

การผลิตเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาแฉม

PRODUCTION OF PREMIX POWDER FOR *PLA-NAM*



ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของกรณีศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหารและบรรจุภัณฑ์

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2552

MMTL-2009 AI-M-055-049

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การผลิตเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม

PRODUCTION OF PREMIX POWDER FOR PLA-NAM



T105050



ยுகท เกตุรุ่ง  
YUKHON KATRUNG

เลขหมู่.....**105050**  
เลขทะเบียน.....  
วัน,เดือน,ปี.....**1 2 พ.ย. 2552**

b. 11 11 28  
i.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดมหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร  
คณะอุตสาหกรรมเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2552

KMITL-2009-AI-M-055-049

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**PRODUCTION OF PREMIX POWDER FOR *PLA-NAM***



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN FOOD CATERING TECHNOLOGY  
FACULTY OF AGRO-INDUSTRY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2009**

**KMITL-2009-AI-M-055-049**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2009**

**FACULTY OF AGRO-INDUSTRY**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะอุตสาหกรรมเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การผลิตเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม  
PRODUCTION OF PREMIX POWDER FOR PLA-NAM

ชื่อนักศึกษา              นายบุคล เกตุรุ่ง  
รหัสประจำตัว              47063308  
ปริญญา                      วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชา                    เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์    รศ.ดร.กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม    -

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
รศ.ดร.กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์ รศ.ดร.ระติพร หาเรือนกิจ ผศ.ดร.พอใจ ฉามากร รศ.ดร.สุวิมล กীরติพิบูล	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ 21 พฤษภาคม 2552 เวลา 15.00 น. เป็นต้นไป  
สถานที่สอบ ณ ห้อง A 302 อาคารเจ้าคุณทหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตรรับรองแล้ว



วันที่ 22 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การผลิตเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม
นักศึกษา	นายชุกต เกตุรุ่ง
รหัสประจำตัว	47063308
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร
พ.ศ.	2552
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์

### บทคัดย่อ

ปลาเนมเป็นอาหารไทยโบราณที่มีการปรุงที่ซับซ้อนและมีแนวโน้มที่จะสูญเสียไปเนื่องจากต้องใช้เวลาเตรียมมาก งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปเพื่อให้สามารถเตรียมได้ง่ายขึ้น จากการศึกษาสามารถสรุปลักษณะที่ต้องการของปลาเนม พบว่าลักษณะที่สำคัญคือต้องมีสีขาวนวล มีกลิ่นและรสของส่วนประกอบที่สำคัญ ส่วนผสมกระจายทั่วและ ไม่จับตัวกันเป็นก้อน เมื่อนำลักษณะดังกล่าวข้างต้นมาคัดเลือกส่วนผสมปลาเนมที่จะใช้ในการทดลองต่อไป พบว่าส่วนผสมที่เหมาะสมประกอบด้วยข้าวตากคั่วป่นร้อยละ 42.73 น้ำตาลทรายร้อยละ 21.37 น้ำกระเทียมคองร้อยละ 21.37 น้ำมันาวร้อยละ 8.55 ถั่วลิสงคั่วป่นร้อยละ 3.42 น้ำข่าร้อยละ 1.71 และเกลือร้อยละ 0.85 ของส่วนผสมทั้งหมด โดยได้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสสูงสุดเมื่อศึกษาชนิดของข้าวที่จะใช้ทำข้าวตากคั่วป่น พบว่าข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ให้ลักษณะเนื้อสัมผัสของปลาเนมดีที่สุด จากนั้นนำส่วนผสมมาปรับให้เป็นเครื่องปรุงปลาเนมผงกึ่งสำเร็จรูป โดยการวิเคราะห์ความชื้นของส่วนผสมแต่ละชนิด แล้วนำมาคำนวณเป็นปริมาณของส่วนผสมที่เป็นของแห้ง สำหรับการปรับปรุงกลิ่นของปลาเนมเมื่อใช้เครื่องปรุงสำเร็จรูป พบว่าการเติมกลิ่นมะนาวผงร้อยละ 1 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบสูงสุด

<b>Thesis Title</b>	Production of Premix Powder for <i>Pla-Nam</i>
<b>Student</b>	Mr. Yukhon Katrung
<b>Student ID.</b>	47063308
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Food Catering and Service Technology
<b>Year</b>	2009
<b>Thesis Advisor</b>	Assoc. Prof. Dr. Kittiphong Huangrak

## ABSTRACT

*Pla-nam*, Thai traditional appetizer, which the delicate sophisticated preparation was need was almost disappeared due to its time consuming of preparation. The objective of the research was to create Premix Powder to facilitate its preparation process. According to the conclusion of good characteristics, it was found that *Pla-Nam* should have creamy white color and have flavors and tastes of main ingredients. The ingredients should be good dispersing and not sticking together. After using these characteristics to evaluate the recipes for further experiment, the recipe that got highest score from sensory test contained roasted dried cooked rice powder 42.73%, sugar 21.37%, pickle garlic brine 21.37%, lime juice 8.55%, roasted peanut 3.42%, galangal juice 1.71% and salt 0.85% of total weight respectively. From the studying of optimum rice varieties, the result showed that Suphanburi 1 variety was the optimum one. After that, *Pla-Nam* premix was developed by analysis the moisture content of each ingredient and calculated as dried one. To improve the flavor of *Pla-Nam* from the premix, it was found that adding of lime flavor powder at 1.0% of total weight got highest score from panelists.

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยการให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่างๆ รวมทั้งตรวจทานแก้ไขรูปเล่มวิทยานิพนธ์ จาก รศ.ดร.กิตติพงษ์ ห่วงรัชนี อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. ระติพร หาเรือนกิจ ผศ.ดร.พอใจ ถามาตร และรศ.ดร.สุวิมล กิรติพิบูล ที่ได้ให้เกียรติเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ อีกทั้งยังช่วยตรวจสอบแก้ไขรวมทั้งให้คำปรึกษาแนะนำจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ และเสียเวลามาเป็นกรรมการในการสอบ

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ศรีสมร คงพันธุ์ อาจารย์ยัมฉี สุวรรณผ่อง อาจารย์เสาวนีย์ รัตนสุวรรณ จากโรงเรียนการเรือนยิ่งเจริญ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ ที่เสียสละเวลาเป็นผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสและประสิทธิประสาทวิชาด้านคหกรรมศาสตร์

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่คณะอุตสาหกรรมเกษตรทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณคุณศิริพร แทนแก้ว และพี่ๆ ปริญาเอก นายธงชัย พุฒทองศิริ นางสาววรรณวรางค์ วัชรานันท์ และน้องๆปริญาโท ทุกคนที่ช่วยเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

สุดท้ายขอรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดาและผู้มีพระคุณทุกท่าน

ยุคล เกตุรุ่ง

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 อาหารกึ่งสำเร็จรูป.....	3
2.2 ปลาเนม.....	3
2.3 สตาร์ช.....	4
2.4 แป้งดัดแปร.....	5
2.4.1 พรีเจลดีไนซ์ สตาร์ช.....	5
2.4.2 เคอซ์ทรีโนเซชัน.....	5
2.5 รีโทรเกรเดชัน.....	6
2.6 ข้าว.....	6
2.6.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับข้าว.....	6
2.6.2 คุณสมบัติของข้าว .....	6
2.6.3 พันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดลอง.....	7
2.6.4 อะไมโลส.....	8
2.6.5 คุณสมบัติบางประการของแป้งที่เกี่ยวข้องกับอะไมโลส.....	9

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.7 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออายุการเก็บรักษาอาหารแห้ง.....	9
2.7.1 สภาพแวดล้อมในการเก็บรักษาอาหารแห้ง.....	10
2.7.2 การยืดอายุการเก็บรักษาอาหารแห้ง.....	10
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง.....	12
3.1 อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการวิจัย.....	12
3.1.1 อุปกรณ์ .....	12
3.1.2 วัสดุคืบ.....	12
3.2 วิธีการทดลอง.....	13
3.2.1 การศึกษาลักษณะที่ดีของปลาเนม.....	13
3.2.2 กระบวนการผลิตปลาเนม.....	13
3.2.3 การศึกษาส่วนผสมของปลาเนมที่จะนำมาใช้ในการทดลอง.....	13
3.2.4 การศึกษาชนิดของข้าวที่เหมาะสมเพื่อใช้ทำข้าวตากคั่วป่น.....	14
3.2.5 การปรับส่วนผสมแห้งของเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูป.....	15
3.2.6 การศึกษาปริมาณกลิ่นมะนาวผงที่เหมาะสมเพื่อปรับกลิ่นมะนาว ในผลิตภัณฑ์.....	16
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ .....	17
4.1 ศึกษาลักษณะที่ดีของปลาเนม.....	17
4.2 ศึกษาส่วนผสมของปลาเนมที่จะนำมาใช้ในการทดลอง.....	17
4.3 ศึกษาชนิดของข้าวที่เหมาะสมเพื่อใช้ทำข้าวตากคั่วป่น.....	18
4.4 การปรับส่วนผสมให้เป็นส่วนผสมแห้งของเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูป สำหรับปลาเนม.....	22
4.5 การศึกษาปริมาณกลิ่นมะนาวผงที่เหมาะสมเพื่อปรับกลิ่นมะนาวในผลิตภัณฑ์	24
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ .....	27

# สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม .....	28
ภาคผนวก .....	30
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี.....	30
ภาคผนวก ข แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส.....	35
ภาคผนวก ค การคำนวณส่วนผสมเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม	46
ภาคผนวก ง รูป.....	49
ประวัติผู้เขียน .....	51



# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปริมาณอะไมโลสในข้าว.....	7
2.2 ความแตกต่างระหว่างอะไมโลสและอะไมโลเพคติน.....	9
3.1 ส่วนผสมปลาเนม .....	14
4.1 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารไทยถึงลักษณะที่ดีของปลาเนม.....	17
4.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปลาเนม ที่มีส่วนผสมต่างกัน.....	17
4.3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอะไมโลสของข้าวสารทั้งเมล็ดและข้าวคาก คั่วป่น จากข้าวพันธุ์ กข 10 ขาวดอกมะลิ 105 และสุพรรณบุรี 1.....	19
4.4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราเร็วในการดูดซับน้ำ ความสามารถในการดูดซับน้ำ และลักษณะเนื้อสัมผัสของข้าวพันธุ์ กข 10 ขาวดอกมะลิ 105 และสุพรรณบุรี 1..	19
4.5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส ของปลาเนมเมื่อใช้ข้าวคากคั่วป่นจากข้าวต่างชนิดกัน คือ พันธุ์ กข 10 ขาวดอกมะลิ 105 และสุพรรณบุรี 1.....	20
4.6 ความชื้นของส่วนผสมสดและปริมาณส่วนผสมแห้งในเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูป สำหรับปลาเนม.....	22
4.7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปลาเนมที่ทำ จากเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนมเปรียบเทียบกับปลาเนมซึ่งทำจากส่วน ผสมสดตามวิธีปกติ.....	23
4.8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของ ปลาเนมซึ่งทำจากเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนมที่ใช้ปริมาณกลี้น มะนาวผงแตกต่างกันคือ ร้อยละ 0.5 1.0 1.5 และ 2.0.....	24
4.9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปลาเนมที่ ทำจากเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปที่เติมกลี้นมะนาวเปรียบเทียบกับปลาเนมซึ่งทำจาก ส่วนผสมสดตามกระบวนการปกติ.....	25
4.10 ส่วนผสมเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม.....	26
ภาคผนวกที่ ก.1 ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายอะไมโลสมาตรฐาน.....	31
ภาคผนวกที่ ข.1 ผลสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการทำอาหารไทยถึงลักษณะที่ดีของปลาเนม..	35
ภาคผนวกที่ ค.1 สรุปปริมาณของแข็งและความชื้นในส่วนผสมปลาเนม.....	45
ภาคผนวกที่ ค.2 ส่วนผสมเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนมต่อ 4 ที่.....	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และทำซ้ำอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
ง.1 ปลาเนมจากข้าวพันธุ์ต่าง ๆ.....	49
ง.2 ปลาเนมจากเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม.....	49
ง.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหาร ไทยทดสอบทางประสาทสัมผัสปลาเนม.....	50
ง.4 เครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม.....	50



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มา

ปัจจุบันอาหารไทยบางชนิดได้เลือนหายไปจากความทรงจำของคนไทยกันบ้างแล้ว ไม่ว่าจะเป็นอาหารว่าง อาหารคาว หรืออาหารหวาน ซึ่งอาจเป็นเพราะความสนใจในอาหารไทยของคนไทยในปัจจุบันลดน้อยลง และหันมาสนใจอาหารที่ง่าย หาซื้อง่าย ทำง่าย รับประทานง่าย อาหารว่างที่รับประทานมักเป็นขนมขบเคี้ยวที่ทำจากแป้งข้าวและมันฝรั่งเสียเป็นส่วนใหญ่ เพราะหาซื้อง่าย รสชาติถูกปาก ดังนั้นทำให้คนสมัยใหม่คิดว่าคนที่รับประทานอาหารว่างไทย เป็นคนไม่ทันสมัย ไม่มีรสนิยม ซึ่งถ้ายังเป็นอยู่อย่างนี้ไม่ช้าไม่นานอาหารไทยบางชนิดคงหมดสิ้นไปเหลือไว้แต่ความทรงจำ

ปลาเนมเป็นอาหารไทยที่นิยมรับประทานกันมาตั้งแต่สมัยโบราณ ในปัจจุบันไม่ค่อยเป็นที่รู้จัก ปลาเนมมีส่วนผสมหลักประกอบไปด้วยข้าวตากคั่วป่น เนื้อปลา หนังหมู ข้าวตากคั่วในส่วนผสมเป็นแป้งที่เกิดเจลาตินในซ์แล้ว จะทำหน้าที่ดูดซับน้ำในส่วนผสม ทำให้ส่วนผสมแห้งร่วนไม่แฉะ ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งของปลาเนม ปัจจุบันวิถีการดำรงชีวิตของคนไทยเปลี่ยนไปเป็นภาวะที่รีบเร่งและสมาชิกทุกคนในบ้านต้องออกไปทำงานนอกบ้านทำให้ไม่มีเวลาในการเตรียมอาหาร ประกอบกับกรรมวิธีในการทำปลาเนมค่อนข้างยุ่งยากต้องอาศัยเวลานาน อีกทั้งส่วนผสมในการทำปลาเนมมีหลากหลายชนิด จึงเกิดแนวความคิดเพื่อศึกษาวิจัยกรรมวิธีในการผลิตเครื่องปรุงปลาเนมผงกึ่งสำเร็จรูป เพื่อให้สามารถทำปลาเนมได้โดยง่ายสะดวกไม่ยุ่งยากในการทำ โดยนำเครื่องปรุงปลาเนมผงสำเร็จรูปมาเติมน้ำและผสมกับเนื้อปลา เนื้อหมู หนังหมู หอมแดงซอย และกระเทียมดองซอย งานวิจัยเริ่มต้นจากการศึกษาลักษณะที่ดีของปลาเนม ศึกษาสัดส่วนผสมที่เหมาะสมและได้รับความนิยมจากผู้ทดสอบเพื่อนำมาใช้ในการทดลอง ศึกษาชนิดของข้าวที่เหมาะสมเพื่อนำมาผลิตปลาเนมที่มีลักษณะร่วนฟู จากนั้นศึกษาการปรับปริมาณส่วนผสมเพื่อผลิตเครื่องปรุงปลาเนมผงกึ่งสำเร็จรูปที่ใกล้เคียงกับการผลิตตามกระบวนการปกติ

### 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 ศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมในการทำปลาเนม

1.2.2 ศึกษาชนิดของข้าวที่เหมาะสมสำหรับใช้ทำข้าวตากคั่ว

1.2.3 นำส่วนผสมที่ได้มาปรับให้เป็นเครื่องปรุงปลาเนมผงกึ่งสำเร็จรูป

### 1.3 ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาส่วนผสมในการทำปลาเนมตลอดจนถึงพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมในการทำข้าวตากคั่วป่นที่จะนำมาเป็นส่วนผสมหลักในการทำปลาเนมผงกึ่งสำเร็จรูป จากนั้นศึกษาการปรับส่วนผสมเพื่อผลิตเครื่องปรุงปลาเนมผงกึ่งสำเร็จรูป

### 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลงานวิจัยนี้จะทำให้สามารถทราบลักษณะที่ดีของปลาเนมและพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมสำหรับทำข้าวตากคั่วป่นเพื่อนำมาใช้เป็นส่วนผสมหลักในการทำปลาเนมให้มีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค รวมทั้งส่วนผสมในการผลิตเครื่องปรุงปลาเนมผงกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งสามารถนำไปทำปลาเนมที่สะดวกสบายไม่ยุ่งยาก และเป็นการส่งเสริมการอนุรักษ์อาหารไทยอีกทางหนึ่งด้วย



## บทที่ 2

# วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 อาหารกึ่งสำเร็จรูป

อาหารกึ่งสำเร็จรูป หมายถึง อาหารที่ผ่านกรรมวิธี และปรุงแต่งมาบ้างแล้วและใช้รับประทานหลังจากผ่านกรรมวิธีการอย่างง่าย ๆ และใช้เวลาสั้นโดยการเติมน้ำร้อน การต้ม หรือการเติมอาหารอื่นลงไป (กระทรวงสาธารณสุข, 2543)

อาหารกึ่งสำเร็จรูปเป็นอาหารที่ไม่ต้องใช้เวลามากในการปรุง เพียงแค่เติมน้ำร้อนหรือต้มในระยะเวลาอันสั้นหรือผสมส่วนผสมบางชนิดก็สามารถรับประทานได้ ตัวอย่างอาหารกึ่งสำเร็จรูป ได้แก่ บะหมี่ โจ๊ก ข้าวต้ม แองจี้ และซूपผงชนิดต่าง ๆ ทั้งชนิดก้อน ชนิดผง และชนิดแห้ง รวมไปถึงแกงชนิดต่าง ๆ ด้วยเหตุที่ผลิตภัณฑ์ลักษณะนี้ให้ความสะดวกและรวดเร็วในการปรุงจึงเป็นที่นิยมของคนทั่วไปโดยเฉพาะผู้ที่อยู่อาศัยในเมืองซึ่งต้องรีบร้อนออกไปประกอบธุรกิจการงานของตน ปัจจุบันได้มีการศึกษาผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูปต่าง ๆ ในหลายรูปแบบ อาทิ โจ๊กกึ่งสำเร็จรูป เป็นต้น

### 2.2 ปลาแฉม

ปลาแฉมเป็นอาหารว่างที่ไม่ค่อยมีใครรู้จักในยุคปัจจุบัน หากรับประทานได้ยากและไม่ค่อยมีใครทำขายเนื่องจากมีขั้นตอนการทำที่ยุ่งยากและมีส่วนผสมมากชนิด เสียเวลาในการเตรียมส่วนผสม

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานให้ความหมายของคำว่า ปลาแฉม คือ ชื่อของกินอย่างหนึ่งปรุงด้วยข้าวตากคั่วป่น เนื้อปลา หนักราบ เป็นต้น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2542)

ปลาแฉมมีส่วนผสมหลักคือ ข้าวตาก ซึ่งเป็นข้าวสุกที่เหลื้รับประทาน นำมาตากให้แห้ง ใช้ปรุงอาหารต่าง ๆ ในสมัยที่ยังไม่มีตู้เย็นที่จะใช้เก็บอาหาร การถนอมอาหารอาจใช้วิธีตากแดดให้แห้ง ผึ่งลม หมักหรือดองด้วยเกลือ แล้วแต่ชนิดของอาหาร ข้าวตากเป็นวิธีการเก็บข้าวสุกวิธีหนึ่ง ข้าวที่ตากแห้งแล้วจะเก็บไว้ได้นาน เมื่อจะกินอีกก็นำมาต้มในน้ำ ข้าวจะคืนสภาพเป็นข้าวนุ่ม กินเป็นอาหารได้ คนไทยมีวิธีพลิกแพลงทำให้ข้าวตากมีรสอร่อยขึ้นด้วยการนำมาคั่วให้หอม เรียกว่า ข้าวคั่ว ใช้ปรุงแต่งขนม เช่น โรยหน้าขนมเหนียว หรือคั่วแล้วคลุกกับน้ำตาลปีกมะพร้าวทึนทึกขูดกินเป็นขนม เรียกว่า ข้าวหัวโขน หรือคั่วแล้วคั่วให้ละเอียด คลุกกับมะพร้าวขูดและน้ำตาล ปั้นเป็นก้อน เรียกว่า ข้าวตุ (กาญจนา นาคสกุล, 2545)

ข้าวตากซึ่งเป็นส่วนผสมหลักในการทำปลาแฉมนั้นมีหน้าที่ในการช่วยคุณน้ำทำให้ส่วนผสมของปลาแฉมแห้ง ร่วนซุย การดูดซับน้ำนี้เป็นคุณสมบัติของ สตาร์ชดัดแปร (modified starch) ประเภทพรีเจลาติไนซ์สตาร์ช (pregelatinized starch) (นิริยา รัตนาปนนท์, 2543)

### 2.3 สตาร์ช (starch )

องค์การอาหารและยาหรือ FDA ( food and drug administration) ใช้ความหมายของสตาร์ชว่าเป็นโพลิเมอร์ของน้ำตาลแอนไฮโดรกลูโคส (anhydroglucose) ที่ต่อกันเป็นสายและกิ่งก้าน เรียกว่าอะไมโลส (amylose) และอะไมโลเพกติน (amylopectin) ตามลำดับ แหล่งของสตาร์ชในธรรมชาติพบได้จากส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น เมล็ด ราก ลำต้น และใบ เป็นต้น สตาร์ชเป็นส่วนผสมอาหารในพืชที่เกิดจากปฏิกิริยาการรวมตัวของน้ำตาลกลูโคส โดยจะสูญเสียน้ำ 1 โมเลกุลต่อพันธะระหว่างน้ำตาลกลูโคส 2 โมเลกุล (Smith, 1982)

แป้งเป็น โพลิแซคคาไรด์ (polysaccharide) ชนิดหนึ่งที่พบมากในพืชและเป็นโพลิเมอร์ของน้ำตาลกลูโคสที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์แสง พืชจะเก็บสะสมแป้งไว้ตามส่วนต่าง ๆ เช่น หัว ราก เมล็ด ลำต้น และผล โดยรวมตัวกันอยู่เป็นเม็ดแป้งที่อาจมีหรือไม่มีเมมเบรนก็ได้ เรียกว่าอะไมโลพลาสต์ (amyloplast) แป้งเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานที่สำคัญที่สุดแก่มนุษย์ (นิริยา รัตนาปนนท์, 2543)

แหล่งแป้งสตาร์ชได้แก่จากเมล็ดพืช เช่น เมล็ดธัญพืชพวกข้าวสาลี ข้าวโพด และข้าว เป็นต้น และจากรากพืช เช่น พืชหัวได้แก่ มันฝรั่ง หัวเท้าขาม่อม มันสำปะหลัง จากผลไม้อย่างชนิด เช่น กล้วย เมื่อยังไม่ได้ทำให้สุกหรือยังดิบอยู่จะมีสมบัติดังนี้

1. ทนต่อแรงนวดของเครื่องนวด
2. ทนต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
3. ดูดซับน้ำเล็กน้อย (จะดูดซึมน้ำประมาณ 1/3 ของน้ำหนักของแป้ง)

4. มีขนาดเล็ก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/250 นิ้วถึง 1/10000 นิ้ว ขึ้นอยู่กับว่าเป็นเม็ดแป้งชนิดใด เมื่อนำสตาร์ชมาใช้ในผลิตภัณฑ์ จะให้สมบัติหลักในการเป็นสารข้นหนืด โดยพิจารณาความข้นหนืดที่เหมาะสม ความข้นหนืดของสตาร์ชเกิดจากลักษณะการดูดซับน้ำของสตาร์ชในขณะต้ม จะเกิดความข้นหนืดในขณะที่ร้อน ลักษณะความข้นหนืดขึ้นอยู่กับชนิดของสตาร์ชมาจากพืชหัวหรือธัญพืช ซึ่งจะให้ลักษณะความข้นหนืดต่างกัน หรืออาจเกิดจากการดัดแปรสตาร์ชทำให้สตาร์ชมีลักษณะข้นหนืดต่างกัน

สตาร์ชเมื่อทำให้สุกจะมีสมบัติดังนี้คือ จะดูดซึมน้ำได้มากและพองตัวมีขนาดใหญ่กว่าเดิมหลายเท่าตัวทำให้สารเคมีหลายอย่างเข้าทำปฏิกิริยาได้ง่าย เป็นสารที่ทำให้ข้น ได้ดีสำหรับใส่พายและอื่น ๆ ส่วนของเม็ดแป้งจะถูกทำลายโดยจะถูกทำให้แตกและจะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. จะพองตัวในน้ำเย็นได้
2. สารเคมีเข้าไปทำปฏิกิริยาในน้ำเย็นได้
3. จะมีกำลังในการทำให้ข้นไม่ได้อีกต่อไป

## 2.4 แป้งดัดแปร (modified starch)

สามารถดัดแปรแป้งได้หลายวิธีเพื่อเปลี่ยนฟังก์ชันหรือเพิ่มเข้ามา โดยการเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน และตัดโซ่ยาวให้ลดลงเพื่อง่ายต่อการย่อยเหมือน เดกซ์ทริน (dextrin) โพลีเดกซ์ทริน (polydextrin) และโมโนเดกซ์ทริน (monodextrin) การดัดแปรแป้งมีหลายวิธี แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเพียง 2 วิธี คือ

### 2.4.1 พรีเจลาติไนซ์สตาร์ช (pregelatinized starch)

เป็นการนำสตาร์ชซึ่งอาจเป็นสตาร์ชธรรมชาติหรือสตาร์ชดัดแปรก็ได้ มาให้ความร้อนจนทำให้แป้งสุก (heat-moisture treatment) หลังจากนั้นนำไปทำให้แห้งใหม่อีกครั้งหนึ่ง สตาร์ชดัดแปรชนิดนี้จะนำไปใช้ผสมกับอาหารปรุงสำเร็จประเภทละลายทันที (instant food) เช่น ซุป และเป็นส่วนผสมของไส้พาย

อาหารปรุงสำเร็จประเภทละลายทันทีจะนำสตาร์ชดัดแปรชนิดนี้มาผสมกับน้ำตาล เกลือ และสารให้กลิ่น เมื่อนำมาเติมน้ำนม ลงไปผสม สตาร์ชดัดแปรนี้จะกระจายตัวและอุ้มน้ำได้ดี และสามารถบริโภคได้ทันที ซึ่ง ข้อดีของพรีเจลาติไนซ์สตาร์ชคือกระจายตัวได้ดีในน้ำเย็น ไม่ต้องผ่านความร้อนอีกครั้งหนึ่งทำให้กลิ่นของผลิตภัณฑ์อาหาร ไม่หายไป (นิธิยา รัตนานนท์, 2543)

พรีเจลาติไนซ์สตาร์ชสามารถละลายและกระจายตัวได้ดีในน้ำเย็นหรือที่อุณหภูมิห้อง ไม่มีการเกิดเจลหรือมีแนวโน้มในการเกิดเจลลดลง และสามารถดูดซับน้ำได้มากกว่าแป้งดิบ นิยมใช้เป็นสารยึดเกาะในอาหารประเภทเนื้อเพื่อช่วยรักษาความชุ่มชื้นและอุ้มน้ำในผลิตภัณฑ์ (กล้าณรงค์ ศรีรอดและเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2546)

### 2.4.2 เดกซ์ทริไนเซชัน (dextrinization)

การดัดแปรแป้งด้วยวิธีเดกซ์ทริไนเซชัน เป็นการลดขนาดหรือเปลี่ยนการจับเกาะ โดยกระบวนการให้ความร้อนกับแป้งแห้งในสภาวะที่เป็นกรด เกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสที่พันธะ  $\alpha$ -1,4 ในเม็ดแป้ง ผลลัพธ์ที่ได้แบ่งเป็น 3 ชนิดขึ้นกับสภาวะที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ อุณหภูมิ เวลา และความเข้มข้น-เบส คือเดกซ์ทรินขาว (white dextrin) เดกซ์ทรินเหลือง (yellow dextrin) และบริติชกัม (british gum) เดกซ์ทรินมีคุณสมบัติที่สำคัญคือ สามารถละลายในน้ำเย็นได้ดี (กล้าณรงค์ ศรีรอดและเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2546)

## 2.5 รีโทรเกรเดชัน (retrogradation)

แป้งที่ได้รับความร้อนจนถึงอุณหภูมิที่เกิดเจลลิตในเซชันแล้วให้ความร้อนต่อไป จะทำให้เม็ดแป้งพองตัวเพิ่มขึ้นจนถึงจุดที่พองตัวเต็มที่แล้วแตกออก โมเลกุลของอะไมโลสขนาดเล็กลงจะกระจายออกมา ทำให้ความหนืดลดลง เมื่อปล่อยให้เย็นลงโมเลกุลอะไมโลสที่อยู่ใกล้กันจะเกิดการเรียงตัวใหม่ด้วยพันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุลเกิดเป็นร่างแหสามมิติ โครงสร้างใหม่สามารถอุ้มน้ำและไม่มีน้ำคือน้ำเข้าอีก มีความหนืดคงตัวมากขึ้น เกิดลักษณะเป็นเจล เรียกว่า การเกิดรีโทรเกรเดชัน (retrogradation) หรือการคืนตัว หรือ setback น้ำภายในจะบีบออกมาจนเจลซึ่งเรียกว่า ซิเนอร์ซิส (syneresis) ปรากฏการณ์ทั้งสองนี้จะทำให้เจลมีลักษณะขรุขระและมีความหนืดมากขึ้น

## 2.6 ข้าว

### 2.6.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับข้าว

ข้าว เป็นพืชล้มลุกตระกูลหญ้าที่สามารถกินเมล็ดได้ ถือเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเช่นเดียวกับหญ้า ต้นข้าวมีลักษณะภายนอกบางอย่าง เช่น ใบ กาบใบ ลำต้น และรากคล้ายต้นหญ้า ในประเทศไทย ข้าวหอมมะลิมีสายพันธุ์ในประเทศไทยและเป็นที่ยอมรับไปทั่วโลก

ข้าวที่นิยมบริโภคมีอยู่ 2 สปีชีส์ใหญ่คือ *Oryza glaberrima* ปลูกเฉพาะในเขตร้อนของแอฟริกา และ *Oryza sativa* ปลูกทั่วไปทุกประเทศ ข้าวชนิด *Oryza sativa* ยังแยกออกได้เป็น *indica* มีปลูกมากในเขตร้อน *japonica* มีปลูกมากในเขตอบอุ่น และ *javanica*

ข้าวที่ปลูกในประเทศไทยเป็นพวก *indica* ซึ่งแบ่งออกเป็นข้าวเจ้าและข้าวเหนียว นอกจากนี้ข้าวยังได้ถูกมนุษย์คัดสรรและปรับปรุงพันธุ์มาโดยตลอดตั้งแต่มีประวัติศาสตร์การเพาะปลูก ข้าวในปัจจุบัน จึงมีหลายหลายพันธุ์ทั่วโลกที่ให้รสชาติและประโยชน์ใช้สอยต่างกันไป

ข้าวแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้าวเจ้า และ ข้าวเหนียว ซึ่งมีลักษณะเหมือนกันเกือบทุกอย่าง แต่ต่างกันตรงองค์ประกอบของเนื้อแข็งในเมล็ด

### 2.6.2 คุณสมบัติของข้าว

จากรายงานการวิจัยผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวของงามชื่น คงเสรี (2546) ระบุว่า ข้าวประเภทต่าง ๆ จะมีความแตกต่างด้านคุณภาพเมื่อสุกแล้ว ซึ่งเกิดจากองค์ประกอบของแป้งในเมล็ดข้าวซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ อะไมโลเพคติน (amylopectin) และอะไมโลส (amylose) อะไมโลเพคตินมีสมบัติทำให้ข้าวสุกเหนียวและนุ่ม ในขณะที่อะไมโลสจะทำให้ข้าวรวน แข็งกระด้าง ข้าวเจ้าประกอบด้วยอะไมโลสประมาณร้อยละ 15-30 ส่วนข้าวเหนียวประกอบด้วยอะไมโลเพคตินเป็นส่วนใหญ่และมีอะไมโลสประมาณร้อยละ 5-7 สถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (International Rice Research Institute:IRRI) ได้แบ่งข้าวออกเป็น 4 ประเภท ตามปริมาณอะไมโลส ดังตารางที่ 2.1

## ตารางที่ 2.1 ปริมาณอะไมโลสในข้าว

ประเภทข้าว	ปริมาณอะไมโลส (ร้อยละ)	ลักษณะข้าวสุก
ข้าวเหนียว	0-10	เหนียวมาก
ข้าวอะไมโลสต่ำ	10-20	นุ่มค่อนข้างเหนียว
ข้าวอะไมโลสปานกลาง	20-25	ค่อนข้างร่วนไม่แข็ง
ข้าวอะไมโลสสูง	25-34	ร่วนแข็ง

ที่มา : งามชื่น คงเสรี (2546)

ดังนั้นในการทำผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของข้าวจึงมีความจำเป็นต้องเลือกข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสให้เหมาะสมกับลักษณะของผลิตภัณฑ์นั้น

### 2.6.3 พันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดลอง

#### 1. พันธุ์ สุพรรณบุรี 1 (Suphan Buri 1) ชนิดข้าวเจ้า

ประวัติพันธุ์ ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างคู่ผสม 3 ทาง ของ IR25393-57-2-3/RD23//IR 27316-96-3-2-2 และคู่ผสมเดี่ยว ของ SPRLR77205-3-2-1-1/SPRLR 79134-51-2-2 ที่สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี เมื่อปี พ.ศ. 2528

การรับรองพันธุ์ คณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตรมีมติให้เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2537 และให้ชื่อว่า สุพรรณบุรี 1

ลักษณะประจำพันธุ์

- ปริมาณอะไมโลส ร้อยละ 29
- คุณภาพข้าวสุก ร่วนแข็ง

#### 2. พันธุ์ ขาวดอกมะลิ 105 (Khao Dawk Mali 105) ชนิดข้าวเจ้าหอม

ประวัติพันธุ์ - ได้มาโดยนายสุนทร สีหะเนิน พนักงานเกษตร รวบรวมจากอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา เมื่อ พ.ศ. 2493-2494 จำนวน 199 รวงแล้วนำไปคัดเลือกแบบคัดพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure Line Selection) และปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ที่สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง แล้วปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ ท้องถิ่นในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จนได้สายพันธุ์ขาวดอกมะลิ 4-2-105 ซึ่งเลข 4 หมายถึง สถานที่เก็บรวงข้าว คือ อ.บางคล้า เลข 2 หมายถึง พันธุ์ทดสอบที่ 2 คือ ขาวดอกมะลิ และเลข 105 หมายถึง แถวหรือรวงที่ 105 จากจำนวน 199 รวง

การรับรองพันธุ์ - คณะกรรมการพิจารณาพันธุ์ให้ใช้ชื่อยพันธุ์เป็นพันธุ์รับรองเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2502 และให้ชื่อว่า ขาวดอกมะลิ 105

### ลักษณะประจำพันธุ์

- ปริมาณอะไมโลส ร้อยละ 12-17
- คุณภาพข้าวสุก นุ่มหอม

### 3. พันธุ์ กข 10 (RD 10) ชนิด ข้าวเหนียว

ประวัติพันธุ์ ได้จากการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวเจ้า กข 1 ไปอบรังสีนิวตรอนเร็ว ขนาด 10 กิโลแตรด ที่สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติแห่งประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2512 แล้วทำการปลูก คัดเลือกที่สถานีทดลองข้าวบางเขน จนได้สายพันธุ์ RD1'69-NF1U-G6-6 หลังจากนั้นได้นำไปปลูกเปรียบเทียบผลผลิตที่สถานี ทดลองข้าวในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การรับรองพันธุ์ - คณะกรรมการวิจัยและพัฒนา กรมวิชาการเกษตร ให้ใช้ชื่อยาพันธุ์เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2524 และให้ชื่อว่า กข 10

### ลักษณะประจำพันธุ์

- คุณภาพข้าวสุก นุ่มเหนียว (กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2551)

#### 2.6.4 อะไมโลส

คุณภาพของข้าวหุงสุกมีผลมาจากสมบัติของสตาร์ชทั้งในส่วนของอะไมโลสและอะไมโลเพคติน โดยมิผลต่อความนุ่ม ร่วน และการพองตัวของเมล็ดข้าว ทำให้สามารถแบ่งประเภทคุณภาพข้าวสุกได้ตามปริมาณอะไมโลส ข้าวเหนียวจะมีอะไมโลเพคตินในส่วนประกอบของโมเลกุลสตาร์ชทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมด เมื่อหุงเป็นข้าวสุกจะมีลักษณะเนื้อสัมผัสเหนียวมาก ดัดมือ เมื่อปริมาณอะไมโลสเพิ่มขึ้น สตาร์ชของข้าวเจ้าที่หุงสุกจะมีความนุ่มเหนียวลดลง จนถึงปริมาณอะไมโลสมากกว่าร้อยละ 25 จัดเป็นข้าวเจ้าชนิดข้าวแข็ง ที่ร่วน แข็ง และมักจะหุงขึ้นหม้อซึ่งหมายถึงการขึ้นฟูของข้าวสุก (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2550)

อะไมโลสและอะไมโลเพคตินเกิดจากการเชื่อมพันธะของโมเลกุลของกลูโคสเป็นสายยาวหรือโพลิเมอร์ ความแตกต่างระหว่างอะไมโลสและอะไมโลเพคตินแสดงในตารางที่ 2.2

## ตารางที่ 2.2 ความแตกต่างระหว่างอะไมโลสและอะไมโลเพคติน

ลักษณะ	อะไมโลส	อะไมโลเพคติน
พันธะใน โครงสร้าง	เชื่อมต่อกันเป็นเส้นตรงยาวด้วย พันธะ 1,4-glucosidic	เกาะกันเป็นกิ่งก้านสาขาด้วย พันธะ 1,4 และ 1,6 glucosidic
จำนวนกลูโคส	ประกอบด้วยกลูโคส 250-2000 หน่วย	แต่ละกิ่งมีกลูโคส 20-25 หน่วย
การละลายน้ำ	ละลายน้ำได้ดี	ละลายน้ำได้น้อย
การให้สีกับไอโอดีน	ให้สีน้ำเงินกับไอโอดีน	ให้สีม่วงแดงหรือน้ำตาลกับ ไอโอดีน
ความหนืดเมื่อได้รับความร้อน	เมื่อต้มจะหนืดน้อยกว่า	เมื่อต้มความหนืดจะมากกว่า และใส
การเกิดเจล	ต้มแล้วปล่อยให้เย็นจะเกิดเจล	ไม่เกิดเจล

ที่มา: วรนุช ศรีเจษฎารักษ์ (2535)

### 2.6.5 คุณสมบัติบางประการของแป้งที่เกี่ยวข้องกับอะไมโลส

การพองตัว และการละลาย (swelling and solubility) ปรากฏการณ์การพองตัวและการละลายของแป้งคิบน้ำเย็นเกิดได้น้อยเนื่องจากการจัดเรียงตัว (intermixed) ระหว่างโมเลกุลของอะไมโลสและอะไมโลเพคตินในเม็ดแป้ง (Leach *et al.*, 1959) เมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น ทำให้โมเลกุลของอะไมโลสและอะไมโลเพคตินซึ่งมีขนาดเล็กและเป็นอิสระกระจายตัวออกจากเม็ดแป้ง ทำให้เกิดสภาพการละลายได้มากขึ้น (ก้านรงค์ ศรีรอดและเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2543)

### 2.7 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออายุการเก็บรักษาอาหารแห้ง

อาหารแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติแตกต่างกัน อาหารแห้งที่มีไขมันสูง โดยเฉพาะไขมันไม่อิ่มตัวจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันได้ง่ายเมื่อเก็บไว้ในสภาวะแวดล้อมที่มีออกซิเจนเพียงพอและมีตัวเร่งปฏิกิริยา เช่น แสง ความร้อน ทำให้อาหารนั้นเกิดกลิ่นรสที่ไม่ดี โดยเฉพาะกลิ่นเหม็นหืน นอกจากนั้นสารประกอบเปอร์ออกไซด์เกิดขึ้นจากการออกซิเดชันยังทำให้เกิดผลเสียในด้านอื่น เช่น ทำให้สีจางลง ทำลายวิตามิน และยังสามารถทำให้เกิดอนุมูลอิสระซึ่งมีผลต่อความผิดปกติของร่างกาย ผลิตสารที่ก่อให้เกิดโรคมะเร็ง นอกจากนั้นอาหารที่ประกอบด้วยน้ำตาลและกรดอะมิโนสูงจะมีโอกาสเสื่อมเสียเนื่องจากปฏิกิริยามอลดาร์ด ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดสีน้ำตาล

นอกจากนี้อาหารแห้งยังมีสมบัติในการดูดน้ำ (hygroscopic property) ซึ่งสมบัติดังกล่าวจะแตกต่างกันไปตามชนิดของอาหารแห้งและสภาพแวดล้อม เช่น ความชื้นของอาหาร องค์ประกอบทางเคมี เป็นต้น

### 2.7.1 สภาพแวดล้อมในการเก็บรักษาอาหารแห้ง

อาหารที่ได้จากการทำแห้งจะมีปริมาณความชื้นต่ำ ถ้าเก็บไว้ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศปกติหรือในบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง อาหารแห้งดูดความชื้นจากบรรยากาศโดยรอบ มีผลทำให้เกิดการเสื่อมสภาพ

นอกจากนั้น การเก็บอาหารแห้งไว้ในที่อุณหภูมิสูง จะทำให้คุณภาพของอาหารเสื่อมเสียได้ง่าย ทำให้อายุการเก็บสั้นลง

### 2.7.2 การยี่ออายุการเก็บรักษาอาหารแห้ง

ภาชนะบรรจุอาหารแห้งมีความสำคัญต่อการทำให้อายุการเก็บรักษายาวนานขึ้น เนื่องจากภาชนะบรรจุจะทำหน้าที่ป้องกันสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเสื่อมเสียและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา ภาชนะบรรจุอาหารแห้งควรจะสามารถในการป้องกันความชื้น ออกซิเจน แสง สัตว์ จุลินทรีย์ และสิ่งปนเปื้อน ควรมีความคงทน ไม่เป็นพิษ และมีราคาเหมาะสม (โชคชัย ธีรกุล, 2539)

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรรณชอุพน ปันสุข (2550) ได้พัฒนาเครื่องปรุงรสน้ำกล้วยเคี้ยวราดหน้ากึ่งสำเร็จรูป โดยศึกษาคุณลักษณะที่สำคัญของน้ำกล้วยเคี้ยวราดหน้า พบว่าประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญของลักษณะที่ปรากฏ คือ ความหนืด น้ำราดหน้าควรมีลักษณะขุ่นและมีสีจากส่วนผสม ส่วนลักษณะสำคัญด้านกลิ่นรส คือ กลิ่นกระเทียมเจียว กลิ่นน้ำปลา กลิ่นซีอิ๊ว กลิ่นพริก ไทย และลักษณะสำคัญด้านรสชาติคือ รสหวานและรสเค็ม พบว่าน้ำราดหน้าควรประกอบด้วยน้ำร้อยละ 82.60 แป้งมันสำปะหลังร้อยละ 3.30 น้ำตาลทรายร้อยละ 3.24 น้ำปลาร้อยละ 4.05 ซีอิ๊วขาวร้อยละ 3.24 กระเทียมร้อยละ 1.62 น้ำมันพืชร้อยละ 1.62 โมโนโซเดียมกลูตาเมตร้อยละ 0.31 โร โบนิวคลีโอไทด์ร้อยละ 0.04 จากนั้นได้นำส่วนผสมนี้มาปรับให้เป็นน้ำราดหน้าผงกึ่งสำเร็จรูปโดยวิเคราะห์ความชื้นของส่วนผสมแล้วคำนวณเป็นส่วนผสมแห้ง เมื่อศึกษาการทำแห้งเนื้อหมูเพื่อผสมในผลิตภัณฑ์ พบว่าการใช้อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมงจะทำให้เนื้อหมูมีอัตราการคืนรูปที่ดี นอกจากนี้พบว่าปริมาณเนื้อหมูผงในเครื่องปรุงรสน้ำกล้วยเคี้ยวราดหน้ากึ่งสำเร็จรูปที่เหมาะสมคือร้อยละ 6

จรัสพรรณ ดันหยง (2544) ศึกษาการพัฒนาไอ้กข้าวกล้องผสมกึ่งสำเร็จรูป พบว่าไอ้กข้าวกล้องผสมกึ่งสำเร็จรูปประกอบด้วยวัตถุดิบที่ทำแห้งแล้ว คือ ข้าวกล้อง ถูกลเคี้ยว ถั่วแดง ถั่วเขียว

แครอท ฟักทอง ชูบฝรั่ง และเกลือ ในปริมาณร้อยละ 31 14 30 8 8 7 4. และ 2 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ไอ้ก๋ี้ยวกึ่งสำเร็จรูป 1 ถ้วยหนัก 70 กรัม เมื่อใช้น้ำมาเติมน้ำเดือด 300 มิลลิลิตร ที่ 3-5 นาที จะได้ไอ้ก๋ี้ยวที่พร้อมบริโภค ไอ้ก๋ี้ยวกึ่งสำเร็จรูปที่ได้มีความชื้น (moisture) โปรตีน (protein) ไขมัน (fat) เส้นใย (crude fiber) เถ้า (ash) คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) และใยอาหาร (dietary fiber) ในปริมาณร้อยละ 7.93 17.94 2.20 4.26 8.39 67.70 และ 11.93 ตามลำดับ มีค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (Aw) 0.39 ผลการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ มีปริมาณ ยีสต์และรา น้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม และไม่พบจุลินทรีย์ให้โทษ ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายจำนวน 50 คน โดยทดสอบแบบ Home Used Test พบว่าผู้บริโภคชอบผลิตภัณฑ์ในระดับปานกลาง สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิห้องได้ไม่น้อยกว่า 2 เดือนในถ้วยพลาสติก

สมโภชน์ ไหม้เอี่ยม และคณะ (2547) ศึกษากรรมวิธีการผลิตไอ้ก๋ี้ยวกึ่งสำเร็จรูป หอมมะลิ กึ่งสำเร็จรูป พบว่าในขั้นตอนการหุงข้าวกล้องหอมมะลิ อัตราส่วน 1:1.25 โดยน้ำหนักของข้าวกล้อง และน้ำเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสม โดยหุงแบบไม่เช็ดน้ำ จากนั้นนำไปผ่านเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่ที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส ระยะห่างลูกกลิ้ง 0.04 นิ้ว ความเร็วรอบ 0.5 รอบต่อนาที จึงนำไปปรุงรสและเติมน้ำมันงาอบแห้ง พบว่าไอ้ก๋ี้ยวกึ่งสำเร็จรูปที่ได้มีคะแนนจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบจำนวน 20 คน ในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบ โดยรวมสูงที่สุด ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเป็นแผ่นเกล็ดสีขาว มีจุดสีน้ำตาลของเชื้อหุ้มเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิกระจายปนกันอยู่ มีกลิ่นหอม เมื่อคินตัวมีลักษณะคล้ายซูบชั้น ผลิตภัณฑ์มีความชื้น ร้อยละ 7.93 โปรตีนร้อยละ 17.94 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 66.89 ไขมันร้อยละ 2.20 เส้นใยอาหาร ร้อยละ 4.26 เถ้าร้อยละ 0.78 และค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (Aw) 0.48 ผลการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ ยีสต์และรา น้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม และไม่พบจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคคือ *Bacillus cereus* และพบ coliform โดยวิธี MPN ในปริมาณน้อยกว่า 3 ต่อกรัม

ธิดิมา ธรรมปรีชา และคณะ (2547) ได้ศึกษาการผลิตแกงส้มกึ่งสำเร็จรูป โดยศึกษา ส่วนผสมที่ช่วยเพิ่มเนื้อสัมผัสให้กับน้ำพริกแกงส้ม 2 ชนิด คือ ปลาป่นอบสำเร็จและโปรตีนเกษตร จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า ส่วนผสมช่วยเพิ่มเนื้อสัมผัสที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด คือ ปลาป่นอบสำเร็จรูป จากนั้นได้ศึกษาปริมาณปลาป่นอบสำเร็จรูป 3 ระดับ คือ ร้อยละ 15 20 และ 25 ของน้ำหนักทั้งหมด พบว่า ปริมาณปลาป่นอบสำเร็จรูปที่ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุดคือ ปริมาณร้อยละ 15 น้ำพริกแกงส้มกึ่งสำเร็จรูปประกอบด้วยพริกแห้งเม็ดใหญ่ ร้อยละ 6.94 พริกแห้งเม็ดเล็ก ร้อยละ 1.39 กระเทียม ร้อยละ 10.42 หอมแดง ร้อยละ 17.30 กระชาย ร้อยละ 3.47 กะปิ ร้อยละ 2.08 เกลือ ร้อยละ 2.78 น้ำมะขามเปียก ร้อยละ 41.67 น้ำตาลปีบ ร้อยละ 13.89 และปลาป่น ร้อยละ 15

### บทที่ 3

## อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

### 3.1 อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในงานวิจัย

#### 3.1.1 อุปกรณ์

3.1.1.1 เครื่องบดอาหาร	PHILIPS รุ่น TwistHR 1701	ไทย
3.1.1.2 เครื่องชั่งน้ำหนัก	PineBrook ARC120	อเมริกา
3.1.1.3 เครื่องมือวัดความเป็นกรดค่า (pH) Suntex , SP-701		ญี่ปุ่น
3.1.1.4 เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง	Mettler AJ100	ญี่ปุ่น
3.1.1.5 เครื่องอบลมร้อน (Hot air oven)	Memmert	เยอรมัน
3.1.1.6 เครื่องทำแห้งแบบถาด (Tray dryer) B.M.S-3		ไทย
3.1.1.7 ตะแกรงร่อนแป้ง	ความละเอียด 30 mesh	ไทย
3.1.1.8 เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture analyze) TA-XT2i,		อังกฤษ
3.1.1.9 เครื่องวัดความชื้น (Halogen Moisture Analyzer) Mettler Toledo	สวิตเซอร์แลนด์	
3.1.1.9 อุปกรณ์เครื่องครัว เช่น ทัพพี อ่างผสม ฯลฯ		

#### 3.1.2 วัตถุดิบ

3.1.2.1 ปลาช่อนสด	ตลาดบางกะปิ
3.1.2.2 ข้าวเหนียว กข 10 อายุการเก็บเกี่ยว 1 ปี	โรงสีเทพธัญญกิจ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง
3.1.2.3 ข้าวขาวดอกมะลิ 105 อายุการเก็บเกี่ยว 1 ปี	โรงสีเทพธัญญกิจ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง
3.1.2.4 ข้าวสุพรรณบุรี 1 อายุการเก็บเกี่ยว 1 ปี	โรงสีเทพธัญญกิจ อ.วิเศษชัยชาญ จ.อ่างทอง
3.1.2.5 กระเทียมแดง ตราแม่จิ้นด์	บริษัทลำปางฟู๊ดโปรดักส์ จำกัด
3.1.2.6 น้ำตาลทราย ตรามิตรผล	บริษัท น้ำตาลมิตรผล จำกัด
3.1.2.7 หมูสามชั้นและหนังหมูสด	ตลาดบางกะปิ
3.1.2.8 เปลือกป่น ตราปรุ่งทิพย์	บริษัท อุตสาหกรรม เปลือกบริสุทธิ์ จำกัด
3.1.2.9 มะนาวและข่า	ตลาดบางกะปิ
3.1.2.10 ถั่วลิสงคั่ว	ตลาดบางกะปิ
3.1.2.11 หอมแดง	ตลาดบางกะปิ
3.1.2.12 กรดซิตริก	บริษัท อินทาโก จำกัด
3.1.2.13 กลิ่นมะนาวผง	บริษัท อินทาโก จำกัด
3.1.2.14 กระเทียมผง	บริษัท พรีเมียมฟู๊ดส์ จำกัด
3.1.2.15 ข่าผง	บริษัท เบลต์ฟู๊ดส์ จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2 วิธีการทดลอง

### 3.2.1 การศึกษาลักษณะที่ดีของปลาเนม

ศึกษาลักษณะที่ดีของปลาเนมโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้ที่มีความชำนาญในการทำอาหารไทยจำนวน 10 คน เป็นอาจารย์ผู้มีความเชี่ยวชาญด้านอาหารไทยจากโรงเรียนการเรือนยิ่งเจริญ สะพานใหม่ และอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญอาหารไทยจากคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี นำผลการสัมภาษณ์ที่ได้มารวบรวมเพื่อนำมาใช้เป็นเกณฑ์กำหนดลักษณะ รสชาติและเนื้อสัมผัสที่ดีของปลาเนม

### 3.2.2 กระบวนการผลิตปลาเนม

ล้างทำความสะอาดปลาช่อนด้วยน้ำสะอาด นำไปนึ่งจนสุก แกะเอาแต่เนื้อปลาไม่ให้ติดหนังและก้างปลา โขลกให้ละเอียด บีบน้ำออก ล้างหนังหมูให้สะอาด ขูดขนออกให้หมด คัมให้สุก หั่นฝอยเป็นชิ้นเล็ก ยาวประมาณ 4 เซนติเมตร ล้างหมูสามชั้นให้สะอาด คัมจนสุก หั่นเป็นชิ้นเล็ก ล้างข้าวอ่อนให้สะอาด หั่นหยาบ โขลกให้ละเอียด คั้นเอาแต่น้ำ คั่วถั่วลิสง โขลกหยาบ คั้นมะนาวเอาแต่น้ำ ซอยกระเทียมคอง หอมแดง จากนั้นเคล้าเนื้อปลากับน้ำข้าวให้เข้ากัน น้ำมะนาว น้ำกระเทียมคองที่ละเอียด ยีให้เข้ากันกับปลาจนหมด ใส่น้ำตาลทราย เกลือ ข้าวตากคั่ว ถั่วลิสงคั่ว หมูสามชั้น และหนังหมู เคล้าให้เข้ากันจนทั่วจากนั้นโรยด้วย กระเทียมคอง และหอมแดง

### 3.2.3 การศึกษาส่วนผสมของปลาเนมที่จะนำมาใช้ในการทดลอง

ทดลองทำปลาเนมโดยใช้ส่วนผสมต่างกัน 3 สูตร ดังตารางที่ 3.1 นำมาทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสแบบ hedonic test ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม โดยให้คะแนน 7 ระดับ ใช้ผู้ทดสอบที่เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารไทยจำนวน 10 คน จากข้อ 3.2.1 ทดลอง 2 จำ วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติด้วยแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test เลือกสูตรที่ผู้ทดสอบยอมรับเป็นสูตรพื้นฐานในการทดลองต่อไป

### ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมปลาเนม

ส่วนผสม	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
เนื้อปลาช่อน	25 กรัม	25 กรัม	30 กรัม
หมูสามชั้นคัมสุกหั่นชิ้นเล็กๆ	25 กรัม	-	15 กรัม
หนังหมูคัมสุกหั่นชิ้นเล็กๆ	30 กรัม	40 กรัม	40 กรัม
ข้าวตากคั่วป่น (ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1)	50 กรัม	50 กรัม	50 กรัม
ถั่วลิสงคั่วบด	4 กรัม	10 กรัม	10 กรัม
หอมแดงซอย	20 กรัม	20 กรัม	20 กรัม
เนื้อกระเทียมคองซอย	14 กรัม	15 กรัม	15 กรัม
ข้าวอ่อนโขลกละเอียดคั้นเอาน้ำ	2 กรัม	1.5 กรัม	1.5 กรัม
เกลือ	1 กรัม	2 กรัม	2 กรัม
น้ำตาลทราย	25 กรัม	30 กรัม	35 กรัม
น้ำมันาว	10 กรัม	11 กรัม	11 กรัม
น้ำกระเทียมคอง	25 กรัม	-	-
หัวกะทิ	-	-	10 กรัม

ที่มา: สูตร 1 คัดแปลงจาก สุภรณ์ พจนมณี (มปป.)

สูตร 2 คัดแปลงจาก วันดี ณ สงขลา (2549)

สูตร 3 คัดแปลงจาก ทองเยาว์ โทณานนท์ และ ศรีสมร คงพันธุ์ (2545)

#### 3.2.4 การศึกษาชนิดของข้าวที่เหมาะสมเพื่อใช้ทำข้าวตากคั่วป่น

ทำข้าวตากคั่วป่นโดยชาวข้าวสารด้วยน้ำสะอาด แยกถึงเจือปนออก หุงข้าวด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้าใช้อัตราส่วนข้าวต่อน้ำ 1:1.3 โดยน้ำหนัก เมื่อสุกตักใส่บนผ้าขาวบางที่วางอยู่บนตะแกรงเกลี่ยข้าวให้กระจายไม่จับกันเป็นก้อน อบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 5 ชั่วโมงหรือจนข้าวสุกแห้งมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 20 นำข้าวที่แห้งแล้วไปเกลี่ยลงในถาดอะลูมิเนียมแล้วนำไปอบในเตาอบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 75 นาที จะได้ข้าวที่มีสีเหลืองเข้ม พักไว้ให้เย็น นำไปบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดอาหารไฟฟ้า แล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 30 mesh จะได้ข้าวตากคั่วป่น

ทดลองผลิตข้าวตากคั่วป่นด้วยข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ขวดอกมะลิ 105 และ กข 10 นำตัวอย่างข้าวตากคั่วป่นที่ได้มาวิเคราะห์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

##### 3.2.4.1 ปริมาณอะไมโลสในข้าวสารและข้าวตากคั่วป่น (Juliano, 1971)

##### 3.2.4.2 อัตราเร็วในการดูดซับน้ำ (Dyson, 1983)

##### 3.2.4.3 ความสามารถในการดูดซับน้ำ (Anderson *et al.*, 1969)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4.4 นำข้าวตากคั่วป่นปริมาณ 10 กรัม ผสมน้ำ 30 กรัม ทิ้งไว้ 5 นาที อัดเป็นก้อน ขนาดน้ำหนัก 5 กรัม โดยใช้พิมพ์ขนมโก๋ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร ทับพิมพ์ด้วยค้อน น้ำหนักขนาด 5 กิโลกรัม เป็นเวลา 30 วินาที นำมาวัดแรงบีบอัดด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส ใช้หัวทดสอบ P/75 Pre Test speed 0.5 mm/s Test Speet 0.5 mm/s Post test speed 10.0 mm/s

3.2.4.5 นำข้าวตากคั่วป่นจากข้าวสารทั้ง 3 พันธุ์มาทำปลาเนม โดยใช้ส่วนผสมที่คัดเลือกจากข้อ 3.2.3 ด้วยวิธีจากข้อ 3.2.2 นำตัวอย่างปลาเนมที่ได้มาทดสอบประสาทสัมผัสแบบ descriptive test และ hedonic test ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับ โดยรวม โดยให้คะแนน 7 ระดับ ใช้ผู้ทดสอบที่เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารไทยจำนวน 10 คน

ทดลอง 2 ซ้ำ วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติจากข้อ 3.2.4.1-3.2.4.4 ด้วยแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ส่วนผลการทดลองในข้อ 3.2.4.5 ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test เพื่อเลือกพันธุ์ของข้าวสารที่เหมาะสม

### 3.2.5 การปรับส่วนผสมเป็นส่วนผสมแห้งของเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูป

นำส่วนผสมที่คัดเลือกจากข้อ 3.2.3 และใช้พันธุ์ข้าวที่คัดเลือกจากข้อ 3.2.4 มาทดลองปรับให้เป็นเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับ ปลาเนม โดยส่วนผสมที่จะนำมาปรับเป็นเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนมคือ ข้าวตากคั่วป่น น้ำมะนาว น้ำกระเทียมดอง น้ำข่า ถั่วลิสงคั่ว เกลือ น้ำตาลทราย เครื่องปรุงนี้เมื่อนำไปใช้จะต้องผสมกับส่วนผสมสด คือ เนื้อปลาดัม หมูสามชั้นคัม หั่นหมูคัม เนื้อกระเทียมดอง และหอมแดง

การปรับส่วนผสมให้เป็นเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปทำโดย วิเคราะห์ความชื้นของส่วนผสมสด คือ น้ำมะนาว น้ำกระเทียมดอง และน้ำข่า ตามวิธีของ AOAC (1997) เพื่อนำมาคำนวณปริมาณส่วนผสมแห้งที่ต้องใช้เทียบเท่าส่วนผสมสดและปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในการคั้นรูป

ส่วนผสมน้ำมะนาวและ น้ำกระเทียมดองมีองค์ประกอบเป็นกรด ดังนั้นจะนำส่วนผสมทั้ง 2 ชนิดนี้มาวิเคราะห์ปริมาณกรดคิดเป็นกรดชนิดริก ตามวิธีของ AOAC (1997) เพื่อทราบปริมาณกรดชนิดริกที่จะต้องให้เพื่อให้รสเปรี้ยวในเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม

ซึ่งส่วนผสมแห้งตามที่คำนวณไว้ ผสมรวมกัน จะได้เครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม นำส่วนผสมนี้มาวิเคราะห์ความชื้นด้วยเครื่อง Halogen Moisture Analyzer จากนั้นทำปลาเนมจากเครื่องปรุงผงสำเร็จรูปและทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับปลาเนมที่ทำตามกระบวนการปกติ วิเคราะห์ข้อมูลของคะแนนที่ได้ทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 3.2.3

### 3.2.6 การศึกษาปริมาณกลิ่นมะนาวผงที่เหมาะสมเพื่อปรับกลิ่นมะนาวในผลิตภัณฑ์

เนื่องจากในเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาแฉกยังขาดกลิ่นมะนาว จึงทดลองใช้กลิ่นมะนาวผงเติมในเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาแฉกในปริมาณร้อยละ 0.5 1.0 1.5 และ 2 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด แล้วนำไปทำปลาแฉก นำปลาแฉกที่ได้มาทดสอบทางประสาทสัมผัสและวิเคราะห์ข้อมูลคะแนนที่ได้ทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 3.2.3 เพื่อเลือกปริมาณที่เหมาะสม

เมื่อได้ปริมาณที่เหมาะสม ทำปลาแฉกจากเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปที่เติมกลิ่นมะนาวแล้วและนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับปลาแฉกที่ทำตามกระบวนการปกติและวิเคราะห์ข้อมูลของคะแนนที่ได้ทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 3.2.3



บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ศึกษาลักษณะที่ดีของปลาเนม

ข้อสรุปลักษณะที่ดีของปลาเนมที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้ประเมินในการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อไป แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารไทยถึงลักษณะที่ดีของปลาเนม

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	เกณฑ์ตัดสิน
ลักษณะปรากฏ	ร่วนซุย ฟู นุ่ม ไม่แข็ง มีความชื้น ส่วนผสมกระจายทั่วและไม้จับตัวกันเป็นก้อน
สี	ขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อนจากสีของข้าวคั่ว ไม่เข้มคล้ำจนเกินไป
กลิ่น	มีกลิ่นหอมข้าวคั่ว มะนาว กระเทียมคอง และหอมแดง ค็องไม่มีกลิ่นคาวปลา
รสชาติ	มีรสหวาน เปรี้ยว เค็ม กลมกล่อมเสมอกัน
เนื้อสัมผัส	นุ่ม ไม่ติดคอ

4.2 ศึกษาส่วนผสมของปลาเนมที่จะนำมาใช้ในการทดลอง

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อคัดเลือกสูตรปลาเนมแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปลาเนมที่มีส่วนผสมต่างกัน

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	6.10±0.74 <sup>a</sup>	4.80±0.79 <sup>b</sup>	5.50±0.53 <sup>b</sup>
สี <sup>ns</sup>	5.90±0.57	5.80±0.63	5.80±0.63
กลิ่น <sup>ns</sup>	6.10±0.32	5.60±0.70	5.90±0.57
รสชาติ	6.20±0.63 <sup>a</sup>	5.20±0.92 <sup>b</sup>	5.30±0.82 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส	5.90±0.74 <sup>a</sup>	5.10±0.74 <sup>b</sup>	5.50±0.53 <sup>ab</sup>
ความชอบโดยรวม <sup>ns</sup>	6.40±0.52	5.90±0.74	6.30±0.68

หมายเหตุ : <sup>ns</sup> หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p≤0.05)

จากตารางที่ 4.2 ด้านลักษณะปรากฏ ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยคะแนนความชอบของสูตรที่ 1 และ 3 ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีค่าสูงสุด แต่จะต่างจากคะแนนของปลาเนมสูตรที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจากปลาเนมสูตรที่ 2 มีลักษณะปรากฏร่วน แห้งมากเกินไป เพราะมีส่วนผสมที่เป็นของเหลวน้อยกว่าปลาเนมสูตรที่ 1 และ 3

ด้านสี ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) ทั้งนี้เนื่องจากส่วนผสมหลักซึ่งมีผลต่อสีของปลาเนมคือข้าวคั่วเป็นชนิดเดียวกัน จึงทำให้สีของปลาเนมไม่ต่างกัน

ด้านกลิ่น ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) ทั้งนี้เนื่องจากส่วนผสมที่มีผลต่อกลิ่น คือ น้ำมะนาว กระเทียมดอง และหอมแดง ใช้ในปริมาณที่ไม่ต่างกันมากนัก

ด้านรสชาติ ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยคะแนนความชอบของสูตรที่ 2 และ 3 ไม่แตกต่างกันแต่จะต่างจากคะแนนของปลาเนมสูตรที่ 1 ซึ่งมีค่าสูงสุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากสูตรที่ 1 ใส่ น้ำกระเทียมดองแต่สูตรที่ 2 และ 3 ไม่ใส่น้ำกระเทียมดอง จึงทำให้รสชาติดีกว่า

ด้านเนื้อสัมผัส ผู้ทดสอบให้คะแนนด้านเนื้อสัมผัสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยคะแนนความชอบของสูตรที่ 1 และ 3 และสูตรที่ 2 และ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวอย่างที่ได้มีลักษณะฟูนุ่ม ไม่ต่างกันมากนัก

ด้านความชอบโดยรวม ผู้ทดสอบให้คะแนนของตัวอย่างทั้งหมด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยคะแนนอยู่ในระดับชอบ

ดังนั้น จึงเลือกสูตรที่ 1 เพื่อพัฒนาเป็นสูตรเครื่องปรุงปลาเนมผงกึ่งสำเร็จรูปต่อไป เพราะปลาเนมสูตรที่ 1 มีคะแนนลักษณะที่ปรากฏ รสชาติและเนื้อสัมผัสสูงกว่าปลาเนมสูตรที่ 2 และ 3

#### 4.3 ศึกษาชนิดของข้าวที่เหมาะสมเพื่อใช้ทำข้าวตากคั่วป่น

ผลการวิเคราะห์ปริมาณอะไมโลสของข้าวสารและข้าวตากคั่วป่นจากข้าวพันธุ์ กข 10 ชาวดอกมะลิ 105 และสุพรรณบุรี 1 แสดงในตาราง 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอะไมโลสของข้าวสารทั้งเมล็ดและข้าวคั่วที่ป่นจากข้าวพันธุ์ กข 10 ข้าวดอกมะลิ 105 และสุพรรณบุรี 1

พันธุ์ข้าว	ปริมาณอะไมโลส (ร้อยละของน้ำหนักเปียก)	
	ข้าวสาร	ข้าวคั่วที่ป่น
กข. 10	3.00±0.13 <sup>c</sup>	2.00±0.07 <sup>c</sup>
ข้าวดอกมะลิ 105	13.00±0.15 <sup>b</sup>	10.00±0.09 <sup>b</sup>
สุพรรณบุรี 1	23.00±0.25 <sup>a</sup>	16.00±0.13 <sup>a</sup>

หมายเหตุ: ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 4.2 พบว่าปริมาณอะไมโลสของข้าวสารและข้าวคั่วที่ป่นจากตัวอย่างข้าวทั้งหมดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) พบว่าทั้งข้าวสารและข้าวคั่วที่ป่นจากข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีปริมาณอะไมโลสมากที่สุด รองลงมาคือข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และข้าวพันธุ์ กข 10 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาปริมาณอะไมโลสในข้าวสารและข้าวคั่วที่ป่นของข้าวชนิดเดียวกัน จะสังเกตเห็นแนวโน้มปริมาณอะไมโลสในข้าวคั่วที่ป่นจะต่ำกว่าข้าวสาร ทั้งนี้อาจเนื่องจากในขั้นตอนการคั่วหรืออบด้วยอุณหภูมิสูงเพื่อให้เกิดสีเหลือง อะไมโลสในข้าวเกิดปฏิกิริยาเคสทรารีในเซชันไปบางส่วน จึงทำให้ปริมาณลดลง

ผลการวิเคราะห์ด้านทางสถิติของอัตราเร็วในการดูดซับน้ำ ความสามารถในการดูดซับน้ำ และลักษณะเนื้อสัมผัสแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราเร็วในการดูดซับน้ำ ความสามารถในการดูดซับน้ำ และลักษณะเนื้อสัมผัสของข้าวพันธุ์ กข 10 ข้าวดอกมะลิ 105 และสุพรรณบุรี 1

พันธุ์ข้าว	อัตราเร็วในการดูดซับน้ำ (มิลลิลิตรต่อนาที)	ความสามารถในการดูดซับน้ำ (กรัมต่อกรัม)	ลักษณะเนื้อสัมผัสข้าวคั่วที่ป่น	
			ความแข็ง (g.)	ความเหนียว (gxs)
กข. 10	3.45±0.20 <sup>c</sup>	7.02±0.51 <sup>a</sup>	16349±1508 <sup>c</sup>	2499.00±495.32 <sup>a</sup>
ข้าวดอกมะลิ 105	5.45±0.30 <sup>b</sup>	6.21±0.40 <sup>b</sup>	19127±1857 <sup>b</sup>	2050.00±172.50 <sup>b</sup>
สุพรรณบุรี 1	10.59±0.30 <sup>a</sup>	3.97±0.17 <sup>c</sup>	21503±2438 <sup>a</sup>	96.60±37.73 <sup>c</sup>

หมายเหตุ: ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 4.3 อัตราเร็วในการดูดซับน้ำของตัวอย่างข้าวทั้งหมดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยอัตราเร็วในการดูดซับน้ำของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีค่าสูงสุด และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราเร็วในการดูดซับน้ำของข้าวพันธุ์ กข 10 มีค่าต่ำสุด ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณอะไมโลสในข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มากกว่าข้าวพันธุ์ กข 10 จึงมีอัตราเร็วในการดูดซับน้ำสูงกว่า

ส่วนความสามารถในการดูดซับน้ำนั้นเป็นปริมาณน้ำที่ข้าวแต่ละพันธุ์จะดูดซับไว้ได้ พบว่าทุกตัวอย่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน ( $p \leq 0.05$ ) แต่จะมีลักษณะตรงกันข้าม กล่าวคือ ข้าวพันธุ์ กข 10 มีค่าสูงที่สุดส่วนข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีค่าต่ำที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีปริมาณอะไมโลสสูง ทำให้โครงสร้างร่างแหในเมล็ดแข็งแรง จึงทำให้มีความสามารถในการดูดซับน้ำน้อย (กล้าณรงค์ ศรีรอดและเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ)

ความแข็งของข้าวคือแรงที่กดทำให้ตัวอย่างข้าวเสียรูปร่าง ส่วนความเหนียวคือแรงที่หัววัดใช้ดึงออกจากตัวอย่าง ซึ่งลักษณะเนื้อสัมผัสของตัวอย่างข้าวทั้งหมดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีค่าความแข็งสูงสุด และค่าความแข็งของข้าวพันธุ์ กข 10 มีค่าต่ำสุดและในค่าความเหนียวข้าวพันธุ์ กข 10 มีค่าความเหนียวสูงสุดและข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีค่าความเหนียวต่ำสุด

เมื่อนำข้าวคั่วมาทำปลาเนมและทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปลาเนมเมื่อใช้ข้าวคั่วจากข้าวต่างชนิดกัน คือ พันธุ์ กข 10 ขาวดอกมะลิ 105 และสุพรรณบุรี 1

ลักษณะที่ทดสอบ	กข. 10	ขาวดอกมะลิ 105	สุพรรณบุรี 1
ความแข็งของสี	4.90±0.57 <sup>a</sup>	2.80±0.92 <sup>c</sup>	3.80±0.42 <sup>b</sup>
ความชอบด้านสี	3.50±1.43 <sup>c</sup>	4.50±1.17 <sup>b</sup>	6.40±0.70 <sup>a</sup>
ความแรงของกลิ่น	4.70±0.77 <sup>b</sup>	4.70±0.82 <sup>b</sup>	5.50±1.10 <sup>b</sup>
ความชอบด้านกลิ่น <sup>ns</sup>	5.60±0.70	5.60±0.52	5.90±0.32
ความชอบด้านรสชาติ	4.10±1.66 <sup>c</sup>	5.20±0.79 <sup>b</sup>	6.30±0.67 <sup>a</sup>
ลักษณะเนื้อสัมผัส	2.20±0.91 <sup>b</sup>	2.70±0.82 <sup>b</sup>	5.20±1.13 <sup>a</sup>
ความชอบด้านเนื้อสัมผัส	2.90±1.29 <sup>c</sup>	4.70±1.16 <sup>b</sup>	6.40±0.84 <sup>a</sup>
การยอมรับโดยรวม	3.20±1.55 <sup>c</sup>	4.60±0.84 <sup>b</sup>	6.30±0.67 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : <sup>ns</sup> หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ตัวอักษรกำกับต่างกัน ในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 4.5 ด้านความเข้มของสี ผู้ทดสอบให้คะแนนความเข้มของสีของตัวอย่างทั้งหมดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยคะแนนความเข้มของสีของปลาเนมจากข้าวพันธุ์ กข 10 มีค่ามากที่สุด

ด้านความชอบด้านสี ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบด้านสีของตัวอย่างทั้งหมดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยปลาเนมจากข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ซึ่งได้คะแนนความเข้มของสีปานกลางจะได้คะแนนความชอบด้านสีสูงที่สุด

ด้านความแรงของกลิ่น ผู้ทดสอบให้คะแนนความแรงของกลิ่นของตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยคะแนนของปลาเนมที่ทำจากข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 จะสูงที่สุดและแตกต่างจากคะแนนของปลาเนมที่ทำจากข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ กข 10 ซึ่งไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างของคะแนนที่ได้ก็ไม่มากนัก

ด้านความชอบด้านกลิ่น ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบกลิ่นของตัวอย่างทั้งหมดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณส่วนผสมที่มีผลต่อกลิ่นที่ใช้เท่ากัน

ด้านความชอบด้านรสชาติ ผู้ทดสอบให้คะแนนของตัวอย่างทั้งหมดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยปลาเนมจากข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 จะได้คะแนนสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากส่วนผสมของปลาเนมกระจายตัวได้ทั่วดีกว่าปลาเนมจากข้าวพันธุ์ กข 10 และขาวดอกมะลิ 105

ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ผู้ทดสอบให้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยให้คะแนนปลาเนมจากข้าวพันธุ์ กข 10 และขาวดอกมะลิ 105 ไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างจากปลาเนมจากข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ซึ่งได้คะแนนสูงที่สุดเนื่องจากลักษณะเนื้อสัมผัส ร่วน ฟู มีความชื้นเล็กน้อย

ด้านความชอบเนื้อสัมผัส ผู้ทดสอบให้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยปลาเนมจากข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 จะได้คะแนนสูงที่สุดแตกต่างกับปลาเนมจากข้าวพันธุ์ กข 10 และข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เนื่องจากปลาเนมจากข้าวสุพรรณบุรี 1 มีเนื้อสัมผัสร่วน ฟู ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีของปลาเนมส่วนปลาเนมจากข้าวพันธุ์ กข 10 และขาวดอกมะลิ 105 มีลักษณะจับกันเป็นก้อน

ด้านการยอมรับโดยรวม ผู้ทดสอบให้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยปลาเนมจากข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ได้คะแนนสูงที่สุด ส่วนปลาเนมจากข้าวพันธุ์ กข 10 จะได้คะแนนต่ำที่สุด เนื่องจากลักษณะปลาเนมจากข้าวพันธุ์ กข 10 และจับกันเป็นก้อน เหนียว ไม่ร่วนซุย ซึ่งเกิดจากปริมาณอะไมโลสในแป้งน้อยเกินไป ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 มีปริมาณอะไมโลสมาก จึงทำให้ปลาเนมร่วน ซุย ฟู (งามชื่น คงเสรี, 2546)

จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส จะเห็นว่าปลาเนมที่ใช้ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 จะได้คะแนนด้านต่าง ๆ ส่วนมากสูงกว่าเมื่อใช้ข้าวพันธุ์อื่น ดังนั้นจะเลือกใช้ข้าวพันธุ์นี้ในการทดลองต่อไป

#### 4.4 การปรับส่วนผสมเป็นส่วนผสมแห้งของเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูป

จากสัดส่วนที่เลือกไว้ในข้อ 4.2 ส่วนผสมที่จะนำมาผสมเป็นเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม ได้แก่ ข้าวตากคั่วป่น ถั่วลิสง น้ำข่า น้ำมะนาว น้ำกระเทียมคอง เกลือ และน้ำตาลทราย โดยจะใช้ข่าผงแทนน้ำข่าสด กระเทียมผงแทนน้ำกระเทียมคอง และใช้กรดซิตริกเพื่อให้รสเปรี้ยวแทนน้ำมะนาวสดและน้ำกระเทียมคอง ปริมาณความชื้นของส่วนผสมสดและปริมาณส่วนผสมแห้งรวมทั้งปริมาณกรดซิตริกที่จะต้องใส่แสดงในตารางที่ 4.6 (วิธีคำนวณในภาคผนวก ค)

ตารางที่ 4.6 ความชื้นของส่วนผสมสดและปริมาณส่วนผสมแห้งในเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม

ส่วนผสม	น้ำหนักส่วนผสมสด (กรัม)	ความชื้น (ร้อยละ)	น้ำหนักส่วนผสมแห้ง (กรัม)
ข้าวตากคั่วป่น*	50	3.38	50
ถั่วลิสงคั่วบด*	4	2.56	4
เกลือ*	1	0	1
น้ำตาลทราย*	25	0	25
น้ำข่า	2	93.22	-
น้ำมะนาว	10	90.37	-
น้ำกระเทียมคอง	25	90.55	-
กรดซิตริก**	-	0	0.71
ข่าผง**	-	4.58	0.15
กระเทียมผง**	-	4.74	0.49
น้ำที่ต้องเติมในส่วนผสมแห้ง	-	-	35.65

หมายเหตุ 1) ส่วนผสมนี้คำนวณเพื่อผสมกับส่วนผสมสด คือ เนื้อปลาคั้ม 25 กรัม เนื้อหมูสามชั้นคั้มหั่นชิ้นเล็ก 25 กรัม หนังหมูคั้มหั่นชิ้นเล็ก 30 กรัม เนื้อกระเทียมคองขอย 14 กรัม หอมแดงขอย 20 กรัม จะได้ปลาเนมประมาณ 230 กรัม จัดเสิร์ฟได้ 4 ที่ที่ละประมาณ 57 กรัม

2) \* ส่วนผสมเหล่านี้ไม่ได้ใช้ส่วนผสมแห้งทดแทน จึงใช้น้ำหนักเท่าเดิม

3) \*\* ส่วนผสมเหล่านี้เป็นส่วนผสมแห้งที่นำมาใช้ทดแทนส่วนผสมสด

เมื่อนำเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปที่ได้มาวิเคราะห์ความชื้น พบว่าได้ปริมาณความชื้นร้อยละ 4 ผลิตภัณฑ์นี้จัดเป็นอาหารแห้ง สามารถเก็บไว้ได้ที่อุณหภูมิห้องในภาชนะบรรจุที่เหมาะสม

จากนั้นนำเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปมาผสมกับของส่วนผสมสดคือ เนื้อปลาต้ม 25 กรัม หมูสามชั้นต้มหั่นชิ้นเล็ก 25 กรัม หนั๋งหมูต้มหั่นชิ้นเล็ก 30 กรัม หอมแดงซอย 20 กรัม กระเทียมคองซอย 14 กรัม และน้ำ 35.65 กรัม นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับปลาแฉกที่ทำโดยวิธีปกติ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปลาแฉกที่ทำจากเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาแฉกเปรียบเทียบกับปลาแฉกที่ทำจากส่วนผสมตามวิธีปกติ

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ปลาแฉกจากส่วนผสม	ปลาแฉกจากเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูป
ความเข้มข้นของสี <sup>ns</sup>	3.90±0.32	4.00±0.00
ความชอบด้านสี <sup>ns</sup>	5.88±0.32	6.18±0.43
ความแรงของกลิ่นข้า <sup>ns</sup>	3.30±0.61	3.20±0.63
ความชอบกลิ่นข้า <sup>ns</sup>	5.09±0.12	5.08±0.25
ความแรงกลิ่นกระเทียมคอง <sup>ns</sup>	3.50±0.53	3.50±0.53
ความชอบกลิ่นกระเทียมคอง <sup>ns</sup>	5.70±0.48	5.73±0.44
ความแรงกลิ่นมะนาว	4.35±0.41 <sup>a</sup>	2.00±0.00 <sup>b</sup>
ความชอบกลิ่นมะนาว	5.60±0.46 <sup>b</sup>	4.10±0.21 <sup>b</sup>
ความเข้มข้นรสเปรี้ยว	3.82±0.29 <sup>b</sup>	4.10±0.32 <sup>a</sup>
ความชอบรสเปรี้ยว	5.66±0.41 <sup>b</sup>	6.08±0.33 <sup>a</sup>
ลักษณะเนื้อสัมผัส <sup>ns</sup>	4.90±0.37	4.95±0.37
ความชอบเนื้อสัมผัส <sup>ns</sup>	5.90±0.21	5.90±0.21
การยอมรับโดยรวม	5.70±0.48 <sup>a</sup>	4.50±0.53 <sup>b</sup>

หมายเหตุ : <sup>ns</sup> หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ตัวอักษร a b กำกับต่างกัน ในแนวนอนเดียวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความเข้มข้นของสีและความชอบสี พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ด้านความแรงของกลิ่นข้ากลิ่นกระเทียมคองรวมทั้งความชอบด้านกลิ่นข้า กลิ่นกระเทียมคอง ผู้ทดสอบให้คะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

สำหรับด้านความแรงของกลิ่นมะนาวและความชอบกลิ่นมะนาวนั้น ผู้ทดสอบให้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยตัวอย่างที่ใช้น้ำมะนาวจะมีความแรงของกลิ่นมะนาวมากกว่าและได้คะแนนความชอบด้านกลิ่นมะนาวมากกว่า

ด้านความเข้มของรสเปรี้ยวและความชอบรสเปรี้ยว ผู้ทดสอบให้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยตัวอย่างที่ทำจากส่วนผสมสดจะมีความเข้มของรสเปรี้ยวน้อยกว่าและได้คะแนนความชอบต่ำกว่า

ส่วนด้านลักษณะเนื้อสัมผัสและความชอบเนื้อสัมผัสนั้น ผู้ทดสอบให้คะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ด้านการยอมรับรวม ผู้ทดสอบให้คะแนนตัวอย่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยคะแนนตัวอย่างที่ทำจากส่วนผสมสดจะสูงกว่า ทั้งนี้คาดว่าเนื่องจากผลของกลิ่นมะนาวที่มากกว่า ดังนั้นจะเห็นว่า เครื่องปรุงผงสำเร็จรูปสำหรับปลาเนมจะต้องมีการศึกษาการเติมกลิ่นมะนาวเพื่อให้มีลักษณะใกล้เคียงผลิตภัณฑ์ต้นแบบมากขึ้น

#### 4.5 การศึกษาปริมาณกลิ่นมะนาวที่เหมาะสมเพื่อปรับกลิ่นมะนาวในผลิตภัณฑ์

เมื่อทดลองเติมกลิ่นมะนาวลงในเครื่องปรุงผงสำเร็จรูปสำหรับปลาเนมในปริมาณต่างกัน เมื่อนำไปทำปลาเนมแล้วทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลการทดสอบแสดงได้ดังตาราง 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปลาเนมซึ่งทำจากเครื่องปรุงผงสำเร็จรูปที่ใช้ปริมาณกลิ่นมะนาวแตกต่างกัน คือ ร้อยละ 0.5 1.0 1.5 และ 2.0

ปริมาณของกลิ่นมะนาวผง (ร้อยละ)	ความแรงของกลิ่นมะนาวผง	ความชอบด้านกลิ่นมะนาวผง
0.5	2.65±0.34 <sup>d</sup>	4.45±0.44 <sup>b</sup>
1.0	4.40±0.32 <sup>c</sup>	5.60±0.39 <sup>a</sup>
1.5	5.25±0.26 <sup>b</sup>	3.95±0.93 <sup>c</sup>
2.0	5.85±0.24 <sup>a</sup>	2.40±0.52 <sup>d</sup>

หมายเหตุ: ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้งเดียวกันแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

จากตารางจะเห็นว่า เมื่อใช้ปริมาณกลิ่นมะนาวผงเพิ่มขึ้น คะแนนด้านความแรงของกลิ่นมะนาวในผลิตภัณฑ์จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยผู้ทดสอบจะพบว่า ผลิตภัณฑ์มีความแรงของกลิ่นเพิ่มขึ้นตามลำดับ

เมื่อพิจารณาความชอบของกลิ่นมะนาว พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยคะแนนความชอบกลิ่นมะนาวในผลิตภัณฑ์เมื่อใช้ในปริมาณร้อยละ 1.0 จะสูงที่สุด รองลงมาคือเมื่อใช้ในปริมาณร้อยละ 0.5 ส่วนการใช้ในปริมาณร้อยละ 1.5 และ 2.0 จะมีแนวโน้มของคะแนนต่ำลง เนื่องจากความเข้มข้นของกลิ่นมากเกินไป

เมื่อนำเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปที่เติมกลิ่นมะนาวแล้วมาทดสอบทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับปลาเนมที่ทำจากส่วนผสมสดคั่วขบกระบวนการปกติ ผลการทดสอบแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของปลาเนมที่ทำจากเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปที่เติมกลิ่นมะนาวเปรียบเทียบกับปลาเนมซึ่งทำจากส่วนผสมสดตามกระบวนการปกติ

ลักษณะด้านประสาทสัมผัส	จากส่วนผสมสด	จากเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูป
ความเข้มของสี <sup>ns</sup>	3.90±0.32	4.10±0.32
ความชอบด้านสี <sup>ns</sup>	5.88±0.32	6.18±0.43
ความแรงของกลิ่นขำ <sup>ns</sup>	3.10±0.74	3.00±0.57
ความชอบกลิ่นขำ <sup>ns</sup>	5.04±0.13	5.08±0.25
ความแรงกลิ่นกระเทียม <sup>ns</sup>	3.50±0.53	3.50±0.53
ความชอบกลิ่นกระเทียม <sup>ns</sup>	5.80±0.42	5.83±0.37
ความแรงกลิ่นมะนาว <sup>ns</sup>	4.70±1.06	5.10±1.08
ความชอบกลิ่นมะนาว <sup>ns</sup>	5.84±0.33	6.10±0.32
ความเข้มของรสเปรี้ยว <sup>ns</sup>	3.87±0.28	4.10±0.32
ความชอบรสเปรี้ยว	5.71±0.42 <sup>b</sup>	6.08±0.33 <sup>a</sup>
ลักษณะเนื้อสัมผัส <sup>ns</sup>	4.90±0.32	4.90±0.32
ความชอบเนื้อสัมผัส <sup>ns</sup>	6.00±0.00	6.00±0.00
การยอมรับโดยรวม <sup>ns</sup>	6.00±0.51	6.00±0.53

หมายเหตุ : <sup>ns</sup> หมายถึงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวอนเดีวกันแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

จากผลการทดสอบ พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนของทุกลักษณะของปลาเนมที่ทำจากเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปไม่ต่างจากปลาเนมที่ทำจากส่วนผสมสดตามปกติ ( $p > 0.05$ ) ยกเว้นด้านความชอบรสเปรี้ยวซึ่งพบว่าคะแนนของตัวอย่างที่ทำจากเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปจะสูงกว่า ผลการทดสอบ

โดยรวมแสดงว่าเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปที่ได้สามารถนำมาใช้ทำปลาเนมได้ไม่แตกต่างจากการทำโดยใช้ส่วนผสมสดด้วยกระบวนการปกติ

สามารถสรุปปริมาณส่วนผสมทั้งหมดในเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนมจากการคำนวณรวมทั้งปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในการคั้นรูป ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ส่วนผสมเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม

ส่วนผสม	กรัม	ร้อยละ
ข้าวตอกคั่วป่น	50	60.86
ถั่วลิสงคั่ว	4	4.87
เกลือ	1	1.22
น้ำตาลทราย	25	30.43
กรดซิตริก	0.71	0.86
ข่าผง	0.15	0.18
กระเทียมผง	0.49	0.60
กลั่นมะนาวผง	0.81	0.98
น้ำหนักรวม	82.16	100
น้ำหนักน้ำที่ต้องเติม	34.84	-

## บทที่ 5

# สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

### สรุปผลการทดลอง

1. ลักษณะที่สำคัญของปลาเนมต้องร่วนซุย ฟู นุ่ม ไม่แข็ง มีความชื้น ส่วนผสมกระจายทั่วและไม้จับตัวกันเป็นก้อน ต้องมีสีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อน จากสีของข้าวคั่วไม่เข้มคล้ำจนเกินไป ต้องมีกลิ่นหอมข้าวคั่ว มะนาว กระเทียมคอง และหอมแดง ต้องไม่มีกลิ่นคาว ปลา ต้องมีรสหวาน เปรี้ยว เค็ม กลมกล่อมเสมอกันนุ่มไม่ติดคอ
2. พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมเพื่อใช้ทำข้าวตากคั่วป่นซึ่งเป็นส่วนผสมหลักของเครื่องปรุงปลาเนมคือ ข้าวพันธุ์ สุพรรณบุรี 1
3. ปริมาณกลิ่นมะนาวผงที่ใช้ในเครื่องปรุงปลาเนมผงกึ่งสำเร็จรูปที่เหมาะสม คือร้อยละ 1.0
4. เครื่องปรุงปลาเนมผงกึ่งสำเร็จรูป มีส่วนผสมดังนี้ ข้าวตากคั่วป่นร้อยละ 60.86 ถั่วลิสงคั่วป่นร้อยละ 4.87 เกลือร้อยละ 1.22 น้ำตาลทรายร้อยละ 30.43 กรดซิตริกร้อยละ 0.86 ข่าผงร้อยละ 0.18 กระเทียมผงร้อยละ 0.60 และกลิ่นมะนาวผงร้อยละ 0.98 เมื่อจะใช้นามาผสมกับเนื้อปลาต้ม 25 กรัม หมูสามชั้นต้มหั่นชิ้นเล็ก 25 กรัม หนั๋งหมูต้มสุกหั่นชิ้นเล็ก 30 กรัม กระเทียมคองซอย 14 กรัม หอมแดงซอย 20 กรัม เติมน้ำประมาณ 34.84 กรัม

### ข้อเสนอแนะ

1. ปริมาณน้ำที่ใช้ในการคืนรูปสามารถปรับเพิ่มหรือลดได้ตามความชื้นในส่วนผสมสด เพื่อให้ปลาเนมมีลักษณะตามต้องการ
2. กลิ่นที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งในปลาเนมคือกลิ่นผิวส้มซ่า หากสามารถหากกลิ่นผงที่คล้ายกลิ่นผิวส้มซ่ามาเพิ่มเติมในผลิตภัณฑ์ จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความสมบูรณ์คล้ายกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบมากขึ้น

## บรรณานุกรม

กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2551. พันธุ์ข้าว. [เข้าถึงได้จาก]

[http://www.ricethailand.go.th/rkb/data\\_002/rice\\_xx2-02\\_New\\_index.html](http://www.ricethailand.go.th/rkb/data_002/rice_xx2-02_New_index.html)

กระทรวงสาธารณสุข. 2543. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 210) เรื่อง อาหารกึ่งสำเร็จรูป.  
กรุงเทพฯ :กระทรวงสาธารณสุข.

กาญจนา นาคสกุล.2545. ข้าวจี ข้าวตัง ข้าวตาก ข้าวแห้. สกุลไทย. [เข้าถึงได้จาก]

<http://www.sakulthai.com/DSakulcolumnndetail.asp?stcolumnid=1594&stissueid=2495&stcolcatid=2&stauthorid=19>.

กล้าณรงค์ ศรีรอด และ เกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ .2543. เทคโนโลยีของแป้ง.-พิมพ์ครั้งที่ 3- กรุงเทพฯ:  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

งามชื่น คงเสรี. 2542. เทคนิคการทดสอบคุณภาพข้าว. กสิกรไทย. [เข้าถึงได้จาก]

<http://www.ipst.ac.th/magazine/mag30/educat52.html>

\_\_\_\_\_.2546. ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวไทย. กระทรวงอุตสาหกรรม. [เข้าถึงได้จาก]

<http://library.dip.go.th/multim/edoc/09023.doc>.

จันทร์ ทศานนท์.มปป. อาหารไทย. กรุงเทพฯ: มปป.

โชคชัย ชีรกุล. 2539.การถนอมอาหารและแปรรูปอาหารด้วยการทำแห้ง.กรุงเทพฯ: เอกสารการ  
สอนชุด วิชาการถนอมและแปรรูปอาหาร หน่วยที่ 8 . สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ทองเฮว้ โทณานนท์. และศรีสมร คงพันธุ์. 2545. ตำรับอาหารวิทยาลัยในวัง. – พิมพ์ครั้งที่ 3.–  
กรุงเทพฯ: แสงแดด.

ธิดิมา ธรรมปรีชา วัชรวิญญา จันทร์มัน และวรารัตน์ ไชยภักดีรุ่งโรจน์. 2547. น้ำพริกแกงส้มกึ่ง  
สำเร็จรูปปรุงรส. แผนงานพิเศษคหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาอาหารและโภชนาการ–  
พัฒนาผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโขติเวช.

นิธิยา รัตนปนนท์.2543. เหมื่ออาหาร.เชียงใหม่: คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

\_\_\_\_\_.2544. หลักการแปรรูปอาหารเบื้องต้น.กรุงเทพฯ: โอเคียนสโตร์

วรยุทธน ปั่นสุข.2550. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำก๋วยเตี๋ยวดัดหน้าหมูกึ่งสำเร็จรูป.” วิทยานิพนธ์  
สาขาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- วรรณ ขริเจษฎารักษ์.2535. การแปรสภาพแป้ง. อังใน ธงชัย พุฒทองศิริ.2542. แป้งขนมชั้น  
สำเร็จรูป. ปัญหาพิเศษ ระดับปริญญาตรี. กรุงเทพฯ: ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วันดี ณ สงขลา.2549. อาหารวันว่าง. กรุงเทพฯ: โรงเรียนศรีวันดี.
- เพ็ญขวัญ ชมปรีดา.2536. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส.กรุงเทพฯ: ภาควิชาพัฒนา  
ผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ราชบัณฑิตยสถาน.2542. พจนานุกรม. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์ จำกัด.
- สมโภชน์ ใหม่เอี่ยม ช่อลัดดา เทียงพุก วัฒนา วิวิวุฒิกุล และ จารุวรรณ ศิริพรรณพร. 2547. การ  
พัฒนาผลิตภัณฑ์ไอ้จิ้งจอกกลิ่นหอมมะลิกิ่งสำเร็จรูป. อาหาร. 34(3) : 240 – 246.
- สุภรณ์ พจนมณี.มปป. ตำรับอาหาร. กรุงเทพฯ: แผนกอาหารและโภชนาการ สถาบันเทคโนโลยี  
ราชมงคล วิทยาเขตพระนครใต้.
- อรอนงค์ นัชวิกุล.2550. ข้าว: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.—พิมพ์ครั้งที่ 2. – กรุงเทพฯ:  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- AOAC. 1997. **Official Method of Analysis of official Analysis chemists**. 16<sup>th</sup>. The  
Association of official Analysis chemists: Washington D.C.
- Anaerson,R.A.,Conway,H.F.Pfeifer,V.F.andGriffin,E.L.1969. **Gelatinization of corn grits by  
roll and extrusion cooking**. Cereal Sci. Today.
- Dyson, D.V. 1983. **Sudreman and Cunningham**( eds.) Batter and Breeding. AVI publishing  
Co.,Westport,Connecticut.
- Juliano, B.O.1972. **The rice caryopsis and its composition**. D.f. Houston (ed.).Rice Chemistry  
And Technology. American Associations of Cereal Chemists, Inc., ST.Pual,Minnesota.
- Leach, H., W.L.D. Mccowen, and T.J. Schoch .1959. **Structure of the starch granule: Swelling  
and solubility patterns of the various**” Cereal Chem” 36:534-544
- Smith, P.S. 1982 . **Starch derivatives and their uses in foods**. Pp” 237-269. In Food  
Carbohydrates . AVI Publishing Co., Inc., Connecticut

## ภาคผนวก ก

### วิธีวิเคราะห์

ก 1. การหาปริมาณอะไมโลสโดยใช้การตรวจวัดค่าดูดกลืนแสงของสารประกอบเชิงซ้อนระหว่าง อะไมโลสกับไอโอดีนโดยใช้สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (Juliano, 1971)

#### สารเคมี

1. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 1.0 นอร์แมล
2. สารละลายกรดแอซิดิกความเข้มข้น 1.0 นอร์แมล
3. เอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95
4. สารละลายไอโอดีน : ละลายไอโอดีน 0.2 กรัม และและโพแทสเซียมไอโอไดด์ 20 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร

#### วิธีวิเคราะห์

ชั่งตัวอย่าง 0.1000 กรัม ลงในหลอดทดลอง ปิดฝาท่อทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 1.0 นอร์แมล ปริมาตร 9 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดสอบ ผสมให้เข้ากัน ทำให้อ่อนในน้ำเคือคเป็นเวลา 10 นาที แล้วนำหลอดทดลองมาแช่ในน้ำเย็นทันที เทสารละลายจากหลอดทดลองลงในขวดวัดปริมาตรแล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร ปิดฝาท่อสารละลายที่ได้มา 5 มิลลิลิตร ลงในขวดวัดปริมาตร 100 มิลลิลิตร ปิดฝาท่อสารละลายกรดแอซิดิกความเข้มข้น 1.0 นอร์แมล ปริมาตร 1 มิลลิลิตร และสารละลายไอโอดีนปริมาตร 2 มิลลิลิตร ลงในขวดเดียวกันแล้วปรับปริมาตร 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น วางทิ้งไว้ 20 นาที แล้วไปวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ที่ทำความยาวคลื่น 620 นาโนเมตร โดยเปรียบเทียบกับเบลงค์ที่ไม่ได้ใส่ตัวอย่าง

#### วิธีการเตรียมกราฟมาตรฐาน

ชั่งอะไมโลสจากแป้งมันฝรั่ง 0.0400 กรัม นำหนักแห้ง ลงในหลอดทดลอง ปิดฝาท่อทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้มข้นร้อยละ 95 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดสอบ ผสมให้เข้ากันทำให้ร้อนในน้ำเดือดเป็นเวลา 10 นาที แล้วนำหลอดทดสอบมาแช่ในน้ำเย็นทันที เสร็จแล้วละลายจากหลอดทดสอบลงในขวดวัดปริมาตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 100 มิลลิลิตร ปิเปตต์สารละลายตัวอย่างที่ได้มา 1, 2, 3 และ 4 มิลลิลิตร ลงในขวดวัดปริมาตร 100 มิลลิลิตร ปิเปตต์สารละลายกรดแอสซิดิก ความเข้มข้น 1.0 นอร์แมล ปริมาตร 0.2, 0.4, 0.6 และ 0.8 มิลลิลิตร และสารละลายไอโอดีน ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ลงในขวดเดียวกัน แล้วปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น วางทิ้งไว้ 20 นาที แล้วไปวัดค่าดูดกลืนแสง ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 620 นาโนเมตร โดยเปรียบเทียบกับแบลนด์

#### ตารางภาคผนวกที่ ก.1 ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายอะไมโลสมาตรฐาน

ความเข้มข้นของสารละลายอะไมโลสมาตรฐาน ( มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร )	ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 620 นาโนเมตร
0.402	0.092
0.804	0.185
1.206	0.268
1.608	0.359

#### ก 2. อัตราเร็วในการดูดซึมน้ำ

ชั่งน้ำหนักข้าวตากล้าง 10 กรัม ลงในกระบอกตวงขนาด 250 มิลลิลิตร ค่อยๆเติมน้ำลงไป ปริมาณที่มากเกินพอ ( 100 มิลลิลิตร ) ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที กรองเอาน้ำส่วนที่ไม่ถูกดูดซึมออก วัดปริมาตรของน้ำส่วนที่ไม่ถูกดูดซึม แล้วหาปริมาณน้ำที่ดูดซึมได้ของข้าวตากล้าง หาอัตราเร็วในการดูดซึมน้ำ ของข้าวตากล้าง โดยการเติมน้ำในปริมาณที่ข้าวตากล้างสามารถดูดซึมได้ลงในข้าวตากล้าง 10 กรัม โดยชั่งน้ำหนักแห้ง จับเวลาที่น้ำหายไปจากผิวแป้ง ( คัดแปลงจากวิธีการวัดการดูดน้ำของวุ้นของ U.S. Pharmacopeia XVIII และ การวัดอัตราเร็วในการวัดการดูดซึมน้ำของเกร็ดขนมปังของ Dyson, 1983 )

### ก 3. ความชื้น (AOAC.1997)

ชั่งตัวอย่างประมาณ 2 กรัม ให้ได้น้ำหนักที่แน่นอนใน moisture can ที่ทราบน้ำหนักแน่นอนแล้ว นำไปอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ  $130 \pm 3$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นในเดซิเคเตอร์ แล้วชั่งน้ำหนัก ทดลองอบซ้ำอีกประมาณ 1 ชั่วโมง หรือจนได้น้ำหนักคงที่

#### การคำนวณ

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{(\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ}) \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ}}$$

### ก 4. ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (water absorption) (Anderson *et al.*, 1969)

ชั่งข้าวตากคั่วป่น 2.5 กรัม ลงในหลอดทดลองที่ทราบน้ำหนักแล้ว

↓  
เติมน้ำกลั่น 30 มิลลิลิตร เขย่าเป็นเวลา 30 นาที

↓  
นำไปหมุนเหวี่ยงที่ 3,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที

↓  
แยก ส่วนของข้าวตากคั่วป่นออกจากน้ำ

↓  
ชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณหา ความสามารถในการดูดซึมน้ำ

#### การคำนวณ

$$\text{ความสามารถในการดูดซึมน้ำ (water absorption, WAI, กรัมต่อกรัม)} = \frac{\text{น้ำหนักข้าวตากคั่วป่นหลังหมุนเหวี่ยง}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างแห้งเริ่มต้น}}$$

### ก 5.การวัดค่าความเป็นกรด (AOAC, 1997)

#### สารเคมี

1. โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 N
2. ฟีนอล์ฟทาลีน 1%

#### วิธีการ

1. บีบคั้นมะนาว 1 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร
2. หยดฟีนอล์ฟทาลีน 1% จำนวน 2-3 หยด
3. ไตเตรตกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 N จนได้สีชมพูจาง ๆ นาน 30 วินาที บันทึกปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ
4. การคำนวณ

$$\text{ปริมาณกรดทั้งหมด (\%)} = \frac{(V) (N) (\text{eq.wt.}) (100)}{(1000) (v)}$$

V = ปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

N = ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้

eq.wt = น้ำหนักสมมูลของกรดเป็นกรัม

v = ปริมาตรของน้ำมะนาวและน้ำกระเทียมดอง

### ก 6. การทดสอบเนื้อสัมผัสข้าวตากคั่วป่นด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส ( texture analyzer)

1. เครื่องวัดเนื้อสัมผัส ( texture analyzer) รุ่น TA XT2i
2. วิธีการทดลอง
  - 2.1 ทำการ calibrate force ก่อนการวัดทุกครั้ง
  - 2.2 ประกอบชุดเครื่องมือสำหรับกด ใช้หัว p 75 กับเครื่องวัดเนื้อสัมผัส
  - 2.3 ทำการ calibrate probe ก่อนการวัด
  - 2.4 เลือกรูปแบบการวัดเป็น

Test mode and option : Measure force in compression

Hold until time

#### Parameters

Pre test speed                      0.5 mm/s

Test speed                              0.5 mm/s

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post test speed	10.0 mm/s
Rupture test distance	15.0%
Distance	40.0%
Time	60.0 s

- 2.5 ผสมข้าวตากคั่วป่น 10 กรัมกับน้ำ 30 กรัม คนให้เข้ากันทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที นำข้าวที่ได้ 5 กรัมใส่ลงพิมพ์ขนมโก๋ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร กดทับด้วยลูกค้อนน้ำหนักขนาด 5 กิโลกรัมเป็นเวลา 30 วินาที
- 2.6 วางชิ้นข้าวที่ได้บนฐาน เมื่อเริ่มการวัดเครื่องคอมพิวเตอร์จะแสดงกราฟที่วัด จากนั้นสั่งให้โปรแกรมคำนวณหาค่า springiness ของข้าวตากคั่วป่นออกมา



## ภาคผนวก ข

ข 1. สัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญพิเศษในการทำอาหารไทย เพื่อทราบถึงลักษณะที่ดี  
แต่ละด้านของปลาเนม

รายชื่อผู้มีความเชี่ยวชาญในการทำอาหารไทย

โรงเรียนการเรือนยิ่งเจริญ ตลาดยิ่งเจริญ สะพานใหม่ กรุงเทพฯ

1. ผศ. ศรีสมร คงพันธุ์
2. อาจารย์มณี สุวรรณผ่อง
3. อาจารย์เสาวนีย์ รัตนสุวรรณ
4. อาจารย์สินีนารถ คงพันธุ์

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัตนบุรี ปทุมธานี

1. ผศ.อำนวยพร ชมชาญ
2. ผศ.อาภัสรา กวีวังโส
3. ผศ.พงษ์ศักดิ์ ทรงพระนาม
4. ผศ.มาริน สาลี
5. อาจารย์สุวรรณณี อางหาญณรงค์
6. อาจารย์อรุณวรรณ ศุกโสภณ

ตารางภาคผนวกที่ ข.1 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการทำอาหารไทยถึงลักษณะที่ดีของปลาเนม

ผู้ชำนาญ อาหารไทย	ลักษณะสี	ลักษณะกลิ่น	ลักษณะรสชาติ	ลักษณะเนื้อสัมผัส
1	ขาวนวล	หอมข้าวคั่วและ กระเทียมคอง	หวาน เค็ม เปรี้ยว เสมอกัน	ร่วนซุย ฟู มีความชื้น ไม่จับกันเป็นก้อน
2	ขาวนวล ไม่คล้ำ	หอมข้าวคั่ว กระเทียมคอง	เปรี้ยว หวาน เค็ม กลมกล่อม	ร่วนฟู ซุย มีความชื้น ไม่จับกันเป็นก้อน
3	ขาวนวล	หอมข้าวคั่ว	สามรสเสมอกัน	นุ่ม ร่วน ฟู ไม่ติดคอ
4	นวล น้ำตาลอ่อน	หอมกระเทียมคอง	สามรสเสมอกัน	เนื้อละเอียด ฟู นุ่ม
5	ขาวนวล	หอมข้าวคั่วและ กระเทียมคอง	สามรสกลม กลม	ร่วนซุย ฟู มีความชื้น ไม่จับกันเป็นก้อน
6	ขาวนวล	หอมข้าวคั่ว	หวาน เปรี้ยว เค็ม	ฟู นุ่ม ไม่แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7	ขาวนวล	หอมข้าวคั่ว	หวาน เปรี้ยว เค็ม	ร่วนฟู ไม่แห้ง
8	ขาวนวล	หอมข้าวคั่วและ กระเทียมคอง	หวาน เปรี้ยว เค็ม	ร่วนฟู มีความชื้น ไม่จับกันเป็นก้อน
9	ขาวนวล	หอมกระเทียมคอง s หอมแดง	หวาน เค็ม เปรี้ยว เสมอกัน	ร่วนฟู มีความชื้น ไม่จับกันเป็นก้อน
10	ขาวนวล	หอมข้าวคั่ว หอมแดง กระเทียมคอง	เปรี้ยว หวาน เค็ม กลมกล่อม	ร่วนฟู มีความชื้น ไม่จับกันเป็นก้อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข 2. แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสปลาเนมที่ใช้คัดเลือกสูตรมาตรฐาน

ชื่อ.....วันที่.....

ผลิตภัณฑ์.....ปลาเนม.....

คำชี้แจง : กรุณาชิมตัวอย่างและชี้เครื่องหมาย I ลงบนเส้นของแต่ละปัจจัยตามที่ท่านรู้สึกได้จากการชิม

### 1. ความชอบด้านลักษณะที่ปรากฏของปลาเนม

ไม่ชอบมาก    ไม่ชอบ    ไม่ชอบเล็กน้อย    เฉยๆ    ชอบเล็กน้อย    ชอบ    ชอบมาก

### 2. ความชอบด้านสีของปลาเนม

ไม่ชอบมาก    ไม่ชอบ    ไม่ชอบเล็กน้อย    เฉยๆ    ชอบเล็กน้อย    ชอบ    ชอบมาก

### 3. ความชอบด้านกลิ่นปลาเนม

ไม่ชอบมาก    ไม่ชอบ    ไม่ชอบเล็กน้อย    เฉยๆ    ชอบเล็กน้อย    ชอบ    ชอบมาก

### 4. ความชอบด้านรสชาติของปลาเนม

ไม่ชอบมาก    ไม่ชอบ    ไม่ชอบเล็กน้อย    เฉยๆ    ชอบเล็กน้อย    ชอบ    ชอบมาก

### 5. ความชอบด้านเนื้อสัมผัสของปลาเนม

ไม่ชอบมาก    ไม่ชอบ    ไม่ชอบเล็กน้อย    เฉยๆ    ชอบเล็กน้อย    ชอบ    ชอบมาก

### 6. ความชอบโดยรวมของปลาเนม

ไม่ชอบมาก    ไม่ชอบ    ไม่ชอบเล็กน้อย    เฉยๆ    ชอบเล็กน้อย    ชอบ    ชอบมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ยุคล เกตุรุ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข 3. แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสปลาเนมที่ใช้ส่วนผสมข้าวคากั่วป่นที่แตกต่างกัน

ชื่อ.....วันที่.....

ผลิตภัณฑ์.....ปลาเนม.....

คำชี้แจง : กรุณาชิมตัวอย่างและขีดเครื่องหมาย I ลงบนเส้นของแต่ละปัจจัยตามที่ท่านรู้สึกได้จากการชิม

#### 1. ความเข้มข้นของสีของปลาเนม

สีอ่อนมากที่สุด | สีอ่อนมาก | สีอ่อน | สีอ่อนปานกลาง | สีเข้ม | สีเข้มมาก | เข้มมากที่สุด

#### 2. ความชอบด้านสีของปลาเนม

ไม่ชอบมาก | ไม่ชอบ | ไม่ชอบเล็กน้อย | เฉยๆ | ชอบเล็กน้อย | ชอบ | ชอบมาก

#### 3. ความแรงของกลิ่นปลาเนม

ไม่หอมมาก | ไม่หอม | หอมเล็กน้อย | หอมปานกลาง | หอม | หอมมาก | หอมมากที่สุด

#### 4. ความชอบด้านกลิ่นของปลาเนม

ไม่ชอบมาก | ไม่ชอบ | ไม่ชอบเล็กน้อย | เฉยๆ | ชอบเล็กน้อย | ชอบ | ชอบมาก

#### 5. ความชอบด้านรสชาติของปลาเนม

ไม่ชอบมาก | ไม่ชอบ | ไม่ชอบเล็กน้อย | เฉยๆ | ชอบเล็กน้อย | ชอบ | ชอบมาก

#### 6. ลักษณะเนื้อสัมผัสของปลาเนม

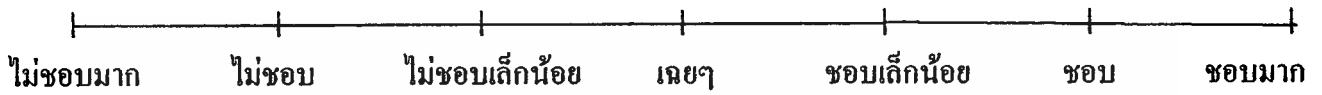
แน่นมาก | แน่นปานกลาง | แน่น | ร่วนปานกลาง | ร่วน | ร่วนมาก | ร่วนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. ความชอบด้านเนื้อสัมผัสของปลาเนม



## 8. การยอมรับโดยรวมของปลาเนม



ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง  
บุคคล เกตุรุ่ง

ข 4. แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสปลาเนมเปรียบเทียบปลาเนมสูตรมาตรฐาน  
กับเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม

ชื่อ.....วันที่.....

ผลิตภัณฑ์.....ปลาเนม.....

คำชี้แจง : กรุณาชิมตัวอย่างและขีดเครื่องหมาย I ลงบนเส้นของแต่ละปัจจัยตามที่ท่านรู้สึกได้จากการชิม

1.ความเข้มข้นของสีของปลาเนม

สีอ่อนมากที่สุด | สีอ่อนมาก | สีอ่อน | สีอ่อนปานกลาง | สีเข้ม | สีเข้มมาก | เข้มมากที่สุด

2. ความชอบด้านสีของปลาเนม

ไม่ชอบมาก | ไม่ชอบ | ไม่ชอบเล็กน้อย | เฉยๆ | ชอบเล็กน้อย | ชอบ | ชอบมาก

3.ความแรงของกลิ่นข่าในปลาเนม

ไม่หอมมาก | ไม่หอม | หอมเล็กน้อย | หอมปานกลาง | หอม | หอมมาก | หอมมากที่สุด

4.ความชอบด้านกลิ่นข่าในปลาเนม

ไม่ชอบมาก | ไม่ชอบ | ไม่ชอบเล็กน้อย | เฉยๆ | ชอบเล็กน้อย | ชอบ | ชอบมาก

3.ความแรงของกลิ่นกระเทียมในปลาเนม

ไม่หอมมาก | ไม่หอม | หอมเล็กน้อย | หอมปานกลาง | หอม | หอมมาก | หอมมากที่สุด

4.ความชอบด้านกลิ่นกระเทียมในปลาเนม

ไม่ชอบมาก | ไม่ชอบ | ไม่ชอบเล็กน้อย | เฉยๆ | ชอบเล็กน้อย | ชอบ | ชอบมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3. ความแรงของกลิ่นมะนาวในปลาเนม

ไม่หอมมาก    ไม่หอม    หอมเล็กน้อย    หอมปานกลาง    หอม    หอมมาก    หอมมากที่สุด

## 4. ความชอบด้านกลิ่นมะนาวในปลาเนม

ไม่ชอบมาก    ไม่ชอบ    ไม่ชอบเล็กน้อย    เฉยๆ    ชอบเล็กน้อย    ชอบ    ชอบมาก

## 5. ความชอบด้านรสชาติของปลาเนม

ไม่ชอบมาก    ไม่ชอบ    ไม่ชอบเล็กน้อย    เฉยๆ    ชอบเล็กน้อย    ชอบ    ชอบมาก

## 6. ลักษณะเนื้อสัมผัสของปลาเนม

แน่นมาก    แน่นปานกลาง    แน่น    ร่วนปานกลาง    ร่วน    ร่วนมาก    ร่วนมากที่สุด

## 7. ความชอบด้านเนื้อสัมผัสของปลาเนม

ไม่ชอบมาก    ไม่ชอบ    ไม่ชอบเล็กน้อย    เฉยๆ    ชอบเล็กน้อย    ชอบ    ชอบมาก

## 8. การยอมรับโดยรวมของปลาเนม

ไม่ชอบมาก    ไม่ชอบ    ไม่ชอบเล็กน้อย    เฉยๆ    ชอบเล็กน้อย    ชอบ    ชอบมาก

ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....  
 .....

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ยุคล เกตุรุ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข 5. แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสปลาเนมที่ใช้กลิ่นมะนาวผงทดแทนกลิ่นมะนาว  
ในปริมาณที่แตกต่างกัน

ชื่อ.....วันที่.....

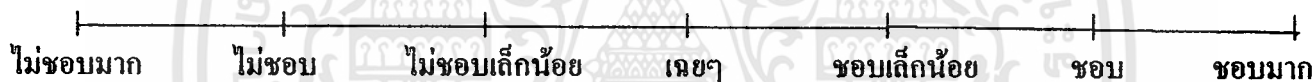
ผลิตภัณฑ์.....ปลาเนม.....

คำชี้แจง : กรุณาชิมตัวอย่างและขีดเครื่องหมาย I ลงบนเส้นของแต่ละปัจจัยตามที่ท่านรู้สึกได้จากการชิม

1.ความแรงของกลิ่นมะนาว



2.ความชอบด้านกลิ่นของปลาเนม



ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ศุคต เกตุรุ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ข 6. แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสปลาเนมเปรียบเทียบปลาเนมสูตรมาตรฐาน  
กับเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม ใช้กลิ่นมะนาวผงทดแทนกลิ่นมะนาว**

ชื่อ.....วันที่.....

ผลิตภัณฑ์.....ปลาเนม.....

คำชี้แจง : กรุณาชิมตัวอย่างและขีดเครื่องหมาย I ลงบนเส้นของแต่ละปัจจัยตามที่ท่านรู้สึกได้จากการชิม

**1.ความเข้มข้นของสีของปลาเนม**

สีอ่อนมากที่สุด | สีอ่อนมาก | สีอ่อน | สีอ่อนปานกลาง | สีเข้ม | สีเข้มมาก | เข้มมากที่สุด

**2. ความชอบด้านสีของปลาเนม**

ไม่ชอบมาก | ไม่ชอบ | ไม่ชอบเล็กน้อย | เฉยๆ | ชอบเล็กน้อย | ชอบ | ชอบมาก

**3.ความแรงของกลิ่นซ่าในปลาเนม**

ไม่หอมมาก | ไม่หอม | หอมเล็กน้อย | หอมปานกลาง | หอม | หอมมาก | หอมมากที่สุด

**4.ความชอบด้านกลิ่นซ่าในปลาเนม**

ไม่ชอบมาก | ไม่ชอบ | ไม่ชอบเล็กน้อย | เฉยๆ | ชอบเล็กน้อย | ชอบ | ชอบมาก

**3.ความแรงของกลิ่นกระเทียมในปลาเนม**

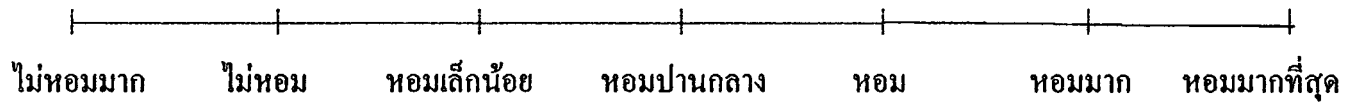
ไม่หอมมาก | ไม่หอม | หอมเล็กน้อย | หอมปานกลาง | หอม | หอมมาก | หอมมากที่สุด

**4.ความชอบด้านกลิ่นกระเทียมในปลาเนม**

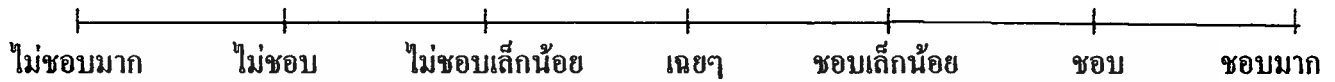
ไม่ชอบมาก | ไม่ชอบ | ไม่ชอบเล็กน้อย | เฉยๆ | ชอบเล็กน้อย | ชอบ | ชอบมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3. ความแรงของกลิ่นมะนาวในปลาเนม



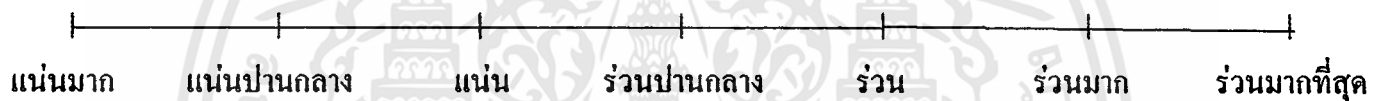
## 4. ความชอบด้านกลิ่นมะนาวในปลาเนม



## 5. ความชอบด้านรสชาติของปลาเนม



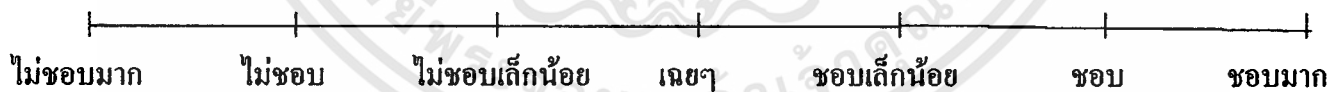
## 6. ลักษณะเนื้อสัมผัสของปลาเนม



## 7. ความชอบด้านเนื้อสัมผัสของปลาเนม



## 8. การยอมรับโดยรวมของปลาเนม



ข้อเสนอแนะ.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ชุตติ์ เกตุรุ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

การคำนวณส่วนผสมเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม

โดยใช้สูตรที่ 1 คัดสัดส่วนของแข็งและความชื้นในส่วนผสม 100 กรัม

$$\text{ข้าวตากคั่วป่น 42.73 กรัม เป็นสัดส่วนของความชื้น} = \frac{3.38 \times 42.73}{100} = 1.44 \text{ กรัม}$$

$$\text{เป็นสัดส่วนของแข็ง} = \frac{96.62 \times 42.73}{100} = 41.29 \text{ กรัม}$$

$$\text{ถั่วลิสงคั่วบด 3.42 กรัม เป็นสัดส่วนของความชื้น} = \frac{2.56 \times 3.42}{100} = 0.09 \text{ กรัม}$$

$$\text{เป็นสัดส่วนของแข็ง} = \frac{97.44 \times 3.42}{100} = 3.33 \text{ กรัม}$$

$$\text{น้ำข่า 1.71 กรัม เป็นสัดส่วนของความชื้น} = \frac{93.22 \times 1.71}{100} = 1.59 \text{ กรัม}$$

$$\text{เป็นสัดส่วนของแข็ง} = \frac{6.78 \times 1.71}{100} = 0.12 \text{ กรัม}$$

$$\text{น้ำมะนาว 8.55 กรัม เป็นสัดส่วนของความชื้น} = \frac{90.37 \times 8.55}{100} = 7.73 \text{ กรัม}$$

$$\text{เป็นสัดส่วนของแข็ง} = \frac{9.63 \times 8.55}{100} = 0.82 \text{ กรัม}$$

$$\text{น้ำกระเทียมดอง 21.37 กรัม เป็นสัดส่วนของความชื้น} = \frac{90.55 \times 21.37}{100} = 19.35 \text{ กรัม}$$

$$\text{เป็นสัดส่วนของแข็ง} = \frac{9.45 \times 21.37}{100} = 2.02 \text{ กรัม}$$

$$\text{น้ำตาลทราย 21.37 กรัม เป็นของแข็ง} = 21.37 \text{ กรัม}$$

$$\text{เกลือ 0.85 กรัม เป็นของแข็ง} = 0.85 \text{ กรัม}$$

ตารางภาคผนวกที่ ค.1 สรุปปริมาณของแข็งและความชื้นในส่วนผสมปลาเนม

ส่วนผสม	ปริมาณความชื้น (กรัม)	ปริมาณของแข็ง (กรัม)
ข้าวตากคั่วป่น	1.44	41.29
ถั่วลันเตาคั่วบด	0.09	3.33
น้ำข่า	1.59	0.12
น้ำมะนาว	7.73	0.82
น้ำกระเทียมคอง	19.35	2.02
น้ำตาลทราย	-	21.37
เกลือ	-	0.85
รวม	30.2	69.84

การคำนวณส่วนผสมผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงปลาเนมผงสำเร็จรูป

การทดแทนน้ำข่าด้วยข่าผง(คิดเป็นร้อยละของของแข็ง)

น้ำข่ามีของแข็ง = 0.12 กรัม

ข่าผงมีความชื้น 4.58 กรัม ของแข็ง 95.42 กรัม

ฉะนั้นต้องใช้ข่าผงเท่ากับ  $\frac{0.12 \times 100}{95.42} = 0.13$  กรัม

ส่วนผสม 100 กรัม ใช้ข่าผง 0.13 กรัม ปลาเนม 1 สูตร ใช้ส่วนผสมเท่ากับ 117 กรัม

ดังนั้นปลาเนมผง 117 กรัม ใช้ข่าผง  $\frac{117 \times 0.13}{100} = 0.15$  กรัม

100

การทดแทนน้ำกระเทียมคองด้วยกระเทียมผง(คิดเป็นร้อยละของของแข็ง)

น้ำกระเทียมคองมีของแข็ง = 2.02 กรัม

น้ำกระเทียมมีส่วนประกอบของกรดซิลิตรีค = 0.1 กรัม

คิดเป็นส่วนผสมอื่น = 1.92 กรัม

ดังนั้นคิดเป็นกลิ่นกระเทียม = 0.4 กรัม

กระเทียมผงมีความชื้น 4.74 กรัม ของแข็ง 95.26 กรัม

ฉะนั้นต้องใช้ใส่กระเทียมผงเท่ากับ  $\frac{0.4 \times 100}{95.26} = 0.42$  กรัม

95.26

ส่วนผสม 100 กรัม ใช้กระเทียมผง 0.42 กรัม ปลาเนม 1 สูตร ใช้ส่วนผสมเท่ากับ 117 กรัม

ดังนั้นปลาเนมผง 117 กรัม ใช้กระเทียมผง  $\frac{117 \times 0.42}{100} = 0.49$  กรัม

100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำกระเทียมดอง 100 กรัม มีกรดซิตริก 0.1 กรัม  
 ใช้น้ำกระเทียมดอง 21.37 กรัม คิดเป็น  $\frac{21.37 \times 0.1}{100} = 0.02$  กรัม

น้ำมะนาว 100 กรัม มีกรดซิตริก 6.85 กรัม  
 ใช้น้ำมะนาว 8.55 กรัม คิดเป็น  $\frac{8.55 \times 6.85}{100} = 0.59$  กรัม

ดังนั้นต้องใช้กรดซิตริกทั้งสิ้น  $0.02 + 0.59 = 0.61$  กรัม

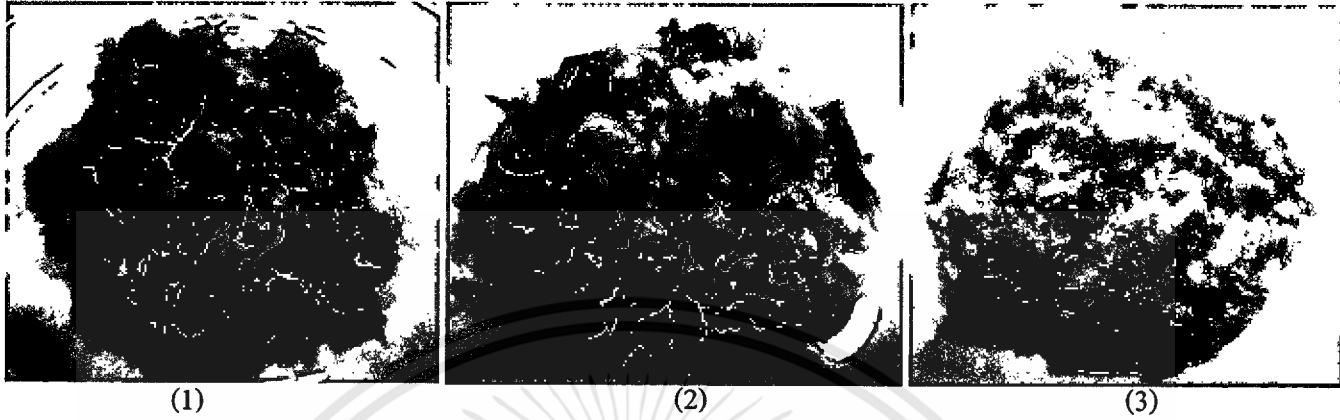
ส่วนผสม 100 กรัม กรดซิตริก 0.61 กรัม ปลาเนม 1 สูตร ใช้ส่วนผสมเท่ากับ 117 กรัม

ดังนั้นปลาเนมผง 117 กรัม ใช้กระเทียมผง  $\frac{117 \times 0.61}{100} = 0.71$  กรัม

#### ตารางภาคผนวกที่ ค.2 ส่วนผสมผงปรุงปลาเนมกิ่งสำเร็จรูปต่อ 4 ที่

ส่วนผสม	กรัม	ร้อยละ
ข้าวคากั่วป่น	50	60.86
ถั่วลิสงคั่ว	4	4.87
เกลือ	1	1.22
น้ำตาลทราย	25	30.43
กรดซิตริก	0.71	0.86
ข่าผง	0.15	0.18
กระเทียมผง	0.49	0.60
กลิ่นมะนาวผง	0.81	0.98
รวม	82.16	100

## ภาคผนวก ง



รูปที่ ง.1 ปลาเนมจากข้าวพันธุ์ต่างๆ (1) กข 10 (2) ขาวดอกมะลิ 105 (3) สุพรรณบุรี 1

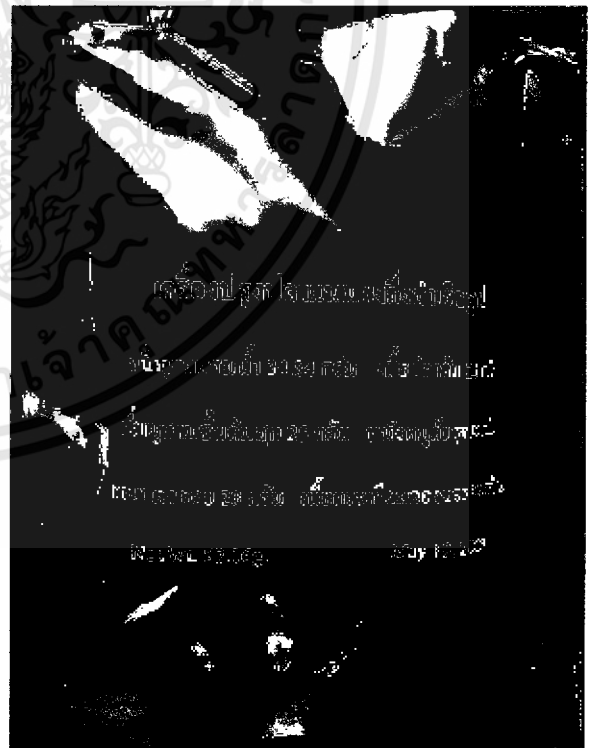
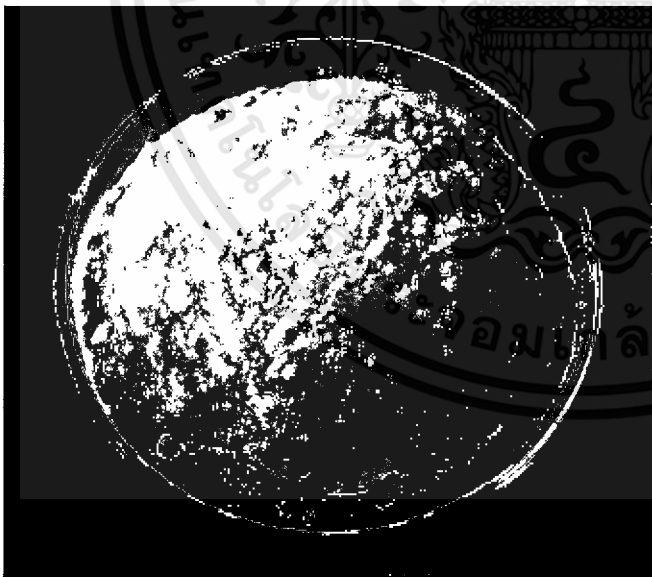


รูปที่ ง.2 ปลาเนมจากเครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ๓.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหาร ไทยทดสอบทางประสาทสัมผัสปลาเนม



รูปที่ ๓.4 เครื่องปรุงผงกึ่งสำเร็จรูปสำหรับปลาเนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นายชุกด เกตุรุ่ง  
วัน เดือน ปีเกิด 25 มกราคม 2521 จังหวัด สงขลา  
ที่อยู่ 301/32 หมู่บ้านกิตตินิเวศน์ ถ.รามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ  
กรุงเทพฯ 10240

ประวัติการศึกษา 2542 คหกรรมศาสตร์ บัณฑิต สาขาอาหารและโภชนาการ – ธุรกิจ  
อาหาร คณะคหกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล รัตนบุรี

### ประสบการณ์ทำงานและผลงาน

- พ.ศ. 2546 ผู้ช่วย Chef ครั้วร้อน โรงแรมพลซ่าแอทริณี กรุงเทพฯ
- พ.ศ. 2547 อาจารย์ผู้ช่วยสอนคณะคหกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล รัตนบุรี
- ปัจจุบัน Corporate Chef บริษัท กริฟฟิท์ แลบบอราทอรีส์ จำกัด สมุทรปราการ
- พ.ศ. 2544 - ชนะเลิศการประกวดอาหารไทยระดับชาติครั้งที่ 1 รายการ คัมข่าไก่ จัดโดย บริษัท  
เครือเจริญโภคภัณฑ์ ร่วมกับ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โถงพระราชทานสมเด็จพระเทพฯ
- ชนะเลิศการประกวดการปรุงอาหารจากดอกไม้ จัดโดยการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
  - รองชนะเลิศอันดับ 1 สำหรับอาหารคาว-หวาน เพื่อเทศกาลงานบุญ โครงการอนุรักษ์ชนมไทย
- พ.ศ. 2545 - รองชนะเลิศอันดับ 1 การประกวดขอดตำรับ ตำรับเอก ระดับประเทศ จัดโดย บริษัท  
อายโนะโมะโต้ะ (ประเทศไทย) จำกัด
- พ.ศ. 2546 - ชนะเลิศการประกวดผลงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ไทย จัดโดยสภาสตรีแห่งชาติ
- พ.ศ. 2548 - เหรียญทอง การประกวดอาหาร White BoxงานThaifex-world of food Asia 2005
- พ.ศ. 2549 - เหรียญทองแดง การประกวดคัมข่ากุ้ง งาน IFHS'06
- พ.ศ. 2550 - เหรียญเงิน การประกวดอาหารจากเบ็ด งาน IFHS'07
- รองชนะเลิศอันดับ 1 การประกวด ขนมชั้น จัดโดยสมาคมผลิตภัณฑ์ชุมชนไทย ด้วย  
ฯพณฯ องคมนตรี พลเอก สุวรรณรัฐ
- พ.ศ. 2551 - รองชนะเลิศอันดับ 1 สำหรับขนมไทย สำหรับประเพณีการแต่งงานของไทยโบราณ จัด  
โดยสมาคมผลิตภัณฑ์ชุมชนไทย ด้วยฯพณฯ องคมนตรี พลเอก สุวรรณรัฐ
- เหรียญเงิน ชุดขอดพ้อครัวหัวกะทิ แห่งประเทศไทย กะทิชาวเกาะ บริษัท อ่าพลฟู๊ดส์ฯ
- พ.ศ. 2552 - รองชนะเลิศอันดับ 1 ประเภทคดลทั่วไป แม็คโคร โอเรก้า ไทยแลนด์ ซาลันจ์ 2009
- ชนะเลิศการประกวดตำรับข้าวแช่ ในงานอนุรักษ์ของดีเมืองปทุมธานี
  - ชนะเลิศการประกวดตำรับอาหารจากผลิตภัณฑ์บัว ในงานอนุรักษ์ของดีเมืองปทุมธานี