

แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแต่งเสริมเมล็ดขนุนทอดกรอบ Product Development Guidelines for Crispy Rice Noodle Curry Bars Enriched with Fried Jackfruit Seeds

นิภาพร กุลณา¹ วีรยุทธ เปลียนสำโรง² วรรณวิภา โคกครุฑ³
Nipapond Kunna¹ Weerayuth Pliansamrong² Wanvipa kokkrut³
^{1,2,3} อาจารย์ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา
^{1,2,3} Lecturer, Program in Food and Nutrition, Saowabha Vocational College
E-mail: nipapondkunna@gmail.com, Weerayut.huntao@gmail.com,
wanvipa.kok@swbvc.ac.th



Received: 2025-03-01 Revised: 2025-10-13 Accepted: 2025-12-02

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแต่งให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ทำการเปรียบเทียบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของซอสน้ำยากะทิ 3 สูตร ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น ระดับความเผ็ด รสชาติ และความชอบโดยรวม ผลการศึกษาพบว่า สูตรซอสน้ำยากะทิสูตรที่ 3 ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.68, 7.86, 7.88, 7.52, 7.56 และ 8.04 ตามลำดับ ในขณะที่การศึกษาปริมาณเมล็ดขนุนทอดกรอบ 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนักของส่วนผสมทั้งหมด ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มปริมาณเมล็ดขนุนมากขึ้นส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ได้รับคะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงขึ้น โดยปริมาณเมล็ดขนุนทอดร้อยละ 20 ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.96, 8.00, 8.11 และ 8.02 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลางและชอบมาก ซึ่งผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแต่งที่พัฒนาได้นี้มีปริมาณโปรตีน ร้อยละ 7.89 และมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ปลอดภัยสำหรับการบริโภคตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 153/2546

คำสำคัญ : ขนมจีน น้ำยากะทิ ขนมขบเคี้ยวชนิดแต่ง

Abstract

This research aimed to develop crispy rice noodle curry bars that have a quality that is acceptable to consumers. A completely randomized design (CRD) was employed to compare the sensory qualities of three coconut milk curry sauce formulas using a 9-point hedonic scale to evaluate characteristics of appearance, color, aroma, spiciness level, taste, and overall liking. The results showed that Formula Three received the highest liking scores, with mean values of 7.68, 7.86, 7.88, 7.52, 7.56, and 8.04, respectively. Meanwhile, the study of three levels of crispy fried jackfruit seeds content, namely 10% 15% and 20% by weight of total ingredients, revealed that increasing the amount of jackfruit seeds resulted in higher liking scores for aroma, taste, texture and overall liking, with 20% fried jackfruit seeds content receiving the highest liking scores. The mean values were 7.96, 8.00, 8.11 and 8.02 respectively, indicating moderate and very much liking. The developed crispy coconut milk rice vermicelli stick product had a protein content of 7.89 % a total microorganism, yeast and mold content that was safe for consumption according to the Community Product Standard 153/2003.

Keywords : Rice Noodles, Curry Sauce and Coconut Milk, Snack Bar

1. บทนำ

การบริโภคอาหารที่มีพลังงานและไขมันสูงเป็นประจำเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Noncommunicable diseases: NCDs) ได้แก่ โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคระบบทางเดินหายใจ โรคเบาหวาน และโรคอ้วน โดยทั่วโลกมีคนเสียชีวิตด้วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังในแต่ละปีประมาณ 40 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 71 ของการเสียชีวิตทั้งหมด สำหรับประเทศไทยในแต่ละปีจะมีผู้เสียชีวิตเกือบ 400,000 คน คิดเป็นร้อยละ 76 ของการเสียชีวิตทั้งหมด [1] อย่างไรก็ตามกระแสรักสุขภาพและการรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพนั้นกลับมาได้รับความสนใจจากผู้บริโภคทั่วโลกอีกครั้ง โดยสอดคล้องกับการสำรวจแนวโน้มการบริโภคของกลุ่มประชากรในปี พ.ศ. 2562 ที่พบว่าประชากรมีแนวโน้มหันมาบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพเพิ่มสูงขึ้น โดยผู้บริโภคมีความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น โปรตีนสูงและเส้นใยอาหารสูงเพิ่มขึ้น [2] ขนมจีนน้ำยา เป็นอาหารจานเดียวที่ประกอบด้วยเส้นขนมจีนราดด้วยน้ำยาชนิดต่าง ๆ เช่น

น้ำยากะทิ น้ำยาป่า น้ำเงี้ยว และน้ำยาใต้ โดยขนมจีนน้ำยากะทิเป็นอาหารจานเดียวที่ได้รับความนิยมทั่วทุกภาคของประเทศไทย คิดเป็นร้อยละ 96.60 [3] เนื่องจากขนมจีนน้ำยากะทิเป็นอาหารของภาคกลางที่เน้นการใช้กะทิ ผลิตจากเนื้อปลาบดผสมกับเครื่องแกง โดยเครื่องแกงสำหรับผลิตน้ำยากะทิ ประกอบด้วย พริกชี้ฟ้าแห้ง พริกชี้หนูแห้ง กระเทียม หอมแดง กะปิ กระชาย ข่า ตะไคร้ ผิวนะครูด จากนั้นเติมกะทิและเครื่องปรุงรส มีรสชาติกลมกล่อม ซึ่งสมุนไพรที่ใช้ในเครื่องแกงถือเป็นแหล่งของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (Bioactive compounds) เช่น เคอคูมิน แคพไซซิน และอะลิซิน เป็นต้น [4] ปัจจุบันพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารของคนไทยได้ปรับเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม กระแสนิยมและความสามารถในการเข้าถึงอาหาร โดยพบว่าผู้บริโภคนิยมบริโภคอาหารประเภทตามสั่ง อาหารกล่องโฟมหรือ พลาสติก [5] เนื่องมาจากการให้บริการรวดเร็ว สะดวกและทันเวลา ซึ่งพฤติกรรมกรรมการบริโภคนี้ได้ส่งผลกระทบไปถึงพฤติกรรมกรรมการบริโภคขนมขบเคี้ยวด้วย ดังจะเห็นได้จากรายงานของ Nutraceuticals world [6] ที่กล่าวว่าผู้บริโภคมีความต้องการขนมขบเคี้ยวที่สามารถบริโภคแทนอาหารมื้อหลักได้ (Snackification) จากการสำรวจของ Global ingredients group ที่พบว่าชาวอเมริกันที่มีอายุ 18-35 ปี ส่วนใหญ่จะนิยมรับประทานขนมขบเคี้ยวทดแทนการรับประทานอาหารมื้อหลักถึงร้อยละ 92 ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยผู้บริโภคของ Mintel Global ในปี พ.ศ. 2564 พบว่า คนไทยมีการรับประทานขนมขบเคี้ยวแทนอาหารมื้อหลักมากที่สุดเป็นอันดับสอง รองจากคนอินเดียเมื่อเปรียบเทียบกับตลาดอื่น ๆ ในเอเชียแปซิฟิก โดยคนไทยร้อยละ 77 หันมารับประทานขนมขบเคี้ยว เพื่อเป็นการไถ่รางวัลตัวเอง และตัวเลขดังกล่าวเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 81 ในกลุ่มอายุ 24-34 ปี และคนไทย ร้อยละ 76 ของผู้บริโภคมีพฤติกรรมรับประทานขนมขบเคี้ยวระหว่างทำงาน ระหว่างเดินทางท่องเที่ยว หรือระหว่างกิจกรรมว่างอื่น ๆ หรือเรียกว่า “ภาวะเคี้ยวไปเรื่อย” เป็นสิ่งที่ทำเป็นประจำ [7]

ด้วยเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการรับประทานขนมจีนน้ำยากะทิให้มีความทันสมัยและตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคโดยการผลิตขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแท่ง ที่มีโปรตีนและเส้นใยอาหารสูง สามารถพกพาได้สะดวก และมีอายุการเก็บรักษานาน โดยการนำวัตถุดิบที่มีอยู่ในประเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้แก่ ปลานิล *Oreochromis niloticus* Linnaeus เป็นปลาน้ำจืดที่มีรสชาติดี ที่มีโปรตีนร้อยละ 18 [8] โดยปลานิลที่นิยมเลี้ยงในปัจจุบันมี 4 สายพันธุ์ คือ ปลานิลจิตรลดา 1 ปลานิลจิตรลดา 2 ปลานิล GIFT และปลานิลจิตรลดา 3 ปัจจุบันได้มีการพัฒนาปลานิลขึ้นอีก 1 สายพันธุ์คือ ปลานิลจิตรลดา 4 ซึ่งปลานิลนิยมนำมาปรุงอาหารได้หลายชนิด เช่น ทอด ต้ม แกง ตลอดจนนำมาทำน้ำยา [9] ขนุนเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศ สามารถเจริญเติบโตได้ทุกพื้นที่ เนื่องจากปลูกง่าย ให้ผลผลิตดี แหล่งเพาะปลูกขนุนได้แก่ จังหวัดชลบุรี ระยองราชบุรี และกาญจนบุรี [10] โดยขนุนนิยมบริโภคในรูปของผลไม้สด มีการใช้เนื้อขนุนเป็นส่วนผสมในขนมหวาน ช่วยปรุงแต่งกลิ่นและเพิ่มรสชาติแก่อาหาร มีการนำไปแปรรูป

เพื่อส่งออก เช่น ขนุนเชื่อมแห้ง ขนุนอบแห้ง ขนุนบรรจุกระป๋อง ขนุนแช่แข็ง รวมทั้งผลิตภัณฑ์ ขนุนทอดกรอบที่กำลังเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ [11] ซึ่งผลิตภัณฑ์จากขนุนส่วนใหญ่ เป็นการใช้ประโยชน์จากเนื้อขนุน ส่วนเมล็ดขนุนนั้นเป็นของเหลือจากการบริโภค หรือเหลือจากการแปรรูป โดยในเมล็ดขนุนมีสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามินบี1 ฟอสฟอรัส และธาตุเหล็กอยู่มาก รวมทั้งมีสรรพคุณช่วยบำรุงน้ำนม และบำรุงร่างกาย [12] ซึ่งการใช้วัตถุดิบ ที่มีประโยชน์นี้นอกจากจะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้แล้วยังเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้งอันเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบที่มีอยู่ในประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 การพัฒนาสูตรซอสน้ำยากะทิที่ใช้ในการผลิตขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้ง
- 2.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้ง
- 2.3 การศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้ายของผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้งที่พัฒนาได้

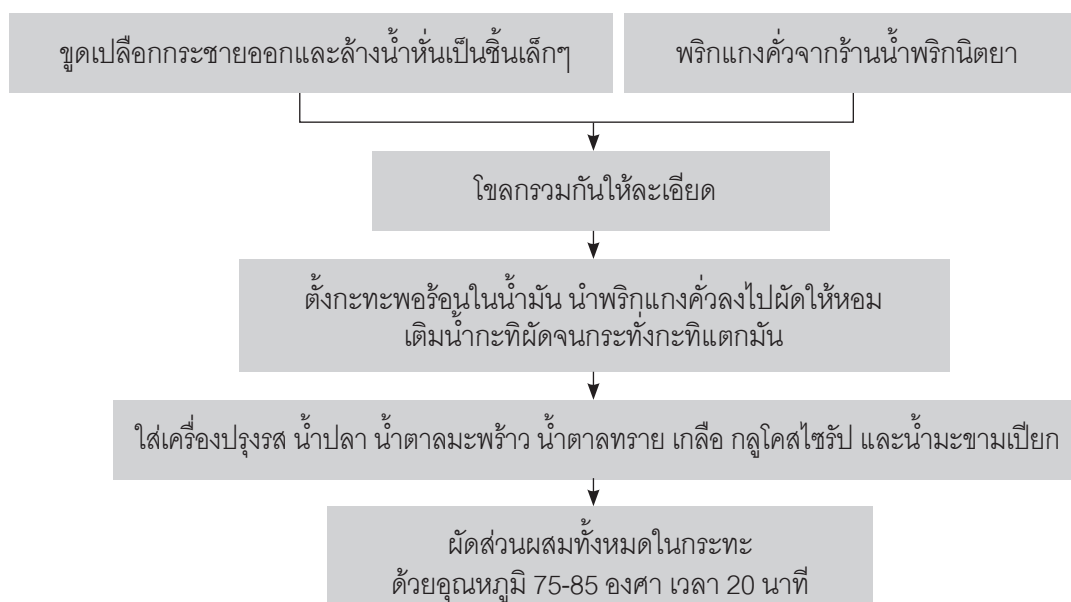
3. วิธีการดำเนินการวิจัย

- 3.1 การพัฒนาสูตรซอสน้ำยากะทิที่ใช้ในการผลิตขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้ง
นำสูตรเครื่องแกงน้ำยากะทิของ Raksaphan [13] มาดัดแปลงส่วนผสมด้วยการเสริม กลูโคสไซรัป และน้ำมะขามเปียก โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ Completely Randomized Design (CRD) ได้สูตรซอสน้ำยากะทิ จำนวน 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 1 ส่วน กระบวนการผลิตซอสน้ำยากะทิ แสดงดังภาพที่ 1 นำซอสน้ำยากะทิที่ได้ 3 สูตร มาทำการทดสอบ คุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะ ได้แก่ ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น ระดับความเผ็ด รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) กับกลุ่มเป้าหมายที่มีอายุระหว่าง 18-35 ปี จำนวน 50 คน นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แล้วนำสูตรที่คัดเลือกได้ไปศึกษาในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 1 สูตรขอส่น้ำยากะทิ จำนวน 3 สูตร

ส่วนผสม	สูตรขอส่น้ำยากะทิ (กรัม)		
	สูตร 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
พริกแกงคั่ว	50	50	50
กระชาย	40	40	40
น้ำปลา	5	5	5
น้ำตาลมะพร้าว	60	60	60
น้ำตาลทราย	40	40	40
กะทิ	240	240	240
เกลือ	5	2	2
น้ำมันพืช	30	30	30
กลูโคสไซรัป	-	5	5
น้ำมะขามเปียก	-	-	10

ที่มา : [13]



ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตขอส่น้ำยากะทิ

3.2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้ง

3.2.1 การเตรียมวัตถุดิบ

1) ขนุนทอดกรอบ

นำเมล็ดขนุนดิบ สายพันธุ์ทองประเสริฐ มาล้างให้สะอาด จากนั้นล้างเมล็ดขนุน 1 กิโลกรัม ต่อน้ำสะอาด 1.5 ลิตร โดยนำน้ำสะอาดใส่ภาชนะหุงต้ม ตั้งไฟจนกระทั่งอุณหภูมิน้ำได้เท่ากับ 100 องศาเซลเซียส จึงนำเมล็ดขนุนลงต้ม นาน 30 นาที เมื่อครบเวลาดักเมล็ดขนุนขึ้นพักให้เย็นสนิท ปอกเปลือกแล้วสไลด์เมล็ดขนุนให้เป็นแผ่นบาง หนาประมาณ 1 มิลลิเมตร นำเมล็ดขนุนที่สไลด์แล้วไปเข้าเครื่องอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จากนั้นนำไปทอดที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส นาน 2 นาที 15 วินาที ดักขึ้นพักไว้บนกระดาษซับมัน พักไว้ 2 นาที ดัดแปลงตามวิธีการของ Rotcharoen et al. [15] จากนั้นนำไปอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง บรรจุในถุงซิปล็อก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ที่ 27 ± 2 องศาเซลเซียส

2) เส้นขนมจีนทอดกรอบ

นำเส้นขนมจีนอบแห้ง ตรามิสเตอร์บ๊อบ มาทอด โดยตั้งกระทะใส่น้ำมันปาล์ม ร้อนอุณหภูมิให้ได้ 200 องศาเซลเซียส ใส่เส้นขนมจีนอบแห้ง ปริมาณ 20 กรัม ต่อ 1 ครั้ง ลงทอดในน้ำมันให้เหลืองกรอบ โดยใช้เวลา 30 วินาที ใช้ทัพพีโปร่งดักขึ้นวางบนกระดาษซับมัน พักไว้ให้เย็น 5 นาที ดัดแปลงตามวิธีการของ Chanasith [16]

3) กระเทียมเจียว

นำกระเทียมจีนมาปอกเปลือก คัดเลือกเมล็ดที่สมบูรณ์ ล้างให้สะอาด ซอยเป็นแผ่นบาง ๆ ตัดให้เป็นชิ้นสี่เหลี่ยมจัตุรัส จากนั้นนำไปทอดในน้ำมันปาล์มให้เหลืองกรอบ ดักขึ้นพักไว้บนกระดาษซับมัน พักไว้ 5 นาที จากนั้นนำไปอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง บรรจุในถุงซิปล็อก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ที่ 27 ± 2 องศาเซลเซียส

4) หอมแดงเจียว

นำหอมแดงไทยมาคัดเลือกเมล็ดที่สมบูรณ์ จากนั้นมาปอกเปลือก ล้างให้สะอาด ซอยตามยาวแผ่นบาง ๆ จากนั้นนำไปทอดในน้ำมันปาล์มให้เหลืองกรอบ ดักขึ้นพักไว้บนกระดาษซับมัน พักไว้ 5 นาที จากนั้นนำไปอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง บรรจุในถุงซิปล็อก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ที่ 27 ± 2 องศาเซลเซียส

5) ปลานิลหยอง

นำปลานิลจากร้านวันดี ตลาดปากคลองมาขอดเกล็ด ล้างทำความสะอาด ด้วยเกลือสมุทรให้หมดเลือดและเมือก จากนั้นนำไปนึ่งด้วยเครื่องสมุนไพร ได้แก่ ข่า ตะไคร้ และ ใบมะกรูด นึ่งเป็นเวลา 40 นาที เมื่อปลานิลสุก แกะเอาแต่เนื้อ นำเนื้อปลาไปโขลกให้เนื้อปลาฟู

จากนั้นนำไปคั่วในกระทะทองให้แห้งประมาณ 1 ชั่วโมง จากนั้นนำปลานิลหยองที่ได้ไปอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ดัดแปลงตามวิธีการของ Thedkwanchai [17] บรรจุในถุงซิปล็อก เก็บไว้ ที่อุณหภูมิห้อง ที่ 27 ± 2 องศาเซลเซียส

6) กระชายทอดกรอบ

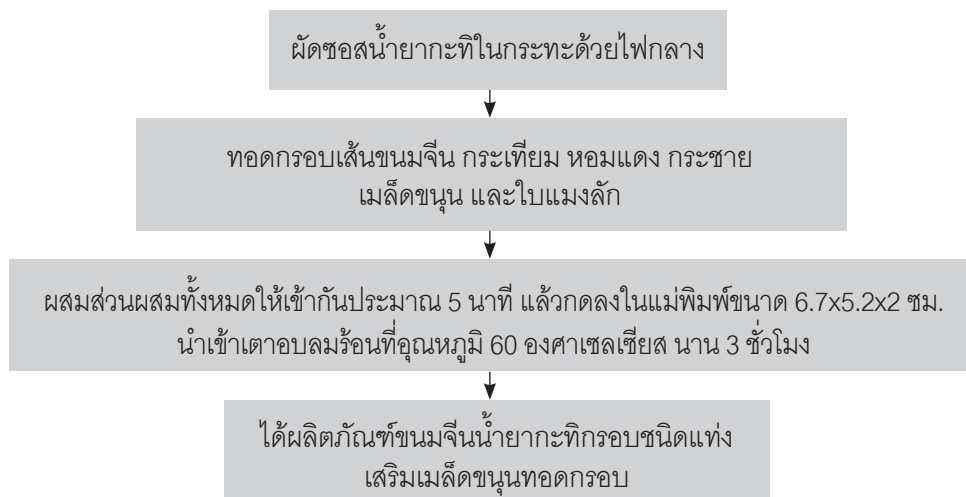
นำกระชายมาล้างให้สะอาด ซอยตามยาวเป็นเส้นๆ จากนั้นนำไปทอดในน้ำมันปาล์มให้เหลืองกรอบ ตักขึ้นพักไว้บนกระดาษซับมัน พักไว้ 5 นาที จากนั้นนำไปอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง บรรจุในถุงซิปล็อก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ที่ 27 ± 2 องศาเซลเซียส

7) ไบแมงลักทอดกรอบ

นำไบแมงลักมาล้างให้สะอาด ซับด้วยกระดาษซับมันให้แห้งสนิท จากนั้นนำไปทอดในน้ำมันปาล์มให้เหลืองกรอบ ตักขึ้นพักไว้บนกระดาษซับมัน พักไว้ 5 นาที จากนั้นนำไปอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง บรรจุในถุงซิปล็อก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ที่ 27 ± 2 องศาเซลเซียส

3.2.2 การศึกษาปริมาณเมล็ดขนุนทอดกรอบที่เหมาะสม

จากการศึกษาในข้อ 3.1 จะได้สูตรขอสน้ำยากะทิจากผู้ทดสอบที่ให้คะแนนเฉลี่ยความชอบโดยรวมสูงที่สุดเป็นสูตรหลักเพื่อนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้ง วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) โดยศึกษาปริมาณเมล็ดขนุนทอดกรอบต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้ง เป็น 3 สิ่งทดลอง ได้แก่ ร้อยละ 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนักของส่วนผสมทั้งหมด กระบวนการผลิตขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้ง แสดงดังภาพที่ 2 จากนั้นทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะ ได้แก่ ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น ระดับความเผ็ด เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ใช้กับผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคคลทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 18 – 35 ปี จำนวน 50 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 เพื่อคัดเลือกปริมาณเมล็ดขนุนทอดกรอบที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากสูตรที่ได้คะแนนความชอบโดยรวมในทุกคุณลักษณะสูงที่สุด



ภาพที่ 2 กระบวนการผลิตขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้งเสริมเมล็ดขนุนทอดกรอบ

3.3 การศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้ายของผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้งที่พัฒนาได้

นำผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้งที่พัฒนาได้มาตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ วัดค่าปริมาณ น้ำอิสระ Water activity (aw) ตรวจสอบคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และ วิเคราะห์ค่าพลังงาน การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ การหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด การหาปริมาณยีสต์และรา โดยส่งตัวอย่างวิเคราะห์ผลการทดสอบที่ บริษัท ศูนย์ห้องปฏิบัติการและวิจัยทางการแพทย์ และการเกษตรแห่งเอเชีย จำกัด (มหาชน)

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาสูตรซอสน้ำยากะทิที่ใช้ในการผลิตขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้ง



ภาพที่ 3 ซอสน้ำยากะทิ 3 สูตร

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของซอสน้ำยาเกทิที่ใช้ในการผลิตขนมจีนน้ำยาเกทิรอบชนิดหนึ่งในคุณลักษณะ ได้แก่ ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น ระดับความเผ็ด รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) กับกลุ่มเป้าหมายที่มีอายุระหว่าง 18-35 ปี จำนวน 50 คน (ภาพที่ 3) ผลการศึกษาพบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เนื่องจากทั้ง 3 สูตรมีขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบเหมือนกัน ในขณะที่คุณลักษณะด้านสี กลิ่น ระดับความเผ็ด รสชาติ และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) เมื่อพิจารณาจากสูตรซอสน้ำยาเกทิทั้ง 3 สูตร พบว่า สูตรที่ 1 ไม่มีส่วนผสมของกลูโคสไซรัป ซึ่งแตกต่างจากสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ที่มีส่วนผสมของกลูโคสไซรัป ในปริมาณ 5 กรัม โดยกลูโคสไซรัปเป็นสารให้ความหวานที่ได้มาจากการย่อยของแป้งมันสำปะหลัง หรือแป้งข้าวโพด ที่นอกจากจะช่วยเพิ่มความหวานให้กับอาหารแล้วยังช่วยให้น้ำตาลลดตัวเร็วขึ้น แก้ปัญหาการตกทราย หรือน้ำตาลตกผลึกในผลิตภัณฑ์อาหารอีกด้วย [18] ส่งผลให้ซอสน้ำยาเกทิสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ได้รับคะแนนความชอบจากผู้ทดสอบสูงกว่าสูตรที่ 1 นอกจากนี้ยังพบความแตกต่างของส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตซอสน้ำยาเกทิในสูตรที่ 3 โดยพบว่าสูตรซอสน้ำยาเกทิสูตรที่ 3 นั้น มีส่วนผสมของน้ำมะขามเปียก ซึ่งการเพิ่มน้ำมะขามเปียกจะทำให้ซอสน้ำยาเกทิมีสีสวยตามธรรมชาติและมีรสชาติดหวานอมเปรี้ยว เนื่องจากมะขามเปียกมีรสเปรี้ยวของกรดอินทรีย์ เช่น กรดทาร์ทาริก และกรดซิตริก [19, 16] ด้วยเหตุนี้ผู้ทดสอบชิมส่วนใหญ่จึงให้คะแนนความชอบซอสน้ำยาเกทิสูตรที่ 3 สูงที่สุด โดยได้รับคะแนนความชอบในคุณลักษณะ ได้แก่ ด้านสี กลิ่น ระดับความเผ็ด รสชาติ และความชอบโดยรวมสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.86, 7.88, 7.52, 7.56 และ 8.04 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของซอสน้ำพริกน้ำยาเกทิ จำนวน 3 สูตร

ส่วนผสม	สูตรซอสน้ำยาเกทิ (กรัม)		
	สูตร 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะที่ปรากฏ ^{ns}	7.30±0.79	7.40±0.78	7.68±0.74
สี	7.36±0.80ab	7.60±0.73b	7.86±0.73a
กลิ่น	7.04±0.88b	7.14±0.76b	7.88±0.80a
ระดับความเผ็ด	6.94±0.91b	7.18±0.83ab	7.52±0.91a
รสชาติ	6.56±0.86c	6.86±0.64b	7.56±0.64a
ความชอบโดยรวม	6.46±0.66c	7.14±0.57b	8.04±0.70a

หมายเหตุ a-c หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.2 ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแท่ง



ภาพที่ 4 ผลิตภัณฑ์ขนมจีนกะทิกรอบที่มีปริมาณเมล็ดขนุนทอดกรอบต่างกัน

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมจีนกะทิกรอบที่มีปริมาณเมล็ดขนุนทอดกรอบต่างกัน 3 สิ่งทดลอง ได้แก่ ร้อยละ 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนักของส่วนผสมทั้งหมด การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในคุณลักษณะ ได้แก่ ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น ระดับความเผ็ด เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) รสชาติ และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ใช้กับผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมาย คือ บุคคลทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 18 – 35 ปี จำนวน 50 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา (ภาพที่ 4) ผลการศึกษาพบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี และระดับความเผ็ด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ในขณะที่คุณลักษณะด้าน กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยเมื่อพิจารณาจากปริมาณเมล็ดขนุนทอดกรอบที่เพิ่มขึ้นในกระบวนการผลิตขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแท่งตามสิ่งทดลองจากร้อยละ 10, 15 และ 20 โดยน้ำหนักของส่วนผสมทั้งหมด จะเห็นได้ว่าการเพิ่มปริมาณเมล็ดขนุนส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นของเมล็ดขนุนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากกลิ่นที่ได้จากเมล็ดขนุนเป็นสารที่ได้จากธรรมชาติจะมีกลิ่นเฉพาะตัว ดังนั้นเมื่อนำเมล็ดขนุนมาผ่านกรรมวิธีการทอดแล้วใช้ในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นจึงส่งผลต่อคุณลักษณะด้านกลิ่นทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นของเมล็ดขนุนเพิ่มมากขึ้น

สอดคล้องกับการศึกษาของ Rotcharoen et al. [15] ด้วยเหตุนี้ผู้ทดสอบจึงให้คะแนนความชอบ ด้านกลิ่นในสิ่งทดลองที่ 2 และสิ่งทดลองที่ 3 สูงที่สุด นอกจากนี้การเพิ่มปริมาณเมล็ดขนุนทอดกรอบ ยังส่งผลต่อรสชาติเนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ด้วย เนื่องจากการทอดอาหารทำให้อาหารมีรสชาติดีขึ้น ไขมันและน้ำมันมีส่วนให้อาหารมีรสชาติที่ดีขึ้น ทำให้เมล็ดขนุนทอดกรอบมีความมัน และหวานเล็กน้อยซึ่งความหวานที่ได้จากน้ำตาลในคาร์โบไฮเดรต ที่มีในเมล็ดขนุน [20] ส่งผลให้ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในสิ่งทดลองที่ 3 สูงที่สุด ในคุณลักษณะ ได้แก่ ด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.96, 8.00, 8.11 และ 8.02 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมจีนกะทิกรอบที่มีปริมาณเมล็ดขนุนทอดกรอบต่างกัน

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ปริมาณเมล็ดขนุนทอดกรอบ		
	10 %	15 %	20 %
ลักษณะที่ปรากฏ ^{ns}	7.60±0.83	7.76±0.82	7.86±0.78
สี	7.92±0.75	8.00±0.67	8.10±0.65
กลิ่น	7.58±0.61b	7.76±0.63ab	7.96±0.73a
ระดับความเผ็ด	7.34±0.85	7.60±0.73	7.62±0.60
รสชาติ	7.36±0.92b	7.48±0.61b	8.00±0.67a
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	7.23±0.52b	7.21±0.67b	8.11±0.41a
ความชอบโดยรวม	7.26±0.83c	7.62±0.73b	8.02±0.59a

หมายเหตุ a-c หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.3 ผลการศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้ายของผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้งที่พัฒนาได้

จากการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ ของผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิ กรอบชนิดแห้งที่พัฒนาได้ แสดงดังตารางที่ 6 พบว่า ผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้ง มีปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เท่ากับ 0.34 เป็นไปตามมาตรฐานของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.153/2559) เรื่อง หนึ่กรอบ ที่ระบุว่า ผลิตภัณฑ์หนึ่กรอบ จะต้องมึปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ไม่เกิน 0.4 [21] โดยองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต พลังงาน ร้อยละ 3.10, 2.70, 7.89, 36.59 และ 49.72 โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และมีค่าพลังงานต่อ 100 กรัม เท่ากับ 559.75 กิโลแคลอรี นอกจากนี้จากการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้ง พบว่าผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้นี้มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 40 โคโลนีต่อกรัม ปริมาณยีสต์และรา น้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.153/2559) เรื่อง หนึ่กรอบ ที่ระบุว่า ผลิตภัณฑ์หนึ่กรอบ สามารถตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม [21]

ตารางที่ 4 คุณภาพทางกายภาพ คุณภาพทางเคมีและคุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิกรอบชนิดแห้งเสริมเมล็ดขนุนทอดกรอบ

คุณภาพ	ผลการวิเคราะห์ปริมาณ
คุณภาพทางกายภาพ	
ปริมาณน้ำอิสระ (a_w)	0.34
คุณภาพทางเคมี	
ความชื้น (กรัม/100 กรัม)	3.10
เถ้า(กรัม/100 กรัม)	2.70
โปรตีน (กรัม/100 กรัม)	7.89
ไขมัน (กรัม/100 กรัม)	36.59
คาร์โบไฮเดรต (กรัม/100 กรัม)	49.72
พลังงาน (กิโลแคลอรี/100 กรัม)	559.75
คุณภาพทางจุลินทรีย์	
ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)	40
ปริมาณยีสต์และรา (โคโลนี/กรัม)	<10

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การเพิ่มกลูโคสไซรัปจะช่วยให้ซอสน้ำยากะทิมีความข้นหนืดเกาะตัวกันดีขึ้น และการเพิ่มน้ำมะขามเปียกจะช่วยให้ซอสน้ำยากะทิมีสีสวยตามธรรมชาติและมีรสชาติหวานอมเปรี้ยว โดยซอสน้ำยากะทิสูตรที่ 3 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์ขนมจีนน้ำยากะทิรอบชนิดแห้งที่มีปริมาณเมล็ดขนุนทอดกรอบที่ร้อยละ 20 สูงที่สุด ในคุณลักษณะ ได้แก่ ด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.96, 8.00, 8.11 และ 8.02 ตามลำดับ โดยผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้นี้มีปริมาณโปรตีน ร้อยละ 7.89 และมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ปลอดภัยสำหรับการบริโภคตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 153/2559 ซึ่งงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าสามารถนำวัตถุดิบที่มีในประเทศมาพัฒนาเป็นอาหารเพื่อสุขภาพที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคในยุคปัจจุบัน อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ควรมีการศึกษาอายุการเก็บรักษาและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษา เนื่องจากความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเสื่อมเสียคุณภาพของผลิตภัณฑ์

บรรณานุกรม

- [1] กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2566). คู่มือแนวทางการดำเนินงาน NCD Clinic Plus, กรุงเทพฯ.
- [2] Sumargo, F., Gulati, P., Weier, S.A., Clarke, J. & Rose, D. (2016). Effects of processing moisture on the physical properties and in vitro digestibility of starch and protein in extruded brown rice and pinto composite flours. *Food Chemistry Journal*, 15, 726-733.
- [3] Charoenkiattikul, S., Kosalawat, W., Chawasit, W., Kosalawat, S., Rojrungrasinkul, N. & Boonpradern, A. (2003). The value of Thai food for health. *National Research Council of Thailand Journal*, 35(1), 1-59.
- [4] Seesangjan, J., Riebroy, S., Siriwong, N., Bunjongsinsiri, P. & Pasakawee, K. (2012). Full story of the 50th Kasetsart University Academic Conference: Agricultural Extension and Home Economics Branch, Plant Branch, In Kasetsart University Academic Conference No. 50: Effect of curry paste and coconut milk content on some characteristics and acceptability of mushroom-coconut milk curry (53-60), Bangkok: Kasetsart University.
- [5] พิชศาล พันธุ์วัฒนา. (2562). พฤติกรรมการบริโภคอาหารของคนเมืองวัยทำงานในกรุงเทพมหานคร. *วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 7 ขอนแก่น*, 26(2), 93-103.
- [6] Nutraceuticals world. (2018). 'Snackification' Widespread Among Millennials. https://www.nutraceuticalsworld.com/issues/2017-04/view_breaking-news/snackification-widespread-among-millennials/2156.
- [7] Matichon Online. (2022). Are you like this? 70% of Thai people heal their hearts by eating snacks. https://www.matichon.co.th/lifestyle/health-beauty/news_3434693.
- [8] Department of Fisheries. (2010). Nile tilapia development strategy (2010-2014). Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok.
- [9] พิเชต พลายเพชร. (2559). การจัดการทางโภชนาการสำหรับการเลี้ยงปลานิล. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 24(1), 12-39.
- [10] กลุ่มสารสนเทศการเกษตร. (2562, 4 กันยายน). ข้อมูลเพื่อการวางแผนพัฒนาการเกษตรรายสินค้าของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ประจำปีงบประมาณ 2562. <https://www.ops-moac.go.th/prachuaphirikhon-dwl-files-412791791842>.

- [11] BLT Bangkok (2020, June 10). Making “Crispy Fried Jackfruit, increasing the value of Thai jackfruit Found exports in the first half of 2020 Grew 24.94%. <https://www.bltbangkok.com/news/29244/>.
- [12] Wongarun, W. (2019). Food Product Processing from Household Waste of jackfruit Seeds in Nhong Plai Tang Community, Rai Kao District, Sam Roi Yod, Prachuap Khiri Khan. *Eau heritage journal*, 13(2), 132-144.
- [13] Raksaphan, S. (2019). Family food. SO.SO.SO.SO. CO.,LTD., Bangkok.
- [14] กัญญา รัชตชัยยศ. (2007). การทดสอบและการแบ่งกลุ่มผู้บริโภคโดยใช้สเกลวัดเจตคติแบบพหุในผลิตภัณฑ์น้ำพริกแจ่วบอง [ปริญญาานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [15] Rotcharoen, N., Siri-Amnuaylap, P., Sakdadej, S., Charoenwiset, L., Waratchariyakul, W. and Apinansawat, N. (2019). Crispy Jackfruit Seeds, In Conference on Science, Mathematics and Science Education Bachelor's degree level 1 at the Faculty of Science and Technology Rambhaibarni Rajabhat University. 62-66.
- [16] Chittanit, W. (2009). Research exhibition on the research path Kasetsart University 2010. Kasetsart Fair 2010. Production of tamarind powder by drum dryer using maltodextrin and Arabic gum as adjuncts. Kasetsart University.
- [17] Thedkwanchai, S. (2009). A Study of Recipe and Process Development of “Pla Nil Yong” (Dried Shredded Nile Tilapia). Master Thesis. Rajamangala University of Technology Phra Nakhon.
- [18] Wongchankaew, A. (2019, 10 June). Contaminants in fresh food.<https://www.bltbangkok.com/news/29244/>.
- [19] วันดี แก้วสุวรรณ. (2556). การใช้น้ำมะขามเปียกในส่วนผสมน้ำปรุงรสผัดไทยสำเร็จรูป. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 32(1), 55-62.
- [20] อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. (2556). หลักการประกอบอาหาร (พิมพ์ครั้งที่ 10). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [21] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2559). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (153/2559) หมี่กรอบ. [https://tcps.tisi.go.th/pub/tcps0153_59\(%e0%b8%ab%e0%b8%a1%e0%b8%b5%e0%b9%88%e0%b8%81%e0%b8%a3%e0%b8%ad%e0%b8%9a\).pdf](https://tcps.tisi.go.th/pub/tcps0153_59(%e0%b8%ab%e0%b8%a1%e0%b8%b5%e0%b9%88%e0%b8%81%e0%b8%a3%e0%b8%ad%e0%b8%9a).pdf).