

## การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมอาลัวจากนํ้านมข้าวกล้อง

กนกวรรณ ปุณณะตระกูล<sup>1</sup> วีระศักดิ์ ศรีลารัตน์<sup>2</sup> ณัฐสิมา โทชน์ธ<sup>3\*</sup>

Received : July 16, 2020

Revised : December 8, 2020

Accepted : December 22, 2020

## บทคัดย่อ

ขนมอาลัวได้รับความนิยมทั้งคนไทยและต่างประเทศ แต่มีข้อจำกัดต่อกลุ่มคนรักสุขภาพเพราะมีส่วนผสมของกะทิค่อนข้างมาก ดังนั้น จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมอาลัวโดยใช้นํ้านมข้าวกล้องแทนกะทิ โดยนำเอาสูตรพื้นฐานที่นิยมทำขนมอาลัวทั้ง 3 สูตร มาทดสอบประสิทธิภาพทางประสาทสัมผัสโดยพบว่า สูตรที่ 2 ขนมไทยของหวาน-ของว่าง 108 ชนิด ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงสุด ซึ่งมีส่วนผสมประกอบไปด้วยแป้งสาลี น้ำตาลทราย กะทิ น้ำลอยดอกมะลิ และน้ำใบเตย คิดเป็นร้อยละ 9, 36, 25, 24 และ 6 ของส่วนผสมทั้งหมด ตามลำดับ โดยส่วนผสมกะทิในสูตรดังกล่าวถูกแทนด้วยนํ้านมข้าวกล้องร้อยละ 100, 75, 50, 25 และ 0 พบว่า การใช้นํ้านมข้าวกล้องทดแทนกะทิที่ร้อยละ 50 ให้ผลคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี ( $L=44.68$ ,  $a^*=-7.84$ ,  $b^*=33.74$ ) เนื้อสัมผัส (hardness =2,575.39 N, cohesiveness=0.35 N.s, chewiness =688.45 N.s) ปริมาณน้ำอิสระ 0.78 และความชื้นร้อยละ 9.32 ไม่แตกต่างจากการใช้นํ้านมข้าวกล้องร้อยละ 25 และร้อยละ 0 ที่ใช้นํ้ากะทิอย่างเดียว ( $p \leq 0.05$ ) เช่นเดียวกับผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ลักษณะที่ปรากฏ ความรู้สึกหลังกลืน และความชอบโดยรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูง (7.44-7.72 คะแนน) ดังนั้น การใช้นํ้านมข้าวกล้องทดแทนนํ้ากะทิที่ร้อยละ 50 มีความเหมาะสมต่อผู้บริโภคที่ดูแลสุขภาพและลดขีดจำกัดของผู้ป่วยที่ต้องการบริโภคขนมไทย

**คำสำคัญ:** ขนมไทย ของว่าง นํ้านมข้าวกล้อง สูตรขนมไทย อาลัว

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
อีเมล: kanolwan@vru.ac.th

<sup>2</sup> อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
อีเมล: veerasak@vru.ac.th

<sup>3</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์  
อีเมล: natsima@vru.ac.th

\* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล: natsima@vru.ac.th

## DEVELOPMENT OF KHANOM ARLUA PRODUCTS FROM BROWN RICE MILK

Kanokwan Punaaterkoon<sup>1</sup> Veerasak Seelarat<sup>2</sup> Natsima Tokhun<sup>3\*</sup>**Abstract**

Khanom Arlua is one of the most favorite desserts among Thai people and foreigners. However, it is limited for the groups of health conscious people because Khanom Arlua contains high components of coconut milk. Therefore, the objective of this study was to develop Khanom Arlua products by using brown rice milk instead of coconut milk. Three basic recipes for making Arlua were created to evaluate the sensory qualities in order to select the most accepted one. The results of sensory tests showed that the most accepted recipe in terms of sensory quality was the second one, 108 types of Khanom Thai dessert-snacks, of which the ingredients contained 9% of soft wheat flour, 36% of white sugar, 25% of coconut milk, 24% of jasmine-floated water, and 6% of pandan water; all by weight. By replacing the coconut milk in the second recipe with 100%, 75%, 50%, 25% and 0% of brown rice milk, respectively; The physical quality results showed that applying 50% brown rice milk gave no different color ( $L=44.68$ ,  $a^*=-7.84$ ,  $b^*=33.74$ ), texture attribute (hardness = 2,575.39 N, cohesiveness = 0.35 N.s, chewiness = 688.45 N.s), water (0.78) and moisture (9.32%) compared to the recipes in which 25% and 0% of brown rice milk were used instead of coconut milk ( $p \leq 0.05$ ). This included the sensory evaluation results concerning the color, odor, taste, texture, appearance, feeling after swallowing and overall satisfaction which achieved high average scores (7.44–7.72 scores). Therefore, applying 50% of brown rice milk in Khanom Arlua product was a suitable option for healthcare consumers and reducing the limitation of patients who prefer Thai desserts.

**Keywords:** Thai dessert, Snacks, Brown rice milk, Thai dessert recipe, Arlua

---

<sup>1</sup> Assistant Professor, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage, e-mail: kanolwan@vru.ac.th

<sup>2</sup> Lecturer, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage, e-mail: veerasak@vru.ac.th

<sup>3</sup> Assistant Professor, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage, e-mail: natsima@vru.ac.th

\*Corresponding author, e-mail: natsima@vru.ac.th

## บทนำ

ขนมอาลาวี เป็นขนมไทยโบราณที่รู้จักกันแพร่หลาย มีรูปแบบ สีสัมผัสที่ดัดแปลงให้มีความสวยงาม และอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าขนมไทยอีกหลายชนิด มีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ แป้งสาลี หัวกะทิ และน้ำตาลทราย ซึ่งลักษณะที่ดีของขนมอาลาวีคือ ข้างนอกจะต้องแห้งเป็นเกร็ด ข้างในเลื่อมมันเป็นอย่างนุ่ม และมียอดหรือปลายขนม ปัจจุบันมีการพัฒนาขนมอาลาวีเชิงการค้าและปกปิดความลับของสูตรไว้ถึงร้อยละ 30.1 สำหรับส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาสูตรเป็นสูตรมาตรฐานคือ แป้งสาลีเบาน้ำตาลและกะทิ ร้อยละ 10, 35 และ 55 ตามลำดับ (Santakul et al., 2006) เห็นได้ว่าส่วนประกอบของกะทิมีปริมาณมากกว่าส่วนประกอบอื่นๆ จึงทำให้ไม่ได้รับความนิยมในกลุ่มคนรักสุขภาพและมีขีดจำกัดกับกลุ่มผู้เป็นโรคเบาหวานหรือความดันโลหิตสูง โดยเฉพาะการใช้น้ำมันมะพร้าวชุดที่ให้ปริมาณไขมันร้อยละ 29.89–31.95 ซึ่งมากกว่ากะทิล่องและกะทิดั้นสดร้อยละ 16.91–17.79 และ 15.71–17.81 ของน้ำหนักสด ตามลำดับ (Assawanuwat & Sripramote, 2009) มะพร้าวยิ่งแก่ยิ่งให้ไขมันสูงและเป็นไขมันอิ่มตัวที่มากกว่าน้ำมันหมูและเนย รวมทั้งมีผลต่อการเพิ่มระดับคอเลสเตอรอลชนิดไม่ดี (LDL-cholesterol) ในเลือดจึงเป็นสาเหตุของโรคหัวใจและหลอดเลือดอุดตัน ซึ่งไขมันอิ่มตัวในกะทิส่วนใหญ่เป็นกรดลอริก (Lauric acid) ร้อยละ 48-53 ของปริมาณน้ำมันในกะทิ สามารถช่วยสร้างภูมิคุ้มกันและยับยั้งเชื้อโรค โดยความเป็นประโยชน์ของกะทิต่อร่างกายเมื่อบริโภคปริมาณไขมันที่เหมาะสมคือ น้อยกว่าวันละ 65 กรัม (Chomchalow, 2008)

กลุ่มคนรักสุขภาพหรือผู้ป่วยหันมารับประทานผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ทดแทนกะทิ เช่น น้ำเต้าหู้ น้ำมันถั่วเหลือง และกะทิธัญพืชที่มีความใกล้เคียงกับกะทิมะพร้าวทั้งรูป รส กลิ่น สี แตกต่างกันไปให้ประโยชน์มากกว่าโทษต่อร่างกาย ซึ่งธัญพืชกลุ่มออร์แกนิกส์ได้รับความนิยมนำมาใช้แทนกะทิมะพร้าว เช่น ถั่วเหลือง รำข้าว และน้ำมันข้าวกล้อง เป็นต้น จากรายงานการใช้กะทิจากธัญพืชแทนกะทิมะพร้าวมีผลลดระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือด และเพิ่ม HDL เพิ่มขึ้นในกลุ่มตัวอย่าง (Thanpitool, 2008) ส่วนการใช้น้ำมันรำข้าว พบว่า มีสารโอรีซานอลที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ช่วยลดคอเลสเตอรอลและลดความเสี่ยงต่อโรคมะเร็ง (Hutapaet, 2007) รวมทั้งผู้บริโภคยอมรับคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดต่อการใช้กะทิธัญพืชในขนมบัวลอย (Ruangnartn et al., 2018) ส่วนการผลิตขนมทองม้วนมีข้อดีในด้านของกลิ่นและรสชาติที่ยังไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค แต่มีข้อดีในด้านคุณค่าทางโภชนาการคือ ให้พลังงานและไขมันต่ำกว่ากะทิสดถึงร้อยละ 17 และ 45–51 ตามลำดับ (Ruangthamsing et al., 2014) นอกจากการใช้กะทิธัญพืชทดแทนการใช้กะทิมะพร้าวช่วยลดช่องว่างความเสี่ยงระดับคอเลสเตอรอลของผู้บริโภคแล้ว ยังเป็นทางเลือกหนึ่งของการทำขนมไทยในช่วงการขาดแคลนมะพร้าวหรือราคามะพร้าวสูงขึ้น จึงควรมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยเพื่อเป็นทางเลือกของผู้บริโภคที่รักสุขภาพ และได้สูตรขนมไทยที่ผู้บริโภคยอมรับคุณภาพทางประสาทสัมผัส เหมาะสมต่อการพัฒนาเชิงการค้าต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมอาลาวีโดยใช้น้ำมันข้าวกล้องทดแทนน้ำกะทิ โดยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสและคุณภาพทางกายภาพและคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ค่าสี เนื้อสัมผัส ปริมาณน้ำอิสระ ( $a_w$ ) และความชื้น

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. การคัดเลือกสูตรพื้นฐานของขนมอาลาว์

เกณฑ์คัดเลือกสูตรพื้นฐานที่สำคัญคือ พิจารณาวัตถุดิบและวิธีการทำที่ใกล้เคียงกัน โดยมีส่วนผสมหลัก ได้แก่ แป้งอเนกประสงค์ น้ำตาลทราย และน้ำกะทิ จึงได้สูตรพื้นฐานการทำขนมอาลาว์ 3 สูตรคือ สูตรที่ 1 ตำรับขนมไทย (Imsabai, 1996) สูตรที่ 2 ขนมไทยของหวาน-ของว่าง 108 ชนิด (Wangwattana, 1994) และสูตรที่ 3 ขนมไทย เล่ม 1 (Kongphun, 1990) (ตารางที่ 1) จากนั้นนำขนมอาลาว์ที่ผลิตจาก 3 สูตร ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) โดยวิธีการให้คะแนนความชอบ (1-9 Point hedonic scale) จากผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน (N=30)

ตารางที่ 1 ส่วนผสมหลักของขนมอาลาว์ในแต่ละสูตรพื้นฐาน

สูตรพื้นฐาน	ส่วนผสม, กรัม (ร้อยละของส่วนผสมทั้งหมด)				
	แป้ง	น้ำตาล	กะทิ	น้ำลอยดอกมะลิ	น้ำใบเตย
1 ตำรับขนมไทย	118 (7)	647 (38)	900 (52)	-	60 (3)
2 ขนมไทยฯ	95 (9)	370 (36)	250 (25)	245 (24)	60 (6)
3 ขนมไทย 1	100 (14)	231 (34)	300 (43)	-	60 (9)

### 2. การใช้น้ำนมข้าวกล้องแทนกะทิ

วิธีการทำขนมอาลาว์จากสูตรที่ 2 โดยการร่อนแป้งสาลีอเนกประสงค์ที่อบควันเทียน 30 นาทีแล้วละลายกับน้ำดอกมะลิ 1 ถ้วยตวง นำกะทิผสมกับน้ำตาลให้ละลาย กรองใส่กระชงทอง ตั้งไฟอ่อน คนไปนึ่งทิศทางเดียวเรื่อยๆ จนเนื้อแป้งเริ่มข้น ใส่ น้ำใบเตย กวนจนแป้งเหนียวใสและยกลง เทใส่ถุงบีบใส่ถาดผึ่งให้แห้งเมื่อขึ้นกริดสามารถนำไปรับประทานได้ สำหรับการใช้น้ำนมข้าวกล้องทำแทนน้ำกะทิ จากสูตรที่ 2 ออกบางส่วนแล้วทดแทนด้วยน้ำนมข้าวกล้องฟอรัคแคร์ บาลานซอร์แกนิกส์ ที่อัตราส่วนร้อยละ 100, 75, 50, 25 และ 0 หรือใช้น้ำนมข้าวกล้องเท่ากับ 250, 187.5, 125, 62.5 และ 0 กรัม

การทดสอบผลิตภัณฑ์ขนมอาลาว์ที่ได้จากการพัฒนาแล้วทดสอบทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) และคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ การวัดค่าสี (เครื่องวัดค่าสียี่ห้อ Minolta รุ่น CR-10) และเนื้อสัมผัส (Texture analyzer, ยี่ห้อ Stable Micro System รุ่น System TA.XT Plus ใช้หัว P/36R) ซึ่งทำการวัดค่าความแข็งแรง (Hardness) ความเหนียวแน่น (Cohesiveness) และความต้านการเคี้ยว (Chewiness) ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส โดยนำขนมอาลาว์ไปวัดเนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง Texture Analyzer ใช้หัววัดทรงกระบอก (Cylinder probe) เส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร ระยะทางระหว่างการกด 5 วินาที ความเร็วขณะทำการวัด 2 มิลลิเมตรต่อวินาที และตัวอย่างจะถูกกดลงเป็นระยะทางร้อยละ 60 (Thaiudom & Pracham, 2018; Nunes et al., 2003; Suya et al., 2008) สำหรับการทดสอบคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณน้ำอิสระ (Water activity:  $a_w$ ) และความชื้น (% Moisture) (ยี่ห้อ Minolta รุ่น AQUA-LAB CX3)

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

ชุดข้อมูลที่ได้ถูกนำไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p \leq 0.05$ ) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ และการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธีการให้คะแนนความชอบ (1-9 point hedonic scale) ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความรู้สึกหลังกลืน และความชอบโดยรวม

โดยใช้จำนวนผู้ทดสอบ 30 คน (N=30) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD)

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการการคัดเลือกสูตรพื้นฐานของขนมอาลาว์ทั้ง 3 สูตร โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมอาลาว์จากผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน พบว่า สูตรที่ 1 ดำรับขนมไทย และสูตรที่ 2 ขนมไทย ของหวาน-ของว่าง 108 ชนิด ให้ลักษณะประสาทสัมผัสทางสี กลิ่น เนื้อสัมผัส ลักษณะที่ปรากฏ และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่รสชาติและความรู้สึกหลังกลืนกลับ พบว่า สูตรที่ 2 ให้ความแตกต่างจากสูตรอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) สำหรับสูตรที่ 3 ขนมไทย1 ให้ค่าเฉลี่ยผลการประเมินประสาทสัมผัสทุกรายการน้อยกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 1 ตามลำดับ ผลพิจารณาความชอบโดยรวมแล้ว พบว่า สูตรที่ 2 ให้ค่าคะแนนประเมินเฉลี่ยสูงสุด 7.56 และช่วงคะแนนสูงเกือบทุกรายการที่ทำการประเมินมีค่าเฉลี่ย 6.86–7.56 (ตารางที่ 2) โดยสูตรที่ 2 ประกอบด้วยส่วนผสมของแป้งสาลีอเนกประสงค์ น้ำตาล กะทิ น้ำลอยดอกมะลิ และน้ำใบเตย คิดเป็นร้อยละ 9, 36, 25, 24, 6 ของส่วนผสมทั้งหมด (ตารางที่ 1) ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเลือกสูตรที่ 2 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาลาว์โดยใช้น้ำมันข้าวกล้องฟอรัแคร์ บาลานซอร์แกนิกสกัดแทนน้ำกะทิมะพร้าวคั้นสด

### ตารางที่ 2 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของขนมอาลาว์

ลักษณะขนมอาลาว์	สูตรที่ 1 ดำรับขนมไทย	สูตรที่ 2 ขนมไทยฯ	สูตรที่ 3 ขนมไทย 1	F-test
สี	6.78 ± 1.31 <sup>ab</sup>	7.16 ± 1.04 <sup>a</sup>	6.36 ± 1.41 <sup>b</sup>	*
กลิ่น	6.92 ± 1.21 <sup>a</sup>	6.86 ± 1.24 <sup>a</sup>	5.20 ± 1.89 <sup>b</sup>	*
รสชาติ	6.90 ± 1.26 <sup>b</sup>	7.44 ± 1.20 <sup>a</sup>	5.16 ± 1.49 <sup>c</sup>	*
เนื้อสัมผัส	6.78 ± 1.31 <sup>a</sup>	7.04 ± 1.21 <sup>a</sup>	5.36 ± 1.79 <sup>b</sup>	*
ลักษณะปรากฏ	7.14 ± 1.09 <sup>a</sup>	7.04 ± 1.10 <sup>a</sup>	6.40 ± 1.51 <sup>b</sup>	*
ความรู้สึกหลังกลืน	6.78 ± 1.31 <sup>b</sup>	7.38 ± 1.01 <sup>a</sup>	4.96 ± 1.88 <sup>c</sup>	*
ความชอบโดยรวม	7.14 ± 1.34 <sup>a</sup>	7.56 ± 1.13 <sup>a</sup>	5.22 ± 1.75 <sup>b</sup>	*

หมายเหตุ ข้อมูลจากตารางเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (N=30) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการประเมินประสาทสัมผัสด้วยวิธี DMRT ที่  $p \leq 0.05$ , \*

ผลการใช้น้ำมันข้าวกล้องที่ระดับร้อยละ 100, 75, 50, 25 และ 0 ทดแทนน้ำกะทิ (250 กรัม) ในส่วนผสมการทำขนมอาลาว์ของสูตรที่ 2 และประเมินประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนความชอบ ตามแผนการทดลอง RCBD ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความรู้สึกหลังกลืน และความชอบโดยรวมจากจำนวนผู้ทดสอบ 30 คน พบว่า ผลการใช้น้ำมันข้าวกล้องที่ร้อยละ 25 ให้ค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด โดยเฉพาะความชอบโดยภาพรวมแตกต่างจากกรรมวิธีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) หากพิจารณาศักยภาพของน้ำมันข้าวกล้องแทนกะทิร่วมกับผู้บริโภคที่ดูแลสุขภาพแล้วควรเลือกรับประทานขนมอาลาว์ที่ใช้น้ำมันข้าวกล้องร้อยละ 50 เนื่องจากสี กลิ่น เนื้อสัมผัส ความรู้สึกหลังกลืนและความชอบโดยรวมไม่แตกต่างจากการใช้กะทิเพียงอย่างเดียว มีเพียงแต่ลักษณะที่ปรากฏของขนมอาลาว์แตกต่างกันที่ร้อยละ 25 และร้อยละ 50 สำหรับการใช้น้ำมันข้าวกล้องที่ประเมินทางประสาทสัมผัสทุกรายการ พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ระดับการแทนกะทิร้อยละ 25 รองลงมาคือ ร้อยละ 50, 0, 75 และ 100 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** ผลการประเมินผลทางประสาทสัมผัสภายใต้การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมอาลาวี

ร้อยละของน้ำนมข้าว กลั่นแทนกะทิ (น้ำนม : กะทิ)	ค่าเฉลี่ยผลการประเมินทางประสาทสัมผัส (N=30)						
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ลักษณะ ปรากฏ	ความรู้สึกลัง หลังลิ้น	ความชอบ โดยรวม
0 (0 : 100)	7.14±0.34 <sup>b</sup>	7.50±0.64 <sup>a</sup>	8.76±1.02 <sup>a</sup>	7.26±0.25 <sup>b</sup>	6.92±0.17 <sup>b</sup>	7.08±0.19 <sup>b</sup>	7.20±0.19 <sup>b</sup>
25 (25 : 75)	7.60±0.11 <sup>a</sup>	7.44±0.74 <sup>a</sup>	7.86±0.76 <sup>ab</sup>	7.82±0.27 <sup>a</sup>	7.50±0.18 <sup>a</sup>	7.92±0.17 <sup>a</sup>	8.10±0.25 <sup>a</sup>
50 (50 : 50)	7.72±0.14 <sup>a</sup>	7.18±0.35 <sup>a</sup>	7.60±0.67 <sup>ab</sup>	7.44±0.11 <sup>b</sup>	7.70±0.23 <sup>a</sup>	7.44±0.14 <sup>b</sup>	7.52±0.14 <sup>b</sup>
75 (75 : 25)	6.34±0.27 <sup>c</sup>	6.34±0.46 <sup>b</sup>	6.26±0.93 <sup>b</sup>	6.30±0.32 <sup>c</sup>	6.32±0.14 <sup>c</sup>	6.30±0.38 <sup>c</sup>	6.34±0.10 <sup>c</sup>
100 (100 : 0)	5.84±0.15 <sup>d</sup>	6.06±0.59 <sup>b</sup>	5.98±0.47 <sup>b</sup>	5.82±0.12 <sup>d</sup>	4.76±0.24 <sup>d</sup>	5.96±0.73 <sup>c</sup>	5.90±0.27 <sup>d</sup>
F-test	*	*	*	*	*	*	*

หมายเหตุ ข้อมูลจากตารางเป็นค่าเฉลี่ย (N=30) และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของผลการประเมินประสาทสัมผัสด้วยวิธี DMRT ที่  $p \leq 0.05$ , \*

**ตารางที่ 4** ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ขนมอาลาวี

น้ำนมข้าวกลั่น ทดแทนกะทิ (%)	ค่าสี (Color)			เนื้อสัมผัส (Texture)			ปริมาณน้ำ อิสระ ( $a_w$ )	ความชื้น (%)
	L	a*	b*	แข็งแรง	เหนียว	เคี้ยว		
0	46.42±0.98 <sup>a</sup>	-10.46±0.25 <sup>a</sup>	35.10±0.57 <sup>b</sup>	2,399.37±301.90 <sup>b</sup>	0.33±0.02 <sup>ab</sup>	485.32±95.45 <sup>bc</sup>	0.78±0.01 <sup>a</sup>	12.77±0.80 <sup>a</sup>
25	47.32±1.45 <sup>a</sup>	-8.50±0.45 <sup>b</sup>	41.84±0.32 <sup>a</sup>	2,301.90±314.50 <sup>b</sup>	0.37±0.02 <sup>a</sup>	630.15±64.78 <sup>ab</sup>	0.76±0.00 <sup>b</sup>	10.11±0.39 <sup>b</sup>
50	44.68±0.87 <sup>ab</sup>	-7.84±0.43 <sup>b</sup>	33.74±0.89 <sup>bc</sup>	2,575.39±387.05 <sup>b</sup>	0.35±0.03 <sup>ab</sup>	688.45±86.86 <sup>a</sup>	0.78±0.00 <sup>a</sup>	9.32±0.53 <sup>bc</sup>
75	42.18±1.24 <sup>b</sup>	-5.62±0.37 <sup>c</sup>	30.74±0.66 <sup>cd</sup>	3,633.08±340.89 <sup>a</sup>	0.32±0.02 <sup>b</sup>	521.90±78.35 <sup>bc</sup>	0.76±0.00 <sup>b</sup>	8.64±0.20 <sup>c</sup>
100	42.64±1.10 <sup>b</sup>	-7.60±0.49 <sup>b</sup>	32.04±0.67 <sup>c</sup>	1,712.21±118.81 <sup>c</sup>	0.36±0.04 <sup>ab</sup>	383.91±62.28 <sup>c</sup>	0.76±0.00 <sup>b</sup>	6.92±0.84 <sup>d</sup>

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและคุณภาพทางของผลิตภัณฑ์ขนมอาลาวีที่ใช้น้ำนมข้าวกลั่นที่ระดับร้อยละ 100, 75, 50, 25 และ 0 ทดแทนน้ำกะทิ พบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมอาลาวีที่ใช้น้ำนมข้าวกลั่นแทนกะทิให้สีเขียวของใบเตย ( $a^* = -$ สีเขียว) และความสว่างลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณน้ำนมข้าวกลั่นเนื่องจากน้ำนมข้าวกลั่นมีความเข้มข้นน้อยกว่ากะทิ แต่การใช้น้ำนมข้าวกลั่นที่ร้อยละ 25 และ 50 ให้ค่าความสว่างไม่แตกต่างจากการใช้กะทิอย่างเดียว (ร้อยละ 0) เช่นเดียวกับลักษณะเนื้อสัมผัสของขนมอาลาวีในด้านความแข็งแรงและความเหนียวแน่น สำหรับปริมาณน้ำอิสระ ( $a_w$ ) และความชื้น (Moisture) ของขนมอาลาวีที่มีส่วนผสมของน้ำนมข้าวให้ปริมาณน้ำอิสระ ( $a_w=0.76-0.78$ ) ไม่แตกต่างจากการใช้กะทิอย่างเดียว ( $p \leq 0.05$ ) แสดงว่าการควบคุมการผลิตขนมอาลาวีให้เหมือนกันทุกอย่างแต่การใช้น้ำนมข้าวกลั่นไม่ส่งผลต่อปริมาณน้ำอิสระของผลิตภัณฑ์ แต่ปริมาณความชื้นของขนมอาลาวีที่ใช้น้ำนมข้าวกลั่นร้อยละ 25, 50 และ 75 ให้ความชื้น (ร้อยละ 8.64–10.11) แตกต่างจากการใช้กะทิเพียงอย่างเดียว (ร้อยละ 12.77) ซึ่งพบว่า มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำอิสระและเวลาที่ใช้ในการอบ โดยช่วงเวลาการอบขนมอาลาวีที่ 10 ชั่วโมง จะมีปริมาณความชื้นสูงกว่าขนมอาลาวีที่อบช่วงเวลา 12

และ 14 ชั่วโมง ตามลำดับ และอุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 70 องศาเซลเซียส จะทำให้ขนมอาลาวัวผิวนอกแห้งเพราะเนื้อข้างในเหนียวนุ่ม และมีความเคี้ยวมัน (Santakul et al., 2006) ดังนั้น ผลิตภัณฑ์อาลาวัวที่ได้รับการยอมรับโดยภาพรวมจากผลประเมินประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนความชอบ (ตารางที่ 3) กรอบกับผู้บริโภคที่ดูแลสุขภาพคือ กรรมวิธีที่ใช้น้ำนมข้าวกล้องแทนกะทิร้อยละ 50 ซึ่งมีคุณภาพทางกายภาพของขนมอาลาวัวที่ให้ค่าสี ( $L=44.68$ ,  $a^*=-7.84$ ,  $b^*=33.74$ ) เนื้อสัมผัส (Hardness = 2,575.39 N, Cohesiveness = 0.35 N.s, Chewiness = 688.45 N.s) ปริมาณน้ำอิสระ 0.78 และร้อยละความชื้น 9.32 (ตารางที่ 4) ซึ่งคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาลาวัวจากการพัฒนาจากสูตรพื้นฐานที่ 2 ขนมไทย ของหวาน-ของว่าง 108 ชนิด (Wangwattana, 1994) ใกล้เคียงกับการพัฒนาขนมอาลาวัวที่ได้สูตรพื้นฐานของ Santakul et al. (2006) แต่ได้เพิ่มความนิยมบริโภคขนมไทยเพื่อสุขภาพ โดยการลดการใช้กะทิและพร้าวคั่วสดโดยใช้น้ำนมข้าวกล้องทดแทนในสัดส่วนร้อยละ 50 ซึ่งให้คุณภาพทางกายภาพและประสาทสัมผัสใกล้เคียงกับการใช้กะทิเพียงอย่างเดียว แต่จะช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือด รวมทั้งลดความเสี่ยงต่อโรคมะเร็ง (Thanpitool, 2008; Hutapaet, 2007)

## สรุป

การพัฒนาขนมอาลาวัวโดยการใช้ใช้น้ำนมข้าวกล้องทดแทนน้ำกะทิในครั้งนี้ โดยเป็นการพัฒนาสูตรพื้นฐานของการทำขนมอาลาวัวที่มีส่วนผสมหลักคือ แป้ง น้ำตาล กะทิ น้ำลอยดอกมะลิ และน้ำใบเตย คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 9 : 36 : 25 : 24 : 6 ตามลำดับ ที่ได้รับการยอมรับจากผลการประเมินทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนความชอบส่วนใหญ่ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดอยู่ในช่วง 6.86-7.56 คะแนน โดยเฉพาะในด้านรสชาติมีค่าคะแนนสูงกว่าสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) รวมทั้งความชอบโดยภาพรวมจากกลุ่มทดสอบ สำหรับผลิตภัณฑ์ขนมอาลาวัวที่ใช้น้ำนมข้าวกล้องแทนกะทิและพร้าวคั่วสดที่ 5 ระดับคือ ร้อยละ 100, 75, 50, 25 และ 0 ของส่วนผสมกะทิในสูตรพื้นฐาน โดยคุณภาพทางกายภาพของขนมอาลาวัวที่ใช้น้ำนมข้าวกล้องร้อยละ 50 ให้คุณภาพทางกายภาพไม่แตกต่างจากการใช้น้ำนมข้าวกล้องร้อยละ 25 และการใช้น้ำกะทิเพียงอย่างเดียว เช่นเดียวกับผลการประเมินทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ลักษณะที่ปรากฏ ความรู้สึกหลังกลืน และความชอบโดยรวมให้ค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.44-7.72 คะแนน ดังนั้น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมอาลาวัวโบราณที่ใช้น้ำนมข้าวกล้องแทนกะทิที่ร้อยละ 50 เป็นผลผลิตภัณฑ์ขนมหวานที่มีไขมันน้อย คุณภาพทางประสาทสัมผัสและทางกายภาพไม่แตกต่างจากสูตรพื้นฐานที่ใช้กะทิเพียงอย่างเดียว ทำให้ผลผลิตภัณฑ์ขนมอาลาวัวนี้ใช้เป็นทางเลือกสำหรับผู้บริโภคที่ดูแลสุขภาพและผู้ป่วยที่ควบคุมคอเลสเตอรอลได้ รวมทั้งช่วยให้รู้สึกสดชื่น บำรุงหัวใจ และช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดจากส่วนผสมของใบเตยอีกด้วย ตลอดจนพัฒนาผลิตภัณฑ์สู่สินค้าชุมชนโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) และธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) ได้

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลงได้ เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นผู้ช่วยนักวิจัย และคณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ที่สนับสนุนเงินทุนการวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

- Assawanuwat, N. & Sripramote, W. (2009). **Determination of Fat in Coconut Meat, Fresh and UHT Coconut Milk**. Bachelor Degree of Science in Pharmacy, Mahidol University. [In Thai]
- Burakorn, J. (2017). Food Sensory Evaluation with Development of Food Industry 4. 0. **Department of Science Service Journal**, 65(205), 16–17.
- Chomchalow, N. (2008). “**Let's use coconut milk instead of milk**”. Bangkok: Conservation and Development of Coconut Oil of Thailand Forum. [In Thai]
- Hutapaet, K. (2007). Rice Bran Oil: Valuable as Gold. **Natural Agriculture**, 10(4), 28–36. [In Thai]
- Imsabai, O. (Editor). (1996). **Thai Dessert Recipes**. Bangkok: Sangdad Publishing. [In Thai]
- Kongphun, S. (1990). **Thai Desserts (Vol.1)**. Bangkok: Pholchai Publishing Center Registered Ordinary Partnership. [In Thai]
- Nunes, M.C., Batista, P., Raymundo, A., Alves, M.M., & Sousa, I. (2003). Vegetable proteins and milk puddings. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces**, 31(1-4): 21–29.
- Ruangnart, A., Klarham, T. & Chantamee, A. (2018). **Development of Thai Glutinous Rice Balls (Bua Loi) by Using Stevia and Brown Rice Cream**. Bachelor Degree of Science in Home Economics, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage. [In Thai]
- Ruangthamsing, R., Thanapongpichat, S. & Siriwong, N. (2014). **Effect of the different coconut milk types on acceptability and nutritional quality of Thong Maun**. Conference on 52<sup>th</sup> Kasetsart University Annual Conference: Education, Social Sciences, Agricultural Extension and Communication, Humanities and Home Economics (pp. 444–451). Bangkok: Kasetsart University Press. [In Thai]
- Santakul, A., Wongtong, O., Lussanan, K. & Khotaveewathana, S. (2006). **Development of Standard Recipe for Khanom Arlua**. Conference on 44<sup>th</sup> Kasetsart University Annual Conference: Education, Social Sciences, Agricultural Extension and Communication, Humanities and Home Economics (pp. 557–564). Bangkok: Kasetsart University Press. [In Thai]
- Srisangwan, N. (2012). **Nutritional Improvement of A-lua and Foi-thong Desserts by Using Nonsugar Sweeteners**. Master of Science in Food Technology, Silpakorn University. [In Thai]
- Suya, I., Suwonsichon, T., & Chompreeda, P. (2008). **The Optimization of Formulation for Pudding Cake Made from Jasmine Rice Flour**. Conference on 46<sup>th</sup> Kasetsart University Annual Conference: Agro-Industry (pp. 406–413). Bangkok: Kasetsart University Press. [In Thai]

- Thaiudom, S. & Pracham, S. (2018). The Influence of Rice Protein Content and Mixed Stabilizers on Textural and Rheological Properties of Jasmine Rice Pudding. *Food Hydrocolloids*, 76, 204–215.
- Thanpitool, S. (2008). **Comparison of the Effects of Cereal Cream and Coconut Milk Consumption on Serum Cholesterol Level**. Master of Science (Public Health) Program in Nutrition, Mahidol University.
- Wangwattana, S. (1994). **Thai Deserts, 108 Kinds of Desserts-Snacks**. Bangkok: Career Promotion OTOP Publishing. [In Thai]