

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าว “พริกาคะ” รสหม่าล่าเสริมปลาแห้ง

ชมทอง โมริตา¹ มนูญญา คำวชิระพิทักษ์^{2*}

Received : July 7, 2022

Revised : April 20, 2023

Accepted : April 28, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่าเสริมปลาแห้ง เพื่อเป็นทางเลือกของอาหารผสมผสานวัฒนธรรมที่มีเสริมคุณค่าทางด้านโภชนาการจากปลา โดย 1) ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของผงหม่าล่าต่อปลาสร้อยอบแห้งผง 3 ระดับคือ 65 ต่อ 35, 50 ต่อ 50 และ 25 ต่อ 75 โดยน้ำหนัก จากผลทดสอบทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ระดับความเผ็ด เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมพบว่าสูตรที่ได้คะแนนในการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุด คือ สูตรที่ 3 (25:75) โดยได้คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ด้านรสชาติ ระดับความเผ็ด ด้านเนื้อสัมผัสและด้านความชอบโดยรวมเท่ากับ 7.35 ± 1.22 , 6.90 ± 1.32 , 7.19 ± 1.22 , 7.22 ± 1.05 , 7.00 ± 1.15 , 7.35 ± 1.19 และ 7.51 ± 1.12 , ตามลำดับ และวิเคราะห์คุณภาพค่าสีพบว่า ค่าความสว่าง L^* , ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 3.78, 2.87 และ 5.85 ตามลำดับ มีความชื้นร้อยละ 4.69 2) ศึกษาอัตราส่วนปลาข้าวสารทอดตัวเล็กทดแทนสร้อยอบแห้งผงในผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่าที่ 3 ระดับ คือ 100 ต่อ 0, 85 ต่อ 15 และ 70 ต่อ 30 โดยน้ำหนัก พบว่า สูตรที่ได้คะแนนในการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุด คือ สูตรที่ 3 (70 ต่อ 30) ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ด้านรสชาติ ระดับความเผ็ด ด้านเนื้อสัมผัสและด้านความชอบโดยรวมเท่ากับ 7.20 ± 1.10 , 7.10 ± 1.21 , 7.02 ± 1.00 , 7.34 ± 1.18 , 7.30 ± 1.12 , 7.08 ± 1.12 และ 7.54 ± 1.10 ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์คุณภาพด้านสี มีค่าสี L^* (ค่า ความสว่าง), a^* (ค่าความเป็นสีแดง) และ b^* (ค่าความเป็นสีเหลือง) เท่ากับ 44.78, 9.60 และ 4.13 ตามลำดับ มีปริมาณความชื้นร้อยละ 6.63 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก และค่ากิจกรรมของน้ำ (a_w) เท่ากับ 0.54 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวจากปลา (มผช. 1605/2565)

คำสำคัญ: ปลาข้าวสาร ปลาสร้อย ปลาแห้งผง ผงโรยข้าว รสหม่าล่า

¹ นักศึกษา หลักสูตรคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

² รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

อีเมล: manunya@vru.ac.th

* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล: manunya@vru.ac.th

DEVELOPMENT OF RICE SEASONING (FURIKAKE): MALA FLAVORED SUPPLEMENTED WITH DRIED FISH

Kimthong Morida¹ Manunya Khamwachiraphitak^{2*}

Abstract

The objective of this research was to develop a product of rice seasoning (Furikake): Mala flavored supplemented with dried fish to provide a fusion food and cultures with added nutritional value from fish. 1) The optimum ratio of Mala powder to Pla-Soi dried fish was studied at 65:35, 50:50 and 25:75. The results of the sensory evaluation shown that the formula 3 (25:75) received the most sensory on acceptance, color, smell, spiciness, texture and overall acceptable score were 7.35 ± 1.22 , 6.90 ± 1.32 , 7.19 ± 1.22 , 7.22 ± 1.05 , 7.00 ± 1.15 , 7.35 ± 1.19 and 7.51 ± 1.12 , respectively. The L^* , a^* and b^* values of the product were 37.81, 2.87, 5.85, respectively, 4.69% moisture (w/w). 2) the optimum ratio of using Pla-Khaw San small fried rice fish instead of Pla-Soi dried fish was studied in products at 100:0, 85:15 and 70:30. The formula that received the most sensory acceptance score was Formula 3 (70:30) which received sensory acceptance scores on appearance, color, smell, spiciness, texture and preference were 7.20 ± 1.10 , 7.10 ± 1.21 , 7.02 ± 1.00 , 7.34 ± 1.18 , 7.30 ± 1.12 , 7.08 ± 1.12 and 7.54 ± 1.10 , respectively. The L^* , a^* and b^* values of the product were 44.78, 9.60, 4.13, respectively, 6.63% moisture (w/w) and a_w was 0.85, within the criteria that define the community product standard rice seasoning (Furikake) with dried fish (Thai Community Product Standard No.1605/2565)

Keywords: Pla-Khaw San Fish, Pla-Soi Fish, Dried fish powder, Rice Seasoning-Furikake, Mala Flavored

¹ Undergraduate student, Home economics Program, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage

² Associate Professor Dr., Home economics Program, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, e-mail: manunya@vru.ac.th

* Corresponding author, e-mail: manunya@vru.ac.th

บทนำ

จากการผสมผสานของวัฒนธรรมทางด้านอาหาร ทำให้เกิดการประยุกต์และดัดแปลงอาหารเกิดเป็นนวัตกรรมด้านอาหารมากมายเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ไม่ว่าจะเป็นความแปลกใหม่ ช่วยเพิ่มความสะดวกในครัวเรือน หรือประหยัดเวลาในการปรุงอาหาร หนึ่งในผลิตภัณฑ์ที่กำลังได้รับความนิยมในปัจจุบันคือ ผงโรยข้าว หรือที่ชาวญี่ปุ่นเรียกกันว่า “ฟูริเคะเคะ (Furikake)” เป็นเครื่องปรุงรสที่มีส่วนผสมของงา สาหร่าย เนื้อปลาแห้ง ปลาตัวเล็กแห้ง และเกลือ (เพ็ญขวัญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธยา รัตนานนท์, 2565) ซึ่งหากเทียบกับอาหารไทยประเภทน้ำพริกที่มีลักษณะแห้งเป็นอีกหนึ่งประเภทที่คนไทยคุ้นเคย เช่น น้ำพริกสวรรค์ น้ำพริกนรกและน้ำพริกปลาฟู เป็นต้น ผงโรยข้าวของชาวญี่ปุ่นโดยทั่วไปจะประกอบด้วยส่วนผสมของปลาแห้ง งา สาหร่ายสับ น้ำตาล เกลือและโมโนโซเดียมกลูตาเมต รวมทั้งส่วนผสมที่มีรสชาติอื่นๆ เช่น ขึ้นปลาแหลมอนท์ แซ่เอ็กแซ็ก ชิโอะ ไช้ มิโซะผงและผัก เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะใช้โรยบนข้าวสวยเพื่อรับประทานแล้ว ยังมีวิธีนำมาทำให้อาหารอร่อยมีรสชาติและสีส้มมากขึ้น โดยมักถูกนำมาปรุงเพิ่มลงในส่วนผสม เช่น การนำมาคลุกกับข้าวปั้นหรือโรยแต่งหน้าอาหารอื่นๆ ได้อีกหลายอย่างตามความคิดสร้างสรรค์ สำหรับประเทศไทยที่ผ่านมามีนักวิจัยจำนวนมากให้ความสนใจในการพัฒนาผงโรยข้าวในรูปแบบหรือรสชาติต่าง ๆ เช่น ผงโรยข้าวเสริมบิวยตอง ตกเกรต (หทัยทิพย์ นิมิตรเกียรติไกล และคณะ, 2562) ผงโรยข้าวจากถั่วเหลืองหมักพื้นบ้าน (สุริวรรณ ราชสม และคณะ, 2563) ผงโรยข้าวปลาเสริมสาหร่ายพวงองุ่นอบแห้ง (อรอนงค์ ศรีพาทกุล และคณะ, 2564) หรือผงโรยข้าวจากปลาสด (รจนา นุชนุ่ม, 2551) ผงโรยข้าวรสทุเรียนจากปลานิลจิตรลดากรมควั่นร้อนป่น (อติตา ชนะสิทธิ์, 2554) ผงโรยข้าวจากปลาผสมหนังปลากะพงขาวทอดกรอบ (นพรัตน์ มะเห และคณะ, 2564) เป็นต้น ซึ่งล้วนเป็นการสร้างความมั่นคงทางอาหารทั้งในแง่ภูมิคุ้มกันคุณค่า และมูลค่าของทรัพยากรที่มีในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์และสอดคล้องกับยุคสมัยและค่านิยมบริโภคของคนไทยในมุมมองของการผสมผสานวัฒนธรรม

หม่าล่า (Mala) เป็นหนึ่งในเครื่องปรุงรสที่ใกล้เคียงที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ โดยมีฮวาเจียว (Hua-jiao) หรือขงเจียว ที่แปลว่าพริกเสฉวน (Sichuan pepper, Szechuan pepper) เป็นส่วนประกอบสำคัญที่ทำให้หม่าล่ามีรสชาติออกซ่า ๆ ซาลินนิยมในประเทศจีน แพร่หลายและได้รับความนิยมในประเทศไทยผ่านอาหารปิ้งย่าง สุกี้และชาบู สมุนไพรของไทยที่มีเชื้อสายเดียวกันกับฮวาเจียว คือ มะแขว่น เครื่องเทศของทางเหนือ ซึ่งสารสกัดจากก้านมะแขว่นและเมล็ดมะแขว่นมีปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์สูง มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยสารสกัดมีความสัมพันธ์โดยตรงกับสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและฟลาโวนอยด์ที่เพิ่มขึ้น (สุวดี โพธิ์วิจิตร และคณะ, 2562) มีสรรพคุณช่วยขับลมในกระเพาะอาหาร กระตุ้น การเคลื่อนไหวของลำไส้ ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องพริกแกงหม่าล่า โดยมีส่วนผสมของเครื่องพริกแกงหม่าล่า คือ พริกฮวาเจียว พริกไทยดำ พริกขี้หนูแห้ง พริกป่น ยี่หระ กระเทียม ชিং ผงพะโล้ เกลือ น้ำตาลทรายแดงซีอิ๊วขาว ซอสสอยซิน และ น้ำมันมะกอก (อิสรา ปวกพรมมา และคณะ, 2563) และจึงมีแนวคิดนำมาต่อยอดผลิตภัณฑ์ผสมผสานในแนวคิดอาหารผสมผสานวัฒนธรรมให้เกิดเป็นลักษณะของผงโรยข้าวกลั่นรสหม่าล่าเสริมปลาแห้งเสริมโภชนาการจากปลาแห้งของไทย 2 ชนิดคือ ปลาสร้อยผงและปลาข้าวสารขนาดเล็กแห้งทอดกรอบ เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่าเสริมปลาแห้งที่ได้รับการพัฒนาให้มีคุณค่าโปรตีนสูงและแคลเซียมสูง โดยบทนิยาม ผงโรยข้าวจากปลา (มผช. 1605/2565) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเนื้อปลาที่สดหรือแห้ง และอยู่ในสภาพดี มาล้างให้สะอาด แล้วทำให้สุก อาจทำให้มีขนาดเล็กลง ผสมส่วนผสมอื่น เช่น สาหร่าย งา เครื่องเทศ สมุนไพร ปรุงรส

ด้วยเครื่องปรุงรส เช่น น้ำตาล เกลือ ผงปรุงรส ซอส ซีอิ๊วขาว แล้วนำมาผ่านกระบวนการทำแห้ง (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2565)

ปลาสร้อยแห้งรมควัน เป็นวัตถุดิบที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย สามารถพบเห็นได้ตามท้องตลาดทั่วไปใน รูปแบบของน้ำพริกมีต้นทุนที่ถูกและหาซื้อง่าย และคุณค่าทางโภชนาการที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ปลาสร้อยเป็น ปลาน้ำจืดขนาดเล็กสกุลหนึ่ง จัดอยู่ในวงศ์ปลาตะเพียน (*Cyprinidae*) ปลาสร้อยขาว (*Henicorhynchus siamensis*) พบมากในทุกภูมิภาคของประเทศไทยและเป็นปลาเศรษฐกิจสำคัญชนิดหนึ่ง เนื่องจากพบจำนวนมากเป็นปลาขนาดเล็กแพร่กระจายทั่วไปตามแม่น้ำและอ่างเก็บน้ำของกลุ่มน้ำโขงและเจ้าพระยา (สันติ พ่วงเจริญ , 2556) โดยเฉพาะในฤดูฝน นิยมจับมารับประทาน และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ปลาต่างๆ เช่น ปลาร้า ปลาสาม และปลาดุกแห้ง เป็นต้น ส่วนปลาข้าวสารเป็นปลาในตระกูลของปลากระดัก (*Stolephorus spp.*) เป็นปลาผิวน้ำขนาดเล็กที่มีการแพร่กระจายประเทศไทยสามารถส่งออกปลาข้าวสารตากแห้งขายต่างประเทศ เช่น ประเทศจีน และญี่ปุ่น ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภคในทั้งสองประเทศอย่างมาก คนไทยส่วนใหญ่นิยมนำมาข้าวสารตากแห้งมาทอดและปรุงรสโดยใส่เกลือและน้ำตาล รับประทานกับข้าวต้ม ปลาข้าวสารเป็นปลาที่มีแคลเซียมสูง ควรแก่การสนับสนุนส่งเสริมอาชีพ (ชุดิณณภรณ์ ทับทิมเชียม และนัฐนันท์ ทวีรัตนธนนท์, 2551)

จากเหตุผลข้างต้นงานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการผสมผสานวัฒนธรรมให้เกิดเป็นลักษณะของผงบรุษข้าว กลิ่นรสหม่าล่าเสริมปลาแห้ง ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจะอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการจากปลาโดยเฉพาะโปรตีน และแคลเซียมปรุงรสชาติให้ทันสมัยด้วยกลิ่นรสหม่าล่า ในรูปแบบที่เข้าถึงผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มคนรุ่นใหม่มากขึ้น ทั้งในเรื่องของรสชาติและภาพลักษณ์ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยเพิ่มโอกาสทางการตลาดและเพิ่มทางเลือกให้ผู้บริโภค และยังเป็นการสร้างความมั่นคงทางอาหาร และเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบท้องถิ่นปลาแห้งของประเทศให้เพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ผงบรุษข้าวรสหม่าล่าเสริมปลาแห้งโดย

1. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของผงบรุษข้าวต่อปลาสร้อย
2. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ปลาข้าวสารทดแทนปลาสร้อยในของผลิตภัณฑ์ผงบรุษข้าว

รสหม่าล่าเสริมปลาแห้ง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมส่วนผสมในการผลิตผงบรุษข้าวรสหม่าล่า

1.1 การเตรียมส่วนผสมผงบรุษข้าว

ส่วนผสมของเครื่องพริกแกงหม่าล่า (ดัดแปลงจากอิสรา ปวกพรหมมา และคณะ, 2563) นำมาผลิตเป็นผงบรุษข้าว โดยมีส่วนผสมของพริกฮวาเจียว พริกไทยดำ พริกขี้หนูแห้ง พริกป่น ยี่หระ กระเทียม ขิง ผงพะโล้ เกลือ น้ำตาลทรายแดง ซีอิ๊วขาว ซอสหอยนางรม และ น้ำมันพืช มีวิธีการผลิตคือนำส่วนผสมที่เป็นของแห้ง ได้แก่ พริกไทยดำ พริกขี้หนูแห้ง พริกป่น ลูกผักชี ยี่หระ พริกฮวาเจียว พริกป่น ละเอียด ผงพะโล้ มาคั่วให้เกิดกลิ่นหอมด้วยเตาแม่เหล็กไฟฟ้า (Cuizimate รุ่น ZGM/RBSIH18NEW2 ประเทศจีน) ควบคุมอุณหภูมิด้วยอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 นาที แล้วนำมาปั่นละเอียดจนเป็นผงด้วยเครื่องปั่นของแห้ง (Philips รุ่น HR2061, ประเทศจีน) ที่ความแรงระดับ 3 จากนั้นนำกระเทียมและขิงลงผสม ปั่นต่อเนื่อง 3 นาที นำส่วนผสมที่ได้มาผสมกับส่วนผสมที่เป็นของเหลว ได้แก่ ซีอิ๊วขาว ซอสหอยนางรม

ทั้งหมดให้เข้ากัน เติมน้ำตาลทรายและเกลือได้เป็นเครื่องพริกแกงหม่าล่า จากนั้นนำเครื่องพริกแกงหม่าล่าที่ได้ นำมาคั่วให้ส่วนผสมของผงหม่าล่าทั้งหมดเกิดกลิ่นหอมด้วยเตาแม่เหล็กไฟฟ้าควบคุมอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที

1.2 การเตรียมปลาสร่อยอบแห้งผงและปลาข้าวสารขนาดเล็กทอด

ปลาสร่อยที่ซื้อมาจากตลาดไทย จังหวัดปทุมธานี มาแกะเอาแต่เนื้อออกมา โขลกจนป่นและ นำมาผัดกับน้ำมันพืชที่เตรียมไว้ด้วยเตาแม่เหล็กไฟฟ้าควบคุมอุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที เพื่อให้เกิดกลิ่นหอมของปลา

นำปลาข้าวสารขนาดเล็กที่ผ่านการตากแห้งมาทอดที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที ให้สุกและกรอบ พักสะเด็ดน้ำมัน ก่อนนำไปอบด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาทีเพื่อไล่ความชื้นและความชื้น เพื่อให้ตัวปลาข้าวสารทอดกรอบนาน

1.3 การเตรียมงาขาวและสาหร่าย นางาขาว มาคั่วเป็นเวลา 1 นาที ด้วยอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสให้สุก สาหร่ายทะเล นำมาตัดเป็นท่อนสั้น ลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดความกว้างประมาณ 3 มิลลิเมตร ความยาว 2 เซนติเมตร

2. กรรมวิธีการผลิตผงโรยข้าว

นำส่วนผสมของผงหม่าล่ามาคลุกเคล้าให้เข้ากันกับปลาสร่อยอบแห้งผงและ/หรือ ปลาข้าวสาร ขนาดเล็กทอดที่เตรียมไว้ตามสูตรให้เข้ากัน จากนั้นปรุงรสด้วยกระเทียมโลกละเอียดและขิงโขลกละเอียด น้ำตาลทราย เกลือ ซีอิ๊วขาว ซอสหอยนางรม ผสมส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน เกลี่ยใส่ถาดให้กระจายทั่ว นำเข้า ตู้อบลมร้อนแบบถาดเพื่อไล่ความชื้นโดยใช้อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15 นาที (ดัดแปลงจาก เปล่งสุรีย์ หิรัญตระกูล, 2546) นำมาร้อนผ่านกระซอน 1 ครั้ง ก่อนนำเข้าตู้อบลมร้อนต่ออีก 5 นาที ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เพื่อไล่ความชื้นออกอีกรอบ จากนั้นนำมาผสมกับปลาข้าวสารทอด งาขาวคั่ว และสาหร่ายได้ เป็นผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าว

3. การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของผงหม่าล่าต่อปลาสร่อย

ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของผงหม่าล่าต่อปลาข้าวสร่อยอบแห้งผงที่ 3 ระดับ คือ 65 ต่อ 35 (สูตรที่ 1), 50 ต่อ 50 (สูตรที่ 2) และ 35 ต่อ 75 (สูตรที่ 3) โดยน้ำหนัก นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ถูกประเมินคุณภาพ ดังต่อไปนี้

3.1 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ระดับความเผ็ด เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสจำนวน 2 จำ ซึ่งใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 25 คน โดยใช้เกณฑ์การทดสอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale) คือ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 = ชอบมากที่สุด เพื่อคัดเลือกสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด

3.2 การวิเคราะห์ค่าสี โดยวัดค่าสี L^* (ค่าความสว่าง), a^* (ความเป็นสีแดง) และ b^* (ความเป็นสีเหลือง) ด้วยเครื่องวัดค่าสี (Konica Minolta, รุ่น CR-400, ประเทศญี่ปุ่น)

3.3 การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นด้วยเครื่อง Moisture Analyzer (Sartorius รุ่น MA37, ประเทศ Germany)

3.4 การวัดค่า a_w ของตัวอย่างด้วยเครื่องวัดค่า Water activity (ยี่ห้อ Novasina รุ่น LabSwift-aw ประเทศสหรัฐอเมริกา) โดยนำตัวอย่าง 3 กรัมบดใส่ในถ้วยตัวอย่าง นำตัวอย่างใส่ในช่องวัดค่า ปิดช่องใส่ตัวอย่าง จากนั้นรอนจนเครื่องมือเสียงดัง อ่านค่า a_w จากจอแสดงผล

4. การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ปลาข้าวสารตัวเล็กทอดกรอบทดแทนปลาสร้อยผงในของผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่า

จากสูตรผงโรยข้าวรสหม่าล่าที่คัดเลือกได้จากข้อ 3 นำมาศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ปลาข้าวสารตัวเล็กทอดกรอบทดแทนปลาสร้อยในของผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่าที่ 3 ระดับ คือ 100 ต่อ 0 (สูตรที่ 1), 85 ต่อ 15 (สูตรที่ 2) และ 70 ต่อ 30 (สูตรที่ 3) จากนั้นนำตัวอย่างไปทดสอบทางประสาทสัมผัส และวิเคราะห์คุณภาพด้านต่าง ๆ เช่นเดียวกับข้อ 3 และค่ากิจกรรมของน้ำ (Water activity, a_w)

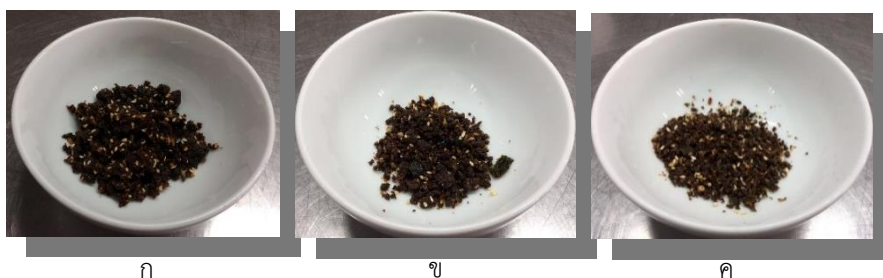
5. การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ทางสถิติ

การทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomized Completely Block Design, RCBD) สำหรับการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส และการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) สำหรับลักษณะการวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยทดสอบความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan New Multiple Range's Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของผงหม่าล่าต่อปลาสร้อยผง

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่าที่มีอัตราส่วนของผงหม่าล่าต่อปลาสร้อยอบแห้ง ที่แตกต่างกัน 3 สูตร แสดงดังภาพที่ 1 และผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสและคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ แสดงในตารางที่ 1



ก

ข

ค

ภาพที่ 1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่าที่มีอัตราส่วนของผงหม่าล่าต่อปลาสร้อยอบแห้งต่างกัน

คือ (ก) 65 ต่อ 35 (สูตรที่ 1), (ข) 50 ต่อ 50 (สูตรที่ 2) และ (ค) 25 ต่อ 75 (สูตรที่ 3)

ตารางที่ 1 คะแนนความชอบ และคุณภาพทางเคมีกายภาพของผงโรยข้าวรสหม่าล่าที่มีอัตราส่วนของผงหม่าล่าต่อพลาสติกย่อยสลายที่แตกต่างกัน

คุณภาพ	อัตราส่วนของผงหม่าล่าต่อพลาสติกย่อยสลาย		
	สูตรที่ 1 65 ต่อ 35	สูตรที่ 2 50 ต่อ 50	สูตรที่ 3 25 ต่อ 75
คุณลักษณะ			
ลักษณะปรากฏ	6.22±1.30 ^b	6.74±1.36 ^b	7.35±1.22 ^a
สี ^{ns}	6.45±1.15	6.67±1.16	6.90±1.32
กลิ่น	6.45±1.28 ^b	6.77±1.20 ^b	7.19±1.22 ^a
รสชาติ ^{ns}	6.87±1.75	6.87±1.45	7.22±1.05
ความเผ็ด ^{ns}	6.67±1.32	6.90±1.22	7.00±1.15
เนื้อสัมผัส	6.51±1.23 ^b	6.58±1.58 ^b	7.35±1.19 ^a
ความชอบโดยรวม	6.83±1.06 ^b	7.19±1.22 ^b	7.51±1.12 ^a
ค่าสี			
L^{*ns}	38.20±1.18	39.34±4.72	37.81±1.39
a^{*ns}	4.25±0.18	2.82±1.16	2.87±1.05
b^{*ns}	6.38±0.45	7.29±0.72	5.85±1.13
ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	4.75±1.07 ^a	4.69±0.98 ^a	3.43±0.53 ^b

หมายเหตุ ^{a b c} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 1) พบว่า ปริมาณพริกแกงหม่าล่ามีผลต่อผลิตภัณฑ์โดยสูตรที่มีอัตราส่วนของผงหม่าล่าต่อพลาสติกย่อยสลายเท่ากับ 25 ต่อ 75 (สูตรที่3) ได้รับคะแนนความชอบมากที่สุดในคุณลักษณะทางด้านปรากฏ กลิ่น เนื้อสัมผัส และด้านความชอบโดยรวมมากที่สุด ($P < 0.05$) รองลงมาคือ สูตรที่ 2 และสูตรที่ 1 (อัตราส่วนของผงหม่าล่าต่อพลาสติกย่อยสลายเท่ากับ 50 ต่อ 50 และ 65 ต่อ 35 ตามลำดับ) ส่วนคุณลักษณะด้านสี รสชาติ และระดับความเผ็ดของทั้งสามสูตรนั้นมีคะแนนความชอบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่หากดูจากแนวโน้มค่าคะแนนจะพบว่าสูตรที่ 3 มีคะแนนความชอบด้านสี รสชาติ และระดับความเผ็ดมากกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 1 เมื่อเพิ่มปริมาณพริกแกงหม่าล่าซึ่งมีกลิ่นเฉพาะ อาจทำให้กลิ่นเข้มข้นเกินไป เป็นผลให้คะแนนความชอบด้านกลิ่นลดลง และการเพิ่มปริมาณพลาสติกย่อยสลายทำให้ผลิตภัณฑ์ร่วน กระเจายาวได้ดีขึ้น จึงส่งผลให้คะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ และเนื้อสัมผัส ในสูตรที่มีปริมาณพลาสติกย่อยมากกว่าได้คะแนนความชอบมากกว่าเช่นกัน นอกจากนั้นค่าสีของผงโรยข้าวรสหม่าล่าทั้งสามสูตรยังไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่า สูตรที่ 1

และสูตร 2 มากกว่าสูตรที่ 3 เนื่องจากในส่วนผสมของเครื่องพริกแกงหม่าล่ามีปริมาณของเหลวอยู่ เมื่อลดปริมาณของเครื่องพริกแกงหม่าล่าลง จึงส่งผลให้ความชื้นในผลิตภัณฑ์ลดลงด้วย

นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่าเสริมปลาแห้งมีสีเข้มเฉพาะตัวที่เกิดได้จากเครื่องปรุงรสที่เป็นส่วนผสมในพริกแกงหม่าล่ารวมถึงปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard reaction) ระหว่างการปรุงอาหาร และส่วนประกอบและกรรมวิธีการผลิตผงหม่าล่าและมีการใช้ความร้อนแห้ง ทำให้การเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น เนื่องจากในส่วนผสมของพริกแกงหม่าล่ามีสีน้ำตาลและมีส่วนประกอบของโปรตีน น้ำตาล และน้ำ เมื่อใช้ความร้อนขณะคั่ว ทำให้สารต่างๆ มีความเข้มข้นสูงขึ้นจึงเร่งให้ปฏิกิริยาเมลลาร์ดเกิดเร็วขึ้นซึ่งเมลลาร์ดจะเกิดขึ้นทันทีในที่อุณหภูมิสูง การสูญเสียน้ำออกจากโมเลกุลของน้ำตาลจะเป็นตัวเร่งให้เกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด ปริมาณน้ำสูงสุดสำหรับปฏิกิริยาเมลลาร์ดคือ ประมาณร้อยละ 30 อย่างไรก็ตามในกระบวนการคั่วที่อุณหภูมิ และอบระเหยน้ำทำให้สี กลิ่น และรสชาติที่ดี (นิธิยา รัตนานนท์, 2563) ซึ่งในพริกแกงหม่าล่ามีสารให้กลิ่นที่ระเหยได้หลายชนิด ทำให้อาหารมีกลิ่นและรสชาติ มีกลิ่นหอมของพริกฮวาเจียวแสดงถึงเอกลักษณ์ของหม่าล่า (อิสรา ปวกพรหมมา และคณะ, 2563) แต่ด้วยรสชาติของพริกแกงหม่าล่าที่เข้มข้น ดังนั้นในอัตราส่วนที่มีปริมาณพริกแกงหม่าล่ามากเกินไปลักษณะจะคล้ายกับน้ำพริกแห้ง และมีรสชาติเข้มข้นเกินไป (สูตรที่ 1 และ 2) จึงไม่เหมาะกับการนำมาทำเป็นผงโรยข้าว นอกจากนั้นในส่วนผสมที่มี งาขาวคั่ว และสาหร่ายทำให้เพิ่มรสชาติให้กับอาหาร ซึ่งผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวที่มีส่วนประกอบของผักและสมุนไพรที่จะช่วยเพิ่มรสชาติให้กับอาหาร ช่วยเพิ่มกลิ่นรสและกระตุ้นความอยากอาหาร เหมาะสมกับสังคมสูงวัย เพื่อให้ผู้สูงอายุสามารถรับประทานอาหารได้อร่อยขึ้น (สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2566) โดยเครื่องปรุงรสที่ได้จากพืชและเครื่องเทศร้อนสามารถทดแทนโซเดียม ส่งผลต่อการยอมรับที่ดีของผู้บริโภคที่ดี (Taladrid, et al., 2020)

ดังนั้นโดยสรุปจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส และจากการวิเคราะห์คุณภาพด้านเคมีกายภาพ จึงเลือกสูตรที่ 3 ซึ่งมีอัตราส่วนของเครื่องพริกแกงหม่าล่าต่อปลาสร่อยอบแห้งผง เท่ากับ 25 ต่อ 75 เป็นสูตรที่เหมาะสมในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่า เนื่องจากได้รับคะแนนเฉลี่ยความชอบอยู่ในระดับชอบปานกลาง และผู้ทดสอบให้การยอมรับด้านลักษณะปรากฏ และ กลิ่น มากกว่าสูตรอื่น โดยคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงสุดด้านลักษณะปรากฏเท่ากับ 7.35 ด้านสีเท่ากับ 6.09 ด้านกลิ่นเท่ากับ 7.19 ด้านรสชาติเท่ากับ 7.22 ด้านระดับความเผ็ดเท่ากับ 7.00 ด้านเนื้อสัมผัสเท่ากับ 7.35 ด้านความชอบโดยรวมเท่ากับ 7.51 อยู่ในช่วงชอบปานกลาง ค่าความสว่าง L^* , ค่าความเป็นสีแดง (a^*) และค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) เท่ากับ 3.78, 2.87 และ 5.85 ตามลำดับ มีความชื้นร้อยละ 4.69

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาค่าคะแนนความชอบด้านสีของสูตรที่ 3 ผู้วิจัยจึงพัฒนาต่อโดยใช้ปลาข้าวสารมาทดแทนปลาสร่อยบางส่วน เนื่องจากปลาข้าวสารมีข้อดี คือ เป็นปลาขนาดเล็ก สามารถบริโภคได้ทั้งตัวทำให้ได้แคลเซียมจากกระดูกปลา และการเห็นลักษณะปลาเป็นชิ้นจะทำให้ดูมีมูลค่าเพิ่มขึ้น เป็นการพัฒนาด้านคุณค่าทางโภชนาการ และลักษณะปรากฏ โดยผู้วิจัยจึงเลือกผลิตภัณฑ์สูตรผงโรยข้าว สูตรที่ 3 ซึ่งมีอัตราส่วนของเครื่องพริกแกงหม่าล่าต่อปลาสร่อยอบแห้ง เท่ากับ 25 ต่อ 75 เป็นสูตรควบคุมในการนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

2. การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ปลาข้าวสารทอดทดแทนปลาสร้อยผงในของผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่า

จากสูตรผงโรยข้าวที่ผ่านการคัดเลือกซึ่งมีอัตราส่วนของผงหม่าล่าต่อปลาสร้อยอบแห้งผง เท่ากับ 25 ต่อ 75 ถูกนำมาพัฒนาต่อโดยนำปลาข้าวสารอบกรอบทดแทนในปลาสร้อยป่นอบแห้ง ลักษณะทางกายภาพของปลาสร้อยผง และ ปลาข้าวสารทอด มีลักษณะปรากฏแสดงดังภาพที่ 2



ก



ข

ภาพที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของ (ก) ปลาสร้อยผง และ (ข) ปลาข้าวสารทอด

เมื่อนำปลาข้าวสารทอดทดแทนปลาสร้อยผงในของผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่าได้แสดงดังภาพที่ 3 และผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ดังตารางที่ 2



ก



ข



ค

ภาพที่ 3 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่า

ที่มีอัตราส่วนของปลาสร้อยอบแห้งผงต่อปลาข้าวสารทอดต่างกัน

คือ (ก) 100 ต่อ 0 (สูตรที่ 1), (ข) 85 ต่อ 15 (สูตรที่ 2) และ (ค) 70 ต่อ 30 (สูตรที่ 3)

โดยเมื่อพิจารณาจากลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ในภาพที่ 3 พบว่า ผลิตภัณฑ์มีลักษณะร่วนกระจายตัว และมีตัวปลาข้าวสาร และทำให้ดูสว่างกว่าสูตรอื่นเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับค่าสี (ตารางที่ 2) โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าความสว่างโดยในสูตรที่ 3 มีค่ามากกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) สำหรับการทดสอบชิมพบว่า การทดแทนปลาสร้อยอบแห้งผงด้วยปลาข้าวสารทั้งสามสูตรในอัตราส่วนร้อยละ 0 - 30 ผู้ทดสอบชิมมีความชอบในทุกลักษณะไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P \geq 0.05$) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาแนวโน้มค่าคะแนน พบว่า สูตรที่ 3 (70 ต่อ 30) มีลักษณะปรากฏ รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มากกว่าการทดแทนปลาสร้อยอบแห้งผงต่อปลาข้าวสารทอดที่อัตราส่วน 85 ต่อ 15 และ 100 ต่อ 0

ตารางที่ 2 คะแนนความชอบและคุณภาพทางเคมีกายภาพและเคมีของผงโรยข้าวรสหม่าล่าเสริมปลาแห้ง ที่มีอัตราส่วนของปลาสร้อยป่นอบแห้งผงต่อปลาข้าวสารขนาดเล็กทอดที่ต่างกัน

คุณภาพ	อัตราส่วนของปลาสร้อยอบแห้งต่อปลาข้าวสารขนาดเล็กทอด		
	สูตรที่ 1 100 ต่อ 0	สูตรที่ 2 85 ต่อ 15	สูตรที่ 3 70 ต่อ 30
คุณลักษณะ			
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	6.98±1.11	7.16±1.16	7.20±1.10
สี ^{ns}	7.02±1.03	7.14±1.19	7.10±1.21
กลิ่น ^{ns}	7.10±1.32	7.30±1.35	7.02±1.00
รสชาติ ^{ns}	7.02±1.28	7.06±1.15	7.34±1.18
ความเผ็ด ^{ns}	7.42±1.45	7.38±1.35	7.08±1.12
เนื้อสัมผัส ^{ns}	7.06±1.33	6.88±1.30	7.08±1.12
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.36±1.12	7.38±1.04	7.54±1.00
ค่าสี			
<i>L</i> *	42.03±0.59 ^b	42.47±0.61 ^b	44.78±0.01 ^a
<i>a</i> *	9.25±0.04 ^b	6.97±0.02 ^b	9.60±0.06 ^a
<i>b</i> *	4.32±0.01 ^a	3.98±0.03 ^c	4.13±0.05 ^b
ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)			
ค่า <i>a_w</i>	0.35±0.01 ^c	0.47±0.02 ^b	0.54±0.01 ^a

หมายเหตุ ^{a b c} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เมื่อนำไปวัดปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ พบว่า ผงโรยข้าวรสหม่าล่าสูตรที่ 3 มีค่ามากกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) สอดคล้องกับค่า α_w ที่วัดได้ปริมาณความชื้นของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 4.63-6.63 และค่า α_w อยู่ระหว่าง 0.35-0.54 ซึ่งค่า α_w เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนการเก็บรักษาอาหาร และเป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยในอาหาร ค่า α_w ของผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ผงโรยข้าวจากปลา (มผช.1605/2565) คือ ค่า α_w ไม่เกิน 0.6 แต่สูงกว่าค่า α_w ของผงโรยข้าวชนิดต่างๆ ในท้องตลาดที่มี ค่า α_w เท่ากับ 0.292-0.331 (นพรัตน์ มะเห และคณะ, 2564) โดยพบว่าสูตรที่มีปริมาณปลาข้าวสารมากกว่าจะมีค่าความชื้นในผลิตภัณฑ์มากกว่า ซึ่งหากเพิ่มเวลาในการทำแห้งปลาข้าวสารหลังทอดจะช่วยให้ความชื้นลดลงได้แต่อาจส่งผลต่อสีของปลาที่ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ใช้ในการทำแห้ง

ผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวมีลักษณะแห้ง โดยคิดเป็นอัตราส่วนผงหม่าล่าต่อปลาสร้อยผงต่อปลาข้าวสารทอด เท่ากับ 25 ต่อ 52.5 ต่อ 22.5 หรือคิดเป็นปริมาณปลาถึงร้อยละ 65 ของสูตรผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่าเสริมปลาแห้ง ผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่าเสริมปลาแห้งที่พัฒนาขึ้นนี้ มีลักษณะทั่วไปเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผงโรยข้าวจากปลา (มผช.1605/2565) คือ ต้องแห้ง ไม่จับตัวเป็นก้อน ค่า α_w ต้องไม่เกิน 0.6 ผลิตภัณฑ์ต้องมีสีดีตามธรรมชาติของผงโรยข้าวจากปลาและส่วนประกอบที่ใช้ กลิ่น และกลิ่นรสดีตามธรรมชาติของผงโรยข้าวจากปลาและส่วนประกอบที่ใช้ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2565) และสอดคล้องกับงานวิจัยสูตรผงโรยข้าวรสปลาจากปลานิลจิตรลดาที่ม้วนร้อนปนที่มีอัตราส่วนของผงบดข้าวยาและปลานิลจิตรลดาเท่ากับ 3 ต่อ 1 (อทิตา ชนะสิทธิ์, 2554) ผงโรยข้าวสำเร็จรูปจากบ้วยดองตกรกเกอร์ที่มีปลากรอบปนร้อยละ 73.6 (หทัยทิพย์ นิมิตรเกียรติไกล และคณะ, 2562) ผงโรยข้าวจากปลาสดที่มีเนื้อปลาสดอบแห้งร้อยละ 58.35 (รจนา นุชนุ่ม, 2551) ผงโรยข้าวปลาเสริมสาหร่ายพวงองุ่นโดยอบแห้งที่มีปลานวลจันทร์ทะเลหยอง 34 กรัม (อรอนงค์ ศรีพาทกุล และคณะ, 2564) ซึ่งมีค่า α_w เท่ากับ 0.34 ผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวจากหนังปลาทอดกรอบซึ่งเป็นแนวทางให้ผู้ผลิตได้เพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์กับผู้บริโภคมากขึ้น (นพรัตน์ มะเห และ คณะ, 2564) เช่น Winichagoon, et al., 2006 ที่พัฒนาผงปรุงรสเสริมธาตุอาหารรอง สังกะสี เหล็ก วิตามินเอ และโอโอติน เสริมพร้อมอาหารกลางวันในโรงเรียนของเด็กไทยในชนบททางไกล เพื่อลดภาวะโลหิตจางและการขาดธาตุอาหารรอง และในประเทศอินโดนีเซียมีการใช้ผงโรยข้าว Furikake Ulvamina จากสาหร่ายและปลาทูน่าวัตถุดิบพื้นเมือง เพื่อเป็นการใช้ประโยชน์ด้านสนับสนุนสุขภาพและภาวะโภชนาการ เป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาจากอาหารธรรมชาติ สินค้าในการแก้ปัญหาเด็กขาดสารอาหาร เร่งพัฒนาการทางปัญญาสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี ที่มีปัญหาภาวะทุพโภชนาการในอินโดนีเซีย (Sudargo, et al., 2020) นอกจากนั้นแนวโน้มในอนาคตของอาหารโซเดียมต่ำที่มีการผสมเครื่องปรุงรสจะได้รับความสนใจกับการยอมรับมากขึ้นในขั้นตอนต่าง ๆ ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือสูตรอาหารอีกด้วย (Taladrid, et al., 2020) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องปรุงรสอูมามิจะมีบทบาทสำคัญในรสชาติอาหารโดยเฉพาะในอาหารเอเชีย และตลาดเครื่องปรุงรสทั่วโลกเพื่อคัดค้านผลิตภัณฑ์เครื่องปรุงรสที่โดนใจผู้บริโภค (Zhu, et al., 2020)

สรุป

การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวรสหม่าล่าเสริมปลาแห้งโดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของผงหม่าล่าต่อปลาสร้อย พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมของผงหม่าล่าต่อปลาสร้อยอบแห้งผงในการผลิตเป็นผงโรยข้าวคือ 25 ต่อ 75 (สูตรที่ 3) และสำหรับอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ปลาข้าวสารขนาดเล็กทอดทดแทนปลาสร้อยในที่เหมาะสมคือ 70 ต่อ 30 หรือคิดเป็นอัตราส่วนของผงหม่าล่าต่อปลาสร้อยผงต่อปลาข้าวสารขนาดเล็กทอดเท่ากับ 25 ต่อ 52.5 ต่อ 22.5 หรือคิดเป็นปริมาณปลาถึงร้อยละ 65 ของสูตรผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าว ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะร่วน กระจายตัว ไม่จับตัวเป็นก้อน และตัวปลาข้าวสารทอดทำให้สีของผลิตภัณฑ์ดูสว่างกว่าชั้นมีความชื้นร้อยละ 6.63 และค่า a_w เท่ากับ 0.54 อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผงโรยข้าวจากปลา (มพช. 1605/2565) ดังนั้นจึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นทางเลือกหนึ่งของผู้บริโภคที่ต้องการรับประทานอาหารเชิงผสมผสานหรือพวชนหรือนำไปประยุกต์ใช้เป็นส่วนผสมร่วมกับอาหารอื่น เช่น ผลิตภัณฑ์อาหารที่ต้องการเสริมโปรตีน ช่วยแก้ปัญหาทุพภาวะโภชนาการจากการขาดโปรตีนเนื่องจากมีส่วนผสมของปลาจึงทำให้สามารถเพิ่มคุณค่าทางด้านโภชนาการจากปลาและมีรสชาติที่สอดคล้องกับความนิยมการรับประทานอาหารที่มีรสชาติจัดของคนไทย

เอกสารอ้างอิง

- ชุติมณฑารมภ์ ทับทิมเขียว, และนัฐนันท์ ทวีรัตนธนนท์. (2551). รายงานการวิจัยเรื่องขนมขบเคี้ยวจากปลา. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพฯ, กรุงเทพฯ.
- นพรัตน์ มะเห, ดลฤดี พิชัยรัตน์, และนัฐฐา คเชนทร์ภักดี. (2564). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าว (ฟูริคาเกะ) จากปลาหม่นหนึ่งปลากะพงขาวทอดกรอบ. วารสารวิทยาศาสตร์มข, 49(1), 30-39.
- นิธิยา รัตนานพนธ์. (2563). เคมีอาหารเบื้องต้น. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
- เปล่งสุรีย์ ทิรัญตระกูล. (2546). พัฒนาผงปรุงรสสำเร็จรูปจากปลาโอลาย. สืบค้นจาก <https://www.car.chula.ac.th>
- เพ็ญขวัญ พรเฉลิมพงศ์, และนิธิยา รัตนานพนธ์. (2565). Furikake / ฟูริคะเคะ. สืบค้นจาก <https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2196>
- รจนา นุชนุ่ม. (2551). การพัฒนาผงโรยข้าว (ฟูริคาเกะ) จากปลาสด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยศิลปากร. นครปฐม.
- หทัยทิพย์ นิมิตรเกียรติไกล, ตระกูล พรหมจักร, เนวิชญาณี วุฒินิธินันท์, และตรีสินธุ์ โพธารส. (2562). การพัฒนาผงโรยข้าวสำเร็จรูปจากบ้วยดอง. ว. วิทย. กษ, 50(2)(พิเศษ), 145-148.
- สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2566). การพัฒนากลิ่นรสในผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าว สำหรับผู้สูงอายุที่มีปัญหาการบดเคี้ยวและการกลืนอาหาร เพื่อช่วยรับประทานอาหารได้มากขึ้น. สืบค้นจาก <http://www.arda.or.th/datas/file/pdfgusto01.pdf>
- สันติ พ่วงเจริญ. (2556). ความหนาแน่นและองค์ประกอบอาหารของลูกปลาสร้อยขาว (Henicorhynchus siamensis de Beaufort, 1927) ในช่วงฤดูน้ำหลากของอ่างเก็บน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ จังหวัดลพบุรี. วารสารวิจัยเทคโนโลยีการประมง, 7(1), 61-69.

- สุวดี โพธิ์จิตร, ปิยานี รัตนขำทอง, อุดมลักษณ์ มาตย์สถิตย์, และวีระศักดิ์ อัครวงศ์อารยะ. (2562).
ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ของสารสกัดจากสมุนไพร
ไทยพื้นบ้าน สะค้านและมะแขว่นในเขตท้องถิ่นภาคเหนือ. **Research Journal Rajamangala
University of Technology Thanyaburi**, 18(1), 25-38.
- สุริยวรรณ ราชสม, ณัฐวิภา สีลำ และ สุทธิดา ทากอนแก้ว. (2563). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผงปรุงรสและผงโรย
ข้าวจากถั่วเหลืองหมักพื้นบ้าน. **วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร**, 14(2), 173-181.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2565). **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผงโรยข้าวจากปลา
(มผช.1605/2565)**. สืบค้นจาก [https:// tcps1605_65\(ผงโรยข้าวจากปลา\).pdf](https://tcps1605_65(ผงโรยข้าวจากปลา).pdf)
- อรอนงค์ ศรีพวงทกุล, มณฑกานติ ทำมตัน, และประพัฒน์ กอสวัสดิ์พัฒน์. (2564). การพัฒนาผลิตภัณฑ์
ผงโรยข้าวปลาเสริมสาหร่ายพวงองุ่น. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย
ราชภัฏอุดรธานี**, 9(2), 69-82.
- อทิศา ชนะสิทธิ์. (2554). การพัฒนาผงโรยข้าวรสสุกจากปลาสดจิตรลดารมควันร้อน. วิทยานิพนธ์
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
กรุงเทพฯ.
- อิสรา ปวกพรหมมา, ธนพัชร์ ฐิติวัชรธนากุล, ปณณวิญญ์ ภัทรวชิยวงศ์, และมนัญญา คำวชิระพิทักษ์.
(2563). การพัฒนาเครื่องพริกแกงหม่าล่าสำหรับผลิตภัณฑ์น้ำซุพหม่าล่าเข้มข้น. **วารสารวิจัย
และพัฒนา วิทยาลัยการรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**, 16(1),
119-127.
- Sudargo, T., Isnansetyo, A., Puspita, I. D., Budiyaniti, S.A., Muslichah, R., Aristasari, T.,
Putri, S.R., Alfionita, K., and Pranoto, Y.A. (2020). Effects of Supplementation with
Furikake Ulvamina Made of Algae (*Ulva* sp.) and Tuna (*Thunnini*) on Cognitive
Function of Malnourished Mice (*Rattus norvegicus*). **Current Research in Nutrition
and Food Science**, 8(2), 550-555.
- Taladrid, D., Laguna, L., Bartolomé, B., and Victoria Moreno-Arribas, M. (2020). Plant-derived
seasonings as sodium salt replacers in food. **Trends in Food Science & Technology**,
99(1), 194-202. DOI:10.1016/j.tifs.2020.03.002.
- Winichagoon, P., McKenzie, J., Chavasit, V., Pongcharoen, T., Gowachirapant, S.,
Boonpradern, A., Manger, M. S., Bailey, K. B., Wasantwisut, E., Gibson, R. S. (2006).
A Multimicronutrient-Fortified Seasoning Powder Enhances the Hemoglobin, Zinc, and
Iodine Status of Primary School Children in North East Thailand: A Randomized
Controlled Trial of Efficacy. **The Journal of Nutrition**, 136(6), 1617-1623.
- Zhu, Y., Chen, Y.P., Ayed, C., Li, B. and Liu, Y. (2020). An on-line study about consumers'
perception and purchasing behavior toward umami seasonings in China. **Food
Control**, 110(1), 107037 DOI:10.1016/j.foodcont.2019.107037.