



การพัฒนาขนมหินฟงทองด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน

Development of Hin Fon Thong Dessert Partially Substituted Riceberry Rice Flour for Rice Flour

ลัดดาวัลย์ มั่งคั่ง¹ อมรรัตน์ เจริญชัย² และธนภพ โสตรโยม³

Laddawan Munkkunk¹ Amornrat Chateonchai² and Thanapop Soteyome³

¹ นักศึกษามหาบัณฑิต สาขาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

E-mail: Laddawan_mk@hotmail.com

² ศาสตราจารย์ ดร. อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

E-mail: Amornrat@yahoo.com

³ อาจารย์ ดร. ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

E-mail: thanapop.s@rmutp.ac.th



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาดำเนินมาตรฐานขนมหินฟงทอง 2) เพื่อศึกษาดำเนินขนมหินฟงทองที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน ที่ได้รับการยอมรับ และ 3) เพื่อศึกษาสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการระหว่างขนมหินฟงทองดำกับมาตรฐานกับขนมหินฟงทองที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนที่ได้รับการยอมรับ โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และปรับกรรมวิธีในการปรุง โดยการนำหลักทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้มีความเที่ยงตรงมากขึ้น เพื่อต้องการให้ขนมปรุงออกมาใกล้เคียงกับตำรับเดิมให้มากที่สุด และได้พัฒนาโดยการนำแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่มาทดแทนแป้งข้าวเจ้าที่เป็นวัตถุดิบหลักของตัวขนม มาทำการศึกษายอมรับของอัตราส่วนในการทดแทนแป้งข้าวเจ้า ด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในระดับต่างๆ รวมทั้งสิ้น 4 ระดับคือ 75:25 80:20 85:15 และ 90:10 ทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยใช้วิธี 9 - Point Hedonic Scale ผลการวิจัยพบว่า อัตราส่วนที่ได้คะแนนสูงที่สุดจากจำนวน 4 ระดับคือ อัตราส่วนที่ 85:15 หรือในตำรับที่ 3 โดยมีระดับคะแนนที่ต่ำสุดเท่ากับ 8.03 และสูงสุดเท่ากับ 8.33 ตามลำดับ ในทุกๆ คุณลักษณะ จากนั้นนำมาทดสอบการยอมรับกับบุคคลทั่วไป ในด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เช่น ความชอบการตัดสินใจซื้อบริโภคและบรรจุภัณฑ์ โดยใช้สถิติอัตราร้อยละมีคะแนนเฉลี่ยเกินร้อยละ 50:100 อยู่ในระดับการยอมรับที่ ชอบมาก ปานกลาง และต้องการให้ลดความหวานลง จากนั้นทำการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการ ระหว่างตำรับมาตรฐานกับตำรับที่ได้รับการยอมรับ จากการทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในอัตราส่วน 85:15 ทำให้ตำรับที่ได้รับการยอมรับมีคุณค่าสารอาหารที่สูงขึ้น เช่น วิตามินอี เบต้าแคโรทีน โอมิก้า - 3 โพลีฟีนอล แทนนิน แกมมาโอไรซานอลและสารต่อต้านอนุมูลอิสระ โดยคำนวณจากโปรแกรม INMUCAL Nutrients ดังนั้นอัตราหนึ่งหน่วยบริโภคที่เหมาะสมของขนมหินฟงทองที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนที่ได้รับการยอมรับมีปริมาณเท่ากับ 5 กรัม หรือ 1 ชิ้น

คำสำคัญ : การพัฒนาขนมหินฟงทอง ทดแทนบางส่วน แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ แป้งข้าวเจ้า

Abstract

This research study the purposes of the research are to : 1)to study the standard formula Hin Fon Thong dessert. 2) to study the recipe of Hin Fon Thong dessert. Developed with Partially substituted riceberry rice flour for rice flour has been accepted, and 3) to study nutrition and nutritional value between



บทควาณวิจัย

การพัฒนาขนมหินฟงทองด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน

the standard formula Hin Fon Thong dessert. With development of Hin Fon Thong dessert partially substituted riceberry rice flour has been accepted. This study aimed to develop a more nutritious dessert to answer modern needs and to conserve custom through old Thai dessert. Experts in various related aspects were interviewing. Method of preparation was adapt using scientific principle to produce a dessert as close to the original recipe as possible. It was further developing through the use of riceberry rice flour in place of rice flour which was the main ingredient of the dessert. Acceptability was test when varying ratio between riceberry rice flour and rice flour were used. Four levels of rice flour and riceberry rice flour were 75:25, 80:20, 85:15 and 90:10. Sensory test used the 9 - point hedonic method. The results showed that : The top score is the 85:15 with the lowest score was at 8.03 and the highest score was at 8.33. The analysis continues to test on the general public with other components: taste, product design, and willingness to buy the product. By using percentage statistics. Average score was over 5:100. The survey shows that mos people moderately like the dessert. It was recommended that it should slightly reduce the sweetness should be slightly reduced. By comparing the original rice flour Hin Fon Thong and the new 85:15 ratio of riceberry rice flour Hin Fon Thong, the difference is the in oreased amount of highly nutritious substances like vitamin E, beta carotene, omega - 3, folate, polyphenols, tannins, gamma - original. and antioxidants gained from the new riceberry rice flour recipe. Calculated from the INMUCAL Nutrients program, Therefore one unit that is suitable for the riceberry rice Hin Fon Thong is 5 - gram or equivalent to 1 piece.

Keywords : Development of Hin Fon Thong Dessert, Partially Substituted, Riceberry Rice Flour, Rice Flour

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นแหล่งวัฒนธรรมที่มีอายุไม่ต่ำกว่า 5,500 ปีมาแล้ว จากการพบร่องรอยของเกลบในเครื่องปั้นดินเผา ดังนั้นจึงทำให้ทราบว่าข้าวเป็นอาหารหลักของคนไทยเมื่อมีผลผลิตที่มาก การแปรรูปจากข้าวจึงมีหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของรสชาติหรือการเก็บรักษา ขนมหักก็เป็น การแปรรูปและการเก็บรักษาอีกรูปแบบหนึ่ง ในสมัยโบราณ ขนมหักหรือขนม แปลว่า หวาน หรือเข้าหนมเลยมีความหมายว่า การเข้าหวานหรือ (ข้าวหวาน) นั่นเองเพราะส่วนผสมหลักของการทำขนมไทยมี แป้ง น้ำตาลและมะพร้าว ซึ่งแป้งนั้น นำมาจากข้าวที่มีการเพาะปลูก เช่น แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว เป็นต้น ทำให้ทราบว่าข้าวมีคุณประโยชน์อย่างมากและสามารถนำมาแปรรูปได้อาหารในหลายๆรูปแบบ ดังจะเห็นได้ใน “แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ในกลุ่มเรื่องวิจัย

ที่ควรมุ่งเน้นตามนโยบาย และยุทธศาสตร์การวิจัย (พ.ศ. 2555-2559) ได้ให้รายละเอียดไว้ว่าข้อที่ 1 การประยุกต์ใช้ เศรษฐกิจพอเพียง งานวิจัยอาหารไทยในวัฒนธรรมข้าว เป็นการนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี เสริมสร้างความมั่นคงในการดำรงชีวิตขจัดความยากจนและพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืน รวมทั้งการต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์ เชิงพาณิชย์และสาธารณะตลอดจน มีการจัดการงานและอาชีพ ในอนาคตของสังคมไทย ขนมหักผนทองเป็นขนมไทยอีกชนิดหนึ่งที่หายไประหว่างปัจจุบันโดยมีการสืบค้นและกล่าวถึงขนมหินผนทอง จากบัญชีขนมในงานแสดงนิทรรศการสินค้าพื้นเมืองไทย ในพระราชพิธีสมโภชพระนครครบร้อยปี พ.ศ.2425 และจากการบันทึกไว้ในวรรณกรรม มีการพบชื่อขนมชนิดนี้ในสมัยอยุธยาจากเอกสารหนังสือคำให้การของ ขุนหลวงวัดประดู่ทรงธรรมเอกสารจากหอหลวง พ.ศ.2534 [1]



ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความคิดที่จะศึกษาตำรับ [2] และประวัติความเป็นมาของขนมที่หายสาบสูญไปนานและอนุรักษ์ไว้รวมทั้งยังต้องการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการสำหรับเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคในกลุ่มที่รักความเป็นไทย และเห็นคุณค่าของประวัติศาสตร์รวมถึงชอบรับประทานขนมหวาน จึงนำข้าวไรซ์เบอร์รี่ [3] มาทำเป็นแป้งซึ่งเป็นส่วนผสมหลัก ของการทำขนมหินฟอง เนื่องจากตำรับเดิมใช้แป้งข้าวเจ้า สีที่ได้จากขนมจากตำรับเดิมจะเป็นสีน้ำตาลอ่อน ผู้วิจัยคิดว่าเมื่อเปลี่ยนเป็นแป้งจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่มีเนื้อสัมผัสที่นุ่มนวลและมีกลิ่นหอมรวมถึงสีที่ได้จากกระบวนการทำ น่าจะมีความใกล้เคียงกับหินฟองของจริง อาจจะทำให้ขนมมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาดำรับมาตรฐานขนมหินฟอง

2.2 เพื่อศึกษาดำรับขนมหินฟองที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนที่ได้รับการยอมรับ

2.3 เพื่อศึกษาสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการระหว่างขนมหินฟองตำรับมาตรฐานกับขนมหินฟองที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนที่ได้รับการยอมรับ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรสัญชาติไทยทั้งชายและหญิง ไม่จำกัดอายุ โดยกำหนดพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยกำหนด

เป็น 3 กลุ่มดังนี้ 1) กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญด้านขนมไทยจำนวน 30 คน 2) กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกหัดนักศึกษาภาควิชาคหกรรมศาสตร์ชั้นปีที่ 3-4 คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 30 คน 3) กลุ่มบุคคลทั่วไป จำนวน 120 คน

3.2 ขั้นตอนการดำเนินวิจัย

1) ศึกษาประวัติของขนมหินฟอง จากหลักฐานที่มีในหนังสือตำรับอาหารโบราณ [2,1] และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญรวมถึงศึกษาดำรับมาตรฐาน

2) ทดสอบการยอมรับของขนมหินฟองที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้า ในระดับต่างๆ จำนวน 4 ตำรับ ดังนี้ คือ (แป้งข้าวเจ้า : แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่)

1) ตำรับที่ 1 (75 : 25)

2) ตำรับที่ 2 (80 : 20)

3) ตำรับที่ 3 (85 : 15)

4) ตำรับที่ 4 (90 : 10)

ตารางที่ 1 ตำรับมาตรฐานขนมหินฟอง [2]

ส่วนผสมตำรับมาตรฐาน	ปริมาณส่วนผสม
แป้งข้าวเจ้าหรือแป้งขนมปังเมลาร	4 ถ้วยชาจีน
น้ำตาลมะพร้าว	4 ถ้วยชาจีน
มะพร้าวขูดขาว	1 ชั่ง
น้ำเปล่า	1 ถ้วยชาจีน

ตารางที่ 2 ตำรับพัฒนาขนมหินฟองด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน [2]

ส่วนผสม	น้ำหนักส่วนผสมในตำรับ									
	1 ก		2 ข		3 ค		4 ง		5 จ	
	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g
แป้งข้าวเจ้า	100%	80	75%	60	80%	64	85%	68	90%	72
แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่	-	-	25%	20	20%	16	15%	12	10%	8
น้ำตาลมะพร้าว	-	50	-	50	-	50	-	50	-	50
กะทิสด	-	120	-	120	-	120	-	120	-	120
น้ำเปล่า	-	60	-	60	-	60	-	60	-	60

ที่มา : 1^ก = ตำรับมาตรฐาน 2^ข = ตำรับทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ 25% 3^ค = ตำรับทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่

20% 4^ง = ตำรับทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ 15% 5^จ = ตำรับทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ 10%



บทควาณวิจัย

การพัฒนาขนมหินฟนทองด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน

3) เปรียบเทียบสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการระหว่างขนมหินฟนทองตำรับมาตรฐานกับขนมหินฟนทองที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีทดแทนแป้งข้าวเจ้า โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ INMUCAL Nutrients (Edit- V.2) ของสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยมีขอบเขตในการคำนวณวัดคุณค่าสารอาหารทางโภชนาการดังนี้

1) คำนวณวัดค่าสารอาหารและพลังงาน [4]

- 1.1) พลังงาน
- 1.2) คาร์โบไฮเดรต
- 1.3) โปรตีน
- 1.4) ไขมัน
- 1.5) เหล็ก
- 1.6) วิตามินอี
- 1.7) เบต้าแคโรทีน
- 1.8) โอเมก้า 3
- 1.9) โฟเลต
- 1.10) โฟลีฟีนอล
- 1.11) เทนิน
- 1.12) แกมมา-โอโรซานอล
- 1.13) สารต้านอนุมูลอิสระ
 - ละลายน้ำได้
 - ละลายน้ำไม่ได้



ภาพที่ 1 ขนมหินฟนทองตำรับมาตรฐาน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย

1) ขนมหินฟนทองตำรับมาตรฐาน 1 ตำรับ

2) ขนมหินฟนทองทดแทนด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีในระดับต่าง ๆ จำนวน 4 ตำรับ



ภาพที่ 2 ขนมหินฟนทอง จำนวน 4 ตำรับ

3) แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกอบรม

4) แบบทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อขนมหินฟนทองทดแทนด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีที่ได้รับการยอมรับ โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้ คือ ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้บริโภค เช่น เพศ อายุ อาชีพ การศึกษา เงินเดือน

5) แบบประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Point hedonic Scale [7] เช่น สี กลิ่น รสชาติ ความหวาน เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวมและลักษณะปรากฏ

6) แบบประเมินทางด้านความคิดเห็น และแนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อการพัฒนาขนมหินฟนทองด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีทดแทนแป้งข้าวเจ้า

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ทำการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญและชำนาญการทางด้านขนมไทย ใช้สถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistics) ในการรวบรวมข้อมูล เพื่อหาข้อสรุปแล้วทำการทดลองในข้อต่อไป

2) การยอมรับของผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการฝึกฝน ที่มีต่อขนมหินฟนทองที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีในระดับต่างๆ โดยใช้แผนของการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomize Complete Block design หรือ RCBD)

3) ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ทดสอบชิมและข้อมูลเชิงพฤติกรรมทางด้านบรรจุภัณฑ์และทัศนคติของผู้ทดสอบชิมต่อผลิตภัณฑ์ โดยใช้สถิติอัตราร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์



(Percentage or Percent) และ วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความชอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปรความหมายคะแนนเฉลี่ย โดยจัดช่วงคะแนนการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ตารางที่ 3 เกณฑ์การทดสอบ 9-Point Hedonic Scale[5]

ระดับ	เกณฑ์	ระดับความชอบ
9	8.12 - 9.00	ชอบมากที่สุด
8	7.23 - 8.11	ชอบมาก
7	6.34 - 7.22	ชอบปานกลาง
6	5.45 - 6.33	ชอบเล็กน้อย
5	4.56 - 5.44	บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ
4	3.67 - 4.55	ไม่ชอบเล็กน้อย
3	2.78 - 3.66	ไม่ชอบปานกลาง
2	1.89 - 2.77	ไม่ชอบมาก
1	1.00 - 1.88	ไม่ชอบมากที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาตำรับมาตรฐานของขนมหินฟอง

1) ผลการศึกษาตำรับมาตรฐานของขนมหินฟองจากผู้เชี่ยวชาญและชำนาญการทางด้านขนมไทยจำนวน 30 คนโดยมีการสรุปผลการสัมภาษณ์ดังต่อไปนี้

1.1) ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารโบราณจากวิทยาลัยช่างฝีมือในวังหลวง จำนวน 10 ท่าน ได้มีความเห็นตรงกันว่า ขนมไทยในอดีตมีส่วนผสมเพียงแค่แป้ง น้ำตาล และมะพร้าว ดังนั้นขนมส่วนใหญ่ควรจะมีรสหวานหอม และมีรวมถึงสีน้ำตาลเข้ม ที่ได้จากการเคี่ยวน้ำตาลมะพร้าว และควรมีรูปลักษณะที่ปรากฏคล้ายๆ กับขนมข้าวตอกหรือมีการปั้นคล้ายกับเมล็ดขนุน ซึ่งถือว่าถูกต้องตามลักษณะปรากฏที่ดีของเป็นขนมไทยอย่างแท้จริง ข้อเสียเนื้อสัมผัสของตัวขนมที่ยังมีความหยาบและฝืด รวมถึงกลิ่นสาบของตัวแป้งข้าวเจ้า ซึ่งอาจจะเกิดจากการคั่วแป้งที่ยังไม่สุก

และควรเพิ่มความหอมของตัวขนมเข้าไปให้มากขึ้น อาจจะช่วยกลบกลิ่นแป้งได้ ในส่วนของการปิดทองคำเปลว ควรจะติดแบบทั้งชายไหว

1.2) สรุปผลการสัมภาษณ์ คณาจารย์ทางด้านวิชาการทางคหกรรมศาสตร์จำนวน 10 ท่าน ได้กล่าวว่า ขนมไทยในอดีตนั้นบางชนิดได้หายไป สืบเนื่องจากขนมมีส่วนผสมเพียงแค่สามชนิด การที่จะทำให้ขนมมีรสชาติหลากหลายเป็นเรื่องยาก ซึ่งเมื่อเทียบกับขนมในปัจจุบัน รวมถึงรูปลักษณะของตัวขนมเองไม่น่าสนใจ และมีรสหวานมากเกินไปข้อเสนอแนะ (1) ให้ใช้อุปกรณ์ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ (2) ให้หาอุณหภูมิและระยะเวลาที่ทำให้แป้งสุก และ (3) ให้ทำพิมพ์ของขนมเพื่อความมีอนามัย

ตารางที่ 4 แสดงอุณหภูมิและระยะเวลาที่ทำให้แป้งสุก [6]

อุณหภูมิแป้งสุก (องศาเซลเซียส)	ระยะเวลาในการหุงต้ม (นาที)
ต่ำกว่า 70	12 - 16
70 - 74	16 - 24
มากกว่า 75	มากกว่า 24

1.3) สรุปการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านกรรมวิธีในการปรุงอาหารจำนวน 10 ท่าน ให้ใส่สารเสริม เช่น แบะแซ แต่สรุปควรจะคงตำรับเดิมไว้ให้มากที่สุด เพราะนั่น คือ อัตลักษณ์ของตัวขนมเอง

2) เพื่อศึกษากระบวนการผลิตของตำรับมาตรฐานสรุปผลที่รวบรวมได้จากการศึกษากระบวนการผลิตที่เหมาะสมของแป้ง

2.1) แป้ง 16g หรือ 4 ถ้วยชาจีนเท่ากับ 64g (16x4)

2.2) เพิ่มจำนวนแป้งให้มากขึ้นเป็น 80g (20x4) โดยเพิ่มจำนวนแป้ง 4g ใน 1 ถ้วยชาจีน

2.3) น้ำตาลมะพร้าวให้น้อยลงจาก 4 ถ้วยชาจีนเท่ากับ 84g (16x4) เป็น 50g หรือ (12.5x4) ถ้วยชาจีน



บทควาณวิจัย

การพัฒนาขนมหินฟนทองด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี
ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน

2.4) ลดปริมาณกะทิลงเพราะขนมมีความมันมาก อาจจะทำให้ขนมมีกลิ่นหืนเกิดขึ้นได้ เมื่อเก็บขนมไว้ในระยะเวลาหนึ่งและทำให้ตัวแป้งไม่เกาะตัวกัน

2.5) ปรับจากปริมาณกะทิ 180g (¾ ถ้วย) เป็น 120g หรือ (½ ถ้วย) และเพิ่มปริมาณน้ำเปล่าเข้าไปจากเดิม 1 ถ้วยชาจีน 27g เป็น 60g (½ ถ้วย)

3) กำหนดอุณหภูมิการคั่วแป้ง คนโบราณมีได้กำหนดว่า ระยะเวลาที่แน่นอนของการคั่วแป้งให้สุกนั้น เป็นระยะเวลาเท่าใด แต่มีวิธีการคาดเดาว่าแป้งที่ทำการคั่วอยู่นั้นสุกมี 4 ข้อ โดยแสดงอุณหภูมิและระยะเวลาที่ทำให้แป้งสุก ดังตารางที่ 4 ปริมาณแป้งที่ใช้ในการคั่วไม่ควรเกินครึ่งละ 300g ต้องคั่วไฟอ่อนถึงปานกลาง ระยะเวลาไม่ควรเกินกว่า 1 ชั่วโมงและ สีแป้งต้องไม่คล้ำลงมาก

4.2 ศึกษาตำรับขนมหินฟนทองที่ใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รีทดแทนแป้งข้าวเจ้าที่ได้รับการยอมรับ

1) เพื่อศึกษาอัตราส่วนของปริมาณทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีที่เหมาะสม นำมาศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีต่อแป้งข้าวเจ้าโดยเริ่มจากอัตราส่วนในการทดแทนเท่ากับร้อยละ 50:50 และ 25:75 และอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด คือ 25:75 แล้วลดระดับการทดแทนตำรับละร้อยละ 5 ได้ทั้งสิ้น 4 ตำรับนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกหัด นักศึกษาภาควิชาคหกรรมศาสตร์ชั้นปีที่ 3 - 4 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 30 คน ทำการชิม โดยมีผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ดังนี้

ตารางที่ 5 คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสของขนมหินฟนทองในอัตราส่วนทดแทนที่ระดับต่างๆ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ตำรับ/อัตราส่วนแป้งข้าวเจ้าต่อแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีที่ระดับต่างๆ			
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3	ตำรับที่ 4
ลักษณะปรากฏ	6.00+1.90 ^c	6.67+1.20 ^{bc}	8.10+1.15 ^a	7.10+0.96 ^b
สี	5.50+2.13 ^c	6.37+1.50 ^b	8.03+0.85 ^a	6.87b+1.43
กลิ่น	6.40+1.45 ^b	5.93+2.05 ^b	8.03+1.06 ^a	6.37+1.47 ^b
รสชาติ	6.10+1.86 ^b	6.10+1.34 ^b	8.20+0.84 ^a	6.47+1.71 ^b
เนื้อสัมผัส	5.73+1.53 ^b	6.13+1.50 ^b	7.90+0.80 ^a	6.17+1.68 ^b
ความชอบโดยรวม	6.13+1.75 ^b	6.27+1.25 ^b	8.33+0.80 ^a	6.73+1.37 ^b

หมายเหตุ : ตัวอักษรกำกับต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

จากตารางที่ 5 เมื่อนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าทั้ง 4 ตำรับผู้ชิมให้คะแนนด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติความหวาน ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติ ($p < .05$) โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบลดลงทุกๆ คุณลักษณะที่ปริมาณอัตราส่วนการทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีที่มีปริมาณสูงขึ้นเช่น ตำรับที่ 1 (75:25) และตำรับที่ 2 (80:20) ตามลำดับแต่ให้คะแนนความชอบในตำรับที่ 4

(90:10) เป็นลำดับที่ 3 ทำให้ทราบว่าในตำรับที่ 4 มีอัตราทดแทนปริมาณแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีที่น้อยเกินไปจนแทบไม่เห็นความแตกต่าง และในอัตราส่วนทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีที่ (85:15) หรือในตำรับที่ 3 กลับได้คะแนนอยู่ในระดับที่สูงกว่าทุกๆ อัตราส่วนคือ ระดับที่ชอบมากในทุกๆ คุณลักษณะทำให้ทราบว่า การทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีในอัตราที่เหมาะสมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ

ขนมพื้นบ้านอย่างชัดเจน จึงเลือกตัวรับที่ 3 (85:15) ทำการทดลองในข้อต่อไป

2) ผลการประเมิน การยอมรับทางประสาทสัมผัส สี กลิ่น รสชาติความหวาน เนื้อสัมผัสความชอบโดยรวมและลักษณะปรากฏของขนมพื้นบ้านที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน โดยแยกตามด้านต่างๆ มีดังนี้

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับการยอมรับ ทางด้านประสาทสัมผัส สี กลิ่น รสชาติ ความหวาน เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม และลักษณะปรากฏ

(n = 120)

ด้าน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับการยอมรับ
สี	6.84	1.47	ชอบปานกลาง
กลิ่น	8.01	1.49	ชอบมากที่สุด
รสชาติ	7.01	1.71	ชอบปานกลาง
เนื้อสัมผัส	6.89	1.75	ชอบปานกลาง
ความชอบโดยรวม	7.07	1.57	ชอบปานกลาง
ลักษณะปรากฏ	7.24	1.47	ชอบมาก

จากตารางที่ 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยในภาพรวมทางประสาทสัมผัสของขนมพื้นบ้านที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน อยู่ในระดับคะแนนการยอมรับที่ชอบปานกลาง รวมถึงในด้านสีเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมตามลำดับแต่มีการยอมรับในด้านกลิ่นอยู่ในระดับคะแนนที่ชอบมากที่สุดและชอบมากในด้านลักษณะปรากฏ ในส่วนของข้อเสนอแนะส่วนใหญ่กลุ่มบุคคลทั่วไป ให้ข้อเสนอแนะในเรื่องของรสชาติที่หวานและควรจะปรับให้หวานน้อยลงเพื่อช่วยในการตัดสินใจที่จะบริโภคอย่างต่อเนื่องในขั้นต่อไป รวมทั้งจะช่วยให้คะแนนการยอมรับในด้านรสชาติเพิ่มขึ้นอีกด้วย และในส่วนของคุณลักษณะปรากฏ เกิดความประทับใจในตัวขนมเพราะขนมมีคุณค่าจากการติดทองคำเปลวรวมถึงกลิ่นที่หอมของกะทิอบควันเทียน และกลิ่นหอมจากกระบวนการเคี้ยวน้ำตาลกับกะทิ ผนวกกับกลิ่นที่มีเฉพาะตัวของแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่อ่อนๆ จึงทำให้ขนมมีความสนใจมากยิ่งขึ้น

4.2.3 ผลการประเมินทางด้านความคิดเห็นและแนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของกลุ่มบุคคลทั่วไป มีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7 จำนวนร้อยละของการประเมินทางด้านความคิดเห็นและแนวคิดในด้านบรรจุภัณฑ์ของผู้ใช้

(n = 120)

คำถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1) การยอมรับผลิตภัณฑ์หลังทดลองพัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณที่เหมาะสม		
1.1) ยอมรับ	116	96.7
1.2) ไม่ยอมรับ	4	3.3
รวม	120	100
2) ลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ท่านสนใจจะเลือกซื้อ (เพื่อใช้ในสถานประกอบการบริการอาหาร)		
2.1) ของพลาสติกใส	60	50.0
2.2) กระป๋องอะลูมิเนียมปิดสนิท	7	5.8
2.3) ขวดหรือกล่อง	23	19.2
2.4) ของอะลูมิเนียมแยกเป็นซองๆ ต่อการใช้ 1 ครั้ง (บรรจุลงในกล่องกระดาษดีตราสินค้า)	30	25.0
รวม	120	100.0



บทควาณวิจัย

การพัฒนาขนมหินผนทองด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี
ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน

ตารางที่ 7 (ต่อ)

(n = 120)

คำถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
3) ปริมาณที่ท่านต้องการให้บรรจุขนมหินผนทองต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับในการทดลองใช้ (5g /1 ชิ้น)		
3.1) 30g / 6 ชิ้น	30	25.0
3.2) 20g / 4 ชิ้น	30	25.0
3.3) 10g / 2 ชิ้น	26	21.7
3.4) 5g / 1 ชิ้น	34	28.3
รวม	120	100.0
4) ราคาที่เหมาะสมของขนมหินผนทองและสนใจซื้อต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับในการทดลองใช้ (5g /1 ชิ้น)		
4.1) 20 บาท	27	22.5
4.2) 15 บาท	27	22.5
4.3) 10 บาท	39	32.5
4.4) 5 บาท	27	22.5
รวม	120	100
5) ถ้าผลิตภัณฑ์การพัฒนาขนมหินผนทองด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนวางจำหน่ายท่านสนใจซื้อบริโภคหรือไม่		
5.1) ไม่ซื้อ (โปรดระบุสาเหตุ)	27	22.5
5.2) ซื้อแน่นอน (โปรดระบุสาเหตุ)	93	77.5
รวม	120	100

จากตารางที่ 7 ความคิดเห็นและแนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อการพัฒนาขนมหินผนทองด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการนำการวิจัยไปปรับใช้ในเชิงธุรกิจ โดยมีคำถามทั้งสิ้น 6 ข้อ ดังนี้ แนวคำถามและคำตอบตั้งแต่ ข้อ 1-5 และคำถามปลายเปิดในข้อที่ 6 ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

1) การยอมรับผลิตภัณฑ์หลังทดลองพัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีในปริมาณที่เหมาะสมมากที่สุดทั้งสิ้น 116 คน คิดเป็นร้อยละ 96.7

2) ลักษณะบรรจุภัณฑ์ผู้ประเมินสนใจจะเลือกซื้อมากที่สุด คือ ของพลาสติกใสมีทั้งสีจำนวน 60 คน หรือ ร้อยละ 50.0

3) ปริมาณที่ผู้ประเมินต้องการให้บรรจุขนมหินผนทองต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับในการทดลองใช้ (5g/1ชิ้น) ขนาดบรรจุ 30 g/ชิ้น และขนาดบรรจุ 20 g/4 ชิ้น มีผู้ตอบ

ในจำนวนที่เท่ากันเท่ากับ 30 คน คิดเป็นร้อยละ 25.0

4) ราคาที่เหมาะสมของขนมหินผนทองและสนใจซื้อต่อ 1หน่วยบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับในการทดลองใช้ (5 g/1ชิ้น) มีผู้ตอบราคา 10 บาทมากที่สุดทั้งสิ้น 39 คนคิดเป็นร้อยละ 32.5

5) ถ้าผลิตภัณฑ์ขนมหินผนทองที่ทดแทนด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีวางจำหน่ายสนใจซื้อบริโภคหรือไม่ มีผู้ตอบไม่ซื้อ 27 คนคิดเป็นร้อยละ 22.5 และซื้อแน่นอน 93 คนคิดเป็นร้อยละ 77.5 โดยมี ข้อเสนอแนะดังนี้ มีประวัติทรงคุณค่า น่าจะเป็นที่ถูกรักถ้าซื้อเป็นของฝากผู้ใหญ่ ลักษณะปรากฏสวยงามรสชาติหวานหอมกำลังดีและที่สำคัญคือ มีคุณค่าทางโภชนาการ เพราะมีการเสริมแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี และ

6) ควรลดความหวานลง

4.3 ผลการการเปรียบเทียบสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการระหว่างขนมหินผนทองดำรับมาตรฐานกับ

ขนมพื้นท้องที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่

1) ผลการเปรียบเทียบสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการ โดยการนำตำรับอาหารมาชั่งน้ำหนักส่วนผสมก่อนปรุงและบันทึกปริมาณของส่วนผสมที่ใช้แล้วนำมาประเมินหาสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการของทั้ง 2 ตำรับโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ INMUCAL Nutrients (Edit V.2) ของสถาบันวิจัยโภชนาการมหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อขนมพื้นท้องที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณที่เหมาะสมแล้ว จะมีสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการรวมถึงพลังงานที่แตกต่างมากกว่าตำรับมาตรฐานเพิ่มขึ้นอีกเท่าใดในตารางที่ 8 [3]

ตารางที่ 8 แสดงน้ำหนักของตำรับมาตรฐานกับตำรับที่พัฒนาด้วยข้าวแป้งไรซ์เบอร์รี่ เพื่อใช้ในการคำนวณโปรแกรมคอมพิวเตอร์ INMUCAL Nutrients [5]

ส่วนผสม	ตำรับมาตรฐาน	ตำรับที่ได้รับการยอมรับ
	กรัม	กรัม
แป้งข้าวเจ้า	80	68
แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่	-	12
น้ำตาลมะพร้าว	50	50
กะทิสด	120	120

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบคุณค่าสารอาหารระหว่างตำรับมาตรฐานกับตำรับขนมพื้นท้องที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนที่ได้รับการยอมรับ [4,3]

สารอาหารและ คุณสมบัติทางโภชนาการ	ขนมพื้นท้อง ตำรับมาตรฐาน	ขนมพื้นท้อง ตำรับที่ได้รับการยอมรับ
	Value	Value
พลังงาน	773.5* kcal	$729.58*+(43.92/12g) = 773.5$ kcal
คาร์โบไฮเดรต	118.06* g	$108.41*+(9.492/12g) = 117.902$ g
โปรตีน (vegetable)	9.16* g	$8.39*+(0.84/12g) = 9.23$ g
ไขมัน	30.57* g	$30.47*+(0.288/12g) = 30.758$ g
เหล็ก (vegetable)	9.14* mg	$8.91*+(0.22/12g) = 9.13$ mg
แคลเซียม	78.4* mg	$75.52*+(3.24/12g) = 78.76$ mg
วิตามินเอ	7* RE	7* RE
วิตามินบี 1 (Thiamine)	0.12* mg	$0.1*+(0.066/12g) = 0.166$ mg
วิตามินบี 2 (Riboflavin)	0.04* mg	$0.03*+(0.0072/12g) = 0.0372$ mg
วิตามินบี 3 (Niacin)	3.14* mg	$2.89*+(0.336/12g) = 3.226$ mg
วิตามินซี	3.6* mg	3.6* mg
วิตามินอี	-	81.36 ug/12 g
เบต้าแคโรทีน	-	7.56 ug/12 g
โอเมก้า - 3	-	3.06 mg/12 g
โฟเลต	-	5.77 ug/12 g
โพสเซียม	-	13.62 ug/12 g
แทนนิน	-	10.72 ug/12 g
แกมมา-โอไรซานอล	-	55.44 ug/12 g
สารต่อต้านอนุมูลอิสระ	-	-
- ชนิดละลายน้ำได้	-	5.7mg ascorbic acid equivalent/12g
- ชนิดละลายน้ำไม่ได้	-	4.01mg trolox equivalent/12g



บทควาณวิจัย

การพัฒนาขนมหินฟนทองด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน

จากตารางที่ 9 ตัวเลขที่มี* กำกับได้มาจากการคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ INMUCAL Nutrients (EditV.2) [4] และตัวเลขใน (-/12) ได้จากการคำนวณข้าวไรซ์เบอร์รี 12g ทำให้ทราบว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการระหว่างขนมหินฟนทองทั้ง 2 ตำรับด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ INMUCAL Nutrients (EditV.2) มีคุณค่าสารอาหารไม่แตกต่างกันเช่น โปรตีน ไขมัน แคลเซียม วิตามินบี 1 (Thiamine) และวิตามินบี 3 (Niacin) ดังรายละเอียดในตารางที่ 9 เพียงแต่ในขนมหินฟนทองตำรับที่ทดแทนด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีมีคุณค่า อย่างเช่น สารอาหารและคุณสมบัติทางโภชนาการและคุณประโยชน์ที่เพิ่มขึ้น จากการทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี 12g เช่น วิตามินอี เบต้าแคโรทีน โอเมก้า 3 โพลีแซตโตไลต์ ฟอสฟอรัส แทนนิน แกมมาโอไรซานอลและสารต่อต้านอนุมูลอิสระ มีเพียงแต่คาร์โบไฮเดรต ธาตุเหล็ก และวิตามินบี 2 (Riboflavin) เท่านั้นที่อยู่ในขนมหินฟนทองตำรับที่ทดแทนด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีมีปริมาณสารอาหารที่น้อยกว่า แต่ก็ถือว่าอยู่ในปริมาณที่น้อยมากระหว่างร้อยละ 0.001-0.158 /mg และรวมถึงที่มีปริมาณสารอาหารที่เท่ากัน เช่น วิตามินซี ซึ่งได้สารอาหารจากกะทิ และวิตามินเอที่ได้จากน้ำตาลมะพร้าว ซึ่งทั้ง 2 ตำรับมีปริมาณการใช้วัตถุดิบที่เท่ากันและทั้ง 2 ตำรับยังได้รับพลังงานหรือ Kcal เท่ากับ 773.5 kcal ในปริมาณที่เท่ากันอีกด้วย

4.3.2 ผลการคำนวณหาค่าเฉลี่ยหนึ่งหน่วยบริโภค (Serving Size) ที่บุคคลควรรับประทานต่อครั้ง สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข [7] ตามที่ระบุว่า ปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคกำหนดได้จากปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง โดยมีการอ้างอิงกลุ่มของอาหารและผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ โดยจัดเป็น 7 กลุ่มตามลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือลักษณะการบริโภคผลิตภัณฑ์ ดังนั้นขนมหินฟนทองตำรับที่ทดแทนด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี จึงเข้าเกณฑ์อยู่ในกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มอาหารประเภทขบเคี้ยวและขนมหวาน (Snack Food and Desserts) โดยตีความจากลักษณะกรรมวิธีการทำของขนมที่มีความหวานและได้กลิ่นหอมจากการเติมน้ำตาลให้เหนียวขึ้นก่อนที่จะผสมแป้งคล้ายๆ ลักษณะกรรมวิธีการทำลูกกวาดจึงจัดอยู่ในข้อย่อย

ของกลุ่มที่ 3 ข้อที่ 3.10 คือ ลูกอม ลูกกวาด ทอฟฟี่ อมยิ้ม มาร์ชเมลโลว์ ซึ่งมีปริมาณในการรับประทาน หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงเท่ากับ 6g หรือปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคดังกล่าวอาจไม่เท่ากับปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง แต่จะต้องเป็นค่าที่ใกล้เคียงตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นขนมหินฟนทองตำรับที่ทดแทนด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี จึงมีปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคเท่ากับ 5g หรือ 1 ชิ้น

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 จากการศึกษาตำรับมาตรฐานขนมหินฟนทอง ทำให้ทราบว่าในอดีตอาหารสอดแทรกศิลปวัฒนธรรม การกินอยู่รวมถึงขนบธรรมเนียมประเพณี และความเชื่อต่างๆ ผ่านกรรมวิธีการปรุงและวัตถุดิบ ซึ่งในตำรับมาตรฐานมีวัตถุดิบดังนี้คือ 1) แป้งข้าวเจ้าหรือแป้งขนมปัง 2) น้ำตาลมะพร้าว 3) กะทิและ 4) น้ำเปล่า ในงานวิจัยนี้ใช้หลักกรรมวิธีการปรุงในอดีตและวัตถุดิบที่มีคุณค่าทางโภชนาการอย่างแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีมาปรับใช้เพื่อให้เข้ากับยุคสมัยปัจจุบัน โดยมีทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์มากำหนดแนวทางการวิจัยให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ อีกทั้งยังอนุรักษ์ประเพณีวัฒนธรรมให้คงอยู่และมีคุณค่าสืบไป

5.2 จากการศึกษาตำรับขนมหินฟนทองที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนในอัตราส่วนเริ่มต้นที่เหมาะสมที่สุดเท่ากับ 75:25 เพราะไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของตัวขนมมากและจากคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสผู้ชิมให้คะแนนความชอบลดลงทุกๆ คุณลักษณะที่มีปริมาณการทดแทนแป้งข้าวเจ้าต่อแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีในอัตราที่มากเกินไปและน้อยไปจนไม่เห็นความแตกต่าง ดังนั้นอัตราส่วนความเหมาะสมที่สุด คือ 85:15 หรือในตำรับที่ 3 และคะแนนการยอมรับของขนมหินฟนทองที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีกับบุคคลทั่วไป โดยมีข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่างเช่น เพศ ช่วงอายุ ระดับการศึกษา อาชีพ ช่วงรายได้และสัญชาติ ที่ทำการประเมินและตอบแบบสอบถาม โดยให้คะแนนคิดเป็นร้อยละต่อจำนวนคน (N/120) ข้อมูลส่วนใหญ่ มีคะแนนที่เกินร้อยละ 50 เกือบทั้งสิ้น นอกจากนี้ยังมีคะแนนเฉลี่ยทางด้านประสาทสัมผัส



ด้าน สี กลิ่น รสชาติความหวาน เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม และลักษณะปรากฏอยู่ในระดับการยอมรับที่ชอบมากปานกลาง ในด้านความเป็นไปได้ทางบรรจุภัณฑ์ และการยอมรับผลิตภัณฑ์ หลังทดลองพัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี มีผู้ทำการประเมิน และตอบแบบสอบถาม ในอัตราละ 96.7 จากจำนวน 116 คน ที่ยอมรับผลิตภัณฑ์และลักษณะบรรจุภัณฑ์ ที่มีผู้ทำการประเมิน และตอบแบบสอบถามและสนใจจะเลือกซื้อ เพื่อใช้ในสถานประกอบการบริการอาหารคือ ของพลาสติกใส่อัตราร้อยละ 50 จากจำนวน 60 คน ในส่วนของปริมาณการบรรจุต้องการ ให้บรรจุขนมหินฟองต่อ 1 หน่วยในบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการซื้อ ปริมาณ 5g /1 ชิ้นมีอัตราส่วนร้อยละ 25 จากจำนวน 30 คน ราคาที่เหมาะสมและสนใจซื้อต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ราคา ที่เหมาะสมที่สุด มีผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุดอยู่ในระดับ ราคาที่ 10 บาทในอัตราร้อยละ 32.5 ถ้าผลิตภัณฑ์การพัฒนา ขนมหินฟองด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีวางจำหน่ายสนใจซื้อ บริโภคหรือไม่อัตราร้อยละ 77.5 จากจำนวน 93 คนตอบว่า ซื้อแน่นอน โดยระบุสาเหตุว่า มีประวัติที่มีคุณค่า น่าจะเป็น ที่ถูกใจถ้าซื้อเป็นของฝาก ลักษณะปรากฏสวยงามรสชาติ หวานหอมกำลังดีและที่สำคัญ คือ มีคุณค่าทางโภชนาการ เพราะมีการเสริมแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีและในส่วนข้อเสนอแนะ ให้ปรับความหวานลงจะช่วยให้การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ มีมากขึ้น

5.3 จากการศึกษาสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการ ระหว่างขนมหินฟองตำรับมาตรฐานกับขนมหินฟอง ที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน ขนมหินฟองที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีมีสารอาหาร ที่มีประโยชน์มากกว่า ขนมหินฟองตำรับมาตรฐาน เพราะ มีส่วนผสมของแป้งข้าวไรซ์เบอร์รีถึง 12g แต่มีปริมาณของ พลังงานเท่ากัน คือ 773.5 kcal และค่าเฉลี่ยหนึ่งหน่วยบริโภค (Serving Size) ที่บุคคลควรรับประทานต่อครั้งที่เหมาะสม ที่สุดคือ 5g หรือ 1 ชิ้น เมื่อเทียบกับหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1) ในการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสควรมีการแนะนำหรือหมายเหตุเพื่อจัดข้อโต้แย้งในการติชมเรื่อง รสชาติ (หวานมากเกินไป) เช่น ไม่ควรรับประทานหมดทีเดียว

ทั้งชิ้นหรือควรรับประทานพร้อมกับชาร้อนหรือกาแฟร้อน จะได้รับรสชาติที่ดีขึ้น เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ในส่วนของกรรมวิธีการทำขนมที่มีน้ำตาลเข้ามาเกี่ยวข้อง ควรจะมีการตรวจวัดความเข้มข้นของน้ำตาลหรือ องศาบริกซ์ ($^{\circ}$ Brix) เพื่อเพิ่มความแม่นยำในกรรมวิธีการปรุง และทำให้มีความเที่ยงตรงในวิจัยมากขึ้น
- 2) ควรจะนำข้าวพันธุ์อื่นๆ เช่น ข้าวสังข์หยด ข้าวลิ้มผิว เป็นต้น มาทำการเสริมหรือทดแทนเพื่อเพิ่มคุณค่าทาง โภชนาการให้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] ภูษิษฐ์ สว่างสุข. (2558). *อาหารไทยในวัฒนธรรมข้าว งานวิจัยแห่งชาติ*. วิทยานิพนธ์ภาควิชาเกษตรศาสตร์. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- [2] จิบบุนนาค. (2514). *ตำรากับข้าวของหลานแม่ครัวหัวป่าก์*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร.
- [3] กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. (2559). *องค์ความรู้เรื่องข้าว. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าวกรมการข้าว*. กรุงเทพมหานคร. (อัคราเสนา)
- [4] กมลนิตย์ ปิณณิและคณะ. (2012). [ออนไลน์]. *การพัฒนาโปรแกรมคำนวณสารอาหาร : INMUCAL-Nutrients V.2*. [สืบค้นเมื่อวันที่ 22 กันยายน 2558]. จาก www.inmu.mahidol.ac.th
- [5] Nicolas,L., Marquilly C., and O'Mahony, M. (2010). The 9-Point Hedonic Scale : Are Words and Numbers Compatible Food Quality and Preference. 21 (8): pp.1008–1015.
- [6] พงษ์รองทอง. (2559). [ออนไลน์]. *อุณหภูมิและระยะเวลาที่ทำให้แป้งสุก*. [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2560]. จาก : <http://www.rakbankerd.com>
- [7] สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข. (2541). *การกำหนดปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภค. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข*. กรุงเทพมหานคร. (อัคราเสนา)