

ผลของการเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุดต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของชิฟฟอนเค้กน้ำมังคุด
Effect of Dietary Fiber Supplementation from Mangosteen Crust Powder on
the Sensory of Mangosteen Juice Chiffon Cake

นิภาพร กุลณา^{1*}, กรรภูมิ มงคล², ปานสิน แก้วบุญเรือง³, ณัฐพร สุยะวานิชย์⁴ และ ปราณปรียา สิทธิชันแก้ว⁵
Nipapond Kunna^{1*}, Konwut Mongkhon², Parnsin Kaeobunrueang³, Nattaporn Suyawanich⁴
and Pranpreeya Sittikhankaew⁵

^{*12345}สาขาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ คณะคหกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงราย จังหวัดเชียงราย 57000

^{*12345}Food and Nutrition Technology Program, Faculty of Home Economics, Chiangrai Vocational College, Chiangrai 57000

Received : 2020-05-16 Revised : 2020-06-26 Accepted : 2020-08-20

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุดต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของชิฟฟอนเค้กน้ำมังคุด โดยใช้ผงเปลือกมังคุดที่เตรียมได้จากเปลือกมังคุดชั้นในนำไปอบแห้ง และ บดให้ละเอียด วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) แปรปริมาณผงเปลือกมังคุดที่ใช้เป็น 3 ระดับ คือ ร้อยละ 4.30 8.60 และ 12.90 (โดยน้ำหนักแป้งเค้ก) ต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของชิฟฟอนเค้กน้ำมังคุด ผลการศึกษาพบว่า เมื่อปริมาณผงเปลือกมังคุดเพิ่มขึ้น ส่งผลให้คะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยปริมาณของผงเปลือกมังคุดที่เหมาะสมในการผลิตชิฟฟอนเค้กน้ำมังคุดคือ ร้อยละ 4.30 (10 กรัม) และได้รับคะแนนความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก (8.44) ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้นี้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

คำสำคัญ : ชิฟฟอนเค้ก, ผงเปลือกมังคุด, น้ำมังคุด, เส้นใยอาหาร

Abstract

The objective of this research was to determine the effect of dietary fiber supplementation from mangosteen crust powder on the sensory of mangosteen juice chiffon cake. Mangosteen crust powder was prepared by drying and grinding the inner mangosteen crust. A completely randomized design (CRD) at three levels of 4.30%, 8.60% and 12.90% by the weight of the cake flour on sensory of chiffon cake. The result showed that the increasing in mangosteen crust powder content also decreased the resulting in liking scores of all sensory ($p \leq 0.05$). The suitable amount of mangosteen powder in the production of chiffon cake with mangosteen juice was 4.30% (10 g) and the overall liking score of the product was "Like Very Much" (8.44). This developed product is well accepted by consumers.

Keywords : Chiffon cake, Mangosteen crust powder, Mangosteen juice, Dietary fiber

*นิภาพร กุลณา

E-mail : nipapondkunna@gmail.com

1. บทนำ

ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อการบริโภคมีอยู่มากมายหลายประเภท ผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเบเกอรี่ก็จัดเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้รับความนิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายไปทั่วโลก [1] โดยเฉพาะกับกลุ่มวัยผู้ใหญ่ตอนต้นคือช่วงอายุระหว่าง 18-30 ปี ที่หันมาบริโภคผลิตภัณฑ์เบเกอรี่มากขึ้น [2] ซึ่งการบริโภคผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้นถูกแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มด้วยกัน ได้แก่ กลุ่มขนมปัง ร้อยละ 51.30 เค้ก ร้อยละ 21.30 พาย ร้อยละ 8.30 เดนิช ร้อยละ 6.80 คุกกี้ ร้อยละ 6.00 และขนมอบ ร้อยละ 6.50 เป็นอาหารหลักเพิ่มมากขึ้นจากเดิมที่บริโภคผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เป็นเพียงของว่างรองท้อง หรืออาหารหวานหลังมื้ออาหารหลักเท่านั้น [3] เนื่องจากผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เป็นอาหารที่สามารถรับประทานได้สะดวกในระหว่างการเดินทาง และสามารถตอบสนองต่อวิถีการดำเนินชีวิตของคนในสังคมเมืองได้ [4] โดยปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดพฤติกรรมบริโภคอาหารดังกล่าวมาจาก เพศ อายุ การเข้าถึงอาหารโดยการโฆษณา และการรับเอาวัฒนธรรมด้านอาหารการกินของชาวตะวันตกเข้ามา เป็นต้น [5] ซึ่งปัจจัยเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญของการป่วยเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังได้แก่ โรคอ้วน โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดสมองและหัวใจ ตีบตัน โรคความโลหิตสูง โรคถุงลมโป่งพอง และโรคมะเร็ง อย่างไรก็ตามในปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับอาหารและสุขภาพมากขึ้น โดยจะเห็นได้จากการสำรวจของ Euromonitor ที่พบว่าตลาดอาหารเพื่อสุขภาพทั่วโลกยังมีแนวโน้มเติบโตอย่างต่อเนื่อง ซึ่งประเทศที่บริโภคอาหารเพื่อสุขภาพเป็นอันดับต้น ๆ ของโลกส่วนใหญ่เป็นประเทศที่มีกำลังซื้อค่อนข้างสูง เช่น สหรัฐอเมริกา เยอรมนี ฝรั่งเศส และจีน เป็นต้น [6]

มังคุด เป็นผลไม้ที่มีแหล่งปลูกมากในภาคกลางแถบตะวันออกที่จังหวัดจันทบุรี และตราดตามลำดับ และภาคใต้ที่จังหวัดนครศรีธรรมราช และชุมพร ซึ่งมีแนวโน้มการปลูกเพิ่มขึ้น ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้บริโภคภายในประเทศร้อยละ 73.32 ส่งออกร้อยละ

25.25 เปลือกมังคุดมีคุณสมบัติมาก หากนำไปเลือกด้านในของมังคุดมาผ่านกรรมวิธีพิเศษทางเคมีจะสามารถสกัดได้สารแซนโทน (Xanthones) ในปริมาณสูง ซึ่งสารดังกล่าวมีสรรพคุณทางการแพทย์ที่สำคัญ คือ มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ด้านการอักเสบ สมานแผล รักษาเซลล์มะเร็ง ฆ่าเชื้อก่อโรคทางเดินระบบหายใจร้ายแรงได้ และมีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อไวรัส HIV บางตัวได้ เช่นยับยั้งเอนไซม์โปรตีเอส (HIV-1 pro-tease) ซึ่งเป็นเชื้อที่จำเป็นต่อวงจรชีวิตของเชื้อ HIV และสารสกัดน้ำและสารสกัดเมทานอลจากเปลือกผลมังคุด ยังสามารถยับยั้งเอนไซม์รีเวิร์สทรานสคริปเทส (Reverse transcriptase) ในเชื้อ HIV อีกด้วย [7] จากงานวิจัยของกุลนรี และ กุลยา ได้นำเปลือกมังคุดมาใช้ทดแทนแป้งสาลีในการผลิตโดนัทเค้ก ผลการทดลอง พบว่า เมื่อใช้ปริมาณของผงเปลือกมังคุดเพิ่มขึ้น ในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านปริมาตรจำเพาะ และค่าความแน่นเนื้อไม่ต่างกัน แต่ค่าความยืดหยุ่นลดลง ในขณะที่ค่าความเป็นสีแดงและปริมาณเส้นใยอาหารมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับโดนัทเค้กที่ไม่เติมผงเปลือกมังคุด นอกจากนี้โดนัทที่เติมผงเปลือกมังคุดยังประกอบไปด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ แอนโทไซยานินและแทนนิน ด้วย [8]

ผลิตภัณฑ์ขนมอบได้รับความนิยมมากขึ้นในประเทศไทย เนื่องจากมีความเหมาะสมกับวิถีชีวิตที่มีความเร่งรีบและความต้องการความสะดวกสบาย ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมอบที่มีการใช้เนื้อมังคุดและการเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุด ทั้งนี้เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่มีความใส่ใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบ รวมถึงส่งเสริมการนำวัตถุดิบที่มีในท้องตลาดมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยเลือกศึกษาในผลิตภัณฑ์เค้กชิฟพอนที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคคนไทยเป็นอย่างมาก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์และพัฒนาสูตรและสัดส่วนซึ่งเป็นการวิจัยเพื่อเพิ่มคุณค่าและประโยชน์ทางโภชนาการมากยิ่งขึ้นและเพิ่มมูลค่าสินค้าโดยการดัดแปลงนำเอาเปลือกมังคุดและน้ำมังคุดมาใช้เป็น

ส่วนผสมของเค้กชิฟพอนเพื่อเพิ่มประโยชน์ให้เค้กชิฟพอนเพราะในเปลือกมั่งคุดและน้ำมันคุดมีโปรตีน วิตามิน แคลเซียม และธาตุเหล็กและยังเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ของสารต้านอนุมูลอิสระ และยังสามารถรักษาโรคได้ด้วย ดังนั้นผู้วิจัยได้เล็งเห็นคุณประโยชน์ของมั่งคุดจึงได้ศึกษาการทำผลิตภัณฑ์จากสูตรต้นตำหรับโดยการเสริมและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อยอดต่อไป

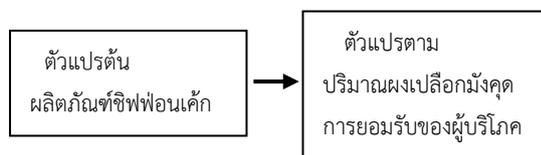
2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ชิฟพอนเค้ก

2.2 เพื่อศึกษาปริมาณผงเปลือกมั่งคุดที่เหมาะสมในการผลิตชิฟพอนเค้กน้ำมันคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมั่งคุด

2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ ชิฟพอนเค้กน้ำมันคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมั่งคุด

3. กรอบแนวคิดในการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

4. ระเบียบวิธีวิจัย

4.1 การศึกษาสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ชิฟพอนเค้ก

ทำการคัดเลือกสูตรมาตรฐานของชิฟพอนเค้กจำนวน 3 สูตร โดยนำมาจากสูตรของ สุรีย์ [9] (ตารางที่ 1) มาผลิตตามวิธีการแสดงดังรูปที่ 2 เพื่อหาสูตรมาตรฐานในการทำชิฟพอนเค้กโดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คนทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale ในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) รสชาติ และความชอบโดยรวม นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์

ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ทาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of variance : ANOVA) โดยหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ($p < 0.05$)

ตารางที่ 1 สูตรชิฟพอนเค้กพื้นฐาน 3 สูตร

ส่วนผสม	สูตรชิฟพอนเค้กพื้นฐาน (กรัม)		
	1	2	3
แป้งเค้ก	233	280	375
ผงฟู	10	10	13.50
น้ำตาลทรายป่น (1)	150	150	150
เกลือ	1.50	-	3
น้ำมันพืช	90	100	300
ไข่แดง	136	85	178.50
น้ำเปล่า	165	240	180
ไข่ขาว	240	330	346.50
ครีมออฟฟัททาร์	1.50	1.50	4
น้ำตาลทรายป่น (2)	150	150	150

ชั่งตวงส่วนผสมทั้งหมด จากนั้นร่อนแป้งเค้ก ใส่ผงฟูเข้าด้วยกัน
เติมน้ำตาลทราย (1) และเกลือ คนให้เข้ากันด้วยตะกร้อมือ



เทน้ำมัน ไข่แดง และน้ำเปล่า แล้วใช้ตะกร้อมือคนเร็วๆ จนส่วนผสมเนียนไม่เป็นเม็ด พักไว้



ตีไข่ขาวกับครีมออฟฟัททาร์ด้วยหัวตีตะกร้อ เติมน้ำตาลทราย (2)
ตีด้วยความเร็วสูงสุดของเครื่อง จนตั้งยอดแข็ง



นำส่วนผสมของแป้งเทลงในส่วนของไข่ขาว คนตะล่อมเบาๆ ให้เข้ากัน เทลงในพิมพ์
ถาดเค้กที่รองด้วยกระดาษไขแล้ว



อบที่อุณหภูมิ 200 องศาฟาเรนไฮด์ นาน 15 นาที



นำออกจากเตาอบคว่ำลงบนตะแกรง พักไว้ให้เย็น

รูปที่ 2 กระบวนการผลิตชิฟพอนเค้ก

4.2 การศึกษาปริมาณผงเปลือกมังคุดที่เหมาะสมในการผลิตซีฟอนเค้กนํ้ามังคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุด

4.2.1 การเตรียมผงเปลือกมังคุด

นำผลมังคุดไปล้างน้ำให้สะอาด ผ่าครึ่งเอาเนื้อสีขาวออก ใช้ช้อนตักเอาเนื้อเปลือกในมังคุดใส่ลงใน ถาดอบ จากนั้นนำเข้าตู้อบลมร้อน ยี่ห้อ Fagor โดยใช้ความร้อน 80 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาแล้วนำไปบดด้วยเครื่องปั่นยี่ห้อ Toshiba รุ่น Table Blender BL – T60 ด้วยความแรงเบอร์ 3 และปั่นซ้ำจนละเอียด ร้อนผ่านตะแกรงขนาด 80 เมช บรรจุลงในถุงพลาสติกซิปล็อค เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27 ± 2 องศาเซลเซียส) เพื่อใช้ในการทดลองขั้นตอนต่อไป

4.2.2 การเตรียมนํ้ามังคุด

นำเนื้อสีขาวที่ได้จากข้อ 4.2.1 ใส่ลงในหม้อต้ม โดยปริมาณเนื้อมังคุดต่อน้ำสะอาดเท่ากับ 1 : 2 (เนื้อมังคุด 500 กรัม ต่อน้ำ 1,000 กรัม) ต้มด้วยไฟกลาง นาน 30 นาที เมื่อครบเวลานำมากรองแยกส่วนที่เป็นกากทิ้ง น้ำขวดแก้วที่ใช้ในการบรรจุนํ้ามังคุดไปผ่านการฆ่าเชื้อ โดยการ ตั้งถังถึง ใส่น้ำที่ระดับ $\frac{3}{4}$ ของถังถึง จุดไฟ รอจนกระทั่งน้ำเดือดจัด นำขวดบรรจุภัณฑ์ใส่ในถังถึง ในลักษณะคว่ำปากขวดลงพร้อมฝาขวด ใช้เวลาในการนึ่ง 15 นาที เมื่อนึ่งครบตามเวลา ยกลง ผึ่งไว้ให้แห้งสนิท จากนั้นเทนํ้ามังคุดที่ได้ใส่ลงในบรรจุภัณฑ์ปิดฝาเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ในการทดลองขั้นตอนต่อไป

4.2.3 การศึกษาปริมาณผงเปลือกมังคุดที่เหมาะสมในการผลิตซีฟอนเค้กนํ้ามังคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) โดยศึกษาปริมาณผงเปลือกมังคุดที่เสริมในผลิตภัณฑ์ซีฟอนเค้ก 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 4.30, 8.60 และ 12.90 โดยน้ำหนักแป้งเค้ก (ตารางที่ 2) กระบวนการผลิตตามรูปที่ 2 และนำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ (9-point hedonic

scale) กับผู้ทดสอบ กลุ่มเป้าหมายที่มีอายุระหว่าง 18-30 ปี จำนวน 50 คน ในคุณลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) และความชอบโดยรวม นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ทาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of variance : ANOVA) โดยหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 2 ผลิตภัณฑ์ซีฟอนเค้กนํ้ามังคุดเสริมผงเปลือกมังคุด จำนวน 3 สูตร

ส่วนผสม	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งเค้ก	233	20.49	233	20.49	233	20.49
ผงฟู	10	0.88	10	0.88	10	0.88
น้ำตาลทรายป่น (1)	110	9.67	130	9.67	150	9.67
เกลือ	1.5	0.13	1.5	0.13	1.5	0.13
น้ำมันพืช	90	7.92	90	7.92	90	7.92
ไข่แดง	136	11.96	136	11.96	136	11.96
นํ้ามังคุด	165	14.51	165	14.51	165	14.51
ไข่ขาว	240	21.11	240	21.11	240	21.11
ครีมออฟฟัททาร์	1.5	0.13	1.5	0.13	1.5	0.13
น้ำตาลทรายป่น (2)	150	13.19	150	13.19	150	13.19
ผงเปลือกมังคุด	10	4.30	20	8.60	30	12.90

4.3 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ซีฟอนเค้กนํ้ามังคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุด

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ซีฟอนเค้กนํ้ามังคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุด โดยผลิตภัณฑ์บรรจุในถุงพลาสติกซิปล็อค มีขนาดบรรจุ 30 กรัม [10, 11] พร้อมแบบทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ และน้ำดื่ม สถานที่ทำการทดสอบ คือ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชิงชาย ใช้วิธีการทดสอบแบบสะดวกหรือเจตนาสุ่ม (Purposive or convenience sampling) กับผู้บริโภครุ่นเป้าหมาย คือ บุคคลทั่วไปที่มีอายุระหว่าง 18-30 ปี จำนวน 400 คน ซึ่ง

ได้จากการคำนวณจากสูตรไม่ทราบขนาดตัวอย่างตาม W.G. Cochran [12] โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale) ในคุณลักษณะ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) และความชอบโดยรวม นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมในการผลิตภักซ์ชีฟพอนเค้ก

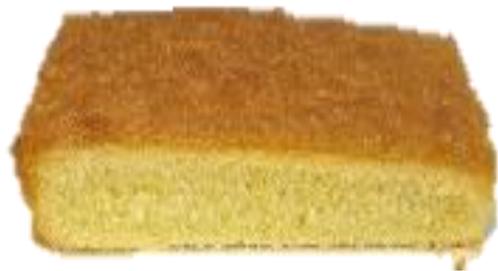
จากผลการศึกษาสูตรมาตรฐานที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ชีฟพอนเค้ก จำนวน 3 สูตร แสดงดังรูปที่ 3 เพื่อคัดเลือกสูตรที่เหมาะสม และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด โดยทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค ด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale ในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) รสชาติ และความชอบโดยรวม ผลการศึกษาพบว่า ชีฟพอนเค้กสูตรมาตรฐานทั้ง 3 สูตร ผลคะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) รสชาติ และความชอบโดยรวมเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) พบว่าผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ชีฟพอนเค้กสูตรที่ 1 มากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) รสชาติ และความชอบโดยรวมเท่ากับ 8.53, 8.47, 8.53, 8.40 และ 8.37 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ดังนั้นชีฟพอนเค้กสูตรที่ 1 จึงเหมาะสมในการใช้ทำผลิตภัณฑ์ชีฟพอนเค้กน้ำมั่งคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุดในการทดลองขั้นต่อไป



รูปที่ 3 ชีฟพอนเค้กสูตรมาตรฐานสูตร 1



รูปที่ 4 ชีฟพอนเค้กสูตรมาตรฐานสูตร 2



รูปที่ 5 ชีฟพอนเค้กสูตรมาตรฐานสูตร 3

ตารางที่ 3 ค่าคะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อสูตรมาตรฐานของชีฟพอนเค้ก 3 สูตร

คุณลักษณะ	สูตรมาตรฐาน		
	1	2	3
สี	8.53±0.62 ^a	7.97±0.76 ^b	7.80±0.71 ^b
กลิ่น	8.47±0.62 ^a	7.87±0.62 ^b	7.50±0.73 ^c
รสชาติ	8.53±0.50 ^a	7.73±0.64 ^b	7.90±0.66 ^b
เนื้อสัมผัส(ความนุ่ม)	8.40±0.72 ^a	7.73±0.69 ^b	7.67±0.71 ^b
ความชอบโดยรวม	8.37±0.71 ^a	7.90±0.60 ^b	7.77±0.72 ^b

หมายเหตุ : a-c หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

5.2 ผลการศึกษาปริมาณผงเปลือกมังคุดที่เหมาะสมในการผลิตชีฟพอนเค้กน้ำมั่งคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุด

ผลจากการศึกษาปริมาณผงเปลือกมังคุดที่เหมาะสมในการผลิตชีฟพอนเค้กน้ำมั่งคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุด วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) โดยศึกษาปริมาณผงเปลือกมังคุด

ที่เสริมในผลิตภัณฑ์ซีฟฟอนเค้ก 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 4.30 8.60 และ 12.90 โดยน้ำหนักแป้งเค้ก (รูปที่ 4) ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9-point hedonic scales กับผู้ทดสอบ จำนวน 50 คน แสดงดังตารางที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะ ได้แก่ ด้านสี กลิ่น เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) รสชาติ และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยการเพิ่มปริมาณของผงเปลือกมังคุดในผลิตภัณฑ์ซีฟฟอนเค้กส่งผลให้คะแนนในทุกคุณลักษณะมีค่าลดลง เนื่องจากผงเปลือกมังคุดเป็นเส้นใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำ ซึ่งจะไปขัดขวางการดูดซับน้ำทำให้ฟองอากาศไม่ขยายตัวการขึ้นฟูของฟองตัวของซีฟฟอนเค้กจึงต่ำ ส่งผลให้ลักษณะเนื้อสัมผัสของซีฟฟอนเค้กมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น [13] ซึ่งผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์ซีฟฟอนเค้กที่มีปริมาณผงเปลือกมังคุด ร้อยละ 4.30 มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.52 8.56 8.38 8.36 และ 8.44 ตามลำดับ ดังนั้นการเสริมผงเปลือกมังคุดในผลิตภัณฑ์ซีฟฟอนเค้กที่ ร้อยละ 4.30 เป็นปริมาณที่เหมาะสม และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด



รูปที่ 6 ซีฟฟอนเค้กที่ได้จากปริมาณผงเปลือกมังคุดที่แตกต่างกัน สูตร 1



รูปที่ 7 ซีฟฟอนเค้กที่ได้จากปริมาณผงเปลือกมังคุดที่แตกต่างกัน สูตร 2



รูปที่ 8 ซีฟฟอนเค้กที่ได้จากปริมาณผงเปลือกมังคุดที่แตกต่างกัน สูตร 3

ตารางที่ 4 ค่าคะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ซีฟฟอนเค้กน้ำมังคุดเสริมผงเปลือกมังคุด 3 สูตร

คุณลักษณะ	สูตรพัฒนา		
	1	2	3
สี	8.52±0.64 ^a	7.88±0.77 ^b	7.56±0.56 ^c
กลิ่น	8.56±0.61 ^a	7.98±0.68 ^b	7.58±0.75 ^b
รสชาติ	8.38±0.69 ^a	7.84±0.68 ^b	7.92±0.72 ^b
เนื้อสัมผัส(ความนุ่ม)	8.36±0.77 ^a	7.74±0.66 ^b	7.76±0.65 ^b
ความชอบโดยรวม	8.44±0.70 ^a	7.86±0.63 ^b	7.72±0.64 ^b

หมายเหตุ a-c หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแนวอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

5.3 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ซีฟฟอนเค้กน้ำมังคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุด

เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ซีฟฟอนเค้กน้ำมังคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุดจากข้อที่ 4.2 แล้วจึงนำผลิตภัณฑ์ไปทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ซีฟฟอนเค้กน้ำมังคุดที่พัฒนาได้กับผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมายที่มีอายุระหว่าง 18-30 ปี จำนวน 400 คน ผลการศึกษาพบว่าผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายให้คะแนนความชอบเฉลี่ยในทุกคุณลักษณะ เท่ากับ 8.15, 8.34, 8.20, 8.19 และ 8.28 ตามลำดับ โดยคุณลักษณะด้านสี คิดเป็นร้อยละ 59.00 ให้คะแนนความชอบมาก ด้านกลิ่น คิดเป็นร้อยละ 50.20 ให้คะแนนความชอบมากที่สุด ด้าน

รสชาติ คิดเป็นร้อยละ 40.80 ให้คะแนนชอบมาก ด้านเนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) คิดเป็นร้อยละ 42.80 ให้คะแนนความชอบมากที่สุด และด้านความชอบโดยรวม คิดเป็นร้อยละ 44.80 ให้คะแนนชอบมากที่สุด ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยและร้อยละ ความถี่ของคะแนนความชอบผลิตภัณฑ์ ชิฟพอนเค้กน้ำมั่งคุดเสริมเส้นใยอาหาร จากผงเปลือกมั่งคุด

คุณลักษณะ	ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	คะแนนเฉลี่ย (ร้อยละ)
สี	28.00	59.00	13.00	8.15±0.62
กลิ่น	50.20	33.80	16.00	8.34±0.73
รสชาติ	39.50	40.80	19.80	8.20±0.74
เนื้อสัมผัส(ความนุ่ม)	42.80	33.00	24.30	8.19±0.79
ความชอบโดยรวม	44.80	38.00	17.30	8.28±0.73

จากการทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์ ชิฟพอนเค้ก แสดงดังตารางที่ 6 พบว่า ผู้บริโภค ร้อยละ 100.00 ให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ ชิฟพอนเค้กน้ำมั่งคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมั่งคุด และ ผู้บริโภค ร้อยละ 75.30 ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ ชิฟพอนเค้กน้ำมั่งคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมั่งคุด ร้อยละ 12.00 ไม่แน่ใจ และร้อยละ 12.80 ไม่ซื้อผลิตภัณฑ์ โดยผู้บริโภคให้เหตุผลว่าราคา 69 บาทต่อปริมาณของ ชิฟพอนเค้กที่ 100 กรัม แพงเกินไป อีกทั้งเมื่อรับประทาน ชิฟพอนเค้กแล้วให้ความรู้สึกมีรสฝาดเล็กน้อยจึงตัดสินใจที่จะยังไม่ซื้อรับประทาน

ตารางที่ 6 การทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์ ชิฟพอนเค้กน้ำมั่งคุดเสริมเส้นใยอาหาร จากผงเปลือกมั่งคุด

คำถาม	จำนวน (คน)	ความถี่ (ร้อยละ)
การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ ชิฟพอนเค้กน้ำมั่งคุดเสริมเส้นใยอาหาร จากผงเปลือกมั่งคุด		
ยอมรับ	400	100.00
ไม่ยอมรับ	0	0.00
หากมีผลิตภัณฑ์ ชิฟพอนเค้กน้ำมั่งคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมั่งคุดวางจำหน่าย จะซื้อหรือไม่		
ซื้อ	301	75.30
ไม่แน่ใจ	48	12.00
ไม่ซื้อ	51	12.80

และเมื่อนำผลิตภัณฑ์ ชิฟพอนเค้กที่พัฒนาได้นั้น มาคำนวณคุณค่าทางโภชนาการตามปริมาณส่วนผสม แสดงดังตารางที่ 7 โดยผลิตภัณฑ์ ชิฟพอนเค้กน้ำมั่งคุดเสริมเส้นใยอาหาร จากผงเปลือกมั่งคุด ในปริมาณ 1 สูตร (900 กรัม) มีคุณค่าทางโภชนาการดังนี้ พลังงาน 3,687.05 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 1,112.93 กรัม โปรตีน 75.61 กรัม ไขมัน 133.30 กรัม เส้นใยอาหาร 21.95 กรัม และธาตุเหล็ก 20.30 มิลลิกรัม ผลิตภัณฑ์ ชิฟพอนเค้กน้ำมั่งคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมั่งคุด ในปริมาณ 1 กล่อง (150 กรัม) มีคุณค่าทางโภชนาการดังนี้ พลังงาน 614.52 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 185.46 กรัม โปรตีน 12.60 กรัม ไขมัน 22.20 กรัม เส้นใยอาหาร 3.66 กรัม และธาตุเหล็ก 3.36 มิลลิกรัม

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ซีฟฟอนเค้กน้้ามังคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุดและขนาดที่ให้บริการ

คุณสมบัติทางโภชนาการ	ปริมาณบรรจุภัณฑ์	
	1 สูตร (900 กรัม)	1 กล่อง (150 กรัม)
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	3,687.05	614.52
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	1,112.93	185.46
โปรตีน (กรัม)	75.61	12.60
ไขมัน (กรัม)	133.30	22.20
เส้นใยอาหาร (กรัม)	21.95	3.66
ธาตุเหล็ก (มิลลิกรัม)	20.31	3.36

ที่มา : คำนวณจากตารางแสดงค่าอาหารไทยใน ส่วนที่กินได้ 100 กรัม

6. บทสรุป

ปริมาณการเสริมผงเปลือกมังคุดมีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ซีฟฟอนเค้ก โดยเมื่อปริมาณของผงเปลือกมังคุดเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 4.30 8.60 และ 12.90 โดยน้ำหนักแป้งเค้ก ตามลำดับนั้นส่งผลให้คะแนนความชอบในทุกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ซีฟฟอนเค้กในทุกคุณลักษณะมีค่าลดลง อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้จึงแสดงให้เห็นว่าสามารถนำผงเปลือกมังคุดที่เป็นวัตถุดิบเหลือใช้มาเป็นส่วนผสมในการผลิตซีฟฟอนเค้กได้ ซึ่งการเสริมผงเปลือกมังคุดที่ร้อยละ 4.30 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด (รูปที่ 5) เนื่องจากปริมาณผงเปลือกมังคุดที่เสริมในผลิตภัณฑ์ซีฟฟอนเค้กมีความเหมาะสมมากที่สุด



ภาพที่ 5 ผลิตภัณฑ์ซีฟฟอนเค้กน้้ามังคุดเสริมเส้นใยอาหารจากผงเปลือกมังคุด

7. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรศึกษาคุณภาพด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น คุณภาพด้านลักษณะเนื้อสัมผัสด้วย Texture Analyzer และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผงเปลือกมังคุด และผลิตภัณฑ์ ซีฟฟอนเค้กที่พัฒนาได้ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] เบญจลักษณ์ มุสิกะชนะ, พฤติกรรมการเลือกซื้อเบเกอรี่ของผู้บริโภคในจังหวัดสุราษฎร์ธานี, พ.ศ.2553, วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารธุรกิจ, ภาควิชาบริหารธุรกิจ, คณะบริหาร, มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- [2] New Nutrition Business, Top 2016 Trends from New Nutrition Business, 2016, Available Source: <http://www.fdbusiness.com/top-2016-trends-from-new-nutrition-business/>, March 27, 2017.
- [3] ชนากานต์ ริลา, เบเกอรี่, พ.ศ.2553, แหล่งที่มา : http://www.photoartcmu.com/sites/default/files/4_2.pdf, 7 กรกฎาคม 2559.

- [4] โปสทูเดย์, คนรุ่นใหม่แห่ทำอาชีพเสริม ตลาดเบเกอรี่โตหมื่นล้าน, พ.ศ.2557, แหล่งที่มา : <http://www.posttoday.com/biz/sme/287316>, 10 กรกฎาคม 2562.
- [5] สุระเดช ไชยตอกเกย, ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารของวัยผู้ใหญ่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, พ.ศ.2558, รายงานการวิจัย.
- [6] ยงยุทธ เสาวพฤกษ์, แนวโน้ม ‘อาหารและเครื่องดื่ม’ เพื่อสุขภาพ, พ.ศ.2561, แหล่งที่มา : <https://www.prachachat.net/columns/news-268743>, 10 กรกฎาคม 2562.
- [7] สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัด นครศรีธรรมราช, Mangosteen, พ.ศ.2562, นครศรีธรรมราช: สถาบันเกษตรและองค์การเกษตรกร.
- [8] กุลนรี ศาสตร์ประสิทธิ์ และ กุลยา ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์, “การใช้เปลือกมังคุดเป็นแหล่งใยอาหารในโดนัทเค้ก”. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรฯ, ปีที่ 40(3)(พิเศษ), พ.ศ.2552, หน้า 97-100.
- [9] สุรีย์ ทองกร, เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาเบเกอรี่เพื่อการค้า, พ.ศ.2546, หน้า 45-50.
- [10] รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต, การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเกษตร/คณาจารย์ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2549.
- [11] ไพโรจน์ วิริยจारी, การประเมินทางประสาทสัมผัสคณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ.2545.
- [12] W.G. Cochran. Sampling Techniques. New York : John Wiley & Sons. Inc., 1953.
- [13] R.J. Patel, A. A. Patel and A. K. Singh. “Production of a protein-rich extruded snack base using tapiocastarch, sorghum flour and casein”. Food Science and Technology, 53(1),pp. 71–87, May. 2019.