

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้งเพื่อประโยชน์ เชิงพาณิชย์ของพื้นที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี

วันที่รับ : 6 มิถุนายน 2566

วันที่แก้ไข : 20 กันยายน 2566

วันที่ตอบรับ : 9 ตุลาคม 2566

ถกลรัตน์ ทักขิมา¹, อัจจิมา ศรีปรัชญานันต์² และปณิธิ สุวรรณอมรเลิศ^{1*}

¹วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต กรุงเทพมหานคร

*Corresponding author e-mail: panitee.tip@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้ง และศึกษาคุณภาพทางเคมี กายภาพ จุลินทรีย์ และการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้งของชุมชนในเขตอำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี ด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลองแบบผสม โดยศึกษา 3 ปัจจัย ได้แก่ มะขามอ่อน น้ำตาลมะพร้าว และกะปิ วิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้งด้านเคมี กายภาพ จุลินทรีย์ และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีสเกลแบบฮิโดนิค 9 จุด สุ่มตัวอย่างจากกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปที่รับประทานน้ำพริกมะขาม (n=120 คน) ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก ประเมินการยอมรับโดยรวมและความสนใจในการซื้อด้วยวิธีสเกลแบบโบโนเมียล พบว่าสูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุดคือสูตรที่ 3 (มะขามอ่อน: กุ่มแห้ง: น้ำตาลมะพร้าว: กะปิ: เกลือ: หอมแดง: กระเทียม: พริกขี้หนู = 50.87: 8.00: 11.40: 4.78: 0.75: 12.25: 9.80: 2.15 โดยน้ำหนัก) คะแนนความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้งสูตรที่ 3 มีค่ามากกว่า 7.0 (ในระดับ 9 คะแนน) โดยได้รับการยอมรับ (91.67%) และความสนใจในการซื้อ (91.67%) คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้ง มีค่าสี L^* , a^* , b^* เท่ากับ 23.47, 16.49, 22.62 ค่า a_w เท่ากับ 0.57 และค่าความเป็นกรดต่าง (pH) เท่ากับ 5.50 ตามลำดับ ค่าความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และใยอาหาร ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้ง มีค่าเท่ากับร้อยละ 33.72, 5.10, 12.63, 2.73, 16.83 และ 4.37 ตามลำดับ คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์เป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ชุมชน (ฉบับที่ 321) ผลผลิตที่ได้จากงานวิจัยนี้จะช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับมะขามซึ่งเป็นวัตถุดิบพื้นถิ่นของพื้นที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี และสร้างรายได้ให้กับประชากรในเขตพื้นที่ดังกล่าวได้

คำสำคัญ: น้ำพริกมะขาม, การพัฒนาผลิตภัณฑ์, ประโยชน์เชิงพาณิชย์

THE PRODUCT DEVELOPMENT OF TAMARIND CHILI PASTE WITH DRIED SHRIMP FOR COMMERCIAL USE OF KOH SI CHANG IN CHONBURI PROVINCE

Received : 6 June 2023

Revised : 20 September 2023

Accepted : 9 October 2023

Takunrat Taksima¹, Utchima Sriprachya-anunt²

and Panitee Suwanamornlert¹

¹College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University, Bangkok

²Little Sunshine Café, Bangkok

*Corresponding author e-mail: panitee.tip@dpu.ac.th

ABSTRACT

The objectives of this research were to develop a tamarind chili paste with dried shrimp and to investigate chemical, physical, microbiological and sensory quality of the tamarind chili paste with dried shrimp of Koh Si Chang in Chonburi Province. The mixture design was applied in this study to develop the tamarind chili paste with dried shrimp formulation based on three factors; immature tamarind pod, coconut sugar, and shrimp paste. The qualities of tamarind chili paste with dried shrimp products were analyzed for the chemical, physical, microbial and sensory evaluation aspects (hedonic scale 9-point). The samples (n= 120) were selected from consumers which consumed tamarind chili paste by used convenient sampling random. The overall acceptance and purchase intent (A binomial (yes/no) scale) were also evaluated. The results showed that the most accepted community product by consumers is the recipe 3 (immature tamarind pod: dried shrimp: coconut sugar: shrimp paste: salt: shallots: garlic: capsicum annum as 50.87: 8.00: 11.40: 4.78: 0.75: 12.25: 9.80: 2.15 by weight). The overall liking score of tamarind chili paste with dried shrimp product in recipe 3 was over 7.00 (on a 9-point scale) within positive acceptance (91.67%) and purchase intent (91.67%). The physical qualities of tamarind chili paste with dried shrimp products consisting of L*, a*, b*, water activity (aw) and pH were 23.47, 16.49, 22.62, 0.57, and 5.50, respectively. The moisture content, ash, protein, lipid, carbohydrate and fiber of tamarind chili paste with dried shrimp products were 33.72, 5.10, 12.63, 2.73, 16.83, and 4.37, respectively. The microbiology quality of the chili paste followed the Thai Community Product Standard (Number 321). Outputs from this research showed the potential to add value to tamarind (the local ingredient of Koh Si Chang in Chonburi Province), and increase the income for the population in the area of Koh Si Chang in Chonburi Province.

Keywords: Tamarind chili paste, The product development, Commercial use

บทนำ

อาหารไทยเป็นที่รู้จักและนิยมในกลุ่มผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ อาหารไทยมีความได้เปรียบและสามารถแข่งขันได้ในเวทีโลก น้ำพริกซึ่งเป็นอาหารประจำชาติเป็นอีกหนึ่งในอาหารไทยที่รู้จักตั้งแต่สมัยโบราณ และเป็นอาหารจานหลักที่สำคัญที่ทุกคนทุกภาครับประทานได้ไม่เบื่อ เพราะสามารถสลับสับเปลี่ยนและคิดเปลี่ยนแปลงไปตามความพอใจของผู้ปรุง และสามารถนำสู่ตลาดโลกได้ คนไทยคุ้นเคยกับน้ำพริกผักจิ้มมาโดยตลอดเพราะมีรสชาติจัดจ้าน รับประทานได้ทุกวัย และน้ำพริกยังมีหลายแบบให้ได้เลือกรับประทานตามท้องตลาด ราคาถูก หรืออยากทำรับประทานเองก็สามารถทำได้ง่าย โดยขั้นตอนไม่ยุ่งยากเก็บรักษาไว้ได้นาน ราคาไม่แพง และยังมีการนำสมุนไพรมาเป็นส่วนผสมที่ให้ประโยชน์แก่ร่างกายอีกด้วย ปัจจุบันผลิตภัณฑ์น้ำพริกให้คุณค่าทางโภชนาการ เช่น โปรตีน ไขมัน เกลือแร่ และพลังงาน แต่ด้านใยอาหารและสรรพคุณทางยา ด้านอื่นๆ ยังมีน้อย เนื่องจากวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการทำน้ำพริกมีส่วนประกอบหลัก คือ พริก กระเทียม หอมแดง และเนื้อสัตว์บางชนิด จึงทำให้ผลิตภัณฑ์น้ำพริกยังมีคุณค่าทางโภชนาการน้อย ประกอบกับกระแสการดูแลสุขภาพของผู้บริโภคมีมากขึ้น อาหารที่ส่งผลดีต่อสุขภาพ เช่น อาหารจากสมุนไพร จึงมีความต้องการเพิ่มขึ้นในท้องถิ่นมีพืชสมุนไพรจำนวนมาก ที่ช่วยในการต้านโรคต่างๆ รักษาโรคบางชนิด และช่วยบำรุงร่างกาย (จุไรรัตน์ เกิดตอนแฝก, 2552) พริกชี้หนู (*Capsicum flutescens*) มีสรรพคุณเป็นยาขับลมบำรุงธาตุ ขับเหงื่อขับลม และเจริญอาหาร กระเทียม (*Allium sativum* Linn.) มีสรรพคุณช่วยลดความดันโลหิต ลดไขมันในหลอดเลือด ช่วยบำรุงไตตับอ่อนและหัวใจให้แข็งแรง หอมแดง (*Allium ascalonicum*) รักษาโรคมะเร็งและอาการหอบหืด มีฤทธิ์ต่อต้านอนุมูลอิสระและช่วยลดการอักเสบ และสมุนไพรที่มีรสเผ็ดร้อน มีสรรพคุณแก้โรคจุกเสียด บำรุงธาตุ ช่วยย่อยอาหาร (สันติสุข โสภณสิริ และวีรพงษ์ เกรียงสินยศ, 2558) เป็นต้น

น้ำพริกมะขามเป็นอาหารไทยภาคกลางที่คนไทยนิยมนำมารับประทาน ซึ่งเป็นน้ำพริกที่มีความคล้ายกับน้ำพริกกะปิ แต่ต่างกันตรงที่ใช้มะขามสดในการให้ความเปรี้ยวแทนมะนาวทำให้มีลักษณะข้น และค่อนข้างแห้ง ในสมัยโบราณจะมีเฉพาะน้ำพริกมะขามสดชนิดที่ไม่ต้องนำไปผัดในน้ำมัน แต่ในปัจจุบันได้มีการดัดแปลงสูตร และวิธีการทำ โดยการเติมเนื้อสัตว์ลงไป เช่น หมูสับ กุ้งสับ กุ้งแห้ง และปลาป่น แล้วนำไปผัดกับน้ำมันจนกระทั่งสุก สามารถเก็บไว้กินได้นานขึ้น และช่วยลดกลิ่นเหม็นเขียวของมะขามสดลงไปอีกด้วย ซึ่งการเพิ่มเนื้อสัตว์และน้ำมันเป็นการเพิ่มโปรตีนและพลังงานในอาหาร ที่สำคัญมะขามมีวิตามินซีสูง มีฤทธิ์เป็นยาระบาย และยังมีกรดอินทรีย์ เช่น กรดกรดทาร์ทาริก และกรดซิตริก (Tumpa et al., 2021, p.1) เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพอีกด้วย อภิญา มานะโรจน์ และคนอื่นๆ (2562, น.144) ศึกษาสูตรพื้นฐานของน้ำพริกมะขามและทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 50 คน ด้วยวิธีให้คะแนนแบบ 9-point Hedonic Scale ด้านลักษณะปรากฏ คือ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบต่อน้ำพริกมะขามที่ใช้เนื้อมะขามอ่อนบดต่อเนื้อหมูบดที่อัตราส่วน 6:5 ในระดับชอบมาก

จากการลงสำรวจข้อมูลและพื้นที่เกาะสีชังพบว่าผลิตภัณฑ์จากการทำประมงทะเลโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์จากกุ้งและปลาหมึกของกลุ่มวิสาหกิจฯ ที่จำหน่ายในชุมชนหรือตลาดภายในจังหวัด ใช้วิธีการแปรรูปแบบดั้งเดิมจากภูมิปัญญาที่ถ่ายทอดสืบต่อกัน ขาดการใช้เทคโนโลยีในการแปรรูปผลิตภัณฑ์สินค้าและเทคโนโลยีการบรรจุ รวมถึงการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และจัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและตรงตามความต้องการของตลาด จึงทำให้ไม่สามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์เหล่านั้นได้ นอกจากการทำประมงทะเลซึ่งเป็นอุตสาหกรรมทางเศรษฐกิจหลักที่สร้างรายได้ให้กับชุมชนท้องถิ่นในเขตอำเภอเกาะสีชังแล้ว ในพื้นที่ดังกล่าวยังมีวัตถุดิบสำคัญที่เป็นอัตลักษณ์ของพื้นที่ ได้แก่ มะขาม ซึ่งสามารถนำมาพัฒนาเป็นตำรับ/ตำราอาหาร เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบหรือตำรับอาหาร และเชื่อมโยงกับทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากของชุมชนท้องถิ่นด้านการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงอาหารได้ อย่างไรก็ตามในพื้นที่ดังกล่าวยังไม่มีการนำมะขามมาผลิตเป็นสินค้ารวมถึงยังไม่มีการพัฒนากระบวนการผลิตที่ถูกต้องตามมาตรฐานการผลิตอาหารที่สามารถวางจำหน่ายได้ในเชิงพาณิชย์

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ้งแห้งซึ่งเป็นสินค้าที่สามารถ สร้างรายได้ให้กับชุมชนในพื้นที่ตำบลเกาะสีชัง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี เพื่อยกระดับการผลิตสินค้าเกษตร ที่เป็นอัตลักษณ์ และเหมาะสมกับศักยภาพพื้นที่ ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจของท้องถิ่นในระดับชุมชน พร้อมทั้งนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีในการผลิตน้ำพริกมะขามกุ้งแห้งถ่ายทอดให้กับชุมชนในพื้นที่อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี เป็นการเปิดโอกาสให้ชาวบ้านได้รับการส่งเสริมและพัฒนาต่อยอดการประกอบอาชีพด้านการผลิตให้ประสบความสำเร็จในเชิงธุรกิจต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้งของชุมชนในเขตอำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี
2. เพื่อศึกษาคุณภาพทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์ ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้งของชุมชนในเขตอำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี
3. เพื่อศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้งของชุมชนในเขตอำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมตัวอย่าง และวัตถุดิบ
 - 1.1 มะขามอ่อนและกุ่มแห้งที่สามารถหาได้ภายในชุมชนตำบลเกาะสีชัง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี
 - 1.2 ส่วนประกอบของการผลิตจะใช้วัตถุดิบต่างๆ ดังนี้ เกลือตราชุงทิพย์ (ยี่ห้อปฐพี) น้ำตาลมะพร้าว กะปิ หอมแดง กระเทียม พริกชี้หนู และน้ำมันปาล์ม (ยี่ห้อมรกต)
2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้ง โดยศึกษาสูตรการผลิตดังนี้

พัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้งโดยการใช้เทคนิคการออกแบบการทดลองแบบผสม (Mixture design) เพื่อหาปริมาณส่วนผสมของน้ำพริกมะขามกุ่มแห้งที่มีความเหมาะสม โดยปัจจัยที่ทำการศึกษา 3 ปัจจัย คือ มะขามอ่อน น้ำตาลมะพร้าว และกะปิ จากนั้นนำสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร มาทดลองผลิตเพื่อคัดเลือกสูตร โดยเลือกกะปิกระเทียม และหอมแดง ให้ละเอียด ใส่พริกชี้หนูสวนบุบๆ พอดี ใส่มะขามอ่อนโขลกรวมกัน ปูรสดด้วยน้ำตาลมะพร้าว เกลือ และกุ่มแห้งปั่นเคล้าให้เข้ากันนำน้ำพริกไปผัดใช้ไฟปานกลางผัดจนน้ำพริกมีลักษณะแห้ง
3. วิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์
 - 3.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมี

นำผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้งมาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เถ้า และใยอาหาร ตามวิธีของ Association of Official Analytical Chemists (2000) และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ด้วยเครื่อง pH Meter ยี่ห้อ Schott รุ่น G 0840
 - 3.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ

นำผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้งมาทำการวิเคราะห์คุณภาพ ดังนี้

 - (1) ค่าสี $L^* a^* b^*$ โดยใช้เครื่องวัดสี Minolta CM-3500d, Japan ในระบบ CIE LAB
 - (2) ค่าปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (aw) ด้วยเครื่อง Thermoconstanter Novasina model TH 200
 - 3.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) ปริมาณยีสต์และรา (Yeast and Mold) และ Escherichia coli ตามวิธีของ Association of Official Analytical Chemists (1998)
4. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ คัดเลือกผู้ทดสอบจำนวน 120 คน โดยการสุ่มจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บริโภคทั่วไปที่เคยรับประทานน้ำพริกมะขามด้วยวิธีการสุ่มแบบสะดวก ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale โดยพิจารณาคุณลักษณะด้านต่างๆ ดังนี้ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม รวมถึงการสอบถามความคิดเห็นต่อการยอมรับและความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้ประเมินที่มีต่อผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Yes or No Scale ทั้งนี้กระบวนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต (รหัสโครงการวิจัย DPUHREC010/65NA) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว
5. การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely randomized design: CRD) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีและกายภาพตามแผนการทดลอง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple rang test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design: RCBD) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางประสาทสัมผัสตามแผนการทดลอง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple rang test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

การประเมินผลทางลักษณะประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลระหว่าง 2 กลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกส์ (Logistic regression analysis) โดยการจำลองคาดการณ์และระบุคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับและความต้องการซื้อของผลิตภัณฑ์

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้ง

ผลจากการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้งด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลองแบบผสม (Mixture design) โดยปัจจัยที่ทำการศึกษาคือ 3 ปัจจัย ได้แก่ มะขามอ่อน น้ำตาลมะพร้าว และกะปิ ที่มีปริมาณของส่วนผสมในสูตรอยู่ในช่วงร้อยละ 70-80, 10-20 และ 2-8 ตามลำดับ ได้สูตรพื้นฐานของน้ำพริกมะขามกึ่งแห้งจำนวน 3 สูตร (ตารางที่ 1) เพื่อนำไปศึกษาคุณภาพทางเคมีและกายภาพ จุลินทรีย์ การยอมรับทางประสาทสัมผัส และการยอมรับและความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์

ตาราง 1 แสดงส่วนผสมของน้ำพริกมะขามกึ่งแห้ง

ส่วนผสม	ผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้ง (ร้อยละ)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
มะขามอ่อน	53.62	48.27	50.87
กึ่งแห้ง	8.00	8.00	8.00
น้ำตาลมะพร้าว	8.05	13.40	11.40
กะปิ	5.38	5.38	4.78
เกลือ	0.75	0.75	0.75
หอมแดง	12.25	12.25	12.25
กระเทียม	9.80	9.80	9.80
พริกขี้หนู	2.15	2.15	2.15

2. การศึกษาคุณภาพทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้ง

ผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้งสูตรที่ 1-3 แสดงดังภาพ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้ง ทั้ง 3 สูตร ประกอบด้วย ปริมาณความชื้น ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เถ้า โยอาหาร ค่าสี L^* a^* b^* และปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (aw) แสดงดังตาราง 2

ผลการวิเคราะห์ค่า pH ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้งทั้ง 3 สูตร พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 5.50-5.87 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ฉบับที่ 321 เรื่องน้ำพริกผัด ที่กำหนดให้ผลิตภัณฑ์มีค่า $pH > 4.6$ สำหรับปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (aw) ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้งทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่าสูตรที่ 2 มีค่าปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำอิสระต่ำกว่าสูตรที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณน้ำตาลมะพร้าวที่เติมในสูตรที่ 2 มีปริมาณมากกว่าทำให้น้ำตาลเกิดการรวมตัวกับน้ำในอาหารส่งผลต่อการลดลงของปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำอิสระ อย่างไรก็ตามค่าความชื้นและปริมาณน้ำอิสระของผลิตภัณฑ์น้ำพริกที่ได้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่กำหนดไว้ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2566)

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เถ้า และโยอาหาร พบว่า สูตรที่ 1 มีค่าเท่ากับ 12.33 ± 0.11 16.33 ± 0.11 2.50 ± 0.07 5.13 ± 0.04 และ 4.63 ± 0.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่ผลิตภัณฑ์สูตรที่ 2 มีปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า โยอาหาร และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 12.13 ± 0.11 3.00 ± 0.07 4.90 ± 0.07 $4.00 \pm$

0.07 และ 17.50 ± 0.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และผลิตภัณฑ์สูตรที่ 3 มีปริมาณโปรตีน ไขมัน เกล็ดใยอาหาร และ คาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 12.63 ± 0.09 2.73 ± 0.04 5.10 ± 0.07 4.37 ± 0.16 และ 16.83 ± 0.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมีพบว่า สูตรที่ 1 มีปริมาณใยอาหารมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากเป็นสูตรที่มีส่วนประกอบของมะขามอ่อน ในปริมาณร้อยละ 53.62 ในขณะที่สูตรที่ 2 ที่มีปริมาณน้ำตาลมะพร้าวมากที่สุด (ร้อยละ 13.40) จึงส่งผลทำให้มีปริมาณ คาร์โบไฮเดรตและไขมันในผลิตภัณฑ์สูตรที่ 2 มากกว่าสูตรอื่นๆ 2

ค่าสี L^* a^* และ b^* ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้งทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) พบว่าสูตรที่ 1 มีค่า $L^* = 21.31 \pm 0.16$, $a^* = 14.85 \pm 0.18$ และ $b^* = 20.48 \pm 0.11$ สูตรที่ 2 มีค่า $L^* = 20.88 \pm 0.10$, $a^* = 16.26 \pm 0.18$ และ $b^* = 21.45 \pm 0.27$ และ สูตรที่ 3 มีค่า $L^* = 23.47 \pm 0.37$, $a^* = 16.49 \pm 0.34$ และ $b^* = 22.62 \pm 0.14$ ตามลำดับ โดยค่าสีเป็นปัจจัยคุณภาพที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าและมีอิทธิพลต่อการยอมรับของผู้บริโภค นอกจากนี้คุณภาพด้านสียังใช้เป็นตัวบ่งบอกถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ปริมาณกะปิมีความสัมพันธ์กับค่าความสว่างของผลิตภัณฑ์ น้ำพริกมะขามกึ่งแห้ง พบว่าสูตรที่ 3 ค่าความสว่างมากที่สุดทั้งนี้เนื่องจากมีปริมาณกะปಿನ้อยกว่าสูตรอื่นๆ 2



ภาพ 1 ผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้ง

ตาราง 2 คุณสมบัติทางเคมีกายภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้ง

คุณสมบัติ	ผลการวิเคราะห์		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ค่าความเป็นกรด-เบส (pH)	5.87 ± 0.02^a	5.65 ± 0.01^b	5.50 ± 0.02^c
ปริมาณความชื้น (%)	34.81 ± 0.09^a	32.96 ± 0.10^b	33.72 ± 0.09^{ab}
ปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a_w)	0.60 ± 0.00^a	0.54 ± 0.01^b	0.57 ± 0.01^b
ปริมาณโปรตีน (%)	12.33 ± 0.11^{ab}	12.13 ± 0.11^b	12.63 ± 0.09^a
ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (%)	16.33 ± 0.11^b	17.50 ± 0.07^a	16.83 ± 0.11^{ab}
ปริมาณไขมัน (%)	2.50 ± 0.07^b	3.00 ± 0.07^a	2.73 ± 0.04^{ab}
ปริมาณเถ้า (%) ^{ns}	5.13 ± 0.04	4.90 ± 0.07	5.10 ± 0.07
ปริมาณใยอาหาร (%)	4.63 ± 0.09^a	4.00 ± 0.07^b	4.37 ± 0.16^{ab}
ค่าสี L^*	21.31 ± 0.16^b	20.88 ± 0.10^c	23.47 ± 0.37^a
a^*	14.85 ± 0.18^b	16.26 ± 0.18^a	16.49 ± 0.34^a
b^*	20.48 ± 0.11^c	21.45 ± 0.27^b	22.62 ± 0.14^a

หมายเหตุ แสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย + ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ตัวอักษรในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

3. การศึกษาคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้ง

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด Escherichia coli และปริมาณยีสต์และรา พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้งทั้ง 3 สูตรมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเท่ากับ 5.10×10^2 , 4.30×10^2 และ 3.80×10^2 โคโลนีต่อกรัม ตามลำดับ พบปริมาณเชื้อ Escherichia coli น้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม และปริมาณยีสต์และราน้อยกว่า 10 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ซึ่งผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้งทั้ง 3 สูตรมีคุณภาพทางจุลินทรีย์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (ตาราง 3)

ตาราง 3 คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้ง

รายการทดสอบ	ผลการวิเคราะห์			มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (ฉบับที่ 321) เรื่อน้ำพริกผัด
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	
Total Plate Count (CFU/g)	5.10×10^2	4.30×10^2	3.80×10^2	$< 1 \times 10^4$ CFU/g
Escherichia coli(CFU/g)	< 3	< 3	< 3	< 3 CFU/g
Yeast and Mold(CFU/g)	< 10	< 10	< 10	< 100 CFU/g

4. การศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้ง

จากการนำผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้งจากสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรมาประเมินคุณภาพทางประสาท (ตาราง 4) พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้งทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ทางด้านสี กลิ่น และเนื้อสัมผัส แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ทางด้านลักษณะปรากฏ รสชาติและความชอบโดยรวม โดยสูตรที่ 3 ได้รับค่าคะแนนการยอมรับคุณลักษณะทางด้านลักษณะปรากฏ รสชาติ และความชอบโดยรวมสูงสุด มีค่าเท่ากับ 7.12, 7.08 และ 7.21 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าคะแนนการยอมรับผลิตภัณฑ์ และความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้งทั้ง 3 สูตรได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับที่ดีถึงดีมาก โดยมีค่าการยอมรับจากผู้บริโภคมากกว่าร้อยละ 70 สำหรับความสนใจซื้อของผลิตภัณฑ์ หากมีจำหน่ายในท้องตลาดพบว่าผู้บริโภคมีความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้งสูตรที่ 3 มากที่สุดถึงร้อยละ 91.67 รองลงมาคือสูตรที่ 2 ร้อยละ 79.17 และสูตรที่ 1 ร้อยละ 70.83 ตามลำดับ

ตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้ง (n=120)

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขาม		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	6.87 ± 0.53^b	7.03 ± 0.53^a	7.12 ± 0.60^a
สี ^{ns}	7.35 ± 0.55	7.14 ± 0.56	7.29 ± 0.57
กลิ่น ^{ns}	6.59 ± 0.51	6.70 ± 0.42	6.88 ± 0.60
รสชาติ	6.04 ± 0.60^c	6.65 ± 0.47^b	7.08 ± 0.44^a
เนื้อสัมผัส ^{ns}	6.38 ± 0.53	6.64 ± 0.56	6.74 ± 0.45
ความชอบโดยรวม	6.40 ± 0.51^b	6.80 ± 0.47^{ab}	7.21 ± 0.51^a
การยอมรับผลิตภัณฑ์ (%) [#]	75.83	81.67	91.67
ความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์ (%) [#]	70.83	79.17	91.67

หมายเหตุ แสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

^{a-b} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรในแนวนอนแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p\leq 0.05$)

[#] ด้วยการให้สเกลแบบ (ใช่/ไม่ใช่)

5. การวิเคราะห์การยอมรับและความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิควิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกส์ (Logistic regression analysis, LRA)

ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกส์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการยอมรับโดยรวมหรือความสนใจซื้อ กับ ลักษณะทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกมะขามกึ่งแห้งสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด คือ สูตรที่ 3 โดยนำสมการถดถอยที่ได้ไป ประเมินหรือพยากรณ์การยอมรับและความสนใจซื้อ แสดงผลดังตาราง 5 พบว่าคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านลักษณะ ปรากฏ สี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมไม่มีอิทธิพลต่อการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ระดับนัยสำคัญ ($p\leq 0.05$) แต่คุณลักษณะ ด้านกลิ่นและรสชาติมีอิทธิพลต่อการยอมรับผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า Odds ratio ซึ่งในที่นี้เป็นอัตราส่วนของความ

น่าจะเป็นของการยอมรับผลิตภัณฑ์และความน่าจะเป็นของการไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์มีค่าเท่ากับ 0.464 และ 0.361 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาถึงความสนใจซื้อพบว่าความชอบโดยรวมซึ่งมีค่า Odd ratio เท่ากับ 29.429 เป็นลักษณะทางประสาธสัมพันธ์เดียวที่มีอิทธิพลต่อความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้งที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 หากมีวงจำหน่ายขายในท้องตลาด

ตาราง 5 ค่า Parameter estimates, probability และ Odd ratio estimates ของการยอมรับและความสนใจซื้อของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้ง (n=120)

คุณลักษณะทาง ประสาธสัมพันธ์	การยอมรับของผลิตภัณฑ์			ความสนใจซื้อต่อผลิตภัณฑ์		
	Estimate	Prob>X ²	Odd ratio	Estimate	Prob>X ²	Odd ratio
ลักษณะปรากฏ	0.237	0.436	1.267	-0.088	0.747	0.916
สี	-0.445	0.147	0.641	-0.461	0.098	0.630
กลิ่น	-0.768	0.035	0.464	-0.606	0.062	0.546
รสชาติ	-1.020	0.011	0.361	-0.403	0.224	0.668
เนื้อสัมผัส	1.356	0.199	3.882	0.946	0.201	2.574
ความชอบโดยรวม	20.500	0.992	799748394.6	3.382	0.000	29.429
Constant	-118.340			-15.628		

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้งมีความเป็นกรด-ด่าง (pH) ระหว่าง 5.50-5.87 มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีและการทำงานของเอนไซม์ตลอดจนการยับยั้งหรือชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ (สุมนหา วัฒนสินธุ์, 2545) เช่นเดียวกับงานวิจัยของ สุภางค์ เรืองฉาย (2552, น.95) ได้ศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามเสริมกระเจี๊ยบ จากการศึกษาพบว่าค่า pH ของผลิตภัณฑ์อยู่ในช่วง 5.2-5.9 และแปรผกผันกับปริมาณของพริกชี้หูสวนที่ใช้ ในขณะที่ปริมาณน้ำตาลปีบไม่มีผลต่อค่า pH ของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้พบว่าผลของค่าความชื้นและปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (aw) ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ่มแห้งที่ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภางค์ เรืองฉาย (2552, น.97) ซึ่งได้ศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามเสริมกระเจี๊ยบ จากการศึกษาพบว่าค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์อยู่ในช่วง 32.1-40.4 โดยค่าความชื้นแปรผันตรงกับเปอร์เซ็นต์ของพริกชี้หูสวนและน้ำตาลปีบที่ใช้ และงานวิจัยของ ปารมี ชุมศรี (2559, น.53) ได้ศึกษาพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามเสริมปลาตุ๋นพบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าความชื้นของผลิตภัณฑ์เท่ากับ 35.61

ผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า ใยอาหาร และ คาร์โบไฮเดรต สอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกวรรณ ปุณณะตระกูล และคนอื่นๆ (2559, น.116) ได้ศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกแห้งจากเม็ดบัว และวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการของของผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาพบว่าน้ำพริกผัดแห้งเม็ดบัว 100 กรัม ให้พลังงาน 511 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 48.1 กรัม โปรตีน 10.1 กรัม และไขมัน 30.9 กรัม และงานวิจัยของ ผกาวดี ภูจันทร์ และคนอื่นๆ (2563, น.135) ได้ศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกผัดสมุนไพรและวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการของของผลิตภัณฑ์จากการศึกษาพบว่าผลิตภัณฑ์มีปริมาณโปรตีน ร้อยละ 23.91 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 23.36 ไขมันร้อยละ 4.45 ความชื้นร้อยละ 38.91 และเถ้าร้อยละ 9.37

ผลจากการวิเคราะห์ค่าสีพบว่าค่าความสว่างของน้ำพริกมะขามสูตรที่ 2 มีค่าน้อยที่สุดทั้งที่มีปริมาณของมะขามอ่อนในสูตรน้อยกว่าสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ซึ่งให้ผลตรงข้ามกับงานวิจัยของ อภิญา มานะโรจน์ และคนอื่นๆ (2561, น.146) ซึ่งรายงานว่าการเพิ่มขึ้นของสีของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของพอลิฟีนอลออกซิเดสในมะขามอ่อน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสูตรที่ 2 มีปริมาณกะปิที่เติมในสูตรน้ำพริกมะขามกุ่มแห้งเป็นปัจจัยที่มีผลต่อสีที่เพิ่มขึ้นของน้ำพริกมะขามกุ่มแห้งด้วย

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปารมี ชุมศรี (2559, น.53) ได้ศึกษาพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามเสริมปลาตุ๋น พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้ตรวจไม่พบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณยีสต์และรา และ ไม่พบเชื้อ *Escherichia coli* ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนดไว้

จากผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำพริกกุ้งแห้งสูตรที่ 3 มะขามอ่อน: กุ้งแห้ง: น้ำตาลมะพร้าว: กะปิ: เกลือ: หอมแดง: กระเทียม: พริกชี้หนู ซึ่งมีค่าเท่ากับ 50.87: 8.00: 11.40: 4.78: 0.75: 12.25: 9.80: 2.15 โดยน้ำหนัก เป็นสูตรที่เหมาะสมต่อการนำไปถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับกลุ่มชาวบ้านพื้นที่เป้าหมาย คือชุมชนในพื้นที่ตำบลเกาะสีชัง อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี เพื่อให้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ต่อไป เนื่องจากเป็นสูตรที่ได้รับการยอมรับและความสนใจซื้อของผลิตภัณฑ์จากผู้บริโภคมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรางค์ เรืองฉาย (2552, น.100) ได้ศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามเสริมกระเจียบ จากการศึกษาพบว่าผู้บริโภคจำนวน 200 คนให้การยอมรับด้านรสชาติ และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับมากเท่ากับ 7.9 และ 8.0 และงานวิจัยของ วอล์คเกอร์ และคนอื่นๆ (Walker et al., 2010, p.40) ได้ศึกษาการยอมรับและความต้องการซื้อของผลิตภัณฑ์เซอเบทโซลิดที่ปราศจากไขมันที่ไม่มีน้ำตาลที่ประกอบด้วยโปรตีนจากถั่วเหลืองที่มีผู้ทดสอบชิมทั้งหมด 140 คน จากการทดลองพบว่าผลิตภัณฑ์ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคสูงถึงร้อยละ 65 และผู้บริโภคมีความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ร้อยละ 55.7 และงานวิจัยของ ถกธรณ์ ทักขิมา และคนอื่นๆ (2566, น.50) ได้ศึกษาการยอมรับและความต้องการซื้อของผลิตภัณฑ์ปลาตุ๋นเค็มเคี้ยวที่มีผู้ทดสอบชิมทั้งหมด 120 คน จากการทดลองพบว่าผลิตภัณฑ์ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคสูงถึงร้อยละ 100 และผู้บริโภคมีความต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ร้อยละ 95.83

ในการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกส์เป็นเทคนิคเพื่อใช้พิจารณาว่าลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ซึ่ง ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ซึ่งเป็นตัวแปรอิสระเชิงปริมาณที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับโดยรวม (Overall acceptability) และระดับการตัดสินใจซื้อ (Purchase intent) ที่เป็นตัวแปรตามโดยมีลักษณะเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มที่มีค่าได้เพียง 2 ค่า คือ ยอมรับและไม่ยอมรับ ซื้อและไม่ซื้อ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่า Odds ratio ซึ่งในที่นี้เป็นอัตราส่วนของความน่าจะเป็นของการยอมรับผลิตภัณฑ์ และความน่าจะเป็นของการไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ พบว่าเมื่อคะแนนความชอบด้านกลิ่นเพิ่มขึ้น 1 หน่วย บนสเกลแบบ 9-point hedonic ในขณะที่ตัวแปรอิสระอื่นๆ หรือลักษณะทางประสาทสัมผัสอื่นๆ คงที่ จะทำให้ความน่าจะเป็นของการยอมรับผลิตภัณฑ์เป็น 0.464 เท่าของความไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ ดังนั้น ในกรณีของรสชาติที่มีค่า Odd ratio เท่ากับ 0.361 หมายถึงความน่าจะเป็นของการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่เมื่อมีการเพิ่มขึ้น 1 หน่วยจะทำให้ความน่าจะเป็นของความสนใจซื้อเป็น 0.361 เท่าของความไม่สนใจซื้อ เมื่อพิจารณาถึงความสนใจซื้อ พบว่าการเพิ่มคะแนนทางด้านความชอบโดยรวมทำให้ผู้บริโภคมีความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น จากคุณลักษณะทางด้านความชอบโดยรวมมีค่า Odds ratio ซึ่งในที่นี้เป็นอัตราส่วนของความน่าจะเป็นของความสนใจซื้อ ดังนั้น ในกรณีของความชอบโดยรวมที่มีค่า Odd ratio เท่ากับ 29.429 หมายถึงความน่าจะเป็นของความสนใจซื้อของผลิตภัณฑ์ที่เมื่อมีการเพิ่มขึ้น 1 หน่วยจะทำให้ความน่าจะเป็นของความสนใจซื้อเป็น 29.429 เท่าของความไม่สนใจซื้อ

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ้งแห้ง จากการศึกษาพบว่าสูตรพื้นฐานที่ได้รับการคัดเลือก คือ สูตรที่ 3 ซึ่งมีอัตราส่วนของ มะขามอ่อน: กุ้งแห้ง: น้ำตาลมะพร้าว: กะปิ: เกลือ: หอมแดง: กระเทียม: พริกชี้หนู เท่ากับ 50.87: 8.00: 11.40: 4.78: 0.75: 12.25: 9.80: 2.15 (โดยน้ำหนัก) โดยผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกุ้งแห้งที่ได้จากการพัฒนาเป็นสูตรที่ได้รับการยอมรับร้อยละ 91.67 และได้รับความสนใจซื้อจากผู้บริโภคสูงคิดเป็นร้อยละ 91.67 เมื่อนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ พบว่า ค่าสีของน้ำพริกมะขามกุ้งแห้ง โดยระบบ CIE LAB มีค่า L^* a^* b^* เท่ากับ 23.47 ± 0.37 , 16.49 ± 0.34 และ 22.62 ± 0.14 ตามลำดับ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่า มีปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เกลือ โยอาหาร ความชื้น ปริมาณน้ำอิสระในอาหาร และความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 12.63, 16.83, 2.73, 5.10, 4.37, 33.72, 0.57 และ 5.50 ตามลำดับ และ มีผลทางด้านจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด *Escherichia coli* และปริมาณยีสต์และราอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ฉบับที่ 321 เรื่องน้ำพริกผัด กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. สูตรผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น กรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม และผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด สามารถนำไปเป็นสูตรมาตรฐานและคู่มือการผลิตอย่างง่ายที่คนในชุมชนพื้นที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรีสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

2. ผลจากการวิจัยเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มของมะขามอ่อนและสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนพื้นที่เกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี
3. การถ่ายทอดองค์ความรู้สู่กลุ่มแม่บ้าน กลุ่มวิสาหกิจชุมชน หรือผู้ที่สนใจเพื่อการผลิตไว้บริโภคในครัวเรือนหรือจำหน่ายเชิงการค้า

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ น้ำพริกมะขามกึ่งแห้งเพิ่มเติมอย่างน้อยเป็นเวลา 6 เดือน โดยการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และ จุลินทรีย์
2. ควรมีการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์โดยการออกแบบบรรจุภัณฑ์ทั้งในส่วนของการบรรจุภัณฑ์ที่สามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้ยาวนานขึ้น รูปแบบของบรรจุภัณฑ์เพื่อให้เกิดการใช้ผลิตภัณฑ์ได้สะดวกและสะดวกในการจัดจำหน่าย การให้ข้อมูลด้านคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามกึ่งแห้ง การออกแบบกราฟิกเพื่อให้ดึงดูดผู้บริโภคและเพิ่มช่องทางการจำหน่ายโดยการทำการตลาดออนไลน์ เนื่องจากในปัจจุบันผลิตภัณฑ์นี้ยังไม่มีการผลิตหรือพัฒนาบรรจุภัณฑ์รวมถึงช่องทางการจำหน่ายในเชิงการค้าในพื้นที่อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี
3. ผลผลิตจากงานวิจัยนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดและศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในด้านกระบวนการผลิตด้วยความร้อนเพื่อยืดอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ให้นานขึ้น สามารถวางจำหน่ายในเชิงการค้าได้
4. ผลผลิตจากการวิจัยนี้สามารถนำไปถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีในการผลิตน้ำพริกมะขามกึ่งแห้งให้กับชุมชนในพื้นที่อำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี หรือพื้นที่อื่นเพื่อเป็นการสร้างรายได้และการสร้างมูลค่าของมะขามในเชิงพาณิชย์

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณกลุ่มชาวบ้านในชุมชนพื้นที่ตำบลเกาะสีชัง อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี สำหรับการเป็นพื้นที่ตัวอย่างและให้การสนับสนุนในการทำงานวิจัย งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากศูนย์บริการ RDI มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ (DPURDI)

เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ ปุณณะตระกูล, ยศพร พลายโล, และอัจจิมา มั่นทน. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกแห้งจากเม็ดบัว. *วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 11(1), 109-117.
- จุไรรัตน์ เกิดดอนแฝก. (2552). *สมุนไพรลดความดันโลหิตสูง 121 ชนิด*. เซเว่น พรินติ้ง.
- ถกลรัตน์ ทักษิมา, ปณิธิ สุวรรณอมรเลิศ, และปิยะพงษ์ ยงเพชร. (2566). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาตากแดดเดียวของวิสาหกิจชุมชนโดยใช้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ “รุ่นหลังเต่า”. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์*, 18(2), 39-52.
- ปารมี ชุมศรี. (2559). การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขามเสริมปลาตากแห้ง. *สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี*, 5(2), 48-55.
- ผกาวิทย์ ภู่อินทร์, ไสร์จรรย์ อินเกต, ไพรวลัย ประมัย, และสุสิตร้า สิงโสม. (2563). การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกผัดสมุนไพร. *วารสารวิจัยไร่ไพพรรณ*, 14(1), 131-138.
- สันติสุข ไสภณศิริ และวีรพงษ์ เกรียงสินยศ. (2558). *รสเด็ด เม็ดร้อนเลิศคุณค่า ยาและอาหารไทย*. อุษาการพิมพ์.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2566). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. (มผช.321/2566) น้ำพริกผัด*. กระทรวงอุตสาหกรรม. [https://tcps.tisi.go.th/pub/tcps321_66\(น้ำพริกผัด\).pdf](https://tcps.tisi.go.th/pub/tcps321_66(น้ำพริกผัด).pdf)
- สุภางค์ เรืองฉาย. (2552). การพัฒนาน้ำพริกมะขามผสมกระเจี๊ยบ. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย*, 29(4), 88-101.
- สมณฑา วัฒนสินธุ์. (2545). *จุลชีววิทยาทางอาหาร*. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อภิญา มานะโรจน์, ปรัชญา ทับใบแย้ม, วาสนา ขวัญเงิน, และบุญญนุช ภู่อินทร์. (2562). การใช้ลูกหนามแดงทดแทนมะขามอ่อนบางส่วนในผลิตภัณฑ์น้ำพริกมะขาม. *วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร*, 13(1), 139-148.

- Association of Official Analytical Chemists. (1998). *Bacteriological analytical manual (BAM)*. (8th ed.). United States Food and Drug Administration.
- _____. (2000). *Official method of analysis of AOAC international*. (17th ed.). Gaithersburg, Maryland.
- Tumpa, B. D., Sondhi, R., Akter, N., & Alim, M. A. (2021). Biochemical, sensory and storage ability assessment of different tamarind drink formulations. *Fundamental and Applied Agriculture*, 6(2), 163-171.
- Walker, J., Boeneke, C. A., Sriwattana, S., Herrera-Corredor, J. A., & Prinyawiwatkul, W. (2010). Consumer acceptance and purchase intent of a novel low-fat sugar-free sherbet containing soy protein. *Journal of Food Quality*, 33(s1), 27-41. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4557.2010.00300.x>