

สูตรและการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลาจากปลามูลค่าต่ำ

Formula and Consumer Acceptance of Fish Cracker Product from Low-Value Fish

ชมพูนูช โสมาลีย์* และอ่อนวิมล ธรรมศรี

Chompunooch Somalee and Aonvimol Thummasri

สาขาวิชาอุตสาหกรรมอาหารและผลิตภัณฑ์ประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง 92150

Department of Food industry and fishery product, Fisheries Science and Technology.

University of Technology Srivijaya, Trang Campus 92150

*Corresponding author: so_chompunooch@hotmail.com

บทคัดย่อ

ศึกษาสูตรการผลิตข้าวเกรียบจากปลาพบว่าสูตรที่เหมาะสมประกอบด้วย เนื้อปลา 300 กรัม, แป้งมันสำปะหลัง 1000 กรัม, แป้งสาลี 130 กรัม, เกลือป่น 25 กรัม, พริกไทยป่น 40 กรัม, กระเทียมสับ 75 กรัม, น้ำตาลทราย 55 กรัม, น้ำปลา 50 กรัม และน้ำเดือด 450 กรัม ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อชนิดของปลาที่ใช้ทำข้าวเกรียบ คือ ปลาทุ, ปลาสากและปลาข้างเหลือง พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลาจากปลาทุในระดับปานกลางถึงระดับชอบมาก การวิเคราะห์ทางเคมีพบปริมาณความชื้นของข้าวเกรียบจากปลาทุ, ปลาสากและปลาข้างเหลืองร้อยละ 7.33, 7.23 และ 7.15 ตามลำดับ ค่า Aw เท่ากับ 0.416, 0.419 และ 0.409 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม ยีสต์และเชื้อราที่มีปริมาณน้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของข้าวเกรียบ (มผช.107/2554)

คำสำคัญ : สูตรข้าวเกรียบปลา ปลามูลค่าต่ำ ปลาทุ ปลาสาก ปลาข้างเหลือง การยอมรับของผู้บริโภค

Abstract

A study on suitable formula of fish cracker was carried out and it was found that it contained 300 grams of fish meat, 1000 grams of cassava flour, 130 grams of dough flour, 25 grams of salt, 40 grams of pepper, 75 grams of garlic, 55 grams of sugar, 50 grams of fish sauce, and 450 grams of boiling water. The consumer acceptance to three kinds of fish including Short-bodied mackerel fish, Barracuda fish, and Barred long tom fish used to make fish cracker was investigated. It was found that consumer acceptance of Short-bodied mackerel fish used in fish cracker was in fair to satisfied levels. Referring to chemical analysis, the moisture contents in fish cracker from Short-bodied mackerel fish, Barracuda fish, and Barred long tom fish were 7.33, 7.23 and 7.15 percent respectively and Aw were 0.416, 0.419, and 0.409 respectively. Referring to

microorganism analysis, a total variable count had less than 30 CFU/ grams. Yeast and Mold counts were less than 10 CFU/grams. The products quality met a requirement of Thai community product standard (No.107/2554).

Keywords: Fish cracker product, Low-value fish, Short-bodied mackerel fish, Barracuda fish, Barred long tom fish, Consumer Acceptance

คำนำ

ข้าวเกรียบปลาเป็นอาหารว่างที่ประชาชนนิยมรับประทานกันมากในลักษณะเป็นกับแกล้มหรือรับประทานเล่น ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีกระบวนการผลิตที่ไม่ยาก สามารถดัดแปลงโดยใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นเพื่อลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำ อาจใช้ทั้งผัก เช่น พริกทอง แครอท มัน เผือก หรือใช้เนื้อสัตว์ เช่น กุ้ง ปลา ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์มีประโยชน์ทางด้านคุณค่าทางอาหารมากขึ้น ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลาเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมรับประทานน้อย เพราะผู้ที่รับประทานมักเข้าใจผิดคิดว่าข้าวเกรียบปลาจะมีกลิ่นคาวแม้บ้านชุมชนชาวประมงในเกาะลิบงสนใจในการทำผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มรายได้ให้มากขึ้น การคิดทำข้าวเกรียบปลาซึ่งมีวัตถุดิบในพื้นที่จึงเป็นทางเลือกที่ดีที่ต้องผลิตข้าวเกรียบให้มีคุณภาพและมีรสชาติเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค จึงเกิดแนวทางการพัฒนาข้าวเกรียบปลาให้มีคุณภาพ รสชาติดี และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เพื่อเพิ่มความนิยมในการรับประทานข้าวเกรียบปลามากขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการวิจัยโดยพัฒนาสูตรในการทำและคัดเลือกสูตรข้าวเกรียบปลา โดยใช้ปลาทุปลาสาก และปลาข้างเหลือง ซึ่งเป็นปลาที่มีในท้องถิ่นและราคาไม่สูง โดยมีการพัฒนาสูตรข้าวเกรียบปลาให้มีลักษณะ พองตัว รสชาติ ความกรอบ ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคในชุมชน คัดเลือกชนิดของปลาและศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังจากผลิตเสร็จแล้ว ให้สามารถเก็บได้นานขึ้น สามารถสนองความต้องการของผู้บริโภคได้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ในครัว เช่น กะละมัง, ช้อนตวง, ลังถึง, หม้อ, ถาด, ทัพพี, เครื่องชั่ง, ช้อน, เครื่องมือวิเคราะห์ความชื้น, เครื่องวิเคราะห์ค่า Water activity (Aw), อาหารเลี้ยงเชื้อ, สารเคมี, เนื้อปลา 3 ชนิดคือ ปลาสาก, ปลาทุ, ปลาข้างเหลือง, แป้งมันสำปะหลัง, แป้งสาลี, เกลือป่น, พริกไทยป่น, กระเทียมสับ, น้ำตาลทราย, น้ำปลาและน้ำร้อน

1. คัดเลือกสูตรข้าวเกรียบปลา

Table 1 Ingredient of each formula

Ingredient	Weight (g)		
	formula 1	formula 2	formula 3
Cassava flour	1000	1000	320
Dough flour	-	130	-
Fish meat	600	300	200
Salt	48	25	20
Sugar	22	55	
Minced garlic	30	75	20
Pepper	18	40	10
Fish sauce	-	50	-
Monosodium glutamate	-	-	3
Boil water	200	450-500	200

วิธีทำ

1. ซ้ำทะเลปลา แล้เอาแต่เนื้อ ล้างให้สะอาดแล้วนำไปปดให้ละเอียด
2. นำแป้งมันสำปะหลังประมาณ 1 ถ้วยตวงนวดกับน้ำเดือดก่อน แล้วจึงค่อยๆ เติมเนื้อปลาและส่วนผสมอื่นๆ ลงไป นวดแป้งจนเหนียวเป็นเนื้อเดียวกัน นานประมาณ 20 นาที
3. นำแป้งมานั้นเป็นแท่งกลมยาว ท่อด้วยพลาสติกมัดหัวท้าย แล้วนึ่งจนสุก ประมาณ 2 ชั่วโมง
4. เมื่อข้าวเกรียบปลาเย็น นำเก็บในตู้เย็น 1 คืน เพื่อให้ผิวนอกแข็งสะดวกในการหั่น
5. หั่นข้าวเกรียบเป็นชิ้นบางๆ หนา 2 มม. ด้วยเครื่องหั่นหรือด้วยมือ แล้วตากจนแห้งประมาณ 2 แดด
6. เมื่อแห้งสนิทดีแล้ว เก็บข้าวเกรียบไว้ในภาชนะหรือถุง
7. นำข้าวเกรียบที่ได้แต่ละสูตรมาทอดในน้ำมันร้อนจัด จนข้าวเกรียบพองตัวหมด ตักขึ้นให้สะเด็ดน้ำมัน และวางให้เย็น

นำข้าวเกรียบปลาทั้ง 3 สูตร ตาม Table 1 มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยทดสอบความชอบผลิตภัณฑ์กับผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale คือ โดยคะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด 8 หมายถึง ชอบมาก 7 หมายถึง ชอบปานกลาง 6 หมายถึง ชอบน้อยที่สุด 5 หมายถึง เฉยๆ 4 หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย 3 หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง 2 หมายถึง ไม่ชอบมาก และ 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด ประเมินคุณลักษณะในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบรวม วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized complete block design) วิเคราะห์ความ

แปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตามวิธี Duncan's new Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป spss เลือกสูตรที่ได้รับคะแนนสูงสุดไว้ใช้ในการทดลองต่อไป

2. ศึกษาชนิดของปลาที่ใช้ในการผลิตข้าวเกรียบ

2.1 คุณภาพทางประสาทสัมผัส

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยทดสอบความชอบผลิตภัณฑ์กับผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ด้วยวิธี 9-Point Hedonic scale ประเมินคุณลักษณะในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความกรอบ และความชอบรวม วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized complete block design) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตามวิธี Duncan's new Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป spss

2.2 คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ คือ

- การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total variable count) (A.O.A.C.1990)
- การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อรา (Mold count) (A.O.A.C.1990)

2.3 คุณภาพทางเคมี

- การวิเคราะห์หาค่า Water activity (A_w) (A.O.A.C.1990)
- การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น (A.O.A.C.1990)

ผลการวิจัย

1. ผลการคัดเลือกสูตรข้าวเกรียบปลา

ผลการคัดเลือกสูตรข้าวเกรียบปลาประเมินคุณภาพการยอมรับทางประสาทสัมผัส แสดงใน Table 2 ผลการทดสอบความชอบทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลา ที่มีสูตรแตกต่างกันจาก Table 2 พบว่ามีคะแนนด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความกรอบและความชอบรวม ของสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กับสูตรที่ 2 ดังนั้นเมื่อพิจารณาคะแนนความชอบทุกด้าน

พบว่า สูตรที่ 2 ได้รับคะแนนสูงสุด จึงคัดเลือกสูตรข้าวเกรียบสูตรที่ 2 ซึ่งมีส่วนประกอบของเนื้อปลา 300 กรัม, แป้งมันสำปะหลัง 1000 กรัม, แป้งสาลี 130 กรัม, เกลือป่น 25 กรัม, พริกไทยป่น 40 กรัม, กระเทียมสับ 75 กรัม, น้ำตาลทราย 55 กรัม, น้ำปลา 50 กรัม และน้ำเดือด 450 กรัม เป็นสูตรที่ใช้ศึกษาต่อไป ซึ่งการทำข้าวเกรียบปลานั้น คล้ายกับของ Sakoolvirote and Sakrat (1997) ซึ่งมีการใช้แป้งมันสำปะหลังเพราะมีปริมาณอะไมโลเพคตินปริมาณร้อยละ 85 ช่วยให้เกิดการพองตัวได้ดี ผสมแป้งสาลีมีคุณค่าทางอาหารอุดมด้วยโปรตีนและมีปริมาณอะไมโลเพคตินร้อยละ 75 มีความแข็งแรงของเจล 26 (กรัม/ชม.) อัตราส่วนของอะไมโลสต่ออะไมโลเพคติน มีความสำคัญต่อการพองตัวของข้าวเกรียบและแป้งสาลีช่วย

ให้มีความยืดหยุ่นง่ายต่อการนวดแป้ง (Rhiensuwan,1998) การใช้แป้งสาลีทดแทนแป้งมันสำปะหลังในการผลิตข้าวเกรียบอยุธยา ใช้แทนในอัตราส่วนร้อยละ 0-20

Table 2 The sensory evaluation scores of each fish cracker recipe

Attribute	Recipe		
	formula 1	formula 2	formula 3
appearance	7.60±0.83 ^b	8.43±0.63 ^a	7.63±0.81 ^b
color	7.46±0.59 ^b	8.46±0.51 ^a	7.43±0.74 ^b
odor	7.33±0.49 ^b	8.23±0.67 ^a	7.36±0.81 ^b
taste	7.40±0.51 ^b	8.50±0.51 [±]	7.26±0.79 ^b
crispness	7.70±0.46 ^b	8.56±0.51 ^a	7.60±0.82 ^b
Total sensory	7.83±0.52 ^b	8.66±0.48 ^a	7.50±0.83 ^b

The different letters within the same row indicate significant difference between formula (P <0.05).

2. ผลการศึกษาการยอมรับชนิดของปลาที่ใช้ในการผลิตข้าวเกรียบ

2.1 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

การทดสอบการยอมรับต่อลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความกรอบและความชอบรวมของข้าวเกรียบที่ผลิตจากปลาทั้ง 3 ชนิด ได้ผลดัง Table 3

Table 3 The sensory evaluation scores of fish cracker recipe from 3 fishes

Attribute	Scores		
	formula 1 (Short-bodied mackerel fish)	formula 2 (Barracuda fish)	formula 3 (Barred long tom fish)
appearance	8.80 ± 0.41 ^a	7.60 ± 0.82 ^b	6.70±0.45 ^c
color	8.13 ± 0.35 ^a	7.40±0.50 ^b	6.80±0.94 ^c
odor	8.43 ± 0.63 ^a	7.50±0.51 ^b	6.73±0.45 ^c
taste	8.50 ± 0.83 ^a	7.33±0.61 ^b	6.90±0.45 ^c
crispness	8.50 ± 0.83 ^a	7.26±0.45 ^b	6.73±0.45 ^c
Total sensory	8.53 ± 0.51 ^a	7.33±0.48 ^b	6.83±0.91 ^c

The different letters within the same row indicate significant difference between formula (P <0.05).

จาก Table 3 พบว่าผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลาที่ใช้ปลาหู ปลาสาก ปลาข้างเหลืองเป็นวัตถุดิบมีคะแนนการยอมรับ ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความกรอบและความชอบรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากปลาหู มีคะแนนการยอมรับมากที่สุด รองลงมา คือ ปลาสากและปลาข้างเหลือง ตามลำดับในทุกคุณลักษณะ

Vongkrisrithong (1987) กล่าวว่าปลาหูมีประโยชน์ช่วยรักษาโรคหัวใจ บำรุงสมอง ลดการอักเสบ พร้อมปรับสมดุลระดับเลือดในร่างกายให้เป็นปกติ ในปัจจุบันนี้ผู้คนที่ต้องทำงานหนักทำให้เกิดภาวะเครียด ขณะที่บางคนรับประทานอาหารเช้าไม่ครบ 5 หมู่ ประกอบกับมลพิษที่อยู่ในอากาศก่อให้เกิดอนุมูลอิสระขึ้นในร่างกายส่งผลให้เกิดโรคต่างๆ มากขึ้น ดังนั้นการใช้เนื้อปลาหูผสมในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลานับว่าเป็นการเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้กับผู้บริโภคทำให้สุขภาพดี แข็งแรงจากสารอาหาร และด้วยรสชาติ สี กลิ่นเฉพาะของปลาทำให้ผู้บริโภครู้จักและยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลาหูมากที่สุด

2.2 ผลการศึกษาคูณภาพทางด้านจุลชีววิทยา

Table 4 Total variable count and mold count in fish cracker products

Kind of Fish cracker	Total variable count (CFU/g)	Mold count (CFU/g)
Short-bodied mackerel fish	<30	<10
Barracuda fish	<30	<10
Barred long tom fish	<30	<10

จาก Table 4 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และรา ในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลาแต่ละชนิด พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด <30 CFU/g มีปริมาณยีสต์และรา น้อยกว่า 10 CFU/g ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.107/2554) ของข้าวเกรียบ โดยมาตรฐานกำหนดว่ายีสต์และเชื้อราต้องไม่เกิน 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ข้าวเกรียบถือได้ว่าเป็นอาหารกึ่งแห้งที่มีความชื้นไม่สูง พบปริมาณจุลินทรีย์น้อย เพราะปริมาณความชื้นของอาหารส่งผลต่อการเจริญของแบคทีเรียมากกว่ายีสต์และรา ดังนั้นอาหารที่มีความชื้นหรือมีน้ำมากจะมีโอกาสเสื่อมเสียได้ง่ายกว่าอาหารแห้ง (Chaowakrepong , 1999)

2.3 ผลการศึกษาคูณภาพทางเคมี

จากการศึกษาการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลาโดยใช้ปลา 3 ชนิด คือ ปลาหู ปลาสากและปลาข้างเหลือง พบว่าปริมาณความชื้นร้อยละ 7.33, 7.23 และ 7.15 ตามลำดับ และปริมาณ Aw เท่ากับ 0.416, 0.419 และ 0.409 ตามลำดับ Table 5

ในการทำแห้งโดยทั่วๆ ไป น้ำในอาหารจะระเหยออกไปหรือความชื้นในอาหารลดลง ดังนั้นปริมาณน้ำที่มีอยู่ในอาหารแห้งเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักแล้ว อาหารแห้งจะมีความเข้มข้นของอาหารเพิ่มขึ้น (Choorieng , 1996) ข้าวเกรียบที่มีการลดความชื้นจนถึงจุดที่ต้องการแล้วควรเก็บไว้ในภาชนะที่ป้องกันอากาศ แสงสว่างและความชื้น เนื่องจากเป็นปัจจัยที่ทำให้ข้าวเกรียบ มีกลิ่นหืนและสูญเสียความกรอบ (Thumaratvasik,1984)

Table 5 Chemical analysis of fish cracker products

Kind of Fish cracker	Moisture content (%)	Aw
Short-bodied mackerel fish	7.33	0.416
Barracuda fish	7.23	0.419
Barred long tom fish	7.15	0.409

สรุปผลการทดลอง

1. ข้าวเกรียบปลาที่มีกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมดังนี้ คือ นำแป้งมัน 1 ถ้วยตวงมาวัดกับน้ำเดือดเต็มแบ่งที่เหลือและส่วนผสมอื่นๆ ลงไปนวดจนได้ที่ประมาณ 20 นาที นำแป้งที่นวดมาปั้นเป็นแท่งยาวเท่าๆ กันแล้วนำไปนึ่งเป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นตั้งทิ้งไว้ในตู้เย็น 1 คืน แล้วนำมาหั่นเป็นชิ้นบางๆ แล้วตากให้แห้งประมาณ 1-2 แดด จะได้ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลา ซึ่งพบว่าสูตรที่เหมาะสมประกอบด้วย เนื้อปลา 300 กรัม แป้งมันสำปะหลัง 1000 กรัม แป้งสาลี 130 กรัม เกลือป่น 25 กรัม พริกไทยป่น 40 กรัม กระเทียมสับ 75 กรัม น้ำตาลทราย 55 กรัม น้ำปลา 50 กรัม และน้ำเดือด 450 กรัม

2. ผู้บริโภคให้การยอมรับในการใช้ปลาหู เพื่อผสมลงในสูตรการทำข้าวเกรียบปลามากที่สุด รองลงมาคือ ปลาสาครและปลาข้างเหลืองตามลำดับ ปริมาณความชื้น และ Aw ของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบจากปลาหู ปลาสาคร และปลาข้างเหลืองเป็น ร้อยละ 7.33 7.23 และ 7.15 ตามลำดับ และ 0.416 0.419 และ 0.409 ตามลำดับ ในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลามีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 30 โคโลนี/กรัม มีปริมาณยีสต์และรา น้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ข้าวเกรียบ (มผช.107/2554)

กิตติประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยวิทยาเขตตรัง ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณผู้ช่วยวิจัย ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนที่ทำให้งานครั้งนี้สำเร็จไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- A.O.A.C, 1990. Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists 15th ed. The Association of Official Analytical Chemists Inc., Virginia. 1050 pp.
- Community Standard Office. 2011. Industry Product Standard : Fish Cracker. Bangkok. (107-2011) Ministry of Industry. 5 p.
- Chaowakrepong, N. 1999. Food Preservative . Bangkok : Thaivattanapanich. [In thai]
- Choorieng, S. 1996. Food Preservative. Bangkok : Chulalongkorn Publisher University
- Riensuwan, V.1998. Teaching Paper about Food and Nutrition. Department of Food Chemistry. Faculty of Pharmacy. Chulalongkorn University. 265 p. [In thai]
- Sakolvirote,V and Sakrat,S. 1997. Effects of Drying Methods on the Manufacturing Process and Quality of the Cracker. Songkla : Student projects. The Agriculture Industry Department Prince of Songkla University. [In thai]
- Thumaratvasik, P. 1984. Agricultural Processing Industry. Songkla : A Practical Guide. Department of Agriculture Industry. Faculty of Natural Resources. Prince of Songkla University. 302 p. [In thai]
- Vongkrisrithong, P. 1987. Cracker Production Using a Rolled Sheet. Bangkok. Master's Thesis Home Economics Department. Kasetsart University. 504 p. [In thai]



Figure 1 Ingredient



Short-bodied mackerel fish meat Barracuda fish meat Barred long tom fish meat

Figure 2 Fishes meat



Figure 3 Fish cracker production process