

การใช้ประโยชน์ข้าวไรซ์เบอร์รี่ในผลิตภัณฑ์ขนมเปี๊ยะกุหลาบไส้ถั่วเสริมเยื่อฟักข้าว
Utilization of riceberry rice in Chinese pastry (Kha-Nom Pia Kularb)
filled with bean and Gac fruit pulp

พรทิวี ธนสัมบัณณ์*¹ บุญญาพร เชื่อมสมพงษ์¹ มนฤทัย ศรีทองเกิด¹ ณัฏฐา พันธุ์วงศ์¹
อรอนงค์ ทองมี¹ ณัฐดนัย พันธุ์สถิตย์² และพนิดา ครุธรรม¹

¹ โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต วิทยาเขตสุพรรณบุรี

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารซีพีเอฟ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

Porntawe Tanasombun*¹ Boonyaporn Chuamsompong¹ Monruthai Srithongkerd¹
Natcha Phuntuwong¹ Onanong Thongmee¹ Natdanai Phansatit²
and Panida Khruattawong¹

¹ School of Culinary Arts, Suan Dusit University, Suphanburi Campus

² CPF Food Research and Development Center, Phra Nakhon Si Ayutthaya

รับบทความ: 6 พฤษภาคม 2565

แก้ไขบทความ: 30 สิงหาคม 2565

ตอบรับบทความ: 2 ธันวาคม 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมเปี๊ยะกุหลาบโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ และเป็นการเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบท้องถิ่น พบว่า ขนมเปี๊ยะกุหลาบที่มีการยอมรับสูงสุด มีส่วนผสมของแป้งสาลี อเนกประสงค์ แป้งสาลีบัวแดง น้ำตาลทรายขาว น้ำเปล่า น้ำมันพืช และเกลือ (95, 190, 60, 110, 75 และ 3 กรัม ตามลำดับ) มีค่าคะแนนเฉลี่ยในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.63 ± 0.92 , 7.80 ± 0.80 , 7.55 ± 0.93 , 7.63 ± 0.89 , 7.83 ± 0.91 และ 7.87 ± 0.86 คะแนน ตามลำดับ จากนั้นทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 15, 30, 45 และ 60 พบว่าที่ ร้อยละ 45 ได้รับการยอมรับสูงสุด มีค่าคะแนนเฉลี่ยในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.34 ± 0.93 , 7.50 ± 0.88 , 7.52 ± 0.93 , 7.50 ± 0.99 , 7.50 ± 0.78 และ 7.72 ± 0.88 คะแนน ตามลำดับ และศึกษาไส้ถั่วกวน พบว่า ไส้ถั่วกวนตำรับที่ได้รับการยอมรับสูงสุด มีส่วนผสม ได้แก่ ถั่วเขียวเลาะเปลือก กะทิ น้ำตาลทรายขาว และ เกลือ (375, 500, 350 และ 5 กรัม ตามลำดับ) โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยความเป็นเนื้อเดียวกัน สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.56 ± 0.92 , 7.60 ± 0.78 , 7.66 ± 0.89 ,

* ผู้ประสานงาน (Corresponding Author)
e-mail:

7.74±0.94, 7.70±0.83 และ 7.70±0.68 คะแนน ตามลำดับ จากนั้นเสริมเยื่อฟักข้าว พบว่า การเสริมฟักข้าว ที่ร้อยละ 15 ได้รับการยอมรับสูงสุด มีค่าคะแนนความชอบโดยรวมเท่ากับ 7.86±0.80 คะแนน

คำสำคัญ : ขนมเปี๊ยะกุหลาบ แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ เยื่อฟักข้าว

Abstract

This research aims to develop Chinese Pastry (Kha-Nom Pia Kularb) for new and value added food product by prototype was studied. The mostly accepted of Chinese pastry consisted of Multi-purpose wheat flour, wheat flour, sugar, fresh water, vegetable oil, and salt. (95, 190, 60, 110, 75 and 3 g, respectively). The panelist accepted formula containing the appearance, color, smell, flavor, softness and overall liking were 7.63±0.92, 7.80±0.80, 7.55±0.93 7.63±0.89, 7.83±0.91 and 7.87±0.86, respectively. Four different levels of Riceberry flour (15, 30, 45 and 60%) were replaced in wheat flour. Replacement wheat flour with 45% Riceberry flour was optimal in Chinese pastry. The accepted consisted of appearance, color, smell, flavor, softness and overall liking with the mean scores of 7.34±0.93, 7.50±0.88, 7.52±0.93, 7.50±0.99, 7.50±0.78 and 7.72±0.88, respectively. Then, bean filling to enrich gac pulp was investigated. The panelist mostly accepted that bean filling containing green beans, coconut milk, sugar and salt (375, 500, 350 and 5 g, respectively). The mean scores of appearance, color, smell, flavor, softness and overall liking were 7.56±0.92, 7.60±0.78, 7.66±0.89, 7.74±0.94, 7.70±0.83 and 7.70±0.68, respectively and it found that 15% gac pulp was a suitable to enrich in bean filling that the highest accepted overall liking was 7.86±0.80 scores.

Keyword : Chinese Pastry (Kha-Nom Pia Kularb), Riceberry rice flour, Gac fruit pulp

บทนำ

ขนมเปี๊ยะเป็นขนมของคนจีน หรือที่คนจีนเรียกว่า “ผัวเปี๊ยะ” เป็นสัญลักษณ์แห่งความเป็นสิริมงคลของชาวจีนได้รับอิทธิพลมาจากชาวจีนที่อพยพมาอาศัยอยู่ในประเทศไทยบวกกับความคิดสร้างสรรค์ของคนไทยทำให้มีขนมเปี๊ยะรูปแบบใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้น มักใช้ในเทศกาลต่าง ๆ ของชาวจีน เช่น งานหมั้น งานแต่งงาน หรือเป็นของขวัญในงานมงคลต่าง ๆ รวมถึงการเซ่นไหว้บรรพบุรุษ หรือใช้เป็นเครื่องเซ่นไหว้เทพเจ้าเพื่อความเป็นสิริมงคล และยังเป็นขนมที่บอกถึงความปรารถนาดีระหว่างผู้รับกับผู้ให้ ในปัจจุบันขนมเปี๊ยะจัดว่าเป็นขนมอบชนิดหนึ่งที่มีความนิยมในปัจจุบัน นอกจากจะผลิตเฉพาะเทศกาลต่าง ๆ แล้วยังมีการจัดจำหน่ายและรับประทานเป็นขนม หรืออาหารว่างด้วยโดยขนมเปี๊ยะจะทำด้วยแป้งมีเปลือกเป็นชั้นมีไส้บรรจุภายในมีขนาดต่างกัน ส่วนเปลือกประกอบด้วยแป้งข้าวสาลี ไขมันหรือน้ำมัน น้ำ น้ำตาลทราย เกลือ หรืออาจมีไข่ผสมอยู่ด้วยมีไส้ทั้งคาว และหวาน ลักษณะของขนมเปี๊ยะที่ดีนั้นส่วนที่เป็นแป้งเปลือกจะมีแผ่นบางหลายชั้นไม่แข็งกระด้าง

ต้องมีสี กลิ่น และรสชาติตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน เป็นต้น ขนมเปี้ยะกุหลาบเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีลักษณะเป็นก้อนกลมมีชั้นแบ่งซ้อนกันคล้ายกลีบกุหลาบ (ธีรณัฐ ฉายศิริโชติ และณัฏยา เมฆราวี, 2559)

งานวิจัยนี้มีแนวคิดที่จะพัฒนาขนมเปี้ยะให้มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น และให้มีสีที่มาจากวัตถุดิบจากธรรมชาติ เพื่อสร้างความแตกต่างให้กับคู่แข่งและได้ผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค โดยนำวัตถุดิบ คือ ข้าว ไรซ์เบอร์รี่เป็นข้าวสายพันธุ์ใหม่ของประเทศไทย เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างข้าวเจ้าหอมนิลกับข้าวขาวหอมมะลิ มีลักษณะเป็นข้าวเจ้าสีม่วงเข้ม มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ได้แก่ เบต้าแคโรทีน แกมมาโอไรซานอล วิตามินอี แทนนิน สังกะสี และฟอสเฟตสูง เหมาะสำหรับใช้เป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ ซึ่งในปัจจุบันคนไทยให้ความสนใจอาหารด้านสุขภาพมากขึ้น จึงนำข้าวไรซ์เบอร์รี่มาทดแทนส่วนผสมของขนมเปี้ยะเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ต่างไปจากเดิมทั้งสี กลิ่น รส และยังมีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มมากขึ้น (กิตติพงษ์ ประทุมภักดิ์ และประสงค์ สอนสะอาด, 2555) นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาไส้ขนมจาก ใ้ส่ถั่วกวน มีการเสริมเยื่อฟักข้าว ซึ่งมีประโยชน์ คือ มีสารต่อต้านอนุมูลอิสระสูง มีเบต้าแคโรทีนสูงกว่าแครอท 10 เท่า และมีไลโคปีนมากกว่ามะเขือเทศ 10 เท่า ช่วยบำรุงสายตา ป้องกันโรคหัวใจ และหลอดเลือดยับยั้งการเกิดลิ่มเลือดในเส้นเลือดลดสาเหตุการเป็นอัมพฤกษ์ อัมพาต และยับยั้งเซลล์มะเร็งได้อีกด้วย (นิตดา หงษ์วิวัฒน์, 2548)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงพัฒนาขนมเปี้ยะโดยการทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในส่วนของตัวแป้ง และเสริมเยื่อฟักข้าวในผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะเป็นทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคที่ใส่ใจในสุขภาพ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการใช้วัตถุดิบทางการเกษตรในท้องถิ่นเพิ่มมากขึ้น

วัตถุประสงค์

1. คัดเลือกตำรับพื้นฐานขนมเปี้ยะกุหลาบต่อการยอมรับสูงสุด
2. เพื่อศึกษาปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่เหมาะสมต่อการทดแทนในตัวแป้งขนมเปี้ยะกุหลาบ
3. เพื่อศึกษาปริมาณการเสริมเยื่อฟักข้าวในไส้ถั่วกวน

กรอบแนวคิด

ตัวแปรต้น

- คัดเลือกตำรับผลิตภัณฑ์ขนมเปี้ยะกุหลาบตำรับพื้นฐาน
- พัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมเปี้ยะกุหลาบทดแทนด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่
- พัฒนาไส้ถั่วกวนเสริมเยื่อฟักข้าว



ตัวแปรตาม

- ขนมเปี้ยะกุหลาบตำรับพื้นฐานที่ผู้ทดสอบชิมยอมรับสูงสุด
- ขนมเปี้ยะกุหลาบทดแทนด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ผู้ทดสอบชิมยอมรับสูงสุด
- ขนมเปี้ยะกุหลาบไส้ถั่วกวนเสริมเยื่อฟักข้าวที่ผู้ทดสอบชิมยอมรับสูงสุด

ระเบียบวิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร และนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับอาหาร จำนวน 50 ท่าน

2. คัดเลือกตำรับพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ขนมเปียะกุหลาบต่อการยอมรับสูงสุด

คัดเลือกตำรับพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ขนมเปียะกุหลาบ 3 ตำรับ ดังตารางที่ 1-2 จากนั้นประเมินทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม จากผู้ทดสอบชิม จำนวน 50 คน ด้วยวิธี 9-Point Hedonic scale test (ไพโรจน์ วิริยะจารี, 2545) เพื่อวางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design RCBD) วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (Duncan's New Multiple Range test DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อคัดเลือกตำรับพื้นฐานที่มีการยอมรับสูงสุด

ตารางที่ 1 ตำรับพื้นฐานแบ่งชั้นใน

วัตถุดิบ	ตำรับพื้นฐาน					
	ตำรับที่ 1		ตำรับที่ 2		ตำรับที่ 3	
	ปริมาณ (กรัม)	ร้อยละ	ปริมาณ (กรัม)	ร้อยละ	ปริมาณ (กรัม)	ร้อยละ
แป้งเนกประสงค์	-	-	-	-	150	66.67
แป้งบัวแดง	-	-	200	71.43	-	-
แป้งเค้ก	330	74.16	-	-	-	-
น้ำมันพืช	-	-	-	-	50	22.22
เนยขาว	115	25.84	80	28.57	25	11.11
รวม	445	100	280	100	225	100

ที่มา : ตำรับที่ 1 จริยา เดชกุญชร (2555) ตำรับที่ 2 ทิพาวรรณ เฟื่องเรือง (2548) ตำรับที่ 3 เกศยา ยงภูมิพุทธา (2559)

ตารางที่ 2 ตำรับพื้นฐานแป้งชั้นนอก

วัตถุดิบ	ตำรับพื้นฐาน					
	ตำรับที่ 1		ตำรับที่ 2		ตำรับที่ 3	
	ปริมาณ (กรัม)	ร้อยละ	ปริมาณ (กรัม)	ร้อยละ	ปริมาณ (กรัม)	ร้อยละ
แป้งอเนกประสงค์	360	51.42	95	35.65	-	-
แป้งบัวแดง	-	-	190	17.82	-	-
แป้งเค้ก	-	-	-	-	400	49.69
น้ำตาลทราย	60	8.52	60	11.26	100	12.42
เนยขาว	120	17.02	-	-	-	-
น้ำมันพืช	-	-	75	14.07	125	15.53
น้ำเปล่า	160	23.04	110	20.64	100	12.42
เกลือ	-	-	3	0.56	-	-
ไข่ไก่	-	-	-	-	60	7.45
แบะแซ	-	-	-	-	20	2.49
รวม	700	100	533	100	805	100

ที่มา : ตำรับที่ 1 จริยา เดชกุญชร (2555) ตำรับที่ 2 ทิพาพรรณ เฟื่องเรือง (2548) ตำรับที่ 3 เกศยา ยงภูมิพุกธา (2559)

3. ศึกษาปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ขนมเปียะกุหลาบ

ผลิตแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยการทำความสะดวกอัดข้าวไรซ์เบอร์รี่ เพื่อเอาสิ่งแปลกปลอมออกโดยอาศัยตะแกรงร่วมกับลมเป่า ปั่นให้เป็นผงละเอียดด้วยเครื่องปั่นผสม และร่อนด้วยตะแกรงขนาด 60 Mesh จะได้เป็นแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ นำไปเก็บในถุงอลูมิเนียมฟอยด์ บรรจุแบบสุญญากาศ เพื่อรอการนำไปใช้ในการผลิตขนมเปียะกุหลาบโดยใช้ทดแทนแป้งสาลีอเนกประสงค์ในตำรับพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 15, 30, 45 และ 60 จากนั้นนำไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ (ค่าสี $L^*a^*b^*$) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

- วัดค่า L^* คือความสว่าง (lightness) จากค่า $+L^*$ คือสีขาว จนถึง $-L^*$ แสดงถึงสีดำ แกน a^* คือ แกนสีจากสีเขียว ($-a^*$) ไปจนถึงแดง ($+a^*$) ส่วนแกน b^* คือแกนสีจากสีน้ำเงิน ($-b^*$) ไปเหลือง ($+b^*$) โดยใช้ Protable calorimeter (Model HP G 2132 : China)

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9 - Point Hedonic scale test ประเมินคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม โดยให้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน วางแผน

การทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design ; RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Duncan's New Multiple Range test ; DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อคัดเลือกตำรับพื้นฐานที่มีการยอมรับสูงสุด

4. คัดเลือกตำรับพื้นฐานของไส้ถั่วกวนต่อการยอมรับสูงสุด

คัดเลือกตำรับพื้นฐานของไส้ถั่วกวน 3 ตำรับ จากนั้นประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน ด้วยวิธี 9-Point Hedonic scale test วางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design ; RCBD) วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ (Duncan's New Multiple Range test ; DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อคัดเลือกตำรับพื้นฐานที่มีการยอมรับสูงสุด

ตารางที่ 3 ตำรับพื้นฐานไส้ถั่วกวน

วัตถุดิบ	ตำรับพื้นฐาน					
	ตำรับที่ 1		ตำรับที่ 2		ตำรับที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
ถั่วเขียวเลาะเปลือก	500	51.30	375	30.50	250	43.25
น้ำตาลทราย	280	28.72	500	28.45	250	43.25
เกลือ	5	0.51	5	0.40	3	0.50
น้ำมันพืช	140	14.35	-	-	75	13
กะทิ	-	-	350	40.65	-	-
น้ำสะอาด	50	5.12	-	-	-	-
รวม	975	100	1230	100	578	100

ที่มา : ตำรับที่ 1 อมราภรณ์ วงษ์พัก (2555) ตำรับที่ 2 เครือวัลย์ ศิริพงษ์ (2554) ตำรับที่ 3 ทิพาวรรณ เพื่องเรือง (2548)

5. ศึกษาปริมาณเยื่อฟักข้าวที่เสริมในไส้ถั่วกวน

ผลิตไส้ถั่วกวนดังตารางที่ 3 และเสริมเยื่อฟักข้าว ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 5, 10, 15, 20 และ 25 จากนั้นประเมินทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน ด้วยวิธี 9 - Point Hedonic scale test ได้แก่ ด้านความเป็นเนื้อเดียวกัน สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม มีผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน วางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design ; RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Duncan's New Multiple Range test; DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อคัดเลือกตำรับพื้นฐานที่มีการยอมรับสูงสุด

ผลการวิจัย

1. ผลการคัดเลือกตำรับพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ขนมเปียะกุหลาบ

ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสตำรับพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ขนมเปียะกุหลาบจำนวน 3 ตำรับจากผู้ทดสอบชิม ด้วยวิธี 9-Point Hedonic scale test ได้แก่ ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม แสดงผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมเปียะกุหลาบตำรับพื้นฐาน

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	คะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส		
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
ลักษณะปรากฏ	7.13 ^b ± 1.35	7.63 ^a ± 0.92	7.57 ^{ab} ± 0.85
สี ^{ns}	7.50 ± 1.25	7.80 ± 0.80	7.60 ± 0.85
กลิ่น ^{ns}	7.43 ± 1.20	7.55 ± 0.93	7.34 ± 0.80
รสชาติ ^{ns}	7.33 ± 1.24	7.63 ± 0.89	7.63 ± 0.80
ความนุ่ม	7.27 ^b ± 1.11	7.83 ^a ± 0.91	7.87 ^a ± 0.93
ความชอบโดยรวม	7.43 ^b ± 1.13	7.87 ^a ± 0.86	7.77 ^{ab} ± 0.81

หมายเหตุ: ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

: ตัวอักษร^{ns} แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

ด้านลักษณะปรากฏ พบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมเปียะกุหลาบตำรับพื้นฐานที่แตกต่างกัน มีผลทำให้คะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) (ตารางที่ 4) โดยตำรับที่ 2 และ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ เท่ากับ 7.63 ± 0.92 และ 7.57 ± 0.85 คะแนน ตามลำดับ มีความชอบอยู่ระดับชอบมาก ซึ่งตำรับพื้นฐานที่ 2 มีความเป็นชั้นของแป้งชัดเจน ส่วนตำรับที่ 3 ขนมมีลักษณะเป็นชั้นของแป้งไม่ค่อยชัดเจน และมีการขึ้นฟูของแป้งเล็กน้อย แต่ผู้ทดสอบชิมยังคงยอมรับผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะดังกล่าว ส่วนตำรับที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 7.13 ± 1.35 คะแนน มีความชอบอยู่ระดับปานกลาง เนื่องจากตำรับนี้จะมีลักษณะเป็นชั้นไม่ชัดเจน และแป้งมีการขึ้นฟูเล็กน้อย

ด้านสี กลิ่นและรสชาติ พบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมเปียะกุหลาบตำรับพื้นฐานที่แตกต่างกันมีผลทำให้คะแนนเฉลี่ยด้านสี กลิ่น และรสชาติของตัวแป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยคุณลักษณะด้านสีมีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.50-7.80 คะแนน มีความชอบอยู่ในระดับชอบมาก เนื่องจากทั้ง 3 ตำรับมีการทำให้ที่หน้าขนมทำให้สีขนมออกมาสวย และแป้งมีสีขาวออกเหลืองเล็กน้อย ส่วนคุณลักษณะด้านกลิ่นจะมีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.34-7.55 คะแนน รสชาติมีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.33-7.63 คะแนน มีความชอบอยู่ระดับชอบมาก โดยตัวแป้งตำรับที่ 1 และตำรับที่ 3 จะมีรสชาติหวานเล็กน้อย แต่ตำรับที่ 3 จะมีรสชาติหวานมากกว่า เนื่องจากปริมาณน้ำตาลทรายที่ใช้มากกว่า ส่วนตำรับที่ 2 มีน้ำตาลทราย และเกลือเป็นส่วนผสม

จึงทำให้ตัวแบ่งมีรสชาติหวาน และเค็มเล็กน้อย แสดงให้เห็นว่าผู้ทดสอบชิมมีการยอมรับตัวแบ่งที่มีรสหวาน และแบ่งที่มีรสชาติออกเค็มเล็กน้อย

ด้านความนุ่ม พบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมเปียะกุหลาบตำรับพื้นฐานที่แตกต่างกันมีผลทำให้คะแนนเฉลี่ยด้านความนุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยตำรับที่ 2 และ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) เท่ากับ 7.83 ± 0.91 และ 7.87 ± 0.93 คะแนน ตามลำดับ มีความชอบอยู่ในระดับชอบมาก ส่วนตำรับที่ 1 มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 7.27 ± 1.11 คะแนน มีความชอบอยู่ระดับชอบปานกลาง

ด้านความชอบโดยรวม พบว่า ตำรับที่ 2 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 7.87 ± 0.85 คะแนน ความชอบอยู่ในระดับชอบมาก เนื่องจากมีค่าคะแนนด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และความนุ่ม มีการยอมรับระดับชอบมาก ขนมเปียะ มีลักษณะความเป็นชิ้นชัดเจน สีเปลือกมีสีขาวออกเหลืองเล็กน้อย มีรสชาติหวาน และเค็มเล็กน้อย และมีเนื้อสัมผัสนุ่ม จึงพิจารณาเลือกตำรับที่ 2 เป็นตำรับที่ใช้ในการศึกษาปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่เหมาะสมในตัวแบ่งขนมเปียะต่อไป

2. ผลการศึกษาปริมาณการทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ขนมเปียะกุหลาบ

ผลิตภัณฑ์ขนมเปียะกุหลาบตำรับพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับสูงสุดจากข้อ 1 นำมาศึกษาปริมาณแป้งข้าว ไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 15, 30, 45, และ 60 จากนั้นวัดค่าสี $L^*a^*b^*$ และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9-Point Hedonic scale test ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม แสดงผลดังตารางที่ 5-6

ตารางที่ 5 ค่าสี $L^*a^*b^*$ ของผลิตภัณฑ์ขนมเปียะกุหลาบที่ทดแทนด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณที่แตกต่างกัน

การทดแทน แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ (ร้อยละ)	ค่าสี		
	ค่า L^* (ความสว่าง)	ค่า a^* (แดง-เขียว)	ค่า b^* (เหลือง-น้ำเงิน)
15	$32.90^a \pm 0.11$	$3.66^d \pm 0.25$	$8.26^a \pm 0.15$
30	$20.56^b \pm 0.01$	$4.04^c \pm 0.20$	$7.55^b \pm 0.01$
45	$19.37^c \pm 0.17$	$5.05^b \pm 0.04$	$7.60^b \pm 0.05$
60	$17.64^d \pm 0.04$	$5.23^a \pm 0.06$	$6.68^c \pm 0.10$

หมายเหตุ : ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแต่ละแถวเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 6 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมเปี๊ยะกุหลาบทดแทนด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณที่แตกต่างกัน

คุณลักษณะ	ปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ (ร้อยละ)			
	15	30	45	60
ลักษณะปรากฏ	7.68 ^a ± 0.91	7.78 ^a ± 0.73	7.34 ^a ± 0.93	7.10 ^b ± 1.18
สี	7.38 ^{bc} ± 0.94	7.78 ^a ± 0.91	7.50 ^{ab} ± 0.88	7.12 ^c ± 1.09
กลิ่น ^{ns}	7.42 ± 0.97	7.46 ± 1.03	7.52 ± 0.93	8.26 ± 1.02
รสชาติ	7.52 ^{ab} ± 1.03	7.84 ^a ± 0.95	7.50 ^{ab} ± 0.99	7.18 ^b ± 1.06
ความนุ่ม	7.50 ^{ab} ± 0.99	7.80 ^a ± 0.96	7.50 ^a ± 0.78	7.22 ^b ± 1.03
ความชอบโดยรวม	7.56 ^{ab} ± 0.92	7.90 ^a ± 0.86	7.72 ^a ± 0.88	7.26 ^b ± 0.94

หมายเหตุ : ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ; ตัวอักษร ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 5 ค่า L* คือ ความสว่าง พบว่า การทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณแตกต่างกันในผลิตภัณฑ์ขนมเปี๊ยะกุหลาบ มีผลทำให้ค่าความสว่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยที่ร้อยละ 15 มีค่า L* สูงสุดเท่ากับ 32.90 ± 0.11 รองลงมา คือ ที่ร้อยละ 30, 45 และ 60 ตามลำดับ มีค่า L* เท่ากับ 20.56 ± 0.01 , 19.37 ± 0.17 และ 7.64 ± 0.04 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการทดแทนปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณที่สูงขึ้น มีผลทำให้ค่า L* ลดลง ตามลำดับ จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่า L* ค่า b* พบว่า ผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มเหมือนกับค่า L* คือ เมื่อเพิ่มปริมาณการทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่พบว่าค่า b* ลดลงตามลำดับ ค่า a* พบว่า การทดแทนปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณที่สูงขึ้นมีผลทำให้ค่า a* สูงขึ้น ตามลำดับ จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสีแดงขึ้น

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมต่อการยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมเปี๊ยะกุหลาบทดแทนข้าว ไรซ์เบอร์รี่ แสดงดังตารางที่ 6 พบว่า การทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ร้อยละ 15, 30 และ 45 มีผลทำให้ค่าคะแนนเฉลี่ยทางด้านลักษณะปรากฏสูงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง เท่ากับ 7.34-7.78 คะแนน ส่วนที่ร้อยละ 60 มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด แสดงให้เห็นว่าการทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่มากกว่าร้อยละ 45 มีผลต่อการยอมรับของผู้ทดสอบชิมลดลง เนื่องจากลักษณะปรากฏของตัวแป้งขนมเปี๊ยะกุหลาบมีรอยแตกเล็กน้อย และปรากฏการเป็นชั้นของชั้นแป้งน้อยลง เนื่องจากในแป้งข้าวจะไม่มีการเกิดกลูเตนเหมือนกับแป้งสาลี จึงทำให้เมื่อทดแทนในปริมาณที่สูงขึ้น มีผลทำให้ ตัวแป้งนั้นร่วนขึ้น ด้านสี พบว่า การทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ร้อยละ 30 และ 45 มีค่าคะแนนเฉลี่ยด้านสีสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ส่วนที่ร้อยละ 15 และ 60 โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยรองลงมา เท่ากับ 7.38 ± 0.94 และ 7.12 ± 1.09 คะแนน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ต่ำหรือสูงจนเกินไป มีผลต่อการยอมรับทางด้านสีลดลง ส่วนด้านกลิ่น พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยด้านกลิ่นไม่แตกต่างกันอย่างทางสถิติ ($p > 0.05$)

โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 7.42-8.26 คะแนน แต่จะมีผลต่อด้านรสชาติ พบว่า ปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ร้อยละ 30 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 7.84 ± 0.95 คะแนน ซึ่งไม่แตกต่างกับการทดแทนที่ร้อยละ 15 และ 45 ขนมน้เปี้ยะยังคงมีรสหวานและเค็มเล็กน้อยพอดี และที่ร้อยละ 60 มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 7.18 ± 1.06 คะแนน แสดงให้เห็นว่าเมื่อทดแทนในปริมาณที่มากกว่าร้อยละ 45 มีผลต่อการยอมรับของผู้ทดสอบชิมลดลง เนื่องจากการทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในผลิตภัณฑ์ขนมน้เปี้ยะกุหลาบมีผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสหวานและเค็มลดลงจนค่อนข้างจืด ด้านความนุ่ม พบว่า การทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ร้อยละ 15, 30 และ 45 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) อยู่ระหว่าง 7.50-7.80 คะแนน และ ที่ร้อยละ 60 ค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 7.22 ± 1.03 คะแนน แสดงให้เห็นว่าการทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณมากเกินไปมีผลทำให้การยอมรับของผู้ทดสอบชิมลดลง ซึ่งทำให้ลักษณะของขนมน้เปี้ยะกุหลาบมีลักษณะแบ่งร่วนและค่อนข้างแข็ง เนื้อไม่เรียบเนียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงพิจารณาเลือกการทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ร้อยละ 45 เนื่องจากเป็นปริมาณสูงสุดในการทดแทนแป้งสาลี โดยมีค่าคะแนนค่าเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบรวมไม่แตกต่างกับที่ร้อยละ 15 และ 30 ซึ่งเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้นจากการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ ลดปริมาณการใช้แป้งสาลีที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และส่งเสริมการใช้ ข้าวไทยในการทำผลิตภัณฑ์อาหารหรือขนมไทยมากยิ่งขึ้น อีกทั้งผลิตภัณฑ์ที่ได้สวยงามน่ารับประทาน และเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชิม

3. ผลการศึกษาตำรับพื้นฐานของไส้ถั่วกวน

ผลของการศึกษาตำรับพื้นฐานของไส้ถั่วกวน จำนวน 3 ตำรับ ประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9-Point Hedonic scale test ได้แก่ ความเป็นเนื้อเดียวกัน สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม แสดงผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไส้ถั่วกวนตำรับพื้นฐาน

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	คะแนนเฉลี่ยคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส		
	ตำรับที่ 1	ตำรับที่ 2	ตำรับที่ 3
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	$7.22^b \pm 1.01$	$7.56^a \pm 0.92$	$7.44^{ab} \pm 1.07$
สี ^{ns}	7.30 ± 0.83	7.60 ± 0.78	7.48 ± 0.93
กลิ่น ^{ns}	7.56 ± 0.83	7.66 ± 0.89	7.46 ± 0.93
รสชาติ	$7.34^b \pm 0.89$	$7.74^a \pm 0.94$	$7.56^{ab} \pm 0.92$
ความนุ่ม	$7.24^b \pm 0.95$	$7.70^a \pm 0.83$	$7.54^{ab} \pm 0.97$
ความชอบโดยรวม	$7.00^b \pm 0.47$	$7.70^a \pm 0.68$	$7.30^{ab} \pm 0.68$

หมายเหตุ : ตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ; ตัวอักษร ^{ns} แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

ด้านความเป็นเนื้อเดียวกัน พบว่า ไส้ถั่วกวนตำรับพื้นฐานที่ 2 และ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) เท่ากับ 7.56 ± 0.92 และ 7.44 ± 1.07 คะแนน ตามลำดับ มีความชอบอยู่ในระดับชอบมาก เนื่องจากทั้งสองตำรับนี้ ไส้ขนมมีความนุ่ม และเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ส่วนตำรับพื้นฐานที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 7.22 ± 1.01 คะแนน มีความชอบอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากไส้ขนมมีลักษณะ ร่วน ด้านสี และด้านกลิ่น พบว่า ไส้ถั่วกวนทุกตำรับ ผู้ทดสอบชิมมีการยอมรับที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p\leq0.05$) โดยด้านสีมีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.48-7.60 คะแนน ซึ่งตำรับที่ 1 ไส้ขนมจะมีสีเหลืองอ่อนมาก ตำรับที่ 2 มีสีเหลืองนวล และมีความมันวาว เพราะมีส่วนผสมของกะทิ และตำรับที่ 3 มีสีเหลืองและมีความฉ่ำ เนื่องจาก มีปริมาณน้ำตาลทรายมากกว่าตำรับอื่น ๆ แสดงให้เห็นว่าผู้ทดสอบชิมยังคงยอมรับลักษณะของ ไส้ถั่วกวนดังกล่าว ส่วนกลิ่นของไส้ถั่วกวนทั้ง 3 ตำรับ ผู้ทดสอบชิมยอมรับไม่แตกต่างกัน เนื่องจากไส้ขนมที่ได้ยังคงมีกลิ่น ถั่ว ที่คล้ายกัน

ด้านรสชาติ และด้านความนุ่มของไส้ พบว่า ไส้ถั่วกวนตำรับพื้นฐานที่ 2 และ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) มีความชอบอยู่ในระดับชอบมาก เนื่องจากไส้ขนมตำรับพื้นฐานที่ 2 มีรสชาติหวานมันและเค็มเล็กน้อย ตำรับพื้นฐานที่ 3 มีรสชาติหวานมัน และทั้งสองตำรับมีความเหนียวนุ่มพอดี ส่วนตำรับพื้นฐานที่ 1 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในระดับปานกลาง เนื่องจากไส้ถั่วกวนมีรสหวานน้อย อีกทั้ง ไส้ขนมมีลักษณะร่วน และไม่มีความนุ่ม ผู้ทดสอบชิม จึงให้ค่าคะแนนเฉลี่ยด้านการยอมรับต่ำสุด ซึ่งลักษณะ ไส้ขนมควรจะมีความเหนียวที่ค่อนข้างหวาน เพราะเมื่อรับประทานพร้อมกับส่วนของตัวแป้งขนมเปียะซึ่งมีความเค็มเล็กน้อย จะมีความสมดุลรสชาติ

จะเห็นได้ว่าตำรับพื้นฐานที่ 2 และ 3 ผู้ทดสอบชิมให้ค่าคะแนนเฉลี่ยการยอมรับคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความเป็นเนื้อเดียวกัน สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่จะพิจารณาจากต้นทุน ปริมาณวัตถุดิบต่าง ๆ ในตำรับพื้นฐาน และระยะเวลาในการผลิต ประกอบกัน พบว่า ตำรับพื้นฐานที่ 3 มีความเหมาะสมต่อการนำมาศึกษาปริมาณการเสริมเยื่อฟักข้าวต่อไป

4. ผลการศึกษาปริมาณการเสริมเยื่อฟักข้าวที่เหมาะสมในไส้ถั่วกวน

ผลิตไส้ถั่วกวนตำรับพื้นฐานที่ได้การยอมรับสูงสุดจากข้อ 3 เพื่อศึกษาปริมาณการเสริมเยื่อฟักข้าว ในปริมาณที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10, 15, 20 และ 25 ดังภาพที่ 1 จากนั้นประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9- Point Hedonic scale test ได้แก่ ความเป็นเนื้อเดียวกัน สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม แสดงผล ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไส้ถั่วกวนเสริมเยื่อฟักข้าวในปริมาณที่ต่างกัน

คุณลักษณะ	ปริมาณการเสริมเยื่อฟักข้าวร้อยละ				
	5	10	15	20	25
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	7.44 ^a ± 0.78	7.40 ^{ab} ± 0.69	7.46 ^a ± 0.78	7.30 ^{ab} ± 0.76	7.18 ^b ± 0.98
สี	6.64 ^c ± 0.96	7.02 ^b ± 0.99	7.78 ^a ± 1.13	6.78 ^{bc} ± 0.84	6.82 ^{bc} ± 1.00
กลิ่น	7.30 ^a ± 0.93	7.02 ^a ± 0.93	7.20 ^a ± 0.96	6.58 ^b ± 0.97	6.48 ^b ± 1.11
รสชาติ	7.26 ^{bc} ± 0.77	7.44 ^{ab} ± 0.76	7.64 ^a ± 0.94	7.14 ^c ± 0.75	7.02 ^c ± 0.95
ความเหนียวนุ่ม	7.26 ^{ab} ± 0.69	7.28 ^{ab} ± 0.67	7.46 ^a ± 0.70	7.10 ^c ± 0.93	6.84 ^c ± 1.05
ความชอบโดยรวม	7.10 ^c ± 0.86	7.52 ^b ± 0.88	7.86 ^a ± 0.80	7.12 ^c ± 0.87	6.88 ^c ± 0.93

หมายเหตุ : ตัวอักษรพิมพ์เล็กที่ต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ; ตัวอักษร ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)



ร้อยละ 5

ร้อยละ 10

ร้อยละ 15



ร้อยละ 20

ร้อยละ 25

ภาพที่ 1 ไส้ถั่วกวนเสริมเยื่อฟักข้าวในปริมาณที่ต่างกัน

ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสการยอมรับของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อไส้ขนมเสริมเยื่อฟักข้าว แสดงผลดังตารางที่ 8 พบว่า การเสริมเยื่อฟักข้าวในไส้ถั่วกวนที่ต่างกัน มีผลทำให้ความเป็นเนื้อเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยการเสริมฟักข้าวที่ร้อยละ 5, 10, 15 และ 20 มีคะแนนสูง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) มีค่าคะแนนอยู่ในช่วง 7.30-7.46 คะแนน ส่วนที่ร้อยละ 25 มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 7.18 ± 0.98 คะแนน แสดงให้เห็นว่าการเสริมเยื่อฟักข้าวในปริมาณที่มากกว่าร้อยละ 20 ผู้ทดสอบชิมมีการยอมรับลดลง เนื่องจากไส้ถั่วกวนเริ่มไม่จับตัวเป็นก้อน และไม่เนื้อเดียวกัน เนื่องจาก

ไส้ขนมมีลักษณะค่อนข้างแฉะและเหลว ตามปริมาณการเสริมเยื่อฟักข้าวที่ปริมาณสูงขึ้น ด้านสี พบว่า ร้อยละ 15 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 7.78 ± 1.13 คะแนน ผลลัพธ์ที่ได้จะมีสีส้มสด สีสวยน่ารับประทาน และมีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำลง กรณีที่มีการเสริมเยื่อฟักข้าวที่ต่ำและสูงกว่าร้อยละ 15 ซึ่งมีผลต่อการยอมรับของผู้ทดสอบชิมลดลง เนื่องจากลักษณะสีของเยื่อฟักข้าวที่มีสีแดงสด อีกทั้งยังมีคุณค่าทางโภชนาการสูง (มหาวิทยาลัยมหิดล, 2565) จึงมีผลทำให้การเสริมที่ร้อยละ 5 ไส้ถั่วกวนจะมีสีอ่อนเกินไป ส่วนที่ร้อยละ 20 และ 25 ไส้ถั่วกวนจะมีสีส้มออกแดงมากเกินไป ผู้ทดสอบชิมจึงให้ค่าคะแนนเฉลี่ยการยอมรับด้านสีที่ร้อยละ 15 สูงสุด ซึ่งมีสีส้มสด สวยงามน่ารับประทาน

ด้านกลิ่น พบว่า การเสริมเยื่อฟักข้าวที่ร้อยละ 5, 10 และ 15 มีคะแนนสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) อยู่ในช่วง 7.02-7.30 คะแนน และ ที่ร้อยละ 20 และ 25 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับลดลง ไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่า การเสริมเยื่อฟักข้าวในปริมาณสูงกว่าร้อยละ 15 มีผลต่อการยอมรับด้านกลิ่นของผู้ทดสอบชิมลดลง เนื่องจากลักษณะของ เยื่อฟักข้าวที่เสริมลงไปมีผลทำให้ไส้ถั่วกวนมีกลิ่นหอมของถั่วลดลงและมีกลิ่นเยื่อฟักข้าวมากขึ้น ด้านรสชาติ พบว่า การเสริมเยื่อฟักข้าวที่ร้อยละ 10 และ 15 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) เท่ากับ 7.64 ± 0.94 และ 7.44 ± 0.76 คะแนน ตามลำดับ ผู้ทดสอบชิมยังไม่พบกลิ่นและรสชาติของไส้ขนมที่ผิดปกติ แต่การเสริมเยื่อฟักข้าวในปริมาณที่ร้อยละ 20 และ 25 มีผลต่อการยอมรับของผู้ทดสอบชิมลดลง เนื่องจากปริมาณเยื่อฟักข้าวที่เสริมลงไปมีปริมาณสูงมีผลทำให้มีรสชาติหวานลดลง และมีรสฝืดเล็กน้อย ด้านความนุ่ม พบว่า การเสริมเยื่อฟักข้าวที่ร้อยละ 5, 10 และ 15 ผู้ทดสอบชิมให้ ค่าคะแนนเฉลี่ยสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่ผู้ทดสอบชิมให้ค่าคะแนนเฉลี่ยลดลงเมื่อเสริมเยื่อฟักข้าวในปริมาณ ที่สูงกว่าร้อยละ 15 เนื่องจากลักษณะของเยื่อฟักข้าวที่เสริมลงไปยังมีปริมาณ น้ำหลงเหลืออยู่ เมื่อเสริมลงไปมีปริมาณสูงขึ้นส่งผลต่อเนื้อสัมผัส ซึ่งจะทำให้ไส้ขนมเริ่มมีความแฉะและเหลว ความนุ่มลดลงตามลำดับ จึงพิจารณาเลือกการเสริมเยื่อ ฟักข้าวที่ร้อยละ 15 เนื่องจากไส้ถั่วกวนเสริมเยื่อฟักข้าวที่ได้มีคะแนนเฉลี่ยด้านความเป็นเนื้อเดียวกัน สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวมสูงสุด

อภิปรายผล

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมเปี๊ยะกุหลาบไส้ถั่วเสริมเยื่อฟักข้าว พบว่า ส่วนผสมที่แตกต่างกัน ในผลิตภัณฑ์มีผลต่อลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความนุ่ม และความชอบโดยรวม โดยลักษณะที่ผู้ทดสอบชิมยอมรับ คือ ขนมเปี๊ยะจะต้องปรากฏความเป็นชั้นของแป้งเปลือกนอก และแป้งไม่มีการขึ้นฟู ด้านสี กลิ่น และรสชาติ พบว่าส่วนผสมที่แตกต่างกัน ผู้ทดสอบชิมมีการยอมรับที่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากทั้ง 3 ตำรับ มีการทาน้ำขนมด้วยไข่แดงของไข่ไก่ ทำให้น้ำขนมมีสีสวยและมีความมันวาว และแป้งมีสีขาวออกเหลืองเล็กน้อย เนื่องจากมีน้ำตาลทรายเป็นส่วนผสม เพราะช่วยทำให้เกิดสีน้ำตาลที่ผิวของขนมง่ายขึ้น ถ้าไม่ใส่น้ำตาลทรายอาจทำให้ผิวของแป้งเกิดสีน้ำตาลช้า ทำให้ต้องใช้เวลาในการอบนานขึ้น และอาจทำให้ไส้ขนมแห้งเกินไป (จำลองลักษณ์ หุ่นขึ้น และคณะ, 2556) ส่วนด้านรสชาติตำรับขนมเปี๊ยะที่ได้รับการยอมรับสูงสุดจะมีน้ำตาลทราย และเกลือเป็นส่วนผสม ผลิตภัณฑ์มีรสหวานและเค็มเล็กน้อย ด้านความนุ่ม พบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมเปี๊ยะกุหลาบที่ผู้ทดสอบชิมยอมรับสูงสุด คือ แป้งต้องมีความนุ่ม ดังนั้นตำรับที่มีส่วนผสมของน้ำมันพืชในแป้งชั้นนอก มีผลทำให้แป้งขนมมีความนุ่ม เพราะเมื่ออบเสร็จแล้ว ฝักรังไข่ น้ำมันพืชที่เป็นส่วนผสมของแป้ง

ชั้นนอกจะคลายตัวออกมาทำให้ขนมมีความชุ่มชื้น และมีความนุ่ม ส่วนตำรับที่มีส่วนผสมของเนยขาวในแป้งชั้นนอกมีผลทำให้แป้งขนมมีความแข็งและแห้ง โดยเนยขาวจะทำให้ขนมมีสีขาวขึ้นและมีความกรอบเล็กน้อย และช่วยทำให้ขนมเปี๊ยะแห้งไม่ม่น้ำมัน เพราะเนยขาวมีคุณสมบัติเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีความนุ่มน้อย

เมื่อมีการทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่พบว่า การทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณที่สูงขึ้น มีผลต่อค่าสี $L^*a^*b^*$ โดยค่า L^* และ a^* มีแนวโน้มลดลง ส่วนค่า b^* มีค่าเพิ่มขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์ขนมเปี๊ยะกุหลาบมีสีคล้ำขึ้น โดยผลิตภัณฑ์จะมีสีม่วงเข้ม เนื่องจากในตัวแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่มีรงควัตถุที่มีสีแดงถึงสีน้ำเงิน เรียกว่าสารแอนโทไซยานิน ซึ่งจะพบบริเวณเยื่อหุ้มผิวชั้นนอกและชั้นในของเมล็ด มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เนื่องจากเป็นสารประกอบในกลุ่มฟลาโวนอยด์ ซึ่งเป็นสารประกอบโพลีโคไซด์ หรือเอซิลโกลโคไซด์ที่จัดอยู่ในกลุ่มของสารประกอบฟีนอลิก (Shen et al., 2009) นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติทางยา ช่วยการหมุนเวียนของกระแสเลือด ป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือด และโรคหัวใจ เป็นต้น (Sompong et al., 2011) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนิภาดา ศิริภักดิ์ และคณะ (2560) ศึกษาการใช้แป้งข้าว ไรซ์เบอร์รี่ทดแทนในบราวนี่ พบว่า ค่าสี L^* ของบราวนี่สูตรควบคุมมีค่าสูงสุด หมายถึง สีของบราวนี่มีความสว่างมากที่สุด และเมื่อทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น ค่า L^* และ b^* มีแนวโน้มที่ลดลง แต่ค่า a^* มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการเพิ่มปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่สูงขึ้นตามลำดับ มีผลทำให้ค่า L^* และ b^* มีค่าลดลง และ มีค่า a^* เพิ่มขึ้น ตามลำดับ

นอกจากนี้การใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลียังมีส่วนต่อการยืดเกาะกันของแป้ง เนื่องจากลักษณะของแป้ง ข้าวเจ้าจะไม่มีการเกาะกันเหมือนแป้งสาลี จึงทำให้มีความเหนียวและยืดหยุ่นน้อยลง เมื่อเพิ่มในปริมาณสูงขึ้นจึงมีผลทำให้แป้งขนมเปี๊ยะเริ่มขึ้นรูปไม่ค่อยได้เท่าที่ควร เมื่อผ่านการอบลักษณะของแป้งจะร่วนแตก และมีผลต่อความนุ่มของตัวแป้งเช่นเดียวกัน ด้านกลิ่น จะทำให้มีกลิ่นข้าวที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่จากงานวิจัยนี้ผ่านกระบวนการโม่แห้ง จึงทำให้มีกลิ่นหอมข้าวที่ชัดเจน แต่ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับที่ไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าการที่มีกลิ่นข้าวในผลิตภัณฑ์ขนมเปี๊ยะกุหลาบไม่ได้ส่งผลต่อผลิตภัณฑ์ แต่จะมีผลต่อรสชาติ การเสริมเยื่อฟักข้าวในไส้ถั่วกวน พบว่า ผู้ทดสอบชิมยอมรับตำรับพื้นฐานของไส้ถั่วกวนที่มีกะทิและไม่มีกะทิเป็นส่วนผสม แต่จะพิจารณาเลือกตำรับที่ไม่มีกะทิเป็นส่วนผสม เนื่องจากต้องการให้ไส้ขนมมีอายุการเก็บรักษานานขึ้นมีผลต่อการยืดอายุของผลิตภัณฑ์ได้อีกด้วย

References

- กิตติพงษ์ ประทุมภักดิ์ และประสงค์ สอนสะอาด. (2555). การใช้ประโยชน์ข้าวไรซ์เบอร์รี่ในขนมเค้ก. มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์นคร. กรุงเทพฯ.
- เกศยา ยงภูมิพุทธา. (2559). ขนมอบว่างไกลกังวล. ประจวบคีรีขันธ์ : วิทยาลัยการอาชีพวังไกลกังวล.
- เครือวัลย์ ศิริพงษ์. (2554). ขนมไทยเลิศรส. สำนักพิมพ์พิมพ์ดีการพิมพ์. กรุงเทพฯ.
- จรรยา เดชกุญชร. (2555). ขนมเปี๊ยะ. สำนักพิมพ์เพชรการเรือน. กรุงเทพฯ.
- จำลองลักษณ์ หุ่นขึ้น รุ่งทิพย์ พรหมทรัพย์ และอภิสิทธิ์ ประสงค์สุข. (2556). ขนมเปี๊ยะ ขนมไหว้พระจันทร์ ขนมบัวหิมะ. โรงพิมพ์ บริษัทแม่บ้าน จำกัด. กรุงเทพฯ.

- ธีรบุษ ฉายศิริโชติ และณัฏยา เมฆราวี. (2559). ขนมเปียะกุหลาบทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวสาลี. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. กรุงเทพฯ.
- นิพาดา ศิริภักดิ์ นิสา ยศสมบัติ สุदारัตน์ พุ่มชื่น ทรงพรรณ สังข์ทรัพย์ และ อุทัยวรรณ ฉัตรธง. ผลของแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อสมบัติทางเคมี-กายภาพและทางประสาทสัมผัสของบราวนี่. (2560). คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. การประชุมวิชาการระดับชาติ “นวัตกรรมและเทคโนโลยีวิชาการ 2017” “วิจัยจากองค์ความรู้สู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน” สืบค้นจาก [http://202.29.80.44/information/paper/file/psru_agricul_2560_2.3\(1.6\).pdf](http://202.29.80.44/information/paper/file/psru_agricul_2560_2.3(1.6).pdf) สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2565.
- ทิพาวรรณ เฟื่องเรือง. (2548). **อาหาร-ขนม**. วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- นิดดา หงษ์วิวัฒน์. (2548). **ผัก ๓๓๓ ชนิดคุณค่าอาหารและการกิน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ แสงแดด.
- อมราภรณ์ วงษ์พัก. (2555). **ขนมหวานจีน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม่บ้าน.
- มหาวิทยาลัยมหิดล คณะเภสัชศาสตร์. (2565). บทความเผยแพร่สู่ประชาชน ฟักข้าว. สืบค้นจาก <https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/223/ฟักข้าว-Momorodica-cochinensis/> เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2565.
- Shen, Y., Jin, L., Xiao, P., Lu, Y. and Bao, Y. (2009). Total Phenolics, Flavonoids, Antioxidant Capacity in Rice Grain and their Relations to Grain Color, Size and Weight. *Cereal Science*. 49:106-111.
- Sompong, R., Siebenhandl-Ehn, S., Linsberger-Martin, G. and Berghofer, G.E. (2011). Physicochemical and Antioxidative Properties of Red and Black Varieties from Thailand, China and Sri Lanka. *Food Chemistry*. 124: 1323-140.

คณะผู้เขียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรทวิ ธนสัมพันธ์

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิทยาเขตสุพรรณบุรี

e-mail: porntawee_tan@dusit.ac.th

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญญาพร เชื้อสมพงษ์

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิทยาเขตสุพรรณบุรี

e-mail: boonyaporn_chu@dusit.ac.th

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มนฤทัย ศรีทองเกิด

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิทยาเขตสุพรรณบุรี

e-mail: monruthai_sri@dusit.ac.th

ดร.ณัชมา พันธุ์วงศ์

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิทยาเขตสุพรรณบุรี

e-mail: Natcha_pha@dusit.ac.th

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรอนงค์ ทงมี

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิทยาเขตสุพรรณบุรี

e-mail: Onanong_tho@dusit.ac.th

นายณัฐดนัย พันธุ์สถิตย์

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารซีพีเอฟ

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

นางสาวพนิดา ทรัพย์วงศ์

โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

วิทยาเขตสุพรรณบุรี