



ลักษณะทางประสาทสัมผัสของขนมปังถั่วเหลืองและขนมปังดอกดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.)

Sensory Characteristics of Soybean Breads and Marigold (*Tagetes erecta* L.) Breads

ณัฐกิตติ์ แพศศรีธนรักษ์ นารียา ธนากรวิเศษ นริศรา เหลืองประภา กมลเนตร บุญวิเทียน และ ณัฐธญาณ ศรีสุวรรณ*
Nattakit Paresithanarak, Nareeya Thanakornvises, Narisara Luengprapha, Kamonnet Boonwitian and Nutthaya Srisuvor*

ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120

Department of Food Technology and Nutrition, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Krungthep, Sathon, 10120, THAILAND

*Corresponding author e-mail: nuttaya.s@mail.rmutk.ac.th

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article history:

Received: 10 August, 2020

Revised: 30 October, 2020

Accepted: 12 November, 2020

Available online: xx April, 2021

DOI: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Keywords: sensory

characteristics, bread,

soybean, marigold

Bread is a popular food and convenient food that provides high energy from the carbohydrate. Consumers eat it as a substitute for rice in a meal or as a snack. Supplementing the nutritional values or phytochemicals in bread increases the nutritional benefits from the consumption of bread. The purposes of this research were to study the effects of supplementing soybean powder in breads and marigold petals in pound breads on the sensory characteristics. The soybean powder replaced low-protein wheat flour at the levels of 0 25 and 50 % (w/w) and marigold petals in the ratios of water: marigold petals as 1: 0, 1: 1, 1: 2 and 1: 3 (by weight) were evaluated using a preference test with a 5-point hedonic scale. The sensory evaluations of the breads supplemented with soybean powder showed that the appearance, color, odor, flavor, taste, texture, and overall liking of the 3 bread recipes were not significantly different ($p > 0.05$). The pound breads supplemented with marigold petals at the ratios of 1: 0, 1: 1

and 1: 3 had the highest odor (3.8, 3.7, and 4.5 scores, respectively) and texture characteristics (4.4, 4.3, and 3.9 scores, respectively). At the ratio 1: 3 was the highest for flavor (4.2 scores). The supplementation with soybean powder in breads and marigold petals in pound breads did not affect appearance, color, taste, and overall preference ($p > 0.05$). Therefore, soybean powder and marigold petals can be used in the functional foods to increase the nutritional value and phytochemicals in them. They can be used in other bakery products and commercial foods.

บทคัดย่อ

ขนมปังเป็นอาหารที่นิยมและสามารถรับประทานได้สะดวก ให้พลังงานสูงจากคาร์โบไฮเดรต ผู้บริโภครับประทานขนมปังแทนข้าวในมื้ออาหารหรือเป็นอาหารว่าง การเสริมคุณค่าทางโภชนาการหรือสารพฤกษเคมีในขนมปังช่วยเพิ่มประโยชน์ทางโภชนาการจากการบริโภคขนมปัง วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ ศึกษาผลของการเสริมผงถั่วเหลืองในขนมปังและกลีบดาวเรืองในขนมปังปอนด์ที่มีต่อลักษณะทางประสาทสัมผัส โดยศึกษาผงถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีชนิดโปรตีนต่ำที่ระดับร้อยละ 0 25 และ 50 (โดยน้ำหนัก) และกลีบดาวเรืองในอัตราส่วนของน้ำต่อกลีบดาวเรืองเท่ากับ 1: 0 1: 1 1: 2 และ 1: 3 (โดยน้ำหนัก) โดยใช้วิธีการทดสอบความชอบด้วยคะแนนความชอบ 5 ระดับ การประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสของขนมปังเสริมผงถั่วเหลืองพบว่าลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของขนมปังทั้ง 3 สูตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ขนมปังปอนด์เสริมกลีบดอกดาวเรืองที่อัตราส่วน 1: 0 1: 1 และ 1: 3 มีกลิ่นสูงสุด (3.8 3.7 และ 4.5 คะแนน ตามลำดับ) และลักษณะเนื้อสัมผัสสูงสุด (4.4 4.3 และ 3.9 คะแนน ตามลำดับ) และอัตราส่วน 1: 3 มีกลิ่นรสสูงสุด (4.2 คะแนน) การเสริมผงถั่วเหลืองในขนมปังและกลีบดาวเรืองในขนมปังปอนด์ไม่มีผลต่อลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และความชอบโดยรวม ($p > 0.05$) ดังนั้นสามารถใช้ผงถั่วเหลืองและกลีบดาวเรือง

ในอาหารฟังก์ชันเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและสารพฤกษเคมีให้แก่ขนมปังโดยสามารถนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่และอาหารทางการค้าชนิดอื่นได้

คำสำคัญ: ลักษณะทางประสาทสัมผัส ขนมปัง ถั่วเหลือง ดาวเรือง

บทนำ

ในปัจจุบันขนมปังสามารถหาซื้อรับประทานได้ง่าย เป็นอาหารที่ให้พลังงานสูง มีส่วนประกอบของแป้งสาลี ไขมัน ยีสต์ น้ำตาล และเกลือ (1) แต่มีโปรตีน วิตามิน เกลือแร่ และใยอาหารน้อย ถ้ารับประทานมากอาจส่งผลกระทบต่อระบบการย่อยอาหาร และเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคอ้วน โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวาน หรือโรคความดันโลหิตสูง (2, 3) ดังนั้นจึงได้มีการวิจัยและพัฒนาการเสริมวัตถุดิบชนิดอื่นนอกเหนือจากคาร์โบไฮเดรตลงในเค้กและขนมปัง ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วขาว เกสรดอกบัวหลวง หรือดอกดาวเรือง เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและเส้นใยอาหารให้แก่ผลิตภัณฑ์ (4-8) โดยใช้วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นมาผลิตเป็นอาหารเพื่อช่วยเพิ่มสารอาหารและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (Bioactive Compounds) ให้สามารถป้องกันการเกิดโรคต่าง ๆ และทำให้ผลิตภัณฑ์มีสี กลิ่น และรสชาติที่น่ารับประทานมากขึ้น

ถั่วเหลือง (Soybean) มีโปรตีนมากกว่าร้อยละ 50 เป็นโปรตีนที่ย่อยง่าย มีกรดอะมิโนที่จำเป็น (Essential Amino Acids) มีคาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน ซี ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม เหล็ก และใยอาหาร นอกจากนี้ยังมีไอโซฟลาโวน (Isoflavone) ในปริมาณสูง (1 กรัมต่อกิโลกรัม) ได้แก่ เดดซีน (Daidzein) และ จินิสทีน (Genistein) ที่ช่วยปรับสมดุลฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยป้องกันการติดเชื้อ ป้องกันการเกิดโรคมะเร็งเต้านม มะเร็งปอด ลด LDL และเพิ่ม HDL คอเลสเตอรอล ป้องกันการเกิดโรคหัวใจ และโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (8, 9) ช่วยให้เส้นผมเป็นเงางาม ป้องกันการเกิดฝ้าและริ้วรอยบนผิวหนัง ถั่วเหลืองมีเลซิทีน (Lecithin) ที่ช่วยลดคอเลสเตอรอลในเลือด โครงสร้างของเลซิทีนมีโคลีน (Choline) ที่จำเป็นต่อการสร้างสารสื่อประสาทของสมอง ได้แก่ แอซีทิลโคลีน (Acetylcholine) หากร่างกายได้รับเลซิทีนในปริมาณมากจะช่วยป้องกันการผิดปกติของระบบประสาทบางประเภทได้ ถั่วเหลืองมีซาโปนิน (Saponin) ที่ช่วยต้านการเกิดโรคอ้วน และเสริมสร้างตับให้แข็งแรง ผงถั่วเหลือง (Soybean Powder) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำถั่วเหลืองมาล้าง ทำให้แห้งโดยคั่วหรืออบให้สุก บดให้ละเอียด และนำไปร่อน (10) ผงถั่วเหลือง 100 กรัม ให้พลังงาน 417 กิโลแคลอรี หากรับประทานวันละ 16 กรัม จะทำให้เกิดผลดีต่อสุขภาพ ความงาม และควบคุมน้ำหนักได้ (11)

ดาวเรือง (Marigold) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Tagetes erecta* L. เป็นสมุนไพรที่ช่วยบำรุงสายตา (12, 13) มีสารให้สีในกลุ่มแคโรทีนอยด์ ได้แก่ ลูทีน (Lutein) และซีแซนทีน (Zeaxanthin) พบประมาณร้อยละ 80 และ 5 ตามลำดับ เป็นสารที่ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอในร่างกายได้ (Non-Provitamin a Carotenoids) เรียกว่า แซนโทฟิลล์ (Xanthophylls) นอกจากนี้ยังพบสารในกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) เทอร์ปีนอยด์ (Terpenoids) ฟีนอลิก (Phenolic) และเบตาแคโรทีน (β -carotene) เป็นสาร

ต้านอนุมูลอิสระและสารต้านจุลินทรีย์ มีฤทธิ์ช่วยต้านการเกิดโรคเบาหวาน (14-17) มนุษย์ไม่สามารถสร้างสารลูทีนและซีแซนทีนซึ่งเป็นสารสีเหลืองที่มีอยู่มากบริเวณจอประสาทตาเองได้จำเป็นต้องได้รับจากอาหารซึ่งช่วยป้องกันเซลล์ไม่ให้ได้รับอันตรายจากอนุมูลอิสระ ดาวเรืองที่มีสีเหลืองเข้มจะมีลูทีนมาก ช่วยลดความเสี่ยงของการเป็นโรคต้อกระจกและจอประสาทตาเสื่อม (14) มีการนำดาวเรืองมาสกัดทำสผสมอาหารและน้ำมันหอมระเหย หรือนำมาทำขนมเค้กดาวเรืองโดยนำดอกดาวเรืองไปทำให้สุกก่อนซึ่งจะช่วยเพิ่มการออกฤทธิ์ของลูทีน (6, 7) ดอกและรากดาวเรืองมีรสขมและเผ็ดเล็กน้อย มีฤทธิ์เป็นยาเย็น ออกฤทธิ์ต่อปอด และช่วยขับพิษร้อนในตับ ดอกดาวเรือง 3-10 กรัม ต้มกับน้ำช่วยแก้อาการเวียนศีรษะ ชักละลายเสมหะ แก้ไข้ในเด็กที่มีอาการชัก ดอกแห้ง 10-15 กรัม ต้มกับน้ำช่วยแก้อาการเจ็บ บวม และปวดตา ดอกสด 10-15 ดอก ต้มกับน้ำผสมน้ำตาล ช่วยแก้อาการไอหวัด ไอกรน ไอเรื้อรัง และมีฤทธิ์เป็นยาขับลม (12, 18)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสของขนมปังเสริมถั่วเหลืองและขนมปังปอนด์เสริมกลีบดอกดาวเรืองทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้วัตถุดิบทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่า และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ เส้นใยอาหาร และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพให้กับขนมปัง ซึ่งเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภคทุกเพศทุกวัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. วัตถุดิบ

แป้งขนมปัง (บริษัท ยูไนเต็ทฟลาวมิลล์ จำกัด (มหาชน)) แป้งเค้ก (บริษัท ยูเอฟเอ็ม ฟู้ดเซ็นเตอร์ จำกัด) ถั่วเหลืองผงอบสุก (บริษัท บ้านธัญญาธิปไตย ออร์แกนิก แอนด์เฮลท์ตี้ฟู้ด จำกัด) นมถั่วเหลืองพาสเจอร์ไรซ์สูตรหวานน้อย (บริษัท โทฟุซัง จำกัด) ยีสต์แห้งสำเร็จรูปชนิด

หวาน (Hangzhou Bake Biotechnology co., Ltd) ผงฟูสูตรดับเบิลแอนด์คิง (Unilever Food Solutions) น้ำตาลทราย (บริษัท น้ำตาลมิตรผล จำกัด) เนยสดชนิดจืด (บริษัท มะลิ กรุ๊ป 1962 จำกัด) นมข้นจืด (บริษัท เอฟแอนด์ เอ็นแตรีส (ประเทศไทย) จำกัด) เกลือ (บริษัท อุตสาหกรรมเกลือบริสุทธิ์ จำกัด) และไข่ไก่ (บริษัท เกษมชัยฟู้ด จำกัด) ซื้อมาจากห้างสรรพสินค้า แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร และซื้อดอกดาวเรืองจากตลาด ซอยสวนพลู เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

2. การผลิตขนมปังถั่วเหลือง

ซึ่งส่วนผสมของขนมปังถั่วเหลืองในตารางที่ 1 โดยศึกษาปริมาณของผงถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีชนิดโปรตีนต่ำที่ระดับร้อยละ 0 25 และ 50 โดยน้ำหนัก ผสม

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของขนมปังถั่วเหลือง (19)

ส่วนประกอบ (กรัม)	ปริมาณผงถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีชนิดโปรตีนต่ำ (ร้อยละ)		
	0	25	50
แป้งขนมปัง	400	400	400
แป้งเค้ก	200	150	100
ผงถั่วเหลือง	-	50	100
ยีสต์แห้ง	10	10	10
ผงฟู	5	5	5
น้ำตาลทราย	120	120	120
เกลือ	5	5	5
น้ำสะอาด	100	100	100
นมถั่วเหลือง	100	100	100
ไข่ไก่	100	100	100
เนยสด	100	100	100
รวม	1,140	1,140	1,140

3. การผลิตขนมปังปอนด์ดอกดาวเรือง

ซึ่งส่วนผสมของขนมปังปอนด์ดอกดาวเรืองในตารางที่ 2 โดยศึกษาอัตราส่วนของน้ำต่อกลิบดาวเรืองเท่ากับ 1: 0 1: 1 1: 2 และ 1: 3 โดยใช้ น้ำสะอาด 50 กรัม ต้มให้เดือด

แป้งขนมปัง แป้งเค้ก ผงถั่วเหลือง ยีสต์ และผงฟู ในเครื่องผสมอาหาร (5K5SSWH, KitchenAid, USA) ผสมน้ำตาลทราย นมถั่วเหลือง และไข่ ให้ละลายดี จากนั้นเทลงในส่วนผสมของแป้ง ตีให้เข้ากัน ใส่เนยสดและเกลือผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันจนไม่ติดภาชนะ จากนั้นตัดแบ่งเป็นก้อน ๆ ละ 25 กรัม นวดและขึ้นรูปเป็นก้อนโดและบ่มในตู้หมักแป้ง (L800V, Piron, Italy) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40 นาที หรือจนมีปริมาตรเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า (4, 19) วางโดลงในถาดที่ทาเนย จากนั้นผสมนมข้นจืด ไข่ และน้ำ ทาลงบนโดแล้วนำเข้าเตาอบ (K341, Shinelong, Chaina) ควบคุมไฟบนและล่างที่อุณหภูมิ 160 และ 170 องศาเซลเซียส ตามลำดับเป็นเวลา 10 นาที หรือจนสุก แล้วนำออกจากเตา ทิ้งให้เย็น และบรรจุลงในบรรจุภัณฑ์

และใส่กลีบดาวเรืองสดที่ล้างน้ำสะอาด 0 50 100 และ 150 กรัม ตามลำดับ ต้มเป็นเวลา 2 นาที กรอง และพักไว้ จากนั้นผสมแป้งขนมปัง แป้งเค้ก และยีสต์ ลงในเครื่องผสมอาหาร (5K5SSWH, KitchenAid, USA) ตีให้เข้ากัน

ผสมน้ำตาลทราย น้ำสกัดกลีบดาวเรือง นมข้นจืด และไข่คนจนละลาย แล้วเทลงในส่วนผสมของแป้ง ตีให้เข้ากัน ใส่เนยสด และเกลือ ตีให้เข้ากันดีจนไม่ติดภาชนะ จากนั้นนำกลีบดาวเรืองที่ต้มสุกแล้วใส่ลงในส่วนผสมทั้งหมด ตีให้เข้ากัน (6, 19) และนำมาขึ้นรูปเป็นก้อนโต และคลุมด้วยผ้าขาวบางที่ขึ้นเล็กน้อย พักทิ้งไว้ 40-50 นาที แบ่งโดออกเป็นก้อนให้มีน้ำหนักเท่า ๆ กัน นวดไล่อากาศ พักต่ออีก 10 นาที ไล่อากาศด้วยไม้คลึงแป้ง และแบ่งโดออกเป็นก้อนให้มีน้ำหนักเท่ากัน วางลงในพิมพ์ที่ทาเนยแล้ว คลุมด้วยผ้าขาวบางที่ขึ้นเล็กน้อย และพักโดจนมีปริมาตรเพิ่มขึ้นประมาณ 2 เท่า (4) จากนั้นผสมนมข้นจืด ไข่ และน้ำ ทาลงบนโดก่อนนำเข้าอบที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส จนสุกดี (ประมาณ 30-35 นาที) นำออกจากเตา พักทิ้งไว้ และตัดเสิร์ฟ

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบของขนมปังดอกดาวเรือง (19)

ส่วนประกอบ (กรัม)	อัตราส่วนน้ำ: กลีบดาวเรือง			
	1: 0	1: 1	1: 2	1: 3
แป้งขนมปัง	200	200	200	200
แป้งเค้ก	100	100	100	100
ยีสต์แห้ง	5	5	5	5
น้ำตาลทราย	60	60	60	60
เกลือ	2.5	2.5	2.5	2.5
น้ำสะอาด	50	50	50	50
กลีบดาวเรือง	0	50	100	150
นมข้นจืด	50	50	50	50
ไข่ไก่	50	50	50	50
เนยสด	50	50	50	50

4. การประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัส

ประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวิธีการทดสอบความชอบ (Preference Test) ด้วยคะแนนความชอบ 5 ระดับ (5-Point hedonic scale) ได้แก่ 5 หมายถึง

ชอบมาก 4 หมายถึง ชอบ 3 หมายถึง รู้สึกเฉย ๆ 2 หมายถึง ไม่ชอบ และ 1 หมายถึง ไม่ชอบมาก ผู้ทดสอบชิม ได้แก่ นักศึกษา และอาจารย์ สาขาวิชาธุรกิจอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ จำนวน 40 คน

5. การวิเคราะห์ทางสถิติ

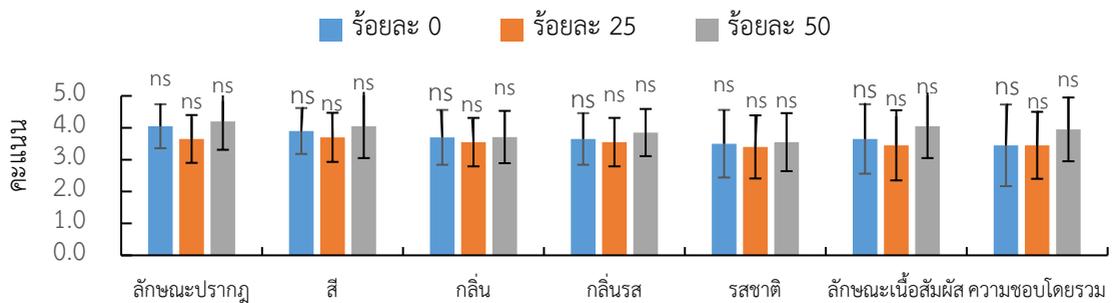
วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ Analysis of Variance (One Way ANOVA) ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

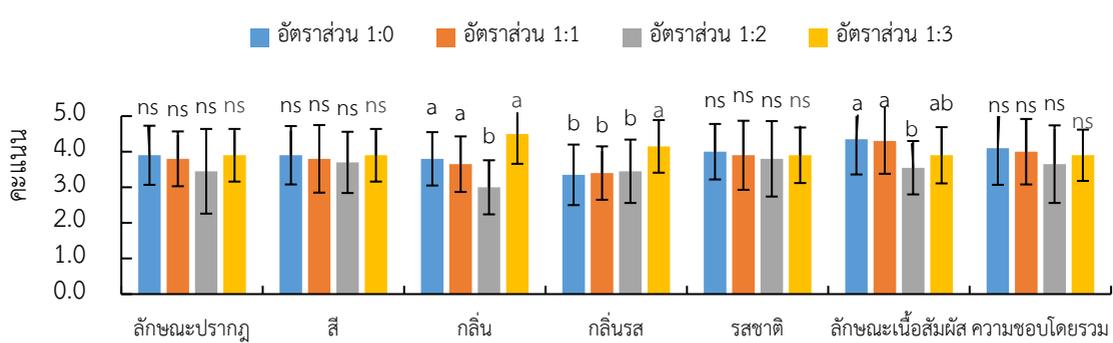
ผลการประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสของขนมปังเสริมผงถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีชนิดโปรตีนต่ำที่ระดับร้อยละ 0 25 และ 50 โดยน้ำหนัก ดังแสดงในรูปที่ 1 จากผลการประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสพบว่าขนมปังเสริมผงถั่วเหลืองที่ระดับร้อยละ 0 25 และ 50 โดยน้ำหนัก ได้รับความชอบทางด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) เนื่องจากน้ำหนักของผงถั่วเหลืองในขนมปังทั้ง 3 สูตร มีน้อยกว่าน้ำหนักของแป้งสาลีที่ใช้ในส่วนผสม ได้แก่ แป้งขนมปัง และแป้งเค้ก จึงทำให้ผู้ทดสอบชิมไม่สามารถแยกความแตกต่างทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสของขนมปังทั้ง 3 สูตรได้ ดังนั้นการเสริมผงถั่วเหลืองในขนมปังจึงเลือกใช้ผงถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีชนิดโปรตีนต่ำในปริมาณร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก เนื่องจากไม่มีผลต่อลักษณะทางประสาทสัมผัส และการเสริมผงถั่วเหลืองในปริมาณมากขึ้นช่วยเพิ่มปริมาณสารอาหารไฟโตเอสโตรเจน (Phytoestrogen) และกากใยอาหารให้แก่ขนมปัง ซึ่งทำให้ผู้บริโภคที่ไม่ได้รับสารอาหาร

เพียงพอโดยเฉพาะโปรตีนในการบริโภคขนมปังแทนอาหาร 1 มื้อ สามารถได้รับโปรตีนจากถั่วเหลืองที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงใกล้เคียงกับโปรตีนจากเนื้อสัตว์และไข่ ซึ่งถั่วเหลืองเป็นโปรตีนจากพืชที่ง่าย ช่วยในการเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย มีกรดอะมิโนที่จำเป็นครบถ้วนต่อการเสริมสร้างโปรตีนชนิดต่าง ๆ ในร่างกาย อีกทั้งมีกรดไขมันที่จำเป็น (Essential Fatty Acids) วิตามิน เกลือแร่ และกากใยอาหาร (8) รวมทั้งสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ ไอโซฟลาโวน และลิกแนน (Lignans) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยป้องกันการเกิดโรคต่าง ๆ ให้แก่ร่างกาย (9) แต่ทั้งนี้ปริมาณการใช้ผงถั่วเหลืองเสริมลงในอาหารควรคำนึงถึงผลต่อสุขภาพ และปริมาณการใช้ตามข้อกำหนดของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข มีรายงานว่าบริโภคผงถั่วเหลืองวันละ 16 กรัม ช่วยทำให้เกิดผลดีต่อสุขภาพ ความงาม และช่วยควบคุมน้ำหนักได้ (11) ถ้านำผงถั่วเหลืองที่เป็นวัตถุดิบเหลือทิ้งทางการเกษตรมาทดแทนแป้งสาลีที่

นำเข้าจากต่างประเทศได้มากขึ้นจะช่วยลดต้นทุนในการผลิตขนมปัง และช่วยลดการนำเข้าแป้งสาลีจากต่างประเทศได้มากขึ้น จากผลการประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสของขนมปังที่เสริมผงถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีชนิดโปรตีนต่ำพบว่า สามารถเสริมผงถั่วเหลืองได้ในปริมาณมากกว่าร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก โดยไม่ส่งผลกระทบต่อลักษณะทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค และเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ กากใยอาหาร และสารออกฤทธิ์ที่สำคัญทางชีวภาพของถั่วเหลือง ซึ่งจะช่วยป้องกันการเกิดโรคเรื้อรังต่าง ๆ และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับความต้องการและความชอบของผู้บริโภค ได้มีการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังที่ทำจากถั่วเหลืองซึ่งสามารถใช้ปริมาณถั่วเหลืองในสูตรขนมปังได้สูงถึงร้อยละ 75 โดยน้ำหนัก และพบว่าผลิตภัณฑ์ขนมปังที่ทำจากถั่วเหลืองบดรสช็อกโกแลต รสนมกลิ่นนมเนย และรสนมกลิ่นวานิลลาได้รับความชอบจากผู้บริโภคมากกว่าผลิตภัณฑ์ขนมปังที่ทำจากถั่วลิสงบดอย่างมีนัยสำคัญ (20)



รูปที่ 1 ผลการประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสของขนมปังถั่วเหลือง



รูปที่ 2 ผลการประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสของขนมปังปอนด์ดอกดาวเรือง

ผลการประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสของขนมปังปอนด์เสริมกลีบดาวเรื่องที่อัตราส่วนของน้ำตาลต่อกลีบดาวเรื่องเท่ากับ 1: 0 1: 1 1: 2 และ 1: 3 ดังแสดงในรูปที่ 2 ผลการประเมินลักษณะทางประสาทสัมผัสพบว่า ขนมปังปอนด์เสริมกลีบดาวเรื่องที่อัตราส่วน 1: 1 และ 1: 3 ได้รับความชอบทางด้านกลิ่นสูงสุด (3.7 และ 4.5 คะแนน ตามลำดับ) และลักษณะเนื้อสัมผัสสูงสุด (4.3 และ 3.9 คะแนน ตามลำดับ) ($p \leq 0.05$) และไม่แตกต่างจากขนมปังปอนด์ที่ไม่ใส่กลีบดาวเรื่อง (1: 0) ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ชอบกลิ่นและลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมปังปอนด์ที่เสริมกลีบดาวเรื่องในปริมาณน้อย (1: 1) และกลุ่มที่ชอบกลิ่นและลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมปังปอนด์ที่เสริมกลีบดาวเรื่องในปริมาณมาก (1: 3) และยังพบว่าขนมปังปอนด์เสริมกลีบดาวเรื่องที่อัตราส่วน 1: 3 ได้รับความชอบทางด้านกลิ่นรสมากที่สุด (4.2 คะแนน) เนื่องจากมีการใช้กลีบดาวเรื่องในปริมาณมากส่งผลทำให้ผู้บริโภคได้กลิ่นหอมและรสชาติของกลีบดาวเรื่องชัดเจนมากที่สุด นอกจากนี้ผู้ทดสอบชิมชอบขนมปังเสริมกลีบดาวเรื่องทั้ง 3 อัตราส่วนไม่แตกต่างกันทางด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และความชอบโดยรวม ($p > 0.05$) เนื่องจากปริมาณกลีบดาวเรื่องทั้ง 3 สูตรที่ผ่านการต้มแล้วอาจไม่เพียงพอที่จะทำให้ผู้ทดสอบชิมสามารถแยกความแตกต่างทางด้านลักษณะปรากฏ สี และรสชาติของขนมปังได้อย่างชัดเจน ดังนั้นการเสริมกลีบดาวเรื่องเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับสารสี กลิ่น รสชาติ เส้นใยอาหาร และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพมากที่สุด รวมทั้งได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัส จึงควรเสริมกลีบดาวเรื่องในปริมาณที่มากขึ้นเพื่อให้เกิดประโยชน์ของสารพฤกษเคมีที่มีต่อร่างกายให้มากที่สุดโดยที่ผู้บริโภคยังให้การยอมรับทางประสาทสัมผัส ในอนาคตควรมีการหาปริมาณสารพฤกษเคมีและวิธีการที่จะทำให้สารพฤกษเคมีในขนมปังมีความเสถียรทั้งในระหว่างการแปรรูปและการเก็บรักษา

สรุปผล

การเสริมผงถั่วเหลืองทดแทนแป้งสาลีชนิดโปรตีนต่ำที่ระดับร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก ไม่มีผลกระทบต่อลักษณะทางประสาทสัมผัส และการเสริมกลีบดาวเรื่องในขนมปังปอนด์ที่อัตราส่วนน้ำตาลต่อกลีบดาวเรื่อง 1: 0 1: 1 และ 1: 3 ได้รับความชอบทางด้านกลิ่นและลักษณะเนื้อสัมผัสสูงสุด และอัตราส่วน 1: 3 ได้รับความชอบทางด้านกลิ่นรสสูงสุดในอนาคตควรมีการศึกษาปริมาณและความเสถียรของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่เสริมลงในขนมปังทั้งในระหว่างการแปรรูปและการเก็บรักษาเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้บริโภคสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

1. Luangsakul N, Nualkaekul S. Cooking bible: Bakery. 5th ed. Bangkok: Amarin Printing & Publishing Public; 2018. Thai.
2. Vos MB, Kaar JL, Welsh JA, Horn LVV, Feig DI, Anderson CAM, et al. Added sugars and cardiovascular disease risk in children: A scientific statement from the American heart association. *Circ*. 2017;135(19):e1017-34.
3. Picincu A. Does Sugar Turn into Fat? [Internet]. n.p: Livestrong; 2019 [updated 19 Nov 09; cited 20 Apr 02]. Availability from: <https://www.livestrong.com/article/408673-does-sugar-turn-into-fat/>
4. Manantapong K, Songpranam P, Kamdaen O. [Development from pollen of lotus for bread]. Pathum Thani: Rajamangala University of Technology Thanyaburi; 2011, 125353. Thai.
5. Meemuk W, Kanchana R, Oupathumpanont, O. [Development of bread with kidney bean

- product by apply of design of experiments]. J Eng RMUTT. 2012;10(2):13-21. Thai.
6. Voicetv. Handing out recipes of marigold cake, herbal dessert for nurturing eyes [Internet]. Bangkok: Voicetv; 2017 [updated 17 Jun 23; cited 20 Apr 12]. Availability from: <https://www.voicetv.co.th/read/501253>. Thai.
 7. Sentangsedtee Online. Marigold cake is delicious too and it helps nourish the eyes [Internet]. Bangkok: Matichon; 2017 [updated 21 Mar 07; Cited 2020 Apr 12]. Availability from: https://www.sentangsedtee.com/exclusive/article_36118. Thai.
 8. Adalakun OE, Duodu KG, Buys E, Olanipekun BF. Potential use of soybean flour (glycinemax) in food fortification. In: El-Shemy HA, editor. Soybean-Bio-Active Compounds. Rijeka, Croatia: InTech; 2013. p. 513-20.
 9. Fuentes E, Guzmán L, Carrasco G, Leiva E, Moore-Carrasco R, Palomo I. Food, nutrition and health. In: El-Shemy HA, editor. Soybean-Bio-Active Compounds. Rijeka, Croatia: InTech; 2013. p. 521-46.
 10. Thai Community Product Standard. (TCPS. 688/2547). Soybean Powder [Internet]. Bangkok: Thai Industrial Standards Institute; 2004 [cited 20 Apr 02]. Availability from: [http://tcps.tisi.go.th/pub/tcps688_47](http://tcps.tisi.go.th/pub/tcps688_47.pdf). pdf. Thai.
 11. Anngle. How to make “Kinako”, many useful soybean powder for both health and beauty [Internet]. Bangkok: Tencent; 2019 [updated 19 Oct 20; cited 20 Apr 02]. Availability from: <https://www.sanook.com/women/151953/>. Thai.
 12. Thiengburanathum W. Dictionary of Thai Herbs. 5th ed. Bangkok: Ruamsarn; 1999. Thai.
 13. Ruangrunsi N, Mangalakup T. Thai Herbs. Vol 1. Bangkok: Than Printing; 2004. Thai.
 14. Chainok K. Marigolds...yellow flowers are good for the eyes [Internet]. Bangkok: MedHerb Guru; 2018 [cited 2020 Apr 03]. Availability from: http://medherbguru.gpo.or.th/articles/d59_marigold.pdf. Thai.
 15. Wang W, Xu H, Chen H, Tai K, Liu F, Gao Y. In vitro antioxidant, anti-diabetic and antilipemic potentials of quercetagenin extracted from marigold (*Tagetes erecta* L.) inflorescence residues. J Food Sci Tech. 2016;53(6):2614-24.
 16. Ayub MA, Hussain AI, Hanif MA, Chatha SAS, Kamal GM, Shahid M, et al. Variation in phenolic profile, β -carotene and flavonoid contents, biological activities of two tagetes species from Pakistani flora. Chem Biodivers. 2017;14(6):e1600463-70.
 17. Saani M, Lawrence R, Lawrence K. Evaluation of pigments from methanolic extract of *Tagetes erecta* and *Beta vulgaris* as antioxidant and antibacterial agent. Nat Prod Res. 2018;32(10):1208-11.
 18. Boonvorapat V. Encyclopedia of Thai-Chinese Herbs are Frequently Used in

- Thailand. Bangkok: Association of Traditional Chinese Medicine in Thailand; 2011. Thai.
19. Wangyao P. Bakery Recipes, Palace People (Wangyao). Bangkok: Rajamangala Institution of Technology, Technical Krungthep Campus; n.d. Thai.
 20. Charoenkulsak W. Accarabovon W. [Development of soy spread] [bachelor's thesis]. Bangkok: Mahidol University; 2005. Thai.