



การพัฒนาแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง

Development of Semi-Instant Flour Mixes for Chor-Muang (Thai Desert)

ปาริฉัตร สร้อยน้ำ* และ น้อมจิตต์ สุธีบุตร

Parichat Soenam* and Nomjit Suteebut

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพฯ ประเทศไทย

Home Economics, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Bangkok, Thailand

*Corresponding author, E-mail: parichat-so@rmutp.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของแป้งขนมขอม่วงที่ใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวค้ำพั้นธุ์ลิ้มรสทดแทนแป้งข้าวเหนียว และศึกษาปริมาณกะทิผงทดแทนไขมันในสูตรแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง และศึกษาคุณภาพของแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง ผลการศึกษาพบว่าสูตรแป้งขนมขอม่วงที่ใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวค้ำพั้นธุ์ลิ้มรสทดแทนแป้งข้าวเหนียว สูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด คือสูตรที่ 2 ดัดแปลงจากของสมคิด (2556) ด้วยคะแนนความชอบระดับชอบมาก และปริมาณกะทิผงที่เหมาะสม คือร้อยละ 15 ต่อปริมาณน้ำร้อยละ 42.14 ได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความนุ่ม) และความชอบโดยรวมที่ทดสอบด้วยการทดสอบความชอบ 9 ระดับ (9-point Hedonic scale) ด้วยคะแนน 7.22 6.98 7.40 7.36 7.02 และ 7.48 ตามลำดับ แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วงที่ได้ เมื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพในผลิตภัณฑ์ตรวจไม่พบจุลินทรีย์ทั้งหมด ไม่พบการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ค่าแอดออร์แอคทีวิตี (a_w) เท่ากับ 0.47 ค่าความชื้นร้อยละ 7.73 และปริมาณเถ้าร้อยละ 0.15

คำสำคัญ: อาหารว่างไทย แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูป ขอม่วง

Abstract

The objectives of this study to inspect the basic formulas of Chor-Muang pre-mix flour using the substitution of rice flour and general glutinous rice flour with riceberry flour and Leum Pua glutinous rice flour the substitute of fat in the formulation with coconut milk powder was also investigated. The quality of Chor-Muang prepared from premix flour. It was found that the highest acceptable score was observed in formula 2. The suitable content of coconut milk powder was 15 and the color, aroma, taste, texture, overall acceptability score were 7.22, 6.98, 7.40, 7.36, 7.02,



and 7.48 respectively. For the semi-instant flour for Chor-Muang in the study, analyzed for the substance-quality in the product, it was affirmed that all no microorganisms were found, and water activity (a_w) value was 0.47. The moisture content of 7.73 percent and the ash quantity of 0.15 percent were found.

Keywords: Thai snacks, semi-instant flour mixes, Chor-Muang

1. บทนำ

ขนมขอม่วง ขนมจีบไทย เป็นอาหารว่างไทยประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นอาหารที่นำไปกวน และนำไปนึ่ง ความละเอียดละไม ความวิจิตรบรรจงอยู่ในรูปลักษณะ กลิ่น และรสชาติซึ่งแสดงเอกลักษณ์วัฒนธรรมไทยอย่างชัดเจน เป็นขนมที่ต้องใช้ความประณีตในการจับจีบตัวแป้งหลังการห่อหุ้มไส้แล้วให้มีลักษณะเป็นรูปดอกไม้หรือคนโทคล้ายตัวนก แฝงความมีศิลปะของขนมไทยชาวจังหวัดบุรีรัมย์ รวมถึงรสชาติของไส้ที่มีส่วนผสมของเนื้อสัตว์ เนื้อปลา กุ้ง และน้ำตาล นำมาผัดกับน้ำมันพืช รากผักชี กระเทียม พริกไทย ส่วนในขั้นตอนการผลิตแป้งที่ใช้ห่อไส้ขนมมีส่วนผสมของแป้งหลายชนิด มีกระบวนการที่ย่างยาก โดยแป้งที่นิยมใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตได้แก่ แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเหนียวหอม แป้งมันสำปะหลัง เมื่อผสมแป้ง น้ำดอกอัญชัน แล้วนำมากวนกับน้ำมันหรือน้ำกะทิ นำตัวแป้งที่กึ่งสุกกึ่งดิบ มาจับจีบนึ่งรูปร่าง นำไปนึ่งด้วยไอน้ำหรือน้ำเดือด ตัวแป้งที่สุกมีลักษณะใส เหนียวนุ่ม เป็นอาหารที่มีความขึ้นสูง รับประทานได้ไม่นาน รับประทานคู่กับกระเทียมเจียว ผักกาดหอม ผักชี และพริกขี้หนู แป้งที่ใช้เป็นแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวซึ่งทำให้แป้งขนมมีสีขาว หรือสีม่วงจากสีของดอกอัญชัน การใช้แป้งข้าวมีสีจึงช่วยเพิ่มความหลากหลายสี และยังมีคุณค่าทางโภชนาการจึงจะเป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับขนมได้ อาทิ ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลิ้มผัว เปลือกหุ้มเมล็ดสีแดงไปถึงสีม่วงดำ กลิ่นหอมและรสชาติที่อร่อยมากจนภรรยารับประทานหมดจนลิ้มเหลือไว้ให้สามี จึงเป็นที่มาของชื่อพันธุ์ ข้าวลิ้มผัว ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองเดิมของชาวเขาเผ่าม้งในภาคเหนือ ส่วนข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นข้าวเจ้าสีม่วงเข้มคล้ายกับลูกเบอร์รี่ที่มีสีม่วงเข้มเมื่อสุก เกิดจากการปรับปรุงสายพันธุ์ เป็นข้าวที่มีคุณสมบัติเด่นทางด้านโภชนาการ มีสารให้สีของเปลือกหุ้มเมล็ดและจมูกข้าวคือสารแอนโทไซยานิน (Anthocyanin) และแกมมาโอไรซานอล (Gamma Oryzanol) แอนโทไซยานินมีคุณสมบัติในการต้านการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Antioxidant) มีสารต้านอนุมูลอิสระที่ดี วิตามินอี แทนนิน สังกะสี โฟเลตสูง (กองบรรณาธิการการเกษตร, 2557) ช่วยการหมุนเวียนของกระแสโลหิต ชะลอการเสื่อม ของเซลล์ร่างกาย

ด้วยขั้นตอนกระบวนการทำขนมขอม่วง และจีบไทย ซึ่งเป็นอาหารว่างไทยประเภทหนึ่ง ค่อนข้างยุ่งยากจึงไม่ค่อยพบเห็นขนมชนิดนี้วางขายทั่วไป การลดขั้นตอนกระบวนการเตรียมแป้งจึงเป็นการเพิ่มความสะดวกให้กับผู้บริโภคได้มากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดนำข้าวเหนียวดำพันธุ์ลิ้มผัวและข้าวไรซ์เบอร์รี่ มาเป็นส่วนผสมในการทำแป้งสำหรับอาหารว่างไทย เนื่องจากมีเนื้อสัมผัสที่นุ่ม เหนียว และมีกลิ่นหอมรวมถึงสีที่ใกล้เคียงกับสีม่วงของน้ำดอกอัญชันในตำรับดั้งเดิมของขนมขอม่วง โดยนำมาพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับอาหารว่างไทยเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ และลดขั้นตอนการเตรียมแป้งสำหรับอาหารว่างไทยให้ง่าย สะดวกในการใช้ ลดระยะเวลาในการเตรียมแป้งเพื่อเป็นการเพิ่มทางเลือกและให้กับผู้ผลิตอาหารว่างไทย ผู้ชอบบริโภคขนมไทย รวมทั้งเป็นการอนุรักษ์ภูมิปัญญาให้ดำรงอยู่ต่อไป



2. วัตถุประสงค์

1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของแป้งสำหรับขนมขอม่วง ที่ใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวคำพันธุ์ลิ้มฟัวทดแทนแป้งข้าวเหนียว

2 เพื่อศึกษาปริมาณกะทิผงทดแทนไขมันในสูตรแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง

3 เพื่อศึกษาคุณภาพของแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง

3. อุปกรณ์และวิธีการ / วิธีดำเนินการวิจัย

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของขนมขอม่วงที่ทำจากแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปโดยผู้เชี่ยวชาญด้านขนมไทย จำนวน 5 ท่าน และนักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 50 ท่าน

3.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานของแป้งขนมขอม่วง ที่ใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวคำพันธุ์ลิ้มฟัวทดแทนแป้งข้าวเหนียว

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานของแป้งขนมขอม่วงจำนวน 3 สูตร โดยนำแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าและใช้แป้งข้าวเหนียวคำพันธุ์ลิ้มฟัวทดแทนแป้งข้าวเหนียวในทุกสูตร

ตารางที่ 1 สูตรพื้นฐานของแป้งขนมขอม่วงโดยใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวคำพันธุ์ลิ้มฟัวทดแทนแป้งข้าวเหนียว

วัตถุดิบ	ปริมาณส่วนผสม (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งไรซ์เบอร์รี่ (แป้งข้าวเจ้า)	120	120	110
แป้งข้าวเหนียวคำพันธุ์ลิ้มฟัว (แป้งข้าวเหนียว)	15	45	15
แป้งท้าวขอม่วง	5	24	15
แป้งมันสำปะหลัง	10	45	50
น้ำมันพืช	10	45	15
หัวกะทิ	-	45	-
กะทิผง		35	
น้ำเปล่า	200	225	225

ที่มา : สูตรที่ 1 ดัดแปลงจาก เอกพล อ่อนน้อมพันธุ์ (2550)

สูตรที่ 2 ดัดแปลงจาก สมคิด ชมสุข (2556)

สูตรที่ 3 ดัดแปลงจาก สุณี เศรษฐศิริ (2561)



3.2 การศึกษาอัตราส่วนของกะทิผงทดแทนไขมันในสูตรแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง

นำสูตรแป้งพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือกจากข้อ 3.1 ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมาทดลองเพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของกะทิผงในสูตรแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง โดยปริมาณกะทิผงร้อยละ 10 15 และ 20 ที่ทดแทนไขมัน (น้ำมันพืชและหัวกะทิ)

3.3 การศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง

นำผลิตภัณฑ์แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วงที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมมาวิเคราะห์คุณภาพดังต่อไปนี้

3.3.1 แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง (คืนรูปแล้วพร้อมใช้) ทำการวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี (Color meter) วัดค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) และวัดเนื้อสัมผัสด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture profile analysis)

3.3.2 แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง (แป้งดิบ) ทำการวัดค่าความชื้น ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (Water activity; a_w) ตรวจเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณเถ้า

3.4 การวิเคราะห์ผล

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล สตินสมบูรณ์, 2546) และประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) (Nicolas *et al.*, 2010) วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of Variance: ANOVA) และทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมที่สุด

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของแป้งขนมขอม่วงที่ใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวค่าพืชน์ลิ้มรสทดแทนแป้งข้าวเหนียว

นำแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวค่าพืชน์ลิ้มรสทดแทนแป้งข้าวเหนียวในสูตรแป้งสำหรับทำขนมขอม่วง 3 สูตร เพื่อคัดเลือกสูตรแป้งผสมที่ดีที่สุด โดยผลประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าคะแนนความชอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูตรพื้นฐานของขนมขอม่วงที่ใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวค่าพืชน์ลิ้มรสทดแทนแป้งข้าวเหนียว

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะที่ปรากฏ ^{ns}	7.26±1.04	7.36±1.02	7.24±1.25
สี	7.06±1.11 ^{a,b}	7.36±0.92 ^a	6.84±1.25 ^b



คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
กลิ่น ^{ms}	7.12±0.96	7.60±1.03	7.56±1.19
เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม)	7.00±0.72 ^b	7.18±0.87 ^a	7.08±1.04 ^a
รสชาติ	7.02±0.95 ^b	7.50±0.97 ^{ab}	7.32±1.16 ^a
ความชอบโดยรวม	6.94±1.21 ^b	7.32±1.25 ^b	7.26±1.00 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$); ^{ms} หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

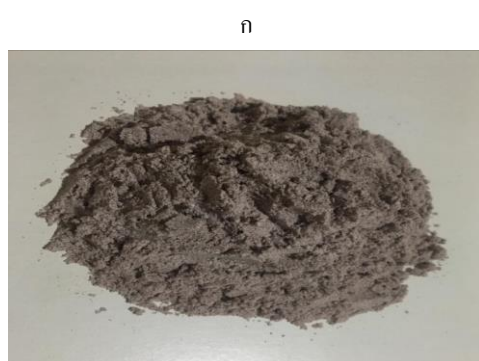
4.2 ผลการศึกษาอัตราส่วนของกะทิผงทดแทนไขมันในสูตรแป้งผสมกึ่งสำหรับขนมขอม่วง

นำสูตรแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วงที่ได้จากการคัดเลือกในข้อ 4.1 มาศึกษาการใช้กะทิผงปริมาณต่างกัน 3 ระดับ เพื่อทดแทนส่วนของไขมันที่มีอยู่เดิมในสูตรทั้งน้ำมันพืชและน้ำกะทิ โดยขึ้นรูปแป้งเป็นขนมขอม่วงแล้วนำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ผลประเมินคุณภาพแสดงดังตารางที่ 3 และรูปที่ 1

ตารางที่ 3 ค่าคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของขนมขอม่วงที่ใช้แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วงที่ใช้กะทิผงทดแทนไขมันในปริมาณร้อยละ 10, 15 และ 20 ของส่วนผสมในสูตร

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าคะแนนความชอบในแต่ละสูตร			
	สูตรพื้นฐาน	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15	ร้อยละ 20
ลักษณะที่ปรากฏ	7.80±0.63 ^a	7.00±0.85 ^b	7.22±0.91 ^b	7.10±0.95 ^b
สี	7.68±0.58 ^a	6.56±0.90 ^c	6.98±1.07 ^b	6.82±0.96 ^{bc}
กลิ่น	7.14±0.92 ^b	7.34±1.02 ^a	7.40±0.85 ^a	7.36±0.80 ^a
เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม)	7.02±1.02 ^b	6.62±0.83 ^b	7.36±1.04 ^a	7.00±1.08 ^b
รสชาติ	7.42±0.85 ^a	6.16±1.33 ^c	7.02±1.05 ^b	6.76±1.09 ^b
ความชอบโดยรวม	7.62±0.85 ^a	6.78±0.73 ^c	7.48±0.88 ^a	7.10±0.83 ^b

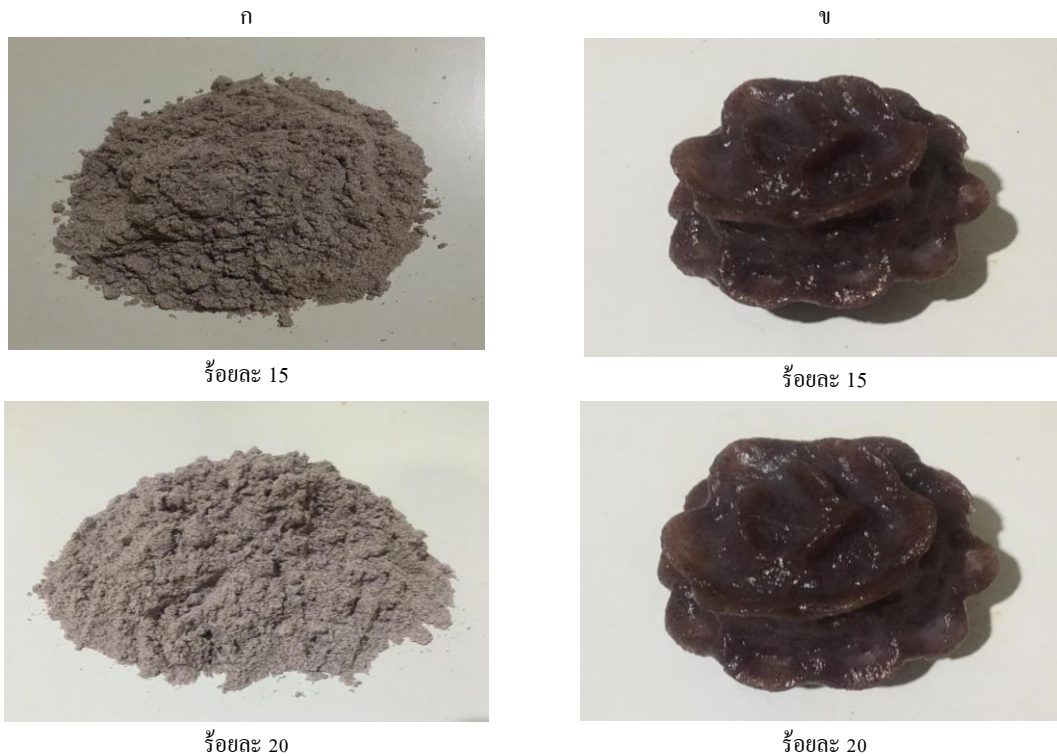
หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95; ^{ms} หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ร้อยละ 10



ร้อยละ 10



รูปที่ 1 แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง (ก) และขนมขอม่วงที่ขึ้นรูปโดยใช้แป้งแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูป (ข) ซึ่งโดยใช้กะทิผงทดแทนไขมันในปริมาณร้อยละ 10 15 และ 20 ในสูตร

4.3 ผลการศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปขนมขอม่วง

นำแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วงที่ได้จากการคัดเลือกในข้อ 4.2 ซึ่งเป็นสูตรที่ใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวดำพันธุ์ลิ้มฟัวทดแทนแป้งข้าวเหนียว และใช้กะทิผงทดแทนน้ำมันและน้ำกะทิในสูตรพื้นฐานเดิมมาศึกษาคุณภาพผลแสดงดังตารางที่ 4 และนำมาศึกษาคุณภาพทางกายภาพเปรียบเทียบกับแป้งสูตรพื้นฐานเดิมที่ขึ้นรูปพร้อมใช้โดยขึ้นรูปแป้งเป็นขนมขอม่วงแล้วนำไปทดสอบคุณภาพ ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ผลคุณภาพผลิตภัณฑ์แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง

คุณภาพ	ผลการทดสอบ
จุลินทรีย์ทั้งหมด	<10 CFU/g
ค่า a_w	0.47
ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)	7.73
ปริมาณเถ้า (ร้อยละ)	0.15



ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วงและแป้งสูตรพื้นฐานที่ขึ้นรูปเป็นขนมขอม่วง

คุณภาพทางกายภาพ	ค่าคะแนนเฉลี่ย		
	แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูป	แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปขึ้นรูป	แป้งสูตรพื้นฐานขึ้นรูป
ค่าสี L*	64.46±0.71 ^a	40.37±0.68 ^c	55.27±0.57 ^b
ค่าสี a*	2.81±0.20 ^b	3.72±0.15 ^a	3.87±0.24 ^a
ค่าสี b*	3.20±0.17 ^a	0.20±0.16 ^b	-7.81±0.62 ^c
ความเหนียว (N/mm)	-	10,025.15±1,354.06 ^a	9,965.45±696.9 ^b
ความยืดหยุ่น (mm)	-	0.55±0.10 ^a	0.39±0.04 ^b
ค่า a _w	0.47±0.00 ^b	0.75±0.00 ^a	0.70±0.00 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

L* แสดงค่าความมืด - สว่าง มีค่าตั้งแต่ 0 - 100

a* แสดงค่าสีแดง เมื่อ a* มีค่าเป็น + สีเขียว เมื่อ a* มีค่าเป็น -

b* แสดงค่าสีเหลือง เมื่อ b* มีค่าเป็น + สีน้ำเงิน เมื่อ b* มีค่าเป็น -

5. การอภิปรายผล

ตารางที่ 2 ผลการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวค่าพหุคูณตัวทดแทนแป้งข้าวเหนียวในสูตรพื้นฐาน ทั้ง 3 สูตร ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้านลักษณะที่ปรากฏและกลิ่น ส่วนคุณลักษณะสี เนื้อสัมผัส รสชาติและความชอบโดยรวมพบว่า ขนมขอม่วงทั้ง 3 สูตร มีคะแนนความชอบแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) โดยในสูตรที่ 2 ได้รับคะแนนความชอบด้านสี เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) รสชาติ และความชอบโดยรวมมากกว่าสูตรที่ 1 และ สูตรที่ 3 เนื่องจากปริมาณส่วนผสมในสูตรต่างกัน โดยสูตรที่ 2 มีแป้งข้าวเหนียวค่าพหุคูณตัว แป้งท้าวขมอม แป้งมัน น้ำมันพืชและกะทิมากกว่าสูตรอื่น ส่งผลต่อเนื้อสัมผัสและรสชาติของตัวแป้ง ซึ่งปริมาณมีผลต่อเนื้อสัมผัสด้านความเหนียวนุ่ม ปริมาณส่วนผสมที่ต่างกันไม่มีผลต่อลักษณะที่ปรากฏและกลิ่น ซึ่งได้คะแนนความชอบไม่ต่างกันทั้ง 3 สูตร แต่มีผลต่อคุณลักษณะด้านอื่นๆ โดยคะแนนสูงสุดคือ สูตรที่ 2 ได้คะแนนการประเมินทางด้านประสาทสัมผัสสูงสุดในทุกคุณลักษณะ

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาการใช้กะทิปริมาณต่างกันเพื่อทดแทนน้ำมันและน้ำกะทิในสูตรพื้นฐาน โดยการทดสอบความชอบเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ย เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส สูตรที่ใช้กะทิทดแทนร้อยละ 10 15 และ 20 พบว่าการทดแทนในปริมาณต่างกัน 3 ระดับ คะแนนความชอบในทุกด้านแตกต่างกัน โดย สูตรพื้นฐานเดิมมีคะแนนความชอบสูงกว่าสูตรอื่นๆ ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี และรสชาติ ($p \leq 0.05$) ได้คะแนนความชอบไม่แตกต่างกับสูตรที่ใช้กะทิร้อยละ 15 ($p > 0.05$) ในด้านความชอบโดยรวม และได้คะแนนความชอบน้อยกว่า สูตรที่ใช้กะทิร้อยละ 15 ในด้าน กลิ่น และเนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับการใช้กะทิทดแทนไขมันในแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปในปริมาณร้อยละ 15 มากกว่าในปริมาณร้อยละ 10 และ 20 โดยมีความชอบในระดับชอบมาก ด้านเนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) การใช้กะทิร้อยละ 15 ได้รับการยอมรับมากกว่าสูตรพื้นฐาน ซึ่งเป็นเพราะกะทิและแป้งเมื่อถูกความร้อนจะมีลักษณะเหนียวและมีความมันพอดี ช่วยให้ลักษณะเนื้อ



สัมผัสของอาหารมีความเหนียวนุ่มใกล้เคียงกับสูตรพื้นฐานแต่ถ้าใช้กะทิผงในปริมาณมากทำให้เนื้อสัมผัสมีความมันและเหนียวหนืดเกินไปผิดลักษณะของแป้งอาหารว่างไทยประเภทนี้ ส่วนด้านกลิ่นพบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนยอมรับทั้ง 3 สูตร ยังมีกลิ่นหอมอ่อนๆ ของแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่และแป้งข้าวเหนียวพันธุ์ลิ้มผิวทั้ง 2 ชนิด ซึ่งเป็นกลิ่นเฉพาะของแป้ง

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ พบว่าในผลิตภัณฑ์แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปขนมขอม่วงปลอดภัยต่อการบริโภคเพราะตรวจพบจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 10 CFU/g เนื่องจากผลิตภัณฑ์แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วงมีค่า a_w ต่ำกว่า 0.50 และ ค่าความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 13 ซึ่งจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ (DagMar, 2005) และปริมาณเถ้า (ร้อยละของน้ำหนักอบแห้ง) ไม่เกิน 0.50 ตามเกณฑ์ข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของแป้งข้าวเจ้า มอก.638-2524 (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2529)

ตารางที่ 5 ผลเปรียบเทียบคุณภาพทางกายภาพ พบว่าในด้าน ค่าสี L^* a^* และค่า b^* ความเหนียวและความยืดหยุ่นของแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วงและสูตรพื้นฐานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ผลการวิเคราะห์ค่าสีของแป้งขึ้นรูปเป็นขนมขอม่วง พบว่าแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วงที่ใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่และแป้งข้าวเหนียวดำพันธุ์ลิ้มผิวที่มีรงควัตถุเป็นสีม่วง มีผลให้ค่าสี L^* ลดลงและค่าสี b^* เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับสูตรพื้นฐานที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวที่มีสีขาว ในด้านเนื้อสัมผัส ผลการวัดค่าความเหนียว และความยืดหยุ่น พบว่าขนมขอม่วงที่ขึ้นรูปจากแป้งสูตรพื้นฐานเดิมมีค่าน้อยกว่าแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปเนื่องจากแป้งข้าวเหนียวดำลิ้มผิวมีปริมาณของอะไมโลเพกทินมาก ส่งผลให้แป้งผ่านความร้อนและขึ้นรูปแล้วมีเนื้อสัมผัสที่เหนียวมากกว่าแป้งจากข้าวเหนียว Belyum and Roels (1985) อ้างถึงใน เข้มทอง เดชกฤษ (2538) ด้านค่า a_w พบว่าแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปมีค่า a_w 0.47 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานมผช. ของแป้ง เมื่อนำแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปและแป้งสูตรพื้นฐานมาขึ้นรูป พบว่า ค่า a_w สูงขึ้นมาจากน้ำที่เติมลงไปเพื่อใช้ในการขึ้นรูป โดยแป้งขึ้นรูปทั้ง 2 ชนิด มีค่า a_w ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

6. บทสรุป

6.1 สูตรพื้นฐานของแป้งขนมขอม่วงที่ใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวดำพันธุ์ลิ้มผิวทดแทนแป้งข้าวเหนียว คัดเลือก สูตรที่ 2 เป็นสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากผู้ทดสอบชิมทั้งในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) และความชอบโดยรวม มีความชอบในระดับชอบมาก แต่ในด้านลักษณะที่ปรากฏและกลิ่น ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับไม่แตกต่างกันทั้ง 3 สูตร ในระดับความชอบมาก

6.2 ปริมาณกะทิผงทดแทนไขมันในสูตรแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง พบว่าปริมาณกะทิผงที่เหมาะสม คือร้อยละ 15 ได้รับการยอมรับมากที่สุดในทุกคุณลักษณะทุกด้านจากผู้ทดสอบชิม โดยมีคะแนนระดับชอบมากและชอบปานกลาง สูตรแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับอาหารว่างไทย ประกอบไปด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ (ทดแทนแป้งข้าวเจ้า) แป้งข้าวเหนียวดำพันธุ์ลิ้มผิว (ทดแทนแป้งข้าวเหนียว) แป้งท้าวยายม่อม แป้งมันสำปะหลัง และกะทิผง



6.3 แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วงที่คืนรูปแล้ว มีค่าความเหนียวสูงกว่ากับแป้งสูตรพื้นฐาน ค่าสี L^* ลดลง และค่าสี b^* เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับสูตรพื้นฐาน ผลวิเคราะห์คุณภาพแป้งผสมก่อนขึ้นรูปไม่พบการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ (<10 CFU/g) มีค่า a_w 0.47 ปริมาณเถ้าร้อยละ 0.15 กรัม และความชื้นร้อยละ 7.73

6.4 ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาปริมาณสารแอนโทไซยานินและค่ากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระเป็นฐานข้อมูลเนื่องจากงานวิจัยนี้มีการทดแทนแป้งข้าวสาลีม่วงแทนทั้งในส่วนที่เป็นแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียวในสูตรดั้งเดิม

2. การนำไปใช้ในอนาคตแป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วงเมื่อผสมน้ำจะคุดน้ำอย่างรวดเร็ว ดังนั้นในการเตรียมแป้งก่อนนำไปกวน ควรร่อนแป้ง เพื่อให้ส่วนผสมทั้งหมดกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ และค่อยๆ เติมน้ำและคนตลอดเวลา จนส่วนผสมเกาะรวมตัวกันจนงวดได้ ช่วยป้องกันไม่ให้แป้งคุดน้ำมากเกินไปจนแป้งละลายน้ำได้น้อย และจากคะแนนการยอมรับผลิตภัณฑ์แป้งผสมกึ่งสำเร็จรูปสำหรับขนมขอม่วง ด้านค่าสีมีคะแนนความชอบปานกลาง จึงควรมีการพัฒนาเพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้ได้รับการยอมรับเพิ่มขึ้นต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณาจารย์และครูทุกท่าน และครอบครัวที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยนี้

8. เอกสารอ้างอิง

กระทรวงอุตสาหกรรม. (2529). *มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแป้งข้าวเจ้า*. เอกสาร มอก. ที่ 639-2529. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ. 13 หน้า

กองบรรณาธิการการเกษตร. (2557). *ไรซ์เบอร์รี่ ข้าวหอมพันธุ์ใหม่ พลิกชีวิตชาวนาไทย*. ปัญญาชน. กรุงเทพฯ.

เข้มทอง เดชบุญชร. (2538). *ทฤษฎีอาหาร*. เอกสารวิชาการฉบับที่ 81 ภาคพัฒนาตำรา ว.ท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมคิด ชมสุข. (2555). *สูตรขอม่วง (อาหารว่างไทยโบราณ)*. [ออนไลน์]. 2555 แหล่งที่มา

<http://www.foodtravel.tv/recipe.aspx?viewid=1829>

สายชล สนิสมนุญณ์. (2546). *สถิติการวางแผนการตลาดทางเกษตร*. มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

สุดี เศรษฐศิริ. (2560). มหาวิทยาลัยกรุงเทพ. สัมภาษณ์, 4 กรกฎาคม 2560.

เอกพล อ่อนน้อมพันธุ์. (2550). *ความรู้เกี่ยวกับอาหารไทย*. เอกสารประกอบการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. กรุงเทพฯ.

Beynum, G.M.A.,van, & Roels, J.A. (1985), *Starch Conversion Technology*, Marcel Dekker, Inc., New York, p. 326

Dagmar Maria Dorothea Engel. (2005). *Managing Food safety*. Chadwick House Group Limited, London.

Nicolas, L., C. Marquilly & M. O'Mahony. (2010). *The 9-point hedonic scale: Are words and numbers compatible*. Food Quality and Preference. 21: