

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น

Sound slides on fish paste supplemented

โดย

นางสาวอรทัย เจริญรัตน์

ร.พ.  
๑๖๒๔๖  
๒๖๔๔

เลขหม.....  
เลขทะเบียน..... 47197  
วัน, เดือน, ปี..... 24 ส.ย. 2546

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

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b11301109

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2544

เรื่อง	สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น		
	Sound slides on fish paste supplemented.		
ชื่อ - นามสกุล	นางสาวอรทัย เจริญรัตน์		
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชา	ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา		

### บทคัดย่อ

ในการจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น ซึ่งจะใช้เป็นสื่อ ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา การแปรรูปอาหารและการบรรจุภัณฑ์ ของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กระทรวงศึกษาธิการ และเพื่อใช้เป็นแหล่งให้ความรู้สำหรับผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น

วิธีการดำเนินศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น แล้วกำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำสไลด์และคำบรรยายประกอบภาพ ด้วยภาพ นำมาตกแต่งใส่ตัวอักษรด้วยโปรแกรม Photoshop 5.5 แล้วนำมาบันทึกลงฟลิปสไลด์ จากนั้นบันทึกคำบรรยาย และสัญญาณชิงโครโนซ์ทำการประเมินผลสื่อการเรียนการสอนด้าน โครงสร้างสื่อการเรียนการสอนและเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน โดยอาจารย์ที่ปรึกษา และเจ้าหน้าที่ห้องโสตทัศนศึกษา ได้สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาการแปรรูปอาหารและการบรรจุภัณฑ์

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษ สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตพลาสติกแผ่นสำเร็จ  
 ล่วงไปด้วยดี เพราะได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่าย

ขอขอบคุณอาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ช่วยชี้แนะในด้าน  
 เอกสาร ตลอดจนชี้แนะข้อบกพร่องต่าง ๆ ขอขอบคุณอาจารย์ที่ประสานงานปัญหาพิเศษที่ช่วย  
 ตรวจสอบความถูกต้องทำให้ปัญหาพิเศษเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณพีจอร์ช พีตัน ที่อำนวยความสะดวกในด้านการบันทึกภาพลงฟิล์มสไลด์ การ  
 บันทึกเสียงคำบรรยาย เสียงดนตรีและสัญญาณชิงโครโนซ์ ขอขอบคุณ คุณอำนาจ สุขสว่าง ที่ช่วย  
 สอนการตัดแต่งภาพด้วยโปรแกรม Photoshop 5.5 ตลอดจนเพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจในการทำปัญหา  
 พิเศษเสมอมา

ความสำเร็จในการทำปัญหาพิเศษเล่มนี้ ขอขอบคุณความดีให้กับบิดา มารดา ที่สนับสนุน  
 ด้านทุนทรัพย์ ตลอดจนครู อาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชา จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

อรทัย เจริญรัตน์

มีนาคม 2545

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญภาพ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
บทที่	
1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1 สื่อการเรียนการสอน.....	3
2.2 ปลาบคแผ่น.....	8
3 วิธีการสร้างอุปกรณ์	
3.1 ผลการวิเคราะห์หลักสูตร.....	33
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา.....	35
3.3 การกำหนดภาพที่จะถ่าย.....	42
3.4 คำบรรยายประกอบภาพ.....	44
4 การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข	
4.1 วิธีการตรวจสอบ.....	53
4.2 ผลของการตรวจสอบ.....	54
4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข.....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุป.....	55
5.2 ปัญหา.....	55
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	56
บรรณานุกรม.....	57



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของปลาทรายแดง โมง.....	13
2	ลักษณะของปลาทรายแดงฉู่ปุ่น.....	13
3	ลักษณะของปลาทรายแดงกระโคง.....	14
4	ลักษณะของปลาปากคม.....	15
5	ลักษณะของปลากระพงขาว.....	16
6	ลักษณะของปลาราย.....	17
7	ลักษณะของปลานิล.....	18
8	การตัดหัวปลาในลักษณะต่าง ๆ.....	26
9	แสดงขั้นตอนการผลิตปลาบดแผ่น.....	32

## สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1

คุณค่าทางโภชนาการของปลาชนิดต่าง ๆ.....

21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในกระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์มีหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้จากการฟัง การดู หรือการอ่านหนังสือ ฯลฯ ซึ่งการเรียนรู้ด้วยรูปแบบต่างๆ ก็ให้ผลการเรียนรู้ที่น้อยแตกต่างกัน และกิจกรรมอย่างหนึ่ง ที่ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น คือ การสอน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น สำหรับผู้สอนอุดมการณ์ที่สำคัญ คือ การมุ่งให้ผู้เรียนทุกคนบรรลุผลการเรียนรู้ในระดับสูงในการสอน ตัวผู้สอนจำเป็นต้องสื่อความหมายของวิชาที่สอนให้ผู้เรียนเข้าใจ อาจเรียกได้ว่าเป็นการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนลักษณะของการถ่ายทอดความรู้นี้อาจเป็นการพูด การอธิบาย การใช้สื่อประกอบ (สื่อการสอน) ฯลฯ สามารถใช้อธิบายลักษณะที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม สื่อการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ วิธีการที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติและทักษะ ไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2535 : 112) เป็นสื่อที่มุ่งเน้นการนำไปใช้ทางด้านการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนเนื่องจากระบบการสอนนั้นเป็นส่วนหนึ่งของระบบการให้การศึกษาจึงอาจกล่าวได้ว่า สื่อการสอนเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษานั้นเอง (ณรงค์ สมพงษ์, 2535 : 42) และสื่อการสอนก็เป็นสิ่งที่ช่วยในการเรียนรู้ ซึ่งครูและนักเรียนเป็นผู้ใช้ เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2526 : 4)

สไลด์ประกอบคำบรรยายก็จัดเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่ทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนการสอนค่อนข้างสูง เป็นสื่อที่มีความสำคัญและเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษา สามารถรักษาสภาพของสื่อได้อย่างสม่ำเสมอเพราะทำได้ง่าย ต้นทุนการผลิตไม่สูง คุณค่าของสไลด์ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ ซึ่งได้มีการพัฒนาวิธีการนำเสนอความรู้ด้วยสไลด์ โดยสามารถนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ในการควบคุมสัญญาณร่วมกับเครื่องฉายสไลด์หรือการใช้เทคนิคการแต่งภาพ การใช้ตัวอักษรในการให้เนื้อหาความรู้ในสไลด์ ทำให้สไลด์ประกอบคำบรรยายเป็นที่นิยมใช้ในการสอนปัจจุบัน

สำหรับการจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น จัดเป็นการผลิตสื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่งเพื่อให้ทราบกรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น ที่เป็นอาหารขบเคี้ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(snack food) ซึ่งหมายถึง อาหารที่ใช้รับประทานระหว่างเวลาของอาหารหลัก คือ อาหารเช้า อาหารกลางวัน และอาหารเย็น ของชาวตะวันตก ซึ่งสามารถบริโภคได้ง่าย และบ่อยครั้งในปัจจุบัน อาหารขบเคี้ยวที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องมาจากการเปลี่ยนนิสัยและค่านิยม ในการบริโภคของวัยรุ่น ( กรรณิการ์ รอดเข็ม, 2540 : 4 ) ซึ่งจะใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา การแปรรูปอาหารและการบรรจุภัณฑ์ ของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กระทรวงศึกษาธิการ

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตสไลด์ประกอบการบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา การแปรรูปอาหารและการบรรจุภัณฑ์ ของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กระทรวงศึกษาธิการ
2. เพื่อเป็นแหล่งให้ความรู้สำหรับผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. ทำการผลิตสไลด์ประกอบการบรรยาย เรื่องกรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น ที่จะไปประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา การแปรรูปอาหารและการบรรจุภัณฑ์ ของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กระทรวงศึกษาธิการซึ่งการผลิตสไลด์ชุดนี้ประกอบไปด้วย

- 1.1 ภาพสไลด์แสดงกรรมวิธีการผลิตกรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น
- 1.2 ภาพสไลด์แสดงเครื่องมือที่ใช้ในกรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น
- 1.3 เทปบันทึกเสียงคำบรรยายประกอบสไลด์ในระบบสัญญาณอัตโนมัติ 1 ม้วน
- 1.4 เอกสารประกอบการบรรยาย

2. ทำการประเมินสไลด์โดยใช้แบบประเมินสื่อที่สร้างขึ้นในด้าน โครงสร้างภาพ เสียงและเวลา

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สไลด์ประกอบการบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น เพื่อประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา การแปรรูปอาหารและการบรรจุภัณฑ์ ของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ

2. เป็นสื่อสำหรับผู้สนใจศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น เพื่อใช้ประกอบการสอนในรายวิชา การแปรรูปอาหารและการบรรจุภัณฑ์ ของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กระทรวงศึกษาธิการ ผู้ผลิตได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องไว้ 2 ส่วน คือ

#### 2.1 สื่อการเรียนการสอน

##### 2.1.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง การนำสื่อมาใช้ในการเรียนการสอนโดยตรง ซึ่งหมายถึงการนำวัสดุ เครื่องมือและวิธีการมาเป็นสะพานเชื่อม โยงความรู้เนื้อหา ไปยังผู้เรียนได้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในสิ่งที่ถ่ายทอดซึ่งกันและกันได้ผลตรงตามจุดมุ่งหมาย (จริยา เหนียนเฉลย, 2535 : 4)

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ใช้เพื่อถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ อาจจะถูกส่งจากผู้สอนหรือแหล่งความรู้อื่น ๆ ไปยังผู้เรียนนั่นเอง แหล่งความรู้อื่น ๆ อาจหมายถึง วิทยากร หรือบุคลากรในชุมชน ผู้ทรงความรู้ในด้านนั้น ๆ (ชลธิยา ลิ้มปิยากร, 2536 : 33)

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สื่อที่มุ่งเน้นการนำไปใช้ทางด้านการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่น การใช้สไลด์และภาพยนตร์ประกอบการสอน การใช้ตำราเรียน บทเรียนโปรแกรม รายการวิทยุโรงเรียน เป็นต้น (ณรงค์ สมพงษ์, 2535 : 32)

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดข้อมูลความรู้จากผู้สอน หรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เป็นสิ่งที่ช่วยอธิบายและขยายเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เพื่อบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 : 76)

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ตัวกลางหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับทำให้การถ่ายทอดความรู้ของครูถึงผู้เรียน และ ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่วางไว้เป็นอย่างดี (เชิรศรี วิวิธศิริ, 2535 : 60)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ วิธีการหรือเทคนิคที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนส่งหรือถ่ายทอดความรู้เจตคติและทักษะ ไปยังผู้เรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (เชิรศรี วิวัชรศิริ, 2535 : 60)

ดั่งที่ อธิพร ศรียมก (อ้าง โดย วาสนา ชาวหา, 2538 : 64) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง อะไรก็ได้ (ที่ไม่ใช่ครูปูคปากเปล่าเพียงอย่างเดียว) ที่ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่าง น่าสนใจ สนุกตื่นเต้นและทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งที่ใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติให้แก่ผู้เรียน ได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ (วรรณา เขียมทะวงษ์, 2532 : 1)

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลางช่วยอธิบายเนื้อหาจากผู้สอนหรือแหล่งความรู้อื่น ๆ ถ่ายทอดไปยังผู้เรียน ได้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้มีประสิทธิภาพ

### 2.1.2 หลักในการเลือกสื่อการเรียนการสอน

การเลือกสื่อการเรียนการสอนเพื่อนำมาใช้ประกอบการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพนั้นเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง โดยในการเลือกสื่อผู้สอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนให้แน่นอนเสียก่อน เพื่อใช้วัตถุประสงค์นั้นเป็นตัวชี้้นำในการเลือกสื่อ การเรียนการสอนที่เหมาะสม ซึ่งมีหลักการเพื่อประกอบการพิจารณาเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนคือ

1. สื่อนั้นต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนและจุดมุ่งหมายที่จะสอน
  2. เลือกสื่อที่มีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นสื่อที่ให้ผลต่อการเรียนการสอนมากที่สุด ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชานั้นได้ดีเป็นลำดับขั้นตอน
  3. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้ และประสบการณ์ของผู้เรียน
  4. สื่อนั้นควรสะดวกในการใช้ มีวิธีใช้ไม่ซับซ้อนยุ่งยากจนเกินไป
  5. ต้องเป็นสื่อที่มีคุณภาพเทคนิคการผลิตที่ดี มีความชัดเจนและเป็นจริง
  6. มีราคาไม่แพงจนเกินไปหรือถ้าจะผลิตเองควรคุ้มกับเวลาและการลงทุน
- จากหลักการนี้สรุปได้ว่า การเลือกสื่อมาใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้นผู้สอนจะต้องมีความรู้ความสามารถและทักษะในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอน
2. จุดมุ่งหมายในการนำสื่อมาใช้ประกอบหรือร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นำบทเรียน ใช้ประกอบคำอธิบาย ใช้เพิ่มพูนประสบการณ์แก่ผู้เรียน หรือใช้สรุปบทเรียน
3. ต้องเข้าใจลักษณะเฉพาะของสื่อชนิดต่าง ๆ ว่าสามารถสร้างความสนใจ และให้ความหมายต่อประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนได้อย่างไรบ้าง เช่น หนังสือเรียน และสื่อสิ่งพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อื่น ๆ ใช้เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานและอ้างอิง ของจริง และของจำลอง ใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง แผนภูมิ แผนภาพและ แผนสถิติ ใช้เพื่อต้องการเน้น หรือ เพื่อแสดงให้เห็นส่วนประกอบหรือเปรียบเทียบข้อมูล สไลด์และฟิล์มสตริป ใช้เพื่อเสนอภาพนิ่งขนาดใหญ่ให้ผู้เรียนเห็นทั้งชั้น หรือเพื่อการเรียนรายบุคคลก็ได้ เป็นต้น

4. ต้องมีความรู้เกี่ยวกับแหล่งของสื่อการเรียนการสอนทั้งภายในและภายนอกสถาบันการศึกษา สื่อบางอย่างจะคุ้มค่าในการผลิตเองหรือไม่หรืออาจหาซื้อได้จากที่ไหนบ้าง

#### การเลือกสื่อการเรียนการสอนให้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์และประสบการณ์

ในการเรียนการสอนนั้น วัตถุประสงค์ของการเรียนนับเป็นสิ่งสำคัญยิ่งอย่างหนึ่ง ที่ผู้สอนจะต้องกำหนดไว้เพื่อเป็นหลักว่า จะสอนให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ และได้รับประสบการณ์ด้านใดบ้างจากบทเรียนนั้น ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถเลือกสื่อการเรียน ได้อย่างเหมาะสมกับวิธีการสอนแต่ละอย่างด้วย

#### การเลือกสื่อการเรียนการสอนให้สัมพันธ์กับขนาดของกลุ่มผู้เรียนและกิจกรรม

ในการดำเนินการสอนนั้น ขนาดของกลุ่มผู้เรียนและลักษณะของกิจกรรมในการเรียนนับเป็นสิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเลือกสื่อการเรียนการสอนด้วย ทั้งนี้เพราะการที่ครูผู้สอนจะใช้สื่อการเรียนประเภทใดหรือขนาดไหน ย่อมจะต้องเลือกให้มีความเหมาะสมกับขนาดของกลุ่มผู้เรียนและความสัมพันธ์กับกิจกรรมอันจะก่อให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนด้วย โดยผู้สอนจะต้องคำนึงถึง

- ขนาดของกลุ่มผู้เรียน ว่ามีขนาดใด ผู้เรียนมีจำนวนเท่าใด เพื่อที่จะสามารถจัดการสอนได้อย่างถูกต้อง โดยแบ่งเป็นลักษณะการศึกษารายบุคคล การสอนรายกลุ่มย่อย กลุ่มใหญ่ หรือขนาดธรรมดาในห้องเรียนปกติ

- ประสบการณ์การเรียนรู้ ที่ต้องการนั้นเป็นอย่างไร เช่น การฟัง การกระทำ การศึกษาจากของจริง หรือการศึกษาจากทฤษฎีแนวคิด เป็นต้น

- ลักษณะของสื่อการเรียน ที่ต้องการใช้คืออะไร เช่น ควรใช้ภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ลักษณะการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ หรือควรใช้เครื่องเสียงเพื่อให้ได้ฟังเสียงประกอบการเรียนด้วย

#### การเลือกสื่อการเรียนการสอนตามประเภทของสื่อ

ในการเลือกสื่อการเรียนการสอนนั้นบางครั้งผู้สอนอาจเลือกสื่อประเภททัศนสัมผัสหรือสื่อประเภทเสียงเพื่อใช้ประกอบการเนื้อหาบทเรียน โดยต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอนเสียก่อนว่ามีความจำเป็นต้องใช้สื่ออะไรบ้างในแต่ละประเภทเพื่อเป็นสิ่งที่เร้าในการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้สื่อการเรียนการสอน

การใช้สื่อการเรียนการสอนโดยทั่วไปนั้นมีวัตถุประสงค์หลักอยู่ 4 ประการคือ

1. ให้นำเข้าสู่บทเรียน หรือสร้างบรรยากาศในการเรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังจะเรียน มักเป็นสื่อที่แสดงเนื้อหากว้าง ๆ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในครั้งก่อน ยังไม่ใช่สื่อที่เน้นเนื้อหาเจาะลึกอย่างแท้จริง อาจเป็นสื่อที่เป็นแนวปัญหาหรือเพื่อให้ผู้เรียนคิดและควรเป็นสื่อที่ง่ายต่อการนำเสนอในระยะเวลาอันสั้น เช่น ภาพ บัตรคำ หรือบัตรปัญหา

2. ให้อธิบายหรือให้ความกระจ่างในบทเรียนนั้น ๆ มีความสำคัญในการเรียนมาก เพราะเป็นขั้นที่จะให้ความรู้เนื้อหาอย่างละเอียดเพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ผู้สอนจึงต้องเลือกสื่อให้ตรงกับเนื้อหาและวิธีการสอนหรืออาจใช้สื่อประสมก็ได้ต้องมีการจัดลำดับขั้นตอนการใช้สื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน การใช้สื่อในขั้นนี้จะต้องเป็นสื่อที่เสนอความรู้ อย่างละเอียดถูกต้องและชัดเจนแก่ผู้เรียน เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ แผ่นโปร่งใส แผนภูมิ วิดีทัศน์ เทปเสียง หรือชุดการเรียน เป็นต้น

3. ใช้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของผู้เรียนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองนำความรู้ด้านทฤษฎี หรือหลักการที่เรียนมาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในขั้นฝึกหัดโดยการลงมือปฏิบัติเอง สื่อจึงเป็นประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิดโดยผู้เรียนเป็นผู้ใช้สื่อเองมากที่สุด เช่น ภาพ บัตรปัญหา เทปเสียง สมุดแบบฝึกหัด หรือ ชุดการเรียน เป็นต้น

4. ใช้สรุปหรือทบทวนเนื้อหาในบทเรียน เป็นส่วนที่ย้ำเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วย ใช้เพียงระยะเวลาสั้น ๆ เช่นเดียวกับการนำเข้าสู่บทเรียนสื่อที่ใช้สรุปจึงควรครอบคลุมเนื้อหาสำคัญทั้งหมด โดยย่อและใช้เวลาน้อย เช่น แผนภูมิ แผ่นโปร่งใส เป็นต้น (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 : 84 - 90)

### 2.1.3 ข้อคำนึงในการใช้สื่อการเรียนการสอน

ในการนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้ควรคำนึงถึงหลัก 3 ประการ

1. ประสิทธิภาพ (Efficiency) เมื่อนำสื่อการเรียนการสอนมาใช้ในการเรียนการสอนแล้วจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในแผนการสอนทุกประการจึงนับได้ว่าสื่อการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

2. ประสิทธิภาพ (Productivity) จำนวนผู้เรียนที่บรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้เป็นจำนวนมากก็นับได้ว่า สื่อการสอนนั้น ก่อให้เกิดประสิทธิผลสูง แต่ถ้าจำนวนผู้เรียนที่บรรลุวัตถุประสงค์มีน้อย แสดงว่าสื่อการสอนนั้นไม่มีประสิทธิภาพ ควรปรับปรุงแก้ไขต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประหยัด (Economy) การนำสื่อการสอนมาใช้ในการเรียนการสอน นอกจากจะคำนึงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลแล้ว จะต้องพิจารณา ในเรื่องของการลงทุนที่คุ้มค่าทั้งทางด้านทุนทรัพย์ แรงงาน และระยะเวลาในการใช้งาน สื่อการสอนบางชนิดอาจมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงแต่ต้องใช้ทุนทรัพย์มากในขณะที่เราสามารถพิจารณา นำสื่อการสอนชนิดอื่นทดแทนได้ โดยมีผลทัดเทียมกัน แต่ประหยัดกว่า ก็ควร ได้เลือก นำสื่อชนิดที่ประหยัดกว่ามาใช้ หรือถ้าสื่อการสอนนั้น อาจต้องใช้ทุนทรัพย์สูงก็จริง แต่คงทนถาวร สามารถใช้ได้อย่างต่อเนื่อง ในระยะเวลายาวนาน เมื่อเปรียบเทียบกับสื่อการสอนชนิดที่มีราคาถูก แต่ใช้เพียงครั้งเดียวหรือสองครั้ง ก็ชำรุดเสียหาย ก็อาจทำให้ต้องสูญเสีย ทุนทรัพย์มากกว่าสื่อที่คงทนถาวร แต่มีราคาแพงกว่า ก็ควรพิจารณาเลือกสื่อที่คุ้มค่าที่สุด (วาสนา ชาวหา, 2533 : 17)

จากหลัก 3 ประการ จะพิจารณาได้ว่าในกระบวนการใช้สื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุดมีข้อคำนึงดังนี้

1. ควรฝึกการใช้สื่อก่อนเสมอ
2. ควรแสดงสื่อการสอนให้เห็นชัดเจนทั่วทั้งห้อง
3. ควรมีที่จัดวางหรือแขวนสื่อที่มีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักเบา
4. ควรใช้ไม่ยาว และมีปลายแหลมชี้
5. ควรมีการเรียงลำดับการใช้สื่อก่อนหลัง
6. ควรใช้เครื่องมือประกอบใช้สื่อให้เหมาะสม
7. ควรมีการเตรียมผู้เรียนล่วงหน้าก่อนการใช้สื่อ เช่น การแบ่งกลุ่ม
8. ใช้สื่อให้คุ้มค่ากับการเตรียมเนื้อหา
9. พยายามให้ผู้เรียนมีบทบาทในการใช้สื่อ นั้น ๆ
10. ควรคำนึงถึงสีสันของสื่อ ให้เหมาะสม

#### 2.1.4 ประโยชน์ของการใช้สื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนสามารถให้ประโยชน์ได้ทั้งกับผู้เรียนและผู้สอนดังต่อไปนี้

1. เป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เนื้อหาบทเรียนที่ยังยากซับซ้อน ได้ง่ายขึ้นในระยะเวลาอันสั้น และสามารถช่วยให้เกิดความกระตือรือร้นในเรียนรู้นั้น ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

2. สื่อจะช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดความสนุกและ ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายการเรียน

3. การใช้สื่อจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจตรงกันและเกิดประสบการณ์ร่วมกันในวิชาที่เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้เกิดมนุษยสัมพันธ์อันดีในระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและกับผู้สอนด้วย

5. ช่วยสร้างเสริมลักษณะที่ดี ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิด ความคิดสร้างสรรค์จากการใช้สื่อเหล่านั้น

6. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการจัดให้มีการใช้ สื่อในการศึกษารายบุคคล

### สื่อกับผู้สอน

1. การใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบการเรียนการสอน เป็นการช่วยให้บรรยากาศในการสอนน่าสนใจยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานมากกว่าวิธีการที่เคยใช้การบรรยายแต่เพียงอย่างเดียวและเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตัวเองให้เพิ่มขึ้นด้วย

2. สื่อจะช่วยแบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านการเตรียมเนื้อ เพราะบางครั้งอาจให้ ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากสื่อ ได้เอง

3. เป็นการกระตุ้นให้ผู้สอน ค้นคว้าอยู่เสมอในการเตรียมและผลิตวัสดุใหม่ ๆ เพื่อใช้เป็นสื่อการสอนตลอดจนคิดค้นเทคนิควิธีการต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนรู้ที่น่าสนใจยิ่งขึ้น (กิดานันท์ มลิทอง, 2536 : 83)

## 2.2 ปลาบดแผ่น

### 2.2.1 ความหมายของปลา

ปลา หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น ปลาวาฬ แมวน้ำ หอยนางรม ปลาหมึก ปลาฉลาม แมงกะพรุน ฯลฯ ในภาษาอังกฤษ “fish” หมายถึง ปลา แต่อาจจะมีคำอื่นมาควบเข้ากลายเป็นสัตว์น้ำชนิดอื่นซึ่งไม่ใช่ปลา เช่น Shellfish คือ หอย ปู กุ้ง Cuttlefish คือ หมึกกระดอง Crayfish คือ กุ้งมังกร เป็นต้น

นอกจากความหมายข้างต้นแล้วยังมีคำจำกัดความของปลา ไว้ดังนี้

1. เป็นสัตว์ที่อยู่ในน้ำหรืออย่างน้อยต้องเป็นที่ชื้นแฉะ
2. เป็นสัตว์เลือดเย็น (poikilothermal) หมายถึง อุณหภูมิในร่างกายเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม
3. หายใจด้วยเหงือก
4. มีกระดูกสันหลัง
5. เลือดมีสีแดง โดยมีฮีโมโกลบินและเป็นระบบวงจรปิด (closed blood vascular system) ยกเว้นในพวก Ice fish ซึ่งเลือดไม่มีฮีโมโกลบิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. มีจมูกสำหรับดมกลิ่น
7. ส่วนมากเป็น bilateral system ยกเว้นพวกปลาซีกเดียว
8. มีระยางค์คู่ไม่เกิน 2 คู่
9. ร่างกายแบ่งออกเป็นส่วนหัว ลำตัว และหางชัดเจน
10. ร่างกายปกคลุมด้วยเกล็ดหรือมีเมือกห่อหุ้ม
11. มีรูทวารอยู่บริเวณสันท้อง
12. มีไมโทคอนเดรียเส้นเดียว ภายในกลวงส่วนมากจะพบในระยะแรกของตัวอ่อน
13. เพศผู้และเพศเมียแยกกันชัดเจน
14. มีฟันบนพื้นล่างชัดเจน
15. หัวใจสองห้องคือ auricle และ ventricle
16. ส่วนมากออกลูกเป็นไข่ มีบางชนิดออกลูกเป็นตัว
17. ระบบประสาทอยู่เหนือทางเดินอาหาร
18. มีระบบอวัยวะต่าง ๆ แยกออกจากกัน
19. โครงกระดูกอาจเป็นกระดูกอ่อนหรือกระดูกแข็ง (วิมล เหมะจันทร์, 2532 :3)

### 2.2.2 หลักการแบ่งจำพวกของปลา

ในโลกของเรามีปลามากมายหลายชนิด นักวิทยาศาสตร์จึงได้จำแนกชนิดของปลาออกเป็นดังนี้

1. ปลาทะเล เป็นปลาที่อาศัยอยู่ในน้ำที่มีความเค็มสูงกว่าน้ำจืด แบ่งเป็น 2 จำพวกคือ

ก) ปลาผิวน้ำ (pelagic fishes) เป็นพวกที่อาศัยในทะเลตั้งแต่ระดับผิวน้ำลงไปถึงระดับกลางน้ำ เช่น ปลาจำพวกปลาทุ ปลาอินทรี ปลาโอ เป็นต้น

ข) ปลาหน้าดิน (demersal fishes) เป็นปลาที่อาศัยและหากินบนพื้นท้องทะเลหรืออาจจะอยู่เหนือพื้นท้องทะเลเล็กน้อย เช่น ปลากระเบน ปลาตาเดียว ปลาทรายแดง และปลาสีกัน เป็นต้น

2. ปลาน้ำจืด เป็นปลาที่อาศัยอยู่ในน้ำจืดตลอดชีวิต อาจแบ่งเป็น 2 จำพวกใหญ่ ๆ คือ ปลาที่อาศัยอยู่ในน้ำนิ่ง เช่น โนบ่อบึง ได้แก่ ปลาสวาย ปลาเทโพ และปลาที่อาศัยในลำธารหรือแม่น้ำ เช่น ปลาตะเพียน ปลาเทพา ปลาสร้อย เป็นต้น

3. ปลาที่อพยพย้ายถิ่น เป็นปลาที่วางไข่ในน้ำจืด แต่เดินทางออกไปหาอาหารเพื่อการเจริญเติบโตในน้ำเค็ม เช่น ปลาตะลุมพุก ปลาแซลมอน หรือปลาที่วางไข่ในทะเลแต่กลับเข้ามาหากินในน้ำจืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ปลาที่อาศัยในน้ำกร่อย เป็นปลาที่ชอบอยู่อาศัยในน้ำที่ไม่ค่อยเค็มอยู่ตลอดชีวิต เช่น ปลาบริเวณป่าไม้แสม โกงกาง ชายเลน ที่มีน้ำจืดไหลผ่าน เช่นในบริเวณปากแม่น้ำ ปลาจำพวกนี้ ได้แก่ ปลานวลจันทร์ทะเล ปลากระพงขาว ปลากระบอก เป็นต้น

### 2.2.3 ความสำคัญของปลาค่อมมนุษย์

ปลาเป็นอาหารหลักสำคัญของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทย เนื้อปลาค่อม สมบูรณ์ไปด้วยโปรตีน ไขมัน และแร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งร่างกายของเราต้องการ ตามหลักฐานขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ ประชาชนชาวไทยส่วนใหญ่บริโภคปลาเป็นอาหาร จำนวนถึง 55.2 เปอร์เซ็นต์ ของอาหาร โปรตีนที่ได้จากสัตว์ทั้งหมดที่ใช้บริโภค ประชาชนในประเทศของเราใช้ปลาเป็นอาหารเป็นจำนวนประมาณ 22 กิโลกรัมต่อคนต่อปี ในประเทศอื่น ๆ โดยเฉพาะญี่ปุ่น เกาหลี และประเทศในยุโรปหลายประเทศก็ใช้ปลาเป็นอาหารประจำวันกันอย่างแพร่หลาย ตามสถิติขององค์การอาหารและเกษตรสหประชาชาติปริมาณปลาทะเลที่จับขึ้นมาใช้ประโยชน์ในโลกรวมมีปริมาณทั้งสิ้นกว่า 60 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าหลายแสนล้านบาท นอกจากนี้เราจะใช้ปลาเป็นอาหารแล้วยังใช้ในการอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น ใช้ในการเลี้ยงไก่ เป็ดและสุกร เป็นต้น ทำให้บังเกิดผลประโยชน์ที่ดีต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอันมาก การประมงของประเทศมีส่วนทำให้อุตสาหกรรมอื่น ๆ ขยายตัวอย่างกว้างขวาง เช่น การทำเค็ม การทำน้ำปลา การผลิตน้ำมันดิบปลา น้ำมันปลาสร้อย การผลิตปุ๋ยจากปลา การทำอวน ฯลฯ (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ,2538 : 36)

### 2.2.4 ส่วนประกอบและคุณสมบัติของเนื้อปลา

เซลล์กล้ามเนื้อของปลามีขนาดสั้นกว่าเนื้อสัตว์จำพวกวัว หมู และไก่ ส่วนมากมีความยาวไม่เกิน 3 เซนติเมตร รอบ ๆ กล้ามเนื้อจะมีเยื่อเกี่ยวพันบาง ๆ หุ้มอยู่ เนื้อปลาสุกเนื้อปลาจะแยกออกเป็นชั้นตามมัดของกล้ามเนื้อ ในกล้ามเนื้อของปลามักมีกรดอะมิโนอิสระอยู่สูงกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ๆ กรดอะมิโนเหล่านี้ให้กลิ่นรสแก่ปลา ปลาเป็นเนื้อสัตว์ที่เน่าเสียง่ายซึ่งการเน่าเสียเกิดจากสาเหตุหลายประการ ได้แก่ เกิดจากเอนไซม์ในตัวปลาที่อยู่ตามกระเพาะอาหาร ถ้าได้เลือดและกล้ามเนื้อ ถ้าหากตัวปลาได้รับความชอกช้ำกระแทกกระตุ้นเกิดท้องแตกเอนไซม์เหล่านี้จะย่อยอวัยวะส่วนอื่น ๆ ทำให้เกิดการเน่าได้ การเน่าเสียของปลาอาจเกิดจากแบคทีเรียในตัวปลา ซึ่งปลากินเข้าไปหรือติดมากับเหงือก หรือเมื่ออกตามตัวปลาไปทำปฏิกิริยาทำให้เกิดกลิ่นเหม็นคาวและเน่าในที่สุด สาเหตุอีกประการหนึ่งที่ทำให้เนื้อปลาเกิดการเน่าเสียเนื่องมาจากปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างไขมันในตัวปลากับออกซิเจนในอากาศทำให้เกิดกลิ่นเหม็นหืน ปฏิกิริยาแบบนี้มักเกิดในปลาที่มีปริมาณไขมันปานกลางหรือปลาที่มีไขมันปริมาณสูง ปลาทั้งตัวจะมีปริมาณเนื้อปลาที่ใช้บริโภคได้ประมาณร้อยละ 50 ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามชนิด อายุของปลา ฤดูกาล สำหรับปลาที่จำหน่ายอยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลาดหลังจากตัดแต่งแล้วคือ ไม่มีตัว ครีบ และเกล็ด โดยเฉลี่ยจะมีเนื้ออยู่ร้อยละ 73 เป็นกระดูก ร้อยละ 21 และเป็นหนังร้อยละ 6 (อบเชย วงศ์ทองและชนินฐา พูนผลกุล, 2544 : 57)

สารประกอบที่เป็นโปรตีนของปลา จำแนกตามลักษณะการละลายได้ดังนี้

1. โปรตีนที่ละลายได้ในน้ำหรือที่เรียกว่า ซาร์โคพลาสมิคโปรตีน (Sarcoplasmic Protein) หรือ myogen มีอยู่ประมาณ 10-20% ของโปรตีนทั้งหมด ปริมาณโปรตีนชนิดนี้ที่พบในสัตว์เลี้ยง ลูกด้วยนมคือ 30% ของโปรตีนทั้งหมด ได้แก่ น้ำย่อยชนิดต่าง ๆ เม็ดสีในเนื้อและ Cytochrome C เป็นต้น แต่ในปลาจะมี Cytochrome C อยู่่น้อย

2. โปรตีนที่ไม่ละลายน้ำแต่ละลายในสารละลายเกลือเจือจาง ซึ่งมี ionic strength ประมาณ 0.15 เช่น โปรตีนในเลือดและน้ำย่อยบางชนิดเรียกว่า globulin-x ซึ่งไม่ได้แยกประเภทไว้ในเลือด อุณหภูมิจากการวิเคราะห์ในปลาพบว่ามีอยู่ 8-22% ของโปรตีนทั้งหมด

3. โปรตีนที่ละลายในสารละลายเกลือที่มี ionic strength ประมาณ 0.15 ได้แก่ โปรตีน กล้ามเนื้อ (myofibrillar protein) เช่น actin, myosin, actinomyosin เป็นต้น พวกนี้มีประมาณ 65-75% ของโปรตีนทั้งหมด ที่พบอยู่ในสัตว์เลือดอุ่นมีมากถึง 55% ของโปรตีนทั้งหมด

4. พวกที่ไม่ละลายน้ำหรือสารละลายเกลือแต่ละลายในกรดละเบสเข้มข้น เรียกว่า stromal protein พวกนี้ได้แก่ โปรตีนในเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เช่น collagen, elastin, reticulin พบอยู่ ประมาณ 3-10% ของโปรตีนทั้งหมด แต่ที่พบในสัตว์เลือดอุ่นมีมากถึง 15% ซึ่งเข้าใจกันว่าเป็นเนื้อเยื่อ สาเหตุอย่างหนึ่งที่ทำให้เนื้อปลานุ่มกว่าเนื้อหมูหรือเนื้อวัว (วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ, 2540 : 282-283)

โปรตีนจากปลาย่อยง่ายกว่าโปรตีนจากเนื้อวัว ปลายังมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อ ร่างกาย มาก โปรตีนในเนื้อปลามีอยู่คิดเป็นร้อยละ 16-28 ไขมันในปลาประกอบด้วยไขมันไม่อิ่มตัวเป็น ส่วนมาก ปลาเป็นแหล่งของแร่ธาตุโดยเฉพาะ ไอโอดีน ปริมาณเหล็กต่ำกว่าที่พบ ในเนื้อสัตว์อื่น ปลาเป็นแหล่งรวมของวิตามินซึ่งที่พบจะแตกต่างกันไปตามชนิดของปลาหรือ ส่วนต่าง ๆ ของ ปลา ส่วนของไขมันและน้ำมันตับปลาจะเป็นแหล่งของวิตามินที่ละลายได้ในไขมันคือพวกวิตามิน เอ ดี อี เค กล้ามเนื้อปลาเป็นแหล่งของวิตามินบี (อบเชย วงศ์ทองและชนินฐา พูนผลกุล, 2544 : 58)

## 2.2.5 คำนิยามที่เกี่ยวข้องกับปลาบดแผ่น

ปลาบดแผ่น จัดเป็นอาหารขบเคี้ยว (snack food) ซึ่งหมายถึง อาหารที่ใช้รับประทาน ระหว่างเวลาอาหารหลัก คือ อาหารเช้า อาหารกลางวันและอาหารเย็นของชาวตะวันตก ซึ่งบริโภค ได้ง่ายและบ่อยครั้ง ในปัจจุบันอาหารขบเคี้ยวที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่อง จากการเปลี่ยนนิสัยและค่านิยมในการบริโภค (กรรณิการ์ รอดเข็ม, 2540 : 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตอาหารขบเคี้ยว เป็นการนำวัตถุดิบชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดมาทำการแปรรูปโดยผ่านกระบวนการหลายขั้นตอน เช่น การปรุงแต่งรสชาติ การหมัก และการอบแห้ง เป็นต้น เพื่อให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความแตกต่างจากวัตถุดิบเริ่มต้น

เนื้อปลาบด คือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำปลาซึ่งอาจจะผ่านการเตรียมเบื้องต้นเพียงแค่การตัดหัวควักไส้ หรือชิ้นปลาที่ได้จากการแล่ ไปแยกเอาเนื้อออกจากส่วนของก้างและหนังปลาด้วยเครื่องแยกเนื้อ (Deboner) ดังนั้นเนื้อปลาบดที่ได้จึงยังคงมีองค์ประกอบทางเคมี สี และกลิ่น เช่นเดียวกับเนื้อปลาปกติ

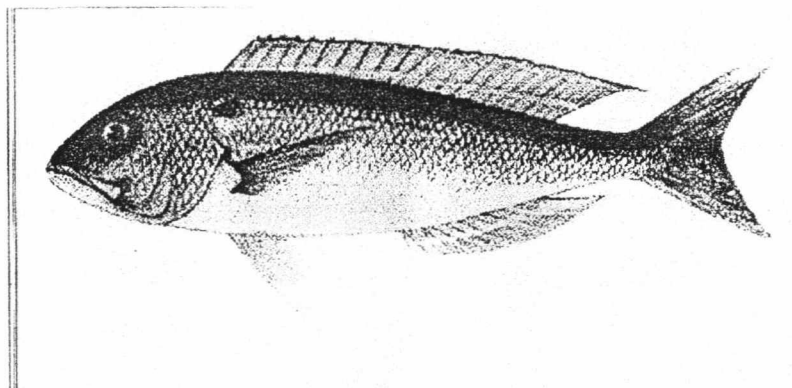
เนื้อปลาบดซูริมี คือ เนื้อปลาบดซึ่งผ่านกระบวนการล้างน้ำ กำจัดสี กลิ่น ไขมันและสารที่ละลายได้ในน้ำ ทำให้ได้เนื้อปลาบดสีขาว ไม่มีกลิ่นและรส มีคุณสมบัติเหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความเหนียว ยืดหยุ่น เช่น ลูกชิ้น ไส้กรอก เป็นต้น ปัจจุบันมีการผลิตมากในประเทศไทย ซึ่งมักจะผลิตเพื่อการส่งออกเป็นหลัก ปลาที่นิยมใช้ คือ ปลาทูแดง ปลาจวด ปลาตาหวาน ปลาปากคม (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540 : 82)

สรุปได้ว่า “ปลาบดแผ่น” ในที่นี้ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเนื้อปลาบด (ในความหมายข้างต้น) มาผสมกับเครื่องปรุง (ซีอิ๊วขาว ซีอิ๊วดำ น้ำตาลทราย) และเครื่องเทศ (ยี่ห่วยั่ว ลูกผักชีตัว พริกไทยป่น) ผ่านกรรมวิธีการนวดผสม การทำเป็นแผ่น การตากแห้ง จนถึงขั้นตอนสุดท้าย คือ การทอดกรอบ

## 2.2.6 ปลาที่นิยมนำมาทำผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น

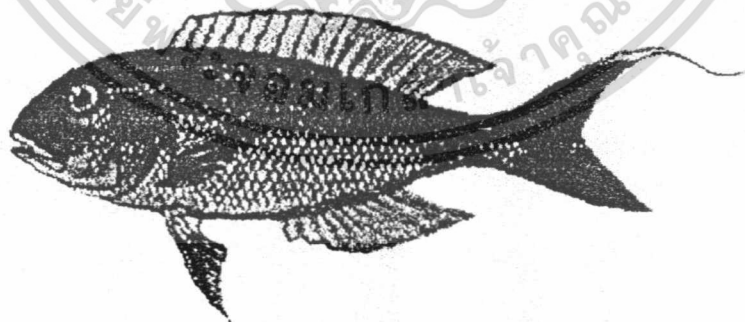
### 1. ปลาทูแดง

ปลาทูแดง หรือปลาแดง เป็นปลาทะเลชนิดหนึ่ง มีชื่อภาษาอังกฤษ เรียกกันโดยทั่วไปว่า Threadfin bream มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Nemipterus spp.* จัดอยู่ในวงศ์เนมิพเทอริดี (Family nemipteride) อันดับเพอร์ซิฟอร์ (Order perciformes) ตามครีบบมีลักษณะเป็นสายเล็กๆ ลำตัวสั้นป้อม บางชนิดก็ยาวรี ด้านข้างแบน เกล็ดไม่ใหญ่นัก เส้นข้างลำตัวมีอันเดียว และติดต่อกัน ปลาจำพวกนี้มีขนาดตั้งแต่เล็กจนถึงปานกลาง ลำตัวมีสีส้มหรือชมพูสดใส ซึ่งลักษณะของปลาทูแดงแต่ละชนิดจะแสดงไว้ดังภาพที่ 1 ภาพที่ 2 และภาพที่ 3 ตามลำดับ



ภาพที่ 1 ลักษณะของปลาทรายแดงโมง

- ชื่อไทย : ทรายแดงโมง (กึ่งโกดี)
- ชื่อสามัญ : ORNATE THREADFIN BREEM
- ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Nemipterus hexodon* (Ouoy & Gaimard)
- ถิ่นอาศัย : อยู่รวมกันเป็นฝูง หากินบริเวณพื้นที่ท้องทะเลที่เป็นโคลนหรือโคลนปนทรายพบทั่วไปในบริเวณอ่าวไทยและ ทะเลอันดามัน
- อาหาร : กินสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กกว่าซึ่งอาศัยอยู่บริเวณหน้าดิน
- ขนาด : ความยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร
- ประโยชน์ : เนื้อปลาใช้ปรุงอาหารได้



ภาพที่ 2 ลักษณะของปลาทรายแดงญี่ปุ่น

- ชื่อไทย : ทรายแดงญี่ปุ่น
- ชื่อสามัญ : JAPANESE THREADFIN BREEM
- ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Nemipterus japonicus* (Bloch)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาและอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถิ่นอาศัย : พื้นที่ท้องทะเลที่เป็น โคลน หรือ โคลนปนทรายบริเวณอ่าวไทยและทะเลอันดามัน
- อาหาร : กินลูกปลา ลูกกุ้ง และสัตว์น้ำขนาดเล็ก
- ขนาด : ความยาวประมาณ 12-32 เซนติเมตร
- ประโยชน์ : ใช้ในการบริโภค



ภาพที่ 3 ลักษณะของปลาทรายแดงกระโดง

- ชื่อไทย : ทรายแดงกระโดง
- ชื่อสามัญ : NOTCHED THREADFIN BREEM
- ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Nemipterus tolu* (Cuvier & Valenciennes)
- ถิ่นอาศัย : หาดินอยู่ตามพื้นดินที่เป็น โคลน และ โคลนปนทราย พบทั่วไปในอ่าวไทยและทะเลอันดามัน
- อาหาร : กินลูกปลา ลูกกุ้ง และสัตว์น้ำขนาดเล็ก
- ขนาด : ความยาวประมาณ 14-29 เซนติเมตร
- ประโยชน์ : เนื้อปลาใช้ปรุงอาหารได้ดี

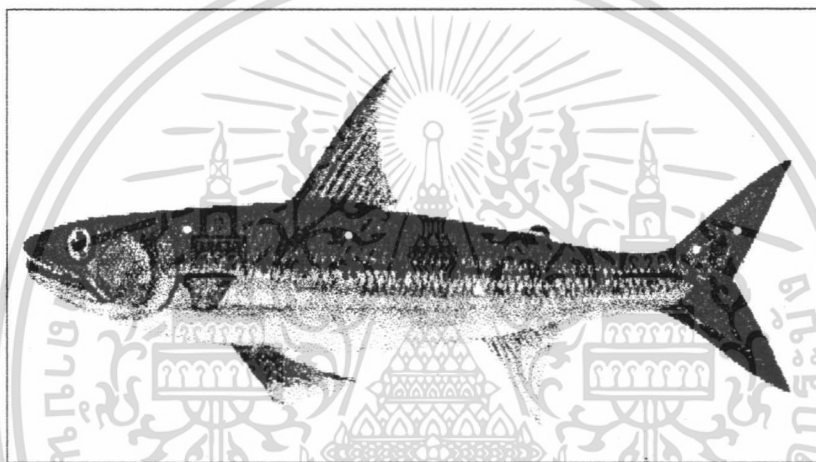
ที่มา : <http://www.ku.ac.th/Agrinfo/thaifish/marine/mf054.html>

## 2. ปลาปากคม

ปลาปากคม เป็นปลาทะเล มีชื่อภาษาอังกฤษว่า Lizard fish มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Saurida spp.* เป็นปลาที่พบอยู่ทั่วไปตามชายฝั่งทะเลตะวันออก รวมทั้งชายฝั่งทางภาคใต้ และมหาสมุทรอินเดีย พบมากตั้งแต่บริเวณชายฝั่งสงขลาถึงนราธิวาส รวมฝูงอาศัยอยู่ตามพื้นที่ท้องทะเล มีนิสัยคร่ำชอบกินเนื้อ ปลาหมึก กุ้งเป็นอาหาร ปลาปากคมมีรูปร่างขนาดกลางรูปร่างทรงเรียวยาวคล้ายทรงซิการ์ลำตัวหนาตัวกลม ปากอยู่ปลายสุดกว้างมาก ฟันแถวนอกเป็นแถบยื่นออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบมาให้กับกรมส่งเสริมการเกษตรเพื่อใช้ในการเผยแพร่ข้อมูลเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นใบแจ้งประวัติเหตุการณ์การดำเนินงานใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกรบ่าเป็นฟันซี่ละเอียดและคมฟันที่อยู่แถวในมีซี่ใหญ่และยาวมีฟัน 2 ชุด บนเพดานและลิ้น ครีบหลังเป็นครีบเดี่ยวมี 11-12 ก้าน ไม่มีก้านครีบบนหลังที่ยื่นออกไปยาวหรือเป็นเส้นสาย ขอบริมของครีบบนมีรอยบั้งสีดำเรียง 4-7 อัน เช่นเดียวกับก้านครีบแข็งบนหลังมี 8-10 อัน ตามด้วยครีบไขมันเล็กอีก 1 ครีบ ครีบหูยื่นออกมายาวแก่จุดเริ่มต้นของครีบท้อง เกล็ดบนเส้นข้างตัว 45-53 เกล็ด บริเวณกลางของลำตัวมีบั้งสีน้ำตาลแต่บางทีก็ไม่ชัด 9-10 อัน เรียงไปตามเส้นข้างตัว ขนาดของลำตัวประมาณ 16-26 เซนติเมตร (ปริยนาฎ สุชะวิศิษฐ์และเพ็ญแข ชื่อจิตต์ผ่อง, 2525 : 36) ลักษณะของปลาปากคมได้แสดงไว้ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ลักษณะของปลาปากคม

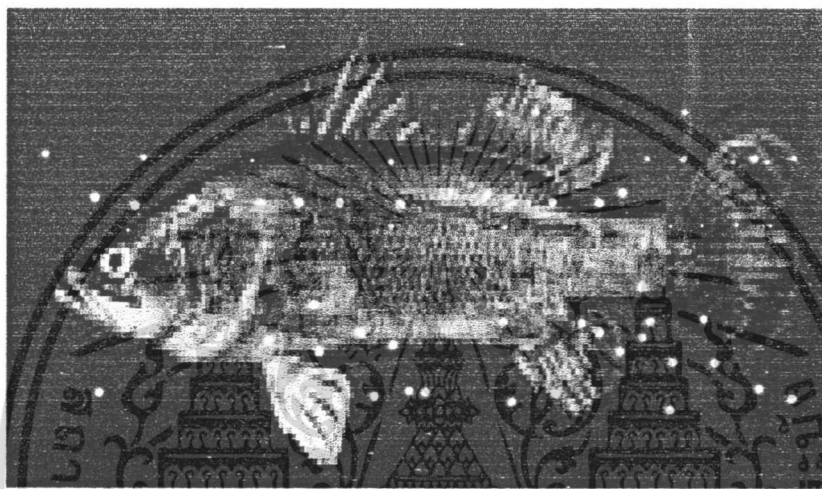
- ชื่อไทย : ปากคมปึกสั้น, ตุ๊กแก  
 ชื่อสามัญ : SHORTFIN LIZARDFISH  
 ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Saurida micropectoralis*  
 ถิ่นอาศัย : มีอยู่ทั่วไปในบริเวณอ่าวไทยนับตั้งแต่จังหวัดระยองชลบุรี ชุมพร สงขลา ภูเก็ต ระนอง และในทะเลอันดามัน ชอบหากินอยู่ตามพื้นทะเล ซึ่งมีลักษณะเป็นโคลน หรือทรายปนโคลน โดยปกติเป็นปลาที่ชอบทรงตัวนิ่งอยู่กับที่

ที่มา : <http://www.ku.ac.th/Agrinfo/thaifish/marine/mf054.html>

### 3. ปลากะพงขาว

ปลากะพงขาวเป็นปลาที่สามารถอาศัยอยู่ได้ทั้งในน้ำจืด น้ำเค็มและน้ำกร่อย มีชื่อเรียกภาษาอังกฤษว่า Giant Perch ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lates calcarifer* (Bloch) มีลักษณะลำตัวข้างยาวปากกว้าง ปลาชุกกรรไกรบนเลยแนวข้อหลังของตน ครีบหางกลมมนเกล็ดครูปยาวปรากฏที่ฐานการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครีบท้อง สี เทาเข้มตลอดทั้งตัว ด้านท้องสีขาวครีบท้องสีขาว ครีบอื่นสีดำจาง ๆ ปลาว่ายอ่อนมีแถบสีครีมพาดขวางลำตัว Family Serranidae ลำตัวป้อมหรือค่อนข้างยาว แบนข้างเกล็ดขนาดเล็ก ปากกว้าง ขากรรไกรล่างยื่นล้ำหน้าปลายขากรรไกรบนเล็กน้อย ขอบกระดูกปิดเหงือกส่วนหน้า หักครีบหลังมีก้านครีบแข็ง 9—11 ครีบ หางตัดตรงหรือกลม หรือเว้า ลักษณะของปลากระพงขาวได้แสดงไว้ดังรูปที่ 5



ภาพที่ 5 ลักษณะของปลากระพงขาว

- ชื่อไทย : กระพงขาว, กระพงน้ำจืด  
ชื่อสามัญ : GIANT SEAPERCH  
ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Lates calcarifer* (Bloch)  
ถิ่นอาศัย : ชายฝั่งทะเลปากแม่น้ำซึ่งเป็นแหล่งน้ำกร่อย อพยพย้ายถิ่นเข้ามาหาอาหาร และอาศัยในแม่น้ำ เป็นระยะทางนับร้อยกิโลเมตร  
อาหาร : ปลา กุ้งและสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กกว่า  
ขนาด : ความยาวประมาณ 20-40 เซนติเมตร  
ประโยชน์ : เป็นปลาเศรษฐกิจที่กรมประมงส่งเสริมให้เลี้ยง เกษตรกรนิยมผลิตลูกปลาชนิดนี้ ส่งไปจำหน่ายยังประเทศมาเลเซียและไต้หวัน

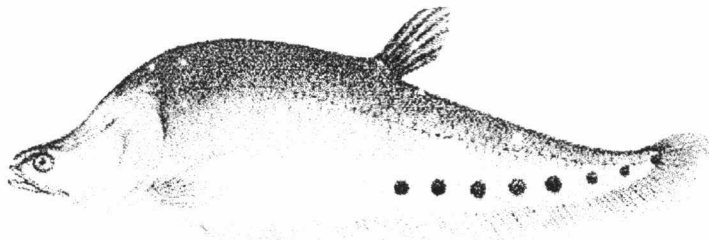
ที่มา : <http://www.ku.ac.th/Agrinfo/thaifish/marine/mf054.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลาชนิดนี้นิยมเลี้ยงกันอย่างแพร่หลาย ในเขตจังหวัดชายทะเลของประเทศไทยเนื่องจากเลี้ยงง่าย โตเร็วเนื้ออร่อยรสชาติดีและราคาดีอีกด้วย ปัจจุบันนี้ประเทศไทยสามารถเพาะพันธุ์ปลากะพงขาวได้เป็นจำนวนมากเพื่อเลี้ยงและส่งออกขายยังต่างประเทศ ในประเทศไทยพบ ปลากะพงขาวกระจายอยู่ทุกจังหวัดชายทะเล ทั้งในอ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามันจะอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่ไม่ห่างออกไปจากชายฝั่งมากมายนัก โดยอาศัยอยู่ชุกชุมตามปากแม่น้ำลำคลอง และปากแม่น้ำทะเลสาบ อย่างไรก็ตาม ปลากะพงขาว ยังสามารถขึ้นไปอาศัยอยู่และเจริญเติบโตยังแหล่งน้ำจืดได้อีกด้วย จึงจัดว่าเป็นประเภทสองน้ำอย่างแท้จริง ซึ่งปลาที่ไปเจริญเติบโตอยู่ในแหล่งน้ำจืดนั้น เมื่อมีความสมบูรณ์เพศต้องอพยพถิ่นฐานไปสู่ปากแม่น้ำและสืบพันธุ์วางไข่ในทะเลต่อไป โดยธรรมชาติแล้วปลากะพงเป็นปลาที่ปราดเปรียวว่องไวว่ายน้ำอย่างรวดเร็วสามารถกระโดดพ่นน้ำในระยะสั้นได้สูงขณะตกใจหรือล่าเหยื่อ แต่ตามปกติมันมักจะอืดอาดเชื่องช้า มีนิสัยชอบซุกซ่อนอยู่ตามซุ้ม ก้นลำและเคล้าคลอหลักไผ่ หรือก้อนหินใต้น้ำ ชาวประมงจะรู้จักนิสัยของปลาชนิดนี้เป็นอย่างดี จะใช้เครื่องมืออวนล้อม แหและตกเบ็ด ในบริเวณค้ำกล้าปลากะพงขาวจะเริ่มหากินในขณะที่กระแสน้ำอ่อน ปลาขนาดใหญ่มักไม่รวมฝูง นอกจากในฤดูผสมพันธุ์วางไข่จึงจะรวมเป็นกลุ่มเล็ก

#### 4. ปลากราย

ปลากรายเป็นปลาน้ำจืดมีชื่อภาษาอังกฤษว่า Spotted featherback มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Notopterus chitala* (Hamilton-Buchanan) พบทั่วไปตามแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ภาคเหนือเรียกว่า ปลาหางแพน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เรียกว่าปลาดองกราย ขนาดที่พบทั่วไปมีความยาว 48-85 เซนติเมตร กินแมลงน้ำ ลูกกุ้ง ปลาผิวน้ำตัวเล็ก ๆ เช่น กระจุงเหว เลื้อย ชิว และสร้อย เป็นอาหาร ประโยชน์เนื้อปลาชนิดนี้ เนื้อมีรสอร่อย เหมาะสำหรับการใช้ทำลูกชิ้นหรือทอดมัน ส่วนเชิงของปลากราย นิยมกันว่า หากนำมาทอดจะมีรสชาติอร่อยกว่าเนื้อปลาส่วนอื่น ๆ ลักษณะของปลากรายได้แสดงไว้ดังภาพที่ 6

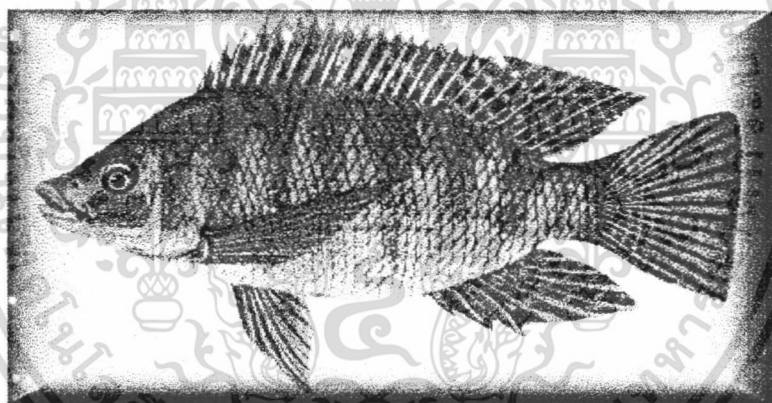


ภาพที่ 6 ลักษณะของปลากราย

ที่มา: <http://www.ku.ac.th/Agrinfo/thaifish/marine/mf054.html> ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ปลานิล

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืดที่กินพืชและแพลงก์ตอนเป็นอาหาร มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปแอฟริกา มีชื่อเรียกทั่วไปว่า Nile มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Tilapia nilotica* จัดอยู่ในครอบครัว Cichlidae รูปร่างและลักษณะคล้ายปลาหมอเทศมากที่สุด แต่มีสีจางกว่าปลาหมอเทศเล็กน้อย หัวจะมีลักษณะเกี๋ยคล้ายปลาหมอเทศบริเวณริมฝีปากล่างกับริมฝีปากบนจะเสมอกันมีซี่เหงือกประมาณ 19-28 ซี่ ขอบตามีสีแดง ที่กระดูกจะมีจุดสีเข้มอยู่หนึ่งจุด ที่แก้มจะมีเกี๋ยอยู่ด้วย 4 แถว ลำตัวป้อมมีสีเขียวปนน้ำตาลและมีลายพาดขวางประมาณ 9-10 แถวระยะห่างระหว่างแถวขวาง แต่ชั้นจะกว้างกว่าความกว้างของแถวเล็กน้อย ลักษณะของลายจะพาดขวางจากส่วนหลังมายังส่วนท้องอย่างสมมาตรโดยไม่แตกเป็นแฉก ด้านหลังหนาทึบบริเวณส่วนอ่อนของครีบหลัง ครีบกัน และครีบหางจะมีลายจุดสีขาวและเส้นดำตัดขวาง (เพิ่มพูน ศักดิ์เกษม, 2531 : 7-8) ลักษณะของปลานิลได้แสดงไว้ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ลักษณะของปลานิล

ชื่อไทย : นิล

ชื่อสามัญ : NILE TILAPIA

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Tilapia nilotica*

ถิ่นอาศัย : ปลานิลเข้าสู่ประเทศไทยครั้งแรกโดยเจ้าชายอาภิสราโต มกุฎราชกุมารแห่งประเทศญี่ปุ่นได้ทรงจัดส่งเข้ามาทูลเกล้าถวายต่อพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2508 จำนวน 50 ตัว ครั้งนั้นได้ทรงโปรดเกล้าให้ทดลองเลี้ยงปลานิลในบ่อที่สวนจิตรลดา ปลานิลได้เจริญเติบโตและแพร่ขยายพันธุ์ได้เป็นอย่างดี ต่อมาจึงได้พระราชทานชื่อว่า "ปลานิล"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นิล" และพระราชทานพันธุ์และแจกจ่ายแก่พสกนิกรและ  
ปล่อยลงไว้ตามแหล่งน้ำต่าง ๆ ตามที่เห็นว่าเหมาะสม
- อาหาร : กินได้ทุกชนิด เช่น ไร่น้ำ ตะไคร่น้ำ ตัวอ่อนของแมลงและ  
สัตว์น้ำเล็ก ๆ
- ขนาด : ความยาวประมาณ 10-30 เซนติเมตร
- ประโยชน์ : แพร่ขยายพันธุ์ง่ายเมื่อมีรสดี

ที่มา : <http://www.ku.ac.th/Agrinfo/thaifish/marine/mf054.html>

เนื่องจากปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย โตเร็ว กินอาหารไม่เลือก และสามารถ ขยายพันธุ์ โดยวางไข่ได้เองในบ่อเลี้ยงและแหล่งน้ำตามธรรมชาติทั่ว ๆ ไป จึงทำให้สามารถหาพันธุ์นำไปเลี้ยงได้ง่าย นอกจากนี้เนื้อของปลานิลยังมีรสชาติดี เป็นอาหาร โปรตีนที่มีคุณค่า มีไขมันน้อยเมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์ประเภทอื่น สามารถนำไปประกอบเป็นอาหาร ได้หลายประเภท ราคาก็ไม่แพงมากนัก ทำให้เป็นที่นิยมของ ผู้บริโภคทุกระดับชั้น ปัจจุบันแนวโน้มในการเลี้ยงปลานิลในประเทศไทยกำลังได้รับความนิยมสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตาม ผลผลิตของปลานิลที่ได้จากการเลี้ยงก็ยังคงต่ำอยู่ เนื่องจากผู้เลี้ยงส่วนใหญ่มักเลี้ยงด้วยอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการต่ำ เช่น เศษอาหารจากการประกอบอาหาร ผัก และสาหร่ายในน้ำ นอกจากนี้ปลานิลสามารถที่จะขยายพันธุ์ได้เร็วมากจนทำให้มีลูกปลาขนาดเล็กเกิดขึ้นในบ่ออย่างหนาแน่น แย่งที่อยู่อาศัยและอาหารกัน ทำให้ปลาที่เลี้ยง โตช้า ใช้เวลาในการเลี้ยงนาน ซึ่งเป็นปัญหาในการเลี้ยงปลานิลอยู่ในขณะนี้ (เพิ่มพูนศักดิ์เกษม, 2531 : 5)

ปัจจุบันความนิยมในการบริโภคปลานิลเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะสหรัฐอเมริกา แลยุโรป ตลาดปลานิลในสหรัฐฯ กำลังมีการพัฒนาอย่างมาก ปริมาณการบริโภคเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในอดีตปลาชนิดนี้จัดว่าเป็นปลาที่ราคาถูก นิยมบริโภคเฉพาะบางกลุ่มเท่านั้น แต่ปัจจุบันปลานิลจัดเป็นปลาเนื้อขาวชนิดใหม่ ที่ใช้แทนปลาเนื้อขาวชนิดอื่น ๆ ได้ดี สามารถแลเนื้อชั้นที่เรียกว่า "ฟิลเล่ท์" ได้ง่าย มีก้างน้อย อ่อนนุ่ม ไม่มีกลิ่นคาว มีรสหวานเล็กน้อย มีไขมันต่ำ และใช้ปรุงอาหารได้หลายอย่าง จึงเป็นที่นิยมในตลาดสหรัฐฯ ส่วนในเอเชีย แหล่งผลิตที่สำคัญ ได้แก่ ไต้หวัน อินโดนีเซีย ไทย และฟิลิปปินส์

สำหรับประเทศไทยอุตสาหกรรมการผลิตปลานิลมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ได้มีการปรับปรุง คัดเลือกสายพันธุ์ จนได้พันธุ์ที่มีคุณภาพดี นอกจากนี้การที่ประเทศเราตั้งอยู่ใน เขตร้อน ถือเป็นข้อได้เปรียบ เนื่องจากปลาจะเจริญเติบโตได้เร็วกว่าของสหรัฐฯ ซึ่งใช้เวลาในการเลี้ยงถึง 1 ปี จึงจะได้ปลาขนาดน้ำหนักตัว 1.5 ปอนด์หรือ ครึ่งกิโลกรัม ในขณะที่ประเทศไทยใช้เวลาเพียง 5 - 6 เดือนเท่านั้น รวมทั้งค่าแรงในการเลี้ยงที่ต่ำกว่าทำให้สามารถส่งไปแข่งขันกับ ต่างประเทศได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปยังประเทศอื่นใดเป็นการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากปลานิล *Oreochromis niloticus* จะมีรสชาติเป็นที่ติดใจแล้ว ในปัจจุบันยังมี ปลานิลสายพันธุ์ใหม่ที่กำลังได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น คือ ปลานิลแดง หรือที่รู้จักกันในชื่อ “ปลาทับทิม” ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างปลานิล และปลาหมอเทศ *Oreochromis mossambicus* เป็นที่ยอมรับว่าปลานิลแดงมีเนื้อละเอียด นุ่มและหวานมันกว่าปลานิลธรรมดา มีความร่วมมือระหว่างกรมประมง บริษัทเครือเจริญโภคภัณฑ์ จำกัด และบริษัท World Aquaculture Company จำกัด จัดทำโครงการวิจัยเพาะเลี้ยงปลานิลแดงเพื่อการส่งออก และผลิตปลานิลแดงส่งร้าน ฟาสต์ฟู้ดชื่อดังอยู่ในประเทศไทย เช่น แมคโดนัลด์ เคเอฟซี และร้านอื่นๆ อีกมากมาย

การเพาะเลี้ยงปลานิลมีการใช้หลักทางพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ ในการคัดเลือกพันธุ์ และมีการแปลงเพศปลานิลให้เป็นปลานิลเพศผู้ ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าเพศเมีย เนื่องจากความนิยมทางการตลาดที่ต้องการปลานิลขนาดใหญ่ ส่วนระบบการเลี้ยงก็ได้มีการพัฒนามาเลี้ยงในกระชังแทนการเลี้ยงในบ่อดิน เพื่อป้องกันปัญหาเนื้อมีกลิ่นโคลน

#### แนวทางในการพัฒนาตลาดปลานิลของประเทศไทยในอนาคต

1. แนวโน้มผลผลิตปลานิลภายในประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528-2539 มีอัตราเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 16.27 จากการที่ปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายเมื่อเทียบกับปลาชนิดอื่น เช่น ปลาดุกและเป็นปลาน้ำจืด ที่คนทั่วไปในเมืองและชนบทสามารถหาซื้อได้ ในราคาพอสมควร ความนิยมบริโภคจึงมีแนวโน้มที่ดี เป็นปลาที่ยังมีอนาคตในการขยายการผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศเพิ่มขึ้นเนื่องจากการขยายตัวของจำนวนประชากร ในอนาคต

2. การพัฒนาปลาให้มีคุณภาพดี หากสามารถเลี้ยงปลาให้มีขนาดใหญ่ มีเนื้อมาก พอที่จะนำไปแล่เป็นปลาชิ้น มีโอกาสที่จะพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าได้อีกมาก รวมถึงการส่งออกสู่ตลาดโลก

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากปลานิล ปัจจุบันวิถีชีวิตของประชาชนโดยทั่วไปมีเวลาจำกัด ในการปรุงอาหาร การบริโภคปลาในลักษณะเดิมคือ การซื้อปลาสดทั้งตัวซึ่งจำหน่ายในตลาดเป็นที่นิยมน้อยลง โดยเฉพาะเมืองใหญ่ ความรีบเร่งในการดำรงชีวิต ทำให้คนนิยมซื้ออาหารสำเร็จรูปหรือปรุงอาหาร โดยใช้เวลาน้อยที่สุด ผลิตภัณฑ์ปลาในรูปแบบจำหน่ายสะดวกแก่ผู้บริโภค เช่น ปลาทั้งตัว ควักไส้ ขอดเกล็ด ทำความสะอาด บรรจุถาด หุ้มด้วยพลาสติก บางใส แห้งเย็น หรือ ตัดหัว แล่เป็นชิ้น ตัดแต่งให้ได้ขนาดพอเหมาะ และอาจพัฒนาเป็นสินค้ามูลค่าเพิ่มโดยผลิตเป็นเนื้อปลาแล่แช่แข็งเป็นชิ้น ๆ (IQF) บรรจุถุง 2 ชั้น ชั้นในเป็นถุงสุญญากาศ ส่วนชั้นนอกสามารถออกแบบให้ดึงดูดลูกค้า พิมพ์ข้อความ เนื้อหาวิธีการปรุง คุณค่าสารอาหารรวมทั้งวิธีการปรุง เครื่องปรุงและอาจมีช่องใส่ให้มองเห็นเนื้อปลาภายในพร้อมปรุงหรือทอด หรือผลิตเป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป เช่น ซุปแป้งกลุกขนมปังป่นปรุงรสพร้อมทอดหรืออบทอดแล้วบรรจุถุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่จะเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูญญาภาศ แซ่แจ็งสามารถบริโภคได้ทันที เพียงอุ่นด้วยเตาไมโครเวฟ นอกจากนี้ยังแปรรูปเป็นข้าวเกรียบ หรือนำไปผสมเป็นอาหารขบเคี้ยว เช่น ปลาเส้น หรือขนมอบกรอบ เพื่อเพิ่มคุณค่าสารอาหาร โปรตีนสำหรับเด็ก โดยพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมเพื่อเพิ่มความหลากหลายของสินค้า

จะเห็นได้ว่าแนวโน้มด้านการตลาดของปลานิลมีอนาคตที่สดใส เนื่องจากรสชาติที่อร่อย เพาะเลี้ยงได้ง่าย และมีการปรับปรุงพันธุ์อย่างต่อเนื่อง รัฐบาลจึงควรมีการส่งเสริม เพื่อให้ปลานิลเป็นสัตว์น้ำเศรษฐกิจตัวใหม่อีกตัวหนึ่งของประเทศไทย

### การแปรรูปปลาน้ำจืด

ปลาเป็นอาหาร โปรตีนที่มีราคาถูกกว่าอาหาร โปรตีนชนิดอื่น แต่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ มักรังเกียจกลิ่นคาว วิธีกำจัดกลิ่นคาวก็คือ ก่อนที่จะนำเนื้อปลาไปปรุงอาหารควรล้างด้วย น้ำเกลือ 4 เปอร์เซ็นต์ คือ น้ำ 1 ลิตร ใส่เกลือประมาณครึ่งช้อน หรือก่อนจำหน่ายหรือก่อนบริโภคให้ย้ายปลาไปไว้ในบ่อที่ไม่มีโคลน งดให้อาหารมุดสุกร 2-3 วัน ให้รำและอาหารอื่น ๆ ที่ไม่มี กลิ่นแทน เพียงเท่านี้ก็ช่วยลดกลิ่นคาวที่อาจจะเกิดขึ้นได้ (เพิ่มพูน สักดิ์เกษม, 2531 : 30-31)

### 2.2.7 คุณค่าทางโภชนาการของปลาชนิดต่าง ๆ

คุณค่าทางโภชนาการของปลาชนิดต่าง ๆ ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปลาบดแผ่นแสดงดังตารางที่ 1

#### ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการของปลาชนิดต่าง ๆ

ชื่อปลา	ความชื้น ( gm.)	พลังงาน ( unit )	โปรตีน ( gm.)	คาร์โบไฮเดรต ( gm.)	ไขมัน ( gm.)
ปลาทรายแดง	79.2	88	18.4	0	1.0
ปลาปากคม	78.1	93	19.3	0	1.2
ปลากะพงขาว	80.3	81	18.2	0	0.4
ปลาทราย	79.9	89	17.5	0	1.6
ปลานิล	78.9	91.0	19.05	<sup>1/</sup>	0.95

<sup>1/</sup> หมายถึง ไม่มีรายงาน

## 2.2.8 กระบวนการผลิตปลาบดแผ่น

### 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปลาบดแผ่น

1.1 ถาด มีทั้งชนิดที่ทำด้วยพลาสติก อลูมิเนียม และสแตนเลส มีลักษณะเป็นที่เหลี่ยมผืนผ้า หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถาดแต่ละชนิด มีคุณสมบัติ ที่แตกต่างกันออกไป เช่น

- ถาดที่ทำด้วยพลาสติก มีน้ำหนักเบา ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหารที่ใส่ สามารถต่อต้านการทำลายของแบคทีเรียและเชื้อรา เป็นต้น

- ถาดอลูมิเนียม น้ำหนักเบา มีพื้นผิวเรียบ เป็นเงาแวบ ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ราคาถูก แต่มีข้อด้อย คือ บิดเบี้ยวได้ง่าย รูปทรงไม่คงที่ ไม่เหมาะสำหรับใส่อาหารปริมาณมาก หรือ อาหารที่น้ำหนักมาก

- ถาดสแตนเลส ค่อนข้างแข็งแรงทนทาน รูปทรงคงที่ ไม่บิดเบี้ยว พื้นผิวเรียบ แต่มีราคาค่อนข้างแพง และน้ำหนักมาก

ในการผลิตปลาบดแผ่น ถาดก็เป็นภาชนะสำหรับใส่ปลา เพื่อเตรียมตัดแต่งชิ้นส่วนก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต ซึ่งเหมาะกับการผลิตจำนวนน้อย ถ้าผลิตในระดับอุตสาหกรรม อาจใช้ถังใหญ่ เพื่อถ้ำเลี้ยงปลา เข้าสู่เครื่องจักร แต่ละประเภท ตามขั้นตอนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการขอดเกล็ด การตัดหัว และการแยกก้าง จะช่วยประหยัดแรงงาน

1.2 อ่างผสม มีหลายชนิดทั้งชนิดที่ทำด้วยพลาสติก แก้ว อลูมิเนียม สแตนเลส และ ภาชนะเคลือบ ลักษณะกันอ่างโค้งมน ไม่มีเหลี่ยมมุม (จรรยา เศรษฐบุตร, 2537 : 11) ใช้ใส่ส่วนผสมเพื่อทำการนวดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ในระดับอุตสาหกรรม จะใช้เครื่องผสมแทน ซึ่งการเลือกชนิดและขนาดของเครื่องผสมที่ถูกต้องขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของอาหารที่จะนำมาผสม และความเร็วของการผสม เพื่อให้ได้ระดับการผสมที่ต้องการ โดยใช้พลังงานน้อยที่สุด

1.3 ตะแกรง ทำด้วยเหล็กไร้สนิม มีลักษณะเป็นลวด เชื่อมสานกัน เป็นช่องเล็ก ๆ ใช้สำหรับวางปลาบดแผ่น ที่ทำแผ่นเสร็จแล้ว ก่อนนำไปตากแห้ง ช่องระบายของตะแกรงจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่ตากแห้งเร็วขึ้น (จิตรนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล, 2539 : 15)

1.4 มีดหั่น ใช้สำหรับตัดแต่งชิ้นส่วนของปลาที่ไม่ต้องการออก เช่น หัว ก้าง มีดชนิดนี้ทำด้วยโลหะ ไร้สนิม ด้ามมีดทำด้วยไม้เนื้อแข็งหรือพลาสติก ให้เหมาะแก่การจับ

1.5 เขียง มีทั้งชนิดที่ทำด้วยไม้เนื้อแข็งและพลาสติก คุณสมบัติและขนาดรูปร่างแตกต่างกันไปทำหน้าที่รองรับการตัดแต่ง ชิ้นส่วนของปลา และรองรับขนาดสับเนื้อปลาให้ละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ไม้ค้ำกิ่ง ทำจากไม้เนื้อแข็ง มีลักษณะเป็นไม้กลม ยาว และ ต้น มีค้ำจับสองข้าง ตัวไม้เป็นลูกกลิ้ง หมุนได้รอบ ใช้ค้ำกิ่งส่วนผสมพลาสติกให้แผ่ออกเป็นแผ่นบาง ๆ ก่อนนำไปตากแห้ง (อบเชย วงศ์ทองและขนิษฐา พูนผลกุล, 2544 : 17-18)

1.7 ซ้อนดวง ทำจากอลูมิเนียม พลาสติกและ สแตนเลส ซ้อนดวง 1 ชุด มี 4 ขนาด คือ 1 ซ้อน โด๊ะ 1 ซ้อนชา 1/2 ซ้อนชา และ 1/4 ซ้อนชา บางชุดอาจมี 1/8 ซ้อนชาด้วย ใช้ดวงส่วนผสมที่ใช้ปริมาณน้อย เช่น ซีอิ๊วขาว ซีอิ๊วดำ เกลือ ลูกผักชีคั่ว และยี่ห่วย่าน (จิตรนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล, 2539 : 8)

1.8 เครื่องชั่ง ทำจากโลหะและพลาสติก มีทั้งชนิดที่ถอดจานรองออกจากตัวเครื่องได้ สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการอาหาร มีขนาดให้เลือกใช้ตั้งแต่ 500 กรัม 1.5 กิโลกรัม (1,500 กรัม) 2 กิโลกรัม (2,000 กรัม) และไม่เกิน 7 กิโลกรัม ใช้ชั่งเนื้อปลาและน้ำตาลทรายก่อนการผลิต (นวรรณ์ เอี่ยมพิทักษ์กุล, 2539 : 10)

1.9 พลาสติกใส อาจทำได้ด้วย Polyethylene-PE หรือ Polypropylene-PP อาจรู้จักกันในชื่อของถุงเย็น ถุงร้อน มีหลายขนาดหรืออาจอยู่ในรูปของฟิล์มที่ใช้ห่อหุ้มอาหาร (ปุ่น และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2541 : 60) เลือกใช้ให้เหมาะสม ใช้บรรจุพลาสติกที่ผสมเสร็จแล้วก่อนการรีดเพื่อทำเป็นแผ่น

1.10 ตะหลิว ค้ำจับทำด้วยไม้ หรือพลาสติก ใช้ตักกลับด้านอาหาร ในขั้นตอนของการทอด

1.11 กระชอนโปร่ง ลักษณะค้ำจับทำด้วยไม้ ไม้ ตัวกระชอนเป็นตาข่ายลวก ใช้กรองอาหารที่ทอดเสร็จแล้วให้สะเด็ดน้ำมัน

1.12 กระทะ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับทอดปลาบดแผ่นที่ตากแห้งแล้วมีทั้งชนิดที่มีค้ำจับและกระทะที่มีหูสองหู (อบเชย วงศ์ทองและขนิษฐา พูนผลกุล, 2544 : 17)

## 2. วัตถุดิบที่ใช้ในการทำปลาบดแผ่น

2.1 เนื้อปลาทรายแดง ได้จากปลาทรายแดง โมงซึ่งเป็นปลาทะเลที่มีส่วนเนื้อเหมาะสมสำหรับทำผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น ลักษณะเนื้อปลาแน่น คงตัวได้ดี ไม่ละลาย และยังมีคุณค่าทางโภชนาการในส่วนของโปรตีน ที่มีความจำเป็นต่อผู้บริโภคและเป็นปลาที่มีราคาค่อนข้างถูกเมื่อเทียบกับปลานชนิดอื่น

### การเลือกปลาที่ใช้ในการผลิตปลาบดแผ่น

#### ลักษณะภายนอก

#### 1. สีตาและผิวหนังคงความเป็นมันเงา ไม่ขุ่นมัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เกล็ดยังคงติดอยู่ที่ตัวปลา หรืออาจหลุดเล็กน้อย
3. เนื้อสัมผัส ไม่นุ่ม ตามแรงกดของมือ
4. เหนือกลิ่นแรงสด ไม่มีกลิ่นเหม็น
5. ถูกตาเป็นสีน้ำมัน นูนพอเหมาะ ปราศจากเลือดบริเวณรอบตา ใสไม่ขุ่นมัว
6. บริเวณท้อง ไม่บวมหรือแตก

#### ลักษณะภายใน

เนื้อใส และเห็นสภาพการจัดเรียงตัวของกล้ามเนื้อชัดเจน ไม่เละหรือเปื่อยยุ่ย

2.2 ซีอิ๊วขาว เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักถั่วเหลืองด้วยเชื้อรา จำพวก *Aspergillus oryzae* เติมน้ำเกลือหมักตากแดดไว้ 45-60 วัน ถ่ายเอาส่วนที่เป็นน้ำออกมารองด้วยตะแกรงถี่ๆ ซีอิ๊วขาวในผลิตภัณฑ์ขั้นต้นนี้ มีสีน้ำตาลอ่อนและกลิ่นหอม ใช้ปรุงรสในผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น

2.3 ซีอิ๊วดำ ได้จากการนำซีอิ๊วขาวผสมกับกากน้ำตาล ต้ม กรองใส่โถง ตากแดดไว้ 10 วัน กรองอีกครั้ง ลักษณะขุ่น สีดำ มีรสหวานเล็กน้อย ใช้ปรุงรส และเพิ่มสีกลิ่นให้ผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น (อบเชย วงศ์ทองและขนิษฐา พูนผลกุล, 2544 : 150)

2.4 น้ำตาลทราย เป็นน้ำตาลที่ได้จากน้ำอ้อย ผ่านกระบวนการฟอกสี โดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphur dioxide) หรือคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide) ตกตะกอนในรูปของเกลือแคลเซียมผ่านเข้าเครื่องคูดสีและเรซิน (Resin) ทำให้ตกผลึกปั่นแยกและอบแห้ง ลักษณะเป็นผลึกใหญ่สีขาวแห้ง ไม่จับตัวเป็นก้อนช่วยเพิ่มรสชาติหวานให้ผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น (อบเชย วงศ์ทองและขนิษฐา พูนผลกุล, 2544 : 118)

2.5 ลูกผักชี เป็นเครื่องเทศประเภทพืชล้มลุก ผลกลมและมีสันนูนขึ้นมาสีน้ำตาลปนเหลือง เมื่อบีบผลจะแตกเป็น 2 ซีก มีขนาดเท่ากัน ซีกหนึ่งมีเมล็ด 1 เมล็ด ก่อนใช้ต้องนำมาล้างให้กลิ่นหอม สีเหลืองคล้ำ ใช้ดับกลิ่นคาวในผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น

2.6 ยี่หระ เป็นพืชล้มลุก ใบเป็นเส้นเล็กแตกเป็นง่าม 2-3 ง่าม เมล็ดคล้ายข้าวเปลือก แต่เล็กมาก่อนนำมาใช้ประกอบอาหาร ต้องล้างก่อนเพื่อให้มีกลิ่นหอมยิ่งขึ้น สีเหลืองคล้ำ ใช้ดับกลิ่นคาวในผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่นคล้ายลูกผักชี (นิจศิริ เรื่องรังษี, 2534 : 97)

2.7 พริกไทยป่น มีทั้งชนิดที่เป็นพริกไทยดำและพริกไทยขาว โดยนำผลพริกไทยที่แก่จัดมาตากแห้ง แล้วนำมาป่น ใช้เติมในส่วนผสมเพื่อดับกลิ่นคาว และให้รสชาติเผ็ดร้อนอ่อนๆ (อบเชย วงศ์ทองและขนิษฐา พูนผลกุล, 2544 : 142)

2.8 น้ำมันพืช ส่วนใหญ่ได้จากส่วนที่เป็นเมล็ดของพืชโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง หรือพืชล้มลุกอื่นๆ เช่น น้ำมันรำ น้ำมันงา น้ำมันเมล็ดดอกทานตะวัน แต่ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ใช้น้ำมันถั่วเหลือง สำหรับทาพลาสติกก่อนการบรรจุปลาที่ผสมเสร็จ เพื่อป้องกันไม่ให้เนื้อปลา บดติดกับพลาสติก ฆะระรีดด้วยไม้ค้ำ ในขั้นตอนของการทำเป็นแผ่นก่อนการตากแห้ง และน้ำมัน พืชยังใช้ในการทอดปลาบดแผ่นที่ตากแดดแห้งแล้ว เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายเป็นลักษณะ ของปลาบดแผ่นที่เสร็จสมบูรณ์

อาหารทอดอาศัยน้ำมันเป็นตัวกลางในการส่งผ่านความร้อนขณะที่อุณหภูมิสูง ไขมันจะสลายตัวเป็นสารให้กลิ่นรส และถูกดูดซับไว้ จึงช่วยส่งเสริมกลิ่นรส แก่ผลิตภัณฑ์ และ การสูญเสียไ้ไปในระหว่างทอดทำให้มีลักษณะเป็นเนื้อแห้งกรอบ ดังนั้นจึงมีการผลิต ไขมัน เพื่อการบริโภคทั้งจากพืชและสัตว์ไขมันที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ประกอบอาหารจำเป็นต้องผ่านกรรมวิธี การทำให้บริสุทธิ์เพื่อเพิ่มการยอมรับและช่วยให้มีความคงตัวดีขึ้น ในระหว่างการเก็บรักษา

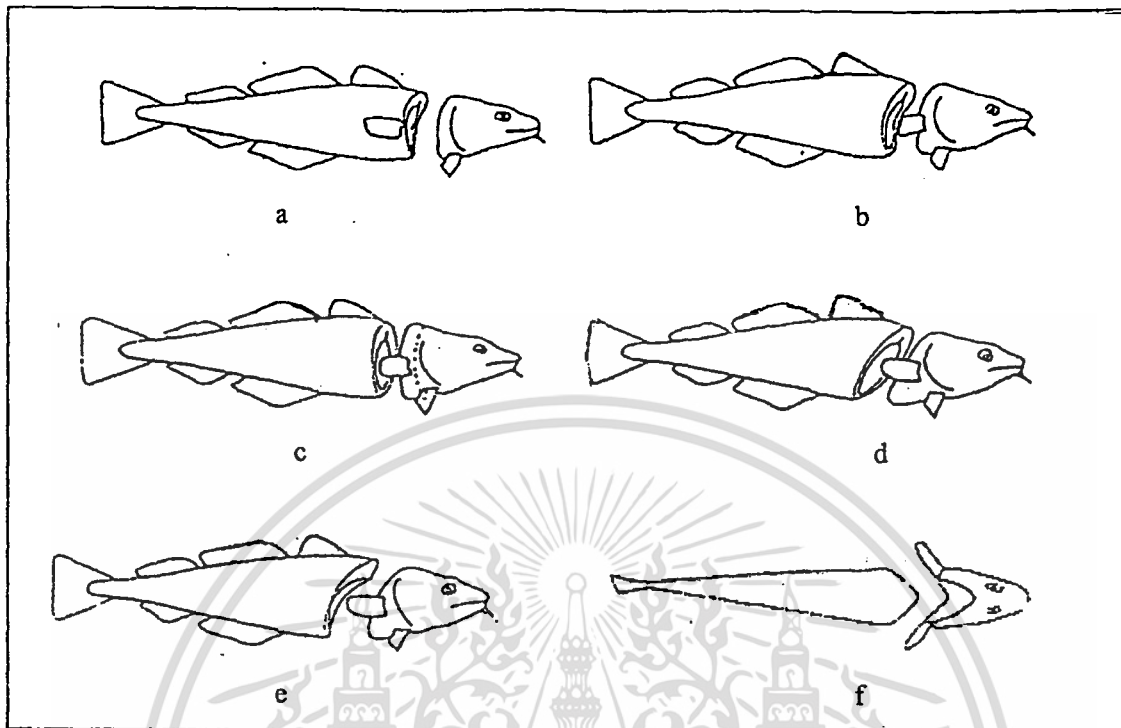
น้ำมันถั่วเหลือง ซึ่งเป็นน้ำมันที่นิยมใช้ปรุงอาหาร กันมากถึง 1/4 ของน้ำมันพืชทั้งหมด มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง การผลิตถั่วเหลืองในไทย ให้ผลผลิตในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำทำให้มี ราคาแพง เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น นอกจากนี้ น้ำมันยังมีคุณภาพต่ำ เพราะมีสิ่งเจือปนจำพวก ดินทราย อยู่สูง น้ำมันถั่วเหลืองมีค่าไอ โอดีนอยู่ระหว่าง 129-137 เป็นน้ำมันบริโภคที่มี กรดลิโนเลอิกสูง 2-8 เปอร์เซ็นต์ และไม่เป็นที่อุณหภูมิต่ำ

แต่การใช้น้ำมันสำหรับทอดในเชิงธุรกิจ หรืออุตสาหกรรม นิยมใช้น้ำมัน ที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัว อยู่ต่ำ เพื่อทนต่อการเกิดปฏิกิริยาต่าง ๆ ที่อุณหภูมิสูงได้ดี หรือใช้น้ำมันพืชที่ผ่านการเติมไฮโดรเจน บางส่วน แต่ถ้ามีการควบคุมการหมุนเวียนน้ำมันที่ดี อาจใช้น้ำมันไม่อิ่มตัว เช่น น้ำมันถั่วเหลืองในการทอดได้ ในการทอดอาหาร ใช้อุณหภูมิสูงและอาหารมีน้ำเป็นส่วนประกอบ จึงทำให้มีกรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้นและเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำมัน เช่น สารที่มีขั้ว (Polar Component) ทำให้เกิดพอลิเมอร์ซึ่งมีผลทำให้น้ำมันมีความหนืดสูงขึ้น เกิด สารวงแหวน โม โนเมอร์ (Cyclic monomer) ของกรดไขมัน เกิดฟองและน้ำมันใช้ทอดมีสีเข้ม ป้อง กันการเกิดฟอง โดยใส่สารพวกซิลิโคน (Silicone) เช่น ไดเมทิลพอลิไซลอกเซน (dimethylpolysiloxane) ประมาณ 2 ppm. ซึ่งจะช่วยป้องกันการออกซิเดชันของไขมัน โดยทางอ้อม ไปด้วย (เนื้อทอง วานานูวัช, 2540 : 295)

### 3. กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น

3.1 การเตรียมเนื้อปลาบด เป็นขั้นตอนเบื้องต้น โดยการนำปลาทรายแดง มาทอด เกล็ดคั่วหั่ว คั่วไก่ ขูดเนื้อปลาออกจากหนังและก้าง โดยใช้แรงงานคน เนื่องจากการผลิตเป็นเพียง การทำจำนวนน้อย ไม่เป็นขั้นของอุตสาหกรรม การตัดหัวปลา อาจทำได้หลายรูปแบบ อาจตัดหัว ปลาในแนวตั้งฉากกับลำตัวปลาเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับปลาที่มีขนาดเล็ก หรือใช้วิธีการตัดในแนว เเฉียงก็ได้ จากนั้นจึงควักส่วนของไส้ในท้องปลาออกจนหมด แล้วผ่านการล้างน้ำจนเนื้อปลาสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 การตัดหัวปลาในลักษณะต่างๆ

ที่มา : Sirkorski (1990)

หมายเหตุ (a) Around gill cut (b) Fashion cut (c) Cross-cut (d) Slant cut (e,f) V-shape cut

ข้อดีของการตัดหัว และควักไส้ออก คือ ป้องกันเอนไซม์ที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในเครื่องในปลาเป็นเอนไซม์ที่ย่อยโปรตีน ไม่ให้ปนเปื้อนลงไป เนื้อปลาสด มิฉะนั้นแล้วเอนไซม์นี้จะย่อยโปรตีนในเนื้อปลาสด ทำให้ความเหนียวของเนื้อปลาลดลง

เมื่อได้ลักษณะของเนื้อปลาที่แยกก้างและหนังออกแล้วนำมาตัดหรือบดเนื้อ เครื่องบดเนื้อจนเนื้อปลาสละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน

3.2 การนวดผสม การผสม คือ การทำให้ส่วนผสมตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมเป็นเนื้อเดียวกัน โดยการกระจายส่วนผสมอื่น ๆ การผสมไม่ได้ให้ผลในด้านการเก็บรักษาแต่เป็นกรรมวิธีที่ช่วยในการแปรรูปหรือเพื่อเปลี่ยนแปลงคุณภาพการบริโภคให้ส่วนผสมของอาหารมีคุณสมบัติการทำงานหรือลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ต้องการ

เมื่อได้เนื้อปลาสลัดแล้วนำมาใส่ในอ่างผสมเข้าสู่ขั้นตอนของการนวดผสม โดยการเติมเครื่องปรุง (ซีอิ๊วขาว ซีอิ๊วดำ น้ำตาลทราย) และเครื่องเทศ (ลูกผักชีคั่วบดพอบดแตก ลูกยี่ห่วย คั่วบดพอบดแตก พริกไทยป่น) นวดให้เข้ากันประมาณ 5 นาที โดยใช้มือนวด ไปเรื่อยๆ จนเนื้อปลามีลักษณะเหนียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลกระทบที่เกิดจากการผสม ส่วนใหญ่มักเกิดในระบบที่ใช้เครื่องมือ ในกระบวนการผลิต โดยการทำงานของเครื่องผสม ไม่มีผลโดยตรงต่อคุณค่าทางโภชนาการหรืออายุการเก็บรักษาอาหาร แต่อาจเกิดผลกระทบทางอ้อม คือ ทำให้องค์ประกอบของอาหารทำปฏิกิริยากันได้ง่าย ลักษณะและปริมาณการเกิดปฏิกิริยาจะขึ้นกับองค์ประกอบของอาหารที่เกี่ยวข้องและจะเกิดเร็วขึ้นถ้ามีความร้อนเกิดขึ้นในส่วนผสม โดยทั่วไปแล้วการผสมจะมีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสและคุณสมบัติการทำงานของอาหาร ผลโดยตรงคือ จะเพิ่มความเป็นเนื้อเดียวกันของผลิตภัณฑ์ โดยการกระจายส่วนผสมให้ทั่วกันตลอด ซึ่งจะช่วยเพิ่ม การยอมรับของผู้บริโภคและลดปริมาณของเสียจากกระบวนการผลิตได้ (วิไล รังสาทอง, 2543 : 106-107)

**3.3 การทำเป็นแผ่น** หลังจากที่ขนาดส่วนผสมเข้ากันดีแล้ว แบ่งเป็นส่วนๆ เท่า ๆ กัน ใส่พลาสติกใส่ที่ทาด้วยน้ำมันพืช เพื่อป้องกันการติด แล้วใช้ไม้คลึง ริดเป็นแผ่นบางๆ ให้ความหนาสม่ำเสมอ และจะต้องพอดีกับขนาดของพลาสติก

**3.4 การตากแห้ง** การตากแห้ง เป็นกรรมวิธีการถนอมอาหารที่ทำกันมาแต่โบราณกาล เป็นวิธีที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาอาหารออกไปได้นาน โดยอาศัยหลักการดึงความชื้นออกจากอาหารอย่างเดียว หรืออาจมีการเติมสารอื่นเข้าช่วย เช่น การใช้เกลือ หรือน้ำตาล อาหารมีลักษณะแห้ง น้ำหนักเบา สะดวกในการเก็บ และขนส่ง

**วิธีการทำให้อาหารแห้งอาจแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ**

1. การทำแห้งโดยการอาศัยธรรมชาติ เช่น การตากแห้งโดยอาศัย แสงแดด หรือลมเป่า เป็นวิธีการถนอมอาหารที่สามารถทำได้ง่าย อาหารที่ได้มีกลิ่นรสแตกต่างกันไปมีต้นทุนต่ำ ใช้พลังงานน้อยปัจจุบันมีการคิดแปลงการตากแห้งด้วยการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ประกอบการควบคุมอุณหภูมิและการกำหนดการไหลของกระแสลมซึ่งเป็นการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตากแห้งด้วยแสงอาทิตย์แล้วยังเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการทำแห้งอีกด้วย

2. การทำแห้งโดยการใช้เครื่องมือช่วย เช่น การใช้เครื่องอบแห้ง ในการดึงน้ำออกจากอาหาร (ไพบุลย์ ธรรมรัตน์วาศิก, 2532 : 287-288)

**ปัจจัยที่มีผลต่อการทำแห้ง**

1. **ธรรมชาติของอาหาร** อาหารที่มีเนื้อโปร่งจะมีการเคลื่อนที่ของน้ำภายในอาหารแบบผ่านช่องแคบซึ่งเร็วกว่าการแพร่ในอาหารเนื้อแน่นดังนั้นในอาหารเนื้อ โปร่งจะมีอัตราการทำแห้งเร็วกว่าอาหารเนื้อแน่น อาหารที่มีน้ำตาลสูงจะเหนียวเหนอะหนะกีดขวางการเคลื่อนที่ของน้ำ จึงแห้งช้า อาหารที่มีการลวก นวด คลึง ทำให้เซลล์แตกแห้งได้เร็วขึ้น

2. **ขนาดและรูปร่าง** ขนาดเล็กจะมีพื้นที่ผิวต่อน้ำหนักมากกว่าขนาดใหญ่จึงแห้งได้เร็ว

กว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตำแหน่งของอาหารในเตา น้ำในอาหารที่สัมผัสกับลมร้อน ได้ดีกว่าหรือสัมผัสกับลมร้อนที่มีความชื้นต่ำย่อมระเหยได้ดีกว่า

4. ปริมาณอาหารต่อถาด ถ้าปริมาณอาหารต่อถาดมากเกินไปอาหารส่วนล่างไม่ได้สัมผัสกับอากาศร้อนหรือได้รับความร้อนจากถาดแล้วแต่ไอน้ำไม่สามารถแพร่กระจายผ่านชั้นอาหารตอนบนออกมาได้จึงแห้งช้า

5. อุณหภูมิของอากาศร้อน ถ้าอากาศมีความชื้นคงที่การเพิ่มอุณหภูมิเป็นการเพิ่มความสามารถในการรับไอน้ำจึงมีผลต่อการทำแห้ง

6. ความเร็วของลมร้อน ลมร้อนทำหน้าที่ในการเคลื่อนย้ายไอน้ำออกไปด้วยเมื่อความเร็วลมเพิ่มขึ้นจึงเคลื่อนย้ายได้เร็วขึ้น

#### การเปลี่ยนแปลงของอาหารหลังการทำแห้ง

1. การหดตัว การสูญเสียน้ำทำให้เซลล์อาหารหดตัวจากผิวนอกส่วนที่แข็งจะคงสภาพได้ส่วนที่อ่อนกว่าจะเว้าลงไป อาหารที่มีน้ำมากจะหดตัวบิดเบี้ยวมากการทำแห้งอย่างรวดเร็วจะหดตัวน้อยกว่าการทำแห้งอย่างช้า ๆ

2. การเปลี่ยนสี อาหารที่ผ่านการทำแห้งมักมีสีเข้มขึ้นเนื่องจากความร้อนหรือปฏิกิริยาทางเคมี การเกิดสีน้ำตาล

3. การเกิดเปลือกแข็ง เป็นลักษณะที่ผิวอาหารแห้งเป็นเปลือกหุ้มในส่วนที่ยังไม่แห้งไว้ เกิดจากในช่วงแรกให้น้ำระเหยเร็วไปน้ำจากด้านในเคลื่อนที่ไปที่ผิวไม่ทันหรือมีสารละลายของน้ำตาล โปรตีน เคลื่อนที่มาแข็งที่ผิวสามารถหลีกเลี่ยง โดยไม่ใช้อุณหภูมิสูงและใช้อากาศที่มีความชื้นสูงเพื่อไม่ให้ผิวอาหารแห้งก่อนเวลาอันควร

4. การเสียความสามารถในการคืนสภาพ อาหารแห้งบางชนิดต้องนำมาคืนสภาพ แต่การคืนสภาพด้วยการเติมน้ำจะไม่ได้เหมือนเดิมเพราะเซลล์อาหารเสียความยืดหยุ่นของผนังเซลล์สตาร์ชและโปรตีนเสียสภาพความสามารถในการดูดน้ำ

5. การเสียคุณค่าอาหารและสารระเหย การเสื่อมสลายของวิตามินและแคโรทีนจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ไรโบฟลาวินจากแสง ไทอะมินจากความร้อน ยิ่งใช้เวลากการทำแห้งนานก็ยิ่งเกิดการสูญเสียมาก โปรตีนมีการสูญเสียบางส่วนด้วยความร้อนเช่นเดียวกัน การสูญเสียสารระเหยเนื่องจากความร้อนทำให้กลิ่นของอาหารแห้งลดน้อยลงหรือแตกต่างไปจากเดิม

#### ประโยชน์ของการทำแห้ง

1. ป้องกันการเน่าเสียจากจุลินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมี และเอ็นไซม์
2. ทำให้มีใช้ยามขาดแคลน นอกฤดูการผลิตหรือในแหล่งไกลห่างวัตถุดิบ
3. เก็บรักษาไว้ได้นาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ลดน้ำหนักของอาหารทำให้สะดวกในการบรรจุ การเก็บรักษาและการขนส่ง
5. ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่
6. ให้ความสะดวกในการใช้ เช่น กาแฟผงสำเร็จรูป (สุคนธ์ชื่น ศรีงาม, 2540 :

164-168)

สำหรับการผลิตปลาบดแผ่นนำส่วนผสมที่รีดเป็นแผ่นบางๆ วางในตะแกรงรองด้วยถาดอีกชั้นหนึ่ง แล้วไปตากแดด 1 วัน จะช่วยให้ส่วนผสมแห้งเนื่องจากน้ำส่วนหนึ่งระเหย ออกไป

**3.5 การทอด** การทอด คือ การทำให้สุกโดยใช้น้ำมัน ไขมันและน้ำมันเป็นตัวนำความร้อนทำให้อาหารสุก ( ปาริฉัตร ประวาหะนาวิณและยุวดี กาญจนัญญิตติ, 2531 : 163 ) การทอดเป็นกรรมวิธีที่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเปลี่ยนแปลงคุณภาพการบริโภคของอาหารวัตถุประสงค์รองคือ การถนอมอาหารโดยการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ เอ็นไซม์ และลดค่าออกเตอร์แอกติวิตีที่ผิวอาหารหรือตลอดชิ้นอาหารถ้าเป็นการทอดอาหารชิ้นบาง ๆ ความชื้นของอาหารหลังการทอดจะเป็นตัวกำหนดอายุของผลิตภัณฑ์อาหารซึ่งมีความชื้นภายในอยู่ เช่น โคนัท ปลา เนื้อไก่ชุบแป้งทอดจะมีอายุการเก็บสั้น เนื่องจากมีการเคลื่อนที่ของน้ำและน้ำมันในระหว่างการเก็บรักษาจึงไม่นิยมผลิตอาหารเหล่านี้ในระดับอุตสาหกรรมและกระจายไปร้านค้าย่อย แต่นิยมผลิตในร้านค้าย่อยมากกว่า อาหารเหล่านี้สามารถเก็บรักษาโดยการแช่เย็นได้นานหลายวัน อาหารซึ่งทอดให้แห้งอย่างทั่วถึง เช่น มันฝรั่งทอดกรอบ ขนมขบเคี้ยวประเภทข้าวโพดหรือมันฝรั่ง อาหารกึ่งสำเร็จรูปโดยการอัดผ่านเกลียวจะมีอายุการเก็บรักษานานถึง 12 เดือน ที่อุณหภูมิห้อง และรักษาคุณภาพได้โดยการใช้บรรจุภัณฑ์และสภาวะการเก็บรักษาที่เหมาะสม

เมื่อวางอาหารลงในน้ำมันที่ร้อนอุณหภูมิที่ผิวหน้าของอาหารจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและน้ำเกิดการระเหยกลายเป็นไอน้ำจึงเริ่มแห้ง แนวระนาบการระเหยจะเคลื่อนที่เข้าไปในอาหารและเกิดเปลือกนอกขึ้นอุณหภูมิที่ผิวอาหารจะเพิ่มขึ้นจนเท่ากับอุณหภูมิของน้ำมันร้อนและอุณหภูมิภายในจะเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ถึง 100 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของน้ำมันและอาหารและค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนที่ผิวจะเป็นตัวควบคุมการถ่ายเทความร้อนค่าการนำความร้อนของอาหารจะเป็นตัวควบคุมอัตราการส่งผ่านความร้อนเข้าไปในอาหาร

เปลือกนอกของอาหารทอดมีลักษณะเป็นรูพรุนประกอบด้วยท่อแคปิลารีขนาดต่าง ๆ น้ำและไอน้ำจะเคลื่อนที่ออกจากแคปิลารีช่องใหญ่ก่อนและถูกแทนที่ด้วยน้ำมันในระหว่างการทอดความชื้นจะเคลื่อนที่ผ่านผิวอาหารและฟิล์มบาง ๆ ของน้ำมัน ความหนาของฟิล์มซึ่งมีผลต่ออัตราการถ่ายเทความร้อนและมวลถูกกำหนดโดยความหนืดและความเร็วของการเคลื่อนที่ของน้ำมันความแตกต่างของความดันไอน้ำระหว่างความชื้นภายในอาหารและน้ำมันแห้งจะเป็นตัวขับเคลื่อนความชื้นคล้ายกับกรณีการทำแห้งด้วยลมร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การทอดทางอุตสาหกรรมมี 2 วิธี คือ

1. การทอดแบบน้ำมันตื้น (shallow flying) วิธีนี้เหมาะสำหรับอาหารที่มีอัตราส่วนของพื้นที่ผิวต่อปริมาตรสูง เช่น เบคอน ไช้ เบอร์เกอร์ ความร้อนจากผิวของกระทะร้อนจะเคลื่อนที่ผ่านชั้นน้ำมันบาง ๆ ไปยังอาหาร ความหนาของชั้นน้ำมันแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความสม่ำเสมอของผิวหน้าของอาหารถ้าชั้นน้ำมันบางพอไอน้ำเดือดจะทำให้อาหารเคลื่อนที่ขึ้นลงบนผิวร้อนของกระทะการกระจายความร้อนจึงไม่สม่ำเสมอ

2. การทอดแบบน้ำมันท่วม (deep-fat flying) การถ่ายเทความร้อนโดยวิธีนี้เป็นทั้งการพาความร้อนในน้ำมันร้อนและการนำความร้อนจากภายในอาหาร ผิวของอาหารทั้งหมดจะได้รับความร้อนใกล้เคียงกันทำให้เกิดสีและลักษณะภายนอกที่สม่ำเสมอ การทอดแบบน้ำมันท่วมเหมาะสำหรับอาหารทุกรูปปร่างแต่อาหารที่มีรูปปร่างไม่แน่นอนจะอมน้ำมันมากกว่าอาหารที่มีรูปปร่างแน่นอน (วิไล รังสาดทอง, 2543 : 262-264)

### ข้อควรระวังในการทอดอาหาร

1. น้ำมันลวก เมื่อเอาน้ำมันใส่กระทะสำหรับทอดในปริมาณมาก ๆ แล้วให้ความร้อนเต็มที่เมื่อน้ำมันร้อนจัดน้ำมันไม่เดือด เพียงแต่มีควันเกิดขึ้นให้เห็นจึงมักมีผู้เผลอเอาอาหารที่จะทอดลงไปแรง ๆ จะทำให้น้ำมันกระเด็นมาลวกผู้ทอดได้ และหากน้ำมันกระเด็น ไปใส่ไฟอาจจะถูกไหม้ได้

2. การใช้ไขมันหมื่นหืนในการทอด ผู้ประกอบอาหารบางคนใช้น้ำมันในการทอดอาหารซ้ำหลายครั้ง ถ้าน้ำมันเกิดการเหม็นหืนจะทำให้อาหารที่ทอดมีกลิ่นไม่น่ารับประทานดังนั้นถ้าสังเกตเห็นว่าน้ำมันมีกลิ่นเหม็นหืนก็ไม่ควรใช้อีกและทุกครั้งที่ทอดเสร็จควรกรองเอาเศษอาหารออกให้หมด เพราะถ้าทิ้งไว้จะทำให้เศษอาหารนั้นไหม้ น้ำมันจะมีกลิ่นหืนเร็วขึ้น

3. การใช้ภาชนะในการทอด ภาชนะที่มีการเคลือบเพื่อป้องกันไม่ให้อาหารติดเวลาทอดจะดีกว่าภาชนะอย่างอื่นเพราะเวลาใช้ทอดจะไม่มีเศษอาหารไปเกาะติดทำให้ล้างภาชนะได้ง่ายไม่ควรทอดจนน้ำมันแห้งติดกระทะจะทำให้ล้างออกยาก เมื่อมีการจัดดูรุนแรงจะทำให้ภาชนะที่ใช้ทอดเสียหาย

เมื่อผ่านการตากแห้งจนได้ที่แล้วก็นำมาทอดในกระทะที่ใส่น้ำมันมากๆ ใช้ไปปานกลาง จนกระทั่งกรอบมีสีเหลืองนวล ตักขึ้นขึ้นวางในตะแกรงให้สะเด็ดน้ำมัน ไขมันเป็นตัวนำความร้อนทำให้ปลาบดแผ่น สุก กรอบ ช่วยหล่อลื่นมิให้ติดกันกระทะ ผิวอาหารมีสีสวย

### หลักและเทคนิคในการทอด

1. น้ำมันจะร้อนขึ้นเรื่อยๆ ถ้าไม่ใส่อาหารลงทอด

2. ควรใส่อาหารทีละน้อย เพื่อไม่ให้้ำมันมีอุณหภูมิตกลงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควรใช้ภาชนะปากแคบ ขอบตรง เพื่อให้พื้นผิวถูกอากาศน้อย

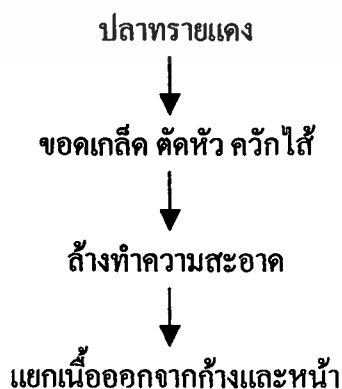
4. การทอดอาหารที่มีน้ำมันมาก ควรใส่อาหารพร้อมกัน เพื่อให้อาหารทุกชิ้นได้รับความร้อนเท่ากันและสุกพร้อมกัน

**3.6 การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปมักมีส่วนประกอบของไขมันสูง ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับอากาศ (ออกซิเจน) เกิดการเหม็นหืนได้ ถ้าถูกแสงแดดแล้วจะเร่งปฏิกิริยาให้เกิดเร็วขึ้น ดังนั้นภาชนะบรรจุจึงต้องสามารถป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ และควรป้องกันแสงได้ (หรือเก็บไว้ในสถานที่ที่ไม่ให้ถูกแสงแดด) หากอาหารนั้นมีลักษณะเป็นอาหารแห้งด้วย เช่น ปลาป่น เนื้อแห้ง ก็ต้องเลือกใช้ภาชนะบรรจุที่สามารถป้องกันทั้งไอน้ำและก๊าซได้ดีทั้งสองอย่าง เช่น ขวดแก้ว กระจบ้อง โลหะ ภาชนะหรือถุงพลาสติกบางชนิด เป็นต้น พลาสติกที่ใช้ทำภาชนะพลาสติก หรือถุงพลาสติก ต้องเลือกชนิดที่ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำมัน เช่น โพลีโพรพิลีน (PP) และ PVC อาจใช้โพลีเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) หรือถุงร้อนได้ (<http://www.geocities.com/wellcometonica121/new-14.htm>.)**

#### ชนิดภาชนะบรรจุอาหารที่มีไขมันสูง

1. ขวดแก้ว นิยมใช้ขวดแก้วใสเพราะสามารถมองเห็นอาหารที่บรรจุภายในได้
2. กระจบ้องโลหะ โลหะจะช่วยป้องกันอากาศและแสงแดดได้ดี
3. ภาชนะพลาสติก พลาสติกที่ใช้ต้องไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำมัน เช่น PP, PVC และ HDPE
4. ถุงพลาสติก พลาสติกที่ใช้ต้องไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำมัน เช่นเดียวกับภาชนะพลาสติก ดังนั้นใช้ถุงเย็นใส่อาหารที่มีไขมันสูงไม่ได้ เพราะทำมาจากพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน (PE) (ปุ่น และสมพร คงเจริญเกียรติ, 2541 : 12)

#### 2.2.9 สรุปขั้นตอนการผลิตปลาบดแผ่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการสร้างอุปกรณ์

#### 3.1 ผลการวิเคราะห์หลักสูตร

สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น จัดทำเพื่อประกอบการเรียนการสอนในวิชา การแปรรูปอาหารและการบรรจุภัณฑ์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชา คหกรรม สาขาอุตสาหกรรมอาหาร กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีจำนวน 3 หน่วยกิต ใช้เวลาเรียนภาคทฤษฎี 2 คาบต่อสัปดาห์ และภาคปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์

#### คำอธิบายรายวิชา

ความหมายของการแปรรูปอาหาร วัตถุประสงค์ กรรมวิธีต่างๆ ในการแปรรูปอาหาร เครื่องปรุงแต่งอาหาร ความหมายและความสำคัญของการบรรจุภัณฑ์ ระบบบรรจุภัณฑ์ และวัสดุการบรรจุ การเก็บรักษาวัตถุดิบ กรรมวิธีการแปรรูปอาหารแบบต่างๆ การออกแบบภาชนะบรรจุชนิดต่างๆ

#### จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผลิตผลเกษตร
2. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการและวิธีการแปรรูปอาหาร และวัตถุดิบที่ใช้
3. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับกรรมวิธีต่างๆ ในการแปรรูปอาหาร
4. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับสารปรุงแต่งอาหาร
5. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหาร
6. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์
7. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการแปรรูปอาหาร

#### รายการสอนภาคทฤษฎี

บทที่	เรื่อง	คาบ
1	การปฏิบัติและการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยว	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการสื่อนภาคทฤษฎี (ต่อ)

บทที่	เรื่อง	คาบ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสำคัญของการปฏิบัติต่อผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว</li> <li>- การสูญเสียของผลิตผลทางพืชสวนหลังการเก็บเกี่ยว</li> <li>- การเก็บรักษาผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว</li> </ul>	
2	ความหมายและประวัติความเป็นมาของการแปรรูปอาหาร <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความหมายของการแปรรูป</li> <li>- วัตถุประสงค์ของการแปรรูป</li> </ul>	2
3	กรรมวิธีต่างๆในการแปรรูปอาหาร <ul style="list-style-type: none"> <li>- การแช่เยือกแข็ง</li> <li>- การใช้ความร้อน</li> <li>- การหมัก</li> <li>- การทำแห้ง</li> <li>- กรรมวิธีอื่นๆ</li> </ul>	10
4	สารปรุงแต่งอาหาร <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความหมายของการปรุงแต่งอาหาร</li> <li>- ชนิดของสารปรุงแต่งอาหาร</li> <li>- ประโยชน์และโทษของสารปรุงแต่งอาหาร</li> </ul>	4
5	บรรจุภัณฑ์อาหาร <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสำคัญของการบรรจุภัณฑ์อาหาร</li> <li>- ระบบการบรรจุ</li> <li>- บทบาทของบรรจุภัณฑ์อาหารในการเก็บรักษาคุณภาพอาหาร</li> </ul>	6
6	วัสดุที่ใช้ในการบรรจุผลิตภัณฑ์ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาชนะบรรจุที่ใช้ในการบรรจุอาหาร</li> <li>- วัสดุชนิดต่างๆเพื่อการเก็บรักษาคุณภาพอาหาร</li> </ul>	4
	<b>รวม</b>	<b>28 คาบ</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายการสอนภาคปฏิบัติ

บพปฏิบัติการที่	เรื่อง	คาบ
1	การเก็บรักษาผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว	3
2	ตรวจสอบการสูญเสียของผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว	3
3*	การผลิตปลาบดแผ่น	3
4	การแช่แข็งผักผลไม้	3
5	การผลิตน้ำผลไม้บรรจุขวด	3
6	การผลิตเหนมหนังหมู	3
7	การผลิตกุนเชียง	3
8	การตรวจสอบปริมาณไนเตรทในเหนมหนังหมู	3
9	การตรวจสอบคุณภาพของน้ำผลไม้บรรจุขวด	3
10	การตรวจสอบคุณภาพของกระดาศูกฟูก	3
11	การตรวจสอบคุณภาพตะเข็บกระป๋อง	3
12	การบรรจุโดยใช้แรงโน้มถ่วง	3
13	การใช้พลาสติกในการเก็บรักษาอาหาร	3
14	การใช้กล่องกระดาษในการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร	3
	รวม	42 คาบ
	รวมทั้งสิ้น	70 คาบ

หมายเหตุ\* เป็นหัวข้อที่เกี่ยวกับการทำสไลด์ เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น

### 3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

การผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น มีเนื้อหาดังต่อไปนี้  
บพปฏิบัติการที่ 3 การผลิตปลาบดแผ่น

3.1 อุปกรณ์และวัตถุดิบในการผลิตปลาบดแผ่น

3.2 ขั้นตอนการผลิตปลาบดแผ่น

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปลาบดแผ่นได้
2. บอกวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปลาบดแผ่นได้
3. บอกขั้นตอนการผลิตปลาบดแผ่นได้
4. ทำการผลิตปลาบดแผ่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เนื้อหาวิชา

ปลาบดแผ่น จัดเป็นอาหารขบเคี้ยว (snack food) ซึ่งหมายถึง อาหารที่ใช้รับประทาน ระหว่างเวลาอาหารหลัก คือ อาหารเช้า อาหารกลางวัน และอาหารเย็น ของชาวตะวันตก ซึ่งบริโภค ได้ง่ายและบ่อยครั้ง ในปัจจุบันอาหารขบเคี้ยวที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่อง จากการเปลี่ยนนิสัยและค่านิยมในการบริโภค

การผลิตอาหารขบเคี้ยว เป็นการนำวัตถุดิบชนิดหนึ่งหรือหลายชนิดมาทำการแปรรูป โดย ผ่านกระบวนการหลายขั้นตอน เช่น การปรุงแต่งรสชาติ การหมัก และการอบแห้ง เป็นต้น เพื่อให้ ได้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความแตกต่างจากวัตถุดิบเริ่มต้น

### 1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปลาบดแผ่น

1.1 ถาด อลูมิเนียม น้ำหนักเบา มีพื้นผิวเรียบ เป็น เภา วับ ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร ราคาถูก แต่มีข้อด้อย คือ บิดเบี้ยว ใ้ได้ง่าย รูปทรงไม่คงที่ ไม่เหมาะสำหรับใส่อาหาร ปริมาณมาก หรือ อาหารที่น้ำหนักมาก

ในการผลิตปลาบดแผ่น ถาดก็เป็นภาชนะสำหรับใส่ปลา เพื่อเตรียมตัดแต่งชิ้นส่วน ก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต ซึ่งเหมาะกับการผลิตจำนวนน้อย ถ้าผลิตในระดับอุตสาหกรรม อาจใช้ ถังใหญ่ เพื่อลำเลียงปลา เข้าสู่เครื่องจักร แต่ละประเภท ตามขั้นตอนการผลิต ไม่ว่าจะเป็นการขอด เกล็ด การตัดหัว และการแยกก้าง จะช่วยประหยัดแรงงาน

1.2 อ่างผสม มีหลายชนิดทั้งชนิดที่ทำด้วยพลาสติก แก้ว อลูมิเนียม สแตนเลส และ ภาชนะเคลือบ ลักษณะก้นอ่าง โค้งมน ไม่มีเหลี่ยมมุม ใช้ใส่ส่วนผสม เพื่อทำการนวด ให้เป็นเนื้อ เดียวกัน ในระดับอุตสาหกรรม จะใช้เครื่องผสมแทน ซึ่งการเลือกชนิดและขนาดของเครื่องผสมที่ ถูกต้องขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของอาหารที่จะนำมาผสม และความเร็วของการผสม เพื่อให้ได้ ระดับการผสมที่ต้องการ โดยใช้พลังงานน้อยที่สุด

1.3 ตะแกรง ทำด้วยเหล็กไร้สนิม มีลักษณะเป็นลวด เชื่อมสานกัน เป็นช่องเล็ก ๆ ใช้ สำหรับวางปลาบดแผ่น ที่ทำแผ่นเสร็จแล้ว ก่อนนำไปตากแห้ง ช่องระบายของตะแกรงจะช่วยให้ ผลิตภัณฑ์ที่ตากแห้งเร็วขึ้น

1.4 มีดหั่น ใช้สำหรับตัดแต่งชิ้นส่วนของปลาที่ไม่ต้องการออก เช่น หัว ก้าง มีดชนิดนี้ ทำด้วยโลหะไร้สนิม ด้ามมีดทำด้วยไม้เนื้อแข็งหรือพลาสติก ให้เหมาะแก่การจับ

1.5 เหยียง มีทั้งชนิดที่ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง และ พลาสติก คุณสมบัติและขนาดรูปร่าง แตก ต่างกัน ไปทำหน้าที่รองรับการตัดแต่ง ชิ้นส่วนของปลา และรองรับขนาดสับเนื้อปลาให้ละเอียด

1.6 ไม้ค้ำกิ่ง ทำจาก ไม้เนื้อแข็ง มีลักษณะเป็น ไม้กลม ยาว และ ต้น มีด้ามจับสองข้าง ตัว ไม้เป็นลูกกลิ้ง หมุนได้รอบ ใช้ค้ำกิ่งส่วนผสมปลาบดให้แผ่ออกเป็นแผ่นบาง ๆ ก่อนนำไปตากแห้ง

1.7 ซ้อนดวง ทำจากอลูมิเนียม พลาสติกและ สเตนเลส ซ้อนดวง 1 ชุด มี 4 ขนาด คือ 1 ซ้อนโต๊ะ 1 ซ้อนชา 1/2 ซ้อนชา และ 1/4 ซ้อนชา บางชุดอาจมี 1/8 ซ้อนชาด้วย ใช้ดวงส่วนผสมที่ ใช้ปริมาณน้อย เช่น ซีอิ๊วขาว ซีอิ๊วดำ เกลือ ลูกผักชีคั่ว และยี่ห่วย่าน

1.8 เครื่องชั่ง ทำจาก โลหะหรือพลาสติก มีหลายขนาด ให้เลือกใช้ในห้องปฏิบัติการ อาหารที่ผลิตจำนวนน้อย นิยมใช้ไม่เกิน 7 กิโลกรัม ใช้ชั่งเนื้อปลาแล่น้ำตาลทรายก่อนการผลิต

1.9 พลาสติกใส อาจทำได้ด้วย Polyethylene-PE หรือ Polypropylene-PP อาจรู้จักกันใน ชื่อของถุงเย็น ถุงร้อน มีหลายขนาดหรืออาจอยู่ในรูปของฟิล์มที่ใช้ห่อหุ้มอาหาร เล็กใช้ให้เหมาะสม ใช้บรรจุปลาบดที่ผสมเสร็จแล้วก่อนการรีดเพื่อทำเป็นแผ่น

1.10 ตะหลิว ด้ามจับทำด้วยไม้ หรือพลาสติก ใช้ตักกลับด้านอาหาร ในขั้นตอนของ การทอด

1.11 กระจ้อนโปร่ง ลักษณะด้ามจับทำด้วยไม้ไผ่ ตัวกระจ้อนเป็นตาข่ายลวก ใช้กรอง อาหารที่ทอดเสร็จแล้วให้สะเด็ดน้ำมัน

1.12 กระจะ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับทอดปลาบดแผ่นที่ตากแห้งแล้วมีทั้งชนิดที่มีด้าม จับและกระจะที่ไม่มีหูสองหู

## 2. วัตถุดิบที่ใช้ในการทำปลาบดแผ่น

2.1 เนื้อปลาทรายแดง ได้จากปลาทรายแดง โมงซึ่งเป็นปลาทะเลที่มีส่วนเนื้อเหมาะ สำหรับทำผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น ลักษณะเนื้อปลาแน่น คงตัวได้ดี ไม้ละลาย และยังมีคุณค่าทาง โภชนาการในส่วนของ โปรตีน ที่มีความจำเป็นต่อผู้บริโภคและเป็นปลาที่มีราคาค่อนข้างถูกเมื่อ เทียบกับปลาชนิดอื่น

### การเลือกปลาที่ใช้ในการผลิตปลาบดแผ่น

#### ลักษณะภายนอก

1. สีตาและผิวหนังคงความเป็นมันเงา ไม้จุ่นมัว
2. เกล็ดยังติดอยู่ที่ตัวปลา หรืออาจหลุดเล็กน้อย
3. เนื้อสัมผัส ไม้นุ่ม ตามแรงกดของมือ
4. เหงือกสีแดงสด ไม้มีกลิ่นเหม็น
5. ลูกตาเป็นสีดำมัน นูนพอเหมาะ ปราศจากเลือดบริเวณรอบตา สี ไม้จุ่นมัว
6. บริเวณท้อง ไม้บวมหรือแตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม้อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะภายใน

เนื้อใต และเห็นสภาพการจัดเรียงตัวของกล้ามเนื้อชัดเจน ไม่ละเอียดหรือเปื่อยยุ่ย

2.2 ซีอิ๊วขาว เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักถั่วเหลืองด้วยเชื้อรา จำพวก *Aspergillus oryzae* เติมน้ำเกลือหมักตากแดดไว้ 45 - 60 วัน ต่ำเอาส่วนที่เป็นน้ำออกมารองด้วยตะแกรงถี่ ๆ ซีอิ๊วขาวในผลิตภัณฑ์ขั้นต้นนี้ มีสีน้ำตาลอ่อนและกลิ่นหอม ใช้ปรุงรสในผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น

2.3 ซีอิ๊วดำ ได้จากการนำซีอิ๊วขาวผสมกับกากน้ำตาล คั้ม กรองใส่โถง ตากแดดไว้ 10 วัน กรองอีกครั้ง ลักษณะขุ่น สีดำ มีรสหวานเล็กน้อย ใช้ปรุงรส และเพิ่มสีกลิ่น ให้ผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น

2.4 น้ำตาลทราย เป็นน้ำตาลที่ได้จากน้ำอ้อยผ่านกระบวนการฟอกสี โดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphurdioxide) หรือคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide) ตกตะกอนในรูปของเกลือแคลเซียมผ่านเข้าเครื่องคูดติและเรซิน (Resin) ทำให้ตกผลึกปั่นแยกและอบแห้ง ลักษณะเป็นผลึกใหญ่ สีขาว แข็งไม่จับตัวเป็นก้อน ช่วยเพิ่มรสชาติหวานให้ผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น

2.5 ลูกผักชี เป็นเครื่องเทศประเภทพืชล้มลุก ผลกลมและมีสันนูนขึ้นมา สีน้ำตาลปนเหลือง เมื่อบีบผลจะแตกเป็น 2 ซีกมีขนาดเท่ากัน ซีกหนึ่งมีเมล็ด 1 เมล็ด ก่อนใช้ต้องนำมาคั่วจะให้กลิ่นหอม สีเหลืองคล้ำ ใช้ดับกลิ่นคาวในผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น

2.6 ยี่ห่วย เป็นพืชล้มลุก ใบเป็นเส้นเล็กแตกเป็นง่าม 2-3 ง่าม เมล็ดคล้ายข้าวเปลือก แต่เล็กมากก่อนนำมาใช้ประกอบอาหาร ต้องคั่วก่อนเพื่อให้มีกลิ่นหอมยิ่งขึ้น สีเหลืองคล้ำ ใช้ดับกลิ่นคาวในผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่นคล้ายลูกผักชี

2.7 พริกไทยป่น มีทั้งชนิดที่เป็นพริกไทยดำและพริกไทยขาว โดยนำผลพริกไทยที่แก่จัดมาตากแห้ง แล้วนำมาป่น ใช้เติมในส่วนผสมเพื่อดับกลิ่นคาว และให้รสชาติเผ็ดร้อนอ่อนๆ

2.8 น้ำมันพืช ใช้น้ำมันถั่วเหลือง ซึ่งเป็นน้ำมันที่นิยมใช้ปรุงอาหาร กันมากถึง ¼ ของน้ำมันพืชทั้งหมด มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง การผลิตถั่วเหลืองในไทย ให้ผลผลิตในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำทำให้มีราคาแพง เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่น นอกจากนี้ น้ำมันยังมีคุณภาพต่ำ เพราะมีสิ่งเจือปนจำพวกดินทราย อยู่สูงน้ำมันถั่วเหลืองมีค่าไอโอดีนอยู่ระหว่าง 129 -137 เป็นน้ำมันบริโภคนิยมที่บริโภคในปริมาณสูง 2-8 เปอร์เซ็นต์ และไม่เป็นไขที่อุณหภูมิต่ำ

### 3. กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น

3.1 การเตรียมเนื้อปลาบด เป็นขั้นตอนเบื้องต้น โดยการนำปลาทรายแดงมาขูดเกล็ด

ตัดหัว ควักไส้ ขูดเนื้อปลาออกจากหนังและก้าง โดยใช้แรงงานคน เนื่องจากการผลิตเป็นเพียงการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำจำนวนน้อย ไม่เป็นชั้นของอุตสาหกรรม การตัดหัวปลา อาจทำได้หลายรูปแบบ อาจตัดหัวปลาในแนวตั้งฉากกับลำตัวปลาเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับปลาที่มีขนาดเล็ก หรือใช้วิธีการตัดในแนวเฉียงก็ได้ จากนั้นจึงควักส่วนของไส้ในท้องปลาออกจนหมด แล้วผ่านการล้างน้ำจืดเพื่อปลาสะอาด

ข้อดีของการตัดหัว และควักไส้ออก คือ ป้องกันเอนไซม์ที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในเครื่องในปลเป็นเอนไซม์ที่ย่อยโปรตีน ไม่ให้ปนเปื้อนลงไป เนื้อปลาสด มิฉะนั้นแล้วเอนไซม์นี้จะย่อยโปรตีนในเนื้อปลาสด ทำให้ความเหนียวของเนื้อปลาลดลง เมื่อได้ลักษณะของเนื้อปลาที่แยกก้างและหนังออกแล้วนำมาสับหรือบด โดยใช้เครื่องบดจนเนื้อปลาละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน

**3.2 การนวดผสม** การผสม คือ การทำให้ส่วนผสมตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมเป็นเนื้อเดียวกัน โดยการกระจายส่วนผสมอื่นๆ การผสมไม่ได้ให้ผลในด้านการเก็บรักษาแต่เป็นกรรมวิธีที่ช่วยในการแปรรูปหรือเพื่อเปลี่ยนแปลงคุณภาพการบริโภคให้ส่วนผสมของอาหารมีคุณสมบัติการทำงานหรือลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ต้องการ

เมื่อได้เนื้อปลาสดแล้วนำมาใส่ในอ่างผสมเข้าสู่ขั้นตอนของการนวดผสม โดยการเติมเครื่องปรุง (ซีอิ้วขาว ซีอิ้วดำ น้ำตาลทราย) และเครื่องเทศ (ลูกผักชีคั่วบดพริกแดง ลูกยี่ห่วย คั่วบดพริกแดง พริกไทยป่น) นวดให้เข้ากันประมาณ 5 นาที โดยใช้มือนวดไปเรื่อยๆ จนเนื้อเนื้อสัมผัสเหนียว

ผลกระทบที่เกิดจากการผสม ส่วนใหญ่มักเกิดในระบบที่ใช้เครื่องมือ ในกระบวนการผลิต โดยการทำงานของเครื่องผสม ไม่มีผลโดยตรงต่อคุณค่าทางโภชนาการหรืออายุการเก็บรักษาอาหาร แต่อาจเกิดผลกระทบทางอ้อม คือ ทำให้องค์ประกอบของอาหารทำปฏิกิริยากันได้ง่าย ลักษณะและปริมาณการเกิดปฏิกิริยาจะขึ้นกับองค์ประกอบของอาหารที่เกี่ยวข้องและจะเกิดเร็วขึ้นถ้ามีความร้อนเกิดขึ้นในส่วนผสม โดยทั่วไปแล้วการผสมจะมีผลต่อคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสและคุณสมบัติการทำงานของอาหาร ผลโดยตรงคือ จะเพิ่มความเป็นเนื้อเดียวกันของผลิตภัณฑ์โดยการกระจายส่วนผสมให้ทั่วกันตลอด ซึ่งจะช่วยให้ การยอมรับของผู้บริโภคและลดปริมาณของเสียจากระบวนการผลิตได้

**3.3 การทำเป็นแผ่น** หลังจากทีนวดส่วนผสมเข้ากันดีแล้ว แบ่งเป็นส่วนๆ เท่าๆ กัน ใส่พลาสติกใส่ที่ทาด้วยน้ำมันพืช เพื่อป้องกันการติด แล้วใช้ไม้คดถึง ริดเป็นแผ่นบางๆ ให้ความหนาสม่ำเสมอ และจะต้องพอดีกับขนาดของพลาสติก

**3.4 การตากแห้ง** การตากแห้ง เป็นกรรมวิธีการถนอมอาหารที่ทำกันมาแต่โบราณกาล เป็นวิธีที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาอาหารออกไปได้นาน โดยอาศัยหลักการดึงความชื้นออกจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารอย่างเดียว หรืออาจมีการเติมสารอื่นเข้าช่วย เช่น การใช้เกลือ หรือน้ำตาล อาหารมีลักษณะแห้ง น้ำหนักเบา สะดวกในการเก็บ และขนส่ง

**3.5 การทอด** การทอด คือ การทำให้สุกโดยใช้น้ำมัน ไขมันและน้ำมันเป็นตัวนำความร้อนทำให้อาหารสุก

**3.6 การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น** ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปมักมีส่วนประกอบของไขมันสูง ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับอากาศ (ออกซิเจน) เกิดการเหม็นหืนได้ ถ้าถูกแสงแดดแล้วจะเร่งปฏิกิริยาให้เกิดเร็วขึ้น ดังนั้นภาชนะบรรจุจึงต้องสามารถป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ และควรป้องกันแสงได้ (หรือเก็บไว้ในสถานที่ที่ไม่ให้ถูกแสงแดด) หากอาหารนั้นมีลักษณะเป็นอาหารแห้งด้วย เช่น ปลาป่น เนื้อแห้ง ก็ต้องเลือกใช้ภาชนะบรรจุที่สามารถป้องกันทั้งไอน้ำและก๊าซได้ดีทั้งสองอย่าง เช่น ขวดแก้ว กระจงโลหะ ภาชนะหรือถุงพลาสติกบางชนิด เป็นต้น พลาสติกที่ใช้ทำภาชนะพลาสติก หรือถุงพลาสติก ต้องเลือกชนิดที่ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำมัน เช่น โพลีโพรพิลีน (PP) และ PVC อาจใช้พอลิเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) หรือถุงร้อนได้ (<http://www.geocities.com/welcometonica121/new-14.htm>.)

## สรุปขั้นตอนการผลิตปลาบดแผ่น



**ภาพที่ 9** แสดงขั้นตอนการผลิตปลาบดแผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การกำหนดภาพที่จะถ่าย

การกำหนดภาพต่าง ๆ ที่จะถ่ายเพื่อนำมาทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น ได้ยึดหลักตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้ถึงขั้นตอนการนำวัตถุดิบจากปลามาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว ซึ่งจัดเรียงลำดับเนื้อหาของการเรียนรู้ คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปลาบดแผ่น วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต และ ขั้นตอนการผลิตปลาบดแผ่น โดยสไลด์ 1 ชุดจะประกอบด้วยภาพทั้งหมดดังนี้

ภาพ	จำนวนภาพ
1. ภาพนำเรื่อง	4
2. ภาพผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น	1
3. ภาพตัวอักษรอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปลาบดแผ่น	1
4. ภาพถาดอลูมิเนียม	1
5. ภาพอ่างผสมสแตนเลส	1
6. ภาพตะแกรงสแตนเลส	1
7. ภาพมีดหั่น	1
8. ภาพเขียงพลาสติก	1
9. ภาพไม้คั่ง	1
10. ภาพช้อนตวงอลูมิเนียม	1
11. ภาพเครื่องชั่ง	1
12. ภาพพลาสติกใส	1
13. ภาพตะหลิว	1
14. ภาพกระชอนโปร่ง	1
15. ภาพกระทะ	1
16. ภาพตัวอักษรวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปลาบดแผ่น	1
17. ภาพปลาทรายแดง โมง	1
18. ภาพซีอิ๊วขาว	1
19. ภาพซีอิ๊วดำ	1
20. ภาพน้ำตาลทรายขาว	1
21. ภาพลูกผักชี	1
22. ภาพยี่หว่าป่น	1
23. ภาพพริกไทยป่น	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ	จำนวนภาพ
24. ภาพน้ำมันพืช	1
25. ภาพตัวอักษรขั้นตอนการทำปลาบดแผ่น	1
26. ภาพตัวอักษรการเตรียมเนื้อปลาทรายแดง	1
27. ภาพการขูดเกล็ดปลา	1
28. ภาพการตัดหัวปลา	1
29. ภาพการควักไส้ปลา	1
30. ภาพการล้างปลา	1
31. ภาพการแล่เนื้อปลา	1
32. ภาพการขูดเนื้อปลาออกจากหนัง	1
33. ภาพการสับเนื้อปลา	1
34. ภาพตัวอักษรส่วนผสม	1
35. ภาพการนวดผสม	1
36. ภาพส่วนผสมที่นวดเสร็จแล้ว	1
37. ภาพตัวอักษรขั้นตอนการรีดเป็นแผ่น	1
38. ภาพการแบ่งเนื้อปลาที่ผสมเสร็จแล้ววางบนพลาสติกใส	1
39. ภาพการคลึง	1
40. ภาพเนื้อปลาบดที่ทำเป็นแผ่นพร้อมที่จะนำไปตากแห้ง	1
41. ภาพการตัดปลาบดแผ่น	1
42. ภาพการทอดปลาบดแผ่น	1
43. ภาพการตัดปลาบดแผ่นที่ทอดแล้วใส่ในกระชอนโปร่ง	1
44. ภาพตัวอักษรขอบคุน	2
45. ภาพตัวอักษรสวัสดิ์	1
รวม	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 คำบรรยายประกอบภาพ

สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น จำนวน 50 ภาพ

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
1.	ภาพตราสถาบัน	คนตรีบรรเลง
2.	(ตัวอักษร) สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น	สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น
3.	(ตัวอักษร) จัดทำโดย นางสาวอรทัย เจริญรัตน์ สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	จัดทำโดย นางสาวอรทัย เจริญรัตน์ สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4.	(ตัวอักษร) อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา
5.	ภาพผลิตภัณฑ์ปลาบดแผ่น	ปลาบดแผ่นจัดเป็นอาหารขบเคี้ยวหรือ Snack food เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำปลาบดมาผสมกับเครื่องปรุงรสและเครื่องเทศ ผ่านขั้นตอนการนวดผสมการทำเป็นแผ่น การตากแห้ง และการทอดกรอบ
6.	(ตัวอักษร) อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปลาบดแผ่น	อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปลาบดแผ่นมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
7.	ภาพถาดอลูมิเนียม	ถาดอลูมิเนียม เป็นภาชนะที่มีพื้นผิวเรียบ ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร น้ำหนักเบา ราคาถูก ใช้สำหรับใส่ปลาในขั้นตอนการเตรียมปลาสด เช่น การขูดเกล็ด การตัดหัว ควักไส้ การแล่เนื้อปลา การชูดเนื้อปลาออกจากหนังปลา
8.	ภาพอ่างผสมสเตนเลส	อ่างผสมสเตนเลส เป็นภาชนะที่มีรูปร่างคงที่ ไม่บิดเบี้ยว พื้นผิวเรียบ ก้นอ่างโค้งมนใช้ในการนวดส่วนผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน เลือกใช้ตามขนาดที่เหมาะสม
9.	ภาพตะแกรงสเตนเลส	ตะแกรงสเตนเลสมีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อน ไม่ทำปฏิกิริยากับอาหาร เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับวางพักปลาสดแผ่นที่ทำเป็นแผ่นเสร็จพร้อมที่จะนำไปตากแห้ง ช่องเล็กๆ ของตะแกรงจะช่วยระบายอากาศให้ผลิตภัณฑ์ตากแห้งเร็วขึ้น
10.	ภาพมิดหัน	มิดหัน ใช้ตัดแต่งชิ้นส่วนของปลาที่ไม่ต้องการออก เช่น หัว ก้าง และใช้สับเนื้อปลาให้ละเอียดก่อนการนวดผสม การใช้มิดต้องระมัดระวังเพราะอาจเกิดอุบัติเหตุได้
11.	ภาพเขียงพลาสติก	เขียงพลาสติก มีคุณสมบัติคือพื้นเขียงเรียบแน่น ไม่ฟูง่าย สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรกติดกับเขียงที่อาจปนเปื้อนในอาหารได้ ทำหน้าที่รองรับการตัดแต่งชิ้นส่วนของปลา และรองรับขณะสับเนื้อปลาให้ละเอียด
12.	ภาพไม้ค้ำ	ไม้ค้ำ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในขั้นตอนการทำแผ่น ใช้ค้ำให้เนื้อปลาสดแผ่นมีลักษณะบางสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น ก่อนนำไปตากแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
13.	ภาพช้อนตวงอลูมิเนียม	ช้อนตวงอลูมิเนียม ใช้ในการตวงส่วนผสมที่มีปริมาณน้อย ในที่นี้ใช้ในการตวงซีอิ๊วขาว ซีอิ๊วดำ ยี่หว่าป่น ถูผักชีคั่ว พริกไทยป่น ช่วยให้ส่วนผสมที่ใช้ไม่เกิดความผิดพลาด
14.	ภาพเครื่องชั่ง	เครื่องชั่งขนาดน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ใช้ได้สะดวก สำหรับการชั่งส่วนผสมที่ผลิตจำนวนน้อยได้น้ำหนักที่แน่นอน ใช้ชั่งเนื้อปลาบด น้ำตาลทราย เพื่อความสะดวกรวดเร็วและได้ส่วนผสมที่ถูกต้องตามต้องการ
15.	ภาพพลาสติกใส	พลาสติกใสใช้บรรจุปลาบดที่ผสมเครื่องปรุงรสและเครื่องเทศเสร็จแล้ว เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการรีดทำแผ่น
16.	ภาพตะหลิว	ตะหลิว ใช้ในขั้นตอนของการทอด คือใช้ตักพลิกกับด้านเนื้อปลาบดแผ่น เพื่อให้ปลาบดแผ่นสุกทั้ง 2 ด้าน
17.	ภาพกระชอนโปร่ง	กระชอนโปร่ง ใช้สำหรับใส่ปลาบดแผ่นที่ทอด ตักออกจากกระทะ เพื่อให้สะเด็ดน้ำมัน
18.	ภาพกระทะ	กระทะ ใช้ทอดปลาบดแผ่นที่ตากแห้งแล้ว
19.	(ตัวอักษร) วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปลาบดแผ่น	วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปลาบดแผ่นมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
20.	ภาพปลาทรายแดง โมง	ปลาทรายแดง โมง เป็นวัตถุดิบหลักในการทำปลำบคแผ่น เป็นปลาทะเลที่มีลำตัวยาวรี ประมาณ 20-30 เซนติเมตร ด้านข้างแบน เกือบไม่ใหญ่่นัก ลำตัวเป็นสีชมพูสดใส
21.	ภาพซีอิ๊วขาว	ซีอิ๊วขาว เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักถั่วเหลืองด้วยเชื้อราจำพวก <i>Aspergillus oryzae</i> เติมน้ำเกลือหมักทิ้งไว้ 45-60 วัน ลักษณะเป็นสีน้ำตาลอ่อน กลิ่นหอม ใช้ปรุงรสในผลิตภัณฑ์ปลำบคแผ่น
22.	ภาพซีอิ๊วดำ	ซีอิ๊วดำ ได้จากการนำซีอิ๊วขาวผสมกับกากน้ำตาลคั้นกรองใส่โองหมัก ลักษณะขุ่น สีดำ มีรสหวานเล็กน้อย
23.	ภาพน้ำตาลทรายขาว	น้ำตาลทรายขาว เป็นน้ำตาลที่ได้จากน้ำอ้อยผ่านกระบวนการฟอกใส ทำให้ตกผลึกปั่นแยกและอบแห้ง มีลักษณะเป็นผลึกใหญ่สีขาว แห้งไม่จับตัวเป็นก้อน ช่วยเพิ่มรสหวานให้ผลิตภัณฑ์
24.	ภาพลูกผักชี	ลูกผักชี มีลักษณะ ผลกลมและมีต้นนูนขึ้นมาสีน้ำตาลปนเหลือง ใช้ดับกลิ่นคาวในผลิตภัณฑ์ปลำบคแผ่น ก่อนใช้ต้องคั่วให้มีกลิ่นหอม
25.	ภาพยี่ห่วยี่ป่น	ยี่ห่วยี่ป่น มีลักษณะเม็ดคล้ายข้าวเปลือกแต่เล็กมาก ก่อนใช้ต้องนำมาคั่วจนมีกลิ่นหอม สีเหลืองคล้ำ แล้วจึงป่นให้ละเอียดใช้ดับกลิ่นคาวในลักษณะคล้ายลูกผักชี
26.	ภาพพริกไทยป่น	พริกไทยป่น มีทั้งชนิดพริกไทยดำและพริกไทยขาว โดยนำผลพริกไทยที่แก่จัดมาตากแห้ง แล้วนำมาป่น ใช้ดับกลิ่นคาวและให้รสชาติเผ็ดร้อนอ่อนๆ ในผลิตภัณฑ์ปลำบคแผ่น

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
27.	ภาพน้ำมันพืช	น้ำมันพืช ใช้ทาพลาสติกใวก่อนบรรจุปลาบคที่ผสมเสร็จ เพื่อป้องกันไม่ให้เนือปลาติดพลาสติกในขณะรีดเป็นแผ่น และใช้ในการทอดปลาบคแผ่นที่ตากแห้งแล้ว
28.	(ตัวอักษร) ขั้นตอนการทำปลาบคแผ่น	ขั้นตอนการทำปลาบคแผ่น มีดังนี้
29.	(ตัวอักษร) การเตรียมเนือปลาทรายแดง	การเตรียมเนือปลาทรายแดง
30.	ภาพการขอดเกล็ดปลา	ขอดเกล็ดปลาโดยใช้มีดหัน เริ่มวางคมมีดตรงส่วนปลายเกล็ดที่ติดกับหางปลา กดมีดเบาๆ ลากมีดไปตามความยาวของตัวปลา เกล็ดปลาจะหลุดออก ทำไปเรื่อยๆ จนเกล็ดปลาหลุดหมด
31.	ภาพการตัดหัวปลา	ตัดหัวปลา ให้ส่วนที่เป็นเนือปลาติดออกไปกับส่วนหัวปลาน้อยที่สุด
32.	ภาพการควักไส้ปลา	หลังจากตัดหัวปลาแล้ว ใช้ปลายมีดควักไส้ที่อยู่ในท้องปลาออกมาจนหมด
33.	ภาพการล้างปลา	นำปลาไปล้างน้ำ เพื่อให้เกล็ดปลาที่ขูดออกหลุดไปและล้างตรงส่วนท้องปลาให้สะอาด
34.	ภาพการแล่เนือปลา	นำปลามาแล่เอาเนือออกจากก้างโดยเริ่มวางคมมีดตรงส่วนที่ติดกับหางปลา แล่เนือปลาให้หลุดออกมาจากก้างมากที่สุดตลอดตัวปลา ทำเหมือนกันทั้ง 2 ด้าน
35.	ภาพการขูดปลาออกจากหนัง	เมื่อแล่เนือปลาได้แล้ว ต้องนำมาขูดเพื่อเอาเนือออกจากหนัง โดยใช้ช้อนขูดเอาส่วนที่เป็นเนือออก ส่วนหนังจะไม่ใช่
36.	ภาพการสับเนือปลา	เนือปลาที่ขูดได้ ต้องนำมาสับให้ละเอียดเป็นเนือเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
37.	(ตัวอักษร) ส่วนผสม เนื้อปลาสับละเอียด 400 กรัม ซีอิ๊วขาว 2 ช้อนโต๊ะ ซีอิ๊วดำ 1 ช้อนชา น้ำตาลทรายขาว 100 กรัม ยี่หระป่น ¼ ช้อนชา พริกไทยป่น ½ ช้อนชา ลูกผักชีคั่ว 1 ช้อนโต๊ะ	ส่วนผสมที่ใช้ในการทำปลาบดแผ่น มีดังนี้ เนื้อปลาสับละเอียด 400 กรัม ซีอิ๊วขาว 2 ช้อนโต๊ะ ซีอิ๊วดำ 1 ช้อนชา น้ำตาลทรายขาว 100 กรัม ยี่หระป่น ¼ ช้อนชา พริกไทยป่น ½ ช้อนชา ลูกผักชีคั่ว 1 ช้อนโต๊ะ
38.	ภาพการนวดผสม	เมื่อจั่งตวงส่วนผสมครบตามสูตรแล้วนำเนื้อปลาบดที่ได้ใส่อ่างผสม รวมทั้งเครื่องปรุงรสและเครื่องเทศทั้งหมดมาผสมโดยใช้มือนวดไปมาจนส่วนผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน
39.	ภาพส่วนผสมที่นวดเสร็จแล้ว	ส่วนผสมที่นวดเสร็จแล้วจะมีลักษณะสีคล้ำขึ้นกว่าเดิม
40.	(ตัวอักษร) ขั้นตอนการรีดเป็นแผ่น	ขั้นตอนการรีดเป็นแผ่นทำได้ดังนี้
41.	ภาพการแบ่งเนื้อปลาที่ผสมเสร็จวางบนพลาสติกใส	แบ่งเนื้อปลาบดที่ผสมเสร็จแล้วออกเป็นก้อน ๆ ละประมาณ 70 กรัม วางบนพลาสติกใสที่ทำน้ำมันแล้ว โดยวางให้ก้อนเนื้อปลาบดอยู่ในพื้นที่ด้านใดด้านหนึ่งของแผ่นพลาสติกแล้วพับพลาสติกอีกด้านขึ้นมาปิดทับ
42.	ภาพการคลึง	ใช้ไม้คลึง คลึงลงบนเนื้อปลาบดที่ปิดทับด้วยพลาสติก โดยคลึงจากส่วนตรงกลางไปด้านข้างๆ ให้เนื้อปลาบดแผ่กระจายเป็นแผ่นอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน เมืออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
43.	ภาพเนื้อปลาบดที่ทำแผ่นพร้อมจะนำไปตากแห้ง	นำเนื้อปลาบดที่ทำแผ่นแล้ววางบนตะแกรงโดยเปิดพลาสติกใสออกด้านหนึ่ง แล้วนำไปตากให้แห้ง โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 1 วัน
44.	ภาพการตัดปลาบดแผ่น	หลังจากตากแดดแห้งแล้ว นำปลาบดแผ่นมาตัดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ 4 × 4 เซนติเมตร
45.	ภาพการทอดปลาบดแผ่น	นำปลาบดแผ่นที่ตัดแล้ว มาทอดในกระทะโดยใช้น้ำมันพืชประมาณ 1/4 ของกระทะ ใช้ไฟปานกลาง คอยพลิกกลับด้านบ่อยๆ เพราะปลาบดแผ่นมีลักษณะบาง ทำให้ไหม้ได้ง่าย
46.	ภาพการตัดปลาบดแผ่นที่ทอดแล้วใส่กระชอนโปร่ง	เมื่อปลาบดแผ่นสุก สีเข้มกว่าเดิม ตักขึ้นจากกระทะใส่กระชอนโปร่งให้สะเด็ดน้ำมัน วางบนตะแกรงเพื่อให้ระบายความร้อนออกและสะเด็ดน้ำมันยิ่งขึ้น
47.	ภาพปลาบดแผ่นสำเร็จรูป	จะได้ปลาบดแผ่นที่เป็นอาหารขบเคี้ยวพร้อมรับประทานและอาจบรรจุในภาชนะที่มีซิ๊ดเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้นานขึ้น
48.	(ตัวอักษร) ขอขอบคุณ	ขอขอบคุณ อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา ผู้ให้คำแนะนำเป็นที่ปรึกษาในการผลิตสไลด์ ประกอบคำบรรยายชุดนี้
49.	(ตัวอักษร) ขอขอบคุณ	ขอขอบคุณ : สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร เอื้อเพื่อสถานที่ในการถ่ายทำ
50	(ตัวอักษร) สวัสดิ์	คนตรีบรรเลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 การดำเนินการผลิตอุปกรณ์

#### 3.5.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสไลด์ชุดนี้ประกอบด้วย

1. กล้องถ่ายรูป	1	ตัว
2. फिल्मสี	3	ม้วน
3. फिल्मสไลด์	3	ม้วน
4. เทปบันทึกเสียง	1	ม้วน
5. กล้องใส่สไลด์	1	กล่อง
6. ชุดบันทึกเสียงระบบเลื่อนอัตโนมัติ	1	ชุด
7. ชุดเครื่องเขียน	1	ชุด
8. กระดาษ A4	1	รีม
9. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์	1	ชุด
- เครื่องสแกนเนอร์	1	เครื่อง
- เครื่องพิมพ์	1	เครื่อง
- แผ่นดิสก์	10	แผ่น

#### 3.5.2 วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาระเบียบการทำปัญหาพิเศษของภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ศึกษาข้อมูลในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการทำผลิตภัณฑ์พลาสติกแผ่นเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย
4. เสนอชื่อเรื่องปัญหาพิเศษเพื่อขออนุมัติจัดทำ
5. ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์หลักสูตรวิชา การแปรรูปอาหารและการบรรจุภัณฑ์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาคหกรรม สาขาอุตสาหกรรมอาหาร กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่จะใช้ทำสไลด์ประกอบคำบรรยายไปเป็นสื่อการเรียนการสอน
6. กำหนดเนื้อหาสาระที่จะจัดทำสไลด์และคำบรรยายประกอบภาพ
7. จัดทำสคริปต์คำบรรยาย
8. ติดต่อสถานที่ถ่ายภาพ ที่ห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหารอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. นำภาพที่ถ่ายมาสแกนและตกแต่ง ใส่ตัวอักษรด้วยโปรแกรม Photo Shop 5.5 แล้วนำไปทำการยิงภาพลงฟิล์มสไลด์

10. บันทึกเสียงประกอบคำบรรยายตามสคริปต์และบันทึกเสียงเลื่อนอัตโนมัติ

11. นำสไลด์ประกอบคำบรรยายไปตรวจสอบคุณภาพในด้าน โครงสร้างสื่อการเรียนการสอนและด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน โดยผู้ที่มีความรู้ของหน่วยงาน โสตทัศนูปกรณ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และผู้ที่มีความรู้ด้านเนื้อหาวิชา การแปรรูปอาหารและการบรรจุภัณฑ์ จากสาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อประเมินคุณภาพสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น

12. จัดทำภาคเอกสาร

13. ส่งรูปเล่มปัญหาพิเศษฉบับสมบูรณ์พร้อมผลงาน

- สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น 1 ชุด
- สคริปต์คำบรรยายประกอบสไลด์ 1 เล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข

#### 4.1 วิธีการตรวจสอบ

เมื่อจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น เสร็จสิ้นจะได้ภาพสไลด์ทั้งหมด 50 ภาพ และเทปบันทึกคำบรรยาย 1 ม้วน จากนั้นนำไปตรวจสอบคุณภาพ โดยผู้ที่มีความรู้ด้าน โสตทัศนูปกรณ์ และอาจารย์ที่ปรึกษา โดยการแบ่งการตรวจสอบคุณภาพเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการตรวจสอบทางด้านโครงสร้างสื่อการเรียนการสอน และ ตรวจสอบทางด้านเนื้อหาสื่อการเรียนการสอน

##### 1. ตรวจสอบด้านโครงสร้างสื่อการเรียนการสอน ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

ในการสร้างอุปกรณ์ที่จะนำมาเป็นสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาอุตสาหกรรมอาหาร กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพเพื่อให้สื่อการเรียนการสอนนั้นมีความชัดเจน สามารถสื่อความหมายได้ถูกต้อง และเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ดังนั้นสไลด์ประกอบคำบรรยายชุดนี้จึงต้องมีการตรวจสอบคุณภาพ ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ความชัดเจนของภาพที่จัดทำเป็นสื่อการเรียนการสอน โดยตรวจดูว่าภาพที่ถ่ายมานั้นมีความชัดเจนมากน้อยเพียงใด เพราะสื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์นั้นภาพจะเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสื่อความหมายและจะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นลักษณะความเป็นจริง ได้ถูกต้อง

1.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้บรรยาย ควรเหมาะสมกับภาพและมองเห็นได้ชัดเจน

1.3 สีของสื่อ สื่อประเภทสไลด์จะต้องมีสีของแต่ละภาพสม่ำเสมอคล้ายคลึงตลอดจนทั้งชุดเพื่อให้ดูต่อเนื่อง

1.4 ความชัดเจนของเสียงบรรยายควรชัดเจน ไม่มีเสียงอื่นแทรก จะเป็นการเน้นการสื่อความหมายของภาพได้ดียิ่งขึ้น และสื่อความหมายที่ต่อเนื่องจากภาพหนึ่งไปยังอีกภาพหนึ่ง

1.5 ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ ควรมีเสียงดนตรีที่สัมพันธ์กับภาพที่ปรากฏ

1.6 เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ โดยทั่วไปการฉายสไลด์แต่ละภาพนานที่สุดไม่เกิน 20

นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ตรวจสอบด้านเนื้อหาของสื่อการเรียนการสอน

2.1 ความถูกต้องของเนื้อหาคำบรรยาย รายละเอียดที่เกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตปลาบดแผ่น

2.2 การเรียงเนื้อหาของสื่อตามลำดับขั้นตอน เป็นไปตามขั้นตอนก่อนหลังเกี่ยวกับการผลิตปลาบดแผ่น

## 4.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น

### 1. ด้านโครงสร้างของสื่อการเรียนการสอน

1.1 ความชัดเจนของภาพที่จัดทำเป็นสื่อการเรียนการสอน ผลการตรวจสอบของภาพอยู่ในระดับพอใช้

1.2 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้บรรยาย ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดีมาก

1.3 สีเส้นของสื่อ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับพอใช้

1.4 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี

1.5 ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี

1.6 เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี

### 2. ด้านเนื้อหาของสื่อการเรียนการสอน

2.1 ความถูกต้องของเนื้อหาคำบรรยาย ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี

2.2 การเรียงเนื้อหาของสื่อตามลำดับขั้นตอน ผลการตรวจสอบพบว่าอยู่ในระดับดี

## 4.3 วิธีการปรับปรุงแก้ไข

### 1. ด้านโครงสร้างสื่อการเรียนการสอนและด้านเนื้อหาของสื่อการเรียนการสอน

ไม่มีภาพใดต้องแก้ไข

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

จากการทำปัญหาพิเศษ สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนรายวิชา การแปรรูปอาหารและบรรจุภัณฑ์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอุตสาหกรรมอาหาร กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้คือ ศึกษาเปรียบเทียบการทำปัญหาพิเศษ วิธีการทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย รายละเอียดเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น กำหนดเนื้อหาที่จะใช้ในการทำสไลด์ ทำสคริปต์คำบรรยาย แล้วถ่ายภาพนำภาพที่ได้มาทำการตกแต่งด้วยโปรแกรม Photo shop 5.5 เพื่อใส่ตัวอักษรประกอบภาพให้มีความเหมาะสม เมื่อได้ภาพแล้วทำการบันทึกเสียงคำบรรยายและทำสัญญาณเสียงซิงโครไนซ์ นำไปทำการประเมินคุณภาพด้านต่าง ๆ พร้อมทั้งทำการปรับปรุงแก้ไขได้สไลด์ประกอบคำบรรยาย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทำสไลด์ 5 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2544 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2545 ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายครั้งนี้รวมเป็นเงิน 3,500 บาท ได้ผลงานประกอบด้วย

1. สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่องกรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่นจำนวน 50 ภาพ
2. สคริปต์คำบรรยายสไลด์
3. รูปเล่มปัญหาพิเศษ

#### 5.2 ปัญหา

จากการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตปลาบดแผ่น พบปัญหาดังนี้

1. เนื้อหาเรื่องปลาที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษค่อนข้างหายากและมีเนื้อหาน้อยทำให้ได้เอกสารล่าช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ขาดความเชี่ยวชาญในการถ่ายภาพ ทำให้ต้องถ่ายภาพจำนวนมากและทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย

3. มีความรู้ในด้านการตกแต่งภาพด้วยโปรแกรม Photo shop 5.5 น้อยมากทำให้ต้องใช้เวลานานในการเรียนรู้

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากปัญหาที่พบในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง กรรมวิธีการผลิตพลาสติกแผ่นที่ได้กล่าวมาทางผู้จัดทำได้ประสานข้างต้นจึงขอเสนอข้อเสนอแนะให้กับผู้ที่มีความประสงค์จะทำสไลด์ประกอบคำบรรยายในโอกาสต่อไป

1. ควรศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายตั้งแต่เนิ่น ๆ เพื่อจะได้มีเวลาในการเรียบเรียงเนื้อหา

2. ควรมีความรู้ในด้านการถ่ายภาพ เพื่อประหยัดงบประมาณ

3. หมั่นศึกษาและฝึกการตกแต่งภาพด้วยโปรแกรมภาพ Photo shop อยู่เสมอ

4. ก่อนนำไปใช้ควรมีการปรับปรุงแก้ไขในภาพที่ 30 ภาพที่ 31 ภาพที่ 32 โดยการปรับความสว่างของภาพให้ลดลง เพื่อความสมบูรณ์ของสไลด์ชุดนี้

### บรรณานุกรม

กรรณิการ์ รอดเข็ม. 2540. โครงการนักรศึกษา. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 32 น.

กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 181 น.

คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. 2540. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 105 น.

จรรยา เชชญุช. 2537. เบเกอรี่และแต่งหน้าเค้ก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศรีสยามการพิมพ์. 143 น.

จรรยา เหนียนเฉลย. 2535. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพฯ. 140 น.

จิตรนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล. 2539. เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 224 น.

ชลिया ลิมปิยากร. 2536. เทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏธนบุรี. 242 น.

เชียรศรี วิวิธสิริ. 2535. การศึกษาผู้ใหญ่และการศึกษานอกโรงเรียน เทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. 241 น.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526. เทคโนโลยีการศึกษาทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอ เอส พรินติ้งเฮาส์. 187 น.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2535. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 169 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ณรงค์ สมพงษ์. 2535. สื่อเพื่องานส่งเสริมเผยแพร่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 367 น.

นวรรค์ เขียมพิทักษ์กิจ. 2539. ขนมอบ. กรุงเทพฯ : แม่บ้าน. 122 น.

นิจศิริ เรืองรังษี. 2534. เครื่องเทศ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 206 น.

เนื่อทอง วนานุวัช. 2540. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 105 น.

ปรียานากู สุชะวิสิทธิ์และเพ็ญแข ชื่อจิตต์ผ่อง. 2525. ปลาสำคัญทางเศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 105 น.

ปาริฉัตร ประวาหะนาวินและยุวดี กาญจนันฐิติ. 2531. หลักโภชนาการ หน่วยที่ 1-7. กรุงเทพฯ : โอ เอส พรินต์ติ้งเฮาส์. 369 น.

ปุ่น และ สมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. บรรจุภัณฑ์อาหาร. กรุงเทพฯ : บริษัท โรงพิมพ์หิ่เฮง จำกัด. 386 น.

เพิ่มพูน ศักดิ์เกษม. 2531. ปลาชนิด. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพเกษตรกร. 72 น.

วรรณมา เขียมทะวงษ์. 2532. ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ชัยชนะการพิมพ์. 138 น.

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

วิมล เหมะจันทร์. 2532. ชีววิทยาทั่วไปของปลา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 318 น.

วิไล รังสาตทอง. 2543. เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 401 น.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. 2538. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ : หอรัษฎากรพิพัฒน์. 278 น.

ศุคนธ์ชื่น ศรีงาม. 2540. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 105 น.

อบเชย วงศ์ทองและชนิษฐา พูนผลกุล. 2544. หลักการประกอบอาหาร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 163 น.

<http://www.geocities.com/welcometonica121/new-14.htm>.

<http://www.ku.ac.th/Agrinfo/thaifish/marine/mf054.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้