สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาชนิดของปลาและชนิดของโปรตีนที่ทดแทนไขมันสัตว์ในปลาเชียง

(The studies type of fish and protein using substitute for animal fat in Fish Chiness Sausage)

โดย

นางสาวปิยนุช อุทัยเลิศอรุณ รหัส 42045095

นางสาวอนัตยา ศรีเจริญ รหัส 42045110

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

..... 15 / มิ.ย. / 49 **อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ**

(ผศ.ดร.วลักษณ์ ดุรักษ์สินธุ์)

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

.....

(ผศ.ดร.ระติมร ภาเรือนทิพ)

หัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17479

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาชนิดของปลาและชนิดของโปรตีนที่ทดแทนไขมันสัตว์ในปลาเชียง

The studies type of fish and protein using substitute for animal fat in Fish Chiness sausage

T097071

โดย

นางสาวปิยนุช อุทัยเลิศอรุณ รหัส 42045095

นางสาวอนัตยา ศรีเจริญ รหัส 42045110

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร)

พ.ศ. 2544

ปพ.
ป619ก
2544

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....97071.....
วัน,เดือน,ปี.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปิยนุช อุทัยเลิศอรุณ และอนัตยา ศรีเจริญ . 2543 : การศึกษาชนิดของปลาและชนิดของโปรตีนที่ทดแทน ไขมันสัตว์ในปลาเชียง (The studies type of fish and protein using substitute for animal fat in Fish Chiness Sausage) ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 44 หน้า.
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์.

ในการผลิตปลาเชียงทำการศึกษาปลา 4 ชนิด คือ ปลาอินทรี ปลาทรายแดง ปลานิลและปลาน้ำดอกไม้ ชนิดของปลาที่ดีที่สุดคือปลาน้ำดอกไม้เมื่อนำมาผลิตเป็นปลาเชียงจะให้ลักษณะปลาเชียงที่ดี ผิวด้านนอกย่นเล็กน้อย เนื้อปลาเชียงเหนียวและมีสีแดงเข้ม อัตราการอบแห้งของปลาเชียงมีความชื้นคงที่ที่เวลา 14 ชั่วโมงและที่ระยะเวลาการอบแห้ง 5 ชั่วโมงความชื้นของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้เท่ากับ 27.26% ซึ่งเป็นช่วงของความชื้นที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา สำหรับผลการทดสอบด้านประสาทสัมผัสปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมากที่สุดในด้านของความชอบรวม กลิ่นและรสชาติ และยังเป็นปลาที่หาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้มาทำการศึกษาชนิดของโปรตีนที่เหมาะสมมาเตรียม pre-emulsion เพื่อใช้ทดแทนมันหมู ซึ่งใช้โปรตีนจากกลูเต็นและโปรตีนถั่วเหลืองสกัด พบว่าชนิดของโปรตีนที่เหมาะสมคือโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง โดยจะให้ลักษณะที่ดีเมื่ออยู่ในผลิตภัณฑ์ปลาเชียงจะกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ อัตราการอบแห้งของปลาเชียงที่ใช้ pre-emulsion ทดแทนมันหมูด้วยโปรตีนถั่วเหลืองสกัดมีความชื้นคงที่ที่เวลา 13 ชั่วโมงและที่ระยะเวลาการอบแห้ง 4 ชั่วโมง ความชื้นของปลาเชียงเท่ากับ 26.86% ผลิตภัณฑ์ที่ได้เมื่อนำมาศึกษาอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็นประมาณ 4-10 องศาเซลเซียส จะมีค่า TBA เท่ากับ 2.05 มิลลิกรัมของ malonaldehyde/ผลิตภัณฑ์ 1 กิโลกรัม และมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด 5.6x10 4 เซลล์ต่อปลาเชียง 1 กรัม จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่ทำการเก็บรักษาที่ 21 วันมีคุณลักษณะต่าง ๆ ไม่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่ผลิตใหม่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ปิยนุช อุทัยเลิศอรุณ

ปิยนุช ศรีเจริญ ..... 15 มี.ค. 44

ลายมือชื่อนักศึกษา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา วัน เดือน ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเรื่องการศึกษาชนิดของปลาและชนิดของโปรตีนที่ทดแทนไขมันสัตว์ในปลาเชียงฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณ ผศ. เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์ ซึ่งกรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ช่วยกรุณาแนะนำข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ให้คำปรึกษาปัญหาต่างๆในระหว่างทำปัญหาพิเศษ ตลอดจนแก้ไขรูปเล่มของปัญหาพิเศษจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์นิตยา พิระภัทรุ่งสุริยา และ อาจารย์ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม ที่กรุณาเป็นอาจารย์คณะกรรมการปัญหาพิเศษนี้ และขอขอบคุณเพื่อนๆ และน้องๆ ที่ให้ความร่วมมือ และช่วยเหลือเป็นผู้ทดสอบที่ดี ตลอดการทดลอง และคอยให้กำลังใจตลอดเวลาในระหว่างการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

ปิยนุช อุทัยเลิศอรุณ
อนัตยา ศรีเจริญ
16 มีนาคม 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูป	จ
สารบัญภาคผนวก	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	2
กุนเชียง	2
ปลา	3
ไขมัน	6
โปรตีนถั่วเหลืองสกัด	9
กลูเต็น	11
คุณสมบัติและหน้าที่ของโปรตีนในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์	13
บทที่ 3 วิธีการทดลองและอุปกรณ์	19
อุปกรณ์และเครื่องมือ	19
ขั้นตอนการทดลอง	20
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	23
1. การศึกษาชนิดของปลาที่เหมาะสมในการผลิตปลาเชียง	23
2. การศึกษาชนิดของโปรตีนที่เหมาะสมในการเตรียม pre-emulsion เพื่อทดแทนการใช้มันหมูในปลาเชียง	28
3. การศึกษาอายุการเก็บรักษาของปลาเชียง	33
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	39
เอกสารอ้างอิง	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงองค์ประกอบของโปรตีนถั่วเหลืองสกัด	1
2.	แสดงคุณภาพและลักษณะปรากฏภายนอกของปลาเชียงชนิดต่างๆ	24
3.	แสดงค่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่ผลิตจากเนื้อปลาอินทรี ปลาทรายแดง ปลานิลและปลาน้ำดอกไม้	27
4.	แสดงลักษณะของ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนชนิดต่างๆ	28
5.	แสดงคุณภาพของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัด และกลูเต็นเพื่อทดแทนการใช้มันหมูในปลาเชียง	31
6.	แสดงค่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่มีการใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัด และกลูเต็นเพื่อทดแทนมันหมูเปรียบเทียบกับปลาเชียงที่ใช้มันหมู	32
7.	แสดงจำนวนผู้ทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสสำหรับผลิตภัณฑ์ที่อายุการเก็บรักษา 7, 14 และ 21 วัน ที่ตัดสินใจถูกที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี Triangle Test	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.	ขั้นตอนการทำ โปรตีนถั่วเหลืองสกัด	10
2.	แสดงอัตราการทำแห้งของปลาเชียงชนิดต่างๆ	23
3.	แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่ใช้เนื้อปลาอินทรี	25
4.	แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่ใช้เนื้อปลาทรายแดง	25
5.	แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่ใช้เนื้อปลานิล	26
6.	แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่ใช้เนื้อปลาน้ำดอกไม้	26
7.	แสดงลักษณะปรากฏของ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็น	29
8.	แสดงอัตราการทำแห้งของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจาก โปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็นเพื่อทดแทนมันหมู	30
9.	แสดงความชื้นของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจาก โปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็นเพื่อทดแทนมันหมู เปรียบเทียบกับปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่ใช้มันหมู	30
10.	แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่มีการเติม pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็น เปรียบเทียบกับปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่มีการใช้มันหมู	33
11.	แสดงค่า TBA (มิลลิกรัมของ malonaldehyde ต่อตัวอย่าง 1 กิโลกรัม) ที่อายุการเก็บรักษาที่ 7,14,และ21วัน ตามลำดับ	34
12.	แสดงจำนวนจุลินทรีย์ / กรัมอาหารของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่เก็บรักษาบรรจุในถุงพลาสติกชนิด PP และเก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็น 4-10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 21 วัน	35
13.	แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงของปลาน้ำดอกไม้ที่ทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0 วัน	37
14.	แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงของปลาน้ำดอกไม้ที่ทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 7 วัน	37
15.	แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงของปลาน้ำดอกไม้ที่ทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 14 วัน	38
16.	แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงของปลาน้ำดอกไม้ที่ทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 21 วัน	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

		หน้า
ภาคผนวก ก.	การวิเคราะห์ทางเคมี	41
	- การวิเคราะห์หาปริมาณ malonaldehyde (TBA – test)	42
	- การวิเคราะห์หาความชื้น	43
ภาคผนวก ข	การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์	44
	- การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยวิธีเขย่าจาน (Shack plate)	45
ภาคผนวก ค	การวิเคราะห์ทางกายภาพ	46
	- การทดสอบทางประสาทสัมผัส	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

โดยทั่วไป **"กุนเชียง"** หรือ Chiness sausage มักจะมีวัตถุดิบที่ทำจากเนื้อหมูในการผลิต แต่ก็พบว่าได้มีการพัฒนาใช้เนื้อไก่บ้าง ซึ่งผลปรากฏว่าเป็นผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคกันมาก ไม่ว่าจะเป็นกุนเชียงที่ผลิตจากเนื้อหมูหรือเนื้อไก่ก็ตาม แต่ปัจจุบันได้มีการพัฒนามาใช้เนื้อปลาเป็นวัตถุดิบเพราะปลาเป็นวัตถุดิบที่ให้ปริมาณของโปรตีนใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์อื่น อีกทั้งยังมีราคาถูกกว่าและโปรตีนที่พบในปลาก็ยังมีคุณค่าทางอาหารเท่าเทียมกับโปรตีนจากเนื้อสัตว์อื่นอีกด้วย ทำให้ผู้บริโภคได้รับคุณค่าทางอาหารอีกทั้งยังดีต่อสุขภาพเพราะโปรตีนจากเนื้อปลาร่างกายสามารถย่อยได้ง่ายกว่าโปรตีนจากสัตว์อื่นและปลาก็ยังมีไขมันต่ำทำให้ร่างกายมีการสะสมของปริมาณไขมันน้อย จึงสามารถลดปริมาณคลอเรสเตอรอลในเส้นเลือดลงได้ จึงพบว่าผลิตภัณฑ์ปลาเชียงได้รับความนิยมมากขึ้นจากผู้บริโภค

ปลาเชียงที่ผลิตขึ้นมานั้นเป็นอาหารกึ่งแห้ง ซึ่งจะสามารถเก็บรักษาได้นานขึ้นถ้ามีขั้นตอนการผลิต การบรรจุ การจำหน่าย ตลอดจนการขนส่งที่ถูกวิธี ฉะนั้นการผลิตปลาเชียงจึงเป็นการใช้ประโยชน์จากปลา เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าทั้งทางเศรษฐกิจ นอกจากนี้ยังเป็นการทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ อันจะเป็นการขยายขอบเขต ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ใหม่และจะเป็นการขยายขอบเขตผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์สำเร็จรูป ในท้องตลาดให้กว้างมากยิ่งขึ้นไปในอนาคต

<u>วัตถุประสงค์</u>

1. เพื่อศึกษาหาชนิดของปลาและชนิดของโปรตีนที่ใช้ทดแทนไขมันสัตว์ในผลิตภัณฑ์ปลาเชียง
2. เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ปลาเชียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

<u>กุนเชียง</u>

กุนเชียงเป็นผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ชนิดหนึ่งที่คนไทยคุ้นเคยและนิยมบริโภคมานาน กุนเชียงส่วนใหญ่จะทำด้วยเนื้อหมูปนไขมันหมูผสมกับสิ่งปรุงรสอื่นๆเช่น เกลือ น้ำตาล ผงเพรค ขณะนี้มีการผลิตกุนเชียงไก่จำหน่ายบ้างแล้ว กุนเชียงได้รับความนิยมบริโภคกันมาก เนื่องจากมีรสชาติดี มีคุณค่าทางอาหารสูงและเนื่องจากกุนเชียงเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีขายกันมาก สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม จึงได้กำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์กุนเชียงไว้ตาม มอก . 914 – 2539

<u>มาตรฐานผลิตภัณฑ์กุนเชียง</u> (มอก.914-2539)

1 . สี กลิ่นรสและลักษณะเนื้อ

1.1 สี

ต้องมีสีปกติตามธรรมชาติของกุนเชียง (สีค่อนข้างแดง) ดูสดใหม่ สม่ำเสมอกันตลอด

1.2 กลิ่นรส

กลิ่นหอมชวนรับประทาน ซึ่งเป็นกลิ่นรสตามธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ รสชาติดี

1.3 ลักษณะเนื้อ

ต้องแน่น คงรูป เนื้อและมันผสมอยู่อย่างทั่วถึง ไม่มีสิ่งแปลกปลอม เช่น ขน กระดูก

2 . ไขมัน

ต้องไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

3 . โปรตีนทั้งหมด

ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 15 โดยน้ำหนัก

4 . ความชื้น

ต้องไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

5 . วัตถุเจือปนอาหาร

5.1 โมโนโซเดียมกลูตาเมต ไม่เกินร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก

5.2 โซเดียมหรือโพแทสเซียมไนเตรต (คำนวณเป็นโซเดียมไนเทรต) ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือ โซเดียมหรือโพแทสเซียมไนไทรต์ (คำนวณเป็นโซเดียมไนไทรต์) ไม่เกิน 125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ถ้าใช้โซเดียมหรือโพแทสเซียมไนเทรตและโซเดียมหรือโพแทสเซียมไนไทรต์รวมกันต้องไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

5.3 ฟอสเฟตในรูปของโมโน-, ได-, และโพลิของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียม อย่างใดอย่างหนึ่งหรือผสมกันในผลิตภัณฑ์สำเร็จ (คำนวณเป็น P_2O_5ฟอสฟอรัสทั้งหมด) ไม่เกิน 3000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

5.4 เกลือซอร์เบต ไม่เกินร้อยละ 0.05 โดยน้ำหนัก

5.5 อัสคอร์เบตและอิรีทอร์เบต ในปริมาณที่เหมาะสม

6. จุลินทรีย์ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดต่อไปนี้

6.1 จุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 100,000 โคโลนีในตัวอย่าง 1 กรัม

6.2 Escherichia coli โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ในตัวอย่าง 1 กรัม

6.3 Samonella ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

6.4 Staphylococus aureus ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.01 กรัม

6.5 Clostridium perfringens ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.01 กรัม

6.6 ราและยีสต์ ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีในตัวอย่าง 1 กรัม

<u>ปลาเชียง</u>

ในการผลิตปลาเชียง มีส่วนประกอบหลัก ดังต่อไปนี้

<u>เนื้อปลา</u>

การเลือกปลาสำหรับทำปลาเชียงนี้ ตามลักษณะโดยทั่วไปของกุนเชียงแล้วเนื้อของกุนเชียงต้องมีความเหนียวยึดเกาะตัวกันดี ดังนั้นการเลือกชนิดของปลาที่นำมาทำปลาเชียงนั้น ควรพิจารณาจากความเหนียวของเนื้อปลา

ซึ่งในเนื้อปลาจะประกอบไปด้วยโปรตีนไมโอซิน ซึ่งเป็นโปรตีนที่มีผลต่อคุณภาพความเหนียวและการยืดหยุ่นตัวของผลิตภัณฑ์ ปลาที่มีปริมาณไมโอซินน้อยจะให้ความเหนียวน้อยด้วย ซึ่งพบว่าปลาที่มีเนื้อสีเข้มจะมีไมโอซินต่ำกว่าปลาที่มีเนื้อสีจางและปริมาณไมโอซินจะลดลงตามระยะเวลาที่เก็บหลังจากการจับ

อัลบูมิน ซึ่งเป็นโปรตีนที่ละลายน้ำมีอยู่ในเนื้อปลาจะขัดขวางการเรียงตัวของไมโอซินทำให้ความเหนียวของผลิตภัณฑ์ลดลง ไขมันที่อยู่ในเนื้อปลาจะมีผลต่อความยืดหยุ่นตัวของผลิตภัณฑ์ปลาเช่นเดียวกับโปรตีนอัลบูมินโดยที่ปลาที่มีไขมันสูงไขมันจะแทรกตามโครงสร้างของโมเลกุลโปรตีนทำให้ความยืดหยุ่นลดลง แต่ไขมันอย่างเดียวไม่ใช่ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ความยืดหยุ่นลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน ทั้งนี้เพราะเมื่อทดลองเติมไขมันลงในเนื้อปลาที่ล้างน้ำเอาโปรตีนที่ละลายน้ำได้ออกไป ความยืดหยุ่นจะลดลงเพียงเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม้จะเติมไขมันถึงร้อยละ 10 แต่เมื่อเติมโปรตีนที่ละลายน้ำได้ลงไป ความยืดหยุ่นจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจน ดังนั้นเพื่อเพิ่มความเหนียวจึงต้องขจัดไขมันและโปรตีนที่ละลายน้ำได้ออกไป โดยการล้างน้ำหลังจากผ่านการแยกก้าง ซึ่งจะช่วยขจัดสีและกลิ่นของปลาด้วย ด้วยเหตุนี้จึงเลือกชนิดปลาเนื้อขาว ซึ่งจะมีปริมาณไมโอซินสูง ทำให้ความเหนียวสูงขึ้นด้วย เช่น ปลานิล ปลาโอ ปลาทรายแดง ปลาปากคม ปลาอินทรี เป็นต้น (วริศรา,2531)

ซึ่งในท้องตลาดทั่วไป ปลาเนื้อขาวที่สามารถหาซื้อได้ง่ายและมีราคาถูกได้แก่ ปลานิล ปลาทรายแดง ปลาอินทรี และปลาน้ำดอกไม้ ฯลฯ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการผลิตปลาเชียงได้

<u>ปลาอินทรี</u>

ชื่ออังกฤษ Barred spanish mackerel

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Scomberomorus commersoni (Lacepede)*

ปลาอินทรีนับว่าเป็นปลาที่มีขนาดใหญ่ชนิดหนึ่ง มีลักษณะยาวเรียว ลำตัวกลม หัวแหลม ปากกว้าง มีฟันคม ครีบหลังมี 2 อันแล้วต่อด้วยครีบฝอยจดโคนหาง ครีบหูปลายเรียว ครีบท้องเล็ก ครีบก้นมีครีบฝอยเช่นเดียวกับ ครีบหลัง ครีบหางเป็นแฉกลึกเป็นรูปวงเดือน ลำตัวทั่วไปเรียบไม่มีเกล็ด นอกจากมีเกล็ดเล็กบนเส้นข้างลำตัวที่สมบูรณ์ เส้นข้างตัวตอนใกล้โคนหางคดมากขึ้นๆ ลงๆ บางครั้งอาจสังเกตเห็นได้ ลำตัวด้านบนสีน้ำเงินอมดำ และค่อยๆจางลงมาถึงข้างตัว ท้องมีสีเงิน ลักษณะเด่นคือมีบั้งแถบดำซึ่งอาจขวางจากหลังมาจนถึงส่วนท้องหลัง ครีบหู ครีบหางมีสีดำเรื่อๆถึงเข้ม ครีบก้นมีลักษณะมีสีขาวอมเหลือง ขนาดยาวสูงสุดประมาณ 1.20 เมตร น้ำหนักมากถึง 25 กิโลกรัม

<u>ถิ่นอาศัย</u> เป็นปลาที่ชอบอาศัยอยู่ตามทะเลเปิด บริเวณอ่าวไทยโดยทั่วไป บริเวณผิงพื้นทะเลจนถึงระดับกลางความลึกของน้ำทะเล จับได้ด้วยเครื่องมือ อวนลอยลาก โปะ เบ็ดลาก เบ็ดตก พบมากบริเวณเกาะช้าง ระยอง สัตหีบ เกาะคราม เกาะไผ่ ชลบุรี ภูเก็ต

<u>ประโยชน์</u> เป็นปลาเศรษฐกิจ รสอร่อยเหมาะกับการประกอบอาหารได้ทุกชนิดนับตั้งแต่ แกง เจี๋ยน ทอด พล่า ทำดิบ ทำทอดมัน ลูกชิ้น เป็นสินค้าที่สำคัญของไทย

<u>ปลาทรายแดง</u>

ชื่อไทย Redspotted threadfin

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nemipterus furcosus (Valenciennes)*

เป็นปลาทรายแดงที่พบเห็นโดยทั่วไป มีลักษณะของลำตัวค่อนข้างแป้นแบน ตาโตตั้งชิดไปทางด้านหลัง ปากกว้าง ฟันมีขนาดเล็กแหลม ครีบหลังเป็นครีบแข็งตามด้วยครีบอ่อนยาวตลอดเกือบถึงโคนหาง หางเว้าแฉกเข้าด้านในเป็นรูปมุมป้านมาก ครีบหูแฉกแหลม ครีบท้องเริ่มแนวเดียวกับครีบหลังมีขนาดยาว เส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้างสีแดง สีเหลืองจัด หลังแก้มทั้งสองด้าน มีแถบสีเหลืองพาดตามความยาวของลำตัวด้านละ 4-5 แถบเห็นได้ชัดเจนเมื่อปลาขึ้นจากน้ำใหม่ๆ และจะค่อยๆจางหายไปเมื่อระยะเวลาผ่านไป ครีบทั้งหมดมีสีเหลืองอ่อน ความยาวสูงประมาณ 30 ซม.

ถิ่นอาศัย เป็นปลาที่อาศัยตามพื้นท้องทะเลที่เป็นโคลน โดยทั่วไปจับได้ด้วยเครื่องมือโป๊ะ เบ็ดตก อวนลาก หน้าดิน พบมากที่ ระยอง ประจวบคีรีขันธ์ ระนอง

ประโยชน์ เป็นปลาที่มีรสอร่อยในการประกอบอาหารชนิดต่างๆ นับตั้งแต่ ทอด แกง ต้ม

ปลานิล

ชื่ออังกฤษ Nile tilapia

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tilapia nilotica*

ปลานิลเป็นปลาที่มี โดยปลาชนิดนี้เจริญเร็วมากและเลี้ยงง่าย รูปร่างลักษณะของปลานิลคล้ายกับปลาหมอเทศ แต่ลักษณะพิเศษของปลานิลมีดังนี้ ริมฝีปากบนและล่างเสมอกัน ที่บริเวณแก้มมีเกล็ด 4 แถว ตามลำตัวมีลายพาดขวางจำนวน 9 – 10 แถบ นอกจากนี้ลักษณะทั่วไปมีดังนี้ ครีบหลังมี 1ครีบ ประกอบด้วยก้านครีบแข็ง และก้านครีบอ่อนจำนวนมาก ครีบก้นประกอบด้วยก้านครีบแข็ง และอ่อนเช่นกัน มีเกล็ดตามแนวข้างลำตัว 33 เกล็ด ลำตัวมีสีเขียวปนน้ำตาล ตรงกลางเกล็ดมีสีเข้ม ที่กระดูกแก้มมีสีจุดเข้มอยู่จุดหนึ่ง บริเวณส่วนอ่อนของครีบหลัง ครีบก้น และครีบหางนั้น มีจุดสีขาวและสีดำแลดูคล้ายข้าวตอก

ถิ่นอาศัย เดิมอยู่ในทวีปแอฟริกา พบทั่วไปตามหนองคลองบึง และทะเลสาบ

ประโยชน์ เป็นปลาที่มีเนื้อนิ่ม อร่อย เหมาะกับการนำมาประกอบอาหารประเภท ทอด และ แกง

ปลาน้ำดอกไม้

ชื่ออังกฤษ Black barracuda,Giant barracuda

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sphyraena jello (Cuvier)*

เป็นปลาที่มีรูปร่างยาวเรียวเหมือนลูกตอร์ปิโด ปากแหลมยื่นออกไป จงอยปากล่างล่างยื่นไปมากกว่าจงอยปากบน ฟันใหญ่แหลมคม ครีบหลังที่1 เป็นก้านครีบแข็งมี 5ก้าน ครีบหลังที่2 เป็นก้านครีบแข็งและครีบอ่อน ครีบก้นอยู่หลังครีบที่ 2 เล็กน้อย ครีบทุกครีบมีสีดำเรื่อ ข้างตัวนั้นมีบั้งเป็นแถบๆ จากสันหลังมาบริเวณท้อง สันหลังมีสีดำอมเทา พื้นท้องขาว ขนาดยาวสูงสุดประมาณ 2 เมตร และหนักมากกว่า 30 กิโลกรัม นับว่าเป็นปลาที่ค่อนข้างดุร้าย

ถิ่นอาศัย เป็นปลาที่อยู่ตามบริเวณทะเลเปิด หรือตามสถานที่ข้างเกาะหินกองกลางทะเล จับได้ด้วย เครื่องมือโป๊ะ อวนลาก อวนลอย เบ็ดลาก เบ็ดตก พบมากที่ เกาะสีชัง เกาะเต่า เกาะพงัน ระยอง ภูเก็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ เป็นปลาที่มีเนื้อขาวสะอาดและละเอียดดี เหมาะกับการประกอบอาหารทุกชนิดนับตั้งแต่ ทอด เจี๋ยน ทำข้าวต้มปลา มีรสอร่อยมาก

ไขมัน

กุนเชียงที่ใช้เนื้อหมูจะมีส่วนผสมของมันหมูเป็นชิ้นหรือบดละเอียด เช่นเดียวกับปลาเชียง ซึ่งจะต้องมีการผสมไขมันหรือน้ำมันลงไปเช่นกัน เนื่องจากเนื้อปลามีไขมันต่ำจึงต้องมีการเติมไขมันลงไปเพื่อทำให้ไม่รู้สึกกระด้าง มีความชุ่มน้ำ เมื่อรับประทาน ซึ่งไขมันหมูที่นิยมใส่ในกุนเชียงเป็นไขมันสัตว์ที่มีปริมาณคลอเลสเตอรอลสูง ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคหัวใจอีกด้วย

โคเลสเตอรอล (cholesterol) เป็นสารอาหารประเภทไขมันที่มีสูตรโครงสร้างเป็นสะเตอรอล ไม่สามารถให้พลังงานแก่ร่างกาย พบได้ในเนื้อเยื่อและอวัยวะของสัตว์ทุกชนิดในปริมาณที่แตกต่าง ไม่พบในอาหารที่มีต้นตอจากพืช เป็นสเตอรอลอย่างเดียวที่ผ่านผนังลำไส้ได้ ลักษณะคล้ายขี้ผึ้งสีขาว ร่างกายมนุษย์ได้รับโคเลสเตอรอล 2 ทางคือจากการสังเคราะห์ขึ้นเอง (endogenous origin) และได้รับจากอาหาร (exogenous origin) ร่างกายสังเคราะห์โคเลสเตอรอลขึ้นได้เอง โดยเริ่มจากสารอาหารที่เรียกว่า อะซิทิล โค เอนไซม์ เอ (Acetyl coenzyme A) ที่ได้จากการเผาผลาญสารอาหารพวกคาร์โบไฮเดรท โปรตีนและไขมันในร่างกาย การสร้างและการสลายตัวของโคเลสเตอรอลในร่างกายเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และถูกขับออกจากร่างกายในรูปของน้ำดีเมื่อปล่อยเข้าสู่ลำไส้เล็ก เพื่อช่วยย่อยไขมัน การสร้างโคเลสเตอรอลในร่างกายเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา โดยที่ตับจะทำหน้าที่เปลี่ยนโคเลสเตอรอลให้เป็นกรดน้ำดี และกรดน้ำดีก็จะถูกเปลี่ยนเกลือน้ำดี ซึ่งจะช่วยให้ไขมันแตกตัวเป็นโมเลกุลเล็ก ๆ และดูดซึมเข้าร่างกายได้ดีขึ้นปริมาณของโคเลสเตอรอลที่ร่างกายสร้างขึ้นประมาณ 15-20 กรัมต่อวัน ส่วนที่ร่างกายได้รับจากอาหารมีเพียง 0.3 กรัมต่อวัน ซึ่งโคเลสเตอรอลที่ได้จากอาหารส่วนใหญ่เป็นโคเลสเตอรอลเอสเทอร์ (cholesterol ester) และถูกขับออกในสภาพของน้ำดี ระดับโคเลสเตอรอลในเลือดของคนปกติอายุระหว่าง 20-50 ปี จะประมาณ 200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร

โคเลสเตอรอล ที่มีในร่างกายสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด ตามความหนาแน่น คือ

1. Low density lipoprotein cholesterol (LDL-C) เป็นโคเลสเตอรอลที่มีความหนาแน่นต่ำ LDL-C เป็นตัวเริ่มต้นของการสังเคราะห์สเตอรอยด์ฮอร์โมน และเป็นส่วนประกอบของกรดน้ำดี แต่ถ้าร่างกายมี LDL-C ในปริมาณมาก จน receptor รับไม่ได้ หรือเกิดความผิดปกติทางกรรมพันธุ์ ขาด recepter หรือ recepter ไม่เพียงพอจะทำให้เกิดความผิดปกติของหลอดเลือด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. High density lipoprotein cholesterol (HDL-C) เป็นโคเลสเตอรอลที่มีความหนาแน่นสูง ในโมเลกุลของโคเลสเตอรอลจะมี HDL-C อยู่ร้อยละ 20 ถ้ามีระดับต่ำกว่านี้จะมีภาวะเสียงต่อการเป็นโรคหัวใจและภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง

ร่างกายสูญเสียโคเลสเตอรอลได้ 2 ทางคือ

1. โดยการถูกออกซิไดส์ที่ตับให้กลายเป็นน้ำดีซึ่งน้ำดีนี้ช่วยในการย่อยและดูดซึมของไขมัน

2. โดยการขับถ่ายออกไปที่ลำไส้ใหญ่กับอุจจาระปนกับน้ำดีที่ลำไส้เล็กและปนไปกับอาหารไม่ถูกดูดซึมแต่เนื่องจากน้ำดีมักจะถูกดูดซึมกลับไปเป็นน้ำดีใหม่ เพราะฉะนั้นโคเลสเตอรอลจะถูกขับออกมาได้เพียงนิดเดียว ปริมาณของโคเลสเตอรอลที่มีอยู่ในอุจจาระมีเพียง 0.5 กรัมต่อวันเท่านั้น ดังนั้นถ้าเรากินอาหารที่มีโคเลสเตอรอลมากจะเกิดการสะสมโคเลสเตอรอลมากขึ้น เนื่องจากร่างกายขับโคเลสเตอรอลทางอุจจาระได้น้อย และถ้ามีปริมาณโคเลสเตอรอลในเลือดสูงเป็นเวลานานอาจไปจับเกาะที่ผนังเส้นเลือด ทำให้เส้นเลือดแข็งขึ้นและเสียความยืดหยุ่น นอกจากนี้ยังอาจไปอุดทางเดินของโลหิตทำให้ไหลไม่สะดวก หัวใจต้องทำงานมากขึ้นในการสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงร่างกาย จึงเป็นสาเหตุอันหนึ่งที่ทำให้เกิดแรงดันเลือดสูงและโรคหัวใจได้ง่าย ถ้าหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจแข็งตัวหรือตีบตัน กล้ามเนื้อหัวใจจะขาดเลือดไปหล่อเลี้ยง หัวใจจะหมดสมรรถภาพในการทำงาน หรือเกิดโรคหัวใจวายขึ้น ถ้าหลอดเลือดไปเลี้ยงสมองตีบตัน หลอดเลือดอาจแตกทำให้เป็นอัมพาตและอาจถึงตายได้ นอกจากอันตรายที่กล่าวมาข้างต้น ยังอาจทำให้เกิดโรคไต ประสิทธิภาพการขับถ่ายของเสียของไตลดลง นานเข้าอาจเป็นอันตรายถึงกับเสียชีวิตได้ สำหรับผู้ที่มีโคเลสเตอรอลในเลือดสูงกว่าคนปกตินั้น ถ้ามีน้ำหนักร่างกายมากเกินขนาดหรือเป็นโรคอ้วน โอกาสที่จะเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดจะมีมากกว่าคนที่มีน้ำหนักปกติ

หน้าที่ของโคเลสเตอรอล

1. เป็นส่วนประกอบของเซลล์โดยเฉพาะเซลล์ของระบบประสาท มีโคเลสเตอรอลอยู่มาก

2. เป็นสารต้นของกรดน้ำดีและฮอร์โมนเพศ จำนวนเอสโตรเจน (estrogen) แอนโดรเจน (androgen) และโปรเจสเตอโรน (progesterone) ตลอดจนฮอร์โมนของต่อมหมวกไต

3. เป็นสารต้นของเซเว่นดีไฮโดรโคเลสเตอรอล ซึ่งเมื่อถูกแสงอัลตราไวโอเลต จะเปลี่ยนเป็นวิตามินดี 3 ในผิวหนัง

4. เป็นฉนวนของเส้นใยประสาท

แหล่งของน้ำมันและไขมันจากอาหารจำแนกตามประเภทของอาหารที่เป็นต้นกำเนิดไว้ 2 พวก

1. พวกน้ำมันและไขมันจากพืช เป็นน้ำมันที่สกัดจากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น

- น้ำมันสกัดจากส่วนเมล็ด เช่น น้ำมันที่สกัดจากข้าวโพด เมล็ดฝ้าย งา ถั่วลิสง ถั่วเหลือง เมล็ดดอกทานตะวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- น้ำมันสกัดจากส่วนเนื้อหุ้มเมล็ด เช่น น้ำมันสกัดจากมะกอก น้ำมันรำ ปาล์ม
- น้ำมันสกัดจากเนื้อในเมล็ด เช่น น้ำมันทีสกัดจากมะพร้าว
- เนยเทียมได้จากส่วนผสมของน้ำมันพืชต่างๆน้ำมันและไขมันจากพืชทั่วไปยกเว้นมะพร้าว โกโก้ และปาล์ม มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวและกรดไขมันจำเป็นมากกว่าไขมันจากสัตว์ โดยเฉพาะกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 6 เช่น กรดไลโนเลอิก มีประโยชน์ช่วยลดระดับโคเลสเตอรอลในเลือด แต่มีข้อเสียคือลด HLD-cholesterol ด้วย นอกจากนี้พบว่าน้ำมันพืชที่สกัดจากเมล็ดพืชจะมีกรดไลโนเลอิกสูงกว่าน้ำมันที่สกัดจากเนื้อพืช

2. น้ำมันสัตว์ เป็นน้ำมันที่ได้จากไขมันสัตว์ ไขมันสะสมในสัตว์และไขมันที่แทรกปะปนอยู่ในอวัยวะต่าง ๆ

- ไขมันและน้ำมันจากผลิตภัณฑ์นม เช่น เนย ครีม (ได้จากน้ำนมที่แยกเอาส่วนไขมันออก)
- ไขมันและน้ำมันจากสัตว์ เช่น น้ำมันหมู เนื้อหมู เนื้อวัว เนื้อแกะ เนื้อไก่
- ไขมันและน้ำมันจากสัตว์น้ำเค็ม เช่น น้ำมันปลาสกัดจากเนื้อปลา หนัง หัวและหางของปลาทะเล น้ำมันตับปลา สกัดจากตับของปลาทะเล น้ำมันและไขมันจากสัตว์ มีโคเลสเตอรอลและกรดไขมันส่วนใหญ่เป็นกรดไขมันอิ่มตัว

เพื่อเป็นการเพิ่มคุณภาพของปลาเชียงจึงควรเลือกใช้ไขมันที่มีคลอเรสเตอรอลต่ำ ได้แก่ น้ำมันจากพืช หมายความถึง น้ำมันพืชที่บริโภคได้และชอร์ตเทนนิ่ง(shortening) น้ำมันพืชที่บริโภคได้ที่เลือกใช้ได้แก่ น้ำมันปาล์ม ซึ่งมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวอยู่ประมาณร้อยละ 47 โดยเป็นกรดลิโนเลอิค อยู่ประมาณร้อยละ 10 ซึ่งกรดไขมันชนิดนี้ สัตว์ไม่สามารถสร้างได้ จำเป็นต้องได้จากพืช จึงเรียกว่า essential fatty acids และการบริโภคน้ำมันพืชจะทำให้มีกาสรสะสมไขมันในร่างกายน้อย และยังสามารถช่วยลดปริมาณคลอเรสเตอรอลหรือไขมันในเส้นเลือดด้วย ซึ่งจะช่วยป้องกันปัญหาภาวะเส้นเลือดอุดตันอาจทำให้เกิดอันตรายแก่ชีวิตได้ สำหรับชอร์ตเทนนิ่งนั้น จะมีลักษณะกึ่งของแข็ง อาจเรียก plastic fats ในการผลิตอาจมีการเติมอิมัลซิไฟเออร์ด้วย แต่เดิมนิยมทำ shortening จากไขมันวัวหรือไขมันหมู แต่ปัจจุบันได้มีการพัฒนามาใช้ไขมันพืชไฮโดรจิเนต และอาจนำมาผสมกับไขมันชนิดอื่นเพื่อให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมอบ ไขมันที่ใช้ทำ shortening ได้แก่ น้ำมันเมล็ดฝ้าย ถั่วเหลือง ไขมันวัวและหมู และจะไม่ใช้ไขมันชนิดเดียวเพราะจะไม่สามารถได้ shortening ที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการได้ ซึ่ง shortening ที่สามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดจะได้แก่ เนยขาว

<u>ไส้บรรจุ</u>

ไส้บรรจุ (casing) ทำหน้าที่เป็นภาชนะบรรจุ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรูปร่างและขนาดต่างๆ กัน ลักษณะของไส้ที่ใช้บรรจุควรมีความแข็งแรงพอที่จะทนต่อแรงที่ใช้ในการยัดไส้ ทนต่อแรงที่เกิดขึ้นจากการผูกหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มัด ในขณะเดียวกันก็ควรมีสมบัติที่ยืดหยุ่นได้เมื่อเกิดการขยายตัวหรือหดตัว ในระหว่างกระบวนการผลิตและการเก็บรักษา

ไส้ที่ใช้สำหรับบรรจุกุนเชียงแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

3.1 ไส้ธรรมชาติ จะได้มาจากลำไส้เล็กของหมู โดยนำไส้สดมาลอกเยื่อหุ้มลำไส้ ชั้นนอกออกให้หมด ใช้มือรูดเศษอาหารและเมือกในลำไส้ออกให้เกลี้ยง กรอกน้ำผ่านเข้าในไส้จนสะอาด โดยใช้ปลายข้างหนึ่งของลำไส้สวมเข้ากับก๊อกน้ำ เปิดน้ำให้ไหลผ่าน กลับเอาเยื่อชั้นในออกข้างนอกวางลงบนเขียงใช้สันมีดหรือผิวไม้ไผ่ขูดเยื่อลำไส้และเมือกออกให้หมด ล้างให้สะอาด แล้วผึ่งให้แห้งหมักเกลือป่นบรรจุในไหปากแคบๆ ปิดไม่ให้อากาศเข้า เก็บไว้ใช้ต่อไปเมื่อต้องการใช้เอาออกมาล้างน้ำให้สะอาด

ถ้าต้องการเก็บเป็นไส้แห้งไม่ต้องหมักเกลือ เมื่อล้างเรียบร้อยจะเป่าลมลงในไส้โดยขมวดปลายข้างหนึ่งและใช้ปากเป่าให้ลมเข้าไปจนพอง ขมวดอีกข้างผึ่งแดดจัดๆ จนแห้ง แล้วรีดออกพับเก็บไว้เป็นม้วนๆ เมื่อต้องการใช้เอาลงอ่างน้ำพอเปียกจะอ่อนตัวแล้วยัดได้ทันที

ข้อดีของไส้ธรรมชาติ คือมีความเหนียวและจับกลิ่นควันได้ดี

ข้อเสียของไส้ธรรมชาติ คือมีขนาดของลำไส้ไม่สม่ำเสมอ

3.2ไส้สังเคราะห์(ไส้เทียม) ทำจากพวกคอลลาเจนซึ่งเป็นโปรตีนจากหนัง เอ็นและกระดูกสัตว์ ซึ่งรับประทานได้โดยไม่เกิดอันตราย

ข้อดีของไส้สังเคราะห์ คือ ใช้ง่ายมีขนาดสม่ำเสมอ มีปริมาณจุลินทรีย์ต่ำ และเหมาะที่จะใช้กับเครื่องผูกอัตโนมัติ

ข้อเสียของไส้สังเคราะห์ คือ มีราคาแพงกว่าไส้ธรรมชาติ

แต่เนื่องจากไส้สังเคราะห์ใช้งานง่ายเพราะมีขนาดสม่ำเสมอ และปริมาณจุลินทรีย์ต่ำดังนั้นจึงเลือกใช้ไส้สังเคราะห์ในการผลิตกุนเชียง

โปรตีนถั่วเหลืองสกัด (Soy Protein Isolate : SPI)

การทำ SPI เป็นขั้นตอนต่อไปอีกขั้นหนึ่งจากการทำ SPC เพื่อที่จะทำให้โปรตีนมีความบริสุทธิ์ โดยการกำจัดพวก water insoluble polysaccharides และ water soluble sugar รวมทั้งสาร minor constitutents อื่น ๆ ขั้นตอนการผลิตจะเริ่มจากการใช้แป้งถั่วเหลืองที่ปราศจากไขมัน และมีค่าการละลายของโปรตีนสูงมาละลายน้ำ และปรับให้อยู่ในสภาวะที่เป็นด่างเล็กน้อย (pH 7-9) ด้วยด่างที่เจือจาง โดยรักษาอุณหภูมิที่ 50-55 องศาเซลเซียส จากนั้นก็นำมาผ่านการแยกส่วนที่ไม่ละลายออกไปโดยการกรอง (ส่วนที่เป็นกากได้แก่พวก water insoluble polysaccharides และบางส่วนของโปรตีน) จากนั้นนำส่วนที่กรองได้มาปรับ pH ให้อยู่ในช่วง 4.5 (isoelectric region) ด้วยกรด (food grade acid) ซึ่งโปรตีนส่วนใหญ่ก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก็จะตกตะกอน จากนั้นกรองตะกอนออกและล้างด้วยน้ำ ถ้านำไปอบแห้งเลยในช่วงนี้จะได้เป็น isoelectric protein แต่ถ้านำตะกอนโปรตีนที่ล้างแล้วไปละลายน้ำและปรับสภาพให้เป็นกลาง (neutralize) ก่อน แล้วจึงนำไปทำให้แห้งโดยการ spray dying ก็จะได้เป็น SPI ที่ละลายน้ำได้ดีกว่า และง่ายต่อการรวมตัวในอาหาร

รูปที่ 1 ขั้นตอนการทำโปรตีนถั่วเหลืองสกัด
ที่มา : Lui (1997)

สำหรับบทบาทของโปรตีนถั่วเหลืองสกัดในประเทศไทยนับว่ายังไม่มีมากนัก การใช้มีปริมาณน้อยมากและอยู่ในวงจำกัดทั้งนี้เนื่องจากลักษณะการทำอาหารของคนไทยแตกต่างกับการเตรียมอาหารของต่างประเทศ อย่างไรก็ตามในเรื่องของการใช้ก็มีอยู่ในรูปของเครื่องดื่มแทนนมวัว ในกรณีของคนที่แพ้นมวัวหรือผู้ป่วยเฉพาะโรค เป็นต้น ซึ่งจะนำเอา SPI นี้มาปรุงแต่งด้วยส่วนประกอบอาหารอื่น ๆ ให้ครบถ้วนมากขึ้น SPI สามารถผ่านสภาวะต่าง ๆ เช่น สารเคมี ความร้อน หรือ เอนไซม์ ก่อนถูกทำให้แห้ง ซึ่งสภาวะต่าง ๆ ดังกล่าวจะใช้ในการดัดแปรคุณภาพของโปรตีนให้มีคุณสมบัติในหน้าที่เฉพาะต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ๆ ได้แก่ การเพิ่ม whipping ability, gelation , protein binding , protein solubility , fat and oil emulsification and water absorption เป็นต้น

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของ โปรตีนถั่วเหลืองสกัด

องค์ประกอบ	ปริมาณ (%)
โปรตีน	92-94
ความชื้น	4-7
ใยอาหาร	0.1-0.2
เถ้า	2-3.8
pH (1:10 aqueous dispersion)	6.8-7.1

ที่มา : วรลักษณ์ (2543)

กลูเต็น (Gluten)

โปรตีนจากข้าวสกัดจากข้าวสาลี Gluten จัดเป็นโปรตีนเชิงซ้อน (protein complex) ที่ได้จากการคลุกแป้งสาลีกับน้ำ ซึ่งก่อให้เกิดการแยกออกของ starch จำนวนมาก ส่วนที่เหลือ คือ โปรตีนที่ไม่ละลายน้ำ หรือ Gluten นั่นเอง Gluten จะสร้างเค้าโครงที่ยืดหยุ่นได้ของแป้งโด ทำให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวของพันธะทางเคมีระหว่างกรดอะมิโนหลายรูปแบบ ได้แก่ พันธะโคเวเลนต์ (covalent) พันธะไอออนิก (ionic) พันธะไฮโดรเจน (hydrogen) และพันธะแวน เดอร์ วอร์ล (van der waals) ซึ่งจะดักจับแกสที่เกิดโดยการหมัก เกิดการยกตัว เป็นผลให้เกิดแป้งโดขึ้นที่มีปริมาตรก้อนและโครงสร้างตามความต้องการ Gluten ประกอบด้วยโปรตีนที่ละลายน้ำไม่ได้ 3 ชนิด คือ glutenin , gliadin และ mesonin ซึ่งสร้าง crude gluten เมื่อล้างแป้งโดด้วยน้ำ gliadin มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำกว่า และให้ความสามารถในการยืด (provide extensibility) เมื่อเปรียบเทียบกับ glutenin ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลสูงกว่าและเสริมความยืดหยุ่น (contribute elasticity) Giuten ในการค้าทั่วไปมี wheat gluten , rice gluten , corn gluten และ zein vital wheat gluten เป็นตัวที่กว้างขวางที่สุด

กลูเต็นเป็นส่วนโปรตีนเชิงซ้อนที่ไม่ละลายน้ำ ที่แยกจากแป้งสาลี gum gluten เป็น wheat gluten ในรูปเปียกสกัดใหม่ ๆ dry gluten มีโปรตีนประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีกรดอะมิโน lysine ดูดซับน้ำ 2-3 เท่าของน้ำหนักมันความแตกต่างในคุณสมบัติของ wheat gluten เปรียบเทียบกับโปรตีนอื่นเกือบทั้งหมด โดยส่วนใหญ่เกิดจากระดับความมีขั้วที่ต่ำของโครงสร้างกรดอะมิโนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยส่วนใหญ่เกิดจากระดับความมีขั้วที่ต่ำของโครงสร้างกรดอะมิโนทั้งหมด อาหารโปรตีนส่วนใหญ่มีระดับกลุ่มที่มีขั้ว 30-45 เปอร์เซ็นต์ และมีประจุรวมเป็นลบ ในขณะที่ wheat gluten มีระดับกลุ่มที่มีขั้วโดยประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ มีประจุโดยรวมเป็นบวก ซึ่งทำให้เกิดการผลักออกของน้ำที่เกินและการรวมที่ใกล้ของโมเลกุล wheat gluten และความต้านทานต่อการกระจาย , ในขนมอบ จะทำให้เกิดความสามารถในการเกิดก้อนเหนียว กาว แผ่นฟิลม์ และโครงสร้าง 3 มิติ การเกิดกลูเตนจะใช้ในอุตสาหกรรมการอบ เพื่อให้ความแข็งแรงของแป้งโด การรักษาแกส โครงสร้าง การดูดซับน้ำ และการรักษาแก่ขนมปัง ขนมเค้ก โดนัท และอื่น ๆ ยังใช้เป็น formulation aid สารเชื่อม filler สารช่วยการทำเม็ด

ปัจจุบันมีการผลิตกลูเตนผงออกมาจำหน่ายทั่วไป เนื่องจากกลูเตนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาหารมังสวิรัติชนิดต่าง ๆ ได้มากมายทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะคล้ายเนื้อสัตว์เพื่อการประกอบอาหาร โดยความต้องการใช้กลูเตนจากข้าวสาลีในอาหารค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในอัตราการเพิ่ม 8% ต่อปี เนื่องจากโปรตีนจากสัตว์มีราคาแพงกว่าโปรตีนจากพืช ดังนั้นจึงทำการศึกษาหาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้กลูเตนในหมูยอ เพื่อลดต้นทุนในการผลิตและปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้มีลักษณะเนื้อที่ดีขึ้น

<u>วิธีการสกัดกลูเตน</u> (กมลทิพย์ , เสาวภา 2542)

การสกัดกลูเตนสำหรับการวิเคราะห์นั้น จะผสมแป้งกับน้ำในอัตราส่วนที่พอเหมาะ แล้วนวดให้เป็นก้อนโดซึ่งมีลักษณะยืดหยุ่นได้ แล้วนำก้อนโดนั้นไปล้างน้ำ จะได้ส่วนประกอบของโดเป็น 3 ส่วนหลัก คือ กลูเตน สตาร์ช และสารละลายในน้ำ

ส่วนการสกัดกลูเตนสำหรับนำไปบริโภคหรือใช้ประโยชน์นั้น สามารถแยกวิธีสกัดได้ 2 ประเภท คือ วิธีการสกัดในการค้า และในครัวเรือน ดังนี้

1. วิธีสกัดในทางการค้า

ได้มีผู้คิดค้นวิธีการสกัดกลูเตนแยกจากสตาร์ชในแป้งสาลีมาใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารประเภทต่าง ๆ โดยวิธีที่เก่าแก่มากที่สุด คือ martin process เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1835 จนถึงปัจจุบันยังมีการใช้อยู่ โดยมีหลักการผสมแป้งกับน้ำให้เป็นโดที่เหนียว แล้วล้างก้อนโดด้วยน้ำ เพื่อแยกสตาร์ชออกจากกลูเตน นำสตาร์ชที่ปนมากับน้ำเข้าเครื่องเหวี่ยงแยกสตาร์ชบริสุทธิ์ นำมาทำแห้งแล้วบดเป็นผง ส่วนกลูเตนที่แยกได้นำมาทำเป็นชิ้นเล็ก ๆ ทำให้แห้งด้วยไอน้ำร้อนหรือระบบสุญญากาศหรืออาจนำกลูเตนไปผสมกับกรดอะวิติดหรือแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ แล้วผ่านเข้าเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งร้อน (drum dryer) แล้วบดส่วนที่แห้งนี้ให้เป็นผงละเอียดเรียกว่าวิเตลกลูเตน (vital gluten) ซึ่งมีคุณสมบัติที่ดี เหมาะในอุตสาหกรรมอาหาร คือ การละลาย การพองตัว ความหนืด การเกิดฟองและการเป็นอิมัลซิไฟเออร์

2. วิธีการสกัดกลูเตนในครัวเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก เหมาะสำหรับใช้บริโภคในครัวเรือนของกลุ่มผู้บริโภคอาหารมังสวิรัติ หรือในกลุ่มเกษตรกรที่อยู่ในแหล่งขาดสารอาหารโปรตีนและมีฐานะยากจน โดยมีสูตรและวิธีทำดังนี้

ส่วนผสม

1. แป้งสาลีโปรตีน 10-12% (เช่น ตราห่าน ตราพระเสาร์)	1	กิโลกรัม
2. น้ำสะอาด	630	กรัม
3. น้ำมันพืช	25	กรัม

วิธีการทำ

1. เทแป้งลงในอ่างผสมพร้อมกับใส่น้ำ น้ำมันพืช ลงไปนวดผสมจนเข้ากัน โดยโดไม่ติดอ่างผสมและเนียน มีความยืดหยุ่นดี พักโดไว้ 15 นาที

2. นำโดที่ได้ไปล้างน้ำเพื่อแยกสตาร์ชออกจากกลูเตน โดยการรินน้ำทิ้ง ทำซ้ำอีกจนน้ำที่ล้างใสเหลือไว้แต่กลูเตนที่ได้จะมีลักษณะเหนียว นุ่ม ยืดหยุ่นได้

3. พักกลูเตนไว้ 2-3 ชั่วโมงหรือ 1 คืน โดยการเอาแช่น้ำแล้วเก็บไว้ในตู้เย็น เพื่อให้กลูเตนที่ได้มีการหมักโดยธรรมชาติ จะให้ลักษณะเนื้อที่นุ่มและยืดหยุ่นดี เหมาะแก่การนำไปประกอบอาหารชนิดต่าง ๆ

<u>คุณสมบัติและหน้าที่ของโปรตีนในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์มีดังนี้</u>

1. การละลาย (Solubility)

การละลายของโปรตีนเป็นสภาวะของความสมดุลระหว่างพันธะโปรตีนกับโปรตีน และโปรตีนกับสารละลาย ซึ่งเกิดจากแรงดึงดูดทางไฟฟ้าแบบ electrostatic และ hydrophobic ของโมเลกุลโปรตีน การละลายของโปรตีนเป็นการละลายแบบ colloidal ทำให้เกิดการกระเจิงแสงได้ ซึ่งโปรตีนอาจละลายได้ทั้งหมด หรือละลายบางส่วน หรือไม่ละลายก็เป็นได้ การละลายเป็นคุณสมบัติทางหน้าที่ที่สำคัญของโปรตีน เนื่องจากใช้ในการกำหนดสภาวะที่เหมาะสมในการแยกโปรตีน และยังเป็นคุณสมบัติที่ต้องคำนึงถึงและยังใช้เป็นดัชนีในการบ่งชี้ถึงความสามารถในการจับน้ำ การเกิดฟอง การเกิดอิมัลชั่น และการเกิดเจล

ในกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ลดขนาด การละลายของโปรตีนไมโอไฟบริลมีผลต่อการทำให้ชิ้นเนื้อจับกันได้อย่างคงตัว ซึ่งการสกัดโปรตีนได้มากยิ่งทำให้ชิ้นเนื้อจับกันได้มากขึ้น โดยที่ myosin และ actomyosin เมื่อได้รับความร้อนจะฟอร์มตัวเป็นโครงร่างตาข่าย 3 มิติเมื่อมีเกลือ ในกรณีที่ไม่มีเกลือจะฟอร์มเป็นโครงร่างแบบฟองน้ำ ปัจจัยที่สำคัญของการสกัดโปรตีนคือ แรงกล เช่น การผสม การปั่น การตี เนื่องจากแรงกลทำให้เซลล์ของกล้ามเนื้อฉีกขาด จึงสามารถปลดปล่อยโปรตีนออกมาได้ ซึ่งการตีผสมต้องใช้เวลาที่เหมาะสม เพราะการตีผสมนานเกินไปจะมีผลให้การจับตัวกันของชิ้นเนื้อลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจับกับน้ำมันและไขมัน (Oil and Fat Binding Property)

การจับกับไขมันหรือน้ำมันมีผลต่อเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ การจับไขมันของโปรตีนขึ้นกับชนิดของโปรตีน สภาวะการแปรรูป ส่วนผสม ขนาดของชิ้นเนื้อ และอุณหภูมิ โปรตีนสามารถจับกับไขมันได้โดยส่วนที่ไม่มีขั้วหรือส่วนที่ไม่ชอบน้ำ ในผลิตภัณฑ์อิมัลชั่นเม็ดไขมันจะถูกล้อมรอบด้วยโปรตีน โปรตีนที่ไม่ละลายและมีส่วนที่ไม่ชอบน้ำสูง (Hydrophobic) สามารถจับกับน้ำมันได้สูง

โปรตีนในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ลดขนาดทำให้ไขมันและน้ำที่มีอยู่ในวัตถุดิบ และที่มีการเติมเข้าไปสามารถคงอยู่ในผลิตภัณฑ์ได้ การจับกับไขมันเป็นผลมาจากการถูกล้อมรอบด้วยโปรตีน โดยโปรตีนทำให้เกิดโครงสร้างตาข่ายสามมิติ และสามารถเก็บไขมันไว้ในโครงสร้างนั้นได้ การลดขนาดเป็นการแยกเส้นใยกล้ามเนื้อและทำให้มีขนาดเล็กลง ซาร์โคเลมมาและไมโอไฟบริลถูกปล่อยออกมา ซึ่ง myosin อิสระจะฟอร์มเป็นชั้นระหว่างน้ำกับไขมัน ทำให้ส่วนผสมสุดท้ายมีความคงตัว ส่วนที่ไม่ชอบน้ำของโปรตีนเนื้อสัตว์มักอยู่ในส่วนของ heavy meromyosin (HMM) โดยเฉพาะส่วนหัว ในส่วนผสมที่ใช้ทำไส้กรอกจะประกอบด้วยน้ำมัน และเนื้อเยื่อไขมันที่ล้อมรอบด้วยตาข่ายที่สร้างโดยmyosin actin และ actomyosin ซึ่งระบบคงตัวได้โดยโปรตีนละลายเป็นฟิล์มบาง ๆ รอบเม็ดไขมัน ป้องกันการเกาะเป็นก้อนใหญ่ของไขมันในระหว่างการให้ความร้อน

3. การเกิดอิมัลชั่น (Emulsification)

อิมัลชั่นประกอบด้วยของเหลวชนิดหนึ่งกระจายอยู่ในของเหลวอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งไม่รวมตัวกันในสภาวะปกติ ของเหลวที่กระจายตัวอยู่เมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเห็นจุดเล็ก ๆ น้ำมันและไขมันไม่สามารถรวมตัวกับน้ำได้จึงสามารถทำให้เกิดอิมัลชั่นการทำให้อิมัลชั่นคงตัวต้องมีสารที่เรียกว่า emulsifing agent หรือ emulsifier ซึ่งเป็นสารที่ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างน้ำกับน้ำมัน โดยโมเลกุลของ emulsifier ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ hydrophilic protion และ lipophilic protion การเกิดอิมัลชั่นเป็นกระบวนการที่สำคัญในการผลิตอาหารทั่วไปมีไขมันเป็นส่วนประกอบ อาหารที่เป็นอิมัลชั่นมี 2 ประเภท คือ O/W (oil in water) มีลักษณะเป็นครีมและ W/O (water in oil) มีลักษณะเป็นไข ความสามารถของโปรตีนในการเป็นอิมัลชั่นคือ โปรตีนสามารถทำให้เกิดเป็นเนื้อเดียวกัน และคงความเป็นเนื้อเดียวกันได้ โดยโปรตีนจะจับกับไขมันและน้ำ อาหารที่มีความต้องการคุณสมบัติของโปรตีนแบบนี้ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ลดขนาด โดยต้องการให้ไขมันไม่เกิดการรวมตัวกันเมื่อได้รับความร้อน

โปรตีนที่มีกรดอะมิโนที่ไม่มีขั้วจำนวนมากทำให้มีส่วนของ hydrophobic สูง จะทำให้มีค่า surface hyphobicity สูงด้วย เช่น lysozyme , ovalbumin, whey protein ปกติโปรตีนมีสมดุลระหว่างส่วน hydrophobic และ hydrophillic ส่วนโปรตีนที่อยู่ในส่วนที่ไม่ต่อเนื่องคือ น้ำมัน ได้แก่ส่วน hydrophobic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของโปรตีนที่อยู่ในส่วนต่อเนื่องคือ น้ำ ได้แก่ hydrophillic และมีขั้วที่มีประจุ โปรตีนที่มีกรดอะมิโนมากกว่า 30 เปอร์เซนต์ เป็นกรดอะมิโนที่ไม่มีขั้ว มีแอกติวิตี้ที่ผิวหน้าได้ดี ทำให้เกิดเป็น emulsion และ forming ได้ดี

ในกระบวนการเกิดอิมัลชั่นของโปรตีนต้องการมีโครงรูปที่มีพลังงานอิสระต่ำ และมีกลุ่มที่มีขั้วเกิดปฏิกิริยากับส่วนของเหลว และมีส่วนที่ไม่มีขั้วเกิดปฏิกิริยากับน้ำมัน เกิดการฟอร์มตัวเป็นฟิล์ม แรงที่จับกันของโมเลกุลโปรตีนเป็นสองมิติสารกันเป็นร่างแห ปกติฟิล์มจะมีความหนืดและมีความยืดหยุ่นมากที่สุดเมื่อ pH เท่ากับ pI ของโปรตีน จะเกิดพันธะระหว่างโมเลกุลคือ พันธะเชื่อมข้ามเกลือ (salt bridges) และพันธะไฮโดรเจน (H-bond) แต่พันธะไดซัลไฟด์ (S-S) ป้องกันการคลายตัวของโมเลกุลโปรตีนที่สมบูรณ์

การเกิดอิมัลชั่นในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ลดขนาดเกิดจากส่วนผสมสุดท้ายของเนื้อสัตว์ลดขนาดซึ่งจะประกอบไปด้วยเนื้อ ไขมัน โปรตีนที่ละลายได้ และบางส่วนเป็น emulsified ของไขมัน หน้าที่ของโปรตีนทำให้เกิดโครงร่างตาข่ายสามมิติ ซึ่งเกิดจากพันธะระหว่างโปรตีนกับโปรตีน โปรตีนกับไขมัน โปรตีนกับน้ำ เห็นได้ว่าโปรตีนเป็นตัวหลักในการจับไขมันและน้ำ โปรตีนสามารถทำให้เกิดอิมัลชั่นได้แก่ โปรตีนที่ละลายในเกลือ เช่น actin และ myosin ส่วนพวกที่ไม่ใช่เนื้อสัตว์ (non meat) ที่ใช้เป็น binder filler และ extender จะช่วยลดการสูญเสียน้ำและไขมันในระหว่างการให้ความร้อน (cooking loss) และลดต้นทุนการผลิตได้ เช่น การผสมโปรตีนจากถั่วเหลือง ซึ่งช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วย เช่น ช่วยในด้านอิมัลชั่น ความคงตัวของอิมัลชั่น การอุ้มน้ำ รสชาติ เนื้อสัมผัส และคุณค่าทางโภชนาการ

หน้าที่ของโปรตีนในการเกิดอิมัลชั่นคือ ทำให้เกิดการรวมตัวกับน้ำทำให้น้ำอยู่ได้ การเกิดการรวมตัวกับไขมันทำให้เกิดการจับกับไขมัน การเกิดอิมัลชั่นและการเกิดปฏิกิริยาของโปรตีนกับโปรตีนจะทำให้เกิดการฟอร์มตัวเป็นโครงสร้าง อิมัลชั่นของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ลดขนาดเป็นชนิด gel-type โดยมีไขมันกระจายตัวอยู่ในโครงร่ายตาข่ายเจลเมทริกซึ่งเป็นเฟสต่อเนื่อง อิมัลชั่นประเภทนี้มีคุณสมบัติทางเคมีกายภาพต่างจากอิมัลชั่นประเภทO/Wซึ่งอิมัลชั่นชนิดนี้จะมี interfacial film ที่มีการดูดซับโปรตีนไว้บนผิวของเม็ดไขมัน โดยเม็ดไขมันจะทรงลักษณะรูปทรงกลม และอยู่ในสภาวะของสารแขวนลอย เม็ดไขมันที่อยู่ใกล้กันอาจเกิดการรวมตัวกันได้ แต่ไม่สามารถหลุดออกมาจากเมทริกส์ได้ ความคงตัวของอิมัลชั่นเกิดจากการกระจายอุนภาคไขมัน และความแข็งแรงของเจล โปรตีนจากเนื้อและน้ำจะฟอร์มตัวเป็นโครงร่ายตาข่ายโดยการจับกัน และบางส่วนเป็นอิมัลซิฟายด์ของอนุภาคไขมัน โครงสร้างตาข่ายสร้างจากการละลายของโปรตีนที่ละลายในเกลือ (salt-soluble protein) กับน้ำ เมื่อได้รับความร้อนโปรตีนเกิดการเสียสภาพ และตกตะกอน แต่ไขมันไม่แยกไปเพราะไขมันเกาะอยู่ที่ผิว แต่การที่ไขมันสามารถหลุดออกไปได้ เนื่องจากการที่โครงสร้างตาข่ายขาดก่อนการเซทตัว ส่วนโปรตีนที่ล้อมรอบหยดไขมันคือ myosin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ความสามารถในการอุ้มน้ำ (Water holding capacity, WHC)

WHC ในอาหาร คือ ความสามารถในการเก็บรักษาน้ำไว้ โดยน้ำที่เก็บรักษาไว้เป็นน้ำที่เติมในระหว่างการผลิต โดยเก็บน้ำไว้เมื่อมีแรงมากระทำ เช่น แรงกด แรงเหวี่ยง หรือการให้ความร้อน WHC เป็นสมบัติทางกายภาพ และสามารถป้องกันไม่ให้ออกมาจากโครงสร้าง 3 มิติของโปรตีนได้

โปรตีนในเนื้อสัตว์มีเพียง 10-20 เปอร์เซนต์ แต่สามารถยึดน้ำไว้ได้อีก 70-75 เปอร์เซนต์ แล้วยังสามารถอุ้มน้ำที่เติมจากภายนอกเข้ามาในตัวของมันได้อีก เช่น ผลิตภัณฑ์พวกอิมัลชั่นหรือการผสมลูกชิ้นหมูยอ โดยการเติมน้ำลงไปอีก 20-30% ของปริมาณเนื้อที่ใช้ โปรตีนแต่ละชนิดมีความสามารถในการยึด (binding) น้ำได้ต่างกัน ขึ้นกับ degree of hydration ของโปรตีนซึ่งเกิดจาก hydration ของ polar side chains หรือ hydrogen bonding ซึ่ง H^+ (slightly positive hydrogen) จะถูก negative atoms ของออกซิเจนและไนโตรเจนยึดไว้ จึงทำให้โมเลกุลของน้ำติดอยู่ระหว่าง folds หรือ coils และที่ผิวของโปรตีนได้ โดยทั่วไปโปรตีน 1 กรัมสามารถยึดกับน้ำได้ประมาณ 0.2-0.5 กรัม degree of water binding ของเนื้อขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ การให้ความร้อน หรือเอนไซม์จากธรรมชาติหรือจุลินทรีย์ การเปลี่ยนแปลง pH ซึ่ง hydration จะต่ำที่สุดที่ pH เท่ากับ pI ของโปรตีน การเติมเกลือจะทำให้การ เพิ่ม-ลดหรือ การเปลี่ยนแปลงอิออน การเคลื่อนย้ายของอิออนมีผลทำให้เกิด salt formation ทำให้โปรตีนถูก ionized เพิ่มขึ้น จึงทำให้เกิด hydrogen bonding ซึ่งสามารถยึดโมเลกุลของน้ำ (hold water molecules) ไว้ได้ นอกจากนี้การที่กล้ามเนื้อเกิดการหดเกร็งตัว (rigor mortis) มีผลให้ pH ของเนื้อสัตว์ลดลงถึง 5.5 ซึ่งใกล้เคียงกับ pI ของ actomyosin เป็นผลให้ hydration ของเนื้อลดลง

โปรตีนกล้ามเนื้อสามารถดูดจับกับน้ำได้ก็เพราะคุณสมบัติการมีขั้วของ R-group โดยปกติน้ำถูกกักในช่องว่างแมทริกส์ของเนื้อ ในกรณีที่โครงสร้างแมทริกส์ของเนื้อไม่มีเส้นใยโปรตีนขนาดเล็ก(thin filament) จะรวมกัน นอกจากนี้การกำจัด tropomyosin หรือ troponin ก่อให้เกิดการสูญเสียโครงสร้างของโปรตีนมีผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะแห้ง ปริมาณ tropomyosinจะมีปริมาณน้ำเพียง 16 กรัม/กรัมของโปรตีน ในขณะที่ปริมาณน้ำสูงสุดเท่ากับ 60 กรัม/กรัมของโปรตีน ดังนั้นถ้าขาด tropomyosin ผลิตภัณฑ์จะมีลักษณะเปราะ

กลไกการจับกันระหว่างโปรตีนกับน้ำ และโปรตีนกับโปรตีนเป็นหน้าที่ในการทำให้เกิดเจล การกระจายตัวและการที่ไม่ละลาย การจับกับน้ำขึ้นกับส่วนประกอบและโครงรูปของโมเลกุลโปรตีน น้ำสามารถรวมตัวกับโปรตีนได้โดยการเกิดพันธะไฮโดรเจนที่ส่วน hydrophilic ของโปรตีน กลุ่มที่มีขั้วและชอบน้ำ เช่น amino , imimo , carbonyl , hydroxyl และ SH-group ความสามารถของโปรตีนในการเก็บน้ำไว้ขึ้นกับชนิดและจำนวนของกลุ่มที่มีขั้วจะจับกับน้ำ 2-3 โมเลกุล ส่วน ionic side chain เช่น aspartic ,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

glutamic และ lysine จับกับน้ำ 4-7 โมเลกุลต่อกรดอะมิโน 1 โมเลกุล โปรตีนจับกับน้ำไว้รอบ ๆ โดยจับกับน้ำหลาย ๆ ชั้น เกิดเป็นพันธะโดยเฉพาะกับโมเลกุลโปรตีน โดยชั้นของน้ำอื่น ๆ จะอยู่แบบหลวม ๆ โมเลกุลของน้ำจึงอยู่อย่างไม่เป็นอิสระโปรตีน 1 กรัม มีน้ำที่เกิดพันธะ 0.3-0.5 กรัม ส่วนวัตถุดิบมีน้ำเกิดที่พันธะ 4-5 %

ในส่วนผสมเนื้อสุดท้ายซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบที่เป็นสารแขวนลอยของอนุภาคเนื้อและไขมันที่มีโปรตีนอยู่ด้วย myosin เป็นโปรตีนที่จับกับน้ำและน้ำมัน การเกิดปฏิกิริยาในส่วนผสมสุดท้ายเกิดได้ 3 ลักษณะ คือ โปรตีนจับกับน้ำ โปรตีนจับกับโปรตีน และโปรตีนจับกับไขมัน โปรตีนในเนื้อลดขนาดจะจับกับไขมันและน้ำ และฟอร์มตัวแข็งแรงเป็นเจลยืดหยุ่น ซึ่ง WHC ในส่วนผสมเนื้อสุดท้ายมีผลจาก pH อุณหภูมิ ionic strength เนื้อเยื่อที่เกี่ยวข้อง และปัจจัยอื่นๆ จำนวนน้ำที่คงอยู่ขึ้นกับระดับการลดขนาด ยิ่งมีการทำลายเซลล์มากขึ้น ทำให้สามารถสกัดโปรตีนออกมาได้มากเช่นกัน ในส่วนผสมเนื้อสุดท้ายในไส้กรอก โครงสร้างของโปรตีนไมโอไฟบริลถูกทำลายทำให้ myosin และ actin กลายเป็นโซล

การเติมโปรตีนจากพืชลงในผลิตภัณฑ์ลดขนาดจะส่งผลให้เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำปรับปรุงคุณสมบัติการเป็นอิมัลชั่น การเกิดเจล และการจับตัวกับไขมัน นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตและช่วยลดค่าใช้จ่ายในกาผลิต โปรตีนจากพืช เช่น โปรตีนจากถั่วเหลืองจะทำหน้าที่เป็นสารให้ความคงตัว (stabilizer) ของอิมัลชั่น โดยจะช่วยลดการแยกชั้นของน้ำกับน้ำมันในผลิตภัณฑ์ และช่วยลดการสูญเสียน้ำและไขมันในระหว่างการหุงต้ม โปรตีนจากแหล่งต่าง ๆ ก็มีความจำเพาะต่อหน้าที่ที่ต่าง ๆ กัน ซึ่งโปรตีนบางชนิดสามารถช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีกายภาพในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกได้ การใช้ผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองที่แตกต่างกันในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ลดขนาด จะให้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่แตกต่างกัน

5. การเกิดเจล (Gelation)

เจล หมายถึง การทำให้สารละลายหรือโซลแข็งตัว เนื่องจากสารละลายหรือโซลหลายชนิดสามารถเปลี่ยนเป็นเจลได้เมื่ออุณหภูมิ ความเข้มข้น และสภาวะแวดล้อมเหมาะสม โปรตีนที่มีมวลโมเลกุลสูง และมีกรดอะมิโนที่มีหมู่ hydrophobic สูงจะทำให้เจลที่แข็งแรง การเพิ่มหมู่ -SH-S-S ระหว่างการเสียสภาพของโปรตีนทำให้โครงสร้างตาข่ายจับกันแข็งแรงขึ้น ซึ่งความแข็งแรงของเจลขึ้นกับขนาดรูปร่างของสายโพลิเปปไทด์ ปรากฏการณ์ที่โปรตีนเรียงตัวกันเกิดเป็นโครงสร้างร่างแหสามมิติโดยมีโมเลกุลของน้ำอยู่ระหว่างร่างแห เรียกว่าการเกิดเจล เจลที่ได้มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี ทำให้เนื้อสัมผัสมีความยืดหยุ่น ความสามารถในการเกิดเจลเป็นคุณสมบัติที่สำคัญในการผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

เจลเกิดจากการคลายตัวของโปรตีนและมีการจับกันใหม่ที่จุดเฉพาะเพื่อฟอร์มตัวเป็นโครงร่างตาข่ายสามมิติ การคลายตัวเพียงเล็กน้อยทำให้โครงสร้างที่ 2 ของโปรตีนเกิดการเปลี่ยนแปลงซึ่งการคลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
97071

ตัวเกิดได้จากการให้ความร้อน การเกิดโครงร่าง 3 มิติเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างโปรตีนกับโปรตีน และโปรตีนกับน้ำ โมเลกุลจะเกิดพันธะระหว่างกันจึงเกิดเป็นโครงร่างตาข่าย

ลักษณะการเกิดเจลของโปรตีนแบ่งเป็น 2 ลักษณะ

1. coagulum-type เกิดกับโปรตีนที่มี non-polar ภายใต้การตกตะกอนอย่างอิสระ โดเกิด hydrophobic interaction ซึ่งเจลจะมีความยืดหยุ่นและมี WHC ต่ำ และไม่สามารถกลับไปเป็นเหมือนเดิมเมื่อได้รับความร้อน (thermo-irreversible gel) เช่น การเกิดเจลของไข่ขาว การเกิดเจลของเนื้อสัตว์

2. teanslucent gel เกิดกับโปรตีนที่มี non-polar เหลืออยู่น้อย ปกติเจลจัดเรียงตัวเป็นระเบียบ มีความยืดหยุ่นสูง มีค่า WHC สูง สามารถหลอมละลายเป็นเหมือนเดิมได้เมื่อได้รับความร้อน (thermo-reversible gel) เช่น เจลาติน วุ้น

กลไกการเกิดเจลโปรตีนเนื้อสัตว์สรุปได้ดังนี้

1. การเรียงตัว (gel setting) ที่อุณหภูมิ 3-30 องศาเซลเซียส แอกโตไมโอซินจะจับตัวกับน้ำและเกิดพันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุลของโปรตีน เกิดเป็นร่างแหอย่างหลวม ๆ มีการกักเก็บน้ำอยู่ภายใน เมื่อได้รับความร้อนโมเลกุลของโปรตีนเกิดการเปลี่ยนแปลงมีการจับตัวกันระหว่างกรดอะมิโนที่ยื่นออกมาทางด้านข้างของโมเลกุลโปรตีนข้างเคียง ทำให้เกิดพันธะไฮโดรเจน

2. การแตกตัว (disintegration) การให้ความร้อนที่ระดับอุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดการแตกสลายของโครงสร้างเจลบางส่วน ทำให้ความแข็งแรงของเจลลดลง การลดลงนี้เข้าใจว่าเป็นผลมาจากเอนไซม์อัลคาไลน์โปรติเอส ในช่วงนี้ MHC ถูกย่อยสลาย

3. การตรึง (elasticity fixation) การให้ความร้อนที่ระดับอุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส เส้นใยโปรตีนเริ่มจับกันมากขึ้น เป็นการรวมกลุ่มกันแบบสุ่ม (random network aggregation) พันธะที่เกิดขึ้นในช่วงนี้เป็นพันธะไฮโดรโฟบิกและไดซัลไฟด์เป็นส่วนใหญ่ ทำให้โครงสร้างตาข่ายมีความคงตัวมากขึ้นเจลมีลักษณะทึบแสง และยืดหยุ่นเนื่องจากโปรตีนการจัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบเป็นโครงร่างแหสามมิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการทดลองและอุปรณ์

อุปกรณ์และเครื่องมือ

- ตู้อบลมร้อน (Tray dry)
- ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)
- Aluminium can
- Desiccator
- เครื่องอัดไส้กรอก
- เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง
- อุปกรณ์เครื่องครัว (มีด ถาด เขียง เป็นต้น)

สารเคมี

- กรดไฮโดรคลอริค
- TBA Reagent
- อาหารเลี้ยงชื้อ PCA

วัตถุดิบ

1. เนื้อปลา
2. เกลือป่น
3. น้ำตาลทราย
4. ซีอิ๊วขาว
5. พริกไทยป่น
6. ผงพะโล้
7. แป้งมันสำปะหลัง
8. น้ำ
9. น้ำมัน
10. ผงเพรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

1. การศึกษาชนิดของปลาที่เหมาะสมในการผลิตปลาเชียง

กระบวนการผลิตปลาเชียง

สูตรปลาเชียง

ส่วนผสม

-เนื้อปลา	600	กรัม
-แป้งมันสำปะหลัง	60	กรัม
-เกลือป่น	14	กรัม
-น้ำตาล	150	กรัม
-ซีอิ๊วขาว	6	กรัม
-พริกไทย	7	กรัม
-ผงพะโล้	1	กรัม
-มันหมู	90	กรัม
-ผงเพรค	1	กรัม

ที่มา : ธีระ (2543)

วิธีการเตรียมเนื้อปลานั้นทำโดยนำปลามาล้างทำความสะอาด ตัดหัว แยกก้าง และหนังออก จากนั้นแล่เนื้อออกมาล้างน้ำประมาณ 3 ครั้ง แล้วนำไปแช่เย็นเพื่อรอการแปรรูปตามกรรมวิธีดังนี้

บด สับ เนื้อปลาจนละเอียด ประมาณ 1 นาที

↓

ผสมเครื่องปรุงและเนื้อปลาให้เข้ากัน

↓

บรรจุเนื้อปลาที่ผสมแล้วลงในไส้ มัดเป็นท่อน

↓

ผลิตภัณฑ์ปลาเชียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17479

ทำการเปลี่ยนชนิดของปลาเพื่อให้เหมาะสมในการผลิตปลาเชียงโดยปลาที่เลือกใช้คือ

-ปลานิล

-ปลาทรายแดง

-ปลาน้ำดอกไม้

-ปลาอินทรี

ผลิตภัณฑ์ที่ได้นำมาตรวจสอบคุณภาพทางด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ศึกษาอัตราการอบแห้ง (Drying rate)

1.2 การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส (Sensory Test) โดยใช้แบบทดสอบแบบ Scoring Test ประเมินการยอมรับในด้านสี กลิ่นรส ลักษณะเนื้อสัมผัสและความชอบรวม

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติซึ่งวางแผนการทดลองจากการประเมินผลทางด้านประสาทสัมผัสด้วยแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD)และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ได้ด้วยวิธี Duncan ' s New Multiple Range Test (DMRT) เพื่อพิจารณาผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับที่สุดและมีคุณภาพดีที่สุดเพื่อนำมาใช้ปรับปรุงคุณสมบัติอื่น ๆ ของผลิตภัณฑ์ต่อไป

2. การศึกษาชนิดของโปรตีนที่เหมาะสมในการผลิต pre-emulsion เพื่อทดแทนมันหมูในปลาเชียง

นำเนื้อปลาที่เหมาะสมจากการคัดเลือกจากข้อ1 นำมาผลิตปลาเชียง โดยใช้ pre-emulsion เพื่อทดแทนมันหมู ซึ่ง pre-emulsion เตรียมได้จากโปรตีน ซึ่งโปรตีนที่ใช้มี 2ชนิดคือ

- โปรตีนถั่วเหลืองสกัด (Isolate soil protein)
- กลูเต็น (Gluten)

โดยจะมีขั้นตอนการเตรียม pre-emulsion ดังนี้

เนยขาว+น้ำอุ่น (อัตราส่วน 4:1)

↓

ตีผสมกันในเครื่องผสม

↓

เติมโปรตีน (ในอัตราส่วนต่อเนยขาว :น้ำอุ่น : โปรตีน เท่ากับ 4:1:1)

(โดยเปลี่ยนชนิดของโปรตีนที่ใช้คือโปรตีนถั่วเหลืองสกัด และกลูเต็น ตามลำดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ผสมจนเป็นเนื้อเดียวกันจะแข็งตัวเป็นก้อน

บรรจุในภาชนะก้นลึกนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

pre-emulsion

เมื่อได้ pre-emulsion แล้วจึงนำไปใช้แทนมันหมูในสูตรปลาเชียงที่ได้ทำการคัดเลือกชนิดของปลาแล้วจากข้อ 1

ผลิตภัณฑ์ที่ได้นำมาตรวจสอบคุณภาพทางด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ศึกษาอัตราการอบแห้ง (Drying rate)

2.2 การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส (Sensory Test) โดยใช้แบบทดสอบแบบ Scoring Test ประเมินการยอมรับในด้านสี กลิ่นรส ลักษณะเนื้อสัมผัสและความชอบรวม

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติซึ่งวางแผนการทดลองจากการประเมินผลทางด้านประสาทสัมผัสด้วยแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD)และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ได้ด้วยวิธี Duncan ' s New Multiple Range Test (DMRT) เพื่อพิจารณาผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับที่สุดและมีคุณภาพดีที่สุดเพื่อนำมาใช้ปรับปรุงคุณสมบัติอื่น ๆ ของผลิตภัณฑ์ต่อไป

3. ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ปลาเชียง

โดยจะทำการผลิตภัณฑ์ปลาเชียงจากเนื้อปลาที่คัดเลือกจากข้อ 1 และใช้ pre-emulsionที่เลือกได้จากข้อ 2 และนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาศึกษาอายุการเก็บรักษาโดยเก็บไว้ที่อุณหภูมิแช่เย็นประมาณ 4-10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 21 วัน โดยจะทำการวิเคราะห์คุณภาพในวันที่ 7,14,21 วันของการเก็บรักษาตามลำดับ การวิเคราะห์คุณภาพมีดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ทางเคมี

- วิเคราะห์หาปริมาณ Malonaldehyde (TBA-test) ตามวิธี AOAC (1990)

3.2 การวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์

-วิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดตามวิธีTotal Plate Countโดยวิธีเขย่าจาน (shake plate)

3.3 การประเมินผลทางประสาทสัมผัส โดยวิธีทดสอบแบบ Triangle test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

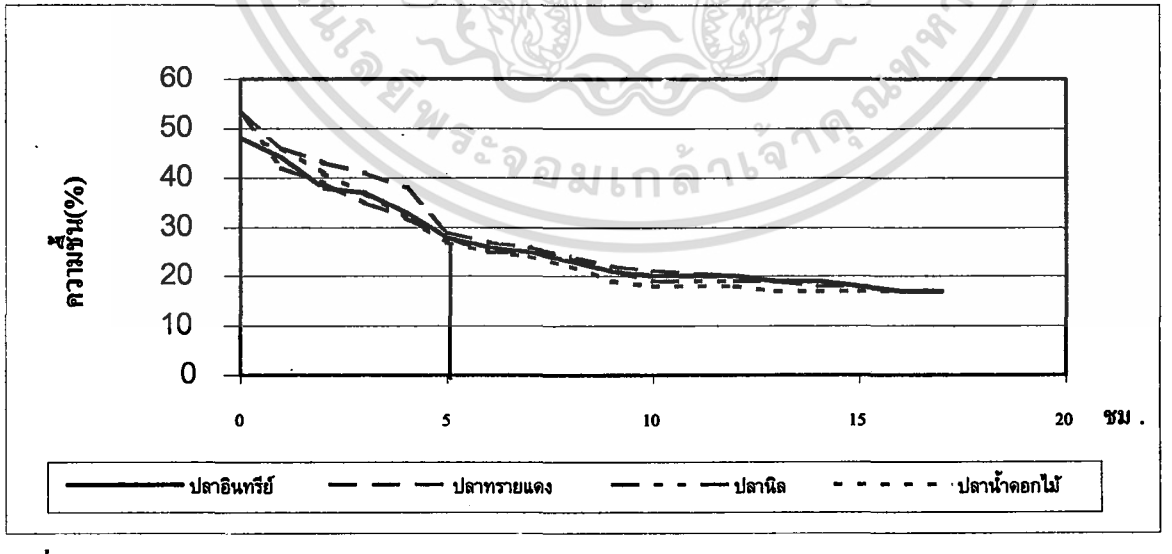
บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาชนิดของปลาที่เหมาะสมในการผลิตปลาเชียง

การผลิตปลาเชียงที่ได้ทำการศึกษาเนื้อปลา 4 ชนิด คือ ปลาอินทรีย์ ปลาทรายแดง ปลานิล และปลาน้ำดอกไม้ แสดงผลดังต่อไปนี้

1.1 การศึกษาอัตราการอบแห้ง (Drying rate)

การศึกษาอัตราการอบแห้งของปลาเชียงที่ผลิตจากเนื้อปลา 4 ชนิด คือ ปลาอินทรี ปลาทรายแดง ปลานิล และปลาน้ำดอกไม้ โดยการอบด้วยตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 65° ซ พบว่าความชื้นของปลาเชียงลดลง เมื่อใช้เวลาในการอบนานขึ้น ดังแสดงผลในรูปที่ 2 โดยที่ความชื้นของปลาเชียงที่ผลิตจากปลาอินทรีย์ ปลาทรายแดง ปลานิล และปลาน้ำดอกไม้มีความชื้นคงที่เมื่อระยะเวลาในการอบแห้งเป็น 16 , 15 , 15 และ 14 ชั่วโมงตามลำดับ อย่างไรก็ตามที่ระยะเวลาการอบแห้ง 5 ชั่วโมง ความชื้นของปลาเชียงทุกชนิดจะมีค่าต่ำกว่า 30 % ซึ่งความชื้นของปลาเชียงทั้ง 4 ชนิดที่ทำการอบแห้ง 5 ชั่วโมงดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 โดยที่ความชื้นของปลาเชียงที่ผลิตจากเนื้อปลาอินทรี ปลาทรายแดง ปลานิล และปลาน้ำดอกไม้ มีค่าเท่ากับ 28.37 % , 29.14% , 28.24% , 27.26% ตามลำดับ ซึ่งเป็นช่วงความชื้นที่เหมาะสมในการเก็บรักษาตามมาตรฐานกุนเชียง มอก.914-2539



รูปที่ 2 แสดงอัตราการอบแห้งของปลาเชียงชนิดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 คุณภาพและลักษณะปรากฏภายนอกของปลาเชียงดิบ

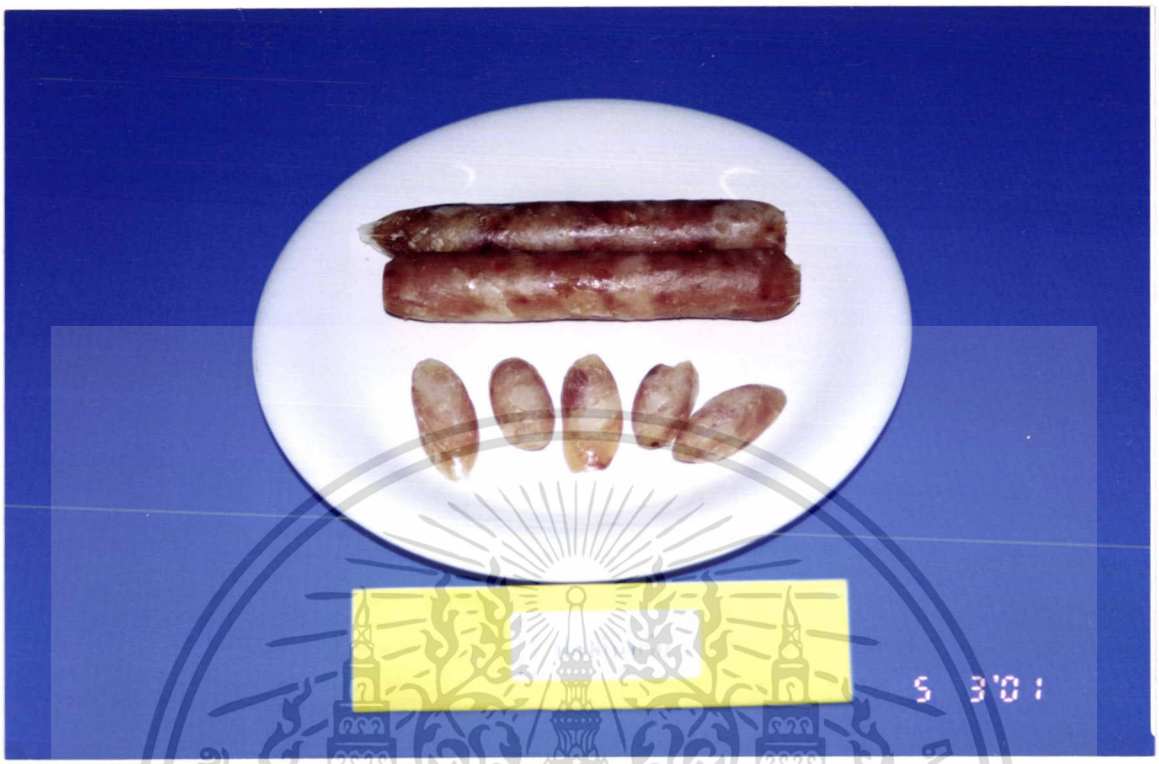
จากการทดลองผลิตปลาเชียงที่ได้ที่ผลิตจากเนื้อปลา 4 ชนิด คือ ปลาอินทรี ปลาทรายแดง ปลานิล และปลาน้ำดอกไม้ นำมาตรวจสอบคุณภาพและลักษณะปรากฏภายนอกของปลาเชียงดิบ แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงคุณภาพและลักษณะปรากฏภายนอกของปลาเชียงชนิดต่างๆ

ปลาเชียงที่ได้ผลิตจากปลาชนิดต่าง ๆ	น้ำหนักที่หายไป(%)	ความชื้นเริ่มต้น (%)	ความชื้นหลังการอบแห้งที่ 65°ซ 5 ชั่วโมง (%)	ลักษณะปรากฏภายนอก	ลักษณะเนื้อสัมผัสที่สังเกตได้
ปลาอินทรี	38.15	48.37	28.37	ผิวด้านนอกเหี่ยวย่นเล็กน้อยมีสีแดงอ่อน	เนื้อแน่น
ปลาทรายแดง	37.23	53.79	29.14	ผิวภายนอกเหี่ยวมาก มีสีแดงคล้ำ	เนื้อร่วน
ปลานิล	41.65	53.13	28.24	ผิวภายนอกเหี่ยวย่นปานกลาง มีสีแดง	เนื้อแน่น
ปลาน้ำดอกไม้	39.28	48.88	27.26	ผิวภายนอกเหี่ยวย่นเล็กน้อยมีสีแดงเข้ม	เนื้อแน่น

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าปลาเชียงที่ใช้ปลาทรายแดงจะมีลักษณะปรากฏภายนอกที่ไม่ดีคือ มีผิวเหี่ยวมาก มีสีแดงคล้ำ ลักษณะเนื้อสัมผัสร่วน จึงไม่เหมาะจะนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ปลาเชียง สำหรับปลาเชียงจากปลานิลจะมีน้ำหนักที่หายไปสูงกว่าค่าเฉลี่ยจึงไม่เหมาะแก่การนำมาผลิตเป็นปลาเชียง เพราะจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น โดยที่ปลาเชียงจากปลาอินทรีและปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้จะมีค่าน้ำหนักที่หายไปอยู่ในค่าเฉลี่ย คือ 38.15% และ 38.28% ตามลำดับ อย่างไรก็ตามความชื้นหลังการอบแห้งที่ระยะเวลา 5 ชั่วโมงพบว่าปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้มีค่าความชื้นต่ำที่สุดเท่ากับ 27.26% ลักษณะปรากฏภายนอกของปลาเชียงจากปลาอินทรี ปลานิล และปลาน้ำดอกไม้พบว่ามีลักษณะใกล้เคียงกันคือ ผิวนอกเหี่ยวย่นเล็กน้อย สีแดง และมีเนื้อสัมผัสแน่น ผลแสดงดังรูปที่ 3 ,4 , 5 และ6 ตามลำดับ

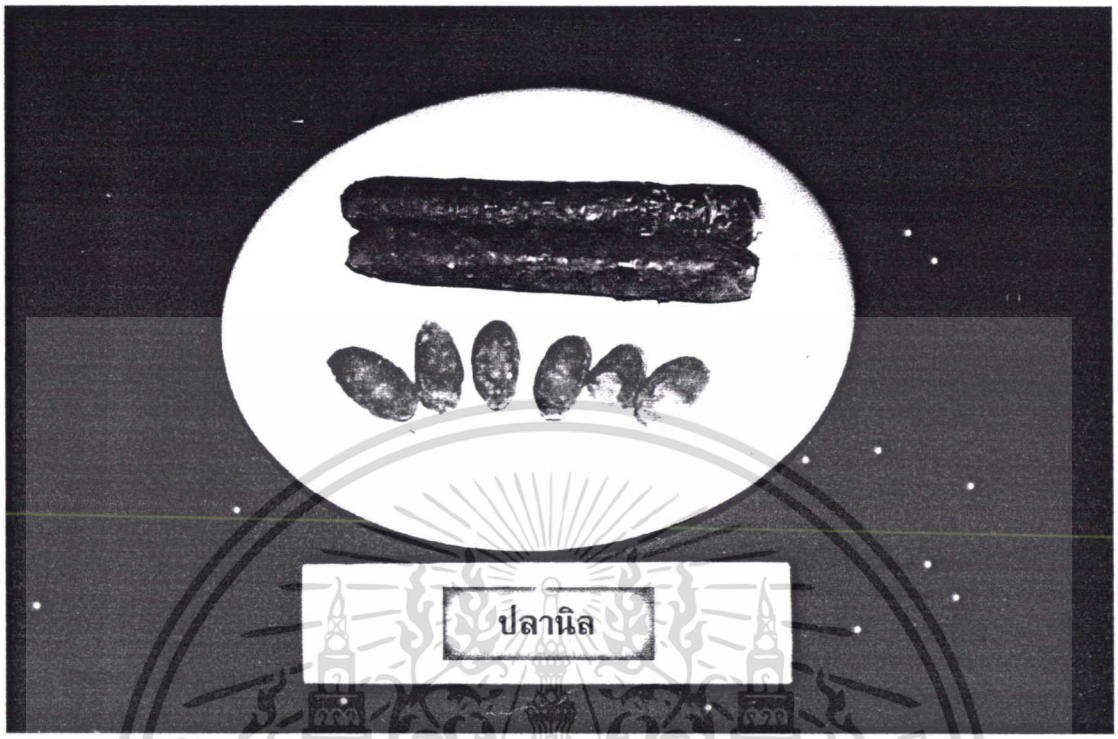
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่ใช้เนื้อปลาอินทรี

รูปที่ 4 แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่ใช้เนื้อปลาทรายแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5 แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่ใช้เนื้อปลานิล

รูปที่ 6 แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่ใช้เนื้อปลาน้ำดอกไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของปลาเชียง

การทดสอบทางประสาทสัมผัสจะนำปลาเชียงที่ทำจากปลาชนิดต่าง ๆ มาหั่นเป็นชิ้นและนำไปให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟเป็นเวลา 3 นาที แล้วจึงนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ชิม 20 คน โดยใช้วิธีให้คะแนนแบบ Hedonic scale โดยมีระดับการให้คะแนนดังนี้ คือ คะแนน 5 = ชอบมาก , คะแนน 4 = ชอบ , คะแนน 3 = เฉย ๆ , คะแนน 2 = ไม่ชอบ และ คะแนน 1 = ไม่ชอบมาก ผลแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่ผลิตจากเนื้อปลาอินทรี ปลาทรายแดง ปลานิล และปลาน้ำดอกไม้

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ชนิดของปลาที่ใช้ผลิตปลาเชียง			
	ปลาอินทรี	ปลาทรายแดง	ปลานิล	ปลาน้ำดอกไม้
สี	$2.78^{b} \pm 0.85$	$2.22^{a} \pm 0.52$	$3.75^{c} \pm 0.88$	$3.38^{c} \pm 0.70$
กลิ่น	$2.92^{a} \pm 0.83$	$2.45^{a} \pm 1.34$	$2.98^{a} \pm 0.82$	$3.88^{b} \pm 0.90$
รสชาติ	$3.25^{b} \pm 0.92$	$2.22^{a} \pm 0.81$	$3.18^{b} \pm 0.83$	$3.82^{c} \pm 1.02$
เนื้อสัมผัส	$3.12^{b} \pm 0.78$	$1.65^{a} \pm 0.69$	$3.35^{b} \pm 0.95$	$3.05^{b} \pm 1.01$
ความชอบรวม	$3.25^{b} \pm 0.85$	$1.85^{a} \pm 0.87$	$3.55^{b} \pm 0.7931$	$3.72^{b} \pm 0.85$

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าการทดลองผลิตปลาเชียงที่ผลิตจากเนื้อปลาอินทรี ปลาทรายแดง ปลานิล และปลาน้ำดอกไม้ พบว่าปลาเชียงที่ผลิตจากเนื้อปลาทรายแดงมีคุณภาพด้อยกว่าปลาเชียงที่ผลิตจากปลาชนิดอื่น ทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยเฉพาะเนื้อสัมผัสจะร่วน มีลักษณะไม่เกาะติดกัน ซึ่งสอดคล้องกันกับลักษณะของปลาเชียงจากปลาทรายแดงดิบหลังอบแห้ง 5 ชั่วโมง ดังข้อมูลที่แสดงไว้ตามตารางที่ 1 สำหรับกรณีของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้พบว่าจะเป็นที่ยอมรับของผู้ชิมในกรณีของคุณภาพด้านกลิ่นและรสชาติดีกว่าปลาเชียงจากปลาอินทรี และปลาเชียงจากปลานิล โดยมีค่าคะแนนการยอมรับที่ 3.88 และ3.82 ตามลำดับ ค่าคะแนนที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยที่ค่าคะแนนด้านความชอบรวมของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้มีค่าเท่ากับ 3.72 สำหรับคุณภาพด้านสีและเนื้อสัมผัสนั้นพบว่าปลาเชียงจากปลานิลมีค่าคะแนนการยอมรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูงสุดที่ 3.75 และ 3.35 ซึ่งไม่แตกต่างกับปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จากข้อมูลในผลการทดลองข้างต้นจะเห็นว่า ปลาเชียงจากปลานิล ปลาเชียงจากปลาอินทรีและปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้เหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปลาเชียงได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้มีแนวโน้มที่จะได้คุณภาพด้านประสาทสัมผัสในแง่ของกลิ่นและรสชาติที่ดีกว่าปลาเชียงจากปลานิลและปลาเชียงจากปลาอินทรี

2. การศึกษาชนิดของโปรตีนที่เหมาะสมในการผลิต pre-emulsion เพื่อทดแทนมันหมูในปลาเชียง

ชนิดของโปรตีนที่ใช้ผลิต pre-emulsion เพื่อทดแทนมันหมูได้แก่ โปรตีนถั่วเหลืองสกัด(Isolate soil protein) และ กลูเต็น (Gluten) โดยจะนำเนยขาวมาทำการตีผสมกับน้ำอุ่นในเครื่องผสม จากนั้นเติมโปรตีนลงไปแล้วทำการตีผสมอีกครั้งจนเข้ากันจะได้ pre-emulsion ลักษณะของ pre-emulsion แสดงผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงลักษณะของ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนชนิดต่างๆ

ชนิดของโปรตีน	ลักษณะปรากฏ
โปรตีนถั่วเหลืองสกัด	สีเหลืองนวล เนื้อเนียน สามารถจับตัวเป็นก้อนได้
กลูเต็น	สีเหลืองเข้ม เนื้อเหนียวมากเกาะติดกันเป็นก้อน

จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่า pre-emulsion ที่เตรียมจากการใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดจะให้ลักษณะที่ดีคือจะมีลักษณะสีเหลืองนวล เนื้อของ pre-emulsion จะเนียน สามารถจับตัวเป็นก้อนได้ดีต่างจากpre-emulsion ที่เตรียมจากการใช้กลูเต็น ซึ่งจะให้ลักษณะที่ไม่ดีคือ มีสีเหลืองเข้ม เนื้อจะเหนียวมากเกาะตัวเป็นก้อนติดกัน ผลแสดงดังรูปที่ 7

2.1 การศึกษาอัตราการอบแห้ง (Drying rate)

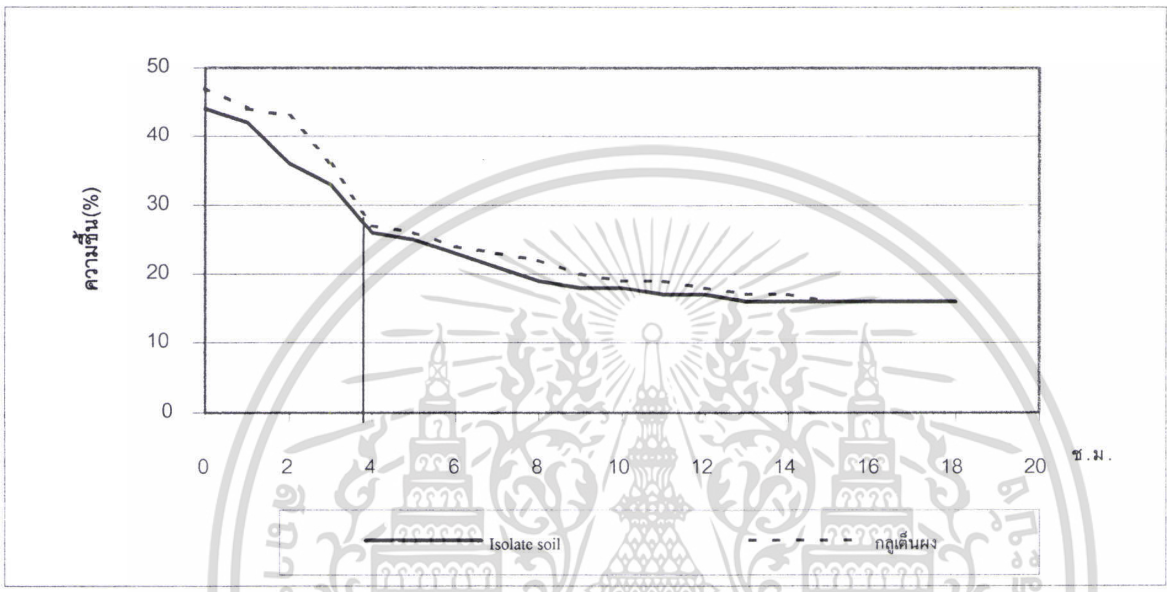
จากการศึกษาอัตราการอบแห้งของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็นมาทดแทนการใช้มันหมูในปลาเชียง โดยการอบด้วยตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 65°ซ พบว่าความชื้นของปลาเชียงลดลง เมื่อใช้เวลาในการอบนานขึ้น จากรูปที่ 8 พบว่าความชื้นของปลาเชียงน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็นจะมีค่าคงที่เมื่อระยะเวลาการอบแห้งเป็น 13 และ 15 ชั่วโมงตามลำดับ อย่างไรก็ตามที่ระยะเวลาการอบแห้ง 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

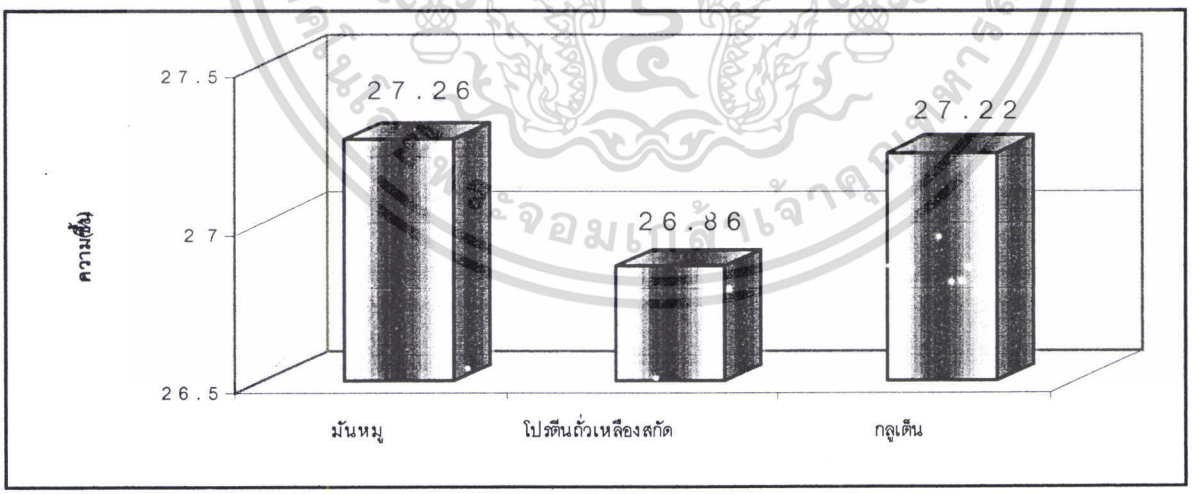
รูปที่ 7 แสดงลักษณะปรากฏของ pre – emulsim ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั่วโมงความชื้นของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้จะมีค่าต่ำกว่า 30 % ซึ่งความชื้นของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ดังรูปที่ 7 แสดงลักษณะปรากฏของ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัด (Isolate soil) และกลูเต็นแสดงไว้ในรูปที่ 9 โดยที่ความชื้นของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็นมาทดแทนการใช้มันหมูมีค่าเท่ากับ 26.86% และ27.22% ตามลำดับ ซึ่งเป็นช่วงความชื้นที่เหมาะสมในการเก็บรักษาตามมาตรฐานกุนเชียง มอก.914-2539



รูปที่ 8 แสดงอัตราการทำแห้งปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัด(Isolate soil)และกลูเต็นผงเพื่อทดแทนการใช้มันหมูในปลาเชียง



รูปที่ 9 แสดงปริมาณความชื้นปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่เหลืองสกัดและกลูเต็นเพื่อทดแทนการใช้มันหมูในปลาเชียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 คุณภาพและลักษณะปรากฏภายนอกของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ดิบที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็นมาทดแทนการใช้มันหมูในปลาเชียง

จากการทดลองผลิตปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็นมาทดแทนการใช้มันหมูในปลาเชียง นำปลาเชียงที่ได้มาตรวจสอบคุณภาพและลักษณะปรากฏของปลาเชียงดิบผลแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงคุณภาพของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็นมาทดแทนการใช้มันหมูในปลาเชียง

ตัวอย่าง	น้ำหนักที่หายไป (%)	ความชื้นเริ่มต้น (%)	ความชื้น (%)	ลักษณะปรากฏ
ปลาเชียงที่ใช้มันหมู	39.28	48.88	27.26	ลักษณะของก้อนมันหมูเมื่อใส่ในเนื้อกุนเชียงเป็นก้อนใส กระจายในเนื้อปลาเชียง
ปลาเชียงที่ใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดมาเตรียม pre-emulsion เพื่อทดแทนมันหมู	36.25	44.90	26.86	ลักษณะของโปรตีนถั่วเหลืองสกัด เมื่อใส่ในเนื้อกุนเชียงเป็นก้อนสีเหลืองนวล กระจายตัวในเนื้อปลาเชียง
ปลาเชียงที่ใช้กลูเต็นมาเตรียม pre-emulsion เพื่อทดแทนมันหมู	39.81	47.42	27.22	ลักษณะของกลูเต็นเมื่อใส่ในเนื้อปลาเชียงเป็นก้อนสีเหลืองเข้มไม่ค่อยกระจายในเนื้อปลาเชียง

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดจะมีน้ำหนักสูญหายไป 36.25 % สำหรับความชื้นเริ่มต้นกับความชื้นหลังการอบแห้งเป็นเวลา 4 ชั่วโมงจะมีค่า 44.90 และ 26.86 % ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากกลูเต็น ซึ่งเหมาะสมแก่การนำไปผลิตเป็นปลาเชียง สำหรับลักษณะปรากฏปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดจะมีลักษณะที่ดีกว่าคือ pre-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

emulsion จะกระจายตัวอยู่ทั่วผลิตภัณฑ์ปลาเชียง ส่วน pre-emulsion ที่เตรียมจากกลูเต็นจะเกาะกันเหนียว ไม่ค่อยกระจายตัวในผลิตภัณฑ์ปลาเชียงจึงไม่เหมาะที่จะนำมาทำผลิตภัณฑ์ปลาเชียง แสดงผลดังรูปที่ 10

2.3 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของปลาเชียงจากน้ำดอกไม้ที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็นมาทดแทนการใช้มันหมูในปลาเชียง

การทดสอบทางประสาทสัมผัสจะนำปลาเชียงที่เติมมีไขมันเทียมต่างชนิดกัน มาหั่นเป็นชิ้นและนำไปให้ความร้อนด้วยไมโครเวฟเป็นเวลา 3 นาที แล้วจึงนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ชิม 20 คน โดยใช้วิธีให้คะแนนแบบ Hedonic scale โดยมีระดับการให้คะแนนดังนี้ คือ คะแนน 5 = ชอบมาก , คะแนน 4 = ชอบ , คะแนน 3 = เฉย ๆ , คะแนน 2 = ไม่ชอบ และ คะแนน 1 = ไม่ชอบมาก ผลแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าคะแนนการทดสอบสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่มีการใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็นทดแทนมันหมู เปรียบเทียบกับปลาเชียงที่ใช้มันหมู

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ชนิดของไขมัน		
	Pre –emulsion จากโปรตีนถั่วเหลืองสกัด	Pre –emulsion จากกลูเต็น	มันหมู
สี	$3.30^{b} \pm 0.73$	$2.75^{a} \pm 0.72$	$3.15^{ab} \pm 0.88$
กลิ่น	$3.90^{b} \pm 0.64$	$3.10^{a} \pm 0.79$	$3.60^{b} \pm 0.60$
รสชาติ	$3.55^{b} \pm 0.60$	$2.95^{a} \pm 0.69$	$3.30^{ab} \pm 0.73$
เนื้อสัมผัส	$3.45^{ab} \pm 0.83$	$3.25^{a} \pm 1.07$	$3.90^{b} \pm 0.78$
ความชอบรวม	$3.65^{a} \pm 0.98$	$3.45^{a} \pm 0.69$	$3.80^{a} \pm 0.62$

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่าการทดลองเติม pre-emulsion จากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็น เพื่อทดแทนมันหมู เปรียบเทียบกับปลาเชียงที่ใช้มันหมู พบว่าคุณภาพด้านสี กลิ่นและรสชาติ นั้น ปลาเชียงที่มีการใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัด จะมีค่าคะแนนการยอมรับสูงสุดเท่ากับ3.30 , 3.90และ3.55 ตามลำดับ ค่าคะแนนที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปลาเชียงที่ใช้มันหมูที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สำหรับคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของปลาเชียงที่มีการใช้มันหมู พบว่าจะเป็นที่ยอมรับของผู้ชิมมากที่สุดจะมีค่าคะแนนยอมรับที่ 3.90 ส่วนด้านความชอบรวมนั้น พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

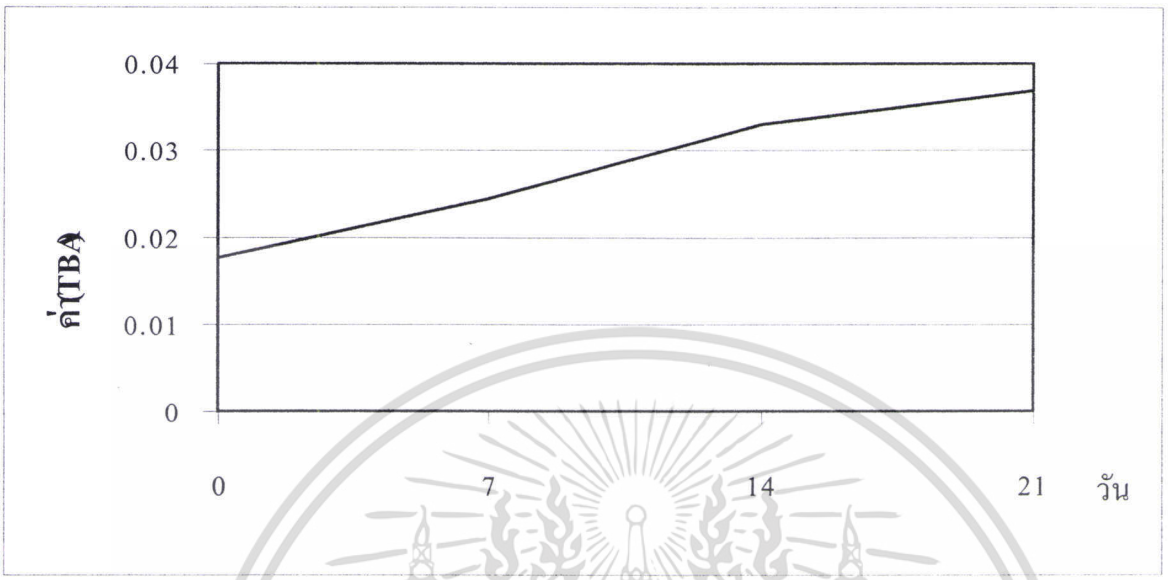
รูปที่ 10 แสดงลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่มีการเติม Pre – emulsim ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็นเพื่อทดแทนมันหมู

ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แต่ปลาเชียงที่มีการใช้มันหมู จะมีค่าคะแนนการยอมรับสูงสุดที่ 3.80 จากข้อมูลข้างต้น พบว่าโปรตีนถั่วเหลืองสกัด จะเหมาะสมที่จะนำไปเตรียม pre-emulsion เพื่อทดแทนมันหมู และศึกษาอายุการเก็บรักษาต่อไป

3. การศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ปลาเชียง

3.1 การเก็บรักษาปลาเชียงเพื่อดูอายุการเก็บรักษา ผลการวิเคราะห์ปริมาณMalonaldehyde (TBA-test) ตามวิธี AOAC (1990)ในปลาเชียงทำการเก็บรักษาเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กันแสดงผลดังรูปที่ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



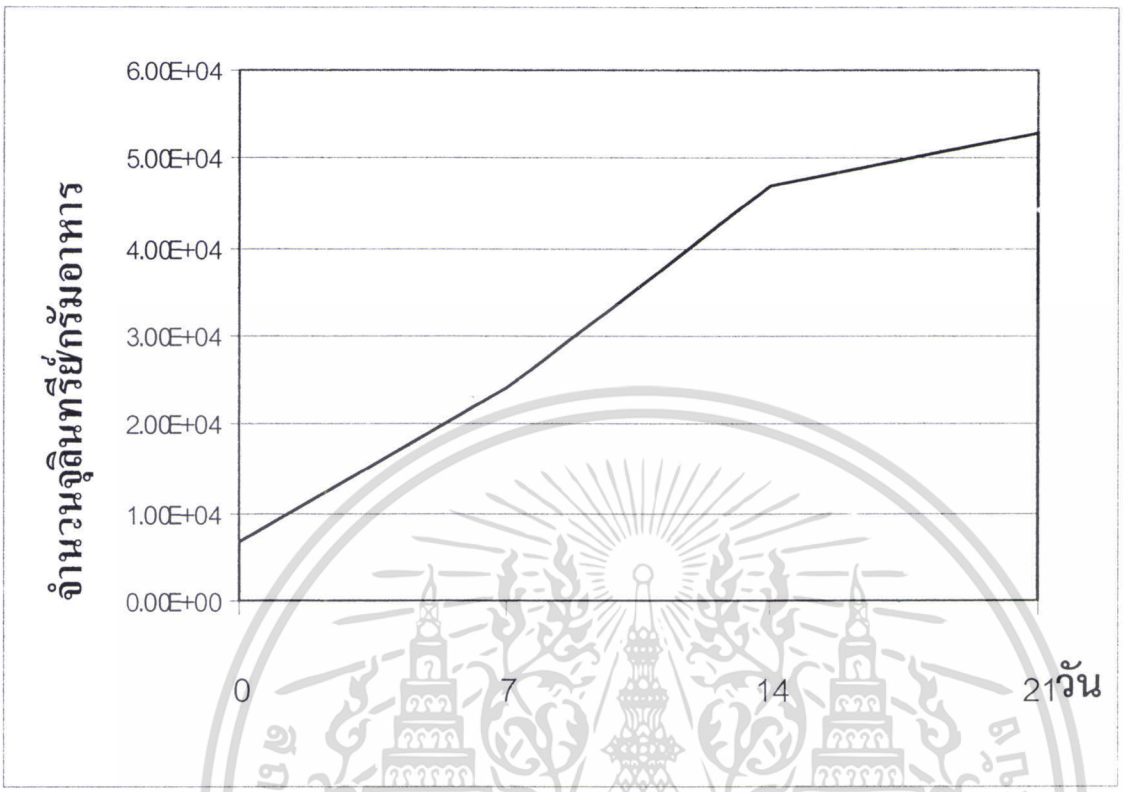
รูปที่ 11 แสดงค่าTBA (มิลลิกรัมของ Malonaldehyde ต่อตัวอย่าง 1 กิโลกรัม)ที่อายุการเก็บรักษาที่ 7,14 และ 21 วันตามลำดับ

จากรูปที่ 11 จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปลาเชียงไว้เป็นระยะเวลา 0, 7,14 และ 21 วัน ได้ค่า TBA เท่ากับ 1.5288,1.7472,1.9580 และ 2.0500 มิลลิกรัมของ Malonldehyde ต่อตัวอย่าง 1 กิโลกรัม ตามลำดับ พบว่าเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ค่า TBA ก็จะเพิ่มขึ้นตามเป็นปฏิภาคกับระยะเวลาโดยตรง แสดงว่าหากทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปลาเชียงไว้เป็นเวลานานจะเกิดการออกซิไดซ์ของไขมันขึ้นตลอดเวลา

3.2 การเก็บรักษาปลาเชียงเพื่อดูอายุการเก็บรักษา ผลการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดตามวิธี Total Plate Count โดยวิธีเขย่าจาน (shake plate) ในปลาเชียงที่ทำการเก็บรักษาเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กันแสดงผลดังรูปที่ 12

จากรูปที่ 12 จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปลาเชียงไว้เป็นระยะเวลา 0, 7,14 และ21 วันตามลำดับ พบว่าผลการตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเป็น ดังนี้ 6.9×10^3CFU/g , 8.1×10^3CFU/g, 3.3×10^4CFU/g และ 5.6×10^4CFU/g ตามลำดับ และการเก็บรักษาปลาเชียงที่อุณหภูมิแช่เย็นเป็นระยะเวลา 21วันปลาเชียงยังคงมีคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 12 แสดงจำนวนจุลินทรีย์/กรัมอาหารของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่เก็บรักษา บรรจุในถุงพลาสติก ชนิดPP และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิแช่เย็น (ประมาณ 4 –10 ° ซ)เป็นระยะเวลา 21วัน

3.3 การประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ปลาเชียง ผลจากค่าคะแนนจากการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาแสดงดังตารางที่ 7

จากตารางที่ 7 จะเห็นได้ว่าเมื่อทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ปลาเชียงไว้เป็นระยะเวลา 0, 7,14 และ21 วันตามลำดับ เปรียบเทียบกับกุนเชียงปลาที่ 0 วัน ด้วยวิธี triangle test ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่า ผู้ชิมไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างปลาเชียงที่ 0 วันเปรียบเทียบกับปลาเชียงที่ 7 , 14 และ 21 วันได้ แสดงว่าปลาเชียงที่ทำการเปรียบเทียบที่ระยะเวลาต่าง ๆ กันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

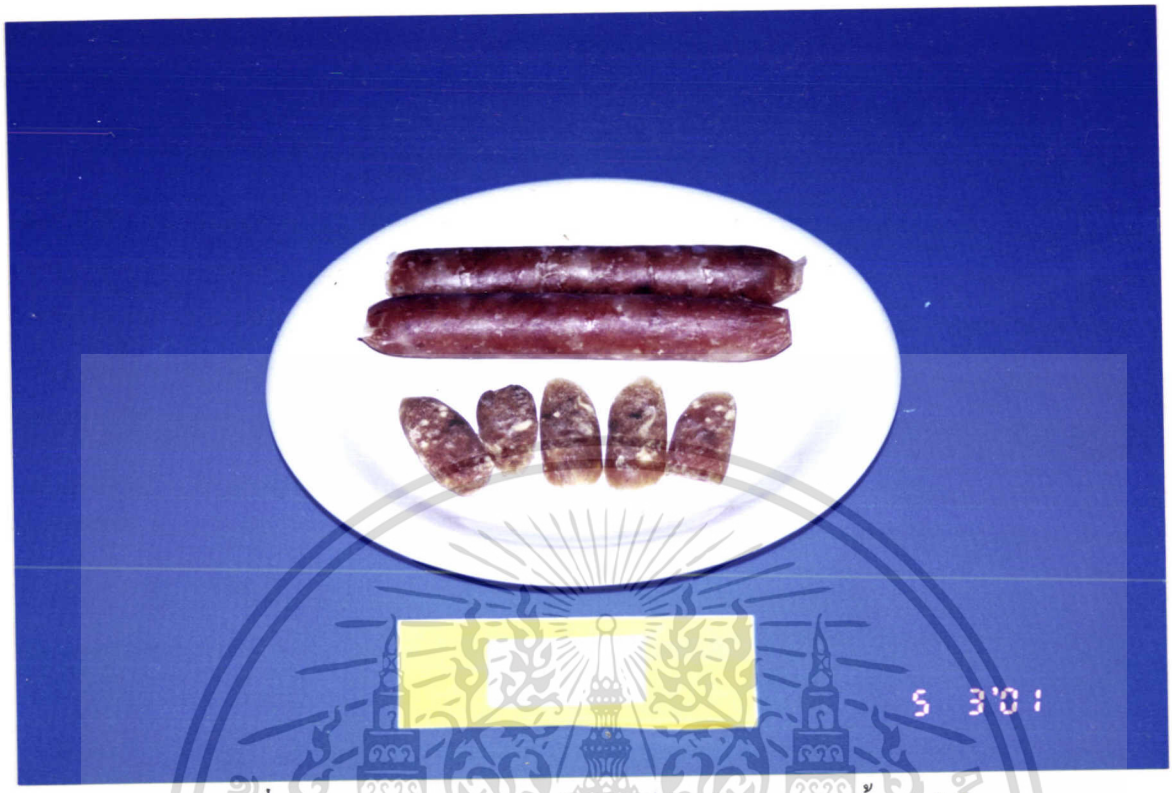
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนผู้ทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสสำหรับผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่อายุการเก็บรักษา 7 , 14 และ 21 วันตามลำดับ ที่ตัดสินใจถูกที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ระยะเวลา (วัน)	จำนวนผู้ทดสอบที่ตัดสินใจถูก	ผลการประเมิน
7	7	ผลิตภัณฑ์ปลาเชียงไม่แตกต่างกัน
14	8	ผลิตภัณฑ์ปลาเชียงไม่แตกต่างกัน
21	10	ผลิตภัณฑ์ปลาเชียงไม่แตกต่างกัน

ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้ที่เก็บรักษาที่ระยะเวลา 0 , 7, 14 และ21 วันแสดงดังรูปที่ 13 –16 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 13 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้
ที่ทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 0 วัน

รูปที่ 14 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้
ที่ทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 15 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้
ที่ทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 14 วัน

รูปที่ 16 แสดงลักษณะของผลิตภัณฑ์ปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้
ที่ทำการเก็บรักษาที่ระยะเวลา 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

1. การเลือกชนิดของเนื้อปลาในการผลิตปลาเชียงพบว่าปลาน้ำดอกไม้เมื่อนำมาผลิตปลาเชียงจะให้ลักษณะปลาเชียงที่ดี ผิวด้านนอกย่นเล็กน้อย เนื้อปลาเชียงเหนียวและมีสีแดงเข้ม อัตราการอบแห้งของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้มีความชื้นคงที่ที่เวลา 14 ชั่วโมงและที่ระยะเวลาการอบแห้ง 5 ชั่วโมง ความชื้นของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้เท่ากับ 27.26% ซึ่งเป็นช่วงของความชื้นที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา เพราะจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญได้ดีนัก ซึ่งน้ำหนักที่หายไปของปลาเชียงจากปลาน้ำดอกไม้จะมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยคือ 39.69% เมื่อนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ปลาเชียงน้ำดอกไม้ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้านกลิ่น รสชาติและความชอบรวม มีค่าคะแนนการยอมรับ 3.88 ,3.82 และ 3.72 ตามลำดับ และยังเป็นปลาที่สามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด

2. การใช้โปรตีนมาทำการเตรียม pre-emulsion เพื่อทดแทนมันหมูในผลิตภัณฑ์ปลาเชียง จากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและกลูเต็น เมื่อนำมาทดแทนมันหมูในปลาเชียง พบว่าลักษณะของโปรตีนถั่วเหลืองสกัดที่อยู่ในเนื้อปลาเชียงจะมีลักษณะดี กระจายอยู่ทั่วไปในเนื้อปลาเชียง เมื่อหั่นโปรตีนถั่วเหลืองสกัดจะติดกับเนื้อปลาเชียง กลูเต็นเมื่อนำมาแทนมันหมูในปลาเชียงมีลักษณะเหนียว เกาะกันเป็นก้อนเมื่อใส่ในเนื้อปลาเชียงจะเกาะกันเป็นก้อนกระจายไม่ทั่วในเนื้อปลาเชียง อัตราการอบแห้งของปลาเชียงที่ใช้ pre-emulsion ที่เตรียมจากโปรตีนถั่วเหลืองสกัดมาใช้ทดแทนมันหมูมีความชื้นคงที่ที่เวลา 13 ชั่วโมงและที่ระยะเวลาการอบแห้ง 4 ชั่วโมงความชื้นของปลาเชียงเท่ากับ 26.86% เมื่อทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าปลาเชียงที่ใช้โปรตีนถั่วเหลืองสกัดทดแทนมันหมูได้รับการยอมรับมากกว่า

3. การนำผลิตภัณฑ์ปลาเชียงมาศึกษาอายุการเก็บรักษาโดยบรรจุในถุงพลาสติกชนิด PP ที่ปิดสนิทสามารถเก็บรักษาได้มากกว่า 21วัน ที่อุณหภูมิแช่เย็นประมาณ 4-10องศาเซลเซียส มีค่าTBA 2.0500 มิลลิกรัมของ malonaldehyde /ผลิตภัณฑ์ 1 กิโลกรัม และมีจุลินทรีย์ทั้งหมด 5.6×10^{4} เซลล์ต่อปลาเชียง 1กรัม จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าผลิตภัณฑ์ปลาเชียงที่ทำการเก็บรักษาที่ 21 วันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กมลทิพย์ก้องประเสริฐและเสาวภา นิ่มดวง . 2542 . **การใช้กลูเต็นในผลิตภัณฑ์หมูยอ** . (ปัญหาพิเศษ) ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กฤษณพร ชื่นรังสิกุล . 2540 . **ความสัมพันธ์ของการอบแห้งต่อค่า Aw ปริมาณไนไตร์ท และโซเดียมอะซิเตท ต่อการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์กุนเชียง** .(ปัญหาพิเศษ) ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกบัง เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ธีระ สูตะบุตร . 2543. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากปลา .ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรรณี วงศ์ไกรศรีทอง. 2530 . **การผลิตข้าวเกรียบปลาโดยใช้เครื่องรีดแผ่น** . (ปัญหาพิเศษ)ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์ . 2537 . **เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์** .พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพมหานคร.โรงพิมพ์สหมิตรออฟเซต .

วณิศรา ปรีชานนท์ .2531.ปลาแผ่นกรอบ.(ปัญหาพิเศษ)ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .

วรรณา ตั้งเจริญชัย. 2534 . **เคมีอาหาร** . กรุงเทพมหานคร. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .

ศิวาพร ศิวเวช . 2535 . **วัตถุเจือปนอาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและการฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ.

ศราภา ฉันธิกุล. 2539 . **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ประมงและการเก็บรักษา** . (ปัญหาพิเศษ)ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อำนวย โชติญาณวงษ์ .2529 . **การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ประมง** . กรุงเทพมหานคร. ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วรลักษณ์ ปัญญาธิติพงษ์. 2543 . **การใช้โปรตีนถั่วเหลืองในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์** . (สัมมนา) ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Lui , K .1997 . **Soybean** . New York . Chapman & Hall .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
การวิเคราะห์ทางเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาปริมาณ malonaldehyde (TBA test) (Yu , 1967)

1. TBA reagent : ละลายสาร TBA 0.2883 g ด้วย 90% glacial acetic acid จนได้ปริมาตร 100 มล.
2. Hydrochloric acid 4 M : Hydrochloric acid 83.3 มล. ปรับปริมาตรเป็น 250 มล.
3. ชุดกลั่น

วิธีการ

1. ชั่งอาหาร 10 กรัม นำไปปั่นกับน้ำกลั่น 50 มล. นาน 2 นาที
2. เทตัวอย่างที่บดละเอียดลงในขวดกลั่น ล้างตัวอย่างออกจากเครื่องปั่นด้วยน้ำกลั่น 47.5 มล. เทลงในขวดกลั่น
3. เติมกรด HCl 4 M จำนวน 2.5 มล. เพื่อปรับให้ pH ประมาณ 1.5 เติม glass beads
4. นำตัวอย่างไปกลั่น โดยกลั่นได้ของเหลว 50 มล. ภายในเวลา 10 นาที หลังจากตัวอย่างเริ่มเดือด
5. ดูดของเหลวที่กลั่นได้ 5 มล. มาลงในหลอดแก้วสะอาดที่มีฝาปิด
6. เติมสารละลาย TBA 5 มล. เขย่าสารละลายจุ่มในอ่างน้ำเดือดนาน 35 นาที
7. เตรียม Blank โดยใช้น้ำกลั่น 5 มล. แทน
8. เมื่อครบเวลาทำให้ของเหลวเย็นลงภายในเวลา 10 นาที โดย ice-bath
9. นำสารละลายไปวัดค่า Absorbance ที่ 538 nm

หมายเหตุ TBA value = 7.8 หน่วยเป็นมิลลิกรัมของ malonaldehyde ต่อตัวอย่าง 1 Kg (A = ค่า Absorbance)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาความชื้น (AOAC , 1984)

1. อบ Aluminium can พร้อมฝาที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
2. ทำให้เย็นใน desicator จนถึงอุณหภูมิห้อง
3. ชั่งน้ำหนัก Aluminium can พร้อมฝา
4. ชั่งตัวอย่างใส่ใน Aluminium can 2-3 กรัม ให้ทราบน้ำหนักแน่นอน
5. นำไปเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 100-102 °เซลเซียส เป็นเวลา 16-18 ชั่วโมง
6. นำเข้า desicator จนอุณหภูมิลดลงถึงอุณหภูมิห้อง นำไปชั่งน้ำหนัก

คำนวณ

$$\%\text{ความชื้น} = \frac{100(A-B)}{C}$$

A = น้ำหนัก Aluminium can พร้อมฝากับตัวอย่างก่อนอบ

B = น้ำหนัก Aluminium can พร้อมฝากับตัวอย่างหลังอบ

C = น้ำหนักตัวอย่างอาหารก่อนอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดโดยวิธีเขย่าจาน</u> (Shake plate) (FDA , 1984)

1. เตรียมตัวอย่างอาหารให้เจือจางตามต้องการ อย่างน้อย 3 ระดับความเจือจาง
2. ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างอาหารแต่ละความเจือจาง ใส่ในจานเพาะเชื้อที่อบฆ่าเชื้อแล้วจานละ 1 มล. แต่ละระดับความเจือจางควรทำอย่างน้อย 2 ซ้ำ และใช้ระดับความเจือจางอย่างน้อย 3 ระดับ โดยเรียงจานซ้อนกัน 4 ใบ ดูดตัวอย่างอาหารใส่จานใบล่างสุดก่อนแล้วไล่ขึ้นจนถึงใบบนสุด
3. เทอาหารเลี้ยงเชื้อลงในจานประมาณ 15-20 มล. โดยเริ่มจากจานใบล่างสุดก่อนเช่นเดียวกัน เขย่าจานที่ซ้อนกันอยู่ทั้ง 4 ใบ พร้อม ๆ กัน โดยหมุนไปทางขวา 3-4 ครั้ง หมุนไปทางซ้าย 3-4 ครั้ง ตั้งทิ้งไว้ให้วุ้นแข็ง
4. บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 48 ชั่งโมง
5. นับจำนวนโคโลนีทั้งหมดที่เจริญบนผิวหน้าอาหาร และที่เจริญที่ผิวในอาหารเลี้ยงเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
การวิเคราะห์ทางกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของกุนเชียงปลาแบบ Hedonic Scale

ผู้ทำการทดสอบ..... เพศ.....

ชุดที่..... วันที่ .....

ข้อแนะนำ

กรุณาทดสอบตัวอย่างและให้คะแนนตามความชอบตั้งแต่ คะแนนมากที่สุด = 5 คะแนน และคะแนนน้อยที่สุด = 1 คะแนน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

คะแนน 5 = ชอบมาก

คะแนน 4 = ชอบ

คะแนน 3 = เฉย ๆ

คะแนน 2 = ไม่ชอบ

คะแนน 1 = ไม่ชอบมาก

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทดสอบ

รหัสตัวอย่าง	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของกุนเชียงปลาแบบ Triangle Test

ชื่อผู้ทดสอบ.....เพศ.....

ชุดที่ .... วันที่ .....

ข้อปฏิบัติในการทดสอบ

1. พิจารณาคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ในถาดทั้ง 3 ตัวอย่าง ทำการเปรียบเทียบโดยการดู
2. วงกลมล้อมรอบหมายเลขของผลิตภัณฑ์ ที่มีคุณลักษณะที่ต้องการเหมือนกัน
3. คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ คือ ความชอบรวม

ตัวอย่าง

****หมายเหตุ****

ตัวอย่างที่ท่านชอบ คือ ตัวอย่างหมายเลข .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ EM ในการเพิ่มผลผลิตถั่วงอก

(Study on the Effective Microorganisms on Increasing of Mungbean Spouts Production)

โดย

นายณัฐวิทย์ ทองสม รหัสประจำตัว 40044425

นายสุธีร์ ศรีวิสรณ์ รหัสประจำตัว 40044483

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

..... ๑๖/๒๓/๔๗ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

(อาจารย์นิตยา บุญมี)

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

.....

(ผศ.ดร.ระติพร หาเรือนกิจ)

หัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้