การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน
Product Development of Thong Phap Supplemented with Green Curry Paste

ยศพร พลายโถ[1] ปนิดา โฉมสุข[1] ปุญญิศา ศรีสุข[1] ภาคภูมิ คูประเสริฐยิ่ง[1] สุนิทรา ชัยภัย[1] ยศสินี หัวดง[1] และนพรัตน์ ไว โรจนะ[2]*

[1] โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

[2] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

Yossaporn Plaitho[1], Panida Chomsuk[1], Punyisa Srisuk[1], Phakpoom Kooprasertying[1], Sunitra Chaipai[1], Yotsinee Huadong[1] and Nopparat Wairojjana[2]*

[1] School of Culinary Arts, Suan Dusit University

[2] Faculty of Science and Technology Valaya Alongkorn Rajabhat University

รับบทความ: 30 มกราคม 2565
แก้ไขบทความ: 2 มีนาคม 2565
ตอบรับบทความ: 1 เมษายน 2565

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน โดยเสริมพริกแกงเขียวหวานในทองพับสูตรพื้นฐานร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด จากนั้นนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale พบว่า ทองพับสูตรเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 ได้คะแนนประเมินทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมสูงสุด โดยมีคะแนนอยู่ในระดับชอบปานกลาง (7.22) แต่ไม่มีความแตกต่างกับร้อยละ 10 ($p>0.05$) ผลการวัดค่าสีของผลิตภัณฑ์ทองพับ พบว่า ปริมาณพริกแกงเขียวหวานที่มากขึ้นส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) ลดลง จากการคำนวณหาคุณค่าทางโภชนาการของทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 ปริมาณ 1 หน่วยบริโภค (30 กรัม) พบว่า มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 10.34 กรัม โปรตีน 1.28 กรัม ไขมัน 2.97 กรัม และพลังงาน 73.21 กิโลแคลอรี รวมถึงมีใยอาหาร 4.38 กรัม ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 17.52 ของปริมาณใยอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย พ.ศ. 2563 อาจกล่าวอ้างได้ว่า ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 เป็นแหล่งของใยอาหาร เนื่องจากมีใยอาหารในช่วง 10-19 % ของ Thai RDI นอกจากนี้ยังพบว่า ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (17.31 µmol Trolox/กรัม) สูงกว่าทองพับสูตรพื้นฐาน (16.15 µmol Trolox/กรัม)

* ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)
e-mail: nopparat@vra.ac.th

คำสำคัญ : ขนมทองพับ, พริกแกงเขียวหวาน, ใยอาหาร, ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

Abstract

The objective of this research was to develop Thong Phap supplemented with green curry paste. The standard Thong Phap recipe were added with green curry paste at 5, 10 and 15% of the total weight. The overall preference of Thong Phap was evaluated using 9-point hedonic scale. The result showed that 5% of green curry paste in Thong Phap obtained the highest overall preference by 7.22 (Like moderately) which was not significant difference from 10% (p>0.05). The product color was also determined. The result indicated that higher amount of green curry paste decreased brightness, redness and yellowness of Thong Phap. The nutrition value of the 1 serving Thong Phap with 5% green curry (30 g) was 10.34 g of carbohydrates, 1.28 g of protein, 2.97 g of fat and 73.21 kcal of energy. It also contained 4.38 g of dietary fiber which is 17.52 percent of the fiber reference intake for Thai in 2020. This might claim that Thong Phap with 5% of green curry paste is a source of dietary fiber as it contained with dietary fiber 10-19 % of Thai RDI. In addition, Thong Phap with 5% of green curry paste contained antioxidant activity (17.31 µmol Trolox/g) higher than the standard recipe (16.15 µmol Trolox/g).

Keywords: Thong Phap, Green curry paste, Dietary fiber, antioxidant activity

บทนำ

ทองพับหรือทองม้วน เป็นขนมไทยชนิดเดียวกันแต่มีชื่อเรียกต่างกัน ซึ่งการเรียกชื่อขนมจะขึ้นอยู่กับการขึ้นรูป หากนำไปขึ้นรูปโดยการพับหรือจับจีบ เรียก ทองพับ แต่ถ้านำไปม้วนเป็นทรงกลม เรียก ทองม้วน (ทัศนีย์, 2534) จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ สันนิษฐานได้ว่าทองม้วนเป็นขนมหวานที่มีมาตั้งแต่ในสมัยกรุงศรีอยุธยา โดยท้าวทองกีบม้าในสมเด็จพระนารายณ์มหาราชได้ดัดแปลงตำรับขนมหวานของโปรตุเกสให้เป็นขนมหวานไทย และถ่ายทอดวิธีทำขนมให้กับคนไทยมาจนถึงปัจจุบัน ทองพับเป็นขนมไทยที่ได้จากการผสมแป้ง กะทิ น้ำตาล และไข่เข้าด้วยกัน จากนั้นตักใส่พิมพ์ที่มีลักษณะเป็นแผ่นเหล็กบาง นำไปปิ้งหรืออบ เมื่อสุกจะไปขึ้นรูปโดยการพับ ลักษณะของทองพับที่ดีจะมีแผ่นบาง กรอบ สีเหลืองทอง กลิ่นหอม (ทัศนีย์, 2534)

พริกแกง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเครื่องเทศ และสมุนไพรต่าง ๆ เช่น พริกสด พริกแห้ง หัวหอม กระเทียม ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด บดผสมให้เข้ากัน อาจมีส่วนประกอบอื่น เช่น กะปิน้ำตาล น้ำปลา เกลือ แล้วอาจผสมกับกะทิหรือน้ำมันบริโภคตามส่วนประกอบของน้ำพริกแกงแต่ละชนิด และอาจนำไปให้ความร้อนหรือไม่ก็ได้นำไปประกอบอาหารได้ทันที (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2556) พริกแกงเขียวหวานถูกดัดแปลงมาจากพริกแกงเผ็ดโดยการเปลี่ยนสีจากพริกสีแดงเป็นพริกสีเขียว ส่งผลให้พริกแกงเขียวหวานมีสีเขียวต่างจากพริกแกงเผ็ด เมื่อนำพริกแกงเขียวหวานมาปรุงอาหารโดยใส่กะทิลงไปส่งผลให้ได้น้ำแกงสีเขียว

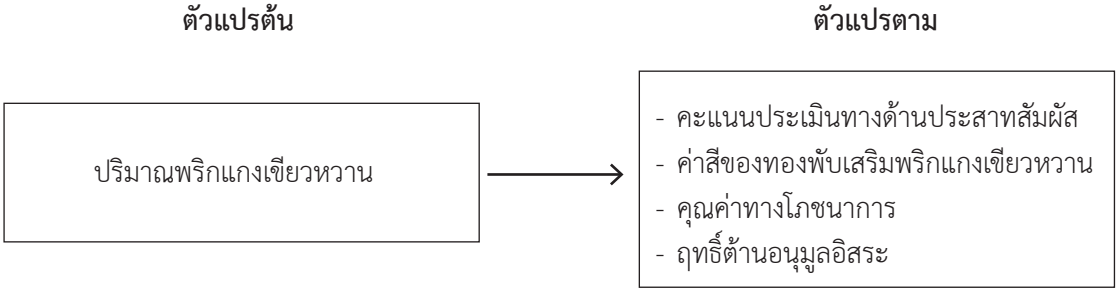
อ่อน ๆ ดูแล้วหวานละมุน ส่วนประกอบหลักของพริกแกงเขียวหวานประกอบไปด้วยเครื่องเทศ และสมุนไพรหลายชนิดที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น พริกชี้ฟ้าเขียว พริกขี้หนู มีสารแคปไซซินที่ช่วยระงับปวด ลดการติดเชื้อ ลดการอักเสบและกระตุ้นการเคลื่อนตัวของระบบทางเดินอาหาร (นุชรีย์, 2554) หอมแดง ลดการหวัด คัดจมูก ช่วยขับลม ผิวมะกรูด ช่วยขับลม แก้ปวดท้อง พริกไทย ช่วยขับลม แก้อาการท้องอืดเฟ้อ (ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์, 2553) กระเทียม ข่า ตะไคร้ ช่วยลดอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ แน่นท้อง ปวดท้อง เป็นต้น (นันทพร และคณะ, 2533) นอกจากนี้ ยังพบว่า พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู และข่ามีฤทธิ์ในการยับยั้งอนุมูลอิสระ (พัชรพร และภาเกล้า, 2560) ซึ่งมีส่วนช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังต่าง ๆ เช่น โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง เป็นต้น

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำพริกแกงเขียวหวานมาเป็นส่วนผสมในทองพับ เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและสร้างความแปลกใหม่ด้านรสชาติให้กับทองพับ รวมถึงเป็นการเพิ่มแนวทางการนำพริกแกงเขียวหวานมาใช้ประโยชน์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของพริกแกงเขียวหวานในทองพับ
2. เพื่อศึกษาผลของปริมาณการเติมพริกแกงเขียวหวานต่อค่าสีของทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน
3. เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานที่พัฒนาได้

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของพริกแกงเขียวหวานในทองพับ

การพัฒนาทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน ทำโดยเสริมพริกแกงเขียวหวานปริมาณร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมดในทองพับสูตรพื้นฐานที่ดัดแปลงมาจากอรอนงค์ (ม.ป.ป) ดังตารางที่ 1 และเปลี่ยนส่วนผสมจากกะทิสดเป็นกะทิธัญพืชเพื่อสุขภาพของผู้บริโภค และส่วนผสมของพริกแกงเขียวหวานประกอบไปด้วยพริกชี้ฟ้าเขียว 10 เม็ด พริกขี้หนูสด 15 เม็ด ตะไคร้ 6 กรัม ข่า 6 กรัม หอมแดง 5 ช้อนโต๊ะ

กระเทียมไทย 3 ช้อนโต๊ะ ลูกผักชีคั่วป่น ยี่หร่าคั่วป่น รากผักชี เกลือ กะปิ อย่างละ 1 ช้อนชา พริกไทยเม็ด 10 เม็ด ลูกจันทร์ป่น 1/8 ช้อนชา ผิวมะกรูด ¼ ช้อนชา (ฉัตรชนก, 2557) จากนั้นนำทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานที่ได้ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-point hedonic scale โดยการให้คะแนน 1-9 (1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน อายุระหว่าง 18-50 ปี ที่รับประทานทองพับอย่างน้อย 40 คน

ตารางที่ 1 สูตรขนมทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน

ส่วนผสม (กรัม)	ร้อยละของพริกแกงเขียวหวาน			
	0*	5	10	15
แป้งมันสำปะหลัง	150.00	150.00	150.00	150.00
แป้งสาลีอเนกประสงค์	50.00	50.00	50.00	50.00
แป้งข้าวเจ้า	50.00	50.00	50.00	50.00
น้ำตาลทราย	50.00	50.00	50.00	50.00
ไข่ไก่	100.00	100.00	100.00	100.00
พริกไทยป่น	7.50	7.50	7.50	7.50
เกลือป่น	3.00	3.00	3.00	3.00
รากผักชีโขลก	10.00	10.00	10.00	10.00
น้ำตาลโตนด	125.00	125.00	125.00	125.00
งาขาว	5.00	5.00	5.00	5.00
งาดำ	5.00	5.00	5.00	5.00
กะทิธัญพืช	360.00	360.00	360.00	360.00
พริกแกงเขียวหวาน	-	40.88	81.75	122.60

ที่มา: *สูตรพื้นฐานดัดแปลงมาจากอรอนงค์, ม.ป.ป

2. การศึกษาค่าสี

นำทองพับสูตรพื้นฐานและสูตรเสริมพริกแกงเขียวหวานที่บดละเอียดแล้ววัดค่าสีด้วยเครื่อง Precise Color Reader model: WF30 (China) ค่าที่วัดได้แสดงออกมาในรูปของ ค่า *L** *a** และ *b**

ค่า *L** เป็นค่าความสว่าง (Lightness) มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100

ค่า *a** เป็นค่าสีแดงและสีเขียว (Redness/Greenness) โดยค่า (+) เป็นค่าสีแดงและค่า (-) เป็นค่าสีเขียว

ค่า *b** เป็นค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน (Yellowness/Blueness) โดยค่าสี (+) เป็นค่าสีเหลืองและค่า (-) เป็นค่าสีน้ำเงิน

3. การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ

นำทองพับสูตรพื้นฐานและสูตรเสริมพริกแกงเขียวหวานที่มีคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุดมาคำนวณหาคุณค่าทางโภชนการ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ใยอาหาร และพลังงานต่อหนึ่งหน่วยบริโภค โดยใช้ข้อมูลทางโภชนาการร่วมกับตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย

4. การหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2, 2–diphenyl–1–picrylhydrazyl (DPPH)

การเตรียมสารสกัดทองพับดัดแปลงมาจาก Rodriguez-Saona และ Wrolstad (2005) นำตัวอย่าง 1 กรัม ใส่ในหลอดสำหรับปั่นเหวี่ยง เติมเมทานอล ปริมาตร 25 มิลลิลิตร นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าสาร (Shaker) ที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที นาน 24 ชั่วโมง แล้วนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 9,000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4˚C นาน 15 นาที แยกส่วนใสใส่ที่สกัดที่ได้ใส่ในขวดแก้วสีชาและนำไปเก็บที่อุณหภูมิ -20˚C

การหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ทำโดยนำสารสกัดตัวอย่างผสมกับสารละลาย DPPH และนำไปเก็บในที่มืดนาน 30 นาที (Fukumoto and Mazza, 2000) จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 517 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง Spectrophotometer คำนวณหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของตัวอย่างเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของสารละลาย 6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid (Trolox) รายงานผลเป็นไมโครโมลของ Trolox/100 กรัม

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค่าสีและหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระทำทั้งหมด 3 ซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดโดยใช้โปรแกรมคำนวณสำเร็จรูป วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลแบบจำแนกทางเดียว (One-Way ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Duncan’s new multiple-range Test (DMRT) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 แสดงผลการทดลองในรูปค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean±SD)

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของพริกแกงเขียวหวานในทองพับ

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานเพื่อหาปริมาณที่เหมาะสมของพริกแกงเขียวหวานในทองพับ แสดงดังตารางที่ 2 พบว่า ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานทุกสูตรมีคะแนนประเมินทางประสาทสัมผัสในทุกคุณลักษณะน้อยกว่าทองพับสูตรพื้นฐาน เมื่อพิจารณาเฉพาะทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน พบว่า ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานทุกสูตรมีคะแนนประเมินด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ผลการประเมินด้านรสชาติ แสดงให้เห็นว่าทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 และร้อยละ 10 มีคะแนนประเมินไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) แต่ทั้ง 2 สูตร มีคะแนนประเมินมากกว่าทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 15 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) ผลการประเมินด้านความชอบโดยรวม แสดงให้เห็นว่า ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 มีคะแนนประเมินมากที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างจากทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 10 ($p>0.05$) รวมถึงมีคะแนนประเมินมากกว่าทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 15 ($p\leq0.05$) ผลการประเมินทางด้านประสาทสัมผัส พบว่า ปริมาณการเสริมพริกแกงเขียวหวานที่เหมาะสมในขนมทองพับ คือ ร้อยละ 5 เนื่องจากมีคะแนนประเมินทางด้าน

ประสาทสัมผัสมากที่สุดในทุกคุณลักษณะเมื่อเทียบกับทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานด้วยกัน รวมถึงมีคะแนนความชอบโดยรวมไม่ต่างจากสูตรพื้นฐาน ดังนั้น จึงนำทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 ไปศึกษาคุณค่าทางโภชนาการและหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 2 ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสของทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน

คุณลักษณะ	ร้อยละการเสริมพริกแกงเขียวหวาน			
	0 (สูตรพื้นฐาน)	5	10	15
ลักษณะปรากฏ	7.72^{a}±1.15	7.43^{ab}±1.11	7.17^{b}±1.25	6.96^{b}±1.35
สี	7.63^{a}±1.24	7.22^{ab}±1.35	7.15^{ab}±1.26	7.02^{b}±1.22
กลิ่น	7.37^{a}±1.39	6.87^{ab}±1.45	6.85^{ab}±1.63	6.48^{b}±1.63
รสชาติ	7.11^{a}±1.51	6.98^{a}±1.53	6.79^{a}±1.63	6.09^{b}±1.66
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)^{ns}	7.58±1.25	7.00±1.51	6.78±1.75	6.63±1.62
ความชอบโดยรวม	7.70^{a}±1.11	7.22^{ab}±1.53	7.00^{bc}±1.63	6.52^{c}±1.68

หมายเหตุ : ^{abc} ที่ต่างกันในแนวนอน แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$

: ^{ns} ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p > 0.05$

2. ผลการศึกษาค่าสีทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน

ผลการศึกษาค่าสีของทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน แสดงให้เห็นว่า ทองพับสูตรพื้นฐานมีค่าความสว่าง ค่าสีแดง และสีเหลืองมากกว่าทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน แสดงให้เห็นว่าเมื่อใส่พริกแกงเขียวหวานมากขึ้น ส่งผลให้ทองพับมีสีเข้มขึ้นและมีค่าสีแดงลดลง แต่มีค่าสีเหลืองไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) (ตารางที่ 3) เมื่อสังเกตสีของทองพับสูตรพื้นฐานและสูตรเสริมพริกแกงเขียวหวาน จะเห็นได้ว่าทองพับสูตรพื้นฐานมีสีน้ำตาลทอง ส่วนทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานมีสีน้ำตาลทองปนเขียว โดยทองพับจะมีสีน้ำตาลทองและสีเขียวเข้มขึ้นเมื่อใส่พริกแกงเขียวหวานเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 3 ผลการวัดค่าสีของทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน

คุณลักษณะ	ร้อยละการเสริมพริกแกงเขียวหวาน			
	0 (สูตรพื้นฐาน)	5	10	15
*L**	66.69^{a}±0.44	63.89^{b}±0.56	63.35^{bc}±0.23	62.56^{c}±0.84
*a**	6.81^{a}±0.17	6.72^{a}±0.42	6.14^{b}±0.20	5.10^{c}±0.11
*b**^{ns}	22.70±0.31	22.57±0.73	22.21±0.52	22.00±1.11

หมายเหตุ : ^{abc} ที่ต่างกันในแนวนอน แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$

: ^{ns} ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p > 0.05$

3. ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของทองพับแกงเขียวหวาน

ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 และทองพับสูตรพื้นฐานปริมาณ 1 หน่วยบริโภค (30 กรัม) (กระทรวงสาธารณสุข, 2541) แสดงดังตารางที่ 4 พบว่า ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 10.34 กรัม โปรตีน 1.28 กรัม ไขมัน 2.97 กรัม ใยอาหาร 4.38 กรัม และพลังงาน 73.21 กิโลแคลอรี ขณะที่ขนมทองพับสูตรพื้นฐาน มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 10.67 กรัม โปรตีน 0.90 กรัม ไขมัน 2.43 กรัม ใยอาหาร 0.22 กรัม และพลังงาน 68.15 กิโลแคลอรี เมื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการพบว่า ขนมทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 มีปริมาณโปรตีน ไขมัน ใยอาหาร และพลังงานเพิ่มสูงขึ้น 1.42, 1.22, 19.91 และ 1.07 เท่า ตามลำดับ เมื่อเทียบกับสูตรพื้นฐาน

การหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระแสดงให้เห็นว่า ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเมื่อวัดด้วยวิธี DPPH สูงกว่าทองพับสูตรพื้นฐาน โดยมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ คือ 17.31 และ 16.15 µmol Trolox/กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 4 คุณค่าทางโภชนาการและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของทองพับสูตรพื้นฐานและสูตรเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5

คุณค่าทางโภชนาการ (30 กรัม)	ทองพับสูตรพื้นฐาน	ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	10.67	10.34
โปรตีน (กรัม)	0.90	1.28
ไขมัน (กรัม)	2.43	2.97
ใยอาหาร (กรัม)	0.22	4.38
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	68.15	73.21
ฤทธิ์ต้านอนุมุลอิสระ		
DPPH (µmol Trolox/กรัม)	16.15±0.02	17.31±0.03

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนาทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน พบว่า ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 ได้คะแนนประเมินทางประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวมสูงสุดเมื่อเทียบกับทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานสูตรอื่น ๆ โดยผู้บริโภคให้ข้อเสนอแนะว่า ทองพับมีรสชาติไม่เผ็ดมากเกินไปเมื่อเทียบกับทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 10 และ 15 รสชาติเผ็ดร้อนที่พบในทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานมาจากส่วนประกอบของพริกแกงเขียวหวาน เช่น พริกชี้ฟ้าเขียว พริกขี้หนู และข่าซึ่งมีสารแคปไซซิน (Capsaicin) ที่ให้รสชาติเผ็ดร้อน โดยพัชรพรและภาเกล้า (2560) พบว่า พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู และข่า มีปริมาณแคปไซซิน 0.1396, 0.3070 และ 0.4796 มิลลิกรัมต่อตัวอย่างแห้ง 1 กรัม ดังนั้น เมื่อใส่พริกแกงเขียวหวานในปริมาณมากขึ้นจึงส่งผลให้ทองพบมีรสชาติเผ็ดร้อนเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ ผู้บริโภคยังให้ข้อเสนอแนะว่า ทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวาน

ร้อยละ 5 มีกลิ่นหอมของพริกแกงที่พอดี ไม่แรงเกินไป กลิ่นหอมที่พบในทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานมาจากน้ำมันหอมระเหยที่อยู่ในส่วนผสมของพริกแกง เช่น ข่า มีน้ำมันหอมระเหยหลายชนิด เช่น 1,8 cineole, α-pinene, Chavicol, Trans-caryophyllene, Terpinen-4-ol ผิวมะกรูด มีน้ำมันหอมระเหย เช่น Beta-pinene, Limonene, Beta-phellandrene และ Citronellal (ศิริเพ็ญ, 2548) และในตะไคร้มีน้ำมันหอมระเหย Citral (สุดารัตน์, 2561) เป็นต้น

จากการสังเกตสีของทองพับสูตรพื้นฐานและสูตรเสริมพริกแกงเขียวหวาน จะเห็นได้ว่าทองพับสูตรพื้นฐานมีสีน้ำตาลทอง ส่วนทองพับสูตรพริกแกงเขียวหวานมีสีน้ำตาลทองปนเขียวและมีสีเข้มขึ้นเมื่อปริมาณพริกแกงเขียวหวานมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวัดค่าสีที่แสดงให้เห็นว่า ทองพับมีค่าความสว่าง (*L**) ลดลงเมื่อปริมาณพริกแกงเขียวหวานเพิ่มขึ้น ผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับวิจัยของวิไลรัตน์ และคณะ (มปป.) ที่พบว่า ทองม้วนสูตรเสริมผงตะไคร้ ร้อยละ 6 มีค่าความสว่าง (*L**) ลดลงเมื่อเทียบกับทองม้วนสูตรพื้นฐาน สีน้ำตาลที่เกิดขึ้นในขนมทองพับมาจากการปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Maillard reaction) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล (Browning reaction) ชนิดที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ (Non enzymatic Browning reaction) ที่พบได้ในอาหารที่ผ่านการอบ การทอด ปฏิกิริยานี้เกิดขึ้นระหว่างน้ำตาลรีดิวส์ (Reducing sugar) กับกรดอะมิโน โปรตีน หรือสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ โดยมีความร้อนเร่งปฏิกิริยา นอกจากนี้ ความร้อนที่ใช้อาจส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนสีของพริกแกงหรือส่วนผสมอื่น ๆ ที่อยู่ในทองพับ รวมถึง ปริมาณพริกแกงและใยอาหารที่มากขึ้นอาจต้องใช้เวลาในการทำให้สุกนานขึ้นจึงส่งผลให้ทองพับมีสีเข้มขึ้นกว่าสูตรพื้นฐาน ผลการวัดค่าสียังแสดงให้เห็นว่า ปริมาณพริกแกงเขียวหวานที่มากขึ้นส่งผลให้ทองพับมีแนวโน้มของค่าสีแดง (*a**) และสีเหลือง (*b**) ลดลง อาจเนื่องมาจากส่วนผสมของพริกแกงเขียวหวานส่วนใหญ่มีสีเขียว เช่น พริกชี้ฟ้าเขียว พริกขี้หนูเขียว ตะไคร้ และผิวมะกรูด ซึ่งสีเขียวที่พบในส่วนผสมดังกล่าวมาจากคลอโรฟิลล์ซึ่งเป็นรงควัตถุที่ให้สีเขียวที่พบในพืช

จากการคำนวณหาคุณค่าทางโภชนาการของขนมทองพับ พบว่า ขนมทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 มีปริมาณใยอาหาร 4.38 กรัม ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 17.52 ของปริมาณใยอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย (Thai RDI) พ.ศ. 2563 (ใยอาหารอ้างอิงสำหรับผู้ใหญ่ คือ 25 กรัม/วัน) จากประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 182 พ.ศ. 2541 เรื่อง ฉลากโภชนาการ กำหนดเงื่อนไขการกล่าวอ้างทางโภชนาการโดยใช้เกณฑ์ 1 หน่วยบริโภค หากต้องการกล่าวอ้างว่าเป็นแหล่งของใยอาหารหรือมีใยอาหารต้องมีใยอาหารอยู่ในปริมาณร้อยละ 10-19 ของ Thai RDI ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานร้อยละ 5 สามารถกล่าวอ้างได้ว่าเป็นแหล่งของใยอาหารหรือมีใยอาหาร จากผลการหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ พบว่าทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าทองพับสูตรพื้นฐาน โดยฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระมาจากส่วนประกอบของพริกแกงเขียวหวาน เช่น พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู และข่า พัชรพรและภาเกล้า (2560) พบว่า พริกชี้ฟ้า พริกขี้หนู และข่ามีฤทธิ์ในการยับยั้งอนุมูลอิสระเมื่อวัดด้วยวิธี DPPH คิดเป็นร้อยละ 81.24, 52.25 และ 89.17 ตามลำดับ ฤทธิ์ในการยับยั้งอนุมูลอิสระในวัตถุดิบดังกล่าวมาจากสารแคปไซซินซึ่งเป็นสารประกอบฟีนอลิก (Phenolic compound) ที่ให้รสชาติเผ็ดร้อนที่พบตามธรรมชาติในพริก จากข้อมูลข้างต้นจึงอาจกล่าวได้ว่าทองพับเสริมพริกแกงเขียวหวานเป็นขนมที่มีประโยชน์ต่อผู้บริโภคในด้านเป็นแหล่งของใยอาหารและช่วยต้านอนุมูลอิสระ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์และผลของการเก็บรักษาต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ
2. ควรวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีทางเคมี
3. ควรนำพริกแกงเขียวหวานไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับพริกแกงเขียวหวาน

References

กระทรวงสาธารณสุข. (2541). *ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 182 พ.ศ. 2541 เรื่อง ฉลากโภชนาการ.* ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 115, ตอนที่ 47 ง (ลงวันที่ 11 มิถุนายน 2541).

ฉัตชนก บุญไชย. (2557). *เอกสารประกอบการเรียน อาหารไทย 1 (อาหารไทยดั้งเดิม).* กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอ็มแอนด์เอ็ม เลเซอร์พริ้นต์.

ทัศนีย์ โรจนไพบูลย์. (2534). *ตำรับขนมของไทย.* กรุงเทพฯ: บริษัท เจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์ จำกัด

นันทพร นิลวิเศษ, นันทวัน บุณยะประภัศร, พร้อม จิตศรลัมภ์, วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล, วันทนา งามวัฒน์, และ ทิศนา แขมมณี. 2533. *สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม 14.* สืบค้นวันที่ 28 พฤษภาคม 2565. จาก https://www.Saranu kromthai.or.th/sub/book/book.php?book=14&chap=10&page=t14-10-infodetail04.html

นุชรีย์ ถาปันแก้ว. (2554). ผลของพริกต่อระบบเมแทบลิซึมและระบบประสาทอัตโนมัติ. *วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.* 4(2), 69-74.

พัชรพร ทองมะโรง และ ภาเกล้า ภูมิใหญ่. (2560). ปริมาณแคปไซซินและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในสมุนไพรรสเผ็ด. *ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 4,* วันที่ 22 ธันวาคม 2560, ณ สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, 931-936.

ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2553). *ฐานข้อมูลสมุนไพรไทย.* สืบค้นวันที่ 28 พฤษภาคม 2565. จาก https://pharmacy.mahidol.ac.th/medplantdatabase/ index.asp

วิไลรัตน์ มั่นคง , จิราภรณ์ โตแหยม , จิราพัทธ์ แก้วศรีทอง , ผกาวดี เอี่ยมกำแพง และ อารี ธนวัฒน์ชัย. (มปป.) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมทองม้วนเสริมผงตะไคร้. *ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 2,* ณ สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. 595-602

ศิริเพ็ญ จริเกษม, ศิรินันท์ ทับทิมเทศ, ธัญวรัตน์ กาจสงคราม, อุบล ฤกษ์อ่ำ, จรัส ทิสยากร. (2548). *น้ำมันหอมระเหยไทย.* กรุงเทพฯ: บริษัทเซเว่น พริ้นติ้ง กรุ๊ป จำกัด

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2556). *มาตรฐานผลิภัณฑ์ชุมชน น้ำพริกแกง.* มผช.129/2546

สุดารัตน์ หอมนวล. (2561). *ฐานข้อมูลเครื่องยาสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.* สืบค้นจาก http://www.thaicrudedrug.com/main.php วันที่14 กุมภาพันธ์ 2564

อรอนงค์ ลำดวล. (มปป.) *ทองพับรสเค็ม.* โครงการ e-Learning เพื่อพัฒนาอาชีพ ตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. สืบค้นวันที่ 28 เมษายน 2564. จากhttps://edltv.thai.net/ vocation/ index.php?option=com_edl&task=course&view=lesson &lid=596&pid=595&cid=1&Itemid=20

Fukumoto, L.R. and Mazza, G. (2000). Assessing antioxidant and pro-oxidant activity of phenolic compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 48, 3597-3604.

Rodriguez-Saona, L.E. and R.E. Wrolstad. (2005). Extraction, isolation, and purification of anthocyanins, pp. 7-17.In R.E. Wrolstad, T.E. Acree, E.A. Decker,M.H. Penner, D.S. Reid, S.J. Schwartz,C.F. Shoemaker, D. Smith and P. Sporns,eds. *Handbook of Food AnalyticalChemistry.* Wiley-Interscience, Hoboken, New Jersey.

คณะผู้เขียน/ผู้เขียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยศพร พลายโถ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการกำหนดและการประกอบอาหาร
โรงเรียนการเรือน 204/3 ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กทม. 10700
e-mail: yossaphorn@hotmail.com

นางสาวปนิดา โฉมสุข

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการกำหนดและการประกอบอาหาร
โรงเรียนการเรือน 204/3 ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กทม. 10700
e-mail: panidanan231142@gmail.com

นางสาวปุญญิศา ศรีสุข

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการกำหนดและการประกอบอาหาร
โรงเรียนการเรือน 204/3 ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กทม. 10700
e-mail: maysrisuk475@gmail.com

ดร.ภาคภูมิ คูประเสริฐยิ่ง

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการกำหนดและการประกอบอาหาร
โรงเรียนการเรือน 204/3 ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กทม. 10700
e-mail: np_kool@hotmail.com

นางสาวสุนิทรา ชัยภัย
โรงเรียนการเรือน
โรงเรียนการเรือน 204/3 ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กทม. 10700
e-mail: sunitra.ch@gmail.com
นางสาวยศสินี หัวดง
โรงเรียนการเรือน
โรงเรียนการเรือน 204/3 ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
ถนนสิรินธร แขวงบางพลัด เขตบางพลัด กทม. 10700
e-mail: sunitra.ch@gmail.com
ดร.นพรัตน์ ไวโรจนะ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
เลขที่ 1 หมู่ 20 ถนนพหลโยธิน กม. 48
ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 13180
e-mail: nopparat@vru.ac.th