

## การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลาปรุงรส Development of Seasoning Fish Cracker

อติศรา ตันตสุทธิกุล<sup>1</sup> และณฐมน เสมือนคิด<sup>1</sup>  
Adisara Tantasuttikul<sup>1</sup> and Nattamol Samuankid<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

ข้าวเกรียบปลาปรุงรสผลิตจากปลาสองชนิด คือ ปลานิลและปลาดุก โดยมีอัตราส่วน เนื้อปลา : แป้งมันสำปะหลัง เท่ากับ 20:80 25:75 40:60 และ 50:50 น้ำหนักต่อน้ำหนัก นำมาผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ นำไปนึ่งจนสุก ทำเป็นแผ่นแล้วนำไปอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 4 ชั่วโมง จากนั้นทอดในน้ำมัน อุณหภูมิ 180-200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-4 วินาที พบว่า เมื่อปริมาณเนื้อปลาเพิ่มขึ้น ทำให้ความชื้นของข้าวเกรียบเพิ่มขึ้น ส่งผลให้อัตราการพองตัวของข้าวเกรียบลดลง ข้าวเกรียบปลาดุกมีการพองตัว และมีค่า b\* (ค่าสีเหลือง) มากกว่าข้าวเกรียบปลานิล ข้าวเกรียบปลาดุก อัตราส่วน 20:80 น้ำหนักต่อน้ำหนัก มีค่าความแข็งมากที่สุดและอัตราส่วน 25:75 น้ำหนักต่อน้ำหนัก มีค่าความกรอบมากที่สุด ขณะที่ข้าวเกรียบปลานิลที่อัตราส่วน 25:75 น้ำหนักต่อน้ำหนัก มีค่าความแข็งและค่าความกรอบมากที่สุด ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัส ที่อัตราส่วน 50:50 น้ำหนักต่อน้ำหนักมากที่สุด เมื่อนำข้าวเกรียบผสมกับเครื่องปรุงรสต้มยำและรสลาบ ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 10 20 และ 30 โดยผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบข้าวเกรียบปลานิลและปลาดุกที่ผสมเครื่องปรุงรสต้มยำและรสลาบร้อยละ 30 มากที่สุด

**คำสำคัญ :** ข้าวเกรียบปลา การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ปลานิล ปลาดุก

### Abstract

Fish cracker was prepared from tapioca starch and catfish meat (*Clarias batrachus* (Linn.)) and Nile tilapia meat (*Oreochromis niloticus*) at the ratio of fish to tapioca starch

<sup>1</sup>โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.เมือง จ.สงขลา 90000

<sup>1</sup>Program of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture Technology Songkhla Rajabhat University, 90000

of 20:80, 25:75, 40:60 and 50:50 (w/w). They were cook, sliced and dried in oven with a temperature of 60°C for 4 hours. The dried slices were deep fried at 180-200 ° Celsius for 3-4 seconds. The expansion rate of fish cracker was decreased due to high moisture content. The highest hardness of catfish cracker was found in the ratio of 20:80. For fracturability, the ratio of 25:75 was found best. In Nile tilapia cracker the ratio of 25:75 was found highest for hardness and fracturability. But in both fish crackers, the panelists preferred the ratio of 50:50. After that, crackers were mixed with “TomYam” and “Larb” seasoning at 10%, 20% and 30% and the highest preference of panelists was the 30% “TomYam” and “Larb” seasoning mixed.

**Keywords :** Fish cracker, product development, Nile tilapia, and catfish

### บทนำ

ข้าวเกรียบปลาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยส่วนมากผลิตจากปลาทะเล เช่น ปลาดาบ ปลาหู และปลาหลังเขียว เป็นต้น การผลิตข้าวเกรียบจากปลาน้ำจืด เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถทดแทนวัตถุดิบจากปลาทะเลได้ เนื่องจากสามารถผลิตได้ตลอดฤดูกาล

สุตารัตน์ (2545) ได้ทดลองทำผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลาดุกผสมตำลึง พบว่า ข้าวเกรียบมีสีเหลืองนวล เนื้อสัมผัสเนียน ไม่แข็งกระด้าง มีความกรอบ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สามารถเก็บได้นานในถุงพลาสติก ซึ่งมีปริมาณโปรตีนในข้าวเกรียบได้มาจากปลาดุกทำให้เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ สอดคล้องกับ ไพบุลย์ (2532) รายงานว่า ปลาดุกจัดเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญ มีคาร์โบไฮเดรตน้อย มีไขมันร้อยละ 5 ส่วนใหญ่ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวและไม่มีคลอเรสเตอรอล วนิดา และ ชีพสุมน (2545) ได้ทดลองผสมกลิ่นรสบาร์บีคิว พืชซ่า และปาปริก้า เพื่อหาปริมาณที่เหมาะสมที่ได้คะแนนการทดสอบโดยใช้ประสาทสัมผัสสูงสุด ผลการทดลองพบว่ากลิ่นรสบาร์บีคิวและพืชซ่า ปริมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักข้าวเกรียบที่ทอดแล้วได้คะแนนการยอมรับสูงสุด ส่วนกลิ่นรสปาปริการ้อยละ

15 ของน้ำหนักข้าวเกรียบที่ทอดแล้วได้คะแนนการยอมรับสูงสุด

การเพิ่มรสชาติให้กับผลิตภัณฑ์เพื่อให้เกิดความหลากหลาย โดยใช้สมุนไพรในท้องถิ่นปรุงเป็นรสชาติต่าง ๆ ในการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลาปรุงรส ช่วยเพิ่มทางเลือกให้ผู้บริโภค และสร้างโอกาสให้กับผู้ประกอบการให้สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ต่อไป

### วิธีการทดลอง

#### วัสดุและอุปกรณ์

1. วัตถุดิบที่ใช้
  - ปลานิล
  - ปลาดุก
  - แป้งมันสำปะหลัง
  - เกลือ
2. อุปกรณ์สำหรับการผลิต
  - หม้อน้ำ 2 ชั้น
  - เครื่องสไลด์เนื้อ
  - กะละมังสแตนเลสผสม

### 3. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

- เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง  
ตรา Metler Toledo รุ่น AG-245
- เครื่องวัดค่าสี ระบบ L\* a\* b\* ตรา  
Hunterlab รุ่น ColorFlek
- เครื่องตรวจสอบเนื้อสัมผัส (texture  
analyzer) ตรา Stable Micro รุ่น  
TA.XT plus
- เครื่องอบลมร้อน (Hot air oven)  
ตรา Memmert รุ่น XP/021

### วิธีการวิจัย

#### 1. ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ

นำปลานิลและปลาตูก (ที่มีอายุหลังจากการจับไม่เกิน 48 ชั่วโมง) มาล้าง ผ่าท้อง ควักไส้ แล่นื้อปลา ขูดเอาแต่เนื้อ ล้างด้วยน้ำเย็น 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที หลังจากนั้นล้างด้วยน้ำเกลือเย็น 4 องศาเซลเซียส เข้มข้นร้อยละ 0.2 เป็นเวลา 10 นาที บีบน้ำออกจากเนื้อปลา

#### 2. ศึกษาสูตรที่เหมาะสมของเนื้อปลาน้ำจืดต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลา

นำเนื้อปลาน้ำจืดทั้ง 2 ชนิด คือ ปลานิลและปลาตูกโดยผสมเนื้อปลาแต่ละชนิดกับแป้งมันสำปะหลัง ในอัตราส่วน คือ 20:80 25:75 40:60 และ 50:50 น้ำหนักต่อน้ำหนัก ซึ่งมีวิธีการผลิตดังนี้

แป้งมันสำปะหลังผสมเนื้อปลา และเกลือร้อยละ 3



เติมน้ำ นวดจนส่วนผสมเหนียว



ขึ้นรูปเป็นแท่งเส้นผ่าศูนย์กลาง 7-8 เซนติเมตร



นึ่งด้วยน้ำเดือด ประมาณ 2 ชั่วโมง



ทิ้งก้อนแป้งไว้ ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง



แช่เย็น (4 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง



ก้อนข้าวเกรียบที่ผ่านความเย็นมาหั่นเป็นแผ่น หนาประมาณ 2 มิลลิเมตร



อบที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

(ความชื้นประมาณร้อยละ 6-7)

นำแผ่นข้าวเกรียบที่ได้ทอดในน้ำมันพืชที่อุณหภูมิ 180-200 องศาเซลเซียส นาน 3-4 วินาที มาวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ดังนี้

- วิเคราะห์ปริมาณความชื้น โดยวิธี A.O.A.C. (2000)

- วิเคราะห์หาปริมาณการพองตัวของข้าวเกรียบ ใช้ค่าเฉลี่ยจากข้าวเกรียบจำนวน 5 แผ่น โดยวิธี seed displacement

- วิเคราะห์สี โดยเครื่อง Hunter Lab ด้วยระบบ  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$

- การทดสอบทางประสาทสัมผัส วิธี Hedonic 9-points scale ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ซึ่งใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน

- การทดสอบเนื้อสัมผัส โดยเครื่อง Texture analyzer ใช้หัวกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6 เซนติเมตร ความเร็ว 1 มิลลิเมตรต่อวินาที และแรง 0-500 นิวตัน ตัวอย่างละ 10 ซ้ำ

### 3. การพัฒนารสชาติของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลา

จากข้อ 2 เลือกสูตรที่ดีที่สุดมาทำการปรับปรุงรสชาติ 2 รสชาติ ดัง Table 1

**Table 1** Formula of seasoning.

เครื่องปรุงรสต้มยำ (สูตรที่ 1)		เครื่องปรุงรสลาบ (สูตรที่ 2)	
ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)	ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
น้ำ	53	น้ำ	50
น้ำตาลทราย	40	น้ำตาลทราย	20
ตะไคร้สับละเอียด	15	น้ำปลา	10
น้ำพริกเผา	13	หอมแดงซอย	15
พริกสดตำละเอียด	1	พริกชี้หนูแห้งคั่วป่น	5
ข่าสับละเอียด	2	ข้าวคั่วป่น	10
ผักชีสับละเอียด	3	ต้นหอมหั่นละเอียด	5
ใบมะกรูดสับละเอียด	2	ผักชีสับละเอียด	3
		ใบสะระแหน่หั่นละเอียด	5

นำน้ำปรุงรสรสชาติต่าง ๆ (Table 1) ไปผสมกับแป้ง โดยใช้น้ำปรุงรสแทนน้ำ ทำการปรับระดับความเข้มข้นของรสชาติแต่ละสูตร ร้อยละ 10 20 และ 30 จากนั้นนำไปอบให้แห้งจนผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบมีความชื้นประมาณ ร้อยละ 6-7 จึงนำมาทอดในน้ำมันพืช อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส นาน 3-4 วินาที แล้วนำมาวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-points hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 50 คน

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ผลทางด้านสถิติ ซึ่งจะทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อก (RCB) วิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

### ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

1. การพิจารณาสูตรที่เหมาะสมของเนื้อปลาน้ำจืดต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลาน้ำเนื้อปลาตุ๋นและปลานิลผสมกับแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วน ดังนี้ 20:80 25:75 40:60 และ 50:50

น้ำหนักต่อน้ำหนัก นำแต่ละอัตราส่วนไปนึ่งให้สุก และนำมาหั่นเป็นแผ่นหนาประมาณ 2 มิลลิเมตร แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง จากนั้นนำมาทอดในน้ำมันพืชที่อุณหภูมิ 180-200 องศาเซลเซียส นาน 3-4 วินาที นำวิเคราะห์ค่าความชื้น (Table 2)

**Table 2** Moisture content (%) and expansion ratio of fish crackers.

Kinds of fish	Ratio of FM:TPF	Moisture content (%)	Expansion ratio
Nile Tilapia	20:80	8.54±0.61 <sup>d</sup>	79.72±0.88 <sup>a</sup>
	25:75	9.87±0.16 <sup>cd</sup>	78.72±1.10 <sup>a</sup>
	40:60	11.18±0.38 <sup>bc</sup>	75.49±0.65 <sup>b</sup>
	50:50	12.53±0.88 <sup>ab</sup>	67.89±0.71 <sup>c</sup>
Cat-fish	20:80	8.73±1.32 <sup>d</sup>	86.47±0.89 <sup>b</sup>
	25:75	9.84±0.57 <sup>cd</sup>	83.24±0.76 <sup>b</sup>
	40:60	12.65±1.03 <sup>a</sup>	73.89±1.33 <sup>b</sup>
	50:50	12.96±0.75 <sup>a</sup>	71.27±0.14 <sup>b</sup>

a, b, c, d Means within a column with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

Remark: FM; Fish meat and TPF; Tapioca Flour

จาก Table 2 พบว่า เมื่ออัตราส่วนผสมของเนื้อปลาเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ปริมาณความชื้นของข้าวเกรียบปลาทั้งสองชนิดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ขณะที่อัตราการฟองตัวลดลง จากการศึกษาของพรณีและณรงค์ (2553) ได้ทดลองผลิตข้าวเกรียบโดยใช้เครื่องรีดแผ่น พบว่า ข้าวเกรียบที่มีปริมาณความชื้นต่ำจะมีอัตราการฟองตัวสูง เมื่อข้าวเกรียบมีความชื้นสูงการฟองตัวมีน้อย เนื่องจากเมื่อใส่ข้าว

เกรียบในน้ำมันร้อน ส่วนของข้าวเกรียบที่สัมผัสน้ำมันไม่สามารถเกาะแข็งที่ผิวได้เนื่องจากความชื้นสูงเกินไปไอน้ำที่เกิดขึ้นจึงหนีไปทางใดทางหนึ่งมีผลให้การฟองตัวของข้าวเกรียบไม่เท่ากัน ความชื้นน้อย ทำให้เกิดแรงดันมาก การฟองตัวจึงมากขึ้น (Li และ Luh, 1980) และ Huda และคณะ (2010) พบว่า การเพิ่มปริมาณเนื้อปลาในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบจะส่งผลให้การฟองตัวลดลงเช่นกัน

**Table 3** Color characteristics of fish crackers.

Kinds of fish	FM:TPF	L*	a*	b*
Nile tilapia	20:80	67.70±2.21 <sup>a</sup>	- 0.62±0.39 <sup>b</sup>	7.85±0.92 <sup>b</sup>
	25:75	68.34±1.90 <sup>a</sup>	- 0.96±0.21 <sup>b</sup>	8.82±0.82 <sup>b</sup>
	40:60	67.35±1.26 <sup>a</sup>	- 0.58±0.13 <sup>ab</sup>	13.68±1.65 <sup>a</sup>
	50:50	68.00±1.39 <sup>a</sup>	- 0.13±0.13 <sup>a</sup>	15.94±1.87 <sup>a</sup>
Cat-fish	20:80	67.74±1.24 <sup>a</sup>	- 0.34±0.34 <sup>ab</sup>	12.95±1.69 <sup>b</sup>
	25:75	67.63±0.31 <sup>a</sup>	0.04±0.36 <sup>a</sup>	16.42±0.20 <sup>a</sup>
	40:60	62.95±1.10 <sup>c</sup>	- 0.69±0.35 <sup>b</sup>	14.19±1.34 <sup>ab</sup>
	50:50	68.00±0.86 <sup>b</sup>	- 0.33±0.23 <sup>ab</sup>	16.39±1.95 <sup>a</sup>

a, b, c, d Means within a column with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

จาก Table 3 ค่าสีของข้าวเกรียบจากปลาดุกและปลานิล ในอัตราส่วนผสมของแป้งที่ระดับต่าง ๆ พบว่า ค่าความสว่าง (L\*) ของข้าวเกรียบจากปลานิลในทุกอัตราส่วนผสมของเนื้อปลาต่อแป้ง และข้าวเกรียบปลาดุกที่อัตราส่วนผสมเนื้อปลาต่อแป้ง 20:80 และ 25:75 ไม่มีความแตกต่างกัน ( $p > 0.05$ ) ส่วนข้าวเกรียบจากปลาดุกที่อัตราส่วนผสมเนื้อปลาต่อแป้ง 40:60 และ 50:50 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) จากอัตราส่วนผสมเนื้อปลาต่อแป้ง 20:80 และ 25:75 ค่าสีแดง/สีเขียว (a\*) ของข้าวเกรียบปลาทั้งสองชนิดมี

แนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ขณะที่ค่าสีเหลือง/สีน้ำเงิน (b\*) ของข้าวเกรียบปลานิลเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราส่วนของเนื้อปลาเพิ่มขึ้น จึงทำให้แผ่นข้าวเกรียบมีสีเหลือง โดยที่อัตราส่วนผสมเนื้อปลาต่อแป้ง 20:80 กับ 25:75 และ 30:70 กับ 50:50 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) แต่ข้าวเกรียบปลาดุกอัตราส่วนผสมเนื้อปลาต่อแป้ง 25:75 40:60 และ 50:50 ไม่มีความแตกต่างกัน ข้าวเกรียบปลาดุกจะมีสีเหลืองมากกว่าข้าวเกรียบปลานิล

**Table 4** Sensory evaluation of fish crackers.

Kinds of fish	FM:TPF	Appearance	Color	Odor	Flavor	Texture	Overall
Nile Tilapia	20:80	6.43±1.77 <sup>a</sup>	6.23±2.01 <sup>a</sup>	6.03±1.50 <sup>a</sup>	6.23±1.45 <sup>ab</sup>	6.77±1.52 <sup>ab</sup>	6.80±1.39 <sup>ab</sup>
	25:75	6.50±1.28 <sup>a</sup>	6.33±1.35 <sup>a</sup>	6.40±1.16 <sup>a</sup>	5.73±1.78 <sup>b</sup>	5.23±1.65 <sup>c</sup>	6.13±1.59 <sup>b</sup>
	40:60	6.43±1.67 <sup>a</sup>	6.57±1.45 <sup>a</sup>	6.30±1.12 <sup>a</sup>	5.70±1.73 <sup>b</sup>	6.13±1.72 <sup>b</sup>	6.43±1.50 <sup>b</sup>
	50:50	6.90±1.24 <sup>a</sup>	6.90±1.09 <sup>a</sup>	6.43±1.16 <sup>a</sup>	6.73±1.66 <sup>a</sup>	7.07±1.46 <sup>a</sup>	7.20±1.13 <sup>a</sup>

**Table 4** Sensory evaluation of fish crackers.

Kinds of fish	FM:TPF	Appearance	Color	Odor	Flavor	Texture	Overall
Cat-fish	20:80	5.47±2.09 <sup>b</sup>	5.63±1.77 <sup>b</sup>	5.93±1.34 <sup>a</sup>	5.77±1.33 <sup>a</sup>	5.53±1.74 <sup>a</sup>	5.70±1.66 <sup>a</sup>
	25:75	5.73±1.66 <sup>ab</sup>	5.93±1.72 <sup>ab</sup>	6.10±1.03 <sup>a</sup>	6.17±1.70 <sup>a</sup>	5.90±1.75 <sup>a</sup>	6.07±1.72 <sup>a</sup>
	40:60	6.33±1.92 <sup>ab</sup>	6.70±1.68 <sup>a</sup>	6.00±1.34 <sup>a</sup>	5.67±1.99 <sup>a</sup>	5.63±1.83 <sup>a</sup>	6.07±2.06 <sup>a</sup>
	50:50	6.63±1.80 <sup>a</sup>	6.70±1.62 <sup>a</sup>	6.00±1.41 <sup>a</sup>	5.93±1.64 <sup>a</sup>	5.93±1.72 <sup>a</sup>	6.23±1.55 <sup>a</sup>

<sup>a, b, c, d</sup> Means within a column with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

เมื่อนำข้าวเกรียบจากปลาตุกและปลานิลที่มีอัตราส่วนผสมเนื้อปลาต่อแป้งที่อัตราส่วนต่าง ๆ นำมาทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส เนื้อสัมผัสและความชอบรวม ผลการทดลองดัง Table 4 พบว่า ข้าวเกรียบจากปลานิลที่มีอัตราส่วนผสมเนื้อปลาต่อแป้งทุกอัตราส่วนมีลักษณะปรากฏ สี และกลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p > 0.05$ ) ส่วนกลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ที่อัตราส่วนผสมเนื้อปลาต่อแป้ง 50:50 มีความแตกต่างจากอัตราส่วนผสม 25:75 และ 40:60 ขณะที่ข้าวเกรียบจากปลาตุกที่มีอัตราส่วนผสมเนื้อปลาต่อแป้งทุกอัตราส่วนมีลักษณะกลิ่น กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบรวมไม่มีความแตกต่างกัน ( $p \geq 0.05$ )

ซึ่งข้าวเกรียบปลาทั้งสองชนิดมีคะแนนเฉลี่ยความชอบมากที่สุด คือ อัตราส่วนผสมเนื้อปลาต่อแป้ง 50:50

เมื่อนำข้าวเกรียบปลาทั้งสองชนิดที่มีอัตราส่วนผสมเนื้อปลาต่อแป้งที่อัตราส่วนต่าง ๆ มาทดสอบเนื้อสัมผัส พบว่า มีค่าความแข็ง (hardness) และค่าความกรอบ (fracturability) แสดงดัง Table 5 ข้าวเกรียบปลานิล พบว่า ที่อัตราส่วนผสม 25:75 มีค่าความแข็งมากที่สุด ส่งผลให้คะแนนความชอบ (Table 4) มีค่าน้อยที่สุดเช่นกัน ขณะที่ข้าวเกรียบปลาตุกมีค่าความแข็งไม่แตกต่างกันทุกอัตราส่วนผสม โดยอัตราส่วน 20:80 มีค่าความแข็งมากที่สุด แต่ค่าความกรอบมีความแตกต่างกัน โดยอัตราส่วน 50:50 มีค่าความกรอบมากที่สุด และผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบมากที่สุด (Table 4) เช่นเดียวกับข้าวเกรียบปลานิล

**Table 5** Hardness and fracturability of fish crackers

Kinds of fish	FM:TPF	Hardness (grams)	Fracturability (grams)
Nile Tilapia	20:80	1,486.37±326.65 <sup>c</sup>	840.11±155.73 <sup>d</sup>
	25:75	2,232.42±68.42 <sup>b</sup>	1,093.86±217.94 <sup>c</sup>
	40:60	2,208.80±680.63 <sup>b</sup>	1,086.54±135.06 <sup>c</sup>
	50:50	1,477.30±287.94 <sup>c</sup>	598.31±96.85 <sup>e</sup>
Cat-fish	20:80	3,329.43±832.44 <sup>a</sup>	1,662.68±148.11 <sup>c</sup>
	25:75	2,807.33±423.06 <sup>a</sup>	1,248.58±150.59 <sup>b</sup>
	40:60	3,011.48±614.57 <sup>a</sup>	1,565.33±193.03 <sup>a</sup>
	50:50	2,877.04±605.56 <sup>a</sup>	773.63±155.07 <sup>d</sup>

<sup>a, b, c, d</sup> Means within a column with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

1. การพัฒนารสชาติของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลา มาผสมเครื่องปรุงรสลาบและรสต้มยำในอัตราส่วนต่าง ๆ จากนั้นนำข้าวเกรียบปลานิลและปลาตุ๋กที่มี เพื่อทดสอบความชอบของผู้ทดสอบ แสดงดัง Table 6 อัตราส่วนผสมเนื้อปลาต่อแป้ง 50:50 น้ำหนัก/น้ำหนัก และ 7 ซึ่งผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบมากที่สุด (Table 4)

**Table 6** Sensory evaluation of fish crackers (Nile tilapia) seasoning.

Seasoning	Ratio (%)	Appearance	Color	Odor	Flavor	Texture	Overall
Tom Yom flavor	10	5.00±1.74 <sup>a</sup>	4.98±1.52 <sup>a</sup>	5.12±1.66 <sup>b</sup>	4.78±1.92 <sup>b</sup>	4.78±1.69 <sup>b</sup>	5.22±1.61 <sup>b</sup>
	20	5.52±1.64 <sup>a</sup>	5.18±1.69 <sup>a</sup>	5.26±1.50 <sup>b</sup>	5.40±1.76 <sup>b</sup>	6.34±1.56 <sup>a</sup>	5.82±1.44 <sup>b</sup>
	30	5.70±1.71 <sup>a</sup>	5.26±1.70 <sup>a</sup>	5.96±1.40 <sup>a</sup>	6.44±1.75 <sup>a</sup>	6.52±1.68 <sup>a</sup>	6.50±1.64 <sup>a</sup>
Larb flavor	10	4.66±1.71 <sup>c</sup>	5.36±1.65 <sup>c</sup>	5.02±1.42 <sup>b</sup>	4.56±1.74 <sup>c</sup>	4.54±1.79 <sup>c</sup>	4.74±1.58 <sup>c</sup>
	20	6.04±1.48 <sup>b</sup>	6.18±1.48 <sup>b</sup>	5.52±1.72 <sup>b</sup>	5.88±1.42 <sup>b</sup>	5.84±1.74 <sup>b</sup>	5.98±1.41 <sup>b</sup>
	30	6.88±1.38 <sup>a</sup>	7.02±1.18 <sup>a</sup>	6.16±1.18 <sup>a</sup>	6.66±1.51 <sup>a</sup>	6.92±1.07 <sup>a</sup>	7.04±1.14 <sup>a</sup>

<sup>a, b, c, d</sup> Means within a column with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).

จาก Table 6 พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบข้าวเกรียบปลานิลปรุงรสต้มยำและรสลาบที่ผสมด้วยอัตราส่วนร้อยละ 30 มากที่สุด โดยข้าวเกรียบปลานิลปรุงรสต้มยำมีลักษณะของกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) จาก

อัตราส่วนร้อยละ 10 และ 20 ขณะที่ลักษณะปรากฏและสีไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนข้าวเกรียบปลานิลปรุงรสลาบลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )

**Table 7** Sensory evaluation of fish crackers (Cat-fish) seasoning.

Seasoning	Ratio (%)	Appearance	Color	Odor	Flavor	Texture	Overall
Tom Yom flavor	10	3.88±1.69 <sup>b</sup>	4.66±2.09 <sup>a</sup>	4.60±1.81 <sup>b</sup>	4.20±1.65 <sup>c</sup>	3.32±1.67 <sup>c</sup>	4.12±1.66 <sup>b</sup>
	20	5.30±1.47 <sup>a</sup>	5.04±1.48 <sup>a</sup>	5.84±1.53 <sup>a</sup>	5.84±1.67 <sup>b</sup>	5.52±1.76 <sup>b</sup>	6.00±1.73 <sup>b</sup>
	30	5.36±1.91 <sup>a</sup>	5.36±1.78 <sup>a</sup>	5.98±1.48 <sup>a</sup>	6.58±1.54 <sup>a</sup>	6.36±1.57 <sup>a</sup>	6.48±1.55 <sup>a</sup>
Larb flavor	10	4.40±1.53 <sup>c</sup>	4.80±1.56 <sup>c</sup>	4.06±1.59 <sup>c</sup>	3.50±1.68 <sup>c</sup>	3.36±1.61 <sup>c</sup>	3.88±1.53 <sup>c</sup>
	20	5.70±1.76 <sup>b</sup>	5.78±2.04 <sup>b</sup>	5.04±1.69 <sup>b</sup>	4.94±1.92 <sup>b</sup>	4.78±1.95 <sup>b</sup>	5.24±1.70 <sup>b</sup>
	30	7.22±1.37 <sup>a</sup>	7.08±1.41 <sup>a</sup>	6.14±1.83 <sup>a</sup>	6.68±1.48 <sup>a</sup>	7.06±1.56 <sup>a</sup>	7.14±1.51 <sup>a</sup>

<sup>a, b, c, d</sup> Means within a column with different letters are significantly different ( $p < 0.05$ ).



จาก Table 7 พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบข้าว เกรียบปลาตุกปรุงรสต้มยำและรสลาบที่ผสมด้วย อัตราส่วนร้อยละ 30 มากที่สุด โดยข้าวเกรียบปลาตุก ปรุงรสต้มยำมีลักษณะของรสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ขณะที่สีไม่มีความแตกต่างกันทั้งสามสูตร ส่วนข้าวเกรียบปลาตุกปรุงรสลาบลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ )

### สรุป

ข้าวเกรียบปลาจากปลานิลและปลาตุก มีสูตร ดังนี้ คือ แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 50 เนื้อปลาร้อยละ 50 พบว่า เมื่อปริมาณเนื้อปลาเพิ่มขึ้น ทำให้ความชื้น เพิ่มขึ้น และอัตราการพองตัวลดลง ข้าวเกรียบปลาตุกมี ค่าความแข็ง เท่ากับ 2,877.04 กรัม และมีค่าความ กรอบ เท่ากับ 773.63 กรัม ขณะที่ข้าวเกรียบปลานิล มี ค่าความแข็ง เท่ากับ 1,477.30 กรัม มีค่าความกรอบ เท่ากับ 598.31 กรัม ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบข้าว เกรียบปลานิลและข้าวเกรียบปลาตุกปรุงรสต้มยำและ รสลาบที่ผสมเครื่องปรุงรสด้วยอัตราส่วนร้อยละ 30 มากที่สุด

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) และ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่ได้สนับสนุนทุนในการ วิจัยครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

- พรณี วงศ์ไกรศรีทอง. 2530. การผลิตข้าวเกรียบ โดยใช้เครื่องรีดแผ่น. วิทยานิพนธ์. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ไพบุลย์ ธรรมรัตน์วาลิก. 2532. กรรมวิธีการแปรรูป อาหาร. โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์. กรุงเทพฯ.
- วนิดา โอศิริพันธ์ และชีพสุมน ชิตมณี. 2545. ปัจจัย บางประการที่มีผลต่อคุณภาพของข้าวเกรียบ ปลา ตุก. วารสารจารย์พา, 9(67), 35-40.
- สุตารัตน์ พริกบุญจันทร์. 2547. การพัฒนาคุณภาพ ข้าวเกรียบปลา. งานวิจัย. มหาวิทยาลัย ราชภัฏพิบูลสงคราม.
- Huda, N., Leng, L.L., Yee, C.X. and Herpandi. 2010. Chemical composition, colour and linear expansion properties of Malaysian commercial fish cracker (keropok). As. J. Food Ag- Ind. 3: 473-482.
- Li, C.F. and Luh, B.S. 1980. Rice production and utilization. The AVI Publishing. Westport Connecticut.