

การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมักปุ๋ยรสสำหรับพื้นที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี

วันที่รับ : 1 กุมภาพันธ์ 2568

วันที่แก้ไข : 24 เมษายน 2568

วันที่ตอบรับ : 24 เมษายน 2568

ปณิธิ สุวรรณอมรเลิศ¹ และ ถกกรัตน์ ทักขิมา^{1*}

¹วิทยาลัยเฮลท์ แอนท์ เวลเนส มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต กรุงเทพมหานคร

*Corresponding author e-mail: takunrat.tak@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำซอสปุ๋ยรสและหมักปุ๋ยรส ทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปุ๋ยรส และศึกษาคุณภาพทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ ของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปุ๋ยรสและผลิตภัณฑ์หมักปุ๋ยรส ที่เป็นผลิตภัณฑ์ของชุมชนอำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง วิธีการวิจัยเริ่มจากการพัฒนาสูตรของน้ำซอสปุ๋ยรสเพื่อหาปริมาณส่วนผสมที่เหมาะสมต่อการพัฒนาจากสูตรพื้นฐาน 3 สูตร มาทดลองผลิตคัดเลือกสูตร แล้วนำไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสจากผู้บริโภค และนำสูตรข้อที่ได้จากการพัฒนาไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์หมักปุ๋ยรสที่มีความเป็นเอกลักษณ์ให้กับชุมชน จากการพัฒนาสูตรน้ำซอสปุ๋ยรสพบว่าสูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด คือสูตรที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย มิริน ซีอิ๊วญี่ปุ่น น้ำตาลมะพร้าว งาขาวคั่ว กระเทียม พริกไทย และพริกเกาหลี ในอัตราส่วน 37.4, 34.2, 12.2, 6.0, 6.4, 1.0 และ 2.8 (โดยน้ำหนัก) โดยคะแนนความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์มีค่ามากกว่า 7.0 (ในระดับ 9 คะแนน) และได้รับการยอมรับสูงถึงร้อยละ 91.67 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ซอสปุ๋ยรส พบว่ามีค่า a_w เท่ากับ 0.80 และค่าความเป็นกรดต่าง (pH) เท่ากับ 5.27 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำซอสปุ๋ยรส ประกอบด้วยความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และปริมาณเกลือของผลิตภัณฑ์มีค่าเท่ากับร้อยละ 54.78, 5.30, 1.03, 4.73 และ 4.44 ตามลำดับ ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์หมักปุ๋ยรสจากน้ำซอสปุ๋ยรสที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด พบว่าคุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์หมักปุ๋ยรส มีค่า a_w เท่ากับ 0.70 และค่าความเป็นกรดต่าง (pH) เท่ากับ 5.54 องค์ประกอบทางเคมีของหมักปุ๋ยรสประกอบด้วย ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และปริมาณเกลือ มีค่าเท่ากับร้อยละ 70.05, 18.94, 2.03, 5.29 และ 2.10 ตามลำดับ คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปุ๋ยรสและหมักปุ๋ยรส พบว่าเป็นไปตามมาตรฐานสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องปลาหมักปุ๋ยรสปริมาณบริโภค วิจัยนี้จะช่วยเพิ่มมูลค่าและความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์จากหมัก ซึ่งเป็นวัตถุดิบพื้นถิ่นของพื้นที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี และสร้างรายได้ให้กับประชากรในเขตพื้นที่ดังกล่าว

คำสำคัญ: ผลิตภัณฑ์หมักปุ๋ยรส, น้ำซอสปุ๋ยรส, การพัฒนาผลิตภัณฑ์, การประเมินผลทางประสาทสัมผัส

THE PRODUCT DEVELOPMENT OF SEASONED SQUID FOR KOH SICHANG IN CHONBURI PROVINCE

Received : February 1, 2025

Revised : April 24, 2025

Accepted : April 24, 2025

Panitee Suwanamornlert¹ and Takunrat Taksima^{1*}

¹College of Health and Wellness, Dhurakij Pundit University,
Bangkok, Thailand

*Corresponding author e-mail: takunrat.tak@dpu.ac.th



Abstract

The objectives of this research were to develop seasoning sauce and seasoned squid products, examine the sensory qualities of product, and evaluate chemical, physical and microbial qualities of product of Koh Sichang in Chonburi Province. This experimental study initiated with developing 3 main recipes of seasoning sauce by selecting the proper ingredients and testing them for sensory qualities of the product from consumers and then developing it into seasoned squid product for the community. The results showed that the most accepted community product by consumers is recipe 1 (Aji-mirin: Japanese soy sauce: coconut sugar: roasted white sesame: garlic: black pepper: Korean chili = 37.4: 34.2: 12.2: 6.0: 6.4: 1.0: 2.8 by weight). The overall liking score of seasoning sauce product was over 7.00 (on a 9-point scale) within positive acceptance (91.67%). The physical qualities of seasoning sauce consisting of water activity (*aw*) and pH were 0.80 and 5.27, respectively. The chemical compositions of seasoning sauce including moisture, protein, lipid, ash and NaCl contents were 54.78, 5.30, 1.03, 4.73 and 4.44, respectively. The physical qualities of seasoned squid product consisting of water activity (*aw*) and pH were 0.70 and 5.54, respectively. The chemical compositions of seasoned squid product including moisture, protein, lipid, ash and NaCl contents were 70.05, 18.94, 2.03, 5.29 and 2.10, respectively. The microbiology quality of the seasoning sauce and seasoned squid product was found to follow the standard on the Thai Community Product Standard for a season squid product. Outputs from this research had potential for adding value and variety of products from squid (the local ingredient of Koh Sichang in Chonburi Province), and increasing the income for the community in the area of Koh Sichang in Chonburi Province.

Keywords: Seasoned squid product, Seasoning sauce, Product development, Sensory evaluation

URU
URU
URU

บทนำ

อาหารพื้นถิ่นเป็นอาหารที่มีอัตลักษณ์จากการใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในพื้นที่ตามสภาพทางภูมิประเทศและ เป็นสิ่งที่สะท้อนถึงวัฒนธรรมอาหารของคนในแต่ละพื้นที่ หมึกเป็นวัตถุดิบหลักที่มีอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี หมึกแดดเดียวเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์สินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) ที่มีความโดดเด่น มีกรรมวิธีการแปรรูปและสูตรเฉพาะที่ได้รับการถ่ายทอดกันมาจากภูมิปัญญา ทำให้มีคุณภาพดีและรสชาติอร่อย แตกต่างจากที่อื่น อุตสาหกรรมอาหารแปรรูปถือเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทยที่มีรากฐานมาจากการประมงพื้นบ้าน โดยมีการคาดการณ์ว่าผลผลิตและมูลค่าสัตว์น้ำจากการทำการประมงทะเล พ.ศ. 2565 - 2568 มีแนวโน้มของผลผลิตและมูลค่าเพิ่มขึ้นอัตราร้อยละ 0.63 และ 2.82 ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งผลผลิตสัตว์น้ำที่จับได้ ประกอบด้วยกลุ่มปลา กุ้ง ปู หมึก หอย และสัตว์น้ำอื่นๆ โดยผลผลิตกลุ่มหมึกอยู่ในลำดับที่สองโดยมีปริมาณเฉลี่ย 93,587 ตันต่อปี (ร้อยละ 6.86) คิดเป็นมูลค่า 17,273 ล้านบาทต่อปี (กรมประมง กองนโยบายและแผนพัฒนา การประมง, 2568) และผลผลิตจากหมึกเหล่านี้ส่วนใหญ่ถูกจำหน่ายในรูปแบบของหมึกสดแช่เย็น แช่แข็ง และ หมึกแปรรูปที่มีความหลากหลาย เช่น หมึกฉาบ หมึกบด หมึกกรอบ หมึกหยอง หมึกแดดเดียว หมึกแห้ง และ หมึกหลอด นอกจากนี้ยังพบตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากปลาหมึกที่ได้จากงานวิจัย อาทิเช่น การพัฒนาและปรับปรุง คุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาหมึกแห้ง (วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษร, 2533, น.187) และใช้ปลาหมึกทอดราดซอส เกาหลีส (ทัศนีย์ วีรวงศาธร และคนอื่นๆ, 2561)

ปัจจุบันอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูปในประเทศไทยมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง องค์การอาหาร และการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nation: FAO) คาดการณ์ว่าในปี 2568 ความต้องการบริโภคอาหารทะเลของโลกจะอยู่ที่ประมาณ 21.8 กิโลกรัมต่อคน ทำให้ อุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูปมีความสำคัญต่อการเติบโตของระบบเศรษฐกิจ (สุรเดช นิลอุบล และคนอื่นๆ, 2565, น.205) การเติบโตนี้สะท้อนถึงความพยายามในการเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนอง ความต้องการของผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงการขยายตลาดส่งออกที่มีศักยภาพ กระบวนการ แปรรูปดังกล่าวไม่ได้มุ่งเน้นเพียงการพัฒนาคุณภาพและรสชาติของผลิตภัณฑ์ให้หลากหลายเท่านั้น แต่ยังรวมถึง การศึกษาและพัฒนาเทคนิคการเก็บรักษาคุณภาพอาหารให้สามารถเก็บได้นานขึ้น ทั้งนี้อุตสาหกรรมดังกล่าว มีบทบาทสำคัญในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ รวมถึงส่งเสริมรายได้แก่ชุมชนและประเทศโดยรวม

เนื่องจากหมึกเป็นวัตถุดิบหลักที่มีอยู่ในเขตพื้นที่อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี นอกจากนำมาแปรรูป เป็นหมึกแดดเดียวแล้ว ส่วนใหญ่ก็จำหน่ายในรูปแบบของสดซึ่งราคามีราคาสูงที่ต่ำและสามารถต่อรองได้ ดังนั้น การเพิ่มความหลากหลายให้กับผลิตภัณฑ์ที่มีความโดดเด่น และเป็นอัตลักษณ์ของชุมชนอยู่จึงมีความสำคัญ งานวิจัย นี้จึงมุ่งเน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่จากหมึกในรูปแบบหมึกปรุงรสซอสพริกเกาหลี เพื่อเพิ่มความหลากหลายและ สร้างความแปลกใหม่ให้กับผู้บริโภค ซึ่งกระบวนการเริ่มต้นจากการพัฒนาซอสพริกเกาหลีในลักษณะที่พร้อมใช้งาน จากนั้นนำไปปรุงรสให้กับหมึกก่อนนำไปผ่านกระบวนการย่าง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะถูกนำมาวิเคราะห์คุณภาพ เพื่อประเมินความเหมาะสมและศักยภาพในการพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์ ผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสและหมึกปรุงรส ที่พัฒนาขึ้นจะช่วยเพิ่มมูลค่าของอาหารท้องถิ่นให้เป็นที่รู้จักของนักท่องเที่ยว ช่วยกระตุ้นและทำให้เกิดการขายตัว ทางเศรษฐกิจนำไปสู่การสร้างอาชีพ การลงทุน และการกระจายรายได้ นำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตของ คนในชุมชนอำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี



วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสและทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส
2. เพื่อศึกษาคุณภาพทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส
3. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์หมักปรุงรส
4. เพื่อศึกษาคุณภาพทางด้านเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์หมักปรุงรส



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) โดยมีกระบวนการดังนี้ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีและกายภาพดำเนินการตามแผนการทดลองที่มีการสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) และ 2) การวิเคราะห์ข้อมูลทางประสาทสัมผัสดำเนินการตามแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) มีวิธีดำเนินการวิจัยรายละเอียดดังนี้

วัตถุดิบ

1. หมักกล้วย ที่จับได้ในเขตพื้นที่อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี โดยมีการนำหมักสดที่ได้มาแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ก่อนเข้าสู่กระบวนการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หมักปรุงรสต่อไป
2. ส่วนประกอบของน้ำซอสปรุงรสประกอบด้วย มิริน (ยี่ห้อ Kikkoman) ซีอิ๊วญี่ปุ่น (ยี่ห้อ Kikkoman) น้ำตาลมะพร้าว (ยี่ห้อมิตรผล) งาขาวคั่ว (ยี่ห้อไรท์พิเพย์) กระเทียม (จาก Makro) พริกไทย (ยี่ห้อไรท์พิเพย์) และพริกเกาหลี (ยี่ห้อบอร์นเทสต์)

วิธีการทดลอง

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์สูตรน้ำซอสปรุงรส และการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สูตรน้ำซอสปรุงรส เพื่อหาปริมาณส่วนผสมที่เหมาะสมต่อการนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์หมักปรุงรสจากสูตรพื้นฐาน 3 สูตร ดังตาราง 1 มาทดลองผลิตเพื่อคัดเลือกสูตร โดยการเตรียมตัวอย่างปริมาณ 100 กรัมต่อสูตร และนำส่วนผสมทั้งหมดซึ่งประกอบด้วย มิริน ซีอิ๊วญี่ปุ่น น้ำตาลมะพร้าว กระเทียมสับ พริกไทย พริกเกาหลี และงาขาวคั่ว ลงไปในหม้อและตั้งไฟอุณหภูมิประมาณ 80-90 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 นาที จากนั้นคนให้เข้ากันจนมีลักษณะข้นและเป็นเนื้อเดียวกัน นำน้ำซอสปรุงรสทั้ง 3 สูตร ที่ได้จากการพัฒนา เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส แล้วนำไปทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale จำนวนผู้ทดสอบ 120 คน (Meilgaard et al., 2007) พิจารณาคูณลักษณะทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ เพื่อนำสูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด มาทดสอบคุณภาพทางเคมีกายภาพ และจุลินทรีย์ และนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์หมักปรุงรสขั้นต่อไป

ตาราง 1 แสดงส่วนผสมของน้ำซอสปรุงรส

ส่วนผสม	ผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส (ร้อยละ)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
มิริน	37.4	35.8	34.2
ซีอิ๊วญี่ปุ่น	34.2	35.8	37.4
น้ำตาลมะพร้าว	12.2	12.2	12.2
งาขาวคั่ว	6.0	6.0	6.0
กระเทียมสับ	6.4	6.4	6.4
พริกไทย	1.0	1.0	1.0
พริกเกาหลี	2.8	2.8	2.8

2. การทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซอสปรุงรส

2.1 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ซอสปรุงรส โดยการคัดเลือกผู้ทดสอบจำนวน 120 คน จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริโภคทั่วไป ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale โดยมีวิธีการเตรียมตัวอย่างคือน้ำซอสปรุงรสทั้ง 3 สูตร ที่ได้จากการเตรียม ดังตาราง 1 เติลงในถ้วยชิมแล้วเสิร์ฟคู่กับหมึกย่างที่ไม่ผ่านการหมัก และให้ผู้ทดสอบชิมพิจารณาคุณภาพด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ รวมถึงการสอบถามความคิดเห็นต่อการยอมรับจากผู้ประเมินที่มีต่อผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Yes or No Scale ซึ่งกระบวนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ได้ผ่านการรับรองด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต (รหัสโครงการวิจัย DPUHREC010/65NA) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

2.2 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านเคมีกายภาพ

2.2.1 ปริมาณความชื้น

ความชื้นของผลิตภัณฑ์วิเคราะห์โดยวิธีของ Horwitz and AOAC International (Horwitz & AOAC International, 2000) โดยการชั่งตัวอย่าง ประมาณ 2-3 กรัม (จดบันทึกน้ำหนักที่แน่นอน ทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ใส่ในภาชนะหาความชื้น แล้วนำตัวอย่างไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 ± 2 องศาเซลเซียส จนได้น้ำหนักคงที่จึงนำตัวอย่างออกจากตู้อบ และปล่อยให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ชั่งน้ำหนัก หลั่งอบ คำนวณหาน้ำหนักที่หายไป ทำการทดลอง 3 ซ้ำ/ตัวอย่าง จากนั้นคำนวณหาร้อยละความชื้น แสดงดังสมการที่ (1)

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ (g)} - \text{น้ำหนักตัวอย่างหลังอบ (g)}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ (g)}} \times 100 \quad (1)$$

2.2.2 ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน ปริมาณเถ้า และปริมาณเกลือ ด้วยวิธีของ Horwitz และ AOAC International (Horwitz & AOAC International, 2000)

2.2.3 ค่า pH โดย pH Meter ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น F20 FiveEasy™ ประเทศสหรัฐอเมริกา

2.2.4 วัดปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a_w) วิเคราะห์ด้วยเครื่องวัดค่า a_w รุ่น AquaLab 4TE ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยการชั่งน้ำหนักตัวอย่างบรรจุในตลับตัวอย่างให้มีขนาดหรือปริมาณ 50% ของปริมาตรตลับ จากนั้นนำตลับตัวอย่างใส่ในเครื่องวิเคราะห์ซึ่งจะแสดงผลค่า a_w ที่วัดได้พร้อมอุณหภูมิตัวอย่างในขณะวัดตัวอย่าง

2.3 คุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา ได้แก่ตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count), Coliform Bacteria, Yeast and Mold, *Bacillus cereus* และ *Staphylococcus aureus* ตามวิธี Association of Official Analytical Chemists (Association of Official Analytical Chemists, 1998)

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมักปรุงรส

นำน้ำซอสปรุงรสสูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด ในข้อ 2 มาพัฒนาผลิตภัณฑ์หมักปรุงรส โดยเริ่มจากการล้างวัตถุดิบหลักคือหมักให้สะอาดโดยหมักที่อุณหภูมิปานกลาง (ประมาณ 8-10 ตัวต่อกิโลกรัม) และนำหมักมาคลุกเคล้ากับซอสปรุงรสให้ทั่ว (อัตราส่วนระหว่างหมักกับซอสเท่ากับ 10:1) แล้วนำไปย่างบนเตาย่างไฟฟ้า (SMARTHOME รุ่น BBQ-2000) อุณหภูมิที่ใช้ 80-100 องศาเซลเซียส เวลา 3-5 นาที และในขณะที่ย่างให้ทาซอสปรุงรสที่เหลือจากการคลุกลงบนตัวหมักด้วยจนหมักจะสุก จากนั้นนำผลิตภัณฑ์หมักปรุงรสที่ได้มาทดสอบคุณภาพทางเคมีกายภาพ และจุลินทรีย์ทันทีหลังที่ผลิตเสร็จ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านเคมีกายภาพ ประกอบด้วยปริมาณความชื้น ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน ปริมาณเถ้า ปริมาณเกลือ ค่า pH และ ปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a_w) โดยรายละเอียดแสดงดังข้อ 2.2

3.2 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา โดยรายละเอียดแสดงดังข้อ 2.3

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีและกายภาพดำเนินการตามแผนการทดลองที่มีการสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การวิเคราะห์ข้อมูลทางประสาทสัมผัสดำเนินการตามแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95



ผลการวิจัย

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์สูตรน้ำซอสปรุงรส และทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส

ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สูตรน้ำซอสปรุงรสได้มีการนำผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสทั้ง 3 สูตร มาทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยทำการประเมินคุณลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ดังตาราง 2 พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และเนื้อสัมผัส ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสได้รับการยอมรับใกล้เคียงกันจากกลุ่มผู้บริโภค อย่างไรก็ตามในด้านรสชาติและความชอบโดยรวมพบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยสูตรที่ 1 มีค่าคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุดทางด้านรสชาติ และความชอบโดยรวมเท่ากับ 7.22 และ 7.32 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาจากค่าคะแนนการยอมรับของผลิตภัณฑ์ พบว่าผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตรได้รับการยอมรับอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าการยอมรับจากผู้บริโภคมากกว่าร้อยละ 80 ซึ่งผลิตภัณฑ์สูตรที่ 1

มีค่าการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุดร้อยละ 91.67 รองลงมาคือสูตรที่ 2 ร้อยละ 87.50 และสูตรที่ 3 ร้อยละ 83.33 ตามลำดับ

ตาราง 2 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส (n=120)

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	7.62 ± 0.55	7.73 ± 0.53	7.55 ± 0.60
สี ^{ns}	7.55 ± 0.27	7.50 ± 0.61	7.59 ± 0.70
กลิ่น ^{ns}	7.45 ± 0.30	7.38 ± 0.52	7.40 ± 0.64
รสชาติ	7.22 ^a ± 0.34	6.65 ^b ± 0.37	6.78 ^b ± 0.24
เนื้อสัมผัส ^{ns}	7.03 ± 0.40	6.94 ± 0.50	6.84 ± 0.38
ความชอบโดยรวม	7.32 ^a ± 0.30	6.72 ^b ± 0.57	6.20 ^c ± 0.55
การยอมรับผลิตภัณฑ์ (%) [#]	91.67	87.50	83.33

หมายเหตุ: แสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

^{a-c} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p≤0.05

[#] ด้วยการใช้สเกลแบบ (ใช่/ไม่ใช่)

2. การทดสอบคุณสมบัติทางด้านเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีกายภาพ ประกอบด้วยปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a_w) ปริมาณความชื้น ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โปรตีน ไขมัน เกลือ และปริมาณเกลือ แสดงดังตาราง 3

จากการวิเคราะห์ค่า pH ปริมาณความชื้น และ ปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a_w) ของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสพบว่าสูตรที่ 1 มีค่า pH เท่ากับ 5.27 ปริมาณความชื้นร้อยละ 54.78 และค่า a_w เท่ากับ 0.80 และสูตรที่ 2 มีค่า pH เท่ากับ 5.60 ปริมาณความชื้นร้อยละ 55.16 และค่า a_w เท่ากับ 0.83 และสูตรที่ 3 มีค่า pH เท่ากับ 5.65 ปริมาณความชื้นร้อยละ 54.95 และค่า a_w เท่ากับ 0.85 โดยผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามค่า pH และ a_w ที่ได้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสที่กำหนดไว้ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) หากค่าที่ได้ไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดก็ไม่ควรแนะนำให้บริโภคเนื่องจากการกำหนดปริมาณความชื้นในอาหารระหว่างกระบวนการผลิตเป็นสิ่งสำคัญเพื่อประกันคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ต่อผู้บริโภค ดังนั้นควรมีการปรับปรุงคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารให้เหมาะสมที่สุด

เมื่อนำน้ำซอสปรุงรสทั้ง 3 สูตร มาวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ไขมัน เกลือ และปริมาณเกลือ พบว่า สูตรที่ 1 มีค่าเท่ากับร้อยละ 5.30 ± 0.12, 1.03 ± 0.05, 4.73 ± 0.25, และ 4.44 ± 0.11 ตามลำดับ ขณะที่ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 2 มีปริมาณโปรตีน ไขมัน เกลือ และปริมาณเกลือ เท่ากับร้อยละ 5.21 ± 0.21, 1.12 ± 0.04, 4.69 ± 0.28 และ 4.67 ± 0.05 ตามลำดับ และ ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 3 มีปริมาณโปรตีน ไขมัน เกลือ และปริมาณเกลือ เท่ากับร้อยละ 5.45 ± 0.10, 1.23 ± 0.11, 4.72 ± 0.10 และ 4.93 ± 0.12 ตามลำดับ

ตาราง 3 คุณสมบัติทางเคมีกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส

คุณสมบัติ	ผลการวิเคราะห์		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ค่าความเป็นกรด-เบส (pH)	5.27 ^c ± 0.01	5.60 ^b ± 0.02	5.65 ^a ± 0.02
ปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a _w)	0.80 ^c ± 0.05	0.83 ^b ± 0.01	0.85 ^a ± 0.02
ปริมาณความชื้น (%)	54.78 ^b ± 0.22	55.16 ^a ± 0.20	54.95 ^b ± 0.19
ปริมาณโปรตีน (%)	5.30 ^b ± 0.12	5.21 ^b ± 0.21	5.45 ^a ± 0.10
ปริมาณไขมัน (%)	1.03 ^c ± 0.05	1.12 ^b ± 0.04	1.23 ^a ± 0.11
ปริมาณเถ้า (%) ^{ns}	4.73 ± 0.25	4.69 ± 0.28	4.72 ± 0.10
ปริมาณเกลือ (%)	4.44 ^c ± 0.11	4.67 ^b ± 0.05	4.93 ^a ± 0.12

หมายเหตุ: แสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

^{a-c} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรแสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p≤0.05

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count), Coliform Bacteria, Yeast and Mold, *Bacillus cereus* และ *Staphylococcus aureus* เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2549) เรืองน้ำซอสปรุงรส และใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส ดังตาราง 4 พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสทั้ง 3 สูตร มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ 6.45×10^2 , 7.32×10^2 และ 7.08×10^2 โคโลนีต่อกรัม ตามลำดับ และพบปริมาณของ Coliform Bacteria น้อยกว่า 3 MPN/ 1 g ปริมาณ Yeast and Mold น้อยกว่า 10 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม และไม่พบเชื้อ *Bacillus cereus* และ *Staphylococcus aureus* ในผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตร

ตาราง 4 คุณสมบัติทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรส

คุณสมบัติทางจุลินทรีย์	ผลการวิเคราะห์			มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 8-2549) เรืองน้ำซอสปรุงรส
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	
Total Plate Count	6.45×10^2	7.32×10^2	7.08×10^2	< 1×10^4 colony/1 g
Coliform Bacteria	< 3	< 3	< 3	< 3 MPN/ 1 g
Yeast and Mold	< 10	< 10	< 10	< 10 colony/1 g
<i>Bacillus cereus</i>	ND	ND	ND	< 100 colony/1 g
<i>Staphylococcus aureus</i>	ND	ND	ND	ไม่พบในตัวอย่าง 0.01 กรัม

หมายเหตุ: ND คือ ไม่พบจุลินทรีย์

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์หมักปรุงรสและการทดสอบคุณภาพทางด้านเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์

จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสพบว่าน้ำซอสปรุงรสสูตรที่ 1 เป็นสูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด จึงได้มีการนำน้ำซอสปรุงรสที่ 1 มาพัฒนาผลิตภัณฑ์หมักปรุงรส ดังภาพ 1 และวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางด้านเคมีกายภาพ และจุลินทรีย์ ดังตาราง 5 พบว่าผลิตภัณฑ์

หมึกปรุงรสมีปริมาณความชื้น ปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า และปริมาณเกลือ เท่ากับร้อยละ 70.05, 18.94, 2.03, 5.29 และ 2.10 ตามลำดับ ส่วนค่า pH และ a_w เท่ากับ 5.54 และ 0.70 ตามลำดับ นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ทั้งหมด พบว่าปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ 19.45×10^3 โคโลนีต่อกรัม ปริมาณของ Coliform Bacteria น้อยกว่า 3 MPN/ 1 g และปริมาณ Yeast and Mold น้อยกว่า 100 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม



ภาพ 1 แสดงผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสสูตรที่ 1 และผลิตภัณฑ์หมึกปรุงรส

ตาราง 5 คุณสมบัติทางเคมีกายภาพของผลิตภัณฑ์หมึกปรุงรส

คุณสมบัติ	ผลการวิเคราะห์
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5.54 ± 0.05
ปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a_w)	0.70 ± 0.10
ปริมาณความชื้น (%)	70.05 ± 0.05
ปริมาณเกลือ (%)	2.10 ± 0.20
ปริมาณโปรตีน (%)	18.94 ± 0.10
ปริมาณไขมัน (%)	2.03 ± 0.15
ปริมาณเถ้า (%)	5.29 ± 0.05
Total bacteria	19.45×10^3
<i>Escherichia coli</i>	< 3 MPN/ 1 g
Yeast and Mold	< 10 colony/1 g

หมายเหตุ: แสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาสูตรน้ำซอสปรุงรสสำหรับผลิตภัณฑ์หมึกปรุงรสทั้ง 3 สูตร และทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ พบว่าสูตรที่ 1 มีค่าการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุดร้อยละ 91.67 รองลงมาคือสูตรที่ 2 ร้อยละ 87.50 และสูตรที่ 3 ร้อยละ 83.33 ตามลำดับ ซึ่งผลของการยอมรับของผลิตภัณฑ์มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรอริยา นิธิรัง (2548) ที่ได้ศึกษาการผลิตซอสเห็ดปรุงรส จากการศึกษาพบว่า

ขอสรุปรสจากเห็ดมีค่าสี ความหนืด ความเค็ม ความหวาน รสอร่อย รสขม และคุณลักษณะรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างทางการค้าและผลิตภัณฑ์ที่ได้มีกลิ่นเห็ดซึ่งเป็นกลิ่นเฉพาะสูงกว่าเล็กน้อย นอกจากนี้ยังพบว่ามีการวิจัยที่ใช้วิธี Yes or No Scale ในการศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น วอล์คเกอร์ และคนอื่นๆ (Walker et al., 2010, p.32) ที่ได้ศึกษาการยอมรับของผลิตภัณฑ์เซอร์เบทไขมันต่ำไม่มีน้ำตาลที่ประกอบด้วยโปรตีนจากถั่วเหลืองที่มีผู้ทดสอบชิมทั้งหมด 140 คน ด้วยวิธี Yes or No Scale จากการทดลองพบว่าผลิตภัณฑ์ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคสูงถึงร้อยละ 65 และงานวิจัยของ ทักซิมา และคนอื่นๆ (Taksima et al., 2015, p.435) ได้ศึกษาการยอมรับของผลิตภัณฑ์โยเกิร์ตแอสตาบัตที่มีผู้ทดสอบชิมทั้งหมด 130 คน ด้วยวิธี Yes or No Scale และพบว่าผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์สูงถึงร้อยละ 86.21 โดยผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์สูงเนื่องจากเชื่อว่าผลิตภัณฑ์มีส่วนประกอบของสารแอสตาแซนธินซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกาย และงานวิจัยของ ถกกรัตน์ ทักซิมา และ คนอื่นๆ (2566, น.50) ได้ศึกษาผลการยอมรับผลิตภัณฑ์ปลาตุ๋นเค็มด้วยใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ “รุ่นหลังเต่า” ด้วยวิธี Yes or No Scale และพบว่าผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์สูงถึงร้อยละ 100 โดยผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์สูงเนื่องจากผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่ดี และเชื่อมั่นว่าการใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ทำให้ผลิตภัณฑ์สะอาดไม่เหมือนการทำแห้งด้วยวิธีดั้งเดิม

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำขอสรุปรส พบว่าผลิตภัณฑ์สูตรที่ 1 มีค่า pH เท่ากับ 5.27 ปริมาณความชื้นร้อยละ 54.78 และ ค่า a_w เท่ากับ 0.80 และสูตรที่ 2 มีค่า pH เท่ากับ 5.60 ปริมาณความชื้นร้อยละ 55.16 และค่า a_w เท่ากับ 0.83 และสูตรที่ 3 มีค่า pH เท่ากับ 5.65 ปริมาณความชื้นร้อยละ 54.95 และค่า a_w เท่ากับ 0.85 จากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์น้ำขอสรุปรสทั้ง 3 สูตร มีค่าความชื้น และค่า a_w ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากแต่ละสูตรมีส่วนผสมของมิริน และซีอิ๊วญี่ปุ่นที่แตกต่างกัน โดยสูตรที่มีสัดส่วนของซีอิ๊วญี่ปุ่นที่มากขึ้นผลิตภัณฑ์จะมีค่า a_w ที่มากขึ้นตามไปด้วย เนื่องจากในซีอิ๊วญี่ปุ่นมีองค์ประกอบของน้ำอยู่มากกว่ามิริน (ขณะที่มิรินมีองค์ประกอบทั้งที่เป็นน้ำและแอลกอฮอล์) อย่างไรก็ตามค่าที่ได้จากการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานอาหารกำหนดที่มีค่า pH ระหว่าง 4.5-6.0 ปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a_w) ของผลิตภัณฑ์น้ำขอสรุปรสทั้ง 3 สูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์น้ำขอสรุปรสที่กำหนดไว้ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) ซึ่งค่า pH และค่า a_w ในผลิตภัณฑ์อาหารมีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมี และการทำงานของเอนไซม์ตลอดจนการยับยั้งหรือชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ (สมุณทา วัฒนสินธุ์, 2545) และผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ไขมัน เกล็ด และปริมาณเกลือของขอสรุปรสทั้ง 3 สูตร พบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยของสุพรรณพันธ์ โลหะลักษณะเดช และชุตินุช สุจริต (2557, น.430) ที่ได้ศึกษาการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของ ผลิตภัณฑ์ขอสรุปรสสูตรกะเพราจากน้ำหมักกะปิ และพบว่าผลิตภัณฑ์มีปริมาณโปรตีน ไขมัน เกล็ด ความชื้น และปริมาณเกลือ เท่ากับ ร้อยละ 5.20, 1.41, 4.79, 53.80 และ 5.53 ตามลำดับ ส่วนผลค่า a_w และ pH เท่ากับ 0.841 และ 6.39 และงานวิจัยของมยุรี ชมภู และนันทิศา ดำรงวัฒนกุล (2564, น.114) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ขอสรุปรสจากผักและศึกษาองค์ประกอบทางเคมี และพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้มีปริมาณโปรตีน ไขมัน เกล็ด เส้นใย และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 3.66, 15.04, 13.20, 3.32 และ 24.46 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณเถ้าที่เกิดขึ้นในผลิตภัณฑ์เนื่องมาจากสาเหตุปริมาณเกลือที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ซึ่งปริมาณเถ้าในผลิตภัณฑ์จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้นๆ (นิธิยา รัตนพานนท์, 2554) หากพบว่ามีค่าของเถ้าสูงกว่าปกติก็หมายถึงว่าอาจมีการปลอมปนสารอื่นเข้ามาในอาหารนั้น เช่น ผุ่น ดิน หรือ หิน เป็นต้น ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้เมื่อเราทำความสะอาดปลาไม่ดีหรือใช้วิธีแบบดั้งเดิมในการทำแห้ง

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count), Coliform Bacteria, Yeast and Mold, *Bacillus cereus* และ *Staphylococcus aureus* พบว่าผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 สูตร ได้มาตรฐานเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ มยุรี ชมภู และนันท์นา ดำรงวัฒนกุล (2564, น.114) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสปรุงรสจากผักและศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางด้านจุลินทรีย์ และพบว่า ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 3.0×10^2 CFU/g และตรวจไม่พบของ Coliform Bacteria และ Yeast and Mold ซึ่งค่าที่ได้เป็นไปตามที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่อง น้ำซอสปรุงรส กำหนดไว้ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549)

ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านเคมีกายภาพ และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์หมักปรุงรส พบว่าผลิตภัณฑ์หมักปรุงรสมีปริมาณความชื้นร้อยละ 70.05 ปริมาณโปรตีนร้อยละ 18.94 ไขมันร้อยละ 2.03 เกลือร้อยละ 5.29 ปริมาณเกลือร้อยละ 2.10 และผลการศึกษาค่า a_w และคุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์พบว่า เป็นไปตามสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2553) เรื่องปลาหมักปรุงรสพร้อมบริโภค ที่ได้กำหนดไว้ว่าค่า a_w ของผลิตภัณฑ์ต้องไม่เกิน 0.70 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม Coliform Bacteria ต้องน้อยกว่า 3 MPN/ 1 g และ Yeast and Mold ต้องไม่เกิน 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม นอกจากนี้ ยังพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในผลิตภัณฑ์อาหารมีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีและการทำงานของเอนไซม์ ตลอดจนการยับยั้งหรือชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ (สมณฑา วัฒนสินธุ์, 2545)



สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสและหมักปรุงรส จากการศึกษาพบว่าสูตรน้ำซอสปรุงรสที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากผู้บริโภค คือ สูตรที่ 1 ซึ่งมีปริมาณของ มิริน: ซีอิ๊วญี่ปุ่น: น้ำตาลมะพร้าว: งาขาวคั่ว: กระเทียม: พริกไทย: พริกเกาหลี่ร้อยละ 37.4: 34.2: 12.2: 6.0: 6.4: 1.0: 2.8 (โดยน้ำหนัก) ผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสที่ได้จากการพัฒนาเป็นสูตรที่ได้รับการยอมรับถึงร้อยละ 91.67 เมื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ พบว่ามีค่า a_w เท่ากับ 0.80 และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 5.27 สำหรับองค์ประกอบทางเคมี ด้านความชื้น โปรตีน ไขมัน เกลือ และปริมาณเกลือของผลิตภัณฑ์ซอสปรุงรสมีค่าเท่ากับร้อยละ 54.78, 5.30, 1.03, 4.73 และ 4.44 ตามลำดับ เมื่อนำซอสปรุงรสสูตรที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุดมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หมักปรุงรส และวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ พบว่าคุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์หมักปรุงรส มีค่า a_w เท่ากับ 0.70 และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 5.54 องค์ประกอบทางเคมีด้านความชื้น โปรตีน ไขมัน เกลือ และปริมาณเกลือ ของผลิตภัณฑ์หมักปรุงรสมีค่าเท่ากับร้อยละ 70.05, 18.94, 2.03, 5.29 และ 2.10 ตามลำดับ สำหรับคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์น้ำซอสปรุงรสและหมักปรุงรสพบว่าเป็นไปตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เรื่องน้ำซอสปรุงรส พ.ศ. 2549 ได้กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ผลจากการวิจัยนี้เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัตถุดิบท้องถิ่น คือ หมักซึ่งอยู่ในพื้นที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี และเพิ่มความหลากหลายและแปลกใหม่ให้กับเมนูจากหมักเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ๆ ให้กับผู้บริโภค
2. สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับนักเรียนของโรงเรียนเกาะสีชัง และชาวบ้านในชุมชนเกาะสีชัง ที่สนใจเพื่อจำหน่ายเชิงการค้าต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ และประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และการยอมรับทางประสาทสัมผัสเพิ่มเติมในระหว่างการศึกษา



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ปีงบประมาณ 2564 และผ่านกระบวนการพิจารณาการวิจัยในมนุษย์จากสำนักงานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต (DPUHRECO10/65NA)



เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง กองนโยบายและแผนพัฒนาการประมง. (2568). *ประมาณการผลผลิตและมูลค่าสัตว์น้ำจากการประมงของประเทศไทย พ.ศ. 2565 – 2568*. https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20230322114403_1_file.pdf
- ถกลรัตน์ ทักษิมา, ปิยะพงษ์ ยงเพชร, และปณิธิ สุวรรณอมรเลิศ. (2566). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาตุ๋นเค็มเดียวของวิสาหกิจชุมชนโดยใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ “รุ่นหลังเตา”. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์*, 18(2), 39-52. <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/uruj/article/view/250646>
- ทัศนีย์ วีรวงศาธร, รุติรัตน์ เจียมพูนทรัพย์, และรุติพันธ์ รุ่งศรานนท์. (2561). *ไข่ปลาหมึกทอดราดซอสเกาหลี*. คณะศิลปศาสตร์, มหาวิทยาลัยสยาม.
- นิธิยา รัตนานนท์. (2554). *หลักการวิเคราะห์อาหาร*. โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮาส์.
- พรอริยา นิธินัง. (2548). *การผลิตซอสเห็ดปรุงรสโดยการย่อยด้วยกรด ต่างและ เอนไซม์*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี]. http://sutir.sut.ac.th:8080/sutir/bitstream/123456789/1718/2/pornariya_fulltext.pdf
- มยุรี ชมภู และนันทิศา ดำรงวัฒนกุล. (2564). การผลิตซอสปรุงรสจากผัก. *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม*, 16(2), 109-117. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/JFTSU/article/view/248521>
- วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ. (2533). การพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปลาหมึกแห้ง. *วารสารวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์*, 24(2), 187-195. <https://kasetsartjournal.ku.ac.th/abstractShow.aspx?param=YXJ0aWNsZULEPTE2OTV8bWVkaWFRD0xNTIx&from=4>
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2549). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม น้ำซอสปรุงรส (มอก.8-2549)*. http://www.fio.co.th/web/tisi_fio/fulltext/TIS8-2549.pdf
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2553). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาหมึกปรุงรสพร้อมบริโภค (มผช. 315/2553)*. https://tcps.tisi.go.th/pub/tcps315_53.pdf
- สุพรรณพันธ์ โลหะลักษณะเดช และชุติเดช สุจริต. (2557). *การผลิตซอสปรุงรสกะเพราจากน้ำหมักกะปิ* [การนำเสนอ บทความ]. การประชุมวิชาการด้านการพัฒนาชนบทที่ยั่งยืน ครั้งที่ 4 ประจำปี 2557. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมณฑา วัฒนสินธุ์. (2545). *จุลชีววิทยาทางอาหาร*. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุรเดช นิลอุบล, วรลักษณ์ ลลิตศิริวิมล, กอแก้ว จันทร์กึ่งทอง, และสิริลักษณ์ ทองพูน. (2565). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถทางการแข่งขันของอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูปในประเทศไทย: การทบทวนวรรณกรรม. *วารสารเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 14(1), 203-218. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ecbatsu/article/view/243014>

- Association of Official Analytical Chemists. (1998). *Bacteriological Analytical Manual (BAM)*. (8th ed.). Food and Drug Administration.
- Horwitz, w., & AOAC International. (2000). *Official method of analysis of AOAC international*. (17th ed.). AOAC International.
- Meilgaard, M., Civille, G.V., & Carr, B.T. (2007). *Sensory Evaluation Techniques*. (4th ed.). CRC Press.
- Taksima, T., Limpawattana, M., & Klaypradit, W. (2015). Astaxanthin encapsulated in beads using ultrasonic atomizer and application in yogurt as evaluated by consumer sensory profile. *LWT-Food Science and Technology*, 62(1), 431-437. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.01.011>
- Walker, J., Boeneke, C. A., Sriwattana, S., Herrera-Corredor, J. A., & Prinyawiwatkul, S. (2010). Consumer acceptance and purchase intent of a novel low-fat sugar-free sherbet containing soy protein. *Journal of Food Quality*, 33, 27-41. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2010.00300.x>