

## การพัฒนาพริกกะเกลือผงโรยข้าวต้นตำรับไทย

## Development of Prik Ka Kleua: Original Thai Sprinkles Seasoning for Rice

ปภากร ศรีสอน\* พีรรัตน์ ดวงดีบ และ ศิธิธร ปุรินทรภิบาล

Paphakorn Srisorn\* Peerarat Doungtip and Sathithon Purintraphiban

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ประเทศไทย

Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Tawan-ok, Thailand

E-mail: paphakorn\_sr@mutto.ac.th Tel. (+66)635644598

(Received 29/09/2024, Revised 02/05/2025, Accepted 27/05/2025)

## บทคัดย่อ

พริกกะเกลือ เป็นอาหารไทยโบราณสำหรับพกพากระหว่างการเดินทางหรือเข้าป่า งานวิจัยนี้มีเป้าหมายที่จะการพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตพริกกะเกลือ ให้มีรสชาติที่ดีขึ้นในรูปแบบผงโรยข้าว ในการพัฒนาสูตรได้ทำการศึกษาปริมาณน้ำตาลมะพร้าวและเกลือที่เหมาะสม โดยศึกษาสัดส่วนของส่วนประกอบ ได้แก่ น้ำตาลมะพร้าว (ร้อยละ 23 และ 25) เกลือ (ร้อยละ 2, 3 และ 4) พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบพริกกะเกลือที่ใส่น้ำตาลมะพร้าวร้อยละ 23 และเกลือร้อยละ 2 สูงที่สุด จากนั้นได้ทำการศึกษาปริมาณงาดำ (ร้อยละ 6, 7 และ 8) พบว่างาดำร้อยละ 6 เป็นระดับที่ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบสูงที่สุด ในพัฒนากระบวนการผลิตพริกกะเกลือได้ปรับมาใช้วิธีการอบแทนการขั้วแบบดั้งเดิม โดยใช้อุณหภูมิในการอบที่ 65 องศาเซลเซียส และศึกษาการอบที่ 3 เวลา ได้แก่ 7 ชั่วโมง 10 ชั่วโมง และ 13 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม พบว่าการอบที่ระยะเวลา 10 ชั่วโมง เป็นระยะเวลาการอบที่เหมาะสมที่สุด ผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือสูตรที่พัฒนามีส่วนประกอบ คือ มะพร้าวคั่วร้อยละ 69 น้ำตาลมะพร้าวร้อยละ 23 เกลือร้อยละ 2 และงาดำคั่วร้อยละ 6 มีค่า  $L^* a^* b^*$  เท่ากับ 41.24, 2.69 และ 9.54 ตามลำดับ ค่าปริมาณน้ำอิสระ ( $a_w$ ) เท่ากับ 0.24 องค์ประกอบทางเคมีอาหาร ได้แก่ คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 46.10 ไขมันร้อยละ 41.75 โปรตีนร้อยละ 6.34 เถ้าร้อยละ 3.84 และความชื้นร้อยละ 1.97 ค่าพลังงานทั้งหมดเท่ากับ 585.51 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม และผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี รสหวาน รสเค็ม กลิ่นรสโดยรวม และความชอบโดยรวม เท่ากับ 6.50, 7.10, 7.36, 6.36, 7.56 และ 7.53 ตามลำดับ

คำสำคัญ: พริกกะเกลือ ผงโรยข้าว ตำรับไทย

## Abstract

Prik Ka Kleua is a traditional Thai travel-friendly food. This research aims to develop the formulation and processing of Prik Ka Kleua, to enhance its taste in the form of a Sprinkles Seasoning for Rice. The formulation was developed by optimizing the content of coconut sugar and salt, with coconut sugar (at 23 and 25%) and salt (at 2, 3, and 4%), compared to the basic formula. The panel rated Prik Ka Kleua with 23% coconut sugar and 2% salt the highest. Subsequently, the study examined black sesame levels at 6, 7, and 8%, with 6% black sesame receiving the highest preference score from the panel. In the processing, traditional pan-roasting was replaced with oven drying at 65°C, studying three different drying times: 7, 10, and 13 hours. Compared to the control method, a drying time of 10 hours was found to be the optimal duration. The developed formulation of Prik Ka Kleua consists of 69% roasted coconut, 23% coconut sugar, 2% salt, and 6% roasted black sesame, with  $L^* a^* b^*$  values of 41.24, 2.69, and 9.54, respectively. The water activity value is 0.24. The chemical composition includes 46.10% carbohydrates,

41.75% fat, 6.34% protein, 3.84% ash, and 1.97% moisture. The total energy content is 585.51 kcal per 100 grams. The panel rated their preference for appearance, color, sweetness, saltiness, overall flavor, and overall liking at 6.50, 7.10, 7.36, 6.36, 7.56, and 7.53, respectively

**Keywords:** Chili and Salt, Sprinkles Seasoning for Rice, Original Thai

## 1. บทนำ

“พริกกะเกลือ” หนึ่งในเครื่องเสวยโปรดในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวในพระบรมโกศ ทำด้วย มะพร้าวคั่ว น้ำตาล มะพร้าว เกลือ นำมะพร้าวมาตำจนมีน้ำมันออกมา จากนั้นใส่เกลือกกับน้ำตาล ปกติจะมีรสออกหวานปนเค็ม ปัจจุบันหา รับประทานได้ยากไม่เป็นที่รู้จัก คนโบราณสมัยก่อนเวลาออกป่า หรือเดินทางรอนแรมไปต่างบ้านต่างเมือง แม้แต่ยามศึกสงคราม ที่ทหารต้องไปรบทัพจับศึกก็มักจะพกพริกกะเกลือติดตัวไปเป็นเสบียง โดยกรอกใส่กระบอกไม้ไผ่หรือกลักไม้ไผ่ อัดให้แน่น ปิด ปากกระบอกให้มิดชิด เหมาะสำหรับใช้เป็นเสบียงเดินทาง เชื่อกันว่าพริกกะเกลือ นั้นเป็นตำรับของชาวมอญ กลุ่มชาติพันธุ์ใน ประเทศพม่า กระทั่งเกิดการอพยพย้ายถิ่นฐานมายังสยาม (ประเทศไทยในปัจจุบัน) เมื่อหลายร้อยปีก่อน และกลายเป็นอาหารที่ หากินได้ทั่วไปในชุมชนแถบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา เรื่อยไปจนถึงชุมชนชาวกะเหรี่ยงที่มีอาณาบริเวณใกล้กับประเทศพม่า ซึ่งได้รับ อิทธิพลการรับประทานแบบมอญเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมทางอาหารในชุมชน เรียกได้ว่าตั้งแต่ครัวชาวดอย ครัวชาวบ้าน จนถึงครัวชาววัง ก็ล้วนรู้จักคุ้นเคยกับความหอมมันของพริกกะเกลือกันเป็นอย่างดี โดย Bunjoon (2014) นักมานุษยวิทยาเชื้อ สายมอญ ได้เสนอแนวคิดที่ใช้อธิบายชื่อเรียกพริกกะเกลือไว้ 2 ประการ แนวคิดที่ 1 เป็นอาภักภิกขิการพลิกตะหลิวระหว่าง การ คั่วมะพร้าวชูดก่อนนำมาโขลกกับงาและเกลือกที่ต้องตวัดตะหลิวคั่วมะพร้าวอย่างรวดเร็ว เพื่อไม่ให้เนื้อมะพร้าวชูดไหม้ กระทั่งผัน เสียงเป็น “พริก” ในที่สุด ในขณะที่อีกแนวคิดหนึ่งปรากฏในหนังสือข่าวสำหรับมอญความว่า “พริกกะเกลือ” หรือที่คนมอญเรียก กันว่า “อะรอกจกเบอ” นั้น คนมอญเก่า ๆ แถวบางขันหมาก ลพบุรี เล่าให้ฟังว่าสมัยก่อนการกินอยู่แร้นแค้น ถึงคราวที่ไม่มีอะไร จะกินกับข้าวก็เอาพริกแห้งคั่ว ทำให้แหลก ใส่เกลือก เอามาคลุกข้าวกิน เหลือเก็บเอาไว้กินได้นาน จึงเรียกกันว่าพริกกะเกลือ ข้อมูล นี้ตรงกับมอญที่โพธาราม ราชบุรี ต่อมาในยุคหลังผู้คนมีความเป็นอยู่ดีขึ้น จึงใส่มะพร้าว ใส่งา ใส่ถั่ว และเลือกใส่พริกเพราะรสชาติ ไปด้วยกันไม่ได้ แต่คนยังเรียกขานในชื่อเดิมว่า “พริกกะเกลือ”

พริกกะเกลือ มีองค์ประกอบหลัก คือ มะพร้าวมากกว่า ร้อยละ 65 ซึ่งมะพร้าวเป็นพืชที่ไม่มีหลักฐานแน่ชัดระบุถึงถิ่นกำเนิด แต่ก็เป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นพืชที่อยู่ในเขตร้อนของทวีปเอเชียหรือหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก ต่อมาจึงแพร่กระจายออกไปทั่ว ภูมิภาคในเขตร้อนและกึ่งร้อน ซึ่งในประเทศไทยนับเป็นแหล่งปลูกมะพร้าวคุณภาพ และมีโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตภัณฑ์ จากมะพร้าว เช่น มะพร้าวทั้งลูก น้ำมันมะพร้าวพร้อมดื่ม เนื้อมะพร้าวอบแห้ง กะทิ และน้ำมันมะพร้าว เป็นต้น ผลิตภัณฑ์จาก มะพร้าวได้กลายเป็นหนึ่งในกลุ่มอาหารส่งออกที่เติบโตอย่างรวดเร็วของประเทศไทย ส่งผลให้ความต้องการผลิตภัณฑ์จากมะพร้าว เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากมีการกล่าวถึงประโยชน์ต่อสุขภาพของผลิตภัณฑ์เหล่านี้มากขึ้นทั่วโลก โดยเฉพาะกะทิและ น้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์ ได้มีรายงานคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อมะพร้าวจากแหล่งปลูกในประเทศไทย ประกอบไปด้วย ไขมัน ร้อยละ 29.63 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 13.09 โปรตีนร้อยละ 3.64 เถ้าร้อยละ 0.90 (Ngampeerapong & Chavasit, 2019)

ผงโรยข้าว (พริกาคะ) มีต้นกำเนิดมาจากประเทศญี่ปุ่น เป็นการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ต่าง ๆ โดยกระบวนการ ผลิตพริกาคะ คือ การอบแห้ง และการลดขนาด เพื่อให้มีลักษณะเป็นผงเกล็ดแล้วนำมาปรุงรสหรือผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ เช่น สาหร่าย หรือองา ซึ่งทำหน้าที่ช่วยเพิ่มรสชาติให้กับข้าว เพิ่มความน่าทานให้เกิดขึ้นในมื้ออาหาร นอกจากนี้ ผงโรยข้าว ยังทานได้ กับอาหารในทุกมื้อ และเหมาะกับผู้บริโภคทุกเพศ ทุกวัยตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยชรา ทำให้ผงโรยข้าว เป็นผลิตภัณฑ์ที่แพร่หลายใน ประเทศต่าง ๆ รวมถึงประเทศไทย ที่ผ่านมามีงานวิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าวจากวัตถุดิบภายในประเทศหลากหลายชนิด เช่น ปลาสด หนัปลากระพงขาว หรือจิ้งหรีด เป็นต้น (Pansuntia et al., 2023)

งานวิจัยนี้มีเป้าหมาย เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ ให้มีความทันสมัยในรูปแบบผงโรยข้าวที่มีรสชาติอร่อยถูกปากกับผู้บริโภคทุกเพศทุกวัย และการพัฒนากระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับการผลิตในระดับอุตสาหกรรม ด้วยเทคโนโลยีการอบด้วยลมร้อนทดแทนการคั่วแบบดั้งเดิม

## 2. วิธีการทดลองหรือวิธีการศึกษา

### 2.1 สูตรและวิธีการผลิตพริกกะเกลือ

#### 2.1.1 วัตถุดิบในการผลิตพริกกะเกลือ

ในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ มีส่วนประกอบทั้งหมด 4 อย่าง ได้แก่ เนื้อมะพร้าวขูด (จากตลาดบางพระ อำเภอสรีราชา จังหวัดชลบุรี) น้ำตาลมะพร้าว (ตรามิตรผล บริษัท น้ำตาลมิตรผล จำกัด) เกลือ (ตราระฆังแดง บริษัท คุณวัฒนา โกสม) งาดำ (ตราไรท์พี บริษัท ไทยซีเรียลส์เวลด จำกัด)

#### 2.1.2 วิธีการผลิตพริกกะเกลือ

ในการผลิตพริกกะเกลือแบบดั้งเดิม เริ่มจากการเตรียมมะพร้าวคั่วโดยนำมะพร้าวขูด และเกลือคั่วที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส คนตลอดเวลา จนได้มะพร้าวคั่วสีเหลืองทอง จากนั้นทำการคั่วงาดำที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที หลังจากนั้นนำวัตถุดิบทั้งหมดที่คั่วเสร็จมาปั่นด้วยเครื่องปั่น (ยี่ห้อ Philips 600 วัตต์ รุ่น HR 2068/20 ประเทศไทย) นาน 5 นาที จากนั้นเติมน้ำตาลมะพร้าว และปั่นผสมให้เข้ากันนาน 5 นาที

### 2.2 การศึกษาระดับน้ำตาลมะพร้าวและเกลือที่เหมาะสม สำหรับผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ

โดยการศึกษาปริมาณน้ำตาลมะพร้าวและเกลือที่เหมาะสม โดยกำหนดปริมาณน้ำตาลมะพร้าว 2 ระดับ (ร้อยละ 23 และ 25) และเกลือ 3 ระดับ (ร้อยละ 2, 3 และ 4) สิ่งทดลอง 6 สูตร เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม (ไม่ใส่งาดำคั่ว) ได้สูตรดังแสดงใน Table 1

Table 1 Formulation of Prik Ka Kleua

Ingredient (%)	Control	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Roasted coconut	70	68	68	68	68	68	68
Coconut sugar	25	23	23	23	25	25	25
Salt	5	2	3	4	2	3	4
Roasted sesame	-	7	6	5	5	4	3

ผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือทั้ง 7 สูตร มาศึกษาคุณภาพ ได้แก่ ค่าสี ปริมาณความชื้น ปริมาณน้ำอิสระ ( $a_w$ ) และคุณภาพทางประสาทสัมผัส

#### 2.2.1 การวิเคราะห์ค่าสี

นำผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ ทั้ง 7 สูตร มาวัดค่าสี โดยใช้เครื่อง Spectrophotometer ยี่ห้อ Konica Minolta รุ่น CM-3500 วัดค่าสี  $L^*$   $a^*$   $b^*$  ทำการวัดค่าตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

#### 2.2.2 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

นำผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ ทั้ง 7 สูตร มาวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น (Association of Official Analytical Chemists, 2005) ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

#### 2.2.3 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระ ( $a_w$ )

นำผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ ทั้ง 7 สูตร วัดด้วยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ ( $a_w$ ) ยี่ห้อ Aqua Lab รุ่น Seria 3 TE ทำการวัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

### 2.2.4 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของพริกกะเกลือทั้ง 7 สูตรด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale ( 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = บอกรับไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก 9 = ชอบมากที่สุด) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) ใช้ผู้ทดสอบเป็นนักศึกษาและเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จำนวน 30 คน โดยจัดเตรียมผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ 2.5 กรัม เสิร์ฟพร้อมกับข้าวสวย 15 กรัม ให้กับผู้ทดสอบแต่ละคน โดยให้ผู้ทดสอบประเมินในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี รสหวาน รสเค็ม กลิ่นรส และความชอบโดยรวม

### 2.2.5 การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์คุณภาพกายภาพ และเคมี ใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) ส่วนการประเมินด้านประสาทสัมผัส ใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) โดยทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน ของข้อมูล (Analysis of Variance, ANOVA) ที่ ระดับนัยสำคัญ 0.05 และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Rank Test)

## 2.3 การศึกษาปริมาณงาดำที่ที่เหมาะสม สำหรับผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ

โดยการศึกษาปริมาณงาดำที่ที่เหมาะสม โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) โดยศึกษาระดับงาดำ 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 6 ร้อยละ 7 และ ร้อยละ 8 โดยน้ำหนัก ผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือสูตรที่ได้รับการคัดเลือกจากข้อ 2.1 นำมาศึกษาปริมาณงาดำที่ที่เหมาะสม จำนวน 3 สูตร และวิเคราะห์คุณภาพได้แก่ ค่าสี ปริมาณความชื้น ปริมาณน้ำอิสระ ( $a_w$ ) และคุณภาพทางประสาทสัมผัส ตามวิธีการวิเคราะห์ข้อ 2.2.1–2.2.5

## 2.4 การศึกษาเวลาการอบที่เหมาะสม สำหรับผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ

นำผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ ที่ได้รับการคัดเลือกจากข้อ 2.3 มาศึกษาระยะเวลาในการอบ ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7, 10 และ 13 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม (พริกกะเกลือที่ไม่ผ่านกระบวนการอบ) นำผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือทั้ง 4 ตัวอย่าง มาศึกษาคุณภาพได้แก่ ค่าสี ปริมาณความชื้น ปริมาณน้ำอิสระ ( $a_w$ ) และคุณภาพทางประสาทสัมผัส ตามวิธีการวิเคราะห์ข้อ 2.2.1–2.2.5 และค่า Peroxide value ตามวิธีการของ Guillén-Sans & Guzmán-Chozas (1998)

## 2.5 การศึกษาปริมาณสารอาหาร และค่าพลังงานทั้งหมด สำหรับผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ

ผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือจากเวลาอบที่เหมาะสม จะถูกเลือกมาทำการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหาร และค่าพลังงานทั้งหมด โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีอาหาร ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และคาร์โบไฮเดรต (Association of Official Analytical Chemists, 2005) และการวิเคราะห์ค่าพลังงานทั้งหมด (Association of Official Analytical Chemists, 2005)

## 3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

### 3.1 ผลการศึกษาระดับน้ำตาลมะพร้าวและเกลือที่เหมาะสม สำหรับผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ

จาก Table 2 การวิเคราะห์ค่าสี พบว่าปริมาณส่วนผสมที่ต่างกันในสูตรส่งผลต่อค่าสีของผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือทั้ง 7 สูตร มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยเฉพาะค่า  $L^*$  (Lightness) จะเห็นได้ว่าเมื่อใช้ปริมาณน้ำตาลมะพร้าวที่เพิ่มขึ้น จะทำให้ค่า  $L^*$  มีแนวโน้มลดลง ซึ่งเกิดจากกระบวนการเคี่ยวน้ำตาลมะพร้าว โดยเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นความร้อนน้ำจะระเหยออกไปจนเหลือแต่โมเลกุลของน้ำตาลกลูโคสกับน้ำตาลฟรุกโทสทำปฏิกิริยากับเอมีนที่ได้จากโปรตีนและวิตามินบีหนึ่งที่ได้จากน้ำตาลมะพร้าวจึงทำให้เกิด Maillard Reaction ขึ้นซึ่งจะส่งผลให้น้ำตาลที่เคี่ยวได้นั้นมีสีน้ำตาลเข้ม (Ninlanon & Sumana, 2016) นอกจากนี้ พบว่าปริมาณน้ำอิสระ ( $a_w$ ) ของสูตรควบคุม และสูตรที่ 1 ถึง 6 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ส่วนปริมาณความชื้น พบว่าสูตรควบคุมมีความชื้นสูงสุด ร้อยละ 3.28 และในสูตรทดลองที่มีการเติมงาดำพบว่าที่ปริมาณเกลือที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความชื้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) อย่างไรก็ตามพบว่า การเพิ่มงาดำและลดปริมาณมะพร้าว คั่วส่งผลให้ ค่าความชื้นลดลงมีค่าอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 1-3 ส่วนค่าปริมาณน้ำอิสระของแต่ละสูตร พบว่าปริมาณน้ำอิสระของสูตรควบคุม และสูตรที่ 1 ถึง 6 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) โดยมีค่าอยู่ในช่วงระหว่างร้อยละ 0.4 โดยปริมาณน้ำอิสระจะมีค่าตั้งแต่ 0 (ของแห้ง) ไปจนถึง 1.0 (ของเปียก) ซึ่งที่ค่าปริมาณน้ำอิสระต่ำกว่า 0.6 จะสามารถลดการเจริญเติบโตของเชื้อรา และแบคทีเรียในอาหารได้ (Puzu et. al., 2020)

**Table 2 The color values ( $L^* a^* b^*$ ), water activity ( $a_w$ ) and moisture content (%) of Prik Ka Kleua with different coconut sugar and salt content.**

Treatment	Coconut sugar (%)	Salt (%)	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$a_w^{ns}$	Moisture content (%)
Control	25	5	35.36±0.04 <sup>a</sup>	8.82±0.08 <sup>a</sup>	18.76±0.28 <sup>a</sup>	0.41±0.00	3.28±1.23 <sup>a</sup>
T1	23	2	34.15±0.04 <sup>b</sup>	5.50±0.10 <sup>d</sup>	16.21±0.12 <sup>e</sup>	0.37±0.00	2.95±2.08 <sup>a</sup>
T2	23	3	33.00±0.07 <sup>c</sup>	5.83±0.08 <sup>cd</sup>	16.72±0.07 <sup>d</sup>	0.38±0.01	2.35±0.93 <sup>b</sup>
T3	23	4	32.45±0.44 <sup>d</sup>	6.03±0.11 <sup>c</sup>	17.32±0.24 <sup>c</sup>	0.40±0.00	1.15±0.47 <sup>c</sup>
T4	25	2	30.94±0.05 <sup>e</sup>	7.48±0.04 <sup>b</sup>	17.95±0.88 <sup>b</sup>	0.39±0.01	2.24±1.19 <sup>b</sup>
T5	25	3	27.89±0.01 <sup>f</sup>	7.37±0.01 <sup>b</sup>	18.02±0.05 <sup>ab</sup>	0.38±0.00	1.83±0.49 <sup>b</sup>
T6	25	4	27.00±0.03 <sup>s</sup>	8.49±0.02 <sup>a</sup>	18.52±0.06 <sup>a</sup>	0.40±0.01	1.48±0.78 <sup>bc</sup>

Note: <sup>ns</sup> means nonsignificant in the same column ( $p > 0.05$ ).

<sup>a-f</sup> indicate differences in the same column ( $p \leq 0.05$ ).

Table 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของพริกเกลือทั้ง 7 สูตรด้วยวิธีการให้คะแนน พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี รสหวาน รสเค็ม กลิ่นรส และความชอบโดยรวม ของสูตรผลิตภัณฑ์พริกเกลือที่มีปริมาณน้ำตาลมะพร้าวร้อยละ 23 เกลือร้อยละ 2 มากที่สุด ดังนั้นจึงเลือกสูตรนี้ไปศึกษาปริมาณงาดำต่อไป

**Table 3 The liking score of Prik Ka Kleua with different coconut sugar and salt content.**

Treatment	Coconut sugar (%)	Salt (%)	Appearance	Color	Sweetness	Saltiness	Flavor	Overall Liking
Control	25	5	6.53±1.25 <sup>b</sup>	6.53±1.43 <sup>b</sup>	6.30±1.53 <sup>a</sup>	5.90±1.58 <sup>ab</sup>	6.36±1.29 <sup>ab</sup>	7.00±1.59 <sup>a</sup>
T1	23	2	7.23±1.10 <sup>a</sup>	7.30±1.02 <sup>a</sup>	6.23±1.30 <sup>ab</sup>	6.26±1.31 <sup>a</sup>	6.66±1.21 <sup>a</sup>	6.86±1.22 <sup>ab</sup>
T2	23	3	6.73±1.11 <sup>b</sup>	6.66±1.24 <sup>b</sup>	6.23±1.54 <sup>ab</sup>	5.70±1.14 <sup>b</sup>	6.10±1.72 <sup>b</sup>	6.96±1.32 <sup>a</sup>
T3	23	4	5.50±1.57 <sup>d</sup>	5.16±1.78 <sup>d</sup>	5.46±1.71 <sup>b</sup>	5.50±1.35 <sup>bc</sup>	6.00±1.50 <sup>b</sup>	6.30±1.66 <sup>b</sup>
T4	25	2	6.00±1.70 <sup>c</sup>	6.23±1.07 <sup>d</sup>	5.73±1.55 <sup>b</sup>	5.16±1.26 <sup>c</sup>	6.36±1.32 <sup>ab</sup>	6.43±1.47 <sup>b</sup>
T5	25	3	6.43±1.27 <sup>bc</sup>	6.66±1.21 <sup>b</sup>	6.65±1.77 <sup>a</sup>	5.96±1.67 <sup>ab</sup>	6.73±1.38 <sup>a</sup>	6.93±1.41 <sup>a</sup>
T6	25	4	6.06±1.48 <sup>bc</sup>	5.96±1.47 <sup>c</sup>	6.50±1.63 <sup>a</sup>	6.00±1.38 <sup>ab</sup>	6.56±1.25 <sup>ab</sup>	6.73±1.28 <sup>ab</sup>

Note: <sup>a-d</sup> indicate differences in the same column ( $p \leq 0.05$ ).

### 3.2 ผลการศึกษาปริมาณงาดำที่เพิ่มที่เหมาะสม สำหรับผลิตผลิตภัณฑ์พริกเกลือ

จากการศึกษาปริมาณงาดำที่เหมาะสม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) โดยศึกษาระดับงาดำ 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 6, 7 และ 8 ในผลิตภัณฑ์พริกเกลือทั้ง 3 สูตร แสดงใน Table 4 พบว่า ปริมาณงาดำที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อค่าสีทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีที่เข้มขึ้น ค่าความสว่างลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เนื่องจากงาดำมีสีดำเข้ม ด้านความชื้นและปริมาณน้ำอิสระและความชื้น พบว่าผลิตภัณฑ์พริกเกลือทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แสดงว่าปริมาณงาดำที่เพิ่มขึ้นไม่ส่งผลต่อค่าปริมาณน้ำอิสระและปริมาณความชื้นของ ผลิตภัณฑ์พริกเกลือ เนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีของงา ส่วนมากคือไขมันร้อยละ 60 รองลงมาคือ โปรตีนร้อยละ 20 มี ปริมาณความชื้นเพียงร้อยละ 5 เท่านั้น (Nzikou et al., 2009)

Table 4 The color value ( $L^*$   $a^*$   $b^*$ ), water activity ( $a_w$ ) and moisture content (%) of Prik Ka Kleua with different sesame content.

Treatment	Roasted sesame (%)	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$a_w^{ns}$	Moisture content (%) <sup>ns</sup>
T1	6	30.52±0.02 <sup>a</sup>	6.39±0.04 <sup>a</sup>	14.20±0.12 <sup>a</sup>	0.38±0.01	4.07±0.01
T2	7	29.51±0.03 <sup>b</sup>	6.35±0.16 <sup>a</sup>	13.44±0.35 <sup>b</sup>	0.39±0.00	3.98±0.01
T3	8	28.24±0.02 <sup>c</sup>	5.33±0.05 <sup>b</sup>	11.19±0.05 <sup>c</sup>	0.40±0.01	3.90±0.01

Note: <sup>ns</sup> means nonsignificant in the same column ( $p > 0.05$ ).

<sup>a-c</sup> indicate differences in the same column ( $p \leq 0.05$ ).

Table 5 แสดงผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ซึ่งพบว่าผลิตภัณฑ์พริกเกลือทั้ง 3 สูตร ไม่มีความแตกต่างอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) อย่างไรก็ตามผู้บริโภคให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะ ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นงาดำ รส หวาน รสเค็ม กลิ่นรสงาดำ กลิ่นรสโดยรวม และความชอบโดยรวม ของสูตรผลิตภัณฑ์พริกเกลือที่มีปริมาณงาดำร้อยละ 6 สูงที่สุด ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่มีปริมาณงาดำร้อยละ 6 ไปศึกษากระบวนการอบแห้งต่อไป

Table 5 The liking score of Prik Ka Kleua with different sesame content.

Treatment	Roasted sesame (%)	Appearance <sup>ns</sup>	Color <sup>ns</sup>	Sweetness <sup>ns</sup>	Saltiness <sup>ns</sup>	Flavor <sup>ns</sup>	Overall liking <sup>ns</sup>
T1	6	6.63±1.27	6.56±1.33	6.53±1.16	6.26±1.33	7.10±1.21	7.20±1.62
T2	7	6.63±1.24	6.70±1.31	6.96±1.35	6.60±1.37	6.80±1.27	6.96±1.56
T3	8	6.70±1.26	6.66±1.26	6.90±1.74	6.63±1.35	7.06±1.28	7.13±0.97

Note: <sup>ns</sup> means nonsignificant in the same column ( $p > 0.05$ ).

### 3.3 การศึกษาเวลาการอบที่เหมาะสม สำหรับผลิตผลิตภัณฑ์พริกเกลือ

จากศึกษาระยะเวลาในการอบแห้งโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) เป็นเวลา 7, 10 และ 13 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับสูตรควบ (พริกเกลือที่ไม่ผ่านการอบ) โดยทำการควบคุมอุณหภูมิการอบ ที่ 65 องศาเซลเซียส จาก Table 6 ค่าสี  $L^*$   $a^*$   $b^*$  ส่วนเนื้อของผลิตภัณฑ์พริกเกลือที่เวลาอบต่างกัน พบว่าเมื่อเวลาอบ เพิ่มขึ้นส่งผลต่อค่าสีทำให้ค่าสีลดลง ผลิตภัณฑ์มีสีที่เข้มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เนื่องจากการได้ที่ผลิตภัณฑ์สัมผัส กับความร้อนนานมากกว่า ย่อมเกิดปฏิกิริยา Maillard Reaction ได้มากกว่า ส่งผลให้มีสีที่เข้มกว่า (Pinthong et al., 2019)

**Table 6 The color value ( $L^*$   $a^*$   $b^*$ ), water activity ( $a_w$ ) and moisture content (%) of Prik Ka Kleua with different dried time.**

Treatment	Drying time (h)	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$a_w^{ns}$	Moisture content (%)	Peroxide value
Control	0	33.8±0.85 <sup>d</sup>	3.87±0.28 <sup>b</sup>	10.60±0.63 <sup>a</sup>	0.51±0.00 <sup>a</sup>	2.70±0.18 <sup>a</sup>	0.98±0.18 <sup>a</sup>
T1	7	39.18±0.12 <sup>c</sup>	2.59±0.07 <sup>c</sup>	8.41±0.50 <sup>c</sup>	0.49±0.01 <sup>a</sup>	2.67±0.13 <sup>a</sup>	0.40±0.23 <sup>b</sup>
T2	10	41.24±0.23 <sup>b</sup>	2.69±0.14 <sup>c</sup>	9.54±0.69 <sup>b</sup>	0.35±0.03 <sup>b</sup>	1.97±0.02 <sup>b</sup>	0.00
T3	13	42.98±0.45 <sup>a</sup>	7.76±0.29 <sup>a</sup>	9.66±0.75 <sup>b</sup>	0.27±0.09 <sup>c</sup>	1.39±0.14 <sup>c</sup>	0.00

Note: <sup>ns</sup> means nonsignificant in the same column ( $p>0.05$ ).

<sup>a-d</sup> indicate differences in the same column ( $p\leq 0.05$ ).

ส่วนปริมาณน้ำอิสระและปริมาณความชื้นนั้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p\leq 0.05$ ) เมื่อใช้เวลาในการอบนานขึ้น เนื่องจากเวลาอบที่นานขึ้นส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ได้รับความร้อนที่ยาวนานกว่า จึงยอมส่งผลให้ผลิตภัณฑ์เกิดการระเหยออกของน้ำได้มากกว่า (Tirattanapikul & Phoungchandang, 2016) นอกจากนี้ระยะเวลาการอบนานมากขึ้นยังส่งผลให้ค่า Peroxide value ลดลงเช่นกัน Peroxide value เป็นค่าที่ใช้ประเมินว่าลิพิดในอาหารเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันในระดับปฏิกิริยาออกซิเดชันหรือปฏิกิริยาออกซิเดชันเป็นสาเหตุของการหืนในผลิตภัณฑ์อาหารที่มีลิพิดเป็นส่วนประกอบ (Banthad et. al., 2021, Dechaboon & lamtham, 2013)

จาก Table 7 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของพริกกะเกลือทั้ง 4 สูตร ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale โดยให้ผู้ทดสอบประเมินในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี รสหวาน รสเค็ม กลิ่นรสโดยรวม และความชอบโดยรวม พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้าน สี รสหวาน รสหวาน รสเค็ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) แต่ด้านลักษณะปรากฏ กลิ่นรส และความชอบโดยรวม ของสูตรผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือที่ระยะเวลาการอบที่ 10 และ 13 ชั่วโมง ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบมากกว่า ความร้อนเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น สีของผลิตภัณฑ์ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การสูญเสียของ volatile organic compound ซึ่งบางชนิดเป็นสารประกอบที่ให้กลิ่นรส (Sukkhown et. al., 2018)

**Table 7 The liking score of Prik Ka Kleua with different dried time.**

Treatment	Drying time (h)	Appearance	Color <sup>ns</sup>	Sweetness <sup>ns</sup>	Saltiness <sup>ns</sup>	Flavor	Overall liking
Control	0	6.23±1.56 <sup>b</sup>	6.60±1.22	6.86±1.27	6.40±1.40	6.53±1.43 <sup>b</sup>	6.90±1.24 <sup>b</sup>
T1	7	6.56±1.10 <sup>ab</sup>	6.60±1.23	6.93±1.43	6.53±1.83	6.69±1.35 <sup>ab</sup>	6.90±1.34 <sup>b</sup>
T2	10	6.50±1.47 <sup>ab</sup>	7.10±1.15	7.36±1.21	6.36±1.51	7.56±0.81 <sup>a</sup>	7.53±0.81 <sup>a</sup>
T3	13	7.00±1.23 <sup>a</sup>	6.69±1.29	6.63±1.35	6.66±1.62	7.36±1.03 <sup>a</sup>	7.46±0.93 <sup>ab</sup>

Note: <sup>ns</sup> means nonsignificant in the same column ( $p>0.05$ ).

<sup>a-b</sup> indicate differences in the same column ( $p\leq 0.05$ ).

ดังนั้นระยะเวลาการให้ความร้อนที่เหมาะสมไม่มากเกินไป ไม่น้อยเกินไปส่งผลต่อกลิ่นรสที่เกิดขึ้นต่อการควบคุมอุณหภูมิการอบที่ 65 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเวลาการให้ความร้อนที่ 10 และ 13 ชั่วโมง การให้ความร้อนที่ 10 ชั่วโมง จึงเป็นวิธีการผลิตที่เหมาะสมสำหรับการผลิตพริกกะเกลือมากที่สุด เนื่องจากให้คุณภาพผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับที่ผู้บริโภคยอมรับเหมือนกันแต่ใช้เวลาในการผลิตที่สั้นกว่า

### 3.4 ปริมาณสารอาหาร และค่าพลังงานทั้งหมด สำหรับผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ

ผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือที่ผ่านการพัฒนาแล้วมีรายละเอียดส่วนประกอบ คือ มะพร้าวคั่วร้อยละ 69 น้ำตาลมะพร้าว ร้อยละ 23 เกลือร้อยละ 2 และงาดำคั่วร้อยละ 6 เมื่อผสมแล้วให้ทำการอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์มีองค์ประกอบทางเคมีอาหาร ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 46.10 ไขมันร้อยละ 41.75 โปรตีนร้อยละ 6.34 เถ้า ร้อยละ 3.84 และความชื้นร้อยละ 1.97 และค่าพลังงานทั้งหมดเท่ากับ 585.51 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม

เนื่องจากส่วนประกอบหลักของผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ คือ เนื้อมะพร้าว และงาดำ ที่อุดมไปด้วยสารอาหารสำคัญ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมันดี และโปรตีน (Ngampeerapong & Chavasit, 2019; Nzikou et al., 2009) จึงทำให้พริกกะเกลือเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูง และมีคุณประโยชน์ต่อร่างกาย

## 4. สรุป

ผลิตภัณฑ์พริกกะเกลือ ที่ไม่ใช่พริกกะเกลือสำหรับจิ้มมะม่วงหรือผลไม้ต่าง ๆ ตามความชอบ แต่คือพริกกะเกลือที่คนไทยในสมัยก่อนเตรียมไว้เป็นเครื่องเคียงทานคู่กับข้าวสวย ซึ่งไม่เป็นที่รู้จักมากนักในปัจจุบันได้ถูกนำกลับมาพัฒนาสูตรให้มีรสชาติอร่อย สำหรับทุกเพศทุกวัย ทั้งยังเป็นแหล่งพลังงาน และไขมันที่ดีต่อร่างกาย ในรูปผงโรยข้าวเพื่อเพิ่มความทันสมัยทานง่าย พกพาสะดวก จากการศึกษาพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิต ทำให้ได้สูตรผงโรยข้าวพริกกะเกลือ ซึ่งมีส่วนประกอบ คือ มะพร้าวคั่วร้อยละ 68 น้ำตาลมะพร้าวร้อยละ 23 งาดำร้อยละ 6 และเกลือร้อยละ 2 โดยเมื่อปั่นผสมส่วนประกอบแล้วทำการอบอุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 10 ชั่วโมง มีองค์ประกอบทางเคมีอาหาร ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 46.10 ไขมันร้อยละ 41.75 โปรตีนร้อยละ 6.34 เถ้าร้อยละ 3.84 และความชื้นร้อยละ 1.97 และค่าพลังงานทั้งหมดเท่ากับ 585.51 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม

## 5. เอกสารอ้างอิง

- Association of Official Analytical Chemists. (2005). *Official methods of analysis* (W. Horwitz, Ed., 18th ed.). AOAC International.
- Banthad, R., Limwan, P., Chalermchaiwat, P., & Sangteerakij, D. (2021). Product development of healthy *Miang Kham* bar. *RMUTSV Research Journal*, 15(1), 74–90.
- Bunjoon, O. (2014). *Khang sumrab Mon*. Matchon Public Company Limited.
- Dechaboon, A., & lamtham, S. (2013). Study of containing thiobarbituric acid (TBA) of some fried food and mutagenic activity. In *The 10th National Kasetsart University Kamphaeng Saen Conference*, Kamphaeng Saen, Thailand.
- Guillén-Sans, R., & Guzmán-Chozas, M. (1998). The thiobarbituric acid (TBA) reaction in foods: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 38(4), 315–350. <https://doi.org/10.1080/10408699891274228>
- Ngampeerapong, C., & Chavasit, V. (2019). Nutritional and bioactive compounds in coconut meat of different sources: Thailand, Indonesia and Vietnam. *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, 18(4), Article 0037. <https://doi.org/10.12982/cmujns.2019.0037>
- Ninlanon, W., & Sumana, B. (2016). Development of coconut sugar production in local industry level. *Rajabhat Rambhai Barni Research Journal*, 10(3), 49–54. [in Thai]
- Nzikou, J. M., Matos, L., Kalou, G. B., Ndangui, C. B., Tobi, N. P. G. P., Kimbonguila, A., Silou, T., Linder, M., & Desobry, S. (2009). Chemical Composition on the Seeds and Oil of Sesame (*Sesamum indicum L.*) Grown in Congo-Brazzaville. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 1(1), 6–11.

- Pansuntia, R., Fanpimai, K., Roddee, J., Promboot, S., Sangsawad, P., Promyo, K., & Phahom, T. (2023). Product development of furikake-rice seasoning from the cricket. *Khon Kaen Agriculture Journal Suppl.*, 1, 587–594. [in Thai]
- Pinthong, S., Judprasong, K., Tangsuphoom, N., Jittinandana, S., & Nakngamanong, Y. (2019). Effect of different drying processes on physical properties and carotenoid content of Gac fruit (*Momordica cochinchinensis* Spreng.). *Journal of Food Science and Agricultural Technology*, 5, 61–70.
- Puzu, N.-o., Piya, I., Palasai, W., & Sanor, S. (2020). Development of roasted coconut production method using hot air with drying cyclone. *Princess of Naradhiwas University Journal*, 12(2), 154–167. [in Thai]
- Sukkhown, P., Jangchud, K., Lorjaroenphon, Y., & Pirak, T. (2018). Flavored-functional protein hydrolysates from enzymatic hydrolysis of dried squid by-products: Effect of drying method. *Food Hydrocolloids*, 76, 103–112. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.01.026>
- Trirattanapikul, W., & Phoungchandang, S. (2016). Influence of different drying methods on drying characteristics, carotenoids, chemical and physical properties of Gac fruit pulp (*Momordica cochinchinensis* L.). *International Journal of Food Engineering*, 12(4), 395–409. <https://doi.org/10.1515/ijfe-2015-0162>