

ผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาอัดก้อนสำเร็จรูปจากเทคโนโลยีการอบแห้ง ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

Semi-Instant Cubes Roasted Chili Paste Produced
by Solar Drying Technology

ฐานิศร กนกเลิศฤทธิ์,¹ เศรษฐพงศ์ อัมมะเย,¹ นงนภสร ทองศิลา¹ และสาธิต ทองสุกงาม^{1*}
Tanisorn Kanoklerdrit,¹ Seththapong Appamaye,¹ Nongnapasorn Thongsila¹
and Sathit Thongsukngam^{1*}

Received 27 เมษายน 2568 Revised 10 มิถุนายน 2568 Accepted 25 กรกฎาคม 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานน้ำพริกเผา เพื่อศึกษาระยะเวลาการอบแห้งน้ำพริกเผาด้วยเทคโนโลยีการอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อให้เหมาะสมกับการอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูป และศึกษาการคืนสภาพน้ำพริกเผาอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูป โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยสเกล 5 ระดับ (5-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 60 คน ผลการศึกษาพบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบน้ำพริกเผาสูตรที่ 1 มากที่สุด โดยมีส่วนผสมประกอบด้วย น้ำตาลมะพร้าวร้อยละ 14.74 กะปิร้อยละ 4.52 น้ำมันหอยร้อยละ 2.52 น้ำปลาร้อยละ 6.70 น้ำมันพืชร้อยละ 20.10 หอมแดงเผาร้อยละ 23.11 กระเทียมจินเผาร้อยละ 19.93 และพริกแห้งร้อยละ 8.38 ผลการอบแห้งน้ำพริกเผาด้วยการใช้โรงอบพลังงานแสงอาทิตย์ที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียสพบว่า น้ำพริกเผาที่อบแห้งเป็นเวลา 6 ชั่วโมง เหมาะสมสำหรับการขึ้นรูปเป็นก้อนได้ โดยน้ำพริกเผามีสีแดงเข้ม มีค่าความชื้นและค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.4/2556) การคืนสภาพน้ำพริกเผาอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปด้วยการเติมน้ำต้มสุก 5 กรัม ลงในน้ำพริกเผาอัดก้อน 10 กรัม ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสที่ดีที่สุด โดยมี สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ที่ใกล้เคียงกับสูตรพื้นฐาน

คำสำคัญ : น้ำพริกเผา, น้ำพริกก้อน, โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์, กึ่งสำเร็จรูป

¹ อาจารย์ คณะเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

¹ Lecturer, Faculty of Technology and Engineering, Udon Thani Rajabhat University

* ผู้ประสานงานนิพนธ์ e-mail: sathitbensathit@gmail.com

Abstract

The purpose of this study was to study the basic recipe for roasted chili paste. To study the drying time of chili paste using solar drying technology to suit the use of semi-instant compressed cubes and examine the restoration of chili paste for dry semi-finished roasted chili paste. Evaluate the sensory quality by the 5-Point Hedonic Scale using 60 test panelists. The results of the study showed that the test rated Formula 1 the most favorable, with the ingredients consisting of coconut sugar 14.74%, shrimp paste 4.52%, tamarind juice, and tamarind juice 4.52%. Percent fish sauce 2.525%, vegetable oil 6.70% shallots 20.10 %, burnt Chinese garlic 23.11%, 19.93 % of roasted Chinese garlic, and 8.38 % of dried chili peppers. It was found that the chili paste dried for 6 hours was acceptable to be a cube; it was dark red and had moisture and free water content (AW) values according to the Community Product Standard (MPCHOR 4/2013). Results of the restoration test with the addition of boiled water. It was found that the amount of boiled water, 5 grams added to 10 grams of chili paste cubes, was the best sensory acceptance, with color, smell, taste, texture, and overall preference like the basic recipe.

Keywords: Roasted chilies paste, cubes chili paste, solar drying technology, semi-instant

1. บทนำ

อาหารกึ่งสำเร็จรูปเป็นอาหารที่มีบทบาทสำคัญมากสามารถตอบสนองความต้องการและวิถีชีวิตที่ต้องเร่งรีบของผู้บริโภคได้ ความนิยมของอาหารกึ่งสำเร็จรูปจึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะด้วยมีความสะดวกในการปรุงอาหาร เก็บรักษาได้นาน ซึ่งเป็นผลดีต่อผู้บริโภคในปัจจุบันมาก (วรรณฯ ยงพิศาลภพ, 2565) น้ำพริกเผา หรือเรียกอีกชื่อว่า น้ำพริกผัด ตามหนังสือต้นตำรับชีวิตที่อยู่ร่วมกันในวังสวนสุนันทา (กองบรรณาธิการศิลปวัฒนธรรม, 2568) เป็นน้ำพริกที่มีความข้น หนืด สีแดงคล้ำ เนื้อสัมผัสละเอียด รสชาติหวานนำเค็ม เผ็ดเปรี้ยว (ศศิธร อภิรัตนานนท์สรรค์ และชนิษฐา ชินภักคร, 2556) น้ำพริกเผาทำจากสมุนไพรรวมได้แก่ พริกแห้งเม็ดใหญ่ พริกแห้งเม็ดเล็ก กระเทียม หัวหอม ที่ผ่านการทอด คั่ว อบ และเผา บดผสมให้เข้ากัน ปรุงรส เช่น เกลือ น้ำตาล น้ำปลา และน้ำมะขามเปียก อาจผสมส่วนผสมอื่น ๆ นอกเหนือจากนี้ ด้วย กุ้งแห้ง ปลาแห้ง เห็ดอบแห้ง หรือ เนื้อสัตว์ต่าง ๆ และนำไปผัดรวมกันกับน้ำมันให้ความข้นหนืด น้ำพริกเผาเป็นสินค้าส่งออกต่างประเทศ ตลาดน้ำพริกเผามีคู่แข่งจำนวนมาก อาทิ น้ำพริกของจีน โคชูจังของเกาหลีใต้ และพริกผัดของอินเดีย อย่างไรก็ตาม ในปี 2563 สหรัฐอเมริกานำเข้าน้ำพริกเผาจากไทยประมาณ 3.0 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ยังมีโอกาสที่ไทยจะผลักดันการส่งออกน้ำพริกเผาไทยสู่ตลาดในสหรัฐให้มากขึ้น โดยตั้งเป้าหมาย

เป็นเครื่องจิ้มที่มีรสชาติหวานนำมีความเผ็ดร้อนระดับปานกลาง ทั้งยังต้องสร้างความหลากหลายในการนำน้ำพริกเผไทยไปประยุกต์ให้เข้ากับอาหารตะวันตก ปรับเปลี่ยนรูปแบบให้เหมาะสม และสะดวกต่อการใช้งาน ซึ่งจะทำให้ตลาดน้ำพริกเผไทยมีโอกาสเติบโตมากขึ้นในตลาดโลก (กองบรรณาธิการหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ, 2564)

จากสถานการณ์ข้างต้น ที่น้ำพริกเผได้รับความนิยมและมีโอกาสเติบโตในตลาด ประกอบกับเทคโนโลยีการแปรรูปในปัจจุบัน การพัฒนาน้ำพริกเผให้อยู่ในรูปแบบที่สะดวก ใช้งานง่าย มีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานกับการวางจำหน่าย และยังคงรสชาติเอกลักษณ์ของเครื่องปรุงอาหารไทย การใช้เทคโนโลยีการอบแห้งเพื่อลดความชื้นของน้ำพริกเผ จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้บริโภค เห็นความสำคัญในการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผในรูปแบบขึ้นรูปเป็นก้อนเป็นน้ำพริกเผอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูป เพื่อให้สะดวกในการใช้ปรุงอาหาร โดยใช้เทคโนโลยีการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์จากโรงอบพลังงานแสงอาทิตย์ และนำไปถ่ายทอดความรู้ให้แก่กลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนที่มีเทคโนโลยีโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ที่ได้รับจากศูนย์เทคโนโลยีเกษตรและนวัตกรรม จังหวัดอุดรธานี (Agritech and Innovation Center : AIC) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรให้มีผลิตภัณฑ์ใหม่ออกสู่ท้องตลาด เป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตร และเป็นการสร้างรายได้เสริมให้กับชุมชน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของน้ำพริกเผ
- 2.2 เพื่อศึกษาระยะเวลาการอบแห้งน้ำพริกเผด้วยเทคโนโลยีการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อให้เหมาะสมกับการอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูป
- 2.3 เพื่อศึกษาการคืนสภาพน้ำพริกเผอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูป

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานของน้ำพริกเผ
ศึกษาสูตรพื้นฐานของน้ำพริกเผทั้ง 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 1 ทำการผลิตแล้วนำมาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 5 ระดับ (5 Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 60 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ นักศึกษาสาขาวิชาอาหารและบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี และผู้ปรุงอาหารในร้านเซฟ ชุมชน by ท้องเที่ยวชุมชนบ้านเตื่อ ต.บ้านเตื่อ อ.เมือง จ.หนองคาย วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD) นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of Variances (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan New Multiple Range Test (DMRT) เพื่อคัดเลือกสูตรที่ได้รับการยอมรับไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานของน้ำพริกเผา

ส่วนผสม	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
หอมแดงเผา	138	23.11	166	24.16	150	23.29
กระเทียมเผา	119	19.93	159	23.14	70	10.87
น้ำตาลมะพร้าว	88	14.74	54	7.86	88	13.67
พริกแห้ง	50	8.38	50	7.28	50	7.76
กะปิ	27	4.52	-	-	27	4.19
น้ำมันขามเปียก	15	2.52	30	4.37	40	6.22
กุ้งแห้งป่น	-	-	100	14.56	50	7.76
เกลือป่น	-	-	8	1.16	-	-
น้ำปลา	40	6.70	-	-	49	7.61
น้ำมันพืช	120	20.10	120	17.47	120	18.63

ที่มา : สูตรที่ 1 ดัดแปลงจาก สุจินตนา สืบสีสุก (2554ก)

สูตรที่ 2 ดัดแปลงจาก สุจินตนา สืบสีสุก (2554ข)

สูตรที่ 3 ดัดแปลงจาก จันทร ทศานนท์ (2535)

3.2 ศึกษาระยะเวลาการอบแห้งน้ำพริกเผาอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

นำน้ำพริกเผาสูตรที่คัดเลือกได้จากข้อ 3.1 เพื่อไปศึกษาการผลิตน้ำพริกเผาอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปโดยเทคโนโลยีการอบแห้งด้วยการใช้โรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ศูนย์ AIC โดยศึกษาระยะเวลาในการอบแห้งที่เหมาะสมต่อการทำน้ำพริกเผาอัดก้อนด้วยความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ระหว่าง 60-70 องศาเซลเซียส โดยกำหนดระยะเวลาในการอบ 3 ระดับ ได้แก่ 6 8 และ 10 ชั่วโมง นำน้ำพริกเผาอบแห้งมาทำการขึ้นรูปโดยการอัดเป็นก้อนด้วยการนำมาปั่นเป็นผง และนำมาอัดเป็นก้อนปริมาณ 10 กรัม ลงบนพิมพ์ซิลิโคน ขนาด 3.2×1.5×3.2 เซนติเมตร เก็บรักษาด้วยฟอยล์ห่ออาหาร และประเมินคุณภาพ ได้แก่ วัดค่าสี (L^* , a^* , b^*) ค่าความชื้น และค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) วางแผนการทดลองแบบสุ่มไม่บล็อกสมบูรณ์ (RCBD) นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT เพื่อเลือกระยะเวลาที่เหมาะสมของการอบแห้งน้ำพริกเผาเพื่อขึ้นรูปโดยการอัดก้อน

3.3 ศึกษาการคืนสภาพน้ำพริกเผาอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูป

นำน้ำพริกเผาอัดก้อนที่ใช้ระยะเวลาการอบแห้งที่เหมาะสม คัดเลือกได้จากข้อ 3.2 มาศึกษาการคืนสภาพด้วยการเติมน้ำ โดยใช้ปริมาณน้ำต้มสุกที่แตกต่างกัน ทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ น้ำพริกเผาอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูป 10 กรัม ต่อน้ำ 5 10 และ 15 กรัม หรือเทียบเป็นปริมาณน้ำพริกเผาอัดก้อนต่อน้ำที่อัตราส่วน 1:0.5 1:1 และ 1:1.5 น้ำพริกเผาที่ได้มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 5 ระดับ (5 Point Hedonic Scale) เช่นเดียวกับวิธีการชิมข้อ 3.1 ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 60 คน ซึ่งเป็นอาจารย์/นักศึกษาคณะวิชาอาหารและบริการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี และผู้ประกอบการร้านอาหารร้านเซฟชุมชน by ทองเที่ยวชุมชนบ้านเตื่อ ต.บ้านเตื่อ อ.เมือง จ.หนองคาย วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) นำค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT เพื่อคัดเลือกสูตรที่ดีที่สุดเป็นผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผอัดก้อนสำเร็จรูปด้วยเทคโนโลยีการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษสูตรพื้นฐานของน้ำพริกเผ

ผลการศึกษสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผทั้ง 3 สูตร ลักษณะดังภาพที่ 1 เมื่อนำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 5 ระดับ ผลคะแนนที่ได้ดังตารางที่ 2



ภาพที่ 1 น้ำพริกเผสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

ตารางที่ 2 คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกเผสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สี	4.26±0.73 ^a	3.71±0.88 ^b	3.65±0.89 ^b
กลิ่น	4.11±0.73 ^a	3.43±0.94 ^b	3.48±0.77 ^b
รสชาติ	4.38±0.78 ^a	3.45±0.87 ^b	3.30±0.90 ^b
เนื้อสัมผัส	4.25±0.75 ^a	3.28±0.97 ^b	3.21±0.84 ^b
ความชอบโดยรวม	4.50±0.74 ^a	3.40±0.80 ^b	3.46±0.70 ^b

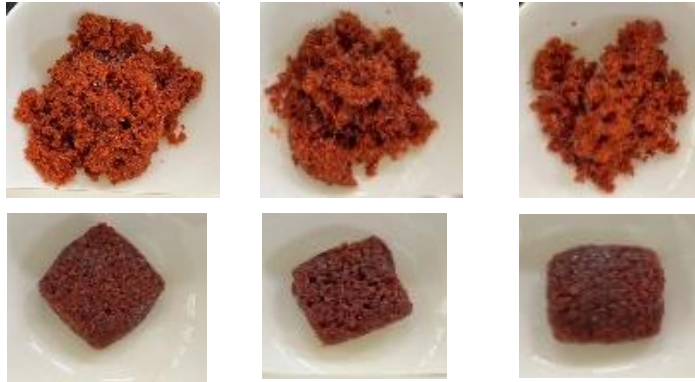
หมายเหตุ : ^{a, b, c} ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันต่างตามแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของสูตรพื้นฐานน้ำพริกเผทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างกันทางด้านสถิติ ($p \leq 0.05$) น้ำพริกเผทั้ง 3 สูตร มีสีแดงเข้ม ทางด้านกลิ่นของน้ำพริกเผสูตรพื้นฐานสูตรที่ 1 ได้รับความชอบมากที่สุด มีกลิ่นของสมุนไพร เช่น หอมแดง กระเทียม ด้วยหอมแดงและกระเทียมมีน้ำมันหอมระเหยในตัวเมื่อนำไปเผาหรือทอดจะทำให้มีน้ำมันหอมระเหยในหอมแดงและกระเทียมออกมากับน้ำมันจึงทำให้มีกลิ่นหอมชัด ส่วนสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 มีหอมแดงและกระเทียมเป็นส่วนผสมด้วยแต่มีกลิ่นเฉพาะที่เด่นชัดของกุ้งแห้งที่ผ่านกระบวนการตากแห้ง กลิ่นจะมีความเข้มข้นลักษณะคล้ายกลิ่นทะเล เค็มและกลิ่นคาวเนื่องจากการระเหยของน้ำในเนื้อกุ้ง ทำให้มีกลิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ของกุ้งแห้งที่แรงกว่ากลิ่นของ

หอมแดงและกระเทียม ด้านรสชาติ น้ำพริกเผทั้ง 3 สูตร มีส่วนผสมที่คล้ายกัน แต่สูตรที่ 1 มีรสชาติที่ตรงตามคุณลักษณะที่ดีของน้ำพริกเผที่มีรสชาติน้ำตาลนำที่ได้จากน้ำตาลมะพร้าว รสเค็มได้จากน้ำปลาและกะปิ ความเผ็ดได้จากพริกแห้ง และความเปรี้ยวได้จากน้ำมะขามเปียก ได้รับความชอบมากกว่าสูตรที่ 2 และ 3 เนื่องจากสูตรทั้งสองมีส่วนผสมของกุ้งแห้ง ที่มีกรรมวิธีในการถนอมอาหาร และป้องกันการเน่าเสีย โดยการนำเอากุ้งสดมาต้มกับเกลือ และนำไปตากแดดให้แห้งจึงทำให้กุ้งแห้งมีความเค็ม (สุพรรณนิภา สุทธิศรี และคณะ, 2547) และทำให้รสชาติในน้ำพริกเผที่มีส่วนผสมของกุ้งแห้งมีความเค็มมากขึ้นกว่าสูตรที่ 1 ทางด้านความชอบด้านเนื้อสัมผัส สูตรที่ 1 จะมีเนื้อสัมผัสที่ละเอียดมากกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 เพราะไม่มีเนื้อสัมผัสของกุ้งแห้งที่มีความหยาบ จากการวิเคราะห์สูตรพื้นฐานของน้ำพริกเผทั้ง 3 สูตร ผู้ศึกษาจึงเลือกสูตรพื้นฐานสูตรที่ 1 ซึ่งได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากที่สุด และตรงตามลักษณะมาตรฐานผลิตภัณฑ์ น้ำพริกเผที่กระทรวงอุตสาหกรรมระบุไว้ว่าคุณลักษณะที่ดีของน้ำพริกเผต้องมีสีตามธรรมชาติของน้ำพริกเผ มีสีที่สม่ำเสมอ กลิ่นรสชาติตรงตามส่วนประกอบที่ใช้ทำ ไม่มีกลิ่นเหม็นหืน (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2536) ดังนั้นจึงเหมาะสมที่จะนำมาเป็นสูตรพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผอัดก้อนสำเร็จรูปต่อไป

4.2 ผลการศึกษาระยะเวลาการอบแห้งน้ำพริกเผอัดก้อนสำเร็จรูปด้วยเทคโนโลยีอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

การศึกษาระยะเวลาการอบแห้งน้ำพริกเผด้วยเทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการนำน้ำพริกเผสูตรที่ได้จากข้อ 4.1 ทำการชั่งตวง ให้ได้ปริมาณ 60 กรัม จากนั้นนำไปบดลงบนกระดาษไขเคลือบพิเศษ และนำไปอบในโรงอบพลังงานแสงอาทิตย์ อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส โดยกำหนดระยะเวลาในการอบ 3 ระดับ ได้แก่ 6 8 และ 10 ชั่วโมง จากนั้นนำน้ำพริกเผที่ได้มาทำการปั่นและอัดก้อนลงในพิมพ์ซิลิโคน ได้ลักษณะน้ำพริกเผดังภาพที่ 2 ประเมินคุณภาพทางกายภาพโดยวัดค่าสี (L^* , a^* , b^*) ค่าความชื้น และค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 3



6 ชั่วโมง 8 ชั่วโมง 10 ชั่วโมง
ภาพที่ 2 น้ำพริกเผาแบบผงและแบบอัดก้อนจากการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์
ที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 6 8 และ 10 ชั่วโมง

ตารางที่ 3 คุณภาพของน้ำพริกเผาอัดก้อนที่อบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่อุณหภูมิ 60-70
องศาเซลเซียส ระยะเวลา 6 8 และ 10 ชั่วโมง

คุณภาพ	6 ชั่วโมง	8 ชั่วโมง	10 ชั่วโมง
L* ^{ns} (ความสว่าง)	16.55±0.65	16.49±0.96	16.60±0.63
a* (สีแดง)	6.78±0.50 ^a	4.63±0.76 ^b	5.84±1.01 ^a
b* (สีเหลือง)	4.03±0.72 ^b	2.20±1.07 ^c	5.37±1.13 ^a
ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a _w) ^{ns}	0.18±0.01	0.19±0.02	0.20±0.01
ค่าความชื้น (ร้อยละ) ^{ns}	3.67±0.22	3.90±0.20	3.27±0.24

หมายเหตุ : ^{a, b, c} กำกับค่าในแนวนอน คือ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ค่าในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพของน้ำพริกเผาอัดก้อนสำเร็จรูปที่อบ
ด้วยเวลาต่างกัน พบว่าสีของน้ำพริกเผาที่ได้แตกต่างกันเล็กน้อย โดย ค่า L* (ความสว่าง) ไม่มี
ความแตกต่างกัน ($p > 0.05$) ค่า a* (สีแดง) และ b* มีค่าแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) น้ำพริกเผาที่
อบแห้งในระยะเวลา 6 ชั่วโมงจะมีสีแดงที่เข้มกว่าการอบ 8 และ 10 ชั่วโมง เมื่ออบใน
ระยะเวลานานขึ้นส่งผลให้น้ำพริกเผามีสีที่เข้มขึ้น ค่า b* (สีเหลือง) น้ำพริกเผาที่อบแห้งใน
ระยะเวลา 8 ชั่วโมงจะมีสีเหลืองที่น้อยกว่า 6 และ 10 ชั่วโมง ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w)
ซึ่งค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.18-0.20 และค่าความชื้นเฉลี่ยอยู่ในช่วงร้อยละ 3.27-3.90 ไม่มีความ
แตกต่างกันระหว่างระยะเวลาการอบ 6 8 และ 10 ชั่วโมง ($p > 0.05$)

4.3 ผลการศึกษาการคืนสภาพน้ำพริกเผอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปด้วยเทคโนโลยีการอบแห้งด้วยโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

นำน้ำพริกเผอัดก้อนที่ได้ระยะเวลาอบแห้งที่เหมาะสมจากข้อ 4.2 มาศึกษาการคืนสภาพของน้ำพริกเผ โดยใช้การเติมน้ำต้มสุกในน้ำพริกเผอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปน้ำหนักก่อนละ 10 กรัม ด้วยปริมาณน้ำที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ น้ำ 5 กรัม 10 กรัม และ 15 กรัม ลักษณะของน้ำพริกเผที่ได้ดังภาพที่ 3 จากนั้นนำมาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ผลการทดสอบดังตารางที่ 4



สูตรพื้นฐาน น้ำ 5 กรัม น้ำ 10 กรัม น้ำ 15 กรัม
ภาพที่ 3 น้ำพริกเผสูตรพื้นฐานและน้ำพริกเผอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปที่คืนตัวด้วยการผสมน้ำต่างกัน

ตารางที่ 4 คะแนนทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกเผที่คืนตัวด้วยการผสมน้ำปริมาณต่างกัน

คุณลักษณะ	สูตรพื้นฐาน	ปริมาณน้ำสำหรับการคืนตัว		
		5 กรัม	10 กรัม	15 กรัม
สี	4.45±0.67 ^a	4.35±0.73 ^a	3.19±0.67 ^b	3.48±0.77 ^c
กลิ่น	4.25±0.83 ^a	3.96±0.84 ^b	3.85±0.79 ^b	3.51±0.94 ^c
รสชาติ	4.23±0.90 ^a	4.01±0.83 ^{ab}	3.76±0.92 ^b	3.38±1.07 ^c
เนื้อสัมผัส (ความข้นหนืด)	4.20±0.77 ^a	4.23±0.94 ^a	3.61±0.86 ^b	3.23±0.87 ^c
ความชอบโดยรวม	4.26±0.75 ^a	4.21±0.82 ^a	3.61±0.84 ^b	3.21±0.94 ^c

หมายเหตุ : ^{a, b, c} ที่ต่างกันแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 4 การคืนสภาพน้ำพริกเผอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปโดยใช้ปริมาณน้ำต้มสุก 5 กรัม 10 กรัมและ 15 กรัมสำหรับน้ำพริกเผอัดก้อน 10 กรัม พบว่าการใช้ปริมาณน้ำต้มสุก 5 กรัม มีการยอมรับทางประสาทสัมผัสที่ดีที่สุดในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกับสูตรพื้นฐาน ($p \leq 0.05$) มีความเข้มข้น เนื้อเนียนเหมาะสำหรับการนำมาทำเป็นน้ำพริกเผประเภทเครื่องจิ้ม สูตรที่เพิ่มปริมาณน้ำ 10 และ 15 กรัม มีคะแนนความชอบลดลงในทุกด้าน โดยสูตรที่เติมปริมาณน้ำ 15 กรัม มีคะแนนความชอบน้อยที่สุด

5. อภิปรายผล

5.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของน้ำพริกเผาทัง 3 สูตร

ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของน้ำพริกเผาสสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยสูตรที่ 1 ได้รับคะแนนความพึงพอใจสูงสุดในทุกด้าน เนื่องจากมีสีแดงเข้มสวยงามและกลิ่นหอมของสมุนไพรอย่างหอมแดงและกระเทียมซึ่งเป็นผลจากน้ำมันหอมระเหยที่ออกมาเมื่อเผาหรือทอด นอกจากนี้รสชาติของสูตรที่ 1 มีความสมดุลระหว่างความหวานจากน้ำตาลมะพร้าว ความเค็มจากน้ำปลาและกะปิ ความเผ็ดจากพริกแห้ง และความเปรี้ยวจากน้ำมะขามเปียก ซึ่งตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนและมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำพริกเผา (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2536) ด้วยส่วนผสมเครื่องเทศสมุนไพรเหล่านี้มีส่วนสำคัญในการเพิ่มรสชาติของอาหารไทย (ภูษิษฐ์สว่างสุข, 2568) ในด้านเนื้อสัมผัส สูตรที่ 1 มีความละเอียดและเนียนนุ่มกว่าสูตรที่มีส่วนผสมของกุ้งแห้งที่มีลักษณะหยาบและแข็ง ทำให้สูตรที่ 1 ได้รับความชอบในเรื่องเนื้อสัมผัสมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Nadia Sarina, M. F. et al. (2010) ที่ระบุว่าเนื้อสัมผัสที่เนียนละเอียดมีผลโดยตรงต่อความพึงพอใจของผู้บริโภค เนื่องจากสร้างประสบการณ์การรับประทานที่นุ่มนวล ส่งผลให้ผู้บริโภคมีแนวโน้มบริโภคซ้ำและชื่นชอบผลิตภัณฑ์มากขึ้น ซึ่งมีส่วนผสม ดังนี้ น้ำตาลมะพร้าวร้อยละ 14.74 กะปิร้อยละ 4.52 น้ำมะขามเปียกร้อยละ 2.52 น้ำปลาร้อยละ 6.70 น้ำมันพืชร้อยละ 20.10 หอมแดงเผาร้อยละ 23.11 กระเทียมจินเผาร้อยละ 19.93 และพริกแห้งร้อยละ 8.38

5.2 ผลการศึกษาระยะเวลาการอบแห้งน้ำพริกเผาอัดก้อนสำเร็จรูปด้วยเทคโนโลยีอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

ผลการประเมินคุณภาพทางกายภาพโดยวัดค่าสี (L^*, a^*, b^*) ค่าความชื้น และค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ของน้ำพริกเผาอัดก้อนสำเร็จรูปโดยใช้เทคโนโลยีโรงอบพลังงานแสงอาทิตย์ อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 6 8 และ 10 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาในการอบแห้งที่เพิ่มขึ้นไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ในค่าความชื้น และค่าปริมาณน้ำอิสระ โดยผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาอัดก้อนสำเร็จรูปที่อบแห้ง 6 8 และ 10 ชั่วโมงมีค่าความชื้นอยู่ในช่วงที่เหมาะสม (2-5 เปอร์เซ็นต์) และมีค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ไม่เกิน 0.65 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช. 4/2556) เนื่องจากการลดค่าปริมาณน้ำอิสระลงสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์หลายชนิด โดยเฉพาะเชื้อแบคทีเรียทั่วไปจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้ แต่จะมีความแตกต่างอย่างชัดเจนในด้านคุณภาพทางกายภาพ ในเรื่องของค่าสี น้ำพริกเผาที่อบแห้งในระยะเวลา 6 ชั่วโมง มีสีแดงเข้ม ไม่ดำคล้ำ ซึ่งหากเปรียบเทียบกับระยะเวลาในการอบที่ 8 และ 10 ชั่วโมง พบว่ามีสีที่เข้มขึ้นซึ่งอาจเกิดจากปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard reaction) เมื่อได้รับความร้อนต่อเนื่องจะก่อให้เกิดสารเมลานอยดิน (melanoidins) ซึ่งมีสีเข้มและเป็นลักษณะเฉพาะของกลิ่นและรสที่เปลี่ยนไปในอาหารแห้ง (Martins, S. I. F. S. et al., 2000) และกระบวนการคาราเมลไลซ์ (Caramelization) เกิดจากการสลายน้ำตาลด้วยความร้อน ทำให้สีของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนเป็นสี

น้ำตาลเข้มข้น เช่นเดียวกับรายงานการวิจัยการอบแห้งพริกด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ของ Ileri, F. K. (2022) ดังนั้นน้ำพริกเผาที่อบแห้งในระยะเวลา 6 ชั่วโมง จึงถือเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากสามารถลดระยะเวลาการผลิตลงได้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพความชื้นและค่าปริมาณน้ำอิสระ(a_w) ของผลิตภัณฑ์ อีกทั้งยังให้สีที่เป็นที่ยอมรับต่อผู้บริโภค และช่วยรักษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ได้ดีกว่าการอบที่ระยะเวลานานกว่า

5.3 ผลการศึกษาการคืนสภาพของน้ำพริกเผาอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปด้วยเทคโนโลยีโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

ผลการคืนสภาพของน้ำพริกเผาอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปด้วยเทคโนโลยีโรงอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้ปริมาณน้ำต้มสุก 3 ระดับ ในปริมาณ 5 10 และ 15 กรัมต่อปริมาณน้ำพริกเผาอัดก้อนปริมาณ 10 กรัม โดยการนำน้ำพริกเผาอัดก้อนใส่ลงไปในน้ำต้มสุกจากนั้นคนให้เข้ากัน พบว่าการเติมปริมาณน้ำต้มสุกในปริมาณ 5 กรัม ให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงสุดและไม่แตกต่างจากสูตรพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าปริมาณน้ำที่เหมาะสมช่วยให้ส่วนผสมคืนสภาพได้อย่างสมดุล ทำให้เนื้อสัมผัสมีความเนียนละเอียดและความเข้มข้นของรสชาติยังคงอยู่ โดยน้ำที่เติมในปริมาณนี้ช่วยละลายสารละลายรสและกลิ่นที่ถูกกักเก็บไว้ในเนื้อผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่เจือจางจนเกินไป (Krokida, M. K. & Maroulis, Z. B., 2001; Rahman, M. S., 2007; Fellows, P. J., 2009) ในทางตรงกันข้าม การเติมน้ำในปริมาณที่สูงขึ้น เช่น 10 และ 15 กรัม ส่งผลให้ความเข้มข้นของน้ำพริกเผาลดลงอย่างชัดเจน ทำให้รสชาติและกลิ่นถูกเจือจาง ส่งผลให้คะแนนความชอบโดยรวมลดลง นอกจากนี้ปริมาณน้ำที่สูงเกินไปยังส่งผลให้เนื้อสัมผัสเปลี่ยนแปลงไปเป็นลักษณะเหลวและบางเบามากขึ้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับความคาดหวังของผู้บริโภคที่ต้องการน้ำพริกเผาที่มีเนื้อแน่นและเนียนละเอียด ปริมาณการเติมน้ำในการคืนตัวที่เหมาะสมนั้นควรเติมในปริมาณที่ใกล้เคียงกับปริมาณน้ำหรือความชื้นที่หายไปจากตัวอย่างที่ผ่านการอบแห้ง น้ำพริกเผา 10 กรัมมาจากน้ำพริกสดน้ำหนัก 15 กรัม ดังนั้นปริมาณน้ำต้มสุกที่เติมลงไป 5 กรัมจึงใกล้เคียงกับปริมาณน้ำที่หายไปจากตัวอย่าง ถือเป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุดในการคืนสภาพน้ำพริกเผาอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปให้มีคุณสมบัติเหมือนผลิตภัณฑ์สดใหม่ และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ดีที่สุด

6. องค์ความรู้ใหม่

รูปแบบผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาแบบ “อัดก้อนกึ่งสำเร็จรูป” ช่วยเพิ่มความสะดวกในการใช้งานและเหมาะกับวิถีชีวิตเร่งรีบของผู้บริโภคปัจจุบัน ถือเป็นนวัตกรรมที่นำ “อาหารพื้นถิ่น” มาต่อยอดเป็นสินค้าเชิงพาณิชย์ที่มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น การประยุกต์ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในอุตสาหกรรมอาหารแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเทคโนโลยีอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ในการผลิตอาหารแปรรูปที่คงคุณภาพทางประสาทสัมผัสและปลอดภัย ลดการใช้พลังงานและต้นทุนการผลิตในระยะยาว เหมาะสำหรับชุมชนหรือวิสาหกิจขนาดเล็ก การควบคุมขั้นตอนการผลิตสามารถรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์และยืดอายุการเก็บรักษาได้

องค์ความรู้นี้สามารถประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์อื่นที่ผ่านการอบแห้งได้ เช่น น้ำพริกชนิดอื่น หรือ ซอสต่าง ๆ

7. สรุป

จากการศึกษาและทดลองเปรียบเทียบสูตรพื้นฐาน 3 สูตร ที่มีส่วนผสมของวัตถุดิบที่แตกต่างกัน พบว่าสูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับสูงสุดในด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส เนื่องจากมีสีแดงเข้ม กลิ่นหอมสมุนไพร และเนื้อสัมผัสเนียนละเอียด จากนั้นนำมาแปรรูปด้วยการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส ในช่วงเวลา 6 8 และ 10 ชั่วโมง พบว่า ระยะเวลาอบ 6 ชั่วโมงให้คุณภาพดีที่สุด ทั้งในด้านค่าความชื้น ค่า water activity (a_w) และสีของผลิตภัณฑ์ที่ไม่คล้ำหรือเปลี่ยนไปจากเดิม และเมื่อนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการแปรรูปมาคั้นสภาพ โดยการเติมน้ำต้มสุกในปริมาณ 5 10 และ 15 กรัม พบว่า การเติมน้ำ 5 กรัมต่อก่อนน้ำพริกเผา 10 กรัม ให้ผลดีที่สุด โดยยังคงรสชาติ กลิ่น และเนื้อสัมผัสใกล้เคียงสูตรพื้นฐานมากที่สุด ขณะที่การเติมน้ำในปริมาณมากกว่านั้นทำให้รสชาติเจือจาง เนื้อสัมผัสเหลว และลดระดับความพึงพอใจของผู้บริโภค ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาอัดก้อนจึงสำเร็จรูปควรเลือกใช้สูตรที่ 1 อบแห้งที่ 6 ชั่วโมง และคั้นสภาพด้วยน้ำต้มสุก 5 กรัม เพื่อคงไว้ซึ่งคุณภาพทั้งด้านประสาทสัมผัสและความพึงพอใจ เหมาะสำหรับการต่อยอดในระดับผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

การศึกษาน้ำพริกเผาอัดก้อนสำเร็จรูปในครั้งนี้ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาสำหรับบุคคลที่จะนำไปศึกษาต่อในด้านการเก็บรักษา และยืดอายุของผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาในขั้นตอนต่อไป

8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

ศึกษาการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญบางประการ เช่น ความเป็นกรด-ด่าง (pH) การเกิดออกซิเดชันของไขมัน (TBARS) ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ หรือองค์ประกอบของกลิ่นรส ซึ่งอาจมีผลต่อความปลอดภัยและความเสถียรของผลิตภัณฑ์ในระยะยาว

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณศูนย์เทคโนโลยีเกษตรและนวัตกรรม จังหวัดอุดรธานี (Agritech and Innovation Center : AIC) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์โรงตากแห้ง เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์

10. เอกสารอ้างอิง

- กองบรรณาธิการหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ. (2564, เมษายน 16). *น้ำพริกเผาไทยโอกาสใหม่ในตลาดโลก*. <https://www.thairath.co.th>
- กองบรรณาธิการศิลปวัฒนธรรม. (2568, มกราคม 18). *เทียบ“น้ำพริกเผา” ในวังกับแบบชาวบ้านทั่วไปซึ่งในวังไม่เรียก“น้ำพริกเผา”*. https://www.silpa-mag.com/culture/article_22218
- จันทร์ ทศานนท์. (2535). *อาหารไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 9). ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์.
- ภูษิษฐ์ สว่างสุข. (2568). น้ำปลาพริก: เครื่องจิ้ม ประเภทน้ำปลาล้างเล็ก ๆ ในสำรับแต่ยิ่งใหญ่เรื่องรสชาติ. *วารสารคหกรรมศาสตร์และวัฒนธรรมอย่างยั่งยืน*, 7(1), 148-161.
- วรรณ วยพิศลาภพ. (2565). *อุตสาหกรรมอาหารพร้อมทาน*. วิจัยกรุงศรี. https://www.krungsri.com/getmedia/ef8c87f3-f000-49ff-b9fe-c1f053c3937a/IO_Ready_to_Eat_Food_220926_TH_EX.pdf
- ณัฐมน บัวพรมมี, นัชชา พรหมดีบ, ลักษณา โพธิ์ตัน และวริษฐา คงเขียว. (2565). ปัจจัยที่ส่งต่อการตัดสินใจซื้อซ้ำผลิตภัณฑ์น้ำพริกเผาไทยยี่ห้อหนึ่งผ่านช่องทางห้างค้าส่งขนาดใหญ่ของผู้บริโภคในเขตจังหวัดปทุมธานี. *วารสารเครือข่ายส่งเสริมการวิจัยทางมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 5(3), 19-31.
- ศศิธร อภิรัตนานนท์สรณ์ และชนิษฐา ชินภัคร. (2556). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์น้ำพริกพร้อมบริโภค. *วารสารวิจัยและพัฒนา มจร*, 36(4), 451-464.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2536). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม น้ำพริกเผา (มอก.1152-2536)*, (อัดสำเนา), สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- สุพรรณนิภา สุทธศรี, สมุลนาถ ผดุงรัตน์ และอรศิริ วงศ์สวัสดิ์เวช. (2547). *น้ำพริกเผาเสริมกล้วยน้ำว้า* [แผนงานพิเศษ ปริญญาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- สุจินตนา สืบสีสุข. (2554). *ตำรับน้ำจิ้มพริกเครื่องแกงคู่ครัวไทย*. Feel good-Delicious.
- Fellows, P. J. (2009). *Food Processing Technology: Principles and Practice* (3rd ed.). Woodhead Publishing.
- Ileri, F. K. (2022). *Product Quality Characteristics of Solar Dried Chilli Products*. University of Nairobi.
- Krokida, M. K. & Maroulis, Z. B. (2001). Structural properties of dehydrated products during rehydration. *International Journal of Food Science and Technology*, 36(5), 529-538. <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2621.2001.00483.x>

- Martins, S. I. F. S., Jongen, W. M. F. & van Boekel, M. A. J. S. (2000). A review of Maillard reaction in food and implications to kinetic modelling. *Trends in Food Science & Technology*, 11(9-10), 364–373.
- Nadia Sarina, M. F., Mohd Adzahan, N., Sobhi, B., Ab Karim, M. S. & Karim, R. (2010). Formulation and process improvement for chili shrimp paste using sensory evaluation. *International Food Research Journal*, 17(4), 927-935.
- Rahman, M. S. (2007). *Handbook of Food Preservation* (2nd ed.). CRC Press.