



ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

Protein Supplementation in Chocolate Fudge Cake with Cricket Powder

อติตยา รัตนจินดา¹ และธนภพ ไสตรโยม²

Atitaya Rattanajinda¹ and Thanapop Soteyome²

¹ นักศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
Master of Home Economics, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology

Phra Nakhon E-mail: atitaya-ra@rmutp.ac.th

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์สุตร สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
Assistant Professor, Lecturer Master of Home Economics, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon E-mail: thanapop.s@rmutp.ac.th

Corresponding Author: E-mail: atitaya-ra@rmutp.ac.th

Received: 20 พ.ย. 65 Revised: 26 ธ.ค. 65 Accepted: 9 ก.พ. 66

DOI: 10.14416/j.ted.2025.03.005

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม 2) ศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม 3) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด และ 4) ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำข้อมูลค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติแบบ (Least Significant Difference, LSD)

ผลการวิจัยพบว่า การคัดเลือกสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม 3 สูตร พบว่า ผู้ทดสอบให้การยอมรับสูตรที่ 1 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ในระดับความชอบมากที่สุด ผลการศึกษาปริมาณการเสริมผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม ในระดับที่ต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด พบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับการเสริมผงจิ้งหรีด ร้อยละ 10 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ในระดับความชอบมากที่สุด และการเสริมผงจิ้งหรีด มีผลต่อสีของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด พบว่า เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด 100 กรัม มีพลังงาน 275.65 กิโลแคลอรี ไขมัน 7.69 กรัม โปรตีน 10.91 กรัม โคลเลสเตอรอล 5.7 มิลลิกรัม คาร์โบไฮเดรต 40.70 กรัม วิตามินบี 12 0.89 ไมโครกรัม และเกลือ 1.98 กรัม มากกว่า เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ผู้บริโภคทั่วไป ร้อยละ 90.83 ให้การยอมรับเพราะผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ มีรสชาติดี อร่อย และมีคุณค่าทางโภชนาการ ผู้บริโภคสนใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ราคาต่อชิ้น ขึ้นละ 30 บาท

คำสำคัญ: เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม ผงจิ้งหรีด โปรตีนสูง ผลิตภัณฑ์

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the basic formula of chocolate fudge cake product. 2) To study the appropriate amount of cricket powder as a protein supplement for chocolate fudge cake. 3) To study the nutritional value of high protein chocolate fudge cake from cricket powder, 4) to study the consumer acceptance of high protein chocolate fudge cake from cricket powder. The research was conducted using Randomized Complete Block Design (RCBD), Mean (), Analysis of Variance (ANOVA), and Least Significant Difference., LSD).

The experimental of selecting basic formulas for 3 chocolate fudge cake found that the testers accepted formula 1 in terms of overall preference, appearance, color, smell, taste, texture at the highest level of preference. The results of the study of the appropriate amount of supplementation of cricket powder in chocolate fudge cake at 3 different levels: 5, 10, and 15% of the total weight of the ingredients found that the testers accepted the protein supplementation of cricket powder at 10% as overall preference, appearance, color, aroma, taste, texture at the most favorable level. It was also found that cricket powder supplementation had an effect on the color of chocolate fudge cakes. The results of the study on the nutritional value of high protein chocolate fudge cake from cricket powder found that 100 grams of high protein chocolate fudge cake from cricket powder gave 275 kcal of energy, 7.69g of fat, and 10.91g of protein, 55.7mg of cholesterol, 40.70g of carbohydrates, vitamin B12 0.89 ug and ash 1.98g which are more than the basic formula of chocolate fudge cake. A study of consumer acceptance of high-protein chocolate fudge cake from cricket powder found that 90.83% of consumers accepted it because the product was new, interesting, good tasting, delicious, and nutritious. Consumers are interested in purchasing high-protein chocolate fudge cake from cricket powder at a price of 30 baht per piece.

Keywords: Chocolate Fudge Cake, Cricket Powder, High Protein, Product

1. บทนำ

เค้กนั้นเป็นขนมที่มีกระบวนการทำให้สุกด้วยการอบ เป็นขนมที่นิยมบริโภคกันทุกกลุ่มวัย เค้กมีหลายประเภท และมีคุณสมบัติต่าง ๆ ซึ่งส่วนผสมนั้นทำมาจากแป้ง น้ำตาล และส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ไข่ แป้ง สาลี ผัก ผลไม้ที่ทำให้เกิดรสหวานหรือเปรี้ยวเพิ่มเติม เป็นต้น หรือส่วนประกอบที่มีไขมัน เช่น เนย ชีส ยีสต์ นม เนยเทียม เป็นต้น และนิยมรับประทานเป็นของหวานและฉลองในเทศกาลต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวันเกิดและวันแต่งงาน ซึ่งในโลกมีตำรับหรือสูตรการทำเค้กเป็นจำนวนมาก อีกทั้งสูตรการทำเค้กบางสูตรก็มีการสืบทอดการทำเป็นเวลาหลายศตวรรษ และเค้กนั้นยังเป็นขนมหวานที่นิยมไปทั่วโลก ปัจจุบันมีผู้สนใจที่อยากจะเรียนทำเค้กเพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ มากมาย อย่างเช่น เรียน

เพื่อที่จะนำมาประกอบอาชีพเป็นรายได้เสริม หรือเปิดร้านเค้ก เป็นต้น [1]

เมล็ดของต้นโกโก้มีรสฝาดที่เข้มข้นมาก ผลผลิตของเมล็ดโกโก้รู้จักกันในนาม “ช็อกโกแลต” หรือบางส่วนของโลกในนาม “โกโก้” ผลิตภัณฑ์จากเมล็ดโกโก้รู้จักในชื่อที่แตกต่างกันไปในส่วนต่าง ๆ ของโลก ในอเมริกาอุตสาหกรรมของช็อกโกแลตได้จำกัดความว่า โกโก้ (Cocoa) คือเมล็ดของโกโก้ เนยโกโก้ (Cocoa Butter) คือไขมันของเมล็ดโกโก้ช็อกโกแลต (Chocolate) คือ ส่วนผสมระหว่างเมล็ดของต้นโกโก้และเนยโกโก้ ช็อกโกแลตคือส่วนผสมระหว่างเมล็ดของฝักถั่วโกโก้ และเนยโกโก้ จึงได้ผสมน้ำตาลและส่วนผสมอื่น ๆ และทำให้อยู่ในรูปต่าง ๆ เช่น แท่ง กลม เป็นต้น เมล็ดของต้นโกโก้ นอกจากทำเป็นช็อกโกแลตได้แล้วยังสามารถทำเป็นเครื่องดื่ม



บทความวิจัย

ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากพววจังหวัด

และขนมหวานได้ เช่น ช็อกโกแลตร้อน เค้กช็อกโกแลต [2] เค้กมีรากศัพท์มาจากภาษาของชาวไวกิง (Old Norse Word) มาจากคำว่า “KaKa” ประวัติเริ่มจากปี ค.ศ. 1843 นักเคมีชาวอังกฤษชื่อ อัลเฟรดเบิร์ด (Alfred Bird 1811-1878) ได้ค้นพบ “ผงฟู” (Baking Powder) ขึ้น ทำให้เขาสามารถทำขนมปังชนิดที่ไม่มียีสต์ได้เป็นครั้งแรก ทั้งนี้เนื่องมาจากภรรยาของอัลเฟรดเบิร์ด เป็นโรคภูมิแพ้อาหารที่มีส่วนผสมของไข่และยีสต์ สำหรับประวัติขนมเค้กในประเทศไทยนั้น ย้อนกลับไปได้เมื่อปี พ.ศ. 2480 ขนมเค้กยังไม่เป็นที่รู้จักแก่คนทั่วไปมากนัก จะมีเพียงคนบางกลุ่มเท่านั้นที่ได้รับอารยธรรมตะวันตกหรือใกล้ชิดกับชาวต่างประเทศที่เข้ามาทำธุรกิจ โดยร้านเบเกอรี่ (Bakery) ในกรุงเทพฯ มีอยู่ไม่มากนัก ร้านที่เป็นที่รู้จักย่านถนนเจริญกรุงคือร้านมอนโลเชียงเบเกอรี่ ต่อมาในปี พ.ศ. 2490 หลังจากสงครามโลกครั้งที่สองสิ้นสุดลง ประเทศไทยมีการติดต่อค้าขายทำธุรกิจกับต่างประเทศ และการท่องเที่ยวมีการขยายตัวมากขึ้น ทำให้มีความต้องการบริโภค ขนมเค้กขนมปัง เพสตรี้ เพื่อบริการแก่ลูกค้าหรือนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศมีมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ธุรกิจเบเกอรี่ หรือขนมเค้กขนมปัง ขนมคุกกี จึงขยายตัวและเป็นที่รู้จัก และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

แมลงมีโปรตีนสูงระหว่างร้อยละ 28.35-70.56 มีปริมาณโปรตีนที่ย่อยได้สูงถึงร้อยละ 77-98 หากมีการเอาไคติน (Chitin) ที่โครงสร้างแข็งภายนอกตัว (Exoskeleton) ออก ปริมาณการย่อยโปรตีนนี้จะสูงขึ้นจนเทียบเท่ากับเนื้อสัตว์สำหรับไขมันในแมลง พบว่า มีปริมาณอยู่ระหว่างร้อยละ 4.46-43.95 มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวรวมอยู่ระหว่าง 30.22-46.10 โดยมีกรดไขมันที่จำเป็น (Essential Fatty Acid) เช่น Linoleic Acid และ Linolenic Acid เทียบเท่ากับเนื้อสัตว์ทั่วไป [3]

จากคุณค่าทางโภชนาการและประโยชน์ของผงจิ้งหรีดที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดในการที่จะนำผงจิ้งหรีดมาใส่ลงไปในเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มเพื่อเป็นการเสริมคุณค่าทางโภชนาการของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มให้กับผู้บริโภคที่ต้องการเพิ่มโปรตีนให้กับมื้ออาหาร รวมไปถึงรสชาติของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มที่สามารถทานได้ง่าย และยังคงเป็นผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มที่เป็นทางเลือกใหม่สำหรับ

กลุ่มผู้บริโภคที่รักขนมหวานและเบเกอรี่

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม
- 2.2 เพื่อศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม
- 2.3 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด
- 2.4 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม ได้แก่ อาจารย์ บุคลากร และนักศึกษา สาขาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 50 คน ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการทดสอบแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Points Hedonic Scale)

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม ได้แก่ นักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 50 คน ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการทดสอบแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Points Hedonic Test) โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้รับการฝึกฝน

3.1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ทำการทดสอบการยอมรับกับผู้บริโภค ได้แก่ กลุ่มบุคคลทางการศึกษา นักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 120 คน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงกลุ่มเป้าหมาย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1) การศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านม ให้ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการทดสอบแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Points Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้รับการฝึกฝน

2) การศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านม ใช้การทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Blok Design (RCBD) ไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการทดสอบแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Points Hedonic Test) โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้รับการฝึกฝน

3) การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเค้กช็อกโกแลตหน้านมโปรตีนสูงจากจิ้งหรีด โดยวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ศูนย์ห้องปฏิบัติการและวิจัยทางการแพทย์ และการเกษตร แห่งเอเชีย ด้วยวิธีการ Nutrition Labeling (1993), AOAC (2016), AOAC (2019) เป็นการวิเคราะห์พลังงานทั้งหมด ไขมันทั้งหมด โคลเลสเตอรอล วิตามินบี 12 โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เถ้า และความชื้น

4) การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ทำการทดสอบ การยอมรับ กับผู้บริโภค โดยใช้แบบสอบถาม

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านม โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้รับการฝึกฝน จำนวน 50 คน ทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านมสูตรพื้นฐาน ที่ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด

3.3.2 การศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านม โดยนำผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านมสูตรพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือกในการได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดคือสูตรเค้กช็อกโกแลตหน้านมพื้นฐานสูตรที่ 1 มาศึกษาปริมาณโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดสำเร็จรูปตรา Protanica ในสูตรเค้กช็อกโกแลตหน้านมสูตรพื้นฐานในอัตราส่วนร้อยละ 5%, 10%, 15% ของน้ำหนักเค้กทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์

Randomized Complete Blok Design (RCBD) ไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการทดสอบแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Points Hedonic Test) โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้รับการฝึกฝน จำนวน 50 คน

3.3.3 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเค้กช็อกโกแลตหน้านมโปรตีนสูงจากจิ้งหรีด โดยนำผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ชิม ส่งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ณ ศูนย์ห้องปฏิบัติการและวิจัยทางการแพทย์และการเกษตร แห่งเอเชีย ด้วยวิธีการ Nutrition Labeling (1993), AOAC (2016), AOAC (2019) วิเคราะห์พลังงานทั้งหมด ไขมันทั้งหมด โคลเลสเตอรอล วิตามินบี 12 โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เถ้า และความชื้น

3.3.4 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ทำการทดสอบการยอมรับกับผู้บริโภค จำนวน 120 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงกลุ่มเป้าหมายใช้กลุ่มบุคคลทางการศึกษา นักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยใช้แบบสอบถาม

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านม ซึ่งมีจำนวน 3 สูตรพื้นฐานของเค้กช็อกโกแลตหน้านม จากนั้นวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD) และนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการทดสอบแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Points Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้รับการฝึกฝน เพื่อคัดเลือกผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านมสูตรพื้นฐาน ที่ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

3.4.2 การศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านม นำผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านมสูตรพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือกในการได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดคือสูตรเค้กช็อกโกแลต



บทความวิจัย

ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากพววจังหวัด

หน้านิ่มพื้นฐานสูตรที่ 1 มาศึกษาปริมาณโปรตีนสูงจากผงจืดสำเร็จรูป ตรา Protanica ในสูตรเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐานในอัตราส่วนร้อยละ 5%, 10%, 15% ของน้ำหนัก เค้กทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มแบบบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Blok Design (RCBD) ไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการทดสอบแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Points Hedonic Test) โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้รับการฝึกฝน เพื่อคัดเลือกระดับการเสริมผงจืดที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม ที่ทำให้ผู้บริโภคยอมรับ และนำข้อมูลจากสูตรที่เสริมผงจืด วิเคราะห์โดยใช้หาค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

3.4.3 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจืด นำผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจืด ข้อ 3.2 ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ชิม ส่งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ณ ศูนย์ห้องปฏิบัติการและวิจัยทางการแพทย์ และการเกษตรแห่งเอเชีย ด้วยวิธีการ Nutrition Labeling (1993), AOAC (2016), AOAC (2019) เพื่อวิเคราะห์พลังงานทั้งหมด ไขมัน

ทั้งหมด โคเลสเตอรอล วิตามินบี 12 โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร และไขมัน

3.4.4 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจืด ทำการทดสอบการยอมรับกับผู้บริโภค จำนวน 120 คน โดยใช้แบบสอบถามวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม จากการศึกษสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม จำนวน 3 สูตร (ภาพที่ 1) โดยการประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพการวัดค่าสี ค่าความแข็ง แสดงดังตารางที่ 1 และประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส และแสดงดังตารางที่ 2 ด้วยวิธีการชิมแบบการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) จำนวน 50 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่เหมาะสม



ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

ตารางที่ 1 คุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มพื้นฐาน

คุณภาพทางด้านกายภาพ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ค่าสี L*	28.66±0.49 ^a	29.38±1.32 ^a	26.38±0.29 ^b
ค่าสี a*	1.92±0.10 ^a	2.59±0.89 ^a	-1.21±0.97 ^b
ค่าสี b*	1.20±0.06 ^b	2.97±1.17 ^{ab}	2.00±1.01 ^a

ตารางที่ 1 คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มพื้นฐาน (ต่อ)

คุณภาพทางกายภาพ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะเนื้อสัมผัส			
Firmness (กรัม)	946.61±40.57 ^a	693.31±51.00 ^d	976.64±38.58 ^a
Springiness (ร้อยละ)	53.37±0.79 ^b	54.78±0.45 ^a	52.46±0.35 ^c

หมายเหตุ: ตัวอักษร(a,b,c,...) ในแนวนอนแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึงค่าเฉลี่ยในแนวนอนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

L* แสดงค่า สีดำ - ขาว มีค่าตั้งแต่ 0-100

a* แสดงค่า สีแดง เมื่อ a* มีค่าเป็น +, สีเขียว เมื่อ a* มีค่าเป็น -

b* แสดงค่า สีเหลือง เมื่อ b* มีค่าเป็น +, สีน้ำเงิน เมื่อ b* มีค่าเป็น -

ตารางที่ 2 คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มพื้นฐาน

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ด้านลักษณะปรากฏ	8.34±0.79 ^a	7.62±1.06 ^b	7.58±1.05 ^b
ด้านสี	8.26±0.77 ^a	7.66±1.04 ^b	7.16±1.01 ^c
ด้านกลิ่น	8.10±0.88 ^a	7.06±0.99 ^b	7.24±0.98 ^b
ด้านรสชาติ	8.44±0.92 ^a	7.26±1.15 ^v	6.64±1.04 ^c
ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส	8.16±0.95 ^a	7.12±1.09 ^b	6.68±1.11 ^c
ด้านความชอบโดยรวม	8.40±0.83 ^a	7.52±0.95 ^b	7.10±1.05 ^c

หมายเหตุ a, b คือ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 2 แสดงคะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของการศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม พบว่า ผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มจำนวน 3 สูตร โดยให้การยอมรับสูตรที่ 1 มากกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสในระดับชอบมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยคือ 8.34 8.26 8.10 8.44 8.16 และ 8.40 ตามลำดับ เมื่อนำแต่ละสูตร มาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกัน อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 1 มาเป็นสูตรพื้นฐาน ในการศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดเสริมในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม เนื่องจากผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรที่ 1 มีเนื้อสัมผัสที่นุ่ม มีสีส้มที่สวยงามน้ำตาลเข้ม จึงได้เลือกผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรที่ 1 ในการศึกษาขั้นตอนต่อไปในการเสริมผงจิ้งหรีด

4.2 ผลการศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม จากการศึกษาปริมาณการเสริมผงจิ้งหรีดในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม (ภาพที่ 2) โดยนำสูตรเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือกมาศึกษาปริมาณการเสริมผงจิ้งหรีดในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลต



บทความวิจัย

ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมโพรตีนสูงจากพววจังหวัด

หน้าน้ำมที่ระดับต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ทำการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 50 คน ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะ

เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อคัดเลือกระดับการเสริมผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำม ที่ทำให้ผู้บริโภคยอมรับและนำข้อมูลจากสูตรที่เสริมผงจิ้งหรีดมาหาค่าเฉลี่ยดังแสดงในตารางที่ 4



สูตรพื้นที่ 1

สูตรพื้นที่ 2

สูตรพื้นที่ 3

ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ร้อยละ 5, 10, และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด

ตารางที่ 3 คุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

คุณภาพทางกายภาพ	ปริมาณการเสริมผงจิ้งหรีด		
	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15
ค่าสี L*	55.84±0.24 ^a	55.28±0.30 ^{ab}	54.86±0.40 ^b
ค่าสี a*	15.27±0.17 ^b	17.13±0.07 ^a	17.03±0.34 ^a
ค่าสี b*	31.41±0.16 ^b	33.88±0.17 ^a	33.52±0.81 ^a
ลักษณะเนื้อสัมผัส			
Firmness (กรัม)	1489.69±31.67 ^a	1170.23±98.22 ^b	1102.69±137.65 ^b
Springiness (ร้อยละ)	48.13±0.84 ^b	51.07±0.69 ^a	51.18±0.5 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษร (a,b,c,...) ในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

L* แสดงค่า สีดำ - ขาว มีค่าตั้งแต่ 0-100

a* แสดงค่า สีแดง เมื่อ a* มีค่าเป็น +, สีเขียว เมื่อ a* มีค่าเป็น -

b* แสดงค่า สีเหลือง เมื่อ b* มีค่าเป็น +, สีน้ำเงิน เมื่อ b* มีค่าเป็น -

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดระดับที่ต่างกัน 3 ระดับคือร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมเนื้อเค้กทั้งหมด พบว่า ปริมาณของผงจิ้งหรีดที่เพิ่มขึ้น ทำให้ค่าความสว่าง (L*) ค่าสีแดง (a*) และค่าสีเหลือง (b*) ของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดเพิ่มขึ้น มีผลต่อค่าสีของเค้กช็อกโกแลต

หน้าน้ำมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ซึ่งเกิดจากปริมาณแบ่งเค้กช็อกโกแลตและผงจิ้งหรีด ทำให้ค่าสีแตกต่างกัน เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดจึงมีสีต่างกัน เช่น สีน้ำตาลอ่อน น้ำตาลเข้ม ส่วนค่าความความนุ่มของเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดลดลง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 4 คะแนนความชอบเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเค้กช็อกโกแลตหน้านมโปรตีนสูงจากผงจังหวัด
ที่ปริมาณร้อยละ 5, 10 และ 15

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบ		
	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15
ด้านลักษณะปรากฏ	7.94±0.89 ^{ns}	8.22±0.73 ^{ns}	7.88±1.11 ^{ns}
ด้านสี	8.18±0.84 ^{ns}	8.38±0.66 ^{ns}	8.20±0.85 ^{ns}
ด้านกลิ่น	8.02±0.82 ^b	8.48±0.76 ^a	7.92±0.82 ^b
ด้านรสชาติ	7.74±0.87 ^b	8.76±0.62 ^a	7.74±0.77 ^b
ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส	7.72±1.08 ^b	8.52±0.76 ^a	7.94±0.84 ^a
ด้านความชอบโดยรวม	7.96±0.92 ^b	8.72±0.60 ^a	8.04±0.84 ^b

หมายเหตุ a, b, c คือ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns คือ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

จากตารางที่ 4 แสดงคะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของการศึกษาปริมาณการเสริมผงจังหวัดในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านมที่ระดับต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด เมื่อนำแต่ละสูตรมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 พบว่า ผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสสูตรที่มีการเสริมผงจังหวัดสูตรที่ 2 (ร้อยละ 10) มากกว่าสูตรที่ 1 (ร้อยละ 5) และ สูตรที่ 3 (ร้อยละ 15) ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ในระดับชอบมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย คือ

8.22 8.38 8.48 8.76 8.52 8.72 ตามลำดับ ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 2 มาเป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผงจังหวัด และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านมโปรตีนสูงจากผงจังหวัดต่อไป

4.3 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านมสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านมโปรตีนสูงจากผงจังหวัดผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อส่วนที่รับประทาน 100 กรัมของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านมสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านมโปรตีนสูงจากผงจังหวัดที่ได้รับการยอมรับผลการศึกษา มาเปรียบเทียบคุณภาพทางโภชนาการในน้ำหนัก 100 กรัม แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านมสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านมโปรตีนสูงจากผงจังหวัด ในน้ำหนัก 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	เค้กช็อกโกแลตหน้านม	เค้กช็อกโกแลตหน้านมโปรตีนสูงจากผงจังหวัด	เปลี่ยนแปลงร้อยละ
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	264.55	275.65	+11.10
ไขมัน (กรัม)	9.07	7.69	-1.38
โปรตีน (กรัม)	4.90	10.91	+6.01



บทความวิจัย

ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงจากพววจังหวัด

ตารางที่ 5 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงจากพววจังหวัด ในน้ำหนัก 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมู	เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมู โปรตีนสูงจากพววจังหวัด	เปลี่ยนแปลง ร้อยละ
โคเลสเตอรอล (มิลลิกรัม)	36.4	55.7	+19.3
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	40.83	40.70	-0.13
น้ำตาล (กรัม)	23.4	21.2	-2.2
โซเดียม (มิลลิกรัม)	230	247	+17.00
ไขมัน (กรัม)	43.45	38.72	-4.73
ถั่ว (กรัม)	1.75	1.98	+0.23
วิตามินบี 12 (ไมโครกรัม)	0.10	0.89	+0.79

จากตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงจากพววจังหวัด โดยการเปรียบเทียบกันพบว่า เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงจากพววจังหวัด ให้คุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่าเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงพื้นฐาน อาทิ ปริมาณโปรตีนที่มี 10.91 กรัม มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ 40.70 กรัม มีปริมาณไขมันลดลง 7.69 กรัม และมีปริมาณวิตามินบี 12 ที่เพิ่มขึ้น 0.89 ไมโครกรัม เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงจากพววจังหวัดให้พลังงานที่ 275.65 กิโลแคลอรี

เมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้ก

ช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงจากพววจังหวัด พบว่า มีปริมาณไขมันสูงของการเสริมโปรตีนจากพววจังหวัด ในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมู มีความชื้นลดลง 38.72 กรัม เนื่องจากใช้พววจังหวัดในกระบวนการผลิตเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมู และปริมาณถั่วเพิ่มขึ้น 1.98 กรัม

4.4 ผลการศึกษายอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงจากพววจังหวัด นำเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงจากพววจังหวัด มาทดสอบการยอมรับของกลุ่มเป้าหมายใช้กลุ่มนักศึกษา สาขาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คน โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูล ได้ผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงจากพววจังหวัด

ลักษณะของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำมูพรตีนสูงจากพววจังหวัด	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ลักษณะปรากฏ	4.57	0.58	มากที่สุด
2. สี	4.56	0.62	มากที่สุด
3. กลิ่น	4.47	0.56	มาก
4. รสชาติ	4.66	0.54	มากที่สุด
5. เนื้อสัมผัส (หนึบ นุ่ม)	4.61	0.60	มากที่สุด
6. ความชอบโดยรวม	4.71	0.51	มากที่สุด
รวม	4.60	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 เมื่อนำเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด มาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค กลุ่มเป้าหมายใช้กลุ่มนักศึกษา สาขาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา โดยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point Hedonic Scale) พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (หนึบ นุ่ม) และความชอบโดยรวม อยู่ในช่วงความพึงพอใจระดับมากที่สุด และเมื่อทดสอบการยอมรับเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคให้การยอมรับเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้บริโภคยินดีซื้อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดหากมีวางขายในท้องตลาด ร้อยละ 90.83 จำหน่ายในราคา 30 บาท ร้อยละ 66.66 รองลงมาคือ 25 บาท ร้อยละ 20.83 35 บาท ร้อยละ 11.66 และ 40 บาท ร้อยละ 0.83 ตามลำดับ

5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล

5.1.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน พบว่า ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน ทั้ง 3 สูตร มีผลต่อคะแนนการยอมรับคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบในทุกคุณลักษณะ ($p < 0.05$) ซึ่งผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐานสูตรที่ 1 ประกอบด้วยแป้งเค้กผงโกโก้สีเข้ม ผงฟู เกลือป่น น้ำตาลทราย เบคกิ้งโซดา น้ำเปล่า นมข้นจืด ไข่ขาว น้ำมันรำข้าว น้ำมันสาลีสุก ไข่ไก่ กลั่นวนิลาบัตเตอร์ กลั่นนมเนย เป็นสูตรที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งการเลือกใช้วัตถุดิบในการทำผลิตภัณฑ์เค้กไม่ว่าจะเป็นแป้งสาลีเป็นแป้งที่ไม่ได้จากข้าวสาลีอ่อน มีโปรตีนต่ำประมาณร้อยละ 7-9 มีความเหนียวน้อย เนื้อละเอียด มีสีขาวกว่า แป้งขนมปัง และแป้งสาลีเอนกประสงค์ แป้งชนิดนี้ส่วนใหญ่จะใช้สารเคมี เช่น ผงฟู เบกกิ้งโซดา เป็นตัวทำให้ขึ้นฟู ไม่นิยมใช้ยีสต์ งานวิจัยของจำลองลักษณ์ หุ่นจีนและรุ่งทิพย์

พรหมทรัพย์ [4] แบ่งสาลีเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้เมื่ออบเสร็จแล้ว เป็นส่วนผสมหลักที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด ถ้าขาดแป้งแล้วจะไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ได้เลย และเนื่องจากแป้งมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงควรเลือกแป้งสาลีที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำ งานวิจัยของจิตธนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล [5] รวมทั้งเกลือ วานิลลา ไข่ เนยสด ผงฟู และช็อกโกแลตผลิตจากเมล็ดโกโก้ มีด้วยกันหลายชนิด แต่ละชนิดมีปริมาณโกโก้ บัตเตอร์ (Cocoa Butter) หรือเรียกอีกอย่างว่า โกโก้ลิคเคอ (Cocoa Liquor) ต่างกัน ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม และความชอบ งานวิจัยของธนพร วราวุฒิ [2] เช่น ช็อกโกแลตนม (Milk Chocolate) เป็นช็อกโกแลตที่มีเนื้อมัน ร้อยละ 12 ปริมาณบัตเตอร์ (Cocoa Butter) อย่างน้อยร้อยละ 10 ดังนั้นหากเลือกใช้วัตถุดิบที่เหมาะสม จะทำให้เค้กช็อกโกแลตมีความนุ่มฟู ขึ้นเงาไม่แห้ง และแตกร้าว งานวิจัยของจริยา เดชบุญชู [6]

5.1.2 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด โดยการเปรียบเทียบกันพบว่า ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดให้คุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่าผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน อาทิ ปริมาณโปรตีนที่มี 10.91 กรัม มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ 40.70 กรัม มีปริมาณไขมันลดลง 7.69 กรัม และมีปริมาณวิตามินบี 12 ที่เพิ่มขึ้น 0.89 มิลลิกรัม เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดให้พลังงานที่ 275.65 กิโลแคลอรี เมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด พบว่า มีปริมาณความชื้นของการเสริมโปรตีนจากผงจิ้งหรีดในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม มีความชื้นลดลง 38.72 กรัม เนื่องจากใช้ผงจิ้งหรีด ในกระบวนการผลิตเค้กช็อกโกแลต



บทความวิจัย

พลัดถิ่นที่เก็บบันทึกและบันทึกนั้นโปรดดูจากพววจังหวัด

หน้ามี และปริมาณเข้าเพิ่มขึ้น 1.98 กรัม เพราะจังหวัดมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะโปรตีนที่สามารถบริโภคทดแทนเนื้อสัตว์ได้ โดยจากการทำแปลงให้เป็นผง 100 กรัมจะให้โปรตีนได้สูงถึงร้อยละ 50 ในขณะที่เนื้อสัตว์อื่น ๆ จะให้โปรตีนที่ร้อยละ 30 เท่านั้น งานวิจัยของวันวิสาข์ มงคล [7] ราคาไม่แพงและต้นทุนต่ำ งานวิจัยของวิภาวี กฤษณะภูมิ และสมใจ ศรีหล้า [8] จึงได้รับความสนใจจากผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายรูปแบบด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นการนำไปปรุงอาหารเพื่อบริโภค การแปรรูปสู่ผลิตภัณฑ์นานาชนิด สอดคล้องกับงานวิจัยของพงศ์พิพัฒน์ สมนและกมลวรรณ แจ้งชัด [9] ได้ศึกษาผลของจังหวัดผง โปรตีนถั่วเหลืองสกัด และแทนแทนกับต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมี และประสาทสัมผัสของคุกกี้แป้งข้าวเจ้า พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณจังหวัดผง หรือลดปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองสกัด ส่งผลให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น แต่ค่าความแข็งลดลง ขณะที่คะแนนความชอบด้านความแข็ง และความชอบโดยรวมมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังนั้นสูตรที่เหมาะสมของคุกกี้แป้งข้าวเจ้า คือ ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยจังหวัดผงร้อยละ 25

5.1.3 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้ามีโปรตีนสูงจากผงจังหวัดจากการศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้ามีโปรตีนสูงจากผงจังหวัด พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้ามีโปรตีนสูงจากผงจังหวัด คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้บริโภคยินดีซื้อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้ามีโปรตีนสูงจากผงจังหวัดหากมีวางขายในท้องตลาด ร้อยละ 90.83 จำหน่ายในราคา 30 บาท ร้อยละ 66.66 รองลงมาคือ 25 บาท 35 บาท และ 40 บาท ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเค้กช็อกโกแลตหน้ามีโปรตีนสูงจากผงจังหวัด ให้คุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่าเค้กช็อกโกแลตหน้ามีสูตรพื้นฐาน อาทิ ปริมาณโปรตีนที่มี 10.91 กรัม มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ 40.70 กรัม มีปริมาณไขมันลดลง 7.69 กรัม และมีปริมาณวิตามินบี 12 ที่เพิ่มขึ้น 0.89 ไมโครกรัม เค้กช็อกโกแลตหน้ามีโปรตีนสูงจากผงจังหวัดให้พลังงานที่ 275.65 กิโลแคลอรี สอดคล้องกับงานวิจัยของอรรณพ หัตถ์อุดมและคณะ [10] พบว่า คุกกี้ข้าวพอง

เสริมผงจังหวัดร้อยละ 30 ทดแทนปริมาณแป้งสาลีในสูตรได้รับคะแนนความชอบทุกคุณลักษณะ ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก โดยจำนวนผู้ทดสอบชิมร้อยละ 80.54-85.25 เห็นว่าคุณลักษณะในแต่ละด้านอยู่ในระดับที่พอดีแล้ว ทั้งนี้ คุกกี้ข้าวพองเสริมผงจังหวัดมีคุณภาพและความปลอดภัยเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 237 และ 416 และยังสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนคุกกี้ (มผช. 118/2555)

5.2 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.2.1 ควรศึกษาผงจังหวัดชนิดตัวจังหวัด

5.2.2 ควรมีการศึกษาการเสริมโปรตีนเค้กช็อกโกแลตหน้ามีจากแหล่งชนิดอื่น ๆ เช่น ตักแต้ใหม่ แม่สงกุดจี และตัวอ่อนตัวงาคู

เอกสารอ้างอิง

- [1] ญัฎฐา ศิริรักษ์. (2563). ความหมายของเค้ก, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- [2] ธนพร วราวุฒิ. (2565). ความเป็นมาเค้กช็อกโกแลต. [ออนไลน์]. [สืบค้นเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก <https://www.baitongtnp.wixsite.com>.
- [3] สุภาจิต ชุกกลิน. (2563). การพัฒนาขนมขบเคี้ยวจากข้าวไร้พื้นเมืองนครเสริมโปรตีนผงจังหวัดด้วยเครื่องเอกซเรย์เครื่องสกรูคู่สู่ผลิตภัณฑ์การค้า, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, สงขลา.
- [4] จำลองลักษณ์ หุ่นขึ้น และรุ่งทิพย์ พรหมทรัพย์. (2553). Choux Cream & Eclair. แม่บ้าน, กรุงเทพมหานคร.
- [5] จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. (2554). เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- [6] จริญญา เดชบุญชร. (2552). สดุดีเบเกอรี่. เพชรการเรือน, กรุงเทพมหานคร.
- [7] วันวิสาข์ มงคล. (2564). องค์ประกอบของการยอมรับโปรตีนจังหวัดในออสเตรเลีย. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [8] วิภาวี กฤษณะภูมิ และสมใจ ศรีหล้า. (2563). ท่วงโซ่อุปทานการเลี้ยงจังหวัดเชิงพาณิชย์ของเกษตรกรในจังหวัดขอนแก่น. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.



- [9] พงศ์พิพัฒน์ สนม และกมลวรรณ แจ่มชัด. (2563). ผลของ จิ้งหรีดลง โปรตีนถั่วเหลืองสกัด และแซนแทนกัมที่มี ต่อคุณภาพ คุกกี้แป้งข้าวเจ้า. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- [10] อรรณพ ทัดนอุดม สมจิตต์ หอมจันทร์ และวรรณภา สระพินครบุรี. (2564). ผลของการใช้ผงจิ้งหรีด (*Acheta domesticus* L.) ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนต่อคุณลักษณะ ทางเคมีกายภาพของคุกกี้ข้าวพองหอมมะลิ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา.