

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮมหนังหมู

Sound slides on processing of pork rind nham

โดย

นางสาวกมลวันท์ ทองดี

รพ.  
ก 137 ก  
2541  
เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 33220  
วัน, เดือน, ปี..... 15 ก.ค. 2542 /

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2541

เรื่องเรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตแฮมหนังหมู  
Sound slides on processing of pork rind nham

ชื่อ-นามสกุล นางสาวกมลวันท์ ทองลิ้ม

คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขา วิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชา ครุศาสตร์เกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์ปิ่นมณี ขวัญเมือง

### บทคัดย่อ

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง ในการทำสไลด์เรื่อง การผลิตแฮมหนังหมู เพื่อเป็นสื่อการสอนรายวิชา หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 สามารถนำไปใช้เผยแพร่ให้แก่บุคคลที่สนใจ การผลิตแฮมหนังหมู ในการผลิตชุดสไลด์นี้ได้ภาพแสดง ส่วนผสมในการทำแฮมหนังหมูและขั้นตอนการทำ จำนวน 39 ภาพ โดยมีแผนการดำเนินการผลิตสไลด์ตามขั้นตอนดังนี้ ตรวจสอบปัญหาพิเศษที่มีผู้ทำไว้แล้ว เลือกเรื่องที่จะทำ ศึกษาหลักสูตร ทำการวิเคราะห์เนื้อหา ศึกษาข้อมูล เขียนโครงร่างปัญหาพิเศษ เขียนคำอธิบาย ถ่ายภาพตามคำบรรยายด้วยฟิล์มสไลด์ นำมาจัดภาพ ซ้อนตัวอักษร ตรวจสอบแก้ไข บันทึกคำบรรยาย พร้อมสัญญาณอัตโนมัติ ทำการเขียนภาคเอกสาร

วิธีการดำเนินการ โดยการศึกษาหลักสูตรและเอกสารที่เกี่ยวข้องทางด้านสไลด์การผลิตแฮมหนังหมู เขียนสคริปต์ กำหนดภาพในการถ่ายทำ กำหนดเวลาและสถานที่ในการถ่ายทำ ถ่ายภาพด้วยฟิล์มสีจากของจริง แล้วถ่ายภาพด้วยฟิล์มสไลด์จากภาพที่จอคอมพิวเตอร์อัดเสียงคำบรรยายและทำชิงโครโนซ์ ตรวจสอบคุณภาพโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ และแก้ไขปรับปรุง ในการผลิตสไลด์ประกอบเสียงประกอบเสียงเรื่อง การผลิตแฮมหนังหมู ให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพจริงและเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีโดยได้รับความช่วยเหลือของอาจารย์หลายท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ผู้จัดทำขอกราบขอบคุณท่านอาจารย์ปิ่นมณี ขวัญเมือง อาจารย์ที่ปรึกษา เจ้าหน้าที่ห้องโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ช่วยให้คำแนะนำมาตลอดจนการแก้ปัญหาข้อบกพร่องของปัญหาพิเศษ และให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่เอื้ออำนวยให้ยืมวัสดุอุปกรณ์ในการถ่ายทำสไลด์ ขอขอบคุณห้องโสตทัศนศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้เอื้ออำนวยความสะดวกในการอัดเทปบันทึกเสียง ขอขอบคุณเพื่อนทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะด้านกำลังใจ ด้านเอกสารการพิมพ์ ด้านเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ นำมาทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ คุณพ่อคุณแม่ที่โอบอุ้มประมาธ ให้กำลังใจ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ส่วนดีของปัญหาพิเศษเล่มนี้ ขอมอบแด่ทุกท่านที่มีความสนใจและต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องกรรมวิธีการผลิตหมอนหนังหมุดต่อไป

กมลวันท์ ทองถิ่ม

มีนาคม 2542

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสไลด์ประกอบคำบรรยาย.....	3
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตแผนมหนังสือ.....	10
3 วิธีการสร้างอุปกรณ์.....	20
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร.....	20
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา.....	22
3.3 คำบรรยายประกอบภาพ.....	27
3.4 การดำเนินการผลิตอุปกรณ์.....	35
3.5 วิธีการดำเนินงาน.....	36
4. การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข.....	37
4.1 วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์.....	37
4.2 สรุปผลของการตรวจสอบสไลด์.....	38
5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	40
5.1 สรุป.....	40
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	42
ภาคผนวก.....	44



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สรุปผลการประเมินคุณภาพสไลด์.....	38
2	แสดงผลการตรวจสอบด้านเนื้อหาของสไลด์.....	39



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 <b>แสดงขั้นตอนการผลิตแผ่นหนังหมู.....</b>	<b>25</b>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

การเรียนการสอนโดยทั่วไป “การสื่อความหมาย” ถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการสื่อความหมายเป็นการถ่ายทอดความรู้ ความคิดและทัศนคติระหว่างบุคคล การถ่ายทอดความรู้จะเกิดประสิทธิภาพที่สุดนั้น ผู้ถ่ายทอดความรู้จะต้องพยายามอธิบายลักษณะที่เป็นนามธรรม ให้ออกมาเป็นรูปธรรมให้ได้ เพื่อให้ผู้รับการถ่ายทอดเข้าใจดียิ่งขึ้น การสื่อความหมายที่ช่วยให้ผู้รับการถ่ายทอดเข้าใจได้ดี คือ การใช้ของจริงเป็นตัวอย่างประกอบในการถ่ายทอด แต่ในทางปฏิบัติการใช้ตัวอย่างจากของจริงมักประสบปัญหา เช่น ความไม่สะดวกในการนำไปใช้เป็นสื่อ และไม่สามารถจัดหาได้ครบถ้วนตามความต้องการ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้สื่อชนิดต่างๆ เข้ามาช่วย เช่น ภาพยนตร์ วีดิโอ ภาพถ่าย แผ่นใส สไลด์ เป็นต้น เมื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้แล้ว “สไลด์” เป็นสื่อที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนได้ดีเพราะมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับของจริงมากที่สุด กล่าวคือ เป็นสื่อที่ให้ผู้เรียนได้เห็นภาพ และยังเป็นการช่วยเสริมประสบการณ์ให้กับผู้เรียน นอกจากนี้สไลด์ยังเป็นจุดรวมความสนใจของผู้เรียนได้ดีเพราะกลไกของเครื่องฉายสไลด์ หรือวิธีการฉายสไลด์ไม่สลับซับซ้อนและยุ่งยากมากนัก สไลด์ผลิตได้ง่าย และค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก

ในวิชาหลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) ซึ่งเป็นวิชาชีพเลือกในกลุ่มวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 ประเภทวิชาเกษตรกรรม ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เวลาริเวณภาคทฤษฎี 2 คาบ/สัปดาห์ ภาคปฏิบัติ 3 คาบ/สัปดาห์ ซึ่งหัวข้อการเรียนประกอบด้วย ความหมายและความสำคัญของการแปรรูปอาหารพร้อมทั้งบอกประโยชน์ วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการแปรรูป กรรมวิธีการแปรรูปแบบต่างๆ ตลาด และการจำหน่าย ในการเรียนภาคปฏิบัติ ต้องมีการฝึกหัดปฏิบัติเพื่อให้เกิดความชำนาญกับตัวนักเรียน ซึ่งในการปฏิบัติอาจมีข้อผิดพลาดได้บ้างในขั้นตอนของการปฏิบัติจริง ดังนั้นผู้สอนต้องมีการสอนในภาคทฤษฎีก่อน หรือสอนขั้นตอนกรรมวิธีผลิตก่อนปฏิบัติจริง ในการสอนปฏิบัติ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ นักเรียนไม่สามารถเข้าใจการทำได้ทุกขั้นตอน ถ้ามีการใช้สื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์ประกอบคำบรรยายเข้ามาช่วยจะทำให้สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้นกว่าการบรรยายในชั้นเรียนอย่างเดียวและนักเรียนสามารถนำไปปฏิบัติด้วยตนเองได้อย่างถูกต้อง เพราะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สไลด์มีข้อดีหลายอย่าง เช่น ประสิทธิภาพในการสื่อสารสูงทั้งภาพ (สี) และเสียง สามารถย้อนกลับมาดูได้อีกครั้งที่ หรือสามารถทำให้เป็นภาพชุดหนึ่งได้ในภาพที่ยังเข้าใจไม่ละเอียด

ดังนั้นการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่องกรรมวิธีการผลิตขนมหมี่งมู จึงเป็นการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถอธิบายขั้นตอนการผลิตขนมหมี่งมูอย่างละเอียด และสามารถปฏิบัติเองได้ถูกต้อง

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตขนมหมี่งมู สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอน หลักสูตรแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2538 ประเภทเกษตรกรรม กระทรวงศึกษาธิการ

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ เป็นการจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตขนมหมี่งมู ซึ่งจะประกอบด้วย

1. สไลด์ประกอบคำบรรยาย 1 ชุด	ประมาณ	39	ภาพ
- ภาพนำเรื่อง		8	ภาพ
- อุปกรณ์และวัตถุดิบในการผลิตขนมหมี่งมู		14	ภาพ
- ขั้นตอนการผลิตขนมหมี่งมู		12	ภาพ
- การบรรจุขนมหมี่งมูและการเก็บรักษา		2	ภาพ
- ภาพสรุป		2	ภาพ
2. คำบรรยายประกอบสไลด์	1 เล่ม		
3. เทปประกอบคำบรรยาย	1 ม้วน		

## 1.4 ประโยชน์ที่คิดว่าจะได้รับ

1. ได้สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตขนมหมี่งมู สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชา หลักสูตรแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2538 ประเภทเกษตรกรรม ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแผนมหนังสือ ผู้ผลิตได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 2 ส่วนด้วยกันคือ

#### 2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียนการสอน

##### 2.1.1 ความหมายของสื่อการสอน

สื่อการสอน (Instruction Media) เป็นสื่อที่มุ่งเน้นการนำไปใช้ทางด้านการสอน ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่น การใช้สไลด์และภาพยนตร์ประกอบการสอน การใช้ตำราบทเรียน โปรแกรม รายการวิทยุโรงเรียน เป็นต้น เนื่องจากการสอนเป็นส่วนหนึ่งของการให้ระบบการศึกษา จึงกล่าวได้ว่าสื่อการสอนเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษานั้นเอง

นอกจากความหมายตามข้อความข้างต้นแล้วยังมีผู้ให้ความหมายสื่ออีกหลายท่าน คือ สุรชัย สิกขามันฑิต (2528 : 15) กล่าวว่า สื่อ คือ ตัวกลางหรือช่องทางที่นำสารหรือเรื่องราวไป ซึ่งอาจจะส่งโดยการใช้ภาษาพูด ภาษาเขียนหรือภาษาใบ้

สื่อการสอนตรงกับภาษาอังกฤษว่า Instruction Media จึงควรแยกคำนี้ออกมาพิจารณาได้ 2 คำ คือ สื่อและการสอนสื่อ หมายถึง สิ่งที่น่าสารไปยังจุดหมายปลายทาง เป็นตัวกลางหรือเป็นตัวเชื่อมระหว่างจุดหมายปลายทางทั้งสองข้าง สำหรับการสอน คือ การส่งสารไปยังผู้เรียนเป็นการกระทำของครู เพื่อจะทำให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียน แต่การส่งสารจะต้องมีสื่อ นำสารไป สื่อ นำสารลักษณะนี้เรียกว่าสื่อการเรียนการสอน

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2526 : 4) ได้กล่าวไว้ว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งที่จะช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน

วาสนา ชาวหา (2522 : 20) ได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนการสอนว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลางนำความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้การเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้เป็นอย่างดี

วรรณมา เขียมทะวงษ์ (2528 : 1) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งที่ใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติให้แก่ผู้เรียน หรือให้ผู้เรียนได้เรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามวัตถุประสงค์ สื่อการสอนที่ดีจะช่วยให้การเรียนรู้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะ  
ต้องประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. มีความเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน
3. มีความเหมาะสมกับรูปแบบของการเรียนการสอน
4. มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของการใช้สื่อ

### 2.1.2 ความหมายของโสตทัศนวัสดุ

นิพนธ์ สุขปรีย์ (2521 : 26) ได้ให้ความหมายของโสตทัศนศึกษาว่า โสตทัศนศึกษา คือ  
การศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ โดยผ่านประสาทสัมผัสทางหูและตา จากการศึกษาพบว่าวัน  
หนึ่ง ๆ คนเราใช้ประสาทสัมผัสทางและหู 94 % ส่วนประสาทสัมผัสอื่น ๆ ที่เหลือเพียง 6 %

โอวาท พูลศิริ (2525 : 3) ได้ให้ความหมายของโสตทัศนศึกษาดังต่อไปนี้

โสตทัศนศึกษา หมายถึงการได้รับประสบการณ์ โดยผ่านประสาทสัมผัสทาง หู ตา เป็น  
ส่วนใหญ่ นักศึกษาได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับอินทรีส์สัมผัสทั้ง 5 ของคน วันหนึ่ง ๆ คนเราได้สัมผัส  
ทางใดบ้าง จากผลการวิจัยพบว่า คนเราได้รับประสบการณ์โดยผ่านประสาททางหูและทางตาเป็น  
ส่วนใหญ่ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ดีโดยประสาททางตา ฉะนั้นอุปกรณ์ด้าน  
โสตทัศนศึกษาจึงมีความสำคัญมาก ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวได้แก่ ของจริง หุ่นจำลอง รูปภาพ วิดีโอ

โสตทัศนวัสดุได้เข้ามาเป็นส่วนสำคัญในการเรียนการสอนเหล่านี้อย่างยิ่งเพื่อให้เกิด  
ประโยชน์ต่อโครงการการศึกษา บทบาทของโสต-ทัศนวัสดุในโครงการศึกษามีดังนี้

1. ทำให้การศึกษาได้ผลดีมากขึ้น
2. ทำให้การศึกษามีลักษณะเป็นรายบุคคล
3. ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นทันที
4. ทำให้เกิดความเสมอภาคในการศึกษา

### 2.1.3 ประเภทของโสตทัศนวัสดุ

วิรุฬห์ วิชาพฤกษ์ (2521 : 12-15) ได้จัดแบ่งประเภทของโสตทัศนอุปกรณ์ออกเป็นประเภท  
ใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภทคือ

1. ประเภทวัสดุ (Audio Visual Materials) เช่น กระดานคำ ของจริง ของทดลอง แผนที่  
แผ่นภาพ และสไลด์ เป็นต้น

2. ประเภทอุปกรณ์ (Audio visual) เช่น เครื่องฉายข้ามศีรษะ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องบันทึกเสียง และเครื่องรับโทรทัศน์ เป็นต้น

3. ประเภทกิจกรรม (Activities) เช่น กระบะทราย การทดลอง การศึกษานอกสถานที่ และการสาธิต เป็นต้น

คณะกรรมการนิทรรศการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้จำแนกโสตทัศนูปกรณ์ออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 4 ประเภท คือ

1. วัสดุฉายเส้น (Graphical Materials) เช่น กระดานดำ กราฟ การ์ตูน เป็นต้น

2. วัสดุมีทรง (Solid Materials) เช่น เทปเสียง แผ่นเสียง เป็นต้น

3. ภาพนิ่ง (Still Picture) เช่น ฟิล์มสคริป ภาพถ่าย สไลด์ เป็นต้น

4. กิจกรรมร่วม และโทรทัศน์ (Motion Pictures and Television)

#### 2.1.4 ความหมายของสไลด์และการนำสไลด์ไปใช้ในการสอน

สไลด์ เป็นทัศนูปกรณ์ชนิดหนึ่งที่เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง ทำให้ผู้เรียนจำได้แม่นยำและคงทน จากการวิจัยในต่างประเทศ องค์การยูเนสโก ได้วิจัยเกี่ยวกับคุณค่าโดยโสตทัศนูปกรณ์ในการให้ความรู้ด้านสุขศึกษาแก่ประชาชน ผลปรากฏว่า สไลด์ และฟิล์มสคริปที่เป็นอุปกรณ์การศึกษาที่ประสิทธิภาพในการสอนคนจำนวนมาก และให้ผลในด้านความประทับใจที่ลึกซึ้งและกินเวลานานอีกด้วย สุพันธ์ ปัทมาคม (2524 : 7)

สไลด์ คือ ภาพนิ่งซึ่งบันทึกลงบนฟิล์มโปร่งแสงหรือกระจกแล้วนำมาเข้ากรอบ ซึ่งอาจเป็นกรอบกระดาษแข็งหรือพลาสติกก็ได้ สไลด์มีทั้งภาพขาว-ดำ และภาพสี

พิลาส เกื้อมี (2523 : 23) ได้กล่าวถึงสไลด์ว่า สไลด์ (Slid) เป็นภาพโปร่งแสงที่บันทึกลงบนฟิล์มกระจก สไลด์มีหลายขนาดด้วยกัน เช่น 2 x 2 นิ้ว 3 1/4 x 4 นิ้ว เรียกว่า แลนเทอร์สไลด์ (Lanter Sline) 2 1/4 x 2 1/4 นิ้ว 4 x 5 นิ้ว โดยทั่ว ๆ ไปในการศึกษานิยมใช้ขนาด 2 x 2 นิ้ว

นิพนธ์ สุขปริดี (2523 : 9) กล่าวว่า สไลด์เป็นภาพนิ่งโปร่งแสง ที่ครูสามารถนำมาฉายกับเครื่องฉายสไลด์ให้ได้ภาพปรากฏบนจอขนาดใหญ่ เพื่อประกอบการเรียนการสอนให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น

วารินท์ รัศมีพรหม (2529 : 3) กล่าวถึงคุณภาพของสไลด์ประกอบเสียงต่อการศึกษามีดังนี้ คือ เปลี่ยนบรรยากาศในห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นสนใจมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเห็นทั้งภาพและฟังเสียงที่สัมพันธ์กัน เป็นเรื่องราวต่อเนื่องกัน ก่อให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น สไลด์ประกอบเสียงสามารถนำมาเป็นสื่อในการเรียนเป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ก็ได้ สามารถนำมาดูซ้ำได้อีกเมื่อต้องการทบทวน เตือนความจำเพื่อการประเมินผล ทำให้ตรงความจำของผู้เรียนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเวลานานกว่าสื่อประเภทอื่น ๆ ก่อให้เกิดความรู้สึกว่าผู้เรียนได้มีประสบการณ์ร่วมกัน สไลด์ ประกอบเสียงที่ผลิตขึ้นโดยมีการวางแผนการผลิตเป็นอย่างดี โดยทฤษฎีทางจิตวิทยาอยู่เบื้องหลัง จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สไลด์ประกอบเสียงสามารถทำสำเนา (duplicate) แจกจ่ายไปตามสถานศึกษาต่าง ๆ ได้ จึงทำให้ผู้เรียนในที่ต่าง ๆ หรือที่อยู่ห่างไกลกันอาจได้เรียนรู้เรื่องนั้นเท่าเทียมกัน

สไลด์เป็นภาพโปร่งแสง ซึ่งแต่ละภาพแยกเป็นอิสระจากกัน อาจเป็นภาพถ่ายบนฟิล์มหรือเขียนบนแผ่นกระจก หรือแผ่นอะซิเตท อาจเป็นสีหรือขาวดำก็ได้แต่ละภาพในกรอบ กระจกหรือพลาสติกตามขนาดและชนิดของสไลด์ ขนาดและชนิดของสไลด์วัดจากขนาดกว้างและยาวของกรอบใส่สไลด์มีหลายขนาดที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มี 2 ขนาดคือ

1. สไลด์ 2 x 2 นิ้ว เป็นสไลด์ขนาดเล็กถ่ายทำด้วยฟิล์มขนาด 35 มม. หรือฟิล์มอื่นที่สามารถใส่ในกรอบขนาด 2 X 2 เป็นชนิดที่ใช้กันโดยทั่วไป และในวงศึกษาที่ใช้กันมาก
2. สไลด์ 3 x 4 นิ้ว เรียกว่า สไลด์ขนาดมาตรฐาน เนื่องจากมีขนาดใหญ่ สามารถเขียนภาพต่าง ๆ ลงบนแผ่นกระจกหรือแผ่นอะซิเตทด้วยมือได้ แต่อาจถ่ายทำด้วยฟิล์มซึ่งสามารถใส่กรอบขนาด 3 x 4 นิ้ว ได้ สไลด์ขนาดนี้มีใช้ทั่วไปในการโฆษณา

เทคนิคในการทำสไลด์หรือใช้สไลด์ ควรมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ตรวจสอบเครื่องมือก่อนว่าสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้อยู่ในสภาพดีและครบถ้วน เช่น เครื่องฉาย สไลด์ รอรับภาพฟิล์มสไลด์ ตลอดจนเทปบันทึกเสียงคัมพราย
2. สำรวจสภาพพื้นที่ หรือความพร้อมของสถานที่ฉายสไลด์ เช่น เต้าเสียบไฟฟ้า ความมืดของห้อง เป็นต้น
3. ติดตั้งอุปกรณ์การฉายสไลด์
4. ทดลองฉายสไลด์เพื่อตรวจสอบความพร้อมอีกครั้งหนึ่ง
5. ทำการดำเนินการฉายตามขั้นตอน
6. หลังจากดำเนินการฉายเสร็จแล้ว ทำการตรวจเช็คอุปกรณ์ในการฉายอีกครั้งหนึ่งจะทำให้ทราบว่าอุปกรณ์ส่วนใดชำรุด หรือเสียหาย เพื่อที่จะได้นำไปซ่อมแซมตลอดจนแก้ไขได้ทัน

สุนันท์ สังข์อ่อน (2526 : 73) ได้กล่าวถึงหลักการนำสไลด์ไปใช้ในการสอนว่า ควรมีหลักการดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์จากการใช้สไลด์และเตรียมคำถามนักเรียนขณะดู หรือหลังจากดูสไลด์ไปแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขณะฉายถักรรยายด้วยปากเปล่า ควรชี้แจงให้นักเรียนเห็นความคิดรวบยอดที่สำคัญในแต่ละภาพ
3. ติดตามผลหลังจากดูสไลด์ไปแล้ว เช่น ให้นักเรียนตอบคำถามหรือแสดงความคิด

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะ 4 ประการในการใช้สไลด์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นคือ

1. หากผู้สอนจะบรรยายด้วยตนเอง ควรฝึกซ้อมให้แม่นยำในหัวข้อที่บรรยาย
2. กำหนดเวลาในการฉายหรือบรรยายว่าจะใช้เวลาเท่าใด
3. กำหนดเวลาในการฉายสไลด์แต่ละภาพ ให้สัมพันธ์กับคำบรรยาย เมื่อบรรยายภาพจนจบควรเปลี่ยนภาพทันที
4. จัดเตรียมอุปกรณ์ในการฉายสไลด์ให้พร้อม ถ้าเป็นไปได้ควรเตรียมไว้ก่อนล่วงหน้า

ประทีน กล้าขนาด (2525 : 93-94) ได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อดีของสไลด์ต่อการศึกษาไว้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยการใช้เทปบันทึกเสียงประกอบคำบรรยาย
2. ใช้ศึกษาทั้งรายบุคคล กลุ่มย่อย และรวมกันทั้งชั้น
3. สามารถฉายให้ดูซ้ำได้หลายครั้งจนกว่าจะเข้าใจ
4. ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้อย่างดี
5. ช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งต่าง ๆ ได้นาน
6. ช่วยให้นักเรียนและครูมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การอธิบายซักถาม
7. ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติ และค่านิยมต่าง ๆ ได้
8. นำไปใช้ร่วมกับสื่ออื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โทรทัศน์ ชุดการสอน
9. ทำให้บทเรียนมีความหมายขึ้น นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดี และถูกต้องมากกว่าการฟังอย่างเดียว
10. สามารถตัดและต่อเติมเนื้อหาบางตอนได้ใหม่ ในกรณีที่บางภาพหรือบางตอนล้าสมัย จึงทำให้สไลด์ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา
11. สไลด์มีขนาดเล็กทำให้การเก็บรักษา และการนำไปใช้ตามสถานที่ต่าง ๆ ได้สะดวก
12. การทำสไลด์เป็นการลงทุนที่คุ้มค่า เมื่อเทียบกับความสะดวกและประโยชน์ที่ได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คุณสมบัติของสื่อประเภทสไลด์ ไว้ดังนี้

### ข้อดี

1. ให้ลักษณะรูปร่าง สี สันสวยงามตรงกับความเป็นจริง
2. สามารถสืบเปลี่ยนสไลด์ได้ตามความต้องการ
3. มีความทันสมัย ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงรูปได้ง่าย
4. ผลิตง่าย ราคาถูก โดยใช้กล้อง 35 มม.
5. สามารถนำมาฉายประกอบกับเทปบันทึกเสียงเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอยิ่งขึ้น
6. สามารถใช้ได้กับกลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่หรือรายบุคคลก็ได้

### ข้อจำกัด

1. ต้องการทักษะ ความชำนาญในการถ่ายภาพ
2. ต้องการอุปกรณ์ในการถ่ายทำภาคพิเศษ เช่น ภาพใกล้และสำเนาภาพ
3. เกิดการสับภาพหัวกลับได้ง่าย
4. ต้องฉายในห้องที่มีพอสมควรจึงจะได้ภาพที่ชัดเจน
5. การถ่ายทำสไลด์ที่ต้องใช้เวลาเตรียมการนาน ตั้งแต่เวลาวางแผน ทำบท และการถ่ายทำ

ลัดดา ศุภปริศิ (2523 : 107) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการใช้สไลด์ ดังนี้

1. เลือกชุดสไลด์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย
2. เพื่อความสะดวกและป้องกันข้อผิดพลาดในการฉาย ทำเครื่องหมายด้านล่างซ้ายของกรอบสไลด์ไว้เป็นที่สังเกต เรียกว่า รอยหัวแม่มือ เวลาใส่ในเครื่องฉายให้ใช้นิ้วจับที่รอยหัวแม่มือในด้านที่มีเครื่องหมายหันเข้าหาหลอดฉาย แล้วกลับหัวภาพลง
3. จัดเตรียมลงสไลด์ที่จะใช้ในการเรียนการสอนตามลำดับก่อนหลัง โดยเขียนเครื่องหมายเลขกำกับที่ของสไลด์ และอาจใช้หมายเลขชื่อสไลด์บนหัวแม่มือขณะที่กลับหัวภาพลงแล้วก็ได้
4. ผู้สอนควรจัดเตรียมคำบรรยายภาพและฟิล์มแต่ละภาพก่อนนำไปสอนการบรรยาย อาจทำได้ดังนี้
  - 4.1 เขียนคำบรรยายไว้ในกระดาษแข็งขนาด 3 x 5 นิ้ว โดยใส่หมายเลขให้ตรงกับแผ่นสไลด์ไว้ในจำนวนหลาย ๆ ชุด ควรเขียนชื่อเรื่องไว้ด้วย เมื่อฉายสไลด์ก็นำข้อความนั้นมาบรรยายลำดับภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ถ้าใช้เทปบันทึกเสียง บันทึกคำบรรยายไว้เวลาฉายก็เปิดเทปบันทึกเสียง ไปพร้อม ๆ กับการฉาย

### 2.1.5 คุณค่าของสไลด์ประกอบเสียงต่อการศึกษา

วารินทร์ รัศมีพรหม (2529 : 87) กล่าวว่า คุณค่าของสไลด์ประกอบเสียงจะมีลักษณะเดียวกับภาพถ่ายทั่วไป เช่น จำลองสิ่งใหญ่ให้เล็กลง ขยายสิ่งเล็กมากจนตามองไม่เห็นหรือเห็นได้ยาก ให้ใหญ่ขึ้นจนมองเห็นได้ สิ่งจับช้อนได้ง่าย นำสิ่งที่อยู่ไกลมาให้ดูชมได้ บันทึกเหตุการณ์ในอดีต และทำไว้ให้เห็นความสวยงามของธรรมชาติ ทำให้เกิดอารมณ์สุนทรียภาพอารมณ์เศร้า ยินดี ตื่นเต้น และสไลด์ประกอบเสียงยังมีคุณค่าอื่น ๆ อีก เช่น

1. เปลี่ยนบรรยากาศในห้องเรียน ทำให้ผู้เขียนเกิดความกระตือรือร้นสนใจมากขึ้น
2. ทำให้ผู้เรียนได้เห็นทั้งภาพและเสียงที่สัมพันธ์กัน เป็นเรื่องราวต่อเนื่องก่อให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
3. ทำให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนหลายอย่าง เช่น แบบเรียน คำบรรยาย คู่มือ แบบฝึกหัด ภาพและเสียงประกอบย่อมทำให้เกิดความจำได้ดียิ่งขึ้นและยาวนานกว่าใช้สื่อเพียงอย่างเดียว
4. สไลด์ประกอบเสียง สามารถนำมาเป็นสื่อที่ใช้เรียนเพียงคนเดียวหรือเป็นกลุ่มเล็กหรือเป็นกลุ่มใหญ่ก็ได้
5. สามารถนำมาดูซ้ำได้อีกเมื่อต้องการเพื่อทบทวน เตือนความจำหรือการประเมินผล
6. ทำให้ตรงความสนใจของผู้เรียนได้เป็นเวลานานกว่าสื่อประเภทอื่นและยังก่อให้เกิดความรู้สึกว่าผู้เรียน ได้ประสบการณ์ร่วมกัน
7. สไลด์ประกอบเสียงที่ผลิตขึ้นโดยมีหลักการที่ดี วางแผนเป็นอย่างดี ผลิตเป็นอย่างดี โดยมีทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่ดีมาก
8. สไลด์ประกอบเสียงนั้นสามารถทำสำเนา แจกจ่ายไปตามสถานศึกษาต่าง ๆ หรืออยู่ในที่ห่างไกลกันอาจได้เรียนรู้ในเรื่องนั้นอย่างเท่าเทียมกัน

การทดลองเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ข้อเท็จจริงจากการสอนตามวิธีต่างๆ คือ แบบบรรยาย ฉายสไลด์ ฉายสไลด์สลับสไลด์เทปเสียง ฉายสไลด์พร้อมกับฟังเสียงบรรยาย มีการอภิปรายและฉายสไลด์ซ้ำอีก จากผลการทดลองปรากฏว่า การสอนโดยใช้สไลด์ให้ผลต่อการเรียนรู้ข้อเท็จจริงและมีความคงทนในการจำดีกว่าการสอนแบบบรรยาย และวิธีการสอนโดยใช้สไลด์พร้อมกับฟังเสียงบรรยาย มีการอธิบายและฉายสไลด์ซ้ำอีกครั้งหนึ่งนั้นให้ผลดีกว่าวิธีอื่น ๆ

นพพร สวัสดิ์ (2530 : 10) กล่าวว่า จากการทดลองโดยใช้สไลด์ประกอบเสียงเรื่อง การขยายพันธุ์พืช ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เปรียบเทียบการสอนแบบสาธิตในเรื่อง เดียวกัน และระดับชั้นเดียวกัน ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการใช้สไลด์ทำแบบฝึกหัดได้ 93.26 % ส่วนนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยการสอนแบบสาธิตทำแบบฝึกหัดได้ 91.70 % แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การขยายพันธุ์พืช ระหว่างกลุ่มนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 0.01

การทดสอบเปรียบเทียบความคงทนในการจำลองการสอน โดยใช้สไลด์ประกอบเทปสอน ด้วยวิธีต่าง ๆ คือ ฉายสไลด์ประกอบเทปให้นักเรียนทันที อธิบายเนื้อเรื่องแล้วฉายสไลด์ประกอบเทปให้นักเรียน อธิบายเนื้อเรื่องแล้วฉายสไลด์ประกอบเทปและอธิบายซ้ำ สอนอภิปรายโดยไม่มีการสอน โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จำนวน 160 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม เป็นกลุ่ม ทดลอง 3 กลุ่ม และควบคุม 1 กลุ่ม ผลปรากฏว่าการสอนแผนอธิบายเนื้อหาแล้วฉายสไลด์ประกอบเทป และอภิปรายซ้ำได้ผลดีที่สุดกว่าวิธีอื่น ๆ ทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความคงทนในการจำ

## 2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตหมักหนังกู

### 2.2.1 การหมักคอง (Fermentation)

การหมักคองเป็นวิธีหนึ่งในการถนอมอาหารไม่ให้เน่าเสีย มนุษย์ได้รู้จักการถนอมปลาสด โดยวิธีการใส่เกลือมาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์คือในยุคบรอนซ์ (bronze age) เมื่อประมาณ 3,500 ปีก่อน คริสตกาล และเชื่อกันว่าชาวอียิปต์เป็นชนชาติแรกที่ใช้เกลือรักษาปลา และวิธีการนี้ได้แพร่หลายมาซึ่งภาคตะวันออกไกล

ความสามารถในการถนอมอาหาร โดยวิธีหมักคองขึ้นกับผลที่ได้จากการทำงานของจุลินทรีย์ที่สร้างกรดในอาหาร ทำให้ pH ของอาหารลดลง อาหารบางชนิดผ่านการหมักโดยจุลินทรีย์ที่ผลิตเอทิลแอลกอฮอล์ ทำให้สภาพอาหารไม่เหมาะแก่การเจริญของจุลินทรีย์บางชนิดที่เป็นโทษ เช่น *Clostridium botulinum* นอกจากนี้การหมักยังช่วยลดปริมาณของจุลินทรีย์พวก *Clostridium botulinum* ลงไปได้มาก (นฤดม, 2521 : 12) จุลินทรีย์ที่มีอยู่ในอาหารมิได้เพียงแต่ย่อยอาหารไปเท่านั้น แต่ยังสร้างวิตามินต่าง ๆ ขึ้นหลายชนิด เช่น วิตามินเอ และวิตามินต่าง ๆ ในกลุ่มวิตามินบี เป็นการเพิ่มคุณค่าอาหาร การหมักคองยังช่วยทำให้อาหารที่มีคุณค่าถูกนำไปใช้ได้สะดวกขึ้น เช่น พวกธัญพืช เมื่อถูกหมักด้วยเชื้อราจะทำการย่อยสลายเซลลูโลส ทำให้กระเพาะของมนุษย์และสัตว์ย่อยได้ง่ายขึ้น ปฏิบัติการหมักทำให้อาหารเปลี่ยนแปลงไปทั้งทางด้านเนื้อสัมผัส ลักษณะที่ปรากฏให้เห็น และกลิ่น ทำให้อาหารที่ได้มีลักษณะพิเศษเฉพาะของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุลินทรีย์บางชนิดเท่านั้นที่สามารถทำให้เกิดการหมักคองขึ้น ซึ่งแบ่งได้เป็นจุลินทรีย์ที่ ย่อยสลายโปรตีน ย่อยสลายไขมัน และย่อยสลายคาร์โบไฮเดรต การย่อยสลายสารประกอบทั้งสาม ประเภทนี้ ถ้าเกิดในอัตราที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มกลิ่นรสที่ดีและแปลกใหม่แก่อาหาร

การหมักคองจะสามารถดำเนินไปได้รวดเร็วเพียงใดนั้นขึ้นกับชนิดและปริมาณของ จุลินทรีย์ ซึ่งหมายความว่าสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ต้องเหมาะสมเพื่อให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ เต็มที่และผลิตเอนไซม์ในปริมาณที่พอเพียงจะทำปฏิกิริยาทางเคมีเพื่อเปลี่ยนแปลงสารอาหาร

ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องในการหมักคอง ได้แก่ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อุณหภูมิ ปริมาณ ออกซิเจน ปริมาณเกลือ และปริมาณเชื้อเริ่มต้น ปัจจัยอื่น ๆ เช่น สารอาหาร สารที่จำเป็นต่อการ เจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ต้องมีในปริมาณที่พอเหมาะ เพื่อช่วยให้การหมักคองดำเนินไปได้ด้วยดี เนื้อสัตว์เป็นแหล่ง โปรตีนชนิดสมบูรณ์ที่ดี เป็นแหล่งวิตามินบีรวมและเกลือแร่บางชนิด โดยเฉพาะเหล็ก เนื้อสัตว์เป็นอาหารที่ย่อยง่าย จึงให้โปรตีนในปริมาณสูง และกรดอะมิโนของโปรตีน จากเนื้อสัตว์สามารถทดแทนกรดอะมิโนชนิดที่มีปริมาณต่ำหรือไม่มีอยู่เลยในโปรตีนจากพืช ดังนั้นจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญในอาหารสำหรับผู้ต้องการลดน้ำหนัก เนื่องจากให้สารอาหารต่าง ๆ ที่จำเป็นแก่ร่างกายหลายชนิดในปริมาณเพียงพอโดยให้แคลอรีไม่มากนัก

(จิตรนา และคณะ, 2539 : 15-16)

### 2.2.2 ส่วนประกอบเคมีของเนื้อสัตว์

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบในเนื้อแดงของวัว หมู และ พบว่ามีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้ น้ำ 75.5 % โปรตีน 18.0 % ไขมัน 3.0 % แป้ง 1.2 % และวิตามินเกลือแร่เล็กน้อย องค์ ประกอบเหล่านี้แตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ อายุ ปริมาณและชนิดของอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ ชนิด ของกล้ามเนื้อ ระยะเวลาหลังจากการฆ่าสัตว์ วิธีการเก็บรักษาเนื้อสัตว์ และวิธีการปรุงอาหาร

#### 2.2.2.1 โปรตีนและกรดอะมิโน

โปรตีนจากเนื้อสัตว์และเครื่องในมีกรดอะมิโนชนิดที่จำเป็นครบและมีใน ปริมาณค่อนข้างสูง จึงกล่าวได้ว่าเป็นโปรตีนชนิดสมบูรณ์ มีงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า โปรตีนจากเนื้อสัตว์ หรือเครื่องในสัตว์เพียงชนิดเดียวสามารถทำให้สัตว์ ทดลองเจริญเติบโตได้ในระดับปกติเมื่อได้รับมากพอกับความต้องการของร่างกาย ในแต่ละวัน และนอกจากนั้นยังมีงานวิจัยที่สรุปผลได้ว่า ผู้ใหญ่เพศชายมีสถานะ ทางโภชนาการปกติจากการบริโภคอาหารที่มีเนื้อสัตว์เป็นแหล่งโปรตีนเพียง แหล่งเดียว งานทดลองเหล่านี้ทำให้สรุปได้ว่า โปรตีนจากเนื้อสัตว์มีค่าพีวี (PV) สูง และความต้องการสารโปรตีนของมนุษย์ได้รับการตอบสนองอย่างสมบูรณ์ ถ้าในอาหารประจำวันบริโภคมีเนื้อสัตว์รวมอยู่ด้วยในปริมาณมากพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจสรุปได้ว่า กรดอะมิโนทั้งชนิดจำเป็นและไม่จำเป็นซึ่งเป็นส่วนประกอบของโปรตีนจากเนื้อสัตว์จะมีปริมาณคงที่ไม่ว่าจะเป็นเนื้อสัตว์ชนิดใดหรือเป็นชิ้นเนื่องจากส่วนไขมันของร่างกาย อย่างไรก็ตาม มีข้อยกเว้นอยู่ที่ปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของแต่ละชิ้น เพราะกรดอะมิโนที่เป็นส่วนประกอบของโปรตีนในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะมีโพรลีน ไฮดรอกซีโพรลีน และไกลซีน ในปริมาณสูงทริบิตอพีน และไทโรซีนในปริมาณต่ำกว่า

#### 2.2.2.2 วิตามิน

เนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์เป็นแหล่งวิตามินบีรวมที่ดีเยี่ยม วิตามินบีทุกชนิดรวมกันเข้าเป็นบีรวมมีอยู่ในเนื้อสัตว์ และเครื่องในสัตว์ที่ใช้บริโภคทุกชนิด แต่ชนิดที่มีปริมาณสูงสุด คือ บี 1 บี 2 และไนอาซิน มีปริมาณแตกต่างกันไป มีผลจากชนิดของสัตว์และชนิดของกล้ามเนื้อในสัตว์ชนิดเดียวกัน และยังมีผลมาจากพันธุ์ อายุ เพศ และสุขภาพของสัตว์ ในเนื้อหมูมีวิตามินบีรวมในปริมาณสูงกว่าที่พบในเนื้อวัว แกะ แพะ ปลา หรือสัตว์ปีก ถ้าเป็นเนื้อหมูไม่คิดมันพบว่ามีวิตามิน บี 1 สูงถึง 8-10 เท่าของปริมาณที่พบในเนื้อสัตว์ชนิดอื่น และยังพบว่า บี 2 บี 6 กรดแพนโทนิค และไบโอติน ก็มีอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าที่พบในเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ๆ ด้วยเช่นกัน แต่ไนอาซิน และบี-12 มีอยู่ในปริมาณใกล้เคียงกับที่พบในเนื้อชนิดอื่น

วิตามินซี พบน้อยมากในเนื้อสัตว์ และส่วนใหญ่จะสูญเสียไปในระหว่างการเตรียมเพื่อบริโภคหรือการแปรรูป วิตามินชนิดที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ ดี อี เค ก็พบว่ามีอยู่ในปริมาณต่ำมากเช่นกัน ในเนื้อวัวพบว่ามีวิตามินเอเพียงประมาณ 2 มิลลิกรัมต่อไขมัน 1 กรัม ซึ่งเป็นปริมาณที่น้อยมากเมื่อเทียบกับระดับความต้องการในผู้ใหญ่ (5,000 มิลลิกรัมต่อวัน)

#### 2.2.2.3 เกลือแร่

เนื้อสัตว์เป็นแหล่งเกลือแร่ต่าง ๆ หลายชนิด เกลือแร่ที่พบในปริมาณสูง ได้แก่ เหล็ก และฟอสฟอรัส ปริมาณเกลือแร่ที่พบในเนื้อสัตว์สัมพันธ์กับปริมาณน้ำและปริมาณโปรตีน เนื้อสัตว์ที่มีมันติดอยู่น้อยจะมีเกลือแร่ต่าง ๆ ในระดับสูงกว่าเนื้อที่มีมันมาก เกลือแร่ชนิดอื่นที่พบในเนื้อสัตว์ ได้แก่ โซเดียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียม

เครื่องในสัตว์เป็นแหล่งเกลือแร่ที่ดีเช่นเดียวกับเนื้อสัตว์ มีฟอสฟอรัสอยู่ในระดับสูงกว่าในเนื้อสัตว์ และปริมาณเหล็กในตับ ไต และม้ามก็สูงกว่าปริมาณ

เกลือแร่ชนิดอื่นที่พบอยู่ในเนื้อสัตว์ และเครื่องในสัตว์ในปริมาณเล็กน้อย ได้แก่ อะลูมิเนียม โคบอลต์ ทองแดง แมงกานีส และสังกะสี

### 2.2.3 ผลิตภัณฑ์เนื้อหมัก

ผลิตภัณฑ์เนื้อหมักในปัจจุบันมีบทบาทอย่างมากในอุตสาหกรรมอาหาร เพราะมีความหลากหลายทั้งในด้านรูปแบบวิธีการผลิตและสูตรการผลิตที่แตกต่างกันไปตามแต่ละภูมิภาคที่เป็นต้นกำเนิด

ผลิตภัณฑ์เนื้อหมักในประเทศไทย

ผลิตภัณฑ์เนื้อหมักในประเทศไทย ได้แก่ แหนม หมูส้ม ไส้กรอกเปรี้ยว และ มัม ซึ่งแต่ละชนิดส่วนใหญ่จะมีต้นกำเนิดมาจากภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย แต่อาจมีความแตกต่างกันบ้างในแง่ของสูตรการผลิต การเกิดการเปลี่ยนแปลงระหว่างการหมัก เช่น ค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่ต้องการ ระยะเวลาในการหมัก การบรรจุให้มีรูปลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน และอายุการเก็บรักษา

แหนม

แหนมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักเนื้อหมู หนังกหมู ผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ มีแหล่งกำเนิดมาจากภาคเหนือ การหมักในช่วง 1-2 วัน เจริญและสร้างกรดขึ้นมาอย่างรวดเร็ว แหนมที่หมักได้จะมี pH ประมาณ 4.45-4.55 และพบว่ามีวิตามินบี 1 และ บี 2 อยู่สูง (กิตตพงษ์, ม.ป.ป. : 25) นอกจากนี้ยังมีการผลิตแหนมซีโครงโดยใช้ซีโครงหมูแทนเนื้อหมู และไม่มีส่วนของหนังกหมู โดยมีส่วนผสมอื่น ๆ และวิธีการผลิต ไม่แตกต่างจากการผลิตแหนมโดยทั่วไป การบรรจุแหนมจะมีหลายลักษณะ โดยบรรจุเป็นแท่งในถุงพลาสติกปิดสนิท อาจมีการห่อใบตองอีกชั้นหนึ่ง หรือมัดเป็นตุ้มในถุงพลาสติก แหนมปกติเมื่อหมักได้ 3-4 วัน จะนำไปเก็บในตู้เย็น เพื่อชะลอการลดลงของ pH เนื่องจากการผลิตกรดของจุลินทรีย์ไม่ให้แหนมมีรสเปรี้ยวมาก และเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ซึ่งจะสามารถเก็บได้นานเป็นเดือน ส่วนแหนมที่ไม่ได้เก็บที่อุณหภูมิต่ำจะเกิดการหมักอย่างรวดเร็วและจะเก็บแหนมได้ประมาณ 1 สัปดาห์ การบริโภคแหนมอาจบริโภคดิบ หรือสุกโดยการนำไปปิ้ง ทอด หรือเป็นส่วนผสมในอาหารอื่น ๆ (เขาวลักษณะ, 2537 : 15)

หมูส้ม

เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อหมักที่มีวิธีการผลิตเช่นเดียวกับแหนม แต่จะมีความแตกต่างในส่วนของหนังกหมูที่เป็นส่วนผสมจะมีมันแข็ง ซึ่งหนังกหมูที่ใช้เป็นส่วนผสมในแหนมจะไม่มีมันแข็ง (เขาวลักษณะ, 2536 : 31)

## ไส้กรอกเปรี้ยว

เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีแหล่งกำเนิดมาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำมาจากเนื้อหมูคุณภาพปานกลางหรือเศษหมูติดมัน มีการบรรจุในไส้หมูและมัดเป็นก้อน ถ้าใช้เนื้อวัวทำเรียกว่า ส้มค่อมหรือส้มวัวในระยะแรกของการหมัก ทำให้เกิดกรด pH ลดลงเป็น 4.5-5.6 ต่อมาพบเจริญมากในช่วงหลัง ไส้กรอกเปรี้ยวก่อนนำมารับประทานต้องนำมาทำให้สุกก่อนโดยการปิ้ง ทอด หรือ อบ (เสาวลักษณ์, 2536 : 22)

म्म หรือที่เรียกว่า ดับน้ำ หรือจ่อมเนื้อ เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อหมักของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำจากเนื้อวัว หรือเนื้อกระบือกับดับและम्म แบ่งตามภาชนะบรรจุที่ใช้บรรจุได้ 3 ชนิด คือ ม้มซ้อ ม้มพก และ ม้มหม้อ

म्मซ้อ บรรจุในไส้หมูสด หรือ ไส้ขั้ววัวที่ล้างสะอาด แล้วผูกมัดเป็นปล้องขนาด 4-5 นิ้ว หมัก 1-2 วัน สามารถรับประทานได้ และเก็บไว้รับประทานได้นานเป็นเดือน

म्मพก บรรจุในไส้สด หรือ ไส้ตั้งวัว หมัก 2-3 วัน ความชื้นสุดท้ายประมาณ 30-40 % เก็บไว้รับประทานได้นาน 1-3 เดือน

म्मหม้อ มีส่วนผสมของปอรวมอยู่ด้วยจึงมีราคาถูก บรรจุในหม้ออัดแน่น ใช้เวลาหมัก 1-2 วัน จึงรับประทานได้

ในระหว่างการหมักम्म ในวันแรกของการหมัก *Pediococcus cerevisiae* เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และ *Lactobacillus plantarum* ลดจำนวนลงในวันที่ 2-4 ของการหมัก pH ของम्मในช่วงแรกเป็น 4-6-5.3 เมื่อตั้งหมักไว้ 7-14 วัน จะพบ *Pediococcus cerevisiae* เจริญอยู่มากกว่าแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ และ pH คงอยู่ที่เดิมไม่ลดลง (เสาวลักษณ์, 2536 : 36)

### ผลิตภัณฑ์เนื้อหมักต่างประเทศ

ผลิตภัณฑ์เนื้อหมักต่างประเทศ ได้แก่ ไส้กรอก มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า “Saisus” หมายถึงเนื้อสัตว์ที่มีการเก็บรักษาด้วยเกลือ สำหรับภาษาเยอรมันมาจากคำว่า “Wurst” หมายถึงเนื้อที่เตรียมจากการบดให้ละเอียดผสมเกลือ เครื่องเทศ และเครื่องปรุงรสอื่น ๆ บรรจุในไส้หรือแบบความแตกต่างของไส้กรอกขึ้นอยู่กับชนิดของเนื้อและไขมัน ชนิดของเนื้อและวิธีการทำ

ไส้กรอกที่เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อหมักสามารถแบ่งได้ 3 ชนิด คือ ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกกึ่งแห้ง ไส้กรอกแห้งและไส้กรอกหมัก กรรมวิธีการผลิตไส้กรอกหมักของต่างประเทศในระดับอุตสาหกรรมมีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่โดยใช้เชื้อบริสุทธิ์เริ่มต้น เพื่อให้เกิดกระบวนการหมักที่สมบูรณ์ซึ่งจะมีผลต่อผลิตภัณฑ์ในแง่ของคุณภาพที่สม่ำเสมอและยังสามารถยับยั้งหรือทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการได้

ไส้กรอกกึ่งแห้ง (semi-dry Fermented sausage) ต่างจากไส้กรอกแห้งตรงวิธีการทำและทำให้สุกในตูรมควัน ซึ่งทำจากเนื้อหมูบดผสมเครื่องปรุงและหมักไว้ให้เปรี้ยวประมาณ 24 ชั่วโมงก่อนทำให้สุกด้วยการรมควัน ได้แก่ Lebanon Bologna, Summer sausage, Cervelat, Thuringer Teewurst, Pork roll Mett

## 2.2.4 ผลิตภัณฑ์แฮม

แฮมเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักที่ขึ้นชื่อของประเทศไทย เป็นอาหารพื้นเมืองของประชาชนทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต่อมาได้แพร่หลายไปแทบทุกภาคเพราะแฮมมีรสชาติอร่อย สามารถนำมาปรุงเป็นอาหารได้หลายชนิด ที่รู้จักกันดีคือ อาหารประเภทกับแก้มแฮมที่นิยมรับประทานกันทั่วไปจะใช้เนื้อหมู อาจใช้เนื้อวัวหรือเนื้อควายทำที่ส่วนผสมโดยทั่วไป ได้แก่ เนื้อหมูบด หนังกู ขี้วเนียงหนึ่ง ดินประสิว (prague powder) พริกไทย กระเทียม และเกลือในปริมาณที่เหมาะสม (3-3.5%) ซึ่งจะมีผลในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่ทำให้หมูเน่าเสีย ส่วนจุลินทรีย์ที่มีกิจกรรมในการหมักแฮมจะสามารถทนเกลือปริมาณดังกล่าวได้ บทบาทของจุลินทรีย์เหล่านี้ได้แก่การหมักให้เกิดกลิ่นรสของแฮมโดยแบคทีเรียแลคติก และการตรึงแบคทีเรียไมโครคอคคัส

### 2.2.4.1 ส่วนประกอบหลักในการผลิตแฮม

ส่วนประกอบหลักในการผลิตแฮมประกอบด้วย เนื้อหมูไม่น้อยกว่าร้อยละ 55 มีส่วนของหนังกู หรือพูหมู จมูกหมูไม่เกินร้อยละ 40 และเกลือบริโภค กระเทียม ขี้วเนียง ในไตรท์ นอกจากนี้อาจมีการเติมส่วนประกอบอื่น ๆ พริกสด น้ำตาล

#### กรรมวิธีการผลิตแฮม

นำเนื้อหมูมาแล่เอามันออกให้หมด นำมาสับหรือบดให้ละเอียดเพื่อที่จะทำให้ปริมาณความชื้นในเนื้อหมูลดน้อยลงควรจะซัดด้วยผ้าขาวบางแห้งและสะอาดหลายครั้ง ๆ จากนั้นเติมโปแตสเซียมไนเตรทหรือผงเพชรกลงในเนื้อ ผสมทั้งหมดให้เข้ากันดี เติมพริกไทย กระเทียม ขี้วเนียงหนึ่ง ที่บดละเอียดแล้วลงผสมอีก จากนั้นใส่หนังกูที่สับเป็นชิ้นเล็กและผ่านการต้มจนเดือดประมาณ 10-15 นาทีแล้ว ผสมให้เข้ากันอีกครั้ง สำหรับการห่อแฮมนั้นปริมาณที่ใส่ในแต่ละห่อแล้วแต่ละโรงงาน เช่น อาจจะห่อให้ถุงพลาสติก ประมาณ 30-40 กรัม พร้อมทั้งใส่พริกขี้หนูสดไปอีก 1-2 เม็ด เพื่อให้ดูน่ารับประทาน ห่อให้รูปทรงประกอบขนาด 1 นิ้ว ยาว 2.5-3.0 นิ้ว จากนั้นห่อทับด้วยใบตอง 3-5 ชั้น รัดให้แน่นด้วยเชือกเพื่อกำจัดอากาศในห่อ เนื่องจากจุลินทรีย์จะทำงานได้ดีถ้าหากออกซิเจนมีน้อยที่สุด (นฤคม, 2532 : 12)

### วัตถุดิบอาหารที่อนุญาตให้ใช้ในผลิตภัณฑ์หมนม

ในผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 1219-2537 อนุญาตให้มีฟอสเฟต และ โพลีของเกลือโซเดียม หรือ โปแทสเซียมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันในผลิตภัณฑ์สำเร็จ เมื่อคำนวณจากฟอสฟอรัสทั้งหมดในรูป  $P_2O_5$  ไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัม หรือ โซเดียม หรือ โปแทสเซียมในไตรท์ ไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมและต้องไม่มีการเจือสีใด ๆ วัตถุดิบในอาหารอื่น ๆ ที่ไม่ได้ระบุ จะไม่อนุญาตให้ใช้

#### การเก็บรักษา

หมนมเป็นผลิตภัณฑ์ที่เก็บได้ไม่นาน เพราะจะเกิดการเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ปนเปื้อนได้ง่าย ถ้าไม่มีการควบคุมสถานะการหมักอย่างดี สามารถเก็บรักษาไว้ ณ อุณหภูมิห้องปกติได้ประมาณ 2-3 วัน หลังจากนั้นต้องเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น เพื่อมิให้หมนมมีรสเปรี้ยวยิ่งขึ้น หมนมที่หมักไว้แล้ว สามารถเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นได้นานประมาณ 7 วัน โดยที่รสชาติไม่เปลี่ยนแปลง อย่างไรก็ตามสามารถเก็บหมนมได้นานเป็นเดือนในตู้ แต่อาจทำให้รสชาติและเนื้อสัมผัสเปลี่ยนแปลงไป โดยหมนมจะเปรี้ยวมากขึ้น เนื้อสัมผัสเหนียวน้อยลงเนื้อยุ่ย (ชัยณรงค์, 2529 : 16)

#### 2.2.4.1 บทบาทของส่วนประกอบต่าง ๆ ในผลิตภัณฑ์หมนม

เกลือ (salt) เกลือมีบทบาทต่อผลิตภัณฑ์หมนมดังนี้

ป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์เกลือที่นำมาใช้อยู่ในรูปของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) หรือทราบกันในชื่อของเกลือแกงนิยมใช้ในการประกอบอาหาร โดยเติมเพียงเล็กน้อยในรูปของสารปรุงรสมานานแล้วแต่ถ้าจะใช้เพื่อการถนอมอาหารจะต้องใช้ในปริมาณสูง เกลือที่เหมาะสมในการใช้หมักเนื้อสัตว์ควรเป็นเกลือที่สะอาดและผ่านการฆ่าเชื้อมาแล้ว นิยมใช้เกลือสินเธาว์ที่ปราศจากโลหะหนักมากกว่าเกลือสมุทร เนื่องจากเกลือสมุทรอาจมีแบคทีเรียที่ทนความเค็มสูง (halophilic bacteria) และมีอนุภาคของสารพวกแคลเซียม แมกนีเซียมซึ่งมีผลต่อการดูดซึมของน้ำเกลือ ทำให้ความสามารถในการละลายของโปรตีนลดลง โลหะหนัก เช่น พลิกและทองแดง ถ้ามีอยู่ในเกลือที่ใช้หมักเนื้อจะมีผลเร่งปฏิกิริยาการหืนของไขมัน แต่ถ้าเกลือสมุทรได้ผ่านกระบวนการกำจัดสิ่งไม่พึงประสงค์ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ก็สามารถนำมาใช้ในการหมักเนื้อซึ่งใช้ร่วมกับไนเตรท เนื่องจาก ไอโอดีนเป็นตัวยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ ที่ช่วยเร่งการเปลี่ยนสารไนไตรท์ให้เป็นไนเตรทได้ เป็นผลให้สารไนเตรทตกค้างในผลิตภัณฑ์มาก (เขวาลักษณ์, 2536 : 23) การใช้เกลือในปริมาณเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่เกลือจะสามารถป้องกันการเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียได้

ความสามารถของเกลือในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ เนื่องจากเหตุผลต่อไปนี้

1. เกลือเป็นตัวช่วยลด  $A_w$  (available water) ของอาหาร โดยการดึงความชื้นออกจากอาหาร จนจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้
2. เกลือช่วยลดการละลายของออกซิเจนในอาหารทำให้อาหารมีสภาพค่อนข้างไร้ออกซิเจน
3. ขัดขวางการทำงานภายในเซลล์ของจุลินทรีย์
4. เพิ่มความดันออสโมซิส เป็นผลให้เซลล์ของจุลินทรีย์เกิดการ พบว่าแรงดันออสโมซิสของน้ำเกลือเข้มข้นทำให้เซลล์ของแบคทีเรียที่แตกจะเหลือน้ำย่อยเนื้อปลาไว้ในสารละลายนั้น
5. เกลือจะแตกตัวให้อนุมูลโซเดียม ( $Na^+$ ) และคลอไรด์ ( $Cl^-$ ) ซึ่งเป็นอันตรายต่อจุลินทรีย์ที่มีความไวต่ออนุภาคนั้น โดย ( $Na^+$ ) จะรวมตัวกับ Anion ใน Protoplasm ในเซลล์เกิดเป็นพิษต่อจุลินทรีย์ ส่วน ( $Cl^-$ ) จะรวมตัวกับสารที่มีกลุ่มซัลไฮดริล ( $H_2S$ ) ทำให้สารนั้นทำหน้าที่ขนส่ง Acetyl group ได้

นอกจากนี้เกลือยังเป็นเครื่องกำหนดชนิดของจุลินทรีย์ที่จะเจริญได้ตามความเข้มข้นของเกลือ ในการเค็มเกลือลงไปในแฮม พบว่าจุลินทรีย์ที่เจริญได้ดีคือ แบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติก ทั้งนี้เพราะจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ส่วนมากไม่สามารถทนต่อเกลือที่มีความเข้มข้นสูงกว่าร้อยละ 2 ได้ ส่วน lactic acid bacteria มีความสามารถในการทนเกลือได้ดีกว่า จึงสามารถเจริญอยู่ได้โดยจุลินทรีย์พวก *Leuconostoc mesenteroides* และ *Lactobacillus brevis* ทนเกลือ ได้น้อยกว่า *Pediococcus* sp. และ *L.plantarum* ดังนั้นทั้งสองนี้จึงเจริญได้ดี พบว่าแบคทีเรีย *Pediococcus* sp. ในอาหารหมักคองที่มีปริมาณเกลือสูงมีความสามารถในการสร้างกรดได้น้อยลง

#### ฟอสเฟต

ชนิดของสารประกอบฟอสเฟตที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

สารประกอบโพลีฟอสเฟต พวก alkaline phosphate เท่านั้นที่เหมาะสมต่อการใช้เพื่อปรับปรุงเนื้อสัตว์เพราะ acid phosphate จะทำให้อุณหภูมิเกิดการหดตัว นอกจากนี้การใช้สารพวกไตรโพลีฟอสเฟตร่วมกับสารประกอบฟอสเฟตที่ออกฤทธิ์เป็นด่าง เพราะมีปฏิกิริยาเสริมช่วย (synergistic) ทำให้ผลต่อความสามารถในการจับน้ำของเนื้อเพิ่มขึ้น สารประกอบฟอสเฟตที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (เขวาลักษณ์ , 2536 : 25 ) ได้แก่ Sodium tripolyphosphate, Sodium hexametaphosphate, Sodium acid pyrophosphate, Sodium pyrophosphate, DisSodium phosphate

#### การเค็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อกำหนดในการนำไปใช้ผลิตภัณฑ์

องค์การ FAO และองค์การอนามัยโลก (WHO) รายงานว่าการเป็นพิษของสารประกอบฟอสเฟตในอาหารมีได้ 2 แบบคือ การเป็นพิษแบบเฉียบพลันและการเป็นพิษแบบเรื้อรัง ซึ่งการเป็นพิษแบบเรื้อรังจะเกิดเมื่อได้รับฟอสเฟตในปริมาณต่ำ เป็นระยะเวลาสม่ำเสมอ เช่น การบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารที่มีการใส่สารประกอบฟอสเฟต

กฎหมายกำหนดให้มีการเติมฟอสเฟตได้ โดยให้มีเหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์ขั้นสูงทำไม่เกินร้อยละ 5.0 ในขณะที่เนื้อจะมีฟอสเฟตในธรรมชาติอยู่ประมาณร้อยละ 0.01 ดังนั้นการใช้สารเหล่านี้ในระหว่างการหมักต้องหักออกด้วย (เขวลักษณะ, 2536 : 40)

กระเทียม ด้านคุณค่าทางอาหาร กระเทียมประกอบด้วยน้ำมันหอมระเหยระ 0.1 โปรตีน ร้อยละ 7 โดยประมาณ และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 16 นอกจากนี้ยังมีพวกเกลือแร่ พวกแคลเซียม โซเดียม โปแตสเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก ไอโอดีน ซัลเฟอร์ และวิตามินต่าง ๆ

ในหัวกระเทียมมีสารประกอบกำมะถันชนิดหนึ่ง เรียกว่า อัลลิอิน ซึ่งเป็นสารที่มีความเสถียรมาก ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ละลายน้ำได้ แต่ถ้าถูกบดขยี้ หรือทุบให้ซ้าสารนี้จะถูกย่อยโดยเอ็นไซม์อัลลิเนส เปลี่ยนเป็นสาร อัลลิซิน ไพรูเวท และแอมโมเนีย ซึ่งจะให้กลิ่นเฉพาะตัว และมีรสของกระเทียมอย่างรุนแรง

กระเทียมมีคุณสมบัติทางโภชนาการ และทางด้านเป็นยา ทางด้านโภชนาการนิยมใช้เป็นเครื่องชูรส และกลิ่นในการปรุงอาหาร ส่วนทางยานั้น มีเอกสารวิชาการหลายฉบับ ทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ กล่าวถึงสรรพคุณของกระเทียม ในทางรักษาโรคหลายชนิด จากการรับประทานกระเทียม เป็นต้นว่า สามารถขับลม แก้อท้องขึ้น ท้องเฟ้อ ขับเสมหะ ทำให้ไขมันในเส้นเลือดละลาย ลดความดันโลหิตสูง บรรเทาโรคหืด น้ำกระเทียมใช้ทาแก้โรคผิวหนัง กลากเกลื้อน ขับยุงการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย และรา เป็นต้น กระเทียมถึงแม้จะเป็นยาที่ไม่รักษาให้หายขาดได้โดยตรง แต่ก็ช่วยบรรเทาอาการของโรคดังกล่าวได้เป็นอย่างดี และพร้อมที่จะสร้างภูมิคุ้มกันโรคให้แก่ร่างกายได้

### น้ำตาล

น้ำตาลหรือสารให้ความหวานที่เติมลงผลิตภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดรสชาติในการถนอมรักษา ผลิตภัณฑ์อาหารบางชนิด เช่น ผลไม้แช่อิ่ม น้ำตาลมีบทบาทต่อการป้องกันและยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แต่ปริมาณน้ำตาลที่ใช้ในการหมักเนื้อต่ำจนบางครั้งอาจเป็นส่วนช่วยให้จุลินทรีย์เจริญได้ดี และสามารถสร้างสรรค์ให้กลิ่นรสแก่ผลิตภัณฑ์

อัตราส่วนของน้ำตาลที่ใช้ในการหมักแตกต่างกันมาก ในระหว่างผู้ผลิตแต่ละโรงงาน ส่วนใหญ่ใช้น้ำตาลเพียง 20-30 ปอนด์ต่อน้ำเกลือ 100 แกลลอน ซึ่งที่ระดับน้ำตาลจะทำหน้าที่เป็นเพียงบทบางรองในการทำให้เกิดรสชาติแก่ผลิตภัณฑ์

บทบาทของน้ำตาลที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ คือ

1. น้ำตาลทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสอ่อนนุ่มขึ้น โดยที่น้ำตาลจะไปลดรสเค็ม ที่มีผลมาจากเกลือ และป้องกันน้ำบางส่วนจากเนื้อสัตว์ที่จะถูกดึงออกมา ทำให้ความชื้นบางส่วนไปสูญเสียไป เนื้อมีรสชาติดีขึ้นและไม่แห้ง แข็งกระด้าง
2. น้ำตาลจะทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนของโปรตีน เมื่อผ่านการให้ความร้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดสีน้ำตาลที่บริเวณผิวหน้าของชิ้นเนื้อและมองนารับประทานเพิ่มขึ้น
3. น้ำตาลช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรทเป็นไนโตริกออกไซด์ ทำให้ปริมาณสารไนเตรทที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์น้อย และเกิดสีแดงเร็วขึ้น

น้ำตาลที่ใช้กันมากได้แก่ น้ำตาลซูโครส ฟอสเฟตและไมฟอสเฟต มีการใช้น้ำตาลในรูปของกลูโคสและฟรุคโตสบ้างเหมือนกัน แต่ไม่แนะนำให้ซูโครส เพราะจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์สามารถใช้น้ำตาล 2 ชนิดนี้ได้รวดเร็ว และมีผลทำให้ไมโอโกลบินเปลี่ยนเป็นเมธไมโอโกลบินซึ่งมีผลต่อสีของเนื้อในระหว่างการหมัก มีการใช้น้ำตาลในรูปน้ำเชื่อม เช่น น้ำเชื่อมซูโครส น้ำเชื่อมกลูโคส และน้ำเชื่อมข้าวโพด แต่ค่อนข้างมีราคาแพง และยังไม่เป็นที่นิยม น้ำเชื่อมข้าวโพดเป็นส่วนผสมของน้ำตาลซึ่งได้มาจากการแตกตัวของแป้งข้าวโพดที่ประกอบด้วยน้ำตาลเด็คโตริน โมลโตส เด็คโตริน และน้ำตาลโมเลกุลใหญ่มีความหวานไม่มากและละลายน้ำได้น้อยกว่าน้ำตาล ตามกฎหมายกำหนดให้ใช้ในรูปของน้ำตาลข้าวโพด ได้ไม่เกิน 50 ปอนด์ต่อน้ำหนัก 100 แกลลอน ส่วนน้ำตาลแลคโตสซึ่งเป็นน้ำตาลนม มีความหวานต่ำกว่าน้ำตาลซูโครส 3.5 เท่า นิยมใช้กันมากในผลิตภัณฑ์เนื้อหมักเพื่อช่วยให้มีรสชาติดีขึ้น

หนังหมู

หนังหมูทั้งที่ติดอยู่กับเนื้อและที่แยกออกมาแล้วพบว่ามีการใช้มากในผลิตภัณฑ์เนื้อลดไขมัน

## บทที่ 3

### วิธีการสร้างอุปกรณ์

#### 3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

วิชาหลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) เป็นวิชาชีพเลือกเสรี อยู่ในกลุ่มวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 จำนวน 3 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียนภาคทฤษฎี 2 คาบ / สัปดาห์ ภาคปฏิบัติ 3 คาบ / สัปดาห์

#### คำอธิบายรายวิชา

ความหมายและความสำคัญและประโยชน์ของการแปรรูปอาหาร กระบวนการแปรรูปอาหาร โดยใช้ความร้อน ความเย็น สารเคมี รังสี การทำแห้ง การหมักดอง และอื่น ๆ ตำรวจข้อมูลความต้องการของตลาดผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร แปรรูปผลผลิตทางการเกษตร โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความรู้และทักษะในการแปรรูปอาหาร ได้ถูกต้อง

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปรรูปอาหาร
2. เพื่อให้เกิดทักษะของการแปรรูปอาหาร
3. เพื่อให้มีประสบการณ์ในการจัดจำหน่าย ผลิตภัณฑ์ อาหารที่แปรรูป

#### รายการสอน

#### ภาคทฤษฎี

บทที่	เรื่อง	คาบ
1.	ความหมายและความสำคัญของการแปรรูปอาหารพร้อมทั้งบอกประโยชน์ของการแปรรูปอาหาร	2
2.	วัตถุดิบที่ใช้ในการแปรรูป	2
3.	การแปรรูปอาหาร โดยการใช้ความร้อน	3
4.	การแปรรูปอาหาร โดยการใช้ความเย็น	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่	เรื่อง	คาบ
5.	การแปรรูปอาหาร โดยการใช้สารเคมี	4
6.	การแปรรูปอาหาร โดยการใช้รังสี	3
7.	การแปรรูปอาหาร โดยการทำแห้ง	5
*8.	การแปรรูปอาหาร โดยการหมัก	5
9.	ตลาดและการจัดจำหน่าย	3
	รวม	28

### ภาคปฏิบัติ

บทปฏิบัติการที่	เรื่อง	คาบ
1.	เครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการแปรรูปผลผลิตอาหาร	6
2.	การทำผล ไม้แห้ง	3
3.	การทำผักตากแห้ง	3
4.	หมูหยอง	3
*5.	แหนมหนังหมู	3
6.	เต้าเจี้ยวและชีอิ้ว	6
7.	ลูกชิ้นเนื้อวัว	3
8.	การทำซอสพริก	3
9.	น้ำมะเขือเทศ	3
10.	เบคอน	6
	รวม	42
	รวม	70

### หมายเหตุ

\* หัวข้อที่นำมาทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแหนมหนังหมู คือบทปฏิบัติการที่ 5 เรื่อง แหนมหนังหมู ซึ่งรายละเอียดของเนื้อหามีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทปฏิบัติการที่ 5 แหนมหนังหมู

5.1 อุปกรณ์และวัตถุดิบในการผลิตแหนมหนังหมู

5.2 ขั้นตอนการผลิตแหนมหนังหมู

### 3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

การผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง แหนมหนังหมู มีเนื้อหาดังต่อไปนี้  
บทปฏิบัติการที่ 5 แหนมหนังหมู

5.1 อุปกรณ์และวัตถุดิบในการผลิตแหนมหนังหมู

5.2 ขั้นตอนการผลิตแหนมหนังหมู

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแหนมหนังหมูได้
2. บอกวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแหนมหนังหมูได้
3. บอกขั้นตอนการผลิตแหนมหนังหมูได้
4. ทำการผลิตแหนมหนังหมูได้

#### เนื้อหาวิชา

อุปกรณ์ใช้ในการผลิตแหนมหนังหมู ได้แก่

1. มีด-เขียง มีดใช้สำหรับหั่นเนื้อหมู หรือหนังหมู หรือปอกกระเทียม พริกสด เขียงเอาไว้รองหั่นเนื้อและหนังหมู
2. เครื่องบดเนื้อ มีไว้สำหรับบดเนื้อให้มีขนาดเล็กกลง เพื่อให้เนื้อที่เราเตรียมเอาไว้มีขนาดเล็กกลงเพื่อเพิ่มพื้นผิวให้ง่ายต่อการสกัดโปรตีนที่ละลายได้ในเกลือ
3. เครื่องบดกระเทียม ใช้บดกระเทียม เพื่อให้กระเทียมมีความละเอียดมากขึ้นแทนที่จะใช้กระเทียมที่มีขนาดใหญ่
4. ถ้วยแก้ว ไว้สำหรับตักเกลือส่วนผสมให้เข้าด้วยกัน
5. ถ้วยตวง ตวงส่วนผสมเพื่อให้มีความแน่นอนมากยิ่งขึ้น
6. เชือก เอาไว้สำหรับมัดแหนมในขณะที่บรรจุ

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตขนมปังหมู 1 ส่วน ได้แก่

1. เนื้อหมู เนื้อที่ใช้ควรเป็นเนื้อสดที่ชำแหละใหม่ ๆ เนื้อส่วนคันทาเป็นส่วนที่ดีที่สุด เนื่องจากมีมันแทรกน้อย และเมื่อนำมาขนาดกับเครื่องปรุงต่าง ๆ จะได้ส่วนผสมที่เหนียวมือ
2. หนักรวม หนักรวมมีการนำมาใช้ในขนมเพราะว่าหนักรวมมีประโยชน์ดังต่อไปนี้ โปรตีนของหนักรวมใหญ่เป็นพวกสารคอลลาเจน และมีคุณค่าทางโภชนาการไม่แน่นอน พบว่ามีทริปโตเฟน เมทไทโอนีน ไทโรซีน และ ซีสตีน อยู่ในปริมาณจำกัด โปรตีนในหนังเมื่อได้รับความร้อนจะเปลี่ยนเป็นเจลาตินซึ่งทำให้คุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น
3. ข้าวสุก เป็นอาหารของพวกจุลินทรีย์ทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตและทำให้เกิดรสเปรี้ยวขึ้นในขนม
4. กระทียม กระทียมมีคุณสมบัติทางโภชนาการ และทางค่าน้ำตาล ทางด้านโภชนาการนิยมใช้เป็นเครื่องชูรสและกลิ่นในการปรุงอาหาร ส่วนทางยานั้น มีเอกสารวิชาการหลายฉบับ ทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ กล่าวถึงสรรพคุณของกระทียมในทางรักษาโรคหลายชนิด จากการรับประทานกระทียมเป็นต้นว่า สามารถขับลม แก้อืดท้องขึ้น ท้องเฟ้อ ขับเสมหะ ทำให้ไขมันในเส้นเลือดละลาย ลดความดันโลหิตสูง บรรเทาโรคหืด น้ำกระทียมใช้ทาแก้โรคผิวหนัง กลากเกลื้อน ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย และรา เป็นต้น กระทียมถึงแม้จะเป็นยาที่ไม่รักษาให้หายขาดได้โดยตรง แต่ก็ช่วยบรรเทาอาการของโรคดังกล่าวได้เป็นอย่างดี และพร้อมที่จะสร้างภูมิคุ้มกันต้านโรคให้แก่ร่างกายได้
5. พริกสด เพิ่มรสชาติให้กับขนมให้มีคุณค่าเป็นยามื่อรับประทานเข้าไปแก้โรคต่าง ๆ อีก หลายอย่าง
6. เกลือในเครท ส่วนใหญ่นิยมใช้ในรูปของเกลือโซเดียมในเครท หรือโปตัสเซียมในเครท และเกลือ โซเดียมในเครทหรือโปตัสเซียมในเครท

หน้าที่ของเกลือในเครท

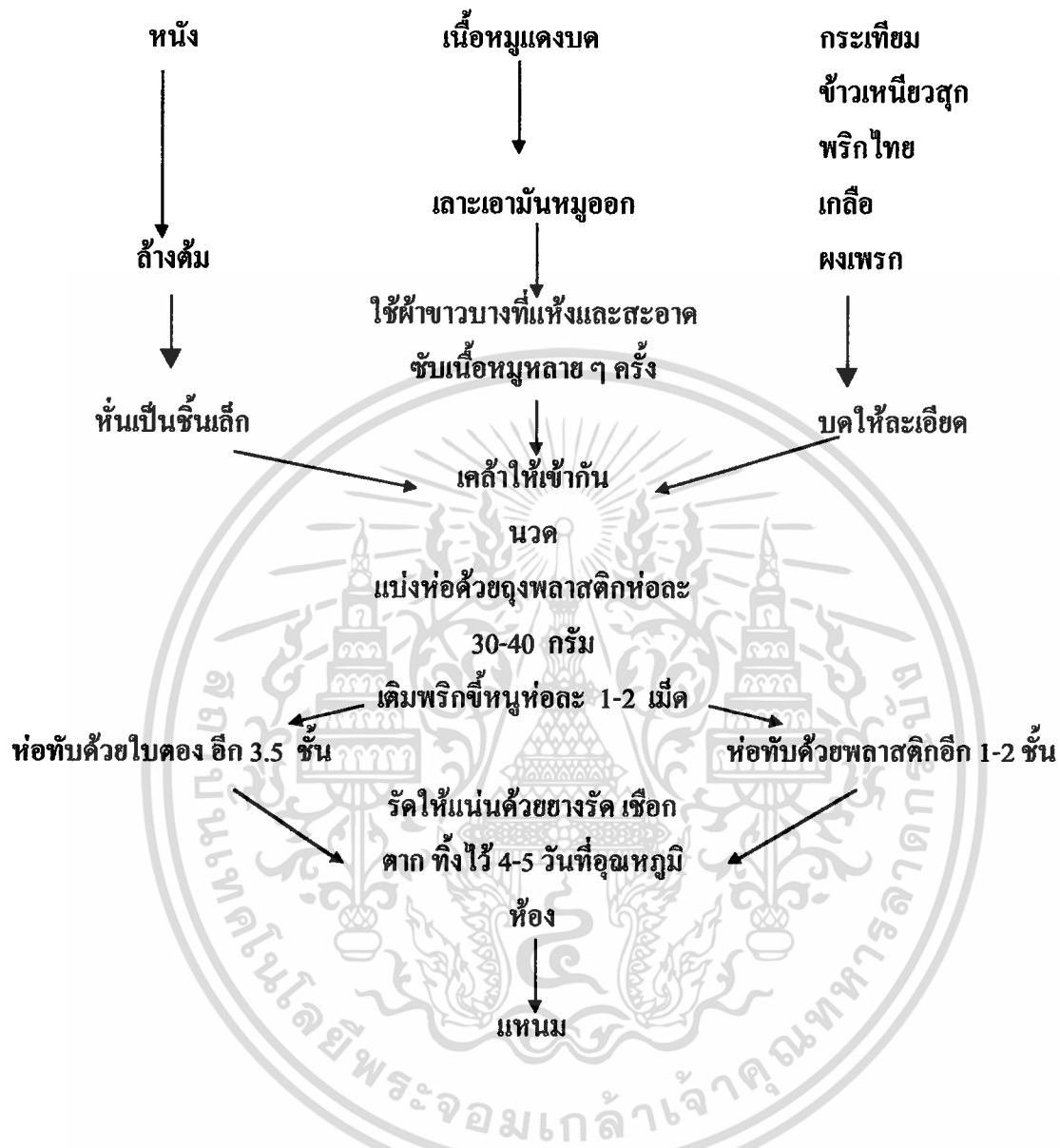
1. ทำให้ผลิตภัณฑ์เนื้อมีสีแดง และรักษาสีแดงของผลิตภัณฑ์ ทำให้ความน่ารับประทานเพิ่มขึ้น
2. ช่วยเพิ่มรสชาติและกลิ่นรสแก่ผลิตภัณฑ์ ทำให้มีกลิ่นเฉพาะตัวเป็นที่ยอมรับสำหรับผู้บริโภคมากกว่าการใช้เกลือในการหมักเนื้อเพียงอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และป้องกันการงอกของสปอร์ของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการอากาศ
4. ช่วยยับยั้งการเหี่ยวของไขมันในผลิตภัณฑ์เนื้อ โดยจะไปยับยั้งปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนของไขมัน
7. ฟอสเฟต ฟอสเฟตเป็นสารประกอบที่ใช้เติมในน้ำหมักเนื้อเพื่อวัตถุประสงค์คือ ช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ ทำให้เนื้อไม่สูญเสียน้ำหนักมากเกินไปขณะร้อน เนื้อมีความนุ่มและชุ่มน้ำเพิ่มขึ้นและมีรสชาติดี
8. น้ำตาล น้ำตาลหรือสารให้ความหวานที่เติมลงในผลิตภัณฑ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดรสชาติในการถนอมรักษา น้ำตาลมีบทบาทต่อการป้องกันและยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แต่ปริมาณน้ำตาลที่ใช้ในการหมักเนื้อต่ำจนบางครั้งอาจเป็นส่วนช่วยทำให้จุลินทรีย์เจริญได้ดี และสามารถสร้างสรรค์ให้กลิ่นรสแก่ผลิตภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพที่ 1** แสดงขั้นตอนการผลิตแหนมหนังหมู

1. นำเนื้อหมูที่ซื้อมาทำการล้าง แล้วนำมาหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่อง่ายต่อการบดเนื้อ
2. นำหนังหมูที่ซื้อมาล้างทำความสะอาด ต้มให้สุกจากนั้นหั่นเป็นเส้นเล็ก ๆ
3. บดเนื้อหมูให้ละเอียดด้วยเครื่องบดเนื้อ
4. บดกระเทียม และข้าวด้วยเครื่องบดให้ละเอียด
5. นำเครื่องปรุงทั้งหมดคลุกเคล้าเข้าด้วยกันกับเนื้อหมูและหนังหมูกระเทียม และข้าวที่บดแล้ว คลุกเคล้านวดให้เข้ากันจนเหนียว สุดท้ายเติมพริกลงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จากนั้นทำการบรรจุในเครื่องบรรจุเพื่อรอการอัดลงในไส้ที่เตรียมไว้
7. เมื่อบรรจุเรียบร้อยแล้วทำการมัดเป็นท่อน ๆ
8. ท่อนที่ทำการมัดควรยาวประมาณ 1-1.5 นิ้ว
9. นำไปผึ่งลมไว้ประมาณ 3-4 วัน เพื่อให้หมมมีรสเปรี้ยว
10. นำหมมมาบรรจุถุงพลาสติกที่เตรียมไว้
11. นำไปเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 0 - 4 องศาเซลเซียส เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

### 3.3 การกำหนดภาพที่จะถ่าย

การกำหนดภาพต่าง ๆ ในการถ่ายทำ โดยยึดตามวัตถุประสงค์การเรียนการสอนคือ ให้นักเรียนรู้ถึงอุปกรณ์และวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตหมมหนั๋งหมู ขั้นตอนการผลิตหมมหนั๋งหมู ทำการผลิตหมมหนั๋งหมู ซึ่งสไลด์ประกอบด้วยภาพต่าง ๆ ดังต่อไปนี้


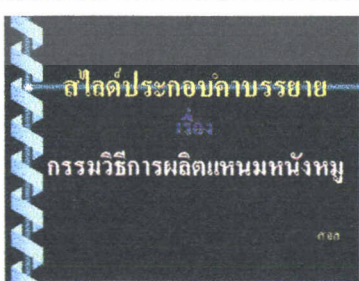
1. ภาพนำเรื่อง	จำนวน	6	ภาพ
2. ภาพอักษรอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตหมม	จำนวน	1	ภาพ
3. เครื่องบด	จำนวน	1	ภาพ
4. ภาพเครื่องบรรจุ	จำนวน	1	ภาพ
5. ภาพมีด เขียง กะทะมัง	จำนวน	1	ภาพ
6. ภาพถ้วยตวง ช้อนตวง เขือก	จำนวน	1	ภาพ
7. ภาพอักษรวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตหมมหนั๋งหมู	จำนวน	1	ภาพ
8. ภาพเนื้อหมู	จำนวน	1	ภาพ
9. ภาพข้าวสุก	จำนวน	1	ภาพ
10. ภาพกระเทียม	จำนวน	1	ภาพ
11. ภาพพริกสด	จำนวน	1	ภาพ
12. ภาพเกลือในครก	จำนวน	1	ภาพ
13. ภาพฟอสเฟต	จำนวน	1	ภาพ
14. ภาพน้ำตาล	จำนวน	1	ภาพ
15. ภาพการเตรียมส่วนผสม	จำนวน	1	ภาพ
16. ภาพหั่นเนื้อหมู	จำนวน	1	ภาพ
17. ภาพบดเนื้อหมู	จำนวน	1	ภาพ
18. ภาพหั่นหมม	จำนวน	1	ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


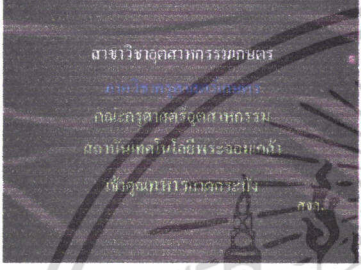



19. ภาพฝั่งหนังหมู	จำนวน	1	ภาพ
20. ภาพข้าวสุกบด	จำนวน	1	ภาพ
21. ภาพกระเทียมบด	จำนวน	1	ภาพ
22. ภาพคลุกเคล้าส่วนผสม	จำนวน	1	ภาพ
23. ภาพใส่วัตถุดิบสุดท้าย	จำนวน	1	ภาพ
24. ภาพวิธีการบรรจุแหนมหนังหมู	จำนวน	1	ภาพ
25. ภาพบรรจุในถุงพลาสติก	จำนวน	1	ภาพ
26. ภาพมัดเชือก	จำนวน	1	ภาพ
27. ภาพการหมักแหนมหนังหมู	จำนวน	1	ภาพ
28. ภาพการประกอบอาหารจากแหนมหนังหมู	จำนวน	1	ภาพ
29. ภาพอักษรสวัสดิ์	จำนวน	1	ภาพ

### 3.3 คำบรรยายประกอบภาพ


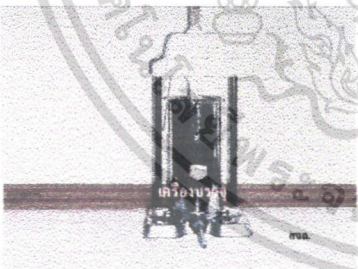
สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแหนมหนังหมู  
จำนวน 39 ภาพ เวลา 20 นาที

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
1		เพลงบรรเลง
2		สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแหนมหนังหมู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
3		<p>จัดทำโดย นางสาวกมลวันท์ ทองดีม อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ปิ่นมณี ขวัญเมือง</p>
4		<p>สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง</p>
5		<p>เนื้อสัตว์เป็นอาหารประเภทหนึ่งที่มีคุณค่าต่อการบริโภค คุณค่าทางอาหารประกอบด้วย วิตามิน โปรตีน ช่วยให้ร่างกายของเราเจริญเติบโต เราสามารถนำเนื้อสัตว์มาทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารได้หลายชนิดด้วยกัน</p>
6		<p>ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์สามารถนำมาแปรรูปโดยการลดขนาดและเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์ต่างประเทศได้แก่ แฮม ไส้กรอกรมควัน ส่วนผลิตภัณฑ์ในประเทศได้แก่ หมูส้ม และแฮม</p>
7		<p>แฮมเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักที่ขึ้นชื่อของประเทศไทย เป็นอาหารพื้นเมืองของประชาชนทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ต่อมาได้แพร่หลายไปแทบทุกภาคเพราะแฮมมีรสชาติอร่อย</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
8		<p>แหนม สามารถนำมาปรุงเป็นอาหารได้หลายชนิด เช่น อาหารประเภทกับแกงส้มและข้าวผัดแหนม เป็นต้น</p>
9		<p>อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแหนมหมู ประกอบด้วย เครื่องบด เครื่องบรรจุ มีด เขียง กะละมัง ถ้วย ตวง ช้อนตวง</p>
10		<p>เครื่องบดเนื้อ ใช้บดเนื้อภายหลังการหั่น เป็นการลดขนาดเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวให้ง่ายต่อการสกัดโปรตีนที่ละลายได้ในเกลือ การบดจะได้เนื้อที่มีขนาดเล็กโดยผ่านรูตะแกรงขนาด 1/8 นิ้ว การบดควรแยกเนื้อกับไขมัน</p>
11		<p>เครื่องบรรจุเป็นเครื่องที่ใช้เพื่อบรรจุส่วนผสมที่เข้ากันดีแล้วลงในพลาสติกที่เตรียมไว้</p>
12		<p>ถ้วยตวงให้สำหรับตวงกระเทียม ข้าวสุก มีลักษณะเป็นชุด 1 ชุด ประกอบด้วย 4 ขนาด คือ 1 ถ้วยตวง 1/2 ถ้วยตวง 1/3 ถ้วยตวง และ 1/4 ถ้วยตวง ช้อนตวงให้สำหรับตวงเกลือ ฟอสเฟต และเกลือไนเตรท มีลักษณะเป็นชุด 1 ชุดมี 4 ขนาด คือ 1 ช้อนโต๊ะ 1 ช้อนชา 1/2 ช้อนชา และ 1/4 ช้อนชา</p>

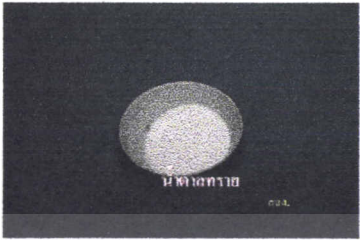


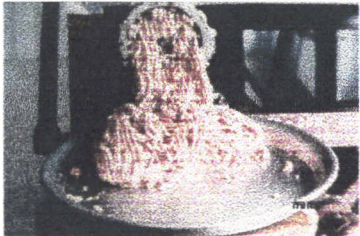
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
13		วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตแฮมหมูมีดังนี้คือ
14		<p>สูตรการทำแฮมหมูประกอบด้วย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เนื้อหมู 3 กิโลกรัม</li> <li>2. หมูแฮม 2 กิโลกรัม</li> <li>3. ข้าวสุก 300 กรัม</li> <li>4. กระเทียม 200 กรัม</li> <li>5. พริกสด 150 กรัม</li> <li>6. เกลือไนไตรท์ 110 กรัม</li> <li>7. ฟอสเฟต 80 กรัม</li> <li>8. น้ำตาล 25 กรัม</li> </ol>
15		เนื้อหมูควรเลือกเนื้อที่ใหม่สด นิยมเอาส่วนที่เป็นเนื้อตะโพก เพราะไม่มีไขมัน ตัดแต่งมันและพังคืดออกให้หมดจากนั้นนำมาหั่นเป็นชิ้น แล้วนำไปบดด้วยเครื่องบดต่อไป
16		หมูแฮมควรเลาะเฉพาะหมูแฮม แต่งเศษมันออกให้หมด เอาขนหมูออก แล้วล้างให้สะอาด






เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
17		ข้าวสุก ใส้เพื่อเพิ่มคาร์โบไฮเดรตให้กับจุลินทรีย์ซึ่งจุลินทรีย์ที่ใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตกรดแลคติก และช่วยเพิ่มปริมาณการผลิต
18		กระเทียม ใส้เพื่อเพิ่มรสชาติ กลิ่นให้ดีขึ้น และยังมีคุณสมบัติในการรักษาโรค เช่น ขับเหงื่อ โรคหวัด ท้องร่วง และฆ่าเชื้อราใน ผิวหนัง เป็นต้น
19		พริกสดช่วยเพิ่มรสชาติให้ดีขึ้น และเป็นพืชสมุนไพรที่มีประโยชน์หลายอย่าง
20		หน้าที่ของเกลือในไตรท์ในการทำหมักคือ 1. ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีสีแดง และรักษาสีของผลิตภัณฑ์ ทำให้หน้ารับประทานมากขึ้น 2. ช่วยเพิ่มรสชาติ และกลิ่นรสแก่ผลิตภัณฑ์ ทำให้มีกลิ่นเฉพาะเป็นที่ยอมรับสำหรับผู้บริโภค และยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ 3. ช่วยยับยั้งการหืนของไขมัน
21		บทบาทของฟอสเฟตที่มีต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อ 1. เพิ่มความนุ่ม 2. เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ 3. เพิ่มรสชาติโดยการทำให้โมเลกุลของเนื้อสั่นกันเป็นตาข่าย ช่วยให้โมเลกุลยึดเกาะดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
22		<p>บทบาทของน้ำตาลที่มีต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทำให้มีความอ่อนนุ่ม โดยที่น้ำตาลจะไปลดความเค็ม</li> <li>2. จะทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนของโปรตีนเมื่อผ่านการให้ความร้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน้ำตาลที่บริเวณผิวหน้าของชิ้นเนื้อและมองดูน่ารับประทานยิ่งขึ้น</li> <li>3. ช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรทไนไตรท์ออกไซด์ ทำให้ปริมาณสารไนเตรทที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์น้อยและเกิดสีแดงยิ่งขึ้น ทำให้รสชาติของอาหารดีขึ้น</li> </ol>
23		<p>ขั้นตอนการเตรียมส่วนผสมนี้</p>
24		<p>ล้างเนื้อหมูให้สะอาดแล้วนำเนื้อหมูมาหั่นให้เป็นชิ้นขนาดเล็ก เพื่อสะดวกในการบด</p>
25		<p>จากนั้นนำเนื้อหมูมาบดโดยใช้เครื่องบดเนื้อเพื่อให้เนื้อหมูละเอียด และเป็นการลดช่องว่างขณะบรรจุ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
26		นำหนังหมูที่ผ่านการต้มแล้วมาทำการหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ
27		นำหนังหมูที่ผ่านการหั่นแล้วนำไปผึ่งให้แห้งสนิทแล้วแช่เย็นไว้
28		นำข้าวสุกที่ผ่านการหุงไปบดด้วยเครื่องบดให้ละเอียด
29		นำกระเทียมที่ปอกเปลือกเรียบร้อยแล้วไปบดด้วยเครื่องบดให้ละเอียด
30		นำเนื้อหมูบดใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ เติมเกลือใน-ไตรท์และฟอสเฟตแล้วใช้เครื่องหรือมือนวดเพื่อเป็นการสกัดโปรตีนออกมาและช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีสีแดง นวดจนส่วนผสมมีความเหนียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
31		<p>เติมน้ำตาลและผงชูรสแล้วนวดต่อ ใส่กระเทียมบด ข้าวสุกบด และหนังหมูหั่น นวดจนเข้ากันไว้จน ผสมมีความเหนียว</p>
32		<p>สุดท้ายเติมพริกขี้หนู แล้วคลุกเคล้าให้เข้ากัน</p>
33		<p>นำส่วนผสมที่คลุกเคล้าเข้ากันแล้วอัดลงใน แท่งอัด ที่ใช้พลาสติกกรองแล้วอัด ให้แน่น ระวังอย่าให้ อากาศเข้าภายใน แท่งอัด จากนั้นมัดเหนมหนังหมู มัดเป็นท่อน ๆ ยาวประมาณ 8-10 เซนติเมตร</p>
34		<p>เมื่ออัดใส่ในถุงพลาสติกแล้ว แหนมจะอยู่ในถุง พลาสติกเป็นแท่งยาว ๆ</p>
35		<p>มัดให้แน่นเป็นท่อน ๆ โดยให้มีขนาดประมาณ 2-3 นิ้ว</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
36		การหมักขนมหนังกมู ให้ผึ่งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 3-4 วันจึงรับประทานได้
37		ขนมหนังกมูสามารถนำมาประกอบอาหารโดยการทอด ย่าง อบ ซึ่งมีการให้ความร้อน และนิยมใช้รับประทานกับ ชিং กะหล่ำปลี พริก แดงกวาง เป็นต้น
38		ขอขอบคุณ ท่านอาจารย์สหาย อายุสุข เป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้ความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์ในการจัดทำสไลด์จนเสร็จสมบูรณ์
39		สวัสดี

### 3.4 การดำเนินการผลิตอุปกรณ์

#### 3.3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสไลด์ชุดนี้ประกอบด้วย

- |                    |   |      |
|--------------------|---|------|
| 1. กล้องถ่ายรูป    | 1 | ตัว  |
| 2. ฟิล์มสี         | 2 | ม้วน |
| 3. ฟิล์มสไลด์      | 2 | ม้วน |
| 4. ชุดเครื่องเขียน | 1 | ชุด  |
| 5. กระดาษ A4       | 1 | ริม  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เทปใส	1	ม้วน
7. เทปเปล่า	1	ม้วน
8. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตแทนม	1	ชุด
9. วัสดุคิปที่ใช้ในการผลิตแทนม	1	ชุด
10. เครื่องฉายสไลด์		

### 3.5 วิธีดำเนินงาน

การดำเนินงานผลิตสไลด์ชุดนี้ ดำเนินงานตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาระเบียบการทำปัญหาพิเศษของภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. เลือกเรื่องที่จะทำปัญหาพิเศษ เรื่อง กรรมวิธีการผลิตแทนมหนังหมู
3. ศึกษารายละเอียดวิชาหลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2538 ประเภทเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
4. ศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตแทนม จากเอกสารต่าง ๆ
5. เตรียมอุปกรณ์ในการทำแทนมหนังหมู
6. เริ่มถ่ายภาพตามที่กำหนดในสคริปต์ด้วยฟิล์มสี ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
7. นำไปล้างฟิล์มสไลด์ นำฟิล์ม ไปล้างพร้อมใส่กรอบสไลด์
8. นำผลงานที่ได้ไปตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุง
9. บันทึกเสียงคำบรรยาย บันทึกสัญญาณเลื่อนภาพอัตโนมัติ
10. จัดทำเอกสาร
11. เสนอผลงานที่เสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข

#### 4.1 วิธีการตรวจสอบ

เมื่อจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตหมอนหนังหมู เสร็จสิ้น สมบูรณ์เรียบร้อยแล้วนั้น ได้จำนวนภาพสไลด์ทั้งหมด 39 ภาพ จากนั้นนำตรวจสอบ ซึ่งการตรวจสอบมีด้วยกัน 2 ด้าน ด้านที่ 1 ก็คือ ตรวจสอบทางด้านเทคนิคสไลด์ว่ามีคุณภาพดีเพียงใด ซึ่งรายละเอียดอยู่ในหัวข้อแบบประเมิน ด้านที่ 2 ก็คือ ตรวจสอบทางด้านเนื้อหาทางวิชาการ เกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตหมอนหนังหมูว่าตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือไม่อย่างไร

##### 4.1.1 ด้านโครงสร้างสไลด์ ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.1.1.1 ความคมชัดของภาพ
- 4.1.1.2 ขนาดตัวอักษรใช้บรรยาย
- 4.1.1.3 สีของภาพ
- 4.1.1.4 คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา
- 4.1.1.5 ความถูกต้องทางเนื้อหาคำบรรยาย
- 4.1.1.6 คำบรรยาย ชัด-เร็ว
- 4.1.1.7 ความชัดเจนของเสียง
- 4.1.1.8 ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ
- 4.1.1.9 เวลาระหว่างภาพ
- 4.1.1.10 เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ

##### 4.1.2 ด้านเนื้อหาของสไลด์ ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.1.2.1 เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
- 4.1.2.2 ความสัมพันธ์ต่อเนื่องระหว่างภาพกับคำบรรยาย
- 4.1.2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับ ปวช.
- 4.1.2.4 การเรียงเนื้อหาตามขั้นตอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2 ผลของการตรวจสอบคุณภาพสไลด์ เรื่อง กรรมวิธีการผลิตหมอนหนังหมู

แสดงตารางที่ 2 และ 3

**คำชี้แจง** โดยทำเครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 1 หมายถึง	ระดับต้องแก้ไข
ระดับคะแนน 2 หมายถึง	ระดับต้องพอใช้
ระดับคะแนน 3 หมายถึง	ระดับต้องดี
ระดับคะแนน 4 หมายถึง	ระดับต้องดีมาก

#### ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจสอบทางด้านโครงสร้างสไลด์

ข้อพิจารณาในการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
ความคมชัดของภาพ			✓	
ขนาดตัวอักษรใช้บรรยาย			✓	
สีของภาพ			✓	
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา				
ความถูกต้องทางด้านเนื้อหาคำบรรยายภาพ				
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ				
คำบรรยาย ช้า - เร็ว				
ความชัดเจนของเสียง				
ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ				
เวลาระหว่างภาพ				
เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ				

ข้อเสนอแนะ.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2** แสดงผลการตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสไลด์

ข้อพิจารณาในการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์			/	
ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างภาพกับคำบรรยาย			/	
เนื้อหาเหมาะสมกับระดับ ปวช.			/	
การเรียงเนื้อหาตามขั้นตอน			/	

ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....

(.....)  
 ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

ในการทำสไลด์เรื่อง การผลิตแทนมหนังหมู เพื่อเป็นสื่อการสอนรายวิชา หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น (25012604) ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 สามารถนำไปใช้เผยแพร่ให้แก่บุคคลที่สนใจ การผลิตแทนมหนังหมู ในการผลิตชุดสไลด์นี้ได้ ภาพแสดง ส่วนผสมในการทำแทนมหนังหมูและขั้นตอนการทำ จำนวน 39 ภาพ โดยมีแผนการดำเนินการผลิตสไลด์ตามขั้นตอนดังนี้ ตรวจสอบปัญหาพิเศษที่มีผู้ทำไว้แล้ว เลือกเรื่องที่จะทำ ศึกษาหลักสูตร ทำการวิเคราะห์เนื้อหา ศึกษาข้อมูล เขียนโครงร่างปัญหาพิเศษ เขียนคำอธิบายถ่ายภาพตามคำบรรยายด้วยฟิล์มสไลด์ นำมาจัดภาพ ช้อนตัวอักษร ตรวจสอบแก้ไข บันทึกคำบรรยาย พร้อมสัญญาอัตโนมัติ ทำการเขียนภาคเอกสาร

วิธีการดำเนินการ โดยการศึกษาหลักสูตรและเอกสารที่เกี่ยวข้องทางด้านสไลด์การผลิตแทนมหนังหมู เขียนสคริปต์ กำหนดภาพในการถ่ายทำ กำหนดเวลาและสถานที่ในการถ่ายทำ ถ่ายภาพด้วยฟิล์มสีจากของจริง แล้วถ่ายภาพด้วยฟิล์มสไลด์จากภาพที่จอคอมพิวเตอร์อัดเสียงคำบรรยายและทำชิงโครไนซ์ ตรวจสอบคุณภาพโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ และแก้ไขปรับปรุง ในการผลิตสไลด์ประกอบเสียงประกอบเสียงเรื่อง การผลิตแทนมหนังหมู ได้ดำเนินการตั้งแต่เริ่มต้นกระทั่งสำเร็จลุล่วงพอสรุปได้ดังนี้

1. ระยะเวลาในการดำเนินงานตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2541 โดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาวิชาโดยละเอียดจนกระทั่งสไลด์ชุดนี้สำเร็จลุล่วงได้เดือนมีนาคม 2542

- |                                |       |      |
|--------------------------------|-------|------|
| 2. ได้สไลด์ 1 ชุด จำนวน        | 39    | ภาพ  |
| 3. เทปบันทึกเสียงแบบชิงโครไนซ์ | 1     | ม้วน |
| 4. สคริปต์คำบรรยาย             | 1     | เล่ม |
| 5. เอกสารปัญหาพิเศษ            | 1     | เล่ม |
| 6. ค่าใช้จ่ายรวมทั้งสิ้น       | 3,251 | บาท  |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทำสไลด์ประกอบเสียงเรื่อง กรรมวิธีการผลิตขนมปังหมุ ในระหว่างการทำ สไลด์ชุดนี้ผู้จัดทำขอเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการทำอุปกรณ์ชุดต่อไปนี้ให้ดียิ่งขึ้น

1. ผู้ที่จะทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับการทำสไลด์ ควรมีความรู้ทางด้านถ่ายภาพ และมีความรู้เกี่ยวกับ เรื่องที่จะทำเป็นอย่างดี เพื่อจะได้มีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

2. ต้องรู้จักสถานที่ถ่ายทำ เพื่อสะดวกในการหาข้อมูลและการจัดทำ

3. ต้องมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีเพื่อขอความช่วยเหลือจากผู้อื่น ได้ง่าย

4. ผู้ที่จะทำสไลด์ควรมีอุปกรณ์ในการถ่ายเป็นของตัวเองเพื่อสะดวกในการถ่ายทำ

5. ต้องมีการวางแผนในการถ่ายภาพเป็นอย่างดี

6. การทำสไลด์ควรมีการทำงานเป็นขั้นตอน ชัดเจนและมีความรับผิดชอบสูง

7. ควรมีทุนสำรองในการทำสไลด์เพราะมีค่าใช้จ่ายสูง

8. แสงสว่างมีส่วนมากในการถ่ายรูปบนจอคอมพิวเตอร์ดังนั้นควรมีความระมัดระวังเป็น

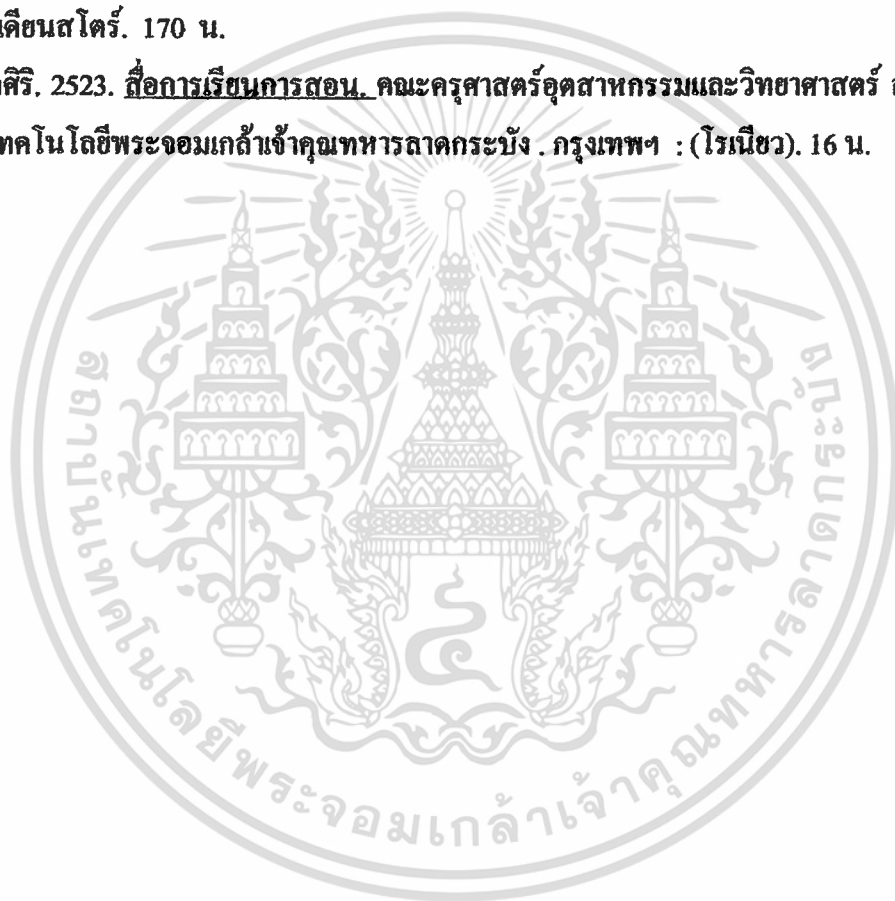
อย่างดี

## บรรณานุกรม

- กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์. ม.ป.ป. กระบวนการแปรรูปอาหาร. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 550 น.
- จิตรนา แจ่มเมฆ และคณะ 2539. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 504 น.
- ชัยณรงค์ คันรพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. 279 น.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526. การบริหารสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช. 244 น.
- ประพิน คล้ายนาค. 2527. การผลิตวัสดุสำหรับเครื่องฉายภาพนิ่ง. กรุงเทพฯ : แผนกบริการกลาง สำนักงานอธิการบดี พระราชวังสนามจันทร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 178 น.
- นฤดม บุญหลง. ม.ป.ป. หลักการอุตสาหกรรมเกษตร. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 364 น.
- นฤดม บุญหลง และ คณะ 2521. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 245 น.
- นพพร สวัสดิ์. 2528. ประสิทธิภาพสไลด์ประกอบเสียงเรื่องการขยายพันธุ์พืชในการสอน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 248 น.
- นิพนธ์ สุขปรีย์ดี. 2520. โสตทัศนศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยสัมพันธ์. 110 น.
- พิลาส เกื้อมี. 2526. เทคโนโลยีการใช้เครื่องมือเทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วิฑูการพิมพ์. 176 น.
- มานพ สถาพร. 2539. สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่องวิธีการวิเคราะห์โปรตีนในวัตถุดิบอาหารสัตว์ตามวิธีการกลั่นของ BUCHI ปัญหาพิเศษ. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 34 น.
- เขาลักษณ์ สุรพันธ์พิเชียร. 2536. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : เคซีเพลส. 135 น.
- ถัดดา สุขปรีย์ดี. 2533. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์. 222 น.
- วาสนา ชาวหา. 2533. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พรินติ้งเฮาส์. 206 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วารินทร์ รัชมีพรหม. 2529. สไลด์ประกอบเสียง. กรุงเทพฯ : ธนาคารพิมพ์. 154 น.
- วิรุฬ ลิลาพฤทธิ. 2519. โสตทัศนอุปกรณ์ประเภทเครื่องฉายและเครื่องเสียง. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. 138 น.
- วรรณา เขียมทะวงษ์. 2532. ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุรชัย สิกขามันฑิต. 2528. การผลิตวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษา. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ. 48 น.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. 2526. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเคียนสตอร์. 170 น.
- โอวาท พูลศิริ. 2523. สื่อการเรียนการสอน. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . กรุงเทพฯ : (โรเนียว). 16 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

### ด้านโครงสร้างสไลด์

คำชี้แจง

ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์  
ในช่องว่างที่กำหนดให้

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

หัวข้อในการพิจารณาประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
ความคมชัดของภาพ				
ขนาดตัวอักษรใ้ับรรยาย				
สีของภาพ				
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา				
ความถูกต้องทางเนื้อหาคำบรรยาย				
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ				
คำบรรยาย ช้า-เร็ว				
ความชัดเจนของเสียง				
ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ				
เวลาระหว่างภาพ				
เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ				

ข้อเสนอแนะ .....

.....

.....

(.....)

**ผู้ประเมิน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินผลการตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสไลด์

ด้านเนื้อหาสไลด์

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์  
ในช่องว่างที่กำหนดให้

- |            |         |                |
|------------|---------|----------------|
| ระดับที่ 1 | หมายถึง | ระดับต้องแก้ไข |
| ระดับที่ 2 | หมายถึง | ระดับพอใช้     |
| ระดับที่ 3 | หมายถึง | ระดับดี        |
| ระดับที่ 4 | หมายถึง | ระดับดีมาก     |

ข้อพิจารณาในการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
เนื้อหาถูกต้องตามวัตถุประสงค์				
ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันระหว่างภาพกับคำบรรยาย				
เนื้อหาเหมาะสมกับระดับ ปวช.				
การเรียงเนื้อหาตามขั้นตอน				

ข้อเสนอแนะ.....  
.....  
.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้