

<http://journal.rmutp.ac.th/>

การพัฒนาสูตรแป้งชาลาเปาเสริมผงเนื้อลูกตาลสุก

สุธิดา กิจजारเสถียร *

สาขาวิชาอาหารโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวรวิหาร เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

รับบทความ 3 กุมภาพันธ์ 2564 แก้ไขบทความ 25 กรกฎาคม 2564 ตอรับบทความ 16 กันยายน 2564

บทคัดย่อ

จากการตรวจสอบผลของการใช้เนื้อตาลสุกในลักษณะผงเสริมในแป้งชาลาเปาด้วยอัตราส่วนของผงเนื้อตาลสุกร้อยละ 0 10 20 และ 30 พบว่า จากการวัดคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแป้งชาลาเปาเสริมผงเนื้อลูกตาลสุก พบว่า สัดส่วนของผงเนื้อตาลสุกที่ดีที่สุกร้อยละ 10 ส่วนผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีในแป้งชาลาเปาเสริมผงเนื้อลูกตาลสุกร้อยละ 10 พบว่า ปริมาณพลังงานทั้งหมด 296.25 แคลอรี/100 กรัม ส่วนความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 39.64 0.69 5.33 5.70 และ 55.38 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพในแป้งชาลาเปาเสริมผงเนื้อลูกตาลสุกร้อยละ 10 พบว่า ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) 77.38 ค่าสว่าง (L^*) 10.27 ค่าความเป็นสีแดง (a^*) 36.25 ค่าความเป็นสีเหลือง (b^*) 3,421.50 ตามลำดับ ค่าความแข็ง 0.85 g force ค่าความยืดหยุ่นร้อยละ 86.25 ค่าการทนต่อการเคี้ยว 1,314 g force และค่าการเกาะติดร้อยละ 46.09 และผลการยอมรับของผู้ทดสอบชิมมีต่อชาลาเปาทำจากแป้งชาลาเปาเสริมผงเนื้อลูกตาลสุกชาลาเปา พบว่า ได้รับความชอบร้อยละ 90

คำสำคัญ : การพัฒนาสูตร; ผงเนื้อลูกตาลสุก; แป้งชาลาเปา

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร: +664 240 9666, ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์: suthida.k@rmutp.ac.th

<http://journal.rmutp.ac.th/>

Formulation Development of Steamed Buns by Supplemented Toddy Palm Pulp Powder

Suthida Kitjavorasatien*

Department of Food and Nutrition's Lecture, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

168 Thanon Sri Ayuthaya, Wachira Phayaban, Dusit District, Bangkok 10300

Received 3 February 2021; Revised 25 July 2021; Accepted 16 September 2021

Abstract

The results of the using of toddy palm pulp powder form added to steamed buns using ratios of 0, 10, 20 and 30 %. It was found that from the sensory quality measurements of steamed buns by supplemented toddy palm pulp powder was 10%. As the results of chemical quality analysis of 10% steamed buns by supplemented toddy palm pulp powder was found that the total energy content was 296.25 calories per100g., the moisture, ash, protein, fat and carbohydrate was 39.64, 0.69, 5.33, 5.70 and 55.38 %, respectively. The results of physical quality analysis of 10% steamed buns by supplemented toddy palm pulp powder showed that water activity (a_w) 77.38, brightness (L^*) 10.27, red (a^*) 36.25, yellow (b^*) 3,421.50 respectively, Hardness 0.85 g force, Springiness 86.25 %, Chewiness 1,314 g force and Cohesiveness 46.09%. From consumer acceptance testing of 40 testers, 90 % of them accepted in this product.

Keywords : Formulation Development; Toddy Palm Pulp Powder; Steamed Buns

* Corresponding Author. Tel.: +664 240 9666, E-mail Address: suthida.k@rmutp.ac.th

1. บทนำ

ต้นตาลโตนดซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญอย่างหนึ่งของจังหวัดเพชรบุรี ในปี 2558 จังหวัดเพชรบุรีมีต้นตาลประมาณ 3.36 แสนต้น โดยอำเภอบ้านลาดมีต้นตาลมากที่สุดกว่า 1.7 แสนต้น รองลงมาคือ อ.เมือง 9.1 หมื่นต้น และ อ.ท่ายาง 3.3 หมื่นต้น [1] ส่วนที่นิยมนำมาประกอบอาหาร คือ ลูกตาลที่แก่จัดมีจาวตาลลักษณะเหนียว แข็ง ใช้ทำจาวตาลเชื่อม ส่วนลูกตาลที่แก่จัดจะมีสีเหลืองสด เนื้อตาลสุกเป็นผลไม้สีเหลืองส้มที่เกิดจากการสลายตัวของน้ำตาล น้ำตาลคั้นน้ำ และเอาเส้นใยออกได้น้ำสีเหลือง มีกลิ่นหอม ใช้ต้มดื่มหรือทำอาหารคาวหวาน เช่น แกงหัวตาล ขนมตาล เป็นต้น ลูกตาลสามารถปลูกได้ในทุกภาคของประเทศไทยโดยเฉพาะจังหวัดเพชรบุรี สงขลา สุพรรณบุรี และอยุธยา เป็นต้น แต่ยังไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์มากนัก ส่วนใหญ่ปล่อยให้สุกคาต้น และหล่นเน่าเสียไป

อาหารว่างไทยมีมานานตั้งแต่สมัยโบราณแม่บ้านสมัยก่อนใช้เวลาว่างในการทำอาหารว่างเก็บไว้โดยใช้วัตถุดิบที่เหลือจากอาหารมื้อหลักให้เป็นประโยชน์และใช้วัตถุดิบที่มีมาก เมื่อมีการต้อนรับแขกก็จะนำอาหารว่างมารับแขกพร้อมกับเสิร์ฟน้ำผลไม้หรือน้ำลอยดอกมะลิ ต่อมามีการพบปะกับชาวต่างชาติรับเอาวัฒนธรรมต่าง ๆ เข้ามา จีนเป็นชาติที่ใกล้ชิดกับไทยอาหารว่างที่เป็นของชาว ได้แก่ ชาลาเปา เป็นอาหารเข้าของชาวจีนชนิดหนึ่งที่ทำมาจากแป้งสาลีและยีสต์ ซึ่งนิยมรับประทาน ระหว่างอาหารมื้อหลัก เป็นอาหารที่จัดเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่ไม่ทันรับประทานอาหารเช้าหรือภารกิจมาก ทำงานจนล่วงเวลารับประทานอาหาร เพื่อบรรเทาความหิวให้ความอิ่มอร่อย มีหลายประเภทให้เลือก สะดวกในการรับประทานและการจัดเลี้ยง หรือสำหรับผู้เดินทางโดยรถ ทางเรือ หรือสายการบิน ทำรายได้ให้กับอุตสาหกรรมบริการในระดับที่สูงมาก [2]

ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงคุณค่าทางโภชนาการและเพื่อ

สร้างมูลค่าของเนื้อลูกตาลสุก จึงนำเนื้อลูกตาลสุกมาศึกษากรรมวิธีการแปรรูปในผลิตภัณฑ์อาหารว่าง ได้แก่ แป้งชาลาเปา พร้อมบริโภคให้กับกลุ่มคน ทุกเพศ ทุกวัย และเพื่อถ่ายทอดแลกเปลี่ยนความรู้และสร้างรายได้ให้กับชุมชนกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มอนุรักษ์และสืบสานตาลโตนดจังหวัดเพชรบุรีต่อไป

2. ระเบียบวิธีวิจัย

วัตถุดิบในการทำแป้งชาลาเปา

- 1) แป้งสาลีอเนกประสงค์ (ตรา วัว)
- 2) แป้งเค้ก (ตรา บัวแดง)
- 3) ยีสต์ (ตรา saf-instant)
- 4) น้ำอุ่น
- 5) น้ำตาลทราย (ตรา ลิ้น)
- 6) เกลือปรมัตถ์
- 7) ผงฟู (ตรา Best food)
- 8) เนยขาว (ตรา โอพี)
- 9) สารเสริมคุณภาพ SP

2.1 ขั้นตอนการวิจัย

การศึกษาดูสูตรพื้นฐานแป้งชาลาเปา ขั้นตอนการทำแป้งชาลาเปาสูตรพื้นฐาน 3 สูตร ดังตารางที่ 1 เพื่อคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมที่สุดนำมาใช้ในการพัฒนาแป้งชาลาเปาเสริมผงเนื้อลูกตาลสุกต่อไป

ตารางที่ 1 ส่วนผสมที่ใช้ในการทำแป้งชาลาเปาสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร

วัตถุดิบ	ปริมาณ (ร้อยละ)		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
แป้งเค้ก	55	45	-
แป้งสาลีอเนกประสงค์	-	-	53.50
ยีสต์	1.08	0.14	0.51
น้ำ	24.26	29.40	27.40
น้ำตาลทรายขาว	13.2	14.85	13.5

ตารางที่ 1 ส่วนผสมที่ใช้ในการทำแป้งชาลาเปาสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร (ต่อ)

วัตถุดิบ	ปริมาณ (ร้อยละ)		
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
เกลือ	0.18	0.07	0.30
ผงฟู	1.08	0.14	1.27
เนยขาว	5.2	8.92	-
สารเสริมคุณภาพ (SP)	-	1.48	3.52

2.1.1 ขั้นตอนการเตรียมแป้งชาลาเปา

1) เตรียมยีสต์ น้ำตาลทรายผสมกับน้ำอุ่น อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

2) นำแป้งสาลีอเนกประสงค์ แป้งเค้ก เกลือและผงฟูมาผสม แล้วร่อนรวมกันผ่านตะแกรงร่อนสแตนเลส ความละเอียด 20 เมช

3) นำส่วนผสมแป้งกับส่วนผสมยีสต์เทลงเครื่องผสมอาหาร KITCHEN AID ไฟขนาด 300 วัตต์ ตีให้เข้ากัน นำเนยขาว สารเสริมคุณภาพ SP ใส่ลงไปตี ต่อจนแป้งมีผิวสัมผัสเนียนนุ่ม นำแป้งออกจากเครื่อง ปั่นเป็นก้อนโดพักไว้ คลุมไว้ด้วยผ้าขาวบาง ชุบน้ำหมาด ปิดไว้เพื่อไม่ให้หน้าโดแห้ง พักโดไว้ให้ขึ้นเป็น 2 เท่า

4) นำโดที่ขึ้นดีแล้ว มากดไล่ฟองอากาศออกให้หมด ตัดแบ่งโดเป็นก้อน แล้วชั่งน้ำหนักก้อนละ 20 กรัม

5) การนึ่ง ต้องให้น้ำเดือดไฟแรง ใส่แป้งในลังถึงประมาณ 2 ใน 3 ส่วนของก้นลังถึง

6) ควรวางชาลาเปาก่อนนึ่งควรวางให้ห่างกัน เพื่อให้มีช่องระบายไอน้ำ ทำให้ชาลาเปาขึ้นรูปได้

2.1.2 ขั้นตอนการเตรียมผงเนื้อตาลสุก

นำเนื้อตาลสุก (พันธุ์หม้อ) มาล้างให้สะอาด ลอกเปลือกดำออก ให้เอาดีตาลออกเพื่อไม่ให้เนื้อตาลมีรสขม ยีลูกตาลกับน้ำที่ละน้อย กรองด้วยกระชอนตาถี่ เพื่อกรองเอาเส้นใยออก เทใส่ผ้าขาวบาง ใช้เชือกผูกให้แน่นไว้ 24 ชั่วโมง เกลี่ยเนื้อตาลในถาด นำเข้าตู้อบลมร้อน โดยใช้

อุณหภูมิในการอบแห้ง 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมง บดผ่านตะแกรงร่อนความละเอียด 80 เมช [3]

2.1.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของเนื้อตาลสุกอบแห้งและผงเนื้อตาลสุก

วิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างเนื้อตาลสุกอบแห้งและผงเนื้อตาลสุกตามวิธีการของ AOAC (2019) [4] ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรต และพลังงาน

2.1.4 ทดสอบปริมาณที่เหมาะสมของผงเนื้อตาลสุกที่ใช้เสริมในแป้งชาลาเปา

นำสูตรพื้นฐานที่ได้รับการคัดเลือกมาทดสอบหาความเหมาะสมของผงเนื้อตาลสุกที่ใช้เสริมในแป้งชาลาเปา 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0 10 20 และ 30 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยมีสูตรพื้นฐานเป็นสูตรควบคุม จากนั้นนำไปประเมินคุณภาพทางกายภาพ และทางประสาทสัมผัสของชาลาเปาต่อไป

2.1.5 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแป้งชาลาเปาสูตรพื้นฐานที่ได้รับการคัดเลือกจำนวน 1 สูตร มาเป็นสูตรควบคุม และสูตรที่พัฒนาเสริมผงเนื้อตาลสุก 3 ระดับ

1) การวัดค่าสีด้วยเครื่องวัดสี Hunter Lab color meter (L^* , a^* , และ b^*)

2) วัดเนื้อสัมผัสด้วยวิธีวิเคราะห์เนื้อสัมผัสแบบ Texture Profile Analysis (TPA) ด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Oration Manual for TAXT plus Texture Analyzer (Stable Micro System Ltd., ประเทศอังกฤษ) ด้วยหัววัดอะลูมิเนียมทรงกระบอก

3) การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยนำสูตรแป้งชาลาเปาที่ได้รับการคัดเลือกเป็นสูตรพื้นฐานมาพัฒนาต่อโดยเสริมผงเนื้อตาลสุกในแป้งชาลาเปาวางแผนการทดลองแบบสุ่มไม่บล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design, RCB ประเมินคุณภาพทาง

ประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิมที่เป็นอาจารย์และนักศึกษาศาสาวิชาอาหารและโภชนาการที่ผ่านการฝึกฝนในการชิม จำนวน 80 คน

2.1.6 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของแป้งข้าลาเปาสูตรควบคุมกับสูตรที่ได้รับการคัดเลือกเสริมผงเนื้อตาลสุก

วิเคราะห์เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างแป้งข้าลาเปาสูตรควบคุมกับสูตรที่ได้รับการคัดเลือกเสริมผงเนื้อตาลสุก ตามวิธีการของ AOAC (2019) ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า กากใยคาร์โบไฮเดรต พลังงาน และบีตาแคโรทีน

2.1.7 ทดสอบยอมรับข้าลาเปาของผู้ทดสอบ (Consumer test) ที่มีต่อผงเนื้อตาลสุกในแป้งข้าลาเปาที่ใช้ทำข้าลาเปา

คุณภาพทางประสาทสัมผัสการศึกษามองเนื้อตาลสุกในแป้งข้าลาเปา ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสระดับห้องปฏิบัติการที่มีความคุ้นเคยกับตัวอย่างผลิตภัณฑ์จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ ด้วยวิธีตอบแบบสอบถาม ซึ่งแบบสอบถามแบบเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลเกี่ยวกับทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง และข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับ แป้งข้าลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุก ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์เชิงพรรณนา คะแนนค่าความพอใจในแต่ละคุณลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม รายงานในสถิติเชิงพรรณนาในรูปร้อยละ

2.1.8 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การทดลองใช้แผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) และ RCBD

(Randomized Complete Block) วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance; ANOVA) และความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างทรีทเมนต์โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

3. ผลการวิเคราะห์และอภิปรายผล

3.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อตาลสุกอบแห้งและผงเนื้อตาลสุก

จากการทดสอบทางเคมี พบว่า เนื้อตาลสุกอบแห้งและผงเนื้อตาลสุก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อตาลสุกอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสใกล้เคียงกับผลการวิเคราะห์ของคุณภาพของผงเนื้อตาลสุก มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และเส้นใยหยาบ คาร์โบไฮเดรตเท่ากับร้อยละ 2.72 15.28 7.03 2.01 34.15 และ 72.33 ตามลำดับ และให้พลังงานต่อ 100 กรัม เท่ากับ 25.03 แคลอรี ในขณะที่ผงเนื้อตาลสุกมีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า เส้นใยหยาบ และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับร้อยละ 2.46 14.85 7.10 2.96 34.93 และ 72.63 ตามลำดับ และให้พลังงานต่อ 100 กรัมเท่ากับ 25.64 แคลอรี จากการนำเนื้อตาลสุกไปอบนํ้าออกเตรียมไว้สำหรับอบแห้ง 50 องศาเซลเซียส แล้วนำมาบดเป็นผง ทำให้ปริมาณความชื้นลดลง ส่งผลถึงปริมาณโปรตีน เถ้า ไขมัน เส้นใยหยาบ คาร์โบไฮเดรต และพลังงานเพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งเนื้อตาลสุกประกอบด้วยน้ำเป็นส่วนใหญ่ โดยเนื้อตาลสุกจัดเป็นอาหารที่มีเส้นใยอาหารสูงเมื่ออยู่ในสภาพของแห้ง [5] และสอดคล้องกับงานวิจัย [6] ที่ศึกษาการทดลองการทำแห้งแครอทผงด้วยวิธีการตากแดด การใช้ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส พบว่าสภาวะที่เหมาะสมที่สุดคือ การใช้ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ทำให้มีใยอาหาร ไขมันและโปรตีนสูงขึ้นด้วย

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อตาลสุกและผงเนื้อตาลสุก

องค์ประกอบทางเคมี	เนื้อตาลสุก	ผงเนื้อตาลสุก
ความชื้น (ร้อยละ)	2.72±0.03 ^a	2.46±0.05 ^b
โปรตีน (ร้อยละ น้ำหนักแห้ง)	15.28±0.00 ^a	14.85±0.00 ^b
ไขมัน (ร้อยละ น้ำหนักแห้ง)	7.03±0.10 ^b	7.10±0.00 ^a
เถ้า (ร้อยละ น้ำหนักแห้ง)	2.01±0.02 ^b	2.96±0.02 ^a
เส้นใยหยาบ (ร้อยละ น้ำหนักแห้ง)	34.15±0.01 ^b	34.93±0.01 ^a
คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ น้ำหนักแห้ง)	72.33±0.05 ^b	72.63±0.02 ^a
พลังงานต่อ 100 กรัม (Kcal)	25.03±0.07 ^b	25.64±0.03 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.2 ผลการทดลองสูตรพื้นฐานซาลาเปาจากแป้งซาลาเปา

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส (Sensory Test) พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 1 ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.25 7.95 7.90 8.13 8.45 8.00 ตามลำดับ ความชอบอยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมากที่สุด เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เนื่องจากผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 1 มากที่สุด เนื่องจากมีลักษณะปรากฏ (ฟู เนื้อละเอียด) มีสีขาวนวล และมีกลิ่นยีสต์ไม่รุนแรง รสชาติหวานพอดี และเนื้อสัมผัสเนียนนุ่ม ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรที่ 1 เป็นสูตรพื้นฐานในการเสริมผงเนื้อตาลสุกต่อไป ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูตรพื้นฐานแป้งซาลาเปา 3 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คุณภาพทางประสาทสัมผัส		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ (ฟู เนื้อละเอียด)	8.25±0.44 ^a	7.33±0.53 ^b	6.50±0.51 ^c
สี	7.95±0.45 ^a	7.80±0.41 ^b	7.73±0.45 ^c
กลิ่น	7.90±0.30 ^a	7.10±0.30 ^b	6.53±0.51 ^c
รสชาติ	8.13±0.34 ^a	7.48±0.51 ^b	6.15±0.36 ^c
เนื้อสัมผัส (นุ่ม)	8.45±0.50 ^a	7.03±0.26 ^b	6.00±0.40 ^c
ความชอบโดยรวม	8.00±0.00 ^a	7.13±0.34 ^b	6.30±0.46 ^c

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันแนวนอน หมายถึงค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.3 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาแป้งซาลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุก 4 ระดับ

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับแป้งซาลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุกร้อยละ 10 ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส

และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.43 8.78 8.35 8.46 8.00 และ 8.83 ตามลำดับ ความชอบอยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมระดับ ร้อยละ 0 10 20 และ 30 มี

ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เนื่องจากปริมาณผงเนื้อตาลสุกที่เพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 10 ขึ้นไปนั้น ส่งผลต่อลักษณะปรากฏ (ฟู เนื้อละเอียด) มีสีเหลืองเข้ม และมีกลิ่นของเนื้อตาลและรสชาติหวานเพิ่มขึ้นและเนื้อสัมผัสมีความแน่นเนื้อสูงขึ้น และหยาบมากขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 4 ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัย [7] ของแป้งชาลาเปาที่มีการแทนที่แป้งสาลีด้วยแป้งฟักทองในปริมาณที่สูง ทำให้ตัว

แป้งชาลาเปามีสีเหลืองเข้ม เนื้อสัมผัสของแป้งชาลาเปามีความขรุขระมากขึ้น และการขึ้นฟูลดลง เมื่อปริมาณผงฟักทองเพิ่มขึ้น อาจกล่าวได้ว่า สูตรที่ใกล้เคียงกับสูตรควบคุมมากที่สุดคือร้อยละ 10 ในการเติมผงเนื้อตาลสุกในแป้งชาลาเปาส่งผลทำให้ชาลาเปามีเนื้อสัมผัสที่แห้งเพิ่มขึ้น ชาลาเปาซึ่งกระด้างกว่าชาลาเปาที่ใช้แป้งชาลาเปาขาวล้วนเล็กน้อย

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่างของชาลาเปาที่ทำจากแป้งชาลาเปาเสริมเนื้อตาลสุก 4 ระดับ

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	คุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่าง(ร้อยละ)			
	สูตรพื้นฐาน (ร้อยละ 0)	สูตรที่1 (ร้อยละ 10)	สูตรที่ 2 (ร้อยละ 20)	สูตรที่ (ร้อยละ 30)
ลักษณะปรากฏ	7.49± 0.76 ^b	8.43±0.50 ^a	7.39±0.50 ^c	6.43±0.50 ^d
สี	8.18± 0.52 ^b	8.78±0.42 ^a	7.86±0.35 ^c	6.21±0.41 ^d
กลิ่น	7.64± 0.64 ^b	8.35±0.48 ^a	7.50±0.50 ^c	6.58±0.50 ^d
รสชาติ	7.78± 0.69 ^c	8.46±0.50 ^a	7.86±0.35 ^b	6.63±0.49 ^d
เนื้อสัมผัส (นุ่ม)	7.74± 0.57 ^d	8.00±0.00 ^a	7.78±0.42 ^b	6.00±0.00 ^c
ความชอบโดยรวม	7.98± 0.71 ^b	8.83±0.38 ^a	7.70±0.46 ^c	6.36±0.48 ^d

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึงค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3.4 ผลตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของชาลาเปาที่ทำจากแป้งชาลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุก 4 ระดับ

จากการทดสอบคุณภาพทางกายภาพ พบว่าชาลาเปาที่ทำจากแป้งชาลาเปาเสริมเนื้อตาลสุก 4ระดับคือร้อยละ 0 10 20 และ 30 มีความแตกต่างกันโดยเสริมผงเนื้อตาลสุกลงในแป้งมากขึ้นทำให้ปริมาณน้ำอิสระในอาหารเพิ่มขึ้น ค่าสีของชาลาเปาที่ใช้แป้งชาลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุกเพิ่มขึ้นที่ระดับร้อยละ 0 10 20 และ 30 ส่วนค่าสี พบว่า L* a* b* ชาลาเปาที่ทำจากแป้งชาลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุกที่มีการเสริมมากขึ้นค่าความสว่างลดลง ค่าความเป็นสีแดงและสีเหลืองเพิ่มขึ้น เนื่องจากเนื้อตาลสุกมีสีส้มจึงทำให้ค่าความเป็น

สีแดง และสีเหลืองไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งผงเนื้อตาลสุกมีปริมาณแคโททินอยด์ในปริมาณสูงทำให้เห็นลักษณะปรากฏเป็นสีเหลืองส้ม ค่า L* ในระบบ CIE L*a*b* แสดงถึงความสว่างของวัตถุ ยิ่งมีค่ามากแสดงว่าวัตถุมีความสว่างมาก ค่า +a* แสดงความเป็นสีแดงและค่า +b* แสดง ความเป็นสีเหลือง เนื่องจากผงเนื้อตาลสุกมีสีเหลืองส้ม ดังนั้นการใช้สเกลในระบบการวัดสีจึงต้องใช้แสดงเป็นค่าโครมาเพื่อเป็น ตัวแทนในการความแตกต่างได้ดีกว่าการใช้ ค่า a* หรือ b* ตัวใดตัวหนึ่ง ซึ่งพบว่า การลดลงของค่าL* และค่าโครมาแสดงถึง ผงเนื้อตาลสุกที่ผ่านการนึ่งมีสีเหลืองเข้มมากขึ้น [8] ส่วนการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสค่า Hardness Springiness Chewiness และ Cohesiveness พบว่า

ค่าต่าง ๆ ลดลงตามลำดับ เนื่องมาจากการเสริมปริมาณผงเนื้อตาลสุกมากขึ้นส่งผลต่อเนื้อสัมผัสให้มีความเหนียวมากขึ้น ความนุ่มลดลงปริมาณผงเนื้อตาลสุกเพิ่มมากขึ้นมีผลต่อคุณภาพของซาลาเปาเมื่อปริมาณมากขึ้นจะส่งผลให้ปริมาตรของแป้งลดลง ผิวไม่เรียบเนียน มีโพรงอากาศเล็กลง ทำให้ตัวแป้งซาลาเปามีความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้นจากการไปลดปริมาณกลูเตนในแป้งและส่งผลทำให้ความยืดหยุ่นของโดลดลง ทั้งนี้ความยืดหยุ่น

ของโดมีผลต่อขนาดของซาลาเปาในขั้นตอนการหมักโด โดยเมื่อยีสต์สร้างก๊าซโดจะมีการขยายตัวที่ น้อยกว่าซาลาเปาปกติ [9] และซาลาเปาที่ได้มีเซลล์อากาศที่เล็กกว่าซาลาเปาสูตรร้อยละ 0 และเมื่อเปรียบเทียบทั้ง 4 สูตรสูตรที่ดีที่สุดคือ เสริมปริมาณผงเนื้อตาลสุกร้อยละ 10 มีค่าเฉลี่ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คุณภาพทางกายภาพของซาลาเปาทำจากแป้งเสริมผงเนื้อตาลสุก

การทดสอบ คุณภาพทางกายภาพ	ซาลาเปาทำจากแป้งเสริมผงเนื้อตาลสุก			
	สูตรที่ 1 (ร้อยละ 0)	สูตรที่ 2 (ร้อยละ 10)	สูตรที่ 3 (ร้อยละ 20)	สูตรที่ 4 (ร้อยละ 30)
ปริมาณน้ำอิสระ (A_w)	0.84±0.83 ^d	0.85±0.70 ^c	0.87±0.68 ^b	0.89±0.81 ^a
ค่าสี L^*	85.10±0.23 ^a	77.38±0.21 ^b	68.24±1.29 ^c	58.12±0.29 ^d
ค่าสี a^*	0.01±0.75 ^d	10.27±0.67 ^c	12.13±0.45 ^b	14.24±0.63 ^a
ค่าสี b^*	13.85±0.95 ^d	36.25±1.92 ^a	56.25±1.78 ^c	75.16±1.03 ^b
Hardness (g force)	3,669.00±8.49 ^a	3,421.50±19.09 ^b	3,221.50±23.33 ^c	2,266.50±9.19 ^d
Springiness (%)	85.77±0.29 ^d	86.25±0.19 ^c	86.58±0.54 ^b	86.97±0.37 ^a
Chewiness (g force)	1450.50±0.36 ^b	1314.00±0.81 ^a	1232.50±0.53 ^c	1196.00±0.41 ^d
Cohesiveness (%)	48.04±0.42 ^a	46.09±0.50 ^d	46.21±0.41 ^c	46.71±0.46 ^b

หมายเหตุ: ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 2 ซ้ำ

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึงค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ค่าความสว่าง L^* ถ้ามีค่ามากขึ้น แสดงว่า มีค่าความสว่างมากขึ้น

ค่า a^* เป็นค่าบวก หมายถึงออกสีแดง และ a^* เป็นค่าลบ หมายถึง สีเขียว

ค่า b^* เป็นค่าบวก หมายถึงออกสีเหลือง และค่า b^* เป็นค่าลบ หมายถึงออกสีน้ำเงิน

3.5 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพทางเคมีในแป้งซาลาเปาสูตรควบคุมกับสูตรแป้งซาลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุกร้อยละ 10

จากการทดสอบคุณภาพทางเคมี โดยทำการเปรียบเทียบคุณภาพทางเคมีในแป้งซาลาเปาสูตรควบคุมกับ สูตรแป้งซาลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุกร้อยละ 10 ซึ่งเป็นสูตรที่ดีที่สุด พบว่า แป้งซาลาเปาสูตรควบคุมมีพลังงานทั้งหมด 295.88 แคลอรีต่อ 100 กรัม องค์ประกอบทางเคมีประกอบด้วยความชื้น เถ้า โปรตีน

ไขมัน คาร์โบไฮเดรตรวมร้อยละ 32.28 0.80 5.85 5.18 5.70 55.38 ตามลำดับ และบิตาแคโรทีนตรวจไม่พบ ส่วนสูตรแป้งซาลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุกร้อยละ 10 พบว่า พลังงาน 296.25 ทั้งหมด แคลอรีต่อ 100 กรัม องค์ประกอบทางเคมีประกอบด้วยความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรตรวมร้อยละ 39.64 0.69 5.33 5.70 55.38 ตามลำดับ และบิตาแคโรทีน 289.13 mcg จากการทดลองพบว่า สูตรแป้งซาลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุกมีผลให้ปริมาณพลังงาน เถ้า โปรตีน ไขมันและ

คาร์โบไฮเดรตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนความชื้นแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [10] เมื่อเปรียบเทียบของประกอบทางเคมีของขนมปังเสริมผงแคโรทีนและสูตรเติมผงแคโรทีนร้อยละ 5 พบว่า ปริมาณความชื้น โปรตีน ในอาหาร คาร์โบไฮเดรต เบต้าแคโรทีน สารฟีนอล และปริมาณพลังงานในอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ขนมปังเสริมผงแคโรทีนค่าความชื้นกว่าชุดควบคุมการเติมผงแคโรทีนช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและที่โดดเด่น คือปริมาณใยอาหารที่เพิ่มขึ้นในขนมปังผสมแคโรทีนจากชุดควบคุมเพิ่มขึ้นเป็น 3 เทา

ของสูตรควบคุม ปริมาณบีตาแคโรทีนจาก 0.18 เป็น 0.45 mg/g db คิดเป็น 2.5 เทา และค่าพลังงานในการบริโภคลดลงจาก 261.40 แคลอรีต่อ 100 กรัม เป็น 189.32 แคลอรีต่อ 100 กรัม คิดเป็นพลังงานที่ลดลง 1.3 เทา จึงอาจกล่าวได้ว่า การเสริมผงเนื้อตาลสุกในแป้งซาลาเปาทำให้พลังงาน เถ้า ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลดลง และบีตาแคโรทีนเพิ่มขึ้น ซาลาเปาสูตรเสริมผงเนื้อตาลสุกจึงมีประโยชน์ต่อสุขภาพมากขึ้น เพราะมีบีตาแคโรทีนเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอที่ช่วยในการมองเห็นและบำรุงสายตา [11] แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบคุณภาพเคมีของแป้งซาลาเปาสูตรควบคุมและแป้งซาลาเปาสูตรเสริมผงเนื้อตาล

คุณภาพทางเคมี	สูตรควบคุม (ร้อยละ 0)	สูตรแป้งซาลาเปาที่เสริมผงเนื้อตาลสุก (ร้อยละ 10)
พลังงาน (Kcal/100g)	295.88±0.58 ^a	266.60±0.92 ^b
ความชื้น (ร้อยละ)	32.28±0.88 ^b	39.14±0.65 ^a
เถ้า (ร้อยละน้ำหนักแห้ง)	0.80±0.63 ^a	0.68±0.97 ^b
โปรตีน (ร้อยละน้ำหนักแห้ง)	5.85±0.78 ^a	5.33±0.85 ^b
ไขมัน (ร้อยละน้ำหนักแห้ง)	5.70±0.82 ^a	5.18±0.73 ^b
คาร์โบไฮเดรตรวม (ร้อยละน้ำหนักแห้ง)	55.38±0.95 ^a	49.68±0.78 ^b
บีตาแคโรทีน (mcg/100g)	-	289.13±0.10

หมายเหตุ: ตัวเลขที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยของการทดลอง 2 ซ้ำ

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึงค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

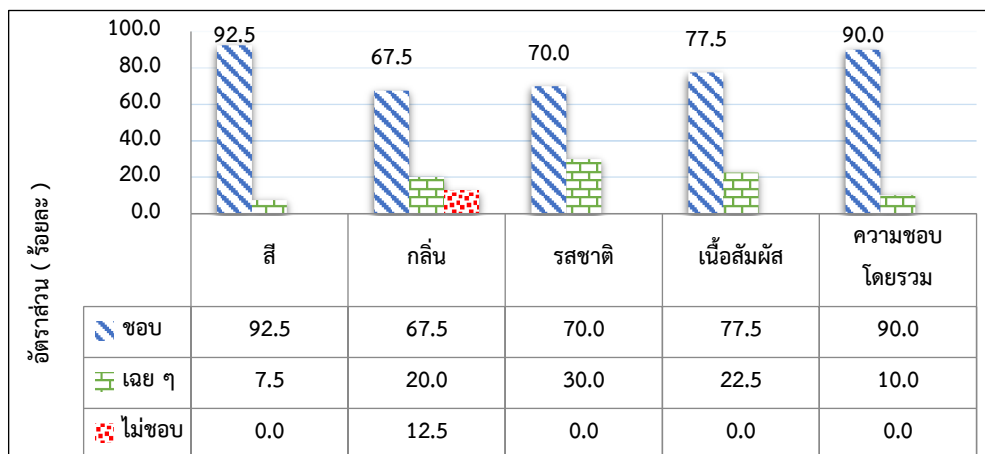
3.6 ผลการยอมรับของผู้ทดสอบชิมมีต่อซาลาเปาทำจากแป้งซาลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุก

จากคุณภาพทางประสาทสัมผัสการยอมรับของผู้ทดสอบที่มีต่อซาลาเปาทำจากแป้งเสริมผงเนื้อตาลสุกจากกลุ่มผู้ทดสอบระดับนักศึกษาและอาจารย์ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ด้วยวิธีการสุ่มโดยบังเอิญ ซึ่งได้กลุ่มเป้าหมายจำนวน 40 คน พบว่า

ผู้ทดสอบเพศหญิงมีมากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงร้อยละ 55 และเพศชายร้อยละ 45 อายุส่วนใหญ่มากกว่า 18-25 ปี คิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมาอยู่ในช่วง 42-49 ปี คิดเป็นร้อยละ 20 และช่วง 34-41 ปี คิดเป็นร้อยละ 12.5 ตามลำดับ ระดับการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีและปริญญาโทคิดเป็นร้อยละ 20 ส่วนการประกอบอาชีพนักศึกษาและอาจารย์คิดเป็นร้อยละ 20 ตามลำดับดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงข้อมูลทางประชากรศาสตร์

หัวข้อ	จำนวนคน	ค่าร้อยละ
1. เพศ		
เพศชาย	18	45.0
เพศหญิง	22	55.0
2. อายุ (ปี)		
18-25	20	50.0
26-33	2	5.0
34-41	5	12.5
42-49	8	20.0
มากกว่า 49	5	12.5
3. ระดับการศึกษา		
อนุปริญญา	-	-
ปริญญาตรี	20	50.0
มากกว่าปริญญาตรี	20	50.0
4. อาชีพ		
นักศึกษา	20	50.0
อาจารย์	20	50.0



รูปที่ 1 กราฟเปรียบเทียบคุณภาพทางประสาทสัมผัสการยอมรับของผู้ทดสอบที่มีต่อชาลาเปาทำจากแป้งชาลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุกร้อยละ 10

จากตารางที่ 7 การวิเคราะห์ข้อมูลการยอมรับของผู้ทดสอบที่มีต่อชาลาเปาทำจากแป้งชาลาเปาเสริม

ผงเนื้อลูกตาลสุก โดยการใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับความชอบในการรับประทานผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย

ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม พบว่า ความชอบด้านสีชาลาเปาคิดเป็นร้อยละ 92.0 และเฉยๆ คิดเป็นร้อยละ 7.5 ด้านกลิ่นมีความชอบคิดเป็นร้อยละ 67.5 เฉย ๆ คิดเป็นร้อยละ 20.0 และไม่ชอบ คิดเป็นร้อยละ 12.5 ตามลำดับ ด้านรสชาติมีความชอบคิดเป็นร้อยละ 70.0 เฉย ๆ คิดเป็นร้อยละ 30.0 ตามลำดับ ด้านเนื้อสัมผัส มีความชอบคิดเป็นร้อยละ 77.5 และเฉยๆ คิดเป็นร้อยละ 22.5 ตามลำดับ และในด้านความชอบโดยรวม มีความชอบคิดเป็นร้อยละ 90.0 และเฉย ๆ คิดเป็นร้อยละ 10.0 ตามลำดับ ดังแสดงรายละเอียดในรูปที่ 1

4. สรุปผล

4.1 ซึ่งองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อตาลสุกอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสใกล้เคียงกับผลการวิเคราะห์ของคุณภาพของผงเนื้อตาลสุกซึ่งมีค่าเท่ากับปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และเส้นใยหยาบ คาร์โบไฮเดรตเท่ากับร้อยละ 2.46 14.85 7.10 2.96 34.93 และ 72.63 ตามลำดับ และให้พลังงานต่อ 100 กรัม เท่ากับ 25.64 แคลอรี

4.2 ชาลาเปาที่ทำจากแป้งชาลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุกที่ร้อยละ 10 พบว่า ผลทางประสาทสัมผัสผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด ในด้านลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่าความสว่าง (L^*) ลดลง ส่วนค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่ค่าความแข็ง (g force) ค่าการทนต่อการเคี้ยว (g force) ค่าความสามารถเกาะรวมตัวกัน (%) และค่าความยืดหยุ่น (%) มีแนวโน้มลดลง แต่เมื่อเพิ่มปริมาณของผงเนื้อตาลสุกในแป้งชาลาเปาส่งผลให้เนื้อชาลาเปามีลักษณะแข็งและไม่ขึ้นฟู ส่วนด้านองค์ประกอบทางเคมีเมื่อเปรียบเทียบคุณภาพทางเคมีในแป้งชาลาเปาสูตรควบคุมกับแป้งชาลาเปาสูตรเสริมผงเนื้อตาลสุกร้อยละ 10 พบว่า พลังงาน 296.25 ทั้งหมด แคลอรีต่อ 100 กรัม

องค์ประกอบทางเคมีประกอบด้วยความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรตรวมร้อยละ 39.64 0.69 5.33 5.70 55.38 ตามลำดับ และบีตาแคโรทีน 289.13 mcg/100 g

4.3 การศึกษาการยอมรับของผู้ทดสอบชิมมีต่อชาลาเปาที่ทำจากแป้งชาลาเปาเสริมผงเนื้อตาลสุกร้อยละ 10 ในผลิตภัณฑ์อาหารว่าง (Consumer Test) พบว่า ผลิตภัณฑ์แป้งชาลาเปาได้รับความชอบร้อยละ 90

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับสนับสนุนจากงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. 2563 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] K. Sunee, "An In-depth Study of Phetchaburi People's Local Knowledge of Palmyra Palm through Terminology," Research report. Faculty of Management Science, Silpakorn University. Thailand, 2018.
- [2] S. Saengkhae, "Development of Spicy Palmyra Palm Candy," *Journal of Kanchanaburi Rajabhat University*, vol. 8, no. 2, Jul.-Dec. 2019.
- [3] K. Wandee, "The Development of fried dough Salapoa," Science and Technology, Nakhorn Si Thammarat Rajabhat University, Thailand, 2015.
- [4] The Association of Official Analytical Chemists, 17th ed., Official Method of Analysis of AOAC International, 2019.
- [5] W. Jintana and Ch. Pronchanok, "Quality of Palmyra Palm Pulp After Heat Treatment,"

- The 3rd National Graduate Research Conference RMU GRC, vol. 13, no. 4, pp. 1818-1822, 2018.
- [6] S. Porarath, "Drying of carrot pomace and utilization in the bread for improving nutrition values," *KKU Sci. J.*, vol. 46, no. 1, pp. 93-102, 2018.
- [7] S. Piyawan, "Effect of Pumpkin Flour on Quality of Salapao Flour," Research report. Food science and Technology, Rajabhat Institute Pibulsongkram, Thailand, 2001.
- [8] R. Aumpanthong, "Sweet Bread Supplemented with Ripe Palm Fruit Pulp," *RMUTP Research Journal*, vol. 9, no. 2, pp. 99-113, 2015.
- [9] S. Artnarong, P. Masniyom and J. Maneesri "Preparation the Substrate from Palmyra Palm Fruit by *Candida stellimalicola* Fermentation for Acetic Acid Production," *KU Res journal*, vol. 21, no. 2, pp. 397-403, 2016.
- [10] Y. Y. Tai et al., "Improvement of Physico-Chemical Properties, Antioxidant Capacity and Acceptability of Carrot Cake by Partially Substituting Sugar with Concentrated *Nypa fruticans* Sap," *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, vol. 42, no. 3, pp. 883-902, Aug. 2019.
- [11] O. Lasekan and K.A. Abbas, "Flavor chemistry of palm toddy and palm juice: a review," *Trends in Food Science & Technology*, vol. 21, no. 10, pp. 494-501, Oct. 2010.