
ผลของการใช้เมล็ดขนุนป่นทดแทนอัลมอนด์ป่นต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสขนมมาการอง

วรลักษณ์ ป้อมน้อย¹, วรธร ป้อมเย็น², ภูตินันท์ สงอาจินต์³, สาธิตา บุญชัย⁴, ลัดดาวัลย์ กลิ่นมลาย^{5*}

**Effect of Replacing Almonds Powder with Jackfruit Seeds Powder on
the Sensory Characteristics of Macarons**

Woraluk Pomnoi¹, Worathon Pomyen², Phudinan Songaregin³, Satita Boonchai⁴, Laddawan Klinmalai^{5*}

^{1-2,5*}อาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

³⁻⁴นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

^{1-2,5*}Lecturer, Department of Food and Nutrition. Faculty of Home Economics Technology, Rajamang University of Technology
Phra-Nakorn

³⁻⁴Student, Department of Food and Nutrition. Faculty of Home Economics Technology, Rajamang University of Technology
Phra-Nakorn

* Corresponding author: Laddawan.kl@rmutp.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเรื่องผลของการใช้เมล็ดขนุนป่นทดแทนอัลมอนด์ป่นต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสขนมมาการอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมมาการอง และเพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเมล็ดขนุนป่นที่นำไปทดแทนอัลมอนด์ป่นที่ความแตกต่าง 4 ระดับ คือร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 60 80 100 ของน้ำหนักอัลมอนด์ป่นทั้งหมดตามลำดับ ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 Point-Hedonic Scale ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 80 คน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ในด้านลักษณะสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม นอกจากนี้ยังพบว่าระดับปริมาณเมล็ดขนุนป่นในขนมมาการองที่ระดับร้อยละ 80 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมากที่สุด ($p \leq 0.05$) ลักษณะของมาการองที่ได้รับการยอมรับมีลักษณะเป็นโดมโค้ง ผิวเรียบ มีกลิ่นเมล็ดขนุนน้อย รสชาติหวานจากอัลมอนด์ป่นและเมล็ดขนุนป่น เนื้อสัมผัสด้านนอกกรอบเนื้อด้านในมีความเหนียวหนึบเนื้อแน่น } (เว้น 1 บรรทัด (TH SarabunPSKขนาด 14 ตัวปกติ)

คำสำคัญ: เมล็ดขนุนป่น, อัลมอนด์ป่น, ขนมมาการอง, คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส

ABSTRACT

This research is an experimental study on the effect of using jackfruit seed powder instead of ground almond on the sensory properties of macarons. The objective was to study the basic recipe of macarons and to study the appropriate amount of jackfruit seeds used to replace ground almonds at 4 different levels, namely 0 percent (control formula), 60, 80, 100 percent of the total weight of ground almonds, respectively. The results showed that the sensory acceptance scores differed significantly ($p < 0.05$) in terms of color, taste, texture, and overall preference. In addition, it was found that the level of jackfruit seed meal in macarons at the level of 80% had the most average preference score in terms of color, taste, texture and overall preference ($p < 0.05$). The skin is smooth, with a slight jackfruit seed smell, and the sweet taste is from ground almonds and ground jackfruit seeds. The texture on the outside is crispy, the meat on the inside is sticky, and the texture is firm.

Keywords: Ground Jackfruit Seed, Ground Almonds, Macarons, Sensory Characteristics

บทนำ

มาการอง เป็นขนมที่มีต้นกำเนิดจากประเทศฝรั่งเศสเมื่อปี ค.ศ. 1791 จัดเป็นขนมอบประเภทเมอแรงค์ชนิดหนึ่งมีลักษณะคล้ายโดมแบน รสชาติหวาน กลิ่นหอม สีสดใส กรอบนอก นุ่มใน มีไส้ตรงกลาง มีหลายรสชาติเช่น สตรอว์เบอร์รี่ ช็อคโกแลต วานิลลา หรือผลไม้ตามฤดูกาล เป็นต้น มาการองมีส่วนผสมหลักได้แก่ ไข่ขาว น้ำตาลทราย น้ำตาลไอซิ่ง น้ำ และผงอัลมอนต์ เป็นส่วนประกอบ ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างให้ผลิตภัณฑ์มาการองมีลักษณะที่ถูกต้อง จัดเป็นขนมที่ได้รับความนิยมมากขึ้นอย่างต่อเนื่องโดยวัตถุดิบหลักที่สำคัญต่อคุณลักษณะของขนมมาการองคือ อัลมอนต์ป่น จัดเป็นวัตถุดิบที่นิยมนำไปเป็นส่วนประกอบหนึ่งของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เนื่องจากลักษณะ รสชาติ สี กลิ่น และประโยชน์ทางด้านโภชนาการที่ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่มีความน่ารับประทาน มีเนื้อสัมผัสที่หลากหลาย และสร้างมูลค่าให้กับตัวผลิตภัณฑ์ เพราะราคาที่ย่อมเยาของอัลมอนต์ป่น ราคาเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 350 – 800 บาท ต่อกิโลกรัมจึงทำให้ขนมที่ต้องใช้อัลมอนต์ป่นเป็นส่วนผสมมักมีราคาที่สูงตามไปด้วย

ขนุนเป็นไม้ผลทางเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย จากสถิติของกรมส่งเสริมการเกษตรในปี พ.ศ.2559 พบว่าขนุนมีผลผลิตปริมาณรวมทั้งประเทศประมาณ 69,560 ตัน ราคาขายต่อกิโลกรัม 13.10 บาท คิดเป็นมูลค่า 911,236,000 บาท โดยจังหวัดประจวบคีรีขันธ์เป็นจังหวัดที่มีเนื้อที่ปลูกขนุนมากที่สุดในประเทศไทยคือ 10,600 ไร่ (Department of Agricultural Extension, 2016) ผลผลิตของทั้งจังหวัดส่วนใหญ่ชาวบ้านในพื้นที่จะนำเฉพาะเนื้อขนุนส่งโรงงานเพื่อนำไปจำหน่าย หรือนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น ขนุนอบแห้ง ขนุนในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง ขนุนแช่แข็ง ขนุนแผ่นทอด เป็นต้น ส่วนเมล็ดของขนุนนั้นมักนำมาใส่ถุงแยกขาย หรือทิ้ง จากงานวิจัยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพปี พ.ศ. 2560 ระบุว่า เมล็ดขนุนช่วยขับน้ำมันหลังคลอดของสตรีที่มีน้ำหนักน้อย มีสารไฟเบอร์สูง หรือสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตทนต่อการย่อยของกระเพาะอาหาร และการดูดซึมของลำไส้เล็กส่วนบน ช่วยดูดซึมแร่ธาตุต่างๆ เช่น แคลเซียม เหล็ก เป็นต้น เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าจึงได้มีการดัดแปลงแปรรูปให้มีความแปลกใหม่ คงทนต่อสภาวะการผลิตได้ดี (หทัยรัตน์, 2560) เหมาะสมต่อการแปรรูปในผลิตภัณฑ์อาหาร

ประเภทเบเกอรี่

จากปริมาณเมล็ดขนุนที่เหลือใช้เป็นจำนวนมาก จึงมีแนวคิดในการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เพื่อนำเมล็ดขนุนไปทดแทนอัลมอนต์ป่นในขนมมาการอง เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับขนมมาการอง และเป็นการนำวัตถุดิบอาหารที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตมาการองได้ด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมมาการอง
2. เพื่อศึกษาปริมาณของเมล็ดขนุนป่นทดแทนอัลมอนต์ป่นต่อคุณลักษณะของขนมมาการอง

วิธีการศึกษา/วิธีการวิจัย

1. การศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมมาการอง ศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมมาการอง จำนวน 3 สูตร วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design, RCBD ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic Scale) (คะแนนเท่ากับ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุด) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน 2 ขั้ว ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาศาखाวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อคัดเลือกตำรับที่ได้คะแนนสูงสุคนำไปพัฒนาในลำดับต่อไป

2. เพื่อศึกษาปริมาณของเมล็ดขนุนทดแทนอัลมอนต์ต่อคุณลักษณะในขนมมาการอง นำสูตรพื้นฐานของขนมมาการองที่ผ่านการคัดเลือกมาศึกษาปริมาณเมล็ดขนุนป่นในขนมมาการองที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือ ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 60 80 และ 100 ของน้ำหนักอัลมอนต์ป่นตามลำดับ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design, RCBD นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) (คะแนนเท่ากับ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึงไม่ชอบมากที่สุด) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 80 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาศาखाวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อคัดเลือกตำรับที่ได้รับคะแนนสูงสุด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินการยอมรับคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูตรพื้นฐานของขนมมาการองจำนวน 3 สูตร โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสูตรพื้นฐานมาหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

2. แบบประเมินการยอมรับคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูตรพื้นฐานของขนมมาการองที่ผ่านการคัดเลือกมาศึกษาปริมาณเมล็ดขนุนป่นในขนมมาการองที่ความแตกต่างกัน 4 ระดับ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้เมล็ดขนุนป่นทดแทนอัลมอนต์ป่นต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสขนมมาการองมาหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และ

เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมมาการอง

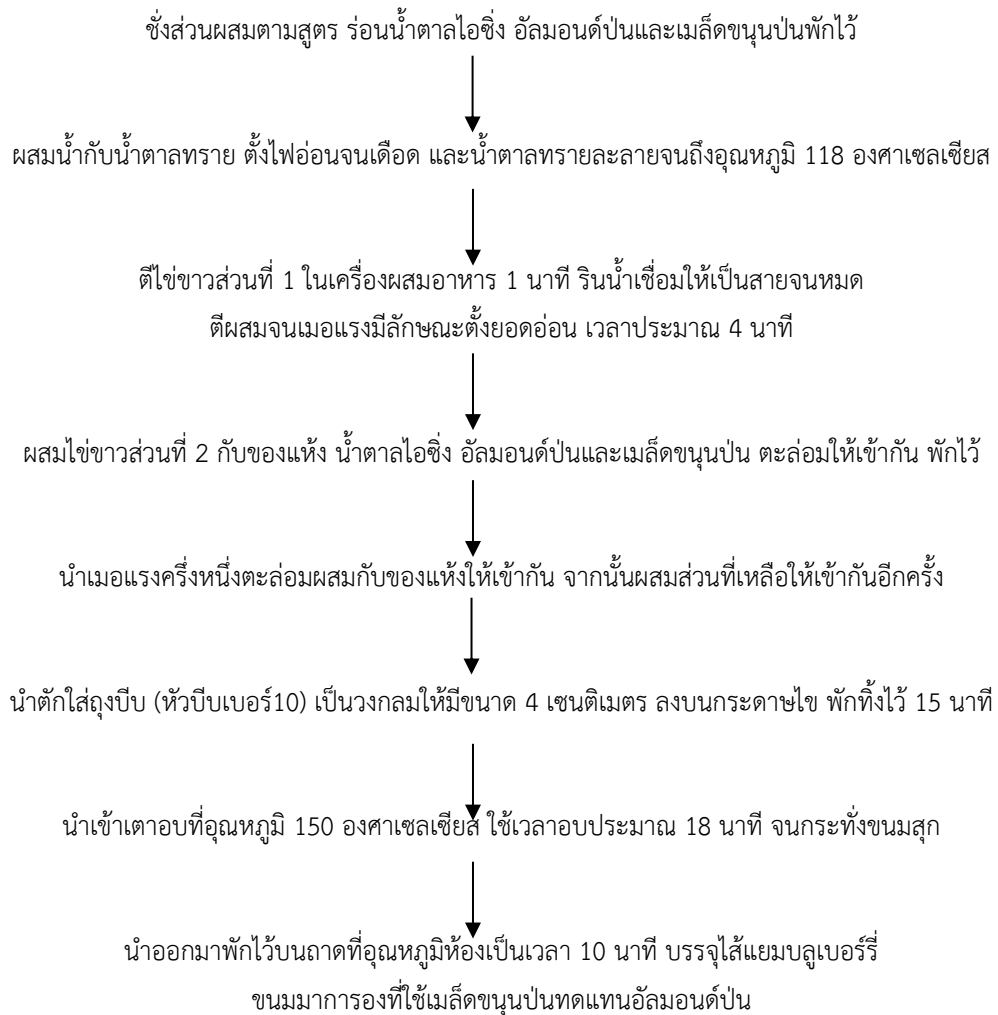
ศึกษาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ขนมมาการอง จำนวน 3 สูตร ทำการศึกษาลักษณะที่ถูกต้อง และศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ขนมมาการอง โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบชิมเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานการใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ป่นในขนมมาการองต่อไป จากการศึกษาสูตรพื้นฐานพบว่าสูตรพื้นฐานสูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับคุณภาพทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบชิมสูงสุดในทุกด้าน โดยมีลักษณะปรากฏที่ดี ผิวหน้าเรียบ มีกลิ่นอัลมอนต์ รสชาติหวาน เนื้อสัมผัสนุ่มฟู แบบลักษณะที่ดีของการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมมาการอง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกสูตรพื้นฐานสูตรที่ 1 เป็นสูตรพื้นฐานในการใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ป่นของขนมมาการองต่อไป

2. ผลการศึกษาปริมาณของเมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ป่นต่อคุณลักษณะในขนมมาการอง

การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเมล็ดขนุนปนโดยนำไปทดแทนปริมาณที่ต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 60 80 100 ของน้ำหนักอัลมอนต์ป่นตามลำดับ โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบชิมในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม สูตรการใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ป่นของขนมมาการองที่ความแตกต่างกัน 4 ระดับ แสดงดังตารางที่ 1 ขั้นตอนการทำผลิตภัณฑ์ขนมมาการองที่ใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ป่นแสดงดังแผนภูมิที่ 1 และคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมมาการองที่ใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ป่นแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 การใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ป่นต่อคุณลักษณะในขนมมาการองที่ความแตกต่างกัน 4 ระดับ

วัตถุดิบ	น้ำหนักวัตถุดิบ(กรัม)			
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 60	ร้อยละ 80	ร้อยละ 100
เมล็ดขนุนปน	-	90	120	150
อัลมอนต์ป่น	150	60	30	-
น้ำตาลทราย	140	140	140	140
น้ำตาลไอซิ่ง	150	150	150	150
ไข่ขาว (1)	55	55	55	55
ไข่ขาว (2)	60	60	60	60
น้ำ	50	50	50	50



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการทำขนมมาการองโดยใช้เมล็ดขนุนทดแทนอัลมอนด์

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและค่าความแตกต่างคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์มาการองที่ใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ปนที่ความแตกต่าง 4 ระดับ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบ			
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 60	ร้อยละ 80	ร้อยละ 100
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	6.48 ± 1.66	6.28 ± 2.04	6.98 ± 1.35	6.75 ± 1.85
สี	6.65 ± 1.44 ^b	6.58 ± 1.69 ^b	6.90 ± 1.41 ^{ab}	7.15 ± 1.31^a
กลิ่น ^{ns}	6.68 ± 1.47	6.48 ± 1.92	6.80 ± 1.93	6.78 ± 1.90
รสชาติ	6.65 ± 1.46 ^{ab}	6.25 ± 1.92 ^b	7.18 ± 1.45^a	6.58 ± 1.87 ^b
เนื้อสัมผัส	6.48 ± 1.58 ^a	5.83 ± 2.15 ^b	6.93 ± 1.72^a	6.50 ± 1.59 ^a
ความชอบโดยรวม	6.80 ± 1.18 ^b	6.28 ± 1.74 ^c	7.38 ± 1.25^a	6.83 ± 1.34 ^b

หมายเหตุ : ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

a, b, ab, c หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$)

การอภิปรายผล

ผลิตภัณฑ์มาการองที่ใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์มีค่าคะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณของเมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ปนในขนมมาการองทั้ง 4 ระดับคือ ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 60 80 และ 100 พบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับทั้ง 4 ระดับ ด้านลักษณะที่ปรากฏไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านอื่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพแต่ละด้านพบว่า

ด้านลักษณะที่ปรากฏ พบว่าผลิตภัณฑ์มาการองที่ใช้เมล็ดขนุนทดแทนอัลมอนต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์อัตราส่วนความแตกต่างร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 60 80 และ 100 ของน้ำหนักอัลมอนต์ปนทั้งหมด ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับทั้ง 4 ระดับอยู่ในระดับความชอบและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์มากที่สุดคือ ร้อยละ 80 เนื่องจากการตั้งชื่อมาการองมีลักษณะสมดุล สามารถวางในแนวตั้งได้ ลักษณะเปลือกมีความเรียบเนียน ไม่มีรอยแตกร้าว มีรูปร่างทรงกลม ฝาไม่บางหรือหนาจนเกินไปซึ่งเป็นลักษณะที่สมบูรณ์ของมาการอง จึงส่งผลให้ลักษณะของขนมมาการองที่ใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ปนไม่มีความแตกต่างกัน

ด้านสี พบว่าผลิตภัณฑ์มาการองที่ใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ปนในอัตราส่วนร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 60 80 และ 100 ของน้ำหนักอัลมอนต์ปนทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนอัตราส่วนร้อยละ 80 และ 100 ของน้ำหนักอัลมอนต์ปนทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ร้อยละ 100 ซึ่งผลิตภัณฑ์มีสีเข้มปานกลาง เมื่อมีปริมาณเมล็ดขนุนเพิ่มขึ้นมาการองจะมีสีที่เข้มขึ้นตาม เนื่องจากขั้นตอนการผลิตเมล็ดขนุนปนระหว่างที่ลอกเปลือกหุ้มเมล็ดขนุน เมล็ดขนุนที่ได้มีสีเข้มขึ้นเกิดจากปฏิกิริยาสีน้ำตาลระหว่างกระบวนการเตรียมเมล็ดขนุนเกิดจากที่เอนไซม์ในอาหารสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศทำให้เกิดสีน้ำตาลขึ้นบริเวณผิวหน้าผลิตภัณฑ์ (ดารารัตน์ และคณะ, 2555) แตกต่างจากอัตราส่วนร้อยละ 60 เนื่องจากปริมาณอัลมอนต์ปนน้อยกว่าเมล็ดขนุนปนส่งผลให้มีสีที่อ่อนกว่า เมื่อนำมาทดแทนในผลิตภัณฑ์มาการองในอัตราส่วนต่างกันส่งผลให้มาการองมีสีที่แตกต่างกัน

ด้านกลิ่น พบว่าผลิตภัณฑ์มากรองที่ใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ เมื่อนำมาวิเคราะห์อัตราส่วนความแตกต่างร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 60 80 และ 100 ของน้ำหนักอัลมอนต์ปนทั้งหมด ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับทั้ง 4 ระดับอยู่ในระดับความชอบและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์มากที่สุดคือ ร้อยละ 80 ซึ่งลักษณะกลิ่นของผลิตภัณฑ์พบว่าเมล็ดขนุนปนมีกลิ่นเฉพาะตัว ดังนั้นเมื่อนำเมล็ดขนุนปนมาทดแทนอัลมอนต์ปนในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลต่อคุณลักษณะด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุนิสา และคณะ (2556) เรื่องการพัฒนาโรติจากแป้งเมล็ดขนุน พบว่าการใช้แป้งเมล็ดขนุนมากกว่าน้ำหนักแป้งสาลีส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นของเมล็ดขนุนเพิ่มมากขึ้น

ด้านรสชาติ พบว่าผลิตภัณฑ์มากรองที่ใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ปนในอัตราส่วนร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 60 และ 100 ของน้ำหนักอัลมอนต์ปนทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่อัตราส่วนร้อยละ 80 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) โดยให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 80 เนื่องจากมีรสชาติหวานมันจากเมล็ดขนุนปน และอัลมอนต์ที่ปนในปริมาณที่พอดี

ด้านเนื้อสัมผัส พบว่าผลิตภัณฑ์มากรองที่ใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ปนในอัตราส่วนร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 80 และ 100 ของน้ำหนักอัลมอนต์ปนทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่อัตราส่วนร้อยละ 60 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) โดยให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ในอัตราส่วนของเมล็ดขนุนที่ทดแทนอัลมอนต์ในอัตราส่วนร้อยละ 80 สูงที่สุด มีเนื้อสัมผัสไม่แน่นเหนียว แตกต่างจากอัตราส่วนร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 60 และ 100 เนื่องจากขั้นตอนการเตรียมเมล็ดขนุนได้ผ่านกระบวนการหุงต้ม ความร้อนจะเข้าไปทำลายพันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุลของเมล็ดขนุน น้ำจะเข้าสู่ภายในเมล็ดแป้งได้มากขึ้น เมล็ดแป้งจึงดูดซับน้ำได้มากขึ้นกว่าอัลมอนต์ปน เมื่อใส่ในปริมาณที่มากขึ้นทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสมีความเหนียวหนึบ (ดาร์รัตน์ และคณะ, 2555) และอัตราส่วนร้อยละ 100 มีความเหนียวหนึบมากที่สุดสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วรรรณา และคณะ (2557) ได้ศึกษากระบวนการผลิตมากรองเสริมฟักข้าวพบว่า ปริมาณฟักข้าวที่มากขึ้น จะทำให้มากรองมีเนื้อสัมผัสเหนียวแน่น แต่เนื้อจะมีลักษณะขรุขระซึ่งเป็นลักษณะที่ไม่ดีของผลิตภัณฑ์

ด้านความชอบโดยรวม พบว่าผลิตภัณฑ์มากรองที่ใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ปนในอัตราส่วนร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) และ 100 ของน้ำหนักอัลมอนต์ปนทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอัตราส่วนร้อยละ 60 และ 80 ของน้ำหนักอัลมอนต์ปนทั้งหมด โดยให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 80 มากที่สุดเพราะปริมาณของเมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ในปริมาณที่น้อยเกินไปส่งผลให้เกิดกลิ่นเมล็ดขนุน และมีรสชาติลดน้อยลง หากนำไปทดแทนในปริมาณมากที่มากเกินไปส่งผลให้มีกลิ่น รสชาติที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้เนื้อสัมผัสด้านความเหนียวหนึบเพิ่มขึ้น แต่อยู่ในระดับที่ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นปริมาณเมล็ดขนุนปนร้อยละ 80 จึงเป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการทดแทนอัลมอนต์ปนในขนมมากรอง

สรุปผลการทดลอง

ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมมากรอง พบว่าสูตรที่ 1 มีลักษณะปรากฏที่ดี ผิวหน้าเรียบ มีกลิ่นของอัลมอนต์ในระดับปานกลาง รสชาติหวาน เนื้อสัมผัสนุ่มฟู และผลของการใช้เมล็ดขนุนปนทดแทนอัลมอนต์ปนต่อคุณลักษณะของขนมมากรอง ผู้วิจัยนำตำรับมากรองที่ได้รับการยอมรับ จากสูตรพื้นฐานมาศึกษาปริมาณเมล็ดขนุนปนที่ใช้ทดแทนอัลมอนต์ปนในขนมมากรองที่ความแตกต่าง 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) 60 80 และ 100 ของน้ำหนักอัลมอนต์ปน พบว่าผลคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมที่มีต่อขนมมากรองพบว่าระดับการทดแทนที่ร้อยละ 80 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น

ร้อยละ 95 ในด้านลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) มีค่าคะแนนเฉลี่ย 6.98 8.38 7.18 6.93 และ 7.38 ตามลำดับ พบว่าการใช้เมล็ดขนุนปั่นทดแทนอัลมอนต์ป่นร้อยละ 80 มีลักษณะปรากฏที่ดีเป็นโดมโค้งผิวเรียบ เนื้อมีความหยาบปานกลาง มีสีธรรมชาติของเมล็ดขนุน กลิ่นเมล็ดขนุนป่น รสชาติหวานมันจากอัลมอนต์ป่นและเมล็ดขนุนป่น เนื้อสัมผัสด้านนอกกรอบ ด้านในมีความเหนียวแน่นหนึบ สามารถนำมาพัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ลดต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ และเพิ่มมูลค่าของเมล็ดขนุนให้มีมูลค่าสูงเพิ่มขึ้นสำหรับภาคอุตสาหกรรมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สำหรับสิ่งสนับสนุนและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินงานโครงการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. (2551). สถิติการผลิตการเกษตรตามแหล่งปลูกพืชขนุน ปีปฏิทิน 2549-2550 ทั้งประเทศ, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์ และจักรารุช ภู่เสม. (2556). การเสริมใยอาหารในผลิตภัณฑ์มาการองข้าวสังข์หยด. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ดาร์รัตน์ นาคละออ, อากัสรา แสงนาค, และกุลยา ลี้มรุ่งเรืองรัตน์. (2555). การปรับปรุงคุณภาพของแป้งเมล็ดขนุนโดยวิธีการพรีเจลาทีไนซ์. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา มหาวิทยาลัยบูรพา*, 16(1), 12-21.
- ประไพพรรณ เอมดวง และกุลยา ลี้มรุ่งเรืองรัตน์. (2555). ผลของแป้งเมล็ดขนุนพรีเจลาทีไนซ์ต่อสมบัติทางกายภาพของสปันจ์เค้กที่อบด้วยไมโครเวฟซึ่งเตรียมจากส่วนผสมเค้กสำเร็จรูป. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา*, 43(2) พิเศษ, 197-200.
- วรรณภา กลิ่นผล, เบญจมาภรณ์ สัตตะ และวิลิย เตชพนาลัย. (2557). มาการองเสริมฟักข้าว. *โครงการพิเศษคหกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.*
- สุนิสา มหโยธี, วรรณภา ปาลชาติ และอิทธิพัทธ์ ตรีวิเชียร. (2557). การพัฒนาโรติจากแป้งเมล็ดขนุน. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะวิทยาศาสตร์: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.