



แผนงานวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้สู่ธุรกิจแฟรนไชส์:

ห้วข้าวเกรียบ (ปาลอ - กรือโป๊ะ)

Product Development of Local Food in Southern

Border Provinces to Franchise Business :

Palaw Keropok

โดย

จรรยา สุขจันทร์

อัปสร อีซอ

วิภาดา มุนินทร์นพมาศ

ได้รับการสนับสนุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2554

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

แผนงานวิจัย	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้สู่ธุรกิจแฟรนไชส์: หัวข้าวเกรียบ (ปาลอ – กรือเป๊ะ)
ผู้วิจัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์จริยา สุขจันทร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัปสร อีซอ อาจารย์วิภาดา มุนินทร์พมาศ
คณะ	วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร และวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัย	ราชภัฏยะลา
ปี	2554

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ ได้หัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐาน ประกอบด้วยวัตถุดิบ คือ ปลาหูแชก, แป้งมันสำปะหลัง, เกลือป่น, ผงชูรส และน้ำตาลร้อยละ 63, 30.5, 1.8, 0.9 และ 3.8 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ตามลำดับ โดยมีคะแนนการยอมรับในระดับชอบมากถึงชอบมากที่สุดจากผู้บริโภคทั่วไปเท่ากับร้อยละ 73.8 และผลการสำรวจเพื่อคัดเลือกพืชสมุนไพรเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบรสชาติใหม่ พบว่า รสชาติของหัวข้าวเกรียบที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด คือ รสกระเทียมพริกไทย พริกหวาน และสาหร่ายตามลำดับ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบสูตรกระเทียมพริกไทย สูตรพริกหวานและสูตรสาหร่ายพบว่า หัวข้าวเกรียบที่มีส่วนผสมของกระเทียมและพริกไทยดำปริมาณร้อยละ 5, พริกหวานร้อยละ 6 และสาหร่ายร้อยละ 10 มีคะแนนความชอบรวมสูงสุด และผลการสำรวจการยอมรับจากผู้บริโภคทั่วไป พบว่า ผู้บริโภคร้อยละ 83.8, 77.0 และ 83.3 ตามลำดับ จากจำนวนทั้งสิ้น 200 คน ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์สูตรกระเทียมพริกไทย สูตรพริกหวานและสูตรสาหร่ายในระดับชอบมากและชอบมากที่สุดจากผู้บริโภคทั่วไป

การพัฒนาน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ พบว่า การดองพริกและกระเทียมเป็นเวลา 5 วันก่อนนำมาผลิตน้ำจิ้มทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นและรสชาติดีที่สุด โดยน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐานประกอบด้วยพริกชี้ฟ้าแดงดอง พริกชี้ฟ้าแดงดอง กระเทียมดอง น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู น้ำสะอาด เกลือและแซนแทนกัม ร้อยละ 9.90, 2.45, 9.26, 35.72, 9.26, 31.79, 1.58 และ 0.06 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ตามลำดับ ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคร้อยละ 63.50 ให้การยอมรับน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบในระดับชอบมากและชอบมากที่สุด

การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัย โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหัวข้าวเกรียบระหว่างการเก็บรักษาในสภาวะการเก็บรักษาในน้ำแข็ง (2 ± 1 องศาเซลเซียส) และเก็บรักษาในตู้เย็น (3 ± 1 องศาเซลเซียส) พบว่าหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐาน สูตรกระเทียมพริกไทยและสูตรสาหร่ายมีอายุการ เก็บรักษาในน้ำแข็งเท่ากับ 12 วัน และเก็บรักษาในตู้เย็น 15 วัน โดยใช้เกณฑ์การตรวจสอบทางจุลชีววิทยา

สภาวะในการทอดหัวข้าวเกรียบ คือใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำมันปาล์มต่อหัวข้าวเกรียบเท่ากับ 4:1 อุณหภูมิที่ใช้ทอด 180-200 องศาเซลเซียส เวลา 3-5 นาที โดยมีค่าการพองตัวเท่ากับ 1.11 เท่า และปริมาณไขมันร้อยละ 11.15 และสามารถทอดซ้ำได้จำนวน 15 ครั้ง โดยที่มีค่าความหนืดเป็น 56.53 cP และปริมาณกรดไขมันอิสระเท่ากับร้อยละ 2.42

การกำหนดหัวข้อควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตและจำหน่ายหัวข้าวเกรียบ มีทั้งสิ้น 26 ข้อ และจุดควบคุมวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตหัวข้าวเกรียบ (CCP) มี 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 คุณภาพของปลาทุบแช่ (CCP-1), ขั้นตอนที่ 9 การต้มหัวข้าวเกรียบ (CCP-2), ขั้นตอนที่ 10 การพักหัวข้าวเกรียบให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง (CCP-3), ขั้นตอนที่ 11 การหั่นก้อนข้าวเกรียบเป็นชิ้นขนาด 1x1x8 ตารางเซนติเมตร (CCP-4), ขั้นตอนที่ 12 การบรรจุ (CCP-5) และขั้นตอนที่ 13 การจัดเก็บผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ (CCP-6)

การพัฒนาการตลาด โดยการวิเคราะห์สถานการณ์ พบว่าผลิตภัณฑ์มีจุดแข็งที่สำคัญเรื่องรสชาติที่แปลกใหม่ หลากหลายและอร่อย แต่จุดอ่อนคือ ผลิตภัณฑ์ยังไม่เป็นที่รู้จัก และมีราคาค่อนข้างสูง ผลิตภัณฑ์มีโอกาสเรื่องตลาดที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น อีกทั้งรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมสนับสนุนผลิตภัณฑ์ชุมชน แต่อย่างไรก็ตามก็ยังมีอุปสรรคเรื่องพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่ไม่ได้ติดทะเล ทำให้ต้องซื้อวัตถุดิบปลา ราคาค่อนข้างสูง ประกอบกับมีคู่แข่งในพื้นที่จำนวนมากด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ ยอดขายเฉลี่ย 15 กิโลกรัมต่อวัน กำไร 30% ของรายได้ที่ได้รับ ด้านการกำหนดตลาดเป้าหมายเน้นกลุ่มพนักงานบริษัท ข้าราชการ และนักศึกษา ฯลฯ ที่มีรายได้ระดับปานกลางขึ้นไป (ระดับ C Up) รักครอบครัว รักเพื่อน สนใจ ผลิตภัณฑ์คุณภาพ

สำหรับการกำหนดกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด ด้านกลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ เน้นคุณภาพสูง รสชาติอร่อย ผลิตภัณฑ์มีลักษณะกรอบนอกนุ่มในรูปลักษณะผลิตภัณฑ์เป็นแท่งยาว (คล้ายเฟรนไฟน์) มี 4 รสชาติ ได้แก่ รสดั้งเดิม รสสาหร่าย รสพริกหวาน และรสกระเทียมพริกไทย กำหนดตราสินค้า “Sea Tani” โดยมีบรรจุภัณฑ์หัวข้าวเกรียบเป็นถุงกระดาษซับน้ำมัน และใส่ถุงพลาสติกที่มีสกรีนตราสินค้า พร้อมทั้งจับหัวสินค้า ส่วนบรรจุภัณฑ์น้ำจิ้มเป็นถ้วยพลาสติกขนาดเล็กพร้อมฝาปิด ด้านกลยุทธ์ราคาจำหน่ายชุดละ 30 บาท บรรจุ 15 ชิ้น ด้านกลยุทธ์การจัดจำหน่าย ใช้ช่องทางการจัดจำหน่ายแบบร่วมทุนในลักษณะแฟรนไชส์ มีเคาเตอร์จำหน่ายสินค้าเน้นทำเลที่ตั้งที่มีกำลังซื้อสูงตรงกลุ่มเป้าหมาย กำหนดราคาแฟรนไชส์ 2 รูปแบบ แบบชุดมาตรฐานราคา 25,000 บาท และแบบชุดพรีเมียมราคา 45,000 บาท ด้านกลยุทธ์การส่งเสริมการตลาด เน้นการสื่อสารการตลาดแบบผสมผสานสร้างการรับรู้ในตราสินค้าผ่านสื่อแผ่นพับ ไลน์ล ไลฟ์สด บรรจุภัณฑ์ เคาเตอร์ขายสินค้า หมวกและผ้ากันเปื้อน อีกทั้งกระตุ้นให้เกิดการทดลองซื้อ โดยการให้ทดลองชิมและการให้คูปองส่วนลด

Research Title: Product Development of Local Food in Southern Border Provinces to Franchise Business : Palaw Keropok

Researchers: Jariya Sukjuntra
Apsorn E-sor
Wipada Muninnoppamas

Faculty: Faculty of Sciences, Technology and Agriculture and Management Sciences

University: Yala Rajabhat University

Academic Year: 2011

Abstract

Product development The Palaw Keropok formula composed of the 63% round scad fish, 30.5% tapioca, 1.8% salt, 0.9% monosodium glutamate and 3.87% sugar. The result from consumer rated the product at level of “like to like very much” test displayed 73.8%. To select herb plants in order to develop new flavor Palaw Keropok product, the results indicated that three most wanted Palaw Keropok flavors were the mixture of black pepper and garlic, banana pepper and seaweed, respectively.

The development of the new flavor Palaw Keropok, by adding 5% the mixture of black pepper and garlic (1:4), 6% banana pepper and 10% seaweed. The result from consumer rated the product at level of “like to like very much” test displayed 83.8%, 77.0% and 83.3 %, respectively.

For developing Palaw Keropok dipping sauce, the chili and garlic pickled for 5 days tended to have highest acceptance scores, consisted of 9.90% chili spur pepper pickle, 2.45% bird chili pickle, 9.26% garlic pickle, 31.79% sugar, 1.58% salt and 0.06% zantan gum. The result from consumer test the product at level of “like to like very much” displayed 63.50% .

Quality and food safety Studies on quality changes of the Palaw Keropok during storage in ice and storage in a refrigerator for 18 days. The results showed that formula, black pepper and garlic and seaweed, the shelf life of 12 days in ice, and 15 days in the refrigerator. For the banana pepper, it can be stored in ice and in the refrigerator as well for 9 days.

The condition of Palaw Keropok frying with the ratio of oil per Palaw Keropok was 4:1 at a temperature of 180-190°C for 3-5 min, with the inflation of 1.11 and 11.15 % fat. The oil can be fried 15 times. At 15 times, the viscosity and free fatty acid of oil were 56.33 cP and 2.42 %, respectively.

Quality control process and distribution was determined with a total of 26 points and Critical Control Point (CCP) to control the production of the Palaw Keropok has six CCP; CCP-1 the freshness of the mackerel, CCP-2 boiling, CCP-3 holding, CCP-4 chipping, CCP-5 packaging and CCP-6 the storage.

Marketing Development In aspect of situational analysis it was found that the product possessed an important strength of variedly exotic taste with high portion fish ingredient while the weakness was the unfamiliarity and it's rather high price. However, the product's marketability tended to be increasing while the government had launched a policy of promoting community products. But there was still a geographical difficulty of being distant from the area, causing to buy raw material at a relatively high price, as well as numerous competitors in the locality. For aspect of objective setting, the average sales was designated at 15 kilograms per day with 30% profit of the revenue. Regarding aspect of market targeting, the focus was on corporate employees, government officers, students and those others with middle-leveled income and over (level C up) whose family is of major importance, friendly sincere, interested in product quality.

For marketing mix strategy in aspect of product strategy, the focus was on its high quality as fish meat was a fairly high portion in the ingredients and the characteristic of crispy outer and soft inside, stripped shape (like French fried). The product had 4 tastes: traditional, seaweed, sweet pepper. and garlic with pepper. The brand was labeled "Sea Tani", packed in oil absorbent paper bags with a loop handle, and dipping sauce was in a covered small plastic cup. For price strategy, the sale price was 30 baht per set containing 15 pieces. The distribution strategy applied a distribution channel of franchised joint venture, with a counter for a sale kiosk emphatically locating in high purchasing-power areas, with relevant target groups. The franchise was priced in 2 types of standard and premium sets at 25,000 Baht and 45,000 baht per set, respectively. For market promotion strategy, the emphasis was on integrated marketing communications, creating the

recognition product brand via leaflet media, vinyl, website, packaging, kiosk, cap and apron including encouragement for experiment buy by taste trial and discount.

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

กิตติกรรมประกาศ

แผนงานวิจัย “การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้สู่ธุรกิจแฟรนไชส์: หัวข้าวเกรียบ (ปาลอ – กรือโปะ)” ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ประจำปีงบประมาณ 2554

แผนงานวิจัยนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความร่วมมือจากภาคหลายส่วน ทั้งในส่วนของผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก และผู้บริโภค ซึ่งได้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ทั้งจากกิจกรรมการสัมภาษณ์เจาะลึก การสนทนากลุ่ม การใช้แบบสอบถาม และการทดสอบตลาด คณะนักวิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

จรรยา สุขจันทร์

อัปสร อีซอ

วิภาดา มุรินทร์นพมาศ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
กิตติกรรมประกาศ	(6)
สารบัญ	(7)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(12)
บทที่ 1 บทนำ	
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
วัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
หัวข้าวเกรียบ	4
วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตหัวข้าวเกรียบ	5
กรรมวิธีการผลิตหัวข้าวเกรียบ	9
การเสื่อมเสียของอาหาร	10
การเสื่อมคุณภาพของสัตว์น้ำ	11
การถนอมอาหารโดยใช้ความเย็น	13
คุณภาพและการควบคุมคุณภาพ	14
กระบวนการการควบคุมคุณภาพ	17
การจัดการความปลอดภัย	17
ธุรกิจแฟรนไชส์	18
แผนการตลาด	20
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	
วัตถุดิบ	24
อุปกรณ์ในการผลิตหัวข้าวเกรียบ	24
อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางกายภาพ	25
อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมี	25
อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา	25
วิธีการดำเนินงาน	26
ตอนที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ	26
ตอนที่ 2 การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย (ต่อ)	
<u>ตอนที่ 3</u> การพัฒนาการตลาดผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ	31
ระยะที่ 1 การวางแผนพัฒนา (Development Planning)	32
ระยะที่ 2 การดำเนินงานพัฒนา (Development Implementation)	32
ระยะที่ 3 การสรุปผลพัฒนา (Development Conclusion)	32
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	
<u>ตอนที่ 1</u> การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ	34
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของหัวข้าวเกรียบ	34
ผลการสำรวจความต้องการของผู้บริโภค	34
การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ	35
การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบสูตรพัฒนา	43
ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของหัวข้าวเกรียบ	43
ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ	44
<u>ตอนที่ 2</u> การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ	48
ผลการศึกษาปัจจัยคุณภาพที่ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ	48
การกำหนดหัวข้อคุณภาพและจัดทำคู่มือคุณภาพ	63
การจัดทำระบบคุณภาพและความปลอดภัย HACCP	72
<u>ตอนที่ 3</u> การพัฒนาการตลาดผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ	74
การวางแผนพัฒนา (Development Planning)	74
การดำเนินงานพัฒนา (Development Implementation)	86
การสรุปผลพัฒนา (Development Conclusion)	91
การบริหารจัดการและดำเนินงานวิจัย	93
กิจกรรมการบริหารงานวิจัย	93
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
สรุป	100
ข้อเสนอแนะ	103

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	105
ภาคผนวก	112
ภาคผนวก ก. การจัดทำระบบคุณภาพและความปลอดภัย HACCP	112
ภาคผนวก ข. รูปแบบแฟรนไชส์หัวข้าวเกรียบ Sea Tani	125
ภาคผนวก ค. ข้อมูลแหล่งจัดซื้อจัดจ้างอุปกรณ์แฟรนไชส์หัวข้าวเกรียบ Sea Tan	126
ภาคผนวก ง. ภาพผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบที่พัฒนา 4 รสชาติ	128
ภาคผนวก จ. คู่มือธุรกิจแฟรนไชส์หัวข้าวเกรียบ Sea Tani	129
ภาคผนวก ฉ. ประวัติคณะผู้วิจัย	133
ภาคผนวก ช. คำสั่งประกอบการดำเนินแผนงานวิจัย	137

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	คุณลักษณะของหัวข้าวเกรียบที่พึงประสงค์จากกิจกรรมสนทนากลุ่ม	34
4.2	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของหัวข้าวเกรียบสูตรกระเทียมและพริกไทย	35
4.3	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของหัวข้าวเกรียบสูตรพริกหวาน	38
4.4	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของหัวข้าวเกรียบสูตรสาหร่าย	40
4.5	ส่วนผสมในการผลิตหัวข้าวเกรียบ	42
4.6	ผลการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ	43
4.7	องค์ประกอบทางเคมีของหัวข้าวเกรียบพร้อมรับประทาน	44
4.8	คุณลักษณะของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบที่พึงประสงค์ได้จากการสนทนากลุ่ม	44
4.9	ผลของระยะเวลาในการดองพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้หนูแดงและกระเทียมต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ	45
4.10	ความหนืดของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบที่มีการเติมแซนแทนกัม	46
4.11	คุณลักษณะของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ	48
4.12	ผลการตรวจสอบคุณภาพปลาหมึกระหว่างการเก็บรักษาในน้ำแข็ง	49
4.13	ผลการวิเคราะห์ค่า TVB-N (mg/100g) ในตัวอย่างหัวข้าวเกรียบ	51
4.14	ผลการวัดค่า pH ในตัวอย่างหัวข้าวเกรียบ	52
4.15	ผลการวัดค่า a_w ในตัวอย่างหัวข้าวเกรียบ	53
4.16	ผลการวิเคราะห์ค่า TBA (mg MDA/kg) ในตัวอย่างหัวข้าวเกรียบ	53
4.17	ชนิดและปริมาณของแบคทีเรียที่พบในหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐาน	56
4.18	ชนิดและปริมาณของแบคทีเรียที่พบในหัวข้าวเกรียบสูตรกระเทียมพริกไทย	57
4.19	ชนิดและปริมาณของแบคทีเรียที่พบในหัวข้าวเกรียบสูตรพริกหวาน	58
4.20	ชนิดและปริมาณของแบคทีเรียที่พบในหัวข้าวเกรียบสูตรสาหร่าย	59
4.21	ปริมาณไขมันและการฟองตัวของหัวข้าวเกรียบโดยใช้น้ำมันในสัดส่วนต่างกัน	60
4.22	ค่าความหนืดและปริมาณกรดไขมันอิสระของน้ำมันที่ใช้ทอดหัวข้าวเกรียบ	62
4.23	การควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบ	64
4.24	การควบคุมคุณภาพกระบวนการทอดหัวข้าวเกรียบ	71
4.25	จุดควบคุมวิกฤตที่พบในกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบ	72

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.26	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบจำแนกตาม คุณลักษณะทางประชากรศาสตร์	75
4.27	ร้อยละและลำดับที่ของกลุ่มตัวอย่างตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบจำแนก ตามคุณลักษณะทางจิตวิทยา	77
4.28	จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบจำแนกตาม คุณลักษณะทางพฤติกรรมศาสตร์	77
4.29	ผลการเปรียบเทียบแผนการตลาดที่กำหนดกับการทดสอบตลาด	87

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	โครงสร้างอะไมโลส (The structure of amylose)	5
2.2	โครงสร้างอะไมโลเพคติน (The structure of amylose)	6
4.1	หัวข้าวเหนียวสูตรกระเทียมและพริกไทยที่เติมกระเทียมและพริกไทยในปริมาณร้อยละ 3-11 ก่อนทอด (ก) และหลังทอด (ข)	36
4.2	หัวข้าวเหนียวสูตรพริกหวาน (ก) หัวข้าวเหนียวก่อนทอด (ข) หัวข้าวเหนียวหลังทอด	38
4.3	หัวข้าวเหนียวรสสาคู (ก) หัวข้าวเหนียวก่อนทอด (ข) หัวข้าวเหนียวหลังทอด	41
4.4	น้ำจิ้มหัวข้าวเหนียวที่ผลิตจากพริกแดงและกระเทียมที่ต้องเป็นเวลา 1, 3 และ 5 วัน	45
4.5	แผนภูมิกระบวนการผลิตหัวข้าวเหนียว	63
4.6	แบบเคาเตอร์จำหน่ายสินค้า (kiosk)	85
4.7	การนำเสนอเปิดตัวโครงการวิจัย	94
4.8	การอบรมเทคนิคการวิจัย	94
4.9	การศึกษาฐานงานแฟรนไชส์	95
4.10	การนำเสนอรายงานความก้าวหน้า	95
4.11	การอบรมสังเคราะห์งานวิจัย	96
4.12	การนำเสนองานวิจัยแบบโปสเตอร์	97
4.13	การนำเสนองานวิจัยแบบโปสเตอร์	98

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ผลิตภัณฑ์ “หั่วข้าวเกรียบ” จัดเป็นอาหารว่างประเภททอด การปรุงรสประทานจะต้องนำ “หั่วข้าวเกรียบสด” มาทอดในน้ำมันจนมีสีน้ำตาลกรอบ รับประทานร่วมกับน้ำจิ้มในลักษณะเดียวกับอาหารกลุ่มลูกชิ้นและไส้กรอก ได้รับความนิยมสูงในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนใต้ ปัจจุบันแหล่งผลิตผลิตภัณฑ์หั่วข้าวเกรียบที่มีชื่อเสียงของไทย เป็นพื้นที่จังหวัดปัตตานีและนราธิวาสเนื่องจากมีบริบทพื้นที่ติดกับทะเล ทำให้สะดวกต่อการผลิต จากข้อมูลของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปัตตานี (2551) พบว่าไทยมีปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์หั่วข้าวเกรียบ 3,062,600 กิโลกรัมต่อปี คิดเป็นมูลค่ายอดขายต่อปี 110,778,000 บาท และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดัชนีชี้วัดอีกประการหนึ่งที่บ่งบอกถึงศักยภาพด้านการตลาดของผลิตภัณฑ์หั่วข้าวเกรียบ คือ จำนวนผู้ประกอบการที่เพิ่มขึ้นทั้งในส่วนของผู้ผลิต ผู้ค้าส่ง (ที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์สู่ผู้ค้าปลีกในลักษณะแบบยังไม่ทอด) และผู้ค้าปลีก (ที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์สู่ผู้บริโภคในลักษณะทอดขาย) ทำให้ผลิตภัณฑ์หั่วข้าวเกรียบมีการจัดจำหน่ายอย่างกว้างขวาง เป็นที่ต้องการของตลาด ได้รับความนิยมในการบริโภคเริ่มมีการกระจายสู่นอกพื้นที่ชายแดนใต้ รวมถึงดินแดนประเทศมาเลเซียและกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้บางส่วน (Nor Khaizura *et al.*, 2010)

กระบวนการผลิตหั่วข้าวเกรียบเป็นเช่นเดียวกับข้าวเกรียบปลาทั่วไป คือ นวดส่วนผสม อาทิ ปลาสด แป้ง กระเทียม เครื่องปรุงรส แล้วปั้นเป็นก้อน จากนั้นจึงนำไปนึ่งจนสุกและนำไปหั่นเป็นชิ้น แล้วทอดในน้ำมัน (deep-fat frying) ก่อนรับประทานโดยไม่ต้องผ่านการตากแห้งเหมือนกับข้าวเกรียบปลาทั่วไป คุณลักษณะที่ดีของผลิตภัณฑ์คือ มีสีน้ำตาลทอง มีกลิ่นหอมของเนื้อปลาและแป้ง รสเค็มมันของหั่วข้าวเกรียบและหวานเปรี้ยวของน้ำจิ้ม เนื้อสัมผัสกรอบนอกภายในยืดหยุ่นเล็กน้อย จุดเด่นของผลิตภัณฑ์จากการสำรวจผู้บริโภค คือรสชาติดี (Omar *et al.*, 2011) ข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์คืออายุการเก็บรักษาสั้น นั่นคือ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้เพียง 1 วัน เนื่องจากมีค่า a_w อยู่ในช่วง 0.89-0.90 ซึ่งเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ (Nor Khaizura *et al.*, 2009) รูปแบบการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันมีความหลากหลาย ขึ้นอยู่กับผู้จำหน่ายแต่ละรายซึ่งมีจำนวนมากและกระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ทั้งในรูปแบบร้านแผงลอย รถเข็น ร้านจำหน่ายอาหารและจำหน่ายร่วมกับอาหารทอดประเภทอื่น ๆ จากการสำรวจเบื้องต้นพบว่ากระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์หั่วข้าวเกรียบยังคงใช้วิธีการดั้งเดิม ทำให้มีโอกาสเกิดการปนเปื้อนสูงในทุกขั้นตอน ดังรายงานผลการตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ในขั้นตอนการผลิตหั่วข้าวเกรียบ ซึ่งพบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงขึ้นใน

ขั้นตอนการนวด เท่ากับ $6.6 \log_{10} \text{ cfu/g}$ และขั้นตอนหลังจากต้มสุกและรอให้เย็น มีจุลินทรีย์ทั้งหมด (TPC) $4.38 \log_{10} \text{ cfu/g}$, Psychrotrophic counts $2.00 \log_{10} \text{ cfu/g}$, Mesophilic sporeformer counts $1.26 \log_{10} \text{ cfu/g}$ และ total coliform counts $1.71 \log_{10} \text{ MPN/g}$ เนื่องจากการจัดการด้านสุขลักษณะเบื้องต้นในการผลิตอาหารไม่เหมาะสม (Nor Khaizura *et al.*, 2010) อีกทั้งวิธีการจัดจำหน่าย วิธีการจัดเก็บผลิตภัณฑ์ระหว่างการรอจำหน่าย ยังไม่สามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ จึงเป็นปัญหาสำคัญที่จะต้องสร้างความเข้าใจและให้ความรู้แก่ผู้ผลิตและจำหน่ายเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้นและปลอดภัยในการบริโภค

กรอบยุทธศาสตร์การจัดการด้านอาหารของประเทศไทย (2555-2559) ได้กำหนดวิสัยทัศน์ว่า “ประเทศไทยผลิตอาหารที่มีคุณภาพและปลอดภัย มีความมั่นคงด้านอาหารอย่างยั่งยืน เพื่อชาวไทยและชาวโลก” ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้อาหารที่ผลิตได้ในทุกระดับนับตั้งแต่ในระดับครัวเรือนระดับชุมชน และในระดับอุตสาหกรรมเชิงพาณิชย์มีความพอเพียง มีคุณภาพ ปลอดภัยและมีคุณค่าทางโภชนาการที่ดี จากการวิเคราะห์สถานการณ์แวดล้อมด้านอาหารของไทย พบว่า จุดอ่อนที่สำคัญ คือ ผู้ผลิต/ผู้ประกอบการรายย่อยจำนวนมากยังขาดแคลนปัจจัยการผลิตและข้อมูลซึ่งเป็นข้อจำกัดในการยกระดับการผลิตให้ได้อาหารที่มีมาตรฐานทั้งคุณภาพ และความปลอดภัย ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์อาหารท้องถิ่น “หิวข้าวเกรียบ” จัดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารท้องถิ่นที่จำเป็นจะต้องพัฒนาระดับคุณภาพให้เป็นไปตามกรอบยุทธศาสตร์การจัดการด้านอาหารของประเทศไทยเช่นเดียวกัน เพื่อช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งภาคการผลิตในระดับชุมชน (community based) นอกจากนี้การส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ยอมรับในวงกว้างขึ้น ดังรายงานวิจัยของ Omar *et al.* (2011) ที่ได้มีการศึกษาการส่งเสริมอาหารพื้นบ้าน ผลิตภัณฑ์หิวข้าวเกรียบประเด็นภาพลักษณ์ผลิตภัณฑ์ พบข้อมูลที่น่าสนใจดังนี้ ผู้บริโภคเห็นด้วยมากที่สุดต่อภาพลักษณ์ผลิตภัณฑ์หิวข้าวเกรียบที่มีศักยภาพในการพัฒนาสู่การค้าระดับโลก รองลงมาคือเห็นด้วยด้านความนิยม และเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในวิสัยที่ผู้บริโภคสามารถหาซื้อได้ รวมถึงเห็นด้วยต่อการพัฒนานวัตกรรมต่างๆ ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์หิวข้าวเกรียบเป็นที่นิยมรับประทานและมีแนวโน้มความต้องการของตลาดเพิ่มขึ้น อันบ่งบอกถึงศักยภาพในการพัฒนาทั้งทางด้านการผลิตและด้านการตลาด

ธุรกิจแฟรนไชส์ (business format franchising) เป็นการให้สิทธิ์ในการให้บริการหรือทำการผลิตสินค้าที่มีสูตรหรือส่วนประกอบเฉพาะ และ/หรือ จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ภายใต้รูปแบบและเครื่องหมายทางการค้า/บริการของผู้เป็นเจ้าของแฟรนไชส์ โดยมีการถ่ายทอดระบบและวิธีการดำเนินธุรกิจแบบร้านมาตรฐาน เช่น ระบบการผลิต ระบบการขาย ระบบการบริหารการตลาด เพื่อที่จะให้รูปแบบวิธีดำเนินธุรกิจในทุก ๆ สาขาให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน พร้อมคู่มือประกอบเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานของทุกส่วนงานให้ผู้รับแฟรนไชส์ปฏิบัติตาม (ไทยแฟรนไชส์เซ็นเตอร์, 2553) ดังนั้นธุรกิจแฟรนไชส์ร้านอาหารจึงนับเป็นธุรกิจที่มีความเป็นไปได้สูง ด้วยพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนไปในปัจจุบัน กอปรกับผลิตภัณฑ์หิวข้าวเกรียบมีจุดเด่นเรื่องรสชาติและคุณค่าทางโภชนาการ ดังนั้นการ

จัดทำระบบการผลิตเพื่อควบคุมคุณภาพอาหารให้มีความสม่ำเสมอเป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์
ย่อมเป็นหัวใจหลักของธุรกิจนี้

ดังนั้นหากจะพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารท้องถิ่น “หัวข้าวเกรียบ” ให้สามารถจำหน่ายในลักษณะ
ธุรกิจแฟรนไชส์จะต้องพัฒนาสูตรให้เป็นมาตรฐาน เพิ่มรสชาติให้หลากหลาย ทั้งนี้เพื่อเป็นทางเลือก
สำหรับผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น และจัดทำระบบจัดการคุณภาพที่ดีเพื่อสร้างความมั่นใจเรื่องความปลอดภัย
ของผลิตภัณฑ์ แผนงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระดับผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบให้มีรสชาติที่
หลากหลาย มีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น มีการวางระบบการจัดการคุณภาพเพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอ
และสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคได้ ตลอดจนสร้างตราสินค้าที่เป็นอัตลักษณ์และพัฒนาด้านการตลาด
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดจำหน่ายให้สูงขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผลิตภัณฑ์พื้นบ้านได้เป็นที่รู้จักและได้รับการ
ยอมรับอย่างกว้างขวางมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์หลักของแผนงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระดับผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านสู่ธุรกิจแฟรนไชส์
2. เพื่อสร้างระบบการบริหารจัดการโครงการวิจัยยกระดับผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านสู่ธุรกิจ
แฟรนไชส์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หัวข้าวเกรียบ

หัวข้าวเกรียบจัดเป็นอาหารขบเคี้ยวประเภทหนึ่งที่ยอดนิยมกันอย่างแพร่หลายในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมทั้งในจังหวัดชายแดนใต้ของประเทศไทย หัวข้าวเกรียบหรือปาลอหรือโป๊ะ (palaw keropak) เป็นคำนามในภาษายาวี หรือภาษามลายูท้องถิ่นไทย ในประเทศมาเลเซียเรียกว่า keropak lekor ประเทศอินโดนีเซีย เรียกว่า krapuk วัตถุดิบที่เป็นส่วนผสมหลัก คือ ปลาที่ตัดเอาเฉพาะหัวและเครื่องในออก จากนั้นนำมาบดจนละเอียด แล้วนวดผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง แป้งสาชูและสารปรุงแต่งกลิ่นรสจนเป็นเนื้อเดียวกัน ปั้นเป็นก้อนกลม แล้วคลึงเป็นท่อนขนาดกว้าง×ยาว ประมาณ 5×30 เซนติเมตร จากนั้นหั่นเป็นชิ้นมีความหนาประมาณ 2 มิลลิเมตร โดยไม่ต้องนำไปผ่านกรรมวิธีการทำให้แห้ง เมื่อจะรับประทานจึงทำให้สุกโดยการทอดในน้ำมันร้อนในอุณหภูมิ 180-200 องศาเซลเซียส นาน 1-2 นาที แล้วนำมารับประทานพร้อมน้ำจิ้ม (Nurul, Boni, & Noryati, 2009)

หัวข้าวเกรียบเป็นอาหารพื้นบ้านที่ได้รับอิทธิพลมาจากคาบสมุทรมลายูซึ่งได้แก่ มาเลเซีย อินโดนีเซีย ในแต่ละประเทศก็จะมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันดังนี้ (เจ๊ะอามิ เจ๊ะมุ, 2552)

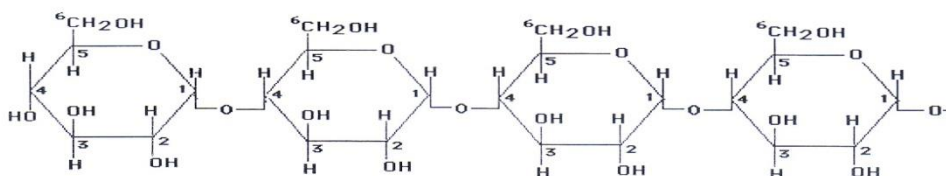
- 1) ภาษามาเลเซียเรียกว่า Keropak ซึ่งแบ่งเป็น 3 ชนิด
 - keropak lekor แบบทอด มีลักษณะยาวและเหนียว
 - keropak losong แบบนึ่ง จะบางและกรอบ
 - keropak keping แบบทอด จะบางและกรอบ
- 2) ภาษาอินโดนีเซียเรียกว่า krupuk, kerupuk หรือ kroepoek
- 3) ภาษาฟิลิปปินส์เรียกว่า kropek

หัวข้าวเกรียบมีอายุการเก็บรักษาสั้น โดยสามารถเก็บได้เพียง 1 วันที่อุณหภูมิห้องเท่านั้น (Embong *et al.*, 1990) โดยมีรายงานพบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดของแบคทีเรียในหัวข้าวเกรียบมีการเพิ่มขึ้นจาก 1×10^2 cfu/g เป็น 1.5×10^8 cfu/g หลังจากเก็บ 2 วันที่อุณหภูมิห้อง (Che Rohani and Mat Arup, 1992) เนื่องจากหัวข้าวเกรียบนั้นมีค่า pH อยู่ในช่วง 6.61-6.87 และมีค่า Water activity (a_w) อยู่ในช่วง 0.98-0.99 ซึ่งเป็นสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของจุลินทรีย์ (Nor Khaizura *et al.*, 2010)

2. วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตหัวข้าวเกรียบ

2.1 แป้ง เป็นคาร์โบไฮเดรตที่ประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน โดยมีสูตรเคมีทั่วไปคือ $(C_6H_{10}O_5)_n$ เป็นโพลิเมอร์ของกลูโคสซึ่งประกอบด้วยหน่วยของน้ำตาลกลูโคสมาเชื่อมต่อกันด้วยพันธะไกลโคซิดิก (glucosidic linkage) ที่คาร์บอนตำแหน่งที่ 1 และ 4 ภายในเม็ดแป้งประกอบด้วยโพลิเมอร์ของกลูโคส 2 ชนิดคืออะไมโลส (amylose) และอะไมโลเพกติน (amylopectin) แป้งเป็นวัตถุดิบที่มีความสำคัญต่อการพองตัวของหัวข้าวเกรียบเป็นอย่างมาก ปกติมักใช้แป้งที่มีปริมาณอะไมโลเพกตินสูงในการผลิตหัวข้าวเกรียบ ซึ่งแป้งมันสำปะหลังและแป้งสาคูมีปริมาณอะไมโลสต่ำประมาณร้อยละ 20 (Mohamed, Jamilah, Abbas, Abdul Rahman & Roslina, 2008) แต่มีอะไมโลเพกตินสูงโดยแป้งแต่ละชนิดจะมีอัตราส่วนของอะไมโลสและอะไมโลเพกติน ที่แตกต่างกัน ทำให้แป้งมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันด้วย (นิธิยา รัตนพานนท์, 2553)

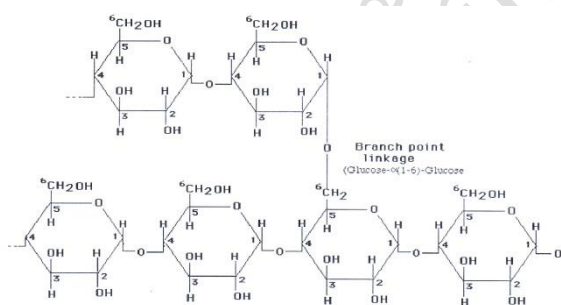
อะไมโลส (amylose) เป็นพอลิเมอร์สายตรงที่ประกอบด้วยกลูโคสประมาณ 250–2,000 หน่วยมาเชื่อมต่อกันเป็นเส้นตรงด้วยพันธะไกลโคไซด์ที่ตำแหน่ง α -1,4 Glucosidic linkage จึงเป็นหน่วยซ้ำ ๆ กัน (repeating unit) ของน้ำตาลมอลโทสด้วย จัดว่าโมเลกุลของอะไมโลสเป็นพอลิเมอร์ของน้ำตาลกลูโคสสายยาวที่มีขนาดใหญ่มาก มีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ 10^6 ดาลตัน อะไมโลสในสตร้าขวางชนิดอาจมีพันธะ α -1,6 Glucosidic linkage บ้างเล็กน้อยประมาณร้อยละ 0.3-0.5 ของพันธะทั้งหมด (ภาพที่ 2.1) อะไมโลสสามารถดูดความชื้นและกระจายตัวในน้ำได้ดี เมื่อให้ความร้อนแก่สารละลายแป้งจนเม็ดแป้งพองตัวเต็มที่ โมเลกุลอะไมโลสจะกระจายออกมาจากเม็ดแป้ง ทำให้มีความหนืดลดลง เมื่อเย็นตัวลงเกิดการคืนตัวมากโมเลกุลจะรวมตัวกัน ถ้าสารละลายแป้งมีความเข้มข้นน้อย การรวมตัวกันของอะไมโลสจะทำให้เกิดการตกตะกอน แต่ถ้าสารละลายมีความเข้มข้นของแป้งมาก การรวมตัวกันของอะไมโลสจะทำให้เกิดเจล อะไมโลสสามารถรวมตัวเป็นสารประกอบเชิงซ้อนกับไอโอดีนซึ่งจะให้สีน้ำเงิน ซึ่งใช้เป็นลักษณะเฉพาะแป้งที่มีองค์ประกอบอะมิโลสอยู่ (Whistler & Bemiller, 1999)



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างอะไมโลส (The structure of amylose)

ที่มา (พัคตร์ประไพ ประจำเมือง และวิชัย ลีลาวัชรมาศ, 2546)

อะไมโลเพกติน (amylopectin) เป็นโพลิเมอร์ของน้ำตาลกลูโคสที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในเม็ดสตาร์ชประมาณร้อยละ 70-100 มีโครงสร้างของโมเลกุลเป็นพอลิเมอร์ของน้ำตาลกลูโคสที่มีสายแขนงแยกออกมา ซึ่งแต่ละแขนงจะมีน้ำตาลกลูโคสประมาณ 20-35 หน่วย ดังนั้นในโมเลกุลของอะไมโลเพกตินจึงมีทั้งพันธะ α -1,4 Glucosidic linkage และ α -1,6 Glucosidic linkage โดยกลูโคสที่ต่อกันเป็นเส้นตรงเชื่อมต่อกันด้วยพันธะ α -1,4 Glucosidic linkage และส่วนที่เป็นสายแขนงประกอบด้วยกลูโคสจำนวน 10-60 หน่วยที่เชื่อมต่อกับส่วนที่เป็นสายตรงด้วยพันธะ α -1,6 Glucosidic linkage ปกติอะไมโลเพกตินมีขนาดโมเลกุลใหญ่กว่าอะไมโลสมาก มีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ $10^6 - 5 \times 10^8$ ดาลตัน และทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีนในสารประกอบเชิงซ้อนที่มีสีแดง เมื่อให้ความร้อนแก่สารละลายแป้งที่มีปริมาณอะไมโลเพกตินสูง แป้งเปียกที่ได้จะใส มีความหนืดสูง (นิยารัตนาพนนท์, 2553) โครงสร้างอะไมโลเพกติน ดังภาพที่ 2.2 ปริมาณอะไมโลสในแป้งชนิดต่าง ๆ และอุณหภูมิที่เกิดเจลในเซชัน ดังตาราง 2.1



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างอะไมโลเพกติน (The structure of amylopectin)

ที่มา (พักตร์ประไพ ประจำเมือง และวิเชียร ลีลาวรรณาศ, 2546, หน้า 29)

แป้งที่นิยมใช้ในหัวข้าวเกรียบ คือแป้งมันสำปะหลัง และแป้งสาคู ดังรายละเอียดดังนี้

2.1.1 แป้งมันสำปะหลัง ผลิตจากมันสำปะหลัง (cassava) จัดเป็นพืชในตระกูล Euphorbiaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Manihot esculenta* Crantz. แป้งมันสำปะหลังมีลักษณะเป็นผงละเอียด สีขาว ลักษณะเด่นของแป้งมันสำปะหลังคือ มีความบริสุทธิ์สูง มีสิ่งปนเปื้อนต่ำ โดยมีสตาร์ชอยู่มากกว่าร้อยละ 95 มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 0.05 ไขมันร้อยละ 0.14 และเถ้าร้อยละ 0.16 มีปริมาณอะไมโลสค่อนข้างต่ำคือร้อยละ 17.7 และมีปริมาณอะไมโลเพกตินร้อยละ 83 โดยน้ำหนักแห้ง (Taewee, Mutita & Janphen, 2008; จันทรพิชญ์ ไชยบุญ, 2550) แป้งมันสำปะหลังมักถูกนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ เนื่องจากมีผลต่อการพองตัวดีกว่าแป้งชนิดอื่น อาจมีการผสมแป้งสาลี แป้งข้าวเจ้าหรือแป้งอื่น ๆ ลงไป แป้งเหล่านี้นอกจากจะมีผลต่อการพองตัวแล้วยังมีผลต่อความสม่ำเสมอของผิว และการบิงบ่มวนตัว ทั้งนี้มีผลจากปริมาณอะไมโลสและอะไมโลเพกติน โครงสร้างขนาดและรูปร่างของแป้ง (นาฏยา แหะหมัด และนุริฮาน สาละ, 2551) ปกติเม็ดสตาร์ชจะไม่ละลาย

ในน้ำเย็น แต่เมื่ออยู่ในน้ำอุ่นเม็ดสตาร์ชจะพองตัวและสามารถหดตัวได้เมื่อนำไปอบไอน้ำออกหรือทำให้แห้ง แต่ถ้าเพิ่มอุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นเรื่อย ๆ เม็ดแป้งจะพองตัวมากขึ้นจนกระทั่งแตกได้เป็นสารละลายข้นหนืด เรียกกระบวนการนี้ว่า เจลาติไนเซชัน (gelatinization) คุณสมบัติในการเกิดปฏิกิริยากับน้ำมีความสำคัญในการนำไปใช้ประโยชน์ เม็ดแป้งที่แขวนลอยอยู่ในน้ำเมื่อได้รับความร้อน พลังงานความร้อนจะไปทำลายพันธะไฮโดรเจนในโครงสร้างของเม็ดแป้ง ทำให้โมเลกุลของน้ำสามารถเข้าไปจับกับหมู่ไฮดรอกซิลที่เป็นอิสระของเม็ดแป้งได้ เม็ดแป้งจะเริ่มพองตัวขึ้น ซึ่งกำลังการพองตัวของเม็ดแป้งจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง แป้งที่มีอะไมโลสสูงจะมีการพองตัวต่ำกว่าแป้งที่มีอะไมโลสต่ำ โดยทั่วไปแป้งเกิดการพองตัวเมื่อได้รับความร้อน เม็ดแป้งร้อนจะเปลี่ยนไปอยู่ในสภาพของแป้งเปียกที่มีความหนืดเพิ่มขึ้นมาก และเมื่อแป้งเปียกเย็นลงจะเกิดเป็นเจลขึ้น แป้งมันสำปะหลังเมื่อได้รับความร้อนจะมีค่ากำลังการพองตัวสูงจึงให้ความหนืดสูง ดังนั้น แป้งเปียกของมันสำปะหลังจะไม่คงตัว ซึ่งลักษณะเช่นนี้เป็นข้อจำกัดในการใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นสารให้ความหนืดในผลิตภัณฑ์บางชนิด จึงจำเป็นต้องมีการดัดแปรแป้งเพื่อช่วยเพิ่มความคงตัวของแป้งเปียกของแป้งมันสำปะหลังเย็นตัวลง (กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2543)

2.1.2 แป้งสาคุ (sago flour) จัดเป็นพืชท้องถิ่นชนิดหนึ่ง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ สาคุที่ไม่มีหนาม (*Metroxylon sagu* Rottb.) และสาคุที่มีหนาม (*Metroxylon rumphii* Mart.) โดยส่วนใหญ่เป็นชนิดไม่มีหนามและพบมากในบริเวณภาคใต้ตอนล่างได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ซึ่งในประเทศไทยยังไม่มีการผลิตหรือใช้ประโยชน์แป้งสาคุในระดับอุตสาหกรรม แป้งสาคุได้จากส่วนของลำต้นซึ่งเมื่ออายุแก่เต็มที่ตั้งแต่ 8 ปีขึ้นไป ลำต้นสาคุจะมีปริมาณแป้งสูงสุดอยู่ในส่วนกลางของลำต้น แป้งจะถูกเก็บไว้ในคลอโรพลาสต์ในเซลล์ของส่วนแกนกลางลำต้นสาคุ (pith) โดยด้านนอกจะเป็นเปลือกและเส้นใยซึ่งมีความหนาประมาณ 0.2-2.5 เซนติเมตร ลำต้นที่มีอายุเหมาะสมสำหรับใช้สกัดแป้งจะมีส่วนเนื้อร้อยละ 75 และส่วนเปลือกร้อยละ 25 ซึ่งส่วนเนื้อจะมีความชื้นประมาณร้อยละ 50 หากพิจารณาส่วนของลำต้นสาคุที่ปอกเปลือกแล้ว จะสามารถผลิตแป้งได้คิดเป็นร้อยละ 34-40 ของน้ำหนักแห้ง (ไพรัตน์ โสภโณดร, 2530) เม็ดแป้งสาคุประกอบด้วย โปรตีนร้อยละ 0.1 ไขมันร้อยละ 0.1 เถ้าร้อยละ 0.2 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.02 มีปริมาณอะไมโลสร้อยละ 27 และมีปริมาณอะไมโลเพคตินร้อยละ 73 โดยน้ำหนักแห้ง (Rekha *et al.*, 2008)

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์ของแป้งสาคุในการผลิตข้าวเกรียบปลา พบว่า ปริมาณการใช้แป้งสาคุที่เหมาะสม คือ ใช้แป้งสาคุทดแทนแป้งมันสำปะหลังในอัตราส่วนร้อยละ 20 (น้ำหนักต่อน้ำหนักแป้งมันสำปะหลัง) ผลการยอมรับด้านสี รสชาติ กลิ่น และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์มากกว่าการใช้แป้งสาคุในอัตราส่วนร้อยละ 40 60 80 และ 100 (น้ำหนักต่อน้ำหนักแป้งมันสำปะหลัง) และมีการเพิ่มเนื้อปลาในปริมาณ 40 กรัม โดยมีระยะเวลาที่เหมาะสมในการนึ่งข้าวเกรียบคือ 60 นาที ส่วนองค์ประกอบทางเคมีของข้าวเกรียบปลาจากแป้งสาคุโดยใช้ปริมาณแป้งสาคุในอัตราส่วนร้อยละ 20 และเนื้อปลาในอัตราส่วน 40 กรัม จะพบว่ามีปริมาณความชื้น โปรตีน และเถ้า ร้อยละ 2.93 4.19 และ

2.90 ตามลำดับ การเก็บรักษาด้วยถุงพลาสติกโพลีโพรพิลีนที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าผลิตภัณฑ์ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ผู้บริโภคยังยอมรับได้ ต้นทุนในการผลิตข้าวเกรียบปลา เท่ากับ 59.20 บาท ต่อ กิโลกรัม (สุพรรณพันธ์ โลหะลักษณะเดช และนพรัตน์ มะเห, 2546)

2.1.3 ปลา มักใช้ในรูปแบบปลาสด ปลาที่ใช้จะต้องมีคุณสมบัติเมื่อนวดแล้วเหนียวดี คือ ต้องมีปริมาณไมโอซินสูง เนื่องจากความเหนียวของเนื้อปลาจะทำให้แป้งเกาะตัวกันดีในขณะทำการปั้นเป็นก้อน (อรนุช สีหามาลา, 2545) ซึ่งไมโอซินมีโมเลกุลโซ่สายยาวที่สามารถอุ้มน้ำและทำให้เกิดร่างแห (network) เล็ก ๆ จำนวนมาก ร่างแหนี้จะช่วยทำให้เกิดความเหนียวในเนื้อปลา ปลาแต่ละชนิดมีความยืดหยุ่นต่างกันขึ้นอยู่กับปริมาณไมโอซิน ปลาที่มีปริมาณไมโอซินสูง จะมีความยืดหยุ่นกว่าปลาที่มีไมโอซินต่ำ และปลาที่มีเนื้อสีเข้มจะมีปริมาณไมโอซินต่ำกว่าปลาที่มีเนื้อสีขาว (Okada & Mikita, 1965) โดยส่วนใหญ่ปลาที่ใช้สำหรับทำหัวข้าวเกรียบ ได้แก่ ปลาดังต่อไปนี้ ปลาทุบชัก (Decapterus macrosoma), ปลาซาร์ดีน (*Clupea leiogaster*), ปลาทะเล (*Johnius soldado*), ปลาตาโต (*Brachydeuterus auritus*), ปลากระพง (*Lutjanus spp.*), ปลาเยลโล่ฟิชค็อนเจอร์ (*Ophiocephalus micropeltis*) และปลาแพเตอร์แบค (*Natopterus chilata*) (Nurul, Boni & Noryaty, 2009) ซึ่งปลาจัดเป็นวัตถุดิบที่มีสารอาหารที่ดีมาก อุดมสมบูรณ์ไปด้วยโปรตีน ที่ร่างกายต้องการรวมไปถึงหน่วยโปรตีนได้แก่ กรดอะมิโนที่จำเป็นครบถ้วน นอกจากนี้ยังมีสารอาหารอื่น ๆ อีกมากมายทั้งแคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินบี 1 และวิตามินบี 2 ปลาทั้งตัวจะมีปริมาณเนื้อปลาที่ใช้บริโภคได้ประมาณร้อยละ 40 ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการเช่น ชนิด อายุ และฤดูกาล เป็นต้น ความสดของปลามีผลต่อความยืดหยุ่นของเนื้อปลา เมื่อความสดลดลงเกิดการสูญเสียสภาพทางธรรมชาติของเนื้อปลา ทำให้ความสามารถในการละลายโปรตีนลดลง ส่งผลให้ความยืดหยุ่นลดลงด้วย ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของเนื้อปลาจะมีผลต่อความเหนียวที่ pH 6.5-7.0 เนื้อปลาจะเหนียวดีที่สุดเพราะไมโอซินละลายน้ำได้มากที่สุด ถ้าเนื้อปลาเป็นด่างมากเกินไปโปรตีนละลายในน้ำเกลือได้น้อยลงและถ้าเป็นกรดโดยเฉพาะถ้าใกล้เคียงกับจุดไอโซอิเล็กทริก (isoelectric point) ของโปรตีน จะทำให้โปรตีนขยายตัวและดูดซึมน้ำได้น้อยลง ปลาเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูงเช่นเดียวกับเนื้อสัตว์ ปริมาณโปรตีนในปลาจะใกล้เคียงกับโปรตีนในเนื้อสัตว์ที่ปราศจากมัน แต่มีข้อแตกต่างคือ เนื้อปลาจะมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันน้อยกว่าและไม่มีส่วนที่เป็นเอ็นหรือพังผืด ดังนั้นปลาที่ผ่านการหุงต้มจึงถูกย่อยได้ง่าย (ชาธิณี กิริติโชติ, 2540)

2.1.4 วัตถุดิบปรุงแต่ง ได้แก่ น้ำตาล เกลือ และผงชูรส น้ำตาลมีผลต่อการพองตัวของเม็ดแป้งทำให้เม็ดแป้งพองตัวช้าลง ถ้าใส่น้ำตาลมากเกินไปจะทำให้แป้งเปื่อยไม่พองตัว หัวข้าวเกรียบที่ไม่พองตัวเมื่อนำไปทอดที่อุณหภูมิสูงอาจทำให้น้ำตาลไหม้ได้ ส่งผลให้ข้าวเกรียบมีสีน้ำตาลเข้ม อย่างไรก็ตามข้าวเกรียบส่วนใหญ่ไม่มีการเติมน้ำตาล ส่วนเกลือเป็นสารที่เพิ่มรสชาติให้กับข้าวเกรียบ เมื่อใส่เกลือนลงในแป้งจะทำให้ความหนืดของแป้งเปื่อยและเจือจางลง (Whister & Paschall, 1967) ข้าวเกรียบที่ใส่กุ้งสดหรือปลาสด เกลือจะทำให้ไมโอซินละลายออกมาทำให้ส่วนผสมมีความเหนียวมากขึ้น

ปริมาณเกลือที่ใช้ในข้าวเกรียบอยู่ระหว่างร้อยละ 0.74-1.70 ของน้ำหนักแป้งรวมเนื้อปลา (อรนุช สีหามาลา, 2545)

3. กรรมวิธีการผลิตหัวข้าวเกรียบ

ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบมีกรรมวิธีการผลิตดังนี้

3.1 การผสมและการนวด

การนวดผสมเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่ง เพื่อให้แป้งผสมเป็นเนื้อเดียวกัน และมีเนื้อสัมผัสเนียนซึ่งมีผลให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะปรากฏเป็นรูปทรงสม่ำเสมอพองตัวดี (เพลินใจ ตั้งคณะกุล, 2546) ในขั้นตอนการนวดผสมนี้พบว่าการปนเปื้อนของจุลินทรีย์สูงจากอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการผลิต (Che Rohani, 1992 อ้างโดย Nor khaizura *et al.*, 2009) โดยจุลินทรีย์ทั้งหมดจะสูงขึ้นในช่วงของการนวด คือ $6.65 \text{ Log}_{10} \text{ CFU/g}$ (Nor khaizura *et al.*, 2010)

3.2 การปั้นและการต้ม

หลังจากการผสมและการนวดจนได้ที่แล้ว จะแบ่งแป้งเป็นก้อน ๆ แต่ละก้อนมีน้ำหนักเท่า ๆ กัน ปั้นเป็นก้อนกลมแล้วคลึงเป็นท่อนขนาดกว้างยาวประมาณ 5×30 เซนติเมตร (Mohamed, Jamilah, Abbas, Abdul Rahman, & Roselina, 2008) จากนั้นจึงนำไปต้มสุกที่อุณหภูมิ 90-95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที (Nurul, Boni & Noryati, 2009) ทั้งนี้ระยะเวลาในการต้มขึ้นอยู่กับเส้นผ่านศูนย์กลางของก้อนแป้ง ชนิดและส่วนผสมที่ใช้ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ใช้ ถ้าใช้น้ำมากเกินไปแป้งจะสุกเร็ว แต่ก้อนแป้งไม่สามารถรักษารูปทรงเอาไว้ได้ เนื่องจากก้อนแป้งจะมีลักษณะนิ่ม แต่หากใช้น้ำน้อยเกินไปแป้งจะสุกช้าหรือไม่สุกเลย เนื่องจากแป้งเกิดเจลได้ไม่หมด หรือเกิดเจลไม่ทั่วถึง แม้จะใช้เวลาต้มนาน (สุมาลีกา เปี่ยมมงคล, 2544)

3.3 การหั่น

หลังจากที่นึ่งก้อนแป้งสุกแล้วจะต้องหั่นก้อนแป้งให้เย็น ถ้าก้อนแป้งมีลักษณะไม่ติดมืออาจหั่นได้เลย การหั่นหัวข้าวเกรียบอาจทำได้ทั้งหั่นด้วยมือหรือใช้เครื่องหั่น สิ่งที่ต้องระมัดระวังในการหั่นคือ ความหนาของแผ่น ถ้าแผ่นมีความหนามากการพองตัวจะมีน้อย แต่ความหนาน้อยลง การพองตัวจะมีมาก (สุดารัตน์ พริกบุญจันทร์, 2547) ซึ่งผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบจะทำการหั่นเป็นชิ้นมีความหนาประมาณ 0.5-1 เซนติเมตร โดยไม่ต้องนำไปผ่านกรรมวิธีการทำให้แห้ง Nor khaizura *et al.* (2010) รายงานว่าในขั้นตอนการวางก้อนแป้งให้เย็นก่อนนำไปหั่นทำให้จุลินทรีย์กลุ่ม coliform, fecal coliform และ *E. coli* มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็น 3.79, 3.02, 1.69 $\text{Log}_{10} \text{ MPN/g}$ ตามลำดับ

3.4 การทอด

การทอดเป็นกระบวนการที่ทำให้ข้าวเกรียบพองตัวโดยใช้น้ำมันเป็นสื่อความร้อน ซึ่งเมื่อแผ่นข้าวเกรียบได้รับความร้อนจากน้ำมันในระหว่างทอด จะทำให้น้ำที่แทรกอยู่ในก้อนโดระเหยกลายเป็นไอน้ำอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดความดันไอน้ำขึ้นภายในดันให้เนื้อของข้าวเกรียบขยายตัวได้

เกิดลักษณะเป็นโพรง หรือรูพรุน ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความกรอบ และความชื้นของผลิตภัณฑ์มีค่าลดลง ขณะเดียวกันผลิตภัณฑ์จะถูกดูดซับน้ำมันเข้าไปแทนน้ำที่ระเหยออก และแทรกอยู่ในช่องว่างหรือโพรง อากาศภายในผลิตภัณฑ์ทำให้มีปริมาณน้ำมันเพิ่มขึ้น (จันทร์เพ็ญ ไชยนัย, 2550) ซึ่งใช้อุณหภูมิในการ ทอดหัวข้าวเกรียบคือ 180-200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที (Nurul, Boni & Noryati, 2009)

การทอดสามารถแบ่งได้เป็น 4 ช่วงดังนี้ (ศรายุทธ์ สมประสงค์, 2551)

- 1) การให้ความร้อนในช่วงแรก เป็นช่วงที่ทำให้อุณหภูมิที่ผิวของอาหารเพิ่มขึ้นจนมีอุณหภูมิ เท่ากับจุดเดือดของน้ำ การถ่ายเทความร้อนเป็นการพาแบบธรรมชาติที่ยังไม่มีการระเหยของน้ำ
- 2) ช่วงการเดือดของน้ำที่ผิวอาหาร จะเป็นช่วงที่ผิวของอาหารระเหยกลายเป็นไอ ผิวหน้า เริ่มแห้งเกิดเป็นเปลือกแข็ง การถ่ายเทความร้อนเป็นการพาแบบบังคับ
- 3) ช่วงอัตราการระเหยลดลง จะเป็นช่วงที่อุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางของอาหารมีอุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากการสูญเสียน้ำจากภายในขึ้นอาหาร อัตราการระเหยน้ำจะเริ่มช้าลง อาหารจะเริ่มสุกและเกิด การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพ เช่น เกิดการเจลาติไนซ์ของแป้ง
- 4) จุดยุติของการเกิดฟอง จะเกิดขึ้นเมื่ออาหารถูกทอดเป็นเวลานาน น้ำระเหยได้ช้าลงทำให้ ปริมาณฟองของไอน้ำที่ออกจากผิวอาหารลดลง

4. การเสื่อมเสียของอาหาร (food deterioration)

การเสื่อมเสียของอาหารถือเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ก่อให้เกิดการไม่ยอมรับในผลิตภัณฑ์อาหาร ของผู้บริโภค ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเสื่อมเสียทางกายภาพหรือการพัฒนาของกลิ่นรสผิดปกติ การเจริญของ จุลินทรีย์ เป็นต้น ซึ่งมีสาเหตุจากปฏิกิริยาชีวเคมีหรือทางจุลินทรีย์มีกลไกที่อาจจะยากต่อการบ่งชี้ การเจริญของจุลินทรีย์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเผาผลาญสารอาหารจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ (สุนทนา วัฒนสินธุ์, 2547) สาเหตุสำคัญที่ทำให้อาหารเกิดการเปลี่ยนแปลง ได้แก่

- จุลินทรีย์ ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่เห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ รา ยีสต์ และแบคทีเรีย หลายชนิดทำให้อาหารเสื่อมเสียหรือทำให้อาหารเป็นพิษ จุลินทรีย์เหล่านี้มีอยู่แล้วตามธรรมชาติโดย ปนเปื้อนมากับอาหาร น้ำ หรืออากาศ สามารถเจริญและเพิ่มจำนวนได้หากอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ เหมาะสม ถ้าสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น ไม่มีอาหาร น้ำ อากาศ ฯลฯ แบคทีเรียบางชนิดจะสร้าง สปอร์ (spore-forming bacteria) ทำให้ทนความร้อน ความเย็น ความแห้ง สารกันเสียได้ดี ทำให้การ ทำลายยากมากขึ้น

- เอนไซม์ เป็นโปรตีนในเซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาต่างๆ การเปลี่ยนแปลงของอาหาร ในระหว่างการเก็บรักษาเกิดขึ้นจากเอนไซม์ในอาหารและเอนไซม์จากจุลินทรีย์ซึ่งปนเปื้อนมากับอาหาร ตัวอย่างเช่น การเกิดสีน้ำตาลในผลไม้เมื่อมีการชำ การเกิดกลิ่นเน่าเสีย

- แผลและสัตว์ ทำให้เกิดการเสียหายแก่อาหารโดยการลดปริมาณของสารอาหารลง และทำให้อาหารไม่น่ารับประทาน ตลอดจนเป็นพาหะของโรคบางชนิด รอยที่เกิดจากการเจาะหรือกัดแทะจะเป็นจุดที่ทำให้อาหารเกิดการเสื่อมเสียได้ง่ายยิ่งขึ้น

- ปัจจัยภายนอก เช่น แรงกระแทกกระแทกจากภายนอกอาจทำให้อาหารเกิดการบอบช้ำแตกหัก ทำให้อาหารไม่น่ารับประทาน ส่วนอาหารสดถ้ามีการชำแหละจะทำให้เอ็นไซม์เร่งปฏิกิริยาต่างๆให้เร็วขึ้น ปริมาณของออกซิเจน โลหะหนัก แสง ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในระหว่างการผลิตและการเก็บรักษาจะเร่งให้เกิดการเสื่อมเสียเร็วขึ้น

5. การเสื่อมคุณภาพของสัตว์น้ำ

เนื้อเยื่อภายในของสัตว์น้ำตามปกติจะปลอดเชื้อจุลินทรีย์เช่นเดียวกับเนื้อสัตว์ แต่จุลินทรีย์ภายนอกที่ปนเปื้อนเข้าไป มีผลทำให้อาหารทะเลเน่าเสียเร็วขึ้น คุณภาพทางจุลินทรีย์ของอาหารทะเลที่จับมาใหม่ๆ สะท้อนถึงคุณภาพของน้ำทะเลในปลา จุลินทรีย์ปนเปื้อนได้ 3 ทาง คือ ทางผิวหนัง ทางเหงือก และระบบทางเดินอาหาร ตามปกติจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนบนผิวหนังจะพบอยู่ระหว่าง $\log 2 - \log 7/\text{cm}^2$ ในเหงือกและในทางเดินอาหารระหว่าง $\log 3 - \log 9/\text{cm}^2$ ส่วนมากเป็นแบคทีเรียแกรมลบในจีนัส *Pseudomonas*, *Shewanella*, *Psychrobacter*, *Vibrio*, *Flavobacterium* และ *Cytophaga* ส่วนแบคทีเรียแกรมบวกที่พบ คือ แบคทีเรียในกลุ่ม โคลินีฟอร์ม (coryneforms) และ ไมโครคอกไค (micrococci) เนื่องจากปลาเป็นสัตว์เลือดเย็น อุณหภูมิที่แบคทีเรียในปลาเจริญได้ดี คือ อุณหภูมิของน้ำที่ปลาอาศัยอยู่ (สุนทรา วัฒนสินธุ์, 2547)

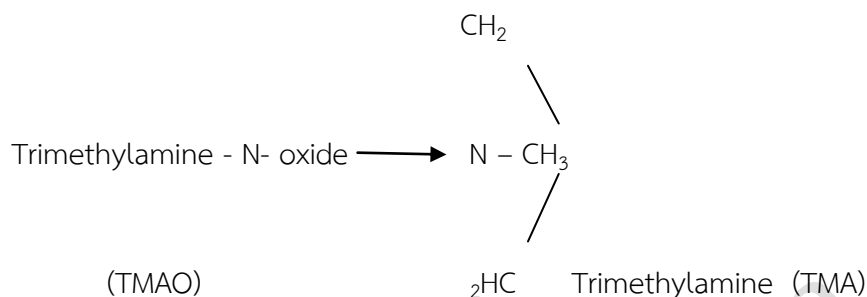
สัตว์น้ำมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันเป็นผลให้มีลักษณะของการเน่าเสียแตกต่างกันตามไปด้วย สารประกอบไนโตรเจนในปลาทั้งหมด เรียกว่า total N และสารประกอบไนโตรเจนประเภทโปรตีน เรียกว่า protein N ซึ่งจะเห็นได้ว่าไนโตรเจนทั้งหมดในปลาไม่ใช่เป็นโปรตีนทั้งหมด บางส่วนของสารประกอบไนโตรเจนจะอยู่ในรูปกรดอะมิโนอิสระ สารประกอบไนโตรเจนที่เป็นต่างระหว่างได้ (Volatile Nitrogen Bases- VNB) เช่น แอมโมเนีย, ไตรเมธิลามีน (trimethylamine), ครีเอทีน (creatine), เทอรีน (taurine), เบทาอีน (betaines) กรดยูริก, แอนซีรีน (anserine), คาร์โนซีน (carnosine), ฮิสตามีน (histamine) เป็นต้น

สารที่เป็นดัชนีชี้วัดการเน่าเสียของปลา

- แอลกอฮอล์ : เช่น phenethyl alcohol, ethanol, propanol และ isopropanol ซึ่งแบคทีเรียในปลาผลิตออกมาในปริมาณที่สูงขึ้นตามระดับของการเน่าเสีย (สุนทรา วัฒนสินธุ์, 2547)

- Trimethylamine (TMA): องค์ประกอบของไนโตรเจนที่มีโปรตีนในปลาแตกต่างจากในเนื้อสัตว์มาก TMAO เกิดขึ้นในปลาทะเล สารนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอนตัวสุดท้ายจากแบคทีเรียจำพวก non-fermentatia (เช่น *Shewanella putrefaciens*) ในสภาวะไร้อากาศหรือมี

อากาศเพียงเล็กน้อย เป็นผลให้เกิด TMA ขึ้นการวัดระดับของ TMA จึงสามารถใช่งถึงสภาวะการเสื่อมคุณภาพของปลาทะเลได้



- **ปริมาณ CO₂** : ปริมาณ CO₂ ในปลาที่กำลังจะเน่าเสียเพิ่มขึ้นตามจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ต้องการอากาศในปลา ปัจจุบันมีเครื่องมือตรวจหา CO₂ ที่ใช้รังสีอินฟราเรด สามารถรู้ผลได้ภายในเวลาไม่เกิน 4 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับการตรวจเพาะเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งจะต้องใช้เวลาถึง 24 – 48 ชั่วโมง

สารประเภทฮิสตามีน ไดเอมีน และสารที่ระเหยได้ทั้งหมด: เป็นดัชนีบ่งชี้ถึงสภาวะการเน่าเสียของปลา ดังนี้

ฮิสตามีน (histamine) เกิดจากเอนไซม์ ซึ่งแบคทีเรียที่ทำให้ปลาเน่าเสียทำการทำการย่อยสลายกรดอะมิโนฮิสติดีน (histidine) ดังนี้



ฮิสตามีนเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคอาหารเป็นพิษที่เรียกว่า scombroid poisoning เกิดกับการบริโภคปลาทะเลบางชนิด ไดเอมีนส์ ได้แก่ คาตาเวอร์รีนและพูเทรสซีนใช้เป็นตัวชี้วัดการเน่าเสียของปลาได้เช่นเดียวกับเนื้อสัตว์

- **ไทรามีน (Tyramine)** : เกิดกับปลาที่บรรจุแบบสุญญากาศและเก็บที่อุณหภูมิต่ำ (4-9 °C) เนื่องจากแบคทีเรียบางชนิดที่สร้างเอนไซม์ดีคาร์บอกซิลเลสกำจัด CO₂ ออกไป

- **สารประกอบที่ระเหยได้ทั้งหมด** : ในปลาที่เริ่มเน่าเสีย สารประกอบไนโตรเจนที่ระเหยได้จะเพิ่มขึ้น สารประกอบไนโตรเจนที่ระเหยได้ประกอบด้วย

-Total volatile bases (TVB) ประกอบด้วย แอมโมเนีย dimethylamine และ trimethylamine

-Total volatile acids (TVA) ประกอบด้วย กรดน้ำส้ม กรดโพรปิโอนิก และกรดอินทรีย์อื่นๆ

-Total volatile substances (TVS) ประกอบด้วย สารที่ได้จากการเติมอากาศในผลิตภัณฑ์และทำปฏิกิริยาลดออกซิเจนกับสารละลายกับต่างทับทิม อาจเรียกว่า Volatile Reducing substances

-Total volatile nitrogen (TVN) ประกอบด้วย สาร TVB และสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ที่ได้จากการระเหยตัวอย่างด้วยไอน้ำ

TVN ใช้เป็นดัชนีตรวจหาความสดของกุ้งในออสเตรเลียและในญี่ปุ่น ค่ายอมรับไม่เกิน 30 mg N/100 g ทั้งนี้พิจารณาพร้อมกับค่า TMA (trimethylamine) ที่ระดับไม่เกิน 5 mg/100 g (สุมนทา วัฒนสินธุ์, 2547)

6. การถนอมอาหารโดยใช้ความเย็น

การถนอมอาหาร หมายถึง การเก็บรักษาอาหารไว้รับประทานได้นานกว่าปกติธรรมดา โดยที่อาหารนั้นไม่เน่าเสีย การถนอมอาหารโดยใช้ความเย็นเป็นวิธีที่นิยมกันมากกว่าวิธีอื่นเพราะอาหารมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเล็กน้อย หรืออาจไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ โดยอาหารยังมีความสดน่ารับประทาน ซึ่งการใช้อุณหภูมิที่ต่ำในการเก็บรักษาอาหาร จะทำให้การเจริญของจุลินทรีย์หยุดชะงัก เอนไซม์จะลดปฏิกิริยาการทำงานลง ทำให้การเน่าเสียช้าลง และอัตราการแลกเปลี่ยนทางชีวเคมีของอาหารจะลดต่ำลง แต่อย่างไรก็ตามความเย็นนั้นไม่สามารถที่จะทำลายจุลินทรีย์ให้อาหารนั้นปลอดภัยได้ (บุษกร อุตรภักดี, 2550 และ พรพล รมย์นุกูล, 2545)

6.1 ความสำคัญของการถนอมอาหารโดยใช้ความเย็น

จากการที่ได้มีการนำความเย็นมาใช้ในการถนอมอาหาร ทำให้มีการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบทางการเกษตรได้กว้างขวางขึ้นโดยสามารถเก็บรักษาวัตถุดิบ ที่จะใช้สำหรับการแปรรูปของโรงงานได้นานขึ้น รวมทั้งทำให้เกิดผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแช่เย็นและแช่เยือกแข็งหลายหลายชนิด ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องมากมาย

ประเภทของการถนอมอาหารโดยใช้ความเย็น (บุษกร อุตรภักดี, 2550 และพรพล รมย์นุกูล, 2545)

6.2.1 การถนอมอาหารโดยใช้อุณหภูมิสูงกว่าจุดเยือกแข็ง

การถนอมอาหารโดยใช้อุณหภูมิสูงกว่าจุดเยือกแข็งได้แก่ การเก็บแบบชิลลิ่ง (chilling storage) มีอุณหภูมิ 4–8 องศาเซลเซียส ให้เก็บเนื้อไก่ ไข่ และ อาหารทะเล เป็นต้น การแช่เย็นอาหารมี 2 วิธี คือการแช่น้ำแข็ง และการแช่เย็นในตู้เย็น ดังนี้

1) การแช่น้ำแข็ง

การแช่น้ำแข็งเป็นวิธีที่ใช้ในร้านขายของปลีกซึ่งมีการเก็บอาหารไว้บนก้อนน้ำแข็ง ผิวน้ำแข็งที่สัมผัสกับน้ำแข็งจะมีอุณหภูมิระหว่าง 0-1 องศาเซลเซียส อาหารที่นิยมเก็บโดยวิธีนี้เช่น ปลาสด อาหารทะเลสด เนื้อสด ผลไม้ปอกเปลือกแล้ว ผักสลัดที่บรรจุในถุง อาหารสลัดสำเร็จรูป น้ำสลัด (ที่มี pH สูงแต่แคลอรีต่ำ) การเก็บอาหารโดยวิธีนี้จะมีอุณหภูมิขึ้นๆ ลงๆ ไม่แน่นอน (เนื่องจากขนาดของภาชนะหรือมีการละลายของน้ำแข็ง) ในระหว่างการเก็บอาหารสดเป็นเวลาหลายวันอาจมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนข้ามไปมา (cross contamination) ระหว่างอาหารชนิดหนึ่งไปยังอาหารชนิดหนึ่งหรือระหว่างภาชนะที่บรรจุอาหารกับอาหาร เป็นการปนเปื้อนสลับกันไปมา การเก็บอาหารหลายชนิดเข้าด้วยกัน

เช่น การแช่พลาสติก กุ้งสด หอยนางรม และสลัดปลาสำเร็จรูปรวมกัน การปนเปื้อนข้ามไปมาของ จุลินทรีย์จะก่อให้เกิดปัญหาสำคัญทางจุลชีววิทยา โดยเฉพาะการแพร่กระจายของเชื้อโรคทางเดินอาหาร

2) การแช่เย็นในตู้เย็นหรือห้องเย็น

อุณหภูมิแช่เย็นอาหารในอดีตมีอุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส แต่ปัจจุบันใช้อุณหภูมิ 4-5 องศาเซลเซียส อาหารเน่าเสียง่ายต้องแช่เย็นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 4.4 องศาเซลเซียส อาหารที่ขายทั่วไปต้องเก็บที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส เช่น เนื้อสด และพลาสติก นอกจากนี้มีการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์และบรรยากาศที่เก็บอาหารด้วย การเก็บอาหารดิบ และอาหารที่ผ่านการปรุงที่ทำจากเนื้อสัตว์ และพืชผัก ในตู้เย็นโดยอาจเก็บได้นานกว่า 60 วัน อาหารแช่เย็นมีอายุการเก็บนาน โดยใช้ร่วมกับวิธีการถนอมอาหารอื่นๆ แต่อาหารยังคงมีเชื้อ แม้ว่าจะมีเชื้อในอาหารต่ำ (น้อยกว่า 1 เซลล์ต่อกรัม) เชื้อสามารถเติบโตได้จนมีปริมาณที่ทำอันตรายต่อคนหรือทำให้อาหารเน่าเสียได้ เมื่ออุณหภูมิที่แช่เย็นไม่คงที่ หรืออุณหภูมิแช่เย็นไม่ต่ำพอ หรือมีการรั่วของภาชนะที่เก็บอาหารแบบสุญญากาศหรือบรรยากาศดัดแปลงที่ใช้เก็บอาหารไม่เหมาะสม หรือมีออกซิเจนซึมผ่านภาชนะไปยังอาหารได้จะมีผลให้จุลินทรีย์เติบโตเพิ่มขึ้น ทำให้อาหารเน่าเสียถ้าไม่ควบคุมให้ดีพอ

ตู้แช่เย็นที่ใช้ในทางการค้า นั้น ได้ถูกสร้างขึ้นให้เหมาะสมกับธรรมชาติของอาหารที่จะทำการเก็บรักษา โดยอุณหภูมิ ความชื้นและสัดส่วนของคาร์บอนไดออกไซด์กับออกซิเจนในตู้แช่เย็นจะถูกควบคุมอย่างระมัดระวังเพื่อที่จะให้มีสภาวะที่เหมาะสมแก่การรักษาคุณภาพของอาหารนั้นๆ สำหรับตู้เย็นที่ใช้กันตามบ้านนั้นส่วนใหญ่จะใช้วิธีควบคุมความชื้นซึ่งจะเก็บอาหารในช่องที่มีฝาปิด โดยจะบรรจุอาหารในถุงพลาสติกหรือภาชนะอื่นๆ อาหารบางชนิดเมื่อนำมาเก็บในตู้เย็นจะสามารถคงสภาพอยู่ได้ 2-3 วันและก็มีบางชนิดที่สามารถเก็บได้นาน 1-2 สัปดาห์ หรืออาจจะนานกว่านี้

6.2.2 การถนอมอาหารโดยใช้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง หรือการแช่เยือกแข็ง

การถนอมอาหารโดยใช้อุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง หรือการแช่เยือกแข็งเป็นการถนอมอาหารโดยการใช้อุณหภูมิต่ำมากๆ ปกติใช้อุณหภูมิต่ำกว่า -10 องศาเซลเซียส เพื่อให้น้ำที่อยู่ในอาหารกลายเป็นน้ำแข็ง วิธีนี้สามารถเก็บอาหารได้นานเป็นปี

7. คุณภาพและการควบคุมคุณภาพ

7.1 คุณภาพ (quality) คือสินค้าหรือบริการที่มีความเป็นเลิศในทุกด้านเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า และเป็นไปตามข้อกำหนดหรือมาตรฐาน ปราศจากการชำรุดหรือข้อบกพร่อง (วิฑูรย์ สิมะโชติ, 2542)

ปัจจัยที่แสดงคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ซึ่งรวมเข้าแล้วเป็นความต้องการ และการยอมรับของผู้ใช้หรือผู้บริโภคส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นความต้องการและความคาดหวังของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร ประกอบไปด้วย

1) คุณลักษณะหรือหน้าที่ของผลิตภัณฑ์ (product function) เช่น อาหารจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสเฉพาะ ได้แก่ กลิ่น รส เนื้อสัมผัส เป็นต้น ซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

2) คุณลักษณะเสริมของผลิตภัณฑ์ (addition feature) เช่น ความสะดวกสบายยกตัวอย่าง เช่น ผลิตภัณฑ์อาหารแช่แข็งพร้อมรับประทาน (ready to eat) เพียงทำให้ร้อนในไมโครเวฟในระยะเวลาสั้น ผู้บริโภคสามารถรับประทานได้ทันทีโดยมีข้อ ตะเกียบ บริการให้ลูกค้า หรืออาหารกระป๋องควรจะออกแบบฝากระป๋องให้มีลักษณะที่เปิดง่าย ในขณะที่นมยูเอชที (UHT) มีความสะดวกสบายกว่านมพาสเจอร์ไรส์คือสามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิทั่วไปโดยไม่ต้องแช่เย็น

3) ความปลอดภัยผลิตภัณฑ์ (product safety) ไม่พบสิ่งที่เป็นอันตรายหรือเสี่ยงต่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ผู้บริโภคคาดหวังที่จะได้รับอาหารที่สะอาดปลอดภัย ยกตัวอย่าง เช่น ผลิตภัณฑ์อาหารแกงเนื้อกระป๋อง ต้องตรวจไม่พบจุลินทรีย์หรือสารพิษ เช่น *Clostridium botulinum* เป็นต้น

4) อายุการเก็บ (shelf life) ควรมีการแจ้งวันที่ผลิตและวันหมดอายุของผลิตภัณฑ์ให้ผู้บริโภคทราบ

5) ความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ (reliability) ผู้ผลิตต้องตระหนักว่าคุณภาพโฆษณาหรือคุณภาพที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ในฉลากจะต้องตรงกับคุณภาพแท้จริงที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ และสินค้าที่ผลิตควรได้รับการรับรองคุณภาพสินค้าจากหน่วยงานที่ให้การรับรอง

6) ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ (appearance) ผลิตภัณฑ์ต้องมีลักษณะที่ดึงดูดต่อผู้บริโภค เช่น สี ขนาด รูปร่าง ดังนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์ลักษณะบรรจุจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคให้หันมาพิจารณาสินค้าของบริษัทมากกว่าคู่แข่ง

7) การตอบสนองต่อข้อร้องเรียนของผู้บริโภค (compliant) เมื่อผู้บริโภคซื้อผลิตภัณฑ์ไปใช้หรือบริโภค แล้วเกิดพบสิ่งแปลกปลอม ตำหนิหรือของเสีย บริษัทจะต้องเรียกคืนสินค้ากลับโดยเร่งด่วน และชดเชยข้อเสียหายที่เกิดขึ้นให้แก่ผู้บริโภค เช่น พบเศษโลหะตะปูในผลิตภัณฑ์ พบมอดและแมลงในแป้งหรือขนมผง พบสารแวนิลอยที่ไม่ควรมีในน้ำดื่ม เป็นต้น บริษัทจะต้องรีบดำเนินการเก็บสินค้าในช่วงวันและเวลาผลิตดังกล่าวกลับคืนและชดเชยค่าเสียหายให้กับลูกค้าทันที

8) การกระจายสินค้าให้ทั่วถึงและเพียงพอ (availability) เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถหาซื้อผลิตภัณฑ์ของบริษัทได้ตามแหล่งจำหน่ายต่างๆ และมีเพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค อย่าปล่อยให้สินค้าขาดตลาดเพราะผู้บริโภคอาจจะหันไปเลือกซื้อสินค้าของคู่แข่ง

9) คุณภาพที่รับรู้ได้ (perceived quality) ของผู้บริโภคนอกจากคุณภาพแท้จริงที่มีอยู่ในตัวผลิตภัณฑ์แล้วคุณภาพที่ผู้ผลิตได้เปิดเผยหรือแจ้งให้ผู้บริโภคได้รับทราบเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ เช่น การโฆษณา การประชาสัมพันธ์ หรือตราสัญลักษณ์อย่างมากมายต่อการรับรู้ถึงคุณภาพผลิตภัณฑ์อีกทางหนึ่ง เพราะผู้บริโภคจะได้ทำการพิจารณาไตร่ตรองข้อมูลข่าวสารที่ได้รับจากสื่อ

โฆษณาและคำบอกกล่าวเปรียบเทียบกับคุณภาพผลิตภัณฑ์ของบริษัทว่ามีคุณภาพดีกว่าคู่แข่งในส่วนใดบ้าง
เกิดความเชื่อมั่นและคล้อยตามว่าจะได้รับประโยชน์จริงและตัดสินใจที่เลือกซื้อผลิตภัณฑ์นั้นมาใช้หรือ
บริโภคต่อไป

10) ราคาผลิตภัณฑ์ (price) เป็นข้อจำกัดในการเลือกซื้อและยอมรับของผู้บริโภค
ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายต้องมีราคายุติธรรมเหมาะสมกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์

7.2 การควบคุมคุณภาพ (quality control)

การควบคุมคุณภาพ คือ การกำหนดเป้าหมาย และทำให้เป็นไปตามเป้าหมายนั้นด้วยวิธีการที่มี
ประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อสร้างความมั่นใจว่าผลิตภัณฑ์หรือบริการมีคุณภาพตามที่ลูกค้าต้องการ และ
ควรดัดแปลงวิธีการให้สอดคล้อง กับสังคมและวัฒนธรรมของแต่ละแห่ง (เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ, 2545)
การดำเนินการควบคุมคุณภาพอาหารแบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ

7.2.1 การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ

เนื่องจากคุณภาพของวัตถุดิบจะมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลผลิต ดังนั้น
สำหรับวัตถุดิบอาหารนั้นไม่เพียงแต่จะต้องมีการควบคุมเฉพาะเมื่อวัตถุดิบมาถึงโรงงานเท่านั้น
ยังจะต้องมีการวางแผนควบคุมการผลิตวัตถุดิบก่อนหน้านั้นด้วย เช่น กำหนดขนาด รูปร่าง ความสด
เป็นต้น เมื่อวัตถุดิบมาถึงโรงงาน ก็จะต้องตรวจสอบคุณภาพว่าตรงตามกำหนด และตรงตามมาตรฐานที่
ต้องการหรือไม่ โดยใช้วิธีที่ได้มีการกำหนดเอาไว้

7.2.2 การควบคุมคุณภาพในระหว่างการแปรรูป

การควบคุมในระหว่างการแปรรูปมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้วัตถุดิบที่ได้ผ่านการควบคุม
มาแล้วให้ได้ประโยชน์มากที่สุด และรักษาคุณภาพไว้ได้ดีที่สุด ทั้งนี้ต้องอาศัยเครื่องมือตรวจสอบเข้า
ช่วย เช่น ในขั้นตอนการลวกผัก มีจุดมุ่งหมายเพื่อยับยั้ง การทำงานของเอนไซม์มีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง
หลายอย่าง เช่น กรรมวิธีที่ใช้ อุณหภูมิ ระยะเวลา ปริมาณวัตถุดิบต่อครั้ง ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ เป็น
ต้น ในการควบคุมความร้อน ก็จำเป็นจะต้องมีเทอร์โมมิเตอร์และเครื่องจับเวลาช่วย ถ้าการควบคุมไม่ได้
พอเวลาที่ใช้นั้นเร็วเกินไปอาจจะไม่สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ได้ตามที่ต้องการ เป็นต้น

7.2.3 การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์

การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความแน่ใจว่า
ผลิตภัณฑ์อาหารนั้นมีคุณภาพตามที่ต้องการ ซึ่งจะต้องมีคุณภาพที่ตลาดยอมรับและเป็นไปตามที่
กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับอาหารได้มีการกำหนดไว้ การควบคุมอาจทำได้ด้วยการตรวจสอบทั้งโดย
วิธีการทาง เคมี ทางกายภาพ ทางจุลินทรีย์ และโดยประสาทสัมผัส การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์
จะต้องทำทั้งในขณะทำการผลิต ระหว่างการขนส่งผลิตภัณฑ์ออกจำหน่ายและในระหว่างวางจำหน่าย
ด้วย ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์อาหารนั้นจะคงมีคุณภาพตามที่กำหนดจนถึงมือบริโภค
(สุเมธ ตันตระเจียร, พรพรรณ เลิศทวีสินธุ์, และปาริฉัตร ประวาหะนาวัน, 2539)

8. กระบวนการควบคุมคุณภาพ

กระบวนการควบคุมคุณภาพ คือ การกำหนดกิจกรรมที่จำเป็นและดำเนินการเพื่อให้เกิดความพึงพอใจต่อลูกค้า ซึ่งหากพิจารณาถึงการควบคุมคุณภาพเชิงเทคนิค ก็จะเป็นการระบุถึงกิจกรรมเชิงเทคนิคที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ตรงตามข้อกำหนดที่ออกแบบไว้ (quality of conformance) แต่ถ้าหากพิจารณาถึงการควบคุมคุณภาพเชิงการจัดการ ก็จะเป็นการระบุถึงกิจกรรมการจัดการที่มุ่งทำให้กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์มีประสิทธิภาพอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

Gryna (2001) ได้สรุปถึงขั้นตอนหลัก ๆ สำหรับกระบวนการควบคุมคุณภาพไว้ 6 ขั้นตอนคือ

- 1) การเลือกหัวข้อควบคุม (control subject)
- 2) การกำหนดกระบวนการวัด
- 3) การกำหนดมาตรฐานของผลงาน ซึ่งอาจจะหมายถึงเป้าหมายของผลิตภัณฑ์ และ/หรือเป้าหมายของกระบวนการก็ได้
- 4) การวัดผลงานที่เกิดขึ้นจริง (actual performance)
- 5) การเปรียบเทียบผลงานที่เกิดขึ้นจริงกับมาตรฐานเพื่อการนิยามปัญหา
- 6) การปฏิบัติการแก้ไขกับปัญหา เพื่อให้ผลงานที่เกิดขึ้นจริงตรงตามมาตรฐานที่กำหนด

9. การจัดการความปลอดภัย

ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม หรือ Hazard Analysis Critical Control Point System หรือที่เรียกกันว่าระบบ HACCP เป็นระบบการประกันความปลอดภัยอาหารที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นมาตรการป้องกันมากกว่าการตรวจสอบผลิตภัณฑ์อาหาร การตรวจสอบผลิตภัณฑ์อาหารเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอในการป้องกันอันตรายที่ปนเปื้อนในอาหารและในบางกรณี เมื่อตรวจสอบผลิตภัณฑ์อาหารพบว่ามีปัญหาเกิดขึ้น ก็อาจสายเกินไปที่จะดำเนินการแก้ไขได้ทัน HACCP เป็นระบบการป้องกันปัญหาและแก้ไขปัญหาคause เป็นระบบที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยการศึกษาหาสาเหตุและวิเคราะห์อันตรายที่อาจเกิดขึ้น มีการวางมาตรการป้องกันควบคุมและแก้ไขตลอดวงจรการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร ตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิต การขนส่ง จนกระทั่งถึงผู้บริโภค

หลักการของ HACCP สามารถนำไปใช้เพื่อสร้างความมั่นใจได้ว่า อาหารที่ผลิตภายใต้การควบคุมโดยใช้ระบบ HACCP เป็นอาหารที่มีความปลอดภัยจากจุลินทรีย์ชนิดก่อโรค สารเคมีและสิ่งแปลกปลอมทางกายภาพต่างๆ ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ การนำระบบ HACCP ไปใช้ปฏิบัติในการควบคุมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร จะเป็นหลักประกันความปลอดภัยอาหารให้แก่ผู้บริโภค เนื่องจากอาหารอาจมีสิ่งปนเปื้อนที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพแก่ผู้บริโภคโดยอาจก่อให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้ (โครงการ Pre-HACCP, 2551)

9.1 ขั้นตอนการพัฒนาระบบ HACCP

ระบบ HACCP หรือการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมประกอบด้วยหลักการ 7 ข้อ และขั้นตอนพื้นฐาน 5 ขั้นตอน ดังนี้

- ระบบ HACCP ประกอบด้วยหลักการ 7 ข้อ

หลักการที่ 1 การวิเคราะห์อันตราย (HA)

หลักการที่ 2 การกำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (CCP)

หลักการที่ 3 การกำหนดค่าวิกฤต (CL)

หลักการที่ 4 การกำหนดการตรวจติดตามการควบคุมจุดวิกฤต

หลักการที่ 5 การกำหนดวิธีการแก้ไขเมื่อมีการเบี่ยงเบนเกิดขึ้นที่ CCP (CA)

หลักการที่ 6 การกำหนดวิธีการทวนสอบ HACCP

หลักการที่ 7 การกำหนดวิธีการจัดเก็บเอกสารและบันทึกข้อมูล

ขั้นตอนพื้นฐานเป็นขั้นตอนการเตรียมความพร้อม ซึ่งเข้าการจัดทำขั้นตอนพื้นฐานไม่

ถูกต้องจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการจัดทำแผน HACCP และการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP

- ขั้นตอนพื้นฐานซึ่งเป็นขั้นตอนเบื้องต้นก่อนการจัดทำระบบ HACCP ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนพื้นฐานที่ 1 การจัดตั้งคณะทำงานพัฒนาระบบ HACCP

ขั้นตอนพื้นฐานที่ 2 การกำหนดรายละเอียดของผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนพื้นฐานที่ 3 การระบุวัตถุประสงค์การใช้ผลิตภัณฑ์และกลุ่มผู้บริโภค

ขั้นตอนพื้นฐานที่ 4 การจัดทำแผนผังกระบวนการผลิต

ขั้นตอนพื้นฐานที่ 5 การตรวจสอบความถูกต้องของแผนผังกระบวนการผลิตกับ

สายการผลิตจริง

10. ธุรกิจแฟรนไชส์

ธุรกิจแฟรนไชส์ (Business Format Franchising) เป็นการให้สิทธิ์ในการให้บริการหรือทำการผลิตสินค้าที่มีสูตรหรือส่วนประกอบเฉพาะ และ/หรือ จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ภายใต้รูปแบบและเครื่องหมายทางการค้า/บริการของผู้เป็นเจ้าของแฟรนไชส์ โดยมีการถ่ายทอดระบบและวิธีการดำเนินธุรกิจแบบร้านมาตรฐาน พร้อมคู่มือประกอบเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานของทุกส่วนงานให้ผู้รับ แฟรนไชส์ ปฏิบัติตาม (ไทยแฟรนไชส์เซ็นเตอร์, 2553)

จะเห็นได้ว่าธุรกิจแฟรนไชส์ จะต้องประกอบด้วยบุคคล 2 ฝ่าย อันได้แก่เจ้าของแฟรนไชส์ และผู้รับแฟรนไชส์ ดังนี้

เจ้าของแฟรนไชส์ (Franchisor) หมายถึง บุคคลผู้เป็นเจ้าของตราหรือเครื่องหมายการค้า/บริการ ซึ่งได้คิดค้นและพัฒนาวิธีการอันได้รับการพิสูจน์แล้วว่าประสบความสำเร็จในการประกอบกิจการและการจัดการธุรกิจ ที่สามารถดำเนินงานโดยบุคคลอื่นได้

ผู้รับแฟรนไชส์ (Franchise) คือ บุคคลซึ่งได้รับสิทธิในการจำหน่ายและการดำเนินธุรกิจภายใต้รูปแบบและตราหรือเครื่องหมายการค้า/บริการจากเจ้าของหรือเจ้าของแฟรนไชส์ โดยผู้รับแฟรนไชส์ไม่ได้อยู่ในฐานะของพนักงานหรือลูกจ้าง หากแต่เป็นเจ้าของกิจการที่ทำหน้าที่บริหารงานสาขาตามรูปแบบที่เจ้าของแฟรนไชส์กำหนด

ทั้งนี้ประเภทของการให้สิทธิแฟรนไชส์ สามารถแบ่งได้ 3 รูปแบบ ดังนี้ (สำนักวิจัยและพัฒนาสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2547)

1) แฟรนไชส์แบบหน่วยเดียวหรือแฟรนไชส์แบบบุคคล (Individual Franchise or Single Unit Franchise)

เป็นรูปแบบการให้สิทธิแฟรนไชส์แก่บุคคลหนึ่งหรือนิติบุคคล ในการทำธุรกิจที่ได้รับสิทธิจากเจ้าของแฟรนไชส์ 1 แห่ง ภายในทำเลที่ตั้งซึ่งกำหนดตามสัญญา การให้สิทธิรูปแบบนี้ นิยมในแฟรนไชส์หลายประเภท เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ง่ายในการเริ่มต้นหรือขยายธุรกิจของเจ้าของแฟรนไชส์ อีกทั้งสามารถบริหารจัดการได้ง่าย

2) แฟรนไชส์แบบหลายหน่วยหรือแบบพัฒนาพื้นที่ (Sub-Area License or Development Franchise)

เป็นรูปแบบการให้สิทธิแก่บุคคลหรือนิติบุคคล ในลักษณะการกำหนดพื้นที่รับสิทธิที่สามารถดำเนินธุรกิจได้มากกว่า 1 แห่ง ตามจำนวนที่ได้สัญญากดลงกัน การขยายแฟรนไชส์รูปแบบนี้จะทำให้ธุรกิจแฟรนไชส์สามารถขยายได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ภายใต้เงื่อนไขที่ผู้รับแฟรนไชส์ต้องมีความพร้อมด้านเงินทุน เพราะต้องสามารถเปิดสาขาแฟรนไชส์ได้พร้อมๆ กัน

3) แฟรนไชส์แบบตัวแทน (Master Franchise)

เป็นรูปแบบการให้สิทธิแก่บุคคลหรือนิติบุคคล เพื่อเป็นตัวแทนในการขยายการให้สิทธิแฟรนไชส์ ซึ่งอาจเป็นแฟรนไชส์แบบหน่วยเดียว หรือแฟรนไชส์แบบหลายหน่วย ซึ่งรูปแบบนี้เหมาะกับธุรกิจแฟรนไชส์ที่ต้องการขยายตัวไปต่างจังหวัด โดยที่เจ้าของแฟรนไชส์ไม่ต้องดำเนินการเอง หากแต่สามารถจัดการให้สิทธิแก่ผู้อื่นเพื่อเป็นตัวแทนในการดำเนินการแทน

ถึงแม้ว่าหลักการของธุรกิจแฟรนไชส์ เกิดจากการคิดค้นและพัฒนาวิธีการอันได้รับการพิสูจน์แล้วว่าประสบความสำเร็จในการประกอบกิจการและการจัดการธุรกิจ ที่สามารถดำเนินงานโดยบุคคลอื่นได้แต่อย่างไรก็ตาม ผู้รับแฟรนไชส์พึงตระหนักถึงข้อได้เปรียบและเสียเปรียบจากการดำเนินงานธุรกิจในลักษณะแฟรนไชส์ ดังนี้ (ไทยแฟรนไชส์เซ็นเตอร์, 2553)

11. แผนการตลาด

งานด้านการตลาด จัดเป็นงานที่ต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ กล่าวคือมีทั้งองค์ความรู้ให้เลือกตัดสินใจดำเนินงาน ในขณะที่เดียวกันต้องประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ อีกทั้งลูกค้าผลิตภัณฑ์ การแข่งขัน ฯลฯ ซึ่งโดยทั่วไปแผนการตลาด มักประกอบด้วยการทำงาน ดังนี้

1. การวิเคราะห์สถานการณ์
2. การกำหนดวัตถุประสงค์
3. การกำหนดตลาดเป้าหมาย
4. การกำหนดกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด ซึ่งประกอบด้วย
 - 4.1 กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์
 - 4.2 กลยุทธ์ราคา
 - 4.3 กลยุทธ์การจัดจำหน่าย
 - 4.4 กลยุทธ์การส่งเสริมการตลาด

ซึ่งการดำเนินงานแต่ละส่วน มีรายละเอียดดังนี้

11.1. การวิเคราะห์สถานการณ์

เป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมต่างๆ ที่มีอิทธิพลและส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของธุรกิจ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้ (Lawrence and Weber, 2008)

11.1.1 สภาพแวดล้อมภายใน (internal environment) จัดเป็นสภาพแวดล้อมภายในองค์กรที่มีอิทธิพลต่อธุรกิจ ซึ่งธุรกิจสามารถควบคุมได้ อันได้แก่ ผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด บุคคล เงินทุน วัตถุดิบ เครื่องมือ ฯลฯ

11.1.2 สภาพแวดล้อมภายนอก (external environment) จัดเป็นสภาพแวดล้อมภายนอกองค์กรที่มีอิทธิพลต่อธุรกิจ ซึ่งธุรกิจไม่สามารถควบคุมได้ อันได้แก่ เศรษฐกิจ สังคม การเมือง ประชากร เทคโนโลยี คู่แข่งขัน ตลาด ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ คนกลาง ฯลฯ

ซึ่งการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง สามารถส่งผลกระทบต่อธุรกิจได้ทั้งเชิงบวก ก่อให้เกิดความได้เปรียบ และเชิงลบ ก่อให้เกิดความเสียเปรียบต่อธุรกิจ ด้วยเหตุนี้การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมธุรกิจ จึงดำเนินงานออกมาในลักษณะ “SWOT analysis” ดังนี้

S : strengths จุดแข็ง เป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในที่ควบคุมได้ ที่ส่งผลกระทบต่อธุรกิจในแง่บวก

W : weaknesses จุดอ่อน เป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในที่ควบคุมได้ ที่ส่งผลกระทบต่อธุรกิจในแง่ลบ

O : opportunities โอกาส เป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกที่ควบคุมไม่ได้ที่ส่งผลกระทบต่อธุรกิจในแง่บวก

T : threats อุปสรรค เป็นการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอกที่ควบคุมไม่ได้ที่ส่งผลต่อธุรกิจในแต่ละ

สำหรับงานวิจัยนี้การวิเคราะห์สถานการณ์ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบที่พัฒนา จะถูกกำหนดออกมาในรูปจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค เพื่อการกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาดที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

11.2 การกำหนดวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของธุรกิจ (objective of business) หมายถึง “ผลที่ธุรกิจคาดหวังไว้จากการดำเนินงานในอนาคต” โดยทั่วไปวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติงานของธุรกิจ จะประกอบด้วย กำไร ส่วนครองตลาด ยอดขาย อื่นๆ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ (อัปสร อีซอ, 2554)

11.2.1 กำไร (profit) จัดเป็นวัตถุประสงค์ที่ธุรกิจมุ่งเน้นหรือต้องการมากที่สุด ธุรกิจมีการลงทุน มีความเสี่ยงมากมาย เช่น มีการลงทุนผลิตสินค้าใหม่ ขยายสาขาใหม่ สร้างโกดังเพิ่ม ฯลฯ ธุรกิจจึงต้องการกำไรตอบแทนจากการลงทุนหรือเสี่ยงภัยดังกล่าว

11.2.2 ส่วนครองตลาด (market share) หรือจำนวนเปอร์เซ็นต์ของยอดขายของผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่งที่ครองอยู่ในตลาด ส่วนครองตลาดจัดเป็นยอดขายที่มีการเปรียบเทียบกับคู่แข่งหรือมองภาพรวมเปรียบเทียบกับตลาดทั้งอุตสาหกรรม ธุรกิจส่วนใหญ่ต่างคาดหวังให้ส่วนครองตลาดเพิ่มขึ้นหรือเติบโตมากขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปในการกำหนดวัตถุประสงค์ส่วนครองตลาด เพื่อให้เป็นไปอย่างเหมาะสม จำเป็นต้องพิจารณาสถานการณ์ทางการแข่งขันประกอบด้วยว่า ธุรกิจดำรงสถานภาพรูปแบบใด เป็นผู้นำ (leader) ผู้ท้าชิง (challenger) ผู้ตาม (follow) หรือธุรกิจรายย่อย (niche)

11.2.3 ยอดขาย (sales volume) ซึ่งหมายถึงปริมาณสินค้าของธุรกิจที่คาดว่าจะจำหน่ายได้ ยอดขายจัดเป็นวัตถุประสงค์ทางธุรกิจอย่างหนึ่งที่ต้องพิจารณาว่าสามารถดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์ยอดขายที่วางแผนได้หรือไม่ ซึ่งประเด็นนี้จะมองเฉพาะธุรกิจหรือบริษัท แตกต่างจากวัตถุประสงค์ส่วนครองตลาดที่ยอดขายดังกล่าวจะมีการเปรียบเทียบกับคู่แข่ง

11.2.4 อื่นๆ (others) วัตถุประสงค์ทางธุรกิจอื่นๆ อาทิ การเพิ่มสาขา การเพิ่มสาขาจำหน่าย การสร้าง การรับรู้ การสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับตราสินค้า ฯลฯ

สำหรับงานวิจัยนี้ การกำหนดวัตถุประสงค์ธุรกิจจะเน้นในส่วนยอดขายและกำไรเป็นหลัก เนื่องจากสามารถวัดประเมินค่าได้ง่ายและชัดเจนที่สุดภายในระยะเวลา 1 เดือนที่มีการทดสอบตลาดตามแผนที่กำหนด

11.3 การกำหนดตลาดเป้าหมาย

ได้มีผู้รู้หรือนักวิชาการให้ความหมายเกี่ยวกับตลาดเป้าหมายไว้ดังนี้

Bovee et.al., (2010) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ ตลาดเป้าหมาย (Target Market) หมายถึง กลุ่มลูกค้า ซึ่งอาจเป็นบุคคลหรือองค์กร ซึ่งธุรกิจเลือกเจาะจงที่จะใช้ความพยายามทางการตลาด เพื่อตอบสนองความพอใจให้กับตลาดส่วนนั้น ซึ่งความหมายดังกล่าวคล้ายคลึงกับคสิวิมล

สุขบท (2551) ที่ได้ให้ความหมายไว้ว่า ตลาดเป้าหมาย หมายถึง กลุ่มผู้บริโภคหรือส่วนตลาด ที่นักการตลาดสนใจ และเลือกที่จะเข้าดำเนินกิจกรรมทางการตลาดรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เข้าถึงความต้องการของผู้บริโภคกลุ่มนั้นๆ ในขณะที่สุปัญญา ไชยชาญ (2552) ได้กล่าวถึงตลาดเป้าหมายว่าหมายถึง กลุ่มลูกค้าที่ธุรกิจพึงประสงค์ ในการนำเสนอส่วนประสมทางการตลาด

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ตลาดเป้าหมาย หมายถึง กลุ่มลูกค้าที่ธุรกิจเลือกสรร เพื่อตอบสนองความต้องการให้ได้รับความพอใจ อันจะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์ของธุรกิจ สำหรับการกำหนดตลาดเป้าหมายสามารถกำหนดโดยใช้ 4 เกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่ เกณฑ์ภูมิศาสตร์ เกณฑ์ประชากรศาสตร์ เกณฑ์จิตวิทยา และเกณฑ์พฤติกรรม ดังนี้

11.3.1 เกณฑ์ประชากรศาสตร์ (demographic) เป็นการกำหนดตลาดเป้าหมายโดยใช้ตัวแปร อาทิ เพศ อายุ อาชีพ รายได้ การศึกษา เชื้อชาติ ศาสนา ฯลฯ ซึ่งโดยปกติมักเป็นเกณฑ์ที่นิยมใช้กันมากที่สุด เนื่องจากวัดผลได้ง่าย

11.3.2 เกณฑ์ภูมิศาสตร์ (geographic) เป็นการกำหนดตลาดเป้าหมายโดยใช้ความแตกต่างของพื้นที่หรือถิ่นพำนักอาศัยของลูกค้าเป็นตัวแปรในการแบ่ง อาจแบ่งโดยใช้เขต จังหวัด ภาค ประเทศ ภูมิภาค ฯลฯ

11.3.3 เกณฑ์จิตวิทยา (psychographic) ใช้ลักษณะนิสัยหรือรูปแบบการดำรงชีวิตของลูกค้า เป็นตัวแปรในการกำหนดตลาดเป้าหมาย เนื่องจากเกณฑ์ทางด้านประชากรศาสตร์และเกณฑ์ภูมิศาสตร์ไม่สามารถตอบสนองความต้องการที่ลึกซึ้งของผู้บริโภคได้ จึงจำเป็นต้องกำหนดตลาดเป้าหมายโดยใช้เกณฑ์จิตวิทยาเข้ามาร่วมด้วย อาจแบ่งลูกค้าออกเป็นกลุ่มต่างๆ เช่นกลุ่มอนุรักษ์นิยม กลุ่มรักสุขภาพ กลุ่มรักความก้าวหน้าทันสมัย ฯลฯ

11.3.4 เกณฑ์พฤติกรรมศาสตร์ (behavioral) พฤติกรรมเป็นเรื่องราวของการกระทำหรือการแสดงออก อาจจะกำหนดตลาดเป้าหมายโดยจำแนกตามพฤติกรรมการซื้อหรือใช้สินค้าของผู้บริโภค เช่น แบ่งเป็นลูกค้าประจำ ลูกค้าจร หรืออาจแบ่งเป็นลูกค้ากลุ่มซื้อมาก ซื้อปานกลาง ซื้อน้อย ฯลฯ

จากความรู้ดังกล่าว ผู้วิจัยได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในการกำหนดตลาดเป้าหมายของการจำหน่ายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบที่พัฒนา ผู้วิจัยเลือกใช้เฉพาะเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง 3 เกณฑ์เท่านั้น อันได้แก่ เกณฑ์ประชากรศาสตร์ เกณฑ์จิตวิทยา และเกณฑ์พฤติกรรมศาสตร์ โดยยกเว้นเกณฑ์ภูมิศาสตร์ เนื่องจากผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ ต้องรับประทานร้อนๆ ประจุเสร็จใหม่ หากเป็นลักษณะการขายตรง ตลาดเป้าหมายเชิงภูมิศาสตร์ ต้องเป็นคนในพื้นที่ใกล้เคียงสถานที่จำหน่ายไม่เกิน 3 กิโลเมตร หากเป็นลักษณะแฟรนไชส์ ไม่จำกัดพื้นที่ผู้รับแฟรนไชส์ แต่ต้องสามารถจัดส่ง (ภายใต้อุณหภูมิแช่เย็น) พร้อมจำหน่ายภายในระยะเวลา 12 วัน

11.4 การกำหนดกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด

ส่วนประสมทางการตลาดหรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า 4p's ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ (product) ราคา (price) การจัดจำหน่าย (place) และการส่งเสริมการตลาด (promotion) ซึ่งแต่ละองค์ประกอบสามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ผลิตภัณฑ์ (product) หมายถึงสิ่งใดๆ ก็ตามที่สามารถนำเสนอขายให้กับตลาดเพื่อให้เกิดความสนใจ ความต้องการเป็นเจ้าของ การใช้หรือการบริโภค ผลิตภัณฑ์สามารถเป็นได้หลากหลายรูปแบบ อาจในรูปวัตถุสิ่งของการบริการ กิจกรรม บุคคล สถานที่ ความคิด องค์การ หรือสิ่งดังกล่าวรวมกัน (Armstrong and Kotler, 2011) ในส่วนการดำเนินงานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เป็นความพยายามที่มุ่งพัฒนาเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของตลาดเป้าหมายไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาในเรื่องคุณภาพ รูปแบบ ลักษณะ ชื่อตรา บรรจุภัณฑ์ ขนาด การบริการ ฯลฯ

2) ราคา (price) จัดเป็นมูลค่าของสินค้าและบริการที่ใช้ในการแลกเปลี่ยน ในส่วนของการดำเนินงานตัดสินใจในเรื่องของราคา มักเกี่ยวข้องกับการพิจารณาต้นทุนและกำไร การกำหนดราคาขาย การกำหนดนโยบายการให้ส่วนลด นโยบายให้สินเชื่อ ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ราคาที่เหมาะสมที่ผู้บริโภครู้สึกคุ้มค่า ยินดีที่จะจ่าย

3) การจัดจำหน่าย (place) จัดเป็นการดำเนินการเพื่อให้ผลิตภัณฑ์สามารถไปสู่ผู้บริโภคได้ภายใต้เงื่อนไขเวลาและสถานที่ที่เหมาะสม (วิทวัส รุ่งเรืองผล, 2552) ในส่วนการจัดจำหน่ายประกอบด้วย ช่องทางการจำหน่าย (channel of distribution) และการกระจายตัวสินค้า (physical distribution) โดยช่องทางการจำหน่ายเป็นส่วนของการกำหนดวิธีการขายสินค้าให้กับผู้บริโภค ซึ่งผู้ผลิตอาจเลือกใช้ช่องทางการจำหน่ายทางตรงโดยการจัดจำหน่ายเอง หรือช่องทางการจำหน่ายทางอ้อมในลักษณะการขายสินค้าผ่านคนกลางต่างๆ อาทิ ผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก ตัวแทนจำหน่าย ฯลฯ ส่วนการกระจายตัวสินค้า เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายสินค้าจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค อาทิ การขนส่ง การเก็บรักษา การเลือกทำเลที่ตั้ง การคลังสินค้า การบริหารสินค้าคงคลัง ฯลฯ

4) การส่งเสริมการตลาด (promotion) จัดเป็นกระบวนการงานทางการสื่อสารการตลาดระหว่างผู้ซื้อ ผู้ขาย และผู้เกี่ยวข้องในกระบวนการซื้อ เพื่อให้ข้อมูล ชวนใจ หรือตอกย้ำเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และตราสัญลักษณ์ รวมทั้งเพื่อให้เกิดอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงความเชื่อ ทศนคติ ความรู้สึก และพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมาย (วิทวัส รุ่งเรืองผล, 2552) เครื่องมือที่ใช้ในการส่งเสริมการตลาดเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ได้แก่ การโฆษณา การส่งเสริมการขาย การประชาสัมพันธ์ การใช้พนักงานขาย การตลาดทางตรง การจัดกิจกรรมพิเศษทางการตลาด ฯลฯ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

วัตถุดิบ

1. ปลาทุแวกครีบสั้น
2. แป้งมันสำปะหลัง ตราแมวแดง ดาวเทียมลูกโลก
3. พริกไทยดำ ตราไรท์พิง
4. เกลือป่น ตรามงกุฎเพชร
5. น้ำมันปาล์มตราสีลา
6. น้ำตาล ตราลิน
7. ผงชูรส ตราอายิโนะโมะโต๊ะ
8. น้ำส้มสายชูกลั่น ตราคิวพี
9. กระเทียมแห้ง
10. สาหร่ายโนริแห้ง
11. พริกชี้ฟ้าแดงสด
12. พริกชี้ฟ้าแดงสด
13. พริกหวานสีเขียวสด
14. แชนแทนกัม มีชื่อทางการค้าว่า Ziboxan F80 จากบริษัท Deosen Biochemical Ltd.

อุปกรณ์ในการผลิตหั่วข้าวเกรียบ

1. เครื่องบดเนื้อ ตรา champ amci. Product รุ่น tc12-c
2. เครื่องนวดผสม ตรา spar food machinery รุ่น ts 201
3. เครื่องชั่งตวงวัด 4 ตำแหน่ง ตรา METTLER TOLEDO รุ่น AB 204S
4. เครื่องปั่นผสม ตรา Panasonic รุ่น MX-795N
5. อุปกรณ์งานครัว ได้แก่ หม้อต้ม ขามผสม เตาแก๊ส มีด เป็นต้น

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางกายภาพ

1. เมล็ดงาที่ใช้วัดค่าการพองตัว
2. ไม้บรรทัดที่ใช้วัดค่าการขยายตัว
3. ชุดอุปกรณ์สำหรับประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเช่น จาน ถาด ถ้วย เป็นต้น
4. เครื่องวัดค่าสี color flex
5. เครื่องวัดเนื้อสัมผัส texture analyzer รุ่น TA-XT 2i (surrey, England)
6. เครื่องวัดความหนืด (viscometer) ตรา Brookfield รุ่น DV-I+
7. เครื่องวัด a_w ตรา Aqualab รุ่น S36090

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมี

1. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง ตรา METTLER TOLEDO รุ่น AB 204S
2. เครื่องมือวิเคราะห์โปรตีน ตรา BUCHI รุ่น 426
3. ตู้อบลมร้อน ตรา CARBOLITE
4. เตาเผา ตรา BINDDER รุ่น 78532
5. เครื่องวิเคราะห์ความชื้น ตรา WTE BINDER
6. เครื่องวิเคราะห์ไขมัน ตรา VELP SCIENTICA รุ่น SER 148
7. เครื่องวัดความเป็นกรด ด่าง (pH meter) ตรา SCHOTT รุ่น CG 840
8. เครื่องวัดของแข็งที่ละลายได้ (hand refractometer) รุ่น TAMCO ช่วง 0-90 องศาบริกซ์
9. อุปกรณ์วิเคราะห์ปริมาณต่างที่ระเหยได้ทั้งหมดและปริมาณไตรเมทิลเอมีน (Conway unit)
10. เครื่องโฮโมจีไนส์ (Homogenizer) ยี่ห้อ ULTRA รุ่น T25B

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา

1. หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave) ตรา TOMY รุ่น SX - 500
2. ตู้บ่มเชื้อ (incubator) ตรา BINDER รุ่น BD
3. ตู้อบความร้อน (hot air oven) ตรา Binder รุ่น 9010-0082
4. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่งตรา METTLER TOLEDO รุ่น AB 204S
5. เครื่องตีปั่นอาหาร (stomacher) ตรา seward รุ่น CIR 400
6. กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscopy)
7. ออโต้ปิเปต pipet-Lite

วิธีการดำเนินงาน

ตอนที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

1. ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของหัวข้าวเกรียบ

ศึกษาคุณลักษณะของหัวข้าวเกรียบที่พึงประสงค์ของผู้บริโภค โดยใช้กิจกรรมสนทนากลุ่ม (focus group) จากกลุ่มบุคคลจำนวน 30 คน ที่ประกอบด้วยผู้บริโภคจำนวน 20 คน ผู้นำขายปลีก และจำหน่ายส่งหัวข้าวเกรียบจำนวน 10 คน โดยดำเนินการเพื่อศึกษาข้อมูลดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของหัวข้าวเกรียบโดยทั่วไป ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและลักษณะปรากฏ

1.2 ศึกษารูปร่างของหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐานที่พึงประสงค์ 3 ลักษณะโดยให้ผู้ร่วมกิจกรรมเรียงลำดับความชอบ (ranking) ลำดับที่ 1 หมายถึง ชอบมากที่สุด และ 3 หมายถึง ชอบน้อยที่สุด พร้อมให้เหตุผล ดังนี้

- วงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร หนา 1.5 เซนติเมตร
- สามเหลี่ยมฐานโค้ง (โดยนำรูปวงกลมแบบที่ 1 มาหั่นเป็นสี่ส่วนเท่า ๆ กัน)
- สี่เหลี่ยมยาว กว้าง x หนา x ยาว เท่ากับ $1 \times 8 \times 1$ เซนติเมตร

2. สำรวจความต้องการของผู้บริโภค

ทำการสำรวจรสชาติของหัวข้าวเกรียบสำหรับใช้ในการพัฒนาด้วยการใช้แบบสอบถามจากผู้บริโภคหัวข้าวเกรียบ จำนวน 600 คน ณ ร้านจำหน่ายหัวข้าวเกรียบในเขตเทศบาลนครยะลาได้รสชาติของหัวข้าวเกรียบ 10 รสชาติ นำมาผลิตในห้องปฏิบัติการแล้วทำการคัดเลือกหัวข้าวเกรียบที่มีรสชาติเหมาะสมให้เหลือ 7 รสชาติ จากนั้นทำการคัดเลือกรสชาติหัวข้าวเกรียบอีกครั้งโดยใช้กิจกรรมสนทนากลุ่ม (focus group) จากกลุ่มบุคคลจำนวน 30 คน ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีเรียงลำดับความชอบ (ranking test) จำนวน 7 รสชาติ คือ รสกระเทียมพริกไทยดำ สาหร่าย พริกขี้หนู พริกหวาน เห็ดหอม ฟักทอง และตำลึง คัดเลือกรสชาติที่ผู้บริโภคไม่ชอบออก 2 รสชาติ แล้วนำ 5 รสชาติ มาเรียงลำดับความชอบ โดยลำดับที่ 1 หมายถึง ชอบมากที่สุด และ 5 หมายถึง ชอบน้อยที่สุด พร้อมให้เหตุผลประกอบ

3. พัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

3.1 พัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบสูตรกระเทียมพริกไทย

ศึกษาปริมาณของกระเทียมและพริกไทยดำในผลิตภัณฑ์ 5 ระดับ คือ ร้อยละ 3, 5, 7, 9 และ 11 ของส่วนผสมทั้งหมด โดยใช้อัตราส่วนของกระเทียมต่อพริกไทยดำ เท่ากับ 4 : 1 ทำการทดสอบทาง

ประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9- point-Hedonic scale ประเมินคุณลักษณะด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม (คะแนนความชอบ 1 = ชอบน้อยที่สุด จนถึง 9 = ชอบมากที่สุด) วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองด้วยวิธี DMRT คัดเลือกชุดการทดลองที่มีคะแนนความชอบสูงสุดไปใช้ ในข้อต่อไป

3.2 พัฒนาลักษณะข้าวเกรียบสูตรพริกหวาน

ศึกษาปริมาณพริกหวานในผลิตภัณฑ์ 4 ระดับ คือ ร้อยละ 4, 6, 8 และ 10 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด แล้วนำหัวข้าวเกรียบทั้ง 4 ชุดการทดลองมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 point Hedonic scale ด้านสี ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) ใช้ผู้ทดสอบชิม 30 คน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองด้วยวิธี DMRT คัดเลือกชุดการทดลองที่มีคะแนนความชอบสูงสุดไปใช้ในข้อต่อไป

3.3 พัฒนาลักษณะข้าวเกรียบสูตรสาคู

ศึกษาปริมาณสาคูในผลิตภัณฑ์ 5 ระดับ คือ ปริมาณร้อยละ 4, 6, 8, 10 และ 12 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด แล้วนำหัวข้าวเกรียบทั้ง 5 ชุดการทดลองมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 point Hedonic scale ด้านสี ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) ใช้ผู้ทดสอบชิม 30 คน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองด้วยวิธี DMRT คัดเลือกชุดการทดลองที่มีคะแนนความชอบสูงสุดไปใช้ในข้อต่อไป

4. การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบสูตรพัฒนา

ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐานและหัวข้าวเกรียบสูตรพัฒนาที่ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดจากข้อ 3 จำนวน 3 สูตร คือ สูตรกระเทียมพริกไทย สูตรพริกหวานและสูตรสาคู โดยใช้ผู้บริโภคทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 200 คน/สูตร ใช้วิธี 9 point Hedonic scale (ให้คะแนนความชอบ 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด จนถึง 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด) ประเมินผลโดยการหาค่าร้อยละจากคะแนนการประเมินของผู้บริโภค

5. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของหัวข้าวเกรียบ

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของหัวข้าวเกรียบทั้ง 4 สูตร คือ สูตรพื้นฐาน สูตรสาหร่าย สูตรกระเทียมพริกไทยและสูตรพริกหวาน ดังนี้

- ปริมาณความชื้น โปรตีน เถ้า (A.O.A.C 1999)
- ปริมาณไขมัน (A.O.A.C 2000)
- ปริมาณเยื่อใย (A.O.A.C 2000)
- ปริมาณแคลเซียม (ICP-OES)

6. พัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ

6.1 การศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ

ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ ได้แก่ สี ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ และความข้นหนืดโดยใช้กิจกรรมสนทนากลุ่ม (focus group) กับกลุ่มบุคคลจำนวน 30 คน ประกอบด้วยผู้บริโภค 20 คน ผู้จำหน่ายปลีกและส่งจำนวน 10 คน

6.2 ศึกษาระยะเวลาการดองพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้หนูแดงและกระเทียมพริกไทยที่ใช้ในการผลิตน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ

ศึกษาระยะเวลาการดองพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้หนูแดงและกระเทียมที่ 3 ระดับ คือ 1, 3 และ 5 วัน แล้วนำมาผลิตน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบโดยใช้สูตรน้ำจิ้มไก่ที่ดัดแปลงจากงานวิจัยของกัลยา เลหาสงคราม รมณี สงวนดีกุล สุเมธ ตันตระเอียร พาสวดี ประทีปเสน และสายวรุฬ ชัยวนิชศิริ (2546) ตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point Hedonic scale ด้าน สี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) ใช้ผู้ทดสอบชิม 30 คน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองด้วยวิธี DMRT

6.3 ศึกษาปริมาณสารกันบูดที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ

ศึกษาปริมาณสารกันบูด คือ แชนแทนกัมที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบทดแทนปริมาณน้ำสะอาดที่ 6 ระดับ คือร้อยละ 0.01, 0.03, 0.05, 0.06, 0.07 และ 0.08 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด แล้วทำการเปรียบเทียบความหนืดกับน้ำจิ้มไก่ทางการค้า วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) (ปัญญา โพธิ์จิตติรัตน์, 2550) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน นำคะแนนที่ได้วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลองแบบ DMRT คัดเลือกปริมาณของแชนแทนกัมที่ทำให้น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบมีความหนืดใกล้เคียงกับค่าความหนืดของน้ำจิ้มไก่ทางการค้ามากที่สุดไปใช้ในข้อต่อไป

6.4 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบโดยใช้ผู้บริโภคจำนวน 200 คน วิธี 9 point Hedonic scale (คะแนน 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด จนถึง คะแนน 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด) ประเมินผลโดยการหาค่าร้อยละจากคะแนนการประเมินของผู้บริโภค

6.5 ศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ ดังนี้

- ค่าความหนืด (Brookfeld รุ่น Dv-1+)
- ค่าสี (color flex รุ่น CX1471)
- ค่า a_w (Aqualab รุ่น S36090)
- ปริมาณกรดทั้งหมด
- ค่า pH โดยใช้ pH Meter
- ปริมาณของแข็งที่ละลายได้

ตอนที่ 2 การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

1. การศึกษาปัจจัยคุณภาพที่ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

1.1 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของปลาทุยแช่ที่นำมาเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต

ขนส่งปลาทุยแช่จากท่าเรือปัตตานีมายังห้องปฏิบัติการด้วยวิธีแช่น้ำแข็งบรรจุในกล่องโฟมซึ่งใช้เวลาขนส่งประมาณ 1-1.5 ชั่วโมง จากนั้นนำปลาที่ได้มาแช่น้ำแข็งบดโดยใช้อัตราส่วนของน้ำแข็งต่อปลาเท่ากับ 2:1 เรียงสลับชั้นระหว่างน้ำแข็งและปลา บรรจุในลังพลาสติกหุ้มฉนวน สุ่มตัวอย่างปลาทุยแช่ที่เก็บในน้ำแข็งมาตรวจสอบคุณภาพทุก 2 วัน คือ วันที่ 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 และ 14 ทั้งนี้ในระหว่างการเก็บรักษาได้ถ่ายน้ำแข็งที่ละลายออกและเติมน้ำแข็งใหม่เข้าไปแทนทุกวัน นำตัวอย่างปลาทุยแช่ไปตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

- 1) การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี ได้แก่
 - ปริมาณค่าที่ระเหยได้ทั้งหมด (TVB-N) (Hasegawa, 1987)
 - ปริมาณไตรเมธิลามีน (TMA) (Hasegawa, 1987)
 - ค่า pH โดยใช้ pH Meter
 - ค่า TBA Thiobarbituric acid (TBA) (Egen *et al.*, 1981)
- 2) ตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์
 - ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ด้วยเทคนิค Pour plate (A.O.A.C 1999)
- 3) ตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้เกณฑ์การประเมินคุณภาพของ EU (EU Scheme)

1.2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาหัวข้าวเกรียบ

นำข้าวเกรียบจำนวน 4 สูตร คือ สูตรพื้นฐาน สูตรกระเทียมพริกไทย สูตรพริกหวานและสูตรสาหร่ายมาหั่นเป็นชิ้นขนาด กว้าง×หนา×ยาว เท่ากับ 1×1×8 เซนติเมตร บรรจุถุงโพลีโพรพิลีน (PP) ซ้อน 2 ชั้น ปิดผนึกด้วยความร้อน เก็บรักษาใน 2 สภาวะ คือ

- **เก็บรักษาในน้ำแข็ง** โดยใช้อัตราส่วนหัวข้าวเกรียบต่อน้ำแข็งเท่ากับ 1:2 (อุณหภูมิ 2 ± 1 องศาเซลเซียส) ทั้งนี้ในระหว่างการเก็บรักษาได้ถายน้ำแข็งที่ละลายออกและเติมน้ำแข็งใหม่เข้าไปแทนทุกวัน

- **เก็บรักษาในตู้เย็น** ที่อุณหภูมิ 3 ± 1 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 18 วัน และสุ่มตัวอย่างทุก 3 วัน คือวันที่ 0, 3, 9, 12, 15 และ 18 มาตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1) ตรวจสอบคุณภาพทางเคมี

- ปริมาณ TVB-N (Hasegawa, 1987)
- ค่า pH โดยใช้ pH Meter
- ค่า TBA Thiobarbituric acid (TBA) (Egen *et al.*, 1981)

2) ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ

- ค่า a_w (Aqualab รุ่น S36090)
- ค่าความหนืด โดยใช้เครื่องวัดความหนืด Brookfield รุ่น Dv-1+
- ค่าสี โดยใช้เครื่องวัดค่าสี ตรา color flex รุ่น S 36090

3) ตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยา

- การตรวจนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดด้วยเทคนิค Pour plat (A.O.A.C., 1999)
- การตรวจวิเคราะห์ MPN โคลิฟอร์มแบคทีเรียและ MPN ฟิคัลโคลิฟอร์ม
- การตรวจวิเคราะห์ MPN *Escherichia coli*
- การตรวจหา *Staphylococcus aureus*
- การตรวจหา *Salmonella* spp.

1.3 ศึกษาสภาวะในการทอดหัวข้าวเกรียบ

ศึกษาอัตราส่วนของน้ำมันปาล์มต่อหัวข้าวเกรียบ 3 อัตราส่วน คือ 3:1, 4:1 และ 5:1 จากนั้นนำหัวข้าวเกรียบที่ผ่านการทอดไปตรวจสอบคุณภาพ เพื่อหาอัตราส่วนของน้ำมันปาล์มและหัวข้าวเกรียบที่เหมาะสมในการทอด ดังนี้

- การพองตัวของหัวข้าวเกรียบ โดยใช้เม็ลลิงดาในการวัดค่าการพองตัว
- ปริมาณไขมัน โดยวิธี A.O.A.C (1999)

1.4 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำมันที่ใช้ทอดหัวข้าวเกรียบ

นำหัวข้าวเกรียบไปทอดในน้ำมันปาล์มใช้อัตราส่วนที่ได้จากการศึกษาจากข้อ 2.3 เก็บตัวอย่างน้ำมันทุกชั่วโมงของการทอด เป็นจำนวน 20 ชั่วโมง โดยตรวจสอบคุณภาพดังนี้

- ค่าความหนืด โดยใช้เครื่องวัดความหนืด Viscometer ตรา Brook field รุ่น DV-I
- ค่ากรดไขมันอิสระ (IUPAC, 1979)

2. จัดทำคู่มือสำหรับใช้ในการควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตและจำหน่ายหัวข้าวเกรียบ

2.1 จัดทำคู่มือคุณภาพ โดยดัดแปลงจากหลักการดำเนินงานควบคุมคุณภาพตามขั้นตอนของ Gryna (2001) ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

- 2.1.1 การเลือกหัวข้อควบคุม
- 2.1.2 การกำหนดกระบวนการวัดหรือประเมินคุณภาพ
- 2.1.3 การกำหนดมาตรฐานหรือเป้าหมายผลิตภัณฑ์
- 2.1.4 การวัดผลงานที่เกิดขึ้นจริง
- 2.1.5 การเปรียบเทียบกับมาตรฐาน
- 2.1.6 การปฏิบัติการแก้ไขปัญหา

จัดทำเอกสารวิธีการทำงาน (work instruction) โดยนำผลการศึกษาปัจจัยคุณภาพที่ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ (การศึกษาข้อ 1) มากำหนดหัวข้อควบคุมและวิธีการวัด/ประเมินคุณภาพและจัดทำเอกสารวิธีการทำงาน ประกอบด้วยใบบันทึกข้อมูลการทำงาน (แบบฟอร์มต่างๆ) ประกอบด้วย ผู้รับผิดชอบ บันทึกการแก้ไข เป็นต้น

2.2 วิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุมในการผลิตหัวข้าวเกรียบ (hazard analysis critical control points: HACCP) ทั้ง 4 สูตร โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- การวิเคราะห์อันตราย
- การกำหนดจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม
- การกำหนดค่าวิกฤติ
- การกำหนดการตรวจติดตามการควบคุมจุดวิกฤติ
- การกำหนดวิธีการแก้ไข

ตอนที่ 3 การพัฒนาการตลาดผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการวิจัย ไว้ 3 ระยะ ดังต่อไปนี้

- ระยะที่ 1 การวางแผนพัฒนา (Development Planning)
- ระยะที่ 2 การดำเนินงานพัฒนา (Development Implementation)
- ระยะที่ 3 การสรุปผลพัฒนา (Development Conclusion)

ทั้งนี้ แต่ละระยะมีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

ระยะที่ 1 การวางแผนพัฒนา (Development Planning)

แบ่งขั้นตอนการทำงานแยกย่อยดังนี้

1.1 การศึกษาทำความเข้าใจบริบทผลิตภัณฑ์และตลาดเป้าหมาย โดยอาศัยเครื่องมือการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกและการใช้แบบสอบถาม ทั้งนี้การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก เน้นกลุ่มเป้าหมาย ผู้ค้าปลีก เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลการขาย ผลิตภัณฑ์และตลาดเป้าหมาย สำหรับแบบสอบถามใช้ในการศึกษาตลาดเป้าหมาย เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลพฤติกรรมการซื้อขายและพฤติกรรมผู้บริโภค

1.2 การวางแผนแบบมีส่วนร่วมเพื่อการพัฒนา ดำเนินการผ่านเครื่องมือ การสนทนากลุ่มร่วมกับพหุภาคีที่เกี่ยวข้อง ทั้งผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก และผู้บริโภค เพื่อศึกษาทิศทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ หัวข้อเกี่ยวในประเด็นต่อไปนี้

1.2.1 การวิเคราะห์สถานการณ์

1.2.2 การกำหนดวัตถุประสงค์

1.2.3 การกำหนดตลาดเป้าหมาย

1.2.4 การกำหนดกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด ซึ่งประกอบด้วย กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด

ระยะที่ 2 การดำเนินงานพัฒนา (Development Implementation)

แบ่งเป็นขั้นตอนย่อยดังนี้

2.1 การดำเนินงานพัฒนาโดยการทดสอบตลาด เป็นการนำแผนการตลาดที่กำหนดสู่การปฏิบัติจริง

2.2 การควบคุมประเมินผล โดยการเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้นจริงกับแผนที่กำหนด เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ รวมถึงข้อควรปรับปรุงแก้ไข

ระยะที่ 3 การสรุปผลพัฒนา (Development Conclusion)

ประกอบด้วยขั้นตอนแยกย่อย ดังนี้

3.1 การสรุปผล เรียบเรียงจัดทำรูปเล่มงานวิจัย

3.2 การเผยแพร่ผลการวิจัยโดยการจัดอบรมและเผยแพร่ผ่านสื่อต่างๆ อาทิ วารสารทางวิชาการ หนังสือพิมพ์ รวมไปถึงสื่ออินเทอร์เน็ต โคมเพจ ต่างๆ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล จำแนกตามเครื่องมือวิจัย ดังนี้

- การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-dept Interview) เก็บรวบรวมข้อมูลช่วงเดือนมกราคม 2554 ณ สถานที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ 3 แห่ง ในเขตเทศบาลนครยะลา
- การใช้แบบสอบถาม (Questionnaires) เก็บรวบรวมข้อมูลตลอดเดือนกุมภาพันธ์ 2554 ณ สถานที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ 3 แห่ง ในเขตเทศบาลนครยะลา
- การสนทนากลุ่ม (Focus Group) เก็บข้อมูลวันที่ 24 พฤษภาคม 2554 ณ ห้อง 15-201 อาคาร 15 ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
- การทดสอบตลาด (Market Testing) ดำเนินการและเก็บข้อมูลตลอดเดือนกันยายน 2554 ณ ถนนผังเมือง 2 ก่อนถึงไฟแดง 5 แยก (ใกล้อุโมงค์การชางยะลา)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) จากการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก การสนทนากลุ่ม และการทดสอบตลาด ข้อมูลส่วนนี้ จะถูกนำไปวิเคราะห์ สังเคราะห์ เปรียบเทียบ และเขียนพรรณาเชิงเหตุผล
2. ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) ข้อมูลจากแบบสอบถามที่รวบรวมได้ จะถูกนำไปประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป เพื่อทำการวิเคราะห์ค่าความถี่ ร้อยละ ตลอดจนการจัดลำดับ

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ตอนที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

1. คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของหัวข้าวเกรียบ

จากการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของหัวข้าวเกรียบโดยการจัดกิจกรรมสนทนากลุ่ม (focus group) ผู้ร่วมสนทนากลุ่มจำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มผู้บริโภคจำนวน 20 คน และผู้จำหน่ายปลีกและผู้จำหน่ายส่ง จำนวน 10 คน (แบบเจาะจง) ได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คุณลักษณะของหัวข้าวเกรียบที่พึงประสงค์จากกิจกรรมสนทนากลุ่ม

คุณภาพ	คุณลักษณะของหัวข้าวเกรียบที่พึงประสงค์
สี	น้ำตาลอ่อนขึ้นถึงน้ำตาลเหลือง
กลิ่น	ไม่มีกลิ่นผิดปกติ เช่น คาวจัด, กลิ่นเปรี้ยว ควรมีกลิ่นหอมของเนื้อปลา
รสชาติ	รสเค็มนำ มีรสหวานจากเนื้อปลาล็กน้อย
เนื้อสัมผัส	กรอบนอกนุ่มใน, กรอบนาน
ลักษณะปรากฏ	มีก้างปลาชิ้นเล็ก ๆ กระจายทั่วหัวข้าวเกรียบ พู พอง ไม่ยุบตัวเมื่อเย็น
ลักษณะรูปร่างของหัวข้าวเกรียบ	สี่เหลี่ยมยาว กว้างxยาวxหนา เท่ากับ 1x8x1 เซนติเมตร

2. ผลการสำรวจความชอบของผู้บริโภค

จากการสำรวจความชอบด้านรสชาติหัวข้าวเกรียบของผู้บริโภคทั่วไป ณ ร้านจำหน่ายปลีกหัวข้าวเกรียบ ในเขตเทศบาลนครยะลา จำนวน 600 คน พบว่า รสชาติของหัวข้าวเกรียบที่ผู้บริโภคต้องการมากที่สุด 10 อันดับ เรียงลำดับความชอบจากมากไปน้อย ได้แก่ กระเทียมพริกไทยดำ สำหรับพริกชี้หนู พริกหวาน เห็ดหอม พักทอง ตำลึง พริกหยวก งาดำ และผักหวาน ตามลำดับ จากนั้นคัดเลือก 7 รสชาติให้ผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่มทดสอบชิม คือรสกระเทียมพริกไทยดำ สำหรับพริกชี้หนู พริกหวาน เห็ดหอม พักทอง และตำลึง แล้วทำการคัดเลือกออก 2 รสชาติ คือ พักทอง และเห็ดหอม ให้เหลือ 5 รสชาติ แล้วนำ 5 รสชาติที่เหลือ มาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีเรียงลำดับความชอบ (ranking test) พบว่า รสชาติหัวข้าวเกรียบที่ผู้บริโภคต้องการมากที่สุด คือ

- ลำดับที่ 1 รสกระเทียมพริกไทย
- ลำดับที่ 2 รสพริกหวาน
- ลำดับที่ 3 สำหรับ

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

3.1 ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบสูตรกระเทียมพริกไทย

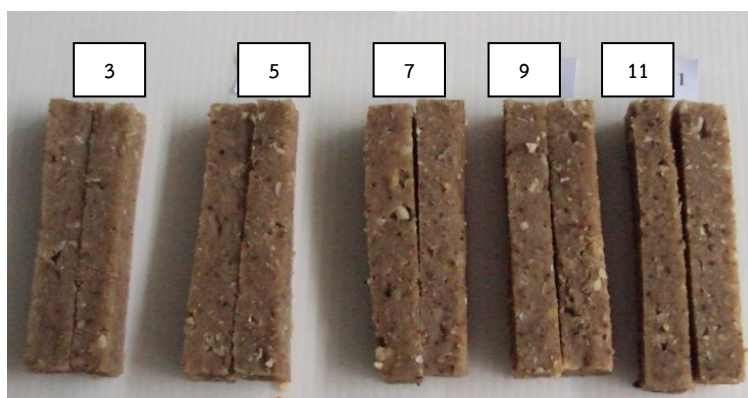
ทำการผลิตหัวข้าวเกรียบรสกระเทียมพริกไทย โดยศึกษาปริมาณของกระเทียมต่อพริกไทยดำ 5 ระดับ คือ ร้อยละ 3, 5, 7, 9 และ 11 ของส่วนผสมทั้งหมด และใช้อัตราส่วนของกระเทียมต่อพริกไทยเท่ากับ 4 : 1 นำผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ไปทดสอบทางประสาทสัมผัส (9 point hedonic scale) กับผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน พบว่า ปริมาณกระเทียมพริกไทยดำมีผลต่อคะแนนความชอบด้านสี ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของหัวข้าวเกรียบสูตรกระเทียมและพริกไทย

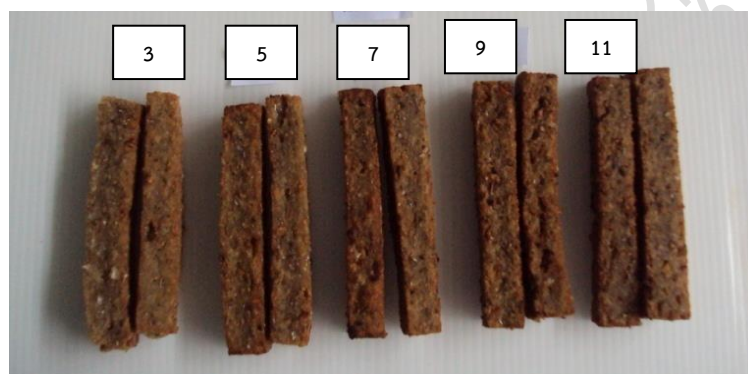
กระเทียม: พริกไทยดำ	ปริมาณ (%)	สี	ลักษณะปรากฏ	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
2.40 : 0.60	3	6.26±1.86 ^{ab}	6.40±1.71 ^{abc}	7.00±1.76 ^{ab}	6.70±1.39 ^{ab}	7.16±1.18 ^b	6.67±1.92 ^a
4.00 : 1.00	5	6.66±1.67 ^b	6.73±1.60 ^c	7.53±1.22 ^b	7.10±1.83 ^b	7.03±1.81 ^b	7.56±1.33 ^b
5.60 : 1.40	7	6.56±1.52 ^b	6.56±1.30 ^{bc}	6.76±1.30 ^a	6.20±1.10 ^a	6.53±1.41 ^{ab}	7.10±1.12 ^{ab}
7.20 : 1.80	9	6.16±1.49 ^{ab}	6.00±1.62 ^a	6.70±1.44 ^a	6.40±1.57 ^{ab}	6.63±1.56 ^{ab}	6.93±1.63 ^{ab}
8.80 : 2.20	11	5.83±1.76 ^a	6.06±1.48 ^{ab}	6.63±1.71 ^a	6.13±1.76 ^a	6.26±1.68 ^a	6.53±1.83 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ด้านสี พบว่า การเติมกระเทียมพริกไทยดำในปริมาณต่างกันทำให้คะแนนความชอบด้านสีแตกต่างกัน ($p < 0.05$) นั่นคือเมื่อมีการเติมกระเทียมพริกไทยดำในหัวข้าวเกรียบปริมาณสูงขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน้ำตาลคล้ำมากยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 4.1 โดยปริมาณกระเทียมพริกไทยดำที่ร้อยละ 5 ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน้ำตาลแดงที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.1 หัวข้าวเกรียบสูตรกระเทียมและพริกไทยที่เติมกระเทียมและพริกไทยในปริมาณร้อยละ 3-11 ก่อนทอด (ก) และหลังทอด (ข)

ด้านลักษณะปรากฏ พบว่า หัวข้าวเกรียบที่มีการเติมกระเทียมและพริกไทยดำในปริมาณที่สูงขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์มีรูพรุนและมองเห็นชั้นของกระเทียมกระจายตัวในผลิตภัณฑ์หนาแน่นขึ้น ($p < 0.05$) โดยกระเทียมและพริกไทยดำปริมาณร้อยละ 5 ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏสูงสุด เนื่องจากมีชั้นกระเทียมกระจายตัวในปริมาณที่เหมาะสมทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด

ด้านกลิ่นและรสชาติ พบว่า การเติมกระเทียมและพริกไทยดำในหัวข้าวเกรียบปริมาณมากขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นและรสชาติของกระเทียมและพริกไทยดำเพิ่มสูงขึ้น ($p < 0.05$) กระเทียมมีสารที่ให้กลิ่นหอมและฉุนที่สำคัญคือ เอนไซม์อัลลิเนส (allinase) เมื่อนำกระเทียมมาบดหรือสับจะเป็นการกระตุ้นให้เอนไซม์อัลลิเนสทำงานโดยทำการเปลี่ยนสารอินทรีย์กำมะถันให้เป็นน้ำมันหอมระเหย อัลลิซิน (allicin) ไพโรเวท และแอมโมเนีย (ใจทิพย์ วาณิชชัง และผดุงศักดิ์ วาณิชชัง, 2546; จันเพ็ญ บางสำราจ, 2553; สมณฐา วัฒนสินธุ์, 2547) ส่วนสารที่ให้กลิ่นรสในพริกไทยดำประกอบด้วยสารเคมี

ที่ทำให้เกิดรสเผ็ดร้อนและกลิ่นฉุนได้แก่สารเปปเปอร์นิน (piperine) และน้ำมันหอมระเหย สารเปปเปอร์นินมีลักษณะเป็นผลึกสีเหลืองซึ่งมีอัลคาลอยด์ (alkaloid) ที่เป็นองค์ประกอบหลักที่ทำให้เกิดความเผ็ดฉุน (pungency) (จรรยา ไชยเจริญ, 2550) พริกไทยดำมีน้ำมันหอมระเหยประมาณร้อยละ 1-3 และสารที่ให้กลิ่นมากกว่า 80 ชนิด ได้แก่ alpha pinene, beta thujene, camphene, beta pinene, sabinene, gamma-3-carene, myrcene, alpha phellandrene, alpha terpinene, limonene, beta-phellandrene, 1, 8-cineole, gamma terpinene, trans-sabinene hydrate, citronellal, linalool, terpinene-4-ol, alpha-terpineol, phellandral, pcymene, terpinolene, copaene, cis-alpha-bergamotene, caryophyllene, humulene, trans-beta-franescene (จรรยา ไชยเจริญ, 2550) ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบที่มีการเติมกระเทียมและพริกไทยดำที่ปริมาณร้อยละ 5 ทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นและรสชาติของกระเทียมและพริกไทยดำที่เหมาะสมทำให้ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบด้านกลิ่นและรสชาติสูงสุด

ด้านเนื้อสัมผัส พบว่า เมื่อมีการเติมกระเทียมและพริกไทยดำปริมาณเพิ่มขึ้นจะทำให้ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบมีเนื้อสัมผัสแข็งขึ้น ($p < 0.05$) การเติมกระเทียมพริกไทยดำปริมาณร้อยละ 3 ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์เนื้อสัมผัสกรอบนอกนุ่มในที่เหมาะสม จึงส่งผลให้คะแนนความชอบทางด้านเนื้อสัมผัสสูงสุด

ด้านความชอบรวม พบว่า หัวข้าวเกรียบที่มีการเติมกระเทียมและพริกไทยดำปริมาณร้อยละ 5 ทำให้ผลิตภัณฑ์เป็นที่มีความชอบรวมสูงสุด เนื่องจากมีคะแนนความชอบด้านสี ลักษณะปรากฏ กลิ่น และรสชาติสูงสุด ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสีน้ำตาลแดง มีชั้นกระเทียมกระจายตัวในปริมาณที่เหมาะสม มีกลิ่นและรสชาติของกระเทียมพริกไทยดำที่เหมาะสม ดังนั้นจึงเลือกปริมาณกระเทียมพริกไทยดำร้อยละ 5 เพื่อการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

3.2 ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบสูตรพริกหวาน

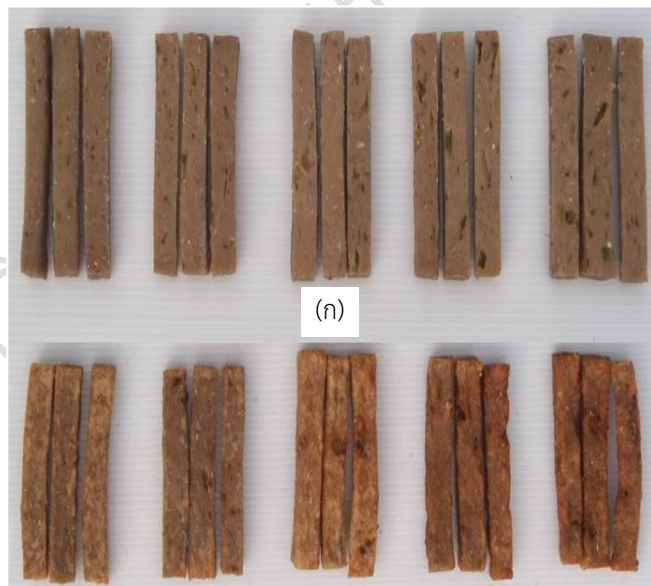
การศึกษาปริมาณพริกหวานในผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบที่ร้อยละ 4, 6, 8 และ 10 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด นำผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ไปทดสอบทางประสาทสัมผัส (9 point hedonic scale) กับผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน พบว่า ปริมาณพริกหวานที่เติมในผลิตภัณฑ์มีผลต่อคะแนนความชอบด้านสี กลิ่นรส ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ($p < 0.05$) แต่ไม่มีผลต่อคะแนนความชอบทางด้านรสชาติ ($p \geq 0.05$) แสดงผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของหัวข้าวเกรียบสูตรพริกหวาน

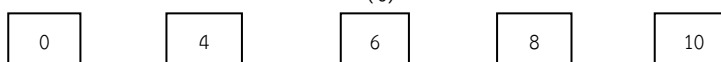
พริกหวาน (%)	สี	กลิ่นรส	รสชาติ	ลักษณะปรากฏ	เนื้อสัมผัส	ความชอบรวม
4	6.57±1.01 ^a	6.77±1.36 ^b	7.00±1.23 ^{ab}	7.03±1.40 ^{bc}	6.80±1.13 ^a	7.23±0.97 ^a
6	7.57±1.14 ^b	7.50±1.04 ^c	7.47±1.36 ^b	7.33±1.56 ^c	7.53±1.31 ^b	8.27±0.74 ^b
8	6.40±1.07 ^a	6.30±1.26 ^{ab}	6.77±1.45 ^a	6.60±1.04 ^{ab}	6.60±1.61 ^a	7.00±1.02 ^a
10	6.10±1.54 ^a	5.90±1.92 ^a	6.73±1.64 ^a	6.23±1.72 ^a	6.70±1.64 ^a	6.77±1.52 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ด้านสี พบว่า การเติมพริกหวานปริมาณเพิ่มขึ้นในผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบที่ผ่านการทอด มีผลทำให้คะแนนความชอบด้านสีแตกต่างกัน ($p < 0.05$) โดยการเติมพริกหวานในระดับสูง (ร้อยละ 8 และ 10) มีผลทำให้คะแนนความชอบด้านสีต่ำลง เนื่องจากชิ้นพริกหวานที่อยู่ในหัวข้าวเกรียบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มมากกว่าเนื้อหัวข้าวเกรียบ ดังภาพที่ 4.2 โดยการเติมพริกหวานปริมาณร้อยละ 6 ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบมีสีน้ำตาลเข้มของชิ้นพริกหวานในปริมาณเหมาะสมจึงทำให้มีคะแนนความชอบด้านสีสูงสุด



(ข)



ภาพที่ 4.2 หัวข้าวเกรียบสูตรพริกหวาน (ก) หัวข้าวเกรียบก่อนทอด (ข) หัวข้าวเกรียบหลังทอด

หมายเหตุ อักษร 0-10 หมายถึง ปริมาณร้อยละของพริกหวาน

ด้านกลิ่นรสและรสชาติ พบว่า เมื่อเติมพริกหวานในหัวข้าวเกรียบปริมาณเพิ่มขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์มีคะแนนความชอบด้านกลิ่นรสพริกหวานลดลง ($p < 0.05$) โดยหัวข้าวเกรียบที่มีการเติมพริกหวานร้อยละ 6 ทำให้มีกลิ่นรสของพริกหวานในระดับที่เหมาะสมจึงมีคะแนนความชอบด้านกลิ่นรสสูงสุด ด้านรสชาติ พบว่า ปริมาณพริกหวานไม่มีผลต่อคะแนนความชอบด้านรสชาติของหัวข้าวเกรียบ ($P \geq 0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าการเติมพริกหวานที่ร้อยละ 6 จะมีคะแนนความชอบด้านรสชาติสูงสุด สารที่ทำให้เกิดรสชาติในพริกหวานได้แก่ กลูโคส, ฟรุคโตส, กรดมาลิก, กรดซิตริก, วิตามินซี, (E)-2-hexen-1-ol, p-menth-1-en-9-al, (E)- β -ocimene, (Z)-2-penten-1-ol และ (E)-geranylacetone (Eggink *et al.*, 2012) นอกจากนี้ในพริกหวานยังประกอบไปด้วยสารแคปไซซิน(capsaicin) ซึ่งมีมากบริเวณไส้พริกกั้นระหว่างเซลล์ และเยื่อแกนกลางสีขาวหรือที่เรียกว่า รกของพริก ซึ่งเป็นสารทำให้เกิดความเผ็ด แต่มีในปริมาณที่ต่ำมาก (ธนภรณ์ ศรีศิริพันธุ์, 2551) ทำให้ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบรสพริกหวานมีความเผ็ดน้อยมาก

ด้านลักษณะปรากฏ พบว่า การเติมพริกหวานในผลิตภัณฑ์ปริมาณเพิ่มมากขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์มีการกระจายตัวของชิ้นพริกหวานที่มีสีน้ำตาลเข้มหนาแน่นเพิ่มขึ้น มีผลให้คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏลดลง ($p < 0.05$) การเติมพริกหวานปริมาณร้อยละ 6 ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะการกระจายตัวของชิ้นพริกหวานที่เหมาะสม จึงทำให้มีคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏสูงสุด

ด้านเนื้อสัมผัส พบว่า การเติมพริกหวานในผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบปริมาณเพิ่มขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อสัมผัสนุ่มเพิ่มขึ้นแต่ความแน่นเนื้อลดลง การเติมพริกหวานในหัวข้าวเกรียบร้อยละ 6 ทำให้ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบมีคุณลักษณะเนื้อสัมผัสที่เหมาะสม ส่งผลให้มีคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสสูงสุด

ด้านความชอบรวม พบว่า ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบที่เติมพริกหวานปริมาณร้อยละ 6 มีคะแนนความชอบรวมสูงสุด เนื่องจากมีคะแนนความชอบทางด้านสี กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะปรากฏ และเนื้อสัมผัสสูงสุด ซึ่งได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีน้ำตาลเข้ม มีการกระจายตัวของชิ้นพริกหวานที่เหมาะสม เนื้อสัมผัสนุ่ม มีกลิ่นรสและรสชาติของพริกหวานที่เหมาะสม ดังนั้นจึงเลือกผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบที่เติมพริกหวานปริมาณร้อยละ 6 เพื่อทำการศึกษาในขั้นตอนต่อไป การเติมพริกหวานในผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบนอกจากช่วยเพิ่มคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น และรสชาติแล้ว พริกหวานยังประกอบไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิดในปริมาณสูง ได้แก่ รงควัตถุพวกแคโรทีนอยด์ วิตามินซี สารประกอบพวก Capsanthin, Capsorubin, Cryptocapsin, สารประกอบฟีนอลิก (Phenolics) หรือ ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) เช่น Quercetin, Luteolin, Capsaicinoids ซึ่งสารประกอบเหล่านี้มีประโยชน์ต่อสุขภาพเป็นอย่างยิ่ง (Serrano *et al.*, 2010 ; Deepa, Kaur, Singh & Kapoor, 2006)

3.3 ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบสูตรสาหร่าย

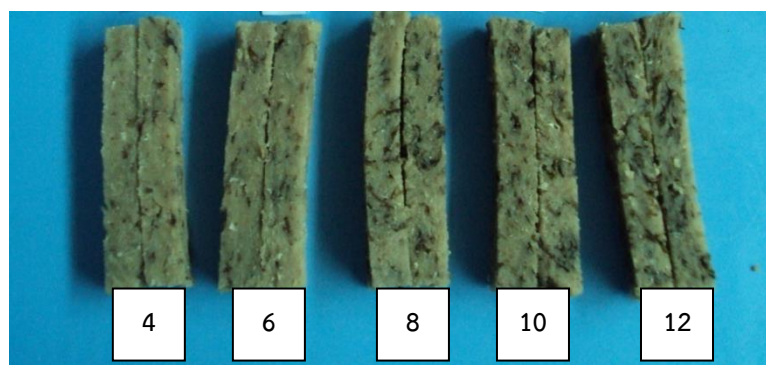
การศึกษาปริมาณสาหร่ายในผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบที่ร้อยละ 4, 6, 8, 10 และ 12 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด นำหัวข้าวเกรียบทั้ง 5 ชุดการทดลองไปทดสอบทางประสาทสัมผัส (9 point hedonic scale) กับผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน พบว่า ปริมาณสาหร่ายมีผลต่อคะแนนความชอบด้านสี ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่คะแนนความชอบทางด้านกลิ่นและรสชาติไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของหัวข้าวเกรียบสูตรสาหร่าย

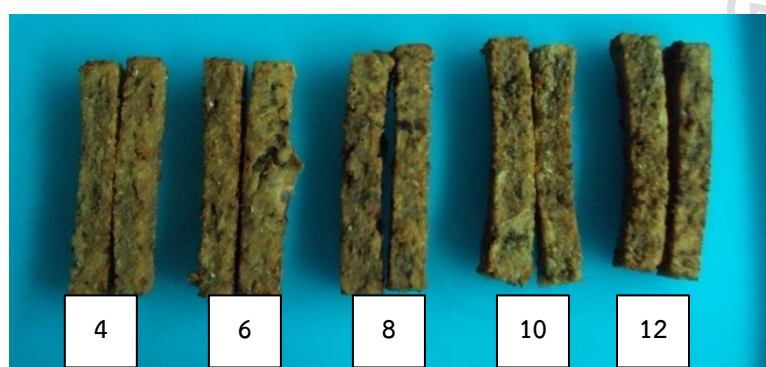
สาหร่าย (ร้อยละ)	สี	ลักษณะ ปรากฏ	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบ รวม
4	6.90±1.06 ^a	6.20 ±1.37 ^a	7.03±1.25 ^a	7.26±1.36 ^a	7.03±1.22 ^a	7.36±1.38 ^a
6	7.20±1.06 ^{ab}	6.86±1.20 ^{ac}	6.93±1.26 ^a	7.43±1.52 ^a	7.36±0.96 ^{abc}	7.40±1.61 ^a
8	7.40 ±1.08 ^a	6.5 ±1.80 ^{ab}	6.86±1.57 ^a	7.46±1.04 ^a	7.23±1.01 ^{ab}	7.36±1.47 ^a
10	7.40±0.84 ^{ab}	7.33±1.40 ^c	7.06±1.48 ^a	7.53±1.43 ^a	7.90±1.18 ^c	8.03±0.81 ^b
12	7.06±0.92 ^{ab}	7.16±1.86 ^{bc}	7.43±0.94 ^a	7.23±1.57 ^a	7.70±1.29 ^{bc}	7.96±1.75 ^{ab}

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ด้านสี พบว่า การเติมสาหร่ายในหัวข้าวเกรียบปริมาณเพิ่มมากขึ้นทำให้ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบมีสีดำนวลมากขึ้น ดังภาพที่ 4.3 ทั้งนี้เนื่องจากสาหร่ายโนริ (phrophyra tenera) เป็นสาหร่ายสีแดงที่มีรงควัตถุหลัก คือ คลอโรฟิลล์เอ (chlorophylls a) คลอโรฟิลล์ดี (chlorophylls d) และรงควัตถุอื่น ๆ คือ เบต้าแคโรทีน (β -carotenes) แซนโทฟิล (xanthophylls) ไฟโคไซยานิน (phycocyanin) และไฟโคอีริทรีน (phycoerythrin) (กฤษณา ชูติมา, 2535; วันเพ็ญ ภูติจันทร์, 2549) เมื่อนำมาผ่านกระบวนการทำแห้ง ทำให้สาหร่ายมีการเปลี่ยนสีเป็นสีดำอันเนื่องมาจากการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด (วิภาดา มุรินทร์พมาศ, 2554) ก่อนจะนำมาเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบต้องนำมาผ่านการคั่วโดยนำมาแช่น้ำ 1 นาที ได้เป็นสาหร่ายคั่วที่มีลักษณะสีม่วงดำ ซึ่งมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบมีสีเข้มขึ้น การเติมสาหร่ายในปริมาณร้อยละ 10 ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบที่มีสีน้ำตาลดำเหมาะสมจึงทำให้มีคะแนนความชอบด้านสีสูงสุด



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.3 หัวข้าวเกรียบรสสาหร่าย (ก) หัวข้าวเกรียบก่อนทอด (ข) หัวข้าวเกรียบหลังทอด

ลักษณะปรากฏ พบว่า เมื่อเติมสาหร่ายแห้งที่ผ่านการคั้นรูปที่มีลักษณะเส้นใยยาวในผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีเส้นใยของสาหร่ายกระจายตัวอย่างหนาแน่นทั่วผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบเพิ่มมากขึ้น ดังภาพที่ 4.3 การเติมสาหร่ายในปริมาณร้อยละ 10 ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีปริมาณสาหร่ายกระจายตัวหนาแน่นเหมาะสม จึงทำให้มีคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏสูงสุด

เนื้อสัมผัส พบว่า เมื่อมีการเติมสาหร่ายในผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบปริมาณสูงขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบมีเนื้อสัมผัสนุ่ม ลื่น และมีความยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น ($p < 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากโนรีเป็นสาหร่ายสีแดงซึ่งโดยทั่วไปเป็นสาหร่ายวุ้น โดยสารสำคัญที่อยู่ในสาหร่ายสีแดงคือ วุ้น (agar) และคาราจีแนน (carrageenan) นอกจากนี้พอลิแซ็กคาไรด์ในเมื่อระหว่างเซลล์ของสาหร่ายสีแดงเป็นสารประกอบพวกเซลลูโลส (cellulose) กาแล็กแทน (galactans) ไคเลน (xylans) และแมนแนน (mannans) (ภุชฌา ชูติมา, 2537; Urbano & Goni, 2002) โดยผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบที่เติมสาหร่ายที่ปริมาณร้อยละ 10 มีลักษณะเนื้อสัมผัสนุ่มและยืดหยุ่นเหมาะสมจึงมีคะแนนความชอบทางด้านเนื้อสัมผัสสูงสุด

ด้านความชอบรวม พบว่า ผลผลิตพันธุ์หัวข้าวเกรียบที่มีส่วนผสมของสาหร่ายปริมาณร้อยละ 10 มีคะแนนความชอบรวมสูงสุด เนื่องจากมีคะแนนความชอบทางด้านสี ลักษณะปรากฏ และเนื้อสัมผัสสูงสุดซึ่งได้ผลผลิตพันธุ์ที่มีสีน้ำตาลดำ มีเส้นใยสาหร่ายกระจายตัวหนาแน่นเหมาะสมรวมทั้งมีเนื้อสัมผัสนุ่ม ลื่น และยืดหยุ่นที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด ดังนั้นจึงเลือกผลผลิตพันธุ์หัวข้าวเกรียบที่มีส่วนผสมของสาหร่ายปริมาณร้อยละ 10 เพื่อทำการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

จากผลการศึกษาในข้อ 3.1-3.3 จะได้ส่วนผสมในการผลิต และขั้นตอนการผลิตหัวข้าวเกรียบจำนวน 4 สูตร ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ส่วนผสมในการผลิตหัวข้าวเกรียบ

ส่วนผสม (ร้อยละ)	สูตรพื้นฐาน	สูตรกระเทียม พริกไทย	สูตร พริกหวาน	สูตร สาหร่าย
1. ปลาทุแวก	63	58	57	53
2. แป้งมันสำปะหลัง	30.5	30.5	30.5	30.5
3. เกลือป่น	1.8	1.8	1.8	1.8
4. น้ำตาล	3.8	3.8	3.8	3.8
5. ผงชูรส	0.9	0.9	0.9	0.9
6. พริกไทยบด	-	1	-	-
7. กระเทียมสับละเอียด	-	4	-	-
8. พริกหวานสีเขียวสับละเอียด	-	-	6	-
9. สาหร่าย	-	-	-	10

ขั้นตอนการผลิตหัวข้าวเกรียบ การผลิตหัวข้าวเกรียบมี 9 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำปลาทุแวกมาตัดหัว ควักไส้ทิ้ง แล้วล้างให้สะอาด วางทิ้งให้สะเด็ดน้ำ
2. นำปลาทุแวกมาบดด้วยเครื่องบด 2 ครั้ง ครั้งแรกเป็นการบดหยาบ ใช้รังผึ้งที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง เท่ากับ 0.5 เซนติเมตร จากนั้นทำการบดละเอียดโดยใช้รังผึ้งที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3 เซนติเมตร
3. นำเนื้อปลาที่บดละเอียดแล้วใส่ในเครื่องนวดผสมที่ใช้ใบพัดแบบตะขอแล้วเติมส่วนผสม ได้แก่ เกลือป่น น้ำตาล และผงชูรสทำการนวดผสมเป็นเวลา 30 วินาที ใช้ความเร็วระดับ 1
4. เติมแป้งมันสำปะหลังทั้งหมด ทำการนวดผสมเป็นเวลา 4-5 นาที หรือจนส่วนผสมจับตัวเป็นก้อน ที่ความเร็วระดับ 1

5. นำแป้งผสมที่ได้มาซึ่งน้ำหนักให้ได้ 500 กรัม คลึงเป็นก้อนกลม แล้วปั้นเป็นรูปทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร ยาว 24 เซนติเมตร
6. นำไปต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลา 30 นาที
7. นำก้อนข้าวเกรียบขึ้นจากหม้อต้มวางบนตะแกรงให้สะเด็ดน้ำ แล้วทิ้งไว้ให้มีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง
8. นำมาหั่นเป็นแท่งสี่เหลี่ยมที่มีความกว้างxยาวxหนา เท่ากับ 1x8x1 เซนติเมตร
9. นำไปทอดในน้ำมัน ที่อุณหภูมิ 190 ± 10 องศาเซลเซียส นาน 2 นาที โดยใช้อัตราส่วนของน้ำหนักหัวข้าวเกรียบต่อน้ำมันที่ทอด เท่ากับ 200 กรัม (20 ขึ้น) ต่อ 500 กรัม จนได้หัวข้าวเกรียบพร้อมบริโภคร

4. การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบสูตรพัฒนา

จากการสำรวจการยอมรับผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบสูตรทั้ง 4 สูตร คือ สูตรพื้นฐาน สูตรกระเทียมพริกไทย สูตรพริกหวานและสูตรสาหร่าย พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบในระดับชอบมากถึงระดับชอบมากที่สุดรวมกันร้อยละ 73.8, 83.8, 77.0 และ 83.8 ตามลำดับ แสดงถึงระดับการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบสูตรพัฒนาอยู่ในเกณฑ์สูง และมีระดับการยอมรับสูงกว่าสูตรพื้นฐาน ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

ระดับการยอมรับ	สูตรพื้นฐาน	สูตรกระเทียมพริกไทย	สูตรพริกหวาน	สูตรสาหร่าย
ชอบมากที่สุด	27.6	48.6	22.0	38.6
ชอบมาก	46.2	35.2	55.0	45.2
ชอบปานกลาง	21.9	8.6	19.0	12.4
ชอบเล็กน้อย	2.4	4.3	0.5	3.3
เฉย ๆ	1.4	2.4	3.0	0.5
ไม่ชอบ	0.5	1.0	0.5	0.0
จำนวนผู้ทดสอบชิม (คน)	210	210	200	210

5. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของหัวข้าวเกรียบ

ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบทั้งสี่สูตรมีปริมาณความชื้นร้อยละ 17.42-33.02 โปรตีนร้อยละ 15.11-17.09 ไขมันร้อยละ 6.31-8.91 เกลือร้อยละ 2.57-4.42 และแคลเซียม 580-4,020 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ตารางที่ 4.7) ซึ่งจัดว่ามีคุณค่าทางโภชนาการสูง หากนำไปเปรียบเทียบกับข้าวเกรียบปลาซึ่งมี

โปรตีนร้อยละ 7.65 (อรนุช สีหามาลาม, 2545) นอกจากนี้ หัวข้าวเกรียบมีปริมาณแคลเซียมสูงกว่า เนื่องจากการใช้ปลาสดทั้งตัวเป็นวัตถุดิบในการผลิต ในขณะที่การผลิตข้าวเกรียบปลาทั่วไปจะเอาเฉพาะ ส่วนของเนื้อเท่านั้น

ตารางที่ 4.7 องค์ประกอบทางเคมีของหัวข้าวเกรียบพร้อมรับประทาน

องค์ประกอบทางเคมี	สูตรพื้นฐาน	สูตรกระเทียม พริกไทย	สูตรพริกหวาน	สูตรสาหร่าย
ความชื้น (ร้อยละ)	17.42±1.58	32.28±0.84	33.02±0.30	32.30±3.44
โปรตีน (ร้อยละ)	17.09±0.58	15.67±0.32	15.11±0.09	15.98±0.72
ไขมัน (ร้อยละ)	8.91±0.05	7.95±0.02	6.31±0.01	8.48±0.19
เถ้า (ร้อยละ)	4.42±1.52	3.07±1.20	4.26±0.05	2.57±0.27
เยื่อใย (ร้อยละ)	-	0.23±0.02	0.22±0.03	0.14±0.02
แคลเซียม (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	4,020.00	580.00	1,729.57	670.00

6. ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ

6.1 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ

จากการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบโดยกิจกรรมการสนทนากลุ่ม (focus group) กับกลุ่มบุคคลจำนวน 30 คน พบว่า น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบที่พึงประสงค์มีคุณลักษณะ ดังตารางที่ 4.8 และมีลักษณะเหมือนน้ำจิ้มไก่ซึ่งจัดเป็นน้ำจิ้มเอนกประสงค์ที่สามารถใช้กับอาหารได้ หลายชนิด

ตารางที่ 4.8 คุณลักษณะของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบที่พึงประสงค์ได้จากการสนทนากลุ่ม

คุณภาพ	คุณลักษณะของหัวข้าวเกรียบที่พึงประสงค์
สี	สีแดงอมส้มของซึ้นพริก
ลักษณะปรากฏ	ซึ้นพริก เม็ดพริกและกระเทียมลอยอยู่ด้านบนของขวด ส่วนน้ำจิ้มด้านล่างมีลักษณะใส
กลิ่น	มีกลิ่นหอมของกระเทียม พริกและน้ำส้มสายชู
รสชาติ	มีรสหวานนำ รสเปรี้ยวปานกลาง ส่วนรสเค็มและความเผ็ดเล็กน้อย
เนื้อสัมผัส	มีความข้นหนืด สามารถเคลือบติดชิ้นหัวข้าวเกรียบได้ดี

6.2 ศึกษาระยะเวลาการดองพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้หนูแดง และกระเทียมที่ใช้ในการผลิตน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ

ผลการศึกษาระยะเวลาการดองพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้หนูแดง และกระเทียมสำหรับใช้ในการผลิตน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบเป็นเวลา 1, 3 และ 5 วัน มาผลิตน้ำจิ้มโดยดัดแปลงจากสูตรของกัลยา เลหาสงคราม, รมณี สงวนดีกุล, สุเมธ ตันตระเจียร, พาสวดี ประทีปะเสน และสายวรุฬ ชัยวนิชศิริ (2546) แล้วนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9-point Hedonic scale ด้าน สี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน พบว่า ระยะเวลาการดองพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้หนูแดง และกระเทียมไม่มีผลต่อคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม ($P \geq 0.05$) อย่างไรก็ตามพริกและกระเทียมที่ดองในน้ำส้มสายชูเป็นเวลา 5 วันมีแนวโน้มว่าจะมีคะแนนความชอบด้านกลิ่น รสชาติและความชอบรวมสูงสุด เนื่องจากมีกลิ่นและรสเปรี้ยวในระดับที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด ดังตารางที่ 4.9 และภาพที่ 4.4

ตารางที่ 4.9 ผลของระยะเวลาในการดองพริกชี้ฟ้าแดง พริกชี้หนูแดงและกระเทียมต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ

เวลาการดอง (วัน)	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบรวม
1	6.50 ± 1.53^a	6.47 ± 1.31^a	7.07 ± 1.74^a	7.10 ± 1.42^a
3	6.97 ± 1.35^a	6.53 ± 1.11^a	6.53 ± 1.55^a	7.10 ± 1.03^a
5	6.97 ± 1.10^a	6.80 ± 1.40^a	7.17 ± 1.12^a	7.23 ± 1.10^a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)



1 3 5

ภาพที่ 4.4 น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบที่ผลิตจากพริกดองและกระเทียมที่ดองเป็นเวลา 1, 3 และ 5 วัน

6.3 ศึกษาสารให้ความข้นหนืดที่เหมาะสมในการผลิตน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ

ผลการศึกษาปริมาณของสารให้ความข้นหนืด คือ แชนแทนกัม แทนที่น้ำในสูตรที่ 6 ระดับ คือ ร้อยละ 0.01, 0.03, 0.05, 0.06, 0.07 และ 0.08 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด เพื่อผลิตน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบให้มีความหนืดใกล้เคียงกับน้ำจิ้มไก่ทางการค้า ได้ผลดังตารางที่ 4.10 ดังนี้

ตารางที่ 4.10 ความหนืดของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบที่มีการเติมแชนแทนกัม

แชนแทนกัม (ร้อยละ)	ความหนืด (cP)
0.01	422.00±1.00 ^a
0.03	1,104.67±105.12 ^b
0.05	1,474.00±23.30 ^c
0.06	2,922.00±67.55 ^e
0.07	3,896.00±58.92 ^f
0.08	5,996.00±6.93 ^g
น้ำจิ้มไก่ทางการค้า	2,188.33±120.53 ^d

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

น้ำจิ้มไก่ทางการค้าและน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบที่มีการเติมแชนแทนกัมปริมาณร้อยละ 0.01, 0.03, 0.05, 0.06, 0.07 และ 0.08 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมดมีความหนืดแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) แชนแทนกัมมีความคงตัวต่อความเป็นกรดต่ำสูง (Becker, Katzen, Puhler & Ielpi, 1998) สามารถทน pH ตั้งแต่ 2-11 (Urlacher & Noble, 1997) โครงสร้างของแชนแทนกัม ประกอบด้วย 1, 4 linked β -glucose เป็นสายหลักมี D-mannose 2 โมเลกุล คือ β -D-mannose และ 1, 2- β -D-mannose และ D-glucronic acid 1 โมเลกุล เป็นสายกิ่ง ซึ่ง mannose ตัวสุดท้ายของสายกิ่งอยู่ในรูป 4, 6-linked pyruvic acid ketal ทำให้แชนแทนกัมมีความหนืดมาก การที่แชนแทนกัมทนต่อกรดต่ำเป็นอย่างดีเนื่องจากโครงสร้างมีสายกิ่งแนบไปกับสายหลักและมีโครงสร้างเป็นแบบเกลียวจึงเหมาะที่จะเติมในอาหารที่มีความเป็นกรดสูง เช่น น้ำสลัด น้ำผลไม้ (Katzbauer, 1998) และน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบซึ่งมีค่า pH เพียง 3.03 เมื่อมีการเติมแชนแทนกัมเพิ่มขึ้น ทำให้น้ำจิ้มมีความหนืดสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากสารละลายมีสายโพลีแซ็กคาไรด์ของแชนแทนกัมจำนวนมาก ซึ่งสายโพลีแซ็กคาไรด์ดังกล่าวจะดูดน้ำมากขึ้นและเกิดการพัวพันเป็นร่างแหตาข่าย ส่งผลทำให้มีแรงต้านให้กับสารละลายมากขึ้น ความหนืดจึงเพิ่มขึ้น (Fennema, 1985) โดยน้ำจิ้มที่เติมแชนแทนกัมร้อยละ 0.06 มีความหนืดเท่ากับ 2,922 cP ซึ่งมีความหนืดใกล้เคียงกับน้ำจิ้มไก่ทางการค้ามากที่สุดที่มีความหนืดเท่ากับ 2,188.33 cP จึงเลือกใช้แชนแทนกัมปริมาณร้อยละ 0.06 ในการผลิตน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบสำหรับการศึกษาในข้อต่อไป

6.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ

จากการสำรวจการยอมรับน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบของผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 200 คน พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบในระดับชอบมากที่สุดถึงร้อยละ 43.0 รองลงมาคือ ชอบปานกลางร้อยละ 31.5 และชอบมากที่สุดร้อยละ 20.5 นั่นคือผู้บริโภคให้คะแนนระดับชอบเล็กน้อยจนถึงชอบมากที่สุดรวมกันถึงร้อยละ 97.5

6.5 คุณลักษณะของของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบสูตรพัฒนา

จากการศึกษาคุณลักษณะของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบสูตรพัฒนาด้านกายภาพ ได้แก่ ค่าสี และความหนืด ด้านเคมี ได้แก่ ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดแอสซิดิก ค่า pH ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และค่า a_w ได้ผลดังตารางที่ 4.11

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบทางกายภาพ พบว่า มีความหนืดเท่ากับ 2,922 cP ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับน้ำจิ้มไก่จากงานวิจัยของปิยนุสรณ์ น้อยด้วง และเนตรนภา วิเลปะนะ (2550) ที่มีการเติมผงเมือกจากเมล็ดแมงลักเป็นสารให้ความคงตัวและน้ำจิ้มไก่ทางการค้า ซึ่งมีความหนืดเท่ากับ 3,030 และ 2,188.33 cP ตามลำดับ แต่ความหนืดของน้ำจิ้ม หัวข้าวเกรียบมีค่าสูงกว่าน้ำจิ้มไก่ที่ดัดแปลงจากงานวิจัยของ กัลยา เลาสงคราม, รมณี สงวนดีกุล, สุเมธ ตันตระเอียร, พาสวดี ประทีปะเสน และสายวรุฬ ชัยวานิชศิริ (2546) และซอสพริกสดจากงานวิจัยของอัครเดช ไหมน่า (2551) มีค่าความหนืดเท่ากับ 445 และ 73.84 cP ตามลำดับ ซึ่งผลิตภัณฑ์ทั้งสองไม่มีการเติมสารให้ความหนืด ด้านค่าสี L^* หรือค่าความสว่างของน้ำจิ้ม หัวข้าวเกรียบ มีค่าเท่ากับ 24.32 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่า L^* ของน้ำจิ้มไก่ทางการค้าที่มีค่าเท่ากับ 21.39 ส่วนค่า a^* และ b^* ของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ มีค่าเท่ากับ 27.22 และ 29.81 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่า a^* และ b^* ของซอสพริกสดจากงานวิจัยของ อัครเดช ไหมน่า (2551) ที่มีค่าเท่ากับ 24.61 และ 26.69 ตามลำดับ

ด้านคุณลักษณะด้านเคมี พบว่า น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบมีปริมาณกรดทั้งหมดในรูปกรดแอสซิดิก ร้อยละ 0.72 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับซอสพริกสดจากงานวิจัยของอัครเดช ไหมน่า (2551) ที่มีค่าเท่ากับ 0.68 ส่วนค่า pH ของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบมีค่าเท่ากับ 3.03 มีค่าใกล้เคียงกับน้ำจิ้มไก่ทางการค้าที่มีค่า pH เท่ากับ 3.02 โดยน้ำจิ้มทั้งสองชนิดจัดเป็นอาหารที่มีความเป็นกรดสูง ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบมีค่าเท่ากับ 54 องศาบริกซ์ ซึ่งมีค่าสูงเนื่องจากการเติมน้ำตาลทรายเป็นส่วนผสมถึงร้อยละ 35.72 มีค่าใกล้เคียงกับน้ำจิ้มไก่ทางการค้าที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด เท่ากับ 52.67 องศาบริกซ์ ด้านค่า a_w ของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.89 มีค่าใกล้เคียงกับซอสพริกสดจากการวิจัยของ อัครเดช ไหมน่า (2551) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.88 แต่ค่า a_w ของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบมีค่าต่ำกว่าน้ำจิ้มไก่ที่ดัดแปลงจากงานวิจัยของกัลยา เลาสงคราม, รมณี สงวนดีกุล, สุเมธ ตันตระเอียร, พาสวดี ประทีปะเสน และสายวรุฬ ชัยวานิชศิริ (2546) และ

น้ำจิ้มไก่ทางการค้าซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.82 และ 0.84 ตามลำดับ นอกจากนี้ค่า a_w ของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบยังสูงกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของน้ำจิ้มไก่ซึ่งกำหนดว่าต้องไม่เกิน 0.85 แม้ว่าค่า a_w เป็นปัจจัยหลัก ในการคาดคะเนอายุการเก็บรักษาและบ่งชี้ความปลอดภัยของอาหาร แต่น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้วิธีในการถนอมอาหารหลาย ๆ อย่างร่วมกันหรือที่เรียกว่า Hurdle technology ได้แก่ มีการเติมกรดแอสติคจนทำให้ผลิตภัณฑ์มีความเป็นกรดสูงมาก มีการเติมน้ำตาลจำนวนมากจนมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้สูงถึง 54 องศาบริกซ์ และผ่านการพาสเจอร์ไรซ์ที่ 90 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และช่วยทำให้เก็บรักษาอาหารได้ยาวนานขึ้น

ตารางที่ 4.11 คุณลักษณะของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ

คุณลักษณะ	น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ
ทางด้านกายภาพ	
ความหนืด (เซนติพอยส์)	2,922±67.55
ค่าสี	
- L^*	24.32±1.98
- a^*	27.22±0.94
- b^*	29.81±1.18
ทางด้านเคมี	
ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดแอสติค	0.72±0.01
ค่า pH	3.03±0.01
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (องศาบริกซ์)	54±0.00
ค่า a_w	0.89±0.01

ตอนที่ 2 การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

1. ผลการศึกษาปัจจัยคุณภาพที่ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

การผลิตหัวข้าวเกรียบที่มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตและจำหน่ายในรูปแบบธุรกิจเฟรนไชส์จะต้องควบคุมปัจจัยคุณภาพที่ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบทั้ง 4 สูตร คณะผู้วิจัยกำหนดเป็น 3 หัวข้อ คือ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของปลาหมึกที่ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต การเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาหัวข้าวเกรียบ และสภาวะในการทอดหัวข้าวเกรียบเพื่อจำหน่าย ตามลำดับ ดังนี้

1.1 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของปลาทุแวกที่ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของปลาทุแวกที่เก็บรักษาในน้ำแข็ง โดยใช้ อัตราส่วนปลาต่อน้ำแข็งเท่ากับ 1:2 โดยน้ำหนัก (อุณหภูมิ 0-2 องศาเซลเซียส) เก็บรักษาเป็นเวลา 14 วัน สุ่มตัวอย่างมาตรวจคุณภาพทางเคมี ทางจุลชีววิทยาและทางประสาทสัมผัส ทุก ๆ 2 วัน แสดงผลดัง ตารางที่ 4.12

1.1.1 การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี

ค่า TVB-N และ TMA ของปลาทุแวกที่เก็บรักษาในน้ำแข็งมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยเพิ่มจาก 4.30 mg/100g ในวันที่ 0 เป็น 12.56 mg/100g ในวันที่ 14 ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 4.8 แสดงถึงการเพิ่มขึ้นของสารที่ระเหยได้ เช่น แอมโมเนีย ไตรเมทิลเอมีนและ ไตรเมทิลเอมีน ที่เกิดจากการเจริญของจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษาของปลา ดังนั้นจึงมักใช้ค่าดังกล่าวเป็นดัชนีบ่งบอกการเสื่อมคุณภาพของเนื้อปลา (สุทธวัฒน์ เบญจกุล, 2548) ดังรายงานของ Marrakchi และคณะ (1990) ที่กล่าวว่า ปลาซาร์ดีนจะเน่าเสียเมื่อมีค่า TVB-N มากกว่า 25 mg/100g ในขณะที่ปลาที่มีถิ่นอาศัยในเขตหนาวและเขตอบอุ่นจะเน่าเสียเมื่อค่า TVB-N อยู่ในช่วง 30-40 mg/100g (Connell, 1975) แต่อย่างไรก็ตามค่า TVB-N มีความผันแปรเป็นช่วงกว้าง ขึ้นอยู่กับชนิดและระยะการเสื่อมคุณภาพของปลาด้วย โดยค่า TVB-N จะไม่เหมาะสมสำหรับประเมินคุณภาพของปลาในระยะเริ่มต้นเนื่องจากจะยังไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงในช่วงดังกล่าว (Barros-Velazquez *et al.*, 2007)

ตารางที่ 4.12 ผลการตรวจสอบคุณภาพปลาทุแวกระหว่างการเก็บรักษาในน้ำแข็ง

วัน	TVB-N (mg/100g)	TMA-N (mg/100g)	pH	TBA (mg MDA/kg)	ปริมาณจุลินทรีย์ (cfu/g)
0	4.30 ± 0.68^d	1.53 ± 0.66^d	5.51 ± 0.02^e	3.55 ± 0.14^h	0.8×10^3
2	5.77 ± 2.00^{cd}	1.89 ± 0.66^d	5.71 ± 0.09^d	5.21 ± 0.24^g	1.4×10^3
4	6.88 ± 0.00^c	1.90 ± 0.66^d	5.86 ± 0.04^c	6.48 ± 0.41^f	2.4×10^3
6	9.09 ± 0.00^b	2.29 ± 0.00^d	5.92 ± 0.04^{bc}	7.99 ± 0.02^c	3.3×10^4
8	8.73 ± 0.69^b	3.91 ± 0.68^c	5.95 ± 0.03^{bc}	9.72 ± 0.03^d	0.7×10^5
10	9.52 ± 0.00^b	4.44 ± 0.70^{bc}	5.99 ± 0.04^{ab}	10.27 ± 0.03^c	1.8×10^5
12	11.45 ± 0.68^a	5.13 ± 0.68^{ab}	5.98 ± 0.05^{ab}	11.21 ± 0.13^b	1.59×10^6
14	12.56 ± 0.680^a	5.89 ± 0.00^a	6.04 ± 0.04^a	13.70 ± 0.04^a	1.62×10^6

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

1.1.2 การตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยา

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของปลาทุแวกที่เก็บรักษาในน้ำแข็งเป็นเวลา 14 วัน อยู่ในช่วง 0.8×10^3 - 1.62×10^6 cfu/g (ตารางที่ 4.12) และปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของปลาทุแวกมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานซึ่งกำหนดปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^6 cfu/g (ICMSF, 1986) พบว่า ปลาทุแวกที่เก็บในน้ำแข็งเป็นเวลา 14 วัน มีปริมาณจุลินทรีย์เกินมาตรฐาน ดังนั้นหากพิจารณาจากเกณฑ์ทางจุลชีววิทยาจะได้ว่าปลาทุแวกสามารถเก็บรักษาน้ำแข็งได้เป็นเวลา 12 วัน

1.1.3 การตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลการตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปลาทุแวกโดยใช้เกณฑ์การประเมิน EU (EU Scheme) ซึ่งสามารถจัดระดับสดตัวน้ำเป็น 4 ระดับชั้น คือ E, A, B และ C โดย E เป็นระดับที่มีคุณภาพสูงสุดและ C เป็นระดับที่ไม่ยอมรับ ปรากฏว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับปลาทุแวกที่เก็บรักษาวันที่ 0-8 และไม่ยอมรับเมื่อเก็บรักษาวันที่ 10 โดยปลาทุแวกที่ผู้ทดสอบไม่ยอมรับมีลักษณะปรากฏคือ มีเมือกสีเหลืองบริเวณผิวหนัง เหงือกสีคล้ำมีเมือก ตาจมลงในเปลือกเป็นสีแดงขุ่นและมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว จากผลการตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า ปลาทุแวกสามารถเก็บรักษาในน้ำแข็งได้นานกว่าปลาแมคเคอเรล 2 ชนิด คือ horse mackerel และ chub mackerel และปลาชาร์ดิน ที่เก็บรักษาในน้ำแข็งได้เพียง 4 วัน (Hossain *et al.*, 2005; Triqui and Bouchriti, 2003) แต่เก็บรักษาได้สั้นกว่าปลานิล ที่สามารถเก็บได้เป็นเวลา 15 วัน (Adoga *et al.*, 2010) อย่างไรก็ตามระยะเวลาการเก็บรักษาปลาแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ รวมด้วย อาทิ จำนวนจุลินทรีย์ที่ติดมากับปลา การปฏิบัติภายหลังการจับ อุณหภูมิการเก็บรักษา เป็นต้น (Abbas *et al.*, 2008)

1.2 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาหั่วข้าวเกรียบ

ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาหั่วข้าวเกรียบทั้ง 4 สูตร คือ สูตรพื้นฐาน สูตรกระเทียมพริกไทย สูตรพริกหวานและสูตรสาหร่าย ใน 2 สภาวะ คือ เก็บรักษาในน้ำแข็งโดยใช้อัตราส่วนของน้ำแข็งต่อหั่วข้าวเกรียบเท่ากับ 2:1 โดยน้ำหนัก (อุณหภูมิ 2 ± 1 องศาเซลเซียส) และเก็บรักษาในตู้เย็น (อุณหภูมิ 3 ± 1 องศาเซลเซียส) สุ่มตัวอย่างหั่วข้าวเกรียบมาตรวจสอบคุณภาพทางเคมี กายภาพและจุลชีววิทยา ทุก ๆ 3 วัน ตลอดอายุการเก็บรักษา โดยนำเสนอผลการเก็บรักษาในน้ำแข็งและผลการเก็บรักษาในตู้เย็น จากการตรวจสอบคุณภาพทางเคมีและกายภาพ และทางจุลชีววิทยา ดังตารางที่ 4.13-4.20 ดังนี้

1.2.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพทางเคมีและกายภาพ

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ค่า TVB-N (mg/100g) ในตัวอย่างหัวข้าวเกรียบ

วัน	สูตรพื้นฐาน		สูตรกระเทียมพริกไทย		สูตรพริกหวาน		สูตรสอห่วย	
	น้ำแข็ง	ตู้เย็น	น้ำแข็ง	น้ำแข็ง	น้ำแข็ง	ตู้เย็น	น้ำแข็ง	ตู้เย็น
0	3.42 ^c	3.42 ^f	6.42 ^e	6.42 ^e	2.77 ^d	2.77 ^d	3.32 ^c	3.32 ^e
3	3.42 ^c	3.91 ^f	8.15 ^d	7.75 ^{de}	3.49 ^d	3.53 ^d	3.42 ^c	4.46 ^e
6	3.93 ^c	4.98 ^e	10.14 ^c	8.97 ^d	6.05 ^c	5.49 ^c	3.93 ^c	5.24 ^d
9	4.32 ^{bc}	6.03 ^d	11.69 ^{bc}	11.76 ^c	6.49 ^c	8.58 ^b	4.32 ^c	6.86 ^c
12	5.53 ^b	7.26 ^c	12.23 ^b	12.23 ^{bc}	7.94 ^b	9.93 ^a	6.48 ^b	9.02 ^b
15	7.94 ^a	8.43 ^b	14.02 ^a	14.02 ^{ab}	8.97 ^a	10.88 ^a	8.33 ^a	10.14 ^{ab}
18	8.15 ^a	10.86 ^a	15.08 ^a	14.18 ^a	9.79 ^a	11.01 ^a	8.92 ^a	10.89 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

- ค่า TVB-N

ค่า TVB-N เป็นสารระเหยได้ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเน่าเสียของปลาจากการเจริญของจุลินทรีย์ ประกอบด้วยแอมโมเนีย ไดเมทิลเอมีน และไตรเมทิลเอมีน เป็นต้น ดังนั้นจึงมักใช้ค่าดังกล่าวเป็นดัชนีบ่งบอกการเสื่อมคุณภาพของเนื้อปลาและผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้หากค่าดังกล่าวสูงกว่า 25 mg/100g แสดงว่าเนื้อปลาเริ่มเน่าเสีย (Marrakchi *et al.*, 1990) ดังนั้นหากพิจารณาจากค่า TVB-N ในหัวข้าวเกรียบทั้ง 4 สูตรที่เก็บรักษาในน้ำแข็งและในตู้เย็น (ตารางที่ 4.9) ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา ($p < 0.05$) หากพิจารณาจากค่า TVB จะได้ว่าหัวข้าวเกรียบทั้ง 4 สูตรที่เก็บรักษาในน้ำแข็งและในตู้เย็นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 18 วัน

- ค่า pH

ผลการวัดค่า pH ของหัวข้าวเกรียบที่เก็บรักษาในน้ำแข็งและในตู้เย็นทั้ง 4 สูตร เป็นเวลา 18 วัน พบว่าค่าดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงในช่วงแคบ ๆ นั่นคือ สูตรพื้นฐานมีค่า pH อยู่ในช่วง 5.85-6.11 สูตรกระเทียมพริกไทยมีค่าอยู่ในช่วง 6.00-6.13 สูตรพริกหวานมีค่าอยู่ในช่วง 5.81-6.14 และสูตรสอห่วยมีค่าอยู่ในช่วง 5.91-6.11 (ตารางที่ 4.14) ทั้งนี้ ค่า pH ของอาหารเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียในอาหาร หัวข้าวเกรียบจากการศึกษามี pH เริ่มต้นเท่ากับ 5.81-6.07 จัดเป็นอาหารกลุ่มที่มีความเป็นกรดต่ำ (low acid food) เมื่อนำมาเก็บรักษาในสภาวะแช่เย็นจึงชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่สร้างกรดได้ (ชมพู ยิ้มโต, 2550) จึงทำให้เกิด

การเปลี่ยนแปลง pH ในหัวข้าวเกรียบเพียงเล็กน้อยเช่นเดียวกับการศึกษาการเก็บรักษาไส้กรอกสดโดยการแช่เย็น (2 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 20 วัน มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.5-6.1 (Martinez *et al.*, 2006)

ตารางที่ 4.14 ผลการวัดค่า pH ในตัวอย่างหัวข้าวเกรียบ

วัน	สูตรพื้นฐาน		สูตรกระเทียมพริกไทย		สูตรพริกหวาน		สูตรสหาร่าย	
	น้ำแข็ง	ตู้เย็น	น้ำแข็ง	ตู้เย็น	น้ำแข็ง	ตู้เย็น	น้ำแข็ง	ตู้เย็น
0	5.85 ^c	5.85 ^c	6.00 ^b	6.00 ^a	5.81 ^b	5.81 ^e	5.96 ^{ab}	5.96 ^{ab}
3	6.11 ^a	5.95 ^b	6.04 ^b	6.04 ^a	5.88 ^b	6.05 ^{cd}	6.11 ^a	5.99 ^{ab}
6	6.08 ^{ab}	5.97 ^b	6.04 ^b	6.05 ^a	6.06 ^a	6.04 ^d	6.09 ^a	6.02 ^a
9	6.02 ^{abc}	5.95 ^b	6.13 ^a	6.04 ^a	6.11 ^a	6.09 ^{bcd}	5.99 ^{ab}	5.97 ^{ab}
12	5.98 ^{bc}	5.96 ^b	6.13 ^a	6.02 ^a	6.09 ^a	6.08 ^{bc}	5.96 ^{ab}	5.85 ^b
15	5.98 ^{bc}	6.02 ^{ab}	6.04 ^a	6.10 ^a	6.14 ^a	6.11 ^b	5.91 ^b	5.98 ^{ab}
18	6.00 ^{bc}	6.04 ^{ab}	6.04 ^b	6.04 ^a	6.15 ^a	6.15 ^a	6.00 ^{ab}	5.96 ^{ab}

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

- ค่า a_w

ผลการวัดค่า a_w ของหัวข้าวเกรียบทั้ง 4 สูตรที่เก็บรักษาในน้ำแข็งและในตู้เย็น พบว่าสูตรพื้นฐานมีค่า a_w อยู่ในช่วงร้อยละ 0.89-0.96 สูตรกระเทียมพริกไทยมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 0.93-0.96 สูตรพริกหวานมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 0.93-0.96 และสูตรสหาร่ายมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 0.89-0.96 (ตารางที่ 4.15) ทั้งนี้ค่า a_w เป็นปัจจัยที่ชี้ระดับปริมาณน้ำต่ำสุดในอาหารที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและใช้ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่างๆ เราสามารถใช้ค่า a_w ในการประเมินว่าเชื้อจุลินทรีย์ชนิดใดเป็นหรือไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเสีย ตลอดจนใช้ในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารที่เกิดขึ้นจากจุลินทรีย์ ดังนั้นเมื่อพิจารณาค่า a_w ของผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบทั้ง 4 สูตรที่มีค่า a_w สูงกว่า 0.8 นับว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่เสื่อมเสียได้ง่ายเพราะเหมาะสมกับการเจริญของจุลินทรีย์และการเกิดปฏิกิริยาทางเคมี ดังรายงานของ Nor Khaizura *et al.* (2010) ที่ระบุว่าหัวข้าวเกรียบที่ผลิตเสร็จใหม่มีค่า a_w เท่ากับ 0.98 และเก็บรักษาได้เพียง 1 วันที่อุณหภูมิห้อง

ตารางที่ 4.15 ผลการวัดค่า a_w ในตัวอย่างหัวข้าวเกรียบ

วัน	สูตรพื้นฐาน		สูตรกระเทียมพริกไทย		สูตรพริกหวาน		สูตรสอหรั่ง	
	น้ำแข็ง	ตู้เย็น	น้ำแข็ง	ตู้เย็น	น้ำแข็ง	ตู้เย็น	น้ำแข็ง	ตู้เย็น
0	0.95 ^b	0.91 ^b	0.94 ^{ab}	0.94 ^c	0.93 ^c	0.93 ^d	0.92 ^a	0.92 ^a
3	0.94 ^b	0.94 ^a	0.95 ^{ab}	0.96 ^a	0.93 ^{bc}	0.94 ^c	0.94 ^a	0.95 ^b
6	0.95 ^{ab}	0.94 ^a	0.95 ^a	0.94 ^{bc}	0.93 ^{bc}	0.94 ^c	0.94 ^a	0.95 ^b
9	0.93 ^c	0.94 ^a	0.94 ^{ab}	0.94 ^{bc}	0.95 ^a	0.95 ^{ab}	0.92 ^b	0.91 ^d
12	0.96 ^a	0.95 ^a	0.95 ^{ab}	0.94 ^c	0.94 ^b	0.95 ^a	0.95 ^a	0.96 ^a
15	0.89 ^e	0.94 ^a	0.93 ^b	0.95 ^b	0.95 ^a	0.95 ^a	0.89 ^c	0.95 ^a
18	0.92 ^d	0.95 ^a	0.94 ^{ab}	0.94 ^{bc}	0.96 ^a	0.95 ^a	0.92 ^b	0.94 ^b

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

- ค่า TBA

จากผลการวิเคราะห์ค่า TBA (mg MDA/kg) ของหัวข้าวเกรียบทั้ง 4 สูตรที่เก็บรักษาในน้ำแข็งและในตู้เย็นเป็นเวลา 18 วัน พบว่าค่า TBA มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เมื่อระยะเวลาเก็บรักษานานขึ้น โดยสูตรพื้นฐานมีค่าอยู่ในช่วง 3.79-14.37 mg MDA/kg สูตรกระเทียมพริกไทยมีค่าอยู่ในช่วง 3.33-10.02 mg MDA/kg สูตรพริกหวานมีค่าอยู่ในช่วง 5.04-15.08 mg MDA/kg และสูตรสอหรั่งมีค่าอยู่ในช่วง 3.44-12.85 mg MDA/kg (ตารางที่ 4.16)

ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ค่า TBA (mg MDA/kg) ในตัวอย่างหัวข้าวเกรียบ

วัน	สูตรพื้นฐาน		สูตรกระเทียมพริกไทย		สูตรพริกหวาน		สูตรสอหรั่ง	
	น้ำแข็ง	ตู้เย็น	น้ำแข็ง	ตู้เย็น	น้ำแข็ง	ตู้เย็น	น้ำแข็ง	ตู้เย็น
0	3.79 ^f	3.79 ^g	3.33 ^g	3.33 ^g	5.04 ^g	5.04 ^e	3.44 ^e	3.44 ^g
3	6.70 ^e	5.00 ^f	3.84 ^f	3.80 ^f	9.71 ^f	7.57 ^e	6.40 ^d	4.52 ^f
6	9.61 ^d	6.11 ^e	5.35 ^e	4.30 ^e	10.58 ^e	8.71 ^d	9.60 ^c	6.68 ^e
9	12.90 ^c	6.64 ^d	6.07 ^d	5.35 ^d	12.83 ^d	10.79 ^c	11.51 ^b	9.92 ^d
12	13.65 ^b	9.49 ^c	7.59 ^c	6.33 ^c	14.02 ^c	13.77 ^b	11.68 ^b	10.28 ^c
15	13.77 ^b	11.90 ^b	8.37 ^b	7.63 ^b	14.70 ^b	14.41 ^a	12.68 ^a	11.64 ^b
18	14.37 ^a	13.94 ^a	10.02 ^a	8.96 ^a	15.08 ^a	14.67 ^a	12.85 ^a	12.30 ^a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

1.2.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยา

การตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของหัวข้าวเกรียบ โดยตรวจนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด การตรวจวิเคราะห์ MPN โคลิฟอร์ม, MPN ฟีคัลโคลิฟอร์ม และ MPN *E.coli* การตรวจหาเชื้อ *S.aureus* และ *Salmonella* spp. แสดงผลดังตารางที่ 4.17-4.20

การตรวจสอบทางจุลชีววิทยาในผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบใช้เกณฑ์มาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2550) ที่กำหนดให้มีแบคทีเรียทั้งหมดไม่เกิน $6 \log_{10}\text{cfu/g}$, MPN โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟีคัลโคลิฟอร์มไม่เกิน $2.70 \log_{10}\text{MPN/g}$, MPN *E.coli* ไม่เกิน $0.48 \log_{10}\text{MPN/g}$ และจะต้องไม่พบ *S.aureus* และ *Salmonella* spp.

ผลการศึกษาการเก็บรักษาหัวข้าวเกรียบ พบว่า จำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (total bacteria count; TBC) ในวันแรกของการเก็บรักษามีจำนวนน้อยมาก ($<2.40 \log_{10}\text{cfu/g}$) ในหัวข้าวเกรียบทุกสูตรและไม่พบแบคทีเรียชนิดอื่น (ตารางที่ 4.17-4.20) ในขณะที่ Nor Khaizura *et al.* (2010) ศึกษาพบจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดสูงถึง $6.61 \log_{10}\text{cfu/g}$ และยังพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียฟีคัลโคลิฟอร์ม และ *E.coli* จำนวน $3.79 \log_{10}\text{MPN/g}$, $3.02 \log_{10}\text{MPN/g}$ และ $1.69 \log_{10}\text{MPN/g}$ ตามลำดับ อาจเกิดจากในขณะปฏิบัติงาน

ภายหลังการเก็บรักษาหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐานในน้ำแข็ง พบว่า *E.coli* เกินเกณฑ์ในวันที่ 15 ($1.36 \log_{10}\text{MPN/g}$) และการเก็บในตู้เย็น พบว่า *E.coli* เกินเกณฑ์ในวันที่ 18 ($0.96 \log_{10}\text{MPN/g}$) (ตารางที่ 4.13) สำหรับผลการเก็บรักษาหัวข้าวเกรียบสูตรกระเทียมพริกไทยในน้ำแข็ง พบจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดและ *E.coli* เกินเกณฑ์ ($6.05 \log_{10}\text{cfu/g}$ และ $0.96 \log_{10}\text{MPN/g}$) ในวันที่ 15 และการเก็บในตู้เย็น พบว่า จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดและ *E.coli* เกินเกณฑ์ ($6.10 \log_{10}\text{cfu/g}$ และ $0.96 \log_{10}\text{MPN/g}$) ในวันที่ 15 เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 4.18) ส่วนการเก็บรักษาหัวข้าวเกรียบสูตรพริกหวานในน้ำแข็ง พบว่า มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐาน คือ $6.96 \log_{10}\text{cfu/g}$ นอกจากนี้ยังพบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟีคัลโคลิฟอร์มและ *E.coli* ปริมาณเท่ากัน คือ $1.63 \log_{10}\text{MPN/g}$ และ *E.coli* ถือว่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ในวันที่ 12 (ตารางที่ 4.19) สำหรับหัวข้าวเกรียบที่เก็บรักษาในตู้เย็นพบจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดและ *E.coli* เกินเกณฑ์มาตรฐานในวันที่ 12 เช่นกัน การเก็บรักษา หัวข้าวเกรียบสูตรสหายในน้ำแข็ง พบ *E.coli* เกินเกณฑ์ ($2.66 \log_{10}\text{MPN/g}$) ในวันที่ 15 และการเก็บรักษาในตู้เย็นพบจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเกินเกณฑ์ ($6.82 \log_{10}\text{cfu/g}$) ในวันที่ 18 (ตารางที่ 4.20) ทั้งนี้โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟีคัลโคลิ-ฟอร์มและ *E.coli* เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นตัวบ่งบอกถึงการปนเปื้อนจากสิ่งขับถ่าย ซึ่งเป็นไปได้ที่อาจจะพบจุลินทรีย์ก่อโรคปนเปื้อนอยู่ด้วย และบ่งบอกถึงสุขลักษณะในการผลิตอาหารอีกด้วย (สุรีย์ นานาสมบัติ, 2553) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับหัวข้าวเกรียบที่เก็บรักษาในน้ำแข็งและในตู้เย็นกับหัวข้าวเกรียบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้เพียง 1 วันเท่านั้น เนื่องจากพบทั้งจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์มแบคทีเรียและ *E.coli* เกินเกณฑ์มาตรฐานในวันที่ 1 ภายหลังการเก็บรักษา ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Che Rohani and

Mat Arup (1992) ที่พบแบคทีเรียทั้งหมดใน keropok lekor เพิ่มขึ้นจาก 1×10^2 - 1.5×10^8 cfu/g หลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้ 2 วัน อย่างไรก็ตามตรวจไม่พบ *S.aureus* และ *Salmonella* spp. ในหัวข้าวเกรียบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ซึ่ง *S.aureus* เป็นแบคทีเรียที่พบได้ตามผิวหนัง จมูก คอ ฝ่ามือ ในคนที่มีสุขภาพดี และยังสามารถพบได้ในบาดแผล นอกจากนี้ยังสามารถแยกได้จากสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ ฝุ่น หรือแม้กระทั่งอุจจาระ ดังนั้น *S.aureus* จึงเป็นเชื้อที่สามารถทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย การพบ *S.aureus* ในอาหาร บ่งชี้ถึงสุขลักษณะในการผลิตที่ไม่ดี เนื่องจากมักมีสาเหตุเกิดจากการสัมผัสของคน (Ingham, 1991 ; Adams and Moss, 2008) ส่วน *Salmonella* spp. เป็นแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคอาหารเป็นพิษ และโรคซัลโมเนลโลซิส (salmonellosis) ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เสียชีวิตจากโรคอาหารเป็นพิษ (Ruban et al., 2010) ดังนั้นการไม่พบแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิดนี้ จึงทำให้มีความมั่นใจว่าผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยเมื่อบริโภค

ตารางที่ 4.17 ชนิดและปริมาณของแบคทีเรียที่พบในหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐาน

วิธีการเก็บรักษา	ชนิดของแบคทีเรีย	ปริมาณเชื้อ						
		วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18
แช่น้ำแข็ง (2 ± 1 °C)	TBC (log ₁₀ cfu/g)	<2.40	3.53	3.63	4.53	4.75	4.73	4.94
	Coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	1.18	1.36	1.36
	Fecal coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	1.36	1.36
	<i>E.coli</i> (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	1.36	1.36
	<i>S.aureus</i> (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp. (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-	-
แช่ตู้เย็น (3 ± 1 °C)	TBC (log ₁₀ cfu/g)	<2.40	3.56	4.51	4.21	4.66	5.62	6.97
	Coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	0.96	0.96
	Fecal coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	-	0.96
	<i>E.coli</i> (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	-	0.96
	<i>S.aureus</i> (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp. (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4.18 ชนิดและปริมาณของแบคทีเรียที่พบในหัวข้าวเกรียบสุตรกระเทียมพริกไทย

วิธีการเก็บรักษา	ชนิดของแบคทีเรีย	ปริมาณเชื้อ						
		วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18
แช่น้ำแข็ง (2 ± 1 °C)	TBC (log ₁₀ cfu/g)	<2.40	3.76	5.52	5.86	5.97	6.05	7.15
	Coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	1.97	>3.04
	Fecal coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	0.96	3.04
	<i>E.coli</i> (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	0.96	3.04
	<i>S.aureus</i> (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp. (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-	-
แช่ตู้เย็น (3 ± 1 °C)	TBC (log ₁₀ cfu/g)	<2.40	3.51	4.56	5.48	5.65	6.1	6.59
	Coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	0.56	0.96	2.38
	Fecal coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	0.96	2.38
	<i>E.coli</i> (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	0.96	2.38
	<i>S.aureus</i> (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp. (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4.19 ชนิดและปริมาณของแบคทีเรียที่พบในหัวข้าวเกรียบสุตรพริกหวาน

วิธีการเก็บรักษา	ชนิดของแบคทีเรีย	ปริมาณเชื้อ					
		วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15
แช่น้ำแข็ง (2 ± 1 °C)	TBC (log ₁₀ cfu/g)	<2.40	3.86	4.14	5.28	6.96	7.3
	Coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	0.96	1.63	1.97
	Fecal coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	1.63	1.97
	<i>E.coli</i> (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	1.63	1.18
	<i>S.aureus</i> (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp. (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-
แช่ตู้เย็น (3 ± 1 °C)	TBC (log ₁₀ cfu/g)	<2.40	3.07	4.08	4.97	6.03	6.95
	Coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	0.56	1.18
	Fecal coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	0.56	1.18
	<i>E.coli</i> (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	0.56	0.96
	<i>S.aureus</i> (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp. (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4.20 ชนิดและปริมาณของแบคทีเรียที่พบในหัวข้าวเกรียบสุตรสาหร่าย

วิธีการเก็บรักษา	ชนิดของแบคทีเรีย	ปริมาณเชื้อ						
		วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18
แช่น้ำแข็ง (2 ± 1 °C)	TBC (log ₁₀ cfu/g)	<2.40	3.01	3.02	4.08	4.67	4.62	5.06
	Coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	1.97	1.36	1.36
	Fecal coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	1.36	1.36
	<i>E.coli</i> (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	2.66	2.66
	<i>S.aureus</i> (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp. (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-	-
แช่ตู้เย็น (3 ± 1 °C)	TBC (log ₁₀ cfu/g)	<2.40	2.88	4.27	4.64	5.64	5.69	6.82
	Coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	-	1.36
	Fecal coliform (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	-	1.36
	<i>E.coli</i> (log ₁₀ MPN/g)	-	-	-	-	-	-	0.96
	<i>S.aureus</i> (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella</i> spp. (log ₁₀ cfu/g)	-	-	-	-	-	-	-

1.3 สภาวะในการทอดหัวข้าวเกรียบเพื่อจำหน่าย

ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการทอดหัวข้าวเกรียบ ซึ่งใช้อัตราส่วนของน้ำมันต่อหัวข้าวเกรียบในการทอด 3 อัตราส่วน คือ 3:1, 4:1 และ 5:1 วัดการพองตัวของหัวข้าวเกรียบที่นำไปทอดที่อุณหภูมิ 180-200 องศาเซลเซียส นาน 3-4 นาที และนำหัวข้าวเกรียบที่ผ่านการทอดทั้ง 3 อัตราส่วนไปวิเคราะห์ปริมาณไขมัน แสดงผลดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ปริมาณไขมันและการพองตัวของหัวข้าวเกรียบทอดโดยใช้น้ำมันในสัดส่วนต่างกัน

อัตราส่วนน้ำมันต่อหัวข้าวเกรียบ	การพองตัว (เท่า)	ไขมัน (ร้อยละ)
3:1	1.10 ± 0.03^a	11.40 ± 0.71^a
4:1	1.11 ± 0.04^a	11.15 ± 0.98^a
5:1	1.15 ± 0.05^a	11.23 ± 0.50^a

จากผลการวัดการพองตัวและปริมาณไขมันที่ถูกดูดซับไว้ในชิ้นหัวข้าวเกรียบทอด พบว่าอัตราส่วนน้ำมันที่ใช้ทอดไม่ส่งผลต่อการพองตัวและปริมาณไขมันของข้าวเกรียบ ($p > 0.05$) แต่อย่างไรก็ตามได้คัดเลือกอัตราส่วนน้ำมันที่ใช้ทอด 4:1 ไปใช้ในการศึกษาในขั้นต่อไป เนื่องจากพบว่าอัตราส่วน 4:1 มีปริมาณไขมันในผลิตภัณฑ์น้อยที่สุด ซึ่งหมายถึงการอมน้ำมันในผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบน้อยกว่าอัตราส่วนอื่น ซึ่งจะมีผลดีต่อผู้บริโภคคือจะไม่ได้รับไขมันมากเกินไปและมีผลดีต่อผู้จำหน่าย คือ ลดการสิ้นเปลืองของน้ำมันที่ใช้ทอด

1.4 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำมันที่ใช้ทอดหัวข้าวเกรียบ

จากผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำมันที่ใช้ทอดหัวข้าวเกรียบ โดยการเก็บตัวอย่างน้ำมันที่ใช้ทอดหัวข้าวเกรียบซึ่งใช้อัตราส่วนของน้ำมันต่อหัวข้าวเกรียบในการทอดเท่ากับ 1:4 โดยน้ำหนัก (อุณหภูมิในการทอด 180-200 องศาเซลเซียส) นำไปตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพจากการวัดความหนืด และการตรวจสอบคุณภาพทางเคมีโดยการวิเคราะห์ปริมาณกรดไขมันอิสระ แสดงผลดังตารางที่ 4.22

- ความหนืด

ผลการวัดค่าความหนืดของน้ำมันที่ใช้ทอดหัวข้าวเกรียบ พบว่า ความหนืดของน้ำมันมีค่าเพิ่มขึ้นตามจำนวนซ้ำของการทอดที่เพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) นั่นคือน้ำมันใหม่มีค่าความหนืดเท่ากับ 45.30 และเพิ่มขึ้นเป็น 62.20 เมื่อใช้ทอดซ้ำครั้งที่ 20 (ตารางที่ 4.22) ความหนืดของน้ำมันที่เพิ่มขึ้นนี้เนื่องจาก ปริมาณของสารโพลีเมอร์โมเลกุลสูง ที่เกิดจากการรวมตัวกันของโมเลกุลของกลีเซอรอล เกิดพันธะข้ามระหว่างคาร์บอนอะตอมโดยไม่มีออกซิเจน (เบ็ญจรักษ์ วาญภาพและคณะ, 2551; Satons et al., 2005) อย่างไรก็ตามเมื่อนำผลการวัดความหนืดในน้ำมันที่ใช้ทอดหัวข้าวเกรียบไป

เปรียบเทียบกับน้ำมันที่ใช้ทอดกล้วยหินซึ่งใช้เวลาในการทอด 5 นาที พบว่า ในการทอดครั้งที่ 5 ค่าความหนืดเท่ากับ 64.86 cP (จรรยา สุขจันทร์และกามีละห์ หามะ, 2551) และน้ำมันที่ใช้ทอดไก่ ลูกชิ้น และปาต่องโก๋ มีค่าความหนืดเท่ากับ 82.5, 98.5 และ 90.8 cP ตามลำดับ (เบญจรัก วายุภาพและคณะ, 2551) และความหนืดของน้ำมันที่ใช้ทอดไก่จำนวน 20 ซ้ำเพิ่มขึ้นจาก 69.8 เป็น 76.2 cP โดยใช้เวลาในการทอดแต่ละครั้งนานถึง 18 นาที (Sunisa *et al.*, 2011) ซึ่งพบการเปลี่ยนแปลงของความหนืดที่ต่างกักันทั้งนี้ปัจจัยที่ส่งผลต่อค่าความหนืดของน้ำมันที่เพิ่มขึ้น ได้แก่ ชนิดของอาหาร อุณหภูมิที่ใช้ทอด เวลาในการทอดและชนิดของน้ำมันที่ใช้ทอด เป็นต้น

- ปริมาณกรดไขมันอิสระ

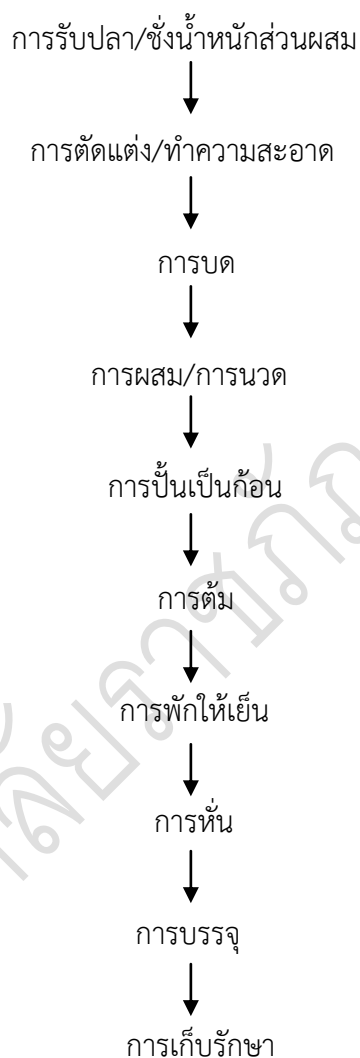
ผลการวิเคราะห์ปริมาณกรดไขมันอิสระในน้ำมันทอดหัวข้าวเกรียบ พบว่า ปริมาณกรดไขมันอิสระในน้ำมันอยู่ในช่วงร้อยละ 0.27-3.03 ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นตามจำนวนซ้ำของการทอด ($p < 0.05$) ทั้งนี้ปริมาณกรดไขมันอิสระใช้เป็นตัวชี้บ่งว่าไตรกลีเซอไรด์ที่มีอยู่ในน้ำมันถูกทำลายด้วยเอนไซม์ไลเปสเป็นกรดไขมันอิสระมากน้อยเพียงใดซึ่งแสดงว่ามีปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (hydrolytic rancidity) เกิดขึ้นระหว่างการทอด และปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสระหว่างการทอดคือความชื้นในอาหาร โดยปริมาณกรดไขมันอิสระในช่วงร้อยละ 0.5-1.5 จะเริ่มสังเกตการณ์เห็นได้ (นิธิยา รัตนานนท์, 2548 ;Naz *et al.*, 2005) และน้ำมันทอดอาหารที่ปลอดภัยในการบริโภคควรมีปริมาณกรดไขมันอิสระไม่เกินร้อยละ 2.5 (เพ็ญพร เนียมหอม, 2554) นอกจากนี้ปริมาณกรดไขมันอิสระสามารถชี้วัดว่า น้ำมันมีคุณภาพดีหรือไม่ ซึ่งหากน้ำมันมีคุณภาพดี หรือยังไม่ได้มีการใช้งานจะมีปริมาณกรดไขมันอิสระต่ำกว่าขึ้นอยู่กับชนิดของน้ำมัน การใช้งานและการเก็บรักษา (วิภาวรรณ ศรีมุข, 2555) และรายงานการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำมันที่ใช้ทอดไก่ พบว่า ปริมาณกรดไขมันอิสระมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.19 mgKOH/g เป็น 1.60 mgKOH/g เมื่อทอด 30 ครั้ง (Sunisa *et al.*, 2011) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากปริมาณกรดไขมันอิสระในน้ำมันที่ใช้ทอดหัวข้าวเกรียบจะได้ว่าสามารถทอดได้จำนวน 15 ครั้ง (ปริมาณกรดไขมันอิสระร้อยละ 2.42)

ตารางที่ 4.22 ค่าความหนืดและปริมาณกรดไขมันอิสระของน้ำมันที่ใช้ทอดหัวข้าวเกรียบ

การทอดซ้ำ	ความหนืด (cP)	กรดไขมันอิสระ (%)
1	45.43 ± 0.31 ^a	0.27±0.04 ^l
2	45.90 ± 0.20 ^a	0.34±0.02 ^l
3	47.47± 0.67 ^b	0.51±0.02 ^k
4	47.53 ± 0.57 ^b	0.52±0.04 ^k
5	48.43 ± 0.21 ^c	0.76±0.20 ^j
6	48.67 ± 0.38 ^c	1.10±0.01 ⁱ
7	49.00 ± 0.30 ^c	1.18±0.07 ^{hi}
8	49.97 ± 0.31 ^d	1.25±0.06 ^h
9	50.80 ± 0.81 ^{de}	1.29±0.02 ^h
10	51.57± 0.15 ^e	1.49±0.04 ^g
11	52.80 ± 0.15 ^f	1.57±0.06 ^g
12	52.97± 0.67 ^f	1.73±0.02 ^f
13	53.90 ± 0.62 ^g	2.07±0.08 ^e
14	55.23 ± 0.83 ^h	2.17±0.12 ^e
15	56.33± 0.47 ⁱ	2.42±0.13 ^d
16	56.53 ± 0.31 ⁱ	2.51±0.01 ^{cd}
17	57.80± 0.56 ^j	2.60±0.08 ^{bc}
18	58.93± 0.40 ^k	2.65±0.04 ^b
19	60.97 ± 0.76 ⁱ	2.73±0.06 ^b
20	62.20± 0.70 ^m	3.03±0.02 ^a

2. การกำหนดหัวข้อคุณภาพและจัดทำคู่มือคุณภาพ

2.1 กระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบ เป็นดังนี้



ภาพที่ 4.5 แผนภูมิกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบ

2.2 การควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิตและจำหน่ายหัวข้าวเกรียบ ตามหลักการของ Gryna (2001) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ การเลือกหัวข้อควบคุม การกำหนดกระบวนการวัดหรือประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ การกำหนดมาตรฐานหรือเป้าหมายผลิตภัณฑ์ การวัดผลงานที่เกิดขึ้นจริง การเปรียบเทียบกับมาตรฐานและปฏิบัติการแก้ไขปัญหามีลำดับการนำเสนอผลการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ 4.23 การควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบ

ขั้นตอน	หัวข้อควบคุม	ตัววัด	ค่าเป้าหมาย	ความถี่	การแก้ไข
การรับปลา/ ชั่งน้ำหนัก ส่วนผสม	- ความสด	คะแนนประเมินทางประสาทสัมผัส	เกรด E-B	ทุกครั้งที่ได้รับปลา	Reject เมื่อไม่เป็นไปตามค่าเป้าหมาย
	- อุณหภูมิของตัวปลา	อุณหภูมิ	ไม่เกิน 10 ⁰ C	ทุกครั้งที่ได้รับปลา	Reject เมื่อไม่เป็นไปตามค่าเป้าหมาย
	- ขนาด	จำนวนตัว/กิโลกรัม	12-19 ตัว/กิโลกรัม	ทุกครั้งที่ได้รับปลา	Reject เมื่อไม่เป็นไปตามค่าเป้าหมาย
	- ชนิดของปลา	ชนิดของปลา	ปลาทุแวก 100 %	ทุกครั้งที่ได้รับปลา	คัดแยกปลาชนิดอื่นออก
	- บรรจุภัณฑ์ของวัตถุดิบ	ความสมบูรณ์ของบรรจุภัณฑ์	บรรจุภัณฑ์ต้องไม่มีรอยฉีกขาด	ทุกครั้งที่ได้รับวัตถุดิบ	Reject เมื่อไม่เป็นไปตามค่าเป้าหมาย
	- ความชื้น	ปริมาณความชื้น (%)	แป้งมันสำปะหลัง ≤ 13.0* เกลือ ≤ 6.0* น้ำตาล ≤ 0.1* ผงชูรส ≤ 0.01- 0.3* *: มาตรฐาน มอก.	ทุกครั้งที่ได้รับวัตถุดิบ	Reject เมื่อไม่เป็นไปตามค่าเป้าหมาย

ตารางที่ 4.23 การควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบ (ต่อ)

ขั้นตอน	หัวข้อควบคุม	ตัววัด	ค่าเป้าหมาย	ความถี่	การแก้ไข
การตัดแต่ง/ ทำความสะอาด สะอาด	- การตัดหัว คั่วไก่	ความสมบูรณ์ของการตัดหัว คั่วไก่	จะต้องไม่มีเศษชิ้นส่วนของหัว และเครื่องในปลา 100 %	ทุกครั้งที่ตัดหัว คั่วไก่	นำกลับสู่กระบวนการตัดหัวคั่วไก่ใหม่
	- การล้างทำความสะอาดปลา	ความสะอาดของปลา	จะต้องไม่มีคราบเลือดของปลา	ทุกครั้งที่ทำกรล้าง	นำกลับสู่กระบวนการล้างใหม่อีกครั้ง
	- การสะเด็ดน้ำ	ปริมาณหยดน้ำที่หยดจาก กระชอน	จะต้องไม่มีน้ำหยดจากกระชอน	ทุกครั้งที่จะเด็ดน้ำ	เพิ่มระยะเวลาในการสะเด็ดน้ำ
การบด	- การบดปลา	ขนาดของกระดุกปลา	ขนาดกระดุกปลาไม่เกิน $0.01 \pm 0.005 \text{ mm}^3$	ทุกครั้งทีบดปลา	นำกลับไปบดซ้ำ
		อุณหภูมิของเนื้อปลา	ไม่เกิน 18°C	ทุกครั้งทีบดปลา	ลดระยะเวลาในขั้นตอนก่อนหน้า/แช่ปลาใน น้ำแข็ง

ตารางที่ 4.23 การควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบ (ต่อ)

ขั้นตอน	หัวข้อควบคุม	ตัววัด	ค่าเป้าหมาย	ความถี่	การแก้ไข
การเตรียมวัตถุดิบ ของส่วนผสม	- พริกหวาน	- วัดขนาดของพริกหวาน	- พริกหวานต้องมีขนาด 0.4×0.7 เซนติเมตร (กว้าง×ยาว)	ทุกครั้งที่หั่น	นำกลับสู่กระบวนการหั่นใหม่อีกครั้ง
	- สาหร่าย	- วัดขนาดของสาหร่าย	- สาหร่ายต้องมีขนาด 0.5 × 1.5 เซนติเมตร (หนา × ความยาวกว้าง)	ทุกครั้งที่หั่น	นำกลับสู่กระบวนการหั่นใหม่อีกครั้ง
	- กระเทียม	วัดขนาดของกระเทียม	- กระเทียมต้องมีขนาด 0.2 × 0.4 เซนติเมตร ((กว้าง×ยาว)	ทุกครั้งที่หั่น	นำกลับสู่กระบวนการบดใหม่อีกครั้ง
	- พริกไทย	ความละเอียดของพริกไทย	- ความละเอียดของพริกไทย	ทุกครั้งที่บด	นำกลับสู่กระบวนการบดใหม่อีกครั้ง
การผสม/การนวด	- ชนิดและ น้ำหนักของ ส่วนผสม	ตรวจสอบชนิดของวัตถุดิบ	สูตรพื้นฐานมีวัตถุดิบ 5 ชนิด สูตรสาหร่ายมีวัตถุดิบ 6 ชนิด สูตรพริกหวานมีวัตถุดิบ 6 ชนิด สูตรกระเทียมพริกไทยมีวัตถุดิบ 7 ชนิด	ทุกครั้งที่ผสม	- กักผลิตภัณฑ์ไว้ตรวจสอบทาง ประสาทสัมผัส - นำกลับไปแช่ใหม่

ตารางที่ 4.23 การควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบ (ต่อ)

ขั้นตอน	หัวข้อควบคุม	ตัววัด	ค่าเป้าหมาย	ความถี่	การแก้ไข
การผสม/การ นวด	- ชั่งน้ำหนัก	น้ำหนักของวัตถุดิบทุกชนิด	สูตรพื้นฐาน (สำหรับผลิตภัณฑ์ 5 kg) - เนื้อปลาทุบแชก 3,150 กรัม - แป้งมันสำปะหลัง 1,525 กรัม - น้ำตาล 190 กรัม - เกลือ 90 กรัม - ผงชูรส 45 กรัม	ทุกครั้งที่ผลิต	นำกลับไปชั่งใหม่
	- ชั่งน้ำหนัก	น้ำหนักของวัตถุดิบทุกชนิด	- สูตรสาหร่าย (สำหรับผลิตภัณฑ์ 5 kg) - เนื้อปลาทุบแชก 2,650 กรัม - แป้งมันสำปะหลัง 1,525 กรัม - น้ำตาล 190 กรัม - เกลือ 90 กรัม - ผงชูรส 45 กรัม - สาหร่าย 500 กรัม	ทุกครั้งที่ผลิต	นำกลับไปชั่งใหม่

ตารางที่ 4.23 การควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบ (ต่อ)

ขั้นตอน	หัวข้อควบคุม	ตัววัด	ค่าเป้าหมาย	ความถี่	การแก้ไข
การผสม/ การนวด	- ชั่งน้ำหนัก	น้ำหนักของวัตถุดิบทุกชนิด	<u>สูตรพริกหวาน</u> (สำหรับผลิตภัณฑ์ 5 kg) - เนื้อปลาทุแขก 2,850 กรัม - แป้งมันสำปะหลัง 1,526 กรัม - น้ำตาล 190 กรัม - เกลือ 90 กรัม - ผงชูรส 45 กรัม - พริกหวาน 300 กรัม	ทุกครั้งที่ผลิต	นำกลับไปชั่งใหม่
			<u>สูตรกระเทียมพริกไทย</u> (สำหรับผลิตภัณฑ์ 5 k g) - ปลาทุแขก 2,900 กรัม - แป้งมันสำปะหลัง 1,525 กรัม - น้ำตาล 190 กรัม - เกลือ 90 กรัม - ผงชูรส 45 กรัม - พริกไทยดำ 50 กรัม - กระเทียม 200 กรัม	ทุกครั้งที่ผลิต	นำกลับไปชั่งใหม่

ตารางที่ 4.23 การควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบ (ต่อ)

ขั้นตอน	หัวข้อควบคุม	ตัววัด	ค่าเป้าหมาย	ความถี่	การแก้ไข
การผสม/ การนวด	- ความสะอาดของ เครื่องมือและ อุปกรณ์ในการนวด	ความสะอาดเครื่องมือและ อุปกรณ์	จำนวน Total bacteria ไม่เกิน 100 โคโลนี/ ชิ้น โดยวิธี Swab test (U.S. Department of Health, Education and Welfare, 1943)	เดือนละ 1 ครั้ง *เอกสารทางวิชาการ	นำกลับไปกระบวนการ ล้างใหม่
	- การนวด	เวลาในการนวดและ ลักษณะของส่วนผสมที่ ผ่านการนวด	นวด 15 - 16 นาที ส่วนผสมจับตัวกันเป็นก้อนเนื้อเนียนไม่ติด ภาชนะ	ทุกครั้งที่นวด	เพิ่มเวลาในการนวด (ใช้สังเกตร่วมกับจับ เวลา)
การปั้นเป็น ก้อน	- น้ำหนักของก้อนหัว ข้าวเกรียบ	น้ำหนักของก้อนหัวข้าว เกรียบ	น้ำหนัก 500 ± 5 g	สุ่มชั่งน้ำหนัก 5 ก้อน ทุกๆ 15 นาที ของการผลิต	การนำกลับไปชั่ง น้ำหนักใหม่
	- ขนาดของก้อนหัว ข้าวเกรียบ	ขนาดของก้อนหัวข้าว เกรียบยาว $\times$ เส้นผ่าศูนย์กลาง	ยาว 25 ± 1 cm, เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 ± 0.5 cm	ทุกๆ 15 นาทีของการผลิต	นำกลับไปปั้นเป็นก้อน ใหม่
การต้ม	- สภาวะในการต้ม	อุณหภูมิและเวลาในการต้ม	- อุณหภูมิในการต้ม 100 ± 5 °C - เวลาในการต้ม 30 ± 2 นาที	ทุกครั้งที่ผลิต	เพิ่มเวลาในการต้ม
	- อุณหภูมิของก้อนหัว ข้าวเกรียบ	อุณหภูมิใจกลางของ ก้อนหัวข้าวเกรียบ	อุณหภูมิ 90 ± 5 °C	ทุกครั้งที่ผลิต	เพิ่มเวลาในการต้ม

ตารางที่ 4.23 การควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบ (ต่อ)

ขั้นตอน	หัวข้อควบคุม	ตัววัด	ค่าเป้าหมาย	ความถี่	การแก้ไข
การพักให้เย็น	- สภาวะในการพัก ก่อนหัวข้าวเกรียบให้ เย็น	- ความสะอาดของบริเวณพัก ก่อนหัวข้าวเกรียบได้แก่ โต๊ะ พักหัวข้าวเกรียบ - การป้องกันการปนเปื้อน จากสัตว์นำโรค	จำนวน Total bacteria ไม่เกิน 100 โคโลนี/ ชิ้น โดยวิธี Swab test (U.S. Department of Health, Education and Welfare,1943)	เดือนละ 1 ครั้ง	ปรับเปลี่ยนวิธีการทำความสะอาด
	- อุณหภูมิของก้อน หัวข้าวเกรียบ	อุณหภูมิใจกลางของก้อนหัว ข้าวเกรียบ	อุณหภูมิ $30 \pm 5^{\circ}\text{C}$	ทุกครั้งที่ผลิต	เพิ่ม/ลดเวลาในการทำให้เย็น
การหั่น	ตรวจสอบอุปกรณ์ใน การหั่น	ตรวจสอบความสะอาดของ อุปกรณ์ที่ใช้ในการหั่นได้แก่ เขียง มีด โต๊ะทำงาน	จำนวน Total bacteria ไม่เกิน 100 โคโลนี/ ชิ้น โดยวิธี Swab test (U.S. Department of Health, Education and Welfare,1943)	ทุกครั้งที่ผลิต	นำกลับไปกระบวนการล้างใหม่
	- ขนาดของชิ้นหัว ข้าวเกรียบ	- กว้าง×หนา×ยาว - จำนวนชิ้น/กิโลกรัม	- $1 \times 1 \times 8$ cm - 95 ± 5 ชิ้น/kg	สุ่มตรวจ 5 ชิ้นทุกๆ 30 นาทีของการผลิต	กักผลิตภัณฑ์ไว้ตรวจสอบ

ตารางที่ 4.24 การควบคุมคุณภาพกระบวนการทอดหัวข้าวเกรียบ

ขั้นตอน	หัวข้อควบคุม	ตัววัด	ค่าเป้าหมาย	ความถี่	การแก้ไข
การบรรจุ	- จำนวนชิ้นหัวข้าวเกรียบ	จำนวนชิ้นหัวข้าวเกรียบ/ถุง	100 ± 5 ชิ้น/ถุง	สุ่มตรวจ 3 ถุง ทุกๆ 30 นาทีของการผลิต	นำกลับไปซึ่งใหม่
	- การบรรจุ	ความสมบูรณ์ของการปิดผนึก	ปิดผนึกสมบูรณ์ 100 %	ทุกครั้งที่ผลิต	นำกลับไปปิดผนึกใหม่
การเก็บรักษา	- อุณหภูมิในการเก็บรักษา	- อุณหภูมิในการเก็บรักษา	- เก็บในน้ำแข็งอุณหภูมิ $2 \pm 1^{\circ}\text{C}$ - เก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ $3 \pm 1^{\circ}\text{C}$	วันละ 1 ครั้ง	กักผลิตภัณฑ์ที่มีอุณหภูมิในการเก็บรักษาสูงกว่าค่าเป้าหมาย
การทอด	- สภาวะในการทอด	- อุณหภูมิ - เวลา	- อุณหภูมิ $80-100^{\circ}\text{C}$ - เวลา 3-4 นาที	ทุกครั้งที่ทอด	กักผลิตภัณฑ์ไว้ตรวจสอบ
	- คุณภาพของน้ำมันที่ใช้ทอด	- จำนวนซ้ำที่ใช้ทอด	- ทอดซ้ำจำนวน 15 ครั้ง	ทุกครั้งที่ทอด	เปลี่ยนน้ำมันที่ใช้ทอด

3. การจัดทำระบบคุณภาพและความปลอดภัย HACCP

การวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหาร (HACCP) ได้วิเคราะห์ในกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบทั้ง 4 สูตร โดยนำเสนอแผนภูมิกระบวนการผลิตและจุดควบคุมวิกฤตที่พบในกระบวนการผลิต ดังตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 จุดควบคุมวิกฤตที่พบในกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบ

ลำดับที่	จุดควบคุมวิกฤต	มาตรการควบคุม	อันตราย/สาเหตุหรือแหล่งที่มา	ค่าควบคุมวิกฤต
CCP-1	ขั้นตอนที่ 1. ปลาทุบแช่	ควบคุมอุณหภูมิในการรับปลา	สารฮีสตามีนในปลาทุบแช่	อุณหภูมิของตัวปลาไม่เกิน 10°C
CCP-2	ขั้นตอนที่ 9. การต้ม	การเลือกรดของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคเนื่องจากการให้ความร้อนไม่เพียงพอ	อุณหภูมิและเวลาในการต้มหัวข้าวเกรียบ	อุณหภูมิของน้ำที่ใช้ต้ม $100\pm 5^{\circ}\text{C}$ เวลา 30 นาที หรือจนกว่าหัวข้าวเกรียบจะลอยขึ้น
CCP-3	ขั้นตอนที่ 10. การพักให้เย็น ณ อุณหภูมิห้อง	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากอากาศและอุปกรณ์ในการผลิตที่สามารถเจริญเติบโตได้ในอุณหภูมิห้อง เนื่องจากการเก็บรักษาไม่ถูกต้อง	ควบคุมสภาวะในห้องจัดเก็บให้สามารถป้องกันการปนเปื้อนซ้ำของจุลินทรีย์จากอากาศและควบคุมความสะอาดของอุปกรณ์ด้วยโปรแกรมพื้นฐาน GMP	- อุณหภูมิห้องพักหัวข้าวเกรียบ - จำนวน Total bacteria ไม่เกิน 100 โคโลนี/ชิ้น
CCP-4	ขั้นตอนที่ 11. การหั่นเป็นชิ้น	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคจากมือผู้ผลิตและอุปกรณ์ที่ใช้	ควบคุมการทำความสะอาดมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ในการผลิตด้วยโปรแกรมพื้นฐาน GMP	จำนวน Total bacteria ไม่เกิน 100 โคโลนี/ชิ้น

ตารางที่ 4.25 จุดควบคุมวิกฤตที่พบในกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบ (ต่อ)

ลำดับที่	จุดควบคุมวิกฤต	มาตรการควบคุม	อันตราย/สาเหตุหรือแหล่งที่มา	ค่าควบคุมวิกฤต
CCP-5	ขั้นตอนที่ 12. การบรรจุ	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคจากมือผู้ผลิต อุปกรณ์ที่ใช้และบรรจุภัณฑ์	ควบคุมการทำความสะอาดมือและอุปกรณ์ในการผลิตด้วยโปรแกรมพื้นฐาน GMP	จำนวน Total bacteria ไม่เกิน 100 โคโลนี/ชิ้น
CCP-6	ขั้นตอนที่ 13. การจัดเก็บ	การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคระหว่างการเก็บรักษา	การควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์	อุณหภูมิในการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน - การเก็บในตู้เย็น อุณหภูมิ $3 \pm 1^{\circ}\text{C}$ - การเก็บในน้ำแข็ง อุณหภูมิ $2 \pm 1^{\circ}\text{C}$

ตอนที่ 3 การพัฒนาการตลาดผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

การพัฒนาการตลาดผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ (ปาลอ-กรือโป๊ะ) สูตรธุรกิจแฟรนไชส์ ผู้วิจัย
ขอนำเสนอผลการวิจัยโดยจำแนกตามแบบแผนการวิจัย ดังนี้

1. การวางแผนพัฒนา (Development Planning)
2. การดำเนินงานพัฒนา (Development Implementation)
3. การสรุปผลพัฒนา (Development Conclusion)

ซึ่งแต่ละส่วน มีรายละเอียดดังนี้

1. การวางแผนพัฒนา (Development Planning)

การวางแผนพัฒนาประกอบด้วย การสำรวจข้อมูลพื้นฐาน และการวางแผนการตลาดแบบมีส่วนร่วม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 การสำรวจข้อมูลพื้นฐาน

ข้อมูลพื้นฐานในที่นี้ ประกอบด้วย ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ข้อมูลการขาย และข้อมูลตลาดเป้าหมาย โดยอาศัยเครื่องมือแบบสอบถามสำรวจข้อมูลจากผู้บริโภค และการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกผู้ค้าปลีก ทำให้ได้ข้อมูลพื้นฐานปรากฏผลดังนี้

1.1.1 ข้อมูลผลิตภัณฑ์

ผลจากการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกผู้ค้าปลีก โดยจำแนกตามรูปแบบการขาย ทั้งประเภทรถเข็น รถโซเล่ ร้านค้า แผงลอย และตั้งโต๊ะ พบว่า วัตถุดิบหัวข้าวเกรียบส่วนใหญ่รับมาจากแหล่งผลิตสายบุรี โดยซื้อผ่านคนกลางที่รับมาจำหน่ายในตลาดสดยะลา ในราคาทุนแห่งละ 25-26 บาท (ประมาณ 7 ซีด) ด้วยเหตุผลเนื่องจากผลิตภัณฑ์มีรสชาติดี อร่อย ลักษณะการจำหน่ายผลิตภัณฑ์มีทั้งแบบทอดโดยหั่นผลิตภัณฑ์เป็นชิ้นยาวบาง (คล้ายเฟรนไฟฟ์) ส่วนแบบย่างเป็นลักษณะหั่นเฉียงกลมบาง เสียบไม้ ในส่วนน้ำจิ้มผู้ค้าปลีกมักผลิตเอง โดยเน้นรสชาติให้มี 3 รสคือ หวาน เปรี้ยว และเผ็ด

1.1.2 ข้อมูลการขาย

ผลจากการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกผู้ค้าปลีก โดยจำแนกตามรูปแบบการขาย ทั้งประเภทรถเข็น รถโซเล่ ร้านค้า แผงลอย และตั้งโต๊ะ พบว่า ผู้ค้าปลีกส่วนใหญ่มักจำหน่ายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบควบคู่กับผลิตภัณฑ์อื่น อีกทั้งมักจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในช่วงบ่ายและเย็น โดยเลือกสถานที่จำหน่ายที่เป็นแหล่งชุมชน กำหนดราคาเฉลี่ย 7-8 ชิ้น 10 บาท โดยมีปริมาณการขายประมาณ 20-30 กิโลกรัมต่อวัน กำไรภายหลังจากหักค่าใช้จ่ายประมาณร้อยละ 30

1.1.3 ข้อมูลตลาดเป้าหมาย

ผลจากการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกผู้ค้าปลีก โดยจำแนกตามรูปแบบการขาย ทั้งประเภทรถเข็น รถโซเล่ ร้านค้า แผงลอย และตั้งโต๊ะ พบว่า โดยภาพรวมตลาดเป้าหมายส่วนใหญ่มักเป็นผู้หญิง ซึ่งมีทั้งวัยเรียนที่เป็นนักเรียน นักศึกษา และวัยทำงานที่เป็นข้าราชการ พนักงานบริษัท

ต่างๆ อีกทั้งเป็นคนสนุกสนาน รักครอบครัว รักเพื่อน ด้านพฤติกรรมการซื้อ มักซื้อบ่อย โดยซื้อเฉลี่ย 20 บาทหรือมากกว่า

นอกจากนี้ จากการใช้แบบสอบถามเพื่อศึกษาคุณลักษณะของตลาดเป้าหมาย ด้านคุณลักษณะทางประชากรศาสตร์ คุณลักษณะทางจิตวิทยา และคุณลักษณะทางพฤติกรรมศาสตร์ พบข้อมูลดังตารางที่ 4.26-4.28 ดังนี้

ตารางที่ 4.26 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบจำแนกตามคุณลักษณะทางประชากรศาสตร์

คุณลักษณะทางประชากร	จำนวน	ร้อยละ
เพศ	300	100
ชาย	94	31.33
หญิง	206	68.67
อายุ	300	100
ไม่เกิน 20 ปี	101	33.67
21-35 ปี	157	52.33
36-50 ปี	39	13.00
มากกว่า 50 ปี	3	1.00
สถานภาพ	300	100
โสด	225	75.00
สมรส	71	23.67
อื่น ๆ	4	1.33
ระดับการศึกษาสูงสุด	300	100
ประถมศึกษา	5	1.67
มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า	66	22.00
อนุปริญญา/ปวส.	65	21.67
ปริญญาตรี	147	49.00
สูงกว่าปริญญาตรี	17	5.66

ตารางที่ 4.26 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบจำแนกตาม
คุณลักษณะทางประชากรศาสตร์ (ต่อ)

คุณลักษณะทางประชากร	จำนวน	ร้อยละ
อาชีพ	300	100
แม่บ้าน	10	3.33
ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	55	18.33
พนักงานบริษัท/ห้างร้าน	32	10.67
นักเรียน/นักศึกษา	149	49.67
ธุรกิจส่วนตัว	33	11.00
รับจ้าง	17	5.67
อื่น ๆ	4	1.33
รายได้ส่วนบุคคลเฉลี่ยต่อเดือน	300	100
ไม่เกิน 5,000 บาท	152	50.67
5,001-10,000 บาท	78	26.00
10,000-15,000 บาท	39	13.00
15,001-20,000 บาท	13	4.33
มากกว่า 20,000 บาท	18	6.00

จากตารางที่ 4.26 ซึ่งแสดงถึงคุณลักษณะทางประชากรศาสตร์ของตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ พบว่า เป็นผู้หญิง คิดเป็นร้อยละ 68.67 และผู้ชาย ร้อยละ 31.33 โดยมีอายุ 21-35 ปี คิดเป็นร้อยละ 52.33 อายุไม่เกิน 20 ปี ร้อยละ 33.67 และอายุ 36-50 ปี ร้อยละ 13.00 ด้านสถานภาพ พบว่า โสด คิดเป็นร้อยละ 75.00 และสมรส ร้อยละ 23.67 สำหรับระดับการศึกษาสูงสุด พบว่า ระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 49.00 มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า ร้อยละ 22.00 และอนุปริญญา/ปวส. ร้อยละ 21.67 เมื่อจำแนกตามอาชีพ พบว่า เป็นนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 49.67 ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 18.33 และธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 11.00 ด้านรายได้ส่วนบุคคลเฉลี่ยต่อเดือน พบว่า ไม่เกิน 5,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 50.67 รายได้ 5,001-10,000 บาท ร้อยละ 26.00 และรายได้ 10,001-15,000 บาท ร้อยละ 13.00

ตารางที่ 4.27 ร้อยละและลำดับที่ของกลุ่มตัวอย่างตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบจำแนกตาม
คุณลักษณะทางจิตวิทยา

คุณลักษณะทางจิตวิทยา	ร้อยละ	ลำดับที่
รักครอบครัว รักพวกพ้อง	66.00	1
สนุกสนาน อารมณ์ดี	50.67	2
มั่นใจตนเอง เป็นตัวของตัวเอง	35.00	3
รักธรรมชาติ พอเพียง	32.67	4
ห่วงใย ใส่ใจสุขภาพ	30.33	5
ชอบความแปลกใหม่ ทันสมัย	23.33	6
รักสงบ สุภาพเรียบร้อย	21.32	7
กระฉับกระเฉง เปิดเผย	17.33	8
สุขุมรอบคอบ พิถีพิถัน	17.32	9
ชอบความหรูหรา มีระดับ	6.00	10

จากตารางที่ 4.27 พบว่าคุณลักษณะทางจิตวิทยาของของตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ ซึ่งพบมากที่สุด 3 ลำดับ ได้แก่ ลำดับที่ 1 รักครอบครัว รักพวกพ้อง คิดเป็นร้อยละ 66.00 ลำดับที่ 2 สนุกสนาน อารมณ์ดี ร้อยละ 50.67 และลำดับที่ 3 มั่นใจตนเองเป็นตัวของตัวเอง ร้อยละ 35.00

ตารางที่ 4.28 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบจำแนกตาม
คุณลักษณะทางพฤติกรรมศาสตร์

คุณลักษณะทางพฤติกรรมศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
สถานที่ซื้อ	300	100
ร้านค้าใกล้บ้าน	191	63.67
จากการออกร้าน/นิทรรศการต่างๆ	21	7.00
ร้านบริเวณสวนสาธารณะ/สนามเด็กเล่น	43	14.33
ตลาด/ตลาดสด	33	11.00
ห้างสรรพสินค้า/ศูนย์การค้า	3	1.00
โรงเรียน/สถานศึกษา	9	3.00

ตารางที่ 4.28 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบจำแนกตาม
คุณลักษณะทางพฤติกรรมศาสตร์ (ต่อ)

คุณลักษณะทางพฤติกรรมศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
ปัจจัยในการพิจารณาตัดสินใจซื้อ	300	100
รสชาติอร่อย	153	51.00
สะดวก รวดเร็ว	36	12.00
สะอาด	135	22.67
การบริการดี	68	4.33
ราคาถูก	13	7.00
มีโปรโมชั่นหรือข้อเสนอพิเศษ	21	2.33
อื่นๆ เช่น ไม่อมน้ำมัน	7	0.67
เวลาซื้อ	300	100
เช้า-สาย	12	4.00
เที่ยง-บ่าย	29	9.67
เย็น	207	69.00
กลางคืน	52	17.33
ความถี่ในการซื้อ	300	100
1 ครั้งต่อเดือน	16	5.33
2 ครั้งต่อเดือน	71	23.67
3 ครั้งต่อเดือน	49	16.33
4 ครั้งต่อเดือน หรือมากกว่า	164	54.67
จำนวนเงินเฉลี่ยต่อครั้งในการซื้อ	300	100
ต่ำกว่า 10 บาท	6	2.00
10-19 บาท	93	31.00
20-30 บาท	128	42.67
มากกว่า 30 บาท	73	24.33
พฤติกรรมกรบริโภค	300	100
รับประทานคนเดียว	52	18.00
รับประทานกับเพื่อน	128	42.00
รับประทานกับสมาชิกในครอบครัว	120	40.00

จากตารางที่ 4.28 ซึ่งแสดงถึงคุณลักษณะทางพฤติกรรมศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ พบว่า ด้านสถานที่ซื้อ กลุ่มตัวอย่างซื้อจากร้านค้าใกล้บ้าน คิดเป็นร้อยละ 63.67 จากร้านบริเวณสวนสาธารณะ/สนามเด็กเล่น ร้อยละ 14.33 และจากตลาด/ตลาดสด ร้อยละ 11.00 โดยมีปัจจัยในการพิจารณาตัดสินใจซื้อ เนื่องจากรสชาติอร่อย คิดเป็นร้อยละ 51.00 สะอาด ร้อยละ 22.67 และสะดวก รวดเร็ว ร้อยละ 12.00 สำหรับเวลาซื้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่างซื้อเวลาเย็น คิดเป็นร้อยละ 69.00 กลางคืน ร้อยละ 17.33 และเที่ยง-บ่าย ร้อยละ 9.67 ด้านความถี่ในการซื้อ กลุ่มตัวอย่างซื้อ 4 ครั้งต่อเดือนหรือมากกว่า คิดเป็นร้อยละ 54.67 ซื้อ 2 ครั้งต่อเดือน ร้อยละ 23.67 และซื้อ 3 ครั้งต่อเดือน ร้อยละ 16.33 ทั้งนี้จำนวนเงินเฉลี่ยต่อครั้งในการซื้อ พบว่า ซื้อ 20-30 บาท คิดเป็นร้อยละ 42.67 ซื้อ 10-19 บาท ร้อยละ 31.00 และซื้อมากกว่า 30 บาท ร้อยละ 24.33 ส่วนด้านพฤติกรรมการบริโภค นำไปรับประทานกับเพื่อน คิดเป็นร้อยละ 42.00 รับประทานกับสมาชิกในครอบครัว ร้อยละ 40.00 และรับประทานคนเดียว ร้อยละ 18.00

สรุปผลการวิจัยจากการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม โดยภาพรวมพบว่า ตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบโดยทั่วไป เป็นผู้หญิง อายุ 21-35 ปี สถานภาพโสด การศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพนักศึกษาข้าราชการ พนักงานรัฐวิสาหกิจ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 5,000 บาทหรือมากกว่า เป็นคนรักครอบครัว รักเพื่อน พฤติกรรมการซื้อส่วนใหญ่ ซื้อใกล้บ้าน โดยพิจารณาปัจจัยเรื่องรสชาติความอร่อยเป็นสำคัญ มักซื้อเวลาเย็น โดยมีความถี่ในการซื้อ 4 ครั้งต่อเดือนหรือมากกว่า จำนวนเงินเฉลี่ยในการซื้อต่อครั้ง 20-30 บาท สำหรับพฤติกรรมการบริโภค มักซื้อเพื่อนำไปรับประทานกับเพื่อนและสมาชิกในครอบครัว

1.2 การวางแผนการตลาดแบบมีส่วนร่วม

จากการดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยใช้เทคนิคการดัดประกอบความคิดเห็น และใช้สติกเกอร์เลือกกลยุทธ์การตลาดที่คิดว่าเหมาะสม ซึ่งได้ดำเนินการเมื่อวันศุกร์ที่ 27 พฤษภาคม พ.ศ.2554 เวลา 09.00-12.00 น. ณ ห้อง 15-201 อาคาร 15 ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นพหุภาคีที่เกี่ยวข้อง ทั้งจากผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก และผู้บริโภคผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบรวมจำนวน 10 คน เพื่อให้ได้แนวทางในการพัฒนาการตลาดผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบสู่ธุรกิจแฟรนไชส์ โดยมีประเด็นในการศึกษาประกอบด้วย การวิเคราะห์สถานการณ์ การกำหนดวัตถุประสงค์ การกำหนดตลาดเป้าหมาย และการกำหนดกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด จากการสนทนากลุ่ม ผลการวิจัยเป็นดังนี้

1.2.1 การวิเคราะห์สถานการณ์

การวิเคราะห์สถานการณ์ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ ในส่วนของจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค พบข้อมูลเป็นดังนี้

■ **จุดแข็ง** จัดเป็นสภาพแวดล้อมภายในที่ควบคุมได้ ที่ส่งผลบวกต่อธุรกิจแฟรนไชส์ หัวข้าวเกรียบ จากการระดมความคิดเห็นผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มโดยใช้เทคนิคการ์ด จุดแข็งของผลิตภัณฑ์มีดังนี้

- รสชาติอร่อย
- รสชาติแปลกใหม่ หลากหลาย
- ผลิตภัณฑ์เก็บได้นาน
- สะอาด ปลอดภัย ได้มาตรฐาน
- มีส่วนผสมเนื้อปลาหมัก
- รูปร่างข้าวเกรียบมีความเหมาะสม
- เนื้อสัมผัสนุ่ม
- เป็นผลผลิตจากงานวิจัยของคณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ข้อมูลจุดแข็งดังกล่าว เมื่อให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเลือกเพียงข้อเดียวที่คิดว่าโดดเด่นได้เปรียบเหนือกว่าหัวข้าวเกรียบในท้องตลาดทั่วไป ผลการศึกษาพบว่า ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มส่วนใหญ่ระบุจุดแข็งผลิตภัณฑ์เรื่องรสชาติแปลกใหม่ หลากหลาย มากที่สุด รองลงมาระบุเรื่องรสชาติอร่อย และเป็นผลผลิตจากงานวิจัยของคณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ตามลำดับ

■ **จุดอ่อน** จัดเป็นสภาพแวดล้อมภายในที่ควบคุมได้ ที่ส่งผลลบต่อธุรกิจแฟรนไชส์ หัวข้าวเกรียบ จากการระดมความคิดเห็นผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มโดยใช้เทคนิคการ์ด พบจุดอ่อนของผลิตภัณฑ์ดังนี้

- สินค้ายังไม่เป็นที่รู้จัก
- ต้นทุนการผลิตสูง ส่งผลต่อราคาสูง
- สินค้าจำหน่ายลูกค้าได้เฉพาะบางกลุ่ม
- เนื้อสัมผัสค่อนข้างแข็ง
- รสชาติของปลาไม่ชัดเจน
- สีผลิตภัณฑ์เข้มเกินไป ไม่น่ารับประทาน
- รสชาติเข้มข้นเกินไป
- การตลาดไม่ชัดเจน

ข้อมูลจุดอ่อนดังกล่าว เมื่อให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเลือกเพียงข้อเดียวที่คิดว่าเสียเปรียบกว่าหัวข้าวเกรียบในท้องตลาดทั่วไป ผลการศึกษาพบว่า ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มส่วนใหญ่ระบุเรื่องสินค้ายังไม่เป็นที่รู้จัก มากที่สุด รองลงมาคือต้นทุนการผลิตสูง ส่งผลต่อราคาสูงและเรื่องสีผลิตภัณฑ์ที่เข้มเกินไป ไม่น่ารับประทาน

■ **โอกาส** ในส่วนของสภาพแวดล้อมภายนอกที่ควบคุมไม่ได้ แต่ส่งผลบวกต่อธุรกิจแฟรนไชส์หัวข้าวเกรียบ จากการระดมความคิดเห็นผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มโดยใช้เทคนิคการ์ด พบโอกาสของผลิตภัณฑ์ดังนี้

- รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมสนับสนุนผลิตภัณฑ์ชุมชน
- จังหวัดชายแดนใต้ ได้รับสิทธิพิเศษในการส่งเสริมการลงทุน
- ไม่มีคู่แข่งโดยตรงที่พัฒนาผลิตภัณฑ์ในลักษณะหลากหลายรสชาติ
- สถาบันการศึกษา มีหน่วยงานศูนย์บ่มเพาะธุรกิจที่ทำหน้าที่สนับสนุนธุรกิจ

โดยตรง

- ตลาดมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบเป็นที่นิยมรับประทานจากผู้บริโภคอย่างกว้างขวาง

- ความได้เปรียบทางการแข่งขัน เนื่องจากผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบโดยทั่วไปขาดคุณภาพมาตรฐานความสะอาด

- ผลิตภัณฑ์จากจังหวัดชายแดนใต้ มักจะได้รับการสนับสนุนซื้อจากคนในพื้นที่อื่น เนื่องจากเห็นใจในปัญหาเหตุการณ์ความไม่สงบ

ข้อมูลโอกาสดังกล่าว เมื่อให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเลือกเพียงข้อเดียวที่คิดว่าเสียเปรียบกว่าหัวข้าวเกรียบทั่วไปในท้องตลาด ผลการศึกษาพบว่า ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มส่วนใหญ่ระบุเรื่องตลาดมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น มากที่สุด รองลงมาคือ รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมสนับสนุนผลิตภัณฑ์ชุมชน และเรื่องความได้เปรียบทางการแข่งขัน ตามลำดับ

■ **อุปสรรค** ในส่วนของสภาพแวดล้อมภายนอกที่ควบคุมไม่ได้ และส่งผลด้านลบต่อธุรกิจแฟรนไชส์หัวข้าวเกรียบ จากการระดมความคิดเห็นผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มโดยใช้เทคนิคการ์ด พบอุปสรรคของผลิตภัณฑ์ดังนี้

- ยะลาไม่ได้มีพื้นที่ติดทะเล ทำให้การจัดหาวัตถุดิบเป็นไปอย่างยุ่งยากและมีราคาสูง

- ตลาดมุสลิมชอบซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีราคาถูก ไม่แพง

- คู่แข่งขันที่ผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบในพื้นที่จังหวัดชายแดนใต้มีเป็นจำนวนมาก

- เศรษฐกิจตกต่ำ ผู้บริโภคเน้นประหยัดมากขึ้น

- คู่แข่งขันมีชื่อเสียงและเป็นที่ยอมรับ นึกถึงหัวข้าวเกรียบที่รสชาติอร่อย นึกถึงหัวข้าวเกรียบจากสายบุรี

- เหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินธุรกิจ

ข้อมูลอุปสรรคดังกล่าว เมื่อให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มเลือกเพียงข้อเดียวที่คิดว่าเสียเปรียบกว่าห้วข้าวเกรียบในท้องตลาดทั่วไป ผลการศึกษาพบว่า ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มส่วนใหญ่ระบุเรื่อง ยะลาไม่ได้มีพื้นที่ติดทะเล ทำให้ลำบากต่อการจัดหาวัตถุดิบปลา มากที่สุด รองลงมาคือมีคู่แข่งในพื้นที่จำนวนมาก และเรื่องเหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ ตามลำดับ

1.2.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ทางการตลาด

ผู้วิจัยได้ชี้แจงถึงผลการสัมภาษณ์เจาะลึกผู้ค้าปลีก ซึ่งพบผลด้านวัตถุประสงค์ทางการตลาดเรื่องยอดขาย กำไร ดังนี้

- ยอดขาย ประมาณ 20-25 กิโลกรัมต่อวัน
- กำไร ประมาณ 30-35%

1.2.3 การกำหนดตลาดเป้าหมาย

ผู้วิจัยได้นำผลจากการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งพบว่าตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์ห้วข้าวเกรียบโดยทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มคนอายุ 21-35 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี อาชีพนักศึกษา ข้าราชการ พนักงานบริษัทต่างๆ เป็นคนสนุกสนาน รักครอบครัว รักเพื่อน ด้านพฤติกรรมกรซื้อ มักซื้อบ่อย โดยซื้อเฉลี่ย 20-30 บาทหรือมากกว่า

1.2.4 การกำหนดกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด

ส่วนประสมทางการตลาด จัดเป็นชุดเครื่องมือที่ธุรกิจควบคุมได้ และจำเป็นต้องนำมาใช้ร่วมกันเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดเป้าหมาย ทั้งนี้ส่วนประสมทางการตลาด ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด สำหรับผลิตภัณฑ์ ห้วข้าวเกรียบที่พัฒนาสู่ธุรกิจแฟรนไชส์ ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มได้ร่วมแสดงความคิดเห็นและเลือกกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาดที่คิดว่าเหมาะสม ดังนี้

1.2.4.1 กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์

การดำเนินงานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เป็นความพยายามที่มุ่งพัฒนาเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของตลาดเป้าหมาย ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาในเรื่องคุณภาพ รูปลักษณ์ ลักษณะ ชื่อตรา บรรจุภัณฑ์ การบริการ ฯลฯ เนื่องจากโครงการวิจัยนี้ เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้สู่ธุรกิจแฟรนไชส์ : ห้วข้าวเกรียบ (ปาลอ-กรือโป๊ะ) ที่จำเป็นต้องบูรณาการองค์ความรู้จาก 3 โครงการวิจัยและพัฒนาในทิศทางที่สอดคล้องกัน ผู้วิจัยได้ชี้แจงถึงกลยุทธ์ผลิตภัณฑ์บางส่วนได้มีการดำเนินการไปแล้วในโครงการวิจัยอื่น ดังนี้

- **คุณภาพผลิตภัณฑ์** ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสูง รสชาติอร่อย เนื่องจากมีส่วนผสมเนื้ปลามากถึงร้อยละ 63 (ผลิตภัณฑ์ห้วข้าวเกรียบโดยทั่วไป มีเนื้อปลาเป็นส่วนผสมเพียงร้อยละ 30-45)

- **รูปลักษณะผลิตภัณฑ์** แท่งยาว (คล้ายเฟรนไฟฟ์) โดยมีขนาดความกว้างความยาว และความสูง 1x8x1 เซนติเมตร

- **รสชาติผลิตภัณฑ์** มี 4 รสชาติ ได้แก่ รสดั้งเดิม รสส่าหรัย รสพริกหวาน และรสกระเทียมพริกไทย

สำหรับการสนทนากลุ่มในครั้งนี้ มีการพิจารณากลยุทธ์ผลิตภัณฑ์เฉพาะประเด็นตราสินค้า และบรรจุภัณฑ์ ซึ่งผลการศึกษาพบข้อมูลเป็นดังนี้

■ **ตราสินค้า**

ผู้วิจัยได้กำหนดทางเลือกตราสินค้า 3 แบบ พร้อมอธิบายความหมาย/ที่มา ดังนี้

ทางเลือกที่ 1 **पालอ-กรือโป๊ะ 1st**
ความหมาย/ที่มา หัวข้าวเกรียบที่เป็นที่ 1 บ่งบอกความเป็น
สุดยอดหัวข้าวเกรียบ

ทางเลือกที่ 2 **पालอ-กรือโป๊ะ A+**
ความหมาย/ที่มา หัวข้าวเกรียบที่มีคุณภาพสูง เปรียบเทียบ
คุณภาพระดับเอบวก

ทางเลือกที่ 3 **पालอ-กรือโป๊ะ Sea Tani**
ความหมาย/ที่มา บ่งบอกผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อปลาสูง ซึ่งได้มาจาก
ทะเลหรือแม่น้ำตานี

จากนั้นผู้วิจัยจึงได้ให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มแสดงความคิดเห็นและเลือกซื้อตราสินค้าที่คิดว่าเหมาะสม ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มทั้งหมดเลือกตราสินค้าपालอ-กรือโป๊ะ Sea Tani โดยให้เหตุผลเรื่องการออกเสียงเรียกง่าย และมีภาพลักษณ์เป็นผลิตภัณฑ์จากจังหวัดชายแดนใต้

■ **บรรจุภัณฑ์**

สำหรับประเด็นบรรจุภัณฑ์แบ่งเป็น 2 ส่วน คือบรรจุภัณฑ์หัวข้าวเกรียบและบรรจุภัณฑ์น้ำจิ้ม โดยผู้วิจัยได้เสนอแนะทางเลือกดังนี้

บรรจุภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

ทางเลือกที่ 1 ถุงกระดาษขับน้ำมัน

ทางเลือกที่ 2 ถุงพลาสติกใสพร้อมสกรีนตราสินค้า มีที่
จับหัวสินค้า

ทางเลือกที่ 3 ถาดกระดาษ และใส่ถุงพลาสติกใส มีที่จับ
หัวสินค้า

1.2.4.2 กลยุทธ์ราคา

การดำเนินงานตัดสินใจในเรื่องของราคา มักเกี่ยวข้องกับการพิจารณาต้นทุน กำไร ราคาขาย ฯลฯ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้ราคาที่เหมาะสม ที่ผู้บริโภครู้สึกคุ้มค่าพอใจและยินดีที่จะจ่าย ซึ่งในส่วนของกลยุทธ์ราคา ผู้วิจัยได้มีการชี้แจงถึงต้นทุนและกำไร รวมถึงราคาขายที่กำหนดในท้องตลาด พร้อมกับเสนอแนะทางเลือกในการกำหนดราคา ดังนี้

ต้นทุนและกำไรการผลิตหัวข้าวเกรียบที่พัฒนาสู่ธุรกิจแฟรนไชส์

ผลจากการทดสอบการผลิต จำนวน 5 ครั้ง พร้อมคำนวณหาต้นทุน ค่าใช้จ่าย และกำไรที่เกี่ยวข้อง ได้ภาพรวมเฉลี่ยเป็นดังนี้

รายการ	สัดส่วน	จำนวนเงิน
- ต้นทุนวัตถุดิบ (ปลา/ส่วนผสม/เครื่องปรุงฯ)	50%	0.50 บาท/ชิ้น
- ค่าใช้จ่าย (ค่าแรง/ค่าสอย เช่น น้ำ ไฟ แก๊สฯ)	20%	0.20 บาท/ชิ้น
- กำไร	30%	0.30 บาท/ชิ้น
รวม	100%	1.00 บาท/ชิ้น

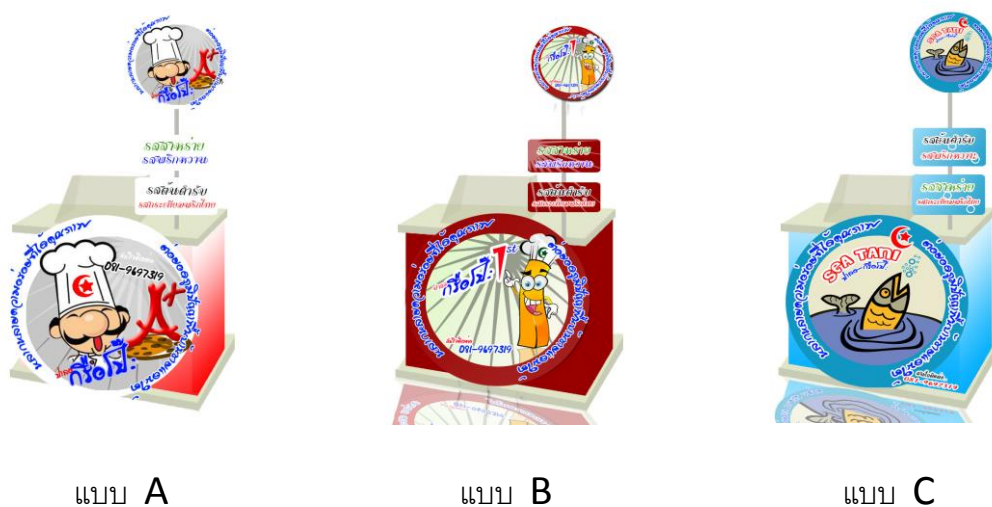
สำหรับทางเลือกในการกำหนดราคาขายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ มี 2 ทางเลือก ดังนี้

- ทางเลือกที่ 1** กำหนดราคาขาย 7 ชิ้น 10 บาท
สำหรับปริมาณขาย ขึ้นอยู่กับคำสั่งซื้อของลูกค้า
- ทางเลือกที่ 2** กำหนดราคาขายเป็นชุดๆ ละ 30 บาท
โดยมีปริมาณหัวข้าวเกรียบ 20 ชิ้น

1.2.4.3 กลยุทธ์การจัดจำหน่าย

ผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นสนทนากลุ่มด้านกลยุทธ์การจัดจำหน่าย 2 ส่วนดังนี้

- แบบเคาเตอร์จำหน่ายสินค้า (kiosk) จัดเป็นส่วนสำคัญในการดึงดูดใจลูกค้าให้ซื้อ ซึ่งในประเด็นนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบเคาเตอร์จำหน่ายสินค้า 3 แบบเพื่อให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มได้แสดงความคิดเห็นรวมถึงตัดสินใจเลือก ซึ่งแบบเคาเตอร์จำหน่ายสินค้า ดังภาพที่ 4.6



แบบ A

แบบ B

แบบ C

ภาพที่ 4.6 แบบเคาเตอร์จำหน่ายสินค้า (kiosk)

ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มทั้งหมด ได้ระบุเลือกเคาเตอร์จำหน่ายสินค้า (kiosk) แบบ C ด้วยเหตุผลว่ามีความลงตัวเหมาะสมกับชื่อตราสินค้า Sea Tani มากที่สุด ทั้งในส่วนของโลโก้ที่เป็นรูปปลาโผล่จากน้ำ และสีฟ้าที่สื่อถึงน้ำทะเล ถึงแม้จะมีผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มบางราย ที่ให้ความคิดเห็นว่าเป็นสีทึบร้อน เพราะจะช่วยกระตุ้นให้รู้สึกหิว นำรับประทานได้มากกว่า แต่การเลือกใช้สีทึบเย็น ทำให้ดูแปลกตา ช่วยดึงดูดความสนใจได้มากกว่า

- **ราคาแฟรนไชส์** ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นให้ขึ้นอยู่กับราคาทุนของสิ่งของที่มอบให้ผู้รับแฟรนไชส์ แต่ไม่ควรบวกกำไรเพิ่มมากนัก โดยอาจจะกำหนดเป็นระดับราคาเดียว หรือมี 2-3 ระดับราคาให้เลือก ตามกำลังซื้อของผู้รับแฟรนไชส์

1.2.4.4 กลยุทธ์การส่งเสริมการตลาด

จัดเป็นการกำหนดแนวทางในการติดต่อสื่อสารไปยังลูกค้ากลุ่มเป้าหมายเกี่ยวกับสินค้า บริการ องค์กร ฯลฯ โดยมีจุดมุ่งหมายให้เกิดการตัดสินใจซื้อหรือใช้สินค้า สำหรับการสนทนากลุ่มในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ขอให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มแสดงความคิดเห็นถึงเครื่องมือการส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์หิวข้าวเกรียบที่พัฒนาใน 2 ส่วน ทั้งการส่งเสริมการตลาดภาพรวมธุรกิจแฟรนไชส์หิวข้าวเกรียบ Sea Tani และการส่งเสริมการตลาดผลิตภัณฑ์หิวข้าวเกรียบ Sea Tani โดยเฉพาะ ซึ่งผลจากการศึกษา พบข้อมูลดังนี้

■ **การโฆษณา** ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มได้เสนอแนะให้มีการโฆษณาผลิตภัณฑ์หิวข้าวเกรียบและธุรกิจแฟรนไชส์ควบคู่ไปด้วยกัน โดยโฆษณาผ่านสื่อวิทยุ ไลน์ เว็บไซต์ เคาเตอร์ขาย

สินค้า (kiosk) หมวกและผ้ากันเปื้อน โดยทุกสื่อจะต้องมีการสื่อสารถึงสโลแกนซึ่งเป็นจุดขายของสินค้า และข้อมูลสำหรับติดต่อธุรกิจแฟรนไชส์

- **การใช้พนักงานขาย** พนักงานขายควรสวมผ้ากันเปื้อน และ/หรือ หมวกที่มีตราสินค้าของธุรกิจขณะขาย เพื่อสร้างการรับรู้และจดจำในตราสินค้า อีกทั้งเนื่องจากประชากรในพื้นที่จังหวัดชายแดนใต้ ส่วนใหญ่นับถือศาสนาอิสลาม ซึ่งมีวัฒนธรรมในการบริโภคที่คำนึงถึงหลักฮาลาล (ถูกหลักทางด้านศาสนาอิสลาม) จึงมีข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม หากเป็นพนักงานขายที่เป็นมุสลิมหญิง ควรมีการคลุมผมตามหลักศาสนาอิสลาม (ฮิญาบ) ซึ่งจะช่วยสร้างความเชื่อมั่นและการตอบรับผลิตภัณฑ์และธุรกิจได้ดียิ่งขึ้น

- **การส่งเสริมการขาย** ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มได้เสนอแนะแบ่งเป็น 2 ส่วน โดยในส่วนของการส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ ควรทำในลักษณะการให้ทดลองชิม ส่วนการส่งเสริมการขายธุรกิจแฟรนไชส์หัวข้าวเกรียบ ควรทำในลักษณะการให้ของแถม ซึ่งอาจเป็นร่มหรือผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์ที่ให้ฟรีครั้งแรก หรืออาจจะส่งเสริมการขายในลักษณะส่วนลดค่าแฟรนไชส์

- **การประชาสัมพันธ์** ได้รับการเสนอแนะให้ประชาสัมพันธ์ในลักษณะการสัมภาษณ์ให้ข่าว ผ่านสื่อวิทยุ หรือสื่อสิ่งพิมพ์ท้องถิ่น

2. การดำเนินงานพัฒนา (Development Implementation)

การดำเนินงานพัฒนาประกอบไปด้วยการดำเนินงาน 2 ขั้นตอน คือการทดสอบตลาดและการควบคุมประเมินผล โดยการทดสอบตลาดเป็นการนำแผนการตลาดที่กำหนดสู่การปฏิบัติธุรกิจจริงโดยการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ณ ถนนผังเมือง 2 ก่อนถึงไฟแดง 5 แยก (ใกล้อุโมงค์การชางยะลา) ตลอดเดือนกันยายน ส่วนการควบคุมประเมินผล เป็นการเปรียบเทียบผลการทดสอบตลาดที่เกิดขึ้นจริงกับแผนการตลาดที่กำหนด เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ รวมถึงข้อควรปรับปรุงแก้ไข ซึ่งทั้งสองส่วนปรากฏผลดังตารางที่ 4.29

ตารางที่ 4.29 ผลการเปรียบเทียบแผนการตลาดที่กำหนดกับการทดสอบตลาด

แผนการตลาดที่กำหนด	การทดสอบตลาด (1 เดือน)
การวิเคราะห์สถานการณ์	
<u>จุดแข็ง</u> -รสชาติแปลกใหม่ หลากหลาย -รสชาติอร่อย -ผลผลิตจากงานวิจัยของคณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา <u>จุดอ่อน</u> -สินค้ายังไม่เป็นที่รู้จัก -ต้นทุนการผลิตสูง ส่งผลต่อราคาสูง -ผลิตภัณฑ์ที่เข้มเกินไป ไม่น่ารับประทาน <u>โอกาส</u> -ตลาดมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น -รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมสนับสนุนผลิตภัณฑ์ชุมชน -ความได้เปรียบทางการแข่งขัน ที่ผลิตภัณฑ์สะอาด ได้มาตรฐาน <u>อุปสรรค</u> -ยะลาไม่ได้มีพื้นที่ติดทะเล ทำให้ต้องซื้อวัตถุดิบปลาราคา ค่อนข้างสูง -มีคู่แข่งในพื้นที่จำนวนมาก -เหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ ทำให้การทำธุรกิจเป็นไปอย่าง ยากลำบากมากขึ้น	<u>จุดแข็ง</u> เป็นไปตามแผนการตลาดที่กำหนด <u>จุดอ่อน</u> เรื่องผลิตภัณฑ์ที่เข้มเกินไปจัดว่า ไม่ใช่จุดอ่อน เนื่องจากผู้บริโภค รับรู้ได้ถึงผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อปลาสูง <u>โอกาส</u> เป็นไปตามแผนการตลาดที่กำหนด <u>อุปสรรค</u> เป็นไปตามแผนการตลาดที่กำหนด รวมถึงมีอุปสรรคเพิ่ม ที่ช่วงหน้า ฝน การออกหาปลาเป็นไปอย่าง ยากลำบาก ทำให้ปลาขาดตลาด อีกทั้งมีราคาสูง
การกำหนดวัตถุประสงค์	
ยอดขาย 20 กิโลกรัมต่อวัน -กำไร 30% ของรายได้ที่ได้รับ	ยอดขายที่เกิดขึ้นจริงเฉลี่ย 15 กิโลกรัมต่อวัน กำไรที่ได้เฉลี่ย 20-25% ของรายได้ที่ได้รับ ผู้วิจัย ได้แก้ปัญหา โดยการจำหน่ายหัว ข้าวเกรียบกึ่งสำเร็จรูป (แบบยังไม่ ทอด)

ตารางที่ 4.29 ผลการเปรียบเทียบแผนการตลาดที่กำหนดกับการทดสอบตลาด (ต่อ)

แผนการตลาดที่กำหนด	การทดสอบตลาด (1 เดือน)
การกำหนดวัตถุประสงค์ (ต่อ)	
- ยอดขาย 20 กิโลกรัมต่อวัน - กำไร 30% ของรายได้ที่ได้รับ	ถูกละ 100 บาท บรรจุ 100 ชิ้น ซึ่งมีลูกค้าให้การตอบรับจำนวนมาก ทำให้ธุรกิจมียอดขายและกำไรเพิ่มจนบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด
การกำหนดตลาดเป้าหมาย	
เน้นกลุ่มคนอายุ 15-35 ปี ที่เป็นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย นักศึกษา ข้าราชการ พนักงานบริษัทต่างๆ เป็นคนสนุกสนาน รักครอบครัว รักเพื่อน พฤติกรรมการซื้อ มักซื้อบ่อย โดยซื้อเฉลี่ย 20-30 บาทหรือมากกว่า สำหรับพฤติกรรมการบริโภค มักซื้อเพื่อนำไปรับประทานกับเพื่อนและสมาชิกในครอบครัว	ควรเน้นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นพนักงานบริษัท ข้าราชการ และนักศึกษาเป็นหลัก เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีกำลังซื้อสูง ให้การตอบรับสูง สนใจผลิตภัณฑ์คุณภาพมีพฤติกรรมการซื้อซ้ำรวมถึงซื้อแบบกึ่งสำเร็จรูปเพื่อนำไปทอดเอง มีกลุ่มผู้บริโภคชายบางราย นิยมซื้อรับประทานเป็นกับแกล้ม นอกจากนี้ลูกค้าบางรายมีความสนใจที่จะร่วมธุรกิจแฟรนไชส์สร้างอาชีพให้กับพี่น้องญาติมิตรในพื้นที่นอกเขตสามจังหวัดชายแดนใต้
การกำหนดกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด (กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด)	
กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ <u>-คุณภาพผลิตภัณฑ์</u> ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสูง รสชาติอร่อยกรอบนอกนุ่มใน มีส่วนผสมเนื้อปลาสูงถึง 63% (ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบโดยทั่วไป มีเนื้อปลาเป็นส่วนผสมเพียง 30-45%) <u>-รูปลักษณ์ผลิตภัณฑ์</u> แท่งยาว(คล้ายเฟรนไฟน์) โดยมีขนาด 1 x 8 x 1 cm.	กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ เป็นไปตามแผนการตลาดที่กำหนด

ตารางที่ 4.29 ผลการเปรียบเทียบแผนการตลาดที่กำหนดกับการทดสอบตลาด (ต่อ)

แผนการตลาดที่กำหนด	การทดสอบตลาด (1 เดือน)
การกำหนดกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด (กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด) (ต่อ)	
กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ - <u>รสชาติผลิตภัณฑ์</u> มี 4 รสชาติ ได้แก่ รสดั้งเดิม รสสาหร่าย รสพริกหวาน และรสกระเทียมพริกไทย - <u>ตราสินค้า</u> Sea Tani - <u>บรรจุภัณฑ์</u> บรรจุภัณฑ์หัวข้าวเกรียบเป็นถุงกระดาษขั้วน้ำมัน และใส่ถุงพลาสติกที่มีสกรีนตราสินค้า พร้อมทั้งจับหิ้วสินค้า ส่วนบรรจุภัณฑ์น้ำจิ้ม เป็นถ้วยน้ำจิ้มพร้อมฝาปิด	กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ เป็นไปตามแผนการตลาดที่กำหนด
กลยุทธ์ราคา กำหนดราคาสูงกว่าคู่แข่งขึ้น โดยจำหน่ายราคาชุดละ 30 บาท บรรจุ 20 ชิ้น	กลยุทธ์ราคา เป็นไปตามแผนการตลาดที่กำหนด แต่มีข้อเสนอแนะ ควรจำหน่ายชุดละ 30 บาท โดยบรรจุ 15 ชิ้น เนื่องจากการจำหน่ายจริงจะมีค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่มเรื่องค่าจ้างพนักงานขายและค่าเช่าสถานที่ จึงควรกำหนดราคาขายให้ครอบคลุมค่าใช้จ่ายส่วนดังกล่าว
กลยุทธ์การจัดจำหน่าย -ใช้ช่องทางการจัดจำหน่ายแบบร่วมทุนในลักษณะแฟรนไชส์ มีเคาเตอร์จำหน่ายสินค้า (kiosk) -โดยราคาแฟรนไชส์ มี 2 แบบ ดังนี้ แบบ A ชุดมาตรฐาน ราคา 25,000 บาท แบบ B ชุดพรีเมียม ราคา 45,000 บาท (รายละเอียดแฟรนไชส์ทั้งแบบ A และ B ดังภาคผนวก 10)	กลยุทธ์การจัดจำหน่าย -การจำหน่ายแบบขายตรงมีปัญหาเรื่องความไม่เหมาะสมของทำเลที่ตั้ง ทำให้ยอดขายและกำไรไม่เป็นไปตามแผน จึงมีข้อเสนอแนะให้เน้นทำเลที่มีกำลังซื้อสูง ตรงกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นพนักงานบริษัท ข้าราชการ นักศึกษา อีกทั้งควรจัดจำหน่ายนอกพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้เพื่อหลีกเลี่ยงคู่แข่งที่เน้นจำหน่ายผลิตภัณฑ์ราคาถูก -มีผู้สนใจร่วมธุรกิจแฟรนไชส์รวม 6 คน ภายใน 1 เดือนที่ทำการทดสอบตลาด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นคนนอกพื้นที่

ตารางที่ 4.29 ผลการเปรียบเทียบแผนการตลาดที่กำหนดกับการทดสอบตลาด (ต่อ)

แผนการตลาดที่กำหนด	การทดสอบตลาด (1 เดือน)
การกำหนดกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด (กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ ราคา การจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด) (ต่อ)	
กลยุทธ์การส่งเสริมการตลาด เน้นใช้เครื่องมือสื่อสารหลายๆ ส่วนร่วมกัน เพื่อสร้างการรับรู้ในตราสินค้าและกระตุ้นให้เกิดการทดลองซื้อ ดังนี้ <u>-การโฆษณา</u> เน้นสื่อสารผ่านสื่อวิทยุชุมชน ไลน์ เว็บไซต์ เคาเตอร์ขายสินค้า (kiosk) หมวกและผ้ากันเปื้อน <u>การใช้พนักงานขาย</u> พนักงานขายต้องสวมผ้ากันเปื้อน และ/หรือหมวกที่มีตราสินค้า Sea Tani และหากเป็นพนักงานขายที่เป็นมุสลิมหญิง ควรมีการคลุมผมตามหลักศาสนาอิสลาม (ฮิญาบ) <u>-การประชาสัมพันธ์</u> โดยการให้ข่าวสัมภาษณ์ผ่านสื่อวิทยุชุมชน <u>-การส่งเสริมการขาย</u> หากเป็นการส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ ควรทำในลักษณะการให้ทดลองชิม ส่วนการส่งเสริมการขายธุรกิจแฟรนไชส์หัวข้าวเกรียบ เน้นจัดทำในลักษณะการให้ส่วนลดค่าแฟรนไชส์ ดังนี้ 1.ราคาแฟรนไชส์ แบบ A ชุดมาตรฐาน จากราคาปกติ 30,000 บาท ลดเหลือเพียง 25,000 บาท 2.ราคาแฟรนไชส์ แบบ B ชุดพรีเมียม จากราคาปกติ 50,000 บาท ลดเหลือเพียง 45,000 บาท	-กลยุทธ์การส่งเสริมการตลาด <u>-การโฆษณา</u> เป็นไปตามแผนการตลาดที่กำหนด <u>การใช้พนักงานขาย</u> เป็นไปตามแผนการตลาดที่กำหนด <u>-การประชาสัมพันธ์</u> เป็นไปตามแผนการตลาดที่กำหนด <u>-การส่งเสริมการขาย</u> ลูกค้าไม่ทราบและไม่กล้าทดลองชิม จึงมีข้อเสนอแนะให้เพิ่มสื่อแผ่นพับพร้อมรับส่วนลดจากราคาปกติ 30 บาท ลดเป็น 25 บาท ภายใน 2สัปดาห์แรกที่กำหนด ส่วนการส่งเสริมการขายธุรกิจแฟรนไชส์หัวข้าวเกรียบ เป็นไปตามแผนการตลาดที่กำหนด

3. การสรุปผลพัฒนา (Development Conclusion)

จากการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก การสนทนากลุ่มและการทดสอบตลาด ทำให้ได้ข้อสรุปถึงแผนการตลาดผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ (ปาลอ-กรือโป๊ะ) สูตรกิจแฟรนไชส์ ดังนี้

1. การวิเคราะห์สถานการณ์

จุดแข็ง

- รสชาติแปลกใหม่ หลากหลาย
- รสชาติอร่อย
- ผลผลิตจากงานวิจัยของคณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

จุดอ่อน

- สินค้ายังไม่เป็นที่รู้จัก
- ต้นทุนการผลิตสูง ส่งผลต่อราคาสูง
- ผลิตภัณฑ์ขาดความนุ่มเมื่อเคี้ยวในปาก

โอกาส

- ตลาดมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น
- รัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมสนับสนุนผลิตภัณฑ์ชุมชน
- ความได้เปรียบทางการแข่งขัน ที่ผลิตภัณฑ์สะอาด ได้มาตรฐาน

อุปสรรค

- ยะลาไม่ได้มีพื้นที่ติดทะเล ทำให้ต้องซื้อวัตถุดิบปลาราคาค่อนข้างสูง อีกทั้งช่วงหน้าฝน การออกหาปลาเป็นไปอย่างยากลำบาก ทำให้ปลาขาดตลาด อีกทั้งมีราคาสูง
- มีคู่แข่งในพื้นที่จำนวนมาก
- เหตุการณ์ความไม่สงบในพื้นที่ ทำให้การทำธุรกิจเป็นไปอย่างยากลำบากมากขึ้น

2. การกำหนดวัตถุประสงค์

- ยอดขาย 15 กิโลกรัมต่อวัน
- กำไร 30% ของรายได้ที่ได้รับ

3. การกำหนดตลาดเป้าหมาย

เน้นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นพนักงานบริษัท ข้าราชการ และนักศึกษา ฯลฯ ที่มีรายได้ระดับปานกลางขึ้นไป (ระดับ C Up) สนใจผลิตภัณฑ์คุณภาพ รักครอบครัว รักเพื่อน

4. การกำหนดกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด

4.1 กลยุทธ์ผลิตภัณฑ์

-คุณภาพผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพสูง กรอบนอกนุ่มใน มีส่วนผสมเนื้อปลาสูงถึง 63% (ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบโดยทั่วไป มีเนื้อปลาเป็นส่วนผสมเพียง 30-45%)

-รูปลักษณ์ผลิตภัณฑ์ แท่งยาว(คล้ายเฟรนไฟน์) โดยมีขนาด 1x8x1 cm.

-รสชาติผลิตภัณฑ์ มี 4 รสชาติ ได้แก่ รสดั้งเดิม รสสาหร่าย รสพริกหวาน และรสกระเทียมพริกไทย

-ตราสินค้า Sea Tani

-บรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์หัวข้าวเกรียบเป็นถุงกระดาษซับน้ำมัน และใส่ถุงพลาสติกที่มีสกรีนตราสินค้า พร้อมทั้งจับหัวสินค้า ส่วนบรรจุภัณฑ์น้ำจิ้ม เป็นถ้วยน้ำจิ้มพร้อมฝาปิด

4.2 กลยุทธ์ราคา

กำหนดราคาสูงกว่าคู่แข่งขึ้น โดยจำหน่ายราคาชุดละ 30 บาท บรรจุ 15 ชิ้น

4.3 กลยุทธ์การจัดจำหน่าย

-ใช้ช่องทางการจัดจำหน่ายแบบขายตรงและจำหน่ายลักษณะแฟรนไชส์ โดยขายตรงมีเคาเตอร์จำหน่ายสินค้า (kiosk) เน้นทำเลที่ตั้งที่มีกำลังซื้อสูง ตรงกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นพนักงานบริษัท ข้าราชการ นักศึกษา ฯลฯ ส่วนจำหน่ายลักษณะแฟรนไชส์ แบ่งเป็น 2 รูปแบบ แบบ A ชุดมาตรฐานราคา 25,000 บาท และแบบ B ชุดพรีเมียม ราคา 45,000 บาท

4.4 กลยุทธ์การส่งเสริมการตลาด

ใช้การสื่อสารการตลาดแบบผสมผสานในการสร้างการรับรู้ในตราสินค้า รวมถึงกระตุ้นให้เกิดการตลาดซื้อ ดังนี้

-การโฆษณา เน้นสื่อสารผ่านสื่อแผ่นพับ ไลน์ เว็บไซต์ เคาเตอร์ขายสินค้า (kiosk) และผ้ากันเปื้อน

-การใช้พนักงานขาย พนักงานขายต้องสวมผ้ากันเปื้อน และ/หรือหมวกที่มีตราสินค้า Sea Tani และหากเป็นพนักงานขายที่เป็นมุสลิมหญิง ควรมีการคลุมผมตามหลักศาสนาอิสลาม (ฮิญาบ)

-การประชาสัมพันธ์ โดยการให้ข่าวสัมภาษณ์ผ่านสื่อวิทยุชุมชน

-การส่งเสริมการขาย การส่งเสริมการขายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ เน้นการให้ทดลองชิมและให้ส่วนลดมูลค่า 5 บาท เมื่อนำแผ่นพับรับส่วนลดสิทธิพิเศษดังกล่าว ส่วนการส่งเสริมการขายธุรกิจแฟรนไชส์หัวข้าวเกรียบ เน้นจัดทำในลักษณะการให้ส่วนลดค่าแฟรนไชส์

การบริหารจัดการและดำเนินงานวิจัย

แผนงานวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้สู่ธุรกิจแฟรนไชส์ : หัวข้าวเกรียบ (ปาลอ-กรือโป๊ะ)

ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะรายงานวิจัย

1. รศ.ดร. ไพรัตน์ โสภโณตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2. รศ.ดร. วิวัฒน์ หวังเจริญ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
3. ผศ.ดร. ก่องกาญจน์ กิจรุ่งโรจน์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
4. ผศ.ดร. บัญชร แก้วส่อง มหาวิทยาลัยขอนแก่น

แผนงานวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้สู่ธุรกิจแฟรนไชส์: หัวข้าวเกรียบ (ปาลอ-กรือโป๊ะ) ประกอบด้วยโครงการวิจัยย่อย 3 โครงการ ดังนี้

1. ชื่อโครงการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้: หัวข้าวเกรียบ(ปาลอ-กรือโป๊ะ)

นักวิจัย

- 1.1 ผศ. อัปสร อีซอ
- 1.2 อาจารย์กุ่มจดี ยามิรุเต็ง
- 1.3 อาจารย์ปวีณา เจะอารง
- 1.4 อาจารย์สุทธิดา วัฒนายินยง

2. ชื่อโครงการ การจัดการคุณภาพและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบสำหรับธุรกิจแฟรนไชส์

นักวิจัย

- 2.1 ผศ. จริยา สุขจันทร์
- 2.2 อาจารย์ชูไต้ หะยิวาเงะ
- 2.3 อาจารย์คีนจันทร์ ณ นคร

3. ชื่อโครงการ การพัฒนาการตลาดผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ (ปาลอ-กรือโป๊ะ) สู่ธุรกิจแฟรนไชส์

นักวิจัย

- 3.1 อาจารย์วิภาดา มุรินทร์นพมาศ
- 3.2 นางสาวภารดี พลไชย

กิจกรรมการบริหารงานวิจัย

1. เปิดตัวโครงการ

วันที่ 16 ธันวาคม 2553 ณ ห้องประชุมสภามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา (ภาพที่ 4.7)

ผลที่ได้รับ คณะนักวิจัยได้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้ทรงคุณวุฒิในการดำเนินงานวิจัย รวมทั้งได้ร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยกับผู้ทรงคุณวุฒิและนักวิจัยที่เข้าฟังการนำเสนอการเปิดตัวโครงการ



ภาพที่ 4.7 การนำเสนอเปิดตัวโครงการวิจัย

2. กิจกรรมหนุนเสริมนักวิจัย

อบรมในโครงการ Research Zone ระหว่างวันที่ 11-14 มกราคม 2554 ณ สำนักงานวิจัยแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร (ภาพที่ 4.8)

ผลที่ได้รับ คณะนักวิจัยได้รับความรู้ ความชัดเจนในกระบวนการวิจัยเพิ่มขึ้น ได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย หลักการสร้างแบบสอบถาม วิธีการเขียนโครงการวิจัย เพื่อให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด สามารถนำไปปรับใช้ในการดำเนินการวิจัยแต่ละโครงการ เป็นการสร้างความมั่นใจทางวิชาการให้กับนักวิจัย



ภาพที่ 4.8 การอบรมเทคนิคการวิจัย

3. ศึกษาดูงานแฟรนไชส์

วันที่ 15 มกราคม 2554 ในงานมหกรรมแฟรนไชส์สร้างอาชีพครั้งที่ 5 ณ ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ บางกะปิ กรุงเทพมหานคร (ภาพที่ 4.9)

ผลที่ได้รับ คณะนักวิจัยเข้าใจรูปแบบของธุรกิจแฟรนไชส์ รวมทั้งรูปแบบการจัดการแฟรนไชส์มากขึ้น รวมทั้งเห็นแนวทางในการพัฒนางานวิจัยให้สามารถเข้าสู่การทำธุรกิจแบบแฟรนไชส์ได้



ภาพที่ 4.9 การศึกษาดูงานแฟรนไชส์

4. นำเสนอรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย

วันที่ 29 มิถุนายน 2554 ณ ห้องประชุมชั้น 4 อาคารคณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร (ภาพที่ 4.10)

ผลที่ได้รับ นักวิจัยได้รับข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิในการปรับปรุงงานวิจัยให้เกิดความสมบูรณ์และคุ้มค่า รวมทั้งได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เข้าฟังการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าที่เป็นประโยชน์กับงานวิจัย



ภาพที่ 4.10 การนำเสนอรายงานความก้าวหน้า

5. จัดอบรมสังเคราะห์งานวิจัย

วันที่ 15 มีนาคม 2555 ณ โรงแรมโกลเด้นคราวน์ พลาซ่า อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา (ภาพที่ 4.11)

ผลที่ได้รับ คณะนักวิจัยเข้าใจกระบวนการสังเคราะห์งานวิจัย และมีแนวทางในการสังเคราะห์งานวิจัยให้เกิดประโยชน์เพิ่มมากขึ้น และได้ซักถามประเด็นข้อคำถามต่าง ๆ จากวิทยากร ทำให้สามารถนำมาปรับปรุงเพื่อพัฒนาคุณภาพงานวิจัยได้



ภาพที่ 4.11 การอบรมสังเคราะห์งานวิจัย

6. นำเสนอผลงานวิจัย

6.1 ร่วมนำเสนอผลงานวิจัยแบบโปสเตอร์ ในการประชุมวิชาการ The International Conference of Food and Applied Bioscience ระหว่างวันที่ 6-7 กุมภาพันธ์ 2555 ณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ภาพที่ 4.12)

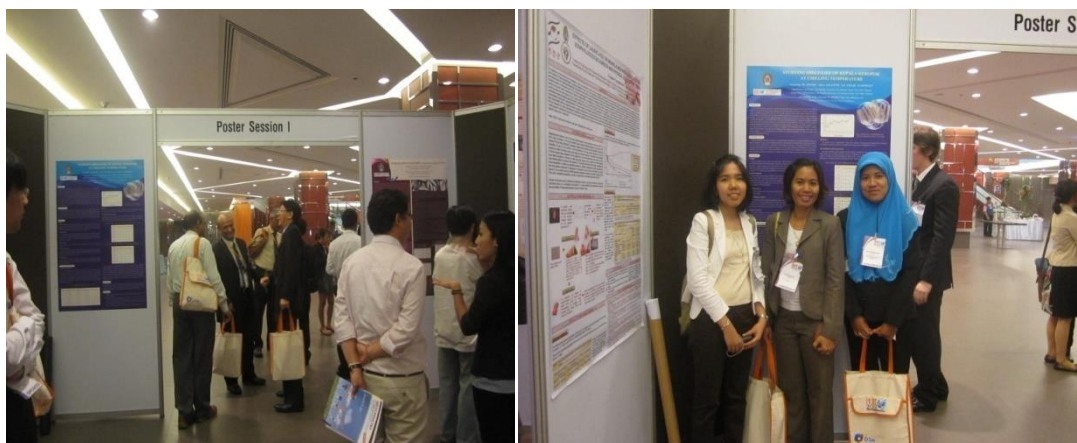


ภาพที่ 4.12 การนำเสนอผลงานวิจัยแบบโปสเตอร์

6.2 ร่วมนำเสนอผลงานวิจัยแบบโปสเตอร์ ในการประชุมวิชาการ The International Conference on Food Engineering and Technology Bangkok, Thailand ระหว่างวันที่ 28-30 มีนาคม 2555 ณ ฮอลล์ 9 ศูนย์แสดงสินค้าอิมแพคเมืองทองธานี กรุงเทพมหานคร (ภาพที่ 4.13)

ผลที่ได้รับ นักวิจัยเกิดความมั่นใจในผลการวิจัย จากการได้รับการยอมรับให้เข้าร่วมนำเสนอผลการวิจัยในระดับนานาชาติ และได้รับความรู้จากการเข้าฟังการนำเสนอผลงานวิจัยภาคบรรยายและภาคโปสเตอร์จากสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาผลงานวิจัยในอนาคต รวมทั้งทำให้เกิดเครือข่ายระหว่างนักวิจัยที่สนใจเรื่องใกล้เคียงกัน





ภาพที่ 4.13 การนำเสนอผลงานวิจัยแบบโปสเตอร์

7. การสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่

แผนงานวิจัย ได้จัดบูรณาการงานวิจัยกับการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหารและหลักสูตรจุลชีววิทยา โดยกำหนดให้เป็นหัวข้อปัญหาพิเศษให้กับนักศึกษา จำนวน 7 เรื่อง ดังนี้

7.1 ปัญหาพิเศษ เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบรสกระเทียมพริกไทยดำ

ผู้ศึกษา

- 1) นางสาวปาริณะ ปาแน
- 2) นางสาวนาซีพะ วาแม

7.2 ปัญหาพิเศษ เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบรสพริกหวาน

ผู้ศึกษา

- 1) นางสาวฮาซุร่า อีแต
- 2) นางสาวนุรมัยนี อาแว

7.3 ปัญหาพิเศษ เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบรสสาหร่าย

ผู้ศึกษา

- 1) นางสาวมุขร์นี เจะกายอ
- 2) นางสาวสอปะ ดะมะ
- 3) นางสาวพาดิล๊ะ สาเมาะ

7.4 ปัญหาพิเศษ เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ

ผู้ศึกษา

- 1) นางสาวอารีชา อาบุญ
- 2) นางสาวอาอีเสาะ ดือราฮิง
- 3) นางสาวชูชนนา สาและ

7.5 ปัญหาพิเศษ เรื่อง การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ กระบวนการผลิตและการจำหน่ายของ ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

ผู้ศึกษา

- 1) นางสาวสุไอลยา ฮะยีบิลัง
- 2) นางสาวนิฮาปีปะห์ จารง

7.6 ปัญหาพิเศษ เรื่อง คุณภาพทางจุลชีววิทยาของหัวข้าวเกรียบ (กือปาลอ เกอรูโปะ) ที่เก็บรักษา โดยวิธีการแช่เย็น

ผู้ศึกษา นางสาวอาณิชะห์ สือแต

7.7 ปัญหาพิเศษ เรื่อง คุณภาพทางจุลชีววิทยาของหัวข้าวเกรียบ (กือปาลอ เกอรูโปะ) สูตร สมุนไพรที่เก็บรักษาโดยวิธีการแช่เย็น

ผู้ศึกษา นางสาวเหนโดง สือแต

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา

การดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารพื้นบ้านชายแดนใต้สู่ธุรกิจแฟรนไชส์: หัวข้าวเกรียบ (ปาลอ-กรือโป๊ะ) สามารถสรุปผลการศึกษาเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

1.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐาน วัตถุดิบประกอบด้วยปลาทุแคก, แป้งมันสำปะหลัง, เกลือป่น, ผงชูรส และน้ำตาลร้อยละ 63, 30.5, 1.8, 0.9 และ 3.8 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ตามลำดับ การสำรวจการยอมรับจากผู้บริโภคทั่วไป พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ร้อยละ 46.2 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ในระดับชอบมาก และมีคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.95 คะแนน คุณลักษณะของหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐานมีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้า เท่ากับ ร้อยละ 17.42, 17.09, 8.91 และ 4.42 ตามลำดับ และปริมาณแคลเซียม 4,020.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

1.2 การคัดเลือกพืชสมุนไพรเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบรสชาติใหม่ ๆ ด้วยกิจกรรมสนทนากลุ่มจากผู้บริโภคและผู้จำหน่ายหัวข้าวเกรียบจำนวน 30 คน พบว่า รสชาติของหัวข้าวเกรียบที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคมากที่สุด คือ รสกระเทียมพริกไทย พริกหวาน และสาหร่ายตามลำดับจึงได้พัฒนารสชาติของหัวข้าวเกรียบด้วยการเติมพืชสมุนดังกล่าวแทนที่เนื้อปลาในสูตรหัวข้าวเกรียบพื้นฐานดังนี้

1.2.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบสูตรกระเทียมพริกไทยโดยศึกษาปริมาณของกระเทียมพริกไทยดำ 5 ระดับ คือ ร้อยละ 3, 5, 7, 9 และ 11 ของส่วนผสมทั้งหมด พบว่าหัวข้าวเกรียบที่มีส่วนผสมของกระเทียมและพริกไทยดำปริมาณร้อยละ 5 ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคะแนนความชอบรวมสูงสุด เนื่องจากมีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี ลักษณะปรากฏ กลิ่น และรสชาติสูงสุด การสำรวจการยอมรับจากผู้บริโภคทั่วไป พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ร้อยละ 48.6 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ในระดับชอบมากที่สุด และมีคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 8.20 คะแนน คุณลักษณะของหัวข้าวเกรียบสูตรกระเทียมพริกไทย คือมีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และเยื่อใย ร้อยละ 32.28, 15.67, 7.95, 3.07 และ 0.23 ตามลำดับ และปริมาณแคลเซียม เท่ากับ 580.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

1.2.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบสูตรพริกหวานโดยศึกษาปริมาณของพริกหวาน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 4, 6, 8 และ 10 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด พบว่า ส่วนผสมของพริกหวานปริมาณร้อยละ 6 ทำให้ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบมีคะแนนความชอบสูงสุดเนื่องจากผลิตภัณฑ์มีสีน้ำตาลเข้ม มีการกระจายตัวของชิ้นพริกหวานที่เหมาะสม เนื้อสัมผัสนุ่ม มีกลิ่นรสและรสชาติของพริกหวานในระดับที่เหมาะสม การสำรวจการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ร้อยละ 55

ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ในระดับชอบมาก และมีคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.91 คะแนน คุณลักษณะของหัวข้าวเกรียบสูตรพริกหวาน คือ มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และ เยื่อใยร้อยละ 33.02, 15.11, 6.31, 4.26 และ 0.22 ตามลำดับ และปริมาณแคลเซียมเท่ากับ 1,729.57 มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม

1.2.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบสูตรสาหร่ายโดยศึกษาปริมาณสาหร่าย 5 ระดับ คือ ร้อยละ 4, 6, 8, 10 และ 12 ของส่วนผสมทั้งหมด พบว่า ส่วนผสมของสาหร่ายร้อยละ 10 ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มี เส้นใยสาหร่ายกระจายตัวหนาแน่นเหมาะสมรวมทั้งมีเนื้อสัมผัสนุ่ม ลื่น ยืดหยุ่นและที่เป็นที่ยอมรับมากที่สุด การสำรวจการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ร้อยละ 45.2 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ในระดับชอบมาก และมีคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 8.18 คะแนน คุณลักษณะของหัวข้าวเกรียบสูตรสาหร่าย คือมีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และเยื่อใย ร้อยละ 32.30, 15.98, 8.48, 2.57 และ 0.14 ตามลำดับ และปริมาณแคลเซียมเท่ากับ 670.00 มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม

1.3 การพัฒนาน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบ พบว่า การดองพริกและกระเทียมเป็นเวลา 5 วันก่อนนำมาผลิตน้ำจิ้มทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นและรสชาติดีที่สุด โดยน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐานประกอบด้วยพริกชี้ฟ้าแดงดอง พริกชี้หนูแดงดอง กระเทียมดอง น้ำตาลทราย น้ำส้มสายชู น้ำสะอาด และเกลือร้อยละ 9.90, 2.45, 9.26, 35.72, 9.26, 31.79 และ 1.58 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมดตามลำดับ การศึกษาปริมาณสารอันตรายในน้ำจิ้ม พบว่า การเติมแซนแทนกัมปริมาณร้อยละ 0.06 ทำให้น้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบมีความหนืดใกล้เคียงน้ำจิ้มไก่ทางการค้ามากที่สุด การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ร้อยละ 43 ให้การยอมรับน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบในระดับชอบมาก และมีคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ 7.76 คะแนน คุณลักษณะของน้ำจิ้มหัวข้าวเกรียบสูตรพัฒนา คือ มีค่าความหนืด 2,922 cP ค่าสี L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 24.32, 27.22 และ 29.81 ตามลำดับ ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดแอสติกร้อยละ 0.72 ค่า pH เท่ากับ 3.03 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้เท่ากับ 54 องศาบริกซ์ และค่า a_w เท่ากับ 0.89

ตอนที่ 2 การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

2.1 การศึกษาสภาวะการเก็บรักษาปลาทุแวกซึ่งเป็นปัจจัยคุณภาพที่ส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ พบว่า การเก็บรักษาปลาทุแวกในน้ำแข็ง โดยใช้อัตราส่วนของน้ำแข็งต่อปลา เท่ากับ 2:1 สามารถเก็บไว้ได้นาน 8 วัน และดัชนีชี้วัดคุณภาพของปลาทุแวกที่เหมาะสมที่สุดคือการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาปลาทุแวกมีค่า TVB-N, TMA-N, pH, TBA และปริมาณจุลินทรีย์ เท่ากับ 8 mg/100g, 3.91 mg/100g, 5.95, 9.72 mgMDA/kg และ 0.7×10^5 cfu/g ตามลำดับ

2.2 การเปลี่ยนแปลงระหว่างการรักษาคุณภาพหัวข้าวเกรียบในสภาวะการเก็บรักษาในน้ำแข็ง (2 ± 1 องศาเซลเซียส) และเก็บรักษาในตู้เย็น (3 ± 1 องศาเซลเซียส) จากการตรวจสอบค่า

TVB-N, pH, a_w , TBA, ค่าสี L^* a^* b^* และตรวจสอบทางจุลินทรีย์ได้แก่ total bacteria count, Coliform, Fecal coliform, *E.coli*, *S.aureus* และ *Salmonella* spp. พบว่าหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐาน สูตรกระเทียมพริกไทยและสูตรสาหร่ายมีอายุการเก็บรักษาในน้ำแข็งเท่ากับ 12 วัน และเก็บรักษาในตู้เย็นได้ 15 วัน ส่วนหัวข้าวเกรียบสูตรพริกหวาน มีอายุการเก็บรักษาในน้ำแข็งและในตู้เย็นได้เท่ากัน คือ 9 วัน โดยดัชนีชี้วัดการเสื่อมคุณภาพของหัวข้าวเกรียบที่เหมาะสมจากการศึกษานี้ คือ การตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยา อย่างไรก็ตามแม้ว่าการเก็บรักษาหัวข้าวเกรียบโดยการแช่เย็นทั้ง 2 วิธี สามารถยืดอายุของผลิตภัณฑ์จากเดิมคือ 1 วันได้ แต่หากต้องการยืดอายุการเก็บรักษาหัวข้าวเกรียบให้นานขึ้น ควรทำการวิจัยวิธีการยืดอายุเก็บรักษาโดยการดัดแปลงสูตรภาค การแช่เยือกแข็ง การใช้สารป้องกันการเสื่อมเสียหรือใช้มากกว่า 1 วิธีร่วมกัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเพิ่มศักยภาพในการขยายตลาดของหัวข้าวเกรียบต่อไป

2.3 สภาวะในการทอดหัวข้าวเกรียบที่เหมาะสม คือ ใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำมันปาล์มต่อหัวข้าวเกรียบเท่ากับ 4:1 อุณหภูมิที่ใช้ทอด 180-200 องศาเซลเซียส เวลา 3-5 นาที โดยมีค่าการพองตัวเท่ากับ 1.11 เท่า และปริมาณไขมันร้อยละ 11.15 และสามารถทอดซ้ำได้จำนวน 15 ครั้ง โดยมีค่าความหนืดเท่ากับ 56.33 cP และปริมาณกรดไขมันอิสระเท่ากับร้อยละ 2.42

2.4 การจัดทำคู่มือคุณภาพโดยกำหนดหัวข้อควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตและจำหน่ายหัวข้าวเกรียบ ทั้งสิ้น 26 หัวข้อ ได้แก่ ความสดของปลา อุณหภูมิของปลา ขนาดของปลา ชนิดของปลา บรรจุภัณฑ์ของวัตถุดิบ ความชื้นของวัตถุดิบ การตัดหัวควักไส้ปลา การล้างทำความสะอาดปลา การสะเด็ดน้ำ การบดปลา ชนิดและน้ำหนักส่วนผสม การนวด น้ำหนักของก้อนข้าวเกรียบ ขนาดของก้อนข้าวเกรียบ สภาวะในการต้ม อุณหภูมิของก้อนข้าวเกรียบ สภาวะในการพักก้อนข้าวเกรียบให้เย็น อุณหภูมิของก้อนข้าวเกรียบ ขนาดของชิ้นข้าวเกรียบ จำนวนชิ้นหัวข้าวเกรียบ การบรรจุ อุณหภูมิในการเก็บรักษา สภาวะในการทอดและคุณภาพของน้ำมันที่ใช้ทอด ทั้งนี้การกำหนดหัวข้อคุณภาพแต่ละหัวข้อประกอบด้วย ตัววัด ค่าเป้าหมาย ความถี่และแนวทางแก้ไขในกรณีไม่เป็นไปตามค่าเป้าหมายเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามการจัดทำคู่มือคุณภาพนี้ได้ทดลองใช้กับการทำงานในห้องปฏิบัติการแปรรูปอาหารเท่านั้น หากมีการนำไปใช้จริงกับสถานประกอบการอาจต้องปรับปรุงให้เหมาะกับการปฏิบัติงานจริงอีกครั้งหนึ่ง

2.5 จุดควบคุมวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตหัวข้าวเกรียบ มี 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 คุณภาพของปลาทุบแช่, ขั้นตอนที่ 9 การต้ม, ขั้นตอนที่ 10 การพักให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง, ขั้นตอนที่ 11 การนึ่งเป็นชิ้น, ขั้นตอน 12 การบรรจุ และขั้นตอนที่ 13 การจัดเก็บ

ตอนที่ 3 การพัฒนาการตลาดผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

3.1 การวิเคราะห์สถานการณ์ของผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ พบว่าผลิตภัณฑ์มีจุดแข็งที่สำคัญคือรสชาติที่แปลกใหม่ หลากหลาย และอร่อย แต่จุดอ่อนคือ ผลิตภัณฑ์ยังไม่เป็นที่รู้จัก และมีราคาค่อนข้างสูง ผลิตภัณฑ์มีโอกาสเรื่องตลาดที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น อีกทั้งรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมสนับสนุนผลิตภัณฑ์ชุมชน แต่อย่างไรก็ตามก็ยังมีอุปสรรคเรื่องพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่ไม่ได้ติดทะเล ทำให้ต้องซื้อวัตถุดิบปลาราคาค่อนข้างสูง ประกอบกับมีคู่แข่งในพื้นที่จำนวนมาก ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ ยอดขายเฉลี่ย 15 กิโลกรัมต่อวัน กำไร ร้อยละ 30 ของรายได้ที่ได้รับ ด้านการกำหนดตลาดเป้าหมาย เน้นกลุ่มพนักงานบริษัท ข้าราชการ และนักศึกษา ฯลฯ ที่มีรายได้ระดับปานกลางขึ้นไป (ระดับ C Up) สนใจผลิตภัณฑ์คุณภาพ รักครอบครัว รักเพื่อน

3.2 การกำหนดกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาด ด้านกลยุทธ์ผลิตภัณฑ์ เน้นคุณภาพสูง รสชาติอร่อย ผลิตภัณฑ์มีลักษณะกรอบนอกนุ่มใน รูปลักษณ์ผลิตภัณฑ์เป็นแท่งยาว (คล้ายเฟรนไฟฟ์) มี 4 สูตร ได้แก่ รสดั้งเดิม รสสอห่วย รสพริกหวาน และรสกระเทียมพริกไทย กำหนดตราสินค้า “Sea Tani” โดยมีบรรจุภัณฑ์หัวข้าวเกรียบเป็นถุงกระดาษขับน้ำมัน และใส่ถุงพลาสติกที่มีสกรีนตราสินค้า พร้อมทั้งจับหัวสินค้า ส่วนบรรจุภัณฑ์น้ำจิ้ม เป็นถ้วยพลาสติกขนาดเล็กพร้อมฝาปิด ด้านกลยุทธ์ราคา จำหน่ายชุดละ 30 บาท บรรจุ 15 ชิ้น ด้านกลยุทธ์การจัดจำหน่าย ใช้ช่องทางการจัดจำหน่ายแบบร่วมทุนในลักษณะแฟรนไชส์ มีเคาเตอร์จำหน่ายสินค้า (kiosk) เน้นทำเลที่ตั้งที่มีกำลังซื้อสูง ตรงกลุ่มเป้าหมาย กำหนดราคาแฟรนไชส์ 2 รูปแบบ แบบชุดมาตรฐาน ราคา 25,000 บาท และแบบชุดพรีเมียม ราคา 45,000 บาท ด้านกลยุทธ์การส่งเสริมการตลาด เน้นการสื่อสารการตลาดแบบผสมผสาน สร้างการรับรู้ในตราสินค้าผ่านสื่อแผ่นพับ ไลน์ เว็บไซต์ บรรจุภัณฑ์ เคาเตอร์ขายสินค้า หมวกและผ้ากันเปื้อน อีกทั้งกระตุ้นให้เกิดการตลาดซื้อ โดยการให้ทดลองชิมและการให้คูปองส่วนลด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ควรมีการพัฒนารสชาติของผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบให้มีความหลากหลายเพิ่มมากขึ้นและต่อเนื่อง โดยอิงกับแนวโน้มความต้องการของผู้บริโภค เช่น ผู้บริโภคกลุ่มรักสุขภาพพัฒนาโดยเสริมคุณค่าทางโภชนาการในกลุ่มใยอาหาร ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีปริมาณต่ำในผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

2. ข้อเสนอแนะเรื่องการเพิ่มอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบเพื่อให้สามารถขยายตลาดจำหน่ายไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศได้ เช่น การวิจัยหัวข้าวเกรียบแช่เยือกแข็ง การใช้สารยืดอายุ การเลือกสภาวะการบรรจุ และบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

3. ข้อเสนอแนะให้มีการศึกษาเพิ่มเติมถึงบรรจุภัณฑ์เพื่อการขนส่งสำหรับธุรกิจแฟรนไชส์ ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

4. การจัดทำคู่มือคุณภาพกระบวนการผลิตหั่วข้าวเกรียบจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดหากถูกนำไปใช้ปฏิบัติอย่างจริงจังของผู้ประกอบการเดิมในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนใต้ได้ โดยมีการกำกับดูแลของภาครัฐ ซึ่งจะต้องให้ความสำคัญ ด้วยเหตุผลที่ว่าอาหารชนิดนี้เป็นอาหารที่ได้รับความนิยมในการบริโภคสูงและมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ในขณะการผลิตยังไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่ดี (GMP) และมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนในอาหารสูง

5. ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาด้านการตลาด

5.1 ด้านการแสวงหาผู้ร่วมธุรกิจแฟรนไชส์ ผลจากการทดสอบตลาด ทำให้เกิดข้อค้นพบประการหนึ่ง กล่าวคือ ผู้สนใจร่วมลงทุนธุรกิจแฟรนไชส์ผลิตภัณฑ์หั่วข้าวเกรียบส่วนใหญ่มักเป็นคนนอกพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ จึงมีข้อเสนอแนะให้เปิดตัวหรือแนะนำธุรกิจแฟรนไชส์หั่วข้าวเกรียบนอกพื้นที่สามจังหวัดชายแดนใต้ ซึ่งอาจเป็นอำเภอขนาดใหญ่ จังหวัดสงขลา, จังหวัดภูเก็ต หรือจังหวัดกรุงเทพฯ ซึ่งสามารถสร้างความสนใจร่วมลงทุนได้มากกว่า

5.2 ด้านการตลาดใหม่ มีช่องว่างหรือโอกาสในการแสวงหากำไรจากการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์หั่วข้าวเกรียบกึ่งสำเร็จรูป (แบบยังไม่ทอด) เพื่อเน้นตอบสนองความต้องการของตลาดหรือผู้บริโภคกลุ่มที่ต้องการความสะดวก รวดเร็ว โดยซื้อไว้ติดบ้าน สามารถนำมาทอดรับประทานได้ทุกเมื่อ หรือเป็นกลุ่มตลาดที่ต้องการผลิตภัณฑ์ใช้ในงานเลี้ยงสังสรรค์ต่างๆ โดยจัดจำหน่ายผ่านซูเปอร์มาร์เก็ต ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า ร้านสรรพอาหารต่างๆ

5.3 ด้านการสร้างแบรนด์ ควรเน้นสร้างแบรนด์หรือชื่อเสียงตราสินค้าอย่างต่อเนื่อง ภายใต้แนวคิดโลแกน “หลากหลายความอร่อยที่ได้คุณภาพ ต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นชายแดนใต้” โดยเน้นความเป็นแบรนด์ของชุมชน มีการจำหน่ายในงานของชุมชน รวมถึงสนับสนุนกิจกรรมของชุมชน

5.4 ด้านการสร้างเชื่อมั่นในคุณภาพและตราสินค้า ควรมีเครื่องหมายรับรองตราสินค้า โดยเครื่องหมายรับรองคุณภาพอาจเป็น อย. (องค์การอาหารและยา), มผช. (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน), ฮาลาล และ/หรือเครื่องหมายสถาบันการศึกษาเนื่องจากเป็นผลิตผลจากการวิจัย ทั้งนี้เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพสินค้า อันจะส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค รวมถึงผู้ซื้อแฟรนไชส์

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2550). เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 2. [Online]. Available: <http://www.dmsc.moph.go.th/webroot/BQSF/File/VARITY/dmscguideline.pdf>. [2555 มีนาคม 15].
- กฤษณา ชูติมา. (2535). สารอาหารและองค์ประกอบทางเคมีของสาหร่ายทะเล. วารสารราชบัณฑิตยสถาน, 17(4) 71-75.
- กัลยา เลหาสงคราม, รมณี สงวนดีกุล, สุเมธ ตันตระเจียร, พาสวดี ประทีปปะเสน และสายวรุฬ ชัยวานิชศิริ. (2546). งานวิจัยเรื่อง การศึกษาหาเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่และซอสพริกศรีราชาของไทย. กรุงเทพฯ ฯ: ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติสถาบันอาหาร.
- โครงการพัฒนาศักยภาพผู้ผลิตอาหารระดับ SME เตรียมเข้าสู่ระบบ Pre-HACCP. (2551). การจัดการความปลอดภัยอาหารสำหรับ SME โดยระบบ Pre-HACCP. ศูนย์นวัตกรรมวิทยาการอาหาร สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- จันทร์เพ็ญ ไชยบุญ. (2550). ผลของคุณสมบัติทางเคมีเชิงฟิสิกส์ของแป้งผสม (แป้งมันสำปะหลังและแป้งสาคุ) ต่อคุณภาพของข้าวเกรียบ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- จันทร์เพ็ญ บางสำรวจ. (2553). กระเทียมกับต้านอนุมูลอิสระ. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ, 14(27), 117.
- จรรยา ไชยเจริญ. (2550). ผลของการฉายรังสีและการรมก๊าซเอทิลีนออกไซด์ต่อคุณภาพของพริกไทยดำป่นแห้ง. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยศิลปกร.
- จริยา สุขจันทร์ และกามีละห์ หะมะ. (2551). ผลของการน้ำมันที่ใช้ทอดต่อคุณภาพของกล้วยหินฉาบ. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 3(1), 11-17.
- เจ๊ะอามิ เจ๊ะมุ. 2552. รายงานพิเศษประจำวัน 08 พฤษภาคม 2552 ข้าวเกรียบสด กือโป๊ะ ภูมิปัญญาที่สร้างรายได้ของชาวนราฯ [Online]. Available: <http://www.naewna.com/news.asp?ID=160389> [2552 พฤษภาคม 08].
- ใจทิพย์ วานิชขัง และผดุงศักดิ์ วานิชขัง. (2546). งานวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องมือแปรรูปชมพู ยี่มโต. (2550). การถนอมอาหาร. กรุงเทพฯ ฯ : โอเดียนสโตร์.
- ชาโรณี กิรีโตโชติ. (2540). การผลิตข้าวเกรียบปลาจากปลามูลค่าต่ำ. โครงการงานนักศึกษา. สงขลา: คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- ไทยแฟรนไชส์เซ็นเตอร์. (2553). “ชื่อแฟรนไชส์ เรื่องต้องคิดก่อนการตัดสินใจ” [Online]. Available:: http://www.thaifranchisecenter.com/download_file/files/Fr002.doc. [20 มกราคม 2554].
- ธนาภรณ์ ศรีศิริพันธุ์. (2551). ผลของการเคลือบผิวด้วยไคโตซานต่อการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี ระหว่างการ เก็บรักษาผลพริกหวาน (*Capsicum annuum* L.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา ชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นาฏยา แหละหมัด และนุรีฮาน สาและ. (2551). งานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลา (kerepok) จากการใช้ปลาหอยองเป็นวัตถุดิบ. สงขลา: คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นิธิยา รัตนานนท์. (2553). **เคมีอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ ฯ โอเดียนสโตร์.
- บุษกร อุตริชาติ. 2550. **จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม**. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ .สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- เบ็ญจรัก วายุภาพ, ชลธิชา เอี่ยมชื่น, วราพร ลักษณะม้าย, ศศิวิมล สุจริต และวรัตน์ ใจเจริญธรรมกุล. (2551). การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำมันที่ใช้ทอดซ้ำสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารทอดประเภทต่าง ๆ. **วารสารอาหาร**, 38(1), 65-73.
- ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. (2550). **การวิเคราะห์ข้อมูลโดย SAS และ SPSS**. กรุงเทพฯ ฯ กฤตญาดา.
- ปิยนุสรณ์ น้อยดวง, เนตรนภา วิเลปะนะ. (2550). การใช้ผงเผือกจากเมล็ดแมงลักเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่. **วารสารเทคโนโลยีการอาหาร**, 3(1), 22-29.
- พรพล รมย์นุกุล. (2545). **การถนอมอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 1 .กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์
- ไพรัตน์ โสภโณดร. (2530). การศึกษาการสกัดและการฟอกสีแป้งสาจากต้นสาคุ. **ว.สงขลานครินทร์**. 9, 393-396.
- พัทธรประไพ ประจำเมือง และวิชัย ลีลาวัชรมาศ. (2546). เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยแป้ง. **วารสารศูนย์บริการวิชาการ**, 11(4), 28-30.
- เพลินใจ ตั้งคณะกุล. (2546). สารพัดสารพันข้าวเกรียบ. **วารสารอาหาร**, 33(3), 162-167.
- เพ็ญพร เนียมหอม. (2554). วิเคราะห์น้ำมันทอดซ้ำ เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค. **FOOD FOCUS THAILAND**. ปีที่ 6, ฉบับที่ 68, (พฤศจิกายน) 2554, หน้า 44-45.
- เรืองวิทย์ เกษสุวรรณ (2545). **การจัดการคุณภาพ: จาก TQC ถึง TQM, ISO 9000 และการประกันคุณภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์
- วันเพ็ญ ภูติจันทร์. (2549). **วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ ฯ โอเดียนสโตร์.
- วิฑูรย์ สิมะโชคดี. (2542). **TQM คู่มือสู่องค์กรคุณภาพยุค 2000**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ ฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วิทวัส รุ่งเรืองผล. (2552). **หลักการตลาด**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ ฯ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- วิภาดา มุรินทร์พมาศ. (2554). **หลักการถนอมและแปรรูปอาหาร**. ยะลา: คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- วิภาวรรณ ศรีมุข. (2555). **การศึกษาคุณภาพของน้ำมันและไขมันสำหรับบริโภค** กลุ่มงานคุณค่าทางโภชนาการ กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- ศรายุทธ สมประสงค์. (2551). **ผลของอุณหภูมิและการใช้น้ำมันทอดซ้ำต่อการดูดซับน้ำมันเนื้อสัมผัสและค่าสีของข้าวเกรียบกุ้งทอด**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศศิวิมล สุขบท.(2551). **การแบ่งส่วนตลาดและตลาดเป้าหมายผลิตภัณฑ์สมุนไพรไทย**.
สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สุพรรณพันธ์ โลหะลักษณะเดช และนพรัตน์ มะเห. (2547). **งานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาคุและเนื้อปลาทูน่า**. ตรัง: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยตรัง.
สำนักวิจัยและพัฒนา สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. (2547). **รายงานภาวะธุรกิจแฟรนไชส์**. [Online]. Available:
[http://www.thaifranchisecenter.com/download_file/files/\(Franchise\).doc](http://www.thaifranchisecenter.com/download_file/files/(Franchise).doc). [20 มกราคม 2554].
- สุดาร์ตน์ พริกบุญจันทร์. (2547). **งานวิจัยเรื่องการพัฒนาคุณภาพข้าวเกรียบปลา**. พิษณุโลก: คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.
- สุทธวัฒน์ เบญจกุล. (2548). **เคมีและคุณภาพสัตว์น้ำ**. กรุงเทพฯ ฯ: โอเดียนสโตร์.
- สุปัญญา ไชยชาญ. (2552). **พจนานุกรมศัพท์การตลาด อังกฤษ-ไทย**. กรุงเทพฯ ฯ : พีเอ ลิฟวิ่ง.
- สุนทรา วัฒนสินธุ์. (2547). สาร phyto-phenols ในเครื่องเทศ. **วารสารจารย์พา**, 11(79), 51-54.
- สุมาลีกา เปี่ยมมงคล. (2544). **การพัฒนาข้าวเกรียบอนามัยโดยการเสริมสาหร่ายผงและแป้งถั่ว**
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและเทคโนโลยีโภชนาการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
- สุเมธ ต้นตระกูลเจียร, พรพรรณ เลิศทวีสินธุ์ และปาริฉัตร ประวาหะนาวิน. (2539). **เคมีและจุลชีววิทยาของอาหาร**. คณะคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราชสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดปัตตานี. (2551). **กลุ่มงานข้อมูลสารสนเทศและการสื่อสาร** สำนักงานจังหวัดปัตตานี
- สุรีย์ นานาสมบัติ. 2553. **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแปรรูปอาหาร**. กรุงเทพฯ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้ากรุงเทพมหานคร
- อัครเดช ไหม่นา. (2551). **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขอสพริกผสมกล้วยน้ำว้า**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อัปสร อีซอ. (2554). **การตลาดผลิตภัณฑ์ฮาลาลและผลิตภัณฑ์ชุมชน**. ยะลา : มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

อรนุช สีหามาลา. (2545). การเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและการยืดอายุการเก็บรักษาข้าวเกรียบปลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Abbas, K.A., Mohamed, B. Jamilah, B. and Bbrahimian, M. A (2008). review on correlation between fish freshness and pH during storage. American Journal of Biochemistry Biotechnology. 4(4) : 416-421

Adam, M. R. and Moss, M. O. (2008). Food Microbiology 3rd Ed., Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK

Adoga, I. J., Josept, E. and Samuel, o. F. (2010). Storage life of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in ice and ambient temperature. Researcher. 2 (5) : 39-44

A.O.A.C. (2000). Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. 16th ed. Washinton. DC : The Association of Official Analytical Chemists, Inc.

A.O.A.C. (1999). Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. 16th ed. Washinton. DC: The Association of Official Analytical Chemists, Inc.

Armstrong, G. and Kotler, P. (2011). 'Marketing: An Introduction', 10th edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey.

Barros-Velazquez, J., Gallardo, J. M., Calo, P. and Aubourg, P. (2007). Enhanced quality and safety during on-board chilled storage of fish species captured in the grand sole North Atlantic fishing bank. Food Chemistry. 106 : 493-500

Becker, A., Katzen, F., Puhler, A., & Ielpi, L. (1998). Xanthan gum biosynthesis and application: a biochemical / genetic perspective. **Journal of Applied Microbiol Biotechnol**, 50, 145-152.

Bovee, Courtland L., Michael J. Houston and John V.Thill. (2010). **Marketing**. 3th ed. New York: McGraw-Hill.

Che Rohani, A. and Mat Arup, J. (1992). Some effects of sodium lactate on the quality of boiled fish sausage. Food Technology Research Station, MARDI. Report no. 11

Connell, J.J. (1975). Control of fish quality. Fishing News Books Ltd., Farnham. p.33.

Deepa, N., Kaur, C., Singh, B., & Kapoor, H.C. (2006). Antioxidant activity in some red sweet pepper Cultivar. **Journal of food composition and analysis**, 19, 572-578.

Egan, H., Kirk, R.S. and Sawyer, R. (1981). Pearson's Chemical Analysis of Food. London : Churchill Livingstone

Eggink, P.M., Maliepaard, C., Tikunov, Y., Haanstra, J.P.W., Bovy, A.G., & Visser, R.G.F. (2012). A taste of sweet pepper : Volatile and non-volatile chemical composition of fresh

- sweet pepper (*Capsicum annuum*) in relation to sensory evaluation of taste. **Food Chemistry**, **132**, 301-312
- Embong, M., Ishak, S., Rahim, M. A. A. and Shafie, N. (1990). The effect of various treatments on the dehydration of fish sausage. Proc. of the seminar on advances in food research III, Kuala Lumpur, Malaysia, pp. 61-73
- Fennema, R.O. (1985). **Food Chemistry**. New York : Marcel Dekker.
- Gryna, F.M., (2001). Quality Planning and Analysis. 4th Edn., McGraw-Hill, New York, ISBN: 0070393680.
- Hasegawa, H. (1987). Laboratory manual on analytical method and procedures for fish and fish Products. Marine Fisheries Reserch Department. SEAFDEC. Singapore
- Hossain, M. I., Islam. M. S., Shikha, F. S., Karmal, M. and Islam, M. N. (2005). Physicochemical changes in Thai Pangas (*Pangasius sutchi*) muscle during ice-storage in an insulated box. Pakistan . Biological Science. 8 (6): 789-804
- ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for foods.(1986). Micro organisms in Foods 2, Sampling for Microbiological Analysis. Principles and Specific Applications, 2nd edn. Oxford: Blackwell Science.
- Ingham, S. C. (1991). Microbiology of Mince, Surimi and Value-Added Seafoods, pp. 89-105, in Ward, D. R. and Hackney, C. F. (Eds.) Handbook of Microbiology of Marine Food Products, Van Nostrand Reinhold, New York, London
- IUPAC. (1979). Standard methods for the analysis of oils, fats and derivatives. In International Union of Pure and Applied Chemistry (6th ed). Pergamon Press LTD. Oxford.
- Katzbauer, B.(1998). Properties and applications of xanthan gum. **Journal of Polymer Degradation and Stability**, **59**, 81-84.
- Lawrence, Anne T., and Weber, James. (2008). **Business and Society**. 12th ed. New York : McGraw-Hill.
- Marrakchi, E., Bennour, A.M., Bouchrit, N. Hamama, A. and Tagafait, H. (1990). Sensory, chemical and microbiological assessments of Moroccan sardines (*Sardina pilchardus*) stored in ice. J.FoodProtection. 53: 600-605.
- Martínez, L., Djenane, D., Cilla, I., Beltrán, J. A. and Roncalés, P. (2006). Effect of varying oxygen concentrations on the shelf-life of fresh pork sausages packaged in modified atmosphere. Food Chemistry. 94: 219-225

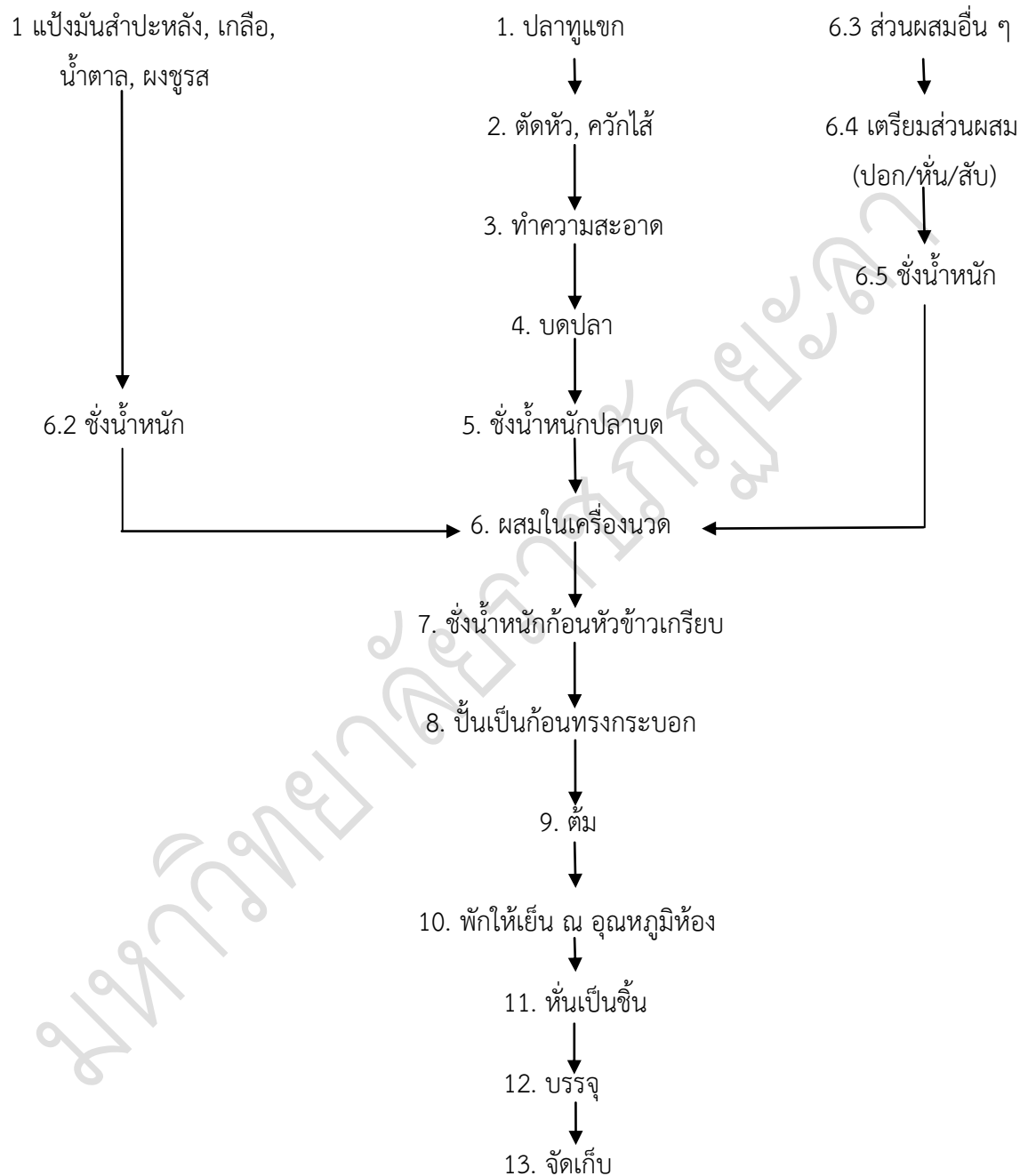
- Mohamed, A., Jamilah, B., Abbas, K.A., Abdul Rahman, R., & Roselina, K. (2008). A review on physicochemical and thermorheological properties of sago starch. **American Journal of Agricultural and Biological Sciences**, 3(4), 639-646.
- Naz, S., Sheikh, H, Siddiqi, R. and Sayeed, S.A. (2005). Deterioration of olive, corn and soybean oils due to air, light, heat and deep-frying. *Food Res inter.*38:127-134.
- Nor Khaizura, M. A. R., Loh, S. W., Zaiton, H., Jamilah, B. and Rusul, G. (2010). Quantification of Coliform and *Escherichia coli* in *Keropok lekor* (Malaysian fish product) during processing. *Journal of Applied Science Research*. 6(11): 1651-1655
- Nor Khaizura, M. A. R., Zaiton, H., Jamilah, B. and Gulam Rusul, R. A. (2009). Microbiological quality of keropok lekor during processing. *International Food Research Journal*. 16: 215-223
- Nurul, H., Boni, I., & Noryati, I. (2009). The effect of different ratios of dory fish to tapioca flour on the liner expansion, oil absorption, colour and hardness of fish crackers. **International Food Research Journal**, 16, 159-165.
- Okada, J.A., & Mikita, J.L., (1965). Fish Protein Hydrolysate. **Proc. Biochem**, 6, 127-134.
- Omar, M., Mohd Adzahan, N., Mohd Ghazali, H., Karim, R., Abdul Halim, N.M., & AbKarim, S. (2011). Sustaining traditional food: consumers' perceptions on physical characteristics of Keropok lekor or fish snack. **International Food Research Journal**, 18, 117-124.
- Rekha, S.S., John, F.K., Sajilata, M.G., Agnieszka, K., Charles J.K., & Putri, F.A. (2008). Industrial production, processing, and utilization of sago palm-derived products. **Carbohydrate Polymers**, 72, 1-20.
- Ruban, S. W., Thiyaageswaran, M. and Sharadha, R. (2010). Isolation and Identification of Salmonella spp. from Retail Chicken Meat by Polymerase Chain Reaction. *Intl. J. Microbiol. Res.* 1(3): 106-109
- Satons, J. C. O, Santos, I. M. G. and Souza, A. G. (2005). Effect of heating and cooling on Rheological parameters of edible Vegetable oils. **Journal of food Engineering**, 67, 401-405.
- Serrano, M., Zapata, P.J., Castillo, S., Guillén, F., Martínez-Romero, D., & Valero, D. (2010). Antioxidant and nutritive constituents during sweet pepper development and ripening are enhanced by nitrophenolate treatments. **Food Chemistry**, 118: 497-503.

- Sunisa, W., Worapong, U., Sunisa, S., Saowaluck, J. And Saowakon, W. (2011). Quality changes of chicken frying oil as affected of frying conditions. *International Food Research Journal*, 18: 615- 620.
- Taewee, T., Mutita, M., & Janphen, C. (2008). Effect of sago starch addition and stemming time on making cassava cracker (keropok). *starch/starke*, 60, 568-576.
- Triqui, R. and Bouchriti, N. (2003). Freshness assessment of Moroccan sardine (*Sardina pilchardus*) : Comparison of overall sensory changes to instrumentally determined volatiles. *Agri. Food chem.* 51 : 7540-7546
- Urlacher, B., & Nobla, O. (1997). Xanthan gum. *In* A. Imerson (Ed.), *Thickening and Gelling Agent for Foods*. (pp.258). London : Blackie Academic & Professional.
- Whistler, R.L., & Bemiller, J.N. (1999). *Carbohydrate Chemistry for Food Scientists*. Minnesota:Association of Cereal Chemists Inc.St.Paul.
- Whister, R.L., & Paschall, E.F. (1967). **Starch:chemistry and technology**, (Vo.2.). New York: Academic press อ้างถึงใน พรณี วงศ์ไกรศรีทอง. (2530). การผลิตข้าวเกรียบโดยใช้เครื่องรีดแผ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. การจัดทำระบบคุณภาพและความปลอดภัย HACCP

ก.1 แผนภูมิกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐาน



ภาพที่ 4.18 แผนภูมิกระบวนการผลิตหัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐาน

ก.2 รายละเอียดและวัตถุประสงค์การนำไปใช้ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ

1. ชื่อผลิตภัณฑ์ Product Name.	หัวข้าวเกรียบ
2. ลักษณะที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ Important Characteristic of End Product	หัวข้าวเกรียบ บรรจุถุงพลาสติกจำนวน 100 ชิ้น/ถุง หั่นเป็นชิ้นเฟรนฟรายด์ ขนาดของชิ้น (กว้าง×ยาว×สูง) (1×8×1 ซม.) สีของหัวข้าวเกรียบปลาเป็นสีน้ำตาล
3. ลักษณะการใช้ผลิตภัณฑ์ How The Product is to be Used	เป็นผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จรูป ต้องนำไปทอดก่อนรับประทาน พร้อมน้ำจิ้ม
4. ภาชนะบรรจุ Packaging	บรรจุพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน (Polyethylene : PE) ปิดผนึกด้วยความร้อน
5. Shelf Life อายุการเก็บรักษา	12 วัน ในตู้เย็น อุณหภูมิ $3\pm 1^{\circ}\text{C}$ 12 วัน ในน้ำแข็ง อุณหภูมิ $2\pm 1^{\circ}\text{C}$
6. Where will the Product be Sold แหล่งจำหน่าย	ร้านเฟรนไชส์
7. Labeling Instruction รายละเอียดที่กำกับฉลาก	ระบุชื่อผลิตภัณฑ์ หัวข้าวเกรียบสูตรพื้นฐาน
8. Special Distribution Control การควบคุมดูแลระหว่างการขนส่ง	อุณหภูมิ $2\pm 2^{\circ}\text{C}$
9. Intended Use or Target Group วัตถุประสงค์ในการใช้ เช่น กลุ่มผู้บริโภค	บุคคลทั่วไป

การวิเคราะห์อันตรายและการกำหนดจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม

No	วัตถุดิบ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	B/C/ P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				CCP Y/N	ขั้นตอนถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
1	ปลาทุแขก	B	ไม่พบอันตราย	-						
		C	สารไฮดรอกไซด์ในปลา	ควบคุมอุณหภูมิในการรับปลาไม่เกิน 10 °C	/	x	/	x	Y	CCP1
		P	การเน่าเสียจากสภาพปลาที่ไม่สด	ควบคุมการรับซื้อปลาตามเกณฑ์ที่กำหนด	/	x	x		N	
2	ตัดหัว ควักไส้	B/C/ P	ไม่พบอันตราย	-						
3	ทำความสะอาด	B/C/ P	ไม่พบอันตราย	-						
4	บดปลา	B	การปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่ก่อโรคจากมือผู้ผลิตและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	ควบคุมการทำความสะอาดมือและเครื่องมืออุปกรณ์ด้วยโปรแกรมพื้นฐาน GMP	/	x	x		N	
		C/P	ไม่พบอันตราย	-						

การวิเคราะห์อันตรายและการกำหนดจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (ต่อ)

No	วัตถุดิบ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				CCP Y/N	ขั้นตอนถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
5	ซังน้ำหนักลาบด	B	การปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่ก่อโรคจากมือผู้ผลิตและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	ควบคุมการทำความสะอาดมือและเครื่องมืออุปกรณ์ด้วยโปรแกรมพื้นฐาน GMP	/	x	x		N	
		C/P	ไม่พบอันตราย	-						
6	การผสมในเครื่องนวด	B/C/P	ไม่พบอันตราย	-						
6.1	แป้งมันสำปะหลัง, เกลือ, น้ำตาล, ผงชูรส	B/C/P	ไม่พบอันตราย	-						
6.2	ซังน้ำหนัวัตถุดิบ ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง, เกลือ, น้ำตาล, ผงชูรส	B	การปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่ก่อโรคจากมือผู้ผลิตและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	ควบคุมการทำความสะอาดมือและเครื่องมืออุปกรณ์ด้วยโปรแกรมพื้นฐาน GMP	/	x	x		N	
		C/P	ไม่พบอันตราย	-						

การวิเคราะห์อันตรายและการกำหนดจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (ต่อ)

No	วัตถุดิบ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				CCP Y/N	ขั้นตอนถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
7	ซังน้ำหนักร่อนหัวข้าว เกรียบ	B	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคจากมือผู้ปฏิบัติงานและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	ควบคุมการทำความสะอาดมือและอุปกรณ์ในการผลิตตามโปรแกรมพื้นฐาน GMP	/	x	x		N	
		C/P	ไม่พบอันตราย	-						
8	ปิ่นเป็นก้อน ทรงระบอก	B	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคจากมือผู้ปฏิบัติงานและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	ควบคุมการทำความสะอาดมือและอุปกรณ์ในการผลิตตามโปรแกรมพื้นฐาน GMP	/	x	x		N	
		C/P	ไม่พบอันตราย	-						

การวิเคราะห์อันตรายและการกำหนดจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (ต่อ)

No	วัตถุ/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				CCP Y/N	ขั้นตอนถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
9	ต้ม	B	การเหลือรอดของจุลินทรีย์ที่ก่อโรค เนื่องจากการให้ความร้อนไม่เพียงพอ	ควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการต้มที่ $100 \pm 5^{\circ}\text{C}$	/	/			Y	CCP2
		C/P	ไม่พบอันตราย	-						
10	พักให้เย็น ณ อุณหภูมิห้อง	B	การปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญเติบโตได้ในอุณหภูมิห้อง เนื่องจากการเก็บรักษาไม่ถูกต้อง	ควบคุมสถานะในห้องจัดเก็บและควบคุมความสะอาดของอุปกรณ์ โดยโปรแกรมพื้นฐาน GMP	/	x	/	x	Y	CCP3
		C/P	ไม่พบอันตราย	-						
11	หั่นเป็นชิ้น	B	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคจากมือผู้ผลิตและอุปกรณ์ที่ใช้	ควบคุมการทำความสะอาดมือเครื่องจักร อุปกรณ์ในการผลิตด้วยโปรแกรมพื้นฐาน GMP	/	x	/	x	Y	CCP4
		C/P	ไม่พบอันตราย	-						

การวิเคราะห์อันตรายและการกำหนดจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม (ต่อ)

No	วัตถุประสงค์/ขั้นตอนของกระบวนการผลิต	B/C/P	อันตรายและสาเหตุ/แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	Decision Tree				CCP Y/N	ขั้นตอนถัดไป
					Q1	Q2	Q3	Q4		
12	บรรจุ	B	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคจากมือผู้ผลิต อุปกรณ์ที่ใช้และบรรจุภัณฑ์	ควบคุมการทำความสะอาดมือและอุปกรณ์ในการผลิตด้วยโปรแกรมพื้นฐาน GMP	/	x	/	x	Y	CCP5
		C/P	ไม่พบอันตราย	-						
13	จัดเก็บ	B	การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ระหว่างการเก็บรักษา	การควบคุมอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์และระยะเวลาในการเก็บรักษา	/	x	/	x	Y	CCP6
		C/P	ไม่พบอันตราย	-						

การกำหนดวิธีการแก้ไข

ขั้นตอนที่เป็น CCP	อันตราย/สาเหตุหรือ แหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	ค่าวิกฤต	การตรวจติดตาม	การแก้ไข
CCP1 1. ปลาทูแขก	สารฮีสตามีนในปลาทูแขก	ควบคุมอุณหภูมิในการรับปลา	อุณหภูมิของตัวปลาไม่เกิน 10 °C	What: อุณหภูมิของตัวปลา How: วัดอุณหภูมิของตัวปลา โดยเทอร์โมมิเตอร์ When: ทุกครั้งที่รับปลา Who: ผู้ปฏิบัติที่ได้รับมอบหมาย	- Reject เมื่ออุณหภูมิ ของปลาเกิน 10 °C

การกำหนดวิธีการแก้ไข (ต่อ)

ขั้นตอนที่เป็น CCP	อันตราย/สาเหตุหรือแหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	ค่าวิกฤต	การตรวจติดตาม	การแก้ไข
CCP2 9. ต้ม	การเหลือรอดของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคเนื่องจากการให้ความร้อนไม่เพียงพอ	อุณหภูมิและเวลาในการต้มหั่วข้าวเกรียบ	อุณหภูมิของน้ำที่ใช้ต้ม 100 ± 5 °C เวลา 30 นาที หรือจนกว่าหั่วข้าวเกรียบจะลอยขึ้น	What: อุณหภูมิกับเวลา How: วัดอุณหภูมิของน้ำด้วยเทอร์โมมิเตอร์และจับเวลากับนาฬิกาจับเวลา When: ทุกๆ 15 นาทีของการผลิต Who: ผู้ปฏิบัติที่ได้รับมอบหมาย	1. ควบคุมจำนวนก้อนหั่วข้าวเกรียบในการต้มแต่ละครั้ง 2. ตรวจสอบอุณหภูมิก่อนการต้มทุกครั้ง 3. หากอุณหภูมิไม่เป็นไปตามเกณฑ์ให้เพิ่มระยะเวลาในการต้ม

การกำหนดวิธีการแก้ไข (ต่อ)

ขั้นตอนที่เป็น CCP	อันตราย/สาเหตุหรือแหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	ค่าวิกฤต	การตรวจติดตาม	การแก้ไข
CCP3 10. พักให้เย็น ณ อุณหภูมิห้อง	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากอากาศและอุปกรณ์ในการผลิตที่สามารถเจริญเติบโตได้ในอุณหภูมิห้อง เนื่องจากการเก็บรักษาไม่ถูกต้อง	ควบคุมสภาวะในห้องจัดเก็บให้สามารถป้องกันการปนเปื้อนซ้ำของจุลินทรีย์จากอากาศและควบคุมความสะอาดของอุปกรณ์ด้วยโปรแกรมพื้นฐาน GMP	- อุณหภูมิห้องพักหั่วข้าวเกรียบ - จำนวน Total bacteria ไม่เกิน 100 โคโลนี/ชิ้น โดยวิธี Swab test (U.S. Department of Health, Education and Welfare, 1943)	What: - อุณหภูมิของห้องพักหั่วข้าวเกรียบ - จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบริเวณโต๊ะวางหั่วข้าวเกรียบ How: - วัดอุณหภูมิของห้องพักหั่วข้าวเกรียบด้วยเทอร์โมมิเตอร์ - Swab test When: - ทุกครั้งของการผลิต - เดือนละครั้ง Who: เจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	- นำกลับไปต้มใหม่อีกครั้ง

การกำหนดวิธีการแก้ไข (ต่อ)

ขั้นตอนที่เป็น CCP	อันตราย/สาเหตุหรือแหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	ค่าวิกฤต	การตรวจติดตาม	การแก้ไข
CCP4 11. หั่นเป็นชิ้น	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคจากมือผู้ผลิตและอุปกรณ์ที่ใช้	ควบคุมการทำความสะอาดมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ในการผลิตด้วยโปรแกรมพื้นฐาน GMP	จำนวน Total bacteria ไม่เกิน 100 โคโลนี/ชิ้น โดยวิธี Swab test (U.S. Department of Health, Education and Welfare, 1943)	What: ตรวจเชื้อจุลินทรีย์โดยวิธี Swab test มือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ผลิต How: โดยวิธี Swab test When: เดือนละ 1 ครั้ง Who: เจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	- นำไปจำหน่ายให้เร็ว กว่าเดิม

การกำหนดวิธีการแก้ไข (ต่อ)

ขั้นตอนที่เป็น CCP	อันตราย/สาเหตุหรือแหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	ค่าวิกฤต	การตรวจติดตาม	การแก้ไข
CCP5 12. บรรจุ	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคจากมือผู้ผลิตอุปกรณ์ที่ใช้และบรรจุภัณฑ์	ควบคุมการทำความสะอาดมือและอุปกรณ์ในการผลิตด้วยโปรแกรมพื้นฐาน GMP	จำนวน Total bacteria ไม่เกิน 100 โคโลนี/ชิ้น โดยวิธี Swab test (U.S. Department of Health, Education and Welfare,1943)	What: ตรวจเชื้อจุลินทรีย์โดยวิธี Swab test มือ แลอุปกรณ์ที่ผลิต How: โดยวิธี Swab test When: เดือนละ 1 ครั้ง Who: เจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	- นำไปจำหน่ายให้เร็ว กว่าเดิม

การกำหนดวิธีการแก้ไข (ต่อ)

ขั้นตอนที่เป็น CCP	อันตราย/สาเหตุหรือแหล่งที่มาของอันตราย	มาตรการควบคุม	ค่าวิกฤต	การตรวจติดตาม	แก้ไข
CCP6 13. จัดเก็บ	การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ก่อโรคระหว่างการเก็บรักษา	การควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์	อุณหภูมิในการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน - การเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ $3\pm 1^{\circ}\text{C}$ - การเก็บในน้ำแข็งอุณหภูมิ $2\pm 1^{\circ}\text{C}$	What: อุณหภูมิและเวลา How: เทอร์โมมิเตอร์ When: ทุก 1 วัน Who: เจ้าหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	- นำไปจำหน่ายให้เร็วกว่าเดิม

ภาคผนวก ข. รูปแบบแฟรนไชส์หัวข้าวเกรียบ Sea Tani

รูปแบบแฟรนไชส์ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ Sea Tani มี 2 แบบ ดังนี้

แบบ A ชุดมาตรฐาน ราคา 25,000 บาท ประกอบด้วย

ค็อกซ์ ขนาด 1.3 เมตร

ป้ายโลโก้ Sea Tani บนและล่าง อย่างละ 1 ชิ้น

ป้ายแจ้งรสชาติ 2 ชิ้น

ผ้ากันเปื้อน 2 ชุด

หมวกคลุมผม 2 ใบ

พร้อมอบรมการทอดและจำหน่ายผลิตภัณฑ์

แบบ B ชุดพรีเมียม ราคา 45,000 บาท ประกอบด้วย

ค็อกซ์ ขนาด 1.3 เมตร

ป้ายโลโก้ Sea Tani บนและล่าง อย่างละ 1 ชิ้น

ป้ายแจ้งรสชาติ 2 ชิ้น

เตาทอดสแตนเลสแบบ 2 หลุม 1 ชุด

กระจกคลุมอาหาร 1 ชุด

ผ้ากันเปื้อน 2 ชุด

หมวกคลุมผม 2 ใบ

พร้อมอบรมการทอดและจำหน่ายผลิตภัณฑ์

ภาคผนวก ค. ข้อมูลแหล่งจัดซื้อจัดจ้างอุปกรณ์แฟรนไฮส์หัวข้าวเกรียบ Sea Tan

ลำดับที่	รายการ	แหล่งธุรกิจ	ต้นทุนสินค้า
1.	เคาเตอร์จำหน่ายสินค้า (Kiosk) ขนาด กว้าง 1.30 เมตร x ลึก 0.80 เมตร x สูง 2.00 เมตร (เฉพาะเคาเตอร์สูง 85 ซม.)	หจก. ไอเดียบูม ครีเอชั่น 13/63 ซอยนวมินทร์ 69 หมู่ 5 ถนนนวมินทร์ แขวงคลองกุ่ม เขต บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240 ติดต่อ คุณสุทธิศักดิ์ (คุณตัน) โทร 085-4842644	1 คัน 22,000 บาท พร้อม ค่าขนส่ง 2,400 บาท รวมเป็น เงิน 24,400 บาท
2.	กระจกคลุมสินค้า ขนาด กว้าง 55 ซม. x ยาว 60 ซม. x สูง 35 ซม.	ร้านราชาอลูมิเนียม-กระจก 450-452 ถนนสีโรรส ตำบล สะเตง อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000 โทร 073-212450	1,300 บาท
3.	เตาทอด 2 หลุม	ห้างหุ้นส่วนสามัญ กู๊ดส์ ชัพพลาย 691 ถนนเพชรเกษม อำเภอ หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110 โทร 074-555229	20,000 บาท พร้อม ค่าจัดส่ง 100 บาท รวมเป็นเงิน 20,100 บาท
4.	ถุงพลาสติกหิ้วพร้อมสกรีนโล โก้ ขนาดถุง 8 นิ้ว x15 นิ้ว	บริษัท พี-แมค กรุ๊ป เทรดดิ้งจำกัด 360/2 หมู่ 2 ซอยอนามัย ถนนสุข สวัสดิ์ แขวงบางปะกอก เขต ราษฎร์บูรณะ กรุงเทพฯ 10140 ติดต่อ คุณอนันต์ รัตนมันเกษม โทร 081-7768378	จำนวน 20,000 ใบ ราคา 12,305 พร้อม ค่าจัดส่ง 200 บาท รวมเป็นเงิน 12,500 บาท
5.	ซองกระดาษสีน้ำตาลบรรจุ อาหาร ขนาดกว้าง 4 นิ้ว *สูง 8 นิ้ว *ด้านข้าง 2 นิ้ว	บริษัท ไทยโปรटक 11-102 ซอยเจริญนคร 28 ถนน เจริญนคร แขวงบางลำพูล่าง เขต คลองสาน กรุงเทพฯ 10600 ติดต่อคุณโบ 02-437-4185 , 02-438-5637	จำนวน 10,000 ใบ 10,000 บาท พร้อม ค่าจัดส่ง 100 บาท รวมเป็นเงิน 10,100 บาท

ภาคผนวก ค. ข้อมูลแหล่งจัดซื้อจัดจ้างอุปกรณ์แฟรนไชส์หัวข้าวเกรียบ Sea Tani (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	แหล่งธุรกิจ	ต้นทุนสินค้า
6.	ถ้วยกลมพร้อมฝา รหัส TCC 025 (ถ้วยน้ำจิ้ม)	บริษัท พี.พี.พัฒน์ จำกัด 50/6 หมู่ 12 ถนนพุทธมณฑล สาย 5 ตำบลไร่ขิง อำเภอสาม พราน จังหวัดนครปฐม 73210 ติดต่อ คุณณัฐพร ลิ้มปะพันธ์ (คุณบ๋ม) โทร 081-9436238	จำนวน 1,000 ใบ ราคา 770 บาท พร้อม ค่าจัดส่ง 100 บาท รวมเป็นเงิน 870 บาท
7.	ผ้ากันเปื้อนพร้อมสกรีนโลโก้ ธุรกิจ	ร้านสวยดี ยะลา ตลาดสดริมทางรถไฟ ถนนสีโรรส อำเภอเมือง จังหวัดยะลา โทร 073-212415	ราคาใบละ 60 บาท พร้อม สกรีน โลโก้ บาท รวมเป็นเงิน
8.	หมวกคลุมผม	ร้านสวยดี ยะลา ตลาดสดริมทางรถไฟ ถนนสีโรรส อำเภอเมือง จังหวัดยะลา โทร 073-212415	ราคาใบละ 30 บาท พร้อม สกรีน โลโก้ บาท รวมเป็นเงิน

ภาคผนวก ง. ภาพผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบที่พัฒนา 4 รสชาติ



รสดั้งเดิม



รสสาหร่าย

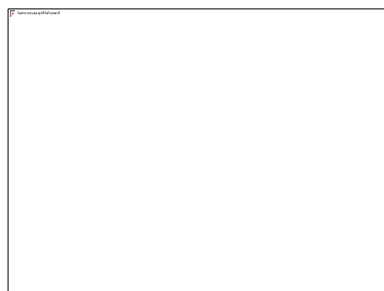


รสพริกหวาน



รสกระเทียมพริกไทย

ภาคผนวก จ. คู่มือธุรกิจแฟรนไชส์ห้วข้าวเกรียบ Sea Tani



ชื่อธุรกิจ Sea Tani

ลักษณะธุรกิจ ธุรกิจแฟรนไชส์ผลิตภัณฑ์ห้วข้าวเกรียบ

ความเป็นมาของผลิตภัณฑ์

ห้วข้าวเกรียบ หรือที่เรียกภาษาถิ่นว่า “ปาลอ-กรือโป๊ะ” หนึ่งในอาหารว่างชายแดนใต้ ที่พัฒนามาจากการทำข้าวเกรียบแบบปกติ โดยการนำส่วนหัวของข้าวเกรียบทั้งสองด้านซึ่งตัดไม่ได้ ขนาด ก่อให้เกิดภูมิปัญญาท้องถิ่นที่นำไปทอดรับประทาน ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่อร่อย กรอบนอก นุ่ม ใน เรียกกันว่า ห้วข้าวเกรียบ

ความเป็นมาของธุรกิจ

ด้วยปณิธานรักและห่วงแหนในภูมิปัญญาท้องถิ่นและต้องการยกระดับมาตรฐานการผลิตผลิตภัณฑ์ห้วข้าวเกรียบให้ได้คุณภาพ ควบคู่กับการสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้เกิดขึ้นกับลูกค้า ในการบริโภคห้วข้าวเกรียบ ก่อให้เกิดพลังในการคิดค้นวิจัยและพัฒนาต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น จนนำมาซึ่งผลิตภัณฑ์ห้วข้าวเกรียบที่มีหลากหลายความอร่อยและได้คุณภาพภายใต้ตราสินค้า “Sea Tani”

ประเภทผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ Sea Tani

หัวข้าวเกรียบ Sea Tani มีให้เลือกอร่อยได้ 4 แบบดังนี้

1. รสดั้งเดิม อร่อยแบบเน้นๆ เต็มๆ คำ
2. รสสาหร่าย อร่อยแบบเพลิดเพลิน เคี้ยวสนุก
3. รสพริกหวาน อร่อยแบบคลาสสิก โดดเด่นมีเอกลักษณ์
4. รสกระเทียมพริกไทย อร่อยแบบไทยๆ สะใจในรสชาติ

ราคาขาย

จำหน่ายผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ Sea Tani ในราคาชุดละ 30 บาท โดยผลิตภัณฑ์ 1 ชุด ประกอบด้วย ชิ้นผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบที่ทอดเสร็จใหม่ จำนวน 15 ชิ้น พร้อมน้ำจิ้มซึ่งบรรจุในถ้วยพลาสติกพร้อมฝาปิด ทั้งหมดบรรจุในถุงกระดาษซับน้ำมัน และใส่ถุงพลาสติกที่มีสกรีนตราสินค้าพร้อมที่จับหัวสินค้า

ต้นทุนสินค้า

ต้นทุนสินค้าราคาพิเศษเฉพาะสมาชิกธุรกิจแฟรนไชส์ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ Sea Tani ดังนี้

- | | | | | |
|-------------------------------------|------------------|------|-----|-----|
| 1. ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบสด | จำนวน 100 ชิ้น | ราคา | 100 | บาท |
| 2. น้ำจิ้ม | ขนาด 500 กรัม | ราคา | 50 | บาท |
| 3. ถุงกระดาษซับน้ำมัน | จำนวน 100 ใบ | ราคา | 100 | บาท |
| 4. ถุงพลาสติกพร้อมสกรีนสำหรับหัวถือ | จำนวน ½ กิโลกรัม | ราคา | 50 | บาท |

หมายเหตุ ต้นทุนสินค้านี้ยังไม่รวมค่าขนส่ง

กำไรและระยะเวลาคืนทุน

เมื่อคิดคำนวณจากต้นทุนต่อหัวข้าวเกรียบสด 1 ถุง (100 ชิ้น) โครงสร้างกำไรผลิตภัณฑ์เป็นดังนี้

หัวข้าวเกรียบ (100 ชิ้น)	ราคาทุน	100	บาท
น้ำจิ้ม (250 กรัม)	ราคาทุน	25	บาท
อื่นๆ (เช่น ถุง น้ำมัน แก๊สฯ)	ราคาทุน	40	บาท
กำไร		35	บาท

ราคาขาย ชุดละ 30 บาท จำนวน 15 ชิ้น
 หากขายได้ชิ้นต่ำ 15 ชุดต่อวัน
 รวมรายได้ 1,500 บาท/วัน หรือ 45,000 บาท/เดือน
 กำไร 35% หรือคิดเป็นจำนวนเงิน 15,750 บาท
 ระยะเวลาคืนทุน 2-3 เดือน

การลงทุนธุรกิจแฟรนไชส์หัวข้าวเกรียบ Sea Tani

แฟรนไชส์ผลิตภัณฑ์หัวข้าวเกรียบ Sea Tani มี 2 แบบ ดังนี้

1. แบบ A ชุดมาตรฐาน ประหยัด ทันทสมัย เหมาะสำหรับผู้ขายที่มีที่ประจำ ราคา 25,000 บาท ประกอบด้วยคิออส ขนาด 1.3 เมตร, ป้ายโลโก้ Sea Tani บนและล่าง อย่างละ 1 ชิ้น, ป้ายแจ้งรสชาติ 2 ชิ้น, ผ้ากันเปื้อน 2 ชุด, หมวกคลุมผม 2 ใบ พร้อมอบรมการตลาดและจำหน่ายผลิตภัณฑ์

2. แบบ B ชุดพรีเมียม ทันทสมัย โดดเด่น พร้อมสรรพสำหรับการขาย เหมาะสำหรับผู้ขายในห้างสรรพสินค้า ศูนย์อาหาร หรือผู้ขายที่มีที่ประจำ ราคา 45,000 บาท ประกอบด้วยคิออส ขนาด 1.3 เมตร, ป้ายโลโก้ Sea Tani บนและล่าง อย่างละ 1 ชิ้น, ป้ายแจ้งรสชาติ 2 ชิ้นเตาทอดสแตนเลสแบบ 2 หลุม 1 ชุด, กระจกคลุมอาหาร 1 ชุด, ผ้ากันเปื้อน 2 ชุด, หมวกคลุมผม 2 ใบ พร้อมอบรมการตลาดและจำหน่ายผลิตภัณฑ์

คุณสมบัติผู้รับแฟรนไชส์

1. มีเงินทุนหมุนเวียนในการประกอบธุรกิจ 2,000-5,000 บาท
2. มีทำเลที่ดีในการประกอบธุรกิจ ตรงกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นพนักงานบริษัท ข้าราชการ นักศึกษา ฯลฯ
3. มีความอดทน ขยัน ซื่อสัตย์ต่อลูกค้าและเต็มใจบริการ

หลักฐานการทำธุรกิจแฟรนไชส์

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| 1. สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน | จำนวน 2 ชุด |
| 2. สำเนาทะเบียนบ้าน | จำนวน 2 ชุด |
| 3. รูปถ่ายขนาด 2 นิ้ว | จำนวน 2 รูป |

ขั้นตอนการทำธุรกิจ

1. ผู้สนใจลงทุนจัดหาทำเลขาย ควรเน้นทำเลที่มีกำลังซื้อสูง ตรงกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นพนักงานบริษัท ข้าราชการ นักศึกษา ฯลฯ
2. โทรสอบถามจุดที่ต้องการขาย เพื่อสำรวจเส้นทางการจัดส่ง และการทับซ้อนของจุดขาย
3. โทรนัดวันอบรมเพื่อฝึกปฏิบัติการขายจริง และโอนเงินจองวันอบรม 5,000 บาท
4. อบรมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ รวมถึงทำสัญญามัดจำธุรกิจอี 5,000 บาท
5. ส่วนที่เหลือชำระวันที่ธุรกิจจัดส่งอุปกรณ์ให้ ทั้งนี้ไม่เกิน 10 วันนับจากวันอบรม

ติดต่อธุรกิจ

ติดต่อคุณอัปสร อีซอ

133 เทศบาล 3 ตำบลสะเตง อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000

โทร 081-9697319 หรือ 089-2949430 โทรสาร 073-212108

อีเมล apsornyru@gmail.com เว็บไซต์ www.seatani.com

ภาคผนวก ฉ. ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ – นามสกุล นางจริยา สุขจันทร์
Mrs. Jariya Sukjuntra
2. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์
3. หน่วยงานสังกัด คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
โทรศัพท์สำนักงาน 073-227151-61 ต่อ 4411
โทรศัพท์มือถือ 086-6949836 โทรสาร 073-227151
Email jariya@yala.yru.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี (วท.บ.เทคโนโลยีอาหาร) สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้
ปริญญาโท (วท.ม.เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ประมง) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

5 ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

5.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย

- ชุดโครงการการพัฒนาข้าวยา : อาหารเพื่อสุขภาพจากภูมิปัญญาไทย
ทักษิณเพื่อส่งเสริมการบริโภค (สำนักงานคณะกรรมการ การ
อุดมศึกษา, 2548)

5.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย (แหล่งงบประมาณ, ปี)

- การผลิตปลายจากซูริมิเสริมสมุนไพร (มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา,
2545)
- การผลิตกะปิโดยทดแทนกุ้งเคยบางส่วนด้วยปลา (มหาวิทยาลัยราช
ภัฏยะลา, 2546)
- ดำรับอาหารท้องถิ่นภาคใต้ “ไก่ขอมและ” ระยะเวลาสืบค้น (สำนักงาน
คณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2547)
- การตรวจสอบคุณภาพกะปิที่จำหน่ายในเขตเทศบาลนครยะลา
(มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 2548)
- การผลิตบูดูข้าวยาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค (สำนักงาน
คณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2548)

- ผลของการใช้สารกันเหี่ยวต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพกล้วยหินฉาบ (มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา, 2549)
- การยกระดับการผลิตบูดูใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้แบบมีส่วนร่วม (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2549)

5.3 งานวิจัยที่ตีพิมพ์

- จรียา สุขจันทร์. (2549). ภูมิปัญญาการผลิต “ไก่หม้อและ” ของชุมชนทุ่งพลา. ว. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 1(1) หน้า 56 – 64.
- จรียา สุขจันทร์. (2549). การผลิตปลายจากซูริมิเสริมสมุนไพร. ว. อาหาร 36 (2). หน้า 140-144.
- นันท์รัตน์ นามบุรี และ จรียา สุขจันทร์. (2549). การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกล้วยหินและปัจจัยที่ส่งเสริมการจำหน่าย. ว. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 1(1) หน้า 30 – 37.
- จรียา สุขจันทร์และกามีละห์ หามะ. (2551). ผลของน้ำมันที่ใช้ทอดต่อคุณภาพของกล้วยหินฉาบ. ว. มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. 3(1). หน้า 11-18.

5.4 งานวิจัยที่กำลังทำ

- การพัฒนาระดับอาหารท้องถิ่น : บูดูปรุงรสพาสเจอร์ไรซ์ แหล่งทุนสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (เครือข่ายวิจัยภาคใต้ตอนล่าง)

คณะวิจัย

- 1.ชื่อ – นามสกุล นางอัปสร อีซอ
Mrs. Apsorn E-sor
- 2.ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
- 3.หน่วยงานสังกัด คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
133 ถนนเทศบาล 3 ตำบลสะเตง
อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000
โทรศัพท์ 073 – 222329 โทรสาร 073 – 212108
Email apsornyru@gmail.com
- 4.ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี บริหารธุรกิจบัณฑิต (การตลาด) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาโท บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (การตลาด) มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

- งานวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการเรียน การสอน เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ของ
คณาจารย์ สถาบันราชภัฏยะลา (2541)
- งานวิจัยเรื่อง ทักษะคิดและพฤติกรรมผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
ประเภทสมุนไพรลดความอ้วน (ศึกษากรณี 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้)
(2548)
- งานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนแบบเกมในการจัดการเรียน การ
สอนสายวิชาการตลาด (ศึกษาเฉพาะกรณีมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่ม
ภูมิภาคภาคใต้) (2549-2550)
- งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดนัศึกษามุสลิมหญิง (ฮิญาบ) ของมหาวิทยาลัย
ราชภัฏกลุ่มภูมิภาคภาคใต้ (2551)
- งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ชุมชนจังหวัดยะลา (2552-
2553)
- งานวิจัยเรื่อง การใช้กิจกรรมประกวดเพื่อพัฒนาการคิดสร้างสรรค์สำหรับ
นักศึกษาการตลาด ชั้นปีที่ 4 คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
ยะลา (2554)
- งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาการตลาดผลิตภัณฑ์หัตถ์ข้าวเกรียบ (ปาลอ-กรือเป๊ะ)
สู่ธุรกิจ แฟรนไชส์ (2554)

คณะวิจัย

- 1.ชื่อ – นามสกุล นางวิภาดา มุนินทร์นพมาศ
Mrs. Wipada Muninnoppamas
- 2.ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
- 3.หน่วยงานสังกัด คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
โทรศัพท์สำนักงาน 073-227151-61 ต่อ 4411
โทรศัพท์มือถือ 086-6949836 โทรสาร 073-227151
Email wipada_ch@yahoo.co.th
- 4.ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี (วท.บ.เทคโนโลยีอาหาร) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
ปริญญาโท (วท.ม.เทคโนโลยีอาหาร) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

- ปี พ.ศ. 2548 เป็นผู้ร่วมวิจัย เรื่อง การพัฒนาบูดูข้าวยา : เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ได้รับเงินอุดหนุนจาก สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
- ปี พ.ศ. 2551 เป็นผู้วิจัย เรื่อง การผลิตวันมะพร้าวในน้ำส้มโชกุน ได้รับเงินอุดหนุนจากสำนักวิจัยฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
- ปี พ.ศ. 2552 เป็นผู้วิจัย เรื่องการผลิตโยเกิร์ตนมแพะพร้อมดีมีรสส้มโชกุน ได้รับเงินอุดหนุนจากสำนักวิจัยฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

ภาคผนวก ข

คำสั่งประกอบการดำเนินแผนงานวิจัย

