PRAWARUN AGRICULTURAL JOURNAL

https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pajrmu/index

บทความวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลานิลเค็ม

จักรินทร์ ตรีอินทอง[1*] และ ปิยะฉัตร วิริยะอำไพวงศ์[2]

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ 46000*

[2]สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ 46000

ข้อมูลบทความ

Article history
รับ: 30 กันยายน 2566
แก้ไข: 29 พฤศจิกายน 2566
ตอบรับการตีพิมพ์: 4 ธันวาคม 2566
ตีพิมพ์ออนไลน์: 14 ธันวาคม 2566

คำสำคัญ
น้ำพริก
ปลานิลเค็ม
การพัฒนาผลิตภัณฑ์

บทคัดย่อ

ปลานิลเค็มเป็นผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชนรอบเขื่อนลำปาวที่นิยมแปรรูปจากปลานิลที่เลี้ยงในกระชังและตายแบบกะทันหันเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ แต่ยังมีราคาจำหน่ายค่อนข้างต่ำ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลานิลเค็มเพื่อเพิ่มมูลค่า โดยศึกษาสูตรต้นแบบในการผลิต การพัฒนาสูตรต้นแบบ การทดสอบผู้บริโภค และการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์สุดท้าย ผลการทดลองพบว่า สูตรที่พัฒนาได้ของน้ำพริกปลานิลเค็มประกอบด้วยเนื้อปลานิลเค็มทอด พริกชี้ฟ้าแห้ง พริกขี้หนูแห้ง หอมเจียว กระเทียมเจียว น้ำมะขามเปียก น้ำตาลทราย น้ำตาลปี๊บ และผงปรุงรส ร้อยละ 36.85 3.68 3.68 12.29 12.29 19.66 4.18 4.91 และ 2.46 ตามลำดับ มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในทุกคุณลักษณะอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (6.98-7.71 คะแนน) ผู้บริโภคให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ร้อยละ 97.50 และตัดสินใจซื้อร้อยละ 87.00 น้ำพริกปลานิลเค็มที่พัฒนาได้มีค่าความสว่าง (L*) ค่าสีแดง (a*) และค่าสีเหลือง (b*) เท่ากับ 36.97, 9.99 และ 10.33 ตามลำดับ มีค่า water activity (aw) เท่ากับ 0.59 ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมันทั้งหมด เถ้า คาร์โบไฮเดรต และค่าพลังงานของน้ำพริกปลานิลเค็มที่พัฒนาได้มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 10.77 14.84 18.64 6.18 49.57และ 425.40 Kcal/100 g ตามลำดับ มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (6.50 x 102 CFU/g) และยีสต์และรา (< 10 CFU/g) ไม่เกินเกณฑ์ที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน: น้ำพริกผัด (มผช.321/2556) และน้ำพริกป่นแห้ง (มผช. 130/2556) กำหนด มีต้นทุนวัตถุดิบเท่ากับ 87.60 บาทต่อกิโลกรัม ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลานิลเค็มที่พัฒนาได้จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าและสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เป็นเอกลักษณ์ให้กับชุมชน

บทนำ

น้ำพริก เป็นอาหารคู่ครัวไทยที่นิยมรับประทานในทุกภูมิภาค และมีหลายประเภท นิยมบริโภคกับข้าว ผักสดหรือผักต้ม ปลาหรือเนื้อสัตว์ ปัจจุบันน้ำพริกบริโภคได้ 4 รูปแบบ คือ คลุกข้าว ใช้เป็นน้ำจิ้ม เครื่องปรุงอาหารอื่น ๆ และทาขนมปัง ร้อยละ 98.00 ของครัวเรือนไทยบริโภคน้ำพริกบางชนิด ในขณะที่ร้อยละ 64.00 มองว่าน้ำพริกเป็นอาหารประจำบ้าน (Chaveesuk & Jitareetep, 2018) น้ำพริกเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการและมีสรรพคุณทางยา เนื่องจากในน้ำพริกส่วนใหญ่มีส่วนผสมของสมุนไพร เช่น พริก หอมแดง กระเทียม และเนื้อสัตว์บางชนิด เป็นต้น ปัจจุบันพบว่ามีงานวิจัยที่มีการสร้างสรรค์น้ำพริกในรสชาติที่หลากหลายเพิ่มขึ้น โดยมีการใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นมาเป็นส่วนผสมในน้ำพริกเพื่อเพิ่มมูลค่าและแนวทางการใช้ประโยชน์ รวมถึงเป็นการสร้างเอกลักษณ์ให้กับผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่น เช่น น้ำพริกปลาส้มปลานิล (Tayeh et al., 2022) น้ำพริกจากสาหร่ายน้ำจืดเทา (Insumran et al., 2022) น้ำพริกผัดสมุนไพรเสริมกระชายดำ (Phugan et al., 2020) น้ำพริกปลาย่างที่มีการเติมว่านเปราะหอม ขิง ดอกกระเจียวแย้ ข่าป่า และไพล่ (Chamchan et al., 2019) น้ำพริกมะขามเสริมปลาดุกร้า (Chumsree, 2016) น้ำพริกสมุนไพรจากปลานิลเสริมก้างปลานิล (Chinabhark et al., 2022) น้ำพริกปลานิลหยองเสริมแคลเซียมจากก้างปลานิล (Sirilerk, 2018) และการใช้ลูกหนามแดงเพื่อใช้ทดแทนมะขามอ่อนบางส่วนในน้ำพริกมะขาม (Manarote et al., 2019) เป็นต้น

จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีการเลี้ยงปลานิลในกระชังจำนวนมากในอ่างเก็บน้ำเขื่อนลำปาว โดยมีการเลี้ยงหนาแน่นบริเวณอ่างเก็บน้ำเขื่อนลำปาวตอนกลางซึ่งอยู่ในพื้นที่อำเภอสหัสขันธ์และอำเภอหนองกุงศรี จากข้อมูลสถิติการประมงแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2562 รายงานว่า ประเทศไทยมีปริมาณปลานิลที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในปี พ.ศ. 2562 จำนวน 391,300 ตัน โดยปริมาณปลานิลที่ได้จากการเลี้ยงในกระชังจำนวน 28,832 ตัน ในส่วนของจังหวัดกาฬสินธุ์มีจำนวนกระชัง 436 กระชัง คิดเป็นเนื้อที่ 159 ไร่ มีปริมาณผลผลิตจำนวน 3,204 ตัน (Fisheries Development Policy and Planning Division, 2021) ทั้งนี้ การเลี้ยงปลานิลในกระชังมีทั้งระบบพันธะสัญญาและแบบอิสระ ปัญหาหนึ่งที่เกษตรกรผู้เลี้ยงปลานิลในกระชังมักประสบระหว่างรอบปีคือ ปัญหาปลานิลตายแบบกะทันหัน (น็อคน้ำ) อันเกิดมาจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพ

[*]Corresponding author
E-mail address: jukkarin.tr@ksu.ac.th (J. Treeinthong)
Online print: 14 December 2023 Copyright © 2023. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. https://doi.org/10.14456/paj.2023.39

ภูมิอากาศ ปลานิลดังกล่าวส่วนหนึ่งเกษตรกรจะนำไปแปรรูปเป็นปลานิลเค็มเพื่อจำหน่ายและบรรเทาความเดือดร้อนบางส่วนจากความเสียหายที่เกิดขึ้น วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแปรรูปปลาแม่บ้านท่าเรือภูสิงห์ ตำบลภูสิงห์ อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นกลุ่มแปรรูปสัตว์น้ำที่ตั้งอยู่ในชุมชนที่มีการเลี้ยงปลานิลในกระชังและมีการแปรรูปปลานิลเค็มจากปลานิลน็อคน้ำ โดยกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ จะนำปลานิลมาตัดหัว ขอดเกล็ด ควักไส้ ล้างทำความสะอาด คลุกเคล้าปลานิลกับเกลืออัตราส่วน 3 ต่อ 1 จากนั้นบรรจุปลาใส่ในโอ่งขนาด 200 ลิตร เติมน้ำลงจนถึงขอบโอ่งปิดฝาและหมักไว้ 7 วัน หรือจนเนื้อปลามีลักษณะแข็ง จากนั้นเกษตรกรจะจำหน่ายปลานิลเค็ม 2 ลักษณะ ได้แก่ ปลานิลเค็มแบบตัวจำหน่ายราคา 15-20 บาทต่อกิโลกรัมและเนื้อปลานิลเค็มบดละเอียดจำหน่ายราคา 23-25 บาทต่อกิโลกรัม โดยผู้ซื้อนำไปแปรรูปต่อเป็นปลาร้าตัวและปลาร้าบอง ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ปลานิลเค็มทั้งสองรูปแบบยังคงมีราคาค่อนข้างต่ำ แนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวคือ การนำหลักการด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์เข้ามาช่วยแก้ไขเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับปลานิลเค็มโดยใช้หลักการแปรรูปและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนฯ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลานิลเค็มเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าและสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ให้แก่ชุมชนที่เป็นเอกลักษณ์ โดยศึกษาสูตรต้นแบบในการผลิตน้ำพริกปลานิลเค็ม การพัฒนาสูตรต้นแบบ การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค การศึกษาคุณภาพของน้ำพริกและการคำนวณต้นทุนวัตถุดิบ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะเป็นประโยชน์ในการผลิตเชิงพาณิชย์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

การเตรียมปลานิลเค็ม

นำปลานิลเค็ม (Figure 1) จากวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแปรรูปปลาแม่บ้านท่าเรือภูสิงห์ ตำบลภูสิงห์ อำเภอสหัสขันธ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ ขนส่งมายังห้องแปรรูปสัตว์น้ำ สาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ แล่เอาเฉพาะส่วนเนื้อแล้วนำมานึ่งให้สุก นำเนื้อปลาคลุกด้วยแป้งทอดกรอบร้อยละ 1.00 ของน้ำหนักปลานิลเค็มนึ่งสุก จากนั้นนำไปทอดในกระทะตั้งไฟปานกลาง จนเนื้อปลาเริ่มฟู ตักเนื้อปลานิลเค็มทอดใส่ถาดที่ซับน้ำมันด้วยกระดาษซับน้ำมัน ทิ้งไว้ให้เย็นแล้ว นำไปทำการทดลองต่อไป

การศึกษาสูตรต้นแบบ (prototype) สำหรับการผลิตน้ำพริกปลานิลเค็ม

ศึกษาสูตรต้นแบบของน้ำพริกปลานิลเค็มโดยดัดแปลงสูตรจากน้ำพริกปลาอินทรีเค็มของ Maeban (2018) ซึ่งมีลักษณะรสชาติของเนื้อปลาตั้งต้นเค็มเช่นเดียวกับปลานิลเค็ม (Table 1) ผลิตน้ำพริกปลานิลเค็มสูตรต้นแบบ โดยนำน้ำตาลปี๊บและน้ำมะขามเปียกใส่ในกระทะเคี่ยวด้วยไฟอ่อนจนมีฟองเดือด จากนั้นเติมส่วนผสมที่เตรียมไว้ (Table 1) ลงไปผัดคลุกเคล้าให้เข้ากันเป็นเวลา 10 นาที แล้วเทลงในถาดที่เตรียมไว้ พักไว้ให้เย็นแล้วบรรจุใส่กระปุกพลาสติกใสชนิดพอลิเอทิลีน เทเรฟทาเรต (polyethylene terephthalate, PET) ปิดฝาให้สนิท นำผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลานิลเค็มต้นแบบไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธีการทดสอบความชอบ 9-point hedonic scale (9 = ชอบมากที่สุด 8 = ชอบมาก 7 = ชอบปานกลาง 6 = ชอบเล็กน้อย 5 = ไม่ได้บอกว่าชอบหรือไม่ชอบ 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 3 = ไม่ชอบปานกลาง 2 = ไม่ชอบมาก 1 = ไม่ชอบมากที่สุด) ร่วมกับวิธีการทดสอบความพอดี 5 ระดับ (Just about right, ลดลงมาก ลดลงเล็กน้อย พอดี เพิ่มขึ้นเล็กน้อย เพิ่มขึ้นมาก) (Lawless & Heymann, 1998) โดยใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 30 คน ผลการทดสอบความชอบนำไปหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนผลการทดสอบความพอดีซึ่งเป็นสเกลที่ใช้วัดความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อความเข้มของลักษณะทางประสาทสัมผัสที่สนใจของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับใช้ในการปรับปรุงหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของผู้บริโภคนั้นนำไปหาค่าร้อยละของความพอดีและค่า net effect โดยในงานวิจัยนี้กำหนดเกณฑ์ความพอดีที่ร้อยละ 70.00 แสดงว่า ไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะดังกล่าว แต่หากมีค่าร้อยละที่ระดับพอดีไม่ถึงร้อยละ 70.00 ให้พิจารณาค่า net effect ประกอบผล โดยค่า net effect คำนวณได้จากผลรวมของค่าร้อยละของคำตอบที่ต้องการเพิ่มขึ้นลบด้วยผลรวมของค่าร้อยละของคำตอบที่ต้องการลดลง หากค่า net effect มีค่าน้อยกว่าร้อยละ 20.00 แสดงว่ายังไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะนั้น ๆ แต่หากมีความแตกต่างมากกว่าร้อยละ 20.00 ให้พิจารณาปรับตามทิศทางที่มีค่ามากกว่า (Lawless & Heymann, 1998; Somthawil & Sriwattana, 2012) นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้ในการศึกษาต่อไป

Figure 1 Salted Nile tilapia.

Table 1 Basic recipe of salted Nile tilapia chili paste modified from MaeBan (2018)

Ingredients	Amount (g)
Fried salted Nile tilapia meat	200
Ground fried dried spur chili	15
Ground fried dried Bird's eye chili	7.5
Fried shallots	50
Fried garlic	50
Tamarind paste	80
Sugar	17
Palm sugar	20
Seasoning powder	10

การพัฒนาสูตรต้นแบบ: ศึกษาผลของปริมาณเนื้อปลานิลเค็มต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์

จากผลการทดลองในข้อ 2 นำมาพัฒนาสูตรต้นแบบ โดยแปรปริมาณเนื้อปลาเค็มทอดออกเป็น 100 125 และ 150 กรัม นำไปผัดผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ ตามสัดส่วนเดิม (Table 1) จากนั้นนำไปทดสอบความชอบด้วยวิธี 9-point hedonic scale และทดสอบความพอดี 5 ระดับด้วยวิธี Just about right ใช้ผู้ทดสอบทั่วไป 30 คน วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design, RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95.00 คะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการยุติการพัฒนาผลิตภัณฑ์คือ คะแนนความชอบเฉลี่ยในทุกคุณลักษณะมีค่ามากกว่า 6 คะแนนจาก 9 คะแนน มีความพอดีของทุกคุณลักษณะที่ร้อยละ 70.00 หรือมีค่า net effect น้อยกว่าร้อยละ 20.00 (กรณีที่ค่าร้อยละที่ระดับพอดีไม่ถึงร้อยละ 70.00) คัดเลือกสูตรที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

การพัฒนาสูตรต้นแบบ: ศึกษาผลของปริมาณพริกขี้หนูแห้งต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์

จากผลการทดลองข้อ 3 นำมาพัฒนาสูตรโดยแปรปริมาณของพริกขี้หนูแห้งออกเป็น 10 และ 15 กรัมต่อสูตร นำไปผัดผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ ตามสัดส่วนเดิม (Table 1) ยกเว้นปลานิลเค็มทอด (ใช้ปริมาณที่คัดเลือกได้ตามข้อ 3) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale และทดสอบความพอดี 5 ระดับด้วยวิธี Just about right ใช้ผู้ทดสอบทั่วไปจำนวน 30 คน วางแผนการทดลองแบบการเปรียบเทียบ 2 กลุ่มประชากร (t-test) วิเคราะห์ข้อมูลที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95.00 จากนั้นคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคและคำนวณต้นทุนวัตถุดิบ

ผลิตน้ำพริกปลานิลเค็มตามสูตรที่พัฒนาได้ในข้อ 4 แล้วนำไปทดสอบผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 200 คน (แบบไม่เจาะจง) โดยใช้แบบสอบถามประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไป 2) ระดับความชอบด้วยวิธี 9-point hedonic scale และ 3) ทัศนคติของผู้บริโภค โดยสอบถามการยอมรับในผลิตภัณฑ์และการตัดสินใจซื้อพร้อมเหตุผล พร้อมทั้งคำนวณต้นทุนวัตถุดิบของสูตรน้ำพริกปลานิลเค็มที่พัฒนาได้ต่อกิโลกรัม

ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์

ผลิตน้ำพริกปลานิลเค็มตามสูตรที่พัฒนาได้ นำไปวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. วัดค่าสีในระบบ L* a* b* เมื่อ L* คือค่าความสว่าง a* (+) คือ สีแดง a* (-) คือ สีเขียว b* (+) คือ สีเหลือง และ b* (-) คือ สีน้ำเงิน ด้วยเครื่องวัดสี Hunter Lab รุ่น Ultra Scan PRO ทำการทดลอง 6 ซ้ำ

2. วัดค่าปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (water activity, a_w) โดยใช้เครื่องวัด water activity รุ่น Aqualab series 3PE ประเทศสหรัฐอเมริกา ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

3. วิเคราะห์ปริมาณความชื้นตามวิธี AOAC (2012), 930.04/925.19 (934.01,930.01), 930.15, ปริมาณโปรตีนตามวิธี AOAC (2019) 981.10 ปริมาณไขมันตามวิธี AOAC (2019) 922.06 ปริมาณเถ้า ตามวิธี In-house method TE-CH-026 based on AOAC (2012), 920.100 (A) ปริมาณคาร์โบไฮเดรต และพลังงาน (Kcal/100 g) ตามวิธี Department of Medical Sciences and National Bureau of Agriculture Commodity and Food Standards (2003)

4. วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) ตามวิธี Andrews (1992) และปริมาณยีสต์และราตามวิธีของ BAM (2001)

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในการผลิตน้ำพริกปลานิลเค็มต้นแบบ

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกปลานิลเค็มสูตรต้นแบบ (Table 2) พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวมอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (6.93-7.65 คะแนน) สำหรับการทดสอบความพอดี (Table 3) พบว่า คุณลักษณะด้านสีและเนื้อสัมผัสของน้ำพริกมีค่าร้อยละที่ระดับความพอดีมากกว่าร้อยละ 70.00 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้แสดงว่าไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะดังกล่าว (Lawless & Heymann, 1998; Somthawil & Sriwattana, 2012) ขณะที่คุณลักษณะด้านกลิ่น รสหวาน รสเค็ม และรสชาติโดยรวมมีค่าร้อยละที่ระดับพอดีต่ำกว่าร้อยละ 70.00 จึงพิจารณาค่า net effect ประกอบ พบว่า ผู้ทดสอบต้องการให้น้ำพริกปลานิลเค็มปรับลดรสเค็มลงเล็กน้อยและเพิ่มรสหวานขึ้นเล็กน้อย ทั้งนี้รสเค็มที่ผู้ทดสอบรู้สึกว่ามากเกินนั้นเกิดจากเนื้อปลานิลเค็มซึ่งเป็นส่วนผสมหลักในน้ำพริก (200 กรัม) การปรับลดส่วนผสมที่ให้รสเค็มลดลงจะส่งผลให้รสหวานโดดเด่นขึ้น ดังนั้นเพื่อเป็นปรับปรุงรสเค็มของน้ำพริกปลานิลเค็มให้ลดลงเล็กน้อย จึงได้ศึกษาปริมาณปลานิลเค็มที่เหมาะสมในการผลิตน้ำพริกในการศึกษาต่อไป

ผลการพัฒนาสูตรต้นแบบ: ปริมาณเนื้อปลานิลเค็มที่เหมาะสม

ผลการทดลอง (Table 4) พบว่า น้ำพริกปลานิลเค็มที่มีการแปรปริมาณเนื้อปลานิลเค็มทั้ง 3 สูตร มีคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะไม่แตกต่างกัน (p>0.05) โดยมีคะแนนอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (6.73-7.46 คะแนน) โดยสูตรที่ใช้เนื้อปลานิลเค็มทอด 150 กรัม มีแนวโน้มคะแนนในเกือบทุกคุณลักษณะสูงสุด ดังนั้นจึงพิจารณาผลการทดสอบความพอดีของน้ำพริกสูตรที่ใช้เนื้อปลานิลเค็มทอด 150 กรัม (Table 5) พบว่า คุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสหวาน และเนื้อสัมผัสมีค่าร้อยละที่ระดับพอดีเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 70.00 ซึ่งแสดงว่าไม่ต้องปรับปรุงแล้ว สำหรับคุณลักษณะอื่น ๆ ต้องพิจารณาค่า net effect พบว่า คุณลักษณะด้านรสเค็มของน้ำพริกมีค่า net effect น้อยกว่าร้อยละ 20.00 แสดงว่า ผู้ทดสอบรู้สึกพอดีในคุณลักษณะดังกล่าวแล้วจึงไม่ต้องปรับปรุง ขณะที่คุณลักษณะด้านรสเผ็ดมีค่า net effect มากกว่าร้อยละ 20.00 โดยมีค่ามากไปทางทิศทางปรับเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ทั้งนี้ สูตรน้ำพริกปลานิลเค็มมีการใช้พริกแห้ง 2 ชนิดผสมกัน ได้แก่ พริกขี้หนูแห้งและพริกชี้ฟ้าแห้ง การผสมกันระหว่างพริกทั้งสองชนิดจะทำให้น้ำพริกปลานิลเค็มมีระดับความเผ็ดที่ไม่มากเกินไปและยังช่วยเพิ่มสีสันของน้ำพริก การใช้พริกแห้งสองชนิดผสมกันในสูตรน้ำพริกมีรายงานในหลายงานวิจัย เช่น น้ำพริกผัดสมุนไพร (Phugan et al., 2020) น้ำพริกปลาส้มปลานิล (Tayeh et al., 2022) น้ำพริกปลาย่าง (Chamchan et al., 2019) เป็นต้น โดยทั่วไปพริกแต่ละชนิดมีความเผ็ดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ความอ่อนแก่ (ระยะการสุก) แหล่งปลูก และสภาวะแวดล้อมในการปลูก (Inprasit et al., 2022) โดยความเผ็ดของพริกวัดด้วยหน่วย Scoville Heat Unit (SHU) ซึ่งสามารถแบ่งระดับความเผ็ดออกเป็น 5 ระดับ 1) ไม่เผ็ด (0-700 SHU) 2) เผ็ดน้อย (700-3,000 SHU) 3) เผ็ดปานกลาง (3,000-25,000 SHU) 4) เผ็ดมาก (25,000 -70,000 SHU) และ 5) เผ็ดมากที่สุด (> 80,000 SHU) (Weiss, 2002) โดยพริกขี้หนูแห้ง (342,600 SHU) มีระดับความเผ็ดมากกว่าพริกชี้ฟ้าแห้ง (53,400 SHU) (Pornchaloerm & Rattapanone, 2023) ดังนั้นในการปรับปรุงรสเผ็ดของน้ำพริกปลานิลเค็มให้เพิ่มขึ้นเล็กน้อยนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกปรับปริมาณของพริกขี้หนูแห้งซึ่งมีระดับความเผ็ดมากกว่าพริกชี้ฟ้าแห้ง โดยการปรับปริมาณจาก 7.50 กรัม เป็น 10 กรัม และ 15 กรัม ตามลำดับ ในการศึกษาต่อไป

Table 2 Hedonic scores of salted Nile tilapia chili paste (n=30)

Attributes	Hedonic score
Appearance	7.58±1.15
Color	7.65±0.85
Odor	6.96±1.20
Taste	6.93±1.30
Texture	7.34±1.17
Overall liking	7.44±0.94

Table 3 Degree of change scale (just about right scale) of salted Nile tilapia chili paste (prototype)

Attributes	Just about right scale (%)					Net Effect
	Much decrease	Slightly decrease	Just about right	Slightly increase	Mush increase	
Color	0	3.3	90	6.7	0	3.4
Odor	0	20	66.7	13.3	0	-6.7
Sweet	0	6.7	40	40	13.3	46.6
Salty	3.33	60	33.3	3.3	0	-53.37
Overall taste	0	30	46.7	23.3	0	6.7
Texture	0	3.3	76.7	13.3	6.7	9.97

Table 4 Hedonic scores of salted Nile tilapia chili paste as affected by salted Nile tilapia meat content (n=30)

Attributes	Fried salted Nile tilapia meat contents (g)		
	100	125	150
Appearance [ns]	7.16±1.01	7.20±0.92	7.36±0.92
Color [ns]	7.13±1.07	7.10±1.09	7.46±0.77
Odor [ns]	6.83±1.62	6.83±1.39	7.13±1.33
Taste [ns]	7.06±1.33	6.73±1.17	6.96±1.15
Texture [ns]	7.00±1.11	6.83±1.01	7.06±0.01
Overall liking [ns]	7.26±0.80	7.20±0.80	7.23±0.85

[ns] Mean in the same row is not significantly different (p>0.05).

Table 5 Degree of change scale (just about right scale) of salted Nile tilapia chili paste recipe added 150 g fried salted Nile tilapia meat

Attributes	Just about right scale (%)					Net effect
	Much decrease	Slightly decrease	Just about right	Slightly increase	Much increase	
Color	3.34	23.33	73.33	0	0	26.67
Odor	6.67	6.67	83.32	3.34	0	13.34
Sweet	0	3.33	73.33	23.34	0	20.01
Salty	3.33	16.67	66.67	10	3.33	-6.67
Spicy	0	6.67	50	33.33	10	36.66
Texture	0	16.66	70	10	3.34	-3.32

Table 6 Hedonic scores of salted Nile tilapia chili paste as affected by fried dried Bird's eye chili (n=30)

Attributes	Amount of fried dried Bird's eye chili (g)	
	10	15
Appearance [ns]	6.67±1.01	7.08±1.07
Color [ns]	6.76±0.92	7.00±1.04
Odor [ns]	6.68±0.80	7.00±1.11
Taste [ns]	7.00±1.04	7.16±1.37
Texture [ns]	7.08±0.99	7.36±1.36
Overall liking [ns]	7.44±0.82	7.56±1.00

[ns] Mean in the same row is not significantly different (p>0.05).

Table 7 Degree of change scale (just about right scale) of salted Nile tilapia chili paste added 15 g ground fried dried Bird's eye chili

Attributes	Just about right scale (%)					Net effect
	Much decrease	Slightly decrease	Just about right	Slightly increase	Much increase	
Color	0	8	72	20	0	12
Odor	0	20	60	20	0	0
Sweet	0	12	68	20	0	8
Salty	0	28	56	16	0	-12
Spicy	0	24	68	8	0	-16
Overall taste	0	20	60	20	0	0
Texture	0	12	80	8	0	-4

ผลการทดสอบผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลานิลเค็มและการคำนวณต้นทุนวัตถุดิบ

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 200 คน พบว่า ผู้บริโภคเป็นเพศชายและเพศหญิง 63.00 และ 37.00 ตามลำดับ ส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มอายุ 20-30 ปี (ร้อยละ73.5) รองลงมาคืออายุต่ำกว่า 20 ปี (ร้อยละ 13.5) ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรีร้อยละ 80.00 อาชีพส่วนใหญ่เป็นนักเรียนนักศึกษา ร้อยละ 77.50 ผู้บริโภคมีรายได้น้อยกว่า 5,000 ต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 67.50

ผลการทดสอบความชอบต่อน้ำพริกปลานิลเค็มที่พัฒนาได้ (Table 8) พบว่า คะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะอยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (6.98-7.71 คะแนน) ผู้บริโภคให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ร้อยละ 97.50 และไม่ยอมรับร้อยละ 2.50 สำหรับการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์หากมีการวางจำหน่าย พบว่า ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อคิดเป็นร้อยละ 87 และไม่ตัดสินใจซื้อร้อยละ 13.00 โดยเหตุผลที่ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อน้ำพริกปลานิลเค็มเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ มีความแปลกใหม่ อร่อย อยากทดลองบริโภค สะดวกต่อการบริโภค และมีคุณค่าทางโภชนาการคิดเป็นร้อยละ 33.33 26.67 20.00 15.00 และ 5.00 ตามลำดับ ขณะที่เหตุผลที่ไม่ตัดสินใจเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ ไม่คุ้นเคยกับผลิตภัณฑ์นี้ ไม่ชอบลักษณะผลิตภัณฑ์ ไม่อร่อย และอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 65.85 21.95 4.89 และ 7.31 ตามลำดับ สำหรับต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตน้ำพริกปลานิลเค็มจำนวน 1 กิโลกรัม เท่ากับ 87.60 บาท (Table 9)

Table 8 Hedonic score of 200 consumers on the salted Nile tilapia chili paste

Attributes	Average ± standard deviation
Appearance	6.98±1.15
Color	7.13±1.12
Odor	7.16±1.26
Taste	7.21±1.57
Texture	7.41±1.43
Overall liking	7.71±1.01

Table 9 Raw material costs (baht) per kilogram of salted Nile tilapia chili paste

Raw materials	% of ingredients	Gram of ingredients per kilogram of product	Price of raw materials (baht/kg)	Raw material costs (baht) per kilogram of product
Fried salted Nile tilapia meat	36.85	368.5	80	29.48
Ground fried dried spur chili	3.68	36.8	145	5.33
Ground fried dried Bird's eye chili	3.68	36.8	270	9.93
Fried shallots	12.29	122.9	138	16.96
Fried garlic	12.29	122.9	117	14.38
Tamarind paste	19.66	196.6	26	5.11
Sugar	4.18	41.8	30	1.25
Palm sugar	4.91	49.1	56	2.75
Seasoning powder	2.46	24.6	98	2.41
			Sum	87.60

คุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลานิลเค็มที่พัฒนาได้

น้ำพริกปลานิลเค็มที่พัฒนาได้ (Figure 2) จากการสังเกตพบว่า มีลักษณะเป็นน้ำพริกผัดแบบกึ่งแห้ง มีสีออกส้มเหลืองอม น้ำตาลเป็นไปตามธรรมชาติของสวนประกอบที่ใช้ เนื้อสัมผัสมีความเป็นน้ำมันของน้ำพริกผัดเล็กน้อยซึ่งเกิดจากส่วนผสมส่วนใหญ่ของน้ำพริกผ่านการทอดก่อนนำมาผัดผสม ได้แก่ เนื้อปลานิลเค็มทอด หอมเจียว และกระเทียมเจียว สำหรับผลการทดสอบคุณภาพของน้ำพริกปลานิลเค็มที่พัฒนาได้ (Table 10) พบว่า มีค่าความสว่าง (L*) ค่าสีแดง (a*) และค่าสีเหลือง (b*) เท่ากับ 36.97 9.99 และ 10.33 ตามลำดับ มีค่า water activity (a_w) เท่ากับ 0.59 ซึ่งมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำพริกผัด (มผช. 321/2556) ที่กำหนดว่าต้องไม่เกิน 0.85 และมาตรฐานของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำพริกป่นแห้ง (มผช. 130/2556) ที่กำหนดว่าต้องไม่เกิน 0.60 (Thai Community Product Standard, 2013) โดยค่า a_w เป็นค่าดัชนีบ่งชี้ที่สำคัญสำหรับการแปรรูปผลิตภัณฑ์และการเก็บรักษาอาหาร โดยแสดงถึงปริมาณน้ำอิสระในอาหารที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ โดยแบคทีเรียส่วนใหญ่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดีหากอาหารมีค่า a_w ต่ำกว่า 0.9 และยีสต์และราส่วนใหญ่จะไม่เจริญเติบโตที่ค่า a_w ต่ำกว่า 0.70 (Maepakdee et al., 2014)

สำหรับผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (Table 10) ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมันทั้งหมด เถ้า คาร์โบไฮเดรต และค่าพลังงานของน้ำพริกปลานิลเค็มที่พัฒนาได้มีค่าเท่ากับร้อยละ 10.77 14.84 18.64 6.18 49.57 และ 425.40 Kcal/100 g ตามลำดับ โดยปริมาณความชื้นของน้ำพริกปลานิลเค็ม (ร้อยละ 10.77) เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน: น้ำพริกผัด (มผช. 321/2556) และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน: น้ำพริกป่นแห้ง (มผช. 130/2556) ที่กำหนดว่าต้องมีปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 20.00 โดยน้ำหนัก เมื่อพิจารณาปริมาณโปรตีนของน้ำพริกปลานิลเค็ม (ร้อยละ 14.84) พบว่า มีค่าใกล้เคียงกับปริมาณโปรตีนในปลานิลสด ซึ่งมีค่าร้อยละ 18.23 (Kosorn, 2021) และมีปริมาณสูงกว่าน้ำพริกปลาส้มปลานิล (Tayeh et al., 2022) สำหรับปริมาณไขมันทั้งหมดนั้นมีปริมาณค่อนข้างสูงส่วนหนึ่งเกิดจากส่วนผสมส่วนใหญ่ที่ไม่ใช่เครื่องปรุงรสมีการเตรียมด้วยกระบวนการทอดส่งผลให้มีปริมาณไขมันทั้งหมดในน้ำพริกที่ค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตาม การเตรียมส่วนผสมของน้ำพริกด้วยกระบวนการทอดสามารถขจัดความชื้นออกจากส่วนผสม ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณความชื้นและค่า a_w ของน้ำพริกที่ค่อนข้างต่ำและไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่กำหนด สำหรับปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีปริมาณสูง (ร้อยละ 49.57) เมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบทางเคมีอื่น ๆ ของน้ำพริกปลานิลเค็มเกิดจากส่วนผสมส่วนใหญ่ที่ใช้ในการผลิตน้ำพริกปลานิลเค็มมีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลัก ได้แก่ หอมเจียว กระเทียมเจียว น้ำตาลทราย น้ำตาลปี๊บ และแป้งทอดกรอบที่ใช้คลุกปลานิลเค็มก่อนทอด ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของน้ำพริกปลานิลเค็มเมื่อเทียบกับน้ำพริกอื่น ๆ พบว่ามีปริมาณใกล้เคียงกับน้ำพริกปลาส้มปลานิล (ร้อยละ 50.00) (Tayeh et al., 2022) และมีค่ามากกกว่าน้ำพริกนรกปลา (Pongsetkul & Benjakul, 2021) น้ำพริกผัดสมุนไพร (Phugun et al., 2019) ทั้งนี้ปริมาณองค์ประกอบทางเคมีของอาหารที่แตกต่างกันเป็นผลมาจากสัดส่วนของส่วนผสมที่ใช้ในสูตรและคุณค่าทางโภชนาการของส่วนผสมที่แตกต่างกัน

คุณภาพด้านจุลชีววิทยา พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลานิลเค็มมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และราเท่ากับ 6.50×10^2 CFU/g และน้อยกว่า 10 CFU/g ตามลำดับ ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของน้ำพริกผัด (มผช. 321/2556) และน้ำพริกป่นแห้ง (มผช. 130/2556) ซึ่งกำหนดให้มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1×10^4 CFU/g และปริมาณยีสต์และราไม่เกิน 1×10^2 CFU/g ผลการทดสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยาสอดคล้องกับค่า a_w ของน้ำพริก (0.59) ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 0.70 ทำให้แบคทีเรีย ยีสต์และราส่วนใหญ่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ (Maepakdee et al., 2014) จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า น้ำพริกปลานิลเค็มที่พัฒนาได้มีคุณภาพทางประสาทสัมผัสเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและมีคุณภาพผลิตภัณฑ์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนกำหนด อีกทั้งยังมีความแตกต่างจากน้ำพริกปลานิลอื่น ๆ ที่มีการรายงานก่อนหน้านี้ในแง่ของรสชาติ ลักษณะของผลิตภัณฑ์ และวัตถุประสงค์ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยน้ำพริกปลานิลอื่น ๆ ที่มีการรายงานก่อนหน้านี้ เช่น น้ำพริกปลาส้มปลานิล (Tayeh et. al., 2022) และน้ำพริกปลานิลหยองเสริมแคลเซียมจากก้างปลานิล (Sirilerk, 2018) มีรสชาติของน้ำพริกที่มีลักษณะเฉพาะตัวและมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มโอกาสในการแข่งขันทางการตลาดที่ตอบสนองกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปและกลุ่มผู้บริโภคเฉพาะอย่างกลุ่มผู้สูงอายุ ขณะที่การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกปลานิลเค็มนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาราคาที่ค่อนข้างต่ำของปลานิลเค็มให้มีมูลค่าเพิ่มขึ้นผ่านการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถแข่งขันได้ในตลาด ดังนั้นสูตรน้ำพริกปลานิลเค็มที่พัฒนาได้จึงแนวทางหนึ่งที่สามารถนำไปถ่ายทอดให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนรอบเขื่อนลำปาวเพื่อต่อยอดการผลิตในเชิงพาณิชย์ต่อไป

Figure 2 The developed salted Nile tilapia chili paste.

Table 10 Product quality of salted Nile tilapia chili paste

Product quality	Results
Lightness (L*)	36.97±1.34
Redness (a*)	9.99±1.08
Yellowness (b*)	10.33±0.95
Water activity (a_w)	0.59±0.01
Moisture (%)	10.77
Protein (%)	14.84
Total fat (%)	18.64
ash (%)	6.18
Total carbohydrate (Include) (%)	49.57
Energy (Kcal/100 g)	425.40
Total plate count (CFU/g)	6.50×10^2
Yeast and Mold (CFU/g)	<10

สรุปผลการวิจัย

น้ำพริกปลานิลเค็มสูตรที่พัฒนาได้ประกอบด้วย เนื้อปลานิลเค็มทอด พริกชี้ฟ้าแห้ง พริกขี้หนูแห้ง หอมเจียว กระเทียมเจียว น้ำมะขามเปียก น้ำตาลทราย น้ำตาลปี๊บ และผงปรุงรส ที่ร้อยละ 36.85 3.68 3.68 12.29 12.29 19.66 4.18 4.91 และ 2.46 ตามลำดับ มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในทุกคุณลักษณะอยู่ที่ชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (6.98-7.71 คะแนน) ผู้บริโภคให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ร้อยละ 97.50 และตัดสินใจซื้อร้อยละ 87.00 น้ำพริกปลานิลเค็มที่พัฒนาได้มีค่าความสว่าง (L*) ค่าสีแดง (a*) และค่าสีเหลือง (b*) เท่ากับ 36.97 9.99 และ 10.33 ตามลำดับ มีค่า water activity (a_w) เท่ากับ 0.59 ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมันทั้งหมด เถ้า คาร์โบไฮเดรต และค่าพลังงานของน้ำพริกปลานิลเค็มที่พัฒนาได้มีค่าเท่ากับร้อยละ 10.77 14.84 18.64 6.18 49.57 และ 425.40 Kcal/100 g ตามลำดับ มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์และราเท่ากับ 6.50×10^2 CFU/g และน้อยกว่า 10 CFU/g ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่เกินเกณฑ์ที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน: น้ำพริกผัด (มผช. 321/2556) และน้ำพริกป่นแห้ง (มผช. 130/2560) มีต้นทุนวัตถุดิบเท่ากับ 87.60 บาทต่อกิโลกรัม

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ และสาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ที่สนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำวิจัยในครั้งนี้

References

Andrews, W. (1992). Manual of food quality control. 4. Rev. 1. Microbiological analysis. Food and drug administration. *FAO Food and Nutrition Paper*, *14*(4 Revis 1), 1-338.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2019). *Official methods of analysis* (21st ed.). Washington, D.C.: Association of Official Analytical Chemists.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2012). *Official methods of analysis* (19th ed.). Washington, D.C.: Association of Official Analytical Chemists.

Bacteriological Analytical Manual (BAM). (2001). *Yeast, molds and mycotoxins*. Assessed July 25, 2023.Retrieved from https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-18-yeasts-molds-and-mycotoxins

Chamchan, R., Charoenkiatkul, S., Thiyajai, P., Suwanwattana, W., Suttisansanee, U., Srichamnong, W., & On-nom, N. (2019). Development of dried chili paste with added indigenous herbs from conserved area of plant genetic conservation at Kanchanaburi Province. *Walailak Journal of Science and Technology (WJST)*, *16*(Spec. issue 5), 361-368. doi: 10.48048/wjst.2019.6288

Chaveesuk, R., & Jitareetep, C. (2018). Chili paste culture in Bangkok metropolis. *KnE Life Sciences*, *4*(2), 136-145. doi: 10.18502/kls.v4i2.1665

Chumsree, P. (2016). The Product development of tamarind chili paste supplementary preserved catfish. *APHEIT Journals*, *5*(2), 48-55. (in Thai)

Chinabhark, K., Sribuathong, S., Jitwarin, T., & Jitwarin, L. (2022). Effect of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) bone on quality of dried herbal chili paste. *KMUTT Research & Development Journal*, *45*(3), 327-339. doi: 10.14456/kmuttrd.2022.19 (in Thai)

Department of Medical Sciences and National Bureau of Agriculture Commodity and Food Standards. (2003). *Compendium of methods for food analysis*. Nonthaburi, Thailand: Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health, Thailand. (in Thai)

Fisheries Development Policy and Planning Division. (2021). *Fisheries statistic of Thailand 2019* (Document No. 2/2021). Bangkok, Thailand: Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives. (in Thai)

Inprasit, K., Chookaew, L., Suksawad, J., & Chuenwatthana, S. (2022). Physicochemical properties and capsicinoids content of Thai chili cultivars used in southern sour curry paste (Kaeng Som). *Bulletin of Applied Sciences*, *11*(11), 121-132. doi: 10.60136/bas.v11.2022.140 (in Thai)

Insumran, Y., Jansawang, N., Jenakoon, S., Sanwung, S., & Ruangchai, N. (2022). Development of traditional chili paste from freshwater algae (*Spirogyra neglect* (Hassall) Kützing). *Prawarun Agricultural Journal, 19*(1), 88-94. doi: 10.14456/paj.2022.11 (in Thai)

Kosorn, K. (2021). *Tilapia helps prevent cardiovascular disease*. Accessed June 1, 2023. Retrieved from https://nutrition2.anamai.moph.go.th/th/antifakenews/download?id=74772&mid=35692&mkey=m_document&lang=th&did=24236 (in Thai)

Lawless, H. T., & Heymann, H. (1998). *Sensory evaluation of food: principles and practices*. New York: Chapman & Hall.

Maeban. (2018). *Nam Prik Ngoen Lan*. Bangkok, Thailand: Maeban Publisher. (in Thai)

Maepakdee, S., Rattanasuwan, P., Krasaechon, N., & Yuenyongputtakul, W. (2014). Enrichment of protein and iron in snack products using tuna blood power. *Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, *24*(1), 168-177. (in Thai)

Manarote, A., Tubbiyam, P., Khuaikhoen, W., & Phurahong, B. (2019). Partial substitution of young tamarind by karonda in Nam Prik Makham product. *RMUTP Research journal*, *13*(1), 139-148. (in Thai)

Pongsetkul, J., & Benjakul, S. (2021). The use of sodium benzoate on shelf-life and quality attributes of dried chili fish paste stored in different packaging containers. *Foods*, 10*(8)*, 1082. doi: 10.3390/foods10081802.

Pornchaloerm, P., & Rattapanone, N. (2023). *Scoville heat unit*. Accessed July 25, 2023. Retrieved from https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2246/scoville-heat-unit-สโกวิลล์. (in Thai)

Phugan, P., Inket, S., Pramai, P., & Singsom, S. (2020). Development of stir-fried chilli paste from herb. *Rajabhat Rambhai Barni Research Journal*, *14*(1), 131-138. (in Thai)

Sirilerk, C. (2018). The product development of " Nam-Prik Pla Nil Yong" (dried shredded Nile tilapia chili paste) supplemented with calcium from the bone of Nile tilapia (*Tilapia nilatatiea*). *Vocational Education Central Region Journal*, *2*(1), 56-62. (in Thai)

Somthawil, S., & Sriwatta, S. (2012). The use of just about right scales in reformulation of Thai northern style sausage., *Proceedings of the 50th Kasetsart university annual conference: agro-industry, Kasetsart university* (pp. 167-174). Bangkok, Thailand: Kasetsart University. (in Thai)

Tayeh, N., Sukjantra, J., Na Nakorn, K., & Kamaelae, R. (2022). Development of stir-fried chili paste from Plasom Pla-nil (fermented tilapia). *YRU Journal of Science and Technology*, *7*(3), 1-8. (in Thai)

Thai Community Product Standard. (2013). *Dried chili paste (TCPS. 130/2013)*. Bangkok, Thailand: Ministry of Industry. (in Thai)

Weiss, E. A. (2002). *Spice crops*. New York, United States: CABI publishing.

.

Research article

Product development of salted Nile tilapia chili paste

Jukkarin Treeinthong[1*] and Piyachat Wiriyaampaiwong[2]

[1*]*Department of Fishery Technology, Faculty of Agricultural Technology, Kalasin University, Mueang, Kalasin Province, 46000*
[2]*Department of Biotechnology, Faculty of Agricultural Technology, Kalasin University, Mueang, Kalasin Province, 46000*

ARTICLE INFO

Article history
Received: 30 September 2023
Revised: 29 November 2023
Accepted: 4 December 2023
Online published: 14 December 2023

Keyword
Chili paste
Salted tilapia
Product development

ABSTRACT

Salted Nile tilapia is a product derived from tilapia raised in floating cages that died suddenly (knocked out of the water) due to the changing climate conditions in the Lam Pao Dam area. Its selling price is, however, still quite low. This research aims to enhance the value of Nile tilapia by producing salted Nile tilapia chili paste (Nam Prik Pla Nile Khem). The prototype product recipe, formulation development, consumer testing, and assessment of the final product's quality were studied. The results revealed that the recipe for producing salted Nile tilapia chili paste comprises the following ingredients by weight: fried salted Nile tilapia meat (36.85 %), dried spur chili powder (3.68 %), dried bird's eye chili powder (3.68 %), fried shallots (12.29 %), fried garlic (12.29 %), tamarind paste (19.66 %), sugar (4.18 %), palm sugar (4.91 %), and seasoning powder (2.46 %). The average preference scores of all attributes varied from a slight to a moderate preference (6.98 to 7.71 points). A remarkable 97.50 % of consumers accepted the product, and 87.00 % of them decided to purchase it. The salted Nile tilapia chili paste developed in this study exhibited specific color attributes, with lightness (L*), redness (a*), and yellowness (b*) values measuring 36.97, 9.99, and 10.33, respectively. Additionally, the water activity (a_w) was determined to be 0.59. The chili paste's composition includes 10.77 % moisture, 14.84 % proteins, 18.64 % total lipids, 6.18 % ash, 49.57 % carbs, and 425.40 Kcal/100g of energy. Total Plate Count (6.50×10^2 CFU/g) and yeast and mold content (< 10 CFU/g) remained well below the threshold specified in accordance with the community product standard for fried chili paste (TCPS. 321/2013) and dried chili paste (TCPS. 130/2013). The cost of raw materials was 87.60 baht per kilogram. The development of this product serves to enhance value and introduce innovative and distinctive products to the community.

[*]Corresponding author
E–mail address: jukkarin.tr@ksu.ac.th (J. Treeinthong)
Online print: 14 December 2023 Copyright © 2023. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. https://doi.org/10.14456/paj.2023.39