

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปลาร้าปรุงสำเร็จ

Development of Pickled Fish Papaya Salad Sauce Product

สุมาลีวรรณ โพธิ์สระ, ศิริลดา ศรีกอก*

Sumaleewan Poosa, Sirilada Srikok*

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Faculty of Science and Technology, Thepsatri Rajabhat University

*Corresponding author E-mail: sirilada.s@lawasri.tru.ac.th

(Received: Jan30, 2023; Revised: Apr27, 2023; Accepted: May16, 2023)

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์คือ (1) เพื่อคัดเลือกสูตรน้ำปลาร้าปรุงรสที่เหมาะสมที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปลาร้าปรุงสำเร็จ (2) เพื่อศึกษาและพัฒนาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปลาร้าปรุงสำเร็จ และ (3) เพื่อศึกษาคุณภาพด้านกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปลาร้าปรุงสำเร็จ สูตรที่พัฒนาแล้ว โดยพบว่าน้ำปลาร้าปรุงรสที่เหมาะสมที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิต คือ การใช้ปลาร้า ปลากระตี่ ยอดกระถิน สับปะรด น้ำกระเทียมดอง กะป็น้ำตาลปีบ ผงชูรส และน้ำสะอาด ในอัตราส่วน เท่ากับ 36.70, 5.50, 9.17, 3.66, 5.50, 1.83, 37.64 และ 0.6 กรัม ตามลำดับ สูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปลาร้าปรุงสำเร็จ พบว่าการใช้น้ำปลาร้า พริกแห้ง กระเทียม น้ำตาลปีบ น้ำปลา น้ำมะนาว และน้ำสะอาด เท่ากับ 11.82, 9.09, 7.45, 11.82, 20.45, 21.18 และ 18.18 กรัม ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรที่พัฒนาแล้วมีคุณภาพทางกายภาพด้านค่า L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 17.21 ± 1.21 , 18.98 ± 0.83 และ 23.26 ± 1.32 ตามลำดับ มีค่าความหนืด เท่ากับ 236.03 ± 3.23 เซนติพอยด์ และมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำเท่ากับ 59.82 ± 0.09 องศาบริกซ์ คุณภาพทางเคมีด้านค่าความเป็นกรด-ด่างและปริมาณกรดทั้งหมด เทียบกับปริมาณกรดซิตริกมีค่าเท่ากับ 3.27 ± 0.01 และ ร้อยละ 0.01 ± 0.02 ตามลำดับ คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมที่ได้จากผู้ทดสอบชิมทั่วไปอายุระหว่าง 18-60 ปีจำนวน 100 คน เท่ากับ 8.83 ± 0.23 , 8.76 ± 0.69 , 8.89 ± 0.88 , 8.97 ± 0.56 และ 8.89 ± 0.86 คะแนน ตามลำดับ ส่วนคุณภาพทางจุลินทรีย์ พบว่ามีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ 2×10^2 โคโลนีต่อกรัม และปริมาณยีสต์ราเท่ากับ 1×10^2 โคโลนีต่อกรัม ซึ่งน้อยกว่าที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเรื่อง น้ำปลาร้า (มพช 1954/2557)

คำสำคัญ: น้ำส้มตำ น้ำปลาร้า การแปรรูปปลาร้า การพัฒนาผลิตภัณฑ์

Abstract

This research aimed to 1) Select a suitable formula of fermented fish sauce to use as an ingredient in pickled fish papaya salad sauce product. 2) Study and develop a suitable formula of pickled fish papaya salad sauce product. 3) Study the physical, chemical, microorganism and sensory qualities of pickled fish papaya salad sauce product. It was found that the suitable fermented fish sauce used pickled gouramis fish, white popinac, pineapple, picked garlic juice, shrimp paste, palm sugar, MSG, and water were 36.70, 5.50, 9.17, 3.66, 5.50, 1.83, 37.64, and 0.6 gram, respectively. The suitable formula of pickled fish papaya salad sauce product used fermented fish sauce, dried chili, garlic, palm sugar, fish sauce, lemon juice, and water were 11.82, 9.09, 7.45, 11.82, 20.45, 21.18, and 18.18 grams, respectively. The developed product has physical characteristics of L^* , a^* and b^* were 17.21 ± 1.21 , 18.98 ± 0.83 and 23.26 ± 1.32 , respectively, viscosity

236.033.23 cp and total soluble solid was 59.820.09 Brix. The chemical characteristics of pH and total acidity were 3.27 ± 0.01 and 0.01 ± 0.02 percentages, respectively. The sensory characteristic of appearance, color, odor, taste and overall liking from 100 consumers between the ages of 18 – 60 were 8.83 ± 0.23 , 8.76 ± 0.69 , 8.89 ± 0.88 , 8.97 ± 0.56 and 8.89 ± 0.86 scores, respectively. The microorganism qualities of total plate count were 2×10^2 cfu/g, yeast and mold were 1×10^2 cfu/g. It was shown that were below than the Thai Community product standard 1954/2557.

Keywords: Papaya salad, Fermented fish sauce, Fermented fish processing, Products development

บทนำ

ปลาร้า เป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักเกลือจากปลาเพื่อการถนอมอาหาร วัตถุดิบที่นิยมทำปลาร้า ประเภทปลา น้ำจืดอย่างปลากะตัก ปลากะตักนาง ปลาสวาย ปลาสวายนกเขา ปลาช่อน ปลาตะเพียนขาว ปลาโคก เป็นต้น และปลาร้าที่ทำจากปลาทะเล ได้แก่ ปลากวด ปลาข้างเหลือง ปลาทุ ปลาช่อนทะเล เป็นต้น ในการแปรรูปปลาร้าจะต้องรักษาคุณภาพในเรื่องรสชาติและความปลอดภัยต่อผู้บริโภค [1] กระบวนการหมักปลาร้าจะนำปลาไปล้างให้สะอาดผสมกับเกลือที่มีความเข้มข้นประมาณร้อยละ 6.69 ถึง ร้อยละ 17.17 ในขณะที่มีการหมักจะเกิดการย่อยสลายสารอาหารต่าง ๆ เช่น โปรตีน ไขมันและคาร์โบไฮเดรต เป็นต้น โดยปฏิกิริยาของเอนไซม์ที่ผลิตจากจุลินทรีย์ที่มีบทบาทหลักในการหมักปลาร้า ได้แก่ เอนไซม์โปรติเอส [2] ปลาร้าเป็นอาหารที่คู่กับคนไทยใช้เป็นเครื่องปรุงรสอาหาร เพราะช่วยให้รสชาติดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาไม่แพงอีกทั้งยังมีแร่ธาตุและวิตามินที่สำคัญ ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัสที่ช่วยให้กระดูกและฟันแข็งแรง [3] ทั้งนี้ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการความสะดวกสบายมากขึ้น โดยในปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ปลาร้าพร้อมบริโภคและแบบกึ่งสำเร็จรูปมากมาย เช่น ปลาร้าอัดก้อน ผงปลาร้า น้ำปลาร้าปรุงรสบรรจุขวดและน้ำปลาร้าปรุงรสนับเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบใหม่ ที่สะดวกต่อการนำมาบริโภคสะดวกและตรงตามมาตรฐานการผลิตน้ำปลาร้า มีกระบวนการผลิตที่ปลอดภัยเหมาะกับรูปแบบการดำรงชีวิตของคนรุ่นใหม่ นอกจากนี้มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปลาร้า เช่น การใช้ไบโอดีทที่สกัดแทนผงชูรสในการผลิตน้ำปลาร้าปรุงรสสำเร็จรูป [4] และวิจัยเรื่องการยืดอายุการเก็บน้ำปลาร้าผสมด้วยวิธีการพาสเจอร์ไรส์ [5] โดยใช้ผลิตภัณฑ์ปลาร้าปลากะตักจากวิสาหกิจชุมชนปลาร้าปลาย่างบ้านสีแสงคุณ ตำบลมะกอกหวาน อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์สินค้าโอท็อปที่มีคุณภาพที่ดีและสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้

ส้มตำ เป็นอาหารที่ได้รับวัฒนธรรมมาจากประเทศลาว และเป็นอาหารที่นิยมบริโภคกันมาก โดยในอดีตนิยมบริโภคมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อมาได้รับความนิยมในการบริโภคทั่วทุกภาคของประเทศ ไทย เป็นที่ชื่นชอบของคนทุกเพศทุกวัยรวมทั้งชาวต่างชาติที่มาท่องเที่ยวในประเทศไทยมีหลากหลายรสชาติให้เลือก เช่น ตำไทย ตำปลาร้า ตำหอยดอง เป็นต้น [6] โดยในปัจจุบันผู้บริโภคนิยมบริโภคอาหารปรุงสำเร็จเนื่องจากสะดวกและใช้เวลาในการประกอบอาหารน้อยจึงมีการพัฒนาสูตรเพื่อให้ง่าย 2 ต่อการประกอบอาหารและเก็บรักษาได้นาน อีกทั้งการผลิตส้มตำในครัวเรือนอาจจะยุ่งยากเพราะมีทั้งอุปกรณ์ เครื่องปรุง

รสชาติที่ไม่อร่อยเท่ากับการบริโภคในร้านอาหาร แต่ด้วยค่านิยมที่ต้องการปรุงอาหารในครัวเรือนมากขึ้น สินค้าปรุงสำเร็จจึงเป็นที่นิยมมาก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปลาร้าปรุงรสสำเร็จ โดยใช้การผลิตแบบพาสเจอร์ไรส์เพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรคในผลิตภัณฑ์ เพื่อควบคุมคุณภาพอาหารให้ตรงตามมาตรฐานและให้เป็นไปตามความต้องการของผู้บริโภค ทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของปลาร้า และเป็นอีกทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่ชื่นชอบการบริโภคส้มตำปลาร้า

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปลาร้าปรุงสำเร็จรสปลาร้า แบ่งวิธีการดำเนินงานวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน โดยเริ่มจากการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน การศึกษาการพัฒนาสูตรที่เหมาะสม และการศึกษาคุณภาพด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปลาร้าปรุงสำเร็จ แสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

1. การคัดเลือกสูตรน้ำปลาร้าปรุงรสที่เหมาะสมในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปลาร้าปรุงสำเร็จ

ทำการคัดเลือกสูตรน้ำปลาร้าปรุงรสที่เหมาะสมในการใช้เป็นส่วนผสมในการผลิต ทำได้โดยการคัดเลือกน้ำปลาร้าปรุงรสที่มีคุณภาพดีจำนวน 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 1 โดยแต่ละสูตรดัดแปลงมาจาก สูตรที่ 1 วินิธา พานิชย์, (2564) [7] สูตรที่ 2 อุไรพร จิตต์แจ้ง, (2561) [8] สูตรที่ 3 ชลัญญา สุดา, (2563) [4] ผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตร จะใช้ ปลาร้าปลากะต๋จากวิสาหกิจชุมชนปลาร้าปลาย่างบ้านสีแสงคุณ ตำบลมะกอกหวาน อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี มีวิธีการผลิตคือ ทำการชั่งส่วนผสมตามสูตรการผลิตจากนั้นนำไปต้มรวมกันโดยจับเวลาเมื่อเริ่มเดือด ทำการต้มด้วยไฟกลางเป็นเวลา 45 นาที หรือ มีค่าของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด ไม่น้อยกว่า 59 องศาบริกซ์ จากนั้นบรรจุลงขวดแก้วที่ลวกน้ำร้อนแล้ว โดยมีอุณหภูมิในการบรรจุไม่ต่ำกว่า 85 องศาเซลเซียส จากนั้นนำน้ำปลาร้าปรุงรสที่ได้ไปวิเคราะห์คุณภาพทางด้านต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่

1) เครื่องมือวิเคราะห์ค่าสีระบบ CIE L*, a* และ b* (color measure quality; ยี่ห้อ Hunter lab, รุ่น color flex ez, ประเทศสหรัฐอเมริกา)

2) เครื่องวิเคราะห์ความหนืด (viscometer; ยี่ห้อ Brookfield, รุ่น DV-Next, ประเทศสหรัฐอเมริกา)

3) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด (refractometer; total soluble solids, %TSS)

- คุณภาพทางเคมี ได้แก่

1) ปริมาณกรดทั้งหมด (เทียบกับปริมาณกรดซิตริก) (Total titratable acidity ; AOAC, 2016)

2) ความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter ; ยี่ห้อ Ohaus, รุ่น starter3100, ประเทศสหรัฐอเมริกา)

- คุณภาพทางประสาทสัมผัส ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธีทดสอบแบบ 9-point hedonic scale [10] กับผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรสโดยการกำหนดให้ คะแนน 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด คะแนน 9 คือ ชอบมากที่สุด ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และการยอมรับโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมทั่วไป การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบชิม ทำได้โดยการเตรียม มะละกอ 100 กรัม มะเขือเทศ 30 กรัม ถั่วฝักยาว 40 กรัม มะนาว 5 กรัม น้ำปลา 5 กรัม ผสมกับน้ำปลาร้าปรุงรส 30 มิลลิลิตรแล้วทำการทดสอบกับ ผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 30 คน

ตารางที่ 1 สูตรของผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรสที่ใช้ในการคัดเลือกเพื่อเป็นสูตรพื้นฐาน

ส่วนผสม	ปริมาณร้อยละ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ปลาร้า	36.70	43.1	38.76
ยอดกระถิน	5.50	-	1.55
สับปะรด	9.17	-	19.37
น้ำกระเทียมดอง	3.66	8.5	-
กะปิ	5.50	2.4	0.60
น้ำตาลปีบ	1.83	-	3.86
รสดี	-	0.8	-
น้ำตาลทราย	-	0.9	-
น้ำปลา	-	-	1.94
น้ำสะอาด	37.64	43.1	31.00
น้ำมะขามเปียก	-	-	1.55
ใบหม่อน	-	0.6	0.77
ผงชูรส	-	0.6	0.60

2. ศึกษาและพัฒนาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปรุงสำเร็จรสปลาร้า

ศึกษาเค้าโครงของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จ โดยใช้ น้ำปลาร้าปรุงรสที่ทำการศึกษา คัดเลือกที่ได้จากตอนที่ 1 โดยมีเครื่องปรุงอื่น ๆ ดังนี้ พริกแห้ง กระเทียม น้ำตาลปีบ น้ำปลา และน้ำมะนาว โดยวางแผนการทดลองแบบ Plackett & Burman Design (N=8) [10] เพื่อคัดเลือกส่วนผสมที่เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จที่ได้นำไปวิเคราะห์คุณภาพทางด้านต่าง ๆ เหมือนข้อที่ 1

3. ศึกษาคุณภาพด้านกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จ

ศึกษาคุณภาพด้านต่าง ๆ และการยอมรับของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้า โดยวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

- คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่
 - 1) เครื่องมือวิเคราะห์ค่าสีระบบ CIE L*, a* และ b* (color measure quality; ยี่ห้อ Hunter lab, รุ่น color flex ez, ประเทศสหรัฐอเมริกา)
 - 2) เครื่องวิเคราะห์ความหนืด (viscometer; ยี่ห้อ Brookfield, รุ่น DV-Next, ประเทศสหรัฐอเมริกา)
 - 3) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด (refractometer; total soluble-solids, %TSS)
- คุณภาพทางเคมี ได้แก่
 - 1) ปริมาณกรดทั้งหมด (เทียบกับปริมาณกรดซิตริก) (Total titratable acidity; AOAC, 2016)
 - 2) ความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter; ยี่ห้อ Ohaus, รุ่น starter3100, ประเทศสหรัฐอเมริกา)
- คุณภาพทางประสาทสัมผัส ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้วิธีทดสอบแบบ 9-point hedonic scale [10] กับผลิตภัณฑ์น้ำปลาร้าปรุงรสโดยการกำหนดให้ คะแนน 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด คะแนน 9 คือ ชอบมากที่สุด ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และการยอมรับโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบชิมทั่วไป การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบชิม ทำได้โดยการเตรียม มะละกอ 100 กรัม มะเขือเทศ 30 กรัม ถั่วฝักยาว 40 กรัม ผสมกับน้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จ 30 มิลลิลิตรแล้วทำการทดสอบกับ ผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 100 คน
- คุณภาพทางจุลินทรีย์
 - 1) ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (AOAC, 2000)
 - 2) ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ อี.โคไล (AOAC, 2000)
 - 3) ปริมาณยีสต์และรา (AOAC, 2000)

ผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปรุงสำเร็จรสปลาร้าได้มีการศึกษาทั้งหมด 3 ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาคัดเลือกสูตรน้ำปลาร้าปรุงรสที่เหมาะสม การศึกษาและพัฒนาสูตรที่เหมาะสม และศึกษาคุณภาพด้านกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จโดยผลการศึกษาดังนี้

1. ผลการศึกษาการคัดเลือกสูตรน้ำปลาร้าปรุงรสที่เหมาะสมในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จ

การคัดเลือกสูตรน้ำปลาร้าปรุงรสที่เหมาะสมในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จ จะใช้ปลาร้าปลากะต๋ี่ นำมาปรุงเป็นน้ำปลาร้าก่อน โดยผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านกายภาพและเคมีแสดงดังตารางที่ 2 ซึ่งพบว่าทั้ง 3 สูตร มีคุณภาพทางกายภาพด้านค่า L*, a*, b* และความหนืดที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) คาดว่าเกิดจากชนิดและปริมาณของส่วนผสมในสูตรการผลิตที่แตกต่างกัน

นอกจากนี้เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้บริโภคโดยมีวิธีการเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบชิม เหมือนข้อ 1 จากตารางที่ 3 พบว่าสิ่งทดลองที่ 1 มีคะแนนความชอบมากที่สุดในทุกคุณลักษณะ โดยมีคะแนนความชอบทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมเท่ากับ 8.20 ± 0.48 , 8.27 ± 0.64 , 8.33 ± 0.64 , 8.40 ± 0.68 และ 8.40 ± 0.67 คะแนน ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบมากถึงชอบมากที่สุด และจากตารางที่ 2 พบว่า สูตรที่ 1 มีคุณภาพทางกายภาพด้านค่า L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 14.73 ± 1.25 , 16.45 ± 0.83 และ 19.85 ± 2.13 ตามลำดับ มีค่าความหนืด เท่ากับ 148.47 ± 5.23 เซนติพอยด์ และมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมดเท่ากับ 60.8 ± 0.06 องศาบริกซ์ คุณภาพทางเคมีด้านค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณร้อยละของกรดทั้งหมดเทียบกับกรดซิตริกมีค่าเท่ากับ 2.67 ± 0.01 และ ร้อยละ 0.02 ± 0.01 ตามลำดับ ดังนั้นในการทดลองถัดไปจะใช้สูตรน้ำปลาร้าปรุงรสสูตรที่ 1 เป็นส่วนผสมในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จต่อไป ซึ่งสามารถสรุปสูตรน้ำปลาร้าสูตรที่เหมาะสมได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาคุณภาพทางกายภาพ และคุณภาพทางเคมีของน้ำปลาร้า 3 สูตร ที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปรุงสำเร็จรสปลาร้า

ปัจจัยที่ศึกษา	สิ่งที่ทดลอง		
	1	2	3
คุณภาพทางกายภาพ			
L^*	14.73 ± 1.25^a	12.59 ± 2.10^c	12.96 ± 0.63^b
a^*	16.45 ± 0.83^a	15.77 ± 2.03^b	14.89 ± 2.07^c
b^*	19.85 ± 2.13^a	16.84 ± 2.34^c	19.58 ± 2.20^b
ความหนืด (เซนติพอยซ์)	148.47 ± 5.23^c	168.13 ± 4.49^a	161.37 ± 6.21^b
ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (องศาบริกซ์) ^{ns}	60.80 ± 0.06	60.60 ± 0.06	60.60 ± 0.06
คุณภาพทางเคมี			
ปริมาณร้อยละของกรดทั้งหมด (เทียบกับกรดซิตริก) ^{ns}	0.02 ± 0.01	0.02 ± 0.01	0.02 ± 0.01
ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ^{ns}	2.67 ± 0.01	2.60 ± 0.01	2.62 ± 0.01

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางแสดงเป็นค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 ns หมายถึง สิ่งทดลองในแนวนอนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)
 a-c หมายถึง สิ่งทดลองในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)
 ค่าสี L^* หมายถึง ค่าความสว่าง มีค่าตั้งแต่ 0 (มืด) ไปถึง 100 (สว่าง)
 a^* หมายถึง ค่าความเป็นสีเขียวถึงแดง โดย + (แดง) - (เขียว)
 b^* หมายถึง ค่าความเป็นสีเหลือง ถึงสีน้ำเงิน โดย + (เหลือง) - (น้ำเงิน)

2. ผลการศึกษาการพัฒนาสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปรุงสำเร็จรสปลาร้า

2.1 ศึกษาเค้าโครงของการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปรุงสำเร็จรสปลาร้า เริ่มจากการศึกษาเค้าโครงผลิตภัณฑ์ก่อน โดยการนำปลาร้าปลากระดี่ มาผลิตเป็นน้ำปลาร้าปรุงรสตามสูตรที่เหมาะสมดังตารางที่ 4 จากนั้นนำน้ำปลาร้าปรุงรสที่ได้มาผลิตน้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จโดยมีส่วนผสม ได้แก่ น้ำปลาร้าปรุงรสพริกแห้ง กระเทียม น้ำตาลปีบ น้ำปลา และน้ำมะนาว มีอัตราส่วนเท่ากับ 13.00, 10.00, 8.20, 13.00, 22.50 และ 33.30 กรัม ตามลำดับ และมีการเติมน้ำต้มสุกลงไป 20 กรัม โดยผลการทดสอบคุณภาพประสาทสัมผัสโดยใช้วิธี Ideal ratio profile [10] แสดงได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำปลาร้า 3 สูตร

สิ่งทดลอง	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
1	8.20±0.48 ^a	8.27±0.64 ^a	8.33±0.64 ^a	8.40±0.68 ^a	8.40±0.67 ^a
2	7.97±0.56 ^b	7.80±0.55 ^b	7.73±0.64 ^c	7.23±0.68 ^c	7.47±0.68 ^c
3	7.93±0.58 ^c	7.60±0.72 ^c	7.90±0.66 ^b	7.33±0.76 ^b	7.53±0.63 ^b

หมายเหตุ : ข้อมูลในตารางแสดงเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอักษร a-c หมายถึง สิ่งทดลองในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

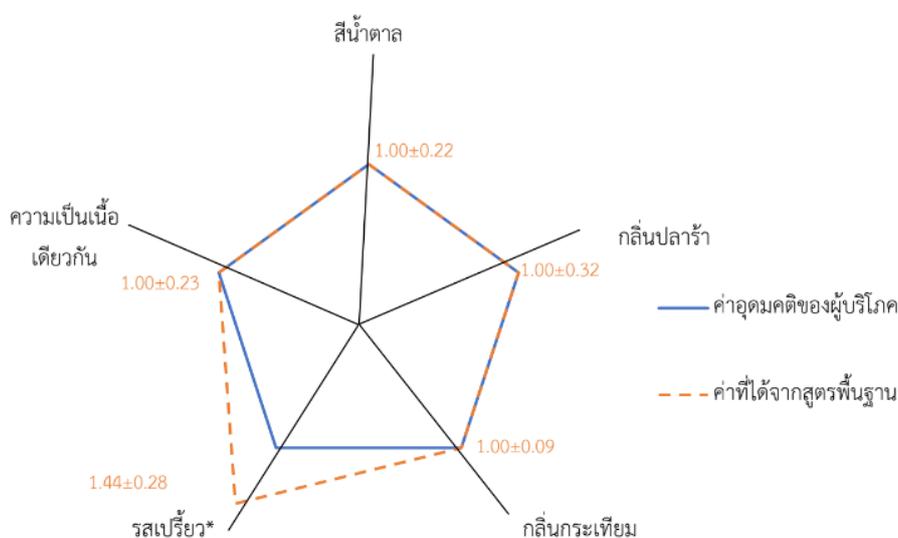
ตารางที่ 4 น้ำปลาร้าสูตรพื้นฐานที่เลือกใช้ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จ

ส่วนผสม	ปริมาณร้อยละ
ปลาร้าปลากระดี่	36.70
ยอดกระถิน	5.50
สับปะรด	9.17
น้ำกระเทียมดอง	3.66
กะปิ	5.50
น้ำตาลปีบ	1.83
น้ำสะอาด	37.64

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบทางคุณภาพประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำสปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรพื้นฐาน ด้วยวิธี Ideal ratio profile test

ด้านลักษณะปรากฏ	จำนวนผู้ทดสอบชิมและมีความเห็นตรงกัน
สีน้ำตาล	18
ด้านลักษณะกลิ่นและรสชาติ	จำนวนผู้ทดสอบชิมและมีความเห็นตรงกัน
กลิ่นปลาร้า	15
กลิ่นกระเทียม	17
รสเผ็ด	12
รสเค็ม	10
รสหวาน	8
รสเปรี้ยว	20
ลักษณะเนื้อสัมผัส	จำนวนผู้ทดสอบชิมและมีความเห็นตรงกัน
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	17

จากข้อมูลข้างต้นคุณลักษณะที่ถือว่าเป็นคุณลักษณะสำคัญของผลิตภัณฑ์สามารถได้จากการที่ผู้ทดสอบชิมมีความเห็นตรงกันมากกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้ทดสอบชิมทั้งหมด ในการทดลองนี้ใช้ผู้ทดสอบชิมทั้งหมด 30 คน ดังนั้นคุณลักษณะสำคัญของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำสปลาร้าปรุงสำเร็จจะต้องมีผู้ทดสอบที่มีความเห็นตรงกันตั้งแต่ 15 คนขึ้นไป ได้แก่ สีน้ำตาล กลิ่นปลาร้า กลิ่นกระเทียมรสเปรี้ยวและความเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ค่าโครงผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำสปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรพื้นฐาน

หมายเหตุ * หมายความว่า คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างจากค่าในอุดมคติของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

เมื่อพิจารณาจากกรุปเค้าโครงผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำสปลาร้าปรุงรสสำเร็จสูตรพื้นฐาน พบว่ามีคุณลักษณะสำคัญหนึ่งด้านที่แตกต่างไปจากค่าในอุดมคติของผู้บริโภคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) คือ รสเปรี้ยว โดยมีค่าสัดส่วนเฉลี่ยเท่ากับ 1.44 ± 0.28 ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวมีค่าสัดส่วนเฉลี่ยมากกว่าค่าในอุดมคติของผู้บริโภค ซึ่งจะต้องปรับปรุงคุณลักษณะด้านรสเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์ให้ลดลง ดังนั้น ในการทดลองต่อไปจะเป็นการศึกษาปริมาณส่วนผสมที่ส่งผลต่อคุณลักษณะด้านรสเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์ให้มีค่าลดลงเพื่อให้ค่าที่ได้เข้าใกล้ค่าในอุดมคติของผู้บริโภค

2.2 ศึกษาสูตรการผลิตที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำสปลาร้าปรุงรสสำเร็จ

ในการศึกษาสูตรที่เหมาะสมทำได้โดยการศึกษาปริมาณน้ำมะนาวที่เหมาะสมในการผลิต โดยศึกษาในปริมาณ 33.30, 23.30 และ 13.30 กรัม ในสูตรการผลิตโดยที่ปริมาณส่วนผสมอื่น ๆ คงที่ ได้แก่ น้ำปลาร้าพริกแห้ง กระเทียม น้ำตาลปีบ น้ำปลาและน้ำต้มสุก มีอัตราส่วนเท่ากับ 13.00, 100.0, 8.20, 13.00, 22.50 และ 20.00 กรัม ตามลำดับ ผลการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและคุณภาพทางเคมี และผลการทดสอบทางคุณภาพประสาทสัมผัสในการศึกษาสูตรการผลิตที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำสปลาร้าปรุงรสสำเร็จ แสดงดังตารางที่ 6 และ 7 ตามลำดับ พบว่าการเติมน้ำมะนาวในปริมาณที่แตกต่างกัน ส่งผลให้สิ่งทดลองมีคุณภาพทางเคมีด้านปริมาณร้อยละของกรดทั้งหมด (เทียบกับกรดซิตริก) และค่าความเป็นกรด-ด่างที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปริมาณน้ำมะนาวที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้สิ่งทดลองมีปริมาณร้อยละของกรดทั้งหมด (เทียบกับกรดซิตริก) เพิ่มขึ้น และมีค่าความเป็นกรด-ด่างที่ลดลง

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบคุณภาพทางกายภาพและคุณภาพทางเคมีในการศึกษา สูตรการผลิตที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำสปลาร้าปรุงรสสำเร็จ

ปัจจัยที่ศึกษา	สิ่งที่ทดลอง		
	1	2	3
คุณภาพทางกายภาพ			
L^* ^{ns}	17.05 ± 1.19	17.11 ± 1.09	18.03 ± 1.14
a^* ^{ns}	18.78 ± 0.76	18.85 ± 0.73	18.66 ± 0.64
b^* ^{ns}	23.28 ± 1.16	23.05 ± 1.18	22.88 ± 1.10
ความหนืด (เซนติพอยซ์) ^{ns}	226.23 ± 3.33	232.43 ± 3.89	241.37 ± 6.21
ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (องศาบริกซ์) ^{ns}	60.85 ± 0.18	60.79 ± 0.21	60.68 ± 0.22
คุณภาพทางเคมี			
ปริมาณร้อยละของกรดทั้งหมด (เทียบกับกรดซิตริก)	0.02 ± 0.01 ^b	0.02 ± 0.01 ^b	0.01 ± 0.01 ^a
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	2.85 ± 0.01 ^c	3.25 ± 0.01 ^b	3.31 ± 0.01 ^a

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบทางคุณภาพประสาทสัมผัสในการศึกษาสูตรการผลิตที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปรุงสำเร็จรสปลาร้า

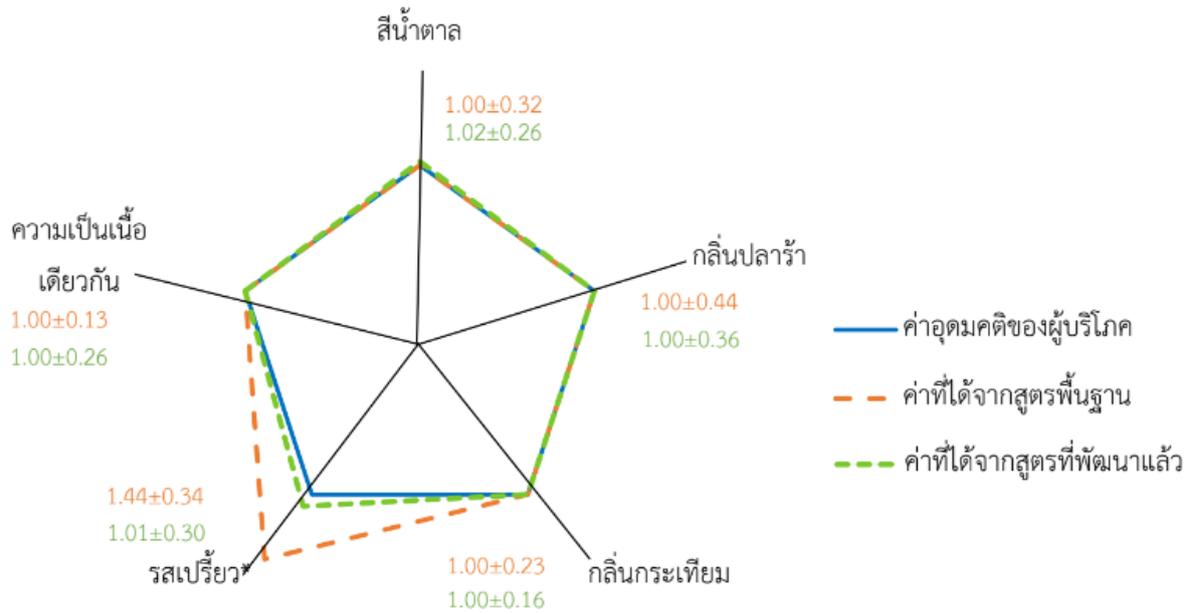
สิ่งทดลอง	สีของผลิตภัณฑ์	กลิ่นปลาร้า ^{ns}	กลิ่นกระเทียม ^{ns}	รสเปรี้ยว	ความชอบโดยรวม
1	7.20±0.68 ^c	8.27±0.64	8.33±0.64	7.40±0.98 ^c	7.40±0.67 ^b
2	8.97±0.66 ^a	8.80±0.65	8.73±0.64	8.83±0.88 ^a	8.47±0.98 ^a
3	7.93±0.68 ^b	8.60±0.62	8.60±0.66	7.83±0.56 ^b	7.28±0.23 ^c

จากตารางที่ 7 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ พบว่า สิ่งทดลองที่มีคะแนนความชอบมากที่สุด ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 2 คือการใช้น้ำมะนาวในสูตรการผลิตเท่ากับ 23.30 กรัม โดยส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสีของผลิตภัณฑ์ด้านกลิ่นปลาร้า ด้านกลิ่นกระเทียม ด้านรสเปรี้ยว ด้านความเป็นเนื้อเดียวกัน และด้านความชอบโดยรวมมีค่าเท่ากับ 8.97±0.66, 8.80±0.65, 8.73±0.64, 8.83±0.88 และ 8.47±0.98 คะแนน ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบมากถึงชอบมากที่สุด และจากตาราง 6 ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพทางกายภาพด้านค่า L*, a*, b*, ความหนืดและปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 17.01±1.09, 18.85±0.73, 23.05±1.18, 232.43±3.89 เซนติพอยด์, 60.79±0.21 องศาบริกซ์ ตามลำดับ มีคุณภาพทางเคมีด้านปริมาณร้อยละของกรดทั้งหมด เทียบกับกรดซิตริก เท่ากับร้อยละ 0.02±0.01 และความเป็นกรด-ด่างมีค่าเท่ากับ 3.25±0.01 ตามลำดับ ซึ่งสามารถสรุปสูตรการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จที่เหมาะสมที่ถือเป็นสูตรที่พัฒนาแล้วได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 สูตรของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปรุงสำเร็จรสปลาร้าสูตรที่พัฒนาแล้ว

ส่วนผสม	ปริมาณร้อยละ
น้ำปลาร้า	11.82
พริกแห้ง	9.09
กระเทียม	7.45
น้ำตาลปีบ	11.82
น้ำปลา	20.45
น้ำมะนาว	21.18
น้ำต้มสุก	18.19

ทำการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรพื้นฐานดังตารางที่ 4 และผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรพัฒนาแล้วดังตารางที่ 8 ขึ้นมา จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาเปรียบเทียบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการวางแผนแบบ ideal ratio profile [10] โดยมีค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เค้าโครงผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรที่พัฒนาแล้วเทียบกับผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรพื้นฐาน

3. ผลการศึกษาคุณภาพด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จ

ทำการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรที่เหมาะสมที่พัฒนาแล้วดังตารางที่ 8 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาไปวิเคราะห์คุณภาพลักษณะทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี ทางด้านจุลินทรีย์ และทางด้านประสาทสัมผัสวิธีการทดสอบแบบ 9-point hedonic scale [9] ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 9, 10 และ 11 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และคุณภาพทางเคมี ของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรที่พัฒนาแล้ว

ปัจจัยที่ศึกษา	ค่าคุณภาพ
คุณภาพทางกายภาพ	
L*	17.21±1.21
a*	18.98±0.83
b*	23.26±1.32
ความหนืด (เซนติพอยซ์)	236.03±3.23
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด (องศาบริกซ์)	60.82±0.09
คุณภาพทางเคมี	
ปริมาณร้อยละของกรดทั้งหมด (เทียบกับกรดซิตริก)	0.02±0.02
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	3.27±0.01

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำสปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรที่พัฒนาแล้ว พบว่า คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ด้านความสว่าง (L^*) เท่ากับ 17.21 ± 1.21 มีแนวโน้มไปในทิศทางมืด ค่าสี a^* เท่ากับ 18.98 ± 0.83 มีแนวโน้มไปในทิศทางสีแดง ค่าสี b^* เท่ากับ 23.26 ± 1.32 มีแนวโน้มไปในทิศทางสีเหลือง ค่าความหนืด มีค่าเท่ากับ 236.03 ± 3.23 เซนติพอยต์ และค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด เท่ากับ 60.82 ± 0.09 องศาบริกซ์ ส่วนคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำสปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรที่พัฒนาแล้ว พบว่า ความเป็นกรด-ด่าง มีค่าเท่ากับ 3.27 ± 0.01 และร้อยละปริมาณกรดทั้งหมดเทียบกับกรดซิตริก มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.02 ± 0.02

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำสปลาร้าปรุงสำเร็จ พบว่า ผลิตภัณฑ์มีปริมาณ จุลินทรีย์ทั้งหมด เท่ากับ 2×10^2 โคโลนีต่อกรัมมีปริมาณยีสต์และรา เท่ากับ 1×10^2 โคโลนีต่อกรัม ไม่พบโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ *อี. โคไล* โดยปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ตรวจพบมีค่าน้อยกว่าในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเรื่องน้ำปลาร้า (มผช 1954/2557) โดยในมาตรฐานชุมชนกำหนดให้มีปริมาณยีสต์ราได้ไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อกรัม

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำสปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรที่พัฒนาแล้ว

จุลินทรีย์	ปริมาณที่พบ
จุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)	2×10^2
ยีสต์และรา (โคโลนี/กรัม)	1×10^2
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (กรัม)	ไม่พบ
ปริมาณ <i>อี. โคไล</i> (กรัม)	ไม่พบ

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำสปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรที่พัฒนาแล้ว (N=100 คน)

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนน
ลักษณะปรากฏ	8.83 ± 0.23
สี	8.76 ± 0.69
กลิ่น	8.89 ± 0.88
รสชาติ	8.97 ± 0.56
ความชอบโดยรวม	8.89 ± 0.86

จากตารางที่ 11 พบว่า คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำสปลาร้าปรุงสำเร็จสูตรที่พัฒนาแล้วมีคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวม เท่ากับ 8.83 ± 0.23 , 8.76 ± 0.69 , 8.89 ± 0.88 , 8.97 ± 0.56 และ 8.89 ± 0.86 ตามลำดับ โดยผู้บริโภคให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับชอบมากถึงชอบมากที่สุด

สรุปผลการวิจัยและวิจารณ์

สูตรที่เหมาะสมของน้ำปลาร้าปรุงรส คือ การใช้ปลาร้าปลากระดี่ ยอดกระถิน สับปะรด น้ำกระเทียมดอง กะปิ น้ำตาลปี๊บ ผงชูรส และน้ำสะอาด ในปริมาณ 36.70, 5.50, 9.17, 3.66, 5.50, 1.83, 0.6 และ 37.64 กรัม ตามลำดับ ผลลัพธ์ที่ได้มีคุณภาพทางกายภาพด้านค่าสี L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 14.73 ± 1.25 , 16.45 ± 0.83 และ 19.85 ± 2.13 ตามลำดับ มีความหนืด 148.47 ± 5.23 เซนติพอยด์ และปริมาณของแข็งละลายได้ในน้ำทั้งหมด และ 60.80 ± 0.06 องศาบริกซ์ คุณภาพทางเคมีด้านปริมาณร้อยละของกรดทั้งหมดเทียบกับกรดซิตริก เท่ากับร้อยละ 0.02 ± 0.01 ความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 2.87 ± 0.01 คุณภาพทางประสาทสัมผัส มีคะแนนความชอบทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมเท่ากับ 8.20 ± 0.48 , 8.27 ± 0.64 , 8.33 ± 0.64 , 8.40 ± 0.68 , 8.27 ± 0.78 และ 8.40 ± 0.67 คะแนนตามลำดับ

สูตรที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำรสปลาร้าปรุงสำเร็จ คือการใช้ น้ำปลาร้าปรุงรส พริกแห้งกระเทียม น้ำตาลปี๊บ น้ำปลา น้ำมะนาว และน้ำต้มสุก ปริมาณเท่ากับ 11.82, 9.09, 7.45, 11.82, 20.45, 21.18 และ 18.18 กรัม ตามลำดับ ผลลัพธ์ที่ได้มีคุณภาพทางเคมีด้านปริมาณร้อยละของกรดทั้งหมดเทียบกับกรดซิตริกร้อยละ 0.02 ± 0.01 และความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 3.25 ± 0.01 มีคุณภาพทางกายภาพด้านค่าสี L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 17.01 ± 1.09 , 18.85 ± 0.73 และ 23.05 ± 1.18 ค่าความหนืดเท่ากับ 232.43 ± 3.89 เซนติพอยด์ และมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำทั้งหมด เท่ากับ 60.79 ± 0.21 องศาบริกซ์ ผลลัพธ์สูตรที่พัฒนาแล้วมีคุณภาพทางประสาทสัมผัสทุกด้านไม่แตกต่างกับค่าในอุดมคติของผู้บริโภค

ศึกษาคุณภาพด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์น้ำส้มตำปรุงสำเร็จรสปลาร้าสูตรที่พัฒนาแล้ว พบว่าผลิตภัณฑ์มีคุณภาพทางกายภาพด้านค่าสี L^* , a^* และ b^* เท่ากับ 17.21 ± 1.21 , 18.98 ± 0.83 และ 23.26 ± 1.32 ตามลำดับ มีความหนืด 236.03 ± 3.23 เซนติพอยด์ และปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำทั้งหมด 60.82 ± 0.09 องศาบริกซ์ คุณภาพทางเคมีด้านค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 3.27 ± 0.01 และปริมาณร้อยละของกรดทั้งหมดเทียบกับปริมาณกรดซิตริก มีค่าเท่ากับ 0.01 ± 0.02 คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ และด้านความชอบโดยรวม เท่ากับ 8.83 ± 0.23 , 8.76 ± 0.69 , 8.89 ± 0.88 , 8.97 ± 0.56 , 8.89 ± 0.86 คะแนน ตามลำดับ นอกจากนี้คุณภาพทางจุลินทรีย์ พบว่า มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ 2×10^2 โคโลนีต่อกรัม ปริมาณยีสต์และรา เท่ากับ 1×10^2 โคโลนีต่อกรัม โดยปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่ตรวจพบมีค่าน้อยกว่าในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเรื่องน้ำปลาร้า (มผช 1954/2557)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่สนับสนุนสถานที่และเวลารวมถึงผลักดันให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] ปวริศา ลีทิสสาร. (2552). *การทำปลาร้า*. พระนครศรีอยุธยา: สำนักงานวัฒนธรรม จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.
- [2] ปัญจภรณ์ ทัดพิชญางกูร. (2554). *การสำรวจเพื่อพัฒนากระบวนการผลิตอาหารหมักพื้นบ้านในจังหวัดอุบลราชธานี*. อุบลราชธานี : คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [3] พิภูลทอง อัฐนาค และลำไย ไชยเสน. (2545). *การวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียม ฟอสฟอรัสและโปรตีนใน ปลาร้า*. มหาสารคาม: โครงการวิจัยปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- [4] ชลัญญา สุตา. (2563). *การใช้ใบห่อที่ล้าทดแทนผงชูรสในการผลิตน้ำปลาร้าปรุงรสสำเร็จรูป*. เชียงใหม่: คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำมหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- [5] จรียา สุขจันทร์. (2561). *การยืดอายุการเก็บรักษาน้ำบูดูผสมโดยวิธีการพาสเจอร์ไรส์*. ยะลา: สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- [6] นฤมล ปัญญาชีโรภาส. (2542). *ส้มตำ*. เลย: สาขาการพัฒนารชุมชน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- [7] วินิธา พานิชย์. (2564). *แนวทางในการสร้างมูลค่าเพิ่มผลิตภัณฑ์ปลาร้าของหมู่บ้านท่องเที่ยวริมหนองอาหารจังหวัดสกลนคร*. สกลนคร: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- [8] อุไรพร จิตต์แจ้ง (2561). *การพัฒนาคุณภาพปลาร้าและผลิตภัณฑ์ปลาร้าทางเลือกตามภูมิปัญญาท้องถิ่น*. อุบลราชธานี: สำนักงานเกษตรอำเภอ อำเภอเมือง.
- [9] ไพโรจน์ วิริยจारी (2545). *การประเมินทางประสาทสัมผัส*. สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [10] ไพโรจน์ วิริยจारी. (2555). *การออกแบบการทดลอง (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. เชียงใหม่: สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.