

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแค้นตะวันผงเพื่อสุขภาพ Development of Thai Custard Dessert (Khanom Maw Kaeng) by Jerusalem Artichoke Powder for Health

จิรายุทธ จูมพลกล้า¹ ธนภพ โสตรโยม² ชญาภัทร์ กี่อารีโย³ และน้อมจิตต์ สุธีบุตร⁴

Jirayut Joompolla¹ Thanapop Soteyome² Chayapat Kee-ariyo³ and Nomjit Suteebut⁴

¹ นักศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

E-mail: jirayut_sam@outlook.com

² อาจารย์ ดร.ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

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

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประจำหลักสูตรสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

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

⁴ อาจารย์ ดร.ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

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

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาชนิดของกะทิที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง 2) ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแค้นตะวันผงในผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง และ 3) ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแค้นตะวันผงเพื่อสุขภาพ โดยการใช้กะทิสำเร็จรูป 3 ชนิดมาทำการศึกษา จากนั้นนำสูตรที่ได้จากการศึกษาชนิดของกะทิมาทำการเสริมแค้นตะวันผง 3 ระดับ คือ ร้อยละ 2, 4 และ 6 ทำการทดสอบการยอมรับโดยผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารและโภชนาการจำนวน 40 คน ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า การเสริมแค้นตะวันผงร้อยละ 2 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < .05$) นำสูตรที่ผ่านการคัดเลือก คือ ร้อยละ 4 ไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 100 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9-Point Hedonic Scale พบว่า ผู้บริโภคให้ความชอบผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแค้นตะวันผงเพื่อสุขภาพในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก (7.11–7.76) และร้อยละ 100 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแค้นตะวันผงเพื่อสุขภาพ เมื่อศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแค้นตะวันผงเพื่อสุขภาพ พบว่า มีค่าความแข็ง 319.72 ค่าความเหนียวแน่น 230.83 ค่าการเกาะตัวกัน 0.17 และค่าความยากในการเคี้ยว เท่ากับ 24.85 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพ ด้านสีผิวหน้าขนม มีค่าความสว่าง (L^*) 37.13 ค่าสีเขียวถึงสีแดง (a^*) 8.27 และค่าสีน้ำเงินถึงสีเหลือง (b^*) 12.15 ส่วนด้านสีเนื้อขนม มีค่าความสว่าง (L^*) 46.52 ค่าสีเขียวถึงสีแดง (a^*) 5.06 และค่าสีน้ำเงินถึงสีเหลือง (b^*) 14.34 และผลวิเคราะห์ด้านองค์ประกอบทางเคมีในด้านปริมาณความชื้น ร้อยละ 37.71 โปรตีน ร้อยละ 14.36 ไขมัน ร้อยละ 3.21 เถ้า ร้อยละ 0.79 โยอาหารหยาบ ร้อยละ 3.23 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ร้อยละ 33.27 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 40.70 และปริมาณพลังงานทั้งหมด ร้อยละ 249.13

คำสำคัญ : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขนมหม้อแกงแค้นตะวันผง เพื่อสุขภาพ



Abstract

The purposes of this research were developing for health Thai custard dessert (Khanom Maw Kaeng) by using the Jerusalem artichoke powder and cereal cream instead of coconut cream. By using Jerusalem artichoke powder 3 types and 3 levels at 2%, 4%, and 6% the result of sensory evaluation from 40 nutrition experts had showed that using Jerusalem artichoke powder at 2% and 4% had been no significant difference at $P \leq 0.05$. The testing of custard with 4% of Jerusalem artichoke powder was receiving the result from a hundred consumers by the overall liking test using 9-point hedonic scale, a hundred consumers rated the products like moderately to very (7.11-7.76) and 100% of consumers accepted the product. Hardness of product was being 319.72, firmness was being 230.83, cohesiveness was being 0.17, and difficulty of crunch was being 24.85. The result of a physical attributes; the facial color was being bright at L^* 37.13, the color value of green to red was being a^* 8.27, and blue to yellow was being b^* 12.15. But the color of product was being bright at L^* 46.52, the color value of green to red at a^* 5.06 and blue to yellow at b^* 14.34 and the results of chemical factor were being; relative humidity was being 37.71%, protein was being 14.36%, fat 3.21%, Ash 0.79%, dietary fiber 3.23%, total dissolved solid was being 33.27%, carbohydrate was being 40.70%, and total energy was being 249.13% respectively.

Keywords : Product Development, Thai Custard Dessert Jerusalem Artichoke Powder, For Health

1. บทนำ

ขนมไทยเป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่งของคนไทยที่จัดเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่เก่าแก่ ขนมกุมภมาศหรือที่ทุกคนรู้จักในชื่อของขนมหม้อแกง มีไข่ กะทิ น้ำตาล เป็นส่วนประกอบหลัก นำมาผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสม แล้วจึงนำไปอบจนหน้าของขนมหม้อแกงมีสีน้ำตาลทองและมีกลิ่นหอมน่ารับประทาน สำหรับคุณค่าทางโภชนาการที่ได้รับจากขนมหม้อแกง คือ โปรตีน ไขมันและคาร์โบไฮเดรต ถือว่าเป็นขนมที่ให้พลังงานสูงอีกชนิดหนึ่ง [1]

จากการสำรวจภาวะอาหารและโภชนาการของประเทศไทย ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2546 พบว่าในกลุ่มผู้ใหญ่อายุ 19-59 ปี พบภาวะโภชนาการระยะต่ำ อ้วนปานกลางและอ้วนมาก จำนวนร้อยละ 17.5 23.7 และ 7.8 ตามลำดับ โดยรวมพบว่า ในวัยผู้ใหญ่มีภาวะโภชนาการเกิน ซึ่งในสถานการณ์ปัจจุบัน ผู้บริโภคมีความใส่ใจและคำนึงถึงปัญหาสุขภาพมากขึ้น และให้ความ

สำคัญถึงคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์อาหาร ผู้บริโภคบางคนที่ยังชอบในการรับประทานขนมหม้อแกง อาจหลีกเลี่ยงหรือรับประทานให้น้อยลง [2]

แค้นตะวันหรือทานตะวันหัว (อังกฤษ: Jerusalem artichoke หรือ Sunchoke) เป็นพืชดอกในตระกูลทานตะวัน มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาเหนือ ชาวอินเดียนแดงปลูกไว้รับประทานหัว โดยเชื่อว่ามีสรรพคุณช่วยให้เจริญอาหาร มีการสะสมสารอินูลิน (Inulin) ในหัวมากถึงร้อยละ 14-19 ของน้ำหนักหัวสด [3] มีคุณสมบัติคล้ายใยอาหารที่ละลายน้ำได้ (Soluble dietary fibre) ช่วยการขับถ่าย ให้พลังงานต่ำมาก ช่วยควบคุมระดับน้ำตาลและไขมันในเลือด [4]

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงให้มีคุณประโยชน์มากขึ้น โดยการนำแค้นตะวันผงมาเสริมในผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงไข่ เพื่อให้ผู้บริโภคได้ประโยชน์จากสารอินูลิน (Inulin) และเส้นใยอาหารจาก



ผลิตภัณฑ์จากแค้นตะวัน อีกทั้งใช้กะทิจากธัญพืชสำเร็จรูป มาเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแทนการใช้กะทิจากมะพร้าว เหมาะสำหรับผู้บริโภคที่นิยมบริโภคขนมหม้อแกง อีกทั้งช่วยให้เกษตรกรขยายการเพาะปลูกแค้นตะวันมากขึ้น เป็นการสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาชนิดของกะทิที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง
- 2.2 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแค้นตะวันผงในผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง
- 2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแค้นตะวันผงเพื่อสุขภาพ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1) ประชากร กลุ่มที่ 1 คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารและโภชนาการจำนวน 40 คน ทำการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยพิจารณาจากอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารและโภชนาการ และนักศึกษาที่มีประสบการณ์ด้านอาหารและโภชนาการ กลุ่มที่ 2 คือ ผู้บริโภคที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครโดยไม่ทราบจำนวนที่แท้จริง

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริโภคที่มาออกกำลังกายบริเวณสวนลุมพินี โดยทำการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) จำนวน 100 คน

3.2 วิธีการทดลอง

1) ศึกษาชนิดของกะทิที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง ศึกษาผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงไข่ตามสูตรจากกะทิสำเร็จรูป 3 ชนิดดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ส่วนผสมของขนมหม้อแกงจากกะทิสำเร็จรูปบรรจุกล่อง 3 ชนิด

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ไข่เป็ด	440	440	440
กะทิ	500	500	500
น้ำตาลมะพร้าว	525	525	525

ที่มา: กมลพิพัฒน์ [5]

โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ทำการทดสอบการยอมรับโดยผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารและโภชนาการ คุณลักษณะที่ทำการทดสอบการยอมรับ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (เนียนนุ่ม) และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการทดสอบการยอมรับแบบ

9-Point Hedonic Scale [6] แปลผลค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ตามภาพที่ 1 และวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multi Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ระดับนัยสำคัญที่ ($p \leq 0.05$)



เกณฑ์การทดสอบ 9-Point Hedonic Scale

8.20-9.00	ชอบมากที่สุด
7.30-8.19	ชอบมาก
6.40-7.29	ชอบปานกลาง
5.50-6.39	ชอบเล็กน้อย
4.60-5.49	บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ
3.70-4.59	ไม่ชอบเล็กน้อย
2.80-3.69	ไม่ชอบปานกลาง
1.90-2.79	ไม่ชอบมาก
1.00-1.89	ไม่ชอบมากที่สุด

ภาพที่ 1 เกณฑ์การทดสอบ 9-Point Hedonic Scale

ที่มา: (Nicolas L., et al., [6])

ทำการคัดเลือกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับในคุณลักษณะด้านต่างๆ เพื่อนำไปศึกษาขั้นต่อไป ศึกษาคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงดังนี้

1.1) การวัดค่าสี $L^* a^* b^*$ HunterLab รุ่น Color Flex ค่าที่วัด ได้แก่ ค่าสี L^* (ค่าความสว่างมีค่า 0-100 โดย 0 หมายถึง วัตถุมีความสว่างสีดำ, 100 หมายถึง วัตถุมีความสว่างสีขาว), a^* (+ หมายถึง วัตถุมีสีออกแดง, - หมายถึง วัตถุมีสีออกเขียว) และ b^* (+ หมายถึง วัตถุมีสีออกเหลือง, - หมายถึง วัตถุมีสีออกน้ำเงิน)

1.2) การวัดลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์โดยวัดแรงกดค่า Hardness ด้วยเครื่อง Texture Analyzer โดยควบคุมรูปร่างขนมหม้อแกงไข่ ทดสอบด้วยหัวทดสอบแบบกด (Compression Probe; P/50) เส้นผ่านศูนย์กลาง 30 มิลลิเมตร ความสูง 20 มิลลิเมตร โดยกำหนด Pre-Test Speed 1.0 mm/s. Test Speed 1.0 mm/s. Post-Test Speed 10.0 mm/s. Strain 75% Time 5.0 Sec. Trigger Type Auto (5 g.)

1.3) วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงโดยวิธี Association of Official Analytical Chemical Chemists โดยวิธีหาความชื้น ไขมัน เถ้า โปรตีน [7] วิเคราะห์คาร์โบไฮเดรต ตามวิธีใน Compendium of Methods for Food Analysis วิเคราะห์กรดไขมันและวิเคราะห์พลังงานจากการคำนวณค่าพลังงานของปริมาณสารอาหารหลักโปรตีน ไขมันและคาร์โบไฮเดรตโยอาหาร

2) ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแก๊สวันพพในผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง นำสูตรขนมหม้อแกงที่ได้จากการศึกษาชนิดของกะทิมาเสริมแก๊สวันพพในผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงเพื่อสุขภาพ ในปริมาณร้อยละ 2 4 และ 6 ตามลำดับ โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ทำการทดสอบการยอมรับ โดยผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารและโภชนาการ คุณลักษณะที่ทำการทดสอบการยอมรับ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการทดสอบการยอมรับแบบ 9-Point Hedonic Scale [6] วิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ระดับนัยสำคัญที่ ($p \leq 0.05$)

ทำการคัดเลือกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับในคุณลักษณะด้านต่างๆ เพื่อนำไปศึกษาขั้นต่อไป



ตารางที่ 2 ปริมาณแค้นตะวันผงที่เสริมในผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (กรัม)		
	สูตรที่ 1 สูตรที่ 2	ร้อยละ 2 ร้อยละ 4	สูตรที่ 3 ร้อยละ 6
ไข่เป็ด	440	440	440
กะทิ	500	500	500
น้ำตาลมะพร้าว	525	525	525
แค้นตะวันผง	29.3	58.6	87.9

3) ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงเพื่อสุขภาพของผู้บริโภค นำสูตรขนมหม้อแกงไข่ที่ได้จากการทดสอบการยอมรับ โดยผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสมาศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค โดยผู้ทดสอบชิมซึ่งเป็นผู้รักสุขภาพ ณ สวนสาธารณะลุมพินี กรุงเทพมหานคร โดยวิธี Central Location Test (CLT) สุ่มแบบบังเอิญจำนวน 100 คน โดยให้ผู้บริโภคทดสอบผลิตภัณฑ์ตามคำแนะนำ และตอบแบบสอบถาม ซึ่งแบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจมี 2 ส่วน คือ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และข้อมูลเกี่ยวกับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภค

3.3 สถานที่ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ห้องปฏิบัติการอาหาร 515 สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2) ทดสอบทางประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

3) ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ณ สวนสาธารณะลุมพินี กรุงเทพมหานคร

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลด้วย One-way ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาชนิดของกะทิที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง

ลักษณะผลิตภัณฑ์	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง*		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ ns	7.50±.93	7.62±.98	7.60±.81
สี ns	7.45±.88	7.52±.85	7.73±.75
กลิ่น ns	7.43±.84	7.40±.84	7.67±.80
รสชาติ ns	7.35±.92	7.33±.82	7.60±.95
เนื้อสัมผัส (เนียนนุ่ม)	7.45±.88ab	7.27±.82b	7.75±.87a
ความชอบโดยรวม ns	7.40±.95	7.50±.85	7.68±.97

*สูตรที่ 1, 2 และ 3 มีการแปรชนิดของกะทิสำเร็จรูป 3 ชนิด คือ ตรารอยไทย กู๊ดโรฟและฟอว์แคร์ ตามลำดับ



ผลการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนมห้อมแกงไข่ทั้ง 3 สูตร ทำการศึกษาชนิดของกะทิ 3 ชนิดที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมห้อมแกงในปริมาณที่ไม่แตกต่างกัน พบว่า ทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ในด้านเนื้อสัมผัส (เนียนนุ่ม) พบว่า สูตรที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน

สูตรที่ 1 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่สูตรที่ 2 และ 3 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

การทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกสูตรที่ 3 เนื่องจากผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และมีคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงกว่าทุกสูตรมาทำการทดลองเสริมแก่ตะวันพวยในผลิตภัณฑ์ขนมห้อมแกงต่อไป

ตารางที่ 4 คุณลักษณะทางกายภาพด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมห้อมแกง

ลักษณะเนื้อสัมผัส Texture	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนมห้อมแกง*		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ค่าความแข็ง	348.72±39.41b	392.99±44.60c	431.93±49.82a
ค่าความเหนียวแน่น	266.78±18.01a	202.48±96.56c	232.98±30.92b
ค่าการเกาะตัวกัน	0.20±0.02a	0.14±0.04c	0.17±0.04b
ค่าความยากในการเคี้ยว	29.70±3.67a	19.79±2.60c	20.10±2.44b

*สูตรที่ 1, 2 และ 3 มีการแปรชนิดของกะทิสำเร็จรูป 3 ชนิด คือ ตรารอยไทย กู๊ดไรฟ์และฟอร์แคร์ ตามลำดับ

ผลการประเมินคุณลักษณะทางกายภาพด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมห้อมแกง ทำการศึกษาชนิดของกะทิ 3 ชนิดที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมห้อมแกงในปริมาณที่ไม่แตกต่างกัน

ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพด้านค่าความแข็ง พบว่า สูตรที่ 3 มีค่า 431.93 กรัม สูงสุดกว่าทุกสูตรตามลำดับ ด้านค่าความเหนียวแน่น สูตรที่ 1 มีค่า 266.78 กรัม สูงกว่าทุกสูตรตามลำดับ ด้านค่าการเกาะตัวกัน สูตรที่ 1 มีค่า 0.20

สูงกว่าทุกสูตร และด้านค่าความยากในการเคี้ยว สูตรที่ 1 มีค่า 29.70 สูงกว่าทุกสูตรตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนและหาค่าความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ในด้านคุณลักษณะทางกายภาพ ทุกสูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ดังนั้น กะทิแต่ละชนิดส่งผลต่อคุณลักษณะของเนื้อสัมผัส ทำให้มีความแตกต่างกัน เนื่องจากกะทิแต่ละชนิดมีความชื้นที่ต่างกัน ส่งผลให้เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมห้อมแกงมีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 5 คุณลักษณะทางกายภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์ขนมห้อมแกง

คุณลักษณะทางกายภาพ Color	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนมห้อมแกง*		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สีผิวหน้าขนมห้อมแกง			
L*	50.62±3.18a	47.43±1.44c	49.74±2.93b
a*	13.90±2.41b	12.20±1.25c	17.43±1.15a
b*	27.98±3.14b	25.09±3.10c	33.45±2.87a
สีเนื้อขนมห้อมแกง			
L*	65.28±1.26a	61.52±2.62c	63.76±2.73b
a*	10.92±0.51c	11.25±0.51b	13.04±0.42a
b*	30.04±1.36b	29.81±1.18c	32.97±1.03a

*สูตรที่ 1, 2 และ 3 มีการแปรชนิดของกะทิสำเร็จรูป 3 ชนิด คือ ตรารอยไทย กู๊ดไรฟ์และฟอร์แคร์ ตามลำดับ



ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงที่ใช้กะทิสำเร็จรูป 3 ชนิด ด้านสีผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงไข พบว่า มีค่า L^* ซึ่งแสดงถึงความสว่าง สูตรที่ 1 เท่ากับ 50.62 สูงกว่าสูตรที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ค่า a^* แสดงถึงค่าสีเขียวถึงสีแดง สูตรที่ 3

เท่ากับ 17.43 สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ และค่า b^* แสดงถึงค่าสีน้ำเงินถึงสีเหลือง สูตรที่ 3 เท่ากับ 33.45 สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนและหาค่าความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ทุกสูตรมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 6 องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง

องค์ประกอบทางเคมี	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง*		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ความชื้น	38.46±1.45ab	38.10±2.04b	39.75±2.33a
โปรตีน	10.67±.09a	9.50±.08b	9.23±.16c
ไขมัน	2.55±.24b	2.69±.23b	4.23±.26a
เถ้า	0.53±.00b	0.46±.01c	0.57±.00a
ใยอาหารหยาบ	2.43±.38	2.39±.11	2.34±.13
คาร์โบไฮเดรต	45.35±.01b	46.85±.01a	43.88±.01c
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้	47.60±.01c	48.05±.01b	48.80±.01a
พลังงานทั้งหมด	247.03±.01c	249.61±.01b	250.51±.01a

*สูตรที่ 1, 2 และ 3 มีการแปรชนิดของกะทิสำเร็จรูป 3 ชนิด คือ ตรีรอยไทย กู๊ดไลฟ์และฟอร์แคร์ ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ด้านองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงที่ใช้กะทิสำเร็จรูป 3 ชนิดปริมาณ 100 กรัม พบว่า องค์ประกอบในด้านความชื้น สูตรที่ 3 มีปริมาณ 39.75 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ด้านโปรตีน สูตรที่ 1 มีปริมาณ 10.67 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ด้านไขมัน สูตรที่ 4 มีปริมาณ 4.23 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ด้านเถ้า สูตรที่ 3 มีปริมาณ 0.57 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ด้านใยอาหารหยาบ สูตรที่ 1 มีปริมาณ 2.43 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ด้านคาร์โบไฮเดรต สูตรที่ 2 มีปริมาณ 46.85 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 3 ตามลำดับ ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายได้ สูตรที่ 3 มีปริมาณ 48.80 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์พลังงานจากการคำนวณค่าพลังงานของปริมาณสารอาหารหลัก ได้แก่ โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต พบว่า สูตรที่ 3 มีปริมาณ 250.51

กิโลแคลอรี/กรัม สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ในด้านปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรต ปริมาณของแข็งที่ละลายได้และปริมาณพลังงานทั้งหมด ทุกสูตรมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ในด้านปริมาณใยอาหารหยาบ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

4.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแก่นตะวันผงในผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง จากการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแก่นตะวันผงในผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง โดยการเสริมแก่นตะวันผงในระดับที่ต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 2, 4 และ 6 ทำการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรสชาติ เนื้อสัมผัส (เนียนนุ่ม) และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการชิมแบบการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) [6]



ตารางที่ 7 คะแนนความชอบเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผง

ลักษณะผลิตภัณฑ์	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผง*		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	7.80±.76a	7.70±.97a	7.08±.92b
สี	7.95±.78a	7.52±.88b	6.90±.84c
กลิ่น	7.85±.92a	7.75±.90ab	7.42±.96b
รสชาติ	7.95±.81a	7.65±.86a	7.13±.88b
เนื้อสัมผัส (นุ่มเนียน)	7.93±.92a	7.68±.86ab	7.37±.95b
ความชอบโดยรวม	7.98±.77a	7.67±.83a	7.05±.85b

*สูตรที่ 1, 2 และ 3 ใช้กะทิธัญพืชในปริมาณที่ไม่ต่างกัน และเสริมแก่นตะวันผงในระดับที่ต่างกัน

ผลการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผงที่ใช้กะทิธัญพืชในด้านลักษณะปรากฏและสี พบว่า สูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าทุกสูตร

เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนและหาค่าความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ สูตรที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน สูตรที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่สูตรที่ 1 และ 3 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq .05$) ด้านสี ทุกสูตรมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq .05$) ด้านกลิ่น

สูตรที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน สูตรที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่สูตรที่ 1 และ 3 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq .05$) ด้านรสชาติ สูตรที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างกับสูตรที่ 3 ($p \leq .05$) ด้านเนื้อสัมผัส (เนียนนุ่ม) สูตรที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน สูตรที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่สูตรที่ 1 และ 3 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq .05$) ด้านความชอบโดยรวม สูตรที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีความแตกต่างกับสูตรที่ 3 ($p \leq .05$)

ตารางที่ 8 คุณลักษณะทางกายภาพด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผง

คุณลักษณะทางกายภาพ Texture	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผง*		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ค่าความแข็ง	235.53+23.84b	319.72+27.36a	327.59+20.32a
ค่าความเหนียวแน่น	231.26+15.34b	230.83+23.90b	299.22+15.85a
ค่าการเกาะตัวกัน	0.16+0.05b	0.17+0.02b	0.32+0.09a
ค่าความยากในการเคี้ยว	20.80+2.77b	24.85+1.41ab	26.70+4.42a

*สูตรที่ 1, 2 และ 3 ใช้กะทิธัญพืชในปริมาณที่ไม่ต่างกันและเสริมแก่นตะวันผงในระดับที่ต่างกัน



ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนนมหม้อแกงแก่ตะวันผง พบว่า เมื่อเสริมแก่ตะวันผงในระดับที่ต่างกัน ทำให้เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนนมหม้อแกงมีค่าความแข็งเพิ่มขึ้น สูตรที่ 3 มีค่าความแข็ง 327.59 ค่าความเหนียวแน่น 299.22 ค่าการเกาะตัวกัน

0.32 และค่าความยากในการเคี้ยว 26.70 สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนและหาค่าความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ในด้านคุณลักษณะทางกายภาพทุกสูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq .05$)

ตารางที่ 9 คุณลักษณะทางกายภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์ขนนมหม้อแกงแก่ตะวันผง

คุณลักษณะทางกายภาพ Color	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนนมหม้อแกงแก่ตะวันผง*		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
สีผิวหน้าขนนมหม้อแกง			
L*	40.83+3.01a	37.13+1.15b	37.88+1.33ab
a*	9.64+0.78a	8.27+0.69b	6.96+0.69c
b*	17.20+1.62a	12.15+1.76b	11.72+1.30b
สีเนื้อขนนมหม้อแกง			
L*	53.57+0.59a	46.52+1.04b	42.91+0.82c
a*	5.56+0.09a	5.06+0.17b	4.81+0.16b
b*	16.72+0.15a	14.34+0.86b	14.41+0.64b

*สูตรที่ 1, 2 และ 3 ใช้กะทิธัญพืชในปริมาณที่ไม่ต่างกัน และเสริมแก่ตะวันผงในระดับที่ต่างกัน

ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์ขนนมหม้อแกงแก่ตะวันผง พบว่า ด้านผิวหน้าขนนมมีค่า L* ซึ่งแสดงถึงความสว่าง ค่า a* แสดงถึงค่าสีแดงถึงสีเขียว และค่า b* แสดงถึงค่าสีเหลืองถึงน้ำเงิน สูตรที่ 1 มีค่า L* 40.83 ค่า a* 9.64 และค่า b* 17.20 สูงกว่าสูตรที่ 2 และ 3 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนและหาค่าความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ค่า L* สูตรที่ 1 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่สูตรที่ 1 และ 2 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq .05$) ค่า a* ทุกสูตรมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq .05$) และค่า b* สูตรที่ 1 มีความแตกต่างกันกับสูตร

ที่ 2 และ 3 แต่สูตรที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq .05$)

ด้านสีเนื้อของผลิตภัณฑ์ สูตรที่ 1 มีค่า L* 53.57 ค่า a* 5.56 และค่า b* 16.72 สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนและหาค่าความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ค่า L* ทุกสูตร มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq .05$) ค่า a* และค่า b* สูตรที่ 1 มีความแตกต่างกันจากสูตรที่ 2 และ 3 แต่สูตรที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq .05$)



ตารางที่ 10 องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผง

องค์ประกอบทางเคมี	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผง*		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ความชื้น	40.47±.39a	37.71±.30b	32.40±.22c
โปรตีนกร	14.33±.23	14.36±.08	14.38±.18
ไขมันกร	3.40±.27	3.21±.10	3.14±.07
เถ้ากร	0.60±.20	0.79±.03	0.87±.06
ใยอาหารหยาบ	2.74±.06c	3.23±.04b	3.67±.07a
คาร์โบไฮเดรต	38.46±.01c	40.70±.01b	45.54±.01a
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้	29.59±.01b	33.27±.01a	33.82±.01a
พลังงานทั้งหมด	241.76±.01c	249.13±.01b	267.94±.01a

* สูตรที่ 1, 2 และ 3 ใช้กะทิธัญพืชในปริมาณที่ไม่ต่างกัน และเสริมแก่นตะวันผงในระดับที่ต่างกัน

ผลการวิเคราะห์ด้านองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผงที่เสริมแก่นตะวันผงในระดับที่ต่างกัน คือ ร้อยละ 2, 4 และ 6 พบว่า องค์ประกอบในด้านปริมาณความชื้น พบว่า สูตรที่ 1 มีปริมาณ 40.47 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ด้านโปรตีน สูตรที่ 3 มีปริมาณ 14.38 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ด้านไขมัน สูตรที่ 1 มีปริมาณ 3.40 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 2 และ 3 ตามลำดับ ด้านเถ้า สูตรที่ 3 มีปริมาณ 0.87 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ด้านใยอาหารหยาบ สูตรที่ 3 มีปริมาณ 3.67 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ด้านคาร์โบไฮเดรต สูตรที่ 3 มีปริมาณ 45.54 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายได้ สูตรที่ 3 มีปริมาณ 33.82 กรัม สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ และด้านพลังงานทั้งหมด สูตรที่ 3 มีปริมาณพลังงาน 267.94 กิโลแคลอรี/กรัม สูงกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ในด้านความชื้น ใยอาหารหยาบ คาร์โบไฮเดรต ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และปริมาณพลังงานทั้งหมด ทุกสูตร มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < .05$)

4.3 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผงเพื่อสุขภาพผลการศึกษากการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผงโดยใช้วิธีการ Central Location Test (CLT) สุ่มแบบบังเอิญกับกลุ่มผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 100 คน โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์

1) ผู้บริโภคเป็นชาย ร้อยละ 38 หญิง ร้อยละ 62 มีอายุไม่เกิน 25 ปี ร้อยละ 21 อยู่ในวัย 26-30 ปี ร้อยละ 23 อยู่ในวัย 31-40 ปี ร้อยละ 21 อยู่ในวัย 41-50 ปี ร้อยละ 21 อยู่ในวัย 51-60 ปี ร้อยละ 5 และอายุมากกว่า 61 ปี ร้อยละ 9 ในด้านการศึกษา ระดับต่ำกว่ามัธยมศึกษา ร้อยละ 5 ระดับมัธยมศึกษา ร้อยละ 28 ระดับอนุปริญญา/ปวส. ร้อยละ 10 ระดับปริญญาตรี ร้อยละ 54 และระดับสูงกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 3 มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ในช่วง 10,001-20,000 บาท ร้อยละ 94 และมีรายได้อยู่ในช่วง 20,001-30,000 บาท ร้อยละ 6 เป็นนักเรียนและนักศึกษา ร้อยละ 15 ข้าราชการและรัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 5 พนักงานบริษัทเอกชน ร้อยละ 43 ธุรกิจส่วนตัว ร้อยละ 20 เป็นพนักงานขายและตัวแทนจำหน่าย ร้อยละ 3 และอื่นๆ เช่น พ่อบ้าน แม่บ้านและรับจ้าง ร้อยละ 14



2) คะแนนความชอบเฉลี่ยคุณลักษณะด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผงเพื่อสุขภาพ พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความชอบด้านสีกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (เนียนนุ่ม) และด้านความชอบโดยรวม โดยอยู่ในเกณฑ์ระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก

3) ข้อมูลด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผงเพื่อสุขภาพ พบว่า มีผู้บริโภคที่ยอมรับผลิตภัณฑ์คิดเป็นร้อยละ 100 เหตุผลในการยอมรับผลิตภัณฑ์ คือ รสชาติดี มีความอร่อย ร้อยละ 81 และมีประโยชน์ต่อร่างกาย ร้อยละ 50 ส่วนในด้านราคาที่เหมาะสมในการจำหน่าย ราคา 45 บาท ร้อยละ 53 ราคา 55 บาท ร้อยละ 31 ราคา 65 บาท ร้อยละ 5 และราคาอื่นๆ ต่ำกว่ากำหนดร้อยละ 11

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลการศึกษาชนิดของกะทิที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง ทำการศึกษาชนิดของกะทิ 3 ชนิดที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงในปริมาณที่ไม่แตกต่างกัน แล้วประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ผู้ทำการทดสอบให้การยอมรับสูตรที่ 3 สูงสุด ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (เนียนนุ่ม) และความชอบโดยรวม ซึ่งมีเกณฑ์ความชอบอยู่ในระดับชอบมากในทุกด้าน เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนและหาค่าความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < .05$) ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพของสูตรที่ 3 ด้านค่าความแข็ง 431.93 ค่าความเหนียวแน่น 232.98 ค่าการเกาะตัวกัน 0.17 และค่าความยากในการเคี้ยว 20.10 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพด้านสีของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงของสูตรที่ 3 ด้านสีผิวหน้า มีค่าความสว่าง (L^*) 49.74 ค่าสีเขียวถึงสีแดง (a^*) 17.43 และค่าสีน้ำเงินถึงสีเหลือง (b^*) 33.45 ตามลำดับ ส่วนด้านสีเนื้อ มีค่าความสว่าง (L^*) 63.76 ค่าสีเขียวถึงสีแดง (a^*) 13.04 และค่าสีน้ำเงินถึงสีเหลือง (b^*) 32.97 ตามลำดับ และผลวิเคราะห์ด้านองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงของสูตรที่ 3 ในด้านปริมาณความชื้น ร้อยละ 39.75 โปรตีน

ร้อยละ 9.23 ไขมัน ร้อยละ 4.23 เถ้า ร้อยละ 0.57 โยอาหารหยาบ ร้อยละ 2.34 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ร้อยละ 48.80 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 43.88 และปริมาณพลังงานทั้งหมด ร้อยละ 250.51 ตามลำดับ

5.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแก่นตะวันผงในผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง 3 ระดับ จากการเสริมแก่นตะวันผงในผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง พบว่า สูตรที่ 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < .05$) ผู้วิจัยจึงได้ทำการคัดเลือกสูตรที่ 2 มาทำการศึกษารายละเอียดของผู้บริโภคต่อไป โดยมีค่าคะแนนการยอมรับ ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (เนียนนุ่ม) และความชอบโดยรวม ซึ่งมีเกณฑ์ความชอบอยู่ในระดับชอบมากในทุกด้าน ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพสูตรที่ 2 ด้านค่าความแข็ง 319.72 ค่าความเหนียวแน่น 230.83 ค่าการเกาะตัวกัน 0.17 และค่าความยากในการเคี้ยว 24.85 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพด้านสีของสูตรที่ 2 ด้านสีผิวหน้า มีค่าความสว่าง (L^*) 37.13 ค่าสีเขียวถึงสีแดง (a^*) 8.27 และค่าสีน้ำเงินถึงสีเหลือง (b^*) 12.15 ตามลำดับ ส่วนด้านสีเนื้อ มีค่าความสว่าง (L^*) 46.52 ค่าสีเขียวถึงสีแดง (a^*) 5.06 และค่าสีน้ำเงินถึงสีเหลือง (b^*) 14.34 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์ด้านองค์ประกอบทางเคมีของสูตรที่ 2 ในด้านปริมาณความชื้น 37.71 โปรตีน 14.36 ไขมัน 3.21 เถ้า 0.79 โยอาหารหยาบ 3.23 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 33.27 คาร์โบไฮเดรต 40.70 และปริมาณพลังงานทั้งหมด 249.13 ตามลำดับ

5.3 ผลการศึกษารายละเอียดของผู้บริโภค จำนวน 100 คน ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผงเพื่อสุขภาพโดยคะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์อยู่ในเกณฑ์ระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

ข้อเสนอแนะ

1) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผงเพื่อสุขภาพ พบว่า ผลิตภัณฑ์ยังมีปริมาณความหวานที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากสูตรที่ใช้ในการทดลอง ยังคงมีปริมาณ



น้ำตาลที่มาก จึงทำให้รสชาติของขนมหม้อแกงยังมีความหวานจนเกินไป

2) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแค้นตะวันผงเพื่อสุขภาพ พบว่า ผลิตภัณฑ์ยังมีปริมาณไขมัน และปริมาณพลังงานค่อนข้างสูง ใกล้เคียงกับขนมหม้อแกงสูตรทั่วไป

3) จากผลของการทดลองในแต่ละขั้นตอน ควรมีตัวแปรควบคุม (สูตรพื้นฐาน) และเพื่อเป็นตัวเปรียบเทียบของผลิตภัณฑ์

4) จากงานวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแค้นตะวันผงเพื่อสุขภาพ ซึ่งนักวิจัยรายใหม่ อาจจะเลือกใช้ผลิตภัณฑ์อื่นๆ มาทดแทนแค้นตะวันผงเพื่อสุขภาพได้

5) จากงานวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแค้นตะวันผงเพื่อสุขภาพ ซึ่งนักวิจัยรายใหม่ อาจจะพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยชนิดอื่นๆ มาทดแทน แต่ยังเลือกใช้แค้นตะวันผงเช่นเดิม

เอกสารอ้างอิง

- [1] แดงต้อย มาลี. (2535). ขนมหม้อแกง. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ต้นอ้อ จำกัด.
- [2] กองโภชนาการ กรมอนามัย. (2549). รายงานการสำรวจภาวะอาหารและโภชนาการของประเทศไทย ครั้งที่ 5 พ.ศ. 2546. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- [3] Frank A., Leenheer L.D. (2002). Inulin. In: Biopolymers, Polysaccharides II: Polysaccharides from Eukaryotes. Vol. 6. 439-479.
- [4] Gene A Spiller. 2001. CRC handbook of dietary fiber in human nutrition. 3rd ed. Boca Raton, Fla., USA. 709 p.
- [5] กมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ. (2559). เอกสารประกอบการสอนวิชาขนมไทย. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- [6] 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): 1008-1015.
- [7] AOAC. (2000). Official Method of Analysis of AOAC International. 17th ed. Washington DC: The Association of Official Analytical Chemistry.