

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบเสียงเรื่อง กรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบโลญา

Sound slide on bologna sausage processing

โดย

นางสาว ศิริรัตน์ อุดมศิลป์

ภ.ว.  
๖๔๘๑๖  
๒๕๔๔

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 47225  
วัน, เดือน, ปี 24 ส.ย. 2546

.b.....  
.i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปประโยชน์อื่น การค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๖๓๖๐๐๖๓๒

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2544

ชื่อเรื่อง สไลด์ประกอบเสียงเรื่อง กรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบโลญา

Sound slide on bologna sausage processing

ชื่อ - สกุล นางสาวศิริรัตน์ อุดมศิลป์

สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ภัทรภรณ์ จางวนิชเลิศ

### บทคัดย่อ

การผลิตสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง การทำไส้กรอกโบโลญาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบในการเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ( รหัสวิชา 0363011 ) หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ( ต่อเนื่อง 2 ปี ) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตรโดยได้ทำการศึกษา รายละเอียดเกี่ยวกับเนื้อหาหรือข้อมูล เรื่องกรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบโลญา เพื่อนำมาเขียนสคริปต์ และทำการกำหนดภาพที่จะถ่าย และสถานที่ถ่ายทำ จากนั้นทำการถ่ายภาพด้วยฟิล์มสีที่กำหนดไว้ในสคริปต์ คัดเลือกภาพที่ดีที่สุด นำมาสแกนภาพด้วยเครื่องสแกนภาพลงคอมพิวเตอร์ตกแต่งภาพด้วยโปรแกรม Photoshop ใส่ตัวอักษร แปลงข้อมูลใส่แผ่นซีดีรอมเพื่อสะดวกในการยิงสไลด์ด้วยเครื่องยิงสไลด์ นำฟิล์มสไลด์ไปล้าง เมื่อได้สไลด์ที่ล้างเรียบร้อยแล้ว จึงบันทึกเสียงคำบรรยายให้สัมพันธ์กับภาพสไลด์และบันทึกสัญญาณซิงโครไนซ์ ทดสอบความสัมพันธ์ของภาพและเสียง ตรวจสอบผลงานกับผู้เชี่ยวชาญ ผลงานที่ออกมาจะสมบูรณ์หรือไม่ขึ้นอยู่กับความคมชัดของรูปภาพที่ถ่าย ถ้าคมชัดมากฟิล์มสไลด์ที่ได้จะออกมาดี การถ่ายภาพผู้ที่จะถ่ายควรมีทักษะในการถ่ายภาพเป็นอย่างดี

สไลด์ที่สมบูรณ์นี้ประกอบด้วยภาพ จำนวน 51 ภาพ คำบรรยายประกอบสไลด์ 1 เล่ม เทปบันทึกเสียงในระบบซิงโครไนซ์ 1 ม้วน และรูปเล่มปัญหาพิเศษจำนวน 3 เล่ม

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ทั้งนี้ได้รับความกรุณา จากบุคคลต่าง ๆ มากมาย โดยเฉพาะอาจารย์ภัทรภรณ์ จางวนิชเลิศ ที่ได้ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้ปัญหาพิเศษนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ธเนศ อิศระมงคลพันธุ์ ที่กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ถ่ายภาพ เจ้าหน้าที่ห้องโสตทัศนูปกรณ์ที่ให้คำแนะนำขั้นตอนการทำสไลด์ นายอำนาจ สุขสว่างและเพื่อน ๆ ที่ช่วยเหลือและสอนโปรแกรม Photoshop นายขวัญเพชร อบอุ่น ที่คอยช่วยประสานงานต่าง ๆ ตลอดจนเพื่อน ๆ ที่คอยให้กำลังใจ ช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

ความดีของปัญหาพิเศษฉบับนี้ ขอมอบให้แด่ คุณพ่อ คุณแม่ ครูบาอาจารย์ ทุกท่านที่ประสาศึกษาความรู้มาให้ ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องด้วยทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยนาม ที่ช่วยเหลือให้กำลังใจตลอดมา จนทำให้ปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ศิริรัตน์ อุดมศิลป์

พฤศจิกายน 2544

## สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....   | ก    |
| กิตติกรรมประกาศ.....  | ข    |
| สารบัญ .....  | ค    |
| บทที่   |      |
| 1 บทนำ.....   | 1    |
| 1.1 ความสำคัญของปัญหา.....  | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์.....   | 2    |
| 1.3 ขอบเขตของปัญหา.....   | 2    |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....  | 2    |
| 2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....   | 3    |
| 2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์.....                    | 3    |
| 2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแปรรูปเนื้อสัตว์ประเภท<br>ไส้กรอกโบลญา..... | 14   |
| 3 วิธีการสร้างอุปกรณ์.....  | 29   |
| 3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร.....   | 29   |
| 3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา.....  | 31   |
| 3.3 กำหนดภาพ.....   | 47   |
| 3.4 คำบรรยายประกอบสไลด์.....  | 48   |
| 3.5 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์.....   | 59   |
| 4 การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข.....   | 61   |
| 4.1 วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์.....  | 61   |
| 4.2 ผลของการตรวจสอบ.....  | 64   |
| 4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข.....   | 64   |
| 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....  | 65   |
| 5.1 สรุป.....   | 65   |
| 5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....  | 66   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ ( ต่อ )

|                     | หน้า |
|---------------------|------|
| 5.3 ข้อเสนอแนะ..... | 66   |
| บรรณานุกรม.....     | 67   |
| ภาคผนวก.....        | 69   |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (รหัสวิชา 0363011) หลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต(ต่อเนื่อง2ปี)สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ยังขาดแคลน ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการแปรรูปเนื้อสัตว์ให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ส่งผลให้ ผู้เรียนประสบปัญหา คือ ผู้เรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติการจริง ถึงแม้บางครั้งอาจไปดูงานนอกสถานที่ก็ ติดขัดกับความไม่สะดวกกับสถานที่นั้น ๆ ดังนั้นผู้สอนจึงพยายามที่จะแก้ปัญหาโดยการให้สื่อ ประกอบการเรียนการสอนต่าง ๆ เช่น สไลด์ วีดีโอ โดยนักศึกษาสามารถศึกษาถึงรายละเอียดได้ เข้าใจ ถูกต้องชัดเจน และสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

ผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงได้นำวิชาเทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ในหัวข้อเรื่อง กรรมวิธีการผลิตโบโลญ่า มาจัดทำสไลด์ประกอบเสียงเนื่องจากทางสถาบันมีอุปกรณ์ในการฉายสไลด์ พร้อมเพียงอยู่แล้ว สามารถใช้งานได้ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน ราคาที่ทำการผลิตสไลด์ประกอบเสียง ไม่สูงนัก ในการทำสไลด์ประกอบเสียงเรื่องกรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบโลญ่า นับว่าเป็นการแปรรูป เนื้อสัตว์อีกวิธีหนึ่ง ที่สามารถเพิ่มมูลค่าของเนื้อสัตว์ให้มีมูลค่าสูงขึ้นกว่าเดิม ช่วยยืดอายุการเน่าเสีย ของเนื้อสัตว์ให้เกิดขึ้นช้าลง ทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ก่อให้เกิดการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรม และอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ ช่วยให้ใช้ประโยชน์จากชิ้นส่วนที่มีมูลค่าต่ำให้เพิ่มมูลค่าได้และ ประเทศไทยมีภูมิประเทศที่สามารถเลี้ยงสัตว์ เช่น สุกร ได้เป็นอย่างดี ได้เปรียบต่างประเทศ คือ มี ต้นทุนการผลิตต่ำ สามารถส่งผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ไปจำหน่ายยังต่างประเทศเพื่อนำเงินตราต่างประเทศ เข้า ลดการขาดดุลการค้า ส่งเสริมให้ประชากรในประเทศมีงานทำ นอกจากนี้ แนวโน้มที่คนไทย จะนิยมบริโภคผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์เพิ่มมากขึ้น เช่น ไส้กรอกชนิดต่าง ๆ เบคอน แฮม เนื่องจาก ได้รับอิทธิพลการบริโภคอาหารจากชาวตะวันตกเข้ามา อีกทั้งสังคมปัจจุบันเป็นยุคแห่งการแข่งขัน ประกอบอาชีพทำให้ไม่ค่อยมีเวลา การทำอาหารจากผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์จะ สะดวก รวดเร็ว ปรุงง่าย ดังนั้นแนวโน้มของคนไทยที่นิยมบริโภคผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์จึงเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการจัดทำสไลด์ประกอบเสียง เรื่องกรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบโลญา คาดว่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้สอน และผู้เรียนก็จะเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น และส่งผลให้นักศึกษาที่สนใจทางด้านนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ มีคุณลักษณะตามที่ผู้บริโภคต้องการ และเป็นแนวทางในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้ได้มาตรฐาน เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตสไลด์ประกอบเสียงเรื่อง กรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบโลญา เพื่อให้ประกอบการสอนในวิชาเทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ( รหัสวิชา 0363011 ) หลักสูตรปริญญาตรี ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาศึกษาศาสตร์เกษตร คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

ผลิตสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง กรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบโลญา เพื่อให้ประกอบการสอนในวิชาเทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ( รหัสวิชา 0363011 ) หลักสูตรปริญญาตรี ศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาศึกษาศาสตร์เกษตร คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สไลด์ชุดนี้ประกอบด้วย

1. ภาพอุปกรณ์ เครื่องมือ วัตถุดิบ ที่ใช้ในการผลิตไส้กรอกโบโลญา จำนวน 33 ภาพ
2. ภาพกระบวนการผลิตไส้กรอกโบโลญา จำนวน 19 ภาพ
3. ม้วนเทปคลาสเซทบันทึกคำบรรยายประกอบสไลด์ในระบบบันทึกเสียงอัตโนมัติ 1 ม้วน
4. เอกสารประกอบคำบรรยาย 1 เล่ม

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สไลด์ประกอบเสียงเรื่อง กรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบโลญา สำหรับใช้ประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ หลักสูตรศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี)
2. ใช้เผยแพร่แก่ผู้ที่สนใจ
3. ผู้จัดทำได้รับความรู้และประสบการณ์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการผลิตสื่อการสอนชุดอื่น ๆ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการทำปัญหาพิเศษประเภทสไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับการเรียนการสอนเรื่องกรรมวิธีการผลิตได้กรอกโบลญา เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีเนื้อสัตว์ ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารต่าง ๆ จากหนังสือ วารสาร นิตยสาร เอกสาร เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากอินเทอร์เน็ต เป็นการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อสรุปเป็นเนื้อหาในการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตได้กรอกโบลญา การศึกษาเอกสารแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

2.1 การศึกษาเอกสารเกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการแปรรูปเนื้อสัตว์ประเภทได้กรอก โบลญา

#### 2.1 การศึกษาเอกสารเกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์

##### 2.1.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

“สื่อการเรียนการสอน” หมายถึงสิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลางนำความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้การเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้เป็นอย่างดี (นวัตกรรมการศึกษา , 2534 : 62)

สื่อ (Medium – Media) คำนี้มาจากภาษาลาตินว่า “Between” ซึ่งแปลว่า “ระหว่าง” คำว่าสื่อจึงหมายถึง สิ่งที่เป็นพาหนะนำข้อมูลจากแหล่งกำเนิดไปสู่ผู้รับ ในแง่ของสื่อของการส่งความหมายถึงกัน (Media of Communication) ที่ใช้กันอยู่ คือ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ วิทยุ เครื่องเสียง ภาพ วัสดุฉาย และสิ่งพิมพ์ สิ่งเหล่านี้เมื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนเราก็จะเรียกว่า สื่อการสอน (วารินทร์ รัชมีพรหม, 2529: 14)

สื่อการสอน หมายถึง วัสดุ เครื่องมือ และ/หรือ วิธีการ ที่จะนำหรือถ่ายทอดสารไปยังผู้รับ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528: 252)

สื่อการสอน หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือ หรือช่องทางสำหรับทำให้การสอนของผู้สอนส่งไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ (นิพนธ์ สุขปรัดดี, 2528: 150)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยสรุปแล้วสื่อการเรียนการสอนนั้น คือสิ่งที่เป็นตัวกลางหรือตัวนำที่จะช่วยในการถ่ายทอดความรู้ เนื้อหาสาระ ทักษะ ทักษะ ความรู้สึกนึกคิดทั้งหลายจากครูหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้การเรียนรู้นั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### 2.1.2 ลักษณะของสื่อการสอนที่ดี

โสโตทัศน์ศึกษา (2534: 75) กล่าวว่าสื่อการสอนที่ดีย่อมช่วยให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. มีความเหมาะสมกับรูปแบบของการเรียนการสอน
3. มีความเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน
4. มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของการใช้สื่อ

### 2.1.3 ความหมายของสไลด์

สไลด์ คือ ภาพนิ่งชนิดโปร่งแสงที่นำมาฉายเข้ากับเครื่องฉายให้ภาพปรากฏบนจอมีขนาดใหญ่ให้ผู้ดูจำนวนมากได้เห็นพร้อม ๆ กัน

ลักษณะของแผ่นภาพสไลด์จะเป็นภาพโปร่งแสงที่บันทึกหรือเขียนภาพไว้แล้วหุ้มด้วยกรอบกระดาษ พลาสติก หรือโลหะ มีขนาดต่าง ๆ คือ  $3 \frac{1}{4}$  นิ้ว x 4 นิ้ว และขนาด 2 นิ้ว x 2 นิ้ว (เจริญ ปุสุรินทร์คำ, 2529: 107)

สไลด์เป็นวัสดุฉายประเภทภาพนิ่งประเภทหนึ่ง มีลักษณะเป็นแผ่นภาพโปร่งใสที่มีภาพบันทึกอยู่บนฟิล์มหรือกระจก ทำได้ทั้งภาพสีและขาวดำ ใส่ไว้ในกรอบ (Frame) กระดาษหรือพลาสติกหรือโลหะ มีกระจกประกบก็มี ไม่มีกระจกประกบก็มี (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528: 253)

สไลด์เป็นภาพโปร่งใสที่ติดอยู่บนแผ่นฟิล์มหรือกระจกที่เป็นสีหรือขาวดำก็ได้ แต่จะภาพแยกอิสระจากกัน ฉะนั้นใส่ในกรอบ (Frame) ภาพละกรอบ กรอบที่ใช้ อาจทำจากกระดาษ หรือพลาสติกก็ได้ (นิพนธ์ สุขปรีดี, 2528: 151)

สไลด์ (slide) หมายถึงส่วนที่เป็นภาพของสไลด์ประกอบเสียง สไลด์เป็นภาพนิ่งที่มีลักษณะโปร่งใส ทำจากฟิล์มถ่ายภาพ ภาพที่ได้จะเป็นภาพตรง (positive) มองเห็นได้เช่นเดียวกับภาพจริง มีทั้งสไลด์ สีขาวดำ หรือสีเอกรงค์ และสไลด์ธรรมดา (สุนันท์ บัณฑิต, 2530:2)

สไลด์เป็นภาพโปร่งแสงที่มีภาพบันทึกอยู่บนฟิล์ม หรือกระจก มีขนาดโดยทั่วไปอยู่หลายชนิด ซึ่งเป็นภาพที่มาจากฟิล์มขนาด 35 มม. เป็นสีหรือขาวดำก็ได้ (บุญเหลือ ทองเยี่ยม, 2536: 103)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปความหมายของสไลด์ คือ วัสดุฉายประเภทภาพนิ่งประเภทหนึ่ง มีลักษณะโปร่งใสติดอยู่บนฟิล์มหรือกระจก แต่ละภาพแยกอิสระจากกันผนึกไว้ในกรอบ (Frame)

#### 2.1.4 ขนาดของสไลด์

วัดจากขนาดกว้างยาวของกรอบสไลด์ สไลด์มีหลายขนาด แต่ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน มี 2 ขนาด คือ

1. สไลด์ขนาด 2 นิ้ว x 2 นิ้ว เป็นสไลด์ขนาดเล็กถ่ายทำด้วยฟิล์มขนาด 35 มม. หรือฟิล์มขนาดอื่นที่สามารถใส่ในกรอบขนาด 2 นิ้ว x 2 นิ้ว มีลักษณะและขนาดตามรูป 1 สไลด์ชนิดนี้เป็นชนิดที่ใช้กันโดยทั่วไป และในวงการศึกษา

2. สไลด์ 3 1/4 นิ้ว x 4 นิ้ว เรียกว่าสไลด์ขนาดมาตรฐาน (standard slide) เนื่องจากมีขนาดใหญ่สามารถเขียนภาพต่าง ๆ ด้วยมือลงบนแผ่นกระจกได้ จึงเรียกว่า Handmade lantern slide แต่อาจถ่ายทำลงบนฟิล์มซึ่งสามารถใส่ในกรอบขนาด 3 1/4 นิ้ว x 4 นิ้ว ได้ สไลด์ขนาดนี้มีใช้ทั่วไปในการโฆษณา (นิพนธ์ ศุขปริดี, 2523: 23)

#### 2.1.5 ความหมายของสไลด์ประกอบเสียง

สไลด์ประกอบเสียง หมายถึงสื่อประสม (multi - media) ประเภทหนึ่งที่สามารถมองเห็นภาพและได้ยินเสียงพร้อมกัน ภาพที่ได้เห็นและเสียงที่ได้ยินนั้นต่างก็ส่งเสริมซึ่งกันและกัน ทำให้เข้าใจเนื้อหา และเรื่องราวในตอนนั้น ๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

การประกอบเสียงหมายถึง การทำการบันทึกเสียงลงบนเทปเสียง เพื่อให้เกิดเสียงที่ใช้ประกอบภาพจากสไลด์ เสียงที่ประกอบมี 3 ส่วนด้วยกัน คือ เสียงบรรยาย หรือ คำพูด (verbal) เสียงดนตรี (music) และเสียงประกอบ (sound effect)

เสียงประกอบ 3 ส่วนนี้ อาจเกิดขึ้นพร้อมกันหรือตามลำดับกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภาพและเนื้อหา โดยจะประกอบให้กลมกลืนและสอดคล้องกันโดยมีองค์ประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

1. เสียงบรรยายหรือคำพูด มีอยู่หลายลักษณะ อาจเป็นเสียงบรรยาย (descriptive) โดยผู้บรรยายคนเดียวตลอดทั้งเรื่อง หรืออาจจะมากกว่าหนึ่งคน คือ 2 หรือ 3 แต่จะไม่นิยมให้มีเสียงบรรยายเกินกว่า 2 เสียง อาจเป็นเสียงผู้ชายสลับกับผู้หญิงสองคน หรือชายทั้งคู่ หรือหญิงทั้งคู่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสั้นยาวและความสอดคล้อง ให้เหมาะสมกับเนื้อหา สิ่งสำคัญของเสียงพูด หรือเสียงบรรยายก็คือ น้ำเสียง จะต้องเหมาะสมกับเรื่อง มีความชัดเจน มีลีลา ท่วงทำนองเหมาะสมไม่

พูดยืดขาด รวมคำ หรือทอดเสียงในตอนท้ายคำ จะทำให้คำบรรยายไม่กระชับ เสียงจะต้องคม ชัด เจน ถูกอักขรวิธี มีจุดเน้นเสียงให้สอดคล้องกับเนื้อหา มีการเว้นวรรคอย่างถูกต้อง

2. เสียงดนตรี หมายถึงการใช้เสียงเพลงประกอบคำบรรยาย ส่วนมากเสียงเพลงที่ใช้จะเป็นเพลงบรรเลง ไม่มีเสียงร้อง และจะไม่ใช้เพลงที่คุ้นหู เพราะเพลงที่คุ้นหูจะทำให้ผู้ฟังนำเอาประสบการณ์เดิมเข้ามาปะปนทำให้ความหมายของเรื่องเปลี่ยนแปลงไป เสียงดนตรีจะต้องสอดคล้องกับเรื่อง

3. เสียงประกอบ หมายถึงส่วนที่เสริมเรื่องให้เป็นจริงเป็นจังมากขึ้น เช่น เมื่อเขาเหนียวไถ ปีนก็ได้ยินเสียงดัง “ปัง” เกิดขึ้น แทนที่จะใช้คนบรรยายพูดคำว่า “ปัง” ก็ใช้เสียงประกอบซึ่งเป็นเสียงดังของปืนมาแทนเสียงประกอบคือเสียงจริง ตามธรรมชาติ แต่บางครั้งเสียงธรรมชาติไม่สามารถทำได้ ก็จะใช้เสียงเทียมแทน เสียงประกอบจะต้องเข้ามาสอดคล้องกับภาพพอดี ไม่ให้ก่อนหรือหลัง เพราะจะไม่มีประโยชน์แต่อย่างใด บางทีเสียงประกอบอาจคลออยู่ข้างหลังเสียงบรรยาย เพื่อให้คำบรรยายสมจริงสมจังมากขึ้น เช่น ขณะบรรยาย สภาพการจราจรก็มีเสียงรถวิ่ง ซ้อนขึ้นมาก็ได้ แต่จะต้องมีเสียงมากกว่า คือ ประมาณสามในสี่ถึงครึ่งหนึ่งของคำบรรยาย

## 2.1.6 ขั้นตอนในการผลิตสไลด์ประกอบเสียง

ในการผลิตสไลด์ประกอบเสียงมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์ จะต้องศึกษาความต้องการ ปัญหาที่เป็นต้นเหตุของการเลือกนำเสนอด้วยการใช้สไลด์ประกอบเสียง แล้วนำข้อมูลมาสรุป เป็นวัตถุประสงค์ที่ต้องการเป็นข้อ ๆ

2. การพิจารณากลุ่มเป้าหมาย โดยให้ดูอายุ เพศ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

3. กำหนดโครงเรื่อง โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย

4. การกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการเขียนบท โดยให้สอดคล้องกับโครงเรื่องที่กำหนด ในส่วนของเนื้อหาที่จะนำมาเขียนบทมีความสำคัญยิ่ง เนื้อหาทุกประเภทสามารถทำสไลด์ได้ทั้งสิ้น เนื้อหาจะมีส่วนกำหนดความสั้นยาวของสไลด์ประกอบเสียง เนื้อหาถ้ามีมากจนเกินกว่าจะจบใน 20 นาที จะไม่เหมาะที่จะนำมาทำสไลด์ประกอบเสียง ถ้ายาวมากควรแบ่งเป็นตอน ๆ (series) ก็จะช่วยได้ แต่อย่างไรก็ดี ช่วงระยะ 10 – 20 นาที เป็นช่วงที่จะดึงดูดความสนใจของผู้ดูได้ และนั่นหมายถึงภาพและเสียงจะต้องมีคุณภาพดี ในการเลือกเนื้อหาจะต้องว่าผู้ดูของเรามีความรู้ วัย เพศ ระดับใด เพื่อจะกำหนดความยากง่ายของเนื้อหาให้ได้อย่างเหมาะสม เป้าหมายของประชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กร (target of population) จึงเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงก่อนเสมอ นอกจากผู้ดูแลแล้ว สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ประเภทของเนื้อหา เนื้อหาจัดกว้าง ๆ ได้ 3 ประเภทดังนี้

4.1 เนื้อหาเชิงวิชาการ หลัก ทฤษฎี หรือสารคดี เนื้อหาในลักษณะนี้จะก่อให้เกิดความรู้แก่ผู้ดูในเรื่องในเรื่องหนึ่ง เนื้อหาประเภทนี้มักเป็นเรื่องจริงที่จำเป็นต้องมีการศึกษาค้นคว้า มีความถูกต้องสูงมาก ผู้เขียนบทจะต้องศึกษาเนื้อหาอย่างกว้างขวางลึกซึ้ง แม้จะใช้บทเพียงจำนวนหนึ่ง แต่การศึกษาจะต้องมีความกว้างขวางมากกว่าเพื่อจะเก็บประเด็นสำคัญให้ได้ถูกต้องมากที่สุด เนื้อหาประเภทนี้จะมีความกว้างขวางลึกซึ้งเพียงใด ขึ้นอยู่กับสถานภาพของผู้ดูด้วยว่า มีระดับใด ทั้งนี้จะได้จัดสรรเนื้อหาให้เหมาะสม และผู้ชมสามารถรับได้ เช่น เด็ก ผู้ใหญ่ ผู้มีความรู้ระดับสูง กลาง ต่ำ หรือไม่มีความรู้เลย ผู้เขียนบทประเภทนี้มักจะเป็นนักวิชาการ หรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น จะเขียนได้ลึกซึ้งกว่า เนื้อหาประเภทนี้จะมีระดับความยากง่ายแตกต่างกัน ซึ่งเบนจามิน บลูม (Benjamin Bloom) ได้จัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากไว้เป็น 6 ชั้น คือ

- ความรู้ ความจำ หมายถึง ให้ผู้ชมรู้จักและจำได้
- ความเข้าใจ หมายถึง ให้ผู้ชมรู้เรื่องนั้นอย่างละเอียดเพิ่มขึ้น
- นำไปใช้ หมายถึง การนำความรู้ที่นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้
- วิเคราะห์ หมายถึง แยกในส่วนละเอียดและเปรียบเทียบแต่ละส่วนได้
- สังเคราะห์ หมายถึง รวมและเปรียบเทียบกับเรื่องอื่นว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- ประเมินผล หมายถึง ชี้ให้เห็นถึงคุณค่าของเนื้อหานั้นว่าดีมากน้อยเพียงใด

จากลำดับขั้นของความรู้ดังกล่าวแล้วข้างต้น 6 ประการ เป็นแนวคิดอย่างหนึ่งในการกำหนดเนื้อหาประเภทเชิงวิชาการดังกล่าวข้างต้น

4.2 เนื้อหาในเชิงทักษะ ที่แสดงขั้นตอนของการทำงานตามลำดับขั้นของกลไกในเชิงทักษะ (motor skill) การกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการแสดงออกทางร่างกายในการทำงาน การจัดลำดับเนื้อหา ต้องรู้หลักว่าการทำงานหรือการเกิดของเรื่องราวต่าง ๆ นั้นมีขั้นตอน ตั้งแต่แรกจนถึงขั้นสุดท้ายมีลำดับที่ขึ้นอย่างไรบ้าง เนื้อหาที่จะนำมาเขียนบทจะต้องเขียนตามขั้นตอนนั้น ไม่มีการข้ามขั้น เพื่อจะกำหนดภาพให้สไลด์สัมพันธ์กัน การกำหนดการถ่ายทำเมื่อเขียนบทจะกำหนดลักษณะการถ่ายภาพใกล้ ๆ ให้มากเพื่อขยายส่วนให้เห็นชัดเจน จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกว่าการดูการปฏิบัติจริง ซึ่งอาจมองเห็นได้ไม่ชัดเจน เพราะระยะห่างหรือมีผู้ชมจำนวนมาก สไลด์ประกอบเสียงของเนื้อหาในเชิงทักษะนับว่าทำหน้าที่ได้ดีกว่าเนื้อหาประเภทอื่น ยิ่งถ้าต้องการขยายส่วน ภาพจะมองเห็นได้ชัดเจนที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 เนื้อหาในเชิงทัศนคติ ค่านิยม ความคิดความเห็น การแสดงออกทางความคิด เนื้อหาเชิงคติธรรม จริยธรรม ทางศาสนา เนื้อหาประเภทนี้จะมีลักษณะในเชิงนามธรรมมาก คำบรรยายอย่างเดียวอาจจูงใจ หรือสร้างความสนใจโดยเฉพาะให้เกิดความประทับใจ เชื่อถือ หรือคล้อยตามทำได้ยาก สไลด์ประกอบเสียงมีภาพและเสียงปรากฏพร้อมกันจะทำให้เนื้อหาที่เป็นนามธรรมเกิดเป็นรูปธรรม จึงสร้างความเข้าใจ เชื่อถือได้ดีกว่า เนื้อหาประเภทนี้เมื่อเขียนเป็นบท อาจผูกเป็นเรื่องราว นิยาย นิทาน หรือกรณีตัวอย่าง เพื่อให้เกิดภาพพจน์ชี้ให้เห็นคุณและโทษ นับว่า สไลด์ประกอบเสียงของเนื้อหาในเชิงทัศนคติทำได้ผลมากกว่าสื่ออย่างอื่นได้อีกประเภทหนึ่ง เมื่อกำหนดเนื้อหา และแยกประเภทเนื้อหาแล้วจึงทำการวิเคราะห์เนื้อหาก่อนลงมือเขียนบท

5. การกำหนดขั้นตอนรายละเอียดของภาพและเสียง (treatment) เมื่อกำหนดโครงเรื่อง เนื้อหา โดยได้รวบรวมและวิเคราะห์เนื้อหาจนจัดลำดับแบ่งขั้นตอนของเนื้อหาได้แล้ว ก็ถึงขั้นที่เรียกว่าการกำหนดขั้นตอนรายละเอียดของภาพและเสียง (Treatment of sound visual) โดยในขั้นนี้จะไม่ไ้ขั้นตอนของการเขียนบทจริงจะมีการกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ที่จะให้มีในบท โดยจะเขียนในลักษณะขั้นตอนที่จะปฏิบัติในด้านต่าง ๆ คือ รูปแบบของเรื่อง (style) การดำเนินเรื่องแต่ละช่วง (pace) สถานที่ถ่ายทำหรือฉาก (location) บทบรรยาย(commentary) ลักษณะของภาพ (visual) ดนตรีและเสียงประกอบ (sound) งานในขั้นตอนนี้จะเป็นการประชุมร่วมกันของทีมงานที่มีหน้าที่ต่าง ๆ ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ฉาก ผู้เขียนบท ผู้ประกอบเสียงดนตรี และ ผู้กำกับหรือเจ้าของเรื่อง บุคคลต่าง ๆ เหล่านี้จะได้กำหนดส่วนต่าง ๆ ให้ประสาน และ สอดคล้องกัน และสรุปข้อคิดเห็นเพื่อผู้เขียนบทจะได้นำไปเขียนบทต่อไป

6. การร่างบท (draft script)

7. การเขียนบทจริง (final script)

8. การเขียนภาพเรื่อง (storyboard)

9. การถ่ายทำ การถ่ายทำจะต้องมีการเตรียมพร้อมหลายประการก่อนการถ่าย

ทำดังนี้

9.1 การจัดเตรียมอุปกรณ์ในการถ่ายภาพ

9.2 การจัดเตรียมฉากและสถานที่ถ่ายทำ

9.3 การเตรียมผู้แสดง และการซักซ้อมก่อนถ่ายทำจริง

9.4 การนัดหมาย

9.5 การลงมือถ่ายทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะที่ทำการถ่ายทำ จะต้องมีการตรวจเช็คกับบทและภาพเรื่องตลอดเวลาว่าถ่ายทำได้ถูกต้องตรงกับบท ถ่ายทำครบถ้วนหรือไม่ มีการถ่ายตรงกับบทที่กำหนดในลักษณะการถ่ายทำ (shot) ถูกต้องเพียงไร ควรจะถ่ายให้มีปริมาณมากพอควร มีมือกล้องเสริมเพื่อกันความผิดพลาดพยายามให้ได้มุมภาพตามที่ภาพเรื่องได้กำหนดไว้

10. การบันทึกเสียง ในการบันทึกเสียงจะต้องเตรียม ต้องบันทึกเสียงผู้บรรยายมีจำนวนตามบท ดนตรีและเสียงประกอบให้ครบถ้วน แล้วจึงทำการบันทึก การบันทึกควรแยกเสียงบรรยาย บันทึกก่อนการใส่ดนตรีและเสียงประกอบ ให้ทำภายหลัง ควรทำต้นฉบับด้วยเทปม้วน (reel) หลังจากนั้นจึงถ่ายใส่เทปตลับ เมื่อใส่เสียงดนตรีและเสียงประกอบแล้วให้เก็บต้นฉบับไว้ก่อน จนกว่าจะฉายเรียบร้อยแล้วจึงจะลบได้

11. การทำกราฟิกประกอบสไลด์ ชื่อเรื่อง ตัวอักษร แผนภูมิ ไดอะแกรม จะทำขึ้นตามภาพเรื่องและบทที่ได้เขียนไว้แล้ว การทำกราฟิกบางที่เรียก แคปชั่น (caption) เพราะเป็นลักษณะของกระดาษแข็งขนาด 2 : 3 ส่วน ที่นิยมคือ 6 x 9 นิ้ว ควรใช้พื้นสีเข้มและตัวอักษรสีขาว จะเห็นได้ชัดเจน สวยงามไม่บาดตา พื้นสีอ่อนและตัวอักษรสีดำไม่นิยมใช้ ตัวอักษรอาจใช้เขียนเอาหรือใช้ตัวอักษรสำเร็จรูปก็สวยงามและสะดวกขึ้น การตกแต่งแคปชั่นควรทำพอประมาณให้เป็นสัดส่วนกัน ส่วนมากการออกแบบจะอยู่ในตอนกลางของกระดาษ

การทำตัวอักษรทำได้หลายวิธี เช่น วางตัวอักษรบนภาพ การใช้ฟิล์มโกดัลลิสต์ถ่ายแล้วไปย้อมสี หรือระบาย การถ่ายดับเบิลเอ็กซโพซเจอร์ (Double exposure) หรือทำบนแผ่นใส แล้ววางบนภาพ แคปชั่นบางชนิดเป็นวัสดุ 3 มิติ

12. การตัดต่อสไลด์ นำภาพทั้งหมดมาวางเรียงตามลำดับตามบทลงบนที่ดูสไลด์ (viewer) เปรียบเทียบภาพแล้วคัดเลือกภาพที่ดีที่สุดใส่ลงในถาดสไลด์เรียงลำดับตามบทหลังจากเรียงเสร็จแล้วจึงใส่หมายเลขภายหลัง

การทำโปรแกรม คือการทำสัญญาณลงบนเทปเสียงโดยใช้เครื่องทำสัญญาณ (programmer) กับเครื่องบันทึกเสียงที่มีระบบทำสัญญาณเลื่อนภาพ (synchronization) อยู่ด้วย บางที่ใช้เครื่องเปลี่ยนภาพด้วยวิธีทิวแสง (dissolve unit) ที่มีเครื่องทำสัญญาณได้ การทำจะทำพร้อมไปทั้งสไลด์และเทป ในกรณีที่ทำสไลด์มัลติวิชั่น เครื่องทำโปรแกรมจะใช้คอมพิวเตอร์ และมีเครื่องแปรรหัสจากคอมพิวเตอร์อีกต่อหนึ่ง ถ้าเป็นสไลด์ประกอบเสียงอัตโนมัติ เครื่องเดียวก็ทำสัญญาณกับเครื่องเทปที่มีสัญญาณการเลื่อนภาพเท่านั้น เมื่อทำสัญญาณเรียบร้อยแล้วจะต้องตรวจเช็คเพื่อกับการผิดพลาดอีกครั้งหนึ่ง เมื่อผ่านขั้นตอนนี้ไปแล้วสไลด์ประกอบเสียงดังกล่าวก็พร้อมที่จะนำเสนอต่อไป (สุนันท์ ปัทมาคม, 2530:5 - 60)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.7 วิธีการใส่ภาพสไลด์ในเครื่องฉายสไลด์ให้ถูกต้อง

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2528: 153)กล่าวว่า

ในการฉายสไลด์ ปัญหาที่มักจะพบกันโดยทั่วไปคือ ผู้ฉายมักใส่ภาพสไลด์เข้าไปในเครื่องฉายผิดพลาดอยู่เสมอ ทั้งนี้เนื่องจากภาพบางภาพก็สังเกตลำบากกว่าด้านไหนเป็นด้านบนหรือด้านล่าง ดังนั้นจึงมีข้อแนะนำสำหรับการใส่ภาพสไลด์เข้าไปในเครื่องฉายดังต่อไปนี้

การสังเกตภาพ เวลาจะใส่ภาพสไลด์เข้าไปในเครื่องฉายนั้นให้สังเกตภาพสไลด์ โดยปกติภาพสไลด์จะมีด้านที่เคลือบน้ำยาไวแสงอยู่ด้านหนึ่ง สังเกตได้โดยง่ายคือจะเห็นเป็นรอยคราบน้ำยาเคลือบอยู่ ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็น Base ของฟิล์ม เวลาถ่ายภาพจะหันด้านที่เคลือบน้ำยาไปทางวัตถุที่จะถูกถ่าย ดังนั้นเวลาใส่ภาพเข้าไปในเครื่องฉาย ก็หันด้านเคลือบน้ำยาไปทางด้านจอร์ับภาพเช่นเดียวกัน ด้านที่เป็น Base ของฟิล์มหันเข้าหาตัวผู้ฉาย จะสังเกตได้ง่ายยิ่งขึ้นถ้าหากภาพที่จะฉายนั้นมีตัวหนังสืออยู่ด้วย คือเมื่อยีบภาพสไลด์มาดูแล้วมองเห็นเป็นภาพปกติ (ไม่กลับซ้าย-ขวา) ให้หันด้านที่ไม่กลับซ้ายขวานั้นเข้าหาตัวผู้ฉาย

ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ การใส่ภาพสไลด์เข้าไปในเครื่องฉายสไลด์ต้องใส่ภาพหัวกลับลง (Upside down) เพราะว่าเลนส์ของเครื่องฉายนั้นเป็นเลนส์นูน ซึ่งให้ภาพจริงหัวกลับกันกับวัตถุที่นำมาฉาย

สังเกตรอยหัวแม่มือ (Thump spot) โดยปกติเมื่อได้ภาพสไลด์ที่ฉีกเรียบร้อยแล้ว ก็จะทำให้เป็นจุดหรือเครื่องหมายที่สังเกตได้บนมุมล่างซ้ายของภาพสไลด์ จุดหรือเครื่องหมายนี้เรียกว่า รอยหัวแม่มือ วิธีใส่สไลด์เข้าไปในเครื่องทำได้โดยง่ายคือใช้มือขวายีบภาพสไลด์ โดยให้หัวแม่มืออยู่ตรงจุดหัวแม่มือพอดี แล้วพลิกข้อมือกลับหัวภาพลง ภาพที่ฉายออกไปจะเห็นเป็นภาพที่ถูกต้องตามปกติ

### 2.1.8 การเก็บรักษาสไลด์

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 254) กล่าวถึงการเก็บรักษาสไลด์ดังนี้

1. ใส่สไลด์ไว้ในซองหรือกล่องให้เรียบร้อย
2. ใส่สไลด์แต่ละเรื่อง แต่ละชุด ควรมีชื่อและเลขกำกับไว้ที่ซองหรือกล่องถ้าเป็นสไลด์ประกอบเสียงควรจะเก็บเทปเสียงไว้ด้วยกันกับชุดสไลด์ ถ้าไม่มีเทปเสียงประกอบ ควรจะจัดพิมพ์คำบรรยายประกอบไว้ร่วมกับสไลด์ด้วย
3. เวลายีบจับสไลด์ ให้จับที่กรอบ อย่าสัมผัสฟิล์ม จะทำให้มีรอยนิ้วมือปรากฏ
4. เก็บไว้ในที่มีอากาศไม่ชื้น เพราะถ้าอากาศชื้นจะทำให้สไลด์ขึ้น ซึ่งจะขึ้นราทำให้เกิดความเสียหายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เวลาฉายสไลด์แต่ละภาพไม่ควรนานเกินไป เพราะสไลด์จะร้อนอาจจะทำให้ฟิล์ม ย่นงอ ขำรูดเสียหายได้

วิธีการหนึ่งในการใช้สไลด์ให้ได้ผลดี ก็คือ ครูผู้สอนเอามาฉายดู แล้วอัดเสียงประกอบเข้า

### 2.1.9 คุณค่าของสไลด์ในการสอน

นิพนธ์ ศุภปรีดี (2528: 152) กล่าวถึงคุณค่าของสไลด์การสอนว่า

- 1) เป็นจุดรวมความสนใจของผู้เรียน
- 2) สามารถเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
- 3) ช่วยส่งเสริมบทเรียนให้นำสนใจยิ่งขึ้น
- 4) สะดวกในการนำมาใช้ประกอบการเรียน
- 5) สามารถดูซ้ำกี่ครั้งก็ได้ตามความต้องการ
- 6) ผลิตเองได้ง่าย ซึ่งสามารถทำได้ทั้งสี่และขาวดำ
- 7) การใช้สไลด์ในการเรียนการสอน ช่วยส่งเสริมให้ครู นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกันได้อย่างสะดวกสบาย
- 8) สามารถนำไปใช้เสนอได้อย่างกว้างขวางทุกวิชา

### 2.1.10 ความหมายของเครื่องฉายสไลด์ (Slide Projector)

เครื่องฉายสไลด์เป็นเครื่องฉายภาพนิ่งชนิดโปรเจกแสง ระบบการฉายโดยตรง (direct projection) ขยายภาพให้ปรากฏบนจอโตพอที่นักเรียนทั้งชั้นมองเห็นได้อย่างชัดเจน (โสธทัตสันติศึกษา, 2534:82)

เครื่องฉายสไลด์แบ่งได้ 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. เครื่องฉายสไลด์แบบธรรมดา แบบนี้ที่ใส่สไลด์ (slide carrier) ใส่ภาพสไลด์ได้ครั้งละภาพ ใช้ร่วมกับเครื่องฉายฟิล์มสตริป เพียงแต่เปลี่ยนที่ใส่ภาพฟิล์มสตริปเป็นที่ใส่ภาพสไลด์
2. เครื่องฉายสไลด์แบบอัตโนมัติ แบบนี้มีที่ใส่สไลด์เป็นกล่องสี่เหลี่ยม (rectangular tray) หรือแบบวงกลม (circular tray) สามารถใส่สไลด์ได้ครั้งละมาก ๆ และอาจเปลี่ยนภาพสไลด์ที่ละแผ่นด้วยมือ โดยกดที่ปุ่มเปลี่ยนภาพบนตัวเครื่องฉาย หรือควบคุมการทำงานในระยะไกลได้เพื่อความสะดวกในการใช้โดยใช้สวิทช์พ่วง (remote control) ซึ่งเป็นสายต่อจากเครื่องฉายและมีสวิทช์ (ปุ่ม) บังคับให้เดินหน้า ถอยหลัง และในบางเครื่องจะปรับความชัดของภาพได้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องฉายสไลด์แบบนี้สามารถจะเปลี่ยนภาพเองโดยอัตโนมัติได้ โดยการตั้งระยะเวลาในการเปลี่ยนภาพแต่ละภาพให้ช้าหรือเร็วได้ตามความต้องการ เช่น จาก 5 ถึง 25 วินาที เป็นต้น

นอกจากนี้เครื่องฉายสไลด์แบบอัตโนมัติยังสามารถใช้ร่วมกับเครื่องเทปซิงโครไนซ์ (Synchronized tape recorder) หรือเครื่องเล่นแผ่นเสียงได้อีกด้วย ซึ่งเสียงในเทปหรือแผ่นเสียงจะมีคำบรรยายเรื่องราวในสไลด์ และมีสัญญาณเปลี่ยนภาพจากสไลด์สไลด์ได้ด้วย ขณะใช้งานก็ต่อเสียงจากเครื่องเทปหรือเครื่องเล่นแผ่นเสียงนี้เข้ากับเครื่องฉายสไลด์ แล้วฉายและเปิดเสียงประกอบไปด้วย เครื่องฉายก็จะทำงานไปโดยอัตโนมัติ

### 2.1.11 ส่วนประกอบของเครื่องฉายสไลด์

แม้ว่าเครื่องฉายสไลด์จะได้รับการพัฒนาไปมาก แต่ยังคงมีส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. ตัวเครื่อง (Body) เป็นโครงสำหรับติดตั้งชิ้นส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่อง ส่วนใหญ่จะเป็นโลหะหรือพลาสติกแข็งชนิดทนความร้อน
2. หลอดฉาย (Projection lamp) เป็นแหล่งกำเนิดของแสงสว่างที่ฉายส่องผ่านวัสดุฉายไปปรากฏภาพอยู่บนจอ ในเครื่องฉายรุ่นเก่า หลอดฉายนี้เป็นหลอดที่มีกำลังส่องสว่างสูงประมาณ 300 – 1000 วัตต์ แต่ในปัจจุบันเครื่องฉายสไลด์นิยมใช้หลอดประเภทฮาโลเจน ซึ่งเป็นหลอดที่มีความคงทนในการใช้งาน ให้ความเข้มของแสงสว่างสูง กินไฟน้อย มีแรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ เช่น 24 โวลต์ 150 วัตต์ หรือ 24 โวลต์ 250 วัตต์
3. แผ่นสะท้อนแสง (Reflector) เป็นส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ช่วยสะท้อนแสงจากหลอดฉายที่ส่องไปทางด้านหลัง ให้สะท้อนกลับไปด้านหน้า ให้ความเข้มของแสงสว่างมากขึ้น แผ่นสะท้อนแสงทำจากโลหะหรือแก้ว มีลักษณะโค้งเว้าเป็นครึ่งวงกลม ผิวหน้าเรียบ มีนูนวาว
4. เลนส์ควบแสง (Condenser lens) ทำหน้าที่รวมแสงให้มีความเข้มมากขึ้นและส่องออกไปเป็นลำ ทำให้ภาพจากวัสดุฉายที่ปรากฏอยู่บนจอมีความสว่างชัดเจนยิ่งขึ้น
5. กระจกกรองความร้อน (Heat filter) เป็นแผ่นกระจกที่กรองความร้อนบางส่วนเอาไว้ไม่ให้แผ่นผ่านไปทั้งหมด ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้วัสดุฉายเสียหายจากความร้อนจากหลอดฉาย
6. ช่องฉาย (Chamber) เป็นช่องที่บรรจุวัสดุฉาย (ภาพสไลด์) ที่นำมาฉาย ช่องฉายนี้จะมีขนาดเท่ากับภาพสไลด์ การป้อนภาพสไลด์เข้าช่องฉายนี้แต่ละเครื่องก็มีวิธีที่แตกต่างกันออกไป เช่น ใช้วิธีการดึง - ดัน ด้วยกลไก หรือให้ภาพสไลด์หล่นลงไปในห้องฉายด้วยแรงดึงดูดของโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เลนส์ฉาย (Projection lens) ทำหน้าที่ขยายภาพให้ใหญ่ขึ้น เลนส์ฉายนี้อาจจะเป็นเลนส์ชิ้นเดียว หรือเป็นเลนส์หลายชิ้นประกอบกันเข้าเป็นชุดก็ได้ มีคุณสมบัติเป็นเลนส์นูน เมื่อฉายภาพออกไปจะได้ภาพจริงหัวกลับ

8. พัดลม (Electric Fan) ใช้สำหรับระบายความร้อนเพื่อป้องกันไม่ให้ภาพสไลด์ที่นำมาฉายนั้นชำรุดเสียหาย และยืดอายุการใช้งานของหลอดฉายด้วย

## 2.1.12 การใช้เครื่องฉายสไลด์

1) ติดตั้งเครื่องฉายและจอให้อยู่ในระยะที่เหมาะสม คือสามารถฉายภาพปรากฏบนจอได้ขนาดที่เหมาะสมกับจอ โดยจัดวางเครื่องฉายอยู่บนแท่น (stand) หรือรถเข็น หรือโต๊ะที่มีน้ำหนักแข็งแรง

2) ตรวจสอบความพร้อม ความถูกต้องของวัสดุ - อุปกรณ์ที่จะใช้ให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อยพร้อมที่จะใช้งาน เช่น สภาพของเครื่องฉาย สายสัญญาณ แหล่งจ่ายไฟ ภาพสไลด์ ถาดหรือรางสไลด์ เครื่องเล่นเทปหรือเครื่องขยายเสียง จอรับภาพ ตลอดจนห้องฉาย

3) บรรจุกภาพสไลด์ลงถาดหรือรางให้แต่ละภาพถูกต้อง รวมทั้งลำดับก่อนหลังก็ต้องถูกต้องด้วย บรรจุกถาดหรือรางลงไปบนเครื่องฉาย

4) ป้อนสัญญาณไฟฟ้าเข้าเครื่องฉาย เครื่องเล่นเทป และต่อสัญญาณอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบ

5) ทดลองเครื่อง ปรับขนาดของภาพบนจอ ปรับความชัด ปรับแสงสว่างของห้องฉาย เมื่อติดตั้งและทดลองทุกอย่างเรียบร้อยแล้วปิดเครื่องไว้ก่อนรอเวลาใช้งานจริง

6) เมื่อใช้งานก็เปิดสวิทช์พัดลม / หลอดฉาย และเครื่องเล่นแถบบันทึกเสียง หรือเครื่องเสียงตามลำดับ

7) กดปุ่มควบคุมเปลี่ยนภาพ ซึ่งอาจควบคุมที่ตัวเครื่องหรืออาจควบคุมที่สายควบคุมระยะไกล (Remote control) ก็ได้ หรือหากป้อนสัญญาณเปลี่ยนภาพอัตโนมัติไว้ ก็ไม่ต้องควบคุมแต่อย่างใด แต่ผู้ใช้จะต้องคอยอยู่ดูแลการทำงานของเครื่องตลอดเวลา เพราะอาจมีปัญหาก่อขึ้นมาช่วงใดก็ได้

8) เมื่อฉายเสร็จแล้วก็นำถาดหรือรางบรรจุสไลด์ออกจากเครื่อง ปิดสวิทช์หลอดฉายก่อนสักครู่ จึงจะปิดสวิทช์พัดลม ปรับแสงสว่างของห้องฉาย เก็บภาพสไลด์ เก็บเครื่องบันทึกเสียง เครื่องขยายเสียงหรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ

9) เก็บเครื่องฉายสไลด์ ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ทั้งหมดและตรวจความเรียบร้อยอีกครั้งหนึ่ง

### 2.1.13 การบำรุงรักษาเครื่องฉายสไลด์

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2528: 155 - 162) กล่าวว่า

1) ควรตรวจดูการทำงานของพัลลัมภายในเครื่องว่า ทำงานปกติหรือไม่ ถ้ามีอะไรผิดปกติจะต้องรีบแก้ไข ถ้าหากทิ้งไว้นานจะเป็นผลเสียแก่ส่วนประกอบอย่างอื่นของเครื่อง เช่น หลอดขาด เป็นต้น

2) ถ้าหลอดขาด หรือหลอดบวม รีบจัดการเปลี่ยนให้พร้อมที่จะใช้งานได้อยู่เสมอ วิธีเปลี่ยนหลอดให้ใช้คีมจับที่ขาหลอดดึงออกมา ไม่ควรรใช้มือจับโดยตรง เพราะถ้าหากหลอดแตก อาจจะเป็นอันตรายได้

3) เครื่องฉายที่เป็นแบบอัตโนมัติที่มีถาดหรือรางใส่ภาพ ถ้าหากเกิดขัดข้อง อย่าออกแรงฝืนดึงหรือดัน ควรหาสาเหตุขัดข้องแล้วแก้ไข เช่น เราอาจจะใส่ถาดหรือรางไม่ลงร่อง หรือเฟืองสึก หรือชำรุด เป็นต้น

4) ถ้าหากในขณะที่ใช้ไฟเกิดดับกลางคัน จะต้องรีบปิดเครื่องเสียก่อน เมื่อกระแสไฟฟ้ามาและอยู่ในสภาพปกติแล้ว จึงเริ่มต้นฉายใหม่

5) เลนส์ฉาย ถ้าหากสกปรกจะต้องเช็ดด้วยกระดาษเช็ดเลนส์ เมื่อฉายเสร็จแล้วจะต้องปิดฝาครอบเลนส์ให้เรียบร้อยด้วย

6) เครื่องฉายที่ใช้หลอดฉายขนาดเล็กที่เป็นหลอดฮาโลเจน หลอดฉายไม่ติดกับจากสะท้อนแสง ให้เปลี่ยนแต่เฉพาะหลอดอย่างเดียว อย่าขยับหรือหมุนจากสะท้อนแสงเพราะอาจจะทำให้การสะท้อนแสงผิดพลาดไป

7) เก็บเครื่องฉายไว้ในห้องที่ป้องกันฝุ่นและสามารถควบคุมอุณหภูมิได้

## 2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการแปรรูปเนื้อสัตว์ประเภทไส้กรอก ไบโโลยี

### 2.2.1 อุตสาหกรรมแปรรูปเนื้อสัตว์

ในบรรดาวัตถุดิบการเกษตรที่คนไทยใช้ประกอบอาหารนั้น คงไม่มีใครปฏิเสธได้ว่า เนื้อสัตว์นั้นมีบทบาทและมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่าใคร การผลิตเนื้อสัตว์ในยุคก่อน ๆ ก็เพื่อฆ่าและซากเพื่อประกอบอาหารโดยตรง ต่อมาเมื่อมีการคบค้าสมาคมกับชาติตะวันตกมากขึ้น ข้อมูล ความรู้ ตลอดจนเทคโนโลยีต่าง ๆ จึงถูกพัฒนาขึ้นมาอย่างรวดเร็ว ซึ่งก็ไม่เว้นแม้กับการผลิตเนื้อสัตว์ เพื่อนำมาเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมแปรรูปเนื้อสัตว์

เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์ ( 2536:2) กล่าวว่า อุตสาหกรรมแปรรูปเนื้อสัตว์ เป็นอุตสาหกรรมที่นำเทคโนโลยีการแปรรูปมาใช้กับเนื้อสัตว์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการถนอมรักษาเนื้อสัตว์ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถคงไว้ได้นาน และมีสภาพใกล้เคียงของสดให้ได้มากที่สุด ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพดี และประหยัดค่าใช้จ่าย ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าอุตสาหกรรมแปรรูปเนื้อสัตว์ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และประเทศชาติในแง่ต่าง ๆ คือ

1. อุตสาหกรรมแปรรูปเนื้อสัตว์เป็นอุตสาหกรรมเกษตร (Agro – industries) ที่มีการใช้วัตถุดิบคือ เนื้อสัตว์ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ และมีมูลค่าเพิ่ม
2. อุตสาหกรรมแปรรูปเนื้อสัตว์ทำให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น อุตสาหกรรมโรงฆ่าสัตว์ ที่ทันสมัย อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมฟอกหนัง อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์
3. อุตสาหกรรมแปรรูปเนื้อสัตว์ จะช่วยส่งเสริมให้ประชากรในประเทศมีงานทำเพิ่มมากขึ้น
4. ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้จากอุตสาหกรรมแปรรูปเนื้อสัตว์สามารถส่งออกเพื่อนำเงินตราต่างประเทศเข้า ทำให้ลดการขาดดุลการค้าและลดปริมาณการนำเข้ามาจำหน่ายของสินค้าต่างประเทศได้

ปัจจุบันมีประเทศไทยมีโรงงานแปรรูปเนื้อ 5 แห่ง แต่ที่ทันสมัยที่สุดคือ โรงงานแปรรูปสุกร จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นในการส่งออก (ศุภชัย นิลวานิช, 2544 : 64) ดังที่อดิเรก ศรีประทักษ์ (อ้างโดยศุภชัย นิลวานิช, 2544 : 64) กล่าวถึงสถานการณ์การผลิตเนื้อสุกร ช่วงเดินทางมาดูงานในโรงงานแปรรูปสุกร จังหวัดฉะเชิงเทรา ว่ามูลค่าการส่งออกเนื้อสุกรส่งออกของไทยนั้น คาดว่าในปี 2544 เราจะส่งเนื้อสุกรแช่เย็น 6.5 ตัน มูลค่า 553 ล้านบาท และสุกรแปรรูป 1.5 ตัน มูลค่า 330 ล้านบาท

### 2.2.3 ประเภทของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

(หน่วยผลิตภัณฑ์สัตว์ : 2540 : 9) ผลิตภัณฑ์เนื้อแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1. ผลิตภัณฑ์ขนาดเดิม
2. ผลิตภัณฑ์ลดขนาด

1. ผลิตภัณฑ์ขนาดเดิม เป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังคงรูปเหมือนเนื้อสดธรรมดา จะยังคงเห็นรูปร่างโครงสร้างสุดท้ายเหมือนเนื้อสด ส่วนที่แตกต่างกันจะอยู่ที่มีการเติมส่วนผสมประกอบอื่น ๆ แล้วมีการดำเนินการเพื่อให้ส่วนผสมของเนื้อบดนั้น สามารถเกาะตัวกันแน่น แล้วนั้นหรือแต่งให้เป็นก้อน ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้แก่ แฮมเบอร์เกอร์ หมูหยอง หมูทุบ เนื้อแดดเดียว แฮม เบคอน และ คอนบีฟ เป็นต้น

2. ผลิตภัณฑ์ลดขนาด เป็นผลิตภัณฑ์ที่โครงสร้างสุดท้ายประกอบกันขึ้นมาจากเนื้อชิ้นเล็ก ๆ ย่อย ๆ รวมตัวกันขึ้นเป็นรูปร่างตามสิ่งที่ใช้บรรจุ เนื้อสัตว์ที่เป็นวัตถุดิบหลักถูกลดขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เล็กลง โดยการหั่น บด และสับละเอียด ผลิตภัณฑ์ลดขนาดอาจแบ่งตามลักษณะโครงสร้างภายใน และการลดขนาดขึ้นส่วนของเนื้อสัตว์เป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

2.1 ผลิตภัณฑ์ลดขนาดบดหยาบ เป็นผลิตภัณฑ์ที่เนื้อถูกบดด้วยเครื่องบดเนื้อธรรมดา เนื้อจะถูกลดขนาดลง แต่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพระดับเส้นใยกล้ามเนื้อ เช่น ไส้กรอกเปรี้ยว แหนม กุนเชียง ไส้กรอกอาหารเช้า ( pork sausage ) ไส้กรอกซาลามิ ( salami ) หมูส้ม มั้ม เป็นต้น

2.2 ผลิตภัณฑ์ลดขนาดบดละเอียดอิมัลชัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่เนื้อถูกบดด้วยเครื่องบดและสับละเอียดจนโครงสร้างระดับเส้นใยกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลง โดยมีโปรตีนไมโอซินละลายออกมาจากเส้นใยกล้ามเนื้อ และทำให้ส่วนผสมแปรเปลี่ยนเป็นมวลเหนียว ซึ่งเป็นลักษณะของส่วนผสมที่เรียกว่าอิมัลชัน ( emulsion ) เช่น หมูยอ ไส้กรอกเวียดนาม ฟรังเฟอร์เตอร์ โบโลญ่า ลูกชิ้นเนื้อต่าง ๆ การเกิดอิมัลชัน ( Emulsion ) คือ ลักษณะการรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันจนเป็นมวลเหนียวของสารระหว่าง 2 ชนิดขึ้นไป ในปกติจะรวมตัวกันไม่ได้ ซึ่งในผลิตภัณฑ์เนื้ออิมัลชันเกิดขึ้น โดยการบดและสับเนื้อ น้ำ ไขมัน จนเป็นเนื้อเดียวกัน โปรตีนในเนื้อจะจับตัวกับน้ำเป็นร่างแห และหุ้มเม็ดไขมันไว้ ทำให้เกิดอิมัลชัน แต่สัดส่วนระหว่างโปรตีน น้ำและไขมัน ต้องอยู่ในจำนวนพอเหมาะ และจะคงสภาพอิมัลชันได้นาน ต้องอาศัยอิมัลซิไฟเออร์ ( emulsifier ) ซึ่งจะเป็นตัวกลางเชื่อมระหว่างส่วนที่เป็นน้ำและไขมัน

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้อิมัลชันคงตัวหรืออยู่ตัว ( Stability )

1. คุณภาพของโปรตีนในเนื้อ ซึ่งจะเป็นตัวสำคัญในการเชื่อม ส่วนผสมทุกอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกัน คือ ทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ในผลิตภัณฑ์เนื้อโปรตีนที่สำคัญคือ แอคตินและไมโอซิน
2. ชนิดและจำนวนของไขมันที่มีอยู่ในสูตร
3. ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ซึ่งเป็นผลโดยตรงกับชนิดของ เนื้อและพีเอช ของเนื้อด้วย

4. ชนิดและจำนวน ( additive ) ( ส่วนผสมอื่น ๆ ) ที่ใช้ในสูตรซึ่งรวมทั้งเกลือ ( ฟอสเฟต ) ( phosphate ) และส่วนผสมอื่น ๆ เช่น โปรตีนถั่วเหลือง โซเดียม โปรตีนนม ( Soya protein, Sodium, Caseinate ) แป้ง เป็นต้น

5. เทคนิคในกระบวนการผลิต

6. การใช้ความร้อนกับผลิตภัณฑ์ถ้าความร้อนสูงจะทำให้อิมัลชัน ( emulsion ) อยู่ตัวน้อยลง ถ้าอิมัลชัน ( emulsion ) ไม่อยู่ตัวหรือสลายตัว ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะพบว่าไขมัน น้ำ แยกตัวออกมาอยู่รอบไส้บรรจุ ( casing ) โดยเฉพาะส่วนท้ายของไส้บรรจุ ซึ่งในลักษณะเช่นนี้ไม่เป็นที่

นิยมของผู้บริโภค เพราะไส้กรอกที่มีไขมันแตกตัวนี้ จะไม่เหนียว ไส้กรอกมีลักษณะร่วน ยุ่ย ฉะนั้น การทำให้เกิดไขมัน จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก

โปรตีนที่สำคัญในเนื้อก็คือ แอคติน (actin) และ ไมโอซิน (myosion) มีคุณสมบัติ เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ถูกสกัดออกมาโดยเกลือ เพราะว่าโปรตีน 2 ตัวนี้ สลายได้ดีในสารละลายเกลือ (Salt solution) โดยเฉพาะในขณะที่สับเนื้อเป็นชิ้นเล็ก ๆ แอคตินและไมโอซิน จะถูกสกัดออกมา ได้ง่ายและในการทำโบโลญาขณะที่นวด โปรตีนก็จะถูกสกัดออกมาเป็นตัวเชื่อมให้โบโลญาเป็น เนื้อเดียวกัน สำหรับคอลลาเจน (collagen) ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) เป็นตัวเชื่อมที่ ไม่ดี เพราะเมื่อถูกความร้อนสูงกว่า 62 องศาเซลเซียส จะเปลี่ยนไปเป็นเจลาติน (gelatin) ทำให้ อิมัลชันแตกตัวได้ง่ายและเป็นเจลลี่ (jelly) อยู่ที่หัวท้ายของไส้บรรจุ นอกจากโปรตีนที่ได้ จากเนื้อสัตว์แล้วยังสามารถเติมโปรตีนจากนม โปรตีนจากถั่วเหลือง น้ำเลือด และไข่ไก่ เพื่อเพิ่ม โปรตีนให้กับผลิตภัณฑ์พวกไส้กรอก

ระหว่างการสับ ในกะทะสับจะมีการเติมส่วนผสมต่าง ๆ น้ำหรือน้ำแข็ง ไขมัน ตามลำดับ เพื่อสับให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันจนมีลักษณะเหนียว ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับสภาพของเครื่องสับ ด้วย โบมีดต้องคมและตั้งโบมีดให้อยู่ห่างจากจานผสม ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร และในขณะที่สับเนื้อ กับน้ำแข็งควรมีอุณหภูมิไม่สูงกว่า 7 องศาเซลเซียส จนกระทั่งอุณหภูมิสุดท้ายหลังจากใส่ น้ำแข็ง เรียบร้อยแล้วไม่เกิน 14 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงอิมัลชันจะแตกตัวเป็นร่างแหของโปรตีน จะ ไม่สามารถอุ้มหรือจับไขมันไว้ได้ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้นั้นจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับคุณภาพ ของเนื้อและการดูแลเอาใจใส่ในขบวนการผลิตที่ถูกต้อง (หน่วยผลิตภัณฑ์สัตว์ : 2540 : 24-25)

### 2.2.3 ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกโบโลญา

ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกโบโลญาเป็นผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ชนิดหนึ่งที่ผ่านการแปรรูปจากเนื้อสัตว์ เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทลดขนาดบดละเอียดอิมัลชันจากเนื้อและไขมัน เครื่องเทศ เครื่องปรุงรส ชนิดต่าง ๆ

เขาวลักษณะ สุรพันธ์พิศิษฐ์ ( 2536 : 99-100 ) กล่าวว่า ไส้กรอกโบโลญาคคล้าย ไส้กรอกฟรังเฟอร์เตอร์ บรรจุในไส้มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ½ นิ้ว ขดเป็นวงแหวน หรือบรรจุในส่วน ปลายของไส้ใหญ่ มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 ½ - 5 นิ้ว ยาว 12 - 15 นิ้ว หากบรรจุในไส้ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว เรียกว่าฟรังเฟอร์เตอร์ บรรจุในไส้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ¾ นิ้ว ยาว 4 - 5 ½ นิ้ว เรียกว่าเวียนนา และบรรจุในไส้ขนาดเล็ก ขนาดสั้น เรียกว่า ฟรังเฟอร์เตอร์แบบ คอกเทล (Cocktail style frankfurters)

หลักในการทำผลิตภัณฑ์ไส้กรอกโบโลญา

(<http://www.Ku.ac.th/agri/porkpro/contents.html.com:2544>) จำแนกหลักในการทำผลิตภัณฑ์ไส้กรอกโบโลญา ดังนี้

1. ราคาไม่แพง
2. รู้จักวิธีการถนอมเนื้อสัตว์ชนิดนั้น ๆ
3. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่อร่อยต้องรู้วิธีการและขั้นตอนการผลิต
4. สูตรของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งจัดว่าสำคัญที่สุด
5. ต้องรู้หลักการเลือกซื้อเนื้อสัตว์ เช่น เนื้อที่นำมาทำผลิตภัณฑ์ ต้องมีความปลอดภัย
6. และต้องรู้จักเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการทำผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดรวมทั้งวิธีการใช้ที่ถูกต้องสารเคมีที่เติมลงไปในการผลิตต้องไม่เป็นอันตรายต่อชีวิตของผู้บริโภคต้องมีความรู้ถึงขนาดและจำนวนการใช้สารเคมีที่เติมลงไปในการผลิต

#### 2.2.4 สูตรไส้กรอกโบโลญา

##### สูตรไส้กรอกโบโลญา

##### ส่วนผสม

|              |     |     |
|--------------|-----|-----|
| เนื้อหมู     | 12  | กก. |
| มันหมูแข็ง   | 4   | กก. |
| น้ำแข็ง      | 4   | กก. |
| พริกไทย      | 240 | ก.  |
| อบเชยป่น     | 24  | ก.  |
| ลูกจันทน์ป่น | 12  | ก.  |
| ผงชูรส       | 20  | ก.  |
| น้ำตาลทราย   | 88  | ก.  |
| ฟอสเฟต       | 50  | ก.  |
| หอมใหญ่      | 1   | ก.  |
| ผงเปอร์ด     | 1   | ก.  |
| พริกชี้หนู   |     |     |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีทำ

1. หมักหมูที่หั่นไว้แล้วกับเกลือ เก็บรักษาในช่องเย็น 1 วัน ควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส
2. นำหมูและมันหมูมาบดด้วยเครื่องบดเนื้อผ่านตะแกรงขนาด 3 มม. วัตจากเส้นผ่าศูนย์กลาง
3. สับส่วนผสมด้วยเครื่องสับผสม เริ่มจากเนื้อหมูปบด น้ำแข็ง เครื่องปรุงทุกชนิดหอมใหญ่ และมันหมู จนละเอียดเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน หยุดเครื่องใส่พริกชี้หูนครลูกเคล้าให้เข้ากัน
4. ป่าส่วนผสมที่ได้ลงในเครื่องบรรจุไส้ โดยปาลงแรง ๆ เพื่อไล่อากาศ บรรจุลงในไส้เทียมพลาสติกสีแดงเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร บรรจุให้แน่นแล้วมัดด้วยเชือกด้าย
5. ต้มในน้ำที่มีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วนำขึ้นมาแช่น้ำเย็นทันที ใช้เวลา 20 นาที

## เทคนิคการทำ

1. เนื้อที่ใช้ต้องสดใหม่
2. การสับหมู ไบมีด อ่างสับ ต้องเย็นตลอด
3. ต้องบรรจุให้แน่น แล้วมัดด้วยเชือกด้ายให้แน่น

### 2.2.5 หน้าที่ของส่วนผสมต่าง ๆ

#### 1. เนื้อหมู (Pork)

เป็นส่วนผสมที่สำคัญที่สุด คุณภาพของไส้กรอกโบลอญาจะดีได้นั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของเนื้อหมูด้วย

ยวารลักษณะ สุรพันธ์พิศิษฐ์ (2538 : 34 – 38) กล่าวว่า ผู้บริโภคหรือผู้ประกอบการเกี่ยวกับการนำเนื้อเพื่อไปแปรรูป ทำผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ควรทราบ คุณภาพของเนื้อสัตว์ ซึ่งประกอบไปด้วยคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบให้เนื้อมีความที่พึงประสงค์

#### 1.1 สี (Color)

เนื้อสัตว์มีสีตั้งแต่สีชมพูอมเทา จนถึงสีแดงเข้มออกม่วง สีของเนื้อแตกต่างกันไปตามประเภทของกล้ามเนื้อสัตว์ขณะมีชีวิตอยู่ ชนิด เพศ และ อายุของสัตว์ทั้ง นี้มีสาเหตุจากปริมาณ

รงควัตถุไมโอโกลบินที่มีอยู่แน่นอน นอกจากนี้สัตว์ต่างชนิดกันก็มีปริมาณไมโอโกลบินในเนื้อ แตกต่างกันคือ เนื้อหมูมี 0.06 เปอร์เซ็นต์ เนื้อแกะมี 0.25 เปอร์เซ็นต์ เนื้อวัวมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.60 เปอร์เซนต์ ดังนั้นทำให้เนื้อวัวมีสีเข้มกว่าเนื้อแกะและเนื้อแกะมีสีเข้มกว่าเนื้อหมู สีใน เนื้อสดเกิดขึ้นจากปริมาณไมโอโกลบินเกิดเป็นสารออกซิไมโอโกลบิน ปกติกล้ามเนื้อจะมีสีแดงอมชมพู (purple – red) แต่เมื่อชำแหละและตัดเป็นชิ้น ๆ เนื้อจะถูกอากาศทำให้มีสีชมพูสด (bright – pink) เนื่องจากออกซิเจนเข้าทำปฏิกิริยากับไมโอโกลบินเกิดเป็นสารออกซิไมโอโกลบิน (oxymyoglobin) ขึ้น แต่เนื้อบริเวณที่วางติดกับพื้นแข็งไม้ ซึ่งจะขาดหรือไม่มีออกซิเจนจะเกิดเป็นสารเมทไมโอโกลบิน (metmyoglobin) ขึ้น ทำให้เนื้อมีสีน้ำตาล (brown) ส่วนทางด้าน การแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ซึ่งต้องรักษาสีแดงของเนื้อไว้ เพื่อให้สะดวกผู้บริโภค พบว่าสามารถทำได้โดยใช้สารไนตริกออกไซด์จากสารประกอบพวกไนเตรท หรือไนไตรท์ของเกลือโซเดียมหรือโปตัสเซียม ช่วยทำให้เนื้อสัตว์มี สีแดงเข้มของสารไนโตรโซไมโอโกลบิน (nitrosomyoglobin) ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสารที่มีสีชมพูเรื่อ ๆ (light – pink)

### 1.2 ความสามารถในการอุ้มน้ำ (Water holding capacity)

การเปลี่ยนแปลงของเนื้อภายหลังจากสัตว์ตายโดยเกิดกรดแลคติกขึ้นใน ขบวนการไกลโคไลซิส มีผลโดยตรงต่อการลดกลุ่มต่าง ๆ ที่อยู่ในโมเลกุลของโปรตีน ทำให้การจับ น้ำที่มีอยู่ในเซลล์ของเนื้อลดลง นอกจากนั้นยังทำให้โปรตีนเกิดการเสียสภาพธรรมชาติ (denature) และสูญเสียความสามารถในการละลาย (Solubility) ของโปรตีนด้วย เป็นผลให้เนื้อมีความสามารถ อุ้มน้ำแตกต่างกันไป ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อจะมีค่าไม่เท่ากัน ในระหว่างมัดกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันหรือในสัตว์ต่างชนิดกันนักวิจัยในยุโรปเชื่อกันว่า เนื้อสุกรมีความสามารถอุ้มน้ำได้สูงที่สุด รองลงมาคือเนื้อโคและเนื้อไก่ มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำสุด

### 1.3 ความแน่น (firmness)

เนื้อที่มีคุณภาพสูงจะมีลักษณะโครงสร้างของกล้ามเนื้อที่ค่อนข้างแน่น และคงรูปร่างได้ดีความแน่นของเนื้อ มีความสำคัญต่อการตัด การหั่น การวางจำหน่าย ตลอดจนการนำไปแปรรูป ปัจจัยที่มีผลต่อความหนาแน่นของเนื้อ ได้แก่ สภาวะการหดตัว เกร็งตัวของกล้ามเนื้อ (rigormoris) ไขมันแทรก (marbling fat) เนื้อเยื่อเกี่ยวพันขนาดของมัดกล้ามเนื้อ และความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ การวัดค่าความแน่นของเนื้อสามารถกระทำได้ โดยการใช้สายตาคาดคะเนจากความช้ำนาญหรือเพื่อให้ได้ค่าที่แน่นอน ควรใช้เครื่องมือที่เรียกว่า penetrometer วัด

### 1.4 การกระจายของไขมันในเนื้อ (marbling)

เนื้อที่มีคุณภาพดี ควรมีไขมันกระจายในเนื้ออย่างสม่ำเสมอ ไขมันที่กระจายอยู่ในเนื้อเกิดจากการสะสมของไขมันที่พอกพูนแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันชั้นใน (perimysium) ที่ห่อหุ้มระหว่างมัดกล้ามเนื้อแต่ละมัด ปริมาณไขมันที่กระจายแทรกในเนื้อทำให้เนื้อมีรสชาติรสดี

เมื่อนำไปทำให้สุกอุณหภูมิของชิ้นเนื้อจะไม่สูงเกินไป (over cook) ขณะที่อุณหภูมิภายนอกสูงหรือเพื่อนำเนื้อมาบดและทำให้สุก จะไม่หืดตัวมากมีรสชาติและความชุ่มฉ่ำที่ดี

#### 1.5 ความชุ่มน้ำ (juiciness)

ความชุ่มน้ำของเนื้อสัตว์ จัดได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความน่ารับประทานของเนื้อ โดยที่ความชุ่มน้ำจะเป็นความรู้สึกที่ประสาทสัมผัสในปาก ส่วนของของเหลวที่ออกมาเป็นซีรัม (Serum) และไขมันจะไปทำให้เกิดการเร่งเข้าให้น้ำลายไหล (Salivation) เนื้อสัตว์ที่มีอายุน้อย จะทำให้ความรู้สึกที่มีความชุ่มน้ำสูงกว่าเนื้อสัตว์ที่มีอายุมาก แต่ถ้าเนื้อสัตว์ที่มีอายุมากมีไขมันแทรกสูง ก็จะมีผลทำให้ความชุ่มน้ำของเนื้อเพิ่มขึ้นได้

#### 1.6 ลักษณะเนื้อและขนาดของเส้นใย (texture and fiber size)

ลักษณะเนื้อเป็นสัดส่วนโดยตรงกับขนาดของเส้นใยในเนื้อ เนื้อจากสัตว์ที่มีอายุมากจะมีลักษณะหยาบ (coarseness) เนื้อที่มีคุณภาพดีควรมีลักษณะเนื้อละเอียด (fine) เช่น ส่วนของเนื้อสัน เป็นต้น

#### 1.7 ความนุ่ม (tenderness) หรือความเหนียว (toughness)

1.7.1 สัดส่วนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ที่มีอยู่ในโครงสร้างของชิ้นเนื้อ เป็นผลให้เนื้อมีความนุ่มแตกต่างกัน เนื้อที่ตัดมาจากส่วนขาซึ่งเป็นอวัยวะที่ต้องออกแรงมากจะมีสัดส่วนของอิมูโนเซียม ผสมกับเส้นเอ็นจำนวนมาก ทำให้เนื้อบริเวณนี้มีความนุ่มน้อยกว่าเนื้อ

1.7.2 ปริมาณตัวเชื่อมระหว่างกันภายในโมเลกุล (intermolecular crosslink) ของโปรตีนคอลลาเจน เนื้อจากเนื้อสัตว์ที่มีอายุมากขึ้นจะมีความเหนียวเพิ่มขึ้น เนื่องจากปริมาณตัวเชื่อมระหว่างกันภายในโมเลกุลของโปรตีนคอลลาเจนมีมากขึ้น

#### 1.8 กลิ่น (odours) และรสชาติ (taste)

กลิ่นเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งของรสชาติ เนื้อสัตว์สด ๆ มีกลิ่นบางเบาและรสชาติจะออกไปทางเค็ม ๆ เกิดขึ้นจากน้ำและส่วนของเลือดที่มีอยู่ในเนื้อ รสชาติของเนื้อสัตว์แต่ละชนิดหรือในสัตว์ชนิดเดียวกัน แต่ เป็นส่วนของกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันจะมีความแตกต่างกันไป ซึ่งสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของรสชาติ คือ กรดอะมิโนอิสระ (free amino acid) และน้ำตาลรีดิวซ์ซึ่ง (reducing sugar) ส่วนที่ทำให้เกิดความแตกต่างกันได้แก่ พวกสารที่ละลายหรือคงอยู่ร่วมกับไขมันในเนื้อสัตว์ซึ่งสารพวกนี้เมื่อถูกความร้อนในขณะที่กำลังทำให้นเนื้อสุก ก็จะปล่อยสารเคมีระเหยไป เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพดีต้องไม่มีกลิ่นผิดปกติในเนื้ออยู่ ได้แก่ กลิ่นของเพศ (Sex - odour) กลิ่นอาหาร กลิ่นอะซิโตน (acetone flavor) ที่เกิดจากปฏิกิริยาการ

ทำลายของไขมันสะสมในร่างกายที่มากเกินไป และกลั่นเนื้อที่ดูดกกลั่นมากจากสภาวะแวดล้อมภายนอก

วิธีการเลือกซื้อเนื้อหมูเพื่อใช้ในการทำไส้กรอกโบลญ่า

ดั่งที่อารีย์พันธ์ จันทรวินุ (อ้างโดย นามศิริเสถียร และ สุกัญญา จัดตุพรพงษ์, 2537 : 232 – 235) กล่าวถึงสิ่งที่ควรพิจารณาในการเลือกซื้อเนื้อสัตว์ดังนี้

1. ความปลอดภัยโรคของสัตว์อาจติดต่อมาถึงคน เพื่อความปลอดภัยจึงควรซื้อเนื้อที่โรงฆ่าสัตว์ของรัฐบาล ซึ่งเป็นสัตว์อาจติดต่อมาถึงคน ซึ่งเป็นสัตว์ที่ผ่านการตรวจสอบก่อนฆ่า และใช้กรรมวิธีในการฆ่าที่ถูกต้อง ไม่ควรซื้อเนื้อที่ลักลอบฆ่าเพราะเห็นแก่ราคาถูกกว่า แม้สัตว์จะผ่านการตรวจสอบก่อนฆ่ามาแล้ว ว่าปราศจากโรคก็ยังมีโอกาสที่จะได้รับเชื้อจุลินทรีย์อีกหลายขั้นตอน เช่น ขั้นตอนการชำแหละ ขั้นตอนการเก็บรักษาและขนส่งเนื้อ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้ชำแหละชายและหญิงที่ไม่สะอาด เป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค ดังนั้นจึงควรเลือกซื้อจากสถานที่จำหน่ายในสิ่งแวดล้อมที่สะอาดและผู้ขายสะอาด ไม่ควรซื้อเนื้อที่มีลักษณะผิดปกติ สีผิดปกติ หรือมีกลิ่นไม่ดีเป็นอันขาด

2. ความสดของเนื้อ เนื้อสดปลอดภัยกว่าเนื้อที่ทิ้งไว้นาน โดยมีได้เก็บไว้ในที่เย็นนอกจากนั้นเนื้อสดยังมีรสชาติดีกว่าอีกด้วย ผู้บริโภคควรทราบลักษณะของเนื้อสดชนิดต่างๆจึงจะสามารถเลือกซื้อเนื้อสดได้ตามความต้องการ

3. ราคาเนื้อสัตว์ มีราคาต่างกันแล้วแต่ชนิดของเนื้อ ไม่ควรใช้เศษหมูต้องตัดแต่งมัน และพังผืดออกให้หมด ตัวอย่างส่วนเนื้อที่ทำไส้กรอกได้ดีคือ เนื้อส่วนขาหลัง (สะโพก) ไม่ใช่หมูที่มีสีซีด น้ำไหลเยิ้ม เนื้อนิ่มละ สำหรับไส้กรอกอาจใช้เนื้อหมูที่ชำแหละจากซากที่ฆ่าแล้วหลายชั่วโมงได้ แต่ต้องมีการเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

4. หลีกเลี้ยงเนื้อหมูที่มีสารตกค้างในเนื้อสุกรซึ่ง ชัยณรงค์ คันทรพนิต (2544 : 31 – 32) กล่าวไว้ว่า ในช่วงการขุนจึงมีการใช้ยาปฏิชีวนะคุมสุขภาพสุกรกันเองและยาปฏิชีวนะเหล่านี้จึงเหลือตกค้างในส่วนต่าง ๆ ของสุกร การใช้สารเร่งเนื้อแดง หรือที่เรียกว่ากลุ่มเบต้าอะโกนิสติกกันอย่างมากมายเกินความพอดี ผลลัพธ์คือมีสารตกค้างเหล่านี้ในเนื้อสุกร (จึงควรเลือกซื้อเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ของรัฐบาล ที่ผ่านการตรวจสอบทุกขั้นตอน)

## 2. ไขมัน (Fat)

เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศษฐ์ (2536 : 103) กล่าวว่า เป็นส่วนที่ผสมที่ช่วยลดต้นทุนการผลิตใช้ได้ทั้งไขมันพืชและสัตว์ พบว่าการใช้ไขมันร้อยละ 30 มีผลทำให้ไส้กรอกมีลักษณะ กลิ่น สี และการยอมรับที่ดีที่สุดโดยทำให้ไส้กรอกมีความนุ่มและความชุ่มฉ่ำรสชาติดีแต่ผลิตภัณฑ์มีสีจาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. น้ำแข็ง (ice)

ธเนศ อิศระมงคลพันธุ์ ( 2537 : 9 ) กล่าวว่า ช่วยเพิ่มน้ำหนักผลิตภัณฑ์ทดแทนน้ำจากเนื้อสัตว์ที่สูญเสียระหว่างกรรมวิธีการผลิต ช่วยให้ส่วนผสมละลายได้ดี และช่วยลดความร้อนของใบพัดและจานสับผสมขณะดำเนินการสับนวดเพราะความร้อนมีผลให้เม็ดไขมันแยกตัวได้

### 4. เกลือ (Salt)

ไพบูลย์ ธรรมรัตน์วาศิก (2532 : 56) กล่าวว่า เกลือเป็นสารพื้นฐานในส่วนผสมที่ใช้หมักเนื้อ เกลือจะไปทำให้เกิดการดึงน้ำออกทำให้ความดันออสโมติกเปลี่ยน ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ และจำกัดจำนวนแบคทีเรียที่ทำให้อาหารเน่าเสียด้วย ผลของเกลือที่มีต่อผลิตภัณฑ์ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส เมื่อเกลือแพร่เข้าไปยังเนื้อเยื่ออาหารเช่น ปลา เนื้อสัตว์มีโปรตีนซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของอาหารประเภทนี้ เกิดการจับตัวเป็นก้อน ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการหมักมีลักษณะเหนียวแข็ง

### 5. ฟอสเฟต

เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศษฐ์ (2536 : 103) กล่าวว่า ฟอสเฟตช่วยให้ได้กรอกมีความเหนียวและอุ้มน้ำได้ดี ผลิตภัณฑ์มีความชื้น และไขมันคงตัวดี ขณะต้มหรือรมควัน ได้กรอกที่ผสมฟอสเฟตจะมีลักษณะเนื้อแน่น แต่ถ้าใส่มากเกินไปจะมีลักษณะคล้ายสนุ้ จึงเป็นการกำจัดระดับการใช้ฟอสเฟตในปริมาณสูง นิยมใช้โซเดียมไพโรฟอสเฟต

### 6. ผงเพรค

ดั่งที่ อารีย์พันธ์ จันทวิฑูร (อ้างโดย นามศิริเสถียร และสุกัญญา จัตตุพรพงษ์, 2537 : 239) กล่าวว่า ผงเพรคเป็นเกลือไนไตรท์ที่ใช้แพร่หลายมานานนับ 30 ปี มีประสิทธิภาพดีกว่าดินประสิวหลายเท่าและปลอดภัยต่อผู้บริโภค เมื่อใช้ตามสัดส่วนที่แนะนำ หน้าที่ของผงเพรคช่วยให้เนื้อสัตว์มีสีแดงสวยขึ้น ให้กลิ่นรสของเนื้อที่เป็นลักษณะเฉพาะตัวของได้กรอก แฮม เบคอน และช่วยถนอมอาหาร ให้เก็บรักษาให้นานยิ่งขึ้น สำหรับได้กรอกใช้ 0.3 % หรือ 300 กรัม ต่อเนื้อ 100 กก.

### 7. น้ำตาล (Sugar)

เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศษฐ์ (2536:83) กล่าวว่า บทบาทของน้ำตาลที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ คือ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสอ่อนนุ่มขึ้น โดยที่น้ำตาลจะไปลดความเค็มที่มีผลมาจากเกลือและป้องกันน้ำบางส่วนจากเนื้อสัตว์ที่จะถูกดึงออกมา ทำให้ความชื้นบางส่วนไม่สูญเสียไป เนื้อมีรสชาติที่ดีขึ้นและไม่แห้ง แข็งกระด้าง ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดสีน้ำตาลที่บริเวณผิว

หน้าของชิ้นเนื้อและมองดูน่ารับประทาน ช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรท เป็นไนตริกออกไซด์ ทำให้ปริมาณสารไนเตรทที่เกลืออยู่ในผลิตภัณฑ์น้อย และเกิดสีแดงเร็วขึ้น

## 8. เครื่องเทศ (Spices)

เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศษฐ์ (2536 :90) กล่าวว่า เครื่องเทศใช้เป็นสารให้กลิ่นรสและช่วยชูรส สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

8.1 เครื่องเทศชูรส (Stimulated Hot Spices) ได้แก่ ขิง (Ginger) พริกขี้หนู (Chili) พริกไทยดำและพริกไทยขาว (Black and White Pepper) พริกสีแดงสด (Paprika) หอม (Onion) กระเทียม (Garlic) และผงมัสตาด (Mustard Powder)

8.2 เครื่องเทศหอม (Aromatic Spices) ได้แก่ เครื่องเทศรวม (All Spices) อบเชย (Cinnamon) ยี่ห่วย (Caraway) กานพลู (Cloves) ลูกผักชี (Coriander) ดอกจันทน์(Mace) ลูกจันทน์(Nutmeg) ลูกกระวาน (Cadamon) โป๊ยกั๊ก (Starseed)

8.3 ใบและต้นผักต่าง ๆ (Herbs) ได้แก่ ใบโหระพา (Sweet basil) ใบกระวาน (Bay leaves) ใบหูลือ (Sage) ใบสะระแหน่ (Mint) และตะไคร้ (Lemon grass)

### 2.2.6 ขั้นตอนการทำ

เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศษฐ์ (2536 : 103 – 106) กล่าวถึงขั้นตอนการทำดังนี้

1. การบดเนื้อ เนื้อที่จะใช้นำมาลดขนาดภายหลังการหั่นในเครื่องบดเนื้อเพื่อเพิ่มพื้นผิว ให้ง่ายต่ออาหารสกัดโปรตีนที่ละลายได้ในเกลือ การบดจะให้เนื้อที่มีขนาดเล็กโดยผ่านรูตะแกรงขนาด 1/8 นิ้ว และบดเนื้อกับไขมันแยกกัน

2. การผสม ทำในเครื่องผสม เพื่อช่วยให้เครื่องปรุงคลุกเคล้าเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ใ้สักรอกประเภทอิมัลชันไม่จำเป็นต้องผ่านขั้นตอนนี้ การผสมอาจใช้ผสมเครื่องปรุงเข้าด้วยกันหรือผสมเนื้อ 2 – 3 ชนิดเข้าด้วยกัน ก่อนจะนำไปทำอิมัลชัน เครื่องผสมใช้มากในการทำไส้กรอกหรือ ไ้สักรอกชนิดหยาบ

3. การสับขนาด จำเป็นต้องทำในเครื่องสับขนาด เพื่อให้ทำให้อิมัลชันสำหรับไส้กรอกรมควันและไส้กรอกสุก

อิมัลชันในไส้กรอก เป็นอิมัลชันประเภทไขมันในน้ำ (oil in water emulsion) โดยมีเม็ดไขมันเป็นตัวกระจาย (Disperse or Discontinuous phase) ส่วนน้ำเป็นตัวที่ถูกแทรก (External or Continuous phase) ปกติ น้ำกับไขมันไม่รวมตัวกันจึงต้องมีตัวช่วยการรวมตัว (Emulsifier) ซึ่งได้แก่ โปรตีนไมโอซิน ที่ละลายได้ในน้ำเกลือ ทำหน้าที่หุ้มเม็ดไขมันไว้ ทำให้เกิด

การผสมที่คงตัว (colloidal suspension emulsion) สำหรับโปรตีนที่ทำหน้าที่นี้ ได้จากการที่เนื้อแดงถูกตัดด้วยใบมีดในเครื่องสับขนาดทำให้มีขนาดเล็กลง เมื่อเติมเกลือลงไป เกลือจะสามารถสกัดโปรตีนได้ และเมื่อผสมไขมันหรืออิมัลชันที่เตรียมไว้ลงไป ในเครื่องสับขนาด โปรตีนที่ละลายออกมาจะหุ้มเม็ดไขมันเอาไว้

#### 4. การทำให้สุก

ธนศ อิศระมงคลพันธุ์ ( 2537 : 11 ) กล่าวว่า โบโลญา นำมาต้มในหม้อต้มควบคุมอุณหภูมิ 80 °c เวลา 1 ชั่วโมง

#### 5. การทำให้เย็น

เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศษฐ์ (2536 : 106) กล่าวว่า เป็นการลดความร้อนที่สะสมภายในชิ้นไส้กรอกและทำให้เนื้อภายในหดตัวอย่างรวดเร็ว ช่วยให้ลอกเปลือกง่าย น้ำที่ใช้แช่เย็นต้องเป็นน้ำสะอาดปราศจากเชื้อจุลินทรีย์เจ็บปนและโลหะหนัก

#### 6. การบรรจุ

ห้องบรรจุไส้กรอกควรเป็นห้องปรับอากาศ เพื่อควบคุมคุณภาพและสุขอนามัย เมื่อไส้กรอกคลายความร้อนแล้วนำขึ้นตั้งให้สะเด็ดน้ำ เข้าเครื่องลอกไส้ (Peeling Maching) ถ้าใช้ไส้ที่บริโภคไม่ได้ ซึ่งน้ำหนักปัจจุไต้ถุงพลาสติกปิดสนิทอบสุญญากาศและนำเก็บรักษาในห้องเย็นตลอดเวลารอการจำหน่าย

### 2.2.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไส้กรอกโบโลญา

ธนศ อิศระมงคลพันธุ์ ( 2537: 4 –9 ) กล่าวถึง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไส้กรอก ประกอบด้วย

1. ห้องเย็น (Chilling room) ใช้สำหรับแช่ไส้กรอกที่ทำเสร็จแล้ว และแช่เนื้อหมูมันหมู น้ำแข็ง อุณหภูมิไม่เกิน 5 °c

2. หม้อต้มไส้กรอก (Boiler) สำหรับต้มไส้กรอกโบโลญาและไส้กรอกที่ผ่านการรมควันแล้ว โดยเปิดน้ำให้เต็มห่างจากตะแกรง 5 นิ้ว ปรับอุณหภูมิ 80 °c เวลา 1 ชั่วโมง

#### 3. เครื่องบดเนื้อสัตว์

ส่วนประกอบ

- ช่องรองรับเนื้ออยู่ด้านบน
- ช่องส่งเนื้อลงไปบด
- แป้นรองรับเนื้อบดแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่องใส่แกนบดเนื้อ
- แกนส่งเนื้อ

#### ใบมีดตัด

- ฝาครอบรังผึ้ง มี 2 ขนาด
- ฝาปิดแบบเกลียว
- ไชควงเปิด - ปิด
- ไม้กระทุ้ง

#### วิธีประกอบเครื่อง

1. ใส่แกนส่งเนื้อลงในช่องทางด้านหน้าของตัวเครื่อง
2. ใส่ใบมีดตัดเนื้อ ครอบด้วยฝารังผึ้ง
3. ครอบอีกทีด้วยฝาครอบแบบเกลียว ใช้ไขควงหมุนให้แน่น

#### วิธีใช้เครื่อง

1. เสียบปลั๊ก ใสเนื้อลงในช่อง
2. เปิดสวิตช์ เนื้อจะถูกบดไหลไปด้านหน้าใช้ถังหมักหมูรองรับ

#### 4. เครื่องสับผสม

##### ส่วนประกอบตัวเครื่อง

- ฝาเปิด - ปิด
- อ่างสำหรับใส่เนื้อ
- ใบมีดสับ
- ปุ่มเปิดให้ใบมีดทำงาน Speed 1
- ปุ่มเปิดให้อ่างหมุน Speed 1
- ปุ่มเร่งการทำงานของใบมีด Speed 2
- ปุ่มเร่งการหมุนของอ่าง Speed 2
- ปุ่มหยุดการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วิธีใช้เครื่อง

1. เสียบปลั๊ก เปิดฝาใส่หมูลงไปกดปุ่ม Speed 1 และปุ่มให้อ่างหมุน Speed 1
2. ใสเครื่องปรุงรสตามด้วยน้ำแข็ง กดปุ่ม Speed 2 ทั้งใบมีดและอ่างหมุน
3. ปิดฝา สับจนเนื้อหูละเอียดเข้ากันได้ดี ไม่เป็นจุดแดง
4. ใสมันหมูที่ซักรีดแล้ว สับต่อจนเนื้อหูละเอียดเข้ากันได้ดี กดปุ่มหยุดทำงาน

หมายเหตุ ก่อนใช้เครื่องทุกครั้งต้องใส่น้ำแข็งลงไปสับก่อนเพื่อให้เครื่องสับผสมมีความเย็นแล้วจึงตักน้ำออก

### 5. เครื่องบรรจุได้

#### ส่วนประกอบตัวเครื่อง

- ซิลป้องกันไม่ให้เนื้อไหล
- น็อตใส่แป้ง
- ครอบอกบรรจุขนาดเล็ก บรรจุได้ฟริงเฟลสเตอร์
- ครอบอกบรรจุขนาดใหญ่ บรรจุโบโลญา
- ไชควง
- ฝาปิดด้านบน

#### วิธีใช้เครื่อง

1. เลื่อนฝาด้านบนใช้ซิลหมุนน็อตกับแป้งให้สนิท
2. ใส่ครอบอกบรรจุที่ฝาด้านบน
3. ใช้ชามวางด้านข้างจับให้ภายในตัวถึงเลื่อนลงด้านล่าง
4. ป่าเนื้อที่บดสับแล้วใส่ลงไปในถังแรง ๆ เพื่อไล่อากาศ ปิดฝา
5. ใช้ชามวางด้านข้างจับ เนื้อก็ไหลเข้าไปภายในครอบอก บรรจุใส่เข้าไปในไส้เทียม

### 6. เครื่องมือชนิดอื่น ๆ

- มีด ใช้หั่นเนื้อและส่วนผสมอื่น ๆ
- ที่ลับมีด ใช้ลับมีดให้คม
- กรรไกร ใช้ตัดไส้กรอกเป็นชิ้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่คืบ ใช้คืบไล่กรอกออกจากหม้อต้ม
- เครื่องชั่ง ใช้ชั่งส่วนผสมเครื่องปรุง
- กระจุกเครื่องปรุง ใช้ใส่เครื่องปรุงแยกไว้แต่ละชนิด
- ถังหมักเนื้อ ใช้ใส่เนื้อหมู หรือมันหมู
- อ่างแช่ไล่กรอก ใช้แช่ไล่กรอกโบลญาที่ต้มแล้วให้เย็นลง
- เขือก ใช้ผูกไล่กรอกโบลญา
- ไม้เทียมพลาสติกแดง ใช้บรรจุส่วนผสมที่ได้ที่แล้ว
- ถุงมือทนร้อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการสร้างอุปกรณ์

#### 3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

การจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้เป็นการผลิตสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง กรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบลิตัว วิชาเทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (รหัสวิชา 0363011) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ซึ่งแบ่งเป็นภาคทฤษฎี 2 คาบ / สัปดาห์ ภาคปฏิบัติ 3 คาบ / สัปดาห์ วิชา 3 หน่วยกิต โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับรายวิชาดังนี้

#### คำอธิบายรายวิชา

ความสำคัญ สมบัติทางกายภาพเคมี และสรีรวิทยาของเนื้อ ไข่ และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีในอุตสาหกรรมอาหาร และผลที่มีต่อคุณภาพของเนื้อและผลิตภัณฑ์สัตว์ กฎหมายและมาตรฐานการแปรรูปเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ฐานนอกสถานที่

#### เนื้อหาภาคทฤษฎี

| บทที่   | จำนวนคาบ |
|---|----------|
| 1. เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์              | 2        |
| 2. เนื้อสัตว์และส่วนประกอบของเนื้อสัตว์             | 2        |
| 3. คุณภาพเนื้อและปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อ        | 2        |
| 4. การถนอมรักษาเนื้อสัตว์                           | 2        |
| 5. ขบวนการแปรรูปเนื้อสัตว์                          | 2        |
| 6. สารปรุงแต่งในการแปรรูปเนื้อสัตว์ และการเก็บรักษา | 2        |
| 7. จุลินทรีย์เนื้อสัตว์                             | 2        |
| 8. นมและองค์ประกอบของนม                             | 2        |
| 9. ขบวนการแปรรูปน้ำนม                               | 2        |
| 10. ผลิตภัณฑ์นม                                     | 2        |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 11. ไข่ โครงสร้างและคุณสมบัติทั่วไป | 2  |
| 12. คุณค่าทางอาหารและคุณภาพของไข่   | 2  |
| 13. ไข่และผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรม    | 2  |
| รวม                                 | 30 |

## ภาคปฏิบัติ

| บทที่   | จำนวนคาบ |
|---|----------|
| 1. เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์                            | 3        |
| 2. การชำแหละสุกร  | 3        |
| 3. ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อสัตว์แบบไทย                             | 3        |
| 4. ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อสัตว์แบบตะวันตก                         | 3        |
| 5. การทำแฮมและผลิตภัณฑ์ไม่ลดรูป                                   | 3        |
| 6. การชำแหละซากไก่  | 3        |
| 7. การทำลูกชิ้นไก่  | 3        |
| 8. การตรวจเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์                             | 3        |
| 9. การตรวจหาสารบอแรกซ์ในเนื้อสัตว์                                | 3        |
| 10. การตรวจคุณภาพนมด้วยประสาทสัมผัสและการวิเคราะห์มาตรฐานน้ำนมดิบ | 3        |
| 11. การวิเคราะห์จุลินทรีย์ในน้ำนม                                 | 3        |
| 12. การทำนมพาสเจอร์ไรซ์ และโยเกิร์ต                               | 3        |
| 13. โครงสร้างและส่วนประกอบของไข่                                  | 3        |
| 14. การประเมินคุณภาพไข่บริโภค                                     | 3        |
| 15. การแปรรูปไข่  | 3        |
| รวม   | 45       |

การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้เป็นการผลิตอุปกรณ์การสอนซึ่งได้จัดทำจากบทปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง การทำผลิตภัณฑ์แบบตะวันตก มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์ในการผลิตไส้กรอกโบโลญา
2. วัตถุดิบในการผลิตไส้กรอกโบโลญา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ขั้นตอนการผลิตไส้กรอกโบลิญญา  
ซึ่งอุปกรณ์ชุดนี้ประกอบด้วย
  1. สไลด์ 1 ชุด
  2. คำบรรยายประกอบสไลด์ในระบบซีดีรอม 1 ม้วน
  3. คู่มือการใช้สไลด์ 1 เล่ม

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไส้กรอกโบลิญญาได้
2. บอกวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไส้กรอกโบลิญญาได้
3. อธิบายขั้นตอนการผลิตไส้กรอกโบลิญญาได้
4. ทำการผลิตไส้กรอกโบลิญญาได้ถูกต้องตามขั้นตอน

### 3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

จากการศึกษารายวิชาเทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (รหัสวิชา 0363011) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ในเรื่องของการทำผลิตภัณฑ์แบบตะวันตก โดยเน้นเฉพาะการทำไส้กรอกโบลิญญา มีเนื้อหาดังนี้

#### 3.2.1 ประเภทของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

ผลิตภัณฑ์เนื้อแบ่งตามลักษณะการผลิตได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1. ผลิตภัณฑ์ขนาดเต็ม
2. ผลิตภัณฑ์ลดขนาด

1. ผลิตภัณฑ์ขนาดเต็ม เป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังคงรูปเหมือนเนื้อสดธรรมชาติตามจะยังคงเห็นรูปร่างโครงสร้างสุดท้ายเหมือนเนื้อสด ส่วนที่แตกต่างกันจะอยู่ที่มีการเติมส่วนผสมอื่น ๆ แล้วมีการดำเนินการเพื่อให้ส่วนผสมของเนื้อบดนั้น สามารถเกาะตัวกันแน่น แล้วปั้นหรือแต่งให้เป็นก้อน ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้แก่ แฮมเบอร์เกอร์ หมูหยอง หมูหุบ เนื้อแดดเดียว แฮม เบคอน และ คอนบีฟ เป็นต้น

2. ผลิตภัณฑ์ลดขนาด เป็นผลิตภัณฑ์ที่โครงสร้างสุดท้ายประกอบกันขึ้นมาจากเนื้อชิ้นเล็ก ๆ ย่อย ๆ รวมตัวกันขึ้นเป็นรูปร่างตามสิ่งที่ใช้บรรจุ เนื้อสัตว์ที่เป็นวัตถุดิบหลักถูกลดขนาดให้เล็กลง โดยการหั่น บด และสับละเอียด ผลิตภัณฑ์ลดขนาดอาจแบ่งตามลักษณะโครงสร้างภายใน และการลดขนาดขึ้นส่วนของเนื้อสัตว์เป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ผลิตภัณฑ์ลดขนาดบดหยาบ เป็นผลิตภัณฑ์ที่เนื้อถูกบดด้วยเครื่องบดเนื้อธรรมดา เนื้อจะถูกลดขนาดลง แต่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพระดับเส้นใยกล้ามเนื้อ เช่น ไส้กรอกเปรี้ยว แหนม กุนเชียง ไส้กรอกอาหารเช้า (pork sausage) ไส้กรอกซาลามิ (salami) หมูส้ม มั้ เป็นต้น

2.2 ผลิตภัณฑ์ลดขนาดบดละเอียดอิมัลชัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่เนื้อถูกบดด้วยเครื่องบดและสับละเอียดจนโครงสร้างระดับเส้นใยกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลง โดยมีโปรตีนไมโอซินละลายออกมาจากเส้นใยกล้ามเนื้อ และทำให้ส่วนผสมแปรเปลี่ยนเป็นมวลเหนียว ซึ่งเป็นลักษณะของส่วนผสมที่เรียกว่าอิมัลชัน (emulsion) เช่น หมูยอ ไส้กรอกเวียนนา ฟรังเฟอร์เตอร์ โบโลญา ลูกชิ้นเนื้อต่าง ๆ การเกิดอิมัลชัน (Emulsion) คือ ลักษณะการรวมตัว เป็นเนื้อเดียวกันจนเป็นมวลเหนียว ของสารระหว่าง 2 ชนิดขึ้นไป ในปกติจะรวมตัวกันไม่ได้ ซึ่งในผลิตภัณฑ์เนื้ออิมัลชันเกิดขึ้น โดยการบดและสับเนื้อ น้ำ ไขมัน จนเป็นเนื้อเดียวกัน โปรตีนในเนื้อจะจับตัวกับน้ำเป็นร่างแหและหุ้มเม็ดไขมันไว้ ทำให้เกิดอิมัลชัน แต่สัดส่วนระหว่างโปรตีน น้ำและไขมัน ต้องอยู่ในจำนวนพอเหมาะ และจะคงสภาพ อิมัลชันได้นานต้องอาศัยอิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) ซึ่งจะเป็นตัวกลางเชื่อมระหว่างส่วนที่เป็นน้ำและไขมัน

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้อิมัลชันคงตัวหรืออยู่ตัว (Stability)

1. คุณภาพของโปรตีนในเนื้อ ซึ่งจะเป็นตัวสำคัญในการเชื่อม ส่วนผสมทุกอย่างให้เป็นเนื้อเดียวกัน คือ ทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ในผลิตภัณฑ์เนื้อโปรตีนที่สำคัญคือ แอคติน และ ไมโอซิน
2. ชนิดและจำนวนของไขมันที่มีอยู่ในสูตร
3. ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ซึ่งเป็นผลโดยตรงกับชนิดของ เนื้อและพีเอช ของเนื้อด้วย
4. ชนิดและจำนวน (additive) (ส่วนผสมอื่น ๆ) ที่ใช้ในสูตรซึ่งรวมทั้งเกลือ (ฟอสเฟต) (phosphate) และส่วนผสมอื่น ๆ เช่น โปรตีนถั่วเหลือง โซเดียม โปรตีนนม (Soya protein, Sodium, Caseinate) แป้ง เป็นต้น
5. เทคนิคในกระบวนการผลิต
6. การใช้ความร้อนกับผลิตภัณฑ์ ถ้าความร้อนสูงจะทำให้อิมัลชัน (emulsion) อยู่ตัวน้อยลงถ้าอิมัลชัน (emulsion) ไม่อยู่ตัวหรือสลายตัว ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะพบว่าไขมัน น้ำ แยกตัวออกมาอยู่รอบไส้บรรจุ (casing) โดยเฉพาะส่วนท้ายของไส้บรรจุ ซึ่งในลักษณะเช่นนี้ไม่เป็นที่นิยมของผู้บริโภค เพราะไส้กรอกที่อิมัลชันแตกตัวนี้ จะไม่เหนียว ไส้กรอกมีลักษณะร่วน ยุ่ย ฉะนั้น การทำให้เกิดอิมัลชัน จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก

โปรตีนที่สำคัญในเนื้อก็คือ แอคติน (actin) และ ไมโอซิน (myosin) มีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ถูกสกัดออกมาโดยเกลือ เพราะว่าโปรตีน 2 ตัวนี้ สลายได้ดีในสารละลายเกลือ (Salt solution) โดยเฉพาะในขณะที่สับเนื้อเป็นชิ้นเล็ก ๆ แอคตินและไมโอซิน จะถูกสกัดออกมาได้ง่ายและในการทำโบลญาขณะที่นวด โปรตีนก็จะถูกสกัดออกมาเป็นตัวเชื่อมให้โบลญาเป็นเนื้อเดียวกัน สำหรับคอลลาเจน (collagen) ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) เป็นตัวเชื่อมที่ไม่ดี เพราะเมื่อถูกความร้อนสูงกว่า 62 องศาเซลเซียส จะเปลี่ยนไปเป็นเจลาติน (gelatin) ทำให้อิมัลชันแตกตัวได้ง่ายและเป็นเจลลี่ (jelly) อยู่ที่หัวท้ายของไส้บรรจุ นอกจากนี้โปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์แล้วยังสามารถเติมโปรตีนจากนม โปรตีนจากถั่วเหลือง น้ำเลือด และไข่ไก่ เพื่อเพิ่มโปรตีนให้กับผลิตภัณฑ์พวกไส้กรอก

ระหว่างการสับ ในกะทะสับจะมีการเติมส่วนผสมต่าง ๆ น้ำหรือน้ำแข็ง ไขมัน ตามลำดับเพื่อสับให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกันจนมีลักษณะเหนียว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของเครื่องสับด้วย โบลมีดต้องคมและตั้งโบลมีดให้อยู่ห่างจากจานผสม ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร และในขณะที่สับเนื้อกับน้ำแข็งควรมีอุณหภูมิไม่สูงกว่า 7 องศาเซลเซียส จนกระทั่งอุณหภูมิสุดท้ายหลังจากใส่น้ำแข็งเรียบร้อยแล้วไม่เกิน 14 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงอิมัลชันจะแตกตัวเป็นร่างแหของโปรตีน จะไม่สามารถอุ้มหรือจับไขมันไว้ได้ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้นั้นจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับคุณภาพของเนื้อและการดูแลเอาใจใส่ในขบวนการผลิตที่ถูกต้อง

### 3.2.2 ประเภทของไส้กรอก

ไส้กรอก (sausage) มีรากศัพท์มาจากภาษาลาตินว่า "Salsus" หมายถึงเนื้อสัตว์ที่มีการเก็บรักษาโดยใช้เกลือ สำหรับภาษาเยอรมันมาจากคำว่า "เวอริสท (Wurst)" หมายถึงเนื้อที่เตรียมได้จากการบดให้ละเอียดผสมเกลือ เครื่องเทศและเครื่องปรุงรสอื่น ๆ บรรจุในไส้หรือแบบ ความแตกต่างของไส้กรอกขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องเทศที่ใช้ สัดส่วนของเนื้อและไขมัน ชนิดของเนื้อและวิธีการทำ

ไส้กรอกแบ่งตามลักษณะได้ 7 ชนิด คือ

1. ไส้กรอกสด (Fresh sausage) เป็นไส้กรอกที่ทำจากเนื้อสดโดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหมูและเนื้อวัว บดและผสมเครื่องปรุงรสบรรจุในไส้มัดเป็นปล้อง ๆ และเก็บไว้ในตู้เย็น เมื่อจะนำมารับประทานจึงนำมาทำให้สุก ไส้กรอกชนิดนี้เน่าเสียง่าย ถ้าเก็บรักษาที่อุณหภูมิไม่เหมาะสม ตัวอย่างของไส้กรอกสด ได้แก่

- ไส้กรอกหมูสด (Fresh pork sausage) ทำจากเนื้อหมูผสมเครื่องปรุงรสธรรมดาบรรจุได้ ผูกเป็นปล้อง ๆ หรืออัดใส่พิมพ์

- ไส้กรอกหมูสดแบบชนบท (Fresh country style sausage) ทำจากเนื้อหมูบดหยาบ ผสมเครื่องปรุง บรรจุในไส้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 3/8 นิ้ว ยาว 8 - 10 นิ้ว

- บราทเวอร์สท (Bratwurst) ทำจากเนื้อลูกวัวหรือเนื้อหมู ใช้ผิวหรือน้ำมะนาวปรุงรส บรรจุในไส้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 3/8 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว นิยมลวกน้ำก่อนจำหน่าย

- บ็อคเวอร์สท (Bockwurst) ทำจากเนื้อลูกวัวจำนวนมากว่าเนื้อหมู บางสูตรผสมนมสด เครื่องปรุงรสและขนาดคล้ายเวียนนา นิยมลวกน้ำก่อนจำหน่าย

2. ไส้กรอกรมควัน (Smoked sausage) เป็นไส้กรอกที่ทำจากเนื้อที่ผ่านการหมักแล้ว ผลิตภัณฑ์ทุกชนิดต้องเก็บในตู้เย็น แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

- ไส้กรอกรมควันไม่สุก ต้องทำให้สุกก่อนรับประทาน ได้แก่

ก. เมทเวอร์สท (Metwurst) ทำจากเนื้อวัวร้อยละ 60 - 70 และเนื้อหมู ร้อยละ 30 - 40 หมักและผสมเครื่องเทศ พริกไทย ลูกผักชี บรรจุไส้วัวขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 1 1/2 - 1 3/4 นิ้ว

ข. คีลบาซา (Kielbasa) ทำจากเนื้อหมูบดหยาบ ปรุงรสด้วยกระเทียม บรรจุไส้วัวขนาดเล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 1/2 นิ้ว ผูกเป็นปล้องยาว 4 - 5 นิ้ว หรือ 8 - 10 นิ้ว

- ไส้กรอกรมควันสุก สามารถรับประทานได้ทันที ได้แก่

ก. ฟรังเฟอร์เตอร์ (Frankfurters) ทำจากเนื้อหมูและเนื้อวัวอัตราส่วน 40 ต่อ 60 หมักปรุงรสด้วยเครื่องเทศ เป็นที่นิยมมากที่สุด มีชื่อเรียกต่างกันไปตามขนาด คือ บรรจุในไส้ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว เรียกฟรังเฟอร์เตอร์ บรรจุในไส้เส้นผ่าศูนย์กลาง 3/4 นิ้ว ยาว 4 - 5 1/2 นิ้ว เรียกเวียนนา (Vienna) และบรรจุในไส้ขนาดเล็ก ขนาดสั้น ๆ เรียกฟรังเฟอร์เตอร์ แบบคอกเทล (Cocktail style frankfurters)

ข. ไส้กรอกกระเทียม (Knoblauch) หรือ แนกเวอร์สท (Knackwurst) คล้าย ฟรังเฟอร์เตอร์ แต่มีกระเทียมมากและบรรจุในไส้ขนาดเล็กยาวท่อนละ 3 - 4 นิ้ว

ค. โบโลญญา (Bologna) คล้ายฟรังเฟอร์เตอร์บรรจุในไส้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 1/2 นิ้ว ขดเป็นวงแหวน หรือบรรจุในส่วปลายของลำไส้ใหญ่ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 1/2 - 5 นิ้ว ยาว 12 - 15 นิ้ว

ง. เบอร์ลินเนอร์ (Berliner) ทำจากเนื้อหมูบดหยาบและเนื้อวัวบดละเอียดหมักใน น้ำหมักเจือจาง บรรจุในไส้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว

3. ไส้กรอกสุก (Cocked sausage) เป็นไส้กรอกที่ใช้ได้ทั้งเนื้อสดและเนื้อหมักบด ผสมเครื่องปรุงบรจจโนไส้ และทำให้สุกพร้อมที่จะรับประทานได้ทันที โดยไม่ต้องรมควัน แต่บางชนิดจะรมควันภายหลังจากที่ไส้กรอกสุกแล้ว รับประทานได้ทันที ได้แก่

- ไส้กรอกตับ (Liver sausage) ทำจากการบดมันหมูแข็ง ตับหมู ผสมเจลาติน ปรุงรสด้วยหัวหอมและเครื่องเทศ บรจจจโนไส้และทำให้สุก มีรสชาติดีและคุณค่าทางโภชนาการสูง

- ไส้กรอกเลือด (Blood sausage หรือ Blutwurst) ทำจากมันหมูแข็งต้มสุกหั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยม และเนื้อบดละเอียด ผสมเจลาตินรวมกับเลือดวัวและเครื่องเทศบรจจจโนไส้เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 1/4 นิ้ว ถ้าผสมมันหมูและลันแคะลงไปด้วยเรียกว่าไส้กรอกเลือดและลัน

4. ไส้กรอกแห้ง (Dry sausage) เป็นไส้กรอกที่ใช้เนื้อที่ผ่านการคัดเลือกมาอย่างดี ใช้เทคนิคมากในการทำ แบ่งเป็น 3 แบบ ดังนี้

- เซอเวลาท์ส (Cervelats) หมายถึง ไส้กรอกแห้งทั่ว ๆ ไป มีหลายชนิด คือ

ก. ซัมเมอร์ซอสเซส (Summer sausage) ทำจากเนื้อหมูและเนื้อวัวปริมาณเท่า ๆ กัน บดหยาบ ผสมเครื่องปรุงรสไม่จัดนัก หมัก บรจจจโนไส้เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 1/2 นิ้ว

ข. โฮลสไตเนอร์ (Holsteiner) คล้ายซัมเมอร์ซอสเซส แต่บรจจจโนไส้ขดเป็นรูปวงแหวน

ค. ทูริงเจอร์ (Thuringer) อยู่ประเภทเดียวกับซัมเมอร์ซอสเซส แต่ไม่แห้งมาก มีรสเปรี้ยวคล้ายรสมะขาม

ง. ก๊อททิงเจอร์ (Gottinger) เป็นไส้กรอกแห้งชนิดดี เนื้อแน่น แข็งมีกลิ่นรสของเครื่องเทศน่ารับประทาน

จ. โกเทบอร์ก (Goteborg) เป็นไส้กรอกแห้งของชาวสวีเดนแต่ดั้งเดิม เนื้อบดหยาบมีรสเค็มจัด และรมควันมาก

5. ไส้กรอกหมักแห้ง (Fermented dry sausage) เป็นไส้กรอกที่ต้องผ่านขั้นตอนการหมักให้มีรสเปรี้ยวก่อนทำให้แห้ง เก็บได้นานในสภาพที่เย็น อากาศแห้ง และมีความชื้นต่ำ ไส้กรอกชนิดนี้มีหลายชนิด ดังนี้

- ซาลามิ (Salami) ทำจากหมูเนื้อแดงบดหยาบ หมัก บางครั้งใช้เนื้อวัวบดละเอียด หมัก เติมน้ำมันแดงหรือเหลือง กระเทียม และเครื่องเทศหลายชนิดบรจจจโนไส้เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 3/8 นิ้ว ทำให้แห้งด้วยแสงแดด

- ลีออนส์ (Lejons) ทำครั้งแรกในฝรั่งเศส ประกอบด้วยเนื้อหมูปดละเอียด 4 ส่วน มันแข็ง 1 - 2 ส่วน หั่นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ผสมเครื่องเทศและกระเทียมบรจในไส้ขนาดใหญ่ หมักและทำให้แห้งด้วยวิธีธรรมชาติ

- มอทาเดลลา (Mortadella) ทำจากเนื้อหมูและเนื้อวัวบดละเอียดหมักผสมด้วยมันหมูแข็งหั่นเป็นรูปสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ปรงรสด้วยเครื่องเทศ บรจในกระเพาะปัสสาวะขนาดกลาง รมควันที่อุณหภูมิสูงและทำให้แห้งในอากาศ

- แคปปริโคลา (Cappicola) ทำจากเนื้อหมูส่วนไหล่ ปรงรสด้วย พริก เกลือ น้ำตาล บรจในไส้และทำให้แห้งด้วยอากาศ

- เปปเปอร์อนี (Pepperoni) ทำจากเนื้อหมูหมักอาจผสมเนื้อวัวในบางครั้ง พร้อมกับมันแข็งหั่นสี่เหลี่ยมผสมพริกป่นบด พร้อมเครื่องปรุงรสอื่น ๆ บรจในไส้เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 1/3 นิ้ว ผึ่งให้แห้งในอากาศ

- มัม (Mum) ทำในภาคอีสานของไทย โดยใช้เนื้อวัวส่วนสะโพกบดละเอียดผสม ม้าม ตับ และกระเทียม บรจในไส้วัวหรือไส้หมู หมักและทำให้แห้งในอากาศ

6. กุนเชียง (Chinese sausage) เป็นไส้กรอกแห้งที่มีที่มาจากประเทศจีน ใช้เนื้อหมูหรือเนื้อหมูผสมมันแข็ง หั่นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ปรงรสด้วยเกลือ น้ำตาล ซีอิ้วขาว บรจในไส้หมูหรือตากแห้งและทำให้แห้งโดยใช้แสงแดด ก่อนนำมารับประทานต้องนำมาทำให้สุกก่อน

7. ไส้กรอกชนิดใหม่ (New condition sausage) เป็นไส้กรอกประเภทกึ่งเปียกกึ่งแห้งต่างจากไส้กรอกแห้งตรงวิธีการทำ และทำให้สุกในตู้รมควัน ทำจากเนื้อหมูปดผสมเครื่องปรุงและหมักไว้ให้เปรี้ยวประมาณ 24 ชั่วโมง ก่อนทำให้สุก ไส้กรอกชนิดนี้ได้แก่ ซาลามิ - คอตโต (Salamicotto) และโคเซอร์ซาลามิ (Kosher salami) นอกจากนี้ยังมี

- เฮดชีส (Head cheese) ทำจากหัวหมูและเนื้อหมูหมักผสมเครื่องปรุง บรจในไส้ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว หรือในกระเพาะหมู ในประเทศไทยรู้จักกันในรูปของหมูตั้งไม้บรจในไส้แต่อัดใส่พิมพ์หรือแบบ

- ซูชิ (Sause) คล้ายเฮดชีส แต่มีการเติมน้ำส้มให้เปรี้ยว

- มีท โลฟ (Meat Loaves) ทำจากเนื้อบดผสมเครื่องปรุงต่าง ๆ เช่น หัวหอมใหญ่ ไข่ เครื่องเทศ มะกอกฝรั่ง แป้งและนมผง บรจในแบบหรือพิมพ์นำไปอบให้สุกหรือบรจระป่อง

### 2.2.3 ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกโบโลญา

ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกโบโลญาเป็นผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ชนิดหนึ่งที่ผ่านมาการแปรรูปจากเนื้อสัตว์เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทลดขนาดบดละเอียดอิมัลชันจากเนื้อและไขมัน เครื่องเทศ เครื่องปรุงรสชนิดต่าง ๆ ไส้กรอกโบโลญญาคลายไส้กรอกฟรังเฟอर्टเตอร์ บรรจุในไส้มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ½ นิ้ว ขดเป็นวงแหวน หรือบรรจุในส่วปลายของลำไส้ใหญ่ มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ½ - 5 นิ้ว ยาว 12 - 15 นิ้ว หากบรรจุในไส้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 4 นิ้ว เรียกว่าฟรังเฟอर्टเตอร์ บรรจุในไส้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ¾ นิ้ว ยาว 4 - 5 ½ นิ้ว เรียกว่าเวียนนา และบรรจุในไส้ขนาดเล็ก ขนาดสั้น เรียกว่าฟรังเฟอर्टเตอร์แบบคอกเทล ( Cocktail style frankfurters ) จัดอยู่ในประเภทไส้กรอกต้มสุก

### 3.2.4 หลักในการทำผลิตภัณฑ์ไส้กรอกโบโลญา

จำแนกหลักในการทำผลิตภัณฑ์ไส้กรอกโบโลญา ดังนี้

1. ต้องรู้หลักการเลือกซื้อเนื้อสัตว์ เช่น เนื้อที่นำมาทำผลิตภัณฑ์ ต้องมีความปลอดภัยและราคาไม่แพง
2. รู้จักวิธีการถนอมเนื้อสัตว์ชนิดนั้น ๆ
3. เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่อร่อยต้องรู้วิธีการและขั้นตอนการผลิต
4. สูตรของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ซึ่งจัดว่าสำคัญที่สุด
5. ต้องรู้จักเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับการทำผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดรวมทั้งวิธีการใช้ที่ถูกต้อง
6. สารเคมีที่เติมลงไปในการผลิตต้องไม่เป็นอันตรายต่อชีวิตของผู้บริโภคต้องมีความรู้ถึงขนาดและจำนวนการใช้สารเคมีที่เติมลงไปในการผลิต

### 3.2.5 สูตรไส้กรอกโบโลญา

สูตรไส้กรอกโบโลญา

ส่วนผสม

|            |     |     |
|------------|-----|-----|
| เนื้อหมู   | 12  | กก. |
| มันหมูแข็ง | 4   | กก. |
| น้ำแข็ง    | 4   | กก. |
| พริกไทย    | 240 | ก.  |
| อบเชยป่น   | 24  | ก.  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|              |    |    |
|--------------|----|----|
| ลูกจันทน์ป่น | 12 | ก. |
| ผงชูรส       | 20 | ก. |
| น้ำตาลทราย   | 88 | ก. |
| ฟอสเฟต       | 50 | ก. |
| หอมใหญ่      | 1  | ก. |
| ผงเพชร       | 1  | ก. |
| พริกชี้หนู   |    |    |

### วิธีทำ

1. หมักหมูที่หั่นไว้แล้วกับเกลือ เก็บรักษาในห้องเย็น 1 วัน ควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส
2. นำหมูและมันหมูมาบดด้วยเครื่องบดเนื้อผ่านตะแกรงขนาด 3 มม. วัดจากเส้นผ่าศูนย์กลาง
3. สับส่วนผสมด้วยเครื่องสับผสม เริ่มจากเนื้อหมูปบด น้ำแข็ง เครื่องปรุงทุกชนิด หอมใหญ่และมันหมูจนละเอียดเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน หยุดเครื่องใส่พริกชี้หนูคลุกเคล้าให้เข้ากัน
4. ปาดส่วนผสมที่ได้ลงในเครื่องบรรจุไส้ โดยปาดแรง ๆ เพื่อไล่อากาศ บรรจุลงในไส้เทียมพลาสติกสีแดงเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร บรรจุให้แน่นแล้วมัดด้วยเชือกด้าย
5. ต้มในน้ำที่มีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วนำขึ้นมาแช่น้ำเย็นทันที ใช้เวลา 20 นาที

### เทคนิคการทำ

1. เนื้อที่ใช้ต้องสดใหม่
2. การสับหมู ไบมีด อ่างสับ ต้องเย็นตลอด
3. ต้องบรรจุให้แน่น แล้วมัดด้วยเชือกด้ายให้แน่น

### 3.2.6 หน้าที่ของส่วนผสมต่าง ๆ

#### 1. เนื้อหมู (Pork)

เป็นส่วนผสมที่สำคัญที่สุด คุณภาพของไส้กรอกโบลูกจะดีได้นั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของเนื้อหมูด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้บริโภคหรือผู้ประกอบการเกี่ยวกับการนำเนื้อเพื่อไปแปรรูป ทำผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ควรทราบ คุณภาพของเนื้อสัตว์ ซึ่งประกอบไปด้วยคุณสมบัติต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบให้เนื้อมีความที่พึงประสงค์

### 1.1 สี (Color)

เนื้อสัตว์มีสีตั้งแต่สีชมพูอมเทา จนถึงสีแดงเข้มออกม่วง สีของเนื้อแตกต่างกันไปตามประเภทของกล้ามเนื้อสัตว์ขณะมีชีวิตอยู่ ชนิด เพศ และอายุของสัตว์ทั้งนี้สาเหตุจากปริมาณรงควัตถุไมโอโกลบินที่มีอยู่นั่นเอง นอกจากนี้สัตว์ต่างชนิดกันมีปริมาณไมโอโกลบินในเนื้อแตกต่างกันคือ เนื้อหมูมี 0.06 เปอร์เซ็นต์ เนื้อแกะมี 0.25 เปอร์เซ็นต์ เนื้อวัวมี 0.60 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นทำให้เนื้อวัวมีสีเข้มกว่าเนื้อแกะและเนื้อแกะมีสีเข้มกว่าเนื้อหมู สีในเนื้อสดเกิดขึ้นจากปริมาณไมโอโกลบิน เกิดเป็นสารออกซิไมโอโกลบิน ปกติกล้ามเนื้อจะมีสีแดงอมชมพู (purple – red) แต่เมื่อชำแหละและตัดเป็นชิ้น ๆ เนื้อจะถูกอากาศทำให้มีสีชมพูสด (bright – pink) เนื่องจากออกซิเจนเข้าทำปฏิกิริยากับไมโอโกลบินเกิดเป็นสารออกซิไมโอโกลบิน (oxymyoglobin) ขึ้น แต่เนื้อบริเวณที่วางติดกับพื้นแข็งไม้ ซึ่งจะขาดหรือไม่มีออกซิเจนจะเกิดเป็นสารเมทไมโอโกลบิน (metmyoglobin) ขึ้น ทำให้เนื้อมีสีน้ำตาล (brown) ส่วนทางด้านแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ซึ่งต้องรักษาสีแดงของเนื้อไว้ เพื่อให้สะดวกผู้บริโภค พบว่าสามารถทำได้โดยใช้สารไนตริกออกไซด์จากสารประกอบพวกไนเตรท หรือไนไตรท์ของเกลือโซเดียมหรือโปตัสเซียม ช่วยทำให้เนื้อสัตว์มีสีแดงเข้มของสารไนโตรโซไมโอโกลบิน (nitrosomyoglobin) ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสารที่มีสีชมพูเรื่อ ๆ (light – pink)

### 1.2 ความสามารถในการอุ้มน้ำ (Water holding capacity)

การเปลี่ยนแปลงของเนื้อภายหลังจากสัตว์ตายโดยเกิดกรดแลคติกขึ้นในขบวนการไกลโคไลซิส มีผลโดยตรงต่อการตกกลุ่มต่าง ๆ ที่อยู่ในโมเลกุลของโปรตีน ทำให้การจับน้ำที่มีอยู่ในเซลล์ของเนื้อลดลง นอกจากนั้นยังทำให้โปรตีนเกิดการเสียสภาพธรรมชาติ (denature) และสูญเสียความสามารถในการละลาย (Solubility) ของโปรตีนด้วย เป็นผลให้เนื้อมีความสามารถอุ้มน้ำแตกต่างกันไป ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อจะมีค่าไม่เท่ากัน ในระหว่างมัดกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันหรือในสัตว์ต่างชนิดกันนักวิจัยในยุโรปเชื่อกันว่า เนื้อสุกรมีความสามารถอุ้มน้ำได้สูงที่สุด รองลงมาคือเนื้อโคและเนื้อไก่ มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำสุด

### 1.3 ความแน่น (firmness)

เนื้อที่มีคุณภาพสูงจะมีลักษณะโครงสร้างของกล้ามเนื้อที่ค่อนข้างแน่น และคงรูปร่างได้ดีความแน่นของเนื้อ มีความสำคัญต่อการตัด การหั่น การวางจำหน่าย ตลอดจนการนำไป

แปรรูป ปัจจัยที่มีผลต่อความหนาแน่นของเนื้อ ได้แก่ สภาวะการหดตัว เกร็งตัวของกล้ามเนื้อ (rigormoris) ไขมันแทรก (marbling fat) เนื้อเยื่อเกี่ยวพันขนาดของมัดกล้ามเนื้อ และความ สามารถในการลุ่มน้ำของเนื้อ การวัดค่าความแน่นของเนื้อสามารถกระทำได้ โดยการใช้สายตาคาดคะเนจากความชำนาญหรือเพื่อให้ได้ค่าที่แน่นอน ควรใช้เครื่องมือที่เรียกว่า penetrometer วัด

#### 1.4 การกระจายของไขมันในเนื้อ (marbling)

เนื้อที่มีคุณภาพดี ควรมีไขมันกระจายในเนื้ออย่างสม่ำเสมอ ไขมันที่กระจายอยู่ในเนื้อ เกิดจากการสะสมของไขมันที่พอกพูนแทรกอยู่ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันชั้นใน (perimysium) ที่ห่อหุ้มระหว่างมัดกล้ามเนื้อแต่ละมัด ปริมาณไขมันที่กระจายแทรกในเนื้อทำให้เนื้อมีรสชาติ กลิ่นรสดี เมื่อนำไปทำให้สุกอุณหภูมิของชิ้นเนื้อจะไม่สูงเกินไป (over cook) ขณะที่อุณหภูมิภายนอกสูง หรือเพื่อนำเนื้อมาบดและทำให้สุก จะไม่หดตัวมากมีรสชาติและความชุ่มฉ่ำที่ดี

#### 1.5 ความชุ่มน้ำ (juiciness)

ความชุ่มน้ำของเนื้อสัตว์ จัดได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความน่ารับประทานของเนื้อ โดยที่ความชุ่มน้ำจะเป็นความรู้สึกที่ประสาทสัมผัสในปาก ส่วนของของเหลวที่ออกมาเป็นซีรัม (Serum) และไขมันจะไปทำให้เกิดการเร่งเร้าให้น้ำลายไหล (Salivation) เนื้อสัตว์ที่มีอายุน้อย จะทำให้ความรู้สึกที่มีความชุ่มน้ำสูงกว่าเนื้อสัตว์ที่มีอายุมาก แต่ถ้าเนื้อสัตว์ที่มีอายุมากมีไขมันแทรกสูง ก็จะมีผลทำให้ความชุ่มน้ำของเนื้อเพิ่มขึ้นได้

#### 1.6 ลักษณะเนื้อและขนาดของเส้นใย (texture and fiber size)

ลักษณะเนื้อเป็นสัดส่วนโดยตรงกับขนาดของเส้นใยในเนื้อ เนื้อจากสัตว์ที่มีอายุมาก จะมีลักษณะหยาบ (coarsness) เนื้อที่มีคุณภาพดีควรมีลักษณะเนื้อละเอียด (fine) เช่น ส่วนของเนื้อสัน เป็นต้น

#### 1.7 ความนุ่ม (tenderness) หรือความเหนียว (toughness)

1.7.1 สัดส่วนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ที่มีอยู่ในโครงสร้างของชิ้นเนื้อ เป็นผลให้เนื้อมีความนุ่มแตกต่างกัน เนื้อที่ตัดมาจากส่วนขาซึ่งเป็นอวัยวะที่ต้องออกแรงมากจะมีสัดส่วนของอีพิมิเซียม ผสมกับเส้นเอ็นจำนวนมาก ทำให้เนื้อบริเวณนี้มีความนุ่มน้อยกว่าเนื้อ

1.7.2 ปริมาณตัวเชื่อมระหว่างกันภายในโมเลกุล (intermolecular crosslink) ของโปรตีนคอลลาเจน เนื้อจากเนื้อสัตว์ที่มีอายุมากขึ้นจะมีความเหนียวเพิ่มขึ้น เนื่องจากปริมาณตัวเชื่อมระหว่างกันภายในโมเลกุลของโปรตีนคอลลาเจนมีมากขึ้น

### 1.8 กลิ่น (odours) และรสชาติ (taste)

กลิ่นเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งของรสชาติ เนื้อสัตว์สด ๆ มีกลิ่นบางเบามาก และรสชาติจะออกไปทางเค็ม ๆ เกิดขึ้นจากน้ำและส่วนของเลือดที่มีอยู่ในเนื้อ

รสชาติของเนื้อสัตว์แต่ละชนิดหรือในสัตว์ชนิดเดียวกันแต่เป็นส่วนของกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันจะมีความแตกต่างกันไป ซึ่งสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของรสชาติ คือ กรดอะมิโนอิสระ (free amino acid) และน้ำตาลรีดิวซ์ซึ่ง (reducing sugar) ส่วนที่ทำให้เกิดความแตกต่างกัน ได้แก่ พวกสารที่ละลายหรือคงอยู่ร่วมกับไขมันในเนื้อสัตว์ซึ่งสารพวกนี้เมื่อถูกความร้อนในขณะที่กำลังทำให้เนื้อสุก ก็จะปล่อยสารเคมีระเหยไป เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพดีต้องไม่มีกลิ่นผิดปกติในเนื้ออยู่ ได้แก่ กลิ่นของเพศ (Sex - odour) กลิ่นอาหาร กลิ่นอะซิโตน (acetone flavor) ที่เกิดจากปฏิกิริยาการทำลายของไขมันสะสมในร่างกายที่มากเกินไป และกลิ่นเนื้อที่ดูกลิ่นมากจากสภาวะแวดล้อมภายนอก

วิธีการเลือกซื้อเนื้อหมูเพื่อใช้ในการทำไส้กรอกโบลญา

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการเลือกซื้อเนื้อสัตว์ดังนี้

- ความปลอดภัยโรคของสัตว์อาจติดต่อมาถึงคน เพื่อความปลอดภัยจึงควรซื้อเนื้อที่โรงฆ่าสัตว์ของรัฐบาล ซึ่งเป็นสัตว์อาจติดต่อมาถึงคน ซึ่งเป็นสัตว์ที่ผ่านการตรวจสอบก่อนฆ่าและใช้กรรมวิธีในการฆ่าที่ถูกต้อง ไม่ควรซื้อเนื้อที่ลักลอบฆ่าเพราะเห็นแก่ราคาถูกกว่า แม้สัตว์จะผ่านการตรวจสอบก่อนฆ่ามาแล้วว่าปราศจากโรค ก็ยังมีโอกาสที่จะได้รับเชื้อจุลินทรีย์อีกหลายชนิด เช่น ขั้นตอนการชำแหละ ขั้นตอนการเก็บรักษาและขนส่งเนื้อ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้ชำแหละขายและเยียงที่ไม่สะอาดเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค ดังนั้นจึงควรเลือกซื้อจากสถานที่จำหน่ายในสิ่งแวดล้อมที่สะอาดและผู้ขายสะอาด ไม่ควรซื้อเนื้อที่มีลักษณะผิดปกติ สีผิดปกติ หรือมีกลิ่นไม่ดีเป็นอันตราย

- ความสดของเนื้อ เนื้อสดปลอดภัยกว่าเนื้อที่ทิ้งไว้นานโดยมิได้เก็บไว้ในที่เย็นนอกจากนั้นเนื้อสดยังมีรสชาติดีกว่าอีกด้วย ผู้บริโภคควรทราบลักษณะของเนื้อสดชนิดต่าง ๆ จึงจะสามารถเลือกซื้อเนื้อสดได้ตามความต้องการ

- ราคาเนื้อสัตว์ มีราคาต่างกันแล้วแต่ชนิดของเนื้อ ไม่ควรใช้เศษหมูต้องตัดแต่งมัน และพังผืดออกให้หมด ตัวอย่างส่วนเนื้อที่ทำไส้กรอกได้ดีคือ เนื้อส่วนขาหลัง (สะโพก) ไม่ใช้หมูที่มีสีซีด น้ำไหลเยิ้ม เนื้อนิ่ม และ สำหรับไส้กรอกอาจใช้เนื้อหมูที่ชำแหละจากซากที่ฆ่าแล้วหลายชั่วโมงได้ แต่ต้องมีการเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

- หลีกเลี้ยงเนื้อหมูที่มีสารตกค้างในเนื้อสุกรซึ่ง ชัยณรงค์ คันธพนิต กล่าวไว้ว่า ในช่วงการขุนจึงมีการใช้ยาปฏิชีวนะคุมสุขภาพสุกรกันเองและยาปฏิชีวนะเหล่านี้จึงเหลือตกค้างในส่วนต่าง ๆ ของสุกร การใช้สารเร่งเนื้อแดงหรือที่เรียกว่ากลุ่มเบต้าอะโกนิสต์กันอย่างมากเกินความพอดี ผลลัพธ์คือมีสารตกค้างเหล่านี้ในเนื้อสุกร (จึงควรเลือกซื้อเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ของรัฐบาล ที่ผ่านการตรวจสอบทุกขั้นตอน)

## 2. ไขมัน (Fat)

เป็นส่วนที่ผสมที่ช่วยลดต้นทุนการผลิต ใช้ได้ทั้งไขมันพืชและสัตว์ พบว่าการใช้ไขมันร้อยละ 30 มีผลทำให้ไส้กรอกมีลักษณะ กลิ่น สี และการยอมรับที่ดีที่สุด โดยทำให้ไส้กรอกมีความนุ่ม และความชุ่มฉ่ำ รสชาติดี แต่ผลิตภัณฑ์มีสีจาง

## 3. น้ำแข็ง (ice)

ช่วยเพิ่มน้ำหนักผลิตภัณฑ์ทดแทนน้ำจากเนื้อสัตว์ที่สูญเสียระหว่างกรรมวิธีการผลิต ช่วยให้ส่วนผสมละลายได้ดีและช่วยลดความร้อนของใบพัดและงานลับผสมขณะดำเนินการลับนวด เพราะความร้อนมีผลให้เม็ดไขมันแยกตัวได้

## 4. เกลือ (Salt)

เกลือในสารพื้นฐานในส่วนผสมที่ใช้หมักเนื้อ เกลือจะไปทำให้เกิดการดึงน้ำออกทำให้ความดันออสโมติกเปลี่ยน ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ และจำกัดจำนวนแบคทีเรียที่ทำให้อาหารเน่าเสียด้วย ผลของเกลือที่มีต่อผลิตภัณฑ์ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส เมื่อเกลือแพร่เข้าไปยังเนื้อเยื่ออาหารเช่น ปลา เนื้อสัตว์โปรตีนซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของอาหารประเภทนี้เกิดการจับตัวเป็นก้อน ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการหมักมีลักษณะเหนียวแข็ง

## 5. ฟอสเฟต

ฟอสเฟตช่วยให้ไส้กรอกมีความเหนียวและชุ่มน้ำได้ดี ผลิตภัณฑ์มีความชื้น และไขมันคงตัวดี ขณะต้มหรือรมควัน ไส้กรอกที่ผสมฟอสเฟตจะมีลักษณะเนื้อแน่น แต่ถ้าใส่มากเกินไปจะมีลักษณะคล้ายสบู จึงเป็นการกำจัดระดับการใช้ฟอสเฟตในปริมาณสูง นิยมใช้โซเดียมไพโรฟอสเฟต

## 6. ผงเพรค

ผงเพรคเป็นเกลือไนไตรท์ที่ใช้แพร่หลายมานานนับ 30 ปี มีประสิทธิภาพดีกว่าดินประสิวหลายเท่าและปลอดภัยต่อผู้บริโภค เมื่อใช้ตามสัดส่วนที่แนะนำ หน้าที่ของผงเพรคช่วยให้เนื้อสัตว์มีสีแดงสวยขึ้น ให้กลิ่นรสของเนื้อที่เป็นลักษณะเฉพาะตัวของไส้กรอก แฮม เบคอน และช่วยถนอมอาหาร ให้เก็บรักษาให้นานยิ่งขึ้น สำหรับไส้กรอกใช้ 0.3 % หรือ 300 กรัม ต่อเนื้อ 100 กก.

## 7. น้ำตาล (Sugar)

บทบาทของน้ำตาลที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ คือ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสอ่อนนุ่มขึ้น โดยที่น้ำตาลจะไปลดความเค็มที่มีผลมาจากเกลือและป้องกันน้ำบางส่วนจากเนื้อสัตว์ที่จะถูกดึงออกมา ทำให้ความชื้นบางส่วนไม่สูญเสียไป เนื้อมีรสชาติที่ดีขึ้นและไม่แห้งแข็งกระด้าง ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดสีน้ำตาลที่บริเวณผิวหน้าของชิ้นเนื้อและมองดูน่ารับประทาน ช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรท เป็นไนโตริกออกไซด์ ทำให้ปริมาณสารไนเตรทที่เกลืออยู่ในผลิตภัณฑ์น้อย และเกิดสีแดงเร็วขึ้น

## 8. เครื่องเทศ (Spices)

เครื่องเทศใช้เป็นสารให้กลิ่นรสและช่วยชูรส สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

8.1 เครื่องเทศชูรส (Stimulated Hot Spices) ได้แก่ ขิง (Ginger) พริกขี้หนู (Chili) พริกไทยดำและพริกไทยขาว (Black and White Pepper) พริกสีแดงสด (Paprika) หอม (Onion) กระเทียม (Garlic) และผงมัสตาด (Mustard Powder)

8.2 เครื่องเทศหอม (Aromatic Spices) ได้แก่ เครื่องเทศรวม (All Spices) อบเชย (Cinnamon) ยี่หระ (Caraway) กานพลู (Cloves) ลูกผักชี (Coriander) ดอกจันทร์ (Mace) ลูกจันทร์ (Nutmeg) ลูกกระวาน (Cadamon) ไบยกัก (Starseed)

8.3 ใบและต้นผักต่าง ๆ (Herbs) ได้แก่ ใบโหระพา (Sweet basil) ใบกระวาน (Bay leaves) ใบหุเลื้อ (Sage) ใบสะระแหน่ (Mint) และตะไคร้ (Lemon grass)

### 3.2.7 ขั้นตอนการทำ

1. การบดเนื้อ เนื้อที่จะใช้นำมาลดขนาดภายหลังการหั่นในเครื่องบดเนื้อเพื่อเพิ่มพื้นผิวให้ง่ายต่ออาหารสกัดโปรตีนที่ละลายได้ในเกลือ การบดจะให้เนื้อที่มีขนาดเล็กโดยผ่านรูตะแกรงขนาด 1/8 นิ้ว และบดเนื้อกับไขมันแยกกัน

2. การผสม ทำในเครื่องผสม เพื่อช่วยให้เครื่องปรุงคลุกเคล้าเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน ใ้กรอกประเภทอิมัลชันไม่จำเป็นต้องผ่านขั้นตอนนี้ การผสมอาจใช้ผสมเครื่องปรุงเข้าด้วยกัน หรือผสมเนื้อ 2 - 3 ชนิดเข้าด้วยกัน ก่อนจะนำไปทำอิมัลชัน เครื่องผสมใช้มากในการทำไส้กรอกหรือไส้กรอกชนิดหยาบ

3. การสับนวด จำเป็นต้องทำในเครื่องสับนวด เพื่อทำให้อิมัลชันสำหรับไส้กรอกรมควันและไส้กรอกสุกอิมัลชันในไส้กรอก เป็นอิมัลชันประเภทไขมันในน้ำ (oil in water emulsion) โดยมีเม็ดไขมันเป็นตัวกระจาย (Disperse or Discontinuous phase) ส่วนน้ำเป็นตัวที่ถูกแทรก

(External or Continuous phase) ปกติน้ำกับไขมันไม่รวมตัวกันจึงต้องมีตัวช่วยการรวมตัว (Emulsifier) ซึ่งได้แก่ โปรตีนไมโอซิน ที่ละลายได้ในน้ำเกลือ ทำหน้าที่หุ้มเม็ดไขมันไว้ ทำให้เกิดการผสมที่คงตัว (colloidal suspension emulsion) สำหรับโปรตีนที่ทำหน้าที่นี้ ได้จากการที่เนื้อแดงถูกตัดด้วยใบมีดในเครื่องสับนวดทำให้มีขนาดเล็กกลง เมื่อเติมเกลือลงไป เกลือจะสามารถสกัดโปรตีนได้ และเมื่อผสมไขมันหรืออิมัลชันที่เตรียมไว้ลงไป ในเครื่องสับนวด โปรตีนที่ละลายออกมาจะหุ้มเม็ดไขมันเอาไว้

#### 4. การทำให้สุก

โบโลญญา นำมาต้มในหม้อต้ม ควบคุมอุณหภูมิ 80 °c เวลา 1 ชั่วโมง

#### 5. การทำให้เย็น

เป็นการลดความร้อนที่สะสมภายในชิ้นได้กรอกและทำให้เนื้อภายในหดตัวอย่างรวดเร็ว ช่วยให้ลอกเปลือกง่าย น้ำที่ใช้แช่เย็นต้องเป็นน้ำสะอาดปราศจากเชื้อจุลินทรีย์เชื้อปนและโลหะหนัก

#### 6. การบรรจุ

ห้องบรรจุได้กรอกควรเป็นห้องปรับอากาศ เพื่อควบคุมคุณภาพและสุขอนามัย เมื่อได้กรอกคลายความร้อนแล้วนำขึ้นผึ่งให้สะเด็ดน้ำ เข้าเครื่องลอกไส้ (Peeling Maching) ถ้าใช้ไส้ที่บริโภคไม่ได้ ชั่งน้ำหนัก บรรจุใส่ถุงพลาสติกปิดสนิท อบสุญญากาศและนำเก็บรักษาในห้องเย็น ตลอดเวลารอการจำหน่าย

### 3.2.8 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไส้กรอกโบโลญญา

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไส้กรอก ประกอบด้วย

1. ห้องเย็น (Chilling room) ใช้สำหรับแช่ไส้กรอกที่ทำเสร็จแล้ว และแช่เนื้อหมู ไขมันหมู น้ำแข็ง อุณหภูมิไม่เกิน 5 °c

2. หม้อต้มไส้กรอก (Boiler) สำหรับต้มไส้กรอกโบโลญญาและไส้กรอกที่ผ่านการรมควันแล้ว โดยเปิดน้ำให้เต็มห่างจากตะแกรง 5 นิ้ว ควบคุมอุณหภูมิ 80 °c เวลา 1 ชั่วโมง

#### 3. เครื่องบดเนื้อสัตว์

ส่วนประกอบ

- ช่องรองรับเนื้ออยู่ด้านบน
- ช่องส่งเนื้อลงไปบด
- แป้นรองรับเนื้อบดแล้ว
- ช่องใส่แกนบดเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แกนส่งเนื้อ
- ไบมีดตัด
- ฝาครอบรังผึ้ง มี 2 ขนาด
- ฝาปิดแบบเกลียว
- ไชคองเปิด - ปิด
- ไม้กระทุ้ง

#### วิธีประกอบเครื่อง

1. ใส่แกนส่งเนื้อลงในช่องทางด้านหน้าของตัวเครื่อง
2. ใส่ไบมีดตัดเนื้อ ครอบด้วยฝารังผึ้ง
3. ครอบอีกทีด้วยฝาครอบแบบเกลียว ใช้ไชคองหมุนให้แน่น

#### วิธีใช้เครื่อง

1. เสียบปลั๊ก ใส่เนื้อลงในช่อง
2. เปิดสวิทช์ เนื้อจะถูกบดไหลไปด้านหน้าใช้ถังหมักหมรองรับ

#### 4. เครื่องสับผสม

##### ส่วนประกอบตัวเครื่อง

- ฝาเปิด - ปิด
- อ่างสำหรับใส่เนื้อ
- ไบมีดสับ
- ปุ่มเปิดให้ไบมีดทำงาน Speed 1
- ปุ่มเปิดให้อ่างหมุน Speed 1
- ปุ่มเร่งการทำงานของไบมีด Speed 2
- ปุ่มเร่งการหมุนของอ่าง Speed 2
- ปุ่มหยุดการทำงาน

#### วิธีใช้เครื่อง

1. เสียบปลั๊ก เปิดฝาใส่หมูลงไปกดปุ่ม Speed 1 และปุ่มให้อ่างหมุน Speed 1
2. ใส่เครื่องปรุงรสตามด้วยน้ำแข็ง กดปุ่ม Speed 2 ทั้งไบมีดและอ่างหมุน
3. ปิดฝา สับจนเนื้อหมูละเอียดเข้ากันได้ดี ไม่เป็นจุดแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใส่มันหมูที่ซั้ไว้แล้ว สับต่อจนเนื้อหมูละเอียดเข้ากันดี กดปุ่มหยุดทำงาน

หมายเหตุ ก่อนใช้เครื่องทุกครั้งต้องใส่น้ำแข็งลงไปสั้ก่อนเพื่อให้เครื่องสับผสมมีความเย็นแล้ว จึงตักน้ำออก

## 5. เครื่องบรรจุไส้

ส่วนประกอบตัวเครื่อง

- ซิลป้องกันไม่ให้เนื้อไหล
- น็อตใส่แป้น
- ครอบบรรจุขนาดเล็ก บรรจุไส้ฟริงเฟสเตอร์
- ครอบบรรจุขนาดใหญ่ บรรจุโบลญา
- ไชควง
- ฝาปิดด้านบน

วิธีใช้เครื่อง

1. เลื่อนฝาดอกใช้ซิลหมุนน็อตกับแป้นให้สนิท
2. ใส่ครอบบรรจุที่ฝาด้านบน
3. ใช้ขาหวาดันบังคับให้ภายในตัวถึงเลื่อนลงด้านล่าง
4. ปาเนื้อที่บดสั้แล้วใส่ลงไปในถังแรง ๆ เพื่อใส่อากาศ ปิดฝา
5. ใช้ขาหวาดันคันบังคับ เนื้อก็ไหลเข้าไปภายในครอบ บรรจุไส้เข้าไปในไส้เทียม

## 6. เครื่องมือชนิดอื่น ๆ

- มีด ใช้หั่นเนื้อและส่วนผสมอื่น ๆ
- ที่ลั้บมีด ใช้ลั้บมีดให้คม
- กรรไกร ใช้ตัดไส้กรอกเป็นชิ้น ๆ
- ที่คั้บ ใช้คั้บไส้กรอกออกจากหม้อต้ม
- เครื่องซั้ ใช้ซั้ส่วนผสมเครื่องปรุง
- กระจุกเครื่องปรุง ใช้ใส่เครื่องปรุงแยกไว้แต่ละชนิด
- ถังหมักเนื้อ ใช้ใส่เนื้อหมู หรือมันหมู
- อ่างแช่ไส้กรอก ใช้แช่ไส้กรอกโบลญาที่ต้มแล้วให้เย็นลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เชือก ใช้ผูกไม้กรอกโบริญ่า
- ไม้เทียมพลาสติคแดง ใช้บรรจุส่วนผสมที่ได้ที่แล้ว
- ถุงมือทนร้อน

### 3.3 การกำหนดภาพ

การกำหนดภาพต่าง ๆ ในการถ่ายทำ โดยยึดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไม้กรอกโบริญ่าได้
- 2.บอกวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไม้กรอกโบริญ่าได้
3. อธิบายขั้นตอนการผลิตไม้กรอกโบริญ่าได้
- 4.ทำการผลิตไม้กรอกโบริญ่าได้ถูกต้องตามขั้นตอน

ในการจัดทำได้พิจารณาจากหัวข้อเรื่องที่กล่าวมาในข้างต้นมาผลิตเป็นสไลด์ประกอบ  
ด้วยภาพ สไลด์ดังนี้

|  |                  |
|--|------------------|
| 1. ภาพบทนำ                               | จำนวน 8 ภาพ      |
| 2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไม้กรอกโบริญ่า  | จำนวน 9 ภาพ      |
| 3. สูตรไม้กรอกโบริญ่า                    | จำนวน 2 ภาพ      |
| 4. วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตไม้กรอกโบริญ่า | จำนวน 12 ภาพ     |
| 5. ขั้นตอนการผลิตไม้กรอกโบริญ่า          | จำนวน 17 ภาพ     |
| 6. ภาพสรุป                               | จำนวน 1 ภาพ      |
| 7. ภาพสวัสดิ์                            | จำนวน 1 ภาพ      |
|  | รวม จำนวน 51 ภาพ |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 คำบรรยายประกอบสไลด์

คำบรรยายประกอบสไลด์ เรื่อง กรรมวิธีการผลิตได้กรอกโบโลญ่า

| ลำดับ<br>ที่ | ลักษณะภาพ   | คำบรรยาย  |
|--------------|---|---|
| 1.           |    | เพลงบรรเลง  |
| 2.           |   | สไลด์ประกอบเสียง<br>เรื่อง<br>กรรมวิธีการผลิตได้กรอกโบโลญ่า   |
| 3.           |  | จัดทำโดย<br>นางสาว ศิริรัตน์ อุดมศิลป์  |
| 4.           |  | อาจารย์ที่ปรึกษา<br>อาจารย์ ภัทราภรณ์ จางวนิชเลิศ   |
| 5.           |  | ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร<br>คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า<br>เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ<br>ที่ | ลักษณะภาพ  | คำบรรยาย  |
|--------------|--|---|
| 6.           |                             | <p>ในบรรดาวัตถุดิบการเกษตรที่คนไทยใช้ประกอบอาหารนั้นคงไม่มีใครปฏิเสธได้ว่า เนื้อสัตว์นั้นมีบทบาทและความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนกว่าใคร การผลิตสัตว์ในยุคก่อน ก็เพื่อฆ่าและซากให้เป็นเนื้อสัตว์เพื่อเป็นอาหารโดยตรง ในปัจจุบันได้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาแปรรูปเนื้อสัตว์เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆมากมาย โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยถนอมรักษาคุณภาพของเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ให้ยืดอายุการนำเสียบออกไป ทำให้เพิ่มมูลค่าของเนื้อสัตว์เมื่อนำมาทำผลิตภัณฑ์ และเกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ให้ผู้บริโภคได้เลือกซื้อ</p>   |
| 7            |  <p>ผลิตภัณฑ์ขนาดเดิม</p> | <p>ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แบ่งได้ 2 กลุ่มใหญ่ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผลิตภัณฑ์ขนาดเดิม เป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังคงสภาพโครงสร้างของเนื้อสัตว์ เช่น แฮม เบคอน หมูหยอง</li> </ol>   |
| 8            |  <p>ผลิตภัณฑ์ขนาดเล็ก</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ผลิตภัณฑ์ลดขนาดเป็นผลิตภัณฑ์ ที่ประกอบขึ้นจากเนื้อชิ้นเล็กๆ ย่อยรวมตัวกันเป็นรูปร่างอีกแบบหนึ่งตามชนิดของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ซึ่งแบ่งได้เป็นผลิตภัณฑ์บดหยาบได้แก่ กุนเชียง ผลิตภัณฑ์บดละเอียดธรรมดา จะมีขั้นตอนโดยเนื้อจะถูกบดและสับผสมรวมกันจนเส้นใยกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงเป็นมวลเหนียว เช่น ลูกชิ้น ผลิตภัณฑ์บดละเอียดอิมัลชัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกบดและสับละเอียดผสมเข้ากันดีจนเหนียว โดยวัสดุตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปซึ่งปกติจะไม่รวมกัน เช่น น้ำกับไขมัน โดยต้องใช้วัสดุหรือสารอีกชนิดหนึ่งเป็นตัวช่วยให้รวมกันได้ดี เราเรียกลูกชิ้นนี้ว่า อิมัลชันไฟเออร์ ผลิตภัณฑ์ลักษณะนี้ได้แก่ไส้กรอกโบโลญญา ไส้กรอกเวียนนา เป็นต้น</li> </ol> |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ<br>ที่ | ลักษณะภาพ  | คำบรรยาย   |
|--------------|--|--|
| 9            |  <p>อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไส้กรอก Bologna</p> <p>สจล.</p> | <p>อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตไส้กรอกโบโลญญา ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้</p>   |
| 10           |  <p>ห้องเย็น</p> <p>สจล.</p>                              | <p>ห้องเย็น ใช้สำหรับแช่ไส้กรอก ที่ทำเสร็จแล้ว และแช่เนื้อหมู น้ำมัน น้ำแข็ง อุณหภูมิของห้องเย็น ควรมีอุณหภูมิไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส</p>   |
| 11           |  <p>หม้อต้มไส้กรอก</p> <p>สจล.</p>                      | <p>หม้อต้มไส้กรอก สำหรับต้ม ไส้กรอกโบโลญญาและไส้กรอกที่ผ่านการรมควันแล้ว จากนั้นเปิดน้ำให้เต็ม ห่างจากตะแกรง 5 นิ้ว ปรับอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการต้มไส้กรอกโบโลญญา 1 ชั่วโมง</p>   |
| 12           |  <p>สจล.</p>  | <p>เครื่องบดเนื้อสัตว์ มีหน้าที่ลดขนาดชิ้นเนื้อที่หั่นแล้ว ให้มีขนาดเล็กลง</p>   |
| 13           |  <p>สว่านประกอบของเครื่องบดเนื้อสัตว์</p> <p>สจล.</p>   | <p>เครื่องบดเนื้อสัตว์ ใช้สำหรับบดเนื้อสัตว์ให้ละเอียดก่อนที่จะใส่เครื่องสับผสมเพื่อให้เกิดอิมัลชัน โดยการทำงานของเครื่องจะเริ่มจากใส่ชิ้นเนื้อขนาด 1 x 4 นิ้วลงในช่องส่งเนื้อไปยังใบมีดตัดเพื่อตัดชิ้นเนื้อให้ละเอียดพอที่จะผ่านรูของฝาครอบรังผึ้งได้ ก็จะได้เนื้อบดละเอียด</p> |

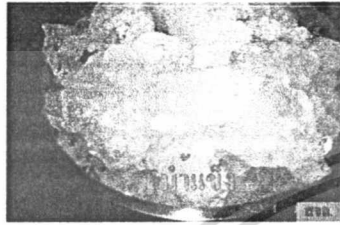

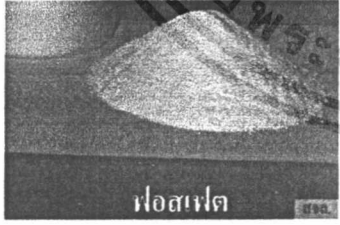

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ<br>ที่ | ลักษณะภาพ   | คำบรรยาย   |
|--------------|---|--|
| 14           |    | <p>เครื่องสับผสม ใช้ในการผสมเนื้อสัตรี เครื่องเทศ และน้ำแข็งให้เข้ากันดี ละเอียด จนโปรตีนที่อยู่ในเนื้อสัตรี คือไมโอซินถูกสกัดออกมาเมื่อเติมมันแข็งลงไปทำให้โปรตีนไมโอซินไปหุ้มเม็ดไขมันไว้ทำให้เกิดอิมัลชัน คือ ส่วนผสมทุกอย่างเป็นเนื้อเดียวกัน</p>                    |
| 15           |    | <p>เครื่องสับผสมประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ฝาครอบ ใบพัด จานผสมที่หมุนได้ เครื่องสับผสมจะทำงานด้วยระบบอัตโนมัติหากเปิดฝาเครื่องใบพัดจะหยุดหมุนทันที เพื่อป้องกันอันตรายจากใบพัดที่คม ขณะที่เราใส่ส่วนผสม</p>   |
| 16           |   | <p>เครื่องบรรจุไส้ ใช้สำหรับบรรจุส่วนผสมลงในไส้ มีหลักการทำงาน โดยเริ่มจากใส่ส่วนผสมลงในถังทรงกระบอก จนเต็ม ปิดฝา จากนั้น ด้านข้างของตัวถังระดับเข้าของผู้บรรจุจะมีคันโยก ใช้เข้าดันคันโยกออกนอกตัว ส่วนผสมก็จะถูกดันออกจากถังทรงกระบอกสู่กระบอกบรรจุไส้ที่เตรียมไว้</p> |
| 17           |  | <p>อ่างแช่ไส้กรอก ใช้แช่ไส้กรอกโบโลญญา ที่ต้มแล้ว ให้เย็นตัวลง ตัวอ่างทำจากสแตนเลสเพิ่มป้องกันสนิม</p>   |
| 18           |  | <p>ไส้เทียมพลาสติกแดงใช้บรรจุ ส่วนผสมของโบโลญญา มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 ½ - 5 นิ้ว ยาว 12 - 15 นิ้ว และเชือกด้ายสำหรับผูกปลายไส้เทียม</p>  |





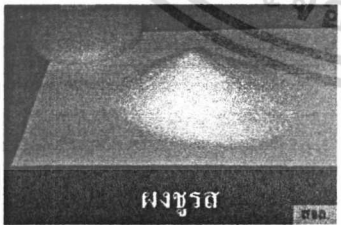

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับที่   | ลักษณะภาพ   | คำบรรยาย  |              |    |      |            |    |      |            |    |      |         |   |     |         |   |      |              |    |    |       |     |    |  |  |  |
|------------|---|---|--------------|----|------|------------|----|------|------------|----|------|---------|---|-----|---------|---|------|--------------|----|----|-------|-----|----|--|--|--|
| 19         |    | <p>สูตรไส้กรอกโบโลญญา</p> <table> <tr> <td>เนื้อหมู</td> <td>12</td> <td>ก.ก.</td> <td>พริกไทย</td> <td>24</td> <td>ก.</td> </tr> <tr> <td>มันหมูแข็ง</td> <td>4</td> <td>ก.ก.</td> <td>อนุชนปน</td> <td>4</td> <td>ก.</td> </tr> <tr> <td>มันแข็ง</td> <td>4</td> <td>ก.ก.</td> <td>ลูกจันทน์ป่น</td> <td>12</td> <td>ก.</td> </tr> <tr> <td>เกลือ</td> <td>240</td> <td>ก.</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>  | เนื้อหมู     | 12 | ก.ก. | พริกไทย    | 24 | ก.   | มันหมูแข็ง | 4  | ก.ก. | อนุชนปน | 4 | ก.  | มันแข็ง | 4 | ก.ก. | ลูกจันทน์ป่น | 12 | ก. | เกลือ | 240 | ก. |  |  |  |
| เนื้อหมู   | 12  | ก.ก.  | พริกไทย      | 24 | ก.   |            |    |      |            |    |      |         |   |     |         |   |      |              |    |    |       |     |    |  |  |  |
| มันหมูแข็ง | 4   | ก.ก.  | อนุชนปน      | 4  | ก.   |            |    |      |            |    |      |         |   |     |         |   |      |              |    |    |       |     |    |  |  |  |
| มันแข็ง    | 4   | ก.ก.  | ลูกจันทน์ป่น | 12 | ก.   |            |    |      |            |    |      |         |   |     |         |   |      |              |    |    |       |     |    |  |  |  |
| เกลือ      | 240   | ก.  |              |    |      |            |    |      |            |    |      |         |   |     |         |   |      |              |    |    |       |     |    |  |  |  |
| 20         |   | <table> <tr> <td>ผงชูรส</td> <td>20</td> <td>กรัม</td> </tr> <tr> <td>น้ำตาลทราย</td> <td>88</td> <td>กรัม</td> </tr> <tr> <td>พอสเฟต</td> <td>50</td> <td>กรัม</td> </tr> <tr> <td>หอมใหญ่</td> <td>1</td> <td>หัว</td> </tr> <tr> <td>ผงพริก</td> <td>1</td> <td>กรัม</td> </tr> <tr> <td>พริกชี้หนู</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>  | ผงชูรส       | 20 | กรัม | น้ำตาลทราย | 88 | กรัม | พอสเฟต     | 50 | กรัม | หอมใหญ่ | 1 | หัว | ผงพริก  | 1 | กรัม | พริกชี้หนู   |    |    |       |     |    |  |  |  |
| ผงชูรส     | 20  | กรัม  |              |    |      |            |    |      |            |    |      |         |   |     |         |   |      |              |    |    |       |     |    |  |  |  |
| น้ำตาลทราย | 88  | กรัม  |              |    |      |            |    |      |            |    |      |         |   |     |         |   |      |              |    |    |       |     |    |  |  |  |
| พอสเฟต     | 50  | กรัม  |              |    |      |            |    |      |            |    |      |         |   |     |         |   |      |              |    |    |       |     |    |  |  |  |
| หอมใหญ่    | 1   | หัว   |              |    |      |            |    |      |            |    |      |         |   |     |         |   |      |              |    |    |       |     |    |  |  |  |
| ผงพริก     | 1   | กรัม  |              |    |      |            |    |      |            |    |      |         |   |     |         |   |      |              |    |    |       |     |    |  |  |  |
| พริกชี้หนู |   |   |              |    |      |            |    |      |            |    |      |         |   |     |         |   |      |              |    |    |       |     |    |  |  |  |
| 21         |  | <p>วัตถุดิบที่ใช้ในการทำไส้กรอกโบโลญญามีดังนี้</p>  |              |    |      |            |    |      |            |    |      |         |   |     |         |   |      |              |    |    |       |     |    |  |  |  |
| 22         |  | <p>ขึ้นเนื้อหมูและมันหมูแข็ง ใช้เนื้อหมูส่วนสะโพก หรือไหล่ ใหม่ สด โดยแลเอาพังผืดออกให้หมด เพราะเมื่อถูกความร้อนสูงกว่า 62 องศาเซลเซียสจะเปลี่ยนไปเป็นเจลาตินทำให้อิมัลชันแตกตัวได้ง่าย ไส้กรอกที่ได้ไม่น่ารับประทาน จากนั้นหั่นเป็นชิ้นๆ ขนาด 1 x 4 นิ้ว แล้วหมักด้วยเกลือเก็บในช่องแช่เย็น 1 วัน เพื่อที่โปรตีนไมโอซิน ที่อยู่ในเนื้อสัตว์ที่สามารถละลายได้ในเกลืออ่อน จะถูกสกัดออกมา เมื่อนำไปสับผสมจะเกิด อิมัลชันเร็วขึ้น ส่วนมันหมูแข็งจะเป็นตัวช่วยลดต้นทุนการผลิต</p> |              |    |      |            |    |      |            |    |      |         |   |     |         |   |      |              |    |    |       |     |    |  |  |  |

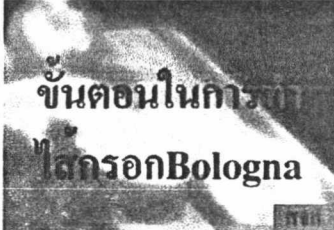


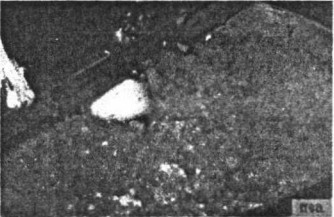
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ<br>ที่ | ลักษณะภาพ   | คำบรรยาย  |
|--------------|---|---|
|              |   | ทำให้ไส้กรอกมีความนุ่ม ชุ่มฉ่ำ รสชาติดี ใช้เป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละ 30 ของส่วนผสมทั้งหมด  |
| 23           |    | น้ำแข็ง มีหน้าที่ช่วยเพิ่มน้ำหนักผลิตภัณฑ์ ช่วยให้ส่วนผสมละลายได้ดี ช่วยลดความร้อนของใบพัดและจานสับผสม ขณะดำเนินการสับขนาด เพราะความร้อนมีผลให้เม็ดไขมันแตกตัวส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะไขมัน น้ำ แยกตัวออกมาอยู่รอบไส้บรรจุ โดยเฉพาะส่วนหัวท้ายของไส้บรรจุ เนื้อสัมผัสจะไม่เหนียว ร่วน ยุ่ย   |
| 24           |  | เกลือ จุดประสงค์ของการใช้เกลือมีดังนี้<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีหน้าที่ลด <math>a_w</math> ลดการเจริญของจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์</li> <li>2. เพิ่มรสชาติโดยให้รสเค็มแก่ผลิตภัณฑ์</li> <li>3. ละลายโปรตีนไมโอซินในเนื้อสัตว์ ที่ทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ทำให้เกิดอิมัลชันผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเหนียว</li> <li>4. ปรับปรุง ความสามารถในการอุ้มน้ำ โดยเฉพาะกับผลิตภัณฑ์ ที่เป็น อิมัลชัน</li> </ol> |
| 25           |  | ฟอสเฟต ช่วยให้ไส้กรอกมีความเหนียว และอุ้มน้ำได้ดี ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความชื้น และไขมันคงตัวดีขณะต้ม   |
| 26           |  | ผงเพรค ช่วยให้เนื้อสัตว์มีสีแดงสวยขึ้น ให้กลิ่นรสที่เป็นลักษณะเฉพาะตัวของไส้กรอก ช่วยให้เก็บรักษาให้นานยิ่งขึ้น โดยใช้ 300 กรัม ต่อเนื้อ 100 กิโลกรัม   |

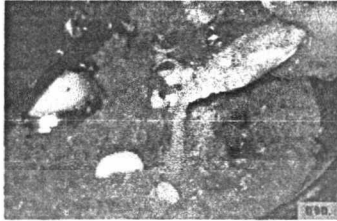
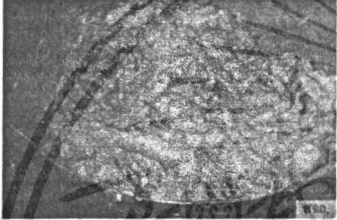


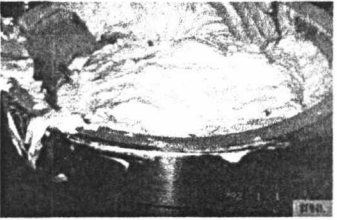
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ<br>ที่ | ลักษณะภาพ   | คำบรรยาย   |
|--------------|---|--|
| 27           |    | น้ำตาลทราย ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสอ่อนนุ่มขึ้น ไม่แข็งกระด้างเกิดสีน้ำตาลที่บริเวณผิวหน้าของชิ้นเนื้อ ทำให้น่ารับประทาน ช่วยเร่งการทำงานของเอนไซม์ ทำให้เนื้อสัตว์มีสีแดงเร็วขึ้น |
| 28           |    | พริกไทยป่น   |
| 29           |   | อบเชยป่น   |
| 30           |  | ลูกจันทน์ป่น ทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว จัดเป็นเครื่องเทศที่ช่วยให้กลิ่นรสดีขึ้น  |
| 31           |  | ผงชูรส ช่วยให้มีรสชาติกลมกล่อม   |
| 32           |  | หัวหอมใหญ่ และพริกชี้หนู ช่วยเพิ่มรสชาติให้แก่อผลิตภัณฑ์   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ<br>ที่ | ลักษณะภาพ   | คำบรรยาย  |
|--------------|---|---|
| 33           |  <p>ขั้นตอนในการบด<br/>ไส้กรอก Bologna</p> | ขั้นตอนการทำไส้กรอกโบโลญญา  |
| 34           |  <p>เครื่องบด</p>                          | บดเนื้อหมูที่ผ่านการหมักจากเกลือแล้ว 1 วัน<br>โดยใช้เกลือ 20 กรัม ต่อเนื้อหมู 1 กิโลกรัม  |
| 35           |   | หลังจากการบดเนื้อหมู จึงบดมันหมูแข็ง ไม่<br>ควรบดเนื้อหมูและมันหมูรวมกันเนื่องจากในเนื้อ<br>หมูมีโปรตีนไมโอซินที่จะถูกสกัดออกมาที่อุณหภูมิต่ำ<br>ผลผลิตละเอียด ทำให้เกิดชั้นอิมัลชันที่เครื่องสับ<br>ผสม ถ้าบดเนื้อพร้อมมันหมูจะทำให้ยากต่อการสกัด<br>โปรตีนไมโอซิน |
| 36           |    | นำเนื้อบดใส่เครื่องสับผสม   |
| 37           |    | ใส่น้ำแข็งบดลงไป เพื่อควบคุมอุณหภูมิไม่ให้<br>เกิน 14 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงกว่านี้ จะทำ<br>ให้เกิดชั้นอิมัลชันได้ไม่ดี และช่วยให้เกิดการหล่อ<br>ลื่นในการสับผสมได้ดี  |

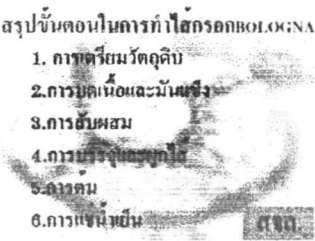

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ<br>ที่ | ลักษณะภาพ   | คำบรรยาย   |
|--------------|---|--|
| 38           |    | ใส่เครื่องเทศและหอมหัวใหญ่   |
| 39           |   | ใส่มันหมูแข็งลงไป  |
| 40           |  | เมื่อสับผสมเนื้อสัตว์ละเอียดจนสกัดโปรตีนไมโอซิน ซึ่งละลายได้ในเกลืออ่อนๆ ได้แล้ว เมื่อใส่ไขมันลงไป โปรตีนไมโอซินก็จะหุ้มเม็ดไขมัน จนเป็นเนื้อเดียวกัน ที่เรียกว่า การเกิดอิมัลชันแบบไขมันในน้ำ โดยไขมันเป็นตัวกระจาย น้ำเป็นตัวแทรกซึม |
| 41           |  | หยุดเครื่อง แล้วใส่พริกชี้หนูลูกเคล้าด้วยมือให้ทั่วโดยไม่ต้องสับผสมต่อเพราะจะทำให้พริกชี้หนูละเอียดส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีความเผ็ดจนเกินไป   |
| 42           |  | ใส่ส่วนผสมในเครื่องบรรจุได้ โดยปาแรงๆ เพื่อให้ไล่อากาศ หากมีอากาศอยู่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีฟองอากาศทำให้ผิวผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอ  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับที่ | ลักษณะภาพ   | คำบรรยาย   |
|----------|---|--|
| 43       |    | นำส่วนผสมทั้งหมดอัดใส่ใส่เทียมพลาสติกด้วยเครื่องบรรจุได้   |
| 44       |    | ใช้มือขวาจับปากใส่เทียมกับกระบอบบรรจุให้แน่น มือซ้ายประคองตัวใส่กรอกจนเต็ม   |
| 45       |   | การมัดเชือกด้าย จะต้องบิดปากใส่เทียมให้แน่น ใช้เชือกด้ายคล้องนิ้วให้เป็นห่วง แล้วใช้ปลายเชือกด้ายอีกข้างสอดเข้าไป ดึงให้แน่น |
| 46       |  | จะได้ใส่กรอกโบลูญาที่มัดเชือกด้ายเสร็จสมบูรณ์  |
| 47       |  | นำใส่กรอกที่มัดเชือกด้ายเสร็จจุ่มในหม้อต้มอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง  |
| 48       |  | จากนั้นนำใส่กรอกโบลูญาที่ต้มสุกแล้ว แช่น้ำเย็นเพื่อลดอุณหภูมิลง ทำให้เนื้อภายในหดตัวอย่างรวดเร็ว ช่วยให้ปอกเปลือกได้ง่าย     |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| ลำดับ<br>ร. | ลักษณะภาพ   | คำบรรยาย  |
|-------------|---|---|
| 49          |  <p>สรุปขั้นตอนในการทำไส้กรอกBOLONNA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเตรียมวัตถุดิบ</li> <li>2. การบดเนื้อและมันแข็ง</li> <li>3. การผสม</li> <li>4. การบรรจุและผูกไส้</li> <li>5. การต้ม</li> <li>6. การแช่น้ำเย็น</li> </ol> | <p>สรุปขั้นตอนในการทำไส้กรอก โบโลญญา มีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเตรียมวัตถุดิบ</li> <li>2. การบดเนื้อ และมันแข็ง</li> <li>3. การผสม</li> <li>4. การบรรจุ และผูกไส้</li> <li>5. การต้ม</li> <li>6. การแช่น้ำเย็น</li> </ol> |
| 50          |   | <p>ไส้กรอกโบโลญญา เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ชนิดหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มมูลค่าของเนื้อสัตว์ให้สูงขึ้น เก็บรักษาได้นานขึ้น และมีรสชาติที่ดี สามารถประกอบอาหารได้หลายชนิด เช่น แซนวิช เบอร์เกอร์ อาหารประเภทยำ ทอด เป็นต้น</p>                                  |
| 51          |    | <p>ปัญหาพิเศษเรื่องกรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบโลญญา สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีทั้งนี้ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ภัทราวราณ์ จางวนิชเลิศ ที่กรุณาให้คำปรึกษา อาจารย์ ธเนศ อิศระมงคลพันธุ์ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ ถ่ายทำ สวีตตี้คะ</p>   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 ขั้นตอนการสร้างอุปกรณ์

#### 3.5.1 อุปกรณ์ในการทำสไลด์ ได้แก่

|                        |    |         |
|------------------------|----|---------|
| 1. กล้องถ่ายรูป        | 1  | ตัว     |
| 2. फिल्मสี             | 3  | ม้วน    |
| 3. फिल्मสไลด์          | 3  | ม้วน    |
| 4. อุปกรณ์เครื่องเขียน | 1  | ชุด     |
| 5. กระดาษ A 4          | 1  | รีม     |
| 6. ตลับเทปคลาสเซ็ท     | 1  | ม้วน    |
| 7. ตลับเทปเพลงบรรเลง   | 1  | ม้วน    |
| 8. เครื่องบันทึกเสียง  | 1  | ชุด     |
| 9. เครื่องซิงโครไนซ์   | 1  | เครื่อง |
| 10. เครื่องฉายสไลด์    | 1  | เครื่อง |
| 11. เครื่องคอมพิวเตอร์ | 1  | ชุด     |
| 12. แผ่นดิสก์          | 10 | แผ่น    |

#### 3.5.2 วิธีการดำเนินการ

1. ศึกษาระเบียบการทำปัญหาพิเศษของภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. เลือกเรื่องที่จะทำปัญหาพิเศษ เรื่อง กรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบลิญญา
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับไส้กรอกโบลิญญา จากหนังสือเอกสารประกอบการสอนจากสถาบันต่าง ๆ
4. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการผลิตสไลด์ จากเอกสารประกอบการสอนวิชา สื่อการเรียนการสอน
5. จัดทำโครงร่างปัญหาพิเศษโดยปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา และเสนอขออนุมัติโครงร่างปัญหาพิเศษ
6. กำหนดเนื้อหาในการทำสไลด์ และเขียน Script
7. ติดต่อสถานที่ถ่ายทำ ที่แผนกอาหารและโภชนาการ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ
8. เริ่มถ่ายภาพสไลด์ ตามขั้นตอนการทำไส้กรอกโบลิญญา
9. บันทึกเสียงคำบรรยาย ให้สัมพันธ์กับภาพสไลด์ และบันทึกสัญญาณซิงค์โครไนซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ทดสอบความสัมพันธ์และภาพ
11. นำผลงานไปตรวจสอบกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในภาคครุศาสตร์เกษตร เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข
12. จัดทำเอกสาร เสนอผลงานที่เสร็จสมบูรณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข

#### 4.1 วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์

ในการสร้างอุปกรณ์ทางการเรียนการสอนจะต้องตรวจสอบคุณภาพให้เหมาะสมในการที่จะใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนของนักศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจกับเนื้อหาได้มากขึ้นตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การตรวจสอบความคมชัดของภาพ โดยดูว่าภาพที่ถ่าย มานั้นมี ความคมชัดมากน้อยเพียงใด ซึ่งภาพจะเป็นสื่อที่สำคัญที่สุด เพราะทำให้นักศึกษาสามารถมองเห็นลักษณะความเป็นจริง
2. การตรวจสอบขนาดตัวอักษรที่บรรยาย โดยดูว่าในการใช้ตัวอักษรมีความเหมาะสมกับภาพหรือไม่ ถ้าใช้ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปก็จะทำให้ภาพที่สื่อออกมานั้นไม่ชัด ถ้าหากใช้ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปก็จะทำให้ภาพที่สื่อออกมานั้นไม่ชัด ถ้าหากใช้ตัวอักษรที่เล็กเกินไป ก็จะทำให้ นักศึกษาไม่สามารถมองเห็นตัวอักษรนั้นได้
3. การตรวจสอบสีของภาพ โดยดูสีของภาพ มีความคมชัดมากน้อยเพียงใด เพราะถ้า สีซีด หรือจางก็จะทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้าสีของภาพสดใสหรือไม่ซีดจางก็จะเป็น ตัวดึงดูดความสนใจของนักศึกษาอีกวิธีหนึ่ง
4. การตรวจสอบคำบรรยายให้ถูกต้องตามเนื้อหา โดยดูเนื้อหาที่ใช้ในการบรรยายกับคำบรรยายนั้นถูกต้องหรือไม่ ถ้าหากไม่ถูกต้องก็จะทำให้สื่อที่ผลิตออกมามีคุณภาพต่ำลง
5. การตรวจสอบความถูกต้องทางด้านเนื้อหาคำบรรยายให้ถูกต้องตามเนื้อหา โดยดูเนื้อหาที่นำมาผลิตสไลด์นั้น ถูกต้องตามเนื้อหาวิชาการหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องก็จะทำให้นักศึกษาเข้าใจ ผิดในเนื้อหาวิชาที่เรียน
6. การตรวจสอบคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ โดยดูว่าคำบรรยายที่ให้นั้นเหมาะสมกับ ภาพที่ใช้หรือไม่ เพราะถ้าคำบรรยายไม่เหมาะสมกับภาพ ก็จะทำให้นักศึกษาเกิดความสับสน ในเนื้อหาวิชาที่เรียนได้
7. การตรวจสอบคำบรรยายช้า-เร็ว โดยดูความเหมาะสมระหว่างคำบรรยายกับเวลาที่ใช้ในการบรรยาย เพราะถ้าคำบรรยายช้าเกินไป จะทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้า คำบรรยายเร็วเกินไป จะทำให้นักศึกษาตามไม่ทันและไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาที่สอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การตรวจสอบความชัดเจนของเสียง โดยดูว่าเสียงที่ใช้ในการบรรยายนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ เพราะถ้าเสียงไม่เหมาะสมกับเนื้อหาที่บรรยายก็จะทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่ายได้

9. การตรวจสอบความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ โดยดูว่าเสียงดนตรีที่ใช้ในการประกอบคำบรรยายมีความชัดเจนมากน้อยเพียงใด

10. การตรวจสอบช่วงเวลาระหว่างภาพ โดยดูว่าเวลาระหว่างภาพนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ เพราะถ้าเวลาระหว่างภาพเร็วหรือช้ากว่าคำบรรยาย ก็จะทำให้นักศึกษาเกิดความสับสนในเนื้อหาวิชาเรียนได้

11. การตรวจสอบเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ โดยดูว่าเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพมีความเหมาะสมกับคำบรรยายหรือไม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบเสียงเรื่องกรรมวิธีการผลิตได้กรอกใบโถง

ผู้จัดทำ นางสาว ศิริรัตน์ อุดมศิลป์

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ระดับต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ระดับพอใช้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ระดับดี

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ระดับดีมาก

| หัวข้อในการพิจารณาประเมิน  | ระดับความคิดเห็น |         |      |         |
|----------------------------|------------------|---------|------|---------|
|                            | 1 แก้ไข          | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| ความคมชัดของภาพ            |                  |         |      |         |
| ขนาดตัวอักษรใช้บรรยาย      |                  |         |      |         |
| สีของภาพ                   |                  |         |      |         |
| คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา  |                  |         |      |         |
| ความถูกต้องเนื้อหาคำบรรยาย |                  |         |      |         |
| คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ     |                  |         |      |         |
| คำบรรยายช้า-เร็ว           |                  |         |      |         |
| ความชัดเจนของเสียง         |                  |         |      |         |
| ความชัดเจนของดนตรีประกอบ   |                  |         |      |         |
| เวลาระหว่างภาพ             |                  |         |      |         |
| เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ       |                  |         |      |         |

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2 ผลการตรวจสอบ

การประเมินคุณภาพสื่อการสอนประเภทสไลด์ประกอบเสียงเรื่องกรรมวิธีการผลิตไส้กรอก โบโลญา ได้ผลดังต่อไปนี้

1. ความคมชัดของภาพ ขนาดตัวอักษรที่ใช้บรรยาย สีของภาพ คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา ความถูกต้องเนื้อหา คำบรรยาย คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ ความชัดเจนของดนตรีประกอบ เวลาระหว่างภาพ เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ ระดับคะแนน 3 หมายถึง ดี
2. คำบรรยายช้าเร็ว ความชัดเจนของเสียง ระดับคะแนน 4 หมายถึง ดีมาก

#### 4.3 วิธีการแก้ไข

เนื่องจากผลการประเมินคุณภาพสื่อการสอนประเภทสไลด์ เรื่องกรรมวิธีการผลิตไส้กรอก โบโลญา ไม่มีการแก้ไขภาพใดๆ เนื่องจากตลอดเวลาในการ ได้มีการปรับปรุงแก้ไข เช่น การถ่ายภาพ ซ่อมภาพที่ไม่ชัด การแก้ไขภาพสไลด์ที่ได้ทั้งหมดจากที่ผ่านการตกแต่งภาพ ใส่ตัวอักษรในโปรแกรม Microsoft powerpoint แล้วถ่ายภาพจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ ด้วยกล้องถ่ายรูปแล้วภาพที่ได้ไม่ชัดเจน ซึ่งในการแก้ไข ครั้งนี้ได้ภาพที่คมชัดมากเนื่องจากตกแต่งภาพจากโปรแกรม Photo shop แล้วจึงยิงฟิล์มด้วยเครื่องยิงสไลด์

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

จากการผลิตสื่อการสอนประเภทสไลด์ประกอบเสียง เรื่อง กรรมวิธีการผลิตไส้กรอก โบโลญา มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (รหัสวิชา 0363011) หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร การผลิตสไลด์ในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดีจากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจึงทำการกำหนดภาพที่จะถ่าย และเขียนคำบรรยายประกอบสไลด์ หลังจากนั้นจึงทำการถ่ายภาพด้วยฟิล์มสี ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จาก แผนกอาหารและโภชนาการ สถาบันเทคโนโลยี ราชมนคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ ฯ ในการถ่ายภาพเป็นอย่างดี จากนั้นเป็นการเลือกภาพที่คมชัด และครบถ้วนตามที่สคริปต์กำหนดไว้หรือไม่ เมื่อได้แล้วจึงสแกนภาพลงคอมพิวเตอร์ ตกแต่งด้วย โปรแกรม Photo shop ใส่ตัวอักษร นำข้อมูลที่ได้แปลงลงแผ่นซีดีรอม แล้วจึงทำการยิงสไลด์ด้วย เครื่องยิงสไลด์ ล้างฟิล์มสไลด์ บันทึกคำบรรยายประกอบสไลด์ ตรวจสอบความสัมพันธ์กันระหว่าง ภาพสไลด์ที่ได้กับเสียงบรรยายพร้อมทั้งบันทึกสัญญาณซิงโครไนซ์ แล้วทำการประเมินคุณภาพ ทางเนื้อหา ซึ่งผู้ตรวจสอบคือ อาจารย์ภัทราภรณ์ จางวณิชเลิศ

ผลการทำปัญหาพิเศษนี้ ได้สไลด์ประกอบเสียงสำหรับงานสอน เรื่อง กรรมวิธีการผลิต ไส้กรอกโบโลญา 1 ชุด จำนวน 51 ภาพ เทปบันทึกประกอบคำบรรยายพร้อมบันทึกสัญญาณ ซิงโครไนซ์ 1 ม้วน คู่มือคำบรรยายประกอบสไลด์ เรื่องกรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบโลญา 1 เล่ม

## 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. ไม่มีความชำนาญในการถ่ายภาพ ทำให้ภาพที่ได้บางภาพไม่คมชัด บางภาพมีแสงสะท้อนเมื่อมาทำสไลด์ทำให้ภาพที่ได้ไม่คมชัด
2. ในการถ่ายภาพต้องมีการนัดหมายกับอาจารย์ที่สอน แผนกอาหารและโภชนาการเพื่อถ่ายภาพ และจะถ่ายภาพได้เฉพาะวันพุธที่มีการลงปฏิบัติการทำไส้กรอก ทำให้ต้องรอวันที่จะสะดวกถ่ายภาพ ทำให้เสียเวลา
3. ไม่มีความชำนาญในการใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรม Photoshop จึงต้องใช้เวลาในการเรียนรู้กับผู้ชำนาญ
4. ในการทำสไลด์ต้องติดต่อกับผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะช่วยให้งานสำเร็จได้ด้วยดี เช่นเจ้าหน้าที่สไลด์ทัศนูปกรณ์ จึงประสบปัญหาที่การนัดหมายเวลาวางให้ตรงกัน หากเวลาวางไม่ตรงกันทำให้งานล่าช้า ไม่ตรงตามแผนที่วางไว้

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. หากไม่มีความชำนาญในการถ่ายภาพ ควรปรึกษาผู้ที่มีความชำนาญ หรือหาภาพตามหนังสือมาแสดงภาพลงคอมพิวเตอร์ก็ได้
2. วางแผนการดำเนินงานล่วงหน้า เพื่อที่งานจะได้สำเร็จตามแผนงานที่วางไว้
3. เมื่อมีปัญหาให้รีบปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาทันที

## บรรณานุกรม

- เจริญ ปุสุรินทร์คำ . 2529 . เทคโนโลยีทางการศึกษา . พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์อักษร  
สยามการพิมพ์ . 205 น.
- ชัยณรงค์ คันธพนิต . " ปศุสัตว์วิจัย " วารสารสัตว์เศรษฐกิจ . ปีที่ 18 เล่มที่ 410 ( กุมภาพันธ์  
2544 ) . น.31 – 32 .
- ธเนศ อิศระมงคลพันธุ์ . 2538 . คู่มือการทำผลิตภัณฑ์ใส่กรอกแผนกวิชาอาหารและโภชนาการ .  
กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ ฯ . 20 น.
- นวัตกรรมการศึกษา . 2534 . กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง . 153 น.
- นามศิริเสถียร และ สุกัญญา จัตตพรพงษ์ . 2537 . การผลิตสุกรเชิงอุตสาหกรรม . กรุงเทพฯ ฯ :  
โรงพิมพ์ ที พี พรินท์ . 323 น.
- นิพนธ์ สุขปรดี . 2528 . ไสตท์ศนศึกษา . พิมพ์ครั้งที่ 4 . กรุงเทพฯ ฯ : ไทยสัมพันธ์ . 110 น.
- บุญเหลือ ทองเยี่ยม . 2532 . การใช้สื่อการสอน . พิมพ์ครั้งที่ 6 . กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย  
รามคำแหง . 186 น.
- ไพบุลย์ ธรรมรัตน์वासिक . 2532 . กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร . สงขลา : ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร  
คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ . 302 น.
- เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์ . 2536 . เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ . พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ ฯ :  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . 133 น.
- วารินทร์ รัชมีพรหม . 2531 . เทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย . กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์  
ชวนพิมพ์ . 220 น.
- ศุภชัย นิลานิช . " เทคโนโลยีปศุสัตว์ " วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน . ปีที่ 13 เล่มที่ 265  
( มิถุนายน 2544 ) . น.64 – 65 .
- สุนันท์ ปัทมาคม . 2530 . การผลิตสื่อประสมสไลด์ประกอบเสียง . กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ ไอ เอส  
พรินติ้ง เฮ้าส์ . 100 น.
- ไสตท์ศนศึกษา . 2531 . กรุงเทพฯ ฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง . 168 น.
- เสาวนีย์ สีขาบณชิต . 2528 . เทคโนโลยีทางการศึกษา . กรุงเทพฯ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าพระนครเหนือ . 346 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม ( ต่อ )

หน่วยผลิตภัณฑ์สัตว์ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ . 2540 . เทคโนโลยีเนื้อสัตว์-  
และผลิตภัณฑ์สัตว์. ขอนแก่น : กองส่งเสริมการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์. 36 น.  
<http://www.ku.ac.th/agri/pork pro/contents.html.com>. 2544 .



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบเสียงเรื่องกรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบโลญา

ผู้จัดทำ นางสาว ศิริรัตน์ อุดมศิลป์

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ระดับต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ระดับพอใช้

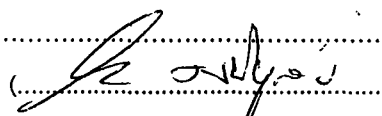
ระดับคะแนน 3 หมายถึง ระดับดี

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ระดับดีมาก

| หัวข้อในการพิจารณาประเมิน  | ระดับความคิดเห็น |         |      |         |
|----------------------------|------------------|---------|------|---------|
|                            | 1 แก้ไข          | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| ความคมชัดของภาพ            |                  |         | ✓    |         |
| ขนาดตัวอักษรใช้บรรยาย      |                  |         | ✓    |         |
| สีของภาพ                   |                  |         | ✓    |         |
| คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา  |                  |         | ✓    |         |
| ความถูกต้องเนื้อหาคำบรรยาย |                  |         | ✓    |         |
| คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ     |                  |         | ✓    |         |
| คำบรรยายช้า-เร็ว           |                  |         |      | ✓       |
| ความชัดเจนของเสียง         |                  |         |      | ✓       |
| ความชัดเจนของดนตรีประกอบ   |                  |         | ✓    |         |
| เวลาระหว่างภาพ             |                  |         | ✓    |         |
| เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ       |                  |         | ✓    |         |

ข้อเสนอแนะ.....

.....

  
ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบเสียงเรื่องกรรมวิธีการผลิตไส้กรอกโบโลญา

ผู้จัดทำ นางสาว ศิริรัตน์ อุดมศิลป์

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ระดับต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ระดับพอใช้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ระดับดี

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ระดับดีมาก

| หัวข้อในการพิจารณาประเมิน  | ระดับความคิดเห็น |         |      |         |
|----------------------------|------------------|---------|------|---------|
|                            | 1 แก้ไข          | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| ความคมชัดของภาพ            |                  |         |      |         |
| ขนาดตัวอักษรใช้บรรยาย      |                  |         |      |         |
| สีของภาพ                   |                  |         |      |         |
| คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา  |                  |         |      |         |
| ความถูกต้องเนื้อหาคำบรรยาย |                  |         |      |         |
| คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ     |                  |         |      |         |
| คำบรรยายช้า-เร็ว           |                  |         |      |         |
| ความชัดเจนของเสียง         |                  |         |      |         |
| ความชัดเจนของดนตรีประกอบ   |                  |         |      |         |
| เวลาระหว่างภาพ             |                  |         |      |         |
| เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ       |                  |         |      |         |

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบเสียงเรื่องกรรมวิธีการผลิตได้กรอกใบโลญา

ผู้จัดทำ นางสาว ศิริรัตน์ อุดมศิลป์

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ระดับต้องแก้ไข

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ระดับพอใช้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ระดับดี

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ระดับดีมาก

| หัวข้อในการพิจารณาประเมิน  | ระดับความคิดเห็น |         |      |         |
|----------------------------|------------------|---------|------|---------|
|                            | 1 แก้ไข          | 2 พอใช้ | 3 ดี | 4 ดีมาก |
| ความคมชัดของภาพ            |                  |         |      |         |
| ขนาดตัวอักษรใช้บรรยาย      |                  |         |      |         |
| สีของภาพ                   |                  |         |      |         |
| คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา  |                  |         |      |         |
| ความถูกต้องเนื้อหาคำบรรยาย |                  |         |      |         |
| คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ     |                  |         |      |         |
| คำบรรยายช้า-เร็ว           |                  |         |      |         |
| ความชัดเจนของเสียง         |                  |         |      |         |
| ความชัดเจนของดนตรีประกอบ   |                  |         |      |         |
| เวลาระหว่างภาพ             |                  |         |      |         |
| เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ       |                  |         |      |         |

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้