
ผลของการทดแทนน้ำกะทิต่อคุณลักษณะทางกายภาพ คุณภาพทางประสาทสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวด

ปพนพัชร ภัทรธิติวาสส์¹ พรพาชื่น ชูเชิด¹ เมทณี นพคุณ¹ และอภิเดช พงษ์ประจักษ์^{1*}

Effect of coconut milk substitution on physical characteristics The sensory quality and nutritional value of Pumpkin in Sweet Coconut Milk (Fak-Thong-Keang-Buat) Daifuku

Paponpat Pattarathitawat¹ Pompachen Chuchird¹ Metanee Noppakun¹ and Apidech Pongprajak^{1*}

¹สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

¹Department of Food and Nutrition Faculty of Home Economics Technology Rajamangala University of Technology Thanyaburi

* Corresponding author. E-mail address: Apidech_p@mutt.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ฟักทองแกงบวด (2) เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ไอศกรีม (3) เพื่อศึกษาศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพและคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกัน (4) เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกัน โดยใช้ น้ำกะทิฟักทองแกงบวดผสมกับส่วนของแป้ง โดยแปรปริมาณอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 100:0 75:25 50:50 และ 25:75 ส่วนเนื้อฟักทองแกงบวดใช้เป็นส่วนผสมของไส้ ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิที่ระดับ 50:50 มีค่าความสว่างมากที่สุด ($p \leq 0.05$) เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำกะทิลงในตัวอย่างส่งผลทำให้ค่าความสว่างมีแนวโน้มลดลง ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ค่า b^* (ค่าความเป็นสีเหลือง) Hardness Cohesiveness Gumminess Chewiness ค่าพลังงาน ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ($p \leq 0.05$) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิฟักทองแกงบวด เท่ากับ 75:25 และ 50:50 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยทุกลักษณะทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด ($p \leq 0.05$) ตัวอย่างไอศกรีมฟักทองแกงบวดที่ใช้อัตราส่วนน้ำต่อน้ำกะทิฟักทองแกงบวดเท่ากับ 75:25 มีร้อยละความพอดีของทุกลักษณะทางประสาทสัมผัสมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 70 จึงไม่ต้องทำการปรับปรุงคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส นอกจากนี้คุณค่าทางโภชนาการของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกันทั้งหมด 4 ตัวอย่างต่อ 1 ชิ้น มีค่าพลังงานอยู่ระหว่าง 19.44-29.72 กิโลแคลอรี ปริมาณคาร์โบไฮเดรตอยู่ระหว่าง 4.63-6.31 กรัม ปริมาณไขมันอยู่ระหว่าง 0.02-0.42 กรัม และโปรตีนอยู่ระหว่าง 0.11-0.15 กรัม

คำสำคัญ: ไอศกรีม, ฟักทองแกงบวด, คุณลักษณะทางกายภาพ, คุณภาพทางประสาทสัมผัส, คุณค่าทางโภชนาการ

ABSTRACT

The objectives of this research were to (1) select the basic formula of pumpkin in sweet coconut milk (Fak-Thong-Keang-Buat), (2) select the basic formula of Daifuku products, (3) study the physical characteristics and sensory qualities of pumpkin in sweet coconut milk (Fak-Thong-Keang-Buat) daifuku (FTKBD) with different water-to-coconut milk ratios (4) study the nutritional value of FTBK products with different water-to-coconut milk ratios. The FTKBD samples varied between water to coconut milk into 4 levels consisting of 100:0, 72:25, 50:50, and 25:75. The results found that the sample of FTKBD with water-to-coconut milk ratio of 50:50 had the highest L^* value ($p \leq 0.05$). Increasing the amount of coconut milk resulted in decreased a^* value whereas the b^* value, hardness cohesiveness, gumminess, chewiness, energy values, carbohydrate content, fats content, and protein content were increased ($p \leq 0.05$). The FTKBD samples with ratios of 75:25 and 50:50 had the highest average liking score for all sensory characteristics ($p \leq 0.05$). The FTKBD sample with ratios of 75:25 had just about right score greater than 70 percent for all sensory characteristics. In addition, the nutritional values of all FTKBD samples with different water to coconut milk ratios per piece had energy value between 19.44-29.72 kcal, carbohydrate content between 4.63-6.31 grams, fat content between 0.02-0.42 grams, and protein content between 0.11-0.15 grams.

Keywords: Daifuku, Pumpkin in Sweet Coconut Milk (Fak-Thong-Keang-Buat), Physical Properties, Sensory Characteristics, Nutritional Values

บทนำ

ผลิตภัณฑ์ไดฟูกู (Daifuku) เป็นขนมของประเทศญี่ปุ่น ที่มีส่วนผสมหลักคือ แป้งข้าวเหนียว แป้งมันสำปะหลัง น้ำตาลทรายขาว และไส้ ตัวขนมมีลักษณะรูปร่างกลม มีแป้งหุ้มอยู่ด้านนอกและมีไส้ข้างใน ลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์มีความเหนียว นุ่ม ไส้ด้านในจะนิยมใส่ไส้หวาน โดยมีความแตกต่างกันออกไป เช่น ถั่วแดง สตอร์เบอร์รี่สด ชาเขียว มันม่วง ช็อกโกแลต คัสตาร์ด เกาลัด ครีมนสด เป็นต้น คนญี่ปุ่นนิยมซื้อไดฟูกูเป็นของฝากในเทศกาลสำคัญต่าง ๆ เพื่อถืออวยพรและเป็นสิริมงคล ซึ่งเป็นตัวแทนของขนมที่อวยพรให้มีแต่ความโชคดี เช่น พิธีแต่งงาน พิธีขงชาของญี่ปุ่น เป็นต้น

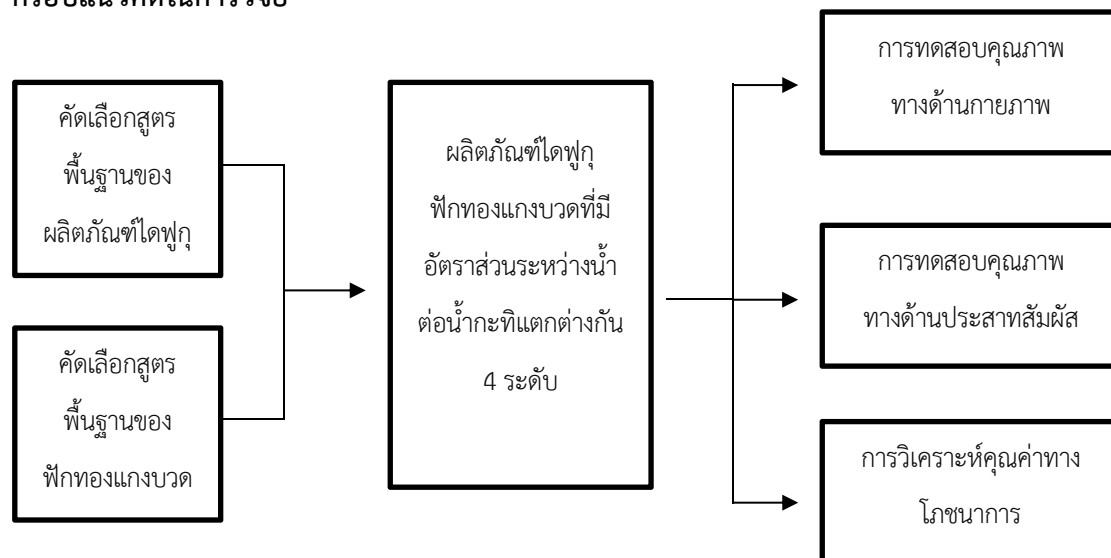
ฟักทองแกงบวดเป็นขนมไทยชนิดหนึ่งที่ผู้บริโภคนิยมรับประทาน ซึ่งมีส่วนประกอบหลักคือ ฟักทอง กะทิ น้ำตาล จัดเป็นขนมพื้นบ้านของชาวไทยโดยเฉพาะชาวอีสานจะรู้จักเป็นอย่างดี เนื่องจากชาวบ้านส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม ปลูกผักผลไม้ไว้รับประทานเอง อีกทั้งทางไกลตลาด จึงนำอาหารที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาทำขนมรับประทานเองภายในครอบครัว หรือนำไปทำบุญที่วัด และใช้รับรองแขก เป็นต้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ไคฟูงฟักทองแกงบวด โดยใช้ น้ำกะทิฟักทองแกงบวดผสมกับแป้ง ส่วนเนื้อฟักทองแกงบวดทำเป็นส่วนของไส้ เพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นเอกลักษณ์ความเป็นไทยและเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้บริโภค และยังเป็น การส่งเสริมการนำวัตถุดิบท้องถิ่นซึ่งเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่เพาะปลูกและผลิตในประเทศไทยมาสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับชุมชนในท้องถิ่น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานของฟักทองแกงบวด
2. เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานของแป้งไคฟูง
3. เพื่อศึกษาคุณลักษณะทางด้านกายภาพและคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไคฟูงฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกัน
4. เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไคฟูงฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีการวิจัย

1. การคัดเลือกสูตรพื้นฐานของฟักทองแกงบวดและแป้งไคฟูง

ทำการดัดแปลงสูตรฟักทองแกงบวดที่ได้จาก พงษ์ศักดิ์ ทรงพระนาม (ม.ป.ป.) โดยทำการแปรปริมาณชนิดและปริมาณน้ำตาลเป็น 3 ระดับ ได้แก่ น้ำตาลทรายร้อยละ 100 น้ำตาลปี๊บร้อยละ 100 และน้ำตาลทรายและน้ำตาลปี๊บร้อยละ 50:50 สำหรับสูตรพื้นฐานของแป้งไคฟูงทำการค้นคว้าสูตรที่มีส่วนผสมและปริมาณแตกต่างกันจำนวน 3 สูตร จากนั้นทำการคัดเลือกสูตรพื้นฐานโดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบที่เคยและชอบบริโภคฟักทองแกงบวดและ/หรือไคฟูงจำนวน 50 คน สำหรับ คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ทำการประเมินของสูตรพื้นฐานฟักทองแกงบวด ได้แก่ สีของ

น้ำกะทิ ความหวาน กลิ่นรสโดยรวม และความชอบโดยรวม ส่วนคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ทำการประเมินสูตรพื้นฐานของแป้งโดฟูเก้ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี ความหวาน ความเหนียวนุ่มและความชอบโดยรวม สำหรับสูตรส่วนผสมของฟักทองแกงบวดและแป้งโดฟูเก้แสดงดังตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ทำการคัดเลือกสูตรที่มีคะแนนเฉลี่ยความชอบสูงที่สุดไปใช้ในการทดลองถัดไป

ตารางที่ 1 ส่วนผสมสูตรพื้นฐานของฟักทองแกงบวด

ส่วนผสม	ปริมาณของส่วนผสม (ร้อยละ)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ฟักทอง	21.66	21.66	21.63
กะทิ	54.15	54.15	54.07
น้ำ	10.83	10.83	10.81
น้ำตาลปี๊บ	13.36	-	8.07
น้ำตาลทราย	-	13.36	5.42

ตารางที่ 2 ส่วนผสมสูตรพื้นฐานของโดฟูเก้ไส้ถั่วแดง

ส่วนผสม	ปริมาณของส่วนผสม (ร้อยละ)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งข้าวเหนียว	25.21	20.00	18.52
แป้งข้าวโพด	1.68	-	-
น้ำตาลทราย	8.40	8.00	16.67
น้ำเปล่า	42.02	50.00	44.45
แป้งมัน	10.08	12.00	11.10
ถั่วแดงกวน*	12.61	10.00	9.26

2. กระบวนการผลิตโดฟูเก้ฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกัน

ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดฟูเก้ฟักทองแกงบวดโดยใช้น้ำกะทิฟักทองแกงบวดผสมกับส่วนของแป้ง โดยแปรปริมาณอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 100:0 75:25 50:50 และ 25:75 (อัตราส่วน 0:100 ไม่สามารถขึ้นเป็นรูปได้) ส่วนเนื้อฟักทองแกงบวดนำมาบดแล้วใช้เป็นส่วนผสมของไส้ โดยตัวอย่างผลิตภัณฑ์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 เซนติเมตร ส่วนของแป้งหนักประมาณ 10 กรัมและส่วนของไส้หนักประมาณ 5 กรัม สำหรับสูตรส่วนผสมของโดฟูเก้ฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกันทั้ง 4 ตัวอย่าง แสดงดังตารางที่ 3 จากนั้นนำตัวอย่างไปใช้ทดสอบค่าคุณภาพในการทดลองถัดไป

ตารางที่ 3 ปริมาณส่วนผสมของไคฟูฟูฟักทองแกงบวด

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมที่ใช้ (ร้อยละ)			
	อัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิฟักทองแกงบวด			
	100:0	75:25	50:50	25:75
ส่วนผสมของแป้ง				
แป้งข้าวเหนียว	14.97	14.97	14.97	14.97
น้ำกะทิฟักทองแกงบวด	0	8.98	17.97	26.96
น้ำ	35.94	26.96	17.97	8.98
น้ำตาลทราย	13.48	13.48	13.48	13.48
แป้งมันสำปะหลัง	8.99	8.99	8.99	8.99
ส่วนผสมของไส้				
เนื้อฟักทองแกงบวด	26.62	26.62	26.62	26.62

3. การศึกษาคุณลักษณะทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์ไคฟูฟูฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกัน

การศึกษาคูณลักษณะทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์ไคฟูฟูฟักทองแกงบวดที่มีส่วนผสมระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกันทั้ง 4 ตัวอย่าง ประกอบด้วย การวัดค่าสีทำการดัดแปลงวิธีการตาม ซนิชญา วงศ์บาศก์และกมลวรรณ แจ่มชัด (2554) โดยใช้เครื่องวัดค่าสี spectrophotometer ใช้แหล่งกำเนิดแสง (illuminant) D65 ใช้มุมของผู้สังเกตการณ์มาตรฐาน (standard observer) ที่ 10 องศา บรรจุตัวอย่างลงใน petri dish แล้ววางตัวอย่างบนช่องวัดขนาด 30 มิลลิเมตร บันทึกค่าสีของตัวอย่างในระบบ $L^* a^* b^*$ วัดค่าตัวอย่าง 10 ครั้ง ส่วนการวัดค่าเนื้อสัมผัสทำการดัดแปลงวิธีการตาม ซนิชญา วงศ์บาศก์และกมลวรรณ แจ่มชัด (2554) โดยใช้เครื่อง texture analyzer วัดค่าเนื้อสัมผัสแบบ texture profile analysis (TPA) ใช้หัวกดทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร กำหนดระยะห่างของหัววัดห่างจากผลิตภัณฑ์ 3 มิลลิเมตร หัวกดเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 1 มิลลิเมตรต่อวินาที โดยมีระยะทางที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เสียรูปร้อยละ 75 วัดค่าตัวอย่างละ 10 ซ้ำ

4. การศึกษาคูณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไคฟูฟูฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกัน

การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไคฟูฟูฟักทองแกงบวดที่มีส่วนผสมระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกันทั้ง 4 ตัวอย่าง ด้วยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบที่เคยและชอบบริโภคฟักทองแกงบวดและ/หรือไคฟูฟูจำนวน 50 คน สุ่มเสิร์ฟตัวอย่างที่กำกับตัวอย่างด้วยเลขสุ่ม 3 หลัก ให้กับผู้ทดสอบทีละ 1 ตัวอย่าง จนครบทั้ง 4 ตัวอย่าง ลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ทำการประเมิน ประกอบด้วย ลักษณะปรากฏ ขนาด สี ความหวาน ความเหนียวนุ่มและความชอบโดยรวม ร่วมกับการทดสอบความพอดี 3 ระดับ (Just about right scale) ซึ่งมีคะแนนตั้งแต่ 1 หมายถึง น้อยเกินไป 2 หมายถึง พอดี และ 3 หมายถึง มากเกินไป โดยประเมินความพอดีของคุณลักษณะด้านขนาด สี ความหวาน ความเหนียวนุ่ม และปริมาณของไส้ (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2556)

5. การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของไตฟูกุฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำและกะทิแตกต่างกัน

คำนวณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไตฟูกุฟักทองแกงบวด ด้วยโปรแกรมคำนวณคุณค่าทางอาหาร Thai Nutri Survey โดยทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ต่อ 1 ช้อน น้ำหนักประมาณ 15 กรัม รายงานผลคุณค่าทางโภชนาการจำนวนทั้งสิ้น 4 รายการ ได้แก่ พลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

6. การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

สำหรับการทดสอบคุณภาพทางด้านกายภาพของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไตฟูกุฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกันวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ส่วนการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสวางแผนการทดลองแบบวางแผนการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี (Duncan's New Multiple Range Test: DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติที่ร้อยละ 95 ($\alpha=0.05$) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS (พิติพร ฤทธิเรืองเดช, 2564) สำหรับข้อมูลจากการประเมินความพอดีนำมาวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ความถี่และร้อยละของคำตอบในแต่ละระดับความพอดี คือ น้อยเกินไป พอดีและมากเกินไป หากคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสใดมีร้อยละของจำนวนคำตอบของระดับความพอดิมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 70 ถือว่าคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสนั้นไม่ต้องปรับปรุง แต่ถ้าหากคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสใดมีร้อยละของจำนวนคำตอบของระดับความพอดิน้อยกว่าร้อยละ 70 จะเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนคำตอบในระดับน้อยเกินไปและมากเกินไปด้วยการวิเคราะห์ Net Score (เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2556)

ผลการวิจัย

1. การคัดเลือกสูตรพื้นฐานของฟักทองแกงบวดและแป้งไตฟูกุ

ผลจากการคัดเลือกสูตรพื้นฐานฟักทองแกงบวดและสูตรพื้นฐานแป้งไตฟูกุจำนวน 3 สูตร ด้วยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 50 คน พบว่า ฟักทองแกงบวดสูตรพื้นฐานสูตรที่ 3 คือ สูตรที่ใช้น้ำตาลทรายและน้ำตาลปีบ มีคะแนนความชอบทุกลักษณะทางประสาทสัมผัสสูงสุด ($p \leq 0.05$) แสดงผลดังตารางที่ 4 ส่วนการคัดเลือกสูตรพื้นฐานแป้งไตฟูกุจำนวน 3 สูตร พบว่า คะแนนค่าเฉลี่ยความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี ความเหนียวนุ่ม และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์แป้งไตฟูกุสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนคะแนนค่าเฉลี่ยความหวานมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผลิตภัณฑ์แป้งไตฟูกุสูตรพื้นฐานสูตรที่ 3 มีคะแนนค่าเฉลี่ยความชอบด้านความหวานสูงที่สุด ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ผลิตภัณฑ์แป้งไตฟูกุสูตรพื้นฐานสูตรที่ 2 คะแนนค่าเฉลี่ยความชอบด้านความหวานน้อยที่สุด ($p \leq 0.05$) แสดงผลดังตารางที่ 5 จึงทำการเลือกสูตรพื้นฐานฟักทองแกงบวดสูตรที่ 3 สูตรพื้นฐานแป้งไตฟูกุสูตรที่ 3 เป็นสูตรพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ไตฟูกุ

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยความชอบของฟักทองแกงบวดสูตรพื้นฐาน

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ผลิตภัณฑ์ฟักทองแกงบวด		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สีของน้ำกะทิ	6.8± 1.2 ^b	6.1± 1.5 ^c	7.7±1.0 ^a
ความหวาน	6.1 ± 1.7 ^b	6.8± 1.5 ^a	7.1±1.4 ^a
กลิ่นรสโดยรวม	7.1 ± 1.2 ^b	7.0± 1.3 ^b	7.2±1.3 ^a
ความชอบโดยรวม	7.0 ± 1.2 ^b	7.2± 1.3 ^b	7.6± 0.9 ^a

หมายเหตุ ^{a-c} หมายถึง ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

สูตรที่ 1 = น้ำตาลปีบ สูตรที่ 2 = น้ำตาลทราย สูตรที่ 3 = สูตรน้ำตาลปีบผสมน้ำตาลทราย

ตารางที่ 5 คะแนนเฉลี่ยความชอบของแป้งโดฟูกสูตรพื้นฐาน

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ผลิตภัณฑ์แป้งโดฟูก		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	7.0±1.0	7.1±1.2	7.0±1.2
สี ^{ns}	7.0±1.2	6.8 ±1.2	7.0±1.1
ความหวาน	6.9±1.2 ^{ab}	6.7±1.4 ^b	7.0±1.1 ^a
ความเหนียวนุ่ม ^{ns}	6.7±1.1	6.7±1.4	7.0±1.2
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.1±0.9	7.0±1.2	7.3±1.1

หมายเหตุ ^{a,b} หมายถึง ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

2. การศึกษาคุณลักษณะทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์โดฟูกฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกัน

ผลของการวิเคราะห์ค่าสีของผลิตภัณฑ์โดฟูกฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกันจำนวน 4 ตัวอย่าง (ตารางที่ 6) พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าสีทั้งค่า L^* a^* และ b^* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ซึ่งตัวอย่างของผลิตภัณฑ์โดฟูกฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิที่ระดับ 50:50 มีค่าความสว่างมากที่สุด ($p \leq 0.05$) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 61.69 ตามลำดับ ในขณะที่ตัวอย่างที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิ ที่ระดับ 75:25, 100:0 และ 25:75 มีค่าความสว่างน้อยที่สุด ($p \leq 0.05$) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 53.11, 54.01 และ 55.77 ตามลำดับ เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำกะทิลงในตัวอย่างส่งผลทำให้ค่า a^* (ค่าความเป็นสีแดง) มีแนวโน้มลดลง ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ค่า b^* (ค่าความเป็นสีเหลือง) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ($p \leq 0.05$)

สำหรับผลของการวิเคราะห์ค่าเนื้อสัมผัสของแป้งโดฟูกฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกันจำนวน 4 ตัวอย่าง พบว่า ค่าความแข็ง (Hardness) ค่าการรวมตัวกันภายในของอาหาร (Cohesiveness) ค่าระดับความเป็นกาวยางหรือแป้ง

เปี้ยก (Gumminess) และค่าพลังงานในการเคี้ยว (Chewiness) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ค่าการกลับคืนสู่ขนาดและรูปร่างเดิม (Springiness) และค่าการเกาะติดผิว (Adhesiveness) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำกะทิลงในตัวอย่างส่งผลทำให้ค่า Hardness Cohesiveness Gumminess และ Chewiness มีแนวโน้มสูงขึ้น ($p \leq 0.05$) โดยผลแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลกับน้ำกะทิแตกต่างกัน

ปัจจัยคุณภาพ	ผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลกับน้ำกะทิแตกต่างกัน			
	100:0	75:25	50:50	25:75
L*	54.01 ^b ±4.03	53.11 ^b ±3.68	61.69 ^a ±3.60	55.77 ^b ±6.12
a*	2.57 ^a ±0.65	2.99 ^a ±0.56	0.89 ^b ±0.71	1.32 ^b ±0.65
b*	10.75 ^b ±0.85	11.04 ^b ±0.83	10.51 ^b ±0.62	14.00 ^a ±2.22
Hardness (kgf)	0.48 ^b ±0.80	0.51 ^b ±0.06	0.54 ^b ±0.08	0.70 ^a ±0.06
Cohesiveness	0.23 ^c ±0.35	0.25 ^{ab} ±0.02	0.25 ^a ±0.02	0.25 ^a ±0.01
Springiness ^{ns} (mm)	3.53±1.56	3.84±0.39	4.07±0.57	4.20±0.30
Gumminess (kgf)	0.11 ^c ±0.02	0.13 ^b ±0.02	0.14 ^b ±0.02	0.18 ^a ±0.02
Chewiness (kgf.mm)	0.37 ^c ±0.15	0.50 ^b ±0.08	0.55 ^b ±0.10	0.74 ^a ±0.12
Adhesiveness ^{ns} (kgf.mm)	0.02±0.03	0.00±0.01	0.00±0.01	0.00±0.01

หมายเหตุ ^{a,b} หมายถึง ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p > 0.05$)

3. การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวด

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวดที่ใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำตาลกับน้ำกะทิฟักทองแกงบวดแตกต่างกัน 4 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยความชอบทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลกับน้ำกะทิฟักทองแกงบวดแตกต่างกันทั้ง 4 ตัวอย่าง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลกับน้ำกะทิฟักทองแกงบวด เท่ากับ 75:25 และ 50:50 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลกับน้ำกะทิฟักทองแกงบวด เท่ากับ 100:0 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสน้อยที่สุด ($p \leq 0.05$) โดยผลแสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 คะแนนเฉลี่ยความชอบของผลิตภัณฑ์ไผ่ฟูกุ๊กทองแกงบัวตมมีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิฟูกุ๊กทองแกงบัวตมแตกต่างกัน

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ผลิตภัณฑ์ไผ่ฟูกุ๊กทองแกงบัวตม มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิฟูกุ๊กทองแกงบัวตมแตกต่างกัน			
	100:0	75:25	50:50	25:75
ลักษณะปรากฏ	6.8± 1.0 ^b	7.1± 1.1 ^{ab}	7.4± 0.8 ^a	6.8± 1.3 ^b
ขนาด	6.9± 1.2 ^b	7.6± 1.0 ^a	7.6± 0.9 ^a	7.0± 1.4 ^b
สี	6.5± 1.4 ^c	7.6± 0.9 ^a	7.4± 1.2 ^{ab}	7.0± 1.6 ^{bc}
ความหวาน	6.6± 1.5 ^b	7.8± 1.0 ^a	7.9± 1.1 ^a	7.10± 1.6 ^b
ความเหนียวนุ่ม	6.8± 1.4 ^b	7.6± 1.0 ^a	7.6± 1.2 ^a	7.1± 1.6 ^b
ความชอบโดยรวม	6.8± 1.1 ^c	8.2± 1.0 ^a	8.3± 0.8 ^a	7.4± 1.2 ^b

หมายเหตุ ^{a-c} หมายถึง ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

การประเมินระดับความพอดีของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไผ่ฟูกุ๊กทองแกงบัวตมที่ใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิฟูกุ๊กทองแกงบัวตมแตกต่างกัน 4 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างไผ่ฟูกุ๊กทองแกงบัวตมที่ใช้อัตราส่วนน้ำต่อน้ำกะทิฟูกุ๊กทองแกงบัวตมเท่ากับ 100:00 มีร้อยละความพอดีของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสน้อยกว่าร้อยละ 70 สำหรับตัวอย่างไผ่ฟูกุ๊กทองแกงบัวตมที่ใช้อัตราส่วนน้ำต่อน้ำกะทิฟูกุ๊กทองแกงบัวตมเท่ากับ 75:25 มีร้อยละความพอดีของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 70 ส่วนตัวอย่างไผ่ฟูกุ๊กทองแกงบัวตมที่ใช้อัตราส่วนน้ำต่อน้ำกะทิฟูกุ๊กทองแกงบัวตมเท่ากับ 50:50 มีร้อยละความพอดีของขนาดและปริมาณของไส้มากกว่าร้อยละ 70 ในขณะที่ลักษณะด้านสี ความหวาน ความเหนียวนุ่มมีร้อยละความพอดีน้อยกว่าร้อยละ 70 และตัวอย่างไผ่ฟูกุ๊กทองแกงบัวตมที่ใช้อัตราส่วนน้ำต่อน้ำกะทิฟูกุ๊กทองแกงบัวตมเท่ากับ 25:75 มีร้อยละความพอดีของขนาดมากกว่าร้อยละ 70 ในขณะที่ลักษณะสี ความหวาน ความเหนียวนุ่มและปริมาณของไส้มีร้อยละความพอดีน้อยกว่าร้อยละ 70

จากนั้นนำคุณลักษณะที่มีร้อยละความพอดีน้อยกว่าร้อยละ 70 ไปวิเคราะห์การปรับปรุงลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ไม่พอดีด้วยวิธี Net Score ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างไผ่ฟูกุ๊กทองแกงบัวตมที่ใช้อัตราส่วนน้ำต่อน้ำกะทิฟูกุ๊กทองแกงบัวตมเท่ากับ 100:0 ให้ปรับลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านขนาด ความหวานและปริมาณของไส้ให้มีความเข้มของลักษณะดังกล่าวเพิ่มขึ้น ส่วนตัวอย่างไผ่ฟูกุ๊กทองแกงบัวตมที่ใช้อัตราส่วนน้ำต่อน้ำกะทิฟูกุ๊กทองแกงบัวตมเท่ากับ 25:75 ให้ปรับลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความหวานของผลิตภัณฑ์ให้มีความเข้มลดลง โดยผลแสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของผู้ทดสอบในการประเมินระดับความพอดีของลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์โคฟูกู
ฟักทองแกงบวด

อัตราส่วนระหว่าง น้ำต่อน้ำกะทิ ฟักทองแกงบวด	คุณลักษณะทาง ประสาทสัมผัส	ระดับความพอดี		
		น้อยเกินไป	พอดี	มากเกินไป
100:0	ขนาด	18 (36)	29 (58)	3 (6)
	สี	16 (32)	27 (54)	7 (14)
	ความหวาน	23 (46)	23 (46)	4 (8)
	ความเหนียวนุ่ม	13 (26)	31 (62)	6 (12)
	ปริมาณของไส้	17 (34)	29 (58)	4 (8)
75:25	ขนาด	6 (12)	41 (82)	3 (6)
	สี	11 (22)	35 (70)	4 (8)
	ความหวาน	4 (8)	41 (82)	5 (10)
	ความเหนียวนุ่ม	8 (16)	39 (78)	3 (6)
	ปริมาณของไส้	4 (8)	41 (82)	5 (10)
50:50	ขนาด	3 (6)	42 (84)	5 (10)
	สี	5 (10)	34 (68)	11 (22)
	ความหวาน	8 (4)	30 (60)	12 (24)
	ความเหนียวนุ่ม	12 (24)	30 (60)	8 (16)
	ปริมาณของไส้	4 (8)	39 (78)	7 (14)
25:75	ขนาด	5 (10)	39 (78)	6 (12)
	สี	12 (24)	27 (54)	11 (22)
	ความหวาน	6 (12)	20 (40)	23 (46)
	ความเหนียวนุ่ม	12 (24)	28 (56)	10 (20)
	ปริมาณของไส้	10 (20)	22 (44)	18 (36)

หมายเหตุ ตัวเลขนอกวงเล็บ หมายถึง จำนวนผู้ทดสอบ (คน) ของแต่ละระดับความพอดี

ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ร้อยละของผู้ทดสอบแต่ละระดับความพอดี

ตารางที่ 9 แนวทางการปรับปรุงคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวดจากการวิเคราะห์
โดยวิธี Net Score

อัตราส่วนระหว่าง น้ำ:น้ำกะทิฟักทอง แกงบวด	ลักษณะทางประสาท สัมผัส	ร้อยละความพอดี			Net Score	ทิศทางการปรับปรุง
		พอดี	น้อยเกินไป	มากเกินไป		
100:0	ขนาด	58	36	6	-30	เพิ่มขึ้น
	สี	54	32	14	-18	ไม่มีทิศทาง
	ความหวาน	46	46	8	-38	เพิ่มขึ้น
	ความเหนียวนุ่ม	62	26	12	-24	ไม่มีทิศทาง
	ปริมาณของไส้	58	34	8	-26	เพิ่มขึ้น
75:25	ขนาด	82	12	6	-	ไม่ปรับปรุง
	สี	70	22	8	-	ไม่ปรับปรุง
	ความหวาน	82	8	10	-	ไม่ปรับปรุง
	ความเหนียวนุ่ม	78	16	6	-	ไม่ปรับปรุง
	ปริมาณของไส้	82	8	10	-	ไม่ปรับปรุง
50:50	ขนาด	84	6	10	-	ไม่ปรับปรุง
	สี	68	10	22	12	ไม่มีทิศทาง
	ความหวาน	60	16	24	8	ไม่มีทิศทาง
	ความเหนียวนุ่ม	60	24	16	-8	ไม่มีทิศทาง
	ปริมาณของไส้	78	8	14	-	ไม่ปรับปรุง
25:75	ขนาด	78	10	12	-	ไม่ปรับปรุง
	สี	54	24	22	-2	ไม่มีทิศทาง
	ความหวาน	40	14	46	32	ลดลง
	ความเหนียวนุ่ม	56	24	20	-4	ไม่มีทิศทาง
	ปริมาณของไส้	44	20	36	16	ไม่มีทิศทาง

4. การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของไอศกรีมฟักทองแกงบวด

การศึกษาคคุณค่าทางโภชนาการของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกันทั้งหมด 4 ตัวอย่าง โดยใช้โปรแกรมคำนวณปริมาณสารอาหาร Thai Nutri Survey ผลการวิเคราะห์พบว่า การเพิ่มปริมาณน้ำกะทิส่งผลต่อคุณค่าทางโภชนาการของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวดต่อ 1 ชิ้น (น้ำหนัก 15 กรัม) โดยเมื่อปริมาณน้ำกะทิส่งผลทำให้ค่าพลังงาน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีนของตัวอย่างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยคุณค่าทางโภชนาการของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกันทั้งหมด 4 ตัวอย่าง ต่อ 1 ชิ้น มีค่าพลังงานอยู่ระหว่าง

19.44-29.72 กิโลแคลอรี มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตอยู่ระหว่าง 4.63-6.31 กรัม มีปริมาณไขมันอยู่ระหว่าง 0.02-0.42 กรัม และมีโปรตีนอยู่ระหว่าง 0.11-0.15 กรัม โดยผลแสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแคงบวด

คุณค่าทางโภชนาการ	ไอศกรีมฟักทองแคงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลกับไขมันแตกต่างกัน			
	100:0	75:25	50:50	25:75
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	19.44	25.82	27.77	29.72
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	4.63	5.95	6.13	6.31
ไขมัน (กรัม)	0.02	0.16	0.29	0.42
โปรตีน (กรัม)	0.11	0.12	0.15	0.15

การอภิปรายผลการวิจัย

การเพิ่มปริมาณน้ำกะทิฟักทองแคงบวดลงในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแคงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลกับไขมันแตกต่างกันทั้งหมด 4 ตัวอย่างส่งผลทำให้ค่า a^* (ค่าความเป็นสีแดง) มีแนวโน้มลดลง ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ค่า b^* (ค่าความเป็นสีเหลือง) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ($p \leq 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการผลิตมีการใช้ความร้อนส่งผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีชาวมเหลืองที่เกิดจากปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard Reaction) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างโมเลกุลของน้ำตาลและโปรตีนเมื่อได้รับความร้อน (นิธิยา รัตนานพนธ์, 2553) โดยส่วนประกอบที่ใช้จะมีน้ำตาลทรายผสมน้ำตาลปีบและน้ำกะทิ ซึ่งองค์ประกอบทางเคมีของน้ำกะทิประกอบด้วยไนโตรเจนและโปรตีน (สุตารัตน์ พุทธฤกษ์มงคล และคณะ, 2551) สำหรับผลการวัดคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ พบว่า การเพิ่มปริมาณน้ำกะทิลงในตัวอย่างส่งผลทำให้ค่าความแข็ง ค่าการรวมตัวกันภายในของอาหาร ค่าระดับความเป็นกายภาพหรือแป็งเปียง และค่าพลังงานในการเคี้ยวสูงขึ้น เนื่องจากส่วนผสมของแป้งไอศกรีมด้วยแป้งข้าวเหนียวเป็นส่วนผสมหลักที่ทำให้สามารถขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ ทั้งนี้ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ตัวอย่าง มีอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลกับไขมันแตกต่างกันทำให้สามารถในการดูดซึมน้ำและการพองตัวของเม็ดแป้งต่างกัน ซึ่งส่งผลต่อการเกิดเจลหรือการสุกของแป้งแตกต่างกัน (ฤทัย เรืองธรรมสิงห์ และคณะ, 2557) เมื่อพิจารณาค่าคุณภาพทางกายภาพโดยเฉพาะค่าเนื้อสัมผัสของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลกับไขมันฟักทองแคงบวด เท่ากับ 75:25 มีค่าความแข็ง ค่าการรวมตัวกันภายในของอาหาร ค่าระดับความเป็นกายภาพหรือแป็งเปียงและค่าพลังงานในการเคี้ยวอยู่ในระดับกลาง (ตารางที่ 6) และมีคะแนนความชอบเฉลี่ยของคุณลักษณะความเหนียวนุ่มสูงที่สุด (ตารางที่ 7) และยังมีร้อยละของระดับความพอดีของคุณลักษณะความเหนียวนุ่มเกินร้อยละ 70 (ตารางที่ 8 และ 9) จึงไม่ต้องทำการปรับปรุงคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสดังกล่าว นอกจากนี้การเพิ่มปริมาณน้ำกะทิฟักทองแคงบวดยังส่งผลต่อคุณค่าทางโภชนาการของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมฟักทองแคงบวด โดยเมื่อปริมาณการทดแทนน้ำด้วยน้ำกะทิฟักทองแคงบวดสูงขึ้นส่งผลทำให้ค่าพลังงาน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีนของตัวอย่างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีของน้ำกะทิประกอบด้วย น้ำ ไขมัน โปรตีน และคาร์โบไฮเดรต โดยน้ำกะทิ ในปริมาณ 100 กรัม จะให้พลังงานอยู่ที่ 230 กิโลแคลอรี ไขมัน 23.8 กรัม โปรตีน 2.9 กรัม และคาร์โบไฮเดรต 5.5 กรัม (Samuel et. al., 2022)

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ไดฟูกุฟักทองแกงบวดโดยใช้น้ำกะทิฟักทองแกงบวดผสมกับส่วนของแป้ง โดยแปรปริมาณอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 100:0 75:25 50:50 และ 25:75 ส่วนเนื้อฟักทองแกงบวดใช้เป็นส่วนผสมของไส้ ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ไดฟูกุฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิที่ระดับ 50:50 มีค่าความสว่างมากที่สุด ($p \leq 0.05$) เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำกะทิลงในตัวอย่างส่งผลทำให้ค่าความสว่างมีแนวโน้มลดลง ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ค่า b^* (ค่าความเป็นสีเหลือง) Hardness Cohesiveness Gumminess Chewiness ค่าพลังงาน ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ($p \leq 0.05$) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไดฟูกุฟักทองที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิฟักทองแกงบวด เท่ากับ 75:25 และ 50:50 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด ($p \leq 0.05$) ตัวอย่างไดฟูกุฟักทองแกงบวดที่ใช้อัตราส่วนน้ำต่อน้ำกะทิฟักทองแกงบวดเท่ากับ 75:25 มีร้อยละความพอดีของทุกลักษณะทางประสาทสัมผัสมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 70 จึงไม่ต้องทำการปรับปรุงคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส นอกจากนี้คุณค่าทางโภชนาการของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไดฟูกุฟักทองแกงบวดที่มีอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อน้ำกะทิแตกต่างกันทั้งหมด 4 ตัวอย่าง ต่อ 1 ชิ้น มีค่าพลังงานอยู่ระหว่าง 19.44-29.72 กิโลแคลอรี มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตอยู่ระหว่าง 4.63-6.31 กรัม มีปริมาณไขมันอยู่ระหว่าง 0.02-0.42 กรัม และมีโปรตีนอยู่ระหว่าง 0.11-0.15 กรัม

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สำหรับการสนับสนุนสถานที่ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิจัย และขอขอบคุณนักศึกษาศาखाวิชาอาหารและโภชนาการจำนวน 4 คน ได้แก่ นายสุรัชย์ เสรีชัย นางสาวรัตติยากร มากหาดตะกู นางสาวสุภัชญา แซ่จันท์และนายภฤกษ์ สุวรรณเพชร ผู้ช่วยวิจัยในงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

ชนิษฐา วงศ์บาศก์และกมลวรรณ แจ้งชัด. (2554). อิทธิพลของส่วนผสมต่อคุณภาพขนมไดฟูกุจากแป้งข้าวเหนียวกลิ้งออก.

การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49: สาขาอุตสาหกรรมเกษตร, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.

นิตยา รัตนานนท์, (2553). เคมีอาหาร (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อินเดียนสโตร์.

ปิติพร ฤทธิเรืองเดช. (2564). การวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้โปรแกรม SPSS (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: วิสต้า อินเทอร์เน็ต.

เพ็ญขวัญ ชมปรีดา. (2556). การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการยอมรับของผู้บริโภค (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วิสต้า อินเทอร์เน็ต.

พงษ์ศักดิ์ ทรงพระนาม. (ม.ป.ป.). อาหารไทย [เอกสารที่ไม่มีการตีพิมพ์]. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ฤทัย เรืองธรรมสิงห์, ศุภิสรา ธนาพงษ์ภักขิต และน้องนุช ศิริวงศ์. (2557). ผลของการใช้กะทิที่แตกต่างกันต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสและคุณค่าทางโภชนาการของขนมทองม้วน. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52: สาขาประมง, สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย.

สุดารัตน์ พุทธฤกษ์มงคล, สุจิตตรา เหมคช, จันทิมา ภูงามเงินและเกตินันท์ กิตติพงษ์พิทยา. (2551). ผลของปริมาณไขมันและความร้อนระดับสเตอริไลส์ต่อคุณภาพสีของน้ำกะทิ. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 18(1), 80-88.

Samuel K. T., Jacking A., Sandra A., Raphael O., Ephraim E. and Amoah A. (2022). Production of coconut milk: A sustainable alternative plant-based milk, *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 6(1), 1-8.