

การทดแทนแป้งสาลีด้วยข้าวกล้องงอก (มะลินิลสุรินทร์) ในขนมปังข้าวไ่

Substitution of wheat flour with germinated brown rice (Mali Nil Surin Jasmine) in biscuit stick

นิภาพร กุลณา^{1*}, สุรีย์ ทองกร², พยุงศักดิ์ บุญศิริ³, รัชมี ตาหลวง⁴, รมีตา เรือนสังข์⁵ และ พัชรินทร์ กุลณา⁶Nipapond Kunna^{1*}, Suree Thongkorn², Payoungsak Boonsiri³, Russamee Taluang⁴,Ramita Ruansung⁵ and Patcharin Kunna⁶^{1,2}ภาควิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดเชียงราย 57000³แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดเชียงราย 57000⁴แผนกคหกรรม สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จังหวัดสุโขทัย 64000^{5,6}กลุ่มสาระภาษาต่างประเทศที่ 1 (อังกฤษ) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดเชียงราย 57000¹Department of Food and Nutrition Technology, Office of the Vocational Education Commission affiliation, Chiang rai, 57000²Department of Food and Nutrition, Office of the Vocational Education Commission affiliation, Chiang rai, 57000³Department of Food and Nutrition, Office of the Vocational Education Commission affiliation, Sukhothai, 64000⁴Foreign Language Group 1 (English), Office of the Basic Education Commission, Chiang rai, 57000

Received : 2022-09-10 Revised : 2022-10-12 Accepted : 2022-10-12

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เริ่มจากการคัดเลือกสูตรพื้นฐานในการผลิตขนมปังข้าวไ่ ทำการศึกษาการทดแทนแป้งสาลีด้วยข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ในผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวไ่ วางแผนการทดลองแบบผสม (Mixture design) ศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ 5 ระดับ (ร้อยละ 0, 10, 20, 30 และ 40) ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale และประเมินการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวไ่ที่ได้รับการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ ผลการศึกษาพบว่าขนมปังข้าวไ่สูตรพื้นฐานที่ได้รับการทดแทนความชอบสูงสุด คือสูตรที่ 3 มีค่าคะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก (8.06) อัตราส่วนแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ที่แตกต่างกันมีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวไ่ โดยเมื่ออัตราส่วนแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิล

สุรินทร์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ได้รับคะแนนความชอบลดลง อัตราส่วนร้อยละ 20 ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด การทดสอบความพอดี (Just about right) ของผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวไ่จากข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ พบว่าทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสอยู่ในระดับพอดี (มากกว่าร้อยละ 70) โดยผลิตภัณฑ์ขนมปังข้าวไ่ที่พัฒนาได้ 1 กล้อง บรรจุ 120 กรัม แบ่งรับประทาน 4 ครั้ง องค์ประกอบทางเคมีต่อหนึ่งหน่วยบริโภค (30 กรัม) พลังงาน 442.55 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 55.82 กรัม ไขมัน 46.43 กรัม โปรตีน 9.34 กรัม และโซเดียม 14.04 มิลลิกรัม

คำสำคัญ : ข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์, แป้งข้าวกล้องงอก, ขนมปังข้าวไ่

Abstract

This research started from the selection of basic formulas for producing biscuit stick to study the degree of substitution of wheat flour with Mali Nil Surin germinated jasmine brown

*นิภาพร กุลณา

E-mail : nipapondkunna@gmail.com

rice in biscuit stick products. mixture design was planned. The ratio of Mali Nil Surin germinated jasmine brown rice flour was studied at 5 levels (0%, 10%, 20%, 30% and 40%). The sensory quality was tested using a 9-point hedonic scale and assessed the acceptance of the participants. The results showed that the basic recipe biscuit stick that received the highest satisfaction score, which was formula 3, had an overall liking score at the very favorable level (8.06) different ratios of Mali Nil Surin germinated jasmine brown rice flour had an effect on neuropsychological quality touch of biscuit stick products when the ratio of Mali Nil Surin germinated jasmine brown rice flour increased, as a result, the product received a lower liking score. The twenty percent ratio received the highest liking score. Just About Right test of biscuit stick products from Mali Nil Surin germinated jasmine brown rice was found that all sensory features at the right level (>70%) with one box contains 120 grams, divided into 4 servings, chemical composition per serving (30 grams) consists of 442.55 kcal energy, 55.82 g carbohydrate, 46.43 g fat, 9.34 g protein and 14.04 mg sodium.

Keywords : Mali Nil Surin jasmine germinated brown rice, jasmine germinated brown rice flour, biscuit sticks

1. บทนำ

จากสภาพการณ์ของสังคมในปัจจุบันที่เร่งรีบและมีการแข่งขันสูง เวลาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้การดำเนินกิจกรรมในชีวิตเป็นไปได้อย่างราบรื่น การจัดการเวลาถูกนำมาปรับใช้ในพฤติกรรมด้านต่าง ๆ รวมถึงด้านการรับประทานอาหารด้วย โดยเฉพาะ

ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ซึ่งถือเป็นสินค้าที่เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน โดยคนไทยหันมาบริโภคเบเกอรี่ทดแทนการบริโภคอาหารมื้อหลักมากขึ้น จากเดิมที่บริโภคเบเกอรี่เป็นเพียงของว่างรองท้อง หรือ อาหารหวานหลังมื้ออาหารเท่านั้น [1, 2] เนื่องจากรับประทานได้อย่างสะดวกในช่วงเวลาที่เร่งรีบ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ Euromonitor International [3] ที่ได้ทำการสำรวจตลาดเบเกอรี่ในประเทศไทย พบว่า ตลาดธุรกิจร้านเบเกอรี่ในไทยมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องในช่วง 23 ปีที่ผ่านมา โดยนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 – 2559 อัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 7.60 ต่อปี และในปี 2562 มีร้านขนมอบและเบเกอรี่เปิดใหม่ทั้งสิ้น 3,247 ร้าน หรือมีอัตราการเปิดร้านใหม่เพิ่มขึ้นจากปี 2561 ร้อยละ 33.50 [4] ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคหันมาบริโภคเบเกอรี่เพิ่มมากขึ้น โดยผลิตภัณฑ์ เบเกอรี่ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค คือ ขนมปัง ซึ่งในปี 2562 มีมูลค่าตลาด 7,797 ล้านบาท และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น

จากพฤติกรรมผู้บริโภคดังกล่าวจึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้บริโภคมีภาวะน้ำหนักเกินและภาวะอ้วนเพิ่มมากขึ้น เป็น 10 เท่า ในรอบ 40 ปีที่ผ่านมา [5] ซึ่งเสี่ยงต่อการเป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ทำให้ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ที่ทำจากแป้งสาลีมีการนำเอาแป้งชนิดอื่นมาใช้ประโยชน์ทดแทนมากขึ้น เช่น แป้งข้าว แป้งมันเทศสีม่วง และแป้งกล้วย เป็นต้น [6] ซึ่งผู้บริโภคมีความต้องการผลิตภัณฑ์อาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น โปรตีนสูงและเส้นใยอาหารสูงเพิ่มขึ้น ดังนั้นการปรับปรุงคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ให้มีเส้นใยอาหาร และโปรตีนสูงจะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ [7] ซึ่งข้าวของไทย เป็นวัตถุดิบที่มีความน่าสนใจ หาง่าย ราคาถูก และมีกลิ่นรสอ่อน จึงเหมาะสำหรับนำมาแปรรูปเป็นขนม ขบเคี้ยว หรือนำมาใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ [8] ปัจจุบันมีการปรับปรุงคุณภาพของข้าวให้มีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น ดังเช่นข้าวมะลิสีสุรินทร์ที่ลักษณะของเมล็ดข้าวที่ได้จะมีสีม่วงดำ และเมล็ดเรียวยาว นอกจากนี้จะ

อุดมไปด้วยสารอาหารที่สำคัญ ได้แก่ โปรตีนและเส้นใยอาหารแล้วยังพบว่ามีสารต้านอนุมูลอิสระ โดยเฉพาะสารแอนโทไซยานินและสารฟีนอลิกในเมล็ดปริมาณสูงถึง 1592.00 มิลลิกรัมแกแลกต่อ 100 กรัม ตัวอย่าง มีฤทธิ์ต้านความชื้นเศร้า และวิตกกังวล เป็นต้น [9]

จากประโยชน์ของวัตถุดิบดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์มาทำการเพาะงอกแล้วนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังขาวไก่เพื่อสุขภาพที่มีเส้นใยอาหาร และโปรตีนสูงที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ และเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตขนมปังขาวไก่เพื่อสุขภาพอันเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบทางการเกษตรต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานในการผลิตขนมปังขาวไก่

2.2 เพื่อศึกษาระดับการทดแทนแป้งสาลีด้วยข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอกในผลิตภัณฑ์ขนมปังขาวไก่ต่อการยอมรับของผู้บริโภค

2.3 เพื่อประเมินการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังขาวไก่ที่ได้รับการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอก

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้แบ่งการทดลองการผลิตขนมปังขาวไก่เป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การคัดเลือกสูตรพื้นฐานในการผลิตขนมปังขาวไก่

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมปังขาวไก่จำนวน 3 สูตร (ตารางที่ 1) ผลิตตามกระบวนการดังแสดงในรูปที่ 1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการให้คะแนน

ความชอบแบบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลระหว่าง สูตร ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติแล้วนำสูตรที่คัดเลือกได้ไปศึกษาในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 1 ผลิตรภัณฑ์ขนมปังขาวไก่สูตรมาตรฐาน

3 สูตร

ส่วนผสม	สูตรพื้นฐาน (ร้อยละ)		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
แป้งสาลี	63.45	43.67	48.62
แป้งเค้ก	0	10.92	8.10
ยีสต์	1.01	0.44	0.32
น้ำเย็นจัด	31.72	27.29	30.79
น้ำตาลทราย	1.90	1.09	1.62
เกลือ	0.63	1.31	0.81
เนยขาว	1.26	4.37	0
เนยจืด	0	10.92	0
น้ำมันพืช	0	0	9.72



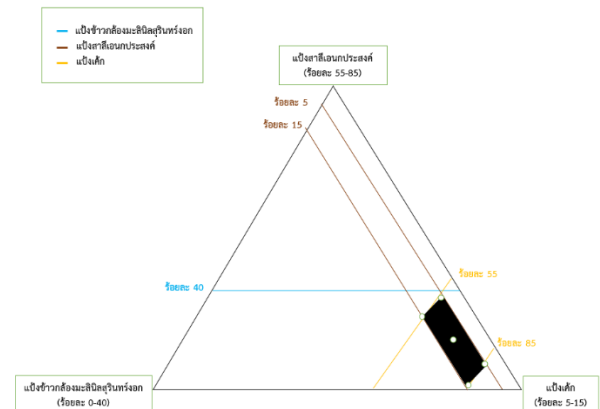
รูปที่ 1 กระบวนการผลิตขนมปังขาวไก่ 3 สูตร

ตอนที่ 2 การศึกษาระดับการทดแทนแป้งสาลีด้วยข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอกในผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่

นำข้าวกล้องสายพันธุ์มะลินิลสุรินทร์ มาผลิตเป็นข้าวกล้องงอกโดยการนำข้าวกล้อง 1 กิโลกรัมมาล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง สงให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นนำข้าวกล้องมาแช่น้ำ โดยใช้อัตราส่วนข้าวกล้อง 1 กิโลกรัม ต่อน้ำเปล่าท่วมข้าว 10 เซนติเมตร แช่น้ำอย่างผสมโดยใช้ระยะเวลา 4 ชั่วโมง จากนั้นนำไปล้างน้ำสะอาด 1 ครั้งแล้วนำข้าวที่ล้างไปต้มในก๋วยเตี๋ยวกึ่งสุกที่มีฝาปิด เป็นระยะเวลา 20 ชั่วโมง โดยทุก ๆ 4 ชั่วโมง ให้นำข้าวออกมาล้างน้ำสะอาด 1 ครั้ง ตามวิธีการของสุนัน และจตุรงค์ [10] จากนั้นนำเข้าตู้อบลมร้อน ยี่ห้อ Fagor โดยใช้ความร้อน 50 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง คัดแปลงตามวิธีการของภัสจันท์ และคณะ [11] เมื่อครบเวลาแล้วนำไปทอดด้วยเครื่องปั่นยี่ห้อ Toshiba รุ่น Table Blender BL-T60 ด้วยความแรงเบอร์ 3 นาน 3 นาที ปั่นข้าวจนละเอียด ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 80 เมช บรรจุในถุงพลาสติกซิปล็อค เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 27 ± 2 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

จากนั้นในขั้นตอนนี้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่จากแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอก วางแผนการทดลองออกแบบส่วนผสมแบบ Mixture Design ซึ่งส่วนผสมของขนมปังชาไก่จากแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอกรวมกันได้เท่ากับร้อยละ 100 ปัจจัยที่ทำการศึกษามี 3 ปัจจัย ได้แก่ แป้งข้าวมะลินิลสุรินทร์ร้อยละ 0-40 แป้งสาลีร้อยละ 55-85 และแป้งเค้กร้อยละ 5-15 ซึ่งจะได้สูตรทั้งหมด 5 สูตร ดังแสดงในตารางที่ 2 และรูปที่ 2 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้ทดสอบจำนวน 50 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ นักเรียน และนักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale วิเคราะห์ความแปรปรวน

(Analysis of Variance, ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลระหว่างสูตรด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ



รูปที่ 2 ภาพอัตราส่วนผสมระหว่างแป้งข้าวมะลินิลสุรินทร์งอก แป้งสาลี และแป้งเค้ก ที่ได้จาก Mixture design

ตารางที่ 2 สูตรพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่จากแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอกที่เหมาะสมโดยวางแผนการทดลองส่วนผสมแบบ Mixture Design

ส่วนผสม	สิ่ง	สิ่ง	สิ่ง	สิ่ง	สิ่ง
	ทดลอง	ทดลอง	ทดลอง	ทดลอง	ทดลอง
	ที่ 1	ที่ 2	ที่ 3	ที่ 4	ที่ 5
	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ	ร้อยละ
แป้งข้าวมะลินิลสุรินทร์	0	10	20	30	40
แป้งสาลี	85	85	70	60	55
แป้งเค้ก	15	5	10	10	5

ตอนที่ 3 การประเมินการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังชาไก่ที่ได้รับการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอก

การประเมินการยอมรับของผู้บริโภคต่อขนมปังชาไก่จากแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์งอกที่พัฒนา

ได้โดยผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่จากแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์อบบรรจุในถุงพลาสติกซิปล็อก มีขนาดบรรจุ 30 กรัม [12, 13] ใช้วิธีการทดสอบแบบสะดวกหรือเจตนาสุ่ม (Purposive or convenience sampling) กับผู้บริโภค คือนักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย สถานที่ทดสอบ คือ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย อย่างไรก็ตามเนื่องจากประชากรมีขนาดใหญ่ และไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน ดังนั้น ขนาดตัวอย่างสามารถคำนวณได้จากสูตรไม่ทราบขนาดตัวอย่างตามวิธีการของ W.G. Cochran [14] โดยกำหนดขนาดตัวอย่างไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจึงจะมีความน่าเชื่อถือ [15] ระดับค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และระดับความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 โดยคำนวณตามสมการที่ 1

$$n = \frac{P(1-P)Z^2}{(E)^2} \quad (1)$$

n = แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

P = แทน สัดส่วนของประชากรที่ผู้วิจัยกำลังสุ่ม
0.50

Z = แทน ระดับความเชื่อมั่นที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ Z
มีค่าเท่ากับ 1.96 ที่ระดับความเชื่อมั่น
ร้อยละ 95 (0.05)

E = แทน ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ในที่นี้
คือมีค่า เท่ากับ 0.05

$$\text{แทนค่า} \quad n = \frac{(0.50)(1-0.50)(1.96)^2}{(0.05)^2} \\ = 384.16 \text{ หรือ } 384 \text{ คน}$$

จากการคำนวณตัวอย่างพบว่า ขนาดของกลุ่มจำนวนตัวอย่างที่คำนวณได้เท่ากับ 384 คน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 คน โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale) ในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) รสชาติ และความชอบโดยรวม

4. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

ตอนที่ 1 ผลการคัดเลือกสูตรพื้นฐานในการผลิตขนมปังขาไก่

จากการศึกษาผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่ทั้ง 3 สูตร เพื่อใช้ในการคัดเลือกสูตรที่เหมาะสม และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุดเพื่อใช้ในการผลิตขนมปังขาไก่จากแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์อบ โดยทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ผลจากการทดสอบพบว่าขนมปังขาไก่ทั้ง 3 สูตร มีค่าคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้บริโภคมีความชอบต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่สูตรที่ 3 ในทุกคุณลักษณะสูงสุด ด้วยคะแนนความชอบด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) รสชาติ และความชอบโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.09, 7.90, 8.06, 8.22, 77.98 และ 8.06 ตามลำดับ โดยเมื่อพิจารณาจากส่วนผสมของขนมปังขาไก่ทั้ง 3 สูตรแสดงให้เห็นว่าขนมปังขาไก่ทั้ง 3 สูตร มีส่วนผสมและปริมาณที่ต่างกัน โดยสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 มีส่วนผสมของแป้งเค้ก เนื่องจากแป้งเค้กมีคุณสมบัติดูดซึมน้ำได้ดี มีโปรตีนประมาณร้อยละ 8-8.30 [16] ทำให้เนื้อขนมปังทั้งสองสูตรไม่แข็งกระด้างเมื่อเทียบกับขนมปังขาไก่สูตรที่ 1 อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากคะแนนความชอบโดยรวมกลับพบว่าขนมปังขาไก่สูตรที่ 2 มีความชอบโดยรวมน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.07 อาจเนื่องมาจากการใช้ไขมันเทียม (เนยขาว) มากกว่าสูตรที่ 1 คิดเป็น 4 เท่า ในขณะที่ ขนมปังขาไก่สูตรที่ 3 ใช้น้ำมันมะกอกแทนการใช้เนยขาวในการผลิตขนมปังขาไก่ ซึ่งการใช้เนยขาวในปริมาณสูงส่งผลต่อความชอบของผู้บริโภค เพราะเนยขาวเป็นน้ำมันพืชที่ผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจน โดยจะเปลี่ยนสภาพจากของเหลวกลายเป็นของแข็งที่อุณหภูมิปกติ มีไขมัน ร้อยละ 100 ไม่มีกลีเซอรีน และมีสีขาว ซึ่งเป็นแหล่งของไขมันทรานส์ ดังนั้นการรับประทานอาหารที่มีส่วนผสมของเนยขาวจะส่งผลต่อสุขภาพ โดยสอดคล้องกับรายงานของ

Department of Disease Control [17] ที่ทำให้เห็นว่า การบริโภคอาหารหรือเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของไขมันทรานส์อย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจและสมอง โดยข้อมูลจากกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุขระบุว่าในปีพ.ศ. 2559-2561 พบว่าประเทศไทยมีผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจและหลอดเลือดสมองไม่ต่ำกว่า 600,000 ราย ส่งผลให้ประเทศไทยมีประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 388 พ.ศ.2561 เรื่องกำหนดอาหารที่ห้ามผลิต นำเข้า หรือจำหน่ายน้ำมันที่ผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจนบางส่วนและอาหารที่มีน้ำมันที่ผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจนบางส่วนเป็นส่วนประกอบ ซึ่งมีผลใช้บังคับวันที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2562 ที่ผ่านมานั้น [18] ด้วยเหตุนี้ผู้บริโภคส่วนใหญ่จึงเริ่มตระหนักถึงผลเสียที่ไขมันทรานส์มีต่อสุขภาพ ดังนั้นขนมปังขาไก่สูตรที่ 3 คือ สูตรที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด จึงใช้ขนมปังขาไก่สูตรที่ 3 ในการทำผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่จากแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ในการทดลองต่อไป (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 คะแนนประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่ 3 สูตร

คุณลักษณะ	สูตรขนมปังขาไก่		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
ลักษณะที่ปรากฏ	7.85±1.07 ^{ab}	7.56±1.30 ^b	8.09±0.88 ^a
สี	7.75±1.18 ^{ab}	7.56±0.21 ^b	7.90±1.01 ^a
กลิ่น	7.30±1.21 ^b	7.06±1.17 ^b	8.06±0.96 ^a
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	7.95±1.04 ^{ab}	7.69±1.19 ^b	8.22±0.93 ^a
รสชาติ	6.81±1.47 ^b	6.83±1.25 ^b	7.98±1.11 ^a
ความชอบโดยรวม	7.12±1.14 ^b	5.07±0.98 ^c	8.06±0.91 ^a

หมายเหตุ a-c อักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาระดับการทดแทนแป้งสาลีด้วยข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ในผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่

2.1 ผลการศึกษาอัตราส่วนแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ในผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) รสชาติ และความชอบโดยรวมของขนมปังขาไก่ (ตารางที่ 4) พบว่า ในทุกคุณลักษณะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยการเพิ่มปริมาณแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ในขนมปังขาไก่ (ร้อยละ 40) ส่งผลให้ได้คะแนนความชอบด้านสีสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.43 เนื่องจากข้าวมะลินิลสุรินทร์มีเยื่อหุ้มเมล็ด สีม่วงค่อนข้างดำ โดยในปี 2017 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ยังคงให้ความสำคัญการรับประทานอาหารตามกระแส ซึ่งเทรนด์อาหารสีม่วงยังคงได้รับความนิยมที่ดีมาก เพราะอาหารสีม่วงเต็มไปด้วยสารแอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ทำหน้าที่ปกป้องคุ้มครองเซลล์ในร่างกายจากความเสื่อมถอยไม่ว่าจะเป็นการเกิดริ้วรอย ความเสื่อมของอวัยวะต่าง ๆ ไปจนถึงการก่อตัวของเซลล์มะเร็ง [19] ในขณะที่ คะแนนความชอบด้านลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) รสชาติ และความชอบโดยรวมมีค่าคะแนนลดลง เนื่องจากกลูเตนินและไกลอะดินซึ่งเมื่อแป้งสาลีผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะทำให้เกิดกลูเตนที่มีลักษณะเป็นยางเหนียว ยืดหยุ่นได้ ซึ่งกลูเตนนี้จะเป็นตัวเก็บก๊าซไว้ทำให้เกิดโครงร่างหากทดแทนในปริมาณ ร้อยละ 30 และ ร้อยละ 40 ของปริมาณแป้งสาลีทั้งหมดขึ้นไป จะทำให้ขนมมีลักษณะร่วนขึ้นรูปได้ยาก ทำให้มีสีเข้ม เนื้อแน่น เพราะแป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ที่มากขึ้นทำให้เกิดกลูเตนในขนมได้น้อย มีผลทำให้ขนมขึ้นฟูน้อย ดังนั้นการใช้แป้งข้าวกล้องงอกมะลินิลสุรินทร์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่ ร้อยละ 20 ของส่วนผสมแป้งสาลีทั้งหมดเป็นปริมาณที่พอเหมาะเพื่อทดแทนแป้งสาลีในขนมปังขาไก่ แต่อย่างไรก็ตาม

ผู้บริโภคให้คะแนนในคุณลักษณะรสชาติ ของทุกสิ่ง ทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งอยู่ในระดับขอบเล็กน้อย ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่ยังไม่ได้ปรุงแต่งรสชาติ

2.2 ผลการพัฒนาสูตรเพื่อปรับปรุงรสชาติ

ผลจากการพัฒนาสูตร โดยการคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมจากข้อที่ 2.1 (สิ่งทดลองที่ 3) มาปรับปรุงรสชาติของขนมปังขาไก่ โดยใช้การปรุงรสตามความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบัน ซึ่งรสชาติที่เป็นที่นิยมในกลุ่มผู้บริโภคที่มีอายุระหว่าง 18-35 ปี ในปี พ.ศ. 2560 พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่จะชอบผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของช็อกโกแลต รองลงมาเป็นรสวานิลลา และรสสตรอเบอร์รี่ [20] ดังนั้นจึงนำผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่ที่พัฒนาได้มาเคลือบด้วยช็อกโกแลตในอัตราส่วน 1:2:1.5 (ขนมปังขาไก่ 1 แท่ง 3 กรัม ต่อช็อกโกแลตละลาย 2 กรัม ต่อเมล็ดอัลมอนด์ 1.5 กรัม) ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่ที่มีสีน้ำตาลเข้ม สม่ำเสมอทั่วทั้งชิ้น มีกลิ่นรสช็อกโกแลตได้ความกรอบจากเมล็ดอัลมอนด์ (รูปที่ 3) จากนั้นนำขนมปังขาไก่เคลือบรสช็อกโกแลตไปประเมินคุณภาพโดยใช้วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale) ร่วมกับการทดสอบความพอดี (Just about right) ได้ผลแสดงดังตารางที่ 5 และ 6

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังขาไก่จากแป้งข้าวกล้องมะลิสีเหลือง

คุณลักษณะ	แป้งข้าวกล้องมะลิสีเหลือง : แป้งสาลี : แป้งเค้ก				
	0:85:15	10:85:5	20:70:10	30:60:10	40:55:5
ลักษณะที่ปรากฏ	6.52±1.50 ^c	6.06±1.58 ^b	7.94±1.62 ^a	6.06±1.58 ^b	4.94±1.62 ^d
สี	6.00±1.21 ^c	6.84±1.48 ^b	7.14±1.69 ^a	7.24±1.48 ^a	7.43±1.69 ^a
กลิ่น	6.26±1.50 ^{bc}	6.36±1.59 ^b	6.80±1.84 ^a	5.36±1.59 ^c	3.80±1.84 ^d
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	8.96±1.35 ^a	7.52±1.39 ^a	7.50±1.57 ^a	5.12±1.39 ^b	4.52±1.57 ^c
รสชาติ ^{ns}	6.09±1.57	6.18±1.79	6.25±1.78	6.04±1.79	6.00±1.78
ความชอบโดยรวม	7.24±1.20 ^b	7.52±1.43 ^b	8.06±1.52 ^a	6.52±1.43 ^c	5.06±1.52 ^d

หมายเหตุ a-d หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$)

ns หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)



รูปที่ 3 ขนมปังขาไก่แบบไม่เคลือบช็อกโกแลต (ก) และขนมปังขาไก่แบบเคลือบช็อกโกแลต (ข)

ตารางที่ 5 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่เคลือบรสช็อกโกแลต

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ
ลักษณะที่ปรากฏ	7.56±0.32
สี	7.62±0.34
กลิ่นรสช็อกโกแลต	7.88±0.45
ความกรอบ	7.78±0.05
รสชาติ	7.75±0.68
ความชอบโดยรวม	7.69±0.70

จากการพัฒนาสูตรด้วยการเคลือบรสช็อกโกแลตแล้วนำผลิตภัณฑ์ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบ 9 - point hedonic scale ร่วมกับการทดสอบความพอดี Just-About Right (JAR) พบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมปังขาไก่เคลือบรสช็อกโกแลต มีค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะ ได้แก่ ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสช็อกโกแลต ความกรอบ รสชาติ และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลาง (7.69) เมื่อพิจารณาจากการทดสอบความพอดี Just-About Right (JAR) พบว่าผู้ทดสอบให้เกณฑ์การปรับปรุงปัจจัยคุณภาพทุกคุณลักษณะอยู่ในระดับพอดี (มากกว่าร้อยละ 70) ในทุกคุณลักษณะ (ตารางที่ 6) ดังนั้นผลิตภัณฑ์นี้ไม่ต้องการปรับปรุง โดยสอดคล้องกับวิวัฒน์ [21] ที่ระบุเกณฑ์การปรับปรุงปัจจัยคุณภาพด้วยวิธี JAR ไว้

ดังนี้ โดยเกณฑ์ที่จะยอมรับว่าผลิตภัณฑ์นั้นปัจจัยที่เกี่ยวข้องจะต้องอยู่ในระดับพอดี ซึ่งโดยทั่วไปควรมีค่าประมาณร้อยละ 70 จึงถือว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีความพอดี โดยไม่ต้องทำการปรับปรุงปัจจัยดังกล่าว หากความถี่ของตัวเลือกพอดีไม่ถึง ร้อยละ 70 ให้พิจารณาความแตกต่างของความถี่ของปัจจัย โดยใช้ตารางสำหรับการทดสอบความแตกต่างของตัวอย่าง 2 ตัวอย่าง ($p=1/2$) โดยใช้จำนวนผู้ทดสอบทั้งหมด (n) เท่ากับผลรวมของจำนวนผู้เลือก “น้อยเกินไป” และเลือก “มากเกินไป” และใช้ค่าความถี่ที่มากกว่าเป็นค่าวิกฤต ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ถ้าความถี่ที่นำมาเปรียบเทียบกับค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าวิกฤต แสดงว่าควรทำการปรับปรุงผลิตภัณฑ์แล้ว ทำการทดสอบกับผู้ทดสอบใหม่อีกครั้ง เพื่อให้ได้คะแนนความพอดีในทุกด้าน

ตารางที่ 6 ผลความถี่แสดงความพอดี (Just about right) ต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังชาโก้เคลือบรสช็อกโกแลต

คุณลักษณะ	น้อยเกินไป		พอดี		มากเกินไป	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ลักษณะที่ปรากฏ	2	4.00	47	94.00	1	2.00
สี	2	4.00	45	90.00	3	6.00
กลิ่นรส	0	0.00	50	100.0	0	0.00
ช็อกโกแลต						
ความกรอบ	2	4.00	48	96.00	0	0.00
รสชาติ	0	4.00	49	98.00	1	2.00

ตอนที่ 3 เพื่อประเมินการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังชาโก้ที่ได้รับการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์ออก

เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ขนมปังชาโก้จากข้อที่ 2.2 แล้ว จึงนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกับผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคคลทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 18 -34 ปี จำนวน 400 คน จาก

การศึกษาพบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะด้าน เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) อยู่ในระดับชอบปานกลาง โดย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.32 ในขณะที่คะแนนความชอบด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.20, 8.13, 8.52, 8.61 และ 8.27 ตามลำดับ (ตารางที่ 7) จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคพบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมปังชาโก้

ตารางที่ 7 ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยและร้อยละความถี่คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ขนมปังชาโก้ที่ทดแทนแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์ออก ร้อยละ 20

คุณลักษณะ	ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	ชอบไม่ไว้วางใจ/ไม่ชอบมากที่สุด	ไม่ชอบมากที่สุด	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)
ลักษณะปรากฏ	39.00	19.50	33.50	8.00	0.00	0.00	8.20±0.17
สี	29.50	33.00	21.75	15.75	0.00	0.00	8.13±0.09
กลิ่น	28.00	52.25	19.75	0.00	0.00	0.00	8.52±0.34
ความกรอบ	33.00	19.00	16.25	24.50	5.00	0.00	7.32±0.70
รสชาติ	64.00	11.00	16.75	8.25	0.00	0.00	8.61±0.06
ความชอบโดยรวม	30.75	44.50	13.25	11.50	0.00	0.00	8.27±0.11

5. สรุปผล

ผลิตภัณฑ์ขนมปังชาโก้ที่ได้รับการทดแทนด้วยแป้งข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์ออกที่ร้อยละ 20 สามารถขึ้นรูปเป็นขนมปังชาโก้ได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงแสดงให้เห็นว่าข้าวกล้องมะลินิลสุรินทร์ออกที่มาจาก การปรับปรุงสายพันธุ์จากข้าวเจ้าพันธุ์พื้นเมือง และ ข้าวเจ้าสายพันธุ์มะลิดำเบอร์ 53 มีศักยภาพในการ นำมาผลิตเป็นขนมปังชาโก้ เหมาะสำหรับการพัฒนา เป็นขนมปังชาโก้เพื่อสุขภาพได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, ธุรกิจร้านเบเกอรี่, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, พ.ศ.2548.

- [2] ชนากานต์ ธิลา, เบเกอร์รี่, พ.ศ.2553, แหล่งที่มา: http://www.photoartcmu.com/sites/default/files/4_2.pdf, 27 มกราคม 2565.
- [3] Euromonitor International, 2015, The growth rate of bakery market in Thailand. Available Source: <http://positioningmag.com/1104367>, 27 มกราคม 2565.
- [4] ข้าวหุงสุรกิจออนไลน์, พ.ศ.2563, EIC ทางแผนปี 63 ปรับกลยุทธ์แบรนด์ขนมอบ ตบโจทยล์ไฟสไตร์ผู้บริโภครุ่นใหม่, แหล่งที่มา: <https://www.kaohoon.com/content/345162>, 27 มิถุนายน 2565.
- [5] ทักษิณา ช่ายแก้ว, พ.ศ.2560, องค์การอนามัยโลกเตือน โรคอ้วนในเด็ก เพิ่มขึ้นทั่วโลก 10 เท่า ช่วง 40 ปี, แหล่งที่มา: <https://www.voathai.com/a/child-obesity-epidemic-tk/416569.html>, 1 พฤษภาคม 2565.
- [6] สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. พ.ศ.2558, รายงานพิเศษ : กรมวิชาการเกษตรโชว์นวัตกรรม แป้งจากบัวและมันเทศ ทดแทนแป้งสาลี, แหล่งที่มา: <http://www.acfs.go.th/read news.php?id=11897&ntype=09>, 18 กุมภาพันธ์ 2565.
- [7] Sumargo, F., Gulati, P., Weier, S.A., Clarke, J. and Rose, D., Effects of processing moisture on the physical properties and in vitro digestibility of starch and protein in extruded brown rice and pinto composite flours, Food Chemistry, 2016, 15, pp.726-733.
- [8] อภิญญา เจริญกุล. การแปรรูปอาหารเบื้องต้น (บทที่ 1-5), สำนักพิมพ์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, พ.ศ.2553, หน้า 148 น.
- [9] กองพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว, พ.ศ.2560, ข้าวมะลินิลสุรินทร์, แหล่งที่มา: <https://www.thairicedb.com/rice-detail.php?id=17>, 28 มกราคม 2565.
- [10] สุนัน ปานสาคร และจตุรงค์ ลังกาพินธุ์, ข้าวกล้องงอกทำง่ายได้ประโยชน์สูง, สำนักพิมพ์บริษัท ทริบเฟิล กรุ๊ป จำกัด, พ.ศ.2556, หน้า 11-13 น.
- [11] ภัสนันท์ หิรัญ, อรพิน เกิดชูชื่น และณัฏฐา เลาหกุลจิตต์. “อิทธิพลของกระบวนการทางชีวภาพที่ส่งผลต่อการสร้างสารต้านอนุมูลอิสระในข้าวกล้องขาวดอกมะลิ 105 และข้าวฟ่างเฮกการี่”, วารสารวิชาการบัณฑิตวิทยาลัยสวนดุสิต, ปีที่ 8, พ.ศ.2558, หน้า 67-85.
- [12] รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต, การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเกษตร/คณาจารย์ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2549.
- [13] ไพโรจน์ วิริยจารี. การประเมินทางประสาทสัมผัส, คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ.2545.
- [14] Cochran, W.G. Sampling Techniques, New York: John Wiley & Sons. Inc, 1953.
- [15] ธาณินทร์ ศิลป์จารุ, การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS. สำนักพิมพ์ปิสชีเนสอาร์ แอนด์ดี, พ.ศ. 2552.
- [16] บริษัท สปริงกรีนอีโวลูชั่น จำกัด, พ.ศ.2564, แป้งทำขนม, แหล่งที่มา: <https://shorturl.asia/z5ZNW> , 15 พฤษภาคม 2565.

- [17] Department of Disease Control, 2019, Number and rates of patient in 2017-2019(High blood pressure, Diabetes, Corona artery disease, Stroke), Available Source: <http://www.thaincd.com/2016/mission/Documentsdetail.php?id=13684&tid=32&gid=1-020>, 2022, May, 27.
- [18] พัชรินทร์ ภักดีฉนวน และอาทิสา สาทัดสะตา, “ปริมาณกรดไขมันทรานส์ในผลิตภัณฑ์ครีมเทียม เนยเทียมและเนยขาวที่จำหน่ายในพื้นที่จังหวัดปัตตานี”, วารสารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, ปีที่ 13, พ.ศ.2564, หน้า 1-11.
- [19] The MATTE, 2018, Trend of 'purple food' of 2017 with coordinates of restaurants and cafes for tasting and taking photos on IG, Available Source: <https://thematter.co/entertainment/purple-food-trend-2017/25783>, 2022, May, 27.
- [20] TCDC, 2012, TREND2018: Food 01 All Day Snacking, Available Source: <http://www.tcdc.or.th/articles/others/28289/#TREND2018-Food-01-All-Day-Snacking>, 2022, May, 27.