

ผลของการเสริมกระบอกต่อคุณภาพทางกายภาพและประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ครีมชีส Effects of Supplement Wild Almond on the Physical and Sensory Properties of Cream Cheese Products

ฤทธิเดช เรืองวิเศษ^{1*} ณัฐชรัช แพกุล² มาริน สาลี³ ดุสิต บุหลัน³ ณฤดี อ่อนศรี¹ ธิมาพร โตสมบุญ⁴
และธัญญาเรศ พัฒชนะ⁴

Rittidet Ruangwiset^{1*} Natcharat Paekul² Marin Salee³ Dusit Bulan³ Narudee Onsri¹
Timaporn Tosomboon⁴ and Tanyaret Patchana⁴

Received 29 มิถุนายน 2568 Revised 31 ตุลาคม 2568 Accepted 12 ธันวาคม 2568

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการเสริมกระบอกที่ระดับร้อยละ 0 5 10 15 และ 20 ที่มีผลต่อลักษณะทางกายภาพและประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ครีมชีส โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test: DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 พบว่า ปริมาณของเมล็ดกระบอกส่งผลต่อคะแนนความชอบของครีมชีสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยครีมชีสที่เสริมเมล็ดกระบอกที่ระดับร้อยละ 5 ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุดที่คะแนน 7.69 ในระดับชอบมาก เมื่อนำไปทดสอบลักษณะเนื้อสัมผัส พบว่า ค่าความหนืดเพิ่มขึ้นอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ซึ่งเป็นผลมาจากแรงเสียดทานระหว่างภายในระหว่างโมเลกุล การเพิ่มขึ้นของความเหนียว ในเมล็ดกระบอกที่มีผลต่อโครงสร้างมี Mucilage สูงซึ่งเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ธรรมชาติที่ละลายน้ำได้ดีและมีคุณสมบัติในการดูดซับน้ำ ช่วยเพิ่มความหนืดและความคงตัวของผลิตภัณฑ์ครีมชีส โดยครีมชีสกระบอกที่ได้รับการยอมรับสูงสุด มีส่วนผสม ดังนี้ นมโค ร้อยละ 66 วิปปิงครีม ร้อยละ 27 เมล็ดกระบอกร้อยละ 5 น้ำมะนาว ร้อยละ 4 น้ำตาล ร้อยละ 2.8 และเกลือ ร้อยละ 0.2

คำสำคัญ : กระบอก, ครีมชีส, คุณภาพทางกายภาพ, คุณภาพทางประสาทสัมผัส

¹ อาจารย์, คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

¹ Lecturer, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

² Assistant Professor Dr., Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

³ Assistant Professor, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

⁴ นักศึกษาปริญญาตรี, คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

⁴ Undergraduate, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi

* ผู้ประสานงานนิพนธ์ e-mail: rittidet_r@rmutt.ac.th

Abstract

This research aimed to study the optimal amount of Wild Almond seeds supplementation at levels of 0, 5, 10, 15, and 20% and their effects on the physical and sensory characteristics of cream cheese products. The data were analyzed using analysis of variance and mean comparison using Duncan's New Multiple Range Test at a 95% confidence level. The results showed that the amount of Wild Almond seeds significantly affected the acceptability scores of cream cheese in terms of appearance, color, odor, taste, texture, and overall liking ($p < 0.05$). Cream cheese supplemented with 5% Wild Almond seeds received the highest acceptance score of 7.69, corresponding to the "like very much" level. When texture characteristics were tested, viscosity increased significantly ($p < 0.05$), resulting from intermolecular internal friction. The increase in viscosity was attributed to the structural effects of basil seeds, which contain high levels of mucilage, a natural water-soluble polysaccharide with excellent water absorption properties that enhances the viscosity and stability of the cream cheese product. The most acceptable Wild Almond seeds cream cheese formulation consisted of: 66% cow's milk, 27% whipping cream, 5% basil seeds, 4% lime juice, 2.8% sugar, and 0.2% salt.

Keywords: Wild Almond, Cream Cheese, Physical quality, Sensory quality

1. บทนำ

กระบกเป็นพืชยืนต้นพื้นบ้าน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Irvingia malayana* Oliv. Benn. จัดอยู่ในวงศ์ : IRVINGIACEAE ลักษณะเป็นพุ่ม มีเรือนยอดขนาดใหญ่ ที่มีกระจายทั่วทุกภูมิภาค โดยพบมากที่สุดทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ศุภยวาทน์วิชัยภาคเหนือ, 2555) ซึ่งเป็นพืชที่ช่วยในการฟื้นฟูป่าให้มีความสมดุลของธรรมชาติ เมล็ดต้นกระบกนิยมนำไปคั่วมีกลิ่นเฉพาะตัว เรียกว่า อัลมอนต์อีสาน (สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2565) เนื้อในเมล็ดมีรสหวานมัน โดยมีรสชาติคล้ายถั่วลิสง ซึ่งเนื้อของเมล็ดเป็นแหล่งอุดมของแคลเซียมและธาตุเหล็กที่สามารถช่วยบำรุงกระดูก และฟัน (พืชเกษตร, 2565) กระบกแบบดิบและเมล็ดสุกมีคุณค่าทางอาหารสูง ประกอบด้วย โปรตีน ร้อยละ 0.16 เยื่อใย ร้อยละ 1.54 ไขมัน ร้อยละ 1.85 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 18.59 และไขมัน ร้อยละ 75.42 ผลวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี DPPH Assay พบว่า สารสกัดจากเมล็ดกระบกดิบและสุกมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ร้อยละ 62.3 และ ร้อยละ 53.60 ตามลำดับ (จินดา จันดาเรือง, 2566) ในเมล็ดกระบกเป็นแหล่งของ Mucilage ซึ่งเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ธรรมชาติที่สามารถนำไปประกอบอาหาร ซึ่งมีปริมาณ Mucilage ในฝักอยู่ระหว่าง 1.25-3.45 กรัม/100 กรัม เมล็ดกระบกมีลักษณะเป็นเมล็ดที่มีน้ำมันและ

สารอาหารสูง มีโปรตีน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียมและไขมันชนิดต่าง ๆ ที่คล้ายน้ำมันเมล็ดอัลมอนต์ทั่วไป ซึ่งน้ำมันในเมล็ดกระบกมีกรดไขมันอย่างกรดลอริกและกรดโอเลอิกที่ดีต่อสุขภาพ (สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช, 2567) ปัจจุบันมีการนำเมล็ดกระบกมาทดแทนในผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การนำกระบกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนต์สไลต์ในคุกกี้ปั้น (พจนีย์ บุญนา และคณะ, 2556) การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากเมล็ดกระบกนี้ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบท้องถิ่น แต่ยังเป็นการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน

ครีมชีส (Cream cheese) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากการแปรรูปน้ำมันชนิดหนึ่งอยู่ในกลุ่มของเนยแข็ง (Cheese) ทำมาจากนมวัว จัดเป็นชีสสดชนิดนิ่ม หรือ Soft fresh cheese ซึ่งแตกต่างจากชีสทั่วไปตรงที่ไม่ผ่านการหมักบ่มหรือความร้อนให้มีกลิ่นแรง เนื้อชีสไม่แข็ง แต่มีความชื้นสูง เนื้อเนียนนุ่ม (ประเภทของชีสที่พบบ่อยในการทำเบเกอรี่, 2564) หลักการทำงานของครีมชีส โดยปกติกรดแลคติกถูกเติมลงในครีม ซึ่งทำให้ pH ลดลง ทำให้เกิดการจับตัวเป็นก้อน และแยกนมเปรี้ยว และหางนมออก ใช้เอนไซม์การแข็งตัวของเลือดซึ่งช่วยปรับปรุงเนื้อสัมผัส และความแน่นของผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย โดยทั่วไปครีมชีสทำมาจากครีม สามารถทำเป็นส่วนผสมของครีม และนมได้ ส่งผลให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อเรียบเนียน (Malia Frey, 2024)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดนำเมล็ดกระบกมาใช้ประโยชน์พัฒนาต่อยอดครีมชีส มาพัฒนาเป็นครีมชีสโดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มมูลค่าและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่จากวัตถุดิบท้องถิ่น

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ครีมชีส
- 2.2 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเมล็ดกระบกที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ครีมชีส
- 2.3 ศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทางกายภาพ ของผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริม

กระบก

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 การคัดเลือกตำรับมาตรฐานในการผลิตครีมชีส

ทำการศึกษาวิธีการทำครีมชีสพื้นฐาน โดยนำครีมชีสสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร ดังแสดงในตารางที่ 1 มาทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความเนียน ความหนืด (Cohesiveness) และ ความเหนียว (Adhesiveness) และความชอบโดยรวม โดยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point-hedonic scaling test) (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2545) ใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน เพื่อคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ครีมชีสพื้นฐาน โดยคะแนนคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมสูงสุด

3.2 วิธีการเตรียมผลิตภัณฑ์ครีมชีสสูตรพื้นฐาน

ซึ่งส่วนผสมตามตารางที่ 1 นำนํ้านมและวิปป์ครีมที่เตรียมเอาไว้ใส่หม้อ ตั้งไฟที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส คนส่วนผสมพอร้อนแต่ไม่ให้เดือด ใส่มะนาว และเกลือลงไปให้หม้อคนเล็กน้อย ระยะการรอให้นมเกิดลิ่ม ปล่อยให้ทิ้งไว้ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ให้อุณหภูมิลดลงเหลือประมาณ 70-75 องศาเซลเซียส ที่ทิ้งไว้จนนมมีลักษณะเป็นลิ่ม เมื่อนมแข็งตัวเป็นลิ่มแล้วให้เตรียมขามรองและวางกระชอนตาถี่ด้วยผ้าขาวบางไว้ข้างบน ค่อย ๆ เทนมลงไปบนผ้าขาวบาง แล้วบีบน้ำออก ม้วนปากผ้าขาวบางให้แน่นแล้วหาสิ่งของที่มีน้ำหนักวางทับไว้ข้างบนแล้วนำไปแช่เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพตามที่กำหนดไว้ Chandan, R. C. & Kilara, A. (2013)

ตารางที่ 1 สูตรส่วนผสมครีมชีสพื้นฐาน

วัตถุดิบ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
นํ้านมโค	66.49	78.13	68.97
วิปป์ครีม	27.40	19.53	20.33
มะนาว	4.11	1.56	4.07
เกลือป่น	0.21	0.16	0.08
น้ำตาล	2.74	-	-
โยเกิร์ตธรรมชาติ	-	-	7.32

ที่มา: สูตร 1 Chandan, R. C. & Kilara, A. (2013), สูตร 2 Bourke, J. (2018), สูตร 3 Rich's Global. (2566)

3.3 ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเมล็ดกระบองที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ครีมชีส

3.3.1 การเตรียมเมล็ดกระบอง

นำเมล็ดกระบองดิบมาทำความสะอาด แล้วคั่วโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40 นาที หรือจนกว่าเมล็ดกระบองจะมีความชื้นร้อยละ 14 ครบเวลา ตั้งทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง กะเทาะเปลือกออกให้หมด และนำเนื้อในเมล็ดกระบองมาบดด้วยเครื่องบดของแห้ง จากนั้นร่อนผงเมล็ดกระบองผ่านตะแกรงขนาด 60 เมช เพื่อให้ได้ผงละเอียดที่สม่ำเสมอ (อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์, 2566) เก็บผงเมล็ดกระบองในภาชนะปิดสนิทที่แห้งและเย็นเพื่อนำไปทดลองขั้นต่อไป

3.3.2 วิธีการเตรียมครีมชีสเสริมเมล็ดกระบอง

นำสูตรที่ผ่านการคัดเลือกจากหัวข้อที่ 1 มาทำการเตรียมผลิตภัณฑ์ครีมชีส โดยสูตรที่ผ่านการคัดเลือกที่ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านคุณลักษณะความชอบสูงสุดโดยรวมมาเป็นสูตรพื้นฐาน คือ สูตรที่ 1 เตรียมส่วนผสม โดยทำการศึกษาการเสริมเมล็ดกระบองในผลิตภัณฑ์ครีมชีส 5 ระดับ คือ ร้อยละ 0 (สูตรควบคุม) ร้อยละ 5 10 15 และ 20 ของปริมาณนมโค โดยวิธีการผลิตครีมชีสและทดสอบคุณภาพตามที่ระบุไว้ในข้อต่อไป

3.3.3 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1) วิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส นำตัวอย่างครีมชีสใส่ถ้วย วางบนเครื่องทดสอบ Texture Analyzer ยี่ห้อ Stable Micro Systems รุ่น TA.XT Plus- Extended

Height รหัสเครื่อง PHT-ADB-CMU2-S45096 ใช้หัวทดสอบทรงกระบอก (Cylindrical Probe) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 33 mm (P/50) ความเร็ว โหลดเซลล์ (Load Cell) ขนาด 50 N โดยทดสอบ ค่าความเหนียว (Adhesiveness) และค่าความหนืด (Cohesiveness) ของผลิตภัณฑ์ครีมชีส ทำการศึกษา จำนวน 3 ซ้ำ (n=3)

2) วิเคราะห์ค่าสี นำตัวอย่างวิเคราะห์ค่าสีโดยใช้เครื่อง Colorimeter ใช้ระบบ CIE L* a* b* โดยค่า L* หมายถึง ค่า 0 คือ สีดำ และ 100 คือ สีขาว ค่า a* หมายถึง ค่าของสีแดง (+a*) และสีเขียว (-a*) และค่า b* หมายถึง ค่าของสีเหลือง (+b*) และสีน้ำเงิน (-b*) ทำการศึกษาจำนวน 3 ซ้ำ (n=3)

3) วิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity: a_w) วัดปริมาณน้ำอิสระด้วยเครื่องวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ โดยบรรจุตัวอย่างครีมชีส ลงในภาชนะวัดค่าปริมาณน้ำอิสระด้วยเครื่อง Aqua Lab LITE ทำการศึกษาจำนวน 3 ซ้ำ (n=3)

3.3.4 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมกระบอกแต่ละสูตรมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบ จำนวน 100 คน โดยใช้วิธี (9-Point hedonic scale test) (ไพโรจน์ วิริยจาโร, 2545) ประเมินคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยให้คะแนน 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 5 = เฉย ๆ และ 9 = ชอบมากที่สุด เพื่อคัดเลือกสูตรที่มีคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่เหมาะสมที่สุดของผลิตภัณฑ์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) โดยใช้ผู้ทดสอบแต่ละคนเป็นบล็อกทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้ ANOVA ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างสูตรด้วยวิธี (Duncan's Multiple Range Test: DMRT) โดยโปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติสำเร็จรูป SPSS

3.4.2 การทดสอบทางกายภาพ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) วิเคราะห์ผลทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละสิ่งทดลอง โดยใช้วิธี (Duncan Multiples Range Test: DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 และวิเคราะห์ความแปรปรวน ตามวิธี (Analysis of variance: ANOVA) โดยโปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติสำเร็จรูป SPSS

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ครีมชีสสูตรพื้นฐาน

จากการวิเคราะห์ทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ครีมชีสสูตรพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร ของผู้ทดสอบพบว่า สูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคสูงสุด โดยผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสความเนียน ความเหนียว ความหนืด และความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.85 ± 0.93 โดยเฉพาะด้านรสชาติที่ได้คะแนนสูงสุด 8.10 ± 0.78 จึงเลือกสูตรที่ 1 เป็นสูตรครีมชีสพื้นฐานเพื่อใช้ในการเสริมเมล็ดกระบอกต่อไป

ตารางที่ 2 ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ครีมชีสพื้นฐาน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	สูตรครีมชีสพื้นฐาน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะที่ปรากฏ ^{ns}	7.05±0.79	6.70±0.86	6.70±0.97
สี ^{ns}	7.20±0.69	6.70±0.80	6.70±0.80
กลิ่น ^{ns}	6.09±0.91	6.40±0.99	6.45±1.14
รสชาติ	8.10±0.78 ^a	7.50±0.94 ^b	7.40±0.82 ^c
เนื้อสัมผัส (ความเนียน) ^{ns}	7.05±0.94	6.70±0.80	6.80±1.00
เนื้อสัมผัส (ความเหนียว) ^{ns}	7.65±1.04	6.45±0.88	6.40±1.14
เนื้อสัมผัส (ความหนึบ) ^{ns}	7.65±1.04	7.45±0.88	7.40±1.14
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.85±0.93	7.40±0.82	7.70±1.21

หมายเหตุ : ^{a,b,c} ที่กำกับต่างกันตามแนวหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

4.2 ผลการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเมล็ดกระบกที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ครีมชีส

นำสูตรที่ที่เหมาะสมจากข้อที่ 1 มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ครีมชีส โดยใช้ปริมาณเมล็ดกระบก 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 5 10 15 และ 20 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3 จากนั้นนำมาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความเหนียว (Adhesiveness) และค่าความหนึบ (Cohesiveness) การวิเคราะห์ค่าสี วิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระ (Water activity: a_w) และวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสความเหนียว เนื้อสัมผัสความหนึบ และความชอบโดยรวม

ตารางที่ 3 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมกระบก (ร้อยละ)

ปริมาณกระบก	Texture		Color			a_w
	Adhesiveness ^{ns}	Cohesiveness	L^*	a^*	b^*	
0	0.02±0.04	0.21±0.11 ^{bc}	90.86±0.01 ^a	-0.65±0.00 ^e	8.95±0.03 ^b	0.535±0.007 ^a
5	0.01±0.00	0.50±0.07 ^a	88.47±0.06 ^b	-0.05±0.00 ^d	8.28±0.07 ^c	0.543±0.010 ^a
10	0.01±0.00	0.42±0.08 ^a	85.34±0.05 ^c	0.26±0.01 ^c	9.24±0.13 ^a	0.515±0.015 ^b
15	0.01±0.00	0.29±0.08 ^b	84.96±0.04 ^d	0.55±0.00 ^b	9.01±0.02 ^b	0.501±0.006 ^b
20	0.01±0.00	0.17±0.05 ^c	84.23±0.02 ^e	0.62±0.01 ^a	8.98±0.05 ^b	0.502±0.008 ^b

หมายเหตุ : ^{a-e} ที่กำกับต่างกันตามแนวหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 3 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพพบว่า ลักษณะเนื้อสัมผัส ความเหนียวของผลิตภัณฑ์ครีมชีส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนค่าลักษณะเนื้อสัมผัส ความหนึบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เนื่องจากผลิตภัณฑ์ครีมชีสมีค่าความเหนียวต่ำ ซึ่งแสดงถึงแรงยึดเกาะระหว่างผลิตภัณฑ์ครีมชีสกับพื้นผิวสัมผัสที่อยู่ในระดับต่ำ มีความเกาะตัวเป็นเนื้อสัมผัสเดียวกัน ส่วนผลิตภัณฑ์ครีมชีสความ

หนึบตีที่สุด คือ ครีมชีสเสริมกระบะระดับที่ร้อยละ 5 มีค่า 0.50 ± 0.07 และ 10 มีค่า 0.42 ± 0.08 เมื่อเติมเมล็ดกระบะในปริมาณที่สูงขึ้น ร้อยละ 15 และ 20 ซึ่งมีค่า 0.29 ± 0.08 และ 0.17 ± 0.05 ตามลำดับ พบว่า ค่าความหนึบลดลงจนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสูตรควบคุม ร้อยละ 0 มีค่าความหนึบอยู่ที่ 0.21 ± 0.11 ส่วนค่าสีของผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมกระบะที่ระดับร้อยละ 0 5 10 15 และ 20 มีค่า L^* a^* และ b^* อยู่ในช่วง 84.23-90.86 -0.65-0.62 และ 8.28-9.24 ตามลำดับ และค่า b^* ผลิตภัณฑ์ครีมชีสมีโทนสีเหลืองในทุกสูตร แต่ความเข้มของสีเหลืองมีการเปลี่ยนแปลงตามปริมาณเมล็ดกระบะ มีผลทำให้ค่าความสว่าง (L^*) ลดลง และค่าสีเขียว (a^*) เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับค่าสีเหลือง (b^*) ที่มีค่าสูงขึ้นเมื่อปริมาณของเมล็ดกระบะเพิ่มมากขึ้น และจากการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ a_w ของผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมกระบะพบว่า ผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมกระบะระดับร้อยละ 0 และ 5 มีค่าปริมาณน้ำอิสระสูงที่สุด มีค่าอยู่ที่ 0.535 ± 0.007 และ 0.543 ± 0.010 ตามลำดับ รองลงมาคือระดับที่ร้อยละ 10 15 และ 20 ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4 วิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมกระบะ

คุณลักษณะ	ครีมชีสเสริมเมล็ดกระบะ				
	ร้อยละ 0	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15	ร้อยละ 20
ลักษณะที่ปรากฏ	6.00 ± 1.00^b	7.67 ± 0.50^a	6.67 ± 0.86^b	6.67 ± 1.00^b	6.40 ± 0.96^b
สี	5.67 ± 1.22^b	7.44 ± 0.72^a	5.44 ± 1.13^c	6.11 ± 1.36^{ac}	6.60 ± 0.51^{ab}
กลิ่น	5.78 ± 0.83^{bc}	7.44 ± 0.52^a	5.44 ± 0.88^c	6.22 ± 0.97^b	6.50 ± 0.52^b
รสชาติ	6.00 ± 0.86^b	7.22 ± 0.97^a	5.78 ± 1.20^b	5.89 ± 0.92^b	6.70 ± 0.67^{ab}
ความเนียน ^{ns}	6.78 ± 0.97	6.78 ± 0.97	6.33 ± 0.86	6.22 ± 1.09	6.80 ± 1.03
ความเหนียว ^{ns}	6.33 ± 1.00	6.44 ± 1.33	6.44 ± 1.01	6.33 ± 1.00	6.80 ± 0.69
ความหนึบ	7.78 ± 0.97^{ab}	7.22 ± 0.66^a	6.78 ± 0.83^c	6.33 ± 1.00^c	7.10 ± 0.73^{ab}
ความชอบโดยรวม	6.89 ± 1.05^c	7.69 ± 1.22^a	6.56 ± 1.01^{cd}	6.67 ± 1.32^{cd}	7.00 ± 0.67^b

หมายเหตุ : ^{a,b,c,d} ที่กำกับต่างกันตามแนวหมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

การเสริมเมล็ดกระบะในผลิตภัณฑ์ครีมชีสที่ระดับร้อยละ 0 5 10 15 และ 20 มีผลต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในหลายด้าน ดังแสดงในตารางที่ 5 ผลการทดสอบพบว่า ผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมเมล็ดกระบะที่ระดับร้อยละ 5 ได้รับคะแนนการยอมรับสูงที่สุดในด้านลักษณะที่ปรากฏ 7.67 ± 0.50 สี 7.44 ± 0.72 กลิ่น 7.44 ± 0.52 รสชาติ 7.22 ± 0.97 และความหนึบ (7.22 ± 0.66) และความชอบโดยรวมมีค่า 7.69 ± 1.22

5. อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพพบว่า ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความเหนียว) ของผลิตภัณฑ์ครีมชีส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนค่าลักษณะเนื้อสัมผัส ความหนืด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เนื่องจากผลิตภัณฑ์ครีมชีสมีค่าความเหนียวต่ำ ซึ่งแสดงถึงแรงยึดเกาะระหว่างผลิตภัณฑ์ครีมชีสกับพื้นผิวสัมผัสที่อยู่ในระดับต่ำ มีความเกาะตัวเป็นเนื้อสัมผัสเดียวกัน ส่วนผลิตภัณฑ์ครีมชีสความหนืดที่สุด คือ ครีมชีสเสริมกระบกระดပ်ที่ร้อยละ 5 และ 10 เนื่องจาก องค์ประกอบแบ่งในเมล็ดกระบเมื่อได้รับความร้อนหรือน้ำจะพองตัวและเกิดเจลลาติโนเซชัน ซึ่งช่วยเพิ่มความหนืดและความเหนียว เมล็ดกระบมีองค์ประกอบของพอลิแซ็กคาไรด์ และกัม ซึ่งเมื่อผสมกับของเหลวจะพองตัวและสร้างโครงสร้างเมือกสั้น และโปรตีนเมือก โปรตีนประเภทนี้ในเมล็ดกระบสามารถจับกับน้ำได้ดี ทำให้เกิดลักษณะความเหนียวและหนืดเมื่อสัมผัสกับของเหลว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณีภาวลิณคล เศรษฐปราโมทย์ และคณะ (2564) แบ่งเมล็ดกระบเมื่อได้รับความร้อนจะเกิดเจลลาติโนเซชัน ทำให้เนื้อสัมผัสของคัพเค้กมีความนุ่มและเหนียวมากขึ้น เนื่องจากแบ่งเมล็ดกระบสามารถดูดซับน้ำและเกิดโครงสร้างเมือกสั้นได้ดี เมื่อเติมเมล็ดกระบในปริมาณที่สูงขึ้น ร้อยละ 15 และ 20 ตามลำดับ พบว่า ค่าความหนืดลดลงจนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสูตรควบคุม ร้อยละ 0 ทั้งนี้เนื่องจากการอิมมูชันของการดูดซับน้ำ เมื่อเติมเมล็ดกระบมากเกินไปแบ่งและพอลิแซ็กคาไรด์ในเมล็ดกระบจะดึงน้ำจากโปรตีนในผลิตภัณฑ์ครีมชีสทำให้เกิดการขาดดุลยภาพของการทำงานน้ำ ส่งผลให้โครงสร้างเนื้อครีมชีสไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้อนุภาคเมล็ดกระบในปริมาณมากจะแทรกตัวเข้าไปในโครงสร้างเครือข่ายโปรตีนของครีมชีสทำให้การเชื่อมโยงระหว่างโมเลกุลโปรตีนลดลง โครงสร้างภายในอ่อนแอลงและแตกหักง่ายขึ้น ส่งผลให้เนื้อสัมผัสไม่เนียนและความหนืดลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุตสงวน เลาหวินิจ (2532) ส่วนค่าสีของผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมกระบที่ระดับร้อยละ 0 5 10 15 และ 20 ค่า a^* ไปเป็นโทนสีแดงอ่อน ๆ เมล็ดกระบมีองค์ประกอบของสารประกอบฟีนอลิก สารประกอบเหล่านี้จึงส่งผลให้ค่า a^* เพิ่มขึ้นในทิศทางของสีแดงระหว่างกระบวนการผลิต (ปพนพัชร ภัทรฐิติวิสุต, 2565) เกิดปฏิกิริยาระหว่างโปรตีนและน้ำตาลในเมล็ดกระบ ทำให้เกิดสารสีน้ำตาลแดง ซึ่งส่งผลให้ค่า a^* เพิ่มขึ้น (กชกร คลังมณี และอนันต์ อธิพรชัย, 2562) และค่า b^* ผลิตภัณฑ์ครีมชีสมีโทนสีเหลืองในทุกสูตร แต่ความเข้มของสีเหลืองมีการเปลี่ยนแปลง ตามปริมาณเมล็ดกระบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญญา สอนสนิท และคณะ (2565) การเพิ่มปริมาณของเมล็ดกระบที่ต้องการศึกษาเพิ่มขึ้นมีผลต่อค่าสีของชีสสดตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) มีผลทำให้ค่าความสว่าง (L^*) ลดลง และค่าสีเขียว (a^*) เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับค่าสีเหลือง (b^*) ที่มีค่าสูงขึ้นเมื่อปริมาณของเมล็ดกระบเพิ่มมากขึ้น และจากการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ a_w ของผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมกระบพบว่าผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมกระบระดับร้อยละ 0 และ 5 มีค่าปริมาณน้ำอิสระสูงสุด รองลงมาคือระดับที่ร้อยละ 10 15 และ 20 ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งนี้เนื่องจากพอลิแซ็กคาไรด์ในเมล็ดกระบมีความสามารถในการจับน้ำได้สูงเมื่อเติมเมล็ดกระบเพิ่มขึ้น น้ำอิสระในระบบจะถูกดูดซับและจับยึดโดยสารเหล่านี้ ทำให้น้ำอิสระที่สามารถเคลื่อนที่ได้ลดลง ส่งผลให้ค่าปริมาณ

น้ำอิสระ a_w มีแนวโน้มลดลง นอกจากนี้โครงสร้างเมือกกลืนและเจลที่เกิดจากการพองตัวของเมล็ดกระบองจะกักเก็บน้ำไว้ในโครงสร้าง ทำให้น้ำไม่สามารถระเหยออกมาได้ง่าย แม้จะมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย แต่ปริมาณน้ำในสูตรยังคงสูงและการกระจายตัวของเมล็ดกระบองในระบบครีมชีสยังไม่เพียงพอที่จะสร้างความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากครีมชีสเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นสูงทำให้การเปลี่ยนแปลงของค่าปริมาณน้ำอิสระ a_w จึงเกิดขึ้นได้น้อย

การเสริมเมล็ดกระบองในผลิตภัณฑ์ครีมชีสที่ระดับร้อยละ 0 5 10 15 และ 20 มีผลต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในหลายด้าน ดังแสดงในตารางที่ 5 ผลการทดสอบพบว่า ผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมเมล็ดกระบองที่ระดับร้อยละ 5 ได้รับคะแนนการยอมรับสูงที่สุด เนื่องจากเมล็ดกระบองมีกลิ่น รส และเนื้อสัมผัสที่เป็นเอกลักษณ์ เมื่อเพิ่มปริมาณการเสริมสูงกว่าร้อยละ 5 (คือที่ระดับร้อยละ 10 15 และ 20) พบว่า คะแนนการยอมรับในด้านต่าง ๆ มีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเสริมเมล็ดกระบองในปริมาณที่สูงขึ้นส่งผลให้ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะสีของผลิตภัณฑ์ที่เข้มขึ้น เมื่อพิจารณาความชอบโดยรวม ผู้ทดสอบให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่มีการเสริมเมล็ดกระบองร้อยละ 5 มากที่สุด จากผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการเสริมเมล็ดกระบองในผลิตภัณฑ์ครีมชีสที่ระดับร้อยละ 5 เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมเมล็ดกระบองให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค



ภาพที่ 1 ผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมเมล็ดกระบองที่ระดับร้อยละ 5

6. องค์ความรู้ใหม่

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าสามารถนำเมล็ดกระบองที่มีสาร Mucilage มาใช้แทนสารเพิ่มความหนืดสังเคราะห์ในผลิตภัณฑ์ครีมชีสได้ โดยเมล็ดกระบองมีจุดเด่นที่แตกต่างจากวัตถุดิบทั่วไป คือ อุดมไปด้วยกรดไขมันโอเมก้า 3 เส้นใยอาหาร มีสารต้านอนุมูลอิสระ มีคุณสมบัติ Prebiotic และช่วยควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด การใช้เมล็ดกระบองจะช่วยลดการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในผลิตภัณฑ์ ทำให้สามารถพัฒนาเป็น Premium Natural Cheese

ที่ตอบสนองผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพและแสวงหาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ โดยเมล็ดกระบกเป็นพืชท้องถิ่นที่หาได้ง่าย ราคาไม่แพง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

7. สรุป

จากการวิจัยพบว่า การทดลองสูตรครีมชีสพื้นฐานทั้ง 3 สูตรจากการคัดเลือกโดยวิธีประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสพบว่า สูตรที่ 1 ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในทุกด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความหนืด และความชอบโดยรวมสูงสุด จึงเลือกสูตรที่ 1 เป็นสูตรครีมชีสพื้นฐานเพื่อใช้ในการเสริมเมล็ดกระบก ผู้วิจัยจึงทำการแปรระดับการเสริมเมล็ดกระบกในผลิตภัณฑ์ครีมชีสที่ระดับร้อยละ 0 5 10 15 และ 20 ซึ่งมีผลต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในหลายด้าน เมื่อวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพพบว่า ผลิตภัณฑ์ครีมชีสความหนืดดีที่สุด คือ ครีมชีสเสริมกระบกที่ร้อยละ 5 ค่าความเหนียวต่ำ ซึ่งแสดงถึงแรงยึดเกาะระหว่างผลิตภัณฑ์ครีมชีสกับพื้นผิวสัมผัสที่อยู่ในระดับต่ำมีความเกาะตัวเป็นเนื้อสัมผัสเดียวกันการเพิ่มขึ้นของความหนืดในเมล็ดกระบกที่มีผลต่อโครงสร้างมี Mucilage สูงซึ่งเป็นพอลิแซ็กคาไรด์ธรรมชาติที่ละลายน้ำได้ดีและมีคุณสมบัติในการดูดซับน้ำ ช่วยเพิ่มความหนืดและความคงตัวของผลิตภัณฑ์ครีมชีส ส่วนค่าสีของผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมกระบก ค่า a^* เป็นลบ ไปเป็นโทนสีแดงอ่อน ๆ ค่า b^* ผลิตภัณฑ์ครีมชีสมีโทนสีเหลืองในทุกสูตร แต่ความเข้มของสีเหลืองมีการเปลี่ยนแปลงตามปริมาณเมล็ดกระบก สอดคล้องกับค่าสีเหลือง (b^*) ที่มีค่าสูงขึ้นเมื่อปริมาณของปัจจัยที่ต้องการศึกษาเพิ่มมากขึ้น และจากการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ของทุกสูตร อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่า 0.6 การยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 100 คน พบว่า การเสริมเมล็ดกระบกในผลิตภัณฑ์ครีมชีสที่ร้อยละ 5 เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมเมล็ดกระบกให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

สามารถศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ครีมชีสเสริมกระบก เพื่อต่อยอดไปสู่ผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดในเชิงพาณิชย์ต่อไป

8.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

สามารถศึกษาคุณภาพของอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ครีมชีส เช่น การตกตะกอนของครีมชีส การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ การเก็บรักษาในสภาวะที่มีอุณหภูมิแตกต่างกัน รวมถึงการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์

10. เอกสารอ้างอิง

- กชกร คลังมณี และอนันต์ อธิพรชัย. (2562). An instrument-free classification of phenolic compounds using ferric chloride reagent to improve organic chemistry teaching and learning. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ*, 5(2), 7-13.
- กัญญา สอนสนิท, อุมาพร อาลัย และอานนท์ เรียงหมู่. (2565). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์มอสชาเรลล่าชีสแบบแห้งจากนมแพะ* [เอกสารนำเสนอ]. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 14 หน้า 187-194. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม นครปฐม, ประเทศไทย.
- จินดา จันดาเรือง. (2566). *คุณค่าทางโภชนาการและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดกระบก* (รายงานการวิจัย). มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ณัฐวณิชกุล เศรษฐปราโมทย์, นิตยา ภูงาม, วิภารัตน์ ลักขขร และอรุวรรณ อยู่ศิริรัมย์. (2564). ผลของการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยผงเมล็ดกระบกต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์คัพเค้ก. *วารสารเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี*, 2(1), 81-89.
- ปพนพัชร ภัทรฐิติวิสต์, อิศราภาพ แก้วแบ่งจันทร์ และพีโลรัก อินธิปัญญา. (2565). ผลของรากบัวผงต่อคุณภาพของไอศกรีมนม. *วารสารเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์และนวัตกรรม*, 1(2), 71-76.
- พจนีย์ บุญญา, สุนีย์ สหัสโพธิ์, วาสนา ขวเขิน และสุเมภา เทิดขวัญชัย. (2556). *คุกกี้เมล็ดกระบก* (รายงานผลการวิจัย). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ไพโรจน์ วิริยจारी. (2545). *การประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)*. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศูนย์วันวัฒนวิจัยภาคเหนือ. (2555). *พรรณไม้กระถางศูนย์วันวัฒนวิจัยภาคเหนือ*. สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2565, มิถุนายน 22). *กระบกไม้ป่าสู่การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์*. <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=74912>
- สุดสงวน เลหาวินิจ. (2532). การประเมินคุณค่าทางโภชนาการของเมล็ดกระบก [วิทยานิพนธ์เภสัชศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. คลังปัญญาจุฬาฯ เพื่อประเทศไทย. <https://doi.org/10.58837/CHULA.THE.1989.5>
- สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2567, มีนาคม 28). *รู้จัก 'กระบก' หรือ อัลมอนต์ไทย มากสรรพคุณ แคมสร้างรายได้งาม*. <https://www.bangkokbiznews.com/lifestyle/1119901>
- อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์. (2566). เทคนิคการเตรียมตัวอย่างพืชสมุนไพรเพื่อการวิเคราะห์ฤทธิ์ทางชีวภาพ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 41(3), 215-228.

Bourke, J. (2018). *Healthy baking: Nourishing breads, wholesome cakes, ancient grains and bubbling ferments*. Orion.

Chandan, R. C., & Kilara, A. (2013). *Manufacturing yogurt and fermented milks* (2nd ed.). John Wiley & Sons.

Malia Frey. (2024, June 09). *Cream Cheese Nutrition Facts Calories, Carbs, and Health Benefits of Cream Cheese*. <https://www.verywellfit.com/cream-cheese-nutrition-facts-calories-and-health-benefits-4111288>

Puechkaset. (2565, พฤศจิกายน 11). *กระบก อัลมอนต์ไทย ประโยชน์ น้ำมันกระบก และไม้ลีลากระบก*<https://puechkaset.com/กระบก/>

Rich's Global. (2566, พฤษภาคม 11). *วิธีทำครีมชีสโฮมเมดเองง่ายๆ ได้ที่บ้าน ด้วยวัตถุดิบ 5 อย่าง*. <https://www.richs.co.th/homemade-creamchesse/>