยายลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นนำภาพที่ตัดต่อเสร็จสมบูรณ์แล้วเขียนลงแผ่นซีดี นำผลงานที่เสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วมาให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาเพื่อทำการแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เมื่อได้วีดิโอซีดีที่สมบูรณ์ และผ่านการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ก็นำวีดิโอซีดีมาทำการประเมินผลทั้งทางด้าน ของคุณภาพ และด้านเนื้อหา ซึ่งผลการผลการประเมินคุณภาพวีดิโอซีดีเรื่อง กระบวนการทำแฮม ในด้านความคมชัดของภาพ ขนาดตัวอักษร ความสวยงามของภาพ ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรี และคำบรรยาย การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย ปรากฏว่าอยู่ในมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี ความถูกต้องของตัวอักษรมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ความเหมาะสมขนาดของภาพ ความชัดเจนของเสียงบรรยายมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ ปานกลางถึงดี ส่วนการเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่อง ขณะอ่านคำบรรยายอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ดังนั้นสามารถนำไปใช้ในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ (03622202) ของระดับชั้นปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการประเมินคุณภาพวีดิโอซีดีเรื่อง กระบวนการทำแฮม ในด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความครบถ้วนของเนื้อหา ความเหมาะสมของลำดับเนื้อหา ความเหมาะสมของระดับเนื้อหากับผู้เรียน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยายมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ดังนั้นสามารถนำไปใช้ในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ (03622202) ของระดับชั้นปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์-อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระยะเวลาในการจัดทำวีดิโอซีดีชุดนี้ดำเนินการตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2547

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ข้าพเจ้าต้องขอขอบพระคุณ ผศ. จันทรพร เจ้าทรัพย์ ที่ได้เสียสละเวลาและยังให้คำปรึกษาและชี้แนะแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ต้องขอขอบพระคุณ อาจารย์นิกร ประจง ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการถ่ายทำวิดีโอเพื่อใช้ในการทำปัญหาพิเศษ และต้องขอขอบ พระคุณเจ้าหน้าที่ห้อง โสตทัศนศึกษาทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือทำให้ ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ และขอบคุณเพื่อนๆ ที่คอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือในการทำ ปัญหาพิเศษครั้งนี้

การทำปัญหาพิเศษฉบับนี้จะสำเร็จลงไม่ได้ ถ้าไม่มีคุณพ่อและคุณแม่ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนทางด้านการเงิน ข้าพเจ้าจึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง และถ้าหากปัญหาพิเศษฉบับนี้มีความผิดพลาดหรือบกพร่องประการใดข้าพเจ้าก็ขอภัยไว้ ณ โอกาสนี้

นางสาวนิภาพร นนธิสอน

มีนาคม 2547

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญภาพ.....	จ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิถี โอซีดี.....	3
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำแฮม.....	8
บทที่ 3 วิธีการสร้างอุปกรณ์.....	17
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร.....	17
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา.....	20
3.3 การเขียนคำบรรยายประกอบวิถี โอซีดี.....	26
3.4 ขั้นตอนการสร้างวิถี โอซีดีประกอบการสอน.....	32
บทที่ 4 การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไข.....	34
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	39
บรรณานุกรม.....	41
ภาคผนวก.....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงตำแหน่งกระดูกในแฮม.....	9
2	แสดงส่วนของแฮมที่มีการตัดแต่ง.....	10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันกระบวนการสอนของครูมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากสืบเนื่องจากกระบวนการปฏิรูปการเรียนรู้ มีการพัฒนาจากเดิมที่ครูทำหน้าที่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนด้วยวิธีการใช้ตำรา การบรรยาย โดยมีนักเรียนเป็นผู้ฟัง และจดจำเนื้อหา จนกระทั่งปัจจุบัน บทบาทและหน้าที่ของครูได้มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นผู้จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้กับนักเรียน เพื่อให้กระบวนการในการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในด้านต่างๆ รอบตัว ซึ่งสื่อการเรียนการสอนก็เป็นอีกด้านหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนมีอยู่หลายประเภท เช่น แผ่นใส รูปภาพ สไลด์ เป็นต้น วีดิโอ ซีดี ก็ถือเป็นสื่ออีกประเภทหนึ่งที่มีข้อดีหลายข้อ ได้แก่ เป็นสื่อที่กระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นสื่อที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน ได้ดี และยังทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น

ในการกระบวนการทำแสม เป็นกระบวนการที่มีการทำอย่างต่อเนื่องการที่จะเข้าใจกระบวนการในการทำผู้ศึกษาจะต้องมีการลงมือปฏิบัติ หรือมีการเห็นขั้นตอนการทำ ซึ่งในขั้นตอนการทำจะต้องมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ มากมาย บางครั้งในการสอนเกี่ยวกับเรื่องการทำแสมนี้อาจจะมีอุปสรรคเกิดขึ้น เช่น วัสดุอุปกรณ์ได้ไม่ทัน หรือเครื่องมือไม่ครบ เครื่องมือเกิดขัดข้อง เป็นต้น ผู้จัดทำจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาเหล่านี้ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทุกเมื่อ

ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวทางผู้จัดทำจึงได้จัดทำวีดิโอซีดี เกี่ยวกับกระบวนการทำแสมเพื่อใช้ในการศึกษา ถึงแม้การเรียนรู้จาก วีดิโอ ซีดี ไม่ได้เป็นการ ได้ลงมือกระทำเอง แต่ผู้ศึกษาก็สามารถศึกษาขั้นตอนและวัสดุอุปกรณ์ได้ดีกว่าการบรรยายเพียงอย่างเดียว

### 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตวีดิโอซีดีเรื่องกระบวนการทำแสม ใช้ประกอบการศึกษาใน วิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (03622202) ของระดับชั้นปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร- การผลิตสัตว์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 1.3 ขอบเขตของปัญหา

ทำการผลิตวีดีโอซีดี เรื่อง กระบวนการทำแฮม เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนใน วิชา วิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ (03622202) ของระดับชั้นปริญญาตรีหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร- การผลิตสัตว์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งวีดีโอซีดี ประกอบการศึกษาเรื่อง กระบวนการทำแฮม นี้ประกอบไปด้วย

#### 1. เนื้อเรื่องที่จะดำเนินการ

- การเตรียมเครื่องปรุง
- อุปกรณ์ในการทำ
- ขั้นตอนและวิธีการทำแฮม
- การบรรจุลงบล็อก

2. จัดทำคู่มือประกอบการใช้วีดีโอ ซีดีและสกริปคำบรรยายเรื่องกระบวนการทำแฮม โดย ใช้แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และ โครงสร้าง โดยประเมินจากผู้ที่มีความรู้ในเรื่องการทำแฮม และผู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถผลิตวีดีโอ ซีดีประกอบการศึกษา เรื่องกระบวนการทำแฮม เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ (03622202) ของระดับชั้นปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร- การผลิตสัตว์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. สามารถใช้วีดีโอซีดี ชุดนี้เผยแพร่ให้ผู้สนใจทั่วไปที่ต้องการศึกษาหาความรู้ในเรื่อง กระบวนการทำแฮม
2. ผู้จัดทำได้รับประสบการณ์ตรงซึ่งสามารถนำไปใช้ในการผลิตสื่อการสอนชนิดอื่นได้

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาปัญหาพิเศษประเภทวีดีโอซีดี ประกอบการสอนเรื่องกระบวนการทำแฮม เพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (03622202) ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารต่างๆ ทั้งที่อยู่ในรูปหนังสือ วารสาร เอกสาร นิตยสาร สอบถามจากผู้ที่มีประสบการณ์ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้จัดทำได้รวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อสรุปข้อมูลในการทำวีดีโอ ซีดี การศึกษาเอกสารมี 2 ลักษณะดังนี้

#### 2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอนประเภทวีดีโอ ซีดี

##### 2.1.1 หลักในการเลือกสื่อการเรียนการสอน

หลักการเลือกสื่อการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนการสอนให้แน่นอนเสียก่อน เพื่อใช้วัตถุประสงค์เป็นตัวชี้้นำในการเลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังมีหลักการอื่นๆ เพื่อประกอบการพิจารณาคือ

1. สื่อนั้นจะต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียนและจุดมุ่งหมายของที่สอน
2. เลือกสื่อที่มีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่ช่วยให้ผลการเรียนมีประสิทธิภาพมากที่สุด
3. ให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชา ได้ดีเป็นไปตามลำดับขั้นตอน
4. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้ และประสบการณ์ของผู้เรียน
5. ควรสะดวกในการใช้ มีวิธีการใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากเกินไป
6. ต้องเป็นสื่อที่มีคุณภาพ มีเทคนิคการผลิตที่ดี มีความชัดเจนและเป็นจริง
7. มีราคาไม่แพงจนเกินไป (กิดานันท์ มลิทอง, 2531 : 84)

##### 2.1.2 ข้อคำนึงในการใช้สื่อการเรียนการสอน

การใช้สื่อการเรียนการสอนควรคำนึงถึงลักษณะซึ่งจะอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนและผู้สอนในด้านต่างๆ ดังนี้คือ

1. ด้านประสิทธิภาพของงาน (Efficiency) คือ สื่อการเรียนการสอนนั้นควรจะทำให้การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานบรรลุตามเป้าหมายได้อย่างเที่ยงตรงและรวดเร็ว

2. ด้านความประหยัด (Economy) คือ สื่อการเรียนการสอนนั้นควรทำให้เกิดความประหยัดได้ทั้งในด้านเวลา ทุนทรัพย์ และแรงงาน

3. ด้านอำนาจการผลิต หรือผลิตผล (Productivity) คือ สื่อการเรียนการสอนนั้นสามารถทำให้งานบรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ (สันทัด ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข, 2524 : 2)

นอกจากนี้การใช้สื่อการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึง 1) ตัวผู้เรียน คือ จะต้องทราบว่าคุณเรียนอยู่ในระดับไหน อายุเท่าไร ประกอบกับพื้นฐานทางวัฒนธรรม ประสบการณ์และความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน 2) จุดมุ่งหมาย คือ ต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไร หรือผู้สอนต้องการสอนอะไรนั่นเอง 3) เนื้อหาจากการที่มีหัวข้อเรื่องใหญ่แล้วจะมีหัวข้อย่อยอะไรบ้าง 4) คุ่มค่าเงิน เวลาหรือไม่ 5) แบบของสื่อการเรียนการสอน ต้องดูให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่สอน (สมหญิง กลั่นศิริ, 2523 : 51) ปัจจุบันเป็นที่นิยมกันคือ วีดีโอคาสเซต (Videocassette) และวีดีโอดิสก์ (Video Disc)

(วารินทร์ รัศมีพรหม, 2531 : 131)

ในปัจจุบันสื่อเก็บข้อมูลประเภทแสงเช่น แผ่น CD-R/RW มีราคาถูกลงมากและมีคุณภาพดีขึ้น ประกอบกับเครื่องเขียนแผ่น CD-RW ก็มีราคาถูกลงอย่างต่อเนื่องบางยี่ห้อมีราคาเพียงเกือบสามพันบาทเท่านั้น แต่มีประสิทธิภาพและความเร็วในการทำงานเขียนแผ่นอย่างยอดเยี่ยม และสามารถที่จะเขียนแผ่นซีดีที่ผลิตออกมาจำหน่ายได้ทุกรูปแบบ

นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการผลิต VCD โดยการนำเอาข้อมูลวีดีโอมาจากกล้องถ่ายวีดีโอ ม้วนวีดีโอเทปต้นฉบับหรือภาพทางระบบทีวี แผ่นการจับภาพเข้าคอมพิวเตอร์เก็บไว้เป็นไฟล์ในฮาร์ดดิสก์และเขียนลงแผ่นเป็น Video CD นับว่ามีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้ที่ต้องการบันทึกม้วนวีดีโอส่วนตัวเก็บไว้เป็นแผ่น VCD เพื่อให้มีอายุการใช้งานยาวนาน และเก็บรักษาง่าย

ในปัจจุบันแผ่นซอฟต์แวร์ที่มีผู้นิยมใช้กัน หรือเกมต่างๆ ทั้งหลายก็มักจะมีระบบป้องกันการก๊อปปี้ ซึ่งทำให้บรรดาผู้ชื่นชอบเขียนแผ่นไม่สามารถทำการก๊อปปี้แผ่นดังกล่าวมาใช้งานได้หนังสือเล่มนี้จึงมีเนื้อหาและรายละเอียดเกี่ยวกับการก๊อปปี้แผ่นที่มีระบบป้องกันการก๊อปปี้ทั้งหลาย

การผลิต Video CD

เนื่องจากปัจจุบันมีแผ่นวีดีโอ ซีดีจำหน่ายในท้องตลาดเป็นจำนวนมาก โดยจำหน่ายในราคาอยู่ที่ 80-200 กว่าบาท ซึ่งมีทั้งแผ่นลิขสิทธิ์และแผ่นก๊อปปี้ ทำให้ความนิยมดูภาพยนตร์จากม้วนวีดีโอเทปตกลงไป จนคาดว่าอีกไม่นานนี้คงจะไม่มีผู้ใช้เครื่องเล่นวีดีโอดูหนังจากม้วนวีดีโออีกต่อไปแล้ว ด้วยความแรงของแผ่นวีดีโอ ซีดี ที่หาซื้อได้ง่ายและมีราคาถูก จึงมีเครื่องเล่นวีดีโอ ซีดี ผลิตออกจำหน่าย

มากมาย มีทั้งสินค้าที่มีชื่อมาตรฐาน และยี่ห้อไม่มาตรฐาน (ส่วนใหญ่ผลิตจากประเทศจีน และนำมา ดัดยี่ห้อกันเอง) ในราคาถูกตั้งแต่ 1,800- 5,000 บาท ให้เลือกซื้อหากันตามความพอใจ

สำหรับผู้ที่มีม้วนวิดีโอภาพยนตร์อยู่แล้วหรือเป็นม้วนวิดีโอส่งวนตัว ที่ได้ถ่ายไว้ในโอกาสต่างๆ เช่น งานบวช งานแต่งงาน และงานทำบุญ เป็นต้น หากต้องการนำวิดีโอมาดูในเรื่องเล่นวิดีโอ ซีดี รุ่น ใหม่ ก็สามารถทำได้โดย การใช้การ์ดจับภาพหรือการ์ดตัดต่อวิดีโอจับภาพวิดีโอจากม้วนเทป/ กล้องวิดีโอ มาเก็บไว้เป็นไฟล์ในเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วทำการแปลงไฟล์หรือบีบอัดและเขียนออกมาเป็นแผ่น วิดีโอ ซีดี นำมาเปิดดูในคอมพิวเตอร์/เครื่องเล่นวิดีโอ ซีดี ทั่วไปได้โดยแผ่นจะมีอายุการใช้งาน/ความ คงทน นานกว่าเก็บไว้ในม้วนเทปมากทีเดียว

### เทคโนโลยี Video CD

Video CD หรือ VCD นี้ถูกสร้างขึ้นตามมาตรฐาน “สมุดปกขาว” White Book โดยทำการ บันทึกข้อมูลภาพยนต์ ภาพและเสียงในระบบ MPEG – 1 ข้อมูลภาพจะใช้การเข้ารหัสแบบ MPEG – 1 Layer 2 มีอัตราการสุ่มความถี่เสียง 44.1 KHz คุณภาพของภาพและเสียงของ Video CD อาจเทียบได้ เท่ากับคุณภาพของวิดีโอเทประบบ VHS เท่านั้นยังสู้คุณภาพของแผ่นเลเซอร์ดีสก์/DVD ไม่ได้ ก็มีความละเอียดของภาพสูงสุด 352x288 จุดในระบบ PLA และ 352x240 ในระบบ NTSC ซึ่งขึ้นอยู่กับ เครื่องเล่นวิดีโอ และระบบโทรทัศน์ที่ใช้

ข้อเสียของ Video CD คือ ในแผ่น VCD หนึ่งแผ่นจะบันทึกภาพยนตร์ได้ประมาณเกือบหนึ่งชั่วโมงเท่านั้น ดังนั้นภาพยนตร์โดยทั่วไปที่มีความยาวตั้งแต่หนึ่งชั่วโมงครึ่งจนถึง 3 ชั่วโมงอาจต้องใช้ แผ่น VCD ในการชมภาพยนตร์ 2-3 แผ่นเลยทีเดียว ซึ่งกว่าจะดูหนังจบเรื่องก็จะต้องเปลี่ยนแผ่นกัน หลายครั้ง

### ชนิดของสัญญาณวิดีโอ

รูปแบบของสัญญาณวิดีโอ จะมีอยู่ 2 รูปแบบคือ แบบอนาล็อก (Analog Video) และแบบ ดิจิตอล (Digital Video) ซึ่งแต่ละแบบมีความแตกต่างกันดังนี้ คือ

AV(Analog Video) เป็นสัญญาณในรูปแบบคลื่นที่มีความต่อเนื่องภาพวิดีโอในรูปแบบนี้จะมี ความเป็นธรรมชาติมาก แต่ข้อเสียคือ เนื่องจากเป็นรูปแบบของคลื่น จึงเกิดการสูญเสียสัญญาณระหว่าง เดินทางยิ่งระยะทางยาวมากจะสูญเสียมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพสายที่ใช้ อุปกรณ์ที่ใช้ระบบนี้ได้แก่ กล้องวิดีโอมือถือรุ่นแรก เครื่องเล่นวิดีโอแบบม้วนเทป เป็นต้น

DV (Digital Video) สัญญาณจะอยู่ในรูปของรหัสตัวเลข 0 กับ 1 ดังนั้นไม่ว่าจะเดินทางไปไกล แค่ไหน รูปแบบของสัญญาณจะไม่ผิดเพี้ยนไป ภาพวิดีโอรูปแบบนี้จึงมีความคมชัด และไม่สูญเสียคุณ

ภาพไป แม้จะต้องใช้ระยะทางในการต่อพ่วงมากก็ตาม สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้กับสัญญาณแบบนี้ เช่น กล้องถ่ายวีดิโอรุ่นใหม่ที่มิชงต่อแบบ IEEE 1394

ชนิดของไฟล์วีดิโอ

การจับภาพวีดิโอจากอุปกรณ์ภายนอกมาเข้าคอมพิวเตอร์ ต้องมีการแปลงวีดิโอดังกล่าวเป็น ไฟล์ในรูปแบบต่างๆ ตามที่การ์ดจับภาพหรือ โปรแกรมจับภาพรองรับได้ สำหรับไฟล์วีดิโอที่นิยมใช้ สำหรับการสร้างแผ่น Video CD มีดังนี้

AVI (Audio Video Interleave) เป็นไฟล์วีดิโอรูปแบบหนึ่งที่มีใช้ในเครื่อง PC ให้คุณภาพสูง เนื่องจากมีการบีบ โดย 1 นาทีอาจใช้เนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์ถึง 1 GB ดังนั้นหากต้องการจับภาพวีดิโอเป็น ไฟล์ชนิดนี้เครื่องต้องมีประสิทธิภาพสูงพอควร และฮาร์ดดิสก์ก็มีเนื้อที่ว่างไม่ต่ำกว่า 30-40 GB จึงจะ พื่อทำงานได้ข้อเสียของไฟล์ชนิดนี้คือ ไม่สามารถจับภาพวีดิโอให้มีขนาดใหญ่เกินกว่า 2,4 GB ได้ ใน ไฟล์เดียวกัน (ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการที่ใช้ถ้าใช้ระบบไฟล์แบบ FAT 16 จะเก็บไฟล์ได้ 2 GB หาก เป็น FAT 32 เก็บไฟล์ได้ใหญ่สุด 4 GB )

MPEG (Motion Picture Experts Group) เป็นไฟล์วีดิโอในรูปแบบหนึ่งที่มีการเข้ารหัสหรือบีบ อัด (codec) ทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กลงกว่าเดิมมาก โดยสูญเสียคุณภาพของวีดิโอ เพียงเล็กน้อย เป็นไฟล์ที่ นิยมนำมาใช้ในการผลิตแผ่น Video CD เนื่องจากสามารถบีบอัดให้เล่นภาพยนตร์ได้ถึง 1 ชั่วโมงใน แผ่นความจุ 650 MB

DAT (\*. Dat ) เป็นไฟล์ในรูปแบบ MPEG-1 ที่อยู่ในแผ่น VCD ซึ่งสามารถเปิดดูได้ทั้งบน คอมพิวเตอร์และในเครื่องเล่น VCD ตามบ้าน ไฟล์รูปแบบนี้จะมีอยู่ในเฉพาะแผ่น Video CD หากจะนำ ไปตัดต่อหรือใช้งานอื่น จะต้องแปลงให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์ MPEG ก่อน

### 2.1.3 ประโยชน์ของการใช้สื่อการเรียนการสอน

#### ด้านสื่อกับผู้สอน

1. ช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอน ทั้งด้านแรงงานและเวลา
2. ผู้สอนสนุกสนานกับการสอน
3. เป็นแรงผลักดันให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่เสมอในการผลิตอุปกรณ์
4. มีความเชื่อมั่นในการสอนมากขึ้น
5. ช่วยให้ผู้สอนมีโอกาสสร้างประสบการณ์ การเรียนรู้ซึ่งมีประสิทธิภาพ

#### ด้านสื่อกับผู้เรียน

1. กระตุ้นและสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน
2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนในเนื้อหาบางวิชาได้ง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ดึงประสบการณ์ภายนอกชั้นเรียนให้ผู้เรียนได้รับรู้มากขึ้น(จันฉาย เต๋ยฮาการ, 2533 : 7-10)

#### 2.1.4 การใช้สื่อการเรียนการสอน

การใช้สื่อการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนด้วยเหตุผล 6 ประการ กล่าวคือ

1. สื่อการสอนกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรักอยากเรียนเพราะธรรมชาติของมนุษย์ย่อมอยากรู้อยากเห็นในสิ่งต่างๆ อยู่แล้ว ผู้เรียนจะเกิดความสนใจมากมาย เช่น วันนี้ครูถือรูปอะไรมาในห้องนะ เอ ถือมาทำไม เป็นต้น และแน่นอนตราบใดที่ยังสงสัย ตราบนั้นทุกคนจะเฝ้ามอง ตั้งใจอย่างจดจ่อ ด้วยความอยากรู้อยากเห็น

2. สื่อการสอนทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น เพราะสื่อการเรียนการสอนสามารถแปลงนามธรรมให้กลายเป็นรูปธรรม ทำให้ประหยัดเวลาของผู้สอนไปได้มาก เช่น เมื่อครูพูดถึงนกแพนกวินซึ่งอาศัยอยู่บริเวณขั้วโลกเหนือ นักเรียนหลายคนอาจไม่เคยเห็นรูปนกแพนกวินมาก่อนเลย ครูต้องใช้เวลาหลายสิบนาทีเพื่ออธิบายรูปร่างของนกแพนกวิน ถึงกระนั้นก็ตามรูปร่างของนกแพนกวินที่นักเรียนแต่ละคนจินตนาการขึ้นมาจากคำบอกเล่าของครูก็ยังไม่เหมือนกัน แต่ถ้าครูนำภาพนกแพนกวินให้นักเรียนดู ต่อไปเมื่อใครพูดถึงนกแพนกวินขึ้นมากอีก นักเรียนหลายคนจะนึกถึงรูปร่างของนกแพนกวินได้อย่างถูกต้องตรงกันทันที

3. สื่อการสอนสามารถเอาชนะ เวลา สถานที่ และระยะทางได้ กล่าวคือสื่อการสอนสามารถนำสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตนานนับสิบปีแล้วกลับมาให้เราได้ชมในปัจจุบัน ไม่ว่าสิ่งนั้นจะเทศใดห่างไกลจากประเทศไทยเพียงใด ก็ไม่เป็นอุปสรรค เช่นการรบในสงครามโลกครั้งที่ 1 เป็นต้น

4. สื่อการสอนสามารถย่อขนาดของวัตถุที่ใหญ่เกินกว่าจะนำของจริงๆ มาประกอบการสอนได้ เช่น ครูจะสอนเรื่องช้างศึก ก็ไม่จำเป็นต้องไปหาช้างจริงๆ มายืนหน้าชั้นให้เกิดความทุลักทุเล ใช้ภาพช้างแทนของจริงได้ และสื่อการสอนสามารถขยายวัตถุซึ่งมีขนาดเล็กเกินกว่าจะนำของจริงๆ มาประกอบการสอนได้ เช่น พยาธิปากขอ เป็นต้น เพียงใช้ภาพโปรสเตอร์ก็มองเห็นหน้าพยาธิन्छชัดเจนขึ้นแล้ว

5. สื่อการสอนทำให้นักเรียนจดจำไว้ได้นานมาก ลองสังเกตจากตัวท่านเองก็ได้ ภาพยนตร์บางเรื่องที่ท่านประทับใจ ท่านจะจดจำได้นานแสนนาน เล่าสู่กันฟังหนแล้วหนเล่า

6. สื่อการสอนมีส่วนเสริมสร้าง ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียนอย่างยิ่ง นักเรียนแต่ละคนจะมีประสบการณ์หรือพื้นเพเดิมแตกต่างกันอยู่แล้ว การได้เห็นสื่อการสอนที่น่าสนใจ ใหม่ๆ จะเสริมสร้างความคิดเดิม ให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี (วาสนา ชาวหา, 2533 : 16)

สื่อการสอนมีความสำคัญและเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะสื่อการสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในหลายๆ ด้านด้วยกันดังนี้

1. สื่อการสอนช่วยครูให้เพิ่มพูนประสบการณ์ความรู้ให้แก่นักเรียน

2. สื่อการสอนช่วยให้ครูจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้หลายรูปแบบ
3. สื่อการสอนช่วยให้ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการตอบสนอง ตามที่คาดหวังจะให้เกิดในตัวนักเรียน
4. สื่อการสอนช่วยในการส่งเสริมให้นักเรียนทำกิจกรรมในหลายๆ รูปแบบ
5. สื่อการสอนช่วยครูในการสอนในสิ่งที่ไม่อาจนำมาให้นักเรียนดูได้โดยตรง
6. สื่อการสอนช่วยครูในการสื่อความหมายกับนักเรียน
7. สื่อการเรียนการสอนช่วยครูในการวินิจฉัยหรือซ่อมแซมให้นักเรียนได้

## 2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำแฮม

### 2.2.1 ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปเนื้อสัตว์

ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

2.2.1.1 ผลิตภัณฑ์ขนาดเต็ม (Non-communuted products) เป็นผลิตภัณฑ์ที่โครงสร้างสุดท้ายของเนื้อจะยังคงรูปร่างและโครงสร้างของเนื้อสต่ออยู่ เช่น แฮม เบคอน หมูแผ่น คอว์นบีพ หมูหยอง สะเต็ก หมูตั้ง

2.2.1.2 ผลิตภัณฑ์ลดขนาด (Communuted products) เป็นผลิตภัณฑ์ที่โครงสร้างสุดท้ายประกอบกันขึ้นมาเป็นเนื้อชิ้นเล็กๆ ย่อยๆ รวมตัวกันขึ้นเป็นรูปร่างตามสิ่งที่บรรจุ เนื้อสัตว์ที่เป็นวัตถุดิบหลักถูกลดขนาดให้เล็กลงโดยการหั่น บด และสับละเอียด เช่น ไส้กรอก หมูยอ ไส้กรอกเวียดนามา โบโลนา ลูกชิ้น เป็นต้น

### 2.2.2 แฮม (Ham)

แฮมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักเนื้อหมูด้วยน้ำหมักที่มีส่วนประกอบหลักเป็น เกลือ น้ำตาล และสารไนเตรท/ไนเตรท และนำมาทำให้สุก แฮมแบ่งได้เป็น 2 ชนิดตามวิธีการทำและตัดแต่ง คือ แฮมที่แบ่งตามวิธีการทำ ได้แก่

1. แฮมต้ม (boil หรือ cooked ham) เป็นแฮมที่หมักได้ที่แล้วนำมาทำให้สุกโดยการต้มที่อุณหภูมิ 90-95 องศาเซลเซียส แฮมต้มจำแนกได้หลายรูปแบบ ได้แก่

ก. แฮมต้มแบบดั้งเดิม (traditional cooked ham) เป็นแฮมที่ใช้เนื้อสะโพกที่อาจถอดหรือไม่ถอดกระดูกก็ได้ นำมาฉีบน้ำหมักและหมักที่อุณหภูมิต่ำจนน้ำหมักซึมเข้าเนื้อทั่วถึง แล้วนำไปบรรจุใส่แบบหรือพิมพ์ (mold) แล้วนำไปต้มหรือต้มทั้งขาเลย โดยไม่บรรจุใส่พิมพ์ก็ได้

ข. แฮมที่มีโปรตีนชนิดอื่นปน (extended ham) เป็นแฮมที่มีสารชนิดอื่นปนอยู่เพื่อเพิ่มน้ำหนักโปรตีน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 16 ทั้งนี้อาจมีข้อจำกัดบางประการแตกต่างกันออกไปตามกฎระเบียบของแต่ละประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. แฮมที่ทำจากเนื้อเทียม(Simulated หรือ Analog ham) เป็นแฮมที่ทำจากโปรตีนพืช อาจมีการเติมกลีมัน สี และควันเทียม

ง. แฮมที่ทำเทียมหรือเลียนแบบ (imitation ham) เป็นแฮมที่ทำจากเนื้อส่วนอื่นที่มีไขมัน โซลิกและขาหน้า อาจใช้เนื้อจากสัตว์ชนิดอื่น เช่น แพะ แกะ ไก่

จ. แฮมที่ทำขึ้นใหม่ (reformed หรือ reconstructed ham) เป็นแฮมที่ทำขึ้นจากเนื้อบดที่ตัดเป็นชิ้นบางๆ ผสมน้ำหมักและเจลาตินนำเข้าเครื่องนวด ให้ผิวหน้าของเนื้อฉีกขาดบางส่วนแล้วนำไปบรรจุใส่แบบหรือใส่สังเคราะห์และต้มให้สุก

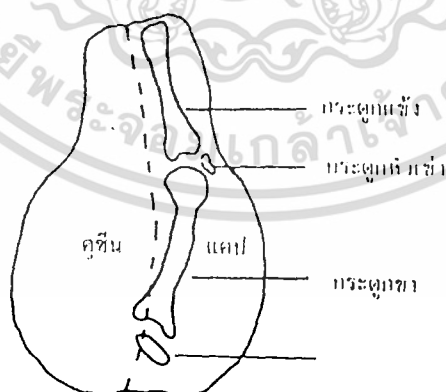
2. แฮมรมควัน(smoked ham) เป็นแฮมที่หมักได้ที่แล้วนำมาทำให้สุกโดยการอบและรมควัน ทำได้ 2 แบบคือ

ก. แฮมรมควันสุก(smoked cooked ham) แฮมชนิดนี้มีเนื้อนุ่ม รสชาติดี บริโภคได้ทันทีโดยไม่ต้องนำมาทำให้สุกอีก เนื่องจากผ่านการอบและรมควันจนกระทั่งอุณหภูมิในเนื้อประมาณ 68.5-71 องศาเซลเซียส แฮมที่รมควันสุกจะมีกลิ่นหอมสีกายนอกเหลืองอมน้ำตาลสม่ำเสมอ

ข. แฮมรมควันไม่สุก(smoked uncooked ham) แฮมชนิดนี้นำมารมควันเพียงเพื่อให้มีกลิ่นหอมเนื้อแห้งลง แต่ภายในยังสุกไม่ทั่วถึงกัน ใช้เวลาในการรมควันน้อยกว่าชนิดแรก การบริโภคต้องนำมาทำให้สุกด้วยวิธีต่างๆ ก่อน

แฮมจำแนกตามวิธีการตัดแต่ง มี 2 ชนิด

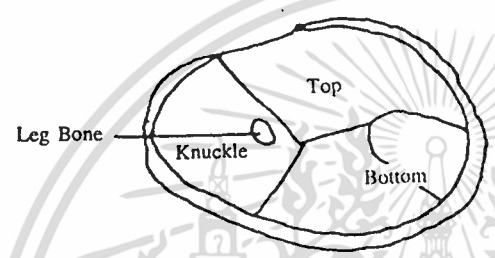
1. แฮมที่ไม่ตัดแต่ง (rough ham) เป็นแฮมที่ตัดเฉพาะส่วนกีบเท้าออกโดยตัดตรงข้อกระดูกแข็ง(shank bone) ภายในชิ้นแฮมยังมีกระดูกส่วนใหญ่อีก 2 ท่อนคือ กระดูกขา (leg bone) และกระดูกแข็งดังรูป



ภาพที่ 1 แสดงตำแหน่งกระดูกในแฮม

ที่มา : เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิสิษฐ์, 2536 : 95

2. แฮมที่ตัดแต่ง (regular ham) เป็นแฮมที่มีการตัดแต่งให้เข้ารูป อาจมีหนังหรือไม่มีหนังก็ได้ อาจมีการแกะกระดูกแล้วแยกออกเป็นสองส่วนคือ กูซิน(cusin) และแคป(cap) หรืออาจแยกโดยการตัดตามขวางแล้วแบ่งตามกลุ่มของกล้ามเนื้อเป็นสามส่วนคือส่วนที่อยู่ด้านในเรียก inside round หรือ top ส่วนที่อยู่ด้านนอกเรียก outside round หรือ botttom และส่วนที่มีกล้ามเนื้อหลายชนิดรวมกันอยู่เรียกว่า knuckle ดังแสดงในภาพ (เขาวลัถยณั สุรพัณฑพิศิษฐ์, 2536 : 92)



ภาพที่ 2 แสดงส่วนของแฮมที่มีการตัดแต่ง  
ที่มา : เขาวลัถยณั สุรพัณฑพิศิษฐ์, 2536 : 95

2.2.3 หลักการ

การหมักเนื้อ (meat curing) หมายถึงการใช้สารเคมีช่วยในการเก็บถนอมรักษาเนื้อ โดยการควบคุมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ จุดมุ่งหมายเดิมในการหมักเนื้อเพื่อต้องการเก็บไว้บริโภคโดยไม่เน่าเสีย แต่ในระยะหลังนี้จุดประสงค์ของการหมักเนื้อได้เปลี่ยนแปลงไป โดยที่จะมีการมุ่งเน้นความแปลกใหม่ในด้านรสชาติและรูปแบบของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์มากขึ้น

การควบคุมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์โดยการหมักเกลือ นั้น สามารถใช้ทั้งเกลือแกง (NaCl) เกลือไนไตรท์ และเกลือไนเตรท โดยเกลือนี้จะช่วยลดปริมาณน้ำ (Aw : water activity) ในเนื้อสัตว์ทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ นอกจากนั้นการใช้สารที่เป็นพิษต่อจุลินทรีย์ในกระบวนการหมัก ได้แก่ เกลือไนไตรท์ เกลือไนเตรท มีผลชะงักการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่สร้างสารพิษ ซึ่งสารประกอบ เกลือไนไตรท์ เกลือไนเตรท นี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเม็ดสีในเนื้อทำให้เกิดสีชมพูของผลิตภัณฑ์เนื้อหมัก และยังมีรสชาติของเนื้อที่ผ่านการหมัก มีรสชาติเฉพาะตัวอีกด้วย

(พรรณัภา ศิวะพิรุฬห์เทพ, 2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.4 ขั้นตอนการทำแฮม การทำแฮมมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

### 2.2.4.1 การเตรียมวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำแฮมนิยมใช้หมูขาหลัง ขาหน้า และสะโพก สำหรับการเลือกเนื้อเพื่อทำแฮมเพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ ควรหลีกเลี่ยงการใช้เนื้อที่มีลักษณะดังนี้

ก. เนื้อพีเอสตี (pale soft exudative) เนื้อชนิดนี้มีปริมาณไขมันต่ำ สีซีด น้ำมาก เนื้อนุ่ม แยกตัวออกจากกันได้ง่าย และความเป็นกรด-ด่างลดลงอย่างรวดเร็วภายหลังสัตว์ถูกฆ่า เมื่อนำมาหมัก โครงสร้างของเนื้อเปลี่ยนแปลง โปรตีนเกิดการเปลี่ยนแปลง ความสามารถในการละลายลดลงเป็นผลให้การรวมตัวของโปรตีนกับน้ำตาลลดลง มีผลต่อการซึมเข้าของน้ำหมักในชั้นเนื้อ และการสูญเสียน้ำในระหว่างการทำให้สุก

ข. เนื้อที่มีสีแตกต่างกันสองระดับ (two tone meat) ในชั้นเดียวกัน เนื้อชนิดนี้เมื่อนำมาหมักและรมควันแล้วจะมองไม่เห็นสีชัดเจนเท่าในเนื้อสด แต่พบว่ามีไขมันนุ่มความชุ่มชื้นและกลิ่นรสไม่สม่ำเสมอ

ค. เนื้อที่มีกลิ่นเพศ (sexual odor) พบมากในสัตว์เพศผู้ เป็นผลให้เนื้อมีกลิ่นผิดปกติ การเตรียมเนื้อมีการตัดแต่งกันตามความนิยมของแต่ละประเทศ อาทิเช่น ออสเตรเลีย จะตัดแข็งออกเหลือแต่เข่าและตัดแต่งให้เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม ส่วนเยอรมันนิยมตัดกระดูกส่วนขาออก ทำให้เนื้อมีขนาดสั้น กลม และเกาะกระดูกออก ตัดแต่งให้ได้รูปมนสวยพอดีกับพิมพ์หรือแบบที่ใช้

### 2.2.4.2 การหมักแฮม

น้ำเกลือที่ใช้ในการหมักแฮมประกอบด้วยเกลือ น้ำตาล โซเดียมไนเตรท โซเดียมไนไตรท และฟอสเฟต ซึ่งอาจมีการเติมน้ำเชื่อมกลูโคสและโซเดียมอิริโทรเบทข้างในบางกรณี ซึ่งปริมาณการใช้ของสารต่างๆ ขึ้นอยู่กับกฎหมายกำหนดของแต่ละประเทศ

น้ำเกลือที่ได้มีความเข้มข้นประมาณ 65 องศาโลมิเตอร์ ใช้ฉีดเข้าชั้นเนื้อประมาณ ร้อยละ 10,20,30 ของน้ำหนักชั้นเนื้อแล้วแต่สูตร โดยใช้เข็มฉีด หรือเครื่องฉีดน้ำยาแฮม ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ แบบฉีดเข้าชั้นเนื้อคราวละหลายๆ เข็ม และแบบฉีดเข้าระบบเส้นเลือดแดงใหญ่ เพื่อให้ น้ำเกลือกระจายเข้าสู่ชั้นเนื้ออย่างสม่ำเสมอ ชั้นเนื้อที่ฉีดน้ำเกลือเรียบร้อยแล้วบางแห่งอาจนำไปรมควันเลขทันทีหรือตั้งหมักทิ้งไว้ในห้องเย็น 24 ชั่วโมงก่อน สำหรับแฮมที่ให้คุณภาพสูงสุดต้องหมักไว้ได้น้ำหมักเป็นเวลา 3-7 วันในห้องเย็นทำให้แฮมที่ได้มีสีสวยและคงตัว มีความเต็มสม่ำเสมอโดยทั่วถึง มีกลิ่นรสดี และสามารถอุ้มน้ำได้ดี และไม่สูญเสียน้ำมากในขณะรมควัน

### 2.2.4.3 การทำให้สุก

ชั้นเนื้อเมื่อหมักได้ที่แล้ว นำมาล้างให้สะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำและนำมาทำให้สุก การทำให้สุกทำได้ 2 แบบคือ

1. การรมควันในตูรมควัน (smoke house) ซึ่งอาจรมควันจนผิวหน้าแห้ง หรือรมควันจนสุกบริเวณใด ให้อุณหภูมิภายในขึ้นแอมประมาณ 70-71 องศาเซลเซียส

2. การต้มในถังต้มแบบตั้ง ต้มให้แอมสุกที่อุณหภูมิ 90-95 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงต่อเนื้อ 1 กิโลกรัม หรือต้มให้อุณหภูมิภายในแอมสุกที่ 70 องศาเซลเซียส

แอมที่ต้มสุกจะทำให้เย็น และนำเข้าเก็บในห้องเย็นประมาณ 12-48 ชั่วโมง จึงแกะออกจากพิมพ์ แอมต้มไม่ควรเก็บในที่เย็นจัด เนื่องจากน้ำในแอมจะขยายตัวทำให้แอมฉีกขาด การบรรจุและการจำหน่ายแอม โดยทั่วไปแอมเข้าเครื่องหั่นเป็นชิ้นบางๆ มีความหนาประมาณ 2-3 มิลลิเมตร บรรจุใส่ถุงพลาสติกในสภาพสุญญากาศ มาเก็บในตู้เย็นตลอดเวลาการจำหน่าย (เขวาลักษณ์ สุรพันธ์พิศัญ, 2536 : 96)

#### 2.2.5 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทำแอม

1. เนื้อสะโพก 5 กิโลกรัม
2. น้ำ 10 ลิตร
3. เกลือไนไตรท 300 กรัม
4. เกลือ 300 กรัม
5. เกลือฟอสเฟต 350 กรัม
6. น้ำตาล 500 กรัม
7. ผงชูรส 200 กรัม
8. อิริโทรเบท 20 กรัม
9. ถาด
10. มีด
11. เขียง
12. เข็มถีดน้ำเกลือ

ส่วนผสมของน้ำบรย

1. น้ำ 10 ลิตร
2. เกลือไนไตรท 300 กรัม
3. เกลือ 300 กรัม
4. เกลือฟอสเฟต 350 กรัม
5. น้ำตาล 500 กรัม
6. ผงชูรส 200 กรัม
7. อิริโทรเบท 20 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิธีการทำน้ำบรายน (brine solution)

1. ชั่งน้ำแล้วผสมฟอสเฟตลงไป คนจนฟอสเฟตละลาย
2. เมื่อฟอสเฟตละลายแล้วให้ใส่เกลือไนไตรท์ เกลือ ลงไป จากนั้นคนให้ส่วนผสมละลาย
3. ใส่ส่วนผสมที่เหลือลงไปจากนั้นคนให้ละลายจนเข้ากันดี ไม่มีการตกตะกอน

### วิธีการฉีดน้ำบรายน

1. เมื่อเราเตรียมน้ำบรายนเสร็จแล้ว นำเนื้อที่ได้มาไปตัดแต่งเนื้อโดยการเกาะเอาเอ็น และ ผัง ผิด ออกให้หมด จากนั้นนำเนื้อไปชั่งน้ำหนักเพื่อนำมาคำนวณหาปริมาณน้ำบรายนที่ใช้โดยปริมาณน้ำบรายนที่ใช้ เป็น 30 % ของน้ำหนักเนื้อ

เช่น เนื้อหมู 100 กิโลกรัม ใช้ น้ำบรายน 30 กิโลกรัม

ดังนั้นเนื้อหมู 5 กิโลกรัม ใช้ น้ำบรายน  $30 \times 5 = 1.5$  กิโลกรัม

100

2. เมื่อคำนวณหาปริมาณของน้ำบรายนที่ต้องใช้แล้ว ก็นำน้ำบรายนที่เตรียมไว้ไปชั่งให้ได้ปริมาณตามที่ต้องการ

3. ฉีดน้ำบรายนที่เตรียมไว้เข้าในเนื้อ โดยการฉีดต้องพยายามฉีดให้ทั่วถึง และให้น้ำบรายนเข้าไปในก้อนเนื้อมากที่สุด

4. เมื่อฉีดน้ำบรายนเข้าในเนื้อจนเนื้ออืดตัว หรือน้ำบรายนหมด ก็นำเนื้อนั้นเข้าถังขนาดเพื่อทำการนวดให้น้ำบรายนเข้าเนื้อมากยิ่งขึ้น โดยการเข้าถังขนาดจะทำการนวด 3-4 ครั้ง โดยนวดครั้งละ 1 ชั่วโมง และนำออกมาพัก 30 นาที แล้วจึงนำเข้าถังขนาดต่อ

5. เมื่อนวดจนเนื้อและน้ำบรายนเข้ากันดีแล้วจากนั้นก็นำเนื้อมาอัดลงบล็อก เวลาอัดไม่ควรให้มีช่องอากาศ เพราะจะทำให้ได้แฮมที่ไม่สวย

6. เมื่อทำการอัดลงบล็อกแล้วขั้นตอนนี้ก็นำไปต้ม ประมาณ 1.30 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส

7. เมื่อครบเวลาที่กำหนดก็นำแฮมที่ได้ออกมา ทิ้งไว้ให้เย็น

8. เมื่อแฮมเย็นแล้วก็นำมาสไลด์ออกเป็นแผ่นบางๆ และนำไปแช่ตู้เย็นเพื่อนำไปจำหน่าย

### 2.2.6 บทบาทของสารเคมีที่ใช้ในการทำแฮมต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. เกลือ (Salt) เกลือที่ใช้ในการแปรรูปเนื้อสัตว์ อยู่ในรูปของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) หรือทราบในชื่อของเกลือแกง แต่เดิมนิยมใช้เกลือเพื่อเป็นตัวป้องกันการเน่าเสีย เนื่องจากจุลินทรีย์ของเนื้อสัตว์ในสภาพห้องธรรมดา ปริมาณการใช้เกลือในการหมักเนื้อจะใช้ที่ความเข้มข้นสูง โดยปกติต้องให้มีเกลือในปริมาณร้อยละ 6 ทำให้เนื้อมีรสชาติเข้มข้น และลักษณะของผลิตภัณฑ์แห้ง มีผิวหน้า

เกี่ยวข้อง มองดูไม่น่ารับประทาน แต่ในปัจจุบัน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามามีบทบาทต่อการถนอมรักษาเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นปริมาณการใช้เกลือจึงลดลงเพื่อให้รสชาติดีขึ้น ดังเช่นปริมาณเกลือที่เป็นที่ยอมรับกันในกลุ่มผู้บริโภค สำหรับเกลือควรมีเกลืออยู่ประมาณร้อยละ 3

บทบาทของเกลือที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. เกลือมีผลต่อการลดน้ำในผลิตภัณฑ์และทำให้แรงดันออสโมซิสของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไป ค่า Water activity ลดลง จึงมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และป้องกันการเน่าเสีย

2. เกลือทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสเค็มจัด รสไม่นุ่มนวล และสีของเนื้อแดงมีสีดำ ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้อง ไม่เป็นที่พึงปรารถนาต่อผู้บริโภค (เยวาลักษณ์ สุรพันธ์พิศัย, 2536 : 79)

3. เกลือทำให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเหนียวแข็ง

4. บทบาทของเกลือต่อกลิ่นรสในเนื้อหมัก ยังไม่แจ่มชัดนัก แต่ความเข้มข้นของเกลือมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลิ่นรสในเนื้อหมัก การเกิดกลิ่นรสที่ต้องการนั้นอาจเนื่องจาก ปฏิกิริยาระหว่างเกลือกับเนื้อและหรือเนื้อเยื่อไขมัน (ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาลิก, 2532 : 37)

2. น้ำตาล (Sugar) น้ำตาลหรือสารให้ความหวานที่เติมลงในผลิตภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดรสชาติในการถนอมรักษา แต่ปริมาณน้ำตาลที่ใช้ในการหมักเนื้อค้างบางครั้งอาจเป็นส่วนช่วยทำให้จุลินทรีย์เจริญได้ดี และสามารถสร้างสรรค์ให้กลิ่นรสแก่ผลิตภัณฑ์

บทบาทของน้ำตาลที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. น้ำตาลทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสอ่อนนุ่ม โดยที่น้ำตาลจะไปลดรสเค็ม ที่มีผลมาจากเกลือ และป้องกันน้ำบางส่วนจากเนื้อสัตว์ที่จะถูกดึงออกมา ทำให้ความชื้นบางส่วนไม่สูญเสียไป เนื้อมีรสชาติดีขึ้นและไม่แห้ง แข็งกระด้าง

2. น้ำตาลจะทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนของโปรตีน เมื่อผ่านการให้ความร้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดมีสีน้ำตาลที่บริเวณผิวหน้าของชิ้นเนื้อและมองดูน่ารับประทานมากขึ้น

3. น้ำตาลช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรทเป็นไนไตรท์ออกไซด์ ทำให้ปริมาณสารไนเตรทที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์น้อย และเกิดสีแดงเร็วขึ้น

3. ไนไตรท์ (Nitrite) และหรือไนเตรท (Nitrate) ส่วนใหญ่นิยมใช้ในรูปของเกลือ โซเดียมไนไตรท์หรือโปตัสเซียมไนเตรท

บทบาทของเกลือไนไตรท์และเกลือไนเตรทที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. ทำให้ผลิตภัณฑ์เนื้อมีสีแดง และรักษาสีแดงของผลิตภัณฑ์ ทำให้มีความน่ารับประทานเพิ่มขึ้น การทำปฏิกิริยาของไนเตรทในเนื้อมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวข้อง มองดูไม่น่ารับประทาน แต่ในปัจจุบัน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามามีบทบาทต่อการถนอมรักษาเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นปริมาณการใช้เกลือจึงลดลงเพื่อให้รสชาติดีขึ้น ดังเช่นปริมาณเกลือที่เป็นที่ยอมรับกันในกลุ่มผู้บริโภค สำหรับเกลือควรมีเกลืออยู่ประมาณร้อยละ 3

บทบาทของเกลือที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. เกลือมีผลต่อการลดน้ำในผลิตภัณฑ์และทำให้แรงดันออสโมซิสของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไป ค่า Water activity ลดลง จึงมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และป้องกันการเน่าเสีย

2. เกลือทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสเค็มจัด รสไม่นุ่มนวล และสีของเนื้อแดงมีสีดำ ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์เกี่ยวข้อง ไม่เป็นที่พึงปรารถนาต่อผู้บริโภค (เยวาลักษณ์ สุรพันธ์พิศิชู, 2536 : 79)

3. เกลือทำให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเหนียวแข็ง

4. บทบาทของเกลือต่อกลิ่นรสในเนื้อหมัก ยังไม่แจ่มชัดนัก แต่ความเข้มข้นของเกลือมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลิ่นรสในเนื้อหมัก การเกิดกลิ่นรสที่ต้องการนี้อาจเนื่องจาก ปฏิกิริยาระหว่างเกลือกับเนื้อและ/หรือเนื้อเยื่อไขมัน (ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาทิก, 2532 : 37)

2. น้ำตาล (Sugar) น้ำตาลหรือสารให้ความหวานที่เติมลงในผลิตภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดรสชาติในการถนอมรักษา แต่ปริมาณน้ำตาลที่ใช้ในการหมักเนื้อต่างๆ บางครั้งอาจเป็นส่วนช่วยให้จุลินทรีย์เจริญได้ดี และสามารถสร้างสรรค์ให้กลิ่นรสแก่ผลิตภัณฑ์

บทบาทของน้ำตาลที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. น้ำตาลทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสอ่อนนุ่ม โดยที่น้ำตาลจะไปลดรสเค็ม ที่มีผลมาจากเกลือ และป้องกันน้ำบางส่วนจากเนื้อสัตว์ที่จะถูกดึงออกมา ทำให้ความชื้นบางส่วนไม่สูญเสียไป เนื้อมีรสชาติดีขึ้นและไม่แห้ง แข็งกระด้าง

2. น้ำตาลจะทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนของโปรตีน เมื่อผ่านการให้ความร้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดมีสีน้ำตาลที่บริเวณผิวหน้าของชิ้นเนื้อและมองดูน่ารับประทานมากขึ้น

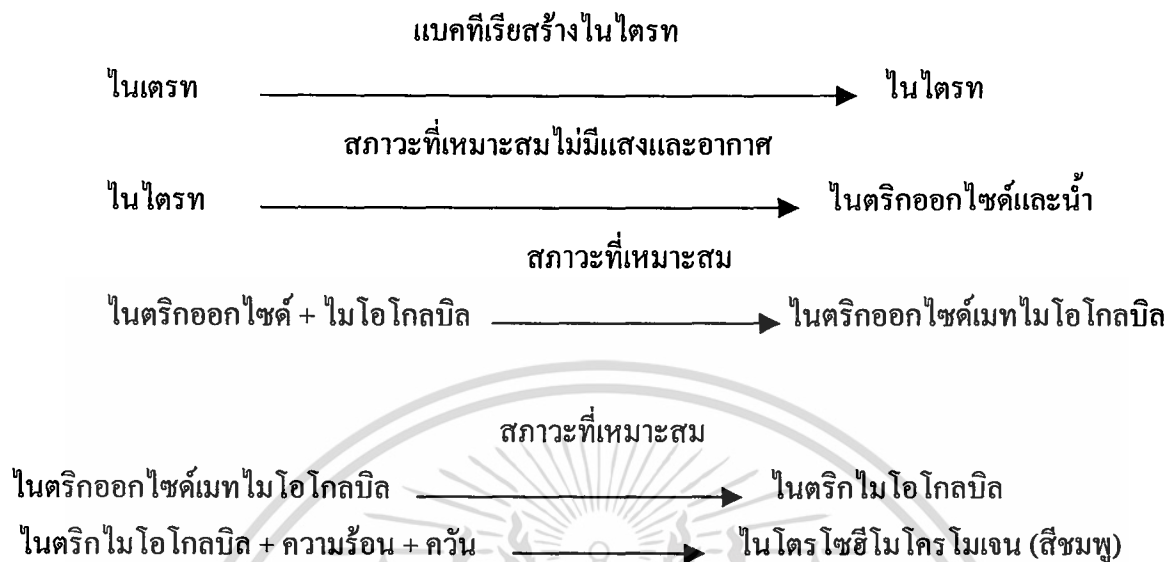
3. น้ำตาลช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรทเป็นไนไตรท์ออกไซด์ ทำให้ปริมาณสารไนเตรทที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์น้อย และเกิดสีแดงเร็วขึ้น

3. ไนไตรท์ (Nitrite) และ/หรือไนเตรท (Nitrate) ส่วนใหญ่นิยมใช้ในรูปของเกลือโซเดียมไนไตรท์หรือโปตัสเซียมไนเตรท

บทบาทของเกลือไนไตรท์และเกลือไนเตรทที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. ทำให้ผลิตภัณฑ์เนื้อมีสีแดง และรักษาสีแดงของผลิตภัณฑ์ ทำให้มีความน่ารับประทานเพิ่มขึ้น การทำปฏิกิริยาของไนเตรทในเนื้อมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



2. ช่วยเพิ่มรสชาติ และกลิ่นรส แก่ผลิตภัณฑ์ ทำให้มีกลิ่นเฉพาะตัวเป็นที่ยอมรับ สำหรับผู้บริโภคมากกว่าการใช้เกลือในการหมักเพียงอย่างเดียว

3. ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และป้องกันการรอกของสปอร์ของแบคทีเรีย ที่ไม่ต้องการอากาศ

4. ช่วยยับยั้งการหืนของไขมันในผลิตภัณฑ์เนื้อ โดยจะไปยับยั้งปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนของไขมัน

4. ฟอสเฟต (phosphate) ฟอสเฟตเป็นสารประกอบ ที่ใช้เติมในน้ำหมักเนื้อเพื่อวัตถุประสงค์ คือ ช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ ทำให้เนื้อไม่สูญเสียน้ำหนักมากเกินไปขณะร้อน เนื้อมีความนุ่ม และชุ่มน้ำเพิ่มขึ้นและมีรสชาติดี

บทบาทของฟอสเฟตที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. การเพิ่มความนุ่ม โดยเป็นตัวทำให้ pH ของเนื้อเพิ่มขึ้นและช่วยให้โปรตีนของกล้ามเนื้อคลายตัว เนื่องจากสารแอส โดไม โอซินแยกออกจากกันเป็นแอสคิน และไม โอซิน

2. การเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ โดยทำให้เส้นใยโปรตีนยึดตัวล้อมรอบโมเลกุลน้ำ พบว่าเกลือของกรดอ่อนให้คุณสมบัติได้ดีในข้อนี้คือ โซเดียมฟอสเฟต

3. เพิ่มรสชาติโดยการทำให้โมเลกุลของเนื้อสานกันเป็นตาข่าย สามารถกั้นไม่ให้เลือด และของเหลวในเนื้อไหลออกมา เนื้อจึงมีรสชาติดีขึ้น

4. ช่วยให้โมเลกุลเนื้อยึดเกาะกันดี โดยการดึงโมเลกุลโปรตีนที่ละลายน้ำได้มารวมตัวกันทำให้เนื้อเหนียวและยึดหยุ่นดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ช่วยให้มีสีคงทน โดยทำหน้าที่ควบคุม pH ให้อยู่ในช่วง pH 6.0-6.6 จึงทำให้เนื้อมีสีแดงคงทนขึ้น แต่คุณสมบัติทางด้าน การให้สีที่คงตัวของสารฟอสเฟตจะลดลงมากถ้ากระทบแสงสว่างจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์

5. อีรีโธรเบท (Erythorbate) อีรีโธรเบทที่นิยมใช้ นิยมใช้ในรูปแบบของเกลือ โซเดียม

บทบาทของอีรีโธรเบทที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. ป้องกันมิให้ผลิตภัณฑ์มีสีซีดจางลงอย่างรวดเร็ว ขณะรอการจำหน่าย
2. เร่งอัตราการหมักและการเกิดสีแดงในเนื้อให้เร็วขึ้น
3. ช่วยลดการเกิดสารไนโตรซามีนซึ่งอาจทำให้เกิดมะเร็ง
4. เป็นสารป้องกันการหืนของไขมัน จึงช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นรสที่คงตัวดี

(เขาวลัทธิ สรพินธิพิสิฐ, 2536 : 79)

6. ผงชูรส ผงชูรสใช้ปรุงอาหารเพื่อเสริมแต่งรสอาหารทำให้อาหารมีรสอร่อยขึ้น ผงชูรสเป็นสารประกอบของเกลือของกรดกลูตามิก

บทบาทของผงชูรสที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. ช่วยลดกลิ่นคาวทำให้อาหารมีรสกลมกล่อมและมีกลิ่นชวนรับประทาน
2. ช่วยละลายไขมันของสัตว์ให้รวมกับน้ำได้ดี จึงช่วยให้มีรสอร่อยขึ้น

(กุลยา จันทรรูน, 2533 : 40)

### บทที่ 3

#### วิธีการสร้างอุปกรณ์

##### 3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

วิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ (03622202) ของระดับชั้นปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

##### คำอธิบายรายวิชา

เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ เช่น การแปรรูปเนื้อสัตว์ ไข่ และ นม องค์ประกอบ และคุณสมบัติต่างๆ ของผลิตผลจากสัตว์ การประเมินคุณภาพ การเก็บรักษา การแปรรูป การบรรจุ และการจัดจำหน่าย

##### วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนประกอบของเนื้อสัตว์ชนิดต่างๆ ไข่ นม
2. คุณภาพและการประเมินคุณภาพของเนื้อสัตว์ชนิดต่างๆ ไข่ และนม
3. การเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัตว์ ไข่ และนม หลังจากออกมาจากตัวสัตว์
4. ขบวนการแปรรูปเนื้อสัตว์ ไข่ และนมเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ
5. การควบคุมคุณภาพการผลิต ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ไข่ และนม
6. การบรรจุ การรักษา และการจำหน่าย ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ไข่ และนม

ลำดับที่	รายการสอน(ภาคทฤษฎี)	จำนวนคาบ
1	- แนะนำรายวิชา - วิธีการเรียนการสอน - เกณฑ์การวัดและการประเมินผล - หนังสืออ่านประกอบ	2
2	- ปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากสัตว์	2
3	- องค์ประกอบและคุณภาพของไข่	2
4	- คุณสมบัติของไข่ และกรรมวิธีการแปรรูปไข่	2
5	- องค์ประกอบและคุณภาพของนม	2
6	- กรรมวิธีการแปรรูปนม	2
7	- กรรมวิธีการแปรรูปนม (ต่อ)	2
8	- โครงสร้างและองค์ประกอบของเนื้อสัตว์	2
9	- สอบกลางภาค	
10	- โครงสร้างและองค์ประกอบของเนื้อสัตว์	2
11	- คุณภาพเนื้อสัตว์	2
12	- การถนอมรักษาเนื้อสัตว์	2
13	- การถนอมรักษาเนื้อสัตว์	2
14	- สารปรุงแต่งในการแปรรูปและเก็บรักษาเนื้อสัตว์	2
15	- ขบวนการแปรรูปเนื้อสัตว์	2
	<b>รวม</b>	<b>28</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	รายการสอน (ภาคปฏิบัติ)	จำนวนคาบ
1	- การเตรียมวัสดุอุปกรณ์	3
2	- โครงสร้างและองค์ประกอบของไข่	3
3	- การตรวจสอบคุณภาพไข่	3
4	- คุณภาพของไข่ในการเป็น emulsifier	3
5	- ผลิตภัณฑ์จากไข่	3
6	- ส่วนประกอบของซากไก่	3
7	- คุณภาพไข่ที่เก็บไว้ในที่ต่างๆ	3
8	- การตรวจสอบคุณภาพนม	3
9	- สอบกลางภาค	
10	- ผลิตภัณฑ์จากนม	3
11	- เนื้อสัตว์ และองค์ประกอบของเนื้อสัตว์	3
12	- เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการแปรรูปเนื้อสัตว์	3
13	- ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แบบไม่ลดรูป	3
14	- ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แบบหมักด้วยจุลินทรีย์	3
15	- ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แบบลดความชื้น	3
	รวม	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

#### บทปฏิบัติการ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แบบไม่ลดรูป (ผลิตภัณฑ์เนื้อหมัก)

#### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เตรียมน้ำหมัก (brine solution) ได้
2. สามารถฉีดน้ำหมักเข้าเนื้อได้ถูกวิธี
3. คำนวณปริมาณน้ำหมักเนื้อสัตว์ได้อย่างถูกต้อง

#### 3.2.1 หลักการ

การหมักเนื้อ (meat curing) หมายถึงการใช้สารเคมีช่วยในการเก็บถนอมรักษาเนื้อโดยการควบคุมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ จุดมุ่งหมายเดิมในการหมักเนื้อเพื่อต้องการเก็บไว้บริโภคโดยไม่เน่าเสีย แต่ในระยะหลังนี้จุดประสงค์ของการหมักเนื้อได้เปลี่ยนแปลงไป โดยที่จะมีการมุ่งเน้นความแปลกใหม่ในด้านรสชาติและรูปแบบของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์มากขึ้น

การควบคุมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์โดยการหมักเกลือนั้น สามารถใช้ทั้งเกลือแกง (NaCl) เกลือไนไตรท์ และเกลือไนเตรท โดยเกลือนั้นจะช่วยลดปริมาณน้ำ (Aw : water activity) ในเนื้อสัตว์ทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ นอกจากนั้นการใช้สารที่เป็นพิษต่อจุลินทรีย์ในกระบวนการหมัก ได้แก่ เกลือไนไตรท์ เกลือไนเตรท มีผลชะงักการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่สร้างสารพิษ ซึ่งสารประกอบ เกลือไนไตรท์ เกลือไนเตรท นี้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเม็ดสีในเนื้อทำให้เกิดสีชมพูของผลิตภัณฑ์เนื้อหมัก และยังมีรสชาติของเนื้อที่ผ่านการหมัก มีรสชาติเฉพาะตัวอีกด้วย

#### 3.2.2 ขั้นตอนการทำแฮม การทำแฮมมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

##### 3.2.2.1 การเตรียมวัตถุดิบ

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำแฮมนิยมใช้หมูขาหลัง ขาหน้า และสะโพก สำหรับการเลือกเนื้อเพื่อทำแฮมเพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ ควรหลีกเลี่ยงการใช้เนื้อที่มีลักษณะดังนี้

ก. เนื้อพีเอสอี (pale soft exudative) เนื้อชนิดนี้มีปริมาณไขมันต่ำ สีซีด น้ามาก เนื้อนุ่ม แยกตัวออกจากกันได้ง่าย และความเป็นกรด-ด่างลดลงอย่างรวดเร็วภายหลังสัตว์ถูกฆ่า เมื่อนำมาหมักโครงสร้างของเนื้อเปลี่ยนแปลง โปรตีนเกิดการเปลี่ยนแปลง ความสามารถในการละลายลดลงเป็นผลให้การรวมตัวของโปรตีนกับน้ำตาลลดลง มีผลต่อการซึมเข้าของน้ำหมักในชิ้นเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการสูญเสียน้ำในระหว่างการทำให้สุก

ข. เนื้อที่มีสีแตกต่างกันสองระดับ(two tone meat) ในชิ้นเดียวกัน เนื้อชนิดนี้เมื่อนำมาหมักและรมควันแล้วจะมองไม่เห็นสีชัดเจนเท่าในเนื้อสด แต่พบว่ามีความนุ่มความชุ่มชื้นและกลิ่นรส ไม่สม่ำเสมอ

ค. เนื้อที่มีกลิ่นเพศ(sexual odor)พบมากในสัตว์เพศผู้ เป็นผลให้เนื้อมีกลิ่นผิดปกติ การเตรียมเนื้อมีการตัดแต่งกันตามความนิยมของแต่ละประเทศ อาทิเช่น ออสเตรเลียจะตัดแข็งออกเหลือแต่เขาและตัดแต่งให้เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม ส่วนเยอรมันนิยมตัดกระดูกส่วนขาออกทำให้เนื้อมีขนาดสั้น กลม และเลาะกระดูกออก ตัดแต่งให้ได้รูปมนสวยพอดีกับพิมพ์หรือแบบที่ใช้

### 3.2.2.2 การหมักแฮม

น้ำเกลือที่ใช้ในการหมักแฮมประกอบด้วยเกลือ น้ำตาล โซเดียมไนเตรท โซเดียมไนไตรท และฟอสเฟต ซึ่งอาจมีการเติมน้ำเชื่อมกลูโคสและโซเดียมอิริโทรเบทบางในบางกรณี ซึ่งปริมาณการใช้ของสารต่างๆ ขึ้นอยู่กับกฎหมายกำหนดของแต่ละประเทศ

น้ำเกลือที่ได้มีความเข้มข้นประมาณ 65 องศาโลมิเตอร์ ใช้ฉีดเข้าชิ้นเนื้อประมาณร้อยละ 10,20,30 ของน้ำหนักชิ้นเนื้อแล้วแต่สูตร โดยใช้เข็มฉีด หรือเครื่องฉีดน้ำยาแฮม ซึ่งมี 2 ลักษณะคือ แบบฉีดเข้าชิ้นเนื้อคราวละหลายๆ เข็ม และแบบฉีดเข้าระบบเส้นเลือดแดงใหญ่ เพื่อให้น้ำเกลือกระจายเข้าสู่ชิ้นเนื้ออย่างสม่ำเสมอ ชิ้นเนื้อที่ฉีดน้ำเกลือเรียบร้อยแล้วบางแห่งอาจนำไปรมควันเลยทันทีหรือตั้งหมักทิ้งไว้ในห้องเย็น 24 ชั่วโมงก่อน สำหรับแฮมที่ให้คุณภาพสูงสุดต้องหมักไว้ได้น้ำหนักเป็นเวลา 3-7 วันในห้องเย็นทำให้แฮมที่ได้มีสีสวยและคงตัว มีความเต็มสม่ำเสมอโดยทั่วถึง มีกลิ่นรสดี และสามารถอุ้มน้ำได้ดี และไม่สูญเสียน้ำมากในขณะรมควัน

### 3.2.2.3 การทำให้สุก

ชิ้นเนื้อเมื่อหมักได้ที่แล้ว นำมาล้างให้สะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำและนำมาทำให้สุก การทำให้สุกทำได้ 2 แบบคือ

1. การรมควันในตูรมควัน (smoke house) ซึ่งอาจรมควันจนผิวหน้าแห้ง หรือรมควันจนสุกบริโภคได้ ให้อุณหภูมิภายในชิ้นแฮมประมาณ 70-71 องศาเซลเซียส
2. การต้มในถังต้มแบบตั้ง ต้มให้แฮมสุกที่อุณหภูมิ 90-95 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมงต่อเนื้อ 1 กิโลกรัม หรือต้มให้อุณหภูมิภายในแฮมสุกที่ 70 องศาเซลเซียส

แฮมที่ต้มสุกจะทำให้เย็น และนำเข้าเก็บในห้องเย็นประมาณ 12-48 ชั่วโมง จึงแกะออกจากพิมพ์ แฮมต้มไม่ควรเก็บในที่เย็นจัด เนื่องจากน้ำในแฮมจะขยายตัวทำให้แฮมฉีกขาด การบรรจุและการจำหน่ายแฮม โดยทั่วไปแฮมเข้าเครื่องหั่นเป็นชิ้นบางๆ มีความหนาประมาณ 2-3 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรจุใส่ถุงพลาสติกในสภาพสุญญากาศ มาเก็บในตู้เย็นตลอดเวลาการจำหน่าย

### 3.2.3 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทำแสม

1. เนื้อสะโพก 5 กิโลกรัม
  2. น้ำ 10 ลิตร
  3. เกลือไนไตรท 300 กรัม
  4. เกลือ 300 กรัม
  5. เกลือฟอสเฟต 350 กรัม
  6. น้ำตาล 500 กรัม
  7. พงชูรส 200 กรัม
  8. อิริโครเบท 20 กรัม
  9. ถาด
  10. มีด
  11. เขียง
  12. เข็มฉีดน้ำเกลือ
- ส่วนผสมของน้ำบรายน

1. น้ำ 10 ลิตร
2. เกลือไนไตรท 300 กรัม
3. เกลือ 300 กรัม
4. เกลือฟอสเฟต 350 กรัม
5. น้ำตาล 500 กรัม
6. พงชูรส 200 กรัม
7. อิริโครเบท 20 กรัม

วิธีการทำน้ำบรายน (brine solution)

1. ชั่งน้ำแล้วผสมฟอสเฟตลงไป คนจนฟอสเฟตละลาย
2. เมื่อฟอสเฟตละลายแล้วให้ใส่เกลือไนไตรท เกลือลงไป จากนั้นคนให้ส่วนผสมละลาย
3. ใส่ส่วนผสมที่เหลือลงไป จากนั้นคนให้ละลายจนเข้ากันดี ไม่มีการตกตะกอน

วิธีการฉีดน้ำบรายน

1. เมื่อเราเตรียมน้ำบรายนเสร็จแล้ว นำเนื้อที่ได้มาไปตัดแต่งเนื้อโดยการเลาะเอาเอ็น และ ผังซี่ด ออกให้หมด จากนั้นนำเนื้อไปชั่งหาน้ำหนักเพื่อนำมาคำนวณหาปริมาณน้ำบรายนที่ใช้โดย ปริมาณน้ำบรายนที่ใช้ เป็น 30 % ของน้ำหนักเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น เนื้อหมู 100 กิโลกรัม ใช้น้ำบร่าย 30 กิโลกรัม  
 ดังนั้นเนื้อหมู 5 กิโลกรัม ใช้น้ำบร่าย  $30 \times 5 = 1.5$  กิโลกรัม

100

2. เมื่อคำนวณหาปริมาณของน้ำบร่ายที่ต้องใช้แล้ว ก็นำน้ำบร่ายที่เตรียมไว้ไปชั่งให้ได้ ปริมาณตามที่ต้องการ

3. ฉีดน้ำบร่ายที่เตรียมไว้เข้าไปในเนื้อ โดยการฉีดต้องพยายามฉีดให้ทั่วถึง และให้น้ำบร่ายเข้าไปในก้อนเนื้อมากที่สุด

4. เมื่อฉีดน้ำบร่ายเข้าไปในเนื้อจนเนื้ออืดตัว หรือน้ำบร่ายหมด ก็นำเนื้อนั้นเข้าถ่วงเพื่อทำการถ่วงให้น้ำบร่ายเข้าเนื้อมากยิ่งขึ้น โดยการเข้าถ่วงจะทำการถ่วง 3-4 ครั้ง โดยถ่วงครั้งละ 1 ชั่วโมง และนำออกมาพัก 30 นาที แล้วจึงนำเข้าถ่วงต่อ

5. เมื่อนวดจนเนื้อและน้ำบร่ายเข้ากันดีแล้วจากนั้นก็ให้นำเนื้อมาอัดลงบล็อก เวลาอัดไม่ควรให้มีช่องอากาศ เพราะจะทำให้ได้แฮมที่ไม่สวย

6. เมื่อทำการอัดลงบล็อกแล้วขั้นตอนนี้ต่อไปก็นำไปต้ม ประมาณ 1.30 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส

7. เมื่อครบเวลาที่กำหนดก็นำแฮมที่ได้ออกมา ทิ้งไว้ให้เย็น

8. เมื่อแฮมเย็นแล้วก็นำมาสไลด์ออกเป็นแผ่นบางๆ และนำไปแช่ตู้แช่แข็งเพื่อนำไปจำหน่าย

### 3.2.4 บทบาทของสารเคมีที่ใช้ในการทำแฮมต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. เกลือ (Salt) เกลือที่ใช้ในการแปรรูปเนื้อสัตว์ อยู่ในรูปของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) หรือทราบในชื่อของเกลือแกง แต่เดิมมนุษย์ใช้เกลือเพื่อเป็นตัวป้องกันการเน่าเสีย เนื่องจากจุลินทรีย์ของเนื้อสัตว์ในสภาพห้องธรรมดา ปริมาณการใช้เกลือในการหมักเนื้อจะใช้ที่ความเข้มข้นสูง โดยปกติต้องให้มีเกลือในปริมาณร้อยละ 6 ทำให้เนื้อมีรสชาติเค็มจัด และลักษณะของผลิตภัณฑ์แห้ง มีผิวหน้าหยาบขรุขระ มองดูไม่น่ารับประทาน แต่ในปัจจุบัน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามามีบทบาทต่อการถนอมรักษาเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถเก็บรักษาได้ที่อุณหภูมิที่ต่ำ ดังนั้นปริมาณการใช้เกลือจึงลดลงเพื่อให้รสชาติดีขึ้น ดังเช่นปริมาณเกลือที่เป็นที่ยอมรับกันในกลุ่มผู้บริโภค สำหรับเกลือควรมีเกลืออยู่ประมาณร้อยละ 3

#### บทบาทของเกลือที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. เกลือมีผลต่อการลดน้ำในผลิตภัณฑ์และทำให้แรงดันออสโมซิสของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลง ค่า Water activity ลดลง จึงมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และป้องกันการเน่าเสีย

2. เกลือทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสเค็มจัด รสไม่นุ่มนวล และสีของเนื้อแดงมีสีดำ ผิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าของผลิตภัณฑ์ที่ยาวขึ้น ไม่เป็นที่พึงปรารถนาต่อผู้บริโภค

3. กลี้อทำให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเหนียวแข็ง

4. บทบาทของกลี้อต่อกลิ่นรสในเนื้อหมัก ยังไม่แจ่มชัดนัก แต่ความเข้มข้นของกลี้อมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลิ่นรสในเนื้อหมัก การเกิดกลิ่นรสที่ต้องการนั้นอาจเนื่องมาจากปฏิกิริยาระหว่างกลี้อกับเนื้อและ/หรือเนื้อเยื่อไขมัน

2. น้ำตาล (Sugar) น้ำตาลหรือสารให้ความหวานที่เติมลงในผลิตภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดรสชาติในการถนอมรักษา แต่ปริมาณน้ำตาลที่ใช้ในการหมักเนื้อต่ำจนบางครั้งอาจเป็นส่วนช่วยทำให้จุลินทรีย์เจริญได้ดี และสามารถสร้างสรรค์ให้กลิ่นรสแก่ผลิตภัณฑ์

บทบาทของน้ำตาลที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. น้ำตาลทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสอ่อนนุ่ม โดยที่น้ำตาลจะไปลดรสเค็ม ที่มีผลมาจากกลี้อและป้องกันน้ำบางส่วนจากเนื้อสัตว์ที่จะถูกดึงออกมา ทำให้ความชื้นบางส่วนไม่สูญหายไปเนื้อมีรสชาติดีขึ้นและไม่แห้ง แข็งกระด้าง

2. น้ำตาลจะทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนของโปรตีน เมื่อผ่านการให้ความร้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดมีสีน้ำตาลที่บริเวณผิวหน้าของชิ้นเนื้อและมองดูน่ารับประทานมากขึ้น

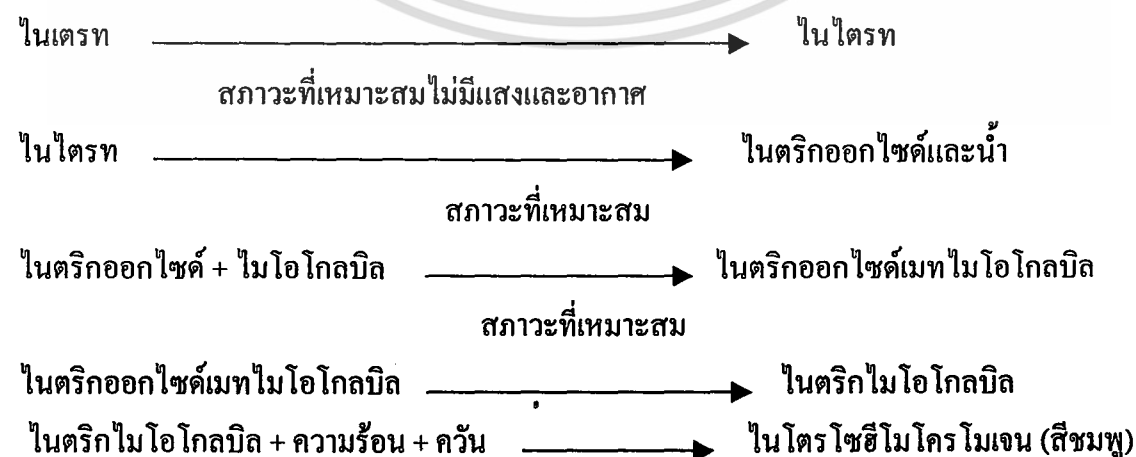
3. น้ำตาลช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรทเป็นไนตริกออกไซด์ ทำให้ปริมาณสารไนเตรทที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์น้อย และเกิดสีแดงเร็วขึ้น

3. ไนไตรท (Nitrite) และ/หรือไนเตรท (Nitrate) ส่วนใหญ่นิยมใช้ในรูปของกลี้อโซเดียมไนไตรทหรือโปตัสเซียมไนเตรท

บทบาทของกลี้อไนไตรทและกลี้อไนเตรทที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. ทำให้ผลิตภัณฑ์เนื้อมีสีแดง และรักษาสีแดงของผลิตภัณฑ์ ทำให้มีความน่ารับประทานเพิ่มขึ้น การทำปฏิกิริยาของไนไตรทในเนื้อมีดังนี้

แบคทีเรียสร้างไนไตรท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ช่วยเพิ่มรสชาติ และกลิ่นรส แก่ผลิตภัณฑ์ ทำให้มีกลิ่นเฉพาะตัวเป็นที่ยอมรับ สำหรับผู้บริโภคมากกว่าการใช้เกลือในการหมักเพียงอย่างเดียว

3. ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และป้องกันการงอกของสปอร์ของ แบคทีเรียที่ไม่ต้องการอากาศ

4. ช่วยยับยั้งการหืนของไขมันในผลิตภัณฑ์เนื้อ โดยจะไปยับยั้งปฏิกิริยาการเติม ออกซิเจนของไขมัน

4. ฟอสเฟต (phosphate) ฟอสเฟตเป็นสารประกอบ ที่ใช้เติมในน้ำหมักเนื้อเพื่อวัตถุประสงค์คือ ช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ ทำให้เนื้อไม่สูญเสียน้ำหนักมากเกินไปขณะร้อน เนื้อมีความนุ่มและชุ่มน้ำเพิ่มขึ้นและมีรสชาติดี

บทบาทของฟอสเฟตที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. การเพิ่มความนุ่ม โดยเป็นตัวทำให้ pH ของเนื้อเพิ่มขึ้นและช่วยให้โปรตีนของ กล้ามเนื้อคลายตัว เนื่องจากสารแอคโตไมโอซินแยกออกจากกันเป็นแอคติน และไมโอซิน

2. การเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ โดยทำให้เส้นใยโปรตีนยึดตัวล้อมรอบ โมเลกุลน้ำ พบว่าเกลือของกรดอ่อนให้คุณสมบัติได้ดีในข้อนี้คือ โซเดียมฟอสเฟต

3. เพิ่มรสชาติ โดยการทำให้โมเลกุลของเนื้อसानกันเป็นตาข่าย สามารถกั้นไม่ให้ เลือดและของเหลวในเนื้อไหลออกมา เนื้อจึงมีรสชาติดีขึ้น

4. ช่วยให้โมเลกุลเนื้อยึดเกาะกันดี โดยการดึง โมเลกุลโปรตีนที่ละลายน้ำได้มารวมตัวกันทำให้เนื้อเหนียวและยึดหยุ่นดีขึ้น

5. ช่วยให้อัตราการคงทน โดยทำหน้าที่ควบคุม pH ให้อยู่ในช่วง pH 6.0-6.6 จึงทำให้เนื้อ มีสีแดงคงทนขึ้น แต่คุณสมบัติทางด้าน การให้สีที่คงตัวของสารฟอสเฟตจะลดลงมากถ้ากระทบแสง สว่างจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์

5. อีรีโทรเบท (Erythorbate) อีรีโทรเบทที่นิยมใช้ นิยมใช้ในรูปของเกลือ โซเดียม

บทบาทของอีรีโทรเบทที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

1. ป้องกันมิให้ผลิตภัณฑ์มีสีซีดจางลงอย่างรวดเร็ว ขณะรอการจำหน่าย

2. เร่งอัตราการหมักและการเกิดสีแดงในเนื้อให้เร็วขึ้น

3. ช่วยลดการเกิดสารไนโตรซามีนซึ่งอาจทำให้เกิดมะเร็ง

4. เป็นสารป้องกันการหืนของไขมัน จึงช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นรสที่คงตัวดี

6. ผงชูรส ผงชูรสใช้ปรุงอาหารเพื่อเสริมแต่งรสชาติทำให้อาหารมีรสอร่อยขึ้น ผงชูรสเป็นสารประกอบของพวกเกลือของกรดกลูตามิก

บทบาทของผงชูรสที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1. ช่วยลดกลิ่นคาวทำให้อาหารมีรสกลมกล่อมและมีกลิ่นชวนรับประทาน
2. ช่วยละลายไขมันของสัตว์ให้รวมกับน้ำได้ดี จึงช่วยให้มีรสอร่อยขึ้น

### 3.3 คำบรรยายประกอบวีดีโอ ซีดี

การกำหนดภาพต่างๆ ในการถ่ายทำโดยยึดหลักกระบวนการผลิตแฮมในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งการผลิตวีดีโอ ซีดี ประกอบด้วยภาพต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ภาพนำเรื่อง
2. ภาพวัตถุดิบและอุปกรณ์
3. ภาพกระบวนการทำน้ำบรายน
4. ภาพการตัดแต่งเนื้อ
5. ภาพการคำนวณปริมาณน้ำบรายนที่จะต้องใช้
6. ภาพการฉีดน้ำเกลือเข้าเนื้อ
7. ภาพการนำเนื้อเข้าเครื่องนวดเนื้อ
8. ภาพการอัดเนื้อลงบล็อก
9. ภาพการต้มแฮม
10. ภาพการสไลด์และการแพ็คเนื้อ
11. ภาพขอบคุณผู้มีอุปการะคุณ
12. ภาพสวัสดิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำบรรยายประกอบวิดีโอ ซีดี เรื่องกระบวนการทำแฮม

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
1	ตราสถาบัน	ดนตรี
2	วีซีดี ประกอบการศึกษาเรื่อง กระบวนการทำแฮม โดย นางสาวนิภาพร นนธิสอน รหัสประจำตัว 45035525 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร- การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. จันทร์พร เจ้าทรัพย์	ดนตรี
3	แฮม	แฮมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักเนื้อหมู ด้วยน้ำหมักที่มีส่วนประกอบหลักเป็น เกลือ น้ำตาล และสารไนเตรท/ไนไตรท และนำมาทำให้สุก
4	แฮมแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ 1.แบ่งตามวิธีการทำ 2.แบ่งตามวิธีการตัดแต่ง	ดนตรี
5	แฮมแบ่งตามวิธีการตัดแต่ง ได้แก่ 1. แฮมที่ตัดแต่ง 2. แฮมที่ไม่ตัดแต่ง	แฮมแบ่งตามวิธีการตัดแต่ง ได้แก่ 1.แฮมที่ตัดแต่งเป็นแฮมที่มีการตัดแต่งให้ เข้ารูปอาจมีการเลาะแยกเอากระดูกออก 2.แฮมที่ไม่ตัดแต่งเป็นแฮมที่ตัดเอาเฉพาะ ส่วนกึ่งเท้าออกยังเหลือกระดูกขาและ กระดูกแข็งอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
6	แฮมแบ่งตามวิธีการทำ ได้แก่ 1. แฮมต้ม 2. แฮมรมควัน	แฮมที่แบ่งตามวิธีการทำ 1) แฮมต้ม เป็นแฮมที่หมักได้ที่แล้วนำมาต้มที่อุณหภูมิ 90-95 °C แฮมต้มจำแนกได้หลายรูปแบบ เช่น แฮมต้มแบบดั้งเดิม แฮมที่มีโปรตีนชนิดอื่นปน หรือ แฮมที่ทำจากเนื้อเทียม เป็นต้น 2) แฮมรมควัน เป็นแฮมที่หมักได้ที่แล้วนำมาทำให้สุกโดยการอบและรมควัน มี 2 แบบคือแบบสุกและไม่สุก
7	แฮมต้ม	สำหรับในวีซีดีเรื่องกระบวนการทำแฮมนี้เราจะมาทำแฮมในแบบของแฮมต้ม
8	วัตถุดิบและอุปกรณ์	วัตถุดิบที่ใช้ในการทำแฮมมีดังต่อไปนี้
9	เนื้อสะโพก	1. เนื้อสะโพก
10	เกลือ	2. เกลือ บทบาทของเกลือที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์คือ 1) เกลือมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และป้องกันการเน่าเสีย 2) ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติดีขึ้น 3) ช่วยทำให้เนื้อนุ่มและลดการสูญเสียน้ำขณะทำให้สุก
11	เกลือไนไตรท	3. เกลือไนไตรท บทบาทของเกลือไนไตรทที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์คือ 1) ทำให้เนื้อที่ได้มีสีชมพู 2) ชะงักการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย 3) ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นเฉพาะตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
12	เกลือฟอสเฟต	4. เกลือฟอสเฟต เป็นสารประกอบที่มีผลต่อการหมักมากเนื่องจากช่วยเพิ่ม pH ซึ่งมีผลทำให้ความคงตัวของไนโตรเจนเพิ่มขึ้น มีหน้าที่สำคัญคือ 1)ช่วยให้โครงสร้างของเนื้อเยื่อขยายตัว 2)ช่วยให้สีคงตัว 3)ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความนุ่มเพิ่มขึ้น
13	น้ำตาล	5. น้ำตาล น้ำตาลมีผลต่อผลิตภัณฑ์คือ 1) ช่วยลดความกระด้างของเกลือ 2)ช่วยให้ลักษณะของเนื้อไม่เปลี่ยนแปลง 3)ช่วยให้สีของการหมักดีขึ้นเมื่อทำให้สุก
14	ผงชูรส	6. ผงชูรส ผงชูรสใช้ปรุงเพื่อเสริมแต่งรสชาติอาหารทำให้อาหารมีรสอร่อยขึ้น ผงชูรสช่วยลดกลิ่นคาว ทำให้อาหารมีรสกลมกล่อมและมีกลิ่นชวนรับประทาน นอกจากนี้ผงชูรสยังช่วยลดไขมันของสัตว์ให้รวมกับน้ำได้ดี
15	อีริโทรเบท	7. อีริโทรเบท อีริโทรเบทที่นิยมใช้อยู่ในรูปของเกลือโซเดียม อีริโทรเบทมีผลต่อผลิตภัณฑ์คือ 1)ช่วยเร่งอัตราการหมักและการเกิดสีแดงในเนื้อให้เร็วขึ้น 2) ช่วยลดการเกิดสารไนโตรซามีน 3) ป้องกันการหืนของไขมัน
16	น้ำ	8. น้ำ
17	อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแฮม	อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแฮม
18	มีด	1. มีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
29	การชั่งเนื้อ	เมื่อทำการตัดแต่งเนื้อเสร็จแล้วก็นำเนื้อที่ได้ไปชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณหาปริมาณของน้ำบรายที่ใช้
30	การคำนวณ	สูตรการคำนวณน้ำบราย ในการทำแฮม จะใช้น้ำบราย 30 % ดังนั้น เนื้อ 5 กิโลกรัมจึงใช้น้ำบราย 1.5 กิโลกรัม
31	การฉีดน้ำบราย	เมื่อได้เนื้อและน้ำบรายที่ต้องใช้แล้วจากนั้นก็นำเนื้อที่เตรียมไว้มาทำการฉีดน้ำบราย โดยการฉีดจะต้องฉีดให้น้ำบรายเข้าไปในเนื้อมากที่สุดและควรฉีดให้ทั่วทั้งก้อนเนื้อ
32	การนำเนื้อเข้าเครื่องนวด	เมื่อฉีดน้ำบรายเข้าเนื้อจนหมดหรือเนื้ออิมน้ำแล้วก็นำเนื้อที่ทำการฉีดน้ำบรายแล้วเข้าเครื่องนวด โดยการนวดจะนวด 3-4 ครั้งแล้วแต่ความเหมาะสม ในการนวดแต่ละครั้งจะใช้เวลาในการนวด 1 ชั่วโมง และนำออกมาพักไว้ประมาณ 30 นาที
33	การนำเนื้ออัดลงบล็อก	เมื่อทำการนวดจนเนื้อและน้ำบรายเข้ากันดีแล้วก็นำเนื้อมาทำการอัดลงบล็อก ในการอัดเนื้อลงบล็อกจะต้องทำการหันเนื้อให้มีขนาดชิ้นเล็กลงเพื่อให้เนื้ออัดตัวกันได้ดียิ่งขึ้นในกระบวนการอัด และเป็น การลดช่องอากาศที่จะเกิดขึ้นในขณะที่ทำการอัดเนื้อ
34	การต้มแฮม	เมื่ออัดเนื้อลงบล็อกแล้วก็นำเนื้อไปทำการต้ม โดยจะต้มที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1.30 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
35	การสไลด์และการแพ็ค	หลังจากที่ต้มเนื้อจนครบเวลาที่กำหนด จากนั้นก็นำเนื้อออกมาและทิ้งไว้ให้เย็น เมื่อเนื้อเย็นแล้วก็นำมาสไลด์เป็นแผ่นบางๆ และนำไปแพ็คเพื่อส่งขายได้
36	ขอขอบคุณ	คนตรีบรรเลง
37	อาจารย์นิกร ประจง อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ฝ่ายโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	คนตรีบรรเลง
38	สวัสดิ์	คนตรีบรรเลง

### 3.4 ขั้นตอนการสร้างวิดีโอ ซีดีประกอบการสอน

ในการสร้างวิดีโอ ซีดีประกอบการสอนเรื่อง กระบวนการทำแฮม มีดังนี้

#### 3.4.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อสร้างวิดีโอ ซีดี ประกอบการสอน

1. กล้องถ่ายวิดีโอ พร้อมอุปกรณ์ คือ ขาตั้งกล้อง ไฟเพิ่มแสง
2. ม้วนวิดีโอ 2 ม้วน
3. เทปบันทึกเสียง 1 ม้วน
4. ชุดตัดต่อวิดีโอ 1 ชุด
5. เครื่องบันทึกเสียง 1 เครื่อง
6. กระดาษ A4 1 ริม
7. ชุดเครื่องเขียน 1 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ดังนี้		
- เครื่อง CD/RW	1	เครื่อง
- พรินเตอร์	1	เครื่อง
- แผ่นดิสก์	10	แผ่น
- แผ่น CD-R	2	แผ่น
- กล่องใส่แผ่น CD	2	กล่อง

### 3.4.2 วิธีการสร้างวีดีโอ ซีดีประกอบการสอน

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการทำแสม และการผลิตวีดีโอ ซีดี ประกอบการสอนจากตำราเรียน และวารสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาขั้นตอนและเทคนิคการผลิตวีดีโอ ซีดีประกอบการสอน
3. กำหนดภาพและเขียนคำบรรยาย
4. ติดต่อสถานที่เพื่อถ่ายทำวีดีโอ ซีดีประกอบการสอน
5. ถ่ายภาพตามสคริปที่กำหนดไว้ โดยขอความอนุเคราะห์จาก ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
6. คัดเลือกภาพที่ถ่ายมา และ Capture ภาพเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อตัดต่อภาพตามสคริปบันทึกเสียงคำบรรยาย ลงไปในเครื่องตัดต่อวีดีโอ
7. เขียนเอกสาร และพิมพ์รูปเล่มปัญหาพิเศษ
8. แก้ไขเนื้อหา และส่งรูปเล่มฉบับที่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การตรวจสอบสื่อประกอบการสอนและการแก้ไข

#### 4.1 วิธีการตรวจสอบ

การสร้างอุปกรณ์ทางด้านสื่อการเรียนการสอน จะต้องตรวจสอบคุณภาพเพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนและกระบวนการเรียนการสอนมากที่สุด ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากสื่อได้ง่ายและเข้าใจถึงเนื้อหาได้มากที่สุด

ดังนั้นการตรวจสอบสื่อประกอบการสอนจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งในการจัดทำวีดิโอซีดีประกอบการสอนเรื่อง กระบวนการทำแสม ครั้งนี้ได้ทำการตรวจสอบสื่อประกอบการสอน 2 ด้าน ดังขั้นตอนต่อไปนี้

##### 4.1.1 การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- การตรวจสอบความถูกต้องทางด้านเนื้อหา โดยดูว่าเนื้อหาที่นำมาผลิตวีดิโอซีดี นั้นถูกต้องตามเนื้อหาวิชาหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องก็จะทำให้นักเรียนเข้าใจผิดในเนื้อหาวิชาที่เรียน
- ตรวจสอบความครบถ้วนของเนื้อหา โดยดูว่าเนื้อหาที่นำมาผลิตวีดิโอซีดีนั้นครบถ้วนตรงตามเนื้อหาวิชาที่ใช้สอนหรือไม่ ถ้าเนื้อหาไม่ครบก็จะทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือเข้าใจผิดๆ
- การตรวจสอบการเรียงเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก โดยดูว่าเนื้อหามีการเรียงลำดับขั้นตอนถูกต้อง จากง่ายไปหายาก เมื่อผู้เรียนดูแล้วสามารถเข้าใจได้ง่าย และการใช้คำไม่ยุ่งยากซับซ้อน
- การตรวจสอบความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย โดยดูว่าคำบรรยายนั้นมีความสอดคล้องหรือสัมพันธ์กับภาพมากน้อยเพียงไร ถ้าไม่มีความสัมพันธ์กันก็จะทำให้นักเรียนเข้าใจความหมายผิดไปได้

- การตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน โดยดูว่าเนื้อหาที่นำมาใช้ในการสอนนั้นเหมาะสมกับวัยผู้เรียนมากน้อยเพียงไร

##### 4.1.2 การตรวจสอบคุณภาพด้านวีดิโอซีดี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- การตรวจสอบความคมชัดของภาพ โดยดูว่าภาพที่ถ่ายมานั้นมีความคมชัดมากน้อยเพียงใด ซึ่งภาพจะเป็นสื่อที่สำคัญที่สุด เพราะจะทำให้นักเรียนสามารถมองเห็นลักษณะตามความเป็นจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การตรวจสอบขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการบรรยาย โดยดูว่าในการใช้ตัวอักษรมีความเหมาะสมกับภาพหรือไม่ ถ้าใช้ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปก็จะทำให้ภาพที่สื่อออกมานั้นไม่ชัด ถ้าหากใช้ตัวอักษรที่เล็กจนเกินไปก็จะทำให้นักเรียนไม่สามารถมองเห็นตัวอักษรนั้นได้

- การตรวจสอบความถูกต้องของตัวอักษร โดยดูว่าตัวอักษรที่ใช้ในการเขียนวีดีโอซีดีนั้นมีความถูกต้องหรือไม่

- การตรวจสอบความสวยงามของภาพ โดยดูว่าภาพที่ใช้ในการทำวีดีโอซีดีนั้นมีความสวยงามมากน้อยเพียงใด

- ตรวจสอบความเหมาะสมขนาดของภาพ โดยดูว่าขนาดของภาพที่นำมาผลิตเป็นวีดีโอซีดีมีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

- ตรวจสอบความสัมพันธ์ของเสียงดนตรีและคำบรรยาย โดยดูว่าดนตรีที่นำมาใช้ในการประกอบขณะบรรยายมีความเหมาะสมกันหรือไม่เพียงใด

- ตรวจสอบความชัดเจนของเสียงบรรยาย โดยดูจากเสียงในการบรรยายว่ามีความชัดเจนหรือไม่เพียงใด

- ตรวจสอบการเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย ว่าในการอ่านคำบรรยายมีการเว้นวรรคตอนในการอ่านได้ถูกต้องเหมาะสมเพียงใด

- การเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยาย โดยดูจากการอ่านคำบรรยายว่ามีการเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะที่อ่านหรือไม่ เพียงใด

แบบประเมินคุณภาพวีดิโอซีดี ด้านเนื้อหา  
 วีดิโอซีดีประกอบการสอนเรื่อง กระบวนการทำแฮม  
 คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย(✓) ลงในช่องว่างพร้อมข้อเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดี

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ดีมาก

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ปานกลาง	4 ดี	5 ดีมาก
ความถูกต้องของเนื้อหา					
ความครบถ้วนของเนื้อหา					
ความเหมาะสมของลำดับเนื้อหา					
ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย					
ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพวิดีโอซีดี

วิดีโอซีดีประกอบการสอนเรื่อง กระบวนการทำแฮม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างพร้อมข้อเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดี

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ดีมาก

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ปานกลาง	4 ดี	5 ดีมาก
ความคมชัดของภาพ					
ขนาดตัวอักษร					
ความถูกต้องของตัวอักษร					
ความสวยงามของภาพ					
ความเหมาะสมขนาดของภาพ					
ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรี และคำบรรยาย					
ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย					
การเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยาย					

ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพวีดิโอซีดีเรื่อง กระบวนการทำแฮม

### 4.2.1 ผลการประเมินด้านคุณภาพของสื่อ

ผลการประเมินคุณภาพวีดิโอซีดีเรื่อง กระบวนการทำแฮม ในด้านความคมชัดของภาพ ขนาดตัวอักษร ความสวยงามของภาพ ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรีและคำบรรยาย การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย ปรากฏว่าอยู่ในมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี ความถูกต้องของตัวอักษรมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ความเหมาะสมขนาดของภาพ ความชัดเจนของเสียงบรรยายมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ ปานกลางถึงดี ส่วนการเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยายอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ดังนั้นสามารถนำไปใช้ในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (03622202) ของระดับชั้นปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 4.2.2 ผลการประเมินด้านเนื้อหา

ผลการประเมินคุณภาพวีดิโอซีดีเรื่อง กระบวนการทำแฮม ในด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความครบถ้วนของเนื้อหา ความเหมาะสมของลำดับเนื้อหา ความเหมาะสมของระดับเนื้อหากับผู้เรียน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยายมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ดังนั้นสามารถนำไปใช้ในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (03622202) ของระดับชั้นปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

การผลิตวีดีโอซีดีประกอบการศึกษาเรื่อง กระบวนการทำแฮม เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (03622202) ของระดับชั้นปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขั้นตอนการจัดทำมีรายละเอียดดังนี้

ในขั้นแรกผู้จัดทำได้ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะถ่ายทำวีดีโอซีดี และจัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษให้อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษพิจารณา โดยให้เหตุผลในการทำวีดีโอซีดีเรื่อง กระบวนการทำแฮมว่า ต้องการจัดทำวีดีโอซีดีชุดนี้ เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เมื่อจัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ศึกษาข้อมูลเรื่องกระบวนการทำแฮมเพื่อจัดทำภาคเอกสาร และกำหนดภาพที่จะถ่าย จากนั้นทำการติดต่อสถานที่ในการถ่ายทำ โดยได้รับความอนุเคราะห์จากภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การถ่ายภาพถ่ายโดยใช้กล้องวีดีโอ แล้วคัดเลือกภาพจากม้วนวีดีโอและจับภาพวีดีโอลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วนำภาพที่ได้มาตัดต่อ พร้อมทั้งนำคำบรรยายลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นนำภาพที่ตัดต่อเสร็จสมบูรณ์แล้วเขียนลงแผ่นซีดี นำผลงานที่เสร็จสมบูรณ์แล้วมาให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาเพื่อทำการแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เมื่อได้วีดีโอซีดีที่สมบูรณ์แล้วผ่านการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ก็นำวีดีโอซีดีมาทำการประเมินผลทั้งทางด้านของคุณภาพ และด้านเนื้อหา เมื่อได้วีดีโอซีดีที่สมบูรณ์แล้วผ่านการพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ก็นำวีดีโอซีดีมาทำการประเมินผลทั้งทางด้านของคุณภาพ และด้านเนื้อหา ซึ่งผลการผลการประเมินคุณภาพวีดีโอซีดีเรื่อง กระบวนการทำแฮม ในด้านความคมชัดของภาพ ขนาดตัวอักษร ความสวยงามของภาพ ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรีและคำบรรยาย การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย ปรากฏว่าอยู่ในมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี ความถูกต้องของตัวอักษรมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ความเหมาะสมขนาดของภาพ ความชัดเจนของเสียงบรรยายมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง ถึงดี ส่วนการเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยายอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ดังนั้นสามารถนำไปใช้ในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ (03622202)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของระดับชั้นปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี)

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการประเมินคุณภาพชีวิตไอซีดีเรื่อง กระบวนการทำแฮม ในด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความครบถ้วนของเนื้อหา ความเหมาะสมของลำดับเนื้อหา ความเหมาะสมของระดับเนื้อหากับผู้เรียน มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยายมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

ดังนั้นสามารถนำไปใช้ในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลจากสัตว์ (03622202)

ของระดับชั้นปริญญาตรีหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี)

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งระยะเวลาในการจัดทำวีดีโอซีดีชุดนี้ ดำเนินการตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2547

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้อย่างนี้ผู้จัดทำได้รับประสบการณ์ในการศึกษาด้วยตนเองซึ่งพอที่จะเสนอแนะไว้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ทำปัญหาพิเศษในครั้งต่อไป ดังนี้

- ในการจัดทำปัญหาพิเศษในเรื่องของการทำสื่อการสอนไม่ว่าจะเป็นสื่อชนิดไหนก็ตามผู้จัดทำควรมีความรู้เกี่ยวกับสื่อชนิดนั้นๆ เป็นอย่างดีหรือก่อนที่จะทำควรมีการปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญในด้านสื่อก่อนเพื่อจะได้จัดทำสื่อออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีการผิดพลาดน้อยที่สุด ภาพที่ถ่ายทำมาบางครั้งก็ไม่ตรงตามที่เราต้องการหรือไม่ตรงกับคำบรรยายดังนั้นก่อนการถ่ายทำควรมีคำบรรยายที่สมบูรณ์แล้วเพื่อที่จะใช้ในการกำหนดภาพในการถ่ายทำ

- การติดต่อสถานที่ในการถ่ายทำควรมีการติดต่อไว้ก่อนล่วงหน้าเพื่อความสะดวกในการดำเนินการถ่ายทำ

- ควรมีการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการตัดต่อวีดีโอ และเทคนิคการถ่ายวีดีโอต่างๆ และอุปกรณ์ในการทำวีดีโอซีดี เพื่อให้มีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

- การถ่ายทำควรใช้ขาตั้งกล้องและพยายามให้มือนิ่งๆ

- วัตถุประสงค์ควรให้เหมาะสมกับเนื้อเรื่อง

- ชื่อเรื่องควรบอกให้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บรรณานุกรม

กิดานัน มลิตอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

181 น.

กฤษยา จันทร์ตรุณ. 2533. เคมีอาหาร. ภาคพัฒนาตำราและเอกสารวิชาการ หน่วยงานนิเทศ

กรมการฝึกหัดครู. กรุงเทพฯ:การศาสนา. 116 น.

คณาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร. 2545. คู่มือการทำปัญหาพิเศษ. ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร.

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม .สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กรุงเทพ. 63 น.

คณาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. 2543. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3

กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. : 325 น.

จันฉาย เต๋ยยาคาร. 2533. การเลือกใช้สื่อทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่. คณะศึกษาศาสตร์.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 131 น.

ณรงค์ สมพงษ์. 2530. สื่อเพื่องานส่งเสริมเผยแพร่. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 406 น.

พรรณนิภา ศิวะพิรุฬห์เทพ. 2545. เอกสารประกอบการเรียนการสอน เรื่อง ผลิตภัณฑ์ไม่ลดรูป.ภาค

วิชาครุศาสตร์เกษตร. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.กรุงเทพฯ:(อัดสำเนา)

ไพบุลย์ เปี้ยศิริ. 2545. เจาะลึกเทคนิคเขียนแผ่น CD แบบมีอาชีพ. กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์.

260 น.

ไพบุลย์ ธรรมรัตน์วาลิก. 2532. กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. 223 น.

วารินทร์ รัศมีพรหม. 2529. สไลด์ประกอบเสียง. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 200 น.

วาสนา ชาวหา. 2533. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 206 น.

สมหญิง กลั่นศิริ. 2526. สื่อการสอนและนวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศิลปากร. 129 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุนันท์ สังข์อ่อง. 2526. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.  
170 น.

สันทัต ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข. 2524. การใช้สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
พีระพินา. 210 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบประเมินคุณภาพวีดิโอซีดี ด้านเนื้อหา

วีดิโอซีดีประกอบการสอนเรื่อง กระบวนการทำแฮม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างพร้อมข้อเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดี

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ดีมาก

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ปานกลาง	4 ดี	5 ดีมาก
ความถูกต้องของเนื้อหา				/	
ความครบถ้วนของเนื้อหา				/	
ความเหมาะสมของลำดับเนื้อหา				/	
ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย				/	
ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน				/	

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพวีดีโอซีดี ด้านเนื้อหา

วีดีโอซีดีประกอบการสอนเรื่อง กระบวนการทำแฮม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างพร้อมข้อเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดี

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ดีมาก

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ปานกลาง	4 ดี	5 ดีมาก
ความถูกต้องของเนื้อหา				✓	
ความครบถ้วนของเนื้อหา			✓		
ความเหมาะสมของลำดับเนื้อหา					
ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย					
ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					

ข้อเสนอแนะ 1) ให้เว้นวรรคตอนใน "กระบวนการทำแฮม" 2) บทสรุป

3) เนื้อหาควรละเอียด 4) เนื้อหาควรน่าสนใจ 5) เนื้อหาควรน่าสนใจ

6) เนื้อหาควรน่าสนใจ 7) เนื้อหาควรน่าสนใจ 8) เนื้อหาควรน่าสนใจ

9) เนื้อหาควรน่าสนใจ 10) เนื้อหาควรน่าสนใจ 11) เนื้อหาควรน่าสนใจ

12) เนื้อหาควรน่าสนใจ 13) เนื้อหาควรน่าสนใจ 14) เนื้อหาควรน่าสนใจ

15) เนื้อหาควรน่าสนใจ 16) เนื้อหาควรน่าสนใจ 17) เนื้อหาควรน่าสนใจ

18) เนื้อหาควรน่าสนใจ 19) เนื้อหาควรน่าสนใจ 20) เนื้อหาควรน่าสนใจ

21) เนื้อหาควรน่าสนใจ 22) เนื้อหาควรน่าสนใจ 23) เนื้อหาควรน่าสนใจ

24) เนื้อหาควรน่าสนใจ 25) เนื้อหาควรน่าสนใจ 26) เนื้อหาควรน่าสนใจ

27) เนื้อหาควรน่าสนใจ 28) เนื้อหาควรน่าสนใจ 29) เนื้อหาควรน่าสนใจ

30) เนื้อหาควรน่าสนใจ 31) เนื้อหาควรน่าสนใจ 32) เนื้อหาควรน่าสนใจ

33) เนื้อหาควรน่าสนใจ 34) เนื้อหาควรน่าสนใจ 35) เนื้อหาควรน่าสนใจ

36) เนื้อหาควรน่าสนใจ 37) เนื้อหาควรน่าสนใจ 38) เนื้อหาควรน่าสนใจ

39) เนื้อหาควรน่าสนใจ 40) เนื้อหาควรน่าสนใจ 41) เนื้อหาควรน่าสนใจ

42) เนื้อหาควรน่าสนใจ 43) เนื้อหาควรน่าสนใจ 44) เนื้อหาควรน่าสนใจ

45) เนื้อหาควรน่าสนใจ 46) เนื้อหาควรน่าสนใจ 47) เนื้อหาควรน่าสนใจ

ชื่อผู้จัดทำวีดิทัศน์: ... (ชื่อ) ...

ผู้ประเมิน

วันที่ประเมิน: ...

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ...

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม: ...

## แบบประเมินคุณภาพวิดีโอซีดี ด้านเนื้อหา

## วิดีโอซีดีประกอบการสอนเรื่อง กระบวนการทำแฮม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างพร้อมข้อเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดี

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ดีมาก

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ปานกลาง	4 ดี	5 ดีมาก
ความถูกต้องของเนื้อหา					
ความครบถ้วนของเนื้อหา					
ความเหมาะสมของลำดับเนื้อหา					
ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย					
ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					

ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

ลงชื่อ.....  
 (.....)  
 ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพวีดิโอซีดี

## วีดิโอซีดีประกอบการสอนเรื่อง กระบวนการทำแฮม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างพร้อมข้อเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดี

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ดีมาก

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ปานกลาง	4 ดี	5 ดีมาก
ความคมชัดของภาพ				/	
ขนาดตัวอักษร				/	
ความถูกต้องของตัวอักษร					/
ความสวยงามของภาพ				/	
ความเหมาะสมขนาดของภาพ				/	
ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรี และคำบรรยาย				/	
ความชัดเจนของเสียงบรรยาย				/	
การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย				/	
การเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยาย			/		

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
 (.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพวีดิโอซีดี

วีดิโอซีดีประกอบการสอนเรื่อง กระบวนการทำแฮม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างพร้อมข้อเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดี

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ดีมาก

คำถาม	ระดับความคิดเห็น				
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ปานกลาง	4 ดี	5 ดีมาก
ความคมชัดของภาพ				/	
ขนาดตัวอักษร				/	
ความถูกต้องของตัวอักษร					/
ความสวยงามของภาพ				/	
ความเหมาะสมขนาดของภาพ			/		
ความสัมพันธ์ของเสียงดนตรี และคำบรรยาย				/	
ความชัดเจนของเสียงบรรยาย			/		
การเว้นวรรคตอนขณะอ่านคำบรรยาย				/	
การเน้นความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องขณะอ่านคำบรรยาย			/		

ข้อเสนอแนะ.....การแก้ไขเสียงดนตรีและภาพให้ชัดเจน

ลงชื่อ.....  
(ทพ.ร.ในท. ลง.ม.โย.)  
ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้