



ผลการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เกี้ยวซ่าเสริมไข่ดำ

Consumer Acceptance of Gyoza Products Enriched with Watermeal

(*Wolffia globosa*)

กานต์ธิดา ไชยมา¹, สาโรจน์ วานิช², สุธิพนธ์ แดงใจ^{1*}

Kantida Chaima¹, Saroj Wanich², Suttiophon Dangjai^{1*}

¹อาจารย์, สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ 53000

²นักศึกษา, สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ อำเภอเมืองอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ 53000

¹Lecturer, Department of Food and Nutrition, Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University, Uttaradit 53000, Thailand.

²Student, Department of Food and Nutrition, Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University, Uttaradit 53000, Thailand.

ข้อมูลบทความ

ประวัติบทความ

รับเมื่อ: 29 เมษายน 2569

แก้ไขเมื่อ: 28 กรกฎาคม 2569

ตอบรับเมื่อ: 3 สิงหาคม 2569

เผยแพร่ออนไลน์:

14 สิงหาคม 2569

คำสำคัญ

เกี้ยวซ่า

ไข่ดำ

การยอมรับของผู้บริโภค

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

อีเมล:

suttiophon.uru@hotmail.com

(สุธิพนธ์ แดงใจ)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เกี้ยวซ่าเสริมไข่ดำ (*Wolffia globosa*) โดยศึกษาสูตรแผ่นแป้งเกี้ยวซ่าที่เหมาะสม อัตราส่วนการเสริมไข่ดำ การยอมรับของผู้บริโภค คุณภาพทางกายภาพด้านค่าสี และคุณค่าทางโภชนาการ การทดสอบทางประสาทสัมผัสดำเนินการด้วยผู้บริโภคจำนวน 50 คน โดยใช้วิธี 9-point hedonic scale และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ

ผลการศึกษาพบว่า สูตรต้นแบบสูตรที่ 2 ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด (8.06 ± 0.75) จึงนำไปใช้เป็นสูตรพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เมื่อเสริมไข่ดำในระดับร้อยละ 2, 6 และ 10 ของน้ำหนักแป้ง พบว่า สูตรที่เสริมไข่ดำร้อยละ 6 ให้คะแนนการยอมรับโดยรวมสูงและไม่แตกต่างจากระดับร้อยละ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่สูงกว่าระดับร้อยละ 10 ($p < 0.05$) จึงถือว่าเป็นระดับที่เหมาะสมนำผลิตภัณฑ์เกี้ยวซ่าเสริมไข่ดำที่พัฒนาขึ้นไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพด้านค่าสีในแผ่นเกี้ยวซ่าที่ปรุงสุกพบว่า มีค่า L^* เท่ากับ 45.50 มีค่า a^* 2.28 มีค่า b^* เท่ากับ 7.30 ใน 1 เสิร์ฟต่อจำนวน 1 ชิ้น (30 กรัม) มีพลังงาน 93.38 กิโลแคลอรี และมีคุณค่าทางโภชนาการที่เพิ่มขึ้นจากสูตรต้นแบบ ประกอบด้วย โปรตีน 10.9 กรัม ใยอาหาร 1.90 กรัม แคลเซียม 1.76 มิลลิกรัม โพแทสเซียม 5.60 มิลลิกรัม วิตามินเอ 4.02 ไมโครกรัมและวิตามินซี 1.65 มิลลิกรัม

ARTICLE INFO

Article History

Received: 29 April 2026

Revised: 28 July 2026

Accepted: 3 August 2026

Available online:

14 August 2026

Keywords:

Gyoza Products

Watermeal (*Wolffia**arrhiza*(L.) Wimm.)

Consumer Acceptance

*Corresponding author

Email address:

suttiphun.uru@hotmail.com

(S. Dangjai)

ABSTRACT

This study aimed to develop gyoza added with *Wolffia globosa*. The appropriate gyoza wrapper recipe, the optimal level of *W. globosa* supplementation, consumer acceptance, physical quality in terms of color values, and nutritional composition were evaluated. Sensory evaluation was conducted with 50 consumers using a nine-point hedonic scale. Statistical analysis was used to analyze the data.

The results showed that prototype recipe 2 received the highest overall liking score (8.06 ± 0.75) and was therefore selected as the base recipe for further product development. When *W. globosa* was added at levels of 2%, 6%, and 10% based on the weight of flour, it was found that the recipe containing 6% *W. globosa* received a high overall acceptance score, with no statistically significant difference from the 2% recipe ($p > 0.05$), but it received a significantly higher score than the 10% recipe ($p < 0.05$). Therefore, the 6% addition level was considered suitable. Color analysis of the cooked gyoza wrapper showed that L^* values were 45.50, a^* values were 2.28, and b^* values were 7.30, respectively. One serving, which consists of one piece (30 g), provides 98.38 kcal and contains 10.9 g of protein, 1.90 g of dietary fiber, 1.76 mg of calcium, 5.60 mg of potassium, 4.02 mg of vitamin A, and 1.65 mg of vitamin C, which is higher than the nutritional value of the prototype recipe.

1. บทนำ

ไผ่ผ่าหรือไผ่น้ำ (*Wolffia arrhiza* (L.) Wimm.) สามารถเป็นส่วนผสมของอาหารที่มาจากพืชและเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกที่ยั่งยืนและมีศักยภาพในการทดแทนโปรตีนจากเนื้อสัตว์ ซึ่งเป็นโปรตีนที่ดีต่อสุขภาพ เป็นพืชสีเขียวในน้ำ มีขนาดเล็ก ลอยน้ำอย่างอิสระ ซึ่งสามารถพบได้ทั่วไปในแหล่งน้ำที่เคลื่อนไหวช้า ๆ เช่น ทะเลสาบและสระน้ำ [1] ไผ่ผ่ามีโปรตีนสูง ร้อยละ 20-40 และมีต้นทุนการผลิตต่ำ มีสารต้านอนุมูลอิสระ มีสารอาหารประเภทเบต้าแคโรทีน สารประกอบฟีนอลิกมีคุณสมบัติในการต้านออกซิเดชัน ต้านการตายของเซลล์ ต้านสารก่อมะเร็ง มีคุณค่าทางโภชนาการรวมถึงเป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกที่สำคัญ ร้อยละ 20-30 ของน้ำหนักแห้ง มีปริมาณแป้งร้อยละ 10-20 ไขมันร้อยละ 1-5 และใยอาหารร้อยละ 25 แม้ว่าปริมาณไขมันของไผ่ผ่าค่อนข้างน้อย แต่สัดส่วนของปริมาณไขมันไม่อิ่มตัวที่จำเป็นอย่างโอเมก้า 3 มีปริมาณสูงถึงร้อยละ 60 ของปริมาณไขมัน ยิ่งไปกว่านั้นยังมีสารพฤกษเคมี (Phytonutrients) หลายชนิด เช่น ลูทีน และซีแซนทีน [2] ปัจจุบันไผ่ผ่าถูกจัดเป็นอาหารกลุ่มโปรตีนทางเลือก เหมาะสำหรับผู้บริโภคที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก ผู้ที่ร่างกายไม่สามารถย่อยโปรตีนจากสัตว์ได้ กลุ่มผู้สูงอายุที่ต้องการโปรตีนย่อยง่ายเพื่อเสริมมวลกล้ามเนื้อ หรือกลุ่มผู้มีปัญหาระบบขับถ่ายนอกจากโปรตีนและสารต้านอนุมูลอิสระแล้วไผ่ผ่ายังมีใยอาหารที่ดีต่อร่างกายอีกด้วย [3]

ไผ่ผ่าเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันเป็นอย่างมาก มีส่วนประกอบวัตถุดิบหลักของเนื้อสัตว์และผักที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสูง ไผ่ผ่าจัดอยู่ในกลุ่มประเภทอาหารว่างพร้อมบริโภค สะดวกต่อการรับประทาน มีกรรมวิธีในการประกอบอาหารที่แตกต่างกัน

ไผ่ผ่าเป็นเมนูอาหารว่างที่สามารถรับประทานได้ทุกเพศทุกวัย มีขายทั่วไปในประเทศจีนและญี่ปุ่น มีกรรมวิธีการทำคล้ายคลึงกัน จะมีส่วนประกอบหลัก ๆ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นตัวแป้งมีส่วนประกอบหลักได้แก่ แป้งสาลีอเนกประสงค์ที่นำมาผัดกับน้ำให้เข้ากันแล้วนำมาคลึงหรือรีดเป็นแผ่นบางๆ [4] ในการปรุงประกอบไผ่ผ่าจัดเป็นกลุ่มอาหารว่างได้ ซึ่งปัจจุบันอาหารว่างมีความจำเป็นต่อร่างกายโดยเฉพาะเด็กวัยเรียนซึ่งพบปัญหาการขาดสารอาหารได้ง่ายจากการบริโภค ไผ่ผ่าเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายราคาถูก และประยุกต์ใช้กับการประกอบอาหารว่างได้ในด้านการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ปัจจุบันมีงานวิจัยที่สามารถใช้ประโยชน์จากไผ่ผ่าได้ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวเสริมโปรตีนจากไผ่ผ่า [5] การพัฒนาผลิตภัณฑ์บะหมี่เสริมผัสดอง [6] ผลของการเสริมไผ่ผ่าต่อคุณภาพของบะหมี่สด [7] งานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของไผ่ผ่าในการประยุกต์ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารหลากหลายประเภทได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาการใช้ไผ่ผ่าในผลิตภัณฑ์ไผ่ผ่าเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการเป็นทางเลือกสำหรับจัดเป็นอาหารว่างเพื่อสุขภาพสำหรับเด็ก และคนทั่วไปได้อีกด้วย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

ไผ่ผ่าเบอร์ 0 แป้งสาลีอเนกประสงค์ตราว่าว แป้งข้าวโพด น้ำสะอาด น้ำมันพืชถั่วเหลือง เกลือป่นตราปรุ้งทิพย์ น้ำมันงา และ ผงไผ่ผ่า (ยี่ห้อ Wolffia) รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สูตรแผ่นแป้งกึ่งข้าวต้มแบบ 3 สูตร

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งสาลี	240	200	150
อเนกประสงค์			
แป้งข้าวโพด	20	-	-
น้ำสะอาด	150	90	120
เกลือป่น	2	3	2
ไข่ไก่เบอร์ 0	-	-	68
น้ำมันงา	-	3	5

ที่มา : สูตรที่ 1 [8] สูตรที่ 2 [9] และ สูตรที่ 3 [10]

ตารางที่ 2 ส่วนผสมตัวไส้กึ่งข้าวต้ม

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
หมูสับ	350
กระเทียมสับ	175
หอมหัวใหญ่สับ	50
ขิงสับละเอียด	10
กระเทียมสับ	10
ใบกุยช่ายซอย	25
เกลือป่น	2
พริกไทยป่น	2
น้ำตาลทรายขาว	10
ซีอิ๊วขาวสูตร 1	15
น้ำมันงา	30
แป้งมัน	10

กรรมวิธีการทำแผ่นแป้งกึ่งข้าวต้มโดยนำส่วนผสมของแห้งใส่ลงในอ่างผสมพักไว้ แล้วจึงใส่ของเหลว นวดส่วนผสมให้เข้ากัน จากนั้นคลึงแป้งเป็นก้อนโดพักไว้ 30-60 นาที จึงนำมารีดให้บางด้วยเครื่องรีดแป้งยี่ห้อ Imperia Manual Pasta Roller, Italy รุ่น 110 เมื่อได้ความบาง 0.2 mm. ให้ใช้พิมพ์กดเบอร์ 60 ตัดออกมาเป็นวงกลมสำหรับห่อตัวไส้

นำตัวแป้งมาห่อด้วยตัวไส้ กรรมวิธีการผลิตไส้โดยการนำส่วนผสมทั้งหมด ยกเว้นแป้งมันมาใส่ลงในอ่างผสมแล้วนวดให้ส่วนผสมเข้ากัน จึงใส่แป้งมันตามลงไป จากนั้นนำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิตู้เย็น 6 องศาเซลเซียส 30 นาที แล้วจึงนำออกมาห่อด้วยแป้งกึ่งข้าวต้มที่เตรียมไว้ นำไปนึ่งไฟแรง 12 นาที พักไว้ แล้วนำกึ่งข้าวต้มที่ได้มานำบนกระทะให้ผิวนอกแห้ง สีเข้มขึ้น มีความกรอบเล็กน้อย [11] จัดเสิร์ฟหน้าหนักต่อ 1 สูตร 960 กรัม สามารถห่อกึ่งข้าวต้มได้ 36 ชิ้น น้ำหนัก 30 กรัมต่อ 1 ชิ้น

2.2 การศึกษาหาปริมาณไขมันที่เหมาะสมที่ใช้เสริมลงในผลิตภัณฑ์แผ่นแป้งกึ่งข้าวต้ม

ในการทดลองเสริมไขมันเข้าด้วยโดยเสริมลงไปส่วนผสมแป้งสาลีอเนกประสงค์ดังนี้ นำผงไขมันอบแห้งผสมลงในส่วนผสมของแป้งสาลีอเนกประสงค์ จำนวน 3 ระดับคำนวณจากน้ำหนักแป้งสาลี ประกอบด้วย สูตรที่ 4 ร้อยละ 2 (4 กรัม) สูตรที่ 5 ร้อยละ 6 (12 กรัม) และสูตรที่ 6 ร้อยละ 10 (20 กรัม) นำน้ำสะอาดมาผสมลงไปนวดให้เข้ากันใส่ในซามผสมหาลำปิด พักไว้ 30 นาที แล้วจึงนำมารีดให้เป็นแผ่นบาง ๆ นำไปห่อไส้ที่เตรียมไว้ ทำให้สุกด้วยความร้อน

2.3 การทดสอบการยอมรับที่มีต่อผลิตภัณฑ์

ทดสอบการยอมรับด้วยวิธีประเมินทางประสาทสัมผัสของกึ่งข้าวต้มเสริมไขมัน ประกอบด้วย 6 ด้าน ดังนี้ ด้านลักษณะภายนอก (รูปร่าง) สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการ 9-point Hedonic scale ซึ่งมีระดับคะแนน 1-9 (1 = ไม่ชอบมากที่สุด 9 = ชอบมากที่สุด) โดยใช้ผู้ทดสอบการยอมรับที่มีต่อผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการทดสอบชิมเป็นผู้บริโภคด้านอาหาร จำนวน 50 คน

2.4 การวัดค่าสีและการหาค่าทางโภชนาการ

การวิเคราะห์ค่าสี L^* a^* b^* ด้วยเครื่อง Hunter lab (Colorflex EZ, Hunter Lab, USA). การวัดค่าสี L^* (ค่าความสว่างที่สูงขึ้นแสดงว่ามีความสว่างมากขึ้น) ค่า a^* (ค่าบวก หมายถึง เจดสีแดง และค่าเป็นลบ หมายถึง เจดสีเขียว) และค่า b^* (ค่าเป็นบวก หมายถึง เจดสีเหลือง และค่าเป็นลบ หมายถึง เจดสีน้ำเงิน) โดยการวัดค่าสีของผลิตภัณฑ์กึ่งข้าวต้มตัวนอกทั้งชิ้น โดยสุ่มตัวอย่างวัดจำนวน 10 ชิ้น และหาค่าทางโภชนาการโดยใช้วิธีเปรียบเทียบกับตารางคุณค่าทางโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขและหนังสือ Thai Food Composition Tables institute of Nutrition Mahidol University นำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับบัญญัติไตรยางค์ของสัดส่วนปริมาณ 100 กรัม จากนั้นรายงานผลข้อมูล

2.5 การวิเคราะห์ผลสถิติในการวิจัย

การทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสวางแผนการทดลองแบบ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) และการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพ วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ DMRT (Duncan's Multiple Range Test) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรม SPSS Version.30

3. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

3.1. ผลการทดลองผลิตเกี่ยวกับสูตรต้นแบบ

ซึ่งผู้วิจัยได้หาสูตรแผนแบ่งเกี่ยวกับจำนวน 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 นำมาทดลองผลิตและทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้บริโภค รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับสูตรต้นแบบจากผู้บริโภค (n=50)

คุณลักษณะอาหาร	ผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับสูตรต้นแบบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะภายนอก(รูปร่าง) ^{ns}	7.78±0.72	7.72±0.72	7.86±0.91
สี ^{ns}	8.10±0.85	8.02±0.70	7.98±0.94
กลิ่น	7.78±0.98 ^a	7.70±0.98 ^a	7.60±1.26 ^b
รสชาติ ^{ns}	7.86±1.05	7.76±1.03	7.82±1.07
เนื้อสัมผัส	7.60±1.16 ^b	7.78±0.85 ^{ab}	7.80±1.05 ^a
การยอมรับโดยรวม ^{ns}	8.00±0.89	8.06±0.75	7.90±1.13

หมายเหตุ

ตัวอักษร ^{a,b} ในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติ (p<0.05)

ตัวอักษร ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(p>0.05)

ตารางที่ 4 คะแนนความชอบโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับเสริมไข่ฝ่ำจากผู้บริโภค (n=50)

คุณลักษณะอาหาร	ผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับเสริมไข่ฝ่ำ		
	สูตรที่ 4 (ร้อยละ 2)	สูตรที่ 5 (ร้อยละ 6)	สูตรที่ 6 (ร้อยละ 10)
ลักษณะภายนอก (รูปร่าง)	7.93±0.81 ^a	7.56±1.05 ^{ab}	7.16±1.29 ^b
สี	8.03±0.91 ^a	6.96±1.16 ^b	6.70±1.36 ^b
กลิ่น ^{ns}	7.80±1.04	7.56±0.95	7.43±1.02
รสชาติ ^{ns}	7.40±1.14	7.66±1.07	7.50±1.33
เนื้อสัมผัส ^{ns}	7.36±1.32	7.56±1.05	7.23±1.30
การยอมรับโดยรวม	7.66±1.10 ^a	7.61±1.03 ^a	7.21±1.28 ^b

หมายเหตุ

ตัวอักษร ^{a,b} ในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติ (p<0.05)

ตัวอักษร ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ(p>0.05)

จากตารางที่ 3 แม้ว่าสูตรต้นแบบทั้งสามสูตรจะไม่แตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) แต่ผู้วิจัยเลือกสูตรที่ 2 เป็นสูตรต้นแบบ เนื่องจากค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุด โดยในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร การเลือกสูตรที่มีแนวโน้มได้รับการยอมรับสูงสุด แม้จะไม่แตกต่างทางสถิติถือเป็นแนวทางการยอมรับได้สำหรับการนำไปพัฒนาต่อ

ในสูตรที่ 2 จะนำไปเสริมไข่ฝ่ำลงในผลิตภัณฑ์แผนแบ่งเกี่ยวกับเนื้อจากเนื้อสัตว์ที่ติดต้องมีการปรุงประกอบที่เหมาะสมคล้ายคลึงกับการนวดบะหมี่และแผ่นให้บางตัดเป็นแผ่นหรือวงกลมใช้ในการทอด นึ่ง หรือต้มกับเนื้อสัตว์ได้ [12] ในการผลิตเกี่ยวกับเนื้อสัมผัสที่นุ่มได้ และแผ่นเกี่ยวกับนำไปนึ่งและทอดน้ำจะแทรกอยู่ในอาหารเกิดการขยายตัวดันให้เนื้ออาหารเป็นโพรงหรือรูพรุนทำให้ความชื้นหลุดออกจากเนื้ออาหารในขณะเดียวกันจะเกิดแรงดันหรือแรงยึดไม่ให้ขยายตัวหรือหลุดไปหากใช้ความร้อนพอเหมาะจะทำให้เกิดความดันเท่ากับความดันภายนอกจะการพองตัวสม่ำเสมอทั่วชิ้นอาหารทำให้ความชื้นที่เหลืออยู่พอเหมาะจะทำให้มีโครงสร้างเนื้อสัมผัสที่ดี [13] จากสูตรต้นแบบนั้นสูตรที่ 2 ได้นำมาทดลองเสริมไข่ฝ่ำ 3 ระดับจากน้ำหนักแบ่งสาลีเนกประสงค์ร้อยละ 2 ร้อยละ 6 และร้อยละ 10 ตามลำดับ นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้บริโภค

3.2 ผลการทดลองเสริมไข่ฝ่ำลงในผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับ

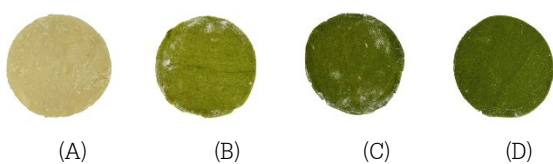
นำสูตรต้นแบบสูตรที่ 2 นำมาทดลองเสริมไข่ฝ่ำที่ 3 ระดับจากน้ำหนักแบ่งสาลีเนกประสงค์ที่ร้อยละ 2 (4 กรัม) ร้อยละ 6 (12 กรัม) และร้อยละ 10 (20 กรัม) ตามลำดับ นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้บริโภค รายละเอียดดังตารางที่ 4

จากตารางที่ 4 ผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับเสริมไข่ฝ่ำร้อยละ 2 และร้อยละ 6 ได้รับความชอบจากผู้บริโภคสูงสุดอยู่ในระดับชอบมากมีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ 7.66 และ 7.61 ตามลำดับ สอดคล้องกับ [14] ทดลองทำผงผักกวางตุ้งเสริมลงในข้าวเกรียบว่า ร้อยละ 6 เหมาะสมในการผลิตข้าวเกรียบว่ามากที่สุดซึ่งสี กลิ่น รสชาติของผงผักเมื่อโดนความร้อนจะไม่มีกลิ่นเหม็นของผักมากทำให้ยอมรับทางประสาทสัมผัสเมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านลักษณะภายนอก (รูปร่าง) สูตรที่ 6 เสริมไข่ฝ่ำร้อยละ 10 (20 กรัม) มีคะแนนความชอบในระดับปานกลางเนื่องจากการเพิ่มไข่ฝ่ำลงในแบ่งสาลีเนกประสงค์จะเป็นการช่วยเพิ่มของแข็งให้การดูดซึมน้ำเร็วขึ้นอีก จึงทำให้แผ่นแบ่งเกี่ยวกับแห้งได้ง่ายเมื่อมีการขึ้นรูปโดยใช้มือจับบีบที่ละตัวพักไว้ สอดคล้องกับ [15] ผลิตภัณฑ์เค้กเกอร์เสริมผงผักเคลซึ่งเป็นขนมอบ โดยทั่วไปจะนิยมใช้แบ่งสาลีที่มีโปรตีนกลูเตนที่มีบทบาททำให้โครงสร้างของโดในผลิตภัณฑ์ขนมอบแข็งแรงขึ้นในการผลิต จึงทำให้การใช้ไข่ฝ่ำเสริมลงในสัดส่วนของแห้งจึงทำให้เนื้อสัมผัสและลักษณะภายนอกจึงมีความแตกต่างกันทั้ง 3 สูตร และยังส่งผลในด้านสีที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับสูตรที่ 4 และ 5 เนื่องจากระดับสีตัวเกี่ยวกับเมื่อใช้ไข่ฝ่ำในปริมาณที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้สีของผลิตภัณฑ์มีความเข้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในด้านกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างกันทางสถิติเนื่องจากเกี่ยวกับเสริมไข่ฝ่ำที่พัฒนาขึ้นได้มีส่วนผสมไส้ผสมน้ำมันงาและผ่านการนึ่งส่งผลทำให้ของการใช้ไข่ฝ่ำในปริมาณที่สูงไม่มีผลต่อต้านกลิ่นและรสชาติ และด้านการยอมรับโดยรวม ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค จึงทำให้โดยสูตรที่ 5 ร้อยละ 6 (12 กรัม) เกี่ยวกับคุณลักษณะที่เหมาะสม สีเขียว

เข้ม สีสม่ำเสมอตลอดตัวขึ้น มีกลิ่นหอมของเครื่องเทศและน้ำมันงา เนื้อสัมผัสผิวนอกกรอบนุ่มและด้านในไส้ชุ่มน้ำซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ดีของ เกี้ยวซ่าสดคล้อยกับ สุริรา เข้มทองและคณะ [16] ที่ใช้ผงไข่น้ำลงใน เส้นมะพร้าวสด ร้อยละ 2.5 ทำให้เส้นมะพร้าวจากแป้งสาลีเหนียวนุ่มไม่แข็งมี ลักษณะเนื้อสัมผัสในทุกด้านที่ทดสอบดีกว่าการใช้ไข่น้ำผงระดับอื่น ๆ และการพัฒนาเกี้ยวซ่าเสริมไข่ฝักร้อยละ 6 ปริมาณ 12 กรัมที่ได้รับการ ยอมรับสูงสุดจากผู้บริโภคสอดคล้องกับจิตวิทยา โยสาลีและคณะ [17] ที่ ใช้ไข่ฝักระดับ 5 กรัมในผลิตภัณฑ์ปิสกิตปราศจากกลูเตนเสริมไข่ฝักโดย ได้รับความชอบจากผู้บริโภคสูงสุด

3.3 ผลการวัดค่าสีและหาคุณค่าทางโภชนาการ

นำผลิตภัณฑ์เกี้ยวซ่าเสริมไข่ฝักที่พัฒนาขึ้นมาทำการวิเคราะห์ คุณภาพค่าสี และหาคุณค่าทางโภชนาการ รายละเอียดดังตารางที่ 5 - 6 จากตารางที่ 5 ปริมาณที่เพิ่มขึ้นของไข่ฝักในผลิตภัณฑ์เกี้ยวซ่าที่ ระดับสูงขึ้นทำให้คุณภาพค่าสีของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลง ค่า L^* ไข่ฝักร้อยละ 10 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสูตรต้นแบบโดยมีความทึบแสง จากการเสริมไข่ฝักในประมาณ 20 กรัมลงในผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับ [3] การเพิ่มปริมาณไข่ฝักลงในขนมกลีบลำดวนค่า L^* (ความสว่าง) ก็จะลดลง จากสูตรขนมกลีบลำดวนต้นแบบ ค่า a^* มีค่าสีเขียวเพิ่มสูงขึ้นมาจาก ระดับการเพิ่มของไข่ฝัก เนื่องจากปริมาณคลอโรฟิลล์ของไข่ฝักที่เสริมลงใน ผลิตภัณฑ์เมื่อคลอโรฟิลล์ถูกความร้อนจะเปลี่ยนเป็นฟิโอฟิติน (Pheophytins) ทำให้มีสีเขียวเข้มขึ้นเมื่อใส่ไข่ฝักในปริมาณที่มากขึ้น [2] และ ค่า b^* อยู่ในเกณฑ์เหลืองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ใกล้เคียงกัน แต่ละระดับและผู้วิจัยจึงนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการประเมินทางประสาท สัมผัสสูงสุดไปหาคุณค่าทางโภชนาการ รายละเอียดดังตารางที่ 6 จากตารางที่ 6 คุณค่าทางโภชนาการของเกี้ยวซ่าเสริมไข่ฝักลงใน ผลิตภัณฑ์ที่ร้อยละ 6 (12 กรัม) ของน้ำหนักแป้งสาลีเนกประสงค์ทำให้ คุณค่าทางโภชนาการมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสูตรต้นแบบประกอบด้วย พลังงาน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เบต้าแคโรทีน ไทอะมิน วิตามินเอ และ วิตามินซีในปริมาณที่สูงขึ้นใกล้เคียงกับสูตรต้นแบบเนื่องจากการเสริมไข่ ฝักร้อยละ 6 มีระดับที่น้อยจึงส่งผลทำให้คุณค่าโภชนาการเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ซึ่งไข่ฝักเป็นพืชที่มีโปรตีนสูงอยู่ในระดับ 40-45 กรัมต่อ 100 กรัม [18] การเพิ่มไข่ฝักลงในผลิตภัณฑ์ที่สูงขึ้นจะทำให้คุณค่าโภชนาการเพิ่มขึ้นและ สามารถเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการอื่นๆ ได้อีกด้วย



ภาพที่ 1 แผ่นแป้งเกี้ยวซ่าเสริมไข่ฝัก (*Wolfia globosa*) ที่ระดับร้อยละ 0 (A), 2 (B), 6 (C), 10 (D)

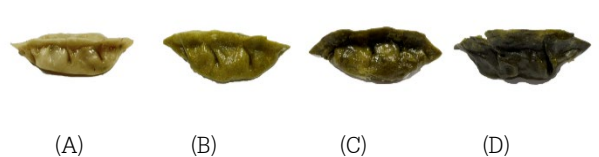
ตารางที่ 5 ค่าสีของผลิตภัณฑ์เกี้ยวซ่าเสริมไข่ฝัก

สูตรที่	ผลแสดงค่าการวัดค่าสี		
	L^*	a^*	b^*
สูตรต้นแบบ	64.49±1.36 ^a	2.55±0.64 ^a	7.84±0.91 ^a
สูตรที่ 4 (ร้อยละ 2)	51.15±1.84 ^{ab}	2.35±0.28 ^b	7.71±1.47 ^a
สูตรที่ 5 (ร้อยละ 6)	45.50±1.33 ^b	2.28±0.28 ^b	7.30±2.44 ^b
สูตรที่ 6 (ร้อยละ 10)	39.41±1.05 ^c	1.90±0.24 ^c	7.40±1.02 ^{ab}

หมายเหตุ ตัวอักษร ^{abc...} ในแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 6 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของสูตรเกี้ยวซ่าต้นแบบและสูตร เกี้ยวซ่าเสริมไข่ฝักร้อยละ 6 ในสัดส่วน 30 กรัม/ 1 ชิ้น

สารอาหาร	เกี้ยวซ่าที่พัฒนาขึ้น	
	สูตรต้นแบบ	สูตรที่ 5 (ร้อยละ 6)
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	93.28	93.38
โปรตีน (กรัม)	1.096	10.97
ไขมัน (กรัม)	8.56	8.56
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	3.13	3.13
ใยอาหาร (กรัม)	0.19	1.90
เกลือ (กรัม)	0.23	0.23
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	1.54	1.76
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	5.50	5.60
แมกนีเซียม (มิลลิกรัม)	0.17	0.17
โซเดียม (มิลลิกรัม)	4.00	3.43
โพแทสเซียม (มิลลิกรัม)	4.76	5.60
ธาตุเหล็ก (มิลลิกรัม)	0.01	0.01
เบต้าแคโรทีน (ไมโครกรัม)	12.44	12.45
วิตามินเอ (ไมโครกรัม)	2.08	4.02
ไทอะมิน (มิลลิกรัม)	0.00	0.003
ไนอาซิน (มิลลิกรัม)	0.17	0.17
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	1.61	1.65



ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์เกี้ยวซ่าที่ผ่านความร้อนเสริมไข่ฝัก (*Wolfia globosa*) ที่ระดับร้อยละ 0 (A), 2 (B), 6 (C), 10 (D)

4. สรุปผล

งานวิจัยพัฒนาแผ่นกึ่งชาเสริมใยผ้าที่สามารถทำได้โดยใช้ผงใยผ้าชนิดอบแห้งเป็นผงสำเร็จรูปเนื่องจากมีลักษณะแห้ง ความชื้นต่ำมีความปลอดภัยในการบริโภค และเหมาะสมต่อการใช้ในการเสริมลงในแป้งสาลีอเนกประสงค์ในระดับปริมาณร้อยละ 2 - 6 ของน้ำหนักแป้งสาลีอเนกประสงค์ การประเมินทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์กึ่งชาเสริมใยผ้าในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและการยอมรับโดยรวม ส่งผลทำให้การใช้ใยผ้าในผลิตภัณฑ์อาหารมีศักยภาพสูงในการพัฒนาอาหารว่างทำให้แนวทางในการบริโภคเป็นอาหารว่างเพื่อสุขภาพสำหรับเด็ก วัยรุ่น และผู้สูงอายุ ซึ่งมีสารอาหาร พลังงาน แคลเซียม โยอาหาร ฟอสฟอรัส เบต้าแคโรทีน ไทอะมิน วิตามินเอ และวิตามินซีที่เพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ผลิตภัณฑ์กึ่งชาเสริมใยผ้ามีศักยภาพต่อยอดเชิงพาณิชย์และสามารถต่อยอดนำไปเป็นผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็งสำหรับอุตสาหกรรมอาหารได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้อุปกรณ์และสถานที่ในการค้นคว้าทดลองวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] ศุภักษร มาแสง, ศุภณัฐ เกิดน้อย, สุรเชษฐ์ วรรณพันธ์, ณนันท แดงสังวาลย์ และ ศันสนีย์ ทิมทอง. (2566). ผลิตภัณฑ์น้ำสลัดครีมจากเต้าหู้ถั่วเหลืองเสริมใยผ้าแห้ง. *วารสารวิทยาศาสตร์ PBRU*, 20(2), 42-56.
- [2] ขวัญฤทัย สุนทรธรรมรัตน์. (2568). ผลของการเสริมใยผ้าต่อคุณภาพของขนมอินทนิล. *วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 20(2), 1-15.
- [3] ขวัญฤทัย สุนทรธรรมรัตน์, สุพัตรา ทรัพย์สินโอฬาร, ณัฐกิตติ์ เหมทานนท์, ชีราพร ปฏิวะริทุร และ ชนัญรักษ์สุวรรณวัฒน์. (2568) ผลของการใช้ใยผ้าเสริมโปรตีน โยอาหาร และสารต้านอนุมูลอิสระในขนมไทย. *วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี*, 19(2), 1-15.
- [4] วิชชุมา เตชะสิริวิชัย และ ปรีติอร เพ็ชรใหญ่. ผลของพริกแกงไทยและแก่นตะวันต่อการยอมรับของผู้บริโภคในผลิตภัณฑ์กึ่งชา. *วารสารวิทยาศาสตร์ PBRU*, 20(2), 67-80.
- [5] อภิรดา พรบดินธิชัย และ สุพรรณิการ์ กล่อมจ้อหอ. (2567). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวเสริมโปรตีนจากไผ่. *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม*, 34(2), 160-169.
- [6] กุลพร พุทธิมี และ วริศชนม์ นิลนนท์. (2564). การพัฒนาผลิตภัณฑ์บะหมี่เสริมผัสดองแห้ง. *วารสารวิจัยและพัฒนาวิทยาลัยเกษตรกรรมในพระบรมราชูปถัมภ์*, 16(2), 57-69.
- [7] สุธีรา เข้มทอง, ภัทราพร ยุทธาธิ, จิราวรรณ อุ่นเมตตาอารี, ลัดดาวรรณ แยมทองกลาง, กิตติศักดิ์ มุ่งภูกลาง และ นุพชชาติ ต่อนบุญสูง. (2565). ผลของการเสริมใยน้ำผึ้งต่อคุณภาพของบะหมี่สด. *วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์*, 20(2), 183-200.
- [8] นานิโกะ. (25 มกราคม 2566). สูตรกึ่งชาทำง่าย วัตถุดิบหาไม่ยาก มีสูตรแผ่นแป้งกึ่งชา. TRUDID. <https://shorturl.asia/AZzDU>
- [9] กวน โสมไซ. (2022, January 7). เคลล์คลับของกึ่งชา. [Video]. YouTube. www.youtube.com/@kwan.homsai
- [10] Nisa. (2020, March 24). วิธีทำกึ่งชา. [Video]. YouTube. www.youtube.com/@NisaThailnGermany
- [11] สุทธิพันธุ์ แดงใจ. (2562). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาอาหารว่าง. [อัตรานา]. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- [12] กรกช มูลทองขุน. (2567). การพัฒนาผลิตภัณฑ์แป้งกึ่งชาจากแป้งข้าว กช. 43. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร) <https://dk.rmutp.ac.th/thesis/detail/96>
- [13] ชมพู ยิ้มโต. (2563). ชนิดของแผ่นแป้งและไส้สำหรับการผลิตปอเปี๊ยะ. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย*, 12(2), 335-346.
- [14] ณัฏฐาณิลล ศรีบุญพรหม, พัชรี คำมา, ไพรัตน์ ขวัญพนาลี, สุภัตรา สิริสตรสุนทร และ นิตยา งาม. (2566). ผลของการเสริมผงผักต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบว่าว. *วารสารเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี*, 4(3), 99-111.
- [15] กิตติยา ขุนไชย, ชลธาร ไกรสร, ภาทิพย์ ไชไพวัลย์ และ กฤติกา ชุนห์วิจิตร. (2567). การพัฒนาแครกเกอร์แป้งข้าวสาลีเสริมผงผักเคล. *วารสารเกษตรอนุมิภาคลุ่มน้ำโขง*, 1(1), 9-17.
- [16] สุธีรา เข้มทอง, ภัทราพร ยุทธาธิ, จิราวรรณ อุ่นเมตตาอารี, ลัดดาวรรณ แยมทองกลาง, กิตติศักดิ์ มุ่งภูกลาง และ นุพชชาติ ต่อนบุญสูง. (2564). ผลของการเสริมใยน้ำผึ้งต่อคุณภาพของบะหมี่สด. *วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์*, 20(2), 183-200.
- [17] จิตติวรา ใยสำลี, ศุภวิชัย โต๊ะจงบม, ศิริวัตร ชำเหล็ก, อติพงษ์ โปร่งเครือ และ อานง ใจแน่น. (2566). การพัฒนาผลิตภัณฑ์บิสกิตปราศจากกลูเตนเสริมใยผ้า. *วารสารวัฒนธรรมอาหารไทย*, 4(1), 41-51.
- [18] ขวัญทินแก้ว รักพงษ์โอศ, เสวตาภรณ์ ตั้งวันเจริญ และ ณอมพรรณ ตรีณิชากร. (2568). ใยผ้าในบริบทเศรษฐกิจสุขภาพอย่างยั่งยืนของหมู่บ้านราชธานีโอศ. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี*, 16(1), 326-336.