



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาแห้ง เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ

งบประมาณผลประโยชน์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ประจำปี 2551

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วลัย หุตะโกวิท

ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุษรา ตรีอัยระย้า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชญาภัทร์ สุทธิมิตร

นางน้อมจิตต์ สุธีบุตร

นายนพพร สกฤษย์นงสุข

นายเจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์

นายชนภพ โสทรโยม



คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(สงวนลิขสิทธิ์)



การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืดเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ

วลัย	หุตะโกวิท
บุษรา	สร้อยระย้า
ชญภัทร์	สุทธิมิตร
น้อมจิตต์	สุธีบุตร
นพพร	สกุลยี่นยงสุข
เจตนิพัทธ์	บุญยสวัสดิ์
ธนภพ	โสทรโยม

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินผลประโยชน์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2551

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



Development of Value Added Food Product from Freshwater Fish

Walai	Hutakovit
Bussara	Soiraya
Chayapat	Suttimit
Nomjit	Suthibut
Nopporn	Sakulyunyongsuk
Jetniphat	Bunyasawat
Thanapop	Sotarayom

This Report is Funded by Rajamangala University of Technology Phra Nakhon,

Fiscal Year 2008

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืดเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ
 ผู้วิจัย : วลัย หุตะโกวิท¹ บุษรา ทรัพย์ระยา¹ ชญาภัทร์ สุทธิมิตร¹ น้อมจิตต์ สุทธิบุตร²
 นพพร สกฤษ์นียงสุข² เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์² และ ธนภพ โสทรโยม²
 พ.ศ. : 2551

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืดเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ได้ดำเนินการสำรวจและคัดเลือกแหล่งจัดซื้อวัตถุดิบที่เหมาะสม ความต้องการของตลาดผลิตภัณฑ์ปลาแปรรูป ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับปลาแต่ละชนิดและน่าสนใจเพื่อนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากปลาน้ำจืด พบว่าการพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการแปรรูปปลาน้ำจืด 6 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ไข่กรอกปลารสต้มยำ ไข่กรอกอีสานปลานิล ปลาขอสุมุนไพโร ปลาจ้อ ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จ และน้ำพริกปลาตะเพียน ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ พบว่า

ไข่กรอกปลารสต้มยำ สูตรที่ยอมรับมากที่สุดเป็นสูตรที่ใช้ปลายี่สกทดแทนปลากราย 50 % และเครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูป (ชนิด C) 75 กรัม

ไข่กรอกอีสานปลานิล ใช้สูตรพื้นฐานที่ได้จากกรรมปศุสัตว์ ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ และใช้ข้าวเจ้าหุงสุก

ผลิตภัณฑ์ปลาขอสุมุนไพโร ใช้เนื้อปลานิล แป้งมัน เกลือป่น พริกไทย ไข่ไก่ มันหมู ปริมาณน้ำพริกแกงเผ็ดสุมุนไพโรที่เหมาะสมในสูตรร้อยละ 3.5

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาจ้อ สูตรที่ใช้เนื้อปลานิลสด มันหมู รากผักชี กระเทียม พริกไทย เกลือ แป้งสาลี น้ำตาลทราย ซีอิ้วขาว ไข่เป็ด ต้นหอม และผักชี ได้รับการยอมรับมากที่สุด การปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสโดยใช้ผสมมันหมูที่ใช้วิธีการบดผสม มีคะแนนความชอบมากกว่าการสับละเอียดและหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ การศึกษาระยะเวลาการละลายน้ำแข็งจากการเก็บปลาจ้อเข้าสู่แช่แข็งเป็นเวลา 2 สัปดาห์ เมื่อนำไปละลายน้ำแข็งที่กึ่งกลางความร้อน 70% เป็นเวลา 1 นาที ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุด

ผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป โดยการนำปลาตะเพียนขาวมาพัฒนาเป็นปลาแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป พบว่าสูตรที่ให้การยอมรับมากที่สุด ประกอบด้วยเนื้อปลาสด ซีอิ้วขาว น้ำตาลทราย เกลือ ไนโตรเจน ยี่หระ พริกไทย ลูกผักชี และน้ำแข็ง กรรมวิธีการขึ้นรูปให้เป็นแผ่นโดยการอัดเป็นแท่งแล้วใช้เครื่องสไลด์ตัดมีคะแนนความชอบจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสมากกว่าการคลึง การอัดเป็นแท่งแล้วใช้มีดตัด

ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตะเพียนสูตรน้ำพริกปลาอย่าง ใช้ปริมาณเนื้อปลาตะเพียน 70% วิธีการทำแห้งที่เหมาะสม คือ อบที่อุณหภูมิ 73 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

คำสำคัญ : ปลาน้ำจืด ผลิตภัณฑ์อาหาร เพิ่มมูลค่า

1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2 อาจารย์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

Title : **Development of Value added Food Product from Freshwater Fish**
Researcher : **Walai Hutakovit¹ Bussara Soiraya¹ Chayapat Suttimit¹ Nomjit Suthibut²**
Nopporn Sakulyunyongsuk² Jetniphat Bunyasawat² and Thanapop Sotarayom²
Year : **2008**

ABSTRACT

This research aimed to survey and screen the appropriate resource, study the need of fish processed product and investigate the suitable product that fit for each freshwater fish. The findings of this study demonstrated that the most suitable products were 6 ones such as Fish sausage with Tom Yam flavour added, Fermented Thai Fish Sausage from Nile Tilapia fish, Pla – Yor with Herbs, Pla – Jor, Fish Flake from Silver Barb Fish and Sauce of grilled silver barb fish paste and chili . The results of product development were :

Fish Sausage with Tom Yam Flavour Added was developed by using Seven-Stripped Carp fish partial substituted with Spotted Featherback fish at level 50 % and 75 grams instant Tom Yum flavour (type C).

Fermented Thai Fish Sausage from Nile Tilapia fish was developed by using dry-cooked rice.

Pla – Yor with Herbs was developed by using Nile Tilapia and 3.5 % curry paste.

Pla – Jor was developed by using minced lard and thawing 2-week frozen Pla – Jor by microwave at heat level 70 % for 1 minute.

Fish Flake from Silver Barb Fish was developed by crushing to roll and sliding to sheet.

Sauce of grilled Silver Barb fish paste and chili was developed by using Silver Barb fish partial substituted with shrimp at level 70 % and the appropriate drying method was using tray dryer at 73^oC for 1 hour.

Keywords : Freshwater Fish, Food Product, Value Added

¹ Assistant Professor of the Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

² Lecturer of the Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเล่มนี้เกิดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางและนำความรู้และเทคโนโลยีที่พัฒนาได้มาถ่ายทอดสู่ภาคเอกชนทั้งในระดับอุตสาหกรรมและชุมชนที่สนใจ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของปลาน้ำจืดได้อีกแนวทางหนึ่ง

การวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วย การสนับสนุนทุนการวิจัยจากงบประมาณเงินผลประโยชน์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ขอขอบคุณอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการประเมินผลวัตถุดิบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหารที่พัฒนาขึ้นมา อีกทั้งขอขอบคุณนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ – พัฒนาผลิตภัณฑ์ในการเป็นผู้ช่วยวิจัยในการดำเนินการวิจัยเบื้องต้น ตลอดจนขอขอบคุณผู้ที่ให้ความร่วมมือและให้ความอนุเคราะห์ทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ คณะผู้วิจัยหวังว่าโครงการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการและชุมชนให้สามารถนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์จากปลาน้ำจืด เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจได้

คณะผู้วิจัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาไทย	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	IX
สารบัญแผนภูมิ	X
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ใส้กรอกปลา	3
2.2 ใส้กรอกเปรี้ยว	13
2.3 ปลาขย	21
2.4 ปลาจ้อ	24
2.5 ปลาแผ่น	27
2.6 น้ำพริกปลา	32
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	36
3.1 ขั้นตอนวิจัย	36
3.2 สถานที่ทำการทดลอง	48

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	49
4.1 ใ้สกัดปลารสต้มยำ	49
4.2 ใ้สกัดอิสานปลานิล	54
4.3 ปลาขอมสมุนไพร	55
4.4 ปลาจืด	57
4.5 ปลาดูเคี้ยวแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป	59
4.6 น้ำพริกปลาดูเคี้ยว	62
บทที่ 5 สรุปผล	65
บรรณานุกรม	68
ภาคผนวก	71
ก ใ้สกัดปลารสต้มยำ	72
ข ใ้สกัดอิสานปลานิล	80
ค ปลาขอมสมุนไพร	83
ง ปลาจืด	90
จ ปลาดูเคี้ยวแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป	96
ฉ น้ำพริกปลาดูเคี้ยว	100
ซ ประวัติคณะผู้วิจัย	103

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงส่วนประกอบทางเคมีของปลาโดยเฉลี่ย (คิดเป็นร้อยละ)	4
2.2 แสดงปริมาณแร่ธาตุในเนื้อปลาโดยเฉลี่ย	5
2.3 แสดงปริมาณวิตามินที่พบในเนื้อปลาโดยเฉลี่ย	7
2.4 แสดงปริมาณอาหารเป็นร้อยละในธัญพืชชนิดต่าง ๆ	15
3.1 แสดงสูตรพื้นฐานของไส้กรอกปลา 3 สูตร	37
3.2 ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในไส้กรอกปลา 3 สูตร ซึ่งใช้ปลารายทดแทนปลายี่สก 3 ระดับ	38
3.3 แสดงสูตรพื้นฐานของไส้กรอกอีสานจากปลานิล	40
3.4 แสดงสูตรไส้กรอกอีสานจากปลานิลที่ใช้ข้าวต่างกัน	40
3.5 แสดงสูตรพื้นฐานปลายอทั้ง 3 สูตร	41
3.6 แสดงสูตรของปลายอสมุนไพรทั้ง 3 สูตร	42
3.7 แสดงปริมาณวัตถุดิบผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป	45
3.8 สูตรพื้นฐานในการทำน้ำพริกปลาตะเพียน	46
4.1 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร	49
4.2 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาที่แปรปริมาณของปลากรายเป็น 3 ระดับ คือ 0 25 และ 50% ของน้ำหนักปลาทั้งหมดในสูตร เพื่อเพิ่มความเหนียวในไส้กรอกปลา	50
4.3 ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลารสต้มยำ 3 สูตร โดยใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปต่างชนิดกัน	52
4.4 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลารสต้มยำ 3 สูตร	52

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.5 ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลารสต้มยำ 3 สูตร โดยใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปปริมาณต่างกัน	53
4.6 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาที่แปรปริมาณของเครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปชนิด C เป็น 3 ระดับคือ 5 7.5 และ 10%	54
4.7 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานจากปลานิล 3 สูตร โดยที่สูตรที่ 1 ใช้ข้าวเหนียวหนึ่งสุก 300 กรัม สูตรที่ 2 ใช้ข้าวเจ้าหุงสุก 300 กรัม และสูตรที่ 3 ใช้ข้าวเหนียวหนึ่งสุก 150 กรัม และข้าวเจ้าหุงสุก 150 กรัม	55
4.8 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาขอสสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร	56
4.9 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาขอสสมุนไพรที่เสริมพริกแกงเผ็ด เป็น 3 ระดับคือ 3.5 5.2 และ 6.9%	57
4.10 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาจ้อสูตรพื้นฐาน 3 สูตร	58
4.11 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาจ้อที่ใช้มันหมูแตกต่างกัน 3 สูตร สูตรที่ 1 ใช้มันหมูบดผสม สูตรที่ 2 ใช้มันหมูหั่นสับละเอียด และสูตรที่ 3 ใช้มันหมูหั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก	59
4.12 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปที่สูตรพื้นฐานต่างกัน	60

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.13 ค่าเฉลี่ยผลการทดลองทางประสาทสัมผัสของปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปที่กรรมวิธีการทำที่ต่างกัน	61
4.14 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตะเพียนสูตรพื้นฐาน 3 สูตร	62
4.15 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตะเพียนที่แปรปริมาณเนื้อปลาตะเพียนเป็น 3 ระดับคือ 30 50 และ 70 %	63
4.16 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตะเพียนอบแห้งที่แปรระยะเวลาในการอบแห้งเป็น 3 ระดับคือ 1 ชั่วโมง 3 ชั่วโมงครึ่ง และ 6 ชั่วโมงครึ่ง	64

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ภาพผลิตภัณฑ์ใส่กรอกปลารสต้มยำ	79
1.2 ภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ใส่กรอกปลารสต้มยำ	79
2.1 ภาพผลิตภัณฑ์ใส่กรอกอีสานปลานิล	82
2.2 ภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ใส่กรอกอีสานปลานิล	82
3.1 ภาพผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงเผ็ด	88
3.2 ภาพผลิตภัณฑ์ปลายosome ไพร	88
3.2 ภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ปลายosome ไพร	89
4.1 ภาพผลิตภัณฑ์ปลาจืด	94
4.2 ภาพผลิตภัณฑ์ปลาจืดทอด	95
4.3 ภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ปลายosome ไพร	95
5.1 ภาพผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป	98
5.2 ภาพผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปทอด	99
5.3 ภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป	99
6.1 ภาพผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตะเพียน	102
6.2 ภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตะเพียน	102

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการผลิตปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป	44
3.2 แสดงการทำน้ำพริกปลาตะเพียน	47



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปลาน้ำจืดนั้นนอกจากเป็นสัตว์น้ำที่มีอยู่มากมายในแม่น้ำลำคลองตามธรรมชาติในประเทศไทยแล้วยังมีการเพาะเลี้ยงเป็นอาชีพกันมากอีกด้วย มีมูลค่าการซื้อขายในตลาดในระดับที่ดีพอสมควร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาด แต่โดยส่วนใหญ่ราคาซื้อขายก็ไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับราคาเนื้อสัตว์อื่นๆ หรืออาหารทะเลซึ่งมีจำนวนลดน้อยลง ปลาน้ำจืดจึงเป็นทางเลือกหนึ่งของแหล่งอาหารที่สำคัญในอนาคต ปัจจุบันปลาน้ำจืดนั้นนอกจากนิยมนำมารับประทานปรุงเป็นอาหารคาวแล้วยังนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบสินค้าประจำถิ่น เช่น ปลาช่อนแม่ลา ปลาตะเพียนสามรส ปลาร้า ปลาส้ม ปลาดุกแห้ง ปลาน้ำจืดถือเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของพื้นที่แถบลุ่มแม่น้ำ ซึ่งประเทศไทยของเรามีแม่น้ำลำคลองเป็นจำนวนมากเป็นอู่ข้าวอู่น้ำที่อุดมสมบูรณ์ ดังนั้นเพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้คุ้มค่า การนำปลาน้ำจืดมาแปรรูปให้เป็นอาหารที่มีคุณภาพ รสชาติดี เพิ่มมูลค่าของปลาน้ำจืดที่มีราคาถูก เพื่อให้ชุมชนในท้องถิ่นนำทรัพยากรที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์และเป็นการส่งเสริมให้ประชาชนสามารถนำไปพัฒนาอาชีพมีรายได้เพิ่มขึ้น จึงควรมีการพัฒนาสินค้าอาหารแปรรูปจากปลาน้ำจืดให้เป็นที่รู้จักแพร่หลายมากขึ้น เพื่อเพิ่มช่องทางการจำหน่าย เพิ่มความหลากหลายของสินค้าในชุมชนและให้สามารถแข่งขันในตลาดได้ อาหารที่มีความเป็นเอกลักษณ์ไทยซึ่งประกอบด้วยผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตขึ้นโดยใช้วัตถุดิบที่มีความเป็นเอกลักษณ์และกระบวนการที่สืบทอดจากภูมิปัญญาไทยควรได้รับการส่งเสริม เพราะมีโอกาสขยายตลาดได้อีกมาก มีการแข่งขันต่ำตลอดจนมีมูลค่าต่อหน่วยสูง ดังนั้นการส่งเสริมพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากปลาให้ได้รับการยอมรับในระดับที่สามารถพัฒนาเป็นสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ จนถึงระดับที่สามารถพัฒนาในการส่งออกจะเป็นการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจได้

ผู้วิจัยจึงเห็นควรทำวิจัยเพื่อพัฒนาอาหารแปรรูปจากปลาน้ำจืดให้มีคุณภาพ โดยคำนึงถึงชนิดของอาหารที่นิยมนำมารับประทานเพื่อสร้างความหลากหลายในรูปแบบเพิ่มขึ้น คำนึงถึงรสชาติและอายุการเก็บรักษาโดยพัฒนากรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมให้อยู่ในรูปแบบที่น่าสนใจ เหมาะสมในการจำหน่าย สะดวกในการรับประทาน และออกแบบภาชนะบรรจุที่เหมาะสมในการบรรจุอาหารแปรรูปจากปลา เพื่อนำความรู้และเทคโนโลยีที่พัฒนาได้มาถ่ายทอดสู่ภาคเอกชน สถานประกอบการและชุมชนเพื่อให้คนไทยได้บริโภคอาหารแปรรูปจากปลาที่มีคุณภาพ เป็นการ

ส่งเสริมการสร้างมูลค่าเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรด้วยการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ สร้างให้อาหารแปรรูปจากปลาไม้มาตรฐาน เพิ่มมูลค่าในตลาดและปริมาณการขายทั้งในรูปแบบของสินค้าที่เป็นของฝาก สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ เป็นการส่งเสริมรายได้แก่ชุมชนให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐที่มุ่งสร้างความเข้มแข็งของชุมชนให้สามารถพึ่งพาตนเองได้จากทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตอาหารจากปลาน้ำจืดให้มีมาตรฐานคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์

1.2.2 เพื่อออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากปลาน้ำจืด

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

อาหารจากปลาน้ำจืดที่ทำการวิจัย เป็นอาหารจากปลาน้ำจืดที่คัดเลือกมาจากการวิเคราะห์คุณสมบัติของปลาน้ำจืดที่มีราคาถูก ได้แก่ ปลานิล ปลาน้ำจืด ปลาช่อน ปลากระแห และปลาดุก โดยนำมาพัฒนาแปรรูปเป็นอาหารชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สร้างแนวทางในการผลิตอาหารจากปลาน้ำจืดที่มีคุณภาพในระดับอุตสาหกรรม

1.4.2 สามารถเพิ่มมูลค่าของอาหารจากปลาน้ำจืดเพื่อการส่งออก

1.4.3 เพิ่มรายได้แก่ภาคเอกชน ชุมชน

หน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ประกอบด้วย

ผู้ใช้ประโยชน์ทางตรง ได้แก่ สถานประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืด และชุมชนที่ได้รับการอบรม

ผู้ใช้ประโยชน์ทางอ้อม ได้แก่ หน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่ส่งเสริมการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาจืด และนักศึกษาและผู้สนใจทั่วไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยได้ทำการค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา รวมทั้งแหล่งข้อมูลต่าง ๆ จากหน่วยงาน ห้องสมุด และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 ไส้กรอกปลา
- 2.2 ไส้กรอกเปรี้ยว
- 2.3 ปลาขอ
- 2.4 ปลาจืด
- 2.5 ปลาแผ่น
- 2.6 น้ำพริกปลา
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ไส้กรอกปลา

ไส้กรอกมาจากคำว่า วอร์สท wurst เป็นภาษาเยอรมัน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เตรียมโดยการบด ให้ละเอียด ผสมเกลือ เครื่องเทศ และเครื่องปรุงอื่น ๆ บรรจุในไส้ ความแตกต่างของไส้กรอกขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องเทศที่ใช้ สัดส่วนของเนื้อและไขมัน ชนิดของเนื้อตลอดจนวิธีการทำ เนื้อที่ใช้ส่วนใหญ่ได้จากเนื้อวัว เนื้อหมู เนื้อแกะ เนื้อไก่ หรือเนื้อปลา (ณรงค์, 2545)

อาหารจากปลาและผลิตภัณฑ์ปลาเป็นอาหารที่นักโภชนาการยอมรับแล้วว่า เป็นแหล่งโปรตีนที่ดีมากอีกชนิดหนึ่ง โปรตีนจากปลา นอกจากเป็นโปรตีนที่มีกรดอะมิโนที่จำเป็นครบถ้วนแล้ว ยังเป็นไขมันต่ำและยังเป็นไขมันที่ประกอบด้วยกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวด้วย จึงมีประโยชน์ต่อผู้บริโภคทุกเพศทุกวัย และอาหารจากปลานั้นนอกจากจะบริโภคสดแล้ว ยังสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้อีกหลากหลายชนิดทั้งเพื่อไว้บริโภคในครัวเรือน เพื่อจำหน่ายในประเทศและจำหน่ายต่างประเทศ (ศิวาพร, 2535)

2.1.1 ส่วนผสมและวัตถุดิบในการทำไส้กรอก

2.1.1.1 ปลา

ปลาทั้งตัวจะมีปริมาณของเนื้อปลาที่บริโภคได้ 40 % ซึ่งแตกต่างกันไปตามชนิด อายุ ฤดูกาล ปลาที่ตกแต่งแล้ว คือ ไม่มีหัว หาง กีบ และเกล็ด จะมีส่วนเนื้อปลา 73% กระดูก 21% และเป็นหนัง 6% ส่วนประกอบทางเคมีของปลาแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบทางเคมีของปลาโดยเฉลี่ย (คิดเป็นร้อยละ)

ส่วนของปลา	ความชื้น	ไขมัน	โปรตีน	แร่ธาตุ	คาร์โบไฮเดรต
ปลาทั้งตัว	81.9	3.5	12.7	2.7	-
เนื้อที่ใช้บริโภค	83.6	0.8	15.2	1.1	-
ส่วนที่บริโภคไม่ได้	81.2	4.4	11.7	3.5	-

* เฉพาะส่วนที่บริโภคได้

ที่มา : คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร, 2543.

โปรตีนจากปลาย่อยง่ายกว่าโปรตีนจากเนื้อสัตว์อื่น และมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายมาก จึงเป็นแหล่งโปรตีนที่มีคุณภาพมาก โปรตีนในปลา มี 28% แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ ไฟบริลลา (fibrillar) 75% ซาร์โคพลาสมิค (sarcolemmic) 30% และสโตรมา (stroma) 15% ถ้าแบ่งโปรตีนตามลักษณะการละลายแบ่งเป็นพวกที่ละลายได้ในน้ำ ได้แก่ อัลบูมิน (albumin) 10-20% พวกที่ละลายได้ในน้ำเกลือ ได้แก่ โกลบูลิน (globulin) 70-90% และพวกที่ไม่ละลายน้ำ ได้แก่ อีลาสติน (elastin) และคอลลาเจน (collagen) แร่ธาตุที่มีอยู่ในเนื้อปลา

ไขมันปลาประกอบด้วยไขมันไม่อิ่มตัวสูงจึงสามารถเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย การเสื่อมเสียที่สำคัญของไขมันคือ

- hydrolysis ไม่ใช่ต้นเหตุหลักของการเกิดการเหม็นหืนในปลา ปฏิกริยานี้เกิดจากการกระทำของน้ำย่อยลิเพส (lipase) และฟอสโฟลิเพส (phospholipase) ซึ่งพบในเนื้อปลา และส่วนของเครื่องในอาจเกิดจากจุลินทรีย์บางชนิด ทำให้เกิดการย่อยสลายของไตรกลีเซอไรด์และฟอสโฟลิพิดเกิดกรดไขมันอิสระ ซึ่งเข้าทำปฏิกริยากับออกซิเจนได้เร็วกว่าไขมันชนิดอื่น
- auto-oxidation เกิดขึ้นเอง โดยไม่ต้องอาศัยปฏิกริยาจากน้ำย่อยใดๆ โดยไขมันทำปฏิกริยากับออกซิเจนเกิดสารไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ซึ่งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อไป ได้สารประกอบแอลดีไฮด์และสารที่ได้จากออกซิไดซ์อื่นๆ ซึ่งให้กลิ่นหืน

เพื่อลดการเปลี่ยนแปลงของไขมันปลา ผู้ผลิตอาจใช้วิธีเติมสารกันหืน เช่น Propylgallate, BHA (Butylated Hydroxy Anisole) และ Tocopherol ซึ่งตามธรรมชาติ มักพบในไขมันพืช มากกว่าไขมันสัตว์นอกจากนี้ยังควรคำนึงถึงภาชนะบรรจุ ควรใช้วิธีการซึมเข้าของออกซิเจน เช่น การเคลือบด้วยน้ำแข็งรอบตัวปลา (glazing) และการกำจัดสารเร่งปฏิกิริยาการหืนของไขมัน ซึ่งได้แก่ สารประกอบ hemepigment cytochrome c เป็นต้น

เนื้อปลาเป็นแหล่งของแร่ธาตุโดยเฉพาะไอโอดีนจากปลาทะเล แต่ปริมาณเกลือจะต่ำกว่าที่พบในเนื้อสัตว์ ดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงปริมาณแร่ธาตุในเนื้อปลาโดยเฉลี่ย

แร่ธาตุ	จำนวนมิลลิกรัมต่อเนื้อปลา 100 กรัม
ฟอสฟอรัส	200
โพแทสเซียม	300
แคลเซียม	15
แมกนีเซียม	25
กำมะถัน	200
เหล็ก	1.5
แมงกานีส	1
สังกะสี	1
คลอไรด์	200
ฟลูออไรด์	0.5
ไอโอดีน	0.1
อาร์ซีนิก	0.4
โซเดียม	63

ที่มา : คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร, 2543.

ปลาเป็นแหล่งของวิตามินในส่วน of ไขมันและน้ำมันตับปลาจะมีวิตามินที่ละลายได้ในไขมัน ได้แก่ วิตามิน เอ ดี อี เค และที่กล้ามเนื้อปลาเป็นแหล่งวิตามินบี ปริมาณที่พบจะแตกต่างกันตามชนิดของปลาและส่วนต่างๆ ของปลาแสดงในตารางที่ 2.3

เนื้อปลาน่าเสีงง่ายกว่าเนื้อสัตว์อื่น ๆ คุณภาพของเนื้อปลาจะเปลี่ยนแปลงทันที หลังจากที่ถูกจับขึ้นมาเมื่อปลาตาย การเปลี่ยนแปลงขั้นแรกหลังจากปลาตาย คือ การเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ (rigor mortis) ซึ่งในช่วงระยะเวลาที่จุลินทรีย์ไม่สามารถใช้เนื้อปลาเป็นอาหารได้ เมื่อกล้ามเนื้อคลายตัว โปรตีนในปลาจะย่อยสลายตัวโดยเอนไซม์ที่มีอยู่ในตัวปลา ให้สารประกอบโปรตีนขนาดเล็ก คือ พอลิเพปไทด์ (polypeptides) เปปไทด์ (peptides) และกรดอะมิโน เรียกการเปลี่ยนแปลงนี้ว่า autolysis หลังจากนั้นจุลินทรีย์ที่มีอยู่ตามเมือก (stenic) เหงือก (gill) และทางเดินอาหาร (digestive tract) ตามธรรมชาติอันได้แก่พวก *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Flavobacterrium* และ *Micrococcus* จะทำงานโดยการช่วยย่อยของเอนไซม์ในกระเพาะอาหารของปลา และยังสามารถใช้สารประกอบโปรตีนที่ถูกย่อยแล้วมาเป็นอาหาร ผลของการสลายตัวจะได้เป็นสารพวกอะมีน (amines) ไตรเมทิลอะมีน (trimethylamine, TMA) และไดเมทิลอะมีน (dimethylamine, DMA) การสะสมของสารพวกนี้จะทำให้เกิดกลิ่นคาวปลา (fishy odor) และทำให้ความเป็นกรดต่างของปลาเพิ่มขึ้นซึ่งมีผลกระทบต่อกลิ่นเหม็นของปลา และกรดอะมิโนบางตัวอาจจะเป็นตัวเริ่มที่ทำให้เกิดสารที่มีกลิ่นเหม็น เช่น ไลซีน (lysine) เปลี่ยนเป็น cadaverine หรือ piperidine อาร์จินีน (arginine) เปลี่ยนเป็น (amino veieric acid) ถ้าเก็บไว้นานขึ้นที่อุณหภูมิห้อง ปลาจะเน่าเหม็นฟุ้งและมีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ สารประกอบ indole และ skatole (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร, 2543)

2.1.1.2 เกลือ

เกลือที่ใช้ในการแปรรูปเนื้อสัตว์อยู่ในรูปของเกลือโซเดียมคลอไรด์ หรือทราบกันในชื่อของเกลือแกง แต่เดิมมนุษย์ใช้เกลือเพื่อเป็นตัวป้องกันการเน่าเสีย เนื่องจากจุลินทรีย์ของเนื้อสัตว์ในสภาพอุณหภูมิห้องธรรมดา ปริมาณการใช้เกลือในการหมักเนื้อจะใช้ความเข้มข้นสูงโดยปกติต้องให้มีเกลือในผลิตภัณฑ์ประมาณร้อยละ 6 ทำให้เนื้อมีรสชาติเค็มจัด และลักษณะของผลิตภัณฑ์แห้ง มีผิวหน้าเหนียว ย่น มงคูดูไม่น่ารับประทาน แต่ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามามีบทบาทในการถนอมรักษาอาหารเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้ที่อุณหภูมิต่ำ ดังนั้นปริมาณการใช้เกลือจึงลดลงเพื่อให้รสชาติดีขึ้นดังเช่นเกลือที่เป็นที่ยอมรับกันในกลุ่มผู้บริโภค

ตารางที่ 2.3 แสดงปริมาณวิตามินที่พบในเนื้อปลาโดยเฉลี่ย

วิตามิน	จำนวนไมโครกรัมต่อเนื้อปลา 100 กรัม
วิตามิน เอ	25
ไทอะมีน (บี1)	50
ไรโบฟลาวิน (บี2)	120
กรดนิโคทีนิก	3
วิตามิน บี12	1
กรดแพนโทเทนิค	0.5
ไพริดอกซีน (บี6)	500
ไบโอติน	5
กรดโฟลิก	80
วิตามิน ซี	3
วิตามิน ดี	15
วิตามิน อี	12

ที่มา : คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร, 2543.

เกลือที่เหมาะสมในการใช้หมักเนื้อสัตว์ควรเป็นเกลือที่สะอาด และผ่านการฆ่าเชื้อมาแล้ว นิยมใช้เกลือสินเธาว์ที่ปราศจากโลหะหนักมากกว่า เกลือสมุทร เนื่องจากเกลือสมุทรอาจมีแบคทีเรียที่ทนความเค็มสูง (halophilic bacteria) และมีอนุมูลของสารพวกแคลเซียม แมกนีเซียม ซึ่งมีผลต่อการดูดซึมของน้ำเกลือทำให้ความสามารถละลายของโปรตีนลดลง โลหะหนัก เช่น ปรอท และทองแดง ถ้ามีอยู่ในเกลือที่ใช้หมักเนื้อจะมีผลเร่งปฏิกิริยาการหืนของไขมัน แต่ถ้าเกลือสมุทรได้ผ่านกระบวนการกำจัดสิ่งไม่พึงประสงค์ดังกล่าวข้างต้นแล้วก็สามารถนำมาใช้ในการหมักได้ นอกจากนี้เกลือที่เติมไอโอดีนไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการหมักเนื้อซึ่งใช้ร่วมกับไนเตรท เนื่องจากไอโอดีนจะเป็นตัวยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ช่วยเร่งการเปลี่ยนสารไนเตรทให้เป็นไนไตรท์ได้ เป็นผลให้มีสารไนเตรทค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์มาก บทบาทของเกลือที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ คือ

- เกลือมีผลต่อการลดน้ำในผลิตภัณฑ์ และทำให้แรงดันออสโมติก(osmotic pressure) ของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนค่าไป Water activity ลดลงซึ่งมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และป้องกันการเน่าเสีย

- เกลือทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสเค็มจัดรสไม่นุ่มนวล และสีของเนื้อแดง(lean meat) มีสีดำนที่ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์เหยี่ยวุ่นไม่เป็นที่พึงปรารถนาต่อผู้บริโภค (เขาวลัภษณ์,2536)

2.1.1.3 มันหมู

ไขมันส่วนใหญ่แทรกอยู่ในคลอลาเจน บางส่วนแทรกอยู่ระหว่างมัดเซลล์ กล้ามเนื้อความร้อนทำให้ไขมันละลายและถ้ามีรอยตัดไหลออกไปจากชิ้นเนื้อหรือมีจะนน้ก็จะไหลออกมาพร้อม ๆ กันกับเจลาติน ซึ่งได้จากการสลายตัวของคลอลาเจน หากปิ้งหรือย่างเหนือเตาไฟ ไขมันที่ละลายจะหยดลงสู่เตา (เขาวลัภษณ์, 2536)

2.1.1.4 น้ำปลา

น้ำปลาเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมแพร่หลายกันในแถบทวีปเอเชีย การทำน้ำปลา คือการสลายตัวของโปรตีนในปลาจากการย่อยตัวของมันเอง โดยเอนไซม์ หรือจุลินทรีย์ที่มีตามธรรมชาติภายใต้สภาวะที่ไม่มีออกซิเจน ปลาที่ใช้นิยมเป็นปลานขนาดเล็ก มีไขมันต่ำ และราคาถูก นำปลาที่ดีที่สุดทำมาจากปลากะตัก (anchovy) วิธีทำใช้ปลาและเกลือผสมกันในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ในถังไม้หรือถังซีเมนต์แล้วโรยเกลือชั้นบนสุดปล่อยให้ปลาย่อยตัวเอง ใช้เวลาตั้งแต่ 2-3 เดือน ถึง 12-18 เดือน เมื่อปลาถูกย่อยหมดกรองเอาแต่น้ำหรือสูบน้ำออก น้ำปลาที่ได้ในขั้นนี้เป็นระดับ 1 หากที่เหลือนำไปหมักกับเกลืออีก ใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 5 เดือน จะได้น้ำปลาระดับ 2 ทำเช่นนี้ต่อไปจะได้ น้ำปลาระดับ 3 และ 4 โดยคุณภาพของน้ำปลาที่ได้จะลดลงจนกระทั่งเหลือแต่ก้างปลาเอาไปทำอาหารสัตว์หรือปุ๋ย (นิรนาม,2521)

การเปลี่ยนแปลงทางเคมีเริ่มต้นด้วย เอนไซม์ในตัวปลาจะย่อยโปรตีนโดยกระบวนการ autolysisเกิดขึ้นสำคัญในระยะแรกเท่านั้น จากนั้นแบคทีเรียที่ติดมากับ เครื่องมือเกลือจะย่อย fatty acidทำให้เกิดกลิ่น รสชาติของน้ำปลา น้ำปลาที่มีคุณภาพดีจะได้จากปลาที่มีไขมันสูง

แบคทีเรียที่ติดมากับปลาพร้อมทั้งเครื่องมือ และเครื่องปรุงมีทั้งพวก halophilic ในส่วนไม่ชอบเกลือก็จะตายไปส่วนที่ชอบเกลือก็จะมีจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ ในระยะแรกของการหมักต่อมาจะมีจำนวนลดลง

น้ำปลาจึงเป็นส่วนประกอบหนึ่งในการทำอาหารเพื่อให้เกิดเป็นรสชาติที่เหมาะสมต่ออาหาร อาหารหลายประเภทจึงมีส่วนประกอบของส่วนผสมของเครื่องปรุง คือ น้ำปลา (บุษบา,2530)

2.1.1.5 ซีอิ้วขาว

ซีอิ้ว หรือซอสถั่วเหลือง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักถั่วเหลือง ด้วยเชื้อราจำพวก *Aspergillus oryzae*

ซีอิ้ว แบ่งตามกรรมวิธีการผลิตและลักษณะเฉพาะ ได้แก่ ซีอิ้วขาว ซีอิ้วหวาน ซีอิ้วดำ ซีอิ้วเค็ม กรรมวิธีทำซีอิ้ว ในขั้นแรก เตรียมหัวเชื้อ โดยใช้ข้าวสุกใส่กระด้ง กลั้วให้เป็นชั้นบางเติมเชื้อราพวก *Aspergillus oryzae* 2-3 วัน จะได้ราสีเขียวเกิดขึ้น ต้มน้ำเกลือให้เดือดแล้วทิ้งให้เย็น ต้มหรือนึ่งถั่วเหลืองจนนิ่มเทใส่ตะแกรงให้สะเด็ดน้ำ ทิ้งให้เย็นเติมแป้งลงไปคลุกแล้วนำหัวเชื้อ คลุกให้ทั่วกระด้ง กลั้วให้สม่ำเสมอ ทิ้งไว้ประมาณ 3 วัน ราจะขึ้นทั่วเมล็ดถั่ว หักถั่วเป็นชิ้นๆ นำไปใส่โถง 3 ใน 4 โถง เติมน้ำเกลือที่เตรียมไว้ให้เต็มโถง ตากแดดไว้ 45-60 วัน ถ่ายส่วนบนที่เป็นน้ำออก กรองด้วยตะแกรงถี่ๆ ใต้น้ำซีอิ้ว สีน้ำตาลอ่อนและกลิ่นหอม

ซีอิ้วหวาน ทำมาจากซีอิ้วขาวผสมกับกากน้ำตาล

ซีอิ้วดำ ทำมาจากซีอิ้วขาวผสมกับกากน้ำตาล ต้ม กรองใส่โถง ตากแดดไว้ 10 วัน กรองอีกครั้งจะได้ซีอิ้วดำ

ซีอิ้วเค็ม ทำมาจากซีอิ้วขาวนำมาต้ม เคี้ยว แล้วเติมเครื่องเทศ เช่น อบเชย ลูกจันทน์ โป๊ยกั๊ก พริกไทย ลงไป

ซีอิ้วเป็นเครื่องปรุงรสเค็มที่ให้โปรตีนสูง มีกลิ่นเฉพาะตัว ใช้ปรุงอาหารหลายชนิดและนิยมใช้กับอาหารจีน (อบเชยและขมิ้นสุา, 2544)

2.1.1.6 ใบมะกรูด

มะกรูดเป็นพืชพื้นเมืองของเอเชียแถบอบอุ่นและแถบร้อน ในประเทศไทย ปลูกต้นมะกรูดไว้ตามบ้านและสวน มะกรูดมีขนาดเป็นไม้พุ่มหรือไม้ยืนต้นขนาดเล็ก มีง่ามเล็ก ๆ อยู่ตามกิ่ง ก้าน ก้านใบมีลักษณะเป็นครีบททำให้แลดูคล้ายใผ่ใบ ใบมีต่อมน้ำมันและกลิ่น

มะกรูดมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Citrus hystrix* DC วงศ์ Rutaceae ชื่ออังกฤษ Kaffir Lim, Leech Lime, Mauritius papeda, Porcupine Orange ส่วนที่นำมาใช้ คือ ผิว ใบ และน้ำมันมะกรูด

ใบมะกรูดใช้ปรุงอาหารหลายอย่าง เช่น ใส่แกงเผ็ด ต้มยำ ฯลฯ ใช้โรยในอาหารที่ปรุงเสร็จแล้วเพื่อตกแต่งกลิ่น เมื่อนำใบมะกรูดมากลั่นด้วยไอน้ำให้น้ำมันหอมระเหยร้อยละ 0.08 น้ำมันหอมส่วนใหญ่ประกอบด้วย 1 – citronellal (ร้อยละ 65.04)

ใบมะกรูดจะมีกลิ่นหอมที่มีหน้าที่สำคัญในการดับกลิ่นที่เราไม่ต้องการ ใบมะกรูดมีต่อมน้ำมันที่มีกลิ่นหอม ใบมะกรูดมีเบต้า-แคโรทีน ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ ที่

วงการวิทยาศาสตร์พบความสำคัญในการป้องกันและรักษาโรคมะเร็ง พบว่า ไบมะกรูด 100 กรัม (1ขีด) มีเบต้า-แคโรทีนถึง 220.18 ไมโครกรัม (ธิดารัตน์,2544)

2.1.1.7 น้ำตาลทราย

เป็นน้ำตาลที่เป็นผลึก ผลิตในประเทศร้อนทำจากอ้อย ส่วนในประเทศหนาว เช่น ประเทศในทวีปยุโรปและอเมริกาทำจากหัวบีท น้ำตาลทรายที่ทำจากอ้อยมีมากกว่าครึ่งหนึ่งของน้ำตาลที่ใช้ในปัจจุบัน กรรมวิธีทำน้ำตาลจากอ้อยมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ขั้นที่หนึ่ง บีบต้นอ้อยเพื่อเอาน้ำอ้อย ขั้นที่สอง ต้มน้ำอ้อยกับปูนขาวเพื่อให้บริสุทธิ์ ขั้นที่สาม ทำให้น้ำอ้อยที่บริสุทธิ์แล้วเข้มข้นด้วยการทำให้ระเหย ขั้นที่สี่ ทำให้น้ำอ้อยนั้นเข้มข้นมากจนตกผลึก ขั้นที่ห้า แยกผลึกของน้ำตาลออกโดยวิธีปั่น (centrifuge) ผลึกที่ได้เป็นน้ำตาลดิบ ส่วนที่เหลือเรียกว่ากากน้ำตาลหรือโมลาส (molasses) ซึ่งอาจทำให้น้ำตาลตกผลึกได้อีกครั้ง กรรมวิธีทำน้ำตาลจากหัวบีทต่างจากการทำอ้อยเฉพาะขั้นแรก การสกัดน้ำหวานจากหัวบีท ต้องผ่านหัวบีทให้เป็นแผ่นบางแล้วแช่น้ำ เอาน้ำที่ได้ไปทำน้ำตาล ส่วนกากหัวบีทใช้เลี้ยงสัตว์

น้ำตาลดิบมีกลิ่นหอมและยังมีเกลือแร่และวิตามินเหลืออยู่บ้าง มีสีน้ำตาลค่อนข้างแดง จึงเรียกว่าน้ำตาลทรายแดง ถ้ามีสารอินทรีย์ปนอยู่มากสีก็ยิ่งเข้มมาก ไม่นิยมใช้น้ำตาลชนิดนี้กัน เพียงแต่ใช้ทำขนมบางชนิดเท่านั้น ผู้บริโภคนิยมน้ำตาลขาวสะอาด จึงต้องทำให้น้ำตาลดิบขาวบริสุทธิ์ด้วยการล้าง ฟอกสี และละลายน้ำใหม่ แล้วทำให้ตกผลึกอีกครั้ง น้ำตาลที่ขาวสะอาดมีซูโครสประมาณ 99.5 % นับว่าเป็นสารที่มีความบริสุทธิ์สูงสารหนึ่ง ที่ใช้สำหรับประกอบอาหารประจำวัน (ประชา และอรวินท์, 2519)

2.1.1.8 สารประกอบฟอสเฟต

สารประกอบฟอสเฟตจะมีประโยชน์ต่อปลาและผลิตภัณฑ์ปลาเช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์โปรตีนอื่น ๆ สารประกอบฟอสเฟตที่ใช้จะช่วยป้องกันการเกิดออกซิเดชัน การสูญเสียความชื้น การเปลี่ยนแปลงของลักษณะเนื้อสัมผัสช่วยให้โปรตีนในปลาเกิดการจับตัวกันดีขึ้น ช่วยให้สีของปลาคงที่ ช่วยป้องกันการเกิดคราไม่ดีและของเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากจุลินทรีย์

2.1.1.9 น้ำ

น้ำเป็นส่วนประกอบที่มีอยู่ในอาหารธรรมชาติทั่วไปในเนื้อสัตว์มีน้ำอยู่ 60% โมเลกุลของน้ำประกอบด้วยไฮโดรเจน 2 อะตอมต่อกับออกซิเจน 1 อะตอม โดยต่อกันแบบไม่เป็นเส้นตรงมีลักษณะที่มีขั้วบวกและขั้วลบ ซึ่งสามารถดูดสารอื่นให้เป็นสารละลายได้ดี จึงมีคุณสมบัติทางกายภาพ เคมีและชีวเคมีที่เหมาะสมสำหรับสิ่งมีชีวิตทุกชนิดเป็นตัวทำละลายที่ดี มีจุด

หลอมเหลวและจุดเดือดสูงกว่าของเหลวอื่นที่มีน้ำหนักโมเลกุลเท่าๆ กัน เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาชีวเคมีที่สำคัญและเป็นตัวกลางในระบบชีวเคมีของร่างกายที่ดีเพราะสามารถทำปฏิกิริยาได้ทั้งกับกรดและเบส

2.1.110 ไส้

ไส้ (casing) บรรจุไส้กรอกมี 2 ชนิด ดังนี้

ไส้เทียม (artificial casing) นิยมมากในโรงงานผลิตไส้กรอกเนื่องจากผลิตได้ปริมาณมาก ราคาถูก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางให้เลือกได้ตามความต้องการ ขนาดสม่ำเสมอ และเก็บรักษาได้ง่ายมี 2 แบบ คือ

- ไส้เทียมที่รับประทานได้ (edible artificial casing) ทำจากหนังสัตว์ regenerated collagen ส่วนคอเรียมของลำไส้โดยสกัดด้วยสารละลายต่าง และล้างน้ำจากนั้นนำมาทำปฏิกิริยากับกรดให้เกิดการพองตัวและเหลวขึ้นเป็นเนื้อเดียวกัน จึงนำเข้าไปแบบผ่านค่างทำให้แห้ง ใส่มากกับไส้ที่มีขนาดเล็ก

- ไส้เทียมที่รับประทานไม่ได้ (inedible artificial casing) ทำจากเซลลูโลสที่สกัดจากเมล็ดฝ้าย คอลลาเจนที่บริโภคไม่ได้และพลาสติกไส้เทียมประเภทนี้มีตั้งแต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตร – 15 เซนติเมตร มีความแข็งแรงทนทาน

ไส้ธรรมชาติ (natural casing) ได้จากไส้หมู ไส้แกะ ไส้วัว หลอดคอวัว กระเพาะหมู ไส้ตั้งวัว มีขนาดไม่สม่ำเสมอ ใช้อย่างง่าย ฝึกขาดง่าย เก็บรักษายาก ราคาแพง เมื่อบรรจุไส้กรอกจะมีรสชาติอร่อย กรอบ และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ไส้กรอกที่ใช้ไส้ธรรมชาติบรรจุได้แก่ summer sausage ใช้ไส้ส่วนปลายของลำไส้ใหญ่บรรจุ ไส้กรอกประเภทซาลามิบรรจุในไส้ส่วนลำไส้ใหญ่ส่วนที่ตัดจากปลายลำไส้ใหญ่ ไส้กรอกหมูอิตาเลียน และกุนเชียงบรรจุในไส้ส่วนลำไส้เล็ก ไส้กรอกแห้งใช้บรรจุในกระเพาะหมู มักพบบรรจุในไส้ส่วนไส้ตั้งของวัว (ไส้สุต)

2.1.1.11 เครื่องปรุงรส

เครื่องปรุงรส คือสารประกอบใดหรือสิ่งใดก็ตามที่เติมลงไปให้อาหารชนิดใดชนิดหนึ่งแล้วช่วยเสริมให้อาหารนั้นมีรสชาติที่อร่อยขึ้น อาจเป็นสารที่ทำให้รสอาหาร เช่น เกลือ น้ำตาล กรด ซึ่งอาจให้เพียงชนิดเดียว หรือใช้ในรูปที่เป็นส่วนผสมของสารประกอบหลายชนิด ผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงอาจมีมากมายหลายรูปแบบแตกต่างกันไป

ส่วนประกอบของเครื่องปรุงรส อาจประกอบด้วยเครื่องเทศเพียงชนิดเดียวหรือ 2 ชนิด ที่จัดอยู่ในรูปของเครื่องปรุงรสแบบง่าย หรืออาจจะประกอบด้วยเครื่องเทศหลายชนิด และสารประกอบอื่น ผสมผสานให้เกิดรสชาติที่กลมกล่อมถูกใจผู้บริโภคและอาจผสม

สารประกอบอื่นที่ไม่มีผลทาง กลิ่นรส เพื่อช่วยปรับสภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสที่เก็บไว้ได้นาน สารประกอบของเครื่องปรุงรสอาจมีเครื่องเทศ และสมุนไพรที่ใช้กับอาหารซึ่งอาจอยู่ในรูปที่คงลักษณะเดิมทั้งของสดของแห้ง หรืออาจอยู่ในรูปคั้นเป็นผง หรือสารสกัดจากเครื่องเทศในรูปของน้ำมันหอมระเหย หรือโอลิโอเรซินส่วนการเลือกใช้ขึ้นอยู่กับความต้องการ (อบเชยและขมิ้นชัน, 2544)

2.1.2 การสร้างสารอิมัลชัน

ในไส้กรอกประเภทอิมัลชันนั้น โปรตีนของเนื้อจะถูกสกัดละลายออกจากภายในเส้นใยกล้ามเนื้อมาอยู่ร่วมกับตัวถูกละลายอื่นๆ และน้ำ ซึ่งอาจเรียกกันทั้งหมดนี้ว่า continuous phase ในขณะที่ไขมันจะถูกปั่นละเอียดให้เป็นหยดเล็กละเอียดกระจายอยู่โดยทั่วไปในส่วนผสมแรก และเราเรียกไขมันว่าเป็น dispersed phase

อิมัลชันโดยทั่วไปแล้วมักจะอยู่ได้ไม่นานถ้าขาด emulsifying หรือ stabilizing agent เมื่อหยดไขมันสัมผัสกับระบบน้ำจะมีแรงตึงผิวสูงมากจึงต้องการ emulsifying agent มาลดแรงตึงผิวและทำให้สภาพของอิมัลชันอยู่ได้นาน ในอิมัลชันของผลิตภัณฑ์เนื้อนั้น โปรตีน ไมโอซินที่ถูกสกัดละลายออกมานั้นเองที่จะไปทำหน้าที่เป็น emulsifying agent ซึ่งเป็นรูปแบบของอิมัลชันที่มีหยดไขมันเล็กละเอียดถูกห่อหุ้มไว้ด้วยโมเลกุลของ emulsifying agent โดยส่วนที่เป็น hydrophobic ของโมเลกุลจะสัมผัสอยู่กับไขมันภายใน และส่วน hydrophilic ก็จะสัมผัสกับน้ำที่อยู่รอบนอกหยดไขมัน และถ้าในระบบนั้นมี emulsifying agent มากพอเพียงก็จะทำให้ทั้งระบบ emulsifying agent อยู่ในระหว่างกลางของไขมันและน้ำ โดยโมเลกุลของมันจะอยู่ในลักษณะที่ส่วน hydrophilic สัมผัสอยู่กับน้ำ และส่วน hydrophobic สัมผัสอยู่กับไขมันซึ่งอยู่ภายในและ emulsifying agent จะอยู่ล้อมรอบหยดเล็กละเอียดของไขมันหรือน้ำมัน โมเลกุลของ emulsifying agent แสดงให้เห็นส่วน hydrophilic และส่วน hydrophobic เป็นอิมัลชันที่คงทนได้นานซึ่งแสดงอิมัลชันของไส้กรอกโดยเส้นที่เป็นจุดสั้นๆทั้งหมดนั้น หมายถึงโปรตีนไมโอซินซึ่งถูกทำละลายออกมานอกเส้นใยกล้ามเนื้อแล้ว เส้นที่ขียวแสดงโปรตีนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะเห็นได้ว่าหยดไขมัน นั้นจะถูกห่อหุ้มไว้ด้วยโปรตีนไมโอซินซึ่งทำหน้าที่เป็น emulsifying agent ส่วนโปรตีนเนื้อเยื่อเกี่ยวพันนั้น ไม่สามารถทำหน้าที่ดังกล่าวได้จึงลอยตัวอยู่อิสระและไม่มีผลใด ๆ ต่อการเป็นอิมัลชันเลย จึงแสดงได้ว่าถ้ามีโปรตีนไมโอซิน (หมายความรวมถึงโปรตีนแอกตินและอื่น ๆ ด้วย) ถูกสกัดละลายออกมามากพอแล้ว ก็จะให้อิมัลชันมีความคงทนดังนั้นเมื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จแล้วก็จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อสัมผัสดีสม่ำเสมอ และดึงดูดใจผู้บริโภคด้วยประการทั้งปวง ส่วนการที่จะสามารถละลายโปรตีนไมโอซินและแอกตินออกมาได้มากหรือน้อย เนื่องจากโปรตีนเหล่านี้มีคุณสมบัติละลายได้

ในน้ำเกลืออ่อน ดังนั้นการผสมเกลือเข้าไปในขั้นตอนแรก โดยเฉพาะอย่างยิ่งขณะบดหยาบแล้ว หมักไว้ก่อนชั่วระยะหนึ่ง จึงเป็นวิธีการที่ใช้ได้คือยู่เสมอและตลอดมา (ณรงค์,2545)

2.2 ไส้กรอกเปรี้ยว

การแบ่งไส้กรอกตามลักษณะ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร, 2543)

ไส้กรอกบดหยาบ คือ ไส้กรอกที่ได้จากการใช้เนื้อที่บดแล้วผสมกับเครื่องเทศและเครื่องปรุง และบรรจุไส้อาจจะรมควันหรือไม่ก็ได้ โดยมากไส้กรอกประเภทนี้จำเป็นต้องทำให้สุกก่อนนำมาบริโภค ตัวอย่างของไส้กรอกชนิดนี้ได้แก่ ไส้กรอกหมูสด ไส้กรอกเนื้อวัวสด กุนเชียง และไส้กรอกอีสาน เป็นต้น คุณภาพไส้กรอกเหล่านี้ย่อมขึ้นอยู่กับคุณภาพของวัตถุดิบต่าง ๆ ที่ใช้ ส่วนกรรมวิธีผลิตไม่ยุ่งยากมากนัก

ไส้กรอกบดละเอียด เป็นไส้กรอกที่ต้องทำให้เนื้อ ไขมันและน้ำรวมเป็นเนื้อเดียวกัน (Emulsion) ซึ่งมีการปรุงรสด้วยเครื่องเทศและเครื่องปรุงรสต่าง ๆ ไส้กรอกประเภทนี้ได้แก่ ไส้กรอกเวียนนา (Vienna Sausages) แฟรงเฟอเทอร์ (Frankfurter) และโบโลนา (Bologna) เป็นต้น ไส้กรอกเหล่านี้ต้องการลักษณะเนื้อที่เหนียว มีความชุ่มฉ่ำและเป็นเนื้อเดียวกัน ในการผลิตไส้กรอกให้ได้คุณสมบัติต่าง ๆ ดังกล่าวนี้จำเป็นต้องใช้ส่วนผสมที่ถูกต้องและมีคุณภาพ

กรรมวิธีการทำไส้กรอกอีสาน

ไส้กรอกเปรี้ยว เป็นอาหารที่นิยมมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของไทย มีขั้นตอนการทำที่ไม่พิถีพิถัน โดยนำเนื้อสัตว์บดละเอียดพอประมาณ ผสมเครื่องปรุงข้าวเจ้าหุงสุก กระเทียมและเกลือ อาจมีการเติมมันแข็งบดละเอียดเพิ่มให้ไส้กรอกนุ่ม นวดผสมให้เข้ากัน และบรรจุไส้กรอกเปรี้ยวในไส้หมู มัดเป็นปล้องขนาด 1-3 นิ้ว แขนงราวหมักไว้ที่อุณหภูมิห้อง ก่อนรับประทานควรนำมาทำให้สุกก่อน โดยการปิ้ง ทอด หรืออบ (เขาวัดอักษร, 2536)

2.2.1 ส่วนผสมและวัตถุดิบในการทำไส้กรอกเปรี้ยว

2.2.1.1 ปลานิล

ปลานิลเป็นปลาน้ำจืด อยู่ในตระกูล Cichlidae มีถิ่นกำเนิดเดิมอยู่ในทวีปแอฟริกา พบทั่วไปตามหนอง บึง และทะเลสาบในประเทศชูดาน อุแกนดา แทนแกนยิกา เนื่องจากปลาชนิดนี้เลี้ยงง่าย เติบโตเร็ว ปลานิลมีรูปร่างลักษณะคล้ายปลาหมอเทศ ลักษณะพิเศษของปลานิลจะมีริมฝีปากบนและล่างเสมอกัน มีเกล็ด 4 แถว ตรงบริเวณแก้ม และจะมีลายพาดขวางลำตัวประมาณ 9-10 แถบ มีนิสัยชอบอาศัยอยู่รวมกันเป็นฝูงตามแม่น้ำลำคลอง หนอง บึง

และทะเลสาบ เป็นปลาที่อยู่ใต้น้ำจืดและน้ำกร่อย มีความอดทน และสามารถปรับปรุงตัวให้เข้ากับธรรมชาติได้ง่าย ปลานิลเป็นปลาที่มีเนื้อมาก มีรสชาติดี และนำมาปรุงอาหารได้หลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นทอด แกง ต้ม นอกจากนี้เรายังนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายอย่าง เช่น ทำปลาเค็มตากแห้ง ปลากรอบ (สุทธิชัย, 2545)

2.2.1.2 ข้าว

ลักษณะที่สำคัญบางประการของข้าว (อรอนงค์, 2538)

เมล็ดข้าวที่ผู้บริโภคเป็นอาหารนั้น จะเป็นแป้งประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ แป้งที่ประกอบกันเป็นเมล็ดข้าว นั้น มีอยู่ด้วยกันสองชนิด คือ อะไมโลส (amylose, ซึ่งเป็น polymer ของ D-glucose ที่มีโครงสร้างต่อกันเป็นแขนง) ความมากน้อยของแป้งสองชนิดดังกล่าว ซึ่งประกอบกันเป็นเมล็ดข้าว นั้น ทำให้ข้าวมีลักษณะแตกต่างกัน 2 ประเภท

(1) ข้าวเหนียว (Glutinous or waxy rice) ได้แก่ พันธุ์ข้าวที่ “เนื้อเมล็ด” (endosperm) มีสีขาวขุ่น “เนื้อเมล็ด” ของข้าวเหนียวจะประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตชนิด อะไมโลเปคติน (amylopectin) เกือบทั้งหมด กล่าวคืออาจจะมี อะไมโลส (amylose) อยู่บ้างแต่มีจำนวนน้อย คือมีประมาณ 5-7% ข้าวชนิดนี้เมื่อนำไปหุงต้มเสร็จแล้วจะไม่ขึ้นหม้อแต่เป็นเหนียวติดกัน และแข็งเมื่อทิ้งไว้ให้เย็น (ลาวัลย์, 2542)

(2) ข้าวเจ้า (non-glutinous or non-waxy rice) ได้แก่ ข้าวที่มีเนื้อเมล็ดใส เนื้อเมล็ดของข้าวเจ้าประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตทั้งชนิดอะไมโลส และอะไมโลเปคติน ที่มีอัตราส่วนต่างกัน อัตราส่วนของอะไมโลสและอะไมโลเปคตินนี้จะมีผลทำให้คุณสมบัติทั้งการหุงต้มและรับประทานแตกต่างกัน เช่น ข้าวเจ้าที่มีเนื้อเมล็ดปริมาณอะไมโลสสูง จะร่วนแข็งไม่มีความเหนียวไม่มีการคูดน้ำและขยายตัวได้มากกว่า ทำให้ข้าวที่หุงสุกแล้วขึ้นหม้อ (ลาวัลย์, 2542)

ส่วนประกอบของธัญพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์ ภูมิอากาศ สภาพของดิน และสิ่งแวดล้อม ธัญพืชที่ใช้เป็นอาหารมีปริมาณสารอาหารแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 แสดงปริมาณอาหารเป็นร้อยละในธัญพืชชนิดต่างๆ

ธัญพืช	ปริมาณขององค์ประกอบ (ร้อยละ)				
	ความชื้น	โปรตีน	ไขมัน	คาร์โบไฮเดรต	เถ้า
บาร์เลย์	10.2	12.8	2.1	72.8	2.1
ข้าวโพด	11.0	10.0	4.3	73.4	1.3
ข้าวโอ๊ต	8.3	14.2	7.4	68.2	1.9
ข้าวเจ้า	12.0	7.5	1.7	77.7	1.1
ข้าวไรย์	10.0	12.2	1.7	75.2	1.9
ข้าวสาลี	8.7	11.7	2.0	75.8	1.8

ที่มา : วไลกรณ์, มปป.

- พลังงาน ธัญพืชเป็นแหล่งพลังงานราคาถูก ในธัญพืชมีความชื้นอยู่น้อยมาก จึงให้พลังงานสูง พลังงานส่วนใหญ่มาจากคาร์โบไฮเดรต ที่มาจากโปรตีนมีเพียงเล็กน้อย และมาจากไขมันมีน้อยมาก
- คาร์โบไฮเดรต ธัญพืชส่วนใหญ่มีคาร์โบไฮเดรตประมาณ 70-80% ในจำนวนนี้เป็นแป้งสตาร์ช เสียเกือบทั้งหมด
- โปรตีน โดยเฉลี่ยแล้วธัญพืชมีโปรตีนประมาณ 11% แม้ว่าจะเป็นโปรตีนที่ไม่สมบูรณ์แต่ก็มีความสำคัญในแง่เป็นแหล่งของโปรตีน ข้าวไทยมีโปรตีนเพียง 7% ถ้าวันหนึ่งกินข้าว 400 กรัม ก็จะได้โปรตีนจากข้าว 28 กรัม
- ไขมัน มีเพียงเล็กน้อยเมื่อเมล็ดธัญพืชผ่านวิธีการขัดสีก็มักจะหลุดออกไปหมด
- เกลือแร่และวิตามิน ตามธรรมชาติธัญพืชมีเหล็ก ฟอสฟอรัสมากและมีแคลเซียมน้อยมีวิตามินมาก ไม่มีวิตามินและวิตามินดีเลย ในข้าวโพดมีโปรวิตามินเอบ้างเล็กน้อย ส่วนใหญ่มักจะสูญเสียเกลือแร่และวิตามินไปกับการขัดสีข้าวเกือบหมด
- ส่วนประกอบอื่นๆ เช่น เซลลูโลส เถ้า สารสี เอนไซม์ ความชื้นหรือน้ำ มีประมาณ 2-3%

2.2.1.3 กระทบ

กระเทียม เป็นทั้งอาหารและยาสมุนไพรที่คนไทยเรารู้จักกันมานาน อาหารทุกมือของคนไทยต้องมีกระเทียมเป็นส่วนผสม ตั้งแต่ น้ำพริก แกงจืด ผัด แกงส้ม แกงเผ็ด แกงแค ยำ ลาบ เป็นเครื่องปรุงในน้ำพริกชนิดต่าง ๆ เช่น น้ำพริกแกงเผ็ด น้ำพริกเผา เป็นเครื่องเทศคั่วแห้ง หมูยอ หรือใช้ปรุงน้ำจิ้ม การทำซอส เช่น ซอสมะละกอ ซอสมะเขือเทศ ก็ใส่กระเทียมด้วย

กระเทียมเป็นพืชล้มลุก มีลำต้นใต้ดินเราเรียกว่าหัว มีกลีบย่อยหลายกลีบ ติดกันแน่น เนื้อสีขาว มีกลิ่นฉุนเฉพาะบางครั้งในหนึ่งหัวก็มีเพียงกลีบเดียว เรียกกันว่ากระเทียมโทน ขยายพันธุ์โดยการแยกกลีบจากหัวไปปลูก

คุณค่าทางอาหาร การทำอาหารบางอย่างเราต้องนำกระเทียมมาเจียวให้มีกลิ่นหอม ใช้โรยหน้าในอาหารที่เรากินเช่น ข้าวต้มปรุง โจ๊ก ก๋วยเตี๋ยว ข้าวซอย (เหนื่อ) สาเกุใส่ หมู ขนมหีบ ข้าวเกรียบปากหม้อ ทำให้คุณกิน ผักทุกชนิดต้องมีกระเทียมเป็นเครื่องปรุงเท่านั้น การทำน้ำพริกแกงเผ็ด แกงส้ม น้ำพริกผักจิ้ม ยำ ลาบ แหนม ใส้กรอกล้วนแต่ต้องมีกระเทียม เป็นเครื่องปรุงรสทั้งสิ้น อาหารจึงจะน่ากิน ทำให้เราเจริญอาหาร หรือบางครั้งเราอาจนำมากินสด ๆ พร้อมกับอาหารก็ได้ จะช่วยลดระดับโคเลสเตอรอลในเลือด ป้องกันโรคหลอดเลือดอุดตัน กล้ามเนื้อ หัวใจหยุดทำงานเฉียบพลัน ช่วยลดความดันโลหิตได้

ในกระเทียมยังมีสารอาหารที่มีคุณค่าต่อสุขภาพของผู้บริโภคหลายชนิด ได้แก่ ฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก แคลเซียม วิตามินเอ บี 1 บี 2 วิตามินซี และไนอาซิน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ส่วนไขมันมีเพียงนิดหน่อยเท่านั้น (อรอนงค์, 2537 อ่างโดยอรชุน, 2543)

2.2.1.4 พริกไทย

พริกไทยมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Piper nigrum* Linn. ชื่ออังกฤษ Pepper วงศ์ Piperaceae พริกไทยดำ (Black pepper) และพริกไทยอ่อน (White pepper) ได้ จากผลพริกไทย ที่มีวิธีเก็บและเตรียมต่างกันพริกไทยดำเป็นผลที่โตเต็มที่แต่ยังไม่สุก เมื่อเก็บจากต้นแล้วนำมาทำให้แห้ง ส่วนพริกไทยอ่อนนั้นเก็บผลสุก นำมาแช่น้ำเพื่อลอกเอาเปลือกชั้นนอกออกไปและนำมาผึ่งให้แห้ง ควรระวังการสับสนในชื่ออังกฤษของพริกไทย White pepper และ Black pepper กับ Red pepper หรือ Cayene pepper เพราะ 2 ชื่อหลังนี้หมายถึงพริกซึ่งได้จากพืชในสกุล Capsicum (พะยอม, 2521)

พริกไทยเป็นเครื่องเทศที่มีแพร่หลายทั่วไป พริกไทยที่ใช้ในทางการค้ามีทั้งพริกไทยสด และแห้ง พริกไทยแห้งมี 2 ชนิด คือพริกไทยดำ และพริกไทยขาว พริกไทยดำเป็นพริกไทยที่แก่และนำมาตากแห้งจึงทำให้สีของผลเปลี่ยนเป็นสีดำ ส่วนผิวจะมีลักษณะเหี่ยวย่น ส่วน

พริกไทยขาวเป็นส่วนของผลที่นำมาลอกเปลือกและเนื้อหุ้มออกแล้ว การใช้พริกไทยส่วนใหญ่มุ่งเน้นหนักในด้านช่วยปรุงแต่งรสอาหารต่าง ๆ เป็นสำคัญ โดยเฉพาะอาหารกระป๋องประเภทเนื้อสัตว์ และไส้กรอก (บัญญัติ, 2518)

คนโบราณรู้วิธีใช้พริกไทยผลเป็นสารนอมอาหารมานานแล้ว พริกไทยสามารถป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ถนอมอาหารไม่ให้เน่าบูดได้นานพอควร ในโรงงานอุตสาหกรรมทำเนือบด นิยมใส่พริกไทยเพื่อให้อาหารสดนานก่อนถึงมือผู้บริโภค นอกจากนี้ พริกไทยยังสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดได้

ในทางเภสัชกรรม เราพบว่า พริกไทยมี

- น้ำมันหอมระเหยประมาณ 1-3%
- โอลีโอเรซิน (Oleoresin) 12-14% ซึ่งมัน

ประกอบด้วยสารสำคัญที่ทำให้มีกลิ่นฉุนและรสร้อน คือ ไพเปอริน (Piperine)

2.2.1.5 สารประกอบไนไตรท์และไนเตรท (nitrite and nitrate)

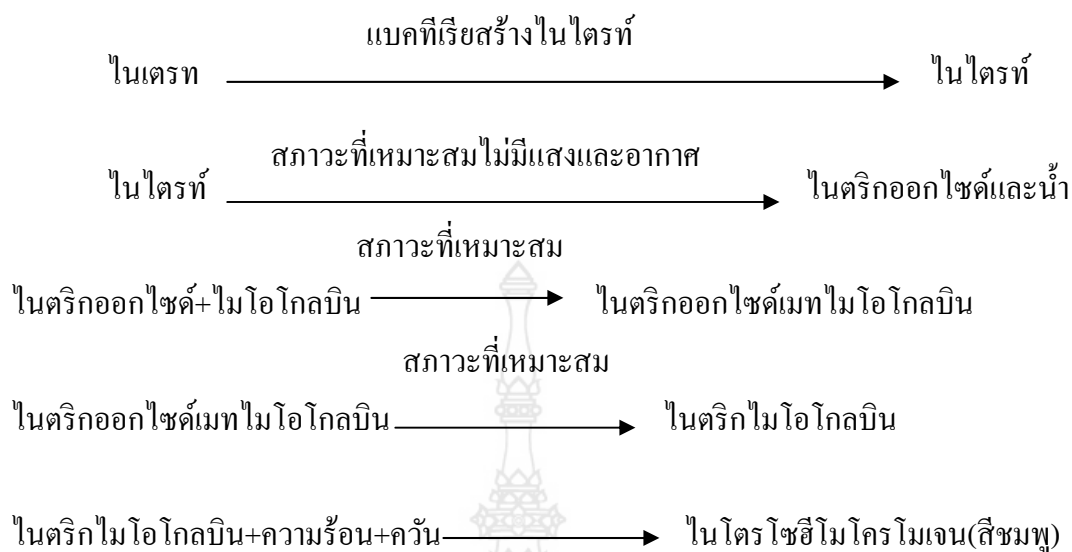
การใช้สารประกอบไนไตรท์และไนเตรทในอาหารนั้น ส่วนใหญ่มักจะใช้เพื่อการเกิดสีในผลิตภัณฑ์เนื้อ แต่พบว่าการใช้สารประกอบดังกล่าว สามารถช่วยชะลอการเจริญเติบโตของ *Clostridium botulinum* และการสร้างสารพิษของเชื้อดังกล่าวในผลิตภัณฑ์เนื้อและปลาสดได้ แต่ไม่สามารถป้องกันการงอกของสปอร์ได้ประสิทธิภาพของสารประกอบนี้ จะดีที่สภาวะความเป็นกรด-ด่างต่ำ เพราะประสิทธิภาพจะขึ้นกับปริมาณกรดไนตริกที่มีอยู่ (ศิวาพร, 2535)

อาหารที่นิยมใช้ในไนไตรท์ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เช่น ไส้กรอก เบคอน โบโลญ่า และแฮม ผลิตภัณฑ์ประมง และ ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ปีก โดยทั่วไปแล้วปริมาณไนไตรท์ที่อนุญาตให้ใช้ในการหมักเนื้อไม่ควรเกิน 156 ไมโครกรัมต่อกรัม ส่วนปริมาณไนไตรท์ที่ตกค้างในเนื้อหมักไม่ควรเกิน 50 ไมโครกรัมต่อกรัม (อดิศักดิ์, 2545)

ไนไตรท์ช่วยทำให้สีคงตัว ช่วยให้มีกลิ่นรสเฉพาะตัวยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียหลายชนิดที่ทำให้อาหารเน่าเสียและเป็นโรค และยังชะลอการเกิดกลิ่นหืน

กรณีช่วยให้เกิดสีของเนื้อหมักไนไตรท์จะทำปฏิกิริยากับเกลือ แล้วสร้างรงควัตถุในเนื้อที่คงตัวขึ้น แต่ไนไตรท์ต้องการขั้นตอนน้อยกว่าในการทำสีให้คงตัวทั้งนี้เพราะไนเตรทต้องแตกตัวเป็นไนไตรท์ก่อน

เนื่องจากว่าไนไตรท์ทำปฏิกิริยาได้เร็วกว่าและใช้ปริมาณน้อยกว่า ดังนั้นจึงใช้แทนไนเตรทอย่างกว้างขวาง



2.2.2 อาหารหมัก (ศิwapร, 2540)

การหมักเป็นกระบวนการทางชีวเคมีที่ก่อให้เกิดมีการเปลี่ยนแปลงของอินทรีย์สารโดยปฏิกิริยาของเอนไซม์ที่สร้างขึ้นโดยเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้ได้เซลล์เพิ่มขึ้นหรือสารเคมีซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทั้งนี้อาจอยู่ในสภาวะที่มีการให้อากาศเต็มที่หรือมีอากาศเพียงเล็กน้อย หรือปราศจากอากาศก็ได้

การหมักเป็นวิธีการแปรรูปอาหารอีกวิธีหนึ่งที่นิยมกันแพร่หลายทั่วโลก และรู้จักกันมาตั้งแต่สมัยโบราณแล้ว ตัวอย่างเช่น ชาวอียิปต์และชาวบาบิโลเนียนรู้จักผลิตไวน์จากข้าวบาร์เลย์มาประมาณ 2800 ปีก่อนคริสตศักราช หรือชาวจีนรู้จักผลิตซีอิ้วและมิโซ (miso) มานานกว่า 1000 ปีก่อนคริสตศักราช เป็นต้น การแปรรูปอาหารโดยการหมักนั้นนอกจากจะเป็นการช่วยให้ได้ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น แอลกอฮอล์ ผงชูรส กรดน้ำส้ม กรดซิตริก ซีอิ้ว และวิตามินต่าง ๆ แล้ว ยังเป็นวิธีการช่วยถนอมอาหารอีกวิธีหนึ่งด้วยเช่น กรดแล็กติกที่เกิดขึ้นในการทำหมักหรือการดองผักและผลไม้ นั้นนอกจากจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นรสตามที่ต้องการแล้วยังช่วยยืดอายุการเก็บของเนื้อผักและผลไม้ด้วย การหมักยังเป็นวิธีการหนึ่งซึ่งช่วยเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบที่มีราคาถูก ตัวอย่างเช่น วัตถุดิบประเภทเส้นใยเช่น เซลลูโลส การหมักโดยจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างเอนไซม์เซลลูเลส จะสามารถเปลี่ยนเซลลูโลสเป็นกลูโคส หรือช่วยให้มีจำนวนเซลล์ของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น หรือคือการผลิตโปรตีนเซลล์เดียว (single cell protein) โดยมีวัตถุดิบประเภทเส้นใยเป็นวัตถุดิบนั่นเอง

ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการหมัก ที่สำคัญ ได้แก่

1. จุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่จะช่วยให้เกิดปฏิกิริยาการหมักได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ และรา เป็นต้น การจะใช้ชนิดไหนนั้นจะขึ้นกับชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการและจุลินทรีย์นั้น ๆ ควรจะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1.1 ควรจะมีการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้รวดเร็วในวัตถุดิบที่ใช้ จุลินทรีย์ที่นำมาใช้เพื่อช่วยปฏิกิริยาการหมัก ควรเป็นจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการธาตุอาหารที่หายาก หรือมีราคาแพงหรือเฉพาะเจาะจงนัก

1.2 ควรเป็นจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างเอนไซม์ที่มีความจำเป็นต่อกระบวนการหมักได้ ตัวอย่างเช่น ในการผลิตแอลกอฮอล์จากธัญชาติ นั้น ปฏิกิริยาการหมักในขั้นแรกที่เป็นปฏิกิริยาในการเปลี่ยนสสารเป็นน้ำตาล ควรเลือกใช้เชื้อจุลินทรีย์ซึ่งสามารถสร้างเอนไซม์ที่ย่อยสสารให้เป็นน้ำตาลได้เช่น เชื้อรา เป็นต้น ส่วนในขั้นตอนต่อมา อันเป็นขั้นตอนการเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์นั้นควรเลือกใช้จุลินทรีย์ที่สามารถสร้างเอนไซม์ที่ช่วยเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแอลกอฮอล์ เช่น ยีสต์ เป็นต้น

2. วัตถุดิบ จุลินทรีย์เช่นเดียวกับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ต้องการ คาร์บอน ไนโตรเจน แร่ธาตุ และวิตามินต่างๆ สำหรับการเจริญเติบโต ฉะนั้นวัตถุดิบที่เลือกมาใช้จึงควรเลือกชนิดที่หาได้ง่าย มีธาตุอาหารต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้ครบ และควรจะมีราคาถูกด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิตลง เช่น การใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบในการผลิตกรดและวิตามินต่าง ๆ ที่ควรจะมีอยู่ในวัตถุดิบนั้นจะแตกต่างกันไปตามชนิดของจุลินทรีย์ เนื่องจากจุลินทรีย์แต่ละชนิดจะต้องการธาตุอาหารที่ใช้ช่วยในการเจริญเติบโตแตกต่างกันไป ฉะนั้นก่อนจะเติมธาตุอาหารต่าง ๆ เหล่านี้ ควรจะมีการศึกษาชนิดและปริมาณของแร่ธาตุและวิตามิน ที่จุลินทรีย์เหล่านี้ต้องการให้ต้องแน่เสียก่อน

3. การควบคุมสภาวะของการหมัก เนื่องจากกระบวนการหมักแต่ละกระบวนการนั้นต้องการสภาวะหรือสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันออกไปเช่น อุณหภูมิที่ใช้ในระหว่างการหมัก ความเป็นกรด-เบส ของวัตถุดิบ การให้อากาศในระหว่างขบวนการหมัก ทั้งนี้เพราะว่าผลิตภัณฑ์หมักแต่ละชนิดจะได้มาจากกระบวนการหมักที่ใช้วัตถุดิบและเชื้อจุลินทรีย์ที่แตกต่างกันออกไป ฉะนั้นสภาวะที่ใช้จึงแตกต่างกันออกไปเช่นในการผลิตไวน์กรรมวิธีที่ใช้จะเป็นแบบไม่ใช้อากาศหรือปลอดอากาศ (anaerobic) และใช้ยีสต์ช่วยในกระบวนการหมัก ฉะนั้นความเป็นกรด-เบส ของวัตถุดิบที่เหมาะสมจึงค่อนข้างไปทางกรด ส่วนกระบวนการหมักน้ำส้มสายชูจะเป็นกรรมวิธีแบบต้องใช้อากาศ หรือต้องมีการพ่นอากาศลงไป และเชื้อจุลินทรีย์ที่ช่วยให้เกิดการหมักคือแบคทีเรีย การควบคุมสภาวะของการหมักนั้นนอกจากจะต้องควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวแล้ว วัตถุดิบที่ใช้จะต้องมีการฆ่าเชื้อเสียก่อน อุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหมักจะต้องมี

การล้างให้สะอาดและฆ่าเชื้อก่อนใช้ เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดจากเชื้อจุลินทรีย์หรือผลิตภัณฑ์จากเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการให้มีการปนเปื้อนอยู่ในผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต

2.2.3 การทอด

การทอด หมายถึง การนำชิ้นอาหารใส่น้ำมันขณะร้อน ผิวนอกของอาหารจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำที่เป็นส่วนประกอบหลักในอาหารระเหยกลายเป็นไอ ผิวนอกของอาหารจะแห้ง ซึ่งมีลักษณะคล้ายการอบหรือการย่าง การระเหยของน้ำจะค่อยๆ เคลื่อนที่เข้าไปด้านในของชิ้นอาหาร ทำให้ผิวนอกมีลักษณะเป็นเปลือกแห้งแข็งหุ้มอาหารไว้ ผิวนอกของอาหารจะมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นจนเท่า ๆ กับน้ำมัน และอุณหภูมิภายในชิ้นอาหารก็เพิ่มของน้ำมัน และอุณหภูมิในชิ้นอาหารก็เพิ่มขึ้นถึง 100 องศาเซลเซียส อัตราการแทรกซึมอาหารของความร้อนที่จะเข้าไปในชิ้นอาหาร จะถูกควบคุมด้วยความสามารถในการนำความร้อนของอาหาร ซึ่งอาหารแต่ละชนิดจะมีการนำความร้อนแตกต่างกัน

ผิวนอกของอาหารที่แห้งแข็งจะมีโครงสร้างพรุนขนาดต่างๆ กัน ในระหว่างการทอดน้ำและไอน้ำจะออกมาทางรูที่มีขนาดใหญ่ก่อน หลังจากนั้นในรูพรุนจะถูกแทนที่ด้วยน้ำมัน ร้อน ความชื้นจะเคลื่อนที่จากที่จากผิวนอกของอาหารผ่าน boundary film ของน้ำมัน ความหนาของชั้น boundary จะเป็นตัวควบคุมอัตราการถ่ายเทความร้อนและมวลสาร ระยะเวลาที่ใช้ทอดอาหารจะขึ้นอยู่กับ

1. ชนิดของอาหาร
2. อุณหภูมิของน้ำมัน
3. วิธีการทอด ใช้น้ำมันน้อยหรือน้ำมันมาก
4. ความหนาของชิ้นอาหาร
5. คุณภาพการบริโภคของอาหารทอดที่ต้องการ

อาหารทอดที่ยังคงมีความชื้นเหลืออยู่ในชิ้นอาหาร และอาหารจะต้องถูกทอดจนภายในได้รับความร้อนเพียงพอที่จะทำลายจุลินทรีย์และเปลี่ยนแปลงสมบัติทางด้านประสาทสัมผัสของอาหาร โดยเฉพาะอาหารประเภทเนื้อหรือผลิตภัณฑ์เนื้อซึ่งอาจมีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคเจริญเติบโตในภายหลัง

การทอดในทางการค้ามี 2 แบบแตกต่างกัน คือ การทอดโดยใช้น้ำมันน้อย และการทอดโดยใช้น้ำมันมาก ซึ่งจะมีการถ่ายเทความร้อนแตกต่างกัน

การทอดอาหารโดยใช้น้ำมันมากจะทำให้การถ่ายเทความร้อนเกิดขึ้นทั้งการนำโดยน้ำมันและการพาเข้าไปภายในชิ้นอาหาร ผิวนอกของอาหารทั้งชิ้นจะได้รับความร้อนสม่ำเสมอทั่วกัน ทำให้มีสีสม่ำเสมอ การทอดวิธีนี้ใช้ได้กับอาหารทุกชนิด แต่ถ้าชิ้นอาหารมีรูปร่างไม่สม่ำเสมอ จะต้องใช้น้ำมันในการทอดเพิ่มมากขึ้น

2.3 ปลายอ

ปลายอมีลักษณะคล้ายหมอยมมากแต่ทำจากปลาที่มีเนื้อขาว และควรเลือกปลาที่มีความเหนียวพอสมควร เช่น ปลากราย ปลานิล เป็นต้น

2.3.1 ส่วนประกอบและวัตถุดิบของปลายอ

2.3.1.1 มันหมูแข็ง/ไขมัน

ไขมันเป็นส่วนผสมที่ช่วยลดต้นทุนการผลิต ใช้ได้ทั้งไขมันพืชและไขมันสัตว์พบว่าการใช้ไขมันสัตว์ร้อยละ 30 มีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะกลิ่น สี และการยอมรับที่ดีที่สุด โดยทำให้ผลิตภัณฑ์มีความนุ่ม ความชุ่มชื้น และรสชาติดี แต่ผลิตภัณฑ์มีสีจางลง สำหรับเนื้อสุกรเนื้อไขมันส่วนใหญ่ที่ใช้ประโยชน์ก็คือมันแข็ง (back fat หรือ subcutaneous fat)(เขาวลัษณ์, 2536)

ไขมันส่วนใหญ่แทรกอยู่ในคลอลาเจน บางส่วนแทรกอยู่ระหว่างมัดเซลล์กล้ามเนื้อความร้อนทำให้ไขมันละลายและมีรอยตัดไหลออกไปจากชิ้นเนื้อหรือมีจะนั้นก็ไหลออกมาพร้อม ๆ กันกับเจลาติน ซึ่งได้จากการสลายตัวของคลอลาเจน หากบั้งหรือย่างเหนือเตาไฟไขมันที่ละลายจะหยดลงสู่เตา (เขาวลัษณ์ , 2536)

ไขมันที่สกัดได้จากเนื้อเยื่อไขมันในตัวสัตว์มีความอยู่ตัว (saturated) จุดหลอมเหลว (melting point) สูงกว่าและมีคุณภาพดีกว่าไขมันสกัดได้จากเนื้อเยื่อไขมันภายนอกสัตว์(เขาวลัษณ์ , 2536)

2.3.1.2 ไข่ไก่

แม้ว่าไข่แต่ละฟองจะมีสัดส่วนและลักษณะแตกต่างกันไป แต่มักจะมีส่วนประกอบที่เป็นไข่ขาว 58 % ของน้ำหนักทั้งฟองไข่แดง 31 % และมักจะมีน้ำหนักของน้ำสามในสี่ส่วนของน้ำหนักไข่ทั้งฟอง ไข่แดงจะอุดมไปด้วยสารอาหารมากกว่าไข่ขาวเพราะไข่แดงมีน้ำอยู่เพียง 51 % ส่วนไข่ขาวมีน้ำมากกว่าถึง 87 % ไข่แดงมีโปรตีน ไขมัน เกือบแรม วิตามินสูงกว่าไข่ขาว ในไข่ขาวแทบจะไม่มีไขมันเลยเนื่องจากโปรตีนจากไข่แดงเป็นชนิดนำมาใช้ประโยชน์ในร่างกายได้ดีจึงใช้แทนอาหารพวกเนื้อสัตว์สี่ขา สัตว์ปีก หรือปลาได้ ไขมันในไข่แดงอยู่ใน

สภาพที่รวมเป็นเนื้อเดียวกันกับส่วนประกอบของเหลวอื่น แล้วนำมาใช้ประโยชน์เป็นสารช่วยในการรวมตัวของน้ำมันได้เป็นอย่างดี ส่วนประกอบของไข่ทั้งฟอง ไข่แดง และไข่ขาว (whole egg, egg yolk, egg white) ไข่ทั้งฟองน้ำหนัก 50 กรัม เป็นไข่ขาว 3 กรัม ไข่แดง 17 กรัม สารประกอบอื่น ๆ ในไข่ทั้งฟอง ไข่แดง ไข่ขาว จะมีมากน้อยแตกต่างกันไป นอกจากโปรตีนและไขมันแล้วในไข่ยังมีสารอื่นๆ อีกเช่น เกลือแร่ วิตามินซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในการเจริญเติบโตของลูกไก่ แม้ว่าไข่จะมีสารอาหารที่จำเป็นหลายอย่างแก่ร่างกายมนุษย์ แต่ก็นับว่ามีแคลเซียมต่ำ เพราะแคลเซียมส่วนใหญ่จะอยู่ที่เปลือกไข่แดงมีวิตามินเอพอ ๆ กับเนยแท้ แต่ค่าของวิตามินจากอาหารทั้งสองชนิดขึ้นอยู่กับปริมาณสารสีเหลือง และวิตามินเอในอาหารที่สัตว์กินซึ่งจะตกตะกอนอยู่ในรูปวิตามินเอหรือสารตั้งต้นของวิตามินเอ (provitamin A) อย่างไรก็ตามจะคาดคะเนปริมาณวิตามินเอจากสีเหลืองของไข่แดงว่าเข้มข้นน้อยเพียงไหนไม่ได้ เพราะวิตามินเอไม่มีสี และแม่ไก่อาจได้รับวิตามินเอจากอาหารได้ ในกรณีนี้ไข่แดงจะมีสีอ่อน แต่มีวิตามินเอสูง ในทางกลับกันไข่แดงที่มีสีเข้มอาจมาจากความเข้มของสารสีพวกแซนโทฟิลล์ (xanthophylls) ซึ่งเป็นสารสีเหลืองซึ่งเปลี่ยนเป็นวิตามินเอได้ในไข่แดงมีวิตามินดี และวิตามินซี อาหารที่มีวิตามินสูงเพียงไม่กี่อย่าง ปริมาณวิตามินดีขึ้นอยู่กับอาหารไก่ ซึ่งเป็นวิตามินที่ทำให้ไข่ขาวมีสีเนื้อแกมเขียวอ่อน นอกจากนี้ไข่มีวิตามินบี 1 พอประมาณและมีไนอาซินเล็กน้อย (ศิริลักษณ์ , 2525)

2.3.1.3 แป้งมันสำปะหลัง (Tapioca starch)

โดยปกติเมื่อแป้งผสมอยู่ในน้ำแป้งจะแตกตัวเป็นเม็ดเล็ก ๆ กระจายอยู่ในน้ำ แต่จะไม่ละลายน้ำเนื่องจากอนุภาคของแป้งจะมีขนาดใหญ่เกินที่จะละลายน้ำได้แป้งจะมีความหนาแน่นค่อนข้างสูงประมาณ 1.45-1.64 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร (ขึ้นอยู่กับชนิดของแป้ง) ดังนั้นแป้งจึงพร้อมที่จะตกตะกอนหลังจากแขวนลอยอยู่แต่เมื่ออุณหภูมิของสารแขวนลอยสูงขึ้นประมาณ 60-70°C (ขึ้นอยู่กับชนิดของแป้ง) น้ำจะเข้าไปใน amorphous region และพลังงานความร้อนจะทำลายพันธะไฮโดรเจนใน crystalline region ทำให้สามารถเข้าไปในเม็ดแป้งมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้เม็ดแป้งเกิดบวมอย่างรวดเร็ว ความหนาแน่นจะลดลงความหนืดจะสูงขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นผิวของเม็ดแป้งจะเปิดมากขึ้น จนเม็ดแป้งเกิดการแตกต่างลึบปล้น ทำให้อะไมโลสออกจากเม็ดแป้งเกิดเป็นเจลขึ้น ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เรียกว่า การเกิดเจล (gelatinization) (<http://www.kmutt.ac.th/rippc/prog17t.htm>)

มันสำปะหลังเป็นอาหารแป้งที่สำคัญมากอย่างหนึ่ง แต่ในประเทศไทยช่วง 20-30 ปีหลัง มันสำปะหลังกลายเป็นอาหารสัตว์ที่เมืองไทยส่งออกปายังตะวันตก มากกว่า

นำมาทำแป้งมัน ลำปะหลังซึ่งเคยเป็นผลิตภัณฑ์สำคัญจากมันลำปะหลังมาก่อน จึงทำให้บทบาทของแป้งมันลำปะหลังในอาหารและวิถีชีวิตคนไทยเสื่อมถอยไปมาก

แป้งมันลำปะหลัง หรือเรียกสั้นๆว่า “แป้งมัน” ใช้เป็นตัวสร้างความข้นให้อาหารและขนมที่คุ้นเคยกันดี ก็เช่น เต้าส่วน และก๋วยเตี๋ยวราดหน้า เป็นต้น สาเหตุผลิตภัณฑ์แป้งมันลำปะหลังอีกอย่างหนึ่ง ก็ใช้ทำขนมและอาหารว่างเช่น สาเกเปียก และสาเกไส้หมู แป้งมันยังใช้กวนขนมไทยหลายชนิด อาทิ ลำป้านนี้ ขนมผิง ขนมลิ่มกลิ้ง หรือผสมกับแป้งชนิดอื่นเพื่อให้เนื้อขนมนุ่มเหนียวมากขึ้น เช่น ขนมชั้น ขนมกล้วย ขนมเปียกปูน เป็นต้น

มันลำปะหลังมีอยู่ 2 ชนิด คือ ชนิดขม และ ชนิดหวาน มันชนิดขมหรือมันแป้ง ใช้ในอุตสาหกรรมแป้งมันลำปะหลังและอาหารสัตว์ส่วนมันลำปะหลังที่ใช้รับประทานเป็นชนิดหวานในเมืองไทยเรียก พันธุ์ห่านาที่ ทั้งสองชนิดไม่ควรกินสด เมื่อถูกความร้อน กรดไฮโดรไซยานิกจะหายไป กรดชนิดนี้ที่ได้เปลือกมันลำปะหลังเป็นพิษมาก

คนไทยนิยมใช้มันลำปะหลังทำขนม เพราะเนื้อของมันลำปะหลังเมื่อสุกแล้ว จะมีความเหนียวหนึบ นุ่ม หวานในตัว และเนื้อเป็นเส้นๆโยอาหาร คำรับดั้งเดิมนิยมกิน มันลำปะหลังปิ้ง กินกับน้ำราดรสหวานมันจากกะทิเกี่ยวกับน้ำตาลทราย มันลำปะหลังเชื่อมจนน้ำเชื่อมซึมเข้าเนื้อ ได้เนื้อมันลำปะหลังที่สีเหลืองอ่อนใส รสชาติกลมกล่อม ขนมมันลำปะหลังเนื้อเหนียวนุ่มหนึบ ขึ้นพอดีค่า สีเหลืองนวลใสๆ กินกับมะพร้าวทึนทึกขูดฝอย นอกจากนี้ ยังอาจประยุกต์ใช้เนื้อมันลำปะหลังแทนถั่วในขนมและอาหารว่างอย่างได้ผลดี ดังตัวอย่าง เม็ดขนุน ที่ใช้เนื้อมันลำปะหลังบดแทนถั่วเขียวไม่เฉพาะห้วมันลำปะหลังห่านาที่เท่านั้นที่กินได้ใบของมันก็กินได้เช่นกัน ชาวไร่กินกันเป็นปกติธรรมดาเหมือนผักอื่นทั่วไป โดยมากนิยมกินขูดอ่อน เพราะจะนิ่มกว่า แต่กินสดเลยไม่ได้ เพราะปลายก้านมียาง ต้องลวกน้ำร้อนเล็กน้อย ใบมันลำปะหลังใช้ทำกับข้าวได้หลายอย่าง เช่น ลวกจิ้มกินกับน้ำพริก ร่องห่อหมก หรือจะผัดน้ำมันหอย ก็อร่อยไปอีกแบบ (http://www.sangdad.com/html/book_content8.php?id=84)

แป้ง (starch) เป็นโพลีแซคคาไรด์ที่สำคัญที่สุดในธรรมชาติ เกิดจากโมโนแซคคาไรด์ (monosaccharide) หลาย ๆ หน่วย มาต่อกัน สูตรทั่วไปคือ $(CH_2O)_n$ โดยปกติแป้งจะมีอยู่ในเมล็ด, ราก และลำต้นของพืช ลักษณะของแป้งจะเป็นเม็ดเล็ก มีรูปร่างแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช แป้งมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ อัลฟา-อะไมเลส (alpha-amylase) ประกอบไปด้วยหน่วยของกลูโคส D(+) ประมาณ 500- 2,000 มาเชื่อมต่อกันเป็นสายยาวด้วยพันธะ alpha,1-4 glycosidic linkage น้ำหนักโมเลกุลแตกต่างกันไปตั้งแต่ 2,000-500,000 โดยทั่วไปอะไมเลสจะไม่ละลายน้ำ แต่สามารถกระจายตัวอยู่ในน้ำเป็นไมเซลล์ และเมื่อรวมกับไอโอดีนจะให้สีน้ำเงิน มีอยู่ประมาณ 20-25% ของแป้งทั้งหมด

อะไมโลเพคติน (amylopectin) เป็นแป้งที่มีโครงสร้างแตกแขนง โดยแต่ละแขนงจะประกอบไปด้วยหน่วยกลูโคสประมาณ 12 หน่วย แขนงของอะไมโลเพคตินจะยึดกันด้วยพันธะ alpha, 1-4 glycosidic linkage แต่ละจุดที่มีการแตกแขนงจะยึดกันด้วยพันธะ alpha, 1-6 glycosidic linkage โดยทั่วไปปกติอะไมโลเพคตินจะเป็นส่วนที่ไม่ละลายน้ำ น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 1,000,000 เมื่อรวมตัวกับไอโอดีนจะให้สีม่วงแดงมีอยู่ประมาณ 75-80% ของแป้งทั้งหมด

2.4 ปลาจ๊อ

ปลาจ๊อ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคมักนำมารับประทานเป็นอาหารว่างระหว่างมื้อ ซึ่งมีคุณค่าทางสารอาหารครบถ้วน ในผลิตภัณฑ์ปลาจ๊อมีส่วนผสมหลักต่าง ๆ ได้แก่ ปลาชนิด แป้งสาลี มันหมู แฉ่ง ไข่เป็ด น้ำตาล เกลือ เป็นต้น

2.4.1 ส่วนประกอบและวัตถุดิบของปลาจ๊อ

2.4.1.1 แป้งสาลี

แป้งสาลี แป้งสาลีที่มีคุณภาพดีมาจากส่วนเอนโดสเปิร์มของเมล็ดเท่านั้น ไม่มีส่วนคัพพะหรือรำเจือปนอยู่เลย บดอย่างละเอียดและร่อนผ่านตะแกรงจนได้ขนาดที่ต้องการ ฟอกสีให้ขาวสะอาด แป้งสาลีที่ผลิตออกมามีหลายชนิด ได้แก่

1. แป้งสำหรับทำขนมปัง (Bread flour) ทำจากข้าวสาลีอย่างหนัก (hard wheat) มีโปรตีนสูงหนัก 112 กรัมต่อหนึ่งถ้วยตวง เหมาะสำหรับทำขนมปังโดยเฉพาะ
2. แป้งสำหรับทำขนมเค้ก (Cake flour) ทำจากข้าวสาลีอย่างเบา (soft wheat) เป็นแป้งที่ละเอียดที่สุด มีโปรตีนต่ำ หนัก 96 กรัม ต่อหนึ่งถ้วยตวง เหมาะสำหรับทำขนมเค้ก
3. แป้งอเนกประสงค์ (All purpose flour) ทำจากข้าวสาลีอย่างหนักและอย่างเบาปนกันอย่างละเท่า ๆ กัน หนัก 110 กรัม ต่อหนึ่งถ้วยตวง ทำอาหารได้ทุกชนิด เมื่อจะใช้ทำขนมเค้กหรือขนมปังควรดัดแปลงสัดส่วนของแป้ง (อบเชย และขนิษฐา, 2547)

2.4.1.2 ฟองเต้าหู้

ฟองเต้าหู้เป็นสิ่งที่ได้จากการตีน้ำเต้าหู้ ต้มจนมีความเข้มข้นจนผิวหน้าของเต้าหู้จับตัวกันเป็นแผ่น สามารถนำมารับประทานได้เลยโดยใส่ในแกงจืดฟองเต้าหู้ชนิดนี้เป็นแบบเปียก ถ้าแบบแห้งต้องนำฟองเต้าหู้ที่ได้ไปตากแดดหรืออบจนแห้งมีทั้งแบบแผ่นใหญ่ที่คนจีน

เรียกว่า นูเมาะ นิยมนำไปห่ออาหาร เช่น แอ้กั้น หอยจ๊อ เปาะเปี๊ยะ และแบบเป็นชิ้นเล็กเรียกว่า นู
ก็ นิยมใส่แกวจืด ผัดโป๊ยเซียน นำไปอบทอดกรอบแล้วทำเป็นผัดจิง (www.soyafood.co.th.)

2.4.1.3 ซีอิ้วขาว

ซีอิ้ว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ของเหลวที่ได้จากการย่อยสลายโปรตีนของถั่ว
เหลืองหรือส่วนผสมของถั่วเหลืองและแป้งสาลี โดยการหมักด้วยจุลินทรีย์ จะนำมาเตรสและ/หรือ
สีหรือไม่ก็ได้ ตามชนิดของผลิตภัณฑ์นั้นๆแล้วนำไปผ่านการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน (pasteurization)
ก่อนการบรรจุ ประเภทของซีอิ้วมี 3 ประเภทได้แก่

- ซีอิ้วหมัก (fermented soy sauce) หมายถึง ซีอิ้วที่ได้จากการ
หมักถั่วเหลืองหรือส่วนผสมของถั่วเหลืองหรือแป้งสาลี โดยอาศัยการทำงานร่วมกันของจุลินทรีย์
3 ชนิด คือ เชื้อรา แบคทีเรีย และยีสต์

- ซีอิ้วเคมี (chemical soy sauce) หมายถึง ซีอิ้วที่ได้จากการใช้
กรดเกลือเข้มข้นมาย่อยถั่วเหลืองที่ผ่านการสกัดน้ำมันออก

- ซีอิ้วกึ่งเคมี (semichemical soy sauce) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่
ได้จากการดัดแปลงเอาวิธีการผลิตซีอิ้วหมักกับซีอิ้วเคมิมารวมกันเพื่อให้ได้ซีอิ้วที่มีคุณภาพ กลิ่น
รสดี และใช้เวลาในการผลิตสั้น

วัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตซีอิ้วมี 5 อย่างได้แก่ หัวเชื้อ ถั่วเหลือง แป้ง
สาลี เกลือ น้ำ ปัจจัยที่มีผลต่อประโยชน์และความปลอดภัยของซีอิ้ว

ซีอิ้วเป็นสารซุสเพื่อก่อให้เกิดการบริโภคอาหารโดยส่วนรวมเพิ่มมาก
ขึ้น ไม่ถือว่าเป็นแหล่งโปรตีนหลักที่จะให้กับร่างกาย อย่างไรก็ตามเนื่องจากซีอิ้วเป็นสารที่ใส่สี
กลิ่น และรส นำมาทำการบริโภคอาหารได้ปริมาณเพิ่มขึ้น ซีอิ้วมีปริมาณเกลืออยู่ด้วยเนื่องจากมี
ความจำเป็นต้องใช้เป็นตัวจำกัดชนิดจุลินทรีย์ที่ต้องการ ในกรณีของบุคคลที่แพทย์ควบคุมปริมาณ
การบริโภคเกลือ เช่น คนที่เป็นความดันโลหิตสูง

การพัฒนาด้านเทคโนโลยีในการผลิตซีอิ้ว จะเพิ่มความปลอดภัย และ
คุณภาพที่ดีของซีอิ้วจากสารตกค้างในถั่ว ถั่วเหลืองหรือวัตถุดิบอื่นๆที่นำมาใช้งานควรที่ผ่าน
ขั้นตอนการทำความสะอาดอย่างถูกวิธี และลดปริมาณของสารตกค้างที่ติดมาในรูปของขาม่าแมลง
และสารอื่นๆที่ปนเปื้อนมาในช่วงหลังการเก็บเกี่ยว ความปลอดภัยจากจุลินทรีย์ เหตุที่ซีอิ้วจะต้อง
มีการใช้จุลินทรีย์ชนิดต่างๆอยู่แล้ว ฉะนั้นในบางกรณีที่สภาวะของการใช้เกลือที่ไม่เหมาะสม ทำ
ให้จุลินทรีย์ที่ไม่พึงประสงค์ปนเปื้อนลงไปและเจริญเติบโตได้ดี จุลินทรีย์บางตัวไม่ก่อให้เกิดการ
เปลี่ยนแปลงใดๆที่เกิดขึ้น แต่สามารถสร้างสารพิษที่ทนต่อสภาวะต่างๆได้ดีและส่งผลเสียแก่
ผู้บริโภค

2.4.2 กระบวนการแช่แข็ง

การแช่แข็งอาหารเป็นกระบวนการดึงความร้อนจากตัวอาหารโดยใช้สารทำความเย็นที่อยู่ในเครื่องทำความเย็น ห้องเย็นเป็นกระบวนการที่สำคัญที่สุดในกระบวนการแช่แข็งอาหารซึ่งจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ เครื่องแช่แข็งที่ทำหน้าที่ดึงความร้อนจากตัวอาหาร ทำให้อุณหภูมิของอาหารลดลงมาถึง -18 องศาเซลเซียสแลพห้องเย็นสำหรับเก็บรักษาอาหารแช่แข็งที่ ต้องมีอุณหภูมิต่ำกว่า -20 องศาเซลเซียส กรรมวิธีการผลิตอาหารแช่แข็งจะไม่แตกต่างกันในขั้นตอนหลักหรือการแช่แข็ง แต่จะมีความแตกต่างในขั้นตอนการเตรียมและการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ก่อนนำไปแช่แข็ง

วิธีการแช่แข็งแบ่งออกได้หลายวิธี ตามลักษณะการให้ความเย็นแก่ผลิตภัณฑ์และชนิดของเครื่องแช่แข็งที่จะมีผลต่อความเร็วในการดึงความร้อนออกจากอาหาร ในกระบวนการแช่แข็ง ถ้าลดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ด้วยอัตราเร็วคงที่ จะมีระยะที่อุณหภูมิลดลงจากอุณหภูมิตั้งต้นจนถึงอุณหภูมิน้ำเปลี่ยนสถานะแล้วอุณหภูมิตั้งที่ระยะหนึ่ง จนกว่าประมาณร้อยละ 15 ของน้ำในเนื้อเยื่อเปลี่ยนเป็นน้ำแข็งหมด จากนั้นอุณหภูมิจะเริ่มลดลงต่อไปอีก ดังนั้น การแช่แข็งจะมี 3 ระยะ และระยะที่ 2 ซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิตั้งที่เป็นช่วงที่ต้องกำจัดพลังงานความร้อนออกไปจากผลิตภัณฑ์มากกว่าร้อยละ 50 ของปริมาณพลังงานที่ต้องการกำจัดทั้งหมด ระยะนี้จึงสำคัญที่สุดต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และเป็นช่วงที่ต้องควบคุมให้ผ่านไปโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้เพราะ

- 1) อัตราเร็วของการแช่แข็ง ที่ต่ำจะเป็นผลให้เกิดผลึกน้ำแข็งขนาดใหญ่ในเนื้อเยื่อผลึกเหล่านี้อาจใหญ่กว่าขนาดของเซลล์จนเป็นผลให้ผนังเซลล์แตกออก
- 2) ขณะน้ำบางส่วนเริ่มเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็งความเข้มข้นของเกลือในน้ำส่วนที่ยังไม่เปลี่ยนสถานะจะสูงขึ้น สภาวะเช่นนี้เร่งปฏิกิริยา autolysis
- 3) ที่อุณหภูมิลด 0 องศาเซลเซียส จุลินทรีย์บางชนิดยังเจริญได้ และการเสียวหรือเสื่อมคุณภาพจากปฏิกิริยาของจุลินทรีย์ยังคงมีโอกาสเกิดขึ้นได้(สุโขทัยธรรมมาธิราช,มหาวิทยาลัย,2539)

อาหารที่ผ่านการแช่แข็งและผ่านการบรรจุเรียบร้อยแล้วต้องนำไปเก็บรักษาในห้องเย็นที่มีอุณหภูมิไม่สูงกว่าอุณหภูมิของอาหารแช่แข็งนั้นๆ โดยทั่วไปการเก็บรักษาควรคำนึงถึงปัจจัยต่อไปนี้

- 1) ห้องเย็นต้องมีอุณหภูมิไม่สูงกว่า -18 องศาเซลเซียส และควบคุมให้มีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส
- 2) ห้องนั้นต้องมีเนื้อที่เพียงพอ มีการหมุนเวียนของของอากาศดีทั่วถึง

3) ต้องรักษาความสะอาดภายในห้องเย็น และความเป็นระเบียบ

4) การหมวนเวียนของอาหารแช่แข็งที่เก็บรักษาต้องคำนึงถึงสิ่งที่จะเข้าเก็บก่อน ต้องนำออกก่อน (สุโขทัยธรรมมาธิราชมหาวิทยาลัย,2539)

ตามลักษณะทางกายภาพการคืนสภาพของผลิตภัณฑ์แช่แข็ง หมายถึงกระบวนการที่ตรงข้ามกันกับการแช่แข็ง จัดเป็นกระบวนการให้ความร้อนแก่ผลิตภัณฑ์แช่แข็ง เพื่อให้ผลิตภัณฑ์น้ำแข็งละลายกลับคืนสู่สภาพเดิมซึ่งจัดเป็นงานขั้นสุดท้ายของการแช่แข็งก่อนที่จะนำไปบริโภคหรือแปรรูป เป็นผลิตภัณฑ์อื่นต่อไป ตามปกติอัตราการคืนสภาพที่อุณหภูมิห้องใช้เวลาานานมาก โดยเฉพาะอาหารที่มีขนาดใหญ่ ขึ้นหนา ทำให้เสียเวลาและเปลืองพื้นที่ที่ต้องใช้การคืนสภาพดังกล่าว โดยเฉพาะในระดับอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อคุณภาพของวัตถุดิบที่นำมาคืนรูปด้วย เพราะเมื่อใช้เวลานานจะเปิดโอกาสให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ที่ผิวหน้าของอาหาร ซึ่งจะเป็นผลให้มีจำนวนจุลินทรีย์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งจะมีผลกระทบต่อความปลอดภัยในขั้นตอนต่อไปและยังอาจทำให้คุณภาพด้านกลิ่น รส เนื้อสัมผัสและสีเปลี่ยนแปลงไป ด้วย โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์พวกเนื้อสัตว์และปลาเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงควรทราบถึงวิธีการเร่งอัตราการคืนสภาพให้เร็วขึ้น (สุโขทัย-ธรรมมาธิราชมหาวิทยาลัย,2539)

วิธีการคืนสภาพโดยการใช้ไมโครเวฟ เป็นการอาศัยความร้อนที่เกิดขึ้นจากช่วงความถี่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในระดับไมโครเวฟ วิธีนี้ประหยัดเวลาและเนื้อที่ได้มาก และสามารถจัดทำเป็นกระบวนการแบบต่อเนื่องได้ดี การสูญเสียให้น้อยที่สุด รวมทั้งผลิตภัณฑ์ไม่ต้องสัมผัสกับของเหลวอื่นที่ทำให้สูญเสียคุณค่า แต่เป็นวิธีที่ต้องลงทุนสูง(สุโขทัยธรรมมาธิราชมหาวิทยาลัย,2539)

ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อกระบวนการทำให้ร้อนด้วยไมโครเวฟ จะเกี่ยวข้องกับระบบไมโครเวฟและวัตถุที่ถูกทำให้ร้อนขึ้น ปัจจัยหลักของอาหารที่บรรจุอยู่ในภาชนะบรรจุที่ใช้กับไมโครเวฟ คือ อุณหภูมิเริ่มต้นของผลิตภัณฑ์ ขนาด รูปร่าง ความหนาแน่น ความร้อนจำเพาะ สัมประสิทธิ์การนำความร้อน และปัจจัยทางไดอิเล็กทริก (สุโขทัยธรรมมาธิราชมหาวิทยาลัย,2539)

2.5 ปลาแผ่น

ปลาแผ่นเป็นผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่ผู้บริโภคสามารถนำมารับประทานเป็นอาหารว่างได้ ซึ่งมีคุณค่าทางสารอาหารมากกว่าผลิตภัณฑ์ขบเคี้ยวบางชนิดที่มีอยู่ตามท้องตลาด ในปลาแผ่นมีวัตถุดิบหลัก ๆ ได้แก่ ปลาตะเพียนขาว ซิวขาว น้ำตาลทราย เกลือ โซเดียมไนไตรท์ ยี่หร่า พริกไทย ลูกผักชี น้ำแข็ง และน้ำมันพืช เป็นต้น

2.5.1 อาหารขบเคี้ยว

อาหารขบเคี้ยว นิยมใช้เป็นคำภาษาอังกฤษว่า Snack foods หรือ Snack food products ที่รู้จักกันดีว่าหมายถึง อาหารว่าง

ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว หมายถึง ผลิตภัณฑ์อาหารที่รับประทานได้โดยง่าย สามารถรับประทานได้ทันทีหรือไม่ต้องเสียเวลาจัดเตรียมมากนัก สะดวกในการพกติดตัว ใช้รับประทานเป็นอาหารว่างหรือในโอกาสต่างๆตามที่ผู้บริโภคต้องการ โดยไม่มีวัตถุประสงค์ที่จะใช้เป็นอาหารหลัก

ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวเป็นกลุ่มของผลิตภัณฑ์ที่มีหลายชนิด และเป็นกลุ่มที่อยู่ระหว่างการพัฒนา จึงทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ออกมาตลอดเวลา การให้ความหมายหรือแม้แต่การจัดแบ่งประเภทของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวจึงยังไม่มีการกำหนดที่แน่ชัด ในที่นี้จึงขอยกตัวอย่างเพื่อให้เห็นภาพดังต่อไปนี้

1. การจัดแบ่งตามประเภทของส่วนประกอบหลักที่ใช้ในการผลิต เช่น ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวประเภทแป้ง มันฝรั่ง นม เนื้อสัตว์ ถั่ว ผลไม้ เป็นต้น

2. การจัดแบ่งประเภทตามอุณหภูมิอาหารขณะเสิร์ฟ เป็นประเภทร้อน (Hot snack) เช่น พิซซ่า ก๋วยเตี๋ยวกิ่งสำเร็จรูป เป็นต้น หรือที่เป็นประเภทเย็น เช่น โยเกิร์ต ลูกก๊วย ช็อกโกแลต เป็นต้น

3. การจัดแบ่งตามอายุการเก็บรักษา โดยจัดแบ่งเป็นประเภทที่มีอายุการเก็บรักษาสั้น ไม่เกิน 7 วัน และประเภทที่มีอายุการเก็บรักษานาน คือ เก็บได้นานกว่า 7 วัน โดยมากเป็นประเภทอาหารหวานมากกว่าอาหารคาว

4. การจัดแบ่งตามประเภทกรรมวิธีการผลิต โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ประเภทที่ผลิตด้วยวิธีเอกซ์ทรูดและประเภทที่ผลิตด้วยวิธีอื่นๆที่ไม่ใช่วิธีเอกซ์ทรูด เช่น การทอด อบ คั่ว การทำแห้ง เป็นต้น

โดยทั่วไปหลักเกณฑ์ที่นิยมนำมาใช้จัดแบ่งประเภทอาหารขบเคี้ยว ได้แก่ การจัดแบ่งตามส่วนประกอบที่ใช้ในการผลิต และรวมประเภทที่ผลิตด้วยวิธีเอกซ์ทรูดด้วย เพราะเป็นประเภทที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน

การบรรจุและการเก็บรักษา ควรคำนึงถึงปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ควรเป็นภาชนะที่สามารถป้องกันความชื้นได้ดี เพราะอาหารขบเคี้ยวที่ผลิตด้วยวิธีเอกซ์ทรูดมักมีความชื้นต่ำ สามารถที่จะดูดความชื้นจากสภาวะแวดล้อมได้อย่างรวดเร็ว ความชื้นจะทำให้อาหารลดความกรอบและเสื่อมเสียคุณภาพได้ง่าย

2. ควรเป็นภาชนะที่ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซ โดยเฉพาะก๊าซออกซิเจน เพราะอาหารขบเคี้ยวส่วนใหญ่จะมีการนำไปทอดในน้ำมัน หรือเคลือบเครื่องปรุงรสที่มีส่วนผสมของน้ำมันหรือไขมันซึ่งสามารถหมิ่นหืนได้ง่ายจากปฏิกิริยาออกซิเดชันกับออกซิเจน

3. ควรเป็นภาชนะที่สามารถป้องกันการซึมผ่านของไขมัน เพราะอาหารขบเคี้ยวส่วนใหญ่มักมีส่วนผสมของไขมันดังได้กล่าวมาแล้วในข้อ 2 ดังนั้นควรป้องกันการซึมผ่านของไขมันจากอาหารออกสู่ภายนอก เพราะจะทำให้ภาชนะสกปรกและเป็นแหล่งสะสมเชื้อโรคหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ ที่สามารถซึมเข้ามาทำให้อาหารเน่าเสียได้

4. ควรเป็นภาชนะที่แข็งแรง ที่สามารถป้องกันการแตกหักของอาหารได้เพราะผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นชิ้นบางและมีความกรอบ แตกหักง่าย

ตัวอย่างภาชนะที่ใช้ เช่น ถุงอลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminum Foil) เคลือบด้วยฟิล์มพลาสติกหรือถุงพลาสติกประเภทโพลีพรอพิลีน (Polypropylene) เพราะสามารถป้องกันไขมันได้ดี แม้จะมีการเลือกภาชนะที่มีคุณภาพแล้วก็ตาม การเก็บรักษาที่ดีควรต้องหลีกเลี่ยงปัจจัยที่เร่งการเสื่อมเสียของอาหาร เช่น ควรเก็บอาหารไว้ในที่อุณหภูมิและความชื้นต่ำ หลีกเลี่ยงการถูกแสงแดด เนื่องจากความร้อน ความชื้น และแสงซึ่งเป็นปัจจัยที่เร่งการเสื่อมเสียของอาหาร

2.5.2 การทำแห้ง

การทำแห้ง (drying) คือ การลดความชื้นของอาหารจนถึงระดับที่สามารถระงับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้คือ มีค่าวอเตอร์แอคทิวิตี (water activity, a_w) ต่ำกว่า 0.70 ทำให้เก็บอาหารไว้ได้นาน อาหารแต่ละชนิดจะมีความชื้นในระดับที่ปลอดภัยไม่เท่ากัน เช่น ผลไม้แช่อิ่มเก็บได้ที่ความชื้น 15-20 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าเป็นเมล็ดธัญพืชเก็บที่ความชื้นนี้จะเกิดราได้

ในการทำแห้งจะต้องมีการให้พลังงานแก่อาหาร ทำให้น้ำในอาหารเปลี่ยนสถานะเป็นไอแล้วเคลื่อนย้ายออกจากอาหาร การถ่ายเทความร้อนและมวลสารระหว่างการอบแห้งทำได้หลายวิธีคือ

1. การให้กระแสลมร้อนเคลื่อนที่ผ่านอาหาร กระแสลมร้อน ทำหน้าที่ให้ความร้อนและเคลื่อนย้ายไอน้ำ การถ่ายเทความร้อนแบบนี้เป็นแบบการพาความร้อน (convection)

2. การแผ่อาหารเป็นชั้นบาง ๆ บนพื้นผิวที่ให้ความร้อน อาหารได้รับความร้อนแบบการนำพาความร้อน (conduction) ทำให้อิอน้ำกระจายตัวออกไปสู่บรรยากาศเหนืออาหาร อาหารที่ร้อน จะทำให้อิอน้ำกระจายตัวได้ดี อาหารจึงแห้งในเวลาสั้น ๆ อาจมีระบบดูดอากาศออกจากผิวอาหาร ซึ่งทำให้สามารถลดความชื้นได้ต่ำลงอีกหรือไม่ต้องใช้อุณหภูมิอาหารที่สูงนัก

3. การให้ความร้อนแก่อาหารในเครื่องอบด้วยการนำความร้อนหรือการแผ่รังสีร่วมกับการดูดอากาศที่มีไอน้ำออกไปควบแน่นข้างนอก

4. การปรับสภาพความดันและอุณหภูมิให้น้ำในอาหารเป็นของแข็งที่ระดับต่ำกว่าจุดร่วมสามสถานะ (triple point) แล้วให้พลังงานความร้อนหรือลดความดันลงอีกทำให้เกิดการระเหิดน้ำเปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นไอโดยตรง วิธีการนี้เรียกว่า การทำแห้งด้วยการแช่เยือกแข็ง (freeze drying หรือ lyophilization)

การเคลื่อนที่ของน้ำ

การเคลื่อนที่ของน้ำเมื่อได้รับพลังงานความร้อนจากภายในชิ้นอาหารออกมาที่ผิวมี 2 วิธี คือ

1. การเคลื่อนที่ด้วยแรงผ่านช่องแคบ (Capillary Force) เป็นการเคลื่อนที่ในอาหารที่มีเซลล์โปร่งมีช่องว่างระหว่างเซลล์ต่อเนื่องกันเป็นทางแคบ ๆ เกิดแรงดันของน้ำขึ้นมาตามท่อ การเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นได้สะดวกรวดเร็ว แต่จะหยุดเมื่อน้ำในทางแคบ ๆ นั้น ขาดตอนลง

2. การเคลื่อนที่ด้วยการแพร่ (Diffusion) ผ่านเซลล์ เป็นการเคลื่อนที่ในอาหารที่มีเนื้อแน่น ไม่มีช่องว่างระหว่างเซลล์ที่ต่อเนื่องเป็นทางแคบ ๆ หรือเกิดในอาหารที่อบแห้งไประยะหนึ่งที่แรงผ่านช่องแคบหมดไปแล้ว น้ำจะต้องแพร่ผ่านเซลล์จึงเคลื่อนที่ได้ช้า เมื่อน้ำเคลื่อนที่มาที่ผิวของอาหารแล้วจึงระเหยกลายเป็นไอ เคลื่อนย้ายออกไปกับกระแสลม หรือถูกดูดออกไปด้วยระบบสุญญากาศ

ปัจจัยที่มีผลต่อการทำแห้ง

การทำแห้งคือ การเคลื่อนย้ายน้ำออกจากอาหาร ปัจจัยใด ๆ ที่มีผลต่อการเคลื่อนย้ายนี้จึงมีผลต่ออัตราเร็วการทำแห้ง ได้แก่

1. **ธรรมชาติของอาหาร** อาหารเนื้อโปร่งมีการเคลื่อนที่ของน้ำภายในอาหารแบบผ่านช่องแคบซึ่งเร็วกว่าการแพร่ในอาหารเนื้อแน่น ดังนั้นอาหารเนื้อโปร่งจึงแห้งได้เร็วกว่าอาหารเนื้อแน่น อาหารที่มีน้ำตาลสูงจะเหนียวเหนอะหนะกีดขวางการเคลื่อนที่ของน้ำจึงแห้งช้า อาหารที่มีการลวก นวดคลึง ทำให้เซลล์แตกจึงแห้งได้เร็วขึ้น

2. **ขนาดและรูปร่าง** ขนาดและรูปร่างมีผลต่อพื้นที่ผิวต่อน้ำหนักเช่นรูปร่างเหมือนกัน ขนาดเล็กจะมีพื้นที่ผิวต่อน้ำหนักมากกว่าขนาดใหญ่จึงแห้งได้เร็วกว่า แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงพื้นที่ผิวที่สัมผัสกับอากาศที่จะเกิดการเคลื่อนย้ายไอน้ำออกไปได้ ถ้าชิ้นเล็กมากกลับถ่วงกันการระเหยเกิดได้เฉพาะที่ผิวสัมผัสกับอากาศจึงเกิดได้ช้าทั้ง ๆ ที่พื้นที่ต่อหน่วยน้ำหนักมาก

3. ตำแหน่งของอาหารในเตา น้ำในอาหารที่สัมผัสกับลมร้อนได้ดีกว่า หรือสัมผัสกับลมร้อนที่มีความชื้นต่ำจะระเหยได้ดีกว่า

4. ปริมาณอาหารต่อถาด ถ้าปริมาณอาหารต่อถาดมากเกินไป อาหารส่วนล่างไม่ได้สัมผัสกับอากาศร้อนหรือได้รับความร้อนจากถาดแล้วแต่ไอน้ำไม่สามารถแพร่กระจาย ผ่านช่องอาหารตอนบนออกมาได้จึงแห้งช้า

5. ความสามารถในการรับไอน้ำของอากาศร้อน อากาศร้อนที่มีไอน้ำอยู่มากแล้วจะรับไอน้ำได้น้อยจะมีผลในช่วงอัตราการทำแห้งคงที่

6. อุณหภูมิของอากาศร้อน ถ้าอากาศมีความชื้นคงที่ การเพิ่มอุณหภูมิเป็นการเพิ่มความสามารถในการรับไอน้ำจึงมีผลต่อการทำแห้งในช่วงอัตราการทำแห้งคงที่และอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้การแพร่กระจายของน้ำดีขึ้น จึงมีผลต่อการอบในช่วงอัตราการทำแห้งลดลงด้วย

7. ความเร็วของลมร้อน ลมร้อนทำหน้าที่ในการเคลื่อนย้ายไอน้ำออกไปด้วย เมื่อความเร็วลมเพิ่มขึ้นจึงเคลื่อนย้ายได้ดีขึ้น การเคลื่อนย้ายเกิดขึ้นเต็มที่ที่ความเร็วลม 244 เมตรต่อนาที นอกจากนั้นความเร็วลมทำให้เกิดกระแสปั่นป่วนของอากาศในเตาอากาศจึงสัมผัสอาหารได้ดี

การเปลี่ยนแปลงของอาหารเนื่องจากการอบแห้ง

การอบแห้งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอาหารมากหรือน้อยขึ้นกับธรรมชาติของอาหารและสภาวะที่ใช้ในการอบแห้ง ดังนี้คือ

1. การหดตัว การเสียน้ำทำให้เซลล์อาหารหดตัวจากผิวนอก ส่วนที่แข็งจะคงสภาพได้ส่วนที่อ่อนกว่าจะร่วงลงไป อาหารที่มีน้ำมากจะหดตัวบิดเบี้ยวมาก การทำแห้งอย่างรวดเร็วจะหดตัวน้อยกว่าการทำแห้งอย่างช้า ๆ

2. การเปลี่ยนสี อาหารที่ผ่านการทำแห้งมักมีสีเข้มขึ้นเนื่องจากความร้อนหรือปฏิกิริยาเคมีที่เกิดสีน้ำตาล อุณหภูมิและช่วงเวลาที่อาหารมีความชื้น 10-20 เปอร์เซ็นต์ มีผลต่อความเข้มของสี จึงควรหลีกเลี่ยงอุณหภูมิสูงในช่วงความชื้นนี้

3. การเกิดเปลือกแข็ง เป็นลักษณะที่ผิวอาหารแข็งเป็นเปลือกหุ้มส่วนในที่ยังไม่แห้งไว้ เกิดจากในช่วงแรกให้น้ำระเหยเร็วเกินไป น้ำจากด้านในเคลื่อนที่มาที่ผิวไม่ทันหรือมีสารละลายของน้ำตาล โปรตีน เคลื่อนที่มาแข็งตัวที่ผิว สามารถหลีกเลี่ยงโดยไม่ใช่อุณหภูมิสูงและใช้อากาศที่มีความชื้นสูงเพื่อไม่ให้ผิวอาหารแห้งก่อนเวลาอันสมควร

2.6 น้ำพริกปลา

การทำน้ำพริกเป็นการถนอมอาหารอย่างหนึ่ง ซึ่งมีกรรมวิธีไม่ยุ่งยากนอกจากจะมีส่วนผสมของพริกเป็นส่วนประกอบแล้วยังประกอบไปด้วยเครื่องเทศต่าง ๆ ที่มีประโยชน์และเป็นสมุนไพรซึ่งมีสรรพคุณเป็นยารักษาโรคและมีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายทำให้กระบวนการย่อยอาหารในร่างกายเป็นไปอย่างปกติ การรับประทานน้ำพริกต้องรับประทานพร้อมกับเครื่องเคียง ประกอบไปด้วยผักสดชนิดต่าง ๆ ทำให้คนสมัยก่อนไม่มีปัญหาในเรื่องสุขภาพสารอาหารเหล่านั้นยังเป็นสมุนไพรที่เป็นยารักษาโรคในตัว

2.6.1 การยืดอายุการเก็บรักษาอาหารแห้ง

เนื่องจากอาหารแห้งสามารถเกิดการเสื่อมเสียได้ในระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้นการทำให้อาหารแห้งมีอายุการเก็บที่ยาวนานขึ้น จึงจำเป็นต้องควบคุมปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ในขณะที่เก็บรักษา จึงสามารถทำได้ดังนี้

1. ใช้ภาชนะที่บรรจุให้เหมาะสม ภาชนะบรรจุอาหารแห้งสามารถป้องกันปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงและการเสื่อมสภาพของอาหารในระหว่างการเก็บได้ ซึ่งได้แก่ความชื้น ออกซิเจน แสงแดด สัตว์ จุลินทรีย์ และสิ่งปนเปื้อน ภาชนะที่บรรจุอาหารแห้งควรมีความคงทน ไม่เป็นพิษ และมีราคาพอเหมาะ วัสดุที่ใช้ในการทำภาชนะบรรจุ ได้แก่ กระดาษพลาสติกแก้ว อลูมิเนียมฟอยล์ โลหะต่าง ๆ เช่น ขวดทำด้วยแก้ว ถังทำด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ และถังที่ทำด้วยพลาสติก

2. ใช้ก๊าซบรรจุ นิยมใช้ก๊าซบางชนิดเติมลงในภาชนะบรรจุอาหารแห้งที่ค่อนข้างไวต่อการเปลี่ยนแปลงจากผลของออกซิเจน เช่น อาหารแห้งที่มีไขมันไม่อิ่มตัวสูง มักมีการเติมก๊าซ เช่น ก๊าซไนโตรเจน ลงในภาชนะบรรจุ ทำให้ภาชนะบรรจุมีปริมาณออกซิเจนต่ำ จึงช่วยให้อาหารแห้งเสื่อมเสีย คุณภาพจากผลจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ได้ยาก ทำให้มีอายุการเก็บที่นานยิ่งขึ้น

3. การใช้ระบบสุญญากาศในการบรรจุ การบรรจุอาหารแห้งที่ค่อนข้างไวต่อการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากผลของออกซิเจน นอกจากการเติมก๊าซแล้วอาจใช้วิธีดูดอากาศ ออกโดยใช้เครื่องบรรจุระบบสุญญากาศ โดยภาชนะบรรจุที่ต้องสามารถทนต่อความดันที่แตกต่างกันระหว่างสภาวะภายในและภายนอกได้

4. ใช้สารกำจัดออกซิเจน โดยบรรจุสารกำจัดออกซิเจน (Deoxidizer) ในภาชนะที่อากาศผ่านเข้าออกได้ แล้วใส่ลงในภาชนะบรรจุอาหารแห้งที่ปิดสนิทก๊าซไม่สามารถผ่านเข้าออกได้สารนี้จะทำหน้าที่ดึงออกซิเจนในภาชนะบรรจุ จึงช่วยลดปริมาณออกซิเจนที่จะทำปฏิกิริยาต่าง ๆ กับอาหารแห้ง

5. ใช้สารดูดความชื้น สารดูดความชื้น เช่น แคลเซียมออกไซด์ซิลิกาเจล โดยใส่ลงในภาชนะบรรจุเล็ก ๆ ที่ทำด้วยวัสดุที่ความชื้นสามารถผ่านเข้าออกได้ จากนั้นจึงใส่ลงในภาชนะที่บรรจุอาหารแห้ง อีกที่หนึ่ง สารนี้จะช่วยดูดความชื้นในระหว่างการเก็บรักษา นอกจากนี้ อาจยังมีการเติมสารที่ช่วยป้องกันการจับตัวกันเป็นก้อนของอาหารผงเนื่องจากความชื้นด้วย เช่น แคลเซียมสเตียเรต

2.6.2 อลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminum foil) สำหรับบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร

อลูมิเนียมเป็นธาตุที่รู้จักกันดี เช่นเดียวกับออกซิเจน และซิลิกอน อลูมิเนียมส่วนใหญ่ จะถูกพบในบริเวณผิวหน้าของโลกในรูปของซิลิเกตและซิลิเกต (Silicates) ในการผลิตอลูมิเนียมผสม และอลูมิเนียมบริสุทธิ์ จะใช้กระแสไฟฟ้าผ่านไปยังบ็อกไซต์ (Bauxite) ซึ่งมีลักษณะคล้ายดินเหนียว (Clay) แร่ชนิดนี้จะพบในประเทศแถบร้อน (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2511)

อลูมิเนียมฟอยล์เป็นวัสดุที่มีผิวหน้าเป็นมันเงา เป็นประกายเมื่อโดนแสงกระทบ สะอาด เชื้อโรคไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ป้องกันการดูดความชื้น กลิ่น รส ของอาหารได้ อลูมิเนียมฟอยล์ สามารถป้องกันการซึมผ่านของก๊าซและน้ำมัน ได้ทั้งอุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ มีคุณสมบัติในการป้องกันการไหลผ่านของแสง ป้องกันมิให้ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในภาชนะบรรจุเน่าเสีย หรือ เกิดการเปลี่ยนแปลง (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, ม.บ.ป.) อลูมิเนียมฟอยล์เมื่อนำมาทำภาชนะบรรจุมีคุณสมบัติที่ดี คือสามารถนำไปทำเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ง่ายมีความแข็งแรง น้ำหนักเบา (แสวง, 2536) นอกจากนี้ภาชนะบรรจุยังสามารถโค้งงอได้สามารถบรรจุด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ พบว่า สามารถเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ได้นาน การใช้อลูมิเนียมฟอยล์อาจจะนำไปบุผนังภาชนะ ถุง หรือทำช่อง ในการปิดผนึกภาชนะบรรจุภัณฑ์นี้ต้องการการทากาว หรือผนึกแบบ Heat seal จึงได้ผลดี ส่วนใหญ่แล้วช่อง และถุง มักจะทำจากอลูมิเนียมฟอยล์ที่ผนึกด้วยสารบางอย่าง หรือฟิล์มพลาสติกเคลือบ อลูมิเนียมเสียก่อนจึงสามารถผนึกติดกันได้ดี และรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะอลูมิเนียมฟอยล์ไม่สามารถ ผนึกตัวของมันให้ติดกันได้

คุณสมบัติทั่วไปของอลูมิเนียมฟอยล์

- 1.อลูมิเนียมฟอยล์เป็นโลหะที่สะอาด ถูกสุขลักษณะและเป็นประกายเมื่อแสงกระทบ
- 2.อลูมิเนียมฟอยล์มีความหนาไม่มาก สามารถใช้งานได้ที่ทั้งด้านที่ผิวมัน และด้านที่ไม่มีผิวมัน
- 3.อลูมิเนียมฟอยล์สามารถนำไปใช้กับงานขึ้นรูปต่าง ๆ ให้เป็นลายนูนได้

4. อลูมิเนียมพอยล์สามารถใช้หมักใสหรือหมักที่บัพทิมพ์ทับได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อการใช้งานไปใช้กับวัสดุชนิดอื่น ๆ

5. อลูมิเนียมพอยล์ ฟิล์มหรือเซลโลสที่ผนึกติดกับหน้าของอลูมิเนียมพอยล์ จะทำให้อลูมิเนียมพอยล์แลดูสวยงามและใสขึ้น

คุณสมบัติของอลูมิเนียมพอยล์ในการนำไปใช้ในการบรรจุภัณฑ์

1. อลูมิเนียมพอยล์เป็นวัสดุที่มีความสะอาดหลังจากการให้ความร้อนแล้ว เชื้อโรคไม่สามารถที่จะเจริญเติบโตได้

2. อลูมิเนียมพอยล์ไม่มีสารพิษซึ่งปลดปล่อยเมื่อนำไปใช้ในการบรรจุอาหาร ยา และเครื่องสำอาง

3. อลูมิเนียมพอยล์ไม่มีรสหรือกลิ่น

4. อลูมิเนียมพอยล์มีความหนาตั้งแต่ 0.001 นิ้วขึ้นไปมีคุณสมบัติในการป้องกันการไหลผ่านของตัวกลางต่าง ๆ (Permeability)

5. อลูมิเนียมพอยล์ที่มีความหนาน้อย ๆ เมื่อนำไปผนึกเคลือบกับวัสดุอื่น ๆ จะมีคุณสมบัติในการอุดรูเข็ม (Pinholes) ที่เกิดขึ้นในแผ่นอลูมิเนียมพอยล์ได้ดี

6. อลูมิเนียมพอยล์ไม่มีการระเหยออกเป็นไอ แห้งและไม่หดตัวลง มีคุณสมบัติในการรักษาขนาดให้คงที่จากอุณหภูมิ -100 องศาฟาเรนไฮต์จนถึง 700 องศาฟาเรนไฮต์

7. อลูมิเนียมพอยล์สามารถป้องกันการซึมผ่านของก๊าซและน้ำมันได้ ทั้งในอุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ คุณสมบัติในการป้องกันการไหลผ่านของแสง ซึ่งอาจทำให้ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในภาชนะบรรจุเสียรสชาติ เน่าเหม็นหืนหรือเปลี่ยนสีไป

8. อลูมิเนียมพอยล์สามารถสะท้อนการแผ่ความร้อนได้ถึง 99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีคุณสมบัติในการทำหน้าที่เป็นฉนวนได้ดี ในการนำไปห่อภาชนะบรรจุภัณฑ์ทั้งภายในและภายนอก อย่างไรก็ตามอลูมิเนียมพอยล์มีคุณสมบัติในการนำความร้อนที่ดีด้วยเช่นเดียวกัน ซึ่งสามารถทำให้ความร้อนหรือปล่อยให้เย็นลงได้อย่างรวดเร็ว

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้จัดทำได้เลือกใช้อลูมิเนียมพอยล์เพื่อทำการบรรจุน้ำพริกปลาตะเพียน ในระหว่างการศึกษายาการเก็บรักษา เนื่องจากอลูมิเนียมพอยล์มีคุณสมบัติไม่มีสารพิษ ปลอดภัย เมื่อนำมาใช้ในการบรรจุอาหาร อีกทั้งยังป้องกันการซึมผ่านของน้ำมันและปัจจัยต่าง ๆ อันจะทำให้ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตะเพียนเกิดการเสื่อมเสียได้ เช่น ความชื้น แสง และออกซิเจน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประภากร ต่ายแจ้(2544) ได้ทำการศึกษาในเรื่องปลาแผ่นปรุงรส โดยศึกษาการทำปลาแผ่นปรุงรส โดยใช้เนื้อปลาสาวยพบว่า ปลาแผ่นปรุงรสที่มีการใส่น้ำตาลเคลือบผิวด้านนอกมีผู้บริโภคให้การยอมรับด้านสี กลิ่น รสชาติ ความกรอบและความชอบโดยรวม วัดผลโดยใช้คะแนน 9-Point hedonic Scale โดยผู้ชิม 13 คน ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ ANOVA (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ LSD

กนกพร เวทวังสิการ (อ้างถึงใน,แผนงานพิเศษน้ำพริกเผา เสริมกากถั่วเหลือง, 2549) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับน้ำพริกเผาเสริมกากถั่วเหลือง ได้มีการศึกษาปริมาณของถั่วเหลืองที่ใช้ในการทดแทนกุ้งแห้งในน้ำพริกเผา มีค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.5$) สูตรที่ได้จากการปรับปริมาณถั่วเหลืองแทนกุ้งแห้งที่ 80% เมื่อทดสอบความชอบที่ปานกลาง และศึกษาอุณหภูมิที่การทำแห้งที่ 80 องศาเซลเซียสและระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งน้ำพริกที่ 5 ชั่วโมง ในการศึกษาด้านอายุการเก็บผลิตภัณฑ์เป็นเวลา 2 เดือนได้ทำการวัดค่าปริมาณ Aw (Water activity) พบว่าเริ่มเก็บรักษาจนเสร็จมีค่าไม่เกิน 0.7 ซึ่งอยู่ในช่วงไม่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ แต่ผลิตภัณฑ์มีปริมาณน้ำสูงการทำแห้งของผลิตภัณฑ์ไม่ได้แห้งสนิท ค่า Aw จึงมีค่าใกล้เคียงกับ 0.7 จากการทดสอบทางจุลินทรีย์กับการเก็บผลิตภัณฑ์ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดจะเพิ่มขึ้นจาก 2.8×10^2 CFU/กรัม ถึง 3.9×10^5 CFU/กรัม จากการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของน้ำพริกเผาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ชุมชน ต้องมีปริมาณไม่เกิน 1×10^4 CFU/กรัม ดังนั้นปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ไม่เกินมาตรฐานและไม่ส่งผลกระทบต่อความเสี่ยงทางจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ จึงอยู่ในช่วงการเก็บรักษาที่ 2 สัปดาห์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืดเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ เป็นโครงการวิจัยต่อเนื่องที่แบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ

ระยะที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืด (ดำเนินการในปีที่ 1)

ระยะที่ 2 การศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืด ที่ได้จากงานวิจัย ในระยะที่ 1 และดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่พัฒนาได้สู่ชุมชน (ดำเนินการในปีที่ 2)

สำหรับในระยะที่ 1 วิธีการดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการศึกษา สอดคล้อง กับวัตถุประสงค์ คือ เพื่อพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตอาหารจากปลาน้ำจืดให้มีมาตรฐาน คุณภาพทาง ด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ เพื่อออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ อาหารแปรรูปจากปลาน้ำจืด สามารถสรุปประเด็นในการศึกษา ดังต่อไปนี้

การวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาในประเด็นหลัก คือ พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืดที่คัดเลือก มาจากการวิเคราะห์คุณสมบัติของปลาน้ำจืดที่มีราคาถูก ได้แก่ ปลานิล ปลายี่สก ปลาทราย และปลาดุก โดยนำมาพัฒนาแปรรูปเป็นอาหารชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสม ตัวแปรที่ทำการศึกษา ในประเด็นนี้ ได้แก่ ศึกษาสูตรและกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืด รวมทั้ง ออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

3.1 ขั้นตอนการวิจัย

3.1.1 ใ้สกัดปลารสตั้มยำ

3.1.1.1 การศึกษาสูตรพื้นฐาน

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร(ดังตารางที่ 3.1) โดยใช้วัตถุดิบต่าง ๆ กันและนำไปทดสอบประเมินคุณภาพ ทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ ทดสอบจำนวน 90 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย-เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยทำการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของใ้สกัดปลา ใน ลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) และความชอบโดยรวม โดยนำผลที่ได้มาหา ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale Test)

ตารางที่ 3.1 แสดงสูตรพื้นฐานของไส้กรอกปลา 3 สูตร

วัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบในแต่ละสูตร (กรัม)		
	สูตรที่ 1 ¹	สูตรที่ 2 ²	สูตรที่ 3 ³
เนื้อปลาช่อน	1000	1000	1000
มันหมู	-	250	193
เกลือ	61	12	17
น้ำปลา	-	10	-
ซีอิ้วขาว	-	15	-
น้ำตาลทราย	-	10	-
ฟอสเฟต	-	4	-
ไบมะกรูด	-	3	-
น้ำแข็ง	100	100	100
พริกชี้ฟ้า	-	-	23
ไข่ขาว	38	-	55
แป้งมัน	37.33	-	66
ดอกจันทน์ป่น	0.6	-	3
พริกไทยป่น	9	-	15
พริกไทยเม็ด	6.33	-	20
กระเทียม	20	-	30
เม็ดผักชี	0.3	-	5

ที่มา : 1 <http://www.fisheries.go.th/fpo-yala/tip/product/saikrokpla.htm>, 2548.

2 กรมประมง, 2534.

3 จรรยา, 2528.

3.1.1.2 การศึกษาปริมาณปลาทรายที่ทดแทนปลาเยือกบางส่วน เพื่อเพิ่มความเหนียวในไส้กรอกปลา

โดยนำสูตรพื้นฐานของไส้กรอกปลาที่ผ่านการคัดเลือกจากสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับ โดยการใช้ปลาทรายที่ทดแทนปลาเยือกบางส่วนเพื่อเพิ่มความเหนียวในไส้กรอกปลาทำการศึกษา 3 ระดับ คือ สูตรที่ 1 เนื้อปลาเยือกอย่างเดียว , สูตรที่ 2 ปลาทราย 25% , สูตรที่ 3 ปลาทราย 50% ของน้ำหนักปลาเยือก วัตถุดิบแต่ละสูตรแสดงดังตารางที่ 3.2 นำไปทดสอบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ชิมจำนวน 90 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยทำการประเมินทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกปลา ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ

ตารางที่ 3.2 ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในไส้กรอกปลา 3 สูตร ซึ่งใช้ปลาทรายทดแทนปลาเยือก 3 ระดับ

วัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบในแต่ละสูตร (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
เนื้อปลาเยือก	1000	750	500
เนื้อปลาทราย	-	250 (25%)	500 (50%)
มันหมู	250	250	250
เกลือ	12	12	12
น้ำปลา	10	10	10
ซีอิ๊วขาว	15	15	15
น้ำตาลทราย	10	10	10
พอสเฟต	4	4	4
ไบมะกรูด	3	3	3
น้ำแข็ง	100	100	100

3.1.1.3 การศึกษาการใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูป 3 ชนิดเติมลงในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาที่ผู้ทดสอบยอมรับ

โดยนำเครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูป 3 ชนิดเติมลงในผลิตภัณฑ์ในปริมาณที่เท่ากัน คือ 5% (50 กรัม) โดยการวางแผนทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ และนำไปทดสอบประเมินคุณภาพ ทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 90 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยทำการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกปลารสต้มยำในลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) และความชอบโดยรวม โดยนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ

3.1.1.4 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปในไส้กรอกปลา

โดยนำเครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปที่ผู้ทดสอบยอมรับในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ 5% (50 กรัม) ,7.5% (75 กรัม) และ 10% (100 กรัม) โดยการวางแผนทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ และนำไปทดสอบประเมินคุณภาพ ทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 90 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยทำการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของไส้กรอกปลารสต้มยำ ในลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) และความชอบโดยรวม โดยนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ

3.1.1.5 การวิเคราะห์ผล

นำข้อมูลที่ได้จากการหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) และความชอบโดยรวม นำสูตรที่ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปในไส้กรอกปลา วิเคราะห์ผลโดยการวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance : ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างแบบ Least Significant Difference (LSD)

3.1.2 ไส้กรอกอีสานปลานิล

3.1.2.1 ศึกษาสูตรพื้นฐาน

นำสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานจากปลานิล ที่ได้จากกรมปศุสัตว์ ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (ดังแสดงในตารางที่ 3.3) นำมาทำการศึกษาชนิดการใช้ชนิดของข้าวในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานจากปลานิลชนิดต่างๆ

ตารางที่ 3.3 แสดงสูตรพื้นฐานของไส้กรอกอีสานจากปลานิล

วัตถุดิบ	น้ำหนัก (กรัม)
เนื้อปลานิล	700
กระเทียม	50
ข้าวสวย	-
ข้าวเหนียว	300
พริกไทย	10
เกลือ	5
ผงเพรก	0.05

ที่มา : กรมปศุสัตว์ ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์, มปป.

3.1.2.2 ศึกษาชนิดของข้าวที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานจากปลานิล

นำสูตรมาตรฐานที่ได้มาทำการทดลองหาชนิดของข้าวโดยมีการวางแผนทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก ดังแสดงในตารางที่ 3.4 นำไปทดสอบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 60 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ตารางที่ 3.4 แสดงสูตรไส้กรอกอีสานจากปลานิลที่ใช้ข้าวต่างกัน

วัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบในแต่ละสูตร (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
เนื้อปลานิล	700	700	700
กระเทียม	50	50	50
ข้าวสวย	-	300	150
ข้าวเหนียว	300	-	150
พริกไทย	10	10	10
เกลือ	5	5	5
ผงเพรก	0.05	0.05	0.05

ที่มา : กรมปศุสัตว์ ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์, มปป.

3.1.2.3 วิเคราะห์ผล

นำข้อมูลที่ได้จากศึกษาการใช้ชนิดของข้าวในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานจากปλανิลโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ Analysis of Variance (ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างแบบ Least Significant Difference (LSD)

3.1.3 ปลายอสุนไพร

3.1.3.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานปลายอให้ได้สูตรมาตรฐาน

ศึกษาสูตรพื้นฐานปลายอทั้ง 3 สูตรให้ได้สูตรมาตรฐานมาโดยการนำปลายอทั้ง 3 สูตร ไปทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีการให้คะแนน 9 ระดับ(9- point Hedonic scale) โดยให้ผู้ชิม 30 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาและอาจารย์คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อทดสอบความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก ปริมาณวัตถุดิบแต่ละสูตรแสดงดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงสูตรพื้นฐานปลายอทั้ง 3 สูตร

วัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบในแต่ละสูตร (กรัม)		
	สูตรที่ 1 ¹	สูตรที่ 2 ²	สูตรที่ 3 ³
1. ปลานิล	500	500	500
2. แป้งมัน	-	10	10
3. เกลือป่น	6	8	6
4. ไข่ไก่	28	28	28
5. มันหมู	28	28	28
6. พริกไทย	5	5	5
7. น้ำตาล	-	7	-

ที่มา: 1 กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง, มปป.

2 <http://www.agmassmedia.com/Bank/caeat/eat53.htm>, 2550.

3 <http://www.geocities.com/momzone2002/foods 30.html>, 2550.

3.1.3.2 ศึกษาปริมาณน้ำพริกแกงเผ็ดที่เหมาะสมในการทำปลายอสุนไพร

ศึกษาปริมาณน้ำพริกแกงเผ็ดที่ใช้ 3 ระดับได้แก่ 3.5 % 5.2 % 6.9 % ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 3.6 ใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ใน

บดอีก หลังจากนี้ประมาณ 30 นาทีแล้วนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี การให้คะแนน 9 ระดับโดยใช้ผู้ชิม 60 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาและอาจารย์คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อทดสอบความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส

ตารางที่ 3.6 แสดงสูตรของปลาขอมุนไพรทั้ง 3 สูตร

วัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบในแต่ละสูตร (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
1. น้ำพริกแกงเผ็ด	20(3.5%)	30(5.2%)	40(6.9%)
2. ปลานิล	500	500	500
3. แป้งมันสำปะหลัง	10	10	10
4. เกลือป่น	6	6	6
5. ไข่ไก่	28	28	28
6. มันหมู	28	28	28
7. พริกไทยป่น	5	5	5

3.1.4 ปลาจ้อ

3.1.4.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานปลาจ้อ

นำสูตรที่ค้นคว้ามาได้มาผลิตปลาจ้อ (ดังแสดงในภาคผนวก ง) นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครจำนวน 30 คน โดยใช้แบบทดสอบความชอบสเกล 9 ระดับ เพื่อประเมินคุณภาพด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม นำไปวิเคราะห์ความแตกต่างแบบ LSD (Least Significant Diference)

3.1.4.2 ปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัส

นำสูตรที่ได้จากข้อที่ 3.1.4.1 นำมาปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสโดยการผสมมันหมูแข็ง 3 แบบ ได้แก่ บดผสม หั่นสับละเอียด และหั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็กๆได้นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครจำนวน 90 คนใช้แบบทดสอบความชอบสเกล 9 ระดับ เพื่อประเมิน

คุณภาพด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม นำไปวิเคราะห์ความแตกต่างแบบ LSD (Least Significant Diference)

3.1.4.3 ศึกษาระยะเวลาในการละลายน้ำแข็งที่กำลังความร้อน 70%

นำปลาจืดที่ได้จากการปรับปรุงสูตรแล้วนำไปทอดด้วยไฟปานกลาง แล้วนำมาเก็บเข้าตู้แช่แข็งที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ และ 2 สัปดาห์ โดยการนำมาละลายน้ำแข็งที่กำลังความร้อน 70 % จำนวน 15 ชิ้น เป็นเวลา 30 วินาที 1 นาที และ 1 นาที 30 วินาที นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสจากนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครจำนวน 30 คน โดยใช้แบบทดสอบความชอบสเกล 9 ระดับ เพื่อประเมินคุณภาพทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม นำไปวิเคราะห์ความแตกต่างแบบ LSD (Least Significant Difference)

3.1.5 ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป

3.1.5.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานในการทำปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป

เตรียมปลาตะเพียนโดยการนำปลาตะเพียนมาตัดหัวและหาง ควักไส้ออกจากนั้นหั่นปลาแบ่งเป็น 4 ท่อน นำไปล้างน้ำสะอาด 1 ครั้ง แล้วจึงนำไปแช่ในน้ำเกลือที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 3 เป็นเวลานาน 10 นาที และล้างด้วยน้ำสะอาดอีก 1 ครั้ง แล้วจึงนำปลาตะเพียนมาฝั่งบนตะแกรงให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นนำปลาตะเพียนไปบดด้วยเครื่องบด โดยใช้หัวบดเบอร์ 22 ทำการบดจำนวน 2 ครั้ง เพื่อให้เนื้อปลาและก้างปลาละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน ดังแผนภูมิที่ 3.1

ทดสอบทางประสาทสัมผัสใช้ผู้ชิม 30 คน ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ให้คะแนนความชอบแบบ 9-Point hedonic Scale (1=ไม่ชอบมากที่สุด และ 9=ชอบมากที่สุด) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Diference-LSD โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อหาสูตรพื้นฐานที่ผู้ชิมยอมรับมากที่สุด และนำผลการทดลองที่ได้ไปใช้ในการศึกษารวมวิธีการทำปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปในข้อ 3.1.5.2



แผนภูมิที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรสำเร็จรูป

ตารางที่ 3.7 แสดงปริมาณวัตถุดิบผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป

วัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบในแต่ละสูตร(กรัม)		
	สูตรที่ 1 ¹	สูตรที่ 2 ²	สูตรที่ 3 ³
เนื้อปลาบด	1000	365.16	1000
ซีอิ๊วขาว	50	-	50
ซีอิ๊วดำ	5	-	-
น้ำตาลทราย	100	5.18	100
น้ำปลาดี	-	20.84	-
เกลือ	4	6.56	4
ไนไตรท์	-	0.13	0.08
ยี่หระ	2	-	2
พริกไทย	2	-	2
ลูกผักชี	2	-	2
น้ำแข็ง	-	-	85.5

ที่มา : 1 กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง, มปป.
 2 จรุงศรี, มปป.
 3 สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, มปป.

3.1.5.2 การศึกษากรรมวิธีการทำปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป

ทำการศึกษารวมวิธีการขึ้นรูปให้เป็นแผ่น 3 วิธี คือ การคลึง การอัดเป็นแท่งแล้วใช้มีดตัด การอัดเป็นแท่งแล้วใช้เครื่องสไลด์ตัด โดยใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก ใช้ผู้ชิม 60 คนซึ่งคือนักศึกษาและอาจารย์คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ให้คะแนนโดยใช้ 9-Point Hedonic Scale นำไปวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อหากรรมวิธีการทำปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปที่ดีที่สุด

3.1.6 น้ำพริกปลาดิบเคี้ยว

3.1.6.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานของน้ำพริกปลาดิบเคี้ยว

ทำการศึกษาสูตรพื้นฐาน ที่จะนำมาทำเป็นน้ำพริกปลาดิบเคี้ยว โดยจะใช้จากการค้นคว้าจากเอกสารแล้ว โดยจะศึกษาสามสูตร (ดังแสดงในตารางที่ 3.8) แล้วนำไปทดสอบชิม โดยจะหาลักษณะของน้ำพริกปลาดิบเคี้ยวที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด โดยสูตรพื้นฐานเป็นสูตรน้ำพริกแห้ง น้ำพริกเผา และน้ำพริกหนุ่ม โดยผู้ทดสอบชิม 30 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาและอาจารย์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และประเมินคุณภาพด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมโดยใช้แบบทดสอบความชอบ 9 ระดับ แล้วนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนและความแตกต่างแบบ LSD (Least Significant Difference) ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ตารางที่ 3.8 สูตรพื้นฐานในการทำน้ำพริกปลาดิบเคี้ยว

วัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบในแต่ละสูตร(กรัม)		
	สูตรที่ 1 ¹	สูตรที่ 2 ²	สูตรที่ 3 ³
ปลาดิบเคี้ยว	70	70	70
พริกชี้ฟ้าแห้ง	50	50	-
พริกชี้ฟ้าสด	-	-	30
กระเทียมย่าง	50	50	30
หอมแดงย่าง	50	50	30
น้ำตาลปีบ	30	30	20
เกลือ	15	15	10
กะปิย่าง	20	20	-
น้ำมันพืช	-	80	-

ที่มา : 1 แก้ว, 2546.

2 รติพร, 2545.

3 รติพร, 2545.



แผนภูมิที่ 3.2 แสดงการทำน้ำพริกปลาคะเพียน

3.1.6.2 การศึกษาปริมาณเนื้อปลาตะเพียนในน้ำพริกปลาตะเพียน

ศึกษาปริมาณเนื้อปลาตะเพียนที่ใช้ในการทำน้ำพริกปลาตะเพียน 3 ระดับ ได้แก่ 30% 50% และ 70% เมื่อนำไปหาปริมาณของเนื้อปลาตะเพียนจะได้เท่ากับ 110 กรัม 183 กรัมและ 256 กรัม จากนั้นนำไปทำการผลิตโดยที่เนื้อปลาตะเพียนจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ตามที่กำหนดเพื่อนำไปทดสอบการยอมรับปริมาณเนื้อปลาตะเพียนที่มีในน้ำพริกปลาตะเพียน โดยใช้การชิม 30 คน วิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9- Point Hedonic scale) วัดคุณภาพ ด้านสี กลิ่นรส ความชอบโดยรวม แล้วนำไปวัดค่าเฉลี่ยได้วิเคราะห์ LSD (Least Significant Difference) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

3.1.6.3 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งน้ำพริกปลาตะเพียน

ศึกษาระยะเวลาในการอบแห้งน้ำพริกปลาตะเพียน โดยแบ่งระยะเวลาในการอบเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1 ชั่วโมง, 3 ชั่วโมงครึ่งและ 6 ชั่วโมงครึ่งโดยใช้อุณหภูมิที่เท่ากันคือ 73 องศาเซลเซียส จากนั้นนำไปประเมินทางประสาทสัมผัสโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์สาขา อาหารและโภชนาการ และนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้แบบทดสอบความชอบสเกล 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale)

3.2 สถานที่ทำการทดลอง

- ห้องปฏิบัติการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 ใ้กรอกปลารสต้มยำ

4.1.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐาน

จากการศึกษาสูตรพื้นฐาน 3 สูตร โดยใช้วัตถุดิบต่างๆ กัน (ดังตารางที่ 3.1) นำตัวอย่างทั้ง 3 สูตรไปทดสอบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบจำนวน 90 คนซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยทำการประเมินทางประสาทสัมผัสของใ้กรอกปลา ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ผลการศึกษาสูตรพื้นฐาน แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ใ้กรอกปลาสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	สูตรพื้นฐาน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ด้านสี	6.58	6.77	6.84
ด้านกลิ่น	6.42	6.37	6.96
ด้านรสชาติ	5.44	6.61	6.07
ด้านเนื้อสัมผัส	6.24	6.16	5.94
ด้านความชอบโดยรวม	6.27	6.95	6.17

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผลิตภัณฑ์ใ้กรอกปลาสูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับสูงกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ในด้านรสชาติ และความชอบโดยรวม โดยได้ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัส 6.61 และ 6.95 ตามลำดับ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำสูตรที่ 2 มาทำการศึกษาต่อไปเนื่องจากสูตรที่ 2 มีส่วนผสมและวิธีการทำที่สามารถควบคุมได้ง่ายกว่าสูตรที่ 3 จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกมาสม่ำเสมอเหมือนเดิมทุกครั้ง และผลิตภัณฑ์ใ้กรอกปลาสูตรที่ 3 นั้นเนื้อใ้กรอกไม่เหนียวและละเอียด

4.1.2 การศึกษาปริมาณปลาทรายที่ทดแทนปลาเยือกบางส่วนเพื่อเพิ่มความเหนียวในไส้

กรอกปลา

โดยใช้สูตรพื้นฐานสูตรที่ 2 มาทำการศึกษาปริมาณปลาทรายที่ใช้ในการทดแทนปลาเยือก เพื่อเพิ่มความเหนียวในไส้กรอกปลา 3 ระดับ คือ สูตรที่ 1 เนื้อปลาเยือกอย่างเดียว สูตรที่ 2 ปลาทราย 25% ของน้ำหนักปลาเยือก และ สูตรที่ 3 ปลาทราย 50% ของน้ำหนักปลาทั้งหมด ในสูตร วัดคุณสมบัติแต่ละสูตรแสดงดังตารางที่ 3.2 นำไปทดสอบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 90 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยทำการประเมินทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลา ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ผลการศึกษาปริมาณปลาทรายที่ทดแทนปลาเยือกบางส่วน เพื่อเพิ่มความเหนียวในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลา แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาที่แปรปริมาณของปลาทรายเป็น 3 ระดับ คือ 0 25 และ 50% ของน้ำหนักปลาทั้งหมดในสูตร เพื่อเพิ่มความเหนียวในไส้กรอกปลา

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ปริมาณเนื้อปลาทราย (ร้อยละ)		
	สูตรที่ 1 (0%)	สูตรที่ 2 (25%)	สูตรที่ 3 (50%)
ด้านสี	6.53	6.76	7.33
ด้านกลิ่น	6.66	7.00	6.73
ด้านรสชาติ	6.13	6.06	6.33
ด้านเนื้อสัมผัส	6.26	6.46	6.86
ด้านความชอบโดยรวม	6.33	6.50	7.13

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาสูตรที่ 3 ได้รับการยอมรับสูงกว่าสูตรที่ 1 ในทุก ๆ ด้านและสูงกว่าสูตรที่ 2 ในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยสูตรที่ 3 ได้ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ดังนี้ 7.33 6.73 6.33 6.86 และ 7.13 ตามลำดับ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำสูตรไส้กรอกปลาสูตรที่ 3 มาทำการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

4.1.3 การศึกษาการใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูป 3 ชนิดเติมลงในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาที่ผู้ทดสอบยอมรับ

จากการทำการศึกษาคือการใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูป 3 ชนิด ที่ผู้ทดสอบยอมรับ โดยใช้วัตถุดิบแสดงดังตารางที่ 4.3 และเติมเครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปทั้ง 3 ชนิดในปริมาณที่เท่ากัน คือ 50 กรัม นำไปทดสอบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบจำนวน 90 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยทำการประเมินทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาสดต้มยำในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ แล้วนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ผลการศึกษาการใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูป 3 ชนิดที่ผู้ทดสอบยอมรับ ดังตารางที่ 4.4

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาสดต้มยำสูตรที่ใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปชนิด C ได้รับการยอมรับสูงกว่าสูตรที่ใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปชนิด A และ B ในทุกๆ ด้าน โดยได้ค่าเฉลี่ยด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม 7.33 7.16 7.06 7.26 และ 7.36 ตามลำดับ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำสูตรไส้กรอกปลาสดต้มยำที่ใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปชนิด C มาทำการศึกษาปริมาณการใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปในไส้กรอกปลาที่ผู้บริโภคยอมรับ



ตารางที่ 4.3 ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลารสต้มยำ 3 สูตร โดยใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปต่างชนิดกัน

วัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบในแต่ละสูตร (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
เนื้อปลายี่สก	500	500	500
เนื้อปลากราย	500	500	500
มันหมู	250	250	250
เกลือ	12	12	12
น้ำปลา	10	10	10
ซีอิ้วขาว	15	15	15
น้ำตาลทราย	10	10	10
ฟอสเฟต	4	4	4
ไบมะกรูด	3	3	3
น้ำแข็ง	100	100	100
เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูป (ชนิด A)	50	-	-
เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูป (ชนิด B)	-	50	-
เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูป (ชนิด C)	-	-	50

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลารสต้มยำ 3 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยในแต่ละสูตร		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ด้านสี	6.40	6.80	7.33
ด้านกลิ่น	6.06	6.63	7.16
ด้านรสชาติ	3.23	4.10	7.06
ด้านเนื้อสัมผัส	3.13	3.96	7.26
ด้านความชอบโดยรวม	3.43	4.30	7.36

4.1.4 ผลการศึกษาปริมาณการใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปในไส้กรอกปลาที่ผู้บริโภคยอมรับ

นำสูตรพื้นฐานสูตรที่ 2 มาศึกษาปริมาณเครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปที่ผู้บริโภคยอมรับ โดยแปรปริมาณเครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปชนิด C เป็น 3 ระดับ คือ 5 % (50 กรัม) 7.5% (75 กรัม) และ 10% (100 กรัม) ปริมาณวัตถุดิบในแต่ละสูตรแสดงดังตารางที่ 4.5 วางแผนการทดลองแบบ สุ่มในบล็อกสมบูรณ์ วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Least Significant Difference (LSD) การประเมินผลทางประสาทสัมผัสใช้ผู้ทดสอบจำนวน 90 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาของคณะ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ทำการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาสดต้มยำด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ ผลการศึกษารยอมรับไส้กรอกปลารสต้มยำที่ผู้บริโภคยอมรับ แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลารสต้มยำ 3 สูตร โดยใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปปริมาณต่างกัน

วัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบในแต่ละสูตร (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
เนื้อปลาซี่สก	500	500	500
เนื้อปลากราย	500	500	500
มันหมู	250	250	250
เกลือ	12	12	12
น้ำปลา	10	10	10
ซีอิ้วขาว	15	15	15
น้ำตาลทราย	10	10	10
พอสเฟด	4	4	4
ไบมะกรูด	3	3	3
น้ำแข็ง	100	100	100
เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูป (ชนิด C)	50 (5%)	75 (7.5%)	100 (10%)

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาที่แปรปริมาณของเครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปชนิด C เป็น 3 ระดับ คือ 5 7.5 และ 10%

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ปริมาณของเครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปชนิด C (%)		
	สูตรที่ 1 (5%)	สูตรที่ 2 (7.5%)	สูตรที่ 3 (10%)
ด้านสี	6.58 ^b	6.98 ^a	6.96 ^a
ด้านกลิ่น	6.91 ^a	6.92 ^a	6.71 ^a
ด้านรสชาติ	7.09 ^b	7.46 ^a	6.52 ^c
ด้านเนื้อสัมผัส	7.07 ^a	7.28 ^a	6.24 ^b
ด้านความชอบโดยรวม	7.08 ^b	7.56 ^a	6.59 ^c

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกันหมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.6 การศึกษาปริมาณเครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูป 3 ระดับ พบว่า ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาสูตรที่ใช้เครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูป 7.5% (สูตรที่ 2) ได้รับความยอมรับมากในทุกๆ ด้าน ได้ค่าเฉลี่ย 6.98 6.92 7.46 7.28 และ 7.56 ตามลำดับ และ พบว่า ด้านรสชาติ และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาที่ใช้ปริมาณเครื่องต้มยำกึ่งสำเร็จรูปชนิด C ทุกระดับมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.2 ไส้กรอกอีสานปลานิล

4.2.1 ผลการศึกษาชนิดของข้าวที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานจากปลานิล

จากการทดลองใช้ข้าวเจ้าผสมข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างกันดังแสดงในตารางที่ 3.4 แล้วนำมาทดสอบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบ 60 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลราชบุรี โดยทำการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานจากปลานิลในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนแบบความชอบ 9 ระดับ ผลได้ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานจากปลานิล 3 สูตร โดยที่สูตรที่ 1 ใช้ข้าวเหนียวนึ่งสุก 300 กรัม สูตรที่ 2 ใช้ข้าวเจ้าหุงสุก 300 กรัม และสูตรที่ 3 ใช้ข้าวเหนียวนึ่งสุก 150 กรัม และข้าวเจ้าหุงสุก 150 กรัม

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยในแต่ละสูตร		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ด้านความชอบโดยรวม	6.95 ^b	7.78 ^a	6.37 ^c
ด้านสี	7.08 ^b	7.90 ^a	6.30 ^c
ด้านกลิ่น	6.60 ^b	7.43 ^a	6.13 ^c
ด้านรสชาติ	6.58 ^b	7.55 ^a	5.83 ^c
ด้านเนื้อสัมผัส	6.75 ^b	7.46 ^a	5.96 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวอนที่ต่างกันหมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.7 พบว่าชนิดของข้าวที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานจากปลานิลสูตรที่ 2 (ใช้ข้าวเจ้าหุงสุก) ได้รับการยอมรับในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส สูงกว่าสูตรอื่นโดยได้ค่าเฉลี่ยคือ 7.78 7.90 7.43 7.55 และ 7.46 ตามลำดับ การวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่าทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น และรสชาติ

4.3 ปลายอสมุนไพรมะนาว

4.3.1 ผลการศึกษาสูตรมาตรฐานปลายอสมุนไพรมะนาว

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานปลายอสมุนไพรมะนาวทั้ง 3 สูตรให้ได้สูตรมาตรฐานมาโดยการนำปลายอสมุนไพรมะนาวทั้ง 3 สูตรไปแล้วนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี การให้คะแนน 9 ระดับ โดยใช้ผู้ทดสอบ 30 คนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อทดสอบด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม แล้วนำผลที่ได้มาวางแผนการทดลองแบบกลุ่มสมบูรณ์ในบล็อก ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลายอสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยในแต่ละสูตร		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ด้านสี	7.00 ^a	6.83 ^a	7.17 ^a
ด้านกลิ่น	6.13 ^b	6.63 ^{ab}	7.03 ^a
ด้านรสชาติ	6.53 ^b	7.03 ^a	7.20 ^a
ด้านเนื้อสัมผัส	6.70 ^b	7.20 ^a	7.40 ^a
ด้านความชอบโดยรวม	6.53 ^b	7.07 ^a	7.30 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกันหมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสการศึกษาสูตรพื้นฐานปลายอสมุนไพรร พบว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ได้รับการยอมรับสูงกว่าสูตรที่ 1 ในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปลายอสูตรที่ 3 ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมเป็น 7.17 7.03 7.20 7.40 และ 7.30 ตามลำดับซึ่งมีคะแนนความชอบอยู่ในระดับปานกลาง และเนื่องจากสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 มีอัตราส่วนของปริมาณปลานิล มันหมู ไข่ไก่ ในปริมาณเท่า ๆ กันแต่ปลายอที่ได้จากสูตรที่ 3 เนื้อสัมผัสจะมีความนุ่มที่พอเหมาะ ไม่แข็งและเนื้อไม่แน่นจนเกินไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้สูตรที่ 3 เป็นสูตรมาตรฐานในการศึกษาปริมาณน้ำพริกแกงเผ็ดที่เหมาะสมต่อไป

4.3.2 ผลการศึกษาปริมาณน้ำพริกแกงเผ็ดที่เหมาะสมในการทำปลายอสมุนไพรร

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานปลายอทั้ง 3 สูตรให้ได้สูตรมาตรฐาน ผู้ทดสอบให้การยอมรับในสูตรที่ 3 มากที่สุด จึงนำมาทดสอบเพื่อศึกษาปริมาณน้ำพริกแกงเผ็ดที่เหมาะสมโดยการแปรปริมาณน้ำพริกแกงเป็น 3 ระดับ คือ 3.5 % 5.2 % และ 6.9 % โดยนำมาวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก แล้วนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมด้วยวิธีการให้คะแนน 9 ระดับ โดยใช้ผู้ทดสอบ 60 คนซึ่งเป็นนักศึกษาและอาจารย์คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบ โดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาขอมสมุนไพรที่เสริมพริกแกงเผ็ดเป็น 3 ระดับคือ 3.5 5.2 และ 6.9%

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ปริมาณพริกแกง (%)		
	3.5 %	5.2 %	6.9 %
ด้านสี	7.55 ^a	7.27 ^{ab}	7.18 ^b
ด้านกลิ่น	7.43 ^a	7.17 ^{ab}	7.10 ^b
ด้านรสชาติ	7.72 ^a	7.08 ^b	7.02 ^b
ด้านเนื้อสัมผัส	7.52 ^a	7.18 ^b	7.05 ^b
ด้านความชอบโดยรวม	7.58 ^a	7.23 ^b	7.08 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกันหมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.9 ผลการศึกษาปริมาณน้ำพริกแกงเผ็ดที่เหมาะสมที่ใช้ในการทำปลาขอม 3 ระดับ ได้แก่ 3.5 % 5.2 % และ 6.9 % พบว่าปลาขอมสูตรที่ใช้ปริมาณน้ำพริกแกงเผ็ด 3.5 % ได้รับการยอมรับสูงกว่า ปลาขอมที่ใช้ปริมาณน้ำพริกแกงเผ็ดในระดับอื่น ในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ($p \leq 0.05$) มีค่าเฉลี่ยเป็น 7.72 7.52 และ 7.58 ตามลำดับซึ่งมีความชอบอยู่ในระดับปานกลาง ปลาขอมที่ได้จากสูตรที่ใช้น้ำพริกแกงเผ็ดที่ระดับที่ 3.5 % จะมีกลิ่นของเครื่องแกงเผ็ด และกลิ่นของเครื่องเทศที่ใช้ในระดับที่พอเหมาะ มีรสชาติของน้ำพริกแกงเผ็ดที่ไม่เผ็ดมาก ไม่มีกลิ่นคาวของปลา และมีความนุ่มที่พอเหมาะ

4.4 ปลาจ้อ

4.4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานปลาจ้อ

นำสูตรพื้นฐานที่ค้นคว้ามาได้มาทำผลิตภัณฑ์ปลาจ้อ 3 สูตร (ดังแสดงในภาคผนวก ง) เพื่อคัดเลือกสูตรมาตรฐาน โดยนำปลาจ้อทั้ง 3 สูตรไปทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยอาจารย์และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครจำนวน 30 คน โดยใช้แบบทดสอบความชอบสเกล 9 ระดับ เพื่อวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม แล้วนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างแบบ Least Significant Difference (LSD)

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาจืดสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยในแต่ละสูตร		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ด้านสี	7.20 ^a	7.10 ^a	7.40 ^a
ด้านกลิ่น	7.23 ^a	7.13 ^a	7.46 ^a
ด้านรสชาติ	7.03 ^a	7.03 ^a	7.06 ^a
ด้านเนื้อสัมผัส	6.80 ^b	6.80 ^b	7.03 ^a
ด้านความชอบโดยรวม	7.23 ^a	7.23 ^a	7.43 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกันหมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากผลค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปลาจืดตารางที่ 4.10 พบว่า สูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยทุกด้านสูง และสูตรที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในด้านเนื้อสัมผัส ($p \leq 0.05$) โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบสูตรที่ 3 ทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ได้ค่าเฉลี่ยเป็น 7.40 7.46 7.06 7.03 และ 7.43 ตามลำดับ ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 3 เป็นสูตรมาตรฐานมาใช้ในการทดลองเพื่อปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสต่อไป

4.4.2 ผลการปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสของปลาจืด

การศึกษาปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสของปลาจืดโดยทดลองปลาจืดสูตรมาตรฐาน 3 สูตรซึ่งทุกสูตรมีปริมาณวัตถุดิบเท่ากัน แต่ต่างกันที่ลักษณะของมันหมูโดยสูตรที่ 1 ใช้มันหมูบดผสม สูตรที่ 2 ใช้มันหมูหั่นสับละเอียด และสูตรที่ 3 ใช้มันหมูหั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็กแล้วนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยอาจารย์และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครจำนวน 90 คน ด้วยแบบทดสอบความชอบสเกล 9 ระดับ เพื่อวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสและวิเคราะห์ความแตกต่างแบบ Least Significant Difference (LSD) จากตารางที่ 4.11 พบว่า ปลาจืดสูตรที่ใช้มันหมูบดผสมมีค่าเฉลี่ยความชอบทางด้านเนื้อสัมผัสสูงสุด ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาจืดที่ใช้มันหมูแตกต่างกัน 3 สูตร สูตรที่ 1 ใช้มันหมูบดผสม สูตรที่ 2 ใช้มันหมูหั่นสับละเอียด และสูตรที่ 3 ใช้มันหมูหั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยในแต่ละสูตร		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ด้านสี	7.90 ^a	7.87 ^a	7.83 ^a
ด้านกลิ่น	7.72 ^a	7.68 ^a	7.67 ^a
ด้านรสชาติ	7.80 ^a	7.78 ^a	7.65 ^a
ด้านเนื้อสัมผัส	7.80 ^a	7.16 ^b	6.73 ^c
ด้านความชอบโดยรวม	7.88 ^a	7.78 ^a	7.67 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกันหมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.5 ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป

4.5.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป

ในการทดลองครั้งนี้เป็นการนำสูตรพื้นฐาน 3 สูตร (ตารางที่ 3.7) มาทำการทดลองเพื่อหาสูตรมาตรฐาน โดยนำมาวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก ใช้ผู้ทดสอบ 30 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ และนำไปวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อหาสูตรพื้นฐานที่ผู้ทดสอบยอมรับมากที่สุด พบว่าสูตรพื้นฐานสูตรที่ 3 มีคะแนนความชอบจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสมากที่สุด ($p \leq 0.05$) ผลการทดลองดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป ที่สูตรพื้นฐานต่างกัน

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยในแต่ละสูตร		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ด้านสี	6.40 ^c	7.06 ^b	7.70 ^a
ด้านกลิ่น	6.70 ^b	7.00 ^a	7.40 ^a
ด้านรสชาติ	6.16 ^b	6.50 ^b	8.16 ^a
ด้านเนื้อสัมผัส	6.00 ^b	7.30 ^a	7.50 ^a
ด้านความชอบโดยรวม	6.30 ^c	7.10 ^b	7.80 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวอนที่ต่างกันหมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.12 ผลการเปรียบเทียบระหว่างสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร พบว่าผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปสูตรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เป็นที่ยอมรับน้อยกว่าสูตรพื้นฐานอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ในสูตรที่ 1 คือ ซีอิ๊วดำทำให้สีของผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำไม่รับประทานนอกจากนี้ในการนวดผสมของสูตรที่ 1 ไม่มีน้ำแข็งป่นเป็นส่วนผสมจึงทำให้เนื้อสัมผัสมีลักษณะไม่ดีเท่าที่ควร ส่วนในสูตรที่ 2 มีคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบปานกลาง ทั้งนี้เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ในสูตรที่ 2 มีน้ำปลาเป็นส่วนประกอบและไม่มีส่วนผสมของเครื่องเทศ ทำให้เกิดกลิ่นคาว จึงไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเท่าที่ควร แต่ในสูตรที่ 3 มีคะแนนความชอบด้านสี รสชาติ และความชอบโดยรวม เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบมากที่สุด ($p \leq 0.05$) ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตรที่ 3 เป็นสูตรมาตรฐานที่จะนำมาศึกษาในครั้งต่อไป

4.5.2 ผลการศึกษากรรมวิธีการทำปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป

จากการทดลองกรรมวิธีการทำผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป เพื่อให้ได้กรรมวิธีการทำผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปที่เหมาะสม จึงทำการศึกษารวมวิธีการขึ้นรูปให้เป็นแผ่น 3 วิธี คือ วิธีที่ 1 การคลึง วิธีที่ 2 การอัดเป็นแท่งแล้วใช้มีดตัด วิธีที่ 3 การอัดเป็นแท่งแล้วใช้เครื่องสไลด์ตัด โดยใช้การวางแผนการทดลองแบบวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก ใช้ผู้ทดสอบ 60 คน ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อ

สัมพัทธ์ และความชอบโดยรวม โดยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ แล้วนำไปวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อหากรรมวิธีการทำปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปที่ดีที่สุด

ตารางที่ 4.13 ค่าเฉลี่ยผลการทดลองทางประสาทสัมผัสของปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปที่กรรมวิธีการทำที่ต่างกัน

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	กรรมวิธีการขึ้นรูป		
	วิธีที่ 1	วิธีที่ 2	วิธีที่ 3
ด้านสี	6.55 ^b	6.58 ^{ab}	6.92 ^a
ด้านกลิ่น	6.50 ^a	6.82 ^a	6.87 ^a
ด้านรสชาติ	6.27 ^b	6.80 ^a	7.15 ^a
ด้านเนื้อสัมผัส	6.67 ^b	6.89 ^{ab}	7.15 ^a
ด้านความชอบโดยรวม	6.37 ^b	6.75 ^b	7.14 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกันหมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.13 ผลการเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีการขึ้นรูปทั้ง 3 วิธี พบว่าผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปวิธีที่ 1 มีคะแนนความชอบด้านรสชาติ และความชอบโดยรวม เป็นที่ยอมรับน้อยกว่ากรรมวิธีการขึ้นรูปวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) การที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากกรรมวิธีนี้ทำให้ได้ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปที่มีลักษณะไม่สม่ำเสมอเมื่อนำไปทอดจึงทำให้สุกไม่เท่ากัน ส่วนในวิธีที่ 2 มีคะแนนความชอบด้านความชอบโดยรวมเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบน้อยกว่าวิธีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากกรรมวิธีที่ 2 ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปที่มีลักษณะเหมือนกับกรรมวิธีที่ 1 แต่มีขนาดบางกว่าจึงได้รับการยอมรับมากกว่ากรรมวิธีการที่ 1 ส่วนในวิธีที่ 3 มีคะแนนความชอบด้านความชอบโดยรวมเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังนั้นจึงเลือกใช้กรรมวิธีอัดเป็นแท่งแล้วใช้เครื่องสไลด์ตัดเป็นวิธีการขึ้นรูปที่ดีที่สุด

4.6 น้ำพริกปลาดิบเคี้ยว

4.6.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของน้ำพริกปลาดิบเคี้ยว

จากการศึกษาลักษณะสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาดิบเคี้ยว โดยแบ่งสูตรพื้นฐานออกเป็น 3 สูตร สูตรที่ 1 เป็นแบบน้ำพริกแห้ง สูตรที่ 2 เป็นสูตรน้ำพริกปลา (แบบน้ำพริกผัด) สูตรที่ 3 เป็นสูตรน้ำพริกนุ่ม จากนั้นนำไปประเมินทางประสาทสัมผัสโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่อาจารย์และนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ

ตารางที่ 4.14 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาดิบเคี้ยวสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยในแต่ละสูตร		
	สูตรที่ 1 (แบบน้ำพริกแห้ง)	สูตรที่ 2 (น้ำพริกปลา)	สูตรที่ 3 (น้ำพริกนุ่ม)
ด้านสี	7.4 ^a	7.3 ^a	6.7 ^b
ด้านกลิ่น	6.8 ^a	7.0 ^a	6.7 ^a
ด้านรสชาติ	6.7 ^a	7.3 ^a	7.2 ^a
ด้านเนื้อสัมผัส	6.7 ^a	7.1 ^a	7.0 ^a
ด้านความชอบโดยรวม	7.3 ^a	7.6 ^a	7.2 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวอนที่ต่างกันหมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.14 พบว่าค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาดิบเคี้ยวสูตรที่ 1 กับสูตรที่ 2 ทุกด้านไม่มีความแตกต่างทางนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยสูตรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบปานกลางและผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาดิบเคี้ยวสูตรที่ 2 มีการยอมรับทางด้านรสชาติ และเนื้อสัมผัสสูง เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ 3 พบว่ามีกลิ่นคาว จากปลาดิบเคี้ยวและลักษณะของน้ำพริกไม่เป็นที่ยอมรับ จากการศึกษาดลองสูตรพื้นฐานของน้ำพริกปลาดิบเคี้ยวได้เลือกสูตรที่ 2 เป็นสูตรมาตรฐานเพราะมีคะแนนรวมมากที่สุดและน้ำพริกปลาดิบเคี้ยวสูตรที่ 2 ไม่มีกลิ่นคาวจากเนื้อปลา มีลักษณะของน้ำพริกเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

4.6.2 ผลการศึกษาปริมาณเนื้อปลาตะเพียนในน้ำพริกปลาตะเพียน

จากการศึกษาปริมาณเนื้อปลาตะเพียนทั้ง 3 ระดับในผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตะเพียน ดังนี้คือ 30% (110 กรัม), 50% (183 กรัม) และ 70% (256 กรัม) นำไปประเมินทางประสาทสัมผัส โดยผู้เชี่ยวชาญได้แก่อาจารย์และนักศึกษสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ ได้ผลดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตะเพียนที่แปรปริมาณเนื้อปลาตะเพียนเป็น 3 ระดับ คือ 30 50 และ 70 %

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ปริมาณเนื้อปลา (%)		
	30 %	50 %	70 %
ด้านสี	7.43 ^a	7.51 ^a	7.65 ^a
ด้านกลิ่น	7.30 ^a	7.30 ^a	7.48 ^a
ด้านรสชาติ	7.21 ^b	7.48 ^{ab}	7.51 ^a
ด้านเนื้อสัมผัส	7.37 ^a	7.43 ^a	7.48 ^a
ด้านความชอบโดยรวม	7.51 ^a	7.67 ^a	7.68 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกันหมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.15 การศึกษาการยอมรับปริมาณของเนื้อปลาตะเพียนที่ใช้ในผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตะเพียน แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 30% 50% และ 70% แล้วนำไปประเมินผลทางประสาทสัมผัส พบว่าสูตรที่ใช้ปริมาณปลาตะเพียน 70 % มีค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลางทุกด้าน และค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านรสชาติของสูตรที่ใช้ปริมาณปลาตะเพียน 50% และ 70 % แตกต่างจากสูตรที่ใช้ปริมาณปลาตะเพียน 30% อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาตะเพียนที่ได้จากสูตรที่ใช้ปริมาณปลาตะเพียน 70 % ได้กลิ่นและรสชาติของปลาตะเพียนมากกว่าสูตรอื่น ดังนั้นจึงเลือกสูตรนี้เพื่อไปศึกษาระยะเวลาในการอบน้ำพริกปลาตะเพียนต่อไป

4.6.3 ผลการศึกษาการยอมรับหลังจากการอบแห้งน้ำพริกปลาดิบเคี้ยว

จากการศึกษาระยะเวลาในการอบแห้งผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาดิบเคี้ยว โดยแปรระยะเวลาในการอบเป็น 3 ระดับ คือ 1 ชั่วโมง 3 ชั่วโมงครึ่งและ 6 ชั่วโมงครึ่งโดยใช้อุณหภูมิเท่ากันคือ 73 องศาเซลเซียส จากนั้นนำไปประเมินทางประสาทสัมผัสโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ อาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ ได้ผลดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาดิบเคี้ยวอบแห้งที่แปรระยะเวลาในการอบแห้งเป็น 3 ระดับคือ 1 ชั่วโมง 3 ชั่วโมงครึ่ง และ 6 ชั่วโมงครึ่ง

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยของน้ำพริกอบแห้งระยะเวลาต่างกัน		
	1 ชั่วโมง	3 ชั่วโมงครึ่ง	6 ชั่วโมงครึ่ง
สี	7.73 ^a	7.23 ^a	7.40 ^b
กลิ่น	7.63 ^a	7.17 ^b	7.13 ^b
รสชาติ	7.73 ^a	7.10 ^b	6.97 ^b
เนื้อสัมผัส	7.20 ^a	7.70 ^a	7.00 ^b
ความชอบโดยรวม	7.47 ^a	7.27 ^b	7.20 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกันหมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.16 การศึกษาการยอมรับคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาดิบเคี้ยวที่ใช้เวลาอบต่างกันโดยแปรระยะเวลาในการอบเป็น 3 ระดับได้แก่ 1 ชั่วโมง 3 ชั่วโมงครึ่งและ 6 ชั่วโมงครึ่งและใช้อุณหภูมิเท่ากันคือ 73 องศาเซลเซียส แล้วนำไปประเมินผลทางประสาทสัมผัสพบว่าผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาดิบเคี้ยวสูตรที่ใช้เวลาอบ 1 ชั่วโมง มีค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม

บทที่ 5

สรุปผล

5.1 ใ้กรอกปลารสตั้มยำ

จากการทดลองศึกษาสูตรพื้นฐาน 3 สูตร ของผลิตภัณฑ์ใ้กรอกปลา โดยใช้วัตถุดิบต่างๆ กัน พบว่าสูตรพื้นฐานสูตรที่ 2 ใ้ได้รับการยอมรับมากกว่า สูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ใน ด้านรสชาติ และความชอบโดยรวม โดยใ้ค่าเฉลี่ย 6.61 และ 6.95 ตามลำดับ

จากการทดลองการศึกษาสูตรพื้นฐานสูตรที่ 2 มาทำการศึกษาปริมาณปลาทรายที่ใ้ใช้ในการทดแทนปลาขี้สก เพื่อเพิ่มความเหนียวในใ้กรอกปลา 3 ระดับ พบว่า ผลิตภัณฑ์ใ้กรอกปลาสูตรที่ใ้ปริมาณปลาทรายที่ทดแทนปลาขี้สกร้อยละ 50 ใ้ได้รับการยอมรับมากที่สุด ในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม โดยใ้ค่าเฉลี่ย 7.33 6.33 6.86 และ 7.13 ตามลำดับ

จากการทดลองศึกษาการใช้เครื่องตั้มยำกิ่งสำเร็จรูป 3 ชนิด ที่ผู้ชิมใ้การยอมรับ ผลการทดลองพบว่า ผลิตภัณฑ์ใ้กรอกปลารสตั้มยำที่ใ้เครื่องตั้มยำกิ่งสำเร็จรูปชนิด C ใ้ได้รับการยอมรับมากที่สุด ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใ้ค่าเฉลี่ย 7.33 7.16 7.06 7.26 และ 7.36 ตามลำดับ

จากการทดลองศึกษาปริมาณเครื่องตั้มยำกิ่งสำเร็จรูปในใ้กรอกปลา ที่ผู้บริโภคยอมรับ 3 ระดับ คือ 50 กรัม , 75 กรัม และ 100 กรัม นำมาทดสอบคุณภาพโดยผู้ชิมจำนวน 90 คน คือ อาจารย์และนักศึกษาของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ผู้ชิมใ้การยอมรับ ด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ด้วยวิธีการชิมแบบใ้คะแนนความชอบ 9 ระดับ นำผลที่ใ้มาคำนวณทางสถิติเพื่อวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทดสอบความแตกต่าง Least Significant Difference (LSD) ผลทดสอบพบว่า การศึกษาปริมาณเครื่องตั้มยำกิ่งสำเร็จรูปในใ้กรอกปลาชนิด C 7.5% ใ้ได้รับการยอมรับมากที่สุด โดย ด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ใ้ค่าเฉลี่ย 6.98 6.92 7.46 7.28 และ 7.56 ตามลำดับ และพบว่าค่าเฉลี่ยการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติ และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ใ้กรอกปลาที่ใ้ปริมาณเครื่องตั้มยำกิ่งสำเร็จรูปชนิด C ทุกะดับมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

การทดลองการปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสโดยใช้มันหมู 3 แบบคือบดผสม หั่นสับละเอียด และหั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม พบว่า การบดผสมมีค่าคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสมากกว่าการหั่นสับละเอียดและหั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ($p \leq 0.05$)

5.5 ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป

การทดลองผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป โดยการนำปลาตะเพียนขาวมาพัฒนาเป็นปลาแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป โดยศึกษาสูตรพื้นฐาน 3 สูตร พบว่าสูตรพื้นฐานสูตรที่ 3 มีคะแนนความชอบจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี รสชาติ และความชอบโดยรวมมากที่สุด ($p \leq 0.05$) จึงเลือกสูตรที่ 3 เป็นสูตรมาตรฐานเพื่อศึกษาต่อไป

การศึกษารวมวิธีการทำปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปที่เหมาะสม โดยศึกษารวมวิธีการขึ้นรูปให้เป็นแผ่น 3 วิธี คือ การคลึง การอัดเป็นแท่งแล้วใช้มีดตัด การอัดเป็นแท่งแล้วใช้เครื่องสไลด์ตัด เพื่อหากรรมวิธีการทำปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปที่ดีที่สุด พบว่ากรรมวิธีการขึ้นรูปให้เป็นแผ่น โดยการอัดเป็นแท่งแล้วใช้เครื่องสไลด์ตัดมีคะแนนความชอบจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสมากที่สุด ($p \leq 0.05$)

5.6 น้ำพริกปลาตะเพียน

การคัดเลือกสูตรที่นำมาทำเป็นสูตรน้ำพริกปลาตะเพียนมาตรฐานได้คัดเลือกสูตรน้ำพริกปลาของ รติพร ปิตุลยา (2545) นำมาดัดแปลงในขั้นต่อไป

การศึกษาปริมาณเนื้อปลาตะเพียนในน้ำพริกปลาตะเพียนพบว่า ปริมาณเนื้อปลาตะเพียนที่ใส่น้ำพริกปลาตะเพียน ที่ได้รับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลาง และปริมาณเนื้อปลาตะเพียนที่ยอมรับคือ 70%

การศึกษาระยะเวลาในการทำแห้งน้ำพริกปลาตะเพียน พบว่าการศึกษาน้ำพริกปลาตะเพียนที่อุณหภูมิ 73 องศาเซลเซียสระยะเวลาที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดคือ 1 ชั่วโมง ได้รับคะแนนความชอบโดยรวม สี รสชาติ และเนื้อสัมผัสอยู่ที่ระดับชอบปานกลาง และได้คะแนนกลิ่นมากที่สุด

บรรณานุกรม

- แก้ว สุพรรณโณ. 2546. เครื่องเทศสมุนไพรเพื่อชีวิต. กรุงเทพฯ : ไพลินบุ๊คเน็ต.
- เกษตรและสหกรณ์ กระทรวง กรมประมง สำนักงานประมงจังหวัดยะลา. 2548. ไข่กรอกปลา. [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : <http://www.fisheries.go.th/fpo-yala/tip/product/saikrokpla.htm> (วันที่ค้นข้อมูล : 8 กันยายน 2548).
- คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร. 2543. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จรรยา เสริมรัตนา. 2528. การถนอมอาหาร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จรรยาพร พงษ์เวียง. มปป. ถนอมอาหารเนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : แม่บ้าน.
- ณรงค์ ชูชีพ. 2545. การผลิตไข่กรอก. ปทุมธานี : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตปทุมธานี.
- เดอะคัลเลอร์บุ๊คส์, สำนักพิมพ์. 2538. ตำรับของว่าง. กรุงเทพฯ : เดอะคัลเลอร์บุ๊คส์.
- ทิพวรรณ เฟื่องเรือง. 2545. อาหารและขนม. กรุงเทพฯ : แผนกวิชาช่างพิมพ์วิทยาลัยสารพัดช่าง.
- เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัย ศูนย์ส่งเสริมงานวิจัยและทรัพย์สินทางปัญญา. 2550. การสกัดแป้งจากหัวมันสำปะหลัง. [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : <http://www.kmutt.ac.th/rippc/prog17t.htm> (วันที่ค้นข้อมูล : 11 ตุลาคม 2550).
- ธิดารัตน์ เจริญกิจ. 2544. พืชผักพื้นบ้าน. กรุงเทพฯ : แสงแดด.
- นวลจิตต์ เชาวศิริติพงษ์. 2545. การถนอมอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- นิตยสารครัว. 2550. อาหารไทยจากมันสำปะหลัง. [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : http://www.sangdad.com/html/book_content8.php?id=84 (วันที่ค้นข้อมูล : 11 ตุลาคม 2550).
- นิรนาม. 2521. น้ำปลา. กรุงเทพฯ : งานประดิษฐ์.
- นิธิยา รัตนาปนนท์. 2545. เคมีอาหาร. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- บริษัท โซยาฟู้ด จำกัด. 2550. สารความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเต้าหู้และสุขภาพ. [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : <http://www.soyafoods.co.th> (วันที่ค้นข้อมูล : 11 ตุลาคม 2550).
- บุษบา ขงสมิทท์. 2530. จุลชีววิทยาการหมักกวีตะมินและสารสี. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บัญญัติ สุขศรีงาม. 2518. ประสิทธิภาพของเครื่องเทศบางชนิดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประมง, กรม. กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ. มปป. ผลิตภัณฑ์จากปลา. กรุงเทพฯ : (อัดสำเนา).

บรรณานุกรม(ต่อ)

- ประมง, กรม. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. 2534. **อาหารประมงเพื่อการเกษตร**. กรุงเทพฯ : กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ประชา บุญญศิริกุล และอรวินท์ โททกี. 2519. **อาหาร**. กรุงเทพฯ : สมาคมคหเศรษฐศาสตร์แห่งประเทศไทย.
- ประภากร ต่ายแจ้. 2544. **ปลาแผ่นปรุงรส**. แผนงานพิเศษปริญญาตรี. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี-ราชมงคลวิทยาเขตโชติเวช.
- ปศุสัตว์, กรม. ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์. มปป. **ผลิตภัณฑ์จากปลา**. กรุงเทพฯ : (อัดสำเนา)
- ปิยธิดา สุดเสนาะ. 2548. **หลักการถนอมอาหาร**. อุษยา : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- พรพล รมย์นุกุล. 2545. **หลักการประกอบอาหาร**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- พะยอม ต้นดีวัฒน์. 2521. **สมุนไพร**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สมาคมสมุนไพรแห่งประเทศไทย.
- เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2536. **การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการยอมรับของผู้บริโภค**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มอมแม่บ้าน. 2550. **ปลายอ**. [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : <http://www.geocities.com/momzone2002/foods30.html> (วันที่ค้นข้อมูล : 11 ตุลาคม 2550).
- เยาวลักษณ์ สุรพันธ์พิสิษฐ์. 2536. **เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เคยูเพลส.
- รติพร ปิตุลยา. 2545. **ยำ-น้ำพริก-ผัดเผ็ด**. กรุงเทพฯ : บ้านหนังสือ.
- ลาวัลย์ เบญจศีล. 2542. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- วไลภรณ์ สุทธา. มปป. **เอกสารประกอบการสอนวิชาหลักการประกอบอาหาร**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตโชติเวช.
- วันเพ็ญ มินกาญจน์. 2528. **ปลาไทยในสถานแสดงพันธุ์ปลาน้ำจืด**. กรุงเทพฯ : สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง.
- วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, สถาบัน. มปป. **การยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หมูหุบ**. กรุงเทพฯ : (อัดสำเนา).
- ศิวาพร ศิวเวช. 2535. **วัตถุดิบอาหาร**. นครปฐม : ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ.

บรรณานุกรม(ต่อ)

- ศิวาพร ศิวเวชช. 2540. วัตถุประสงค์อาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริลักษณ์ สิ้นธวาลัย. 2525. ทฤษฎีอาหาร เล่ม 1 หลักการประกอบอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 4. มปท.
- สิวลี ไทยถาวร. 2548. อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหารในครัวเรือน. ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- สื่อเกษตร. 2550. ปลายอ. [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : <http://www.agmassmedia.com/Bank/caeat/eat53.htm> (วันที่ค้นข้อมูล : 11 ตุลาคม 2550).
- สุทธิชัย ปทุมล่องทอง. 2545. การเลี้ยงปลาน้ำจืด. กรุงเทพฯ : น้ำฝน.
- สุรพล อุปดิษฐกุล. 2536. สถิติการวางแผนการตลาด เล่ม 1. กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซต.
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. 2539. เอกสารการสอนชุดวิชาผลิตภัณฑ์อาหารเล่ม 1. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- เสาวภรณ์ วัจวรรณช. 2545. อาหารเพื่อสุขภาพชุดที่ 1. กรุงเทพฯ : เพชรกะรัต.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2538. เคมีทางสัตวอาหาร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรชุน แก้วกาหลง. 2543. ข้าวแต๋นปรุงรสต้มยำ. แผนงานพิเศษปริญญาตรี. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตโชนดิเวช.
- อบเชย วงศ์ทอง และขนิษฐา พูนผลกุล. 2544. หลักการประกอบอาหาร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อบเชย วงศ์ทองและขนิษฐา พูนผลกุล. 2547. หลักการประกอบอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อดิศักดิ์ เอกโสวรรณ. 2545. สารเจือปนในอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ไส้กรอกปลารสต้มยำ



สูตรที่ 1

ใส่กรอกปลา (สูตรพื้นฐาน)

ส่วนผสม

เนื้อปลาชี่สก	1,000	กรัม
แป้งมัน	37.33	กรัม
เกลือ	61	กรัม
พริกไทยเม็ด	6.33	กรัม
กระเทียมกลีบโตๆ	20	กรัม
เม็ดผักชีบดละเอียด	0.3	กรัม
ดอกจันทน์บดละเอียด	0.6	กรัม
พริกไทยป่น	9	กรัม
ไข่ขาว	38	กรัม
น้ำแข็ง	100	กรัม
ใส่เทียมหรือใส่หมูแห้ง	2	เมตร

วิธีทำ

1. นำเนื้อปลาชี่สกมาขนาดกบเครื่องบดหรือเครื่องตัดสับ
2. นวดปลาที่บดละเอียดแล้วคลุกกับเกลือ โดยทยอยเติมน้ำแข็งบดประมาณ 10 – 15 นาที โดยใช้เครื่องนวดปลา
3. เมื่อปลาเหนียวดีแล้ว เติมแป้ง เครื่องเทศ (พริกไทยป่น กระเทียม ดอกจันทน์ และเม็ดผักชีบดละเอียด) ไข่ขาว น้ำแข็ง ระหว่างที่เติมเครื่องปรุงยังคงนวดปลาต่อไปอีกเป็นเวลานานประมาณ 15 นาที
4. เมื่อนวดปลากับเครื่องผสมจนได้ที่แล้ว นำขึ้นมาจากเครื่องนวดปลาเติมพริกไทยเม็ด (ควรคั่วให้หอมเสียก่อน) แล้วคลุกให้เข้ากันด้วยไม้พายหรือมืออีกครั้ง
5. นำปลาที่นวดได้ที่แล้วมาบรรจุในใส่เทียมหรือใส่แห้ง ด้วยเครื่องอัดใส่ หรืออาจใช้มือก็ได้ มัดหัวและมัดท้ายด้วยเชือกให้แน่น
6. นำใส่กรอกดิบไปล้างน้ำสะอาดเสียก่อน แล้วต้มในน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิประมาณ 80 – 85 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 1 ชม. (สำหรับ

ไส้กรอกที่บรรจุในหลอดคอวัวซึ่งมีขนาดใหญ่ ระหว่างการต้มต้องคอยระวัง
อย่าให้น้ำเดือดเพราะจะทำให้ไส้แตก)

7. หลังจากต้มแล้วนำไส้กรอกมาแช่ในน้ำเย็น โดยให้น้ำไหลผ่านตลอด
เวลานานประมาณ 25 นาที (แล้วเอากระบะลงอุ่นในน้ำเดือดนาน 20 นาที
และเอากลับอุ่นลงในน้ำน้ำแช่น้ำแข็ง 20 นาที เฉพาะไส้แท้เพื่อ
มิให้ไส้เหี่ยว)

8. จากนั้นนำไส้กรอกที่ได้มาตัดเชือกที่มีดอก และจัดใส่จานเป็นชั้นๆ

ที่มา : <http://www.fisheries.go.th/fpo-yala/tip/product/saikrokpla.htm>, 2548.



สูตรที่ 2

ไส้กรอกปลา (สูตรพื้นฐาน)

ส่วนผสม

เนื้อปลายี่สก	1,000	กรัม
มันหมูหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ	250	กรัม
เกลือป่น	12	กรัม
น้ำตาลทราย	10	กรัม
น้ำปลา	10	กรัม
ซีอิ้วขาว	15	กรัม
ฟอสเฟต	4	กรัม
ใบมะกรูดหั่นฝอยเสี้ยนๆ	3	กรัม
น้ำแข็ง	100	กรัม
ไส้เทียมหรือไส้หมูแห้ง	2	เมตร

วิธีทำ

1. นวดเนื้อปลา มันหมู ที่บดละเอียดกับเกลือและฟอสเฟต โดยทยอยเติมน้ำแข็ง บดลงไปแล้วนวดต่อประมาณ 10 – 15 นาที โดยใช้เครื่องนวดปลา (ถ้าเนื้อปลาและมันหมูได้แช่เย็นไว้ก่อนก็ไม่ต้องเติมน้ำแข็งบด)
2. จากนั้นใส่ น้ำตาลทราย น้ำปลา ซีอิ้วขาว ใบมะกรูดหั่นฝอย นวดต่อให้เข้ากัน 20 นาที
3. ปลาที่นวดได้นำไปอัดใส่ไส้เทียม และมัดไส้กรอกด้วยด้ายเชือกห่างกัน 1 นิ้ว
4. จากนั้นนำไปต้มในน้ำเดือดที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ประมาณ 1 ชั่วโมง
5. พอสุกตักขึ้นแช่ในน้ำเย็นจัด 3 นาที ผึ่งให้แห้ง เก็บในตู้เย็น

ที่มา : กรมประมง, 2534.

สูตรที่ 3

ใส่กรอกปลา (สูตรพื้นฐาน)

ส่วนผสม

เนื้อปลาชี่สก	1,000	กรัม
เกลือป่น	17	กรัม
พริกไทยป่น	15	กรัม
กระเทียมโขลกละเอียด	30	กรัม
ดอกจันทน์ป่น	3	กรัม
เม็ดผักชีป่น	5	กรัม
พริกไทยเม็ด	20	กรัม
ไข่ขาว	55	กรัม
แป้งมัน	66	กรัม
พริกชี้ฟ้าแดงเขียวหั่นหยาบ	23	กรัม
มันหมูหั่นสี่เหลี่ยมเล็กๆ	195	กรัม
น้ำแข็ง	100	กรัม
ใส่เทียมหรือใส่หมูแห้ง	2	เมตร

วิธีทำ

1. บดเนื้อปลาให้ละเอียด
2. นวดปลากับเกลือประมาณ 15 นาที หรือจนเหนียวเติมส่วนผสมอื่น (ยกเว้นพริกไทยเม็ด พริกชี้ฟ้า และมันหมู) นวดจนเหนียวดี
3. ใส่ส่วนผสมที่เหลือเคล้าให้เข้ากัน
4. บรรจุลงในใส่วิธีเดียวกับกุนเชียง
5. ต้มในน้ำร้อนไม่เดือด 30 นาที ล้างน้ำเย็น เช็ดให้แห้ง

ที่มา : จรรยา, 2528.

สูตรมาตรฐาน ไส้กรอกปลารสต้มยำ

ส่วนผสม

เนื้อปลาช่อน	500	กรัม
เนื้อปลาทู	500	กรัม
มันหมูหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ	250	กรัม
เกลือป่น	12	กรัม
น้ำตาลทราย	10	กรัม
น้ำปลา	10	กรัม
ซีอิ๊วขาว	15	กรัม
พอสเฟต	4	กรัม
ใบมะกรูดหั่นฝอยเสี้ยนๆ	3	กรัม
น้ำแข็ง	100	กรัม
เครื่องต้มยำกิ่งสำเร็จรูป	75	กรัม
(ชนิด C)		
ไส้เทียมหรือไส้หมูแห้ง	2	เมตร

วิธีทำ

1. นำเนื้อปลาช่อน และเนื้อปลาทู ไปนวด รวมกัน 2 นาที
2. จากนั้นใส่มันหมู น้ำแข็ง เกลือ และพอสเฟต ใส่ลงในปลาที่ละอย่างเวลาห่างกัน อย่างละ 1 นาที นวดต่อ 4 นาที
3. ตามด้วยเครื่องปรุงรสน้ำปลา ซีอิ๊วขาว น้ำตาลทราย ใบมะกรูด เครื่องต้มยำกิ่ง สำเร็จรูปใส่ลงในปลา นวดต่อ 10 นาที จนเข้ากันดีมีความเหนียว
4. นำปลาที่นวดได้นำไปอัดใส่ไส้เทียม และมัดด้วยเชือกให้แน่น ห่างกัน 1 นิ้ว
5. นำไส้กรอกไปต้มที่อุณหภูมิ 80 C ๐ นาน 1 ชั่วโมง
6. แช่น้ำเย็นจัด 3 นาที ฝึ่งให้แห้ง เก็บใส่ตู้เย็น

เครื่องต้มน้ำกึ่งสำเร็จรูป (ชนิด C)

ส่วนประกอบโดยประมาณ

เครื่องเตารวม (พริกแดง, ใบมะกรูด, ตะไคร้)	25.0 %
น้ำตาล	20.0 %
ผงโปรตีนพืชสกัด	18.0 %
เกลือ	14.5 %
กลูโคส ไชรัป	13.3 %
น้ำมันปาล์ม	5.5 %
กรดมะนาว	2.0 %
โซเดียม คาซิเนต	1.0 %
ใช้โคโซเดียม 5' ไอโนซิเนต และไดโซเดียม 5' กัวโนเลต เป็นวัตถุปรุงแต่งรสอาหาร แต่งกลิ่นธรรมชาติและเจือสีสังเคราะห์ (ไม่ใส่ผงชูรส และวัตถุกันเสีย)	



ภาพที่ 1.1 ภาพผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลารสต้มยำ



ภาพที่ 1.2 ภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลารสต้มยำ



ภาคผนวก ข

ใส่กรอกอีสานปทานิล

สูตรที่ 1 ไม้กรอกอีสานจากปลานิลใส่ข้าวเหนียว

ส่วนผสม

เนื้อปลานิล	700	กรัม
กระเทียม	50	กรัม
ข้าวเหนียว	300	กรัม
พริกไทย	10	กรัม
เกลือ	5	กรัม
ผงเพรก	0.05	กรัม

สูตรที่ 2 ไม้กรอกอีสานจากปลานิลใส่ข้าวสวย

ส่วนผสม

เนื้อปลานิล	700	กรัม
กระเทียม	50	กรัม
ข้าวสวย	300	กรัม
พริกไทย	10	กรัม
เกลือ	5	กรัม
ผงเพรก	0.05	กรัม

สูตรที่ 3 ไม้กรอกอีสานจากปลานิลใส่ข้าวสวย + ข้าวเหนียว

ส่วนผสม

เนื้อปลานิล	700	กรัม
กระเทียม	50	กรัม
ข้าวสวย	150	กรัม
ข้าวเหนียว	150	กรัม
พริกไทย	10	กรัม
เกลือ	5	กรัม
ผงเพรก	0.05	กรัม



ภาพที่ 2.1 ภาพผลิตภัณฑ์ที่ใช้กรอกอีสานปลานิล



ภาพที่ 2.2 ภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กรอกอีสานปลานิล

ภาคผนวก ค
ปลายอสมุนไพโร



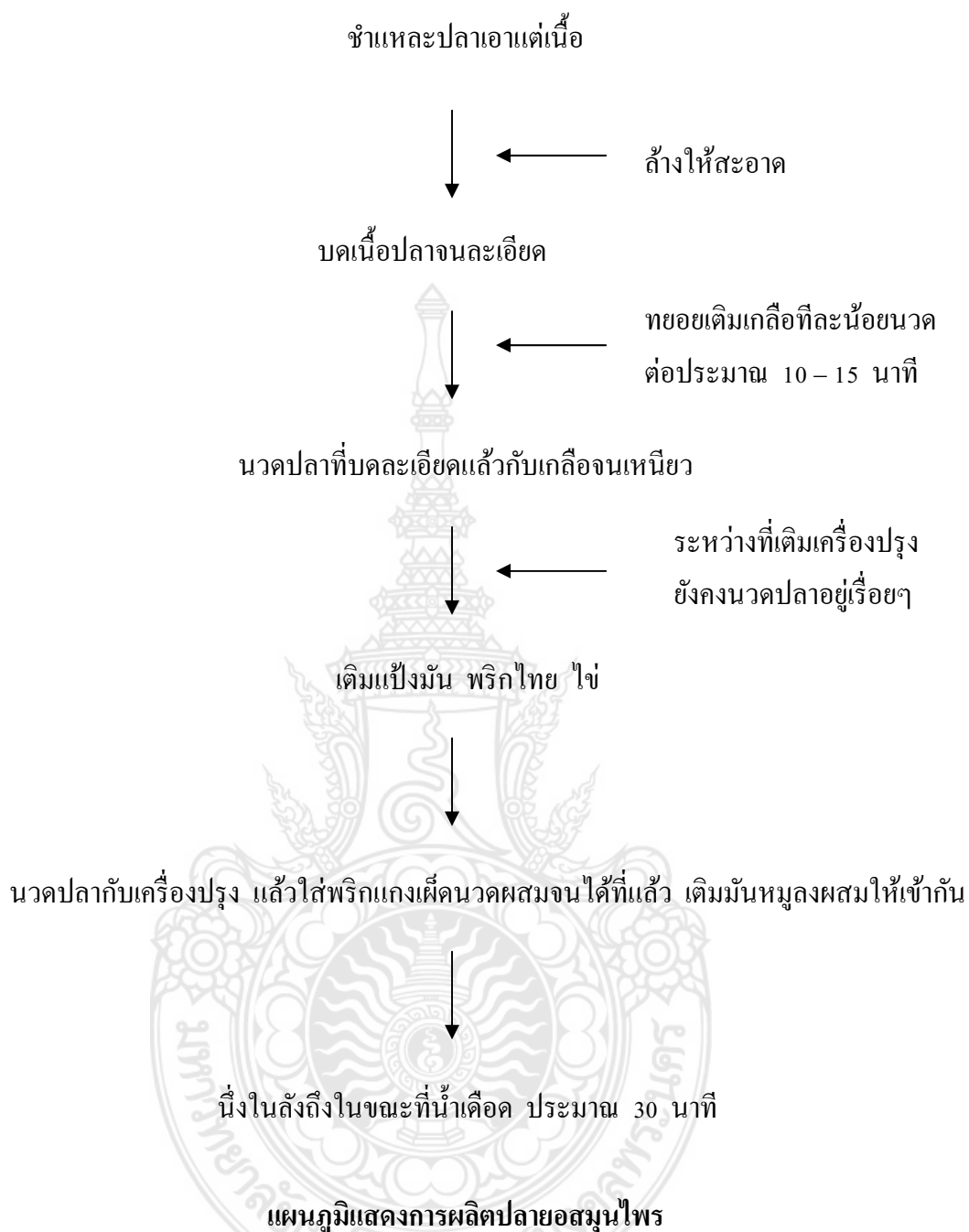
สูตรมาตรฐาน ปลาอสมุนไพร

ส่วนผสม

1. เนื้อปลานิล	500	กรัม
2. แป้งมัน	10	กรัม
3. เกล็ดป่น	6	กรัม
4. พริกไทย	5	กรัม
5. ไข่ไก่	28	กรัม
6. มันหมู หั่นเป็นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า	28	กรัม
7. น้ำพริกแกงเผ็ด	20	กรัม

วิธีทำ

1. ซ้ำทะเลปลาเอาแต่เนื้อ แล้วล้างให้สะอาด
2. บดเนื้อปลาจนละเอียด
3. นวดปลาที่บดละเอียดแล้วกับเกล็ด โดยทยอยเติมเกล็ดทีละน้อยขนาดต่อประมาณ 10 – 15 นาที
4. เมื่อปลาเหนียวดีแล้วเติมแป้งมัน พริกไทย ไข่ ระหว่างที่เติมเครื่องปรุงยังคงนวดปลาอยู่เรื่อยๆ
5. นวดปลากับเครื่องปรุง แล้วใส่พริกแกงเผ็ดผสมจนจนได้ที่แล้ว เติมมันหมูลงผสมให้เข้ากัน
6. นำปลาอที่ผสมแล้วนี้ในลังถึงในขณะที่น้ำเดือด ประมาณ 30 นาที



สูตรพริกแกงเผ็ดมาตรฐาน

วัตถุดิบ	ปริมาณวัตถุดิบ	
	กรัม	ร้อยละ
พริกขี้หนู	6.5	28.38
พริกชี้ฟ้าแดง	2	8.73
หอมแดง	3	13.1
กระเทียม	3	13.1
ตะไคร้	2	8.73
ข่า	0.1	0.43
ผิวมะกรูด	0.1	0.43
ลูกผักชี	0.3	1.31
ยี่หระ	0.3	1.31
พริกไทย	0.1	0.43
รากผักชี	0.5	2.18
กะปิ	1	4.36
เกลือ	4	17.47

พริกชี้ฟ้า



ล้างให้สะอาดและผึ่งให้สะเด็ดน้ำ



พริก , หอมแดง , กระเทียม , ข่า , ผิวมะกรูด , รากผักชี , กะปิ , ตะไคร้ , เกลือ

โขลกผสมรวมกัน



ลูกผักชีคั่ว , พริกไทย , ยี่หระคั่ว บดให้ละเอียด



ผสมส่วนผสมที่โขลกกับส่วนผสมที่คั่ว

โขลกให้ละเอียดอีกครั้ง



น้ำพริกแกงเผ็ด

แผนภูมิแสดงการผลิตน้ำพริกแกงเผ็ด



ภาพที่ 3.1 ภาพผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงเผ็ด



ภาพที่ 3.2 ภาพผลิตภัณฑ์ปลาขอมุนไฟ



ภาพที่ 3.3 ภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ปลายผสมนไฟร



ภาคผนวก ง

ปลาจ้อ



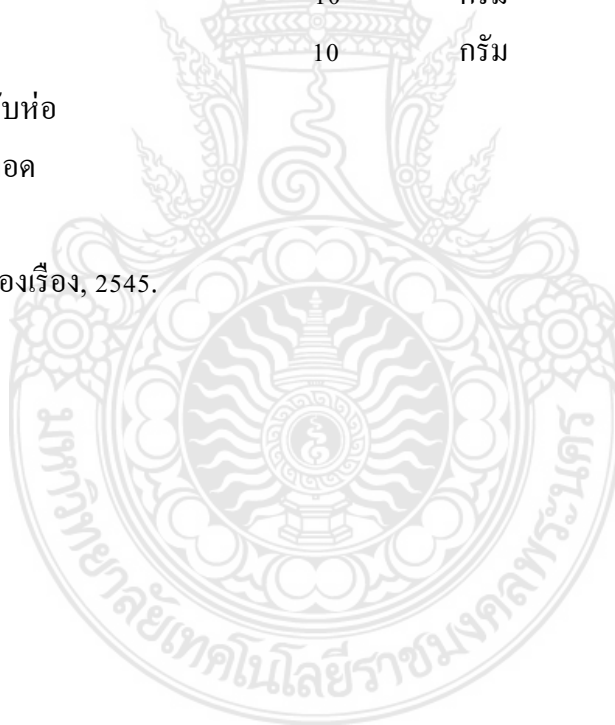
สูตรที่ 1

ปลาจ้อ (สูตรพื้นฐาน)

ส่วนผสม

1. เนื้อปลาสด	400	กรัม
2. มันหมูแข็ง	300	กรัม
3. ไข่ขาวของไข่เป็ด	30	กรัม
4. ผักชีซอย	70	กรัม
5. แป้งมัน	100	กรัม
6. เกลือป่น	5	กรัม
7. น้ำตาลทราย	30	กรัม
8. พริกไทยป่น	10	กรัม
9. น้ำมันงา	10	กรัม
10. ฟองเต้าหู้สำหรับห่อ		
11. น้ำมันสำหรับทอด		

ที่มา : ทิพวรรณ เฟื่องเรือง, 2545.



สูตรที่ 2

ปลาจ้อ (สูตรพื้นฐาน)

ส่วนผสม

1. มันหมูแข็งหั่น	350	กรัม
2. เนื้อปลาบด	500	กรัม
3. พริกไทยป่น	10	กรัม
4. ต้นหอม โคนสีขาว	100	กรัม
5. ไข่	100	กรัม
6. แป้งสาลี	100	กรัม
7. ซีอิ้วขาว	50	กรัม
8. ฟองเต้าหู้สำหรับห่อ		
9. น้ำมันสำหรับทอด		

ที่มา : เสาวภรณ์ วิงวรรณษ, 2545.



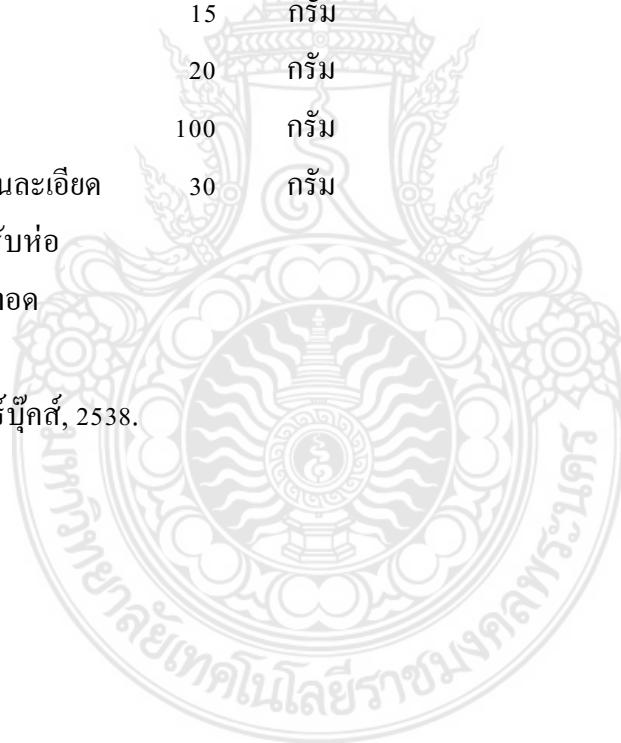
สูตรที่ 3

ปลาจ้อ (สูตรพื้นฐาน)

ส่วนผสม

1. เนื้อปลาบด	450	กรัม
2. มันหมู	300	กรัม
3. รากผักชีหั่นละเอียด	15	กรัม
4. กระเทียมหั่นละเอียด	45	กรัม
5. พริกไทยป่น	15	กรัม
6. เกลือป่น	5	กรัม
7. แป้งสาลี	50	กรัม
8. น้ำตาลทราย	15	กรัม
9. ซีอิ๊วขาว	20	กรัม
10. ไข่เป็ด	100	กรัม
11. ต้นหอมผักชีหั่นละเอียด	30	กรัม
12. ฟองเต้าหู้สำหรับห่อ		
13. น้ำมันสำหรับทอด		

ที่มา : เดอะคัลเลอร์บุ๊กส์, 2538.



สูตรมาตรฐาน

ปลาจ้อ

ส่วนผสม

1. เนื้อปลาบด	450	กรัม
2. มันหมู	300	กรัม
3. รากผักชีหั่นละเอียด	15	กรัม
4. กระเทียมหั่นละเอียด	45	กรัม
5. พริกไทยป่น	15	กรัม
6. เกลือป่น	5	กรัม
7. แป้งสาลี	50	กรัม
8. น้ำตาลทราย	15	กรัม
9. ซีอิ๊วขาว	20	กรัม
10. ไข่เป็ด	100	กรัม
11. ต้นหอมผักชีหั่นละเอียด	30	กรัม
12. ฟองเต้าหู้สำหรับห่อ		
13. น้ำมันสำหรับทอด		



ภาพที่ 4.1 ภาพผลิตภัณฑ์ปลาจ้อ



ภาพที่ 4.2 ภาพผลิตภัณฑ์ปลาจ้อทอด



ภาพที่ 4.3 ภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ปลาจ้อ

ภาคผนวก จ

ปลาทะเขียนแผ่นปรุจรัสสำเร็จรูป



สูตรมาตรฐาน ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป

ส่วนผสม

1. ปลาตะเพียนขาวสด	66.82%
2. น้ำมันปาล์ม	16.78%
3. น้ำตาลทราย	6.68%
4. น้ำแข็งป่น	5.71%
5. ซีอิ๊วขาว	3.34%
6. เกลือละเอียด	0.27%
7. ยี่หระ	0.13%
8. พริกไทย	0.13%
9. ลูกผักชี	0.13%
10. ไนโตรเจน	0.005%

ขั้นตอนการเตรียมปลาตะเพียน

1. นำปลาตะเพียนมาขอดเกล็ด ตัดหัว ครีบ และหาง ควักไส้ออกให้หมด ล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้ง
2. นำปลาตะเพียนในข้อ 1 มาหั่นแบ่งเป็น 4 ท่อน
3. เตรียมน้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 3
4. นำปลาตะเพียนในข้อ 3 มาแช่ในน้ำเกลือที่เตรียมไว้เป็นเวลา 10 นาที แล้วจึงนำไปล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้ง
5. นำปลาตะเพียนไปผึ่งบนตะแกรงให้สะเด็ดน้ำ

วิธีทำ

1. ซั่งเครื่องปรุงทั้งหมดตามสูตรมาตรฐาน
2. นำปลาตะเพียนที่สะเด็ดน้ำแล้วไปบดด้วยเครื่องบดจำนวน 2 ครั้ง แล้วนำไปพักไว้ในตู้แช่เย็น
3. นำน้ำแข็งป่นไปใส่ในเครื่องสับผสมเป็นเวลา 10 นาที เพื่อเป็นการควบคุมอุณหภูมิ แล้วจึงเอาน้ำแข็งออก เช็ดเครื่องสับผสมให้แห้งสนิท
4. นำปลาตะเพียนที่บดแล้วไปใส่ในเครื่องสับผสมที่เตรียมไว้ เปิดเครื่องให้เครื่องทำการนวดเนื้อปลาไปประมาณ 3 นาที

5. นำเกลือผสมกับโซเดียมไนไตรท์ ใส่ลงในเครื่องสับผสมแล้วนวดผสมต่อไปอีกประมาณ 3 นาที
6. ใส่เครื่องปรุงรสทีละชนิดจนหมด แล้วนวดผสมให้ส่วนผสมทั้งหมดเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วจึงใส่น้ำแข็งป่น นวดผสมต่อไปอีกประมาณ 5 นาที จึงตักออกมาพักไว้ในกะละมังสแตนเลส
7. นำมาขึ้นรูปโดยอัดใส่ถุงพลาสติก(ถุงร้อน) ถุงละประมาณ 400 กรัม อัดให้แน่น แล้วจึงนำไปนึ่งในลังถึง ใช้ไฟปานกลาง โดยใช้เวลานึ่งประมาณ 30 นาที
8. นำแท่งปลาที่นึ่งสุกแล้วออกจากถุงพลาสติก(ถุงร้อน) พักให้เย็น แล้วนำไปทำการสไลด์ด้วยเครื่องสไลด์ โดยตั้งความหนาของเครื่องสไลด์ไว้ที่ 1.0 m.m.
9. นำแผ่นปลาที่สไลด์แล้วมาเรียงใส่ถาด นำไปอบด้วยตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 78 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง
10. นำปลาแผ่นที่อบแห้งแล้วไปทอดในน้ำมันปาล์มใช้ไฟอ่อน ให้ได้สีเหลืองอ่อน
11. พักไว้ให้เย็นแล้วจึงนำไปบรรจุในถุงอูมิเนียมในสภาพสุญญากาศ เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง



ภาพที่ 5.1 ภาพผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป



ภาพที่ 5.2 ภาพผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูปทอด



ภาพที่ 5.3 ภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ปลาตะเพียนแผ่นปรุงรสสำเร็จรูป

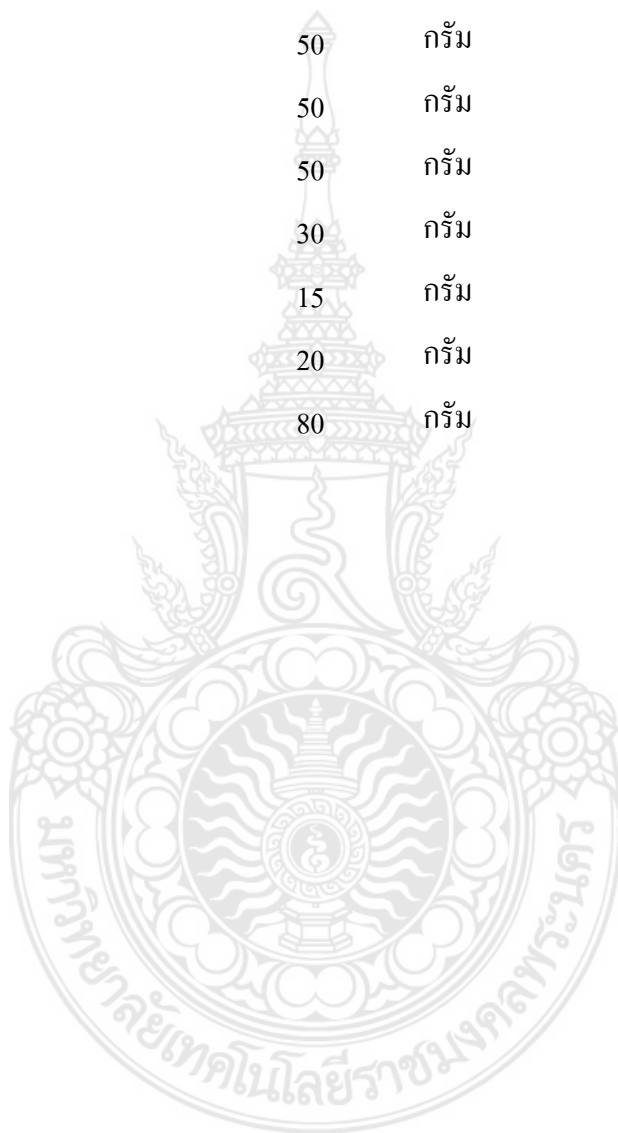
ภาคผนวก ฉ
น้ำพริกปลาตะเพียน



สูตรมาตรฐาน น้ำพริกปลาดิบ

ส่วนผสม

1. ปลาดิบย่าง	256	กรัม
2. พริกชี้ฟ้าแห้ง	50	กรัม
3. กระเทียมย่าง	50	กรัม
4. หอมแดงย่าง	50	กรัม
5. น้ำตาลปีบ	30	กรัม
6. เกลือ	15	กรัม
7. กะปิย่าง	20	กรัม
8. น้ำมันพืช	80	กรัม





ภาพที่ 6.1 ภาพผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาดิบ



ภาพที่ 6.2 ภาพบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลาดิบ

ภาคผนวก ข
ประวัติคณะผู้วิจัย



ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นาง วลัย หุตะโกวิท
(ภาษาอังกฤษ) Mrs. WALAI HUTAKOVIT
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 9099 00465 29 2
3. ตำแหน่งปัจจุบัน รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

สำนักงานอธิการบดี

399 ถนนสามเสน แขวงวชิระพยาบาล

เขตดุสิต กรุงเทพฯ. 10300

โทรศัพท์ 0-2280-0436, 0-2282-9593

โทรสาร 0-2280-0435

5. ประวัติการศึกษา
วท.บ. , วท.ม. (วิทยาศาสตร์การอาหาร) จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
สาขาการศึกษา บริหารการศึกษา
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยใน
แต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัยการแปรรูปจากวัสดุเหลือใช้ ของโรงงานแปรรูป
ผลไม้ ประจำปีงบประมาณ 2546 – 2547
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
 - โครงการวิจัยเรื่องแป้งกล้วยประจำปีงบประมาณ 2546
 - โครงการวิจัยเรื่องโครงการวิจัยเครื่องทอดกระทงทอง ประจำปีงบประมาณ 2546
 - โครงการวิจัยเรื่องการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำคั้นเปลือกสับประรดประจำปี
งบประมาณ 2546 – 2547
 - โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยเพื่ออุตสาหกรรมขนาดเล็ก ประจำปี
งบประมาณ 2548
 - โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเรื่องเรื่อง "ใส่กรอกเบรี่ยว แหนม และ โมจิ งบประมาณ
คลินิกเทคโนโลยี ประจำปี 2548

- โครงการวิจัยเรื่องการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผ้าสู่ชุมชนในจังหวัดลพบุรี งบประมาณเครือข่ายการวิจัยภาคกลางตอนบน ประจำปี 2548
- โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงสำเร็จรูปเพื่อการส่งออก พ.ศ. 2549-2550

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อข้อเสนอการวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และสถานภาพในการทำวิจัย

- หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่องแป้งกล้วย ประจำปีงบประมาณ 2546
- หัวหน้าโครงการวิจัยเครื่องทอดกระทงทอง ประจำปีงบประมาณ 2546
- หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง การแปรรูปจากวัสดุเหลือใช้ ของโรงงานแปรรูปผลไม้ ประจำปีงบประมาณ 2546 – 2547
- หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยเพื่ออุตสาหกรรมขนาดเล็ก ประจำปีงบประมาณ 2548
- หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีเรื่อง ไม้กรอกเบียร์ว แหนม และโมจิ ประจำปีงบประมาณ 2548
- หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่องการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเครื่องใช้ผ้าสู่ชุมชนในเขตจังหวัดลพบุรี งบประมาณเครือข่ายการวิจัยภาคกลางตอนบน ประจำปี 2548
- หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงสำเร็จรูปเพื่อการส่งออก พ.ศ. 2549-2550

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย และสถานภาพในการทำวิจัย

- หัวหน้าโครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวหอมนิลเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร พ.ศ. 2550-2551 งานวิจัยทำได้อ้อยละ 50
- หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยเพื่ออุตสาหกรรมการส่งออก พ.ศ. 2550-2551 งานวิจัยทำได้อ้อยละ 50

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

- หัวหน้าโครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผ้าไทย ประจำปีงบประมาณ 2545
- หัวหน้าโครงการวิจัยพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผ้าข้อมสีธรรมชาติ ประจำปีงบประมาณ 2545
- หัวหน้าโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์เครื่องแยกความละเอียดเส้นใยกล้วย ประจำปี

งบประมาณ 2546

- ผู้ร่วมโครงการวิจัยพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เครื่องใช้จากผ้าสู่ชุมชนในเขตจังหวัดลพบุรี ประจำปีงบประมาณ 2548

- หัวหน้าโครงการการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตผ้าและผลิตภัณฑ์ในโครงการคลินิกเทคโนโลยี

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปีงบประมาณ 2548

- หัวหน้าโครงการวิจัยและพัฒนากระดาษจากแกนสับประรด ประจำปีงบประมาณ 2546-

2547

- หัวหน้าโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ เครื่องรีดถ่ายความร้อน ประจำปีงบประมาณ 2545-46
- ผู้ร่วมโครงการวิจัยขนมไทยเพื่ออุตสาหกรรมขนาดเล็ก ประจำปีงบประมาณ 2548

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

- หัวหน้าโครงการวิจัยการพัฒนากระดาษจากใบอ้อยด้วยมือแบบไทยเพื่องานหัตถกรรมและบรรจุภัณฑ์ ประจำปีงบประมาณ 2550-1551 งานวิจัยทำได้อ้อยละ 70

- หัวหน้าโครงการวิจัยการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์จากสิ่งประดิษฐ์เครื่องแยก

ความละเอียดเส้นใยกล้วยสู่ชุมชนในเขตจังหวัดนครสวรรค์ ประจำปีงบประมาณ 2550-1551 งานวิจัยทำได้อ้อย ละ 60

- ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวหอมนิลเพื่ออุตสาหกรรม

อาหาร

ประจำปีงบประมาณ 2550-2551 งานวิจัยทำได้อ้อยละ 60

- ผู้ร่วมวิจัยโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยเพื่ออุตสาหกรรมการส่งออก ประจำปีงบประมาณ 2550-2551 งานวิจัยทำได้อ้อยละ 60

- ผู้ร่วมวิจัยโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืดเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ งบประมาณปี 2551 งานวิจัยทำได้อ้อยละ 50

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ(ภาษาไทย) ผศ. ชญาภัทร์ สุทธิมิตร

(ภาษาอังกฤษ) Mrs. CHAYAPAT SUTTIMIT

2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3 9099 00679 67 5

3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8

ปฏิบัติหน้าที่รองคณบดีฝ่ายบริหารและวางแผน คณะเทคโนโลยีคณากรรมศาสตร์

4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิระพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

โทรศัพท์ 0-2282-8531-2 , 0-2628-6189 ต่อ 1101 โทรสาร 0-2282-4490

5. ประวัติการศึกษา

คศ.บ. (อาหารและโภชนาการ) จาก สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

คศ.ม. (อาหารและโภชนาการ) จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

สาขาสังคมวิทยา ภูมิปัญญาท้องถิ่น

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย

หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :ชื่อแผนงานวิจัย -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :ชื่อโครงการวิจัย -

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อแผนงานวิจัยและหรือโครงการวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่

และสถานภาพในการทำวิจัย

- ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารอบจากแป้งข้าวกล้อง พ.ศ. 2543

- ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายอ้อมสีธรรมชาติ พ.ศ. 2545-2546

- ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลไม้กวนจากส่วนเหลือทิ้งของโรงงานผลไม้กระป๋องในระดับอุตสาหกรรมขนาดย่อม พ.ศ. 2546-47

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ :ชื่อแผนงานวิจัยและหรือโครงการวิจัย และสถานภาพในการทำวิจัย

- ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวหอมนิลเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร พ.ศ. 2550-2551 งานวิจัยทำได้อ้อยละ 50

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นางน้อมจิตต์ สุธิบุตร
(ภาษาอังกฤษ) Mrs. NOMJIT SUTHIBUT
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3 9001 00670 89 6
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 4
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวรจักร เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ 0-2282-8531-2, 0-2281-0545 ต่อ 2104 โทรสาร 0-2282-4490
E-mail : nong010@yahoo.com
5. ประวัติการศึกษา
วท.บ. (อุตสาหกรรมเกษตร) จาก มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จาก มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช อาหารเคมี
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วม
วิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :-
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย -
 - 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อข้อเสนอการวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และสถานภาพ
ในการทำวิจัย
 - ผู้ร่วมวิจัยโครงการการพัฒนากรรณวิถีการแปรรูปเครื่องดื่มสมุนไพร ปี 2546
 - ผู้ร่วมวิจัยโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไส้กรอกเปรี้ยว แหนม และ โมจิ
งบประมาณคลินิกเทคโนโลยี ประจำปี 2548
 - ผู้ร่วมวิจัยโครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงสำเร็จรูปเพื่อการส่งออก
พ.ศ. 2549-50
 - 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ :

- ผู้ร่วมวิจัยโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวหอมนิลเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร ปี 2550-2551 งานวิจัยทำได้ร้อยละ 50



ส่วน ค ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นายนพพร สกุลยืนยงสุข
(ภาษาอังกฤษ) Mr. Nopporn Sakulyunyongsuk
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1012 01381 36 7
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ (พนักงานราชการ)
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวังวิระพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
โทรศัพท์ 0-2282-8531-2 , 0-2628-6189 ต่อ 6201 โทรสาร 0-2282-4490
e - Mail : tee_biot@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา
วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
สาขาวิชาการ วิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์
กลุ่มวิชา สถิติ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วม
วิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :-
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :-
 - 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อแผนงานวิจัยและหรือโครงการวิจัย ปีที่พิมพ์ การ
เผยแพร่ และ สถานภาพในการทำวิจัย
 - ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำ
คั้นเปลือกสับปะรด พ.ศ. 2546 – 2547
 - ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงสำเร็จรูป
เพื่อการส่งออก พ.ศ. 2549 - 2550
 - ผู้ร่วมวิจัย โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวหอมนิลเพื่อ
อุตสาหกรรมอาหาร พ.ศ. 2550

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นายเจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์
(ภาษาอังกฤษ) Mr. JETNIPHAT BUNYASAWAT
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1701 00029 616
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 5
อาจารย์คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิระพยาบาล
เขตดุสิต กรุงเทพฯ. 10300
โทรศัพท์ 0-2282-8531-2, 0-2281-0545 ต่อ 105 โทรสาร 0-2282-4490
5. ประวัติการศึกษา
คส.บ. (อาหารและโภชนาการ) จาก สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
สาขาสังคมวิทยา ภูมิปัญญาท้องถิ่น
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยใน
แต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :-
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :-
 - 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :
 - ผู้ร่วมวิจัย โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารอบจากแป้งข้าวกล้อง พ.ศ. 2543
 - ผู้ร่วมวิจัย โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงสำเร็จรูปเพื่อการส่งออก พ.ศ. 2549 – 50
 - 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย และสถานภาพในการทำวิจัย
 - ผู้ร่วมวิจัย โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวหอมนิลเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร พ.ศ. 2550-2551 งานวิจัยทำได้ร้อยละ 50

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นายธนภพ โสตรโยม
(ภาษาอังกฤษ) Mr. THANAPOP SOTARAYOM
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3120600405382
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย
อาจารย์คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิระพยาบาล
เขตดุสิต กรุงเทพฯ. 10300
โทรศัพท์ 0-2282-8531-2, 0-2281-0545 ต่อ 105 โทรสาร 0-2282-4490
E-mail teacher0325@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา
วท.บ. (วิทยาศาสตร์การอาหาร) จากมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
- สาขาเศรษฐศาสตร์
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยใน
แต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :-
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :-
 - 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :-
 - 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ :-