

การผลิตปลาร้ามอญสับอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปจากปลาร้ามอญภูมิปัญญา ของชาวมอญ บ้านศาลาแดงเหนือ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี

A Production of Pla Ra Mon Sub Instant Cube from Local Wisdom Mon Fermented Fish in North Sala Daeng Village Samkhok District Pathumthani Province

นันทปัทภท ทองคำ^{1*}, วัฒนีย์ บุญวิทยา¹, ภาสุรี ฤทธิเลิศ¹, ทรรษา เวียงวงลัย¹,
อੰณภา สุขลิ้ม¹, นิสารัตน์ ตามสมัคร¹ และ ปรีชาต โคตะมะ¹
Nunpaphat Tongcom^{1*}, Wattanee Boonwittaya¹, Pasuree Rittilert¹,
Hansa Wiangwalai¹, Annapha Suklim¹, Nisarat Tamsmak¹ and Parichat Khotama¹

¹หลักสูตรวิทยาศาสตรและเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

¹Food Science and Technology Program, Department of Agricultural Technology,
Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage

*Corresponding author: nunpaphat@vru.ac.th

Received: 1 May 2022; Accepted: 28 May 2022; Published: 1 June 2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณกลีเซอรินที่เหมาะสมต่อคุณภาพของปลาร้ามอญสับอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูป โดยใช้ปลาร้ามอญและสูตรปลาร้ามอญสับซึ่งเป็นภูมิปัญญาทางอาหารของชาวมอญบ้านศาลาแดงเหนือ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี โดยทำการแปรปริมาณกลีเซอริน 4 ระดับคือ 0 10 15 และ 20 % ของน้ำหนักปลาร้ามอญสับอบแห้ง ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสปลาร้ามอญสับอัดก้อน (แบบไม่คินตัว) พบว่าผู้บริโภคมีแนวโน้มให้คะแนนการยอมรับความชอบรวมของปลาร้ามอญสับอัดก้อนที่มีกลีเซอริน 10 15 และ 20% มากกว่าปลาร้ามอญที่ไม่มีการใส่กลีเซอริน ($P \leq 0.05$) ส่วนผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ปลาร้ามอญสับอัดก้อน (แบบคินตัว) พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับความชอบโดยรวมของปลาร้ามอญสับอัดก้อนที่มีกลีเซอริน 10% และ 15% ไม่แตกต่างจากที่ไม่ใช้กลีเซอริน ($P > 0.05$) และมีแนวโน้มชอบที่ระดับ 20 % มากที่สุด ค่าความแข็ง ค่าความยืดหยุ่น ค่าความสามารถในการเกาะรวมตัวกัน ค่าพลังงานที่ใช้ในการบดเคี้ยว และค่าความเหนียวเพิ่มขึ้นเมื่อใช้กลีเซอรินเพิ่มขึ้นโดยพบว่าระดับที่เหมาะสมคือ 15% และ 20% ค่าสี L^* มีแนวโน้มลดลง และค่าสี a^* และ b^* เพิ่มขึ้น ลักษณะสีของปลาร้ามอญสับจะคล้ำขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณกลีเซอริน ส่วนค่า a_w ลดลง เมื่อเพิ่มปริมาณกลีเซอรินมากขึ้น โดยที่ 0% เท่ากับ 0.492 และที่ 20% เท่ากับ 0.456 ($P \leq 0.05$)
คำสำคัญ: กลีเซอริน ปลาร้ามอญ ปลาร้ามอญสับอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูป จังหวัดปทุมธานี

ABSTRACT

This research aimed to determine an optimum glycerine content providing a good quality “Pla Ra Mon Sub” instant cube which is Mon traditional fermented fish that was finely chopped, mixed with various herbal ingredients and formed into cubical shape. Pla Ra Mon was used as a principal ingredient to produce the cubes with local food wisdom recipe of Mon who locally live in North Sala Daeng village, Samkhok district, Pathumthani province. Glycerine was

varied at 4 different levels of 0%, 10%, 15% and 20% by dried fermented fish weight. Results of non-rehydrated Pla Ra Mon Sub cube sensory testing showed that consumers preferred 10%, 15%, 20% glycerine to 0% glycerine Pla Ra Mon Sub cube ($P<0.05$); however, 20% glycerine acceptance scores were the highest among all treatments ($P<0.05$) when the cubes were rehydrated. Added that, overall acceptance scores of 10% and 15% glycerine were not different from non-glycerine rehydrated Pla Ra Mon Sub cube ($P>0.05$). Textural parameters i.e., hardness, springiness, cohesiveness, chewiness and gumminess increased corresponding to increasing levels of glycerine with an optimum of 15% and 20%. Pla Ra Mon Sub cubes became darker in color with an incorporation of glycerine as reflected by decreased L^* values and increased a^* and b^* values in CIE $L^*a^*b^*$ measurements. Water activities was reduced from 0.492 to 0.456 when 20% glycerine was added to the mixture ($P\leq 0.05$).

Keywords: Glycerine, Pla Ra Mon, Pla Ra Mon Sub instant cube, Pathumthani province

คำนำ

ปลาร้ามอย หรือที่ชาวมอยเรียกว่า “กะฮะลือกโมน” (Kaewyok, 2018) เป็นการถนอมอาหารที่สำคัญของคนมอยบ้านศาลาแดงเหนือ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี รูปแบบหนึ่ง ปลาที่คนมอยใช้ทำปลาร้าได้แก่ ปลาเบญจพรรณ ปลาหมอ ปลากะตี่ ปลาสวาย ปลาหมอ ปลาชะแหยง ที่นิยมคือทำจากปลากะตี่ นำปลาที่ตัดหัวเอาเครื่องในออกแล้วใส่ในบิ๊บเพื่อทำการโขลกให้เกล็ดปลาหลุดออกจนตัวปลาขาว นำปลาที่ผ่านการโขลกไปใส่กระบุงล้างน้ำให้สะอาด และหมักปลาในกระบุง ทิ้งไว้ 1-3 คืนขึ้นกับขนาดของปลา จากนั้นนำปลาที่หมักมาคลุกกับเกลือเม็ดที่ตำหยาบๆ ในอ่างเคลือบ ทำการหมักต่ออีก 1-2 คืน ก่อนนำปลาออกจากกระบุงเทใส่กระด้งเพื่อร่อนเอาเกลือออกแล้วนำไปผึ่งแดดพอให้หมาดๆ ต่อจากนั้นจะนำปลามาโขลกในครกไม้ บิ๊บ หรืออ่างเพื่อให้ปลาเข้าตัวปลานี้ม ในระหว่างการโขลกจะนำเอาข้าวสุกมาโรยใส่ตัวปลา คลุกเคล้าให้เข้ากันก่อนใส่ในไหหรืออู่จู้ อัดแน่นจนเต็มแล้วเอากาบไม้ตัดให้มีขนาดเท่าปากไหมาปิดทับแล้วนำไม้ไผ่มาผ่าเป็นซี่ๆ ชัดกาบไม้อีกทีหนึ่งทิ้งไว้ประมาณ 2-3 เดือนปลาจะยุบตัว ระหว่างเดือนแรกต้องคอยมาอัดปลาให้แน่นซึ่งชาวมอยเรียกว่าปลนปลาร้า เพื่อป้องกันไม่ให้มีอากาศซึ่งจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ปลาร้าเกิดการเน่าเสีย และต้องคอยทำความสะอาดปากไหป้องกันไม่ให้มีหนอนทุกๆ อาทิตย์โดยใช้น้ำฉีดล้าง ปลาร้ามอยต่างจากปลาร้าแบบอีสานคือไม่มีการใส่ข้าวคั่วแต่ใส่ข้าวสวยหุงสุก และใช้เวลาหมักนานกว่า

ปลาร้ามอยมักใช้ในการประกอบอาหารของชาวมอย เช่นเดียวกับปลาร้าทางภาคเหนือหรือทางอีสาน ชาวมอยนิยมนำปลาร้ามาทำเป็นปลาร้าหลนซึ่งดั้งเดิมไม่มีการใส่กะทิแต่ใช้น้ำเปล่า ปัจจุบันมีการใส่กะทินอกจากนี้ยังนิยมนำไปทำเป็นปลาร้ามอยลับซึ่งมีการใช้พืชสมุนไพรของพื้นบ้านใส่ลงไปปรุงรสและมีกลิ่นหอมของพืชสมุนไพร ปลาร้าลับเป็นผลิตภัณฑ์พร้อมบริโภคที่ทำจากปลาร้าที่สับจนละเอียดแล้วนำมาผสมรวมกับเครื่องเทศและสมุนไพรที่สับเป็นชิ้นเล็กๆ เช่น ตะไคร้ พริก หัวหอม ข่า กระชาย น้ำมะนาว กระเทียม ใบมะกรูด นำมาคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วเติมเครื่องปรุงรสในอัตราส่วนที่เหมาะสม ปลาร้ามอยของชาวมอยบ้านศาลาแดงเหนือ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ได้ถูกนำไปพัฒนาเป็นปลาร้ามอยอัดก้อนกิ่งสำเร็จรูป Tongcom *et al.* (2019) โดยศึกษาปริมาณกลีเซอริน (glycerine) ที่ใช้เป็นส่วนผสมในการอัดก้อน 3 ระดับ คือ 9 12 และ 15% พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับปลาร้ามอยอัดก้อนที่ใช้กลีเซอริน 9% มากที่สุด กลีเซอรินเป็นส่วนผสมที่สำคัญที่ใช้ในการขึ้นรูปหรืออัดก้อนผลิตภัณฑ์ เป็นสารชั้นหนืด ช่วยรักษาปริมาณความชื้นในระดับหนึ่งเพื่อป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์แห้ง กลีเซอรินอาจจะเรียกได้หลายชื่อ เช่น glycerol, glycerine, หรือ 1,2,3-propanetriol เป็นสารไม่มีกลิ่น ไม่มีสีรสหวานเหมือนน้ำเชื่อม กลีเซอรินละลายในน้ำและเอทานอล กลีเซอรินที่บริสุทธิ์จะมีลักษณะใส

หนืด ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่เป็นพิษ ด้วยโครงสร้างทางเคมีของกลีเซอรินบริสุทธิ์ที่มีลักษณะคล้ายน้ำตาล จึงทำให้กลีเซอรินมีรสหวาน โดยมีความหวานอยู่ประมาณ 60% ของน้ำตาลซูโครส สามารถนำมาใช้เป็นสารเพิ่มความหวานหรือใช้เป็นสารทดแทนน้ำตาลอีกด้วย (Budavari, 1989)

ปัญหาที่พบในปลาร้ามอยสับเป็นอาหารที่รับประทานสดไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานได้ จะเกิดการเสื่อมเสียได้ง่าย จึงต้องการยืดอายุการเก็บรักษาและสะดวกต่อการใช้งานในยุคปัจจุบัน และการทำปลาร้ามอยสับอัดก้อนไม่ได้บดเป็นผงเหมือนที่ศึกษากันทั่วไป จึงทำศึกษาปริมาณกลีเซอรินที่เหมาะสมในการยืดเกาะกันเป็นก้อน โดยคำนึงถึงคุณภาพด้านประสาทสัมผัส ด้านกายภาพและเคมี เพื่อดูความเป็นไปได้ในการนำไปต่อยอดทางธุรกิจ และเพื่อเป็นการอนุรักษ์ภูมิปัญญาการผลิตปลาร้ามอยและฟื้นฟูวัฒนธรรมอาหารมอย จึงทำให้เกิดแนวคิดที่จะพัฒนานวัตกรรมการผลิตปลาร้ามอยสับในรูปแบบสำเร็จรูป/กึ่งสำเร็จรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าในเชิงพาณิชย์ โดยผลิตปลาร้ามอยสับกึ่งสำเร็จรูปแบบอัดก้อน โดยวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ 1. เพื่อศึกษาปริมาณกลีเซอรินที่เหมาะสมต่อคุณภาพของปลาร้ามอยสับอัดก้อนต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสและทางเคมีกายภาพ 2. พัฒนานวัตกรรมการผลิตปลาร้ามอยสับอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปเพื่อเป็นแนวทางนำไปขยายต่อในเชิงพาณิชย์

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การคัดเลือกสูตรควบคุม

ทำการคัดเลือกสูตรปลาร้ามอยสับเพื่อใช้เป็นสูตรควบคุม โดยนำสูตรของชุมชนชาวมอยบ้านศาลาแดงเหนือของนางลำตวน เรื่องสว่าง ตำบลเชียงรากน้อย อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี โดยมีวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปลาร้ามอยสับ (มีหน่วยเป็นกรัม) ดังแสดงใน Table 1.

Table 1. Ingredients for Pla Ra Mon Sub

Ingredients	Weight (g)
Shallot	2,000
Lemon grass	2,000
Pla Ra Mon	1,000
Dill	200
Kaempferia	100
Ginger	100
Lime juice	100
Mint leaves	100
Kaffir Lime leaves	80
Thai chilli peppers	80

2. การเตรียมปลาร้ามอยสับอบแห้งและปลาร้ามอยสับอัดก้อน

นำส่วนผสมแต่ละชนิดในสูตรปลาร้ามอยสับมาหั่นซอยบางและคลุกผสมรวมกัน เกลี่ยบนภาชนะที่รองด้วยผ้าขาวบางให้มีความสูงหรือความหนา 1 เซนติเมตร ทำการอบแห้งโดยดัดแปลงวิธีการ Sihsobhon (2014) อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง (Siripornkitti, 2019) นำมาผึ่งให้เย็น จะได้ปลาร้ามอยสับอบแห้ง เมื่อนำปลาร้ามอยสับอบแห้งไปอัดก้อนสี่เหลี่ยมด้วยเครื่องอัดก้อน ดังแสดงใน Figure 1 จะได้ปลาร้ามอยสับอัดก้อน



Figure 1 Pla Ra Mon Sub and Pla Ra Mon Sub instant cube preparation (a) North Sala Dang Mon making Pla Ra Mon Sub (b) drying Pla Ra Mon Sub using a tray dryer (c) shaping Pla Ra Mon Sub into cubical shape

ศึกษาปริมาณกลีเซอรินที่เหมาะสมในการทำปลาร้ามอยส์บัตก่อนกึ่งสำเร็จรูป นำปลาร้ามอยส์บัตอบแห้งมาแปรปริมาณกลีเซอริน 4 ระดับ ได้แก่ 0 10 15 และ 20% ของน้ำหนักทั้งหมด โดยมี 0% เป็นสูตรควบคุม ดังแสดงใน Table 2 ผสมให้เข้ากัน ซึ่งน้ำหนักปลาร้ามอยส์บัตอบแห้งที่ผสมกลีเซอริน 10 กรัม ใส่ลงไป ในแม่พิมพ์สี่เหลี่ยมที่มีขนาดช่องละเท่ากับ 2 x 2 x 2 เซนติเมตร (กว้างxยาวxหนา) จากนั้นหมุนกดแผ่นโลหะของเครื่องอัดก้อนลงไปด้านบนของแม่พิมพ์ หมุนกดอัดลงไปนาน 30 วินาที แล้วแกะปลาร้ามอยส์บัตอบแห้งอัดก้อนออกจากพิมพ์และทำการเก็บรักษาไว้ในถุงซิปล็อคก่อนนำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส เคมี และกายภาพ

Table 2. Pla Ra Mon Sub instant cube ingredients

Ingredients (g)	Glycerine			
	0% (control)	10 %	15 %	20 %
Pla Ra Mon Sub, dried	100	100	100	100
Glycerine	0	10	15	20

Note Modified from Sihsobhon (2014)

2.1 คุณภาพทางประสาทสัมผัสปลาร้ามอยส์บัตอัดก้อน

2.1.1 ปลาร้ามอยส์บัตอัดก้อน (แบบไม่คินตัว) ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อปลาร้ามอยส์บัตอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปที่มีกลีเซอริน 0 (control) 10 15 และ 20% ของน้ำหนักปลาร้ามอยส์บัตอบแห้งทั้งหมด (แบบไม่คินตัว) ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม (ดัดแปลงจาก Sornsuek, 2005) ใช้วิธีการให้คะแนน 9 Points Hedonic Scale (Watts *et al.*, 1989) (9 คะแนน=ชอบมากที่สุด 8 คะแนน=ชอบมาก 7 คะแนน=ชอบปานกลาง 6 คะแนน=ชอบน้อย 5 คะแนน=เฉย ๆ 4 คะแนน=ไม่ชอบเล็กน้อย 3 คะแนน=ไม่ชอบปานกลาง 2 คะแนน=ไม่ชอบมาก และ 1 คะแนน=ไม่ชอบมากที่สุด) ผู้ทดสอบจำนวน 20 คน โดยผู้ทดสอบแต่ละคนได้รับตัวอย่างปลาร้ามอยส์บัตอัดก้อน ปริมาณ 1 ก้อน (10 กรัม) พร้อมแบบประเมิน

2.1.2 ปลาร้ามอยส์บัตอัดก้อน (แบบคินตัว) โดยนำปลาร้ามอยส์บัตอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปที่มีกลีเซอริน 0 10 15 และ 20% ของน้ำหนักทั้งหมด ไปทำการคินตัวโดยคินตัวโดยใช้น้ำต้มสุก 15 กรัม ต่อปลาร้า

มอญส์บัตก่อน 1 ก้อน (10 กรัม) คนให้เข้ากันทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที ก่อนการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม (ดัดแปลงจาก Sornsuek, 2005) ใช้วิธีการให้คะแนน 9 Points Hedonic Scale) (9 คะแนน=ชอบมากที่สุด 8 คะแนน=ชอบมาก 7 คะแนน=ชอบปานกลาง 6 คะแนน=ชอบน้อย 5 คะแนน=เฉย ๆ 4 คะแนน=ไม่ชอบเล็กน้อย 3 คะแนน=ไม่ชอบปานกลาง 2 คะแนน=ไม่ชอบมาก และ 1 คะแนน=ไม่ชอบมากที่สุด) ผู้ทดสอบจำนวน 20 คน โดยผู้ทดสอบแต่ละคนได้รับตัวอย่างปลาร้ามอญส์บัตชิ้นตัว ปริมาณ 10 กรัม พร้อมข้าวสวยหุงสุกปริมาณ 10 กรัม และผัก 10 กรัม (Tongcom *et al.*, 2019)

2.2 คุณภาพทางเคมีและทางกายภาพ

วิเคราะห์คุณภาพทางเคมีและทางกายภาพของปลาร้ามอญอบแห้งอัดก้อนสำเร็จรูปที่มีกลีเซอริน 0 (control) 10 15 และ 20% ดังต่อไปนี้ ตามงานวิจัย Tongcom *et al.* (2019)

2.2.1 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัส (texture) ด้วยวิธี Texture Profile Analysis (TPA) โดยใช้เครื่อง TA.XT plus (Stable Micro System, UK) หัววัด P/36R วัดค่า Hardness (g) Adhesiveness (g.sec) Springiness Cohesiveness Gumminess และ Chewiness

2.2.2 ค่าสี CIE L*a*b* โดยใช้เครื่อง HunterLab รุ่น UltraScan Vis (HunterLab, USA)

2.2.3 ค่า Water activity (a_w) โดยใช้เครื่อง Aqualab Series 3 (Decagon, USA)

3. การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) สำหรับคุณภาพทางประสาทสัมผัส และวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) สำหรับคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพ วิเคราะห์ความแตกต่างโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตามวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. คุณภาพทางประสาทสัมผัสปลาร้ามอญส์บัตอัดก้อน (แบบไม่คืนตัว) ใช้กลีเซอรินที่ 4 ระดับ ได้แก่ 0 10 15 และ 20% ดังแสดงใน Table 3 และ Figure 2

Table 3 Sensory scores of non-rehydrate Pla Ra Mon Sub instant cube with 0%, 10%, 15% and 20% glycerine

Sensory attributes	Glycerine			
	0% (control)	10%	15%	20%
Appearance	5.22 ^c ±1.56	7.00 ^b ±0.87	8.11 ^a ±0.60	7.33 ^{ab} ±0.87
Color ^{ns}	6.11±1.17	6.67±1.12	6.56±0.53	6.22±1.30
Odor	6.56 ^{ab} ±0.73	7.11 ^a ±0.60	7.11 ^a ±0.78	6.22 ^b ±0.97
Texture	5.11 ^b ±1.27	6.67 ^a ±0.87	7.11 ^a ±1.05	7.00 ^a ±0.87
Overall acceptance	4.89 ^b ±1.05	6.78 ^a ±1.39	7.33 ^a ±1.22	6.89 ^a ±1.05

Note ^{abc} Means in the same row with different letters are statistically different ($P \leq 0.05$)

^{ns} Means in the same row are not statistically different ($P > 0.05$)

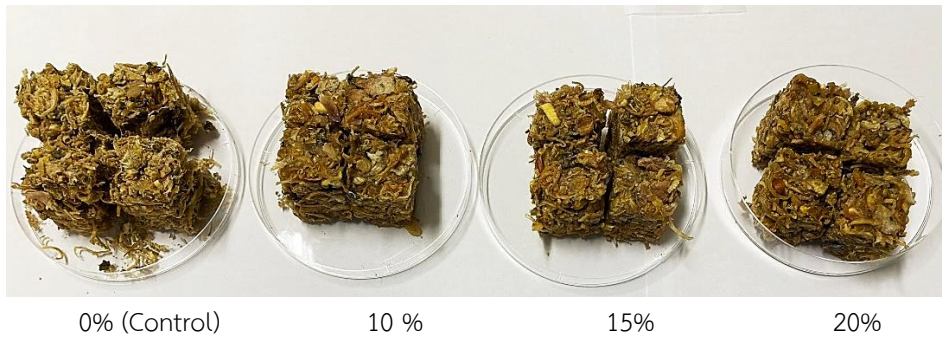


Figure 2 Pla Ra Mon Sub instant cubes with 0% 10% 15% and 20% glycerine

จาก Table 2 ผลการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปลาร้ามอยส์บัตก๊อด้กัณฑ์ลักษณะปรากฏการใช้ปริมาณกลีเซอรินที่ 15% ได้คะแนนสูงที่สุด คือ 8.11 อยู่ในระดับชอบมาก รองลงมาเป็นสูตร 20 10 และ 0% ตามลำดับ ด้านสีไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) ส่วนกลิ่นผู้บริโภครอบที่ระดับ 10 และ 15% คือได้คะแนน 7.11 เท่ากัน รองลงไปเป็น 0 และ 20% ตามลำดับ ด้านเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ผู้บริโภคให้การยอมรับ 10 15 และ 20% ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มผู้บริโภครอบให้การยอมรับสูตร 15% ซึ่งมีคะแนนสูงกว่าสูตรอื่น โดยเนื้อสัมผัสได้คะแนนเฉลี่ย 7.11 และความชอบรวม 7.33 โดย 0% ได้คะแนนน้อยที่สุดคือต่ำกว่า 6 ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ อาจเนื่องมาจากลักษณะปรากฏของปลาร้ามอยส์บัตที่ไม่จับตัวเป็นก้อน ดังแสดงใน Figure 1 ทำให้ปลาร้ามอยส์บัตก๊อด้กัณฑ์ที่ใช้กลีเซอรินที่ 15% ได้รับคะแนนความชอบจากผู้บริโภคมากที่สุด โดยที่ 20% สื่ออาจจะคล้ำไปเนื่องจากการเพิ่มกลีเซอรินส่งผลต่อการเกิดคือน้ำตาลเนื่องจากการทำปฏิกิริยาการเกิดคือน้ำตาลระหว่างโปรตีนกับกลีเซอริน (Barrett *et al.*, 1998)

2. คุณภาพทางประสาทสัมผัสของปลาร้ามอยส์บัตก๊อด้กัณฑ์ (แบบคินตัว) ที่ใช้กลีเซอริน 4 ระดับ ได้แก่ 0 10 15 และ 20% โดยมี 0% เป็นสูตรควบคุม ดังแสดงใน Table 3 และ Figure 3

Table 3 Sensory scores of rehydrate Pla Ra Mon Sub instant cube with 0%, 10%, 15% and 20% glycerine

Sensory attributes	Glycerine			
	0% (control)	10%	15%	20%
Appearance	5.80 ^b ±1.03	6.70 ^a ±0.48	6.80 ^a ±0.79	7.10 ^a ±0.57
Color ^{ns}	6.60±0.91	6.60±0.84	7.00±0.67	6.80±0.79
Odor ^{ns}	6.10±0.88	6.50±1.08	6.50±1.27	6.50±1.35
Flavor ^{ns}	6.20±0.42	6.50±1.35	6.60±0.84	6.70±0.95
Texture ^{ns}	6.40±0.84	6.60±0.70	6.50±0.93	6.70±0.48
Overall acceptance	6.00 ^b ±0.47	6.20 ^{ab} ±1.03	6.60 ^{ab} ±1.07	7.00 ^a ±0.67

Note ^{ab} Means in the same row with different letters are statistically different ($P\leq 0.05$)

^{ns} Means in the same row are not statistically different ($P>0.05$)

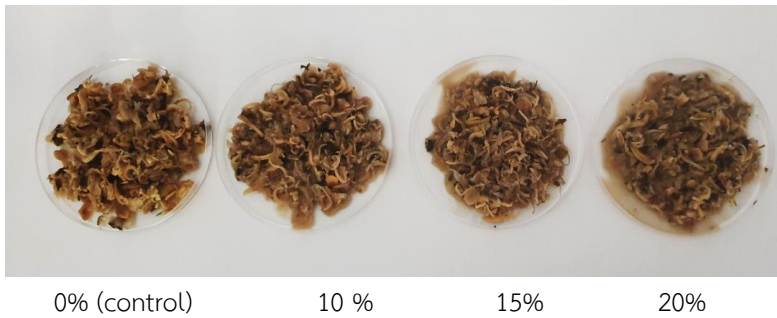


Figure 3 Rehydrated Pla Ra Mon Sub instant cube with 0%, 10%, 15% and 20% glycerine

จาก Table 3 การศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปลาร้ามอยส์บัตก่อน ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่ด้านลักษณะปรากฏ และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$) ผู้บริโภคยอมรับที่ระดับ 10, 15 และ 20 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มที่ผู้บริโภคจะชอบสูตร 20 % ซึ่งมีคะแนนลักษณะปรากฏ 7.10 และความชอบโดยรวม 7.00 จาก Figure 2 พบว่าลักษณะปรากฏของ ปลาร้ามอยส์บัตก่อนคืนตัว ที่ 0 และ 10% มีลักษณะที่แห้งเนื่องจากดูดคืนตัวของน้ำที่มากกว่า สูตร 15 และ 20% ซึ่งยังมีน้ำเหลืออยู่ปริมาณเล็กน้อยส่งผลให้ผู้บริโภคชอบเนื่องจากมีความชุ่มฉ่ำ ซึ่งการเพิ่มปริมาณกลีเซอรินมีผลต่อการรักษาความชื้นเพื่อไม่ให้ผลิตภัณฑ์แห้งแข็งโดยจะพบว่า ที่ 20% มีค่าคะแนนเฉลี่ยของเนื้อสัมผัสสูงกว่าสูตรอื่น อีกทั้งรสชาติก็มีแนวโน้มคะแนนเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณกลีเซอริน โดยที่ 20% ได้คะแนนสูงสุดเช่นกัน

3. คุณภาพทางเคมีและทางกายภาพ

3.1 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของปลาร้ามอยส์บัตก่อนแปรปริมาณกลีเซอริน 4 ระดับ ได้แก่ 10 15 และ 20% โดยมี 0% เป็นสูตรควบคุม ดังแสดงใน Table 4

Table 4 Textural parameters of Pla Ra Mon sub instant cube with 0%, 10%, 15% and 20% glycerine

Sensory attributes	Glycerine			
	0% (Control)	10%	15%	20%
Hardness (g)	30494.16 ^d ±5554.45	56142.61 ^c ±1898.26	65797.32 ^b ±4026.13	86344.56 ^a ±2088.10
Adhesiveness (g.sec)	-0.97 ^d ±0.05	-4.76 ^c ±0.19	-11.71 ^b ±0.41	-20.75 ^a ±0.29
Springiness	0.16 ^c ±0.01	0.38 ^b ±0.01	0.35 ^b ±0.02	0.46 ^a ±0.02
Cohesiveness	0.53 ^c ±0.01	1.47 ^b ±0.07	1.54 ^a ±0.01	1.57 ^a ±0.07
Gumminess	1248.88 ^c ±5.84	1937.32 ^b ±159.05	2380.63 ^b ±404.47	5635.56 ^a ±568.60
Chewiness	14226.94 ^b ±1167.00	16499.73 ^b ±1098.78	12768.91 ^{ab} ±1379.44	20777.02 ^a ±4806.04

Note ^{abcd}Means in the same row with different letters are statistically different ($P\leq 0.05$)

จาก Table 4 ลักษณะคุณภาพเนื้อสัมผัสของปลาร้ามอยส์บัตก่อนที่ระดับกลีเซอรินแตกต่างกัน พบว่าค่าความแข็ง (Hardness) ค่าความยืดหยุ่น (Springiness) ค่าความสามารถในการเกาะรวมตัวกัน (Cohesiveness) ค่าพลังงานที่ใช้ในการบดเคี้ยว (Chewiness) และค่าความเหนียว (Gumminess) เพิ่มขึ้นเมื่อใช้กลีเซอรินเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความสามารถในการเกาะยึดติดผิววัสดุ (Adhesiveness) เป็นค่าติดลบโดยจะติดลบมากขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณกลีเซอริน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$) ดังจะเห็นว่า ที่ 0% ไม่เป็น

ก้อน และที่ 10% เป็นก้อนแต่เกาะกันไม่แน่นแตกง่ายเมื่อใช้แรงกด โดยมีความสัมพันธ์กับลักษณะปรากฏดังแสดงใน Figure 1 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tongcom *et al.* (2019) เมื่อเพิ่มปริมาณกลีเซอริน พบว่า Hardness Springiness Cohesiveness Chewiness และ Gumminess เพิ่มขึ้น ส่วนค่า Adhesiveness ลดลง

3.2 ค่าสี CIE L* a* และ b* และค่า a_w ของปลาร้ามอญสับอัดก้อน ที่มีกลีเซอริน ไซกลีเซอริน 4 ระดับ ได้แก่ 0 10 15 และ 20% โดยมี 0% เป็นสูตรควบคุม ดังแสดงใน Table 5

พบว่า การเพิ่มปริมาณกลีเซอรินทำให้ค่าสี L* ค่าลดลง ส่งผลให้ปลาร้ามอญสับอัดก้อนกึ่งสำเร็จรูปมีสีคล้ำที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าสี a* และ b* ลดลง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) เนื่องจากทำปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลระหว่างโปรตีนกับกลีเซอริน (Barrett *et al.*, 1998) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tongcom *et al.* (2019) ที่พบว่าปลาร้ามอญอัดก้อนจะมีสีคล้ำมากขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณกลีเซอริน ค่าสี L* จะลดลง และค่าสี a* และ b* จะเพิ่มขึ้น ดังแสดงใน Table 5

Table 5 CIE L*a*b* and a_w of Pla Ra Mon sub instant cube with 0%, 10%, 15% and 20% glycerine

Glycerine	L*	a*	b*	a _w
0% (Control)	51.91 ^a ±0.34	3.47±0.11 ^b	12.68±0.48 ^c	0.492 ^a ±0.003
10%	45.79 ^b ±1.01	5.96±0.32 ^a	24.44±0.55 ^b	0.482 ^b ±0.003
15%	44.48 ^{bc} ±0.88	5.58±0.15 ^a	22.86±1.04 ^{ab}	0.468 ^c ±0.003
20%	43.52 ^c ±0.57	6.09±0.53 ^a	25.37±1.58 ^a	0.456 ^d ±0.004

Note^{ab} Means with different letters in the same column is statistically different (P<0.05)

L* is brightness (0-100) a* (+) red (-) green b* (+) yellow and (-) blue

จาก Table 5 ผลการวิเคราะห์ a_w ในปลาร้ามอญสับอัดก้อนที่แปรปริมาณกลีเซอริน 0 10 15 และ 20% พบว่า ค่า a_w ลดลงตามปริมาณกลีเซอรินที่เติมลงไป (P<0.05) ค่า a_w อยู่ในช่วง 0.45-0.49 ทุกสูตรมีค่า a_w ต่ำกว่า 0.85 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานปลาร้าก้อน (มผช.135/2557) (Thai Industrial Standards Institute, 2022) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sihsobhon (2014) เรื่องการพัฒนาการผลิตซอสเย็นตาโฟอัดก้อน การแปรปริมาณกลีเซอรินในซอสเย็นตาโฟอัดก้อนเพิ่มมากขึ้นมีแนวโน้มทำให้ค่า a_w ต่ำลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

วิจารณ์

ปลาร้ามอญสับอัดก้อนชนิดไม่คืนตัว ลักษณะที่ปรากฏพบว่าที่ 0% ไม่เป็นเป็นก้อน และมีสีที่สว่างกว่าทุกสูตร ในขณะที่ 10 15 และ 20% มีการเกาะรวมตัวเป็นก้อน โดยสอดคล้องกับการวัดค่าเนื้อสัมผัสที่พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณกลีเซอรินจะทำให้ค่าความสามารถในการเกาะรวมตัวกันเพิ่มมากขึ้นและเมื่อเพิ่มปริมาณกลีเซอรินปลาร้ามอญสับอัดก้อนจะมีสีคล้ำขึ้น เพราะวากลีเซอรินมีคุณสมบัติขึ้นเหนียวช่วยให้เกิดการรวมตัวกันเป็นก้อน (Pornchalumpong and Rattanapanone, 2014) ส่วนสีที่คล้ำขึ้นเกิดจากปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (Browning reaction) ระหว่างโปรตีนกับกลีเซอรอล (Barrett *et al.*, 1998) เพราะในปลาร้ามอญมีโปรตีนจากเนื้อปลา ส่วนกลีเซอรอลมีส่วนผสมน้ำตาลถึง 60% ของน้ำตาลซูโครส (Budavari, 1989) โดยส่งผลต่อรสชาติเช่นกันเมื่อนำปลาร้ามอญสับอัดก้อนมาคืนตัว 10 กรัม ต่อน้ำต้มสุก 15 กรัม และนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าคะแนนเฉลี่ยด้าน สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องมาจากด้านสีเมื่อมาคืน

ตัวกับน้ำแล้วอาจมีความใกล้เคียงกัน ส่วนกลิ่นไม่แตกต่างกันเพราะกลีเซอรินไม่มีสี ไม่มีกลิ่น (Budavari, 1989) ด้านรสชาติ ไม่มีความแตกต่างกันเพราะปลาร้ามอยุ่มีรสชาติที่เค็มนำแต่เมื่อดูค่าคะแนนเฉลี่ยพบว่ามีความเพิ่มขึ้นเมื่อใส่กลีเซอรินเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นเพราะกลีเซอรินเป็นสารให้ความหวาน (Sweetener) มีผลทำให้มีความหวานเพิ่มมากขึ้น ทำให้ไปตัดกับรสเค็มของปลาร้ามอยุ่ได้ ส่วนเนื้อสัมผัสไม่มีความแตกต่างกันแต่ที่ 20% จะมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด เพราะกลีเซอรินมีคุณสมบัติเป็นสารเก็บความชื้น (humectant) ป้องกันไม่ให้อาหารแห้ง จึงให้ปลาร้ามอยุ่สดชื่นตัวมีความนุ่มชุ่มฉ่ำ นอกจากนี้ยังช่วยลดค่า a_w ให้กับอาหาร ดังนั้นยิ่งเพิ่มกลีเซอรินมากขึ้น ก็จะทำให้ส่งผลให้ปลาร้ามอยุ่สดชื่นตัวมีค่า a_w ลดลง และมีเนื้อสัมผัสที่แข็งมากขึ้น (Pornchalurmpong and Rattanapanone, 2014)

สรุป

1. ปริมาณกลีเซอรินในปลาร้ามอยุ่สดชื่นตัวมีต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า ปลาร้ามอยุ่สดชื่นตัวมีกลิ่นไม่คืดตัว สูตรกลีเซอริน 15% และ 20% จะมีการเกาะรวมตัวกันมากกว่าและมีสีคล้ำขึ้น ชนิดคืดตัว ผู้บริโภคให้การยอมรับที่ 20% ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด ด้านทางกายภาพและเคมี เมื่อเพิ่มปริมาณกลีเซอรินในปลาร้ามอยุ่สดชื่นตัวส่งผลให้มีการเกาะรวมตัวกันเป็นก้อนได้ดีขึ้นและส่งผลต่อค่าความแข็ง ความเหนียว ความยืดหยุ่น ที่เพิ่มมากขึ้น พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณกลีเซอรินในปลาร้ามอยุ่สดชื่นตัวส่งผลให้ค่าความสว่างลดลง ทำให้สีคล้ำขึ้นเมื่อปริมาณกลีเซอรินมากขึ้น ส่งผลให้ที่ 20% มีสีคล้ำกว่าสูตรอื่น และส่งผลต่อค่า a_w ที่ลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณกลีเซอริน

2. นวัตกรรมในการพัฒนาปลาร้ามอยุ่สดชื่นตัว ทำให้ทราบปริมาณกลีเซอรินที่เหมาะสมอยู่ที่ระดับ 15-20% เนื่องจากปลาร้ามอยุ่สดชื่นตัวแห้งไม่ได้นำมาบดเป็นผงเหมือนกับปลาร้าก้อน จึงส่งผลให้ปริมาณกลีเซอรินที่ใช้สูงกว่าที่คิดเป็นผงซึ่งเป็นการค้นพบใหม่

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณลำตวน เรืองสว่าง และคุณเรืองทิพย์ ทรัพย์ปราชญ์ ชาวมอยุ่บ้านศาลาแดงเหนือ อำเภอสสามโคก จังหวัดปทุมธานี ที่ถ่ายทอดภูมิปัญญาการทำปลาร้ามอยุ่สดชื่นตัวให้คณะผู้วิจัยเพื่ออนุรักษ์และเผยแพร่ภูมิปัญญาของชาวมอยุ่ จังหวัดปทุมธานี สืบไป

เอกสารอ้างอิง

- Barrett, A.H., J. Briggs, M. Richardson and T. Reed. 1998. Texture and storage stability of processed beef sticks as affected by glycerol and moisture levels. *J. Food Sci.* 63(1): 84-87.
- Budavari, S. 1989. *The Merck Manual*. 11th ed. New Jersey: Merck & Co. pp. 132.
- Kaewyok, M. 2018. Pla-Ra-Mon. Available Source: https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=2162274357435141&id=1760062244323023. (26 April 2022)
- Pornchalurmpong, P. and N. Rattanapanone. 2014. The use of glycerine in food. Available Source: <http://www.xn--12cu6bybi3cyd9g.com/3585363436193651359436573585362136373648359536293619363736093651360936293634362736343619>. (25 April 2565)
- Sihsobhon, C. 2014. Development of cubed Yentafo sauce and studying on the probability of the product from Thai consumer. *Agro -Industry King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*. (in Thai)

- Siripornkitti, W. 2019. The production and quality of powdered and cubed Pla-Ra. Technical paper No. 6. Fisheries Industrial Technology Research and Development Division. Department of Fisheries. Ministry of Agriculture and Cooperatives. (in Thai)
- Sornsuek, N. 2005. The development of instant Namyapa. MS Thesis, Ramkhamhaeng University, Bangkok. (in Thai)
- Thai Industrial Standards Institute. 2022. Fermented Fish Cube. Thai Community Product Standard No.135/2535. Ministry of Industry. Available Source: http://tcps.tisi.go.th/pub/tcps0037_57pdf . (24 April 2022)
- Tongcom, N., W. Boonwittaya, P. Rittilert, H. Wiangwalai, A. Suklim and N. Hattadol. 2019. An innovative Pla-Ra Mon cube product: Mon community in North Sala Deang, Samkhok, Pathumthani. VRU Research and Development Journal Science and Technology. 14 (3): 12-23. (in Thai)
- Watts, B. M., G.L. Ylimaki, JLE. Jeffery. and L.G. Elias. 1989. Basic sensory methods for food evaluation. International Development Research Centre. Ottawa, Ontario, Canada. 160 pp.