



ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด
High-Protein Soft Chocolate Fudge Cake from Cricket Powder

อติตยา รัตนจินดา
ATITAYA RATTANAJINDA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2565



ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด
High-Protein Soft Chocolate Fudge Cake from Cricket Powder

อติตยา รัตน์จินดา
ATITAYA RATTANAJINDA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด
ชื่อ นามสกุล อติตยา รัตนจินดา
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)
สาขาวิชา คหกรรมศาสตร์
คณะ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภพ โสทรโยม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญากัณฑ์ กี่อารีโย)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภพ โสทรโยม)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้รับ
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

.....คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภพ โสทรโยม)

วันที่ ๙ เดือน มีนาคม พ.ศ. 25๖๖

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด
ชื่อ นามสกุล	อทิทยา รัตนจินดา
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)
สาขาวิชา และคณะ	คหกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2565

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนม 2) ศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนม 3) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด 4) ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำข้อมูลค่าเฉลี่ย (\bar{X}) มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติแบบ Least Significant Difference (LSD) ผลการคัดเลือกสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนม 3 สูตร พบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับสูตรที่ 1 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ในระดับความชอบมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 (คะแนนเต็ม 5)

ผลการศึกษาปริมาณการเสริมผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนม ในระดับที่ต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10, และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด พบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับการเสริมผงจิ้งหรีดร้อยละ 10 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ในระดับความชอบมากที่สุด และการเสริมผงจิ้งหรีดมีผลต่อสีของเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนม คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมเสริมผงจิ้งหรีด พบว่าปริมาณ 100 กรัม มีพลังงาน 275.65 กิโลแคลอรี ไขมัน 7.69 กรัม โปรตีน 10.91 กรัม โคลเลสเตอรอล 55.7 มิลลิกรัม คาร์โบไฮเดรต 40.70 กรัม วิตามินบี 12 0.89 ไมโครกรัม และ เถ้า 1.98 กรัม ซึ่งมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมสูตรพื้นฐาน ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด พบว่าผู้บริโภคทั่วไปร้อยละ 90.83 ให้การยอมรับ เพราะผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ มีรสชาติดี อร่อย และมีคุณค่าทางโภชนาการ ผู้บริโภคสนใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด โดยควรมีราคาชิ้นละ 30 บาท

คำสำคัญ: เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนม, ผงจิ้งหรีด, โปรตีนสูง

Thesis Title	High-Protein Soft Chocolate Fudge Cake from Cricket Powder
Author	Atitaya Rattanajinda
Degree	Master of Home Economics (Home Economics)
Major Program	Home Economics
Academic Year	2022

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) study the basic recipe of the soft chocolate fudge cake products, 2) study the right amount of cricket powder for the products of the soft chocolate fudge cakes, 3) study the nutritional value of the high-protein soft chocolate fudge cake with cricket powder, and 4) study the consumer acceptance of the high-protein soft chocolate fudge cake with cricket powder. The research was conducted using a Randomized Complete Block Design (RCBD). The mean (\bar{x}) was analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) and compared with statistical differences (least significant difference, LSD). The selection results of 3 basic recipes of soft chocolate fudge cake products found that the panelists accepted recipe 1 in terms of overall preference, appearance, color, flavor, taste, and texture at the most favorite level with an average of 4.60 (full score 5).

For the results of the study on the optimum amount of cricket powder supplementation in the products of the soft chocolate fudge cake at 3 different levels of 5, 10, and 15 percent of the total weight of the ingredients, it was found that the panelists accepted the 10 percent of cricket powder supplementation in terms of overall preference, appearance, color, flavor, taste, and texture at the most favorite level. Cricket powder supplementation affects the color of soft chocolate fudge cake. The nutritional value of the soft chocolate fudge cake product with cricket powder was that 100 grams of cake contained 275.65 kilocalories of energy, 7.69 grams of fat, 10.91 grams of protein, 55.7 milligrams of cholesterol, 40.70 grams of carbohydrates, 0.89 micrograms of vitamin B12, and 1.98 grams of ash, which are more protein content than the basic recipe. The study of consumer acceptance of high-protein soft chocolate fudge cake found that 90.83 percent of general consumers accepted this product because it is novel, interesting, flavorful, delicious, and nutritious.

The consumers were interested in selectively purchasing the high-protein soft chocolate fudge cake with cricket powder at 30 baht per piece.

Keywords: Soft Chocolate Fudge Cake, Cricket Powder, High-Protein



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ต้องขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภพ โสทรโยม ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดทำวิทยานิพนธ์ ขั้นตอน การทดลอง รวมถึงข้อมูลต่าง ๆ งานวิจัยเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น ประธานกรรมการสอบ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ ก่ออารีโย อาจารย์ที่ให้เกียรติและสละเวลา เป็นกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ตลอดมา

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ของคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความ ช่วยเหลือในด้านการประสานงานตลอดจนให้คำแนะนำในด้านการทำวิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ ปริญญาโท สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ รุ่นที่ 15 ทุกคน ที่คอยให้คำปรึกษา และความช่วยเหลือ ที่ดีตลอดมา รวมทั้งให้กำลังใจในการจัดทำวิทยานิพนธ์เสมอมา

ขอขอบคุณ นักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่อนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลทดสอบประสาทสัมผัส และ ภาพถ่ายในงานวิจัยครั้งนี้

ท้ายที่สุดผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ปกครองที่ให้กำลังใจ มาโดยตลอด หากงานวิจัยฉบับนี้จะเป็น ประโยชน์แก่ผู้ใดในคณะ ผู้วิจัยขอมอบความดีให้แก่ทุกท่านที่ กล่าวถึงและไม่ได้กล่าวถึง และหากงานวิจัย ฉบับนี้ผิดพลาดประการใดผู้วิจัยขอน้อมรับไว้ ขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

อติตยา รัตนจินดา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
สารบัญแผนภูมิ	(9)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	21
3.1 เครื่องมืออุปกรณ์	21
3.2 วิธีดำเนินการทดลอง	22
3.3 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากจิ้งหรีด	30
3.4 สถานที่ทำการทดลอง	30
3.5 ระยะเวลาดำเนินงาน	30
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	31
4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม	31
4.2 ผลการศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม	33
4.3 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด	35
4.4 ผลการศึกษารายยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	42
5.1 สรุปผล	42
5.2 ข้อเสนอแนะ	43
เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก	46
ภาคผนวก ก	47
สูตรและวิธีการผลิตเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด	
ภาคผนวก ข	63
แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบทดสอบ การยอมรับผลิตภัณฑ์	
ภาคผนวก ค	69
การเก็บข้อมูลผู้บริโภค	
ภาคผนวก ง	73
รายงานผลการทดลองตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการของเค้ก ช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลต หน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด	
ภาคผนวก จ	80
การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ	
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	82

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	องค์ประกอบของไข่ไก่	9
2.2	คุณค่าทางโภชนาการของจิ้งหรีด ต่อน้ำหนักสด 100 กรัม	17
3.1	สูตรพื้นฐานเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มทั้ง 3 สูตร	23
3.2	สูตรเสริมผงจิ้งหรีดของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มทั้ง 3 สูตร	28
4.1	คุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มพื้นฐาน	31
4.2	คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน	32
4.3	คุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด	33
4.4	คะแนนความชอบเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดที่ปริมาณร้อยละ 5, 10, และ 15	34
4.5	คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ในน้ำหนัก 100 กรัม	35
4.6	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	38
4.7	ระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด	40
4.8	การยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด	41
ก.1	การคัดเลือกสูตรพื้นฐานการผลิตเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม	48
ก.2	การศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดเสริมในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม	59
ก.3	ต้นทุนส่วนผสมที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด	61

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	13
2.2	14
2.3	14
2.4	15
2.5	15
2.6	16
4.1	31
4.2	33
4.3	36
4.4	37
ก.1.1	51
ก.1.2	54
ก.1.3	57
ก.2.1	58
ก.2.2	59
ก.2.3	60
ค.1	70
ค.2	71
ค.3	72

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
3.1	ขั้นตอนการทำเค้กช็อกโกแลตสูตรพื้นฐาน	24
3.2	ขั้นตอนการทำเค้กช็อกโกแลตสูตรพื้นฐาน ซึ่งส่วนผสมตามสูตรที่ 2	25
3.3	ขั้นตอนการทำเค้กช็อกโกแลตสูตรพื้นฐาน ซึ่งส่วนผสมตามสูตรที่ 3	26
3.4	ขั้นตอนการทำผงจิ้งหรีด	27
3.5	ขั้นตอนการทำเค้กช็อกโกแลตหน้านิมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด	29



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เค้กนั้นเป็นขนมที่มีกระบวนการทำให้สุกด้วยการอบ เป็นขนมที่นิยมบริโภคกันทุกกลุ่มวัย เค้กมีหลายประเภทและมีคุณสมบัติต่าง ๆ ซึ่งส่วนผสมนั้นได้ทำมาจากแป้งสาลี น้ำตาลทราย และส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ไข่ แป้ง สาลี ผักหรือผลไม้ที่ทำให้เกิดรสหวานหรือเปรี้ยวเพิ่มเติม เป็นต้น ส่วนผสมที่มีไขมัน เช่น เนย ชีส ยีสต์ นม เนยเทียม เป็นต้น และยังมีนิยมนำเป็นของหวานและฉลองในเทศกาลต่าง ๆ โดยเฉพาะในวันสำคัญ เช่น วันแต่งงานหรือวันเกิด (ณัฐกานต์ และชนิษฐา, 2562) ซึ่งในปัจจุบันมีสูตรหรือหนังสือตำรับสำหรับการทำเค้กเป็นจำนวนมากไม่น้อย และสูตรการทำเค้กบางสูตรก็มีการสอนวิธีทำเค้ก รุ่นสุ่งุ่นทำเป็นเวลาหลายทศวรรษ เบเกอรี่นั้นยังเป็นอาหารหวานที่คนชื่นชอบไปทั่วโลก ทุกวันนี้มีผู้นิยมเรียนการทำเบเกอรี่มากขึ้นเพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ อย่างเช่น เรียนเพื่อเปิดร้านเบเกอรี่หรือนำไปประกอบเป็นอาชีพเสริม เป็นต้น (ณัฐฐา, 2563)

ผลของโกโก้ที่คนส่วนใหญ่รู้จักกันในชื่อของเมล็ดโกโก้ นั้นเป็นส่วนหนึ่งของผลผลิต "ช็อกโกแลต" หรือบางทีของโลกรู้จักในนาม "โกโก้" ชื่อของโกโก้ที่ทั่วโลกให้นิยามต่าง ๆ กันไป หลากหลายมากมาย ในอเมริกาธุรกิจของช็อกโกแลตได้จำกัดความว่า โกโก้ (cocoa) คือเมล็ดของโกโก้ เนยโกโก้ (cocoa butter) คือไขมันของเมล็ดโกโก้ช็อกโกแลต (chocolate) เนยโกโก้และเมล็ดโกโก้ คือส่วนผสมของโกโก้ เนยโกโก้และเมล็ดของฝักถั่วนั้นเป็นส่วนผสมของช็อกโกแลต แล้วจึงได้ผสมน้ำตาลทรายและส่วนผสมอื่น ๆ และทำให้อยู่ในรูปต่าง ๆ เช่น แท่ง กลม เป็นต้น เมล็ดต้นโกโก้ นอกจากทำเป็นช็อกโกแลตได้แล้วนั้นยังสามารถทำเป็นเครื่องดื่มและขนมหวานได้ เช่น ช็อกโกแลตร้อน เค้กช็อกโกแลต (ธนพร, 2565) เค้ก มีรากศัพท์มาจากภาษาของชาวไวคิง (Old Norse word) มาจากคำว่า “kaka” ประวัติเริ่มจากปี ค.ศ. 1843 นักเคมีชาวอังกฤษชื่อ อัลเฟรดเบิร์ด (Alfred Bird 1811-1878) ได้ค้นพบ “ผงฟู” (baking powder) ขึ้น ทำให้เขาสามารถทำขนมปังชนิดที่ไม่มียีสต์ได้เป็นครั้งแรก ทั้งนี้เนื่องมาจากภรรยาของอัลเฟรดเบิร์ด (Elizabeth) เป็นโรครุมิแพ้อาหารที่มีส่วนผสมของไข่และยีสต์ สำหรับประวัติขนมเค้กในประเทศไทยนั้น ย้อนกลับไปเมื่อปี พ.ศ. 2480 ขนมเบเกอรี่ที่รู้จักกันในนามว่าเค้กนั้นยังไม่เป็นที่รู้จักแก่คนทั่วไปมากนัก จะมีแค่คนบางกลุ่มเท่านั้นที่ได้รับอารยธรรมตะวันตกหรือใกล้ชิดกับชาวต่างชาติที่เข้ามาทำธุรกิจ โดยร้านเบเกอรี่ (bakery) ในกรุงเทพฯ มีอยู่ไม่มากนัก ร้านที่เป็นที่รู้จักย่านถนนเจริญกรุงคือร้านมอนโลเฮียงเบเกอรี่ ต่อมาในปี พ.ศ. 2490 หลังจากสงครามโลกครั้งที่สองสิ้นสุดลง ประเทศไทยนั้นก็มีการติดต่อค้าขายทำธุรกิจกับต่างประเทศ และการท่องเที่ยวมีการขยายตัวมากขึ้น ทำให้มีความต้องการบริโภค ขนมเค้ก ขนมปัง เพสตรี้ เพื่อบริการแก่ลูกค้าหรือนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศมีมากขึ้น (ศรัญญา และคณะ, 2559) ด้วยเหตุนี้ธุรกิจเบเกอรี่ หรือขนมเค้ก ขนมปัง ขนมคุกกี้ จึงขยายตัวและเป็นที่รู้จัก และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา (ยีสุมณีย์ อาลี, 2565)

แมลงมีโปรตีนสูงระหว่างร้อยละ 28.35 - 70.56 มีปริมาณโปรตีนที่ย่อยได้สูงถึงร้อยละ 77 - 98 หากมีการเอาไคติน (Chitin) ที่โครงสร้างแข็งภายนอกตัว (Exoskeleton) ออก ปริมาณการย่อยโปรตีนนี้จะสูงขึ้นจนเทียบเท่ากับเนื้อสัตว์ สำหรับไขมันในแมลง พบว่า มีปริมาณอยู่ระหว่างร้อยละ 4.46-43.95 มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวรวมอยู่ระหว่าง 30.22-46.10 โดยมีกรดไขมันที่จำเป็น (Essential fatty acid) เช่น Linoleic acid และ Linolenic acid เทียบเท่ากับเนื้อสัตว์ทั่วไป (สุภาชิต, 2563)

จากคุณค่าทางโภชนาการและประโยชน์ของผงจิ้งหรีดที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดในการที่จะนำผงจิ้งหรีดมาใส่ลงไปในเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มเพื่อเป็นการเสริมคุณค่าทางโภชนาการของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มให้กับผู้บริโภคที่ต้องการเพิ่มโปรตีนให้กับมื้ออาหาร รวมไปถึงรสชาติของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มที่สามารถทานได้ง่าย และยังเกิดเป็นผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มที่เป็นทางเลือกใหม่สำหรับกลุ่มผู้บริโภคที่รักขนมหวานและเบเกอรี่

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม
- 1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมสำหรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม
- 1.2.3 เพื่อศึกษาค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด
- 1.2.4 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

- 1.3.1 ศึกษาการใช้ปริมาณโปรตีนสูงจากจิ้งหรีดที่เหมาะสมในส่วนผสมผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม
- 1.3.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง นักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 120 คน
- 1.3.3 ด้านระยะเวลา เดือนสิงหาคม 2565 ถึง เดือนมกราคม 2566
- 1.3.4 ด้านพื้นที่ สถานที่ทำการวิจัยคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ใช้เป็นผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้บริโภคที่รักษาสุขภาพ
- 1.4.2 ใช้ส่งเสริมให้มีการใช้ผลผลิตทางการเกษตรมากยิ่งขึ้น
- 1.4.3 ใช้เป็นแนวทางในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์
- 1.4.4 หน่วยงานภาครัฐและเอกชนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำวิจัยครั้งนี้ไปเผยแพร่สู่ชุมชนและท้องถิ่น เพื่อให้เกิดอาชีพสร้างรายได้ในชุมชนและท้องถิ่น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากจังหวัด ครั้งนี้ผู้วิจัยรวบรวมเอกสารแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการศึกษาคำนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความรู้เกี่ยวกับเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

2.1.2 วัตถุดิบในการทำผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

2.1.3 ความรู้เกี่ยวกับจังหวัด

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

ปัจจุบันเมล็ดโกโก้ได้แพร่กระจายและปลูกไปทั่วเขตร้อน เมล็ดของโกโก้มีรสชาติที่ฝาดที่เข้มข้นในระดับมาก ผลผลิตของเมล็ดโกโก้รู้จักกันเป็นส่วนใหญ่ในชื่อ "ช็อกโกแลต" หรือบางส่วนรู้จักกันในชื่อ "โกโก้" ผลิตภัณฑ์จากเมล็ดโกโก้ที่รู้จักในนามหลากหลายชื่อแตกต่างกันไปในส่วนต่าง ๆ ในอเมริกา อุตสาหกรรมช็อกโกแลตได้จำกัดความว่า โกโก้ (cocoa) คือเมล็ดของต้นโกโก้ เนยโกโก้ (cocoa butter) คือไขมันของเมล็ดโกโก้ ช็อกโกแลต (chocolate) คือส่วนผสมระหว่างเมล็ดของต้นโกโก้และเนยโกโก้ ช็อกโกแลตคือส่วนผสมระหว่างเมล็ดของฝักถั่วโกโก้และเนยโกโก้ (สุภกาญจน์ และคณะ, 2563) ซึ่งได้ผสมน้ำตาลและส่วนผสมอื่น ๆ และทำให้อยู่ในรูปของแท่งและรูปอื่น ๆ เมล็ดของต้นโกโก้ นอกจากทำเป็นช็อกโกแลตได้แล้วยังสามารถทำเป็นเครื่องดื่มและขนมหวานได้ด้วย เช่น ช็อกโกแลตร้อน เค้กช็อกโกแลต (ชนพร วราวุฒิ, 2565)

2.1.1.1 ชนิดเนื้อเค้ก

1) สปันจ์เค้ก หมายถึง เค้กที่เป็นประเภทเค้กไข่ ที่มีไข่เป็นส่วนผสมหลัก (foam type cake) โครงสร้างส่วนผสมเกิดจาก แป้งและไข่ ไม่มีไขมันเป็นส่วนผสม การทำเค้กไข่ควรจะปฏิบัติด้วยความระมัดระวังอย่างมาก เพราะฟองอากาศที่เกิดขึ้นจากการตีไข่ ไม่แข็งแรงเหมือนเค้กเนยที่มีไขมันเป็นตัวจับอากาศ (เกศินี และคณะ 2563)

2) ชิฟฟอนเค้ก (Chiffon Cake) เป็นเค้กที่มีส่วนผสมของทั้งไข่และน้ำมัน มีโครงสร้างที่ละเอียดของเค้กไข่ และมีเนื้อของเค้กเนย บางครั้งเรียกว่า เค้กรวม (Combination Cake) คือ เป็นการรวมเอาลักษณะเค้กทั้งสองชนิดเข้าด้วยกัน ชิฟฟอนเค้กจะมีส่วนคล้ายทั้งแองเจิลฟูตตรงที่แยกตีไข่ขาว และคล้ายบัตเตอร์สปันจ์ตรงที่มีไขมันเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย (น้ำมันพืชหรือเนยละลาย) ทำให้เค้กมีลักษณะทั้งมัน นุ่มและฟูเบา ชิฟฟอนเค้กเตรียมได้โดยแบ่งขั้นตอนการทำเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกผสมไข่แดงที่แยกออกจากไข่ขาวแล้วกับส่วนผสมอื่น ๆ

ซึ่งได้แก่แป้ง น้ำตาลส่วนหนึ่ง ผงฟู เกลือ น้ำมันพืช และน้ำหรือน้ำผลไม้ ผสมให้เข้ากันแล้วกรองผ่านตะแกรงจะได้ส่วนผสมที่เรียบเนียนและไม่เป็นก้อน ขั้นตอนที่สองคือ ตีไข่ขาวที่แยกออกมาตีกับครีมออฟฟาร์ทาร์และน้ำตาลครึ่งส่วนจนกระทั่งไข่ขาวตั้งยอดอ่อน แข็งตัวและไม่แห้ง แล้วค่อย ๆ เทส่วนผสมอันแรกลงบนไข่ขาวที่ตีได้ (หรือนำไข่ขาวที่ตีได้ไปผสมกับส่วนผสมส่วนแรก) คนตะล่อมเบา ๆ ด้วยมือหรือถ้าใช้เครื่องต้องใช้ความเร็วต่ำสุดแล้วจึงเทใส่ภาชนะที่ไม่ทาไขมัน ชิฟพอนเค้กจะขยายตัวเร็วมากขณะอบ เนื่องมาจากการขยายตัวของไข่ขาวร่วมกับผงฟู ชิฟพอนเค้กนิยมอบในภาชนะที่มีปล่องตรงกลางเพื่อให้ความร้อนถ่ายเทได้ทั่วถึงและใช้เวลาอบไม่นานจนเกินไปจะทำให้เนื้อเค้กชุ่มชื้น (ประดิษฐ์ คำหนองไผ่ 2554)

3) สปันจ์เค้กจะมีไข่เป็นส่วนผสมหลัก การขึ้นฟูของเค้กขึ้นอยู่กับวิธีการตีไข่กับแป้ง โดยใช้เวลาที่เหมาะสมก็จะทำให้ฟองของไข่ละเอียดเป็นเงา การทำสปันจ์เค้กนั้นจะใช้เนยละลายในปริมาณพอเหมาะแต่จะน้อยกว่าเค้กเนย หากใช้ไข่ที่สดลักษณะของไข่ขาวไม่เหลวมากก็จะทำให้เค้กมีปริมาตรที่ดีได้ ควรใช้ไข่ที่ไม่แช่เย็นจะทำให้ได้ปริมาณมากกว่าไข่ที่แช่เย็น (เกียรติเปลี่ยนบุญเลิศ 2557)

2.1.2 วัตถุดิบในการทำผลิตภัณฑ์เค้กช็อกแลตหน้านิ่ม

2.1.2.1 แป้งสาลี (Wheat Flour)

แป้งที่ใช้ในการผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิดคือแป้งสาลี ซึ่งแป้งชนิดนี้จะมีคุณสมบัติพิเศษที่ดีกว่าแป้งข้าวเจ้า หรือแป้งข้าวเหนียวในบ้านเรา เพราะเป็นสาเหตุเมื่อผสมกับน้ำและนวดจะได้ก้อนแป้งที่มีลักษณะเหนียวและยืดหยุ่นได้ ซึ่งเมื่อล้าเอาแป้งออกจะมีลักษณะเป็นยางเหนียวและยืดหยุ่นได้เรียกว่า กลูเตน หรือที่ชาวจีนเรียกกันว่า หมี่กึ่ง ซึ่งนิยมนำมาทำเป็นอาหารมังสวิรัต ในเทศกาลกินเจของชาวจีน คุณลักษณะพิเศษอันนี้ใช้แป้งชนิดอื่นไม่มี แป้งสาลีจึงเหมาะในการทำผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตแก๊ส ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อละเอียดนุ่ม มีรูปร่างที่คงตัว

1) แป้งสาลีที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมอบ ได้แก่

1.1) แป้งขนมปัง เป็นแป้งที่ไม่ได้จากข้าวสาลีชนิดหนัก มีโปรตีนตั้งแต่ร้อยละ 12.5 - 14 มีความเหนียว ดูดซึมน้ำได้มาก ทนต่อการหมัก จึงนิยมใช้ทำพวกขนมปังชนิดต่าง ๆ และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ยีสต์ทุกชนิด ลักษณะของแป้งชนิดนี้จะมีสีค่อนข้างคล้ำ ไม่ขาว ไม่เกาะตัวกันเหนียวและร่วน

1.2) แป้งสาลีเอนกประสงค์ เป็นแป้งที่ได้จากการผสมของข้าวสาลีชนิดหนักและเบา รวมกัน ในสัดส่วนที่พอเหมาะ มีโปรตีนปานกลาง ร้อยละ 10 - 11 ผลิตขึ้นเพื่อจะได้ใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้หลายอย่าง ลักษณะของแป้งชนิดนี้จะมีลักษณะของแป้งขนมปังและแป้งเค้ก รวมกัน แป้งชนิดนี้ใช้ได้ทั้งยีสต์และผงฟู เช่น โดนัทยีสต์ ขนมปัง โดนัทเค้ก คุกกี้ พายต่าง ๆ เป็นต้น จะสังเกตแป้งชนิดนี้ได้โดยเนื้อแป้งหยาบเล็กน้อย เนื้อละเอียด สีค่อนข้างขาว และจับเป็นก้อนเล็กน้อยเมื่อกดแรง ๆ

1.3) แป้งเค้ก เป็นแป้งที่ไม่ได้จากข้าวสาลีอ่อน มีโปรตีนต่ำประมาณร้อยละ 7 - 9 มีความเหนียวน้อย เนื้อละเอียด มีสีขาวกว่า แป้งขนมปัง และแป้งสาลีเอนกประสงค์ แป้งชนิดนี้ส่วนใหญ่จะใช้สารเคมี เช่น ผงฟู เบกกิ้งโซดา เป็นตัวทำให้ขึ้นฟู ไม่นิยมใช้ยีสต์ (จำลองลักษณ์ และรุ่งทิพย์, 2553)

2) หน้าที่ของแป้งสาลี

แป้งสาลีเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้เมื่ออบเสร็จแล้ว เป็นส่วนผสมหลักที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด ถ้าขาดแป้งแล้วจะไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ได้เลยและเนื่องจากแป้งมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงควรเลือกแป้งสาลีที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำ (จิตธนา และอรอนงค์, 2554)

2.1.2.2 น้ำตาล (Sugar)

น้ำตาลโดยทั่วไป หมายถึง สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีรสหวาน และให้พลังงานแก่ร่างกาย ในทางเคมีสามารถแบ่งน้ำตาลออกเป็นสองประเภทใหญ่ ๆ คือ น้ำตาลชั้นเดียว เช่น น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุคโตส เป็นต้น แล้วน้ำตาลหลายชั้นที่รู้จักกันดี คือ น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครสจัดเป็นน้ำตาลสองชั้นประกอบด้วย น้ำตาลกลูโคสกับน้ำตาลฟรุคโตส พืชจะสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารตามธรรมชาติ หน่วยสุดท้ายของการสังเคราะห์สารที่จะได้คือน้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลกลูโคสนี้จะถูกเก็บสะสมอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของพืชในรูปของแป้ง แต่มีพืชหลายชนิด เช่น อ้อย มะพร้าว ตาล หรือ พืชหัว เช่น ผักกาดหวานที่มีน้ำย่อยพิเศษสามารถเปลี่ยนส่วนหนึ่งของน้ำตาลกลูโคส เป็นน้ำตาลฟรุคโตส และทำให้การสังเคราะห์น้ำตาลทั้งสองนี้ขึ้นเป็นน้ำตาลซูโครสได้ (อบเชย และชนิษฐา, 2556)

1) ชนิดของน้ำตาล

น้ำตาลสามารถแบ่งได้ 4 ชนิด คือ

1.1) น้ำตาลทราย น้ำตาลทรายชนิดนี้ใช้กันมากในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่มีความละเอียดต่างกัน ตั้งแต่เป็นผงละเอียดธรรมดาและเม็ดใหญ่หยาบ

1.2) น้ำตาลไอซิ่ง เป็นน้ำตาลที่บดละเอียดผสมกับแป้งข้าวโพดประมาณร้อยละ 3 เพื่อไม่ให้เกิดการจับตัวเป็นก้อน ส่วนมากใช้ในการเตรียมครีมนิดต่าง ๆ สำหรับแต่งหน้าเค้ก ทำดอกไม้น้ำตาล ลูกกวาด และเค้กบางชนิดเพื่อให้ผสมได้ง่าย เช่น แองเจิลเค้ก นอกจากนี้ยังผสมกับแป้งทำเป็นแป้งสำเร็จรูป เช่น แป้งเค้กสำเร็จรูป แป้งโดนัทสำเร็จรูป เป็นต้น

1.3) น้ำตาลทรายแดง ส่วนใหญ่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการสีและกลิ่นของน้ำตาลทรายแดง เช่น เค้กกล้วยหอม และเค้กผลไม้

1.4) น้ำตาลชนิดอื่น ๆ ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เช่น น้ำเชื่อม ข้าวโพด น้ำผึ้งซึ่งนิยมนำมาผสมกับไอซิ่ง และใช้เคลือบหน้าผลิตภัณฑ์ให้เกิดความเลื่อมมัน (จำลองลักษณ์ และรุ่งทิพย์, 2553)

2) คุณสมบัติของน้ำตาล

2.1) ความหวานของน้ำตาล น้ำตาลเป็นสารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการรสหวานของน้ำตาลเป็นรสหวานธรรมชาติที่ปราศจากรสอื่นเจือปน การที่เรารู้หวานนั้นเกิดจากต่อมลิ้นรสบริเวณ ปลายลิ้นด้านบน รสหวานที่เรารู้สึกเป็นความหวานเปรียบเทียบโดยเปรียบเทียบกับความหวานของซูโครส ซึ่งจะถือว่าเท่ากับ 100 ฟรุคโตสเป็นน้ำตาลที่หวานที่สุด และมีความหวานกว่าซูโครส น้ำตาลที่หวานรองลงมาจากซูโครส คือกลูโคส มอลโตสและแล็กโทส

วัตถุประสงค์หลักของการใส่น้ำตาลในอาหารคือทำให้ความหวานโดยทั่วไปนิยมซูโครสหรือน้ำตาลทราย เพราะความหวานสูงและราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลอื่น ๆ

2.2) การละลาย น้ำตาลทั่วไปที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมักจะละลายน้ำได้ดีตามปกติจะละลายได้ร้อยละ 30 - 80 ปริมาณที่ละลายได้จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิซึ่งการละลายได้จะสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นความสามารถในการละลายน้ำของน้ำตาลแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน ฟรุคโตสเป็นน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ดีที่สุด รองลงมาคือซูโครส ส่วนกลูโคสและมอลโตส ละลายน้ำได้พอ ๆ กัน น้ำตาลที่ละลายน้ำได้น้อยคือแล็กโตส

2.3) การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหาร ในการเตรียมอาหารแปรรูปและเก็บรักษาอาหารบางชนิดจะพบว่ามีการเกิดสีน้ำตาลเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ตามปกติจะพบว่าอาหารเหล่านี้มีน้ำตาลซึ่งเป็นตัวการสำคัญในปฏิกิริยาเคมีนี้เป็นส่วนประกอบสารเคมีที่เกิดขึ้นมีตั้งแต่สีเหลืองจนมีสีดำ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นสีน้ำตาลกลิ่นรสของอาหารจะเปลี่ยนไป

2.4) การดูดและการเก็บรักษาความชื้นโดยน้ำตาล สมบัติของน้ำตาลด้านการดูดและการเก็บรักษาความชื้นมีความสำคัญต่อเนื้อสัมผัส และความคงทนในการรักษาลักษณะของอาหารบาง น้ำตาลแต่ละชนิดจะแตกต่างกันความสามารถในการดูดความชื้นจากบรรยากาศ ฟรุคโตสเป็นน้ำตาลที่ดูดความชื้นได้ดีมาก รองลงมาเด็กซ์โตส ซูโครส มอลโตส และแล็กโตส คุณสมบัติ ด้านนี้ของน้ำตาลมีส่วนช่วยให้อาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบนุ่มและขึ้นการเก็บรักษาความชื้น ความสามารถในการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาล เกี่ยวข้องกับความสามารถในการดูดความชื้น โดยทั่วไปการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาลหมายถึงการที่น้ำตาลนั้นสามารถยึดความชื้นไว้โดยไม่คาย ออกสู่บรรยากาศ คุณสมบัติอันนี้เป็นประโยชน์ต่อการที่จะช่วยให้ขนมอบ เช่น ขนมปัง เค้ก เก็บรักษา ไว้ได้นานโดยไม่แห้ง หรือแข็ง เสียลักษณะที่ต้องการเร็วเกินไป

3) คุณค่าทางโภชนาการ

น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.5 จึงสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลทรายได้ โดยคิดว่าน้ำตาลทราย 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี นอกเหนือจากพลังงานแล้ว น้ำตาลทรายขาวไม่ให้อาหารอื่นเลย น้ำตาลสี ำ จะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็กบ้าง สำหรับน้ำตาลมะพร้าวนอกจากจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กแล้วยังให้วิตามินเอ และในอะซิน (อบเชย และขมิ้นชัน, 2556)

4) หน้าที่ของน้ำตาล

- 4.1) ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์
- 4.2) ทำให้ผิวของผลิตภัณฑ์มีสีที่สวยงาม
- 4.3) ใช้เตรียมครีมชนิดต่างๆ สำหรับแต่งหน้าเค้ก
- 4.4) เป็นอาหารของยีสต์ ทำให้การหมักเกิดขึ้นได้เร็ว
- 4.5) ช่วยในการตีครีมและไข่ให้มีความคงตัวและขึ้นฟู
- 4.6) เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ กลิ่น และรสของผลิตภัณฑ์
- 4.7) ช่วยเก็บความชื้น ทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์นุ่มอยู่ได้นาน เพราะถ้าใช้น้ำตาลมากเวลาอบจะสั้นเนื่องจากเกิดสีเหลืองของผลิตภัณฑ์ขนมเร็วขึ้น ความชื้นออกได้น้อย ขนมจึงนุ่มและสดใหม่อยู่ได้นาน แต่ขนมปังจะมีความเหนียวลดลง (จำลองลักษณ์ และรุ่งทิพย์, 2553)

2.1.2.3 เกลือ (Salt)

เกลือที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เป็นเกลือป่นละเอียด มีความชื้นต่ำ กระจายตัวได้ดีในขณะตวง ละลายได้ดีในน้ำไม่ควรเป็นก้อนเป็นเกลือที่บริสุทธิ์น้ำเกลือควรใสไม่ขุ่น ไม่มีรสขมหรือเผื่อน หน้าที่ของเกลือ

- 1) ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีรสดีขึ้น
- 2) ช่วยให้เปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีสวยขึ้น
- 3) ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์ในก้อนแป้งที่หมักด้วยยีสต์
- 4) เน้นรสหวานของผลิตภัณฑ์ให้เด่นชัดขึ้น เช่น เค้ก คุกกี้ ขนมปัง
- 5) ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการในก้อนแป้งที่หมัก

ด้วยยีสต์

6) ช่วยให้กลิ่นเตนของก้อนแป้งมีกำลังในการยึดตัว เพราะเกลือทำให้เกลือเหนียวขึ้น (จำลองลักษณะ และรุ่งทิพย์, 2553)

2.1.2.4 วานิลลา (Vanilla)

วานิลลาเป็นพืชวงศ์กล้วยไม้ (Vanilla planifolia) ฝักเมื่อนำไปบ่มมีกลิ่นหอมของวานิลลามีถิ่นกำเนิดในประเทศเม็กซิโก และประเทศในแถบตะวันออกของทวีปอเมริกากลาง มีรายงานว่ามีความมากกว่าถึง 200 สายพันธุ์ ที่นิยมปลูกเป็นการค้ามากที่สุดคือ Vanilla planifolia เรียกกันว่า วานิลลาพันธุ์การค้า (อลิสรา, 2553)

วานิลลาที่ใช้ มีหลายชนิด ได้แก่

- 1) วานิลลาชนิดน้ำ เป็นชนิดสังเคราะห์ขึ้น มีสีน้ำตาลเข้ม กลิ่นหอม เลือกร้อยที่ไม่มียีสต์ก่อนนอนกันขวด
- 2) วานิลลาผง เป็นผงละเอียดสีขาวนวล กลิ่นหอมเป็นพิเศษ เมื่อ ใช้เสร็จควรเก็บให้มิดชิดอย่าให้ถูกความชื้น ด้วยการเก็บใส่ถุง ปิดปากถุงให้แน่น ใส่ในภาชนะปิดฝา เก็บในตู้เย็นธรรมดา
- 3) วานิลลาฝัก ฝักเล็กๆสีดำ นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น อินโดนีเซีย ราคาค่อนข้างสูง (ศิริลักษณ์, 2550)

2.1.2.5 ไข่ (Egg)

ไข่ทั้งฟองจะช่วยเสริมสร้างโครงสร้างของคุกกี้ ไข่แดงจะช่วยโครงสร้างและความอ่อนนุ่มของคุกกี้ เนื่องจากไข่แดงมีไขมันอยู่แล้ว ไข่ขาวช่วยสร้างโครงสร้างและมีโปรตีนอยู่ทั้งไข่ขาวและไข่แดงก็ช่วยให้โดยมีความชุ่มชื้น ไข่ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ส่วนมากใช้ไข่ไก่เป็นวัตถุดิบที่มีราคาไม่แพงและมีความสำคัญมากในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์เค้ก ประมาณร้อยละ 50 จะมีส่วนประกอบมาจากไข่ ชนิดของไข่ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ มีอยู่ 4 ชนิด คือ ไข่สด ไข่เหลว ไข่แช่เยือกแข็ง ไข่ผง

- 1) ไข่สด (fresh egg) หมายถึงไข่ที่ยังอยู่ในเปลือกมีสภาพพร้อมใช้งาน

1.1) ไข่แดง (egg yolk) ประกอบด้วยไขมัน เป็นไขมันอยู่ในรูปสารแขวนลอยที่ละเอียด ในไข่แดงจะมีไขมันที่เรียกว่า เลซิทีนซึ่งเป็นตัวที่ทำให้ไขมันมีสมบัติเป็นอิมัลซิไฟด์เออร์ ทำให้ส่วนผสมเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกันได้ดี และเป็นตัวที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียขึ้นได้

เมื่อเก็บไข่ไว้ที่มีอุณหภูมิสูง จะมีอยู่ระหว่าง 7 เพอร์เซ็นต์ และ 10 เพอร์เซ็นต์ ของปริมาณไขมันทั้งหมด ไข่แดงใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่และช่วยให้ปริมาตรของผลิตภัณฑ์สูงขึ้นบางส่วนแม้ว่าไข่แดงจะมีลักษณะกึ่งแข็งทั้งหมด แต่ก็มีน้ำอยู่เกือบร้อยละ 50

1.2) ไข่ขาว (white egg) มีน้ำอยู่ถึงร้อยละ 86 ไข่ขาวมีลักษณะเป็นเจล มีทั้งส่วนที่ข้นและใสซึ่งเป็นคุณลักษณะของโปรตีนมิวซินในไข่ขาว โปรตีนอีกชนิดหนึ่งที่มีอยู่ในไข่ขาว ได้แก่ โอแวลบูมิน (ovalbumin) การใช้ไข่ขาวจะใช้ในอุณหภูมิห้องการตีจะเกิดโครงสร้างที่ดีจะตกตะกอนรวมตัวกัน และเป็นตัวที่เกี่ยวข้องกับการคงตัวแข็ง (coagulate) เมื่อถูกความร้อนและจากการตีแรงและเร็ว ๆ ปัจจุบันมีไข่ขาวจำหน่ายแบบพาสเจอร์ไรน์เป็นจำนวนมาก

2) ไข่เหลว (liquid egg) หมายถึง ไข่ที่ตอกออกจากเปลือกแล้วสามารถใช้ทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ได้ทันที ซึ่งจากไข่เหลวนี้นำไปแช่เยือกแข็งหรือนำไปทำเป็นผง ซึ่งเก็บไว้ให้ใช้นานขึ้น

3) ไข่แช่เยือกแข็ง (frozen egg) ไข่ที่จะนำมาเยือกแข็ง ควรเป็นไข่ที่มีคุณภาพดี โดยนำมาส่องไฟตรวจคุณภาพแล้วค่อยให้แตก กรองผสมให้เข้ากันและใสในภาชนะนำไปแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -10 ถึง -18 องศาฟาเรนไฮต์ แล้วนำเก็บที่อุณหภูมิ 0 องศาฟาเรนไฮต์หรือต่ำกว่านั้น โดยไม่มีการเสื่อมเสีย สามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลานาน

4) ไข่ผง (dried eggs) การทำไข่ผงได้มีความสำคัญขึ้นในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 ในระหว่างนั้นไข่ผงได้ถูกส่งเข้ามาในประเทศเป็นส่วนใหญ่ในรูปของไข่แดงผง ซึ่งนำมาใช้ในการทำขนมที่มีไข่ ส่วนใหญ่ใช้ในการทำแป้งเค้กสำเร็จรูปไข่ผงนั้นใช้ได้ดีสำหรับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด ถ้าเป็นไข่ผงที่มีคุณภาพดี สำหรับไข่ขาวผงนั้นใช้กันมากในการทำหน้าเค้กที่ใช้ไข่ขาวซึ่งเรียกว่า เมอแรงจ์ (meringue)

5) คุณภาพของไข่ ที่มีคุณภาพดีควรเป็นไข่ที่สด ซึ่งไข่สดมีลักษณะดังนี้

5.1) ช่องอากาศ (air pocket) ไม่ลึกและกว้าง

5.2) ไข่แดงควรอยู่ตรงกลาง และไม่เคลื่อนย้ายตำแหน่งไปมา

5.3) ไข่ขาวจะเป็นเจล มีความคงตัวยึดแน่นไปกับไข่แดงไม่เหลวใส

5.4) ไม่มีกลิ่นเหม็นที่ผิดปกติ

6) หน้าที่ของไข่ที่มีต่อผลิตภัณฑ์

6.1) เป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู เมื่อตีไข่ขาวจะเกิดฟองซึ่งประกอบด้วยฟองอากาศเล็ก ๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละฟองก็ถูกล้อมรอบด้วยแผ่นโปรตีนจากไข่ การตีไข่ด้วยเครื่องและการสัมผัสของแผ่นโปรตีนบาง ๆ กับอากาศ จะทำให้โปรตีนบางส่วนแข็งตัวและทำให้ฟองนั้นคงตัวในการอบ ฟองอากาศจะขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน และแผ่นโปรตีนจะยึดหยุ่นเพียงพอที่จะยึดได้เมื่อส่วนผสม หรือไข่ขาวที่ตีแข็งได้รับอุณหภูมิสูงถึงจุดโปรตีนจะแข็งตัวอย่างทั่วถึงจะสูญเสียความยืดตัวและจะจับตัวเป็นโครงสร้างที่แข็งของผลิตภัณฑ์

6.2) สี ไข่แดงจะช่วยให้เค้กมีสีเหลือง

6.3) ความเข้มข้น เนื่องจากไข่มีไขมันและของแข็งอื่น ๆ ผลิตภัณฑ์จะมีไขมันเพิ่มขึ้นและมีรสหวานขึ้น นอกจากนั้นไข่ยังช่วยให้ส่วนผสมมีความมัน สามารถผสมง่ายขึ้น

6.4) กลิ่นรส ไข่มีกลิ่นเฉพาะซึ่งบางคนชอบให้มีในผลิตภัณฑ์

6.5) ความสดและคุณค่าทางอาหารเนื่องจากไข่มีความชื้น ร้อยละ 75 สำหรับไข่ทั้งฟอง มีความสามารถตามธรรมชาติในการที่จะรวมและเก็บเอาไว้ จึงทำให้การแห้งของผลิตภัณฑ์เกิดได้ช้าลง ไข่มีคุณค่าทางอาหารสูงและทำให้ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เป็นอาหารที่มีคุณค่าไข่มีปริมาณ แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กสูงและโปรตีนที่มีในไข่ก็เป็นโปรตีนที่สมบูรณ์สามารถที่จะให้กรดอะมิโน ที่จำเป็นทั้งหมดที่ร่างกายต้องการเพื่อความเจริญเติบโตและสุขภาพที่ดี ทั้งโปรตีนและไขมันที่มีอยู่ในไข่แดงนั้นร่างกายมนุษย์สามารถดูดซึมเข้าไปใช้ได้หมดตามธรรมชาติอยู่แล้วยิ่งกว่านั้น ไข่ยังช่วยให้วิตามินที่สำคัญแก่ร่างกาย เช่น วิตามินเอ ดี ไทอะมิน และไรโบฟลาวิน

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบของไข่ไก่

องค์ประกอบไข่	ไข่ทั้งฟอง (%)	ไข่แดง (%)	ไข่ขาว (%)
ความชื้น	73.6	50.0	86.0
โปรตีน	14.0	17.0	12.0
ไขมัน	12.0	31.0	0.3
น้ำตาล	0.0	0.2	0.4
เถ้า	1.0	1.5	1.0

ที่มา: จิตธนา และอรอนงค์ (2560)

ในการคำนวณปริมาณของไข่ที่ใช้ในสูตรหรือในตำรับ ให้ใช้ไข่ทั้งฟองมีความชื้น 75% โดยประมาณที่เหลือเป็นของแข็ง

7) ขนาดฟองและปริมาณน้ำหนักของไข่ไก่โดยทั่วไป

ไข่ไก่โดยทั่วไปแบ่งตามขนาดฟองและปริมาณน้ำหนักได้ 7 ขนาด เรียงจากมากไปน้อย ดังนี้

ไข่ไก่เบอร์ 0	น้ำหนักขั้นต่ำต่อฟอง	70 กรัมขึ้นไป
ไข่ไก่เบอร์ 1	น้ำหนักขั้นต่ำต่อฟอง	65-69 กรัม
ไข่ไก่เบอร์ 2	น้ำหนักขั้นต่ำต่อฟอง	60-64 กรัม
ไข่ไก่เบอร์ 3	น้ำหนักขั้นต่ำต่อฟอง	55-59 กรัม
ไข่ไก่เบอร์ 4	น้ำหนักขั้นต่ำต่อฟอง	50-54 กรัม
ไข่ไก่เบอร์ 5	น้ำหนักขั้นต่ำต่อฟอง	45-49 กรัม
ไข่ไก่เบอร์ 6	น้ำหนักขั้นต่ำต่อฟอง	44 กรัม

การที่จะตรวจสอบว่าไข่มีคุณภาพดี ตรวจสอบได้โดยการส่องไฟคือนำไข่ที่ต้องการตรวจไปส่องใต้ไฟในห้องมืด หรือในที่ ๆ สามารถเห็นภายในของไข่ได้ง่าย ถ้าไข่แดงอยู่ตรงกลางของไข่ช่องอากาศจะเล็กและไข่แดงจับแน่นด้วยไข่ขาวเมื่อหมุนไข่ เปลือกไม่แตกและสะอาด แสดงว่าไข่นั้นมีคุณภาพดี เมื่อตอกมาจะเห็นไข่แดงนูนเด่นอยู่บนไข่ขาวที่มีลักษณะเป็นเจลแข็ง แต่ถ้าไข่นั้นเก่าเมื่อตอกออกมาไข่ขาวจะไหลไม่เป็นเจลแข็ง และไข่แดงจะแบนราบไปกับพื้น

กลิ่นจะไม่ปรากฏนอกจากจะตอกออกมาแล้วกลิ่นเสียซึ่งเกิดจากแบคทีเรียหรือสปอร์ของเราเข้าไปตามเปลือกนั้น ไข่ที่มีกลิ่นไม่ดีไม่ควรจะนำมาใช้ เพราะกลิ่นจะแรงขึ้น เมื่อได้รับการผสมและการอบ ไข่ที่มีลักษณะเช่นนี้ไม่ควรนำมาใช้ในการนำผลิตภัณฑ์

ไข่แดง ส่วนใหญ่เป็นของแข็งประกอบด้วยไขมันจะมีอยู่ในรูปแวนลอยที่ละเอียด ในไข่แดงจะมีไขมันเลซิทินซึ่งเป็นตัวที่ทำให้ไขมันมีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟด์และเป็นตัวทำให้เกิดการเสื่อมเสียขึ้นได้เมื่อเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิ จะมีอยู่ระหว่าง 7% และ 10% ของปริมาณไขมันทั้งหมด ไข่แดงใช้ในการทำครีมและช่วยให้ปริมาตรของผลิตภัณฑ์สูงขึ้นแม้ว่าไข่แดงจะมีลักษณะกึ่งแข็งทั้งหมด แต่ก็มีน้ำอยู่เกือบ 50%

ไข่ขาว มีน้ำอยู่เกือบ 86% ไข่ขาวมีลักษณะเป็นเจลซึ่งเป็นคุณลักษณะของโปรตีนมิวซินในไข่ขาว โปรตีนอีกชนิดหนึ่งที่อยู่ในไข่ขาว ได้แก่โอวัลบูมิน (ovalbumin) จะตกตะกอนรวมตัวกัน และเป็นตัวที่เกี่ยวข้องกับการคงตัวแข็ง (coagulae) เมื่อถูกความร้อนและจากการตีแรง ๆ และเร็ว ๆ

น้ำตาลเดกซ์โทรสที่มีอยู่ในปริมาณเล็กน้อย ทั้งในไข่แดงและไข่ขาว จะทำให้เกิดสีและกลิ่นรสที่ไม่ดี

8) วิธีการเลือกซื้อ

8.1) ควรเลือกไข่ที่ทรงกลมเพราะถ้าไข่ขนาดเท่ากัน ไข่ทรงกลมจะมีน้ำหนักมากกว่าไข่ทรงรี

8.2) ควรเลือกไข่ที่มีผิวสะอาดเพราะเชื้อโรคจะสามารถแทรกซึมเข้าไปในไข่ทำให้ไข่เสียเร็ว

8.3) ควรเลือกไข่ที่มีน้ำหนักเพราะแปลว่าไข่ยังสดยังมีสารอาหารเต็มที่ภายในฟอง

8.4) เขย่าไข่ถ้าเป็นไข่สดจะมีเสียงทึบ ๆ ถ้าเป็นไข่เก่าเสียงจะก้องตรวจสอบวันหมดอายุของไข่ไก่

9) การเก็บรักษา

9.1) เอน้ำมันพืชหรือเนย มาทำการทาที่เปลือกไข่ให้ทั่ว จากนั้นจึงนำไปเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

9.2) แช่ในตู้เย็น โดยวางให้ด้านแหลมของไข่ลง ไข่แดงจะลอยอยู่ตรงกลาง ปกติช่องอากาศในไข่จะอยู่ด้านบน ไข่ยิ่งเก็บไว้นานเท่าไร ช่องอากาศนี้จะขยายใหญ่มากขึ้นทำให้ไข่เหลว

9.3) ไม่ควรเก็บไว้ในที่อับชื้น หรือวางไว้กลางแดด

2.1.2.6 เนยสด (Butter)

1) เนยสด ทำจากไขมันของน้ำนมวัว มีไขมันประมาณร้อยละ 80 - 81 มีสีเหลืองกลิ่นรสหอมหวาน แต่มีค่าของความเป็นครีม จึงเป็นครีมไม่ได้ ขาดความเป็นเนื้อเดียวกันเวลาผสมมักไม่ค่อยเข้ากัน จึงทำให้เค้กที่ได้ออกมามีปริมาณต่ำ เนื้อหยาบ เพราะเนยสดสภาพยัดหุ่่นที่ไม่ดี คือ ถ้าไว้ในตู้เย็นจะแข็งมาก ถ้าวางไว้ที่อุณหภูมิห้องจะเหลวง่าย ส่วนเค้กที่ทำจากเนยสดล้วน ๆ จะให้กลิ่นรสที่หอมหวานน่ารับประทานกว่า ดังนั้นการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ส่วนใหญ่ ขณะนี้

นิยมทำเค้กเนย โดยผสมเนยขาวกับเนยสดเข้าด้วยกัน เพราะทำให้ได้เค้กที่เนื้อละเอียดขึ้น ขนาดใหญ่ ลดต้นทุนในการผลิต แต่กลิ่นหอมหวานของเนยจะลดลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความนิยมของผู้บริโภค เป็นหลักในการผลิตเพื่อจำหน่าย

2) ไขมันพืชแข็งหรือเนยขาว ไขมันพืชส่วนใหญ่จะมีสีขาว ซึ่งเรียกว่า เนยขาว ไม่มีกลิ่นรส เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณไขมัน ร้อยละ 10

3) หน้าที่ของไขมันในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

3.1) ทำให้แป้งพายเป็นชั้นหรือร่วนได้ดี

3.2) ช่วยให้ขนมมีความมัน เนื้อนุ่มและชุ่ม เก็บได้นานขึ้น

3.3) ช่วยหล่อลื่นกลูเตน และเม็ดแป้ง ทำให้เนื้อขนมนุ่มขึ้น

3.4) ให้กลิ่นรสที่หอมหวานน่ารับประทานโดยเฉพาะเนยสด

3.5) ช่วยเก็บอากาศในระหว่างการตีเนย ทำให้ขนมมีลักษณะเบาฟู

3.6) เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ทำให้ไขมันเข้ากับน้ำหรือของเหลวอื่นได้ดี

(จำลองลักษณะ และรูปร่าง, 2553)

2.1.2.7 ผงฟู (Baking Powder)

ผงฟู (Baking powder) เป็นสารประกอบที่มีสูตรทางเคมี NaHCO_3 , เป็นสารเคมีแห้ง ช่วยทำให้ขึ้นฟู มีหลายรูปแบบ โดยทั่วไปมีฤทธิ์เป็นด่าง เรียกว่า โซเดียมไบคาร์บอเนต หรือ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต (Sodium Bicarbonate or Sodium Hydrogen Carbonate) เบคกิ้งโซดา (Baking Soda) ผงฟูมีลักษณะเป็นของแข็งสีขาว มีโครงสร้างเป็นผลึก แต่ปรากฏใน รูปแบบผงละเอียด และในรูปแบบของกรดจะเป็นผลึกเกลือ กรดเกลือที่ใช้ในอุณหภูมิต่ำ ได้แก่ ครีมน ออฟทาทาร์ แคลเซียมฟอสเฟต ส่วนกรดเกลือที่ใช้ในอุณหภูมิสูงมักเป็นกรดอลูมิเนียม เช่น แคลเซียม อลูมิเนียมฟอสเฟต โดยส่วนใหญ่ Baking Powder ในปัจจุบันเรียกว่า Double Acting ซึ่งเป็นการ รวมระหว่าง กรดเกลือ ซึ่งตัวหนึ่งสามารถทำปฏิกิริยาได้ที่อุณหภูมิห้องและอีกตัวหนึ่งสามารถทำ ปฏิกิริยาได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า Baking Powder ที่สามารถใช้ได้เฉพาะอุณหภูมิ ต่ำเรียกว่า Single acting มีลักษณะเป็นผงสีขาว

สารที่เป็นผลิตภัณฑ์จากการผสมของเบคกิ้งโซดากับสารเคมีที่ทำหน้าที่เป็น กรดและ เติมน้ำเข้าโพด เพื่อไม่ให้สารทั้งสองผสมกัน และดูดความชื้นไว้ไม่ให้จับตัวกันเป็นก้อน ผงฟูมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับกรดที่ผสมกัน (จิตธนา และอรอนงค์, 2554)

หน้าที่ของสารที่ทำให้ขึ้นฟู

1) ช่วยให้ผลิตภัณฑ์ เบา ฟู ง่ายต่อการขบเคี้ยว

2) เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ด้านในจะเป็นรู โปร่ง ทำให้ย่อยได้ง่าย

3) ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความน่ารับประทาน และอร่อย

2.1.2.8 ช็อกโกแลต (Chocolate)

ช็อกโกแลตผลิตจากเมล็ดโกโก้ มีด้วยกันหลายชนิด แต่ละชนิดมีปริมาณโกโก้ บัตเตอร์ (Cocoa Butter) หรือเรียกอีกอย่างว่า โกโก้ลิคเคอ (Cocoa Liquor) ต่างกัน เลือกใช้ตาม ความเหมาะสม และความชอบ โดยแบ่งชนิดของช็อกโกแลต ดังนี้

1) ช็อกโกแลตไม่หวาน (Unsweetened) เป็นช็อกโกแลตที่มีปริมาณโกโก้บัตเตอร์ (Cocoa Butter) อย่างน้อย ร้อยละ 50 มีรสขมมาก ทำพานบราวนี่ เป็นต้น

2) ช็อกโกแลตหวาน (Bittersweet or Semisweet Chocolate) เป็นช็อกโกแลตที่มีปริมาณโกโก้บัตเตอร์ (Cocoa Butter) อย่างน้อย ร้อยละ 35 ช็อกโกแลตชนิดนี้มีรสหวาน เหมาะสำหรับทำช็อคโกแลตมูสเค้ก เป็นต้น

3) ช็อกโกแลตนม (Milk Chocolate) เป็นช็อกโกแลตที่มีเนื้อมัน ร้อยละ 12 ปริมาณบัตเตอร์ (Cocoa Butter) อย่างน้อยร้อยละ 10 นอกจากนี้ยังมีส่วนผสมอื่น เช่น น้ำตาลวานิลลา และเลซิติน ช็อกโกแลตชนิดนี้มีรสหวาน เหมาะสำหรับทำช็อคโกแลตมูสเค้ก เป็นต้น ช็อกโกแลตมีขายในหลายรูปแบบ บ้างก็ทำเป็นแท่ง เป็นบล็อก เป็นเหรียญ อย่างชนิดเหรียญจะใช้ สดวก ช็อกโกแลตโคตรตั้ง (Chocolate Coating) ใช้สำหรับเคลือบหน้าเค้ก นำไปตุ๋นจนละลาย แล้วราดเนื้อช็อกโกแลตขึ้นเงาไม่แห้ง และแตกร้าว (จรรยา, 2552)

2.1.3 ความรู้เกี่ยวกับจิ้งหรีด

จิ้งหรีดมีชื่อสามัญว่า House Cricket ชื่อทางวิทยาศาสตร์ Gryllus assimilis ลักษณะทั่วไป คือ มีปากแบบปากกัด มีตา รวม หนวดยาว ขาคู่หลังมีขนาดใหญ่และแข็งแรง เพศเมียปีกเรียบ มีอวัยวะวางไข่ยาวแหลมคล้ายเข็มยื่นออกมาจากส่วนท้องส่วนเพศผู้มีปีกคู่หน้ายื่น อาศัยอยู่ตามคันท่า ฟุงหญ้า สนามหญ้า ไร่ไถ่ดิน และใต้กองเศษหญ้า ในยามค่ำคืนเราเคยได้ยินเสียงกรีดร้องของแมลงก้นไหม หนึ่งในนั้นก็คือเสียงของจิ้งหรีดนั่นเอง จิ้งหรีดได้รับฉายาว่า นักดนตรียามค่ำคืน เนื่องจากพวกมันมักจะส่งเสียงก้องกังวานลั่นทุ่งแบบไม่เหน็ดไม่เหนื่อยเหมือนกำลังบรรเลงบทเพลงอยู่ในคอนเสิร์ตก็ว่าได้ แต่จะมีใครรู้หรือไม่ว่าเสียงเหล่านี้ไม่ได้เกิดจากการร้องออกมาจากปากของมัน และมีแค่จิ้งหรีดเพศผู้เท่านั้นที่ส่งเสียงเช่นนี้ได้ โดยมันจะมีอวัยวะที่ทำให้เกิดเสียง คือ ปีกคู่หน้าที่มีลักษณะยื่นทำให้เกิดเสียงได้จากการถูหรือสีกัน ปกติปีกจะทับกันเหนือลำตัวเพศผู้ปีกขวาจะทับปีกซ้ายส่วนเพศเมียปีกซ้ายจะทับปีกขวา ขณะทำเสียงจะยกปีกคู่หน้าขึ้นใช้ขอบของโคนปีกซ้ายถูหรือสีกับฟันซี่เล็ก ๆ ที่เรียงกันเป็นแถวที่โคนด้านในของปีกขวาพร้อม ๆ กับการโยกตัว เสียงร้องที่ซบซ่านออกมาจะบ่งบอกถึงพฤติกรรมของจิ้งหรีดในขณะนั้น (ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา, 2563)

จิ้งหรีดเป็นแมลงที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายรูปแบบด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นการนำไปปรุงอาหารเพื่อบริโภค การแปรรูปสู่ผลิตภัณฑ์ขนานนาชนิด รวมทั้งการนำไปเป็นอาหารสัตว์ในปัจจุบันนี้ จิ้งหรีดจัดได้ว่าเป็นสินค้าเกษตร ที่กำลังได้รับความสนใจจากผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศเป็นจำนวนมาก เพราะจิ้งหรีดมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ราคาไม่แพงและต้นทุนต่ำ ตลอดจนกระบวนการเลี้ยงยังมีความสอดคล้องกับสภาพสังคมเกษตรกรรมของไทยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมด้วย (วิภาวี และสมใจ, 2563)

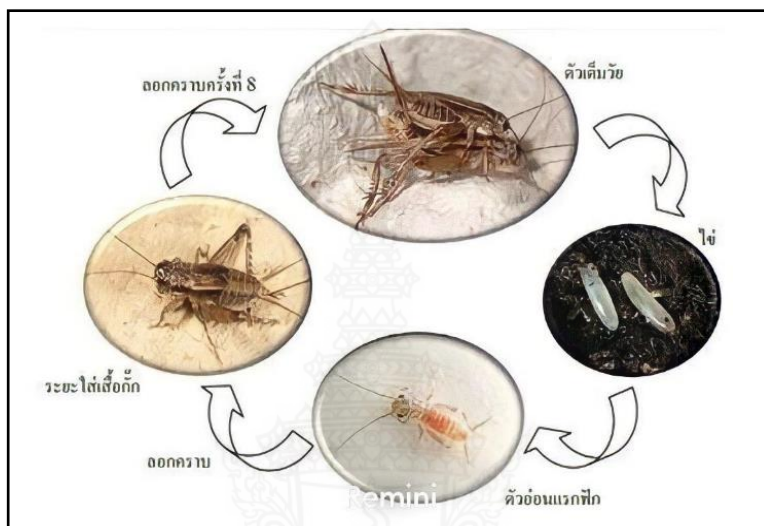
2.1.3.1 วงจรชีวิตจิ้งหรีด

จิ้งหรีดมีระยะการเจริญเติบโต แบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ คือ

1) ระยะไข่ (Egg) ไข่จิ้งหรีด โดยทั่วไปไม่มีสีเหลืองอ่อน ๆ หรือขาวครีม ลักษณะยาวเรียว คล้ายเมล็ดข้าวสาร

2) ระยะตัวอ่อน (Nymph) ตัวอ่อนจะมีลักษณะคล้ายมด มีอวัยวะภายนอกครบเหมือนจิ้งหรีดตัวเต็มวัยแต่ยังไม่มีการลอกคราบ 8 ครั้ง จึงจะเป็นตัวเต็มวัย

3) ระยะตัวเต็มวัย (Adult) จิ้งหรีดมีอวัยวะครบทั้งเพศผู้และเพศเมีย จิ้งหรีดเพศผู้ปีกคู่หน้าย่น มีหนามไว้ทำเสียง (file) เพศเมีย มีปีกเรียบ และมีอวัยวะวางไข่ (ovipositor) ยาวแหลมยื่นออกมาจากส่วนปลายของท้อง อายุตัวเต็มวัยของจิ้งหรีดประมาณ 45-50 วัน (ศูนย์วิทยบริการเพื่อส่งเสริมการเกษตร, 2563)



ภาพที่ 2.1 วงจรชีวิตของจิ้งหรีด

ที่มา: ศูนย์วิทยบริการเพื่อส่งเสริมการเกษตร (2563)

2.1.3.2 ชนิดของจิ้งหรีด

จิ้งหรีดที่พบในประเทศไทย ซึ่งเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย มี 4 ชนิด ดังนี้

1) จิ้งหรีดทองคำ ลำตัวกว้างประมาณ 0.7 ซม. ยาวประมาณ 3 ซม. มี 3 สี ที่พบตามธรรมชาติคือ สีดำ สีทอง และสีอำพัน โดยลักษณะที่เด่นชัด คือ จะมีจุดเหลืองที่โคนปีก 2 จุด



ภาพที่ 2.2 จิ้งหรีดทองดำ

ที่มา: ศูนย์วิจัยกีฏวิทยาป่าไม้ที่ 2 (2566)

2) จิ้งหรีดทองแดง มีลำตัวสีน้ำตาล เพศผู้มีสีเข้มกว่าเพศเมีย ส่วนหัวเหนือขอบตา รวมด้านบน แต่ละ ด้านมีแถบสีเหลือง มองดูคล้ายหมวกแก๊ป มีความว่องไวมากภาค ตะวันออกเฉียงเหนือเรียกจิ้งหรีด ชนิดนี้เป็นภาษาท้องถิ่นว่า จินาย อีเล็ก จิ้งหรีดม้า เป็นต้น



ภาพที่ 2.3 จิ้งหรีดทองแดง

ที่มา: ศูนย์ส่งเสริมเยาวชนนครเกษตร (2566)

3) จิ้งหรีดทองแดงลายหรือจิ้งหรีดขาว หรือสะตั้งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Acheta domesticus* L. มีลักษณะสีน้ำตาล อ่อน บริเวณส่วนด้านบนหัวมีลายแถบคาด และมีลายแถบคาด ระหว่างตา ปีกนอกมีลายเหลืองอ่อน เป็นทางยาว ขนานไปกับลำตัว ปีกไม่ยาวคลุมท้อง ลำตัวกว้าง ประมาณ 0.4 เซนติเมตร ลำตัวยาว ประมาณ 2.0 เซนติเมตร วงจรชีวิตมีอายุประมาณ 30 วัน (จิมาภรณ์ 2563)



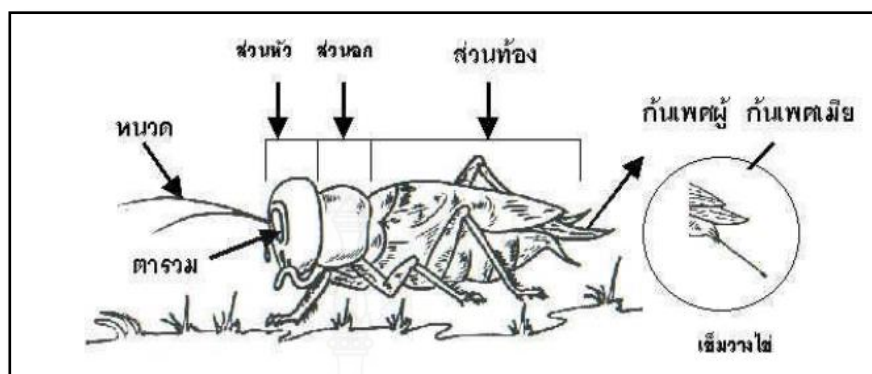
ภาพที่ 2.4 จิ้งหรีดทองแดงลายหรือจิ้งหรีดขาว
ที่มา: ศูนย์วิทยบริการเพื่อส่งเสริมการเกษตร (2563)

4) จิ้งโกร่ง เป็นจิ้งหรีดขนาดใหญ่ สีน้ำตาล ลำตัวกว้างประมาณ 1 ซม. ยาวประมาณ 3.5 ซม. ชอบอยู่ในรูลึก โดยจะขุดดินสร้างรังอาศัยได้เอง และมีพฤติกรรมชอบอพยพย้ายที่อยู่เสมอ มีชื่อเรียกแตกต่างกันไป เช่น จิโปม จิลอ เป็นต้น



ภาพที่ 2.5 จิ้งโกร่ง
ที่มา: ศูนย์ส่งเสริมเยาวชนเกษตร (2566)

2.1.3.3 ชีวิตวิทยาของจิ้งหรีด



ภาพที่ 2.6 ส่วนต่าง ๆ ของจิ้งหรีด

ที่มา: ศูนย์วิทยบริการเพื่อส่งเสริมการเกษตร (2563)

- 1) หัว ประกอบด้วย ตา หนวด ปาก คอ และรอยต่อกะโหลกศีรษะ
- 2) อก มี 3 ปล้อง ปล้องแรกมีขาหน้า 1 คู่ ปล้องกลางมีขาคู่กลาง 1 คู่ และมีปีกคู่หน้า 1 คู่ ซึ่งปีกนี้ใช้แยกเพศของจิ้งหรีดได้ด้วย โดยจิ้งหรีดตัวผู้ปีกนอกคู่หน้ามีลวดลายหยักส่วนตัวเมียจะมีผิวเรียบปล้องหลังมีขาคู่หลัง และยังมีปีกคู่หลัง ซึ่งเวลาหุบจะซ่อนอยู่ด้านใน
- 3) ท้อง เมื่อเติบโตเต็มที่แล้วจะมีปล้องจำนวน 11 ปล้อง

2.1.3.4 คุณค่าทางโภชนาการของจิ้งหรีด

จิ้งหรีดมีโปรตีนสูง ที่สามารถบริโภคทดแทนเนื้อสัตว์ได้ โดยจากการทำแมลงให้เป็นผง 100 กรัม จะให้โปรตีนได้สูงถึง ร้อยละ 50 ในขณะที่เนื้อสัตว์อื่น ๆ จะให้โปรตีนที่ร้อยละ 30 เท่านั้น (วันวิสาข์ และ บุษกรณ์ 2564)

- 1) ปริมาณโปรตีนของจิ้งหรีดในสภาพสด
จิ้งหรีด มีโปรตีนสูงและมีปริมาณโปรตีนที่ย่อยได้ สูงถึงร้อยละ 77-98 หากมีการเอาไคตินแข็งภายนอกตัวออก ปริมาณการย่อยโปรตีนนี้จะสูงขึ้นจนเทียบเท่ากับเนื้อสัตว์ (วิภาวี และ สมใจ, 2563)
- 2) ปริมาณไขมันของจิ้งหรีดในสภาพสด
สำหรับไขมันในจิ้งหรีดพบว่ามีปริมาณอยู่มาก มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวรวมอยู่ระหว่าง 30.22-46.10 โดยมีกรดไขมันที่ จำเป็น (Essential fatty acid) เช่น Linoleic acid และ Linolenic acid เทียบเท่ากับเนื้อสัตว์ (วิภาวี และสมใจ, 2563)

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาการของจังหวัด ต่อน้ำหนักสด 100 กรัม

ประเภทของจังหวัด	โปรตีน ร้อยละ	ไขมัน ร้อยละ
สด	18.60	6.00
อบ	58.30	10.30
ทอด	18.60	6.00

ที่มา: ธิมาภรณ์ (2563)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรพรรณ พัวไพบูลย์ และคณะ (2565) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งสาลีต่อคุณภาพของชิฟฟอนเค้กโดยได้ทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวหอมนิลที่ร้อยละ 10 20 30 40 50 และ 60 โดยน้ำหนักแป้งสาลี ผลการศึกษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ พบว่า ค่า a^* (ด้านในของเค้ก) ค่า Hardness ค่า Adhesiveness ค่า Springiness ค่า Gumminess ค่า Chewiness ปริมาณแอนโทไซยานินรวม และฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระของชิฟฟอนเค้กเพิ่มขึ้นตามปริมาณการทดแทนที่เพิ่มขึ้นของแป้งข้าวหอมนิล ในขณะที่ค่ากิจกรรมน้ำอิสระ ค่า L^* a^* b^* (เปลือกนอกของเค้ก) ค่า L^* b^* (ด้านในของเค้ก) ค่า Cohesiveness และค่า Resilience ของชิฟฟอนเค้ก ลดลงตามปริมาณการทดแทนที่เพิ่มขึ้นของแป้งข้าวหอมนิล แต่อย่างไรก็ตาม ค่าน้ำหนัก ค่าปริมาตร ปริมาณความชื้น ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด และปริมาณยีสต์ และราของชิฟฟอนเค้ก ไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณการทดแทนที่เพิ่มขึ้นของแป้งข้าวหอมนิล ผลการประเมินทางประสาทสัมผัส พบว่า ชิฟฟอนเค้กทดแทนด้วยแป้งข้าวหอมนิลร้อยละ 10 - 60 ได้รับการยอมรับทุกด้านที่ทดสอบอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก มีคะแนนการยอมรับอยู่ระหว่าง 6.90 - 7.83 ดังนั้นชิฟฟอนเค้กข้าวหอมนิล สามารถพัฒนาเป็นอาหารทางเลือกที่มีส่วนประกอบของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ

สุภาภรณ์ และบุษกรณ์ (2565) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการบริโภคผลิตภัณฑ์จากด้วงมะพร้าว และ 2) เพื่อศึกษารูปแบบการจัดจำหน่ายและประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์จากด้วงมะพร้าวในเชิงพาณิชย์ของวิสาหกิจชุมชนตำบลน้ำพอง อำเภอ น้ำพอง จังหวัดขอนแก่น เป็นการศึกษาเชิงปริมาณกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้บริโภคแมลงในจังหวัดขอนแก่น อายุ 22-45 ปี จำนวน 400 คน โดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบสะดวก เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (MLR) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่รู้จักและเคยบริโภคด้วงมะพร้าวและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากด้วงมะพร้าว ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับการบริโภคผลิตภัณฑ์จากด้วงมะพร้าว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ด้านทัศนคติที่มีต่อการบริโภคด้วงมะพร้าว ด้านการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม และด้านการคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง 2) รูปแบบการจัดจำหน่าย

และประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์จากด้วงมะพร้าวในเชิงพาณิชย์ของวิสาหกิจชุมชนตำบลน้ำพอง อำเภอ น้ำพอง จังหวัดขอนแก่นพบว่า ส่วนใหญ่ต้องการให้พัฒนาและแปรรูปผลิตภัณฑ์เป็นข้าวเกรียบ ด้วงมะพร้าว น้ำพริกด้วงมะพร้าวสถานที่จำหน่ายที่ต้องการ ได้แก่ ร้านค้าบนสื่อออนไลน์ ห้างสรรพสินค้าตลาด

บุญญาพร (2564) งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมแต่งหน้าเค้ก ไร้ไขมันทรานส์ การคัดเลือกสูตรครีม แต่งหน้าเค้กพื้นฐาน 3 สูตร โดยผู้ทดสอบ จำนวน 50 คน โดยแบบชิมทดสอบชิม 9. Points Hedonic Scale Test พบว่า สูตรครีมแต่งหน้าเค้กที่มีคะแนน ความชอบรวมสูงสุดเท่ากับ 8.37 ± 0.71 คะแนน อยู่ในระดับชอบมากที่สุด ซึ่งประกอบด้วย เนยสด ร้อยละ 36.08 เนยขาว ร้อยละ 15.47 ไข่ขาว ร้อยละ 5.15 น้ำตาลทราย ร้อยละ 25.77 เกลือ ร้อยละ 1.03 น้ำ ร้อยละ 15.47 และ กลีมนวนิลลา ร้อยละ 10 จากนั้นทดสอบปริมาณทดแทนเนยขาว ในสูตรครีมด้วยถั่วขาว ในปริมาณที่แตกต่างกัน 5 ระดับ คือ ร้อยละ 0, 25, 50, 75 และ 100 คัดเลือกสูตรครีม พบว่า ปริมาณการทดแทนเนยขาวด้วยถั่วขาวที่เหมาะสมในสูตรครีม คือสูตรร้อยละ 100 มีคะแนนความชอบรวม เท่ากับ 8.42 ± 0.75 อยู่ในระดับความชอบมากที่สุด ได้รับการยอมรับ จากผู้ทดสอบชิม จำนวน 100 คน โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ย สูงสุดเท่ากับ 8.10 ± 0.74 คะแนน ผลิตภัณฑ์ มีความสว่าง (L) เท่ากับ 37.52 ± 0.04 a* เท่ากับ 0.30 ± 0.01 b* เท่ากับ 11.19 ± 0.04 C เท่ากับ 11.20 ± 0.04 และ H เท่ากับ 88.42 ± 0.07 ตามลำดับ ค่าความหนืด เท่ากับ 2857 ± 26.62 cPs ค่าความชื้น ร้อยละ 31.78 ± 0.05 % w.b. และค่าเนื้อสัมผัส ได้แก่ ความแน่นเนื้อ เท่ากับ 55340.06 ± 68.39 g. ความคงตัว เท่ากับ $47,435.10 - 376.39$ นิวตัน และการรวมตัวกัน เท่ากับ $5,30 \pm 0.39$ g.sec ซึ่งมากกว่าสูตรครีมพื้นฐาน และคุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค มีคาร์โบไฮเดรตลดลง 0.19 กรัม พลังงาน มากกว่า 32.43 กิโลแคลอรี ไขมันลดลง 1.97 กรัม น้ำตาล ลดลง 30 กรัม และโปรตีนมากกว่าสูตรครีมพื้นฐาน 0.23 กรัม ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ 150 กรัม โดยน้ำหนัก

อรรณพ และคณะ (2564) ลักษณะทางเคมีกายภาพ และกลิ่นรสเฉพาะตัวของจิ้งหรีดยังคง เป็นปัญหาหลักในผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมโปรตีน จากจิ้งหรีด งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาสูตรต้นแบบคุกกี้ ข้าวพองเสริมโปรตีนจิ้งหรีด และศึกษาผลของปริมาณ ผงจิ้งหรีดต่อคุณลักษณะทางเคมีกายภาพของ ผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมโปรตีนจิ้งหรีด ผลการศึกษาพบว่า คุกกี้ข้าวพองเสริมผงจิ้งหรีดร้อยละ 30 ทดแทนปริมาณแป้งสาลีในสูตรได้รับคะแนนความชอบทุกคุณลักษณะ ในระดับชอบปานกลางถึงชอบ มาก โดยจำนวนผู้ทดสอบชิมที่ให้คะแนน 7 - 9 สูงถึงร้อยละ 80.54 - 85.25 และร้อยละ 74 - 84 เห็นว่าคุณลักษณะในแต่ละด้านอยู่ในระดับที่พอดีแล้ว การเพิ่มปริมาณผงจิ้งหรีด ทำให้ค่าการสูญเสีย จากการอบ (Bake Loss) ค่าสัดส่วนการขยายตัว (Spread Ratio) และค่า Spread Factor ลดลง 2.90 g/ 100 g ร้อยละ 2.03 และ 2.03 แต่จะทำให้ค่าความแข็ง (Hardness) และค่า Fracturability เพิ่มสูงขึ้น (ร้อยละ 17 และ 6.4) และทำให้ความหนาของชั้นคุกกี้และรูพรุนของเนื้อคุกกี้เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เนื้อสัมผัสของคุกกี้จับตัวกันแน่น และแตกยากขึ้น ทั้งนี้คุกกี้ข้าวพองเสริมผงจิ้งหรีดร้อยละ 30 มีคุณภาพและความปลอดภัยเป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 237 และ 416 และ ยังสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนคุกกี้ (มผช. 118/2555)

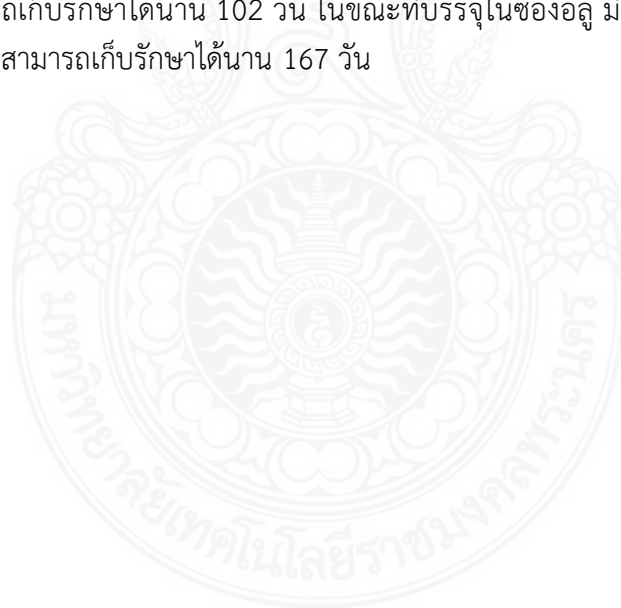
พงศ์พิพัฒน์ และกมลวรรณ (2563) งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาผลของจิ้งหรีดผง โปรตีนถั่วเหลืองสกัด และแซนแทนกัมต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมี และ ประสาทสัมผัสของคุกกี้แป้งข้าวเจ้า จากศึกษาการแทนที่แป้งข้าวเจ้าด้วยแหล่งโปรตีน 2 ชนิด คือจิ้งหรีดลงร้อยละ 25 และ 35 ร่วมกับโปรตีนถั่วเหลืองสกัดร้อยละ 0. 25 และ 35 ที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยการจัดสิ่งทดลองแบบแฟคทอเรียล (2×3) ในแผนการทดลองสุ่มสมบูรณ์ พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณจิ้งหรีดผง หรือลดปริมาณโปรตีนถั่วเหลือง สกัด ส่งผลให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น แต่ค่าความแข็งลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การศึกษาผลของปริมาณแซนแทนกัมที่ร้อยละ 0, 0.14 0.28 และ 0.42 ต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ พบว่าเมื่อปริมาณแซนแทนกัมเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี ความชื้น และความแข็งของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ขณะที่คะแนนความชอบด้านความแข็ง และความชอบโดยรวมมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังนั้นสูตรที่เหมาะสมของคุกกี้แป้งข้าวเจ้า คือ ทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยจิ้งหรีดผงร้อยละ 25 โปรตีนถั่วเหลืองสกัดร้อยละ 35 และไม่ใส่แซนแทนกัม

ภูวดล หมอกยา (2563) งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมีในจิ้งหรีดลายทองแดงและการใช้ผงจิ้งหรีดทองแดงในผลิตภัณฑ์คุกกี้จิ้นโดยแทนที่เม็ดมะม่วงหิมพานต์ด้วยผงจิ้งหรีด เปรียบเทียบ 3 ระดับ คือ ร้อยละ 0.5 และ ร้อยละ 10 ผลการวิจัยพบว่าลักษณะทางกายภาพทั่วไปของจิ้งหรีดลายทองแดงคือ ลำตัวยาวประมาณ 2.0 - 2.5 ซม. สีน้ำตาลเข้ม ในแง่ขององค์ประกอบทางเคมีพบว่าจิ้งหรีดแห้งมีความชื้น 5.30% โปรตีน 56.03% คาร์โบไฮเดรต 6.61% ไขมัน 28.31% และเถ้า 3.75% สี่ที่มีนัยสำคัญในผลิตภัณฑ์คุกกี้ คุกกี้ที่มีผงจิ้งหรีด 10% แทนเม็ดมะม่วงหิมพานต์ได้คะแนนความชอบสูงสุด 7.16 ในระดับความนับถือศาสนา 9 คะแนน ซึ่งมีความชอบปานกลาง คุกกี้เพื่อส่งเสริมคุณค่าทางโภชนาการที่ดีขึ้น

ยลลดา (2563) งานวิจัยในครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สูตรพื้นฐานของขนมวาฟเฟิลเบลเยียม 2) ปริมาณที่เหมาะสมของการเสริมเวย์โปรตีนในขนมวาฟเฟิลเบลเยียม 3) คุณค่าทางโภชนาการของ ขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐานและขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีน และ 4) การยอมรับของ ผู้บริโภคที่มีต่อขนมวาฟเฟิลเสริมเวย์โปรตีน โดยการวางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) ดำเนินการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Points Hedonic Test) การศึกษาสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร ที่มีความแตกต่างกัน พบว่าขนมวาฟเฟิลเบลเยียมสูตรพื้นฐานที่ 1 ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบใน ระดับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด ผู้วิจัยจึงเลือกขนมวาฟเฟิลสูตรพื้นฐานที่ 1 มาเสริมเวย์ โปรตีนในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักแป้งทั้งหมดพบว่า ปริมาณการเสริมเวย์โปรตีนที่เหมาะสมในขนมวาฟเฟิลเบลเยียมคือสูตรร้อยละ 10 ของน้ำหนักแป้ง ทั้งหมดโดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบด้านเนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวมสูงสุดเท่ากับ 7.63 ± 0.00 7.73 ± 1.01 และศึกษาคุณค่าทางโภชนาการพบว่า มีคุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่า ขนมวาฟเฟิลสูตรพื้นฐานดังนี้ โปรตีน 10.55 กรัมและมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ลดลงจากสูตรพื้นฐาน ถึง 45.97 กรัมและให้พลังงานที่ 396.81 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนัก 100 กรัม นอกจากนั้นขนมวาฟเฟิล เบลเยียมเสริมเวย์โปรตีนยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ร้อยละ 98 ซึ่งให้เหตุผลให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ เนื่องจากความแปลกใหม่ มีประโยชน์ต่อร่างกาย

รับประทานง่ายเป็นทางเลือกใหม่ของคนที่ชอบ รับประทานขนมหรือของหวาน โดยมีขนาดบรรจุที่เหมาะสมอยู่ที่ 40 กรัมต่อ 1 ชิ้น ราคาชิ้นละ 30 บาทและมีผู้บริโภคจำนวนร้อยละ 97 มีความสนใจในการซื้อขนมวาฟเฟิลเบลเยียมเสริมเวย์โปรตีน

สุภกาญจน์ และคณะ (2563) ปัจจุบันตลาดมีความต้องการจิ้งหรีดอบกรอบสูงขึ้น ส่งผลให้ธุรกิจการเลี้ยงและแปรรูปแมลงมีแนวโน้มทางการตลาดที่ดี เป็นโอกาสที่วิสาหกิจขนาดย่อม สามารถเข้าถึงและสร้างส่วนแบ่งทางการตลาดได้หากมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ได้คุณภาพและมาตรฐาน ซึ่งจะเป็นการยกระดับสินค้า OTOP ในท้องถิ่นให้สามารถแข่งขันในตลาดที่สูงได้ต่อไปงานวิจัยนี้มุ่งศึกษากรรมวิธีการอบแห้งจิ้งหรีดสายพันธุ์ทองแดงลาย (สะตัง) เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์จิ้งหรีดอบกรอบที่มีคุณภาพ และศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์จากการศึกษาสภาวะการ อบแห้งจิ้งหรีดที่อุณหภูมิ 50, 55 และ 60 องศาเซลเซียส พบว่า สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการอบจิ้งหรีด คือที่ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 8 ชั่วโมง ได้ผลิตภัณฑ์จิ้งหรีดอบกรอบที่มีความชื้นร้อยละ 6.10 ค่าปริมาตร น้ำอิสระ (a) เท่ากับ 0.1566 และค่าสี L^* , C^* และ h° เท่ากับ 22.8, 15.0 และ 78.4 ตามลำดับ มีโปรตีนร้อยละ 62.94 และให้พลังงานทั้งหมด 432.66 กิโลแคลอรี/100 ก. คุณค่าทางอาหารต่างๆ เช่น วิตามินเอ, บี 1, บี 2, แคลเซียม และเหล็ก เท่ากับ 16.25 ไมโครกรัม, 0.048 มก., 2.658 มก., 149.34 มก. และ 6.58 มก. ต่อ 100 ก. ตามลำดับ อายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมื่อบรรจุผลิตภัณฑ์ในกระป๋อง พลาสติก (PET) และมีการใช้สารดูดซับออกซิเจนสามารถเก็บรักษาได้นาน 102 วัน ในขณะที่บรรจุในซองอลูมิเนียมพอยล์ และมีการเติมก๊าซไนโตรเจนจะสามารถเก็บรักษาได้นาน 167 วัน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมืออุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้สำหรับการผลิตเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

- 3.1.1.1 แป้งเค้ก ตรา พัดโบก
- 3.1.1.2 แป้งข้าวโพด ตรา Super-Find
- 3.1.1.3 ผงโกโก้สีเข้ม ตราทิวลิป
- 3.1.1.4 ผงฟู ตรา Best Food
- 3.1.1.5 เกลือป่น ตรา ประทีป
- 3.1.1.6 น้ำตาลทราย ตรา ลิน
- 3.1.1.7 เบคกิ้งโซดา ตรา Best Food (ชนิด Double Acting)
- 3.1.1.8 ผงวุ้น ตรา นางเงือก
- 3.1.1.9 ผงจืดขาว ตรา Protanica
- 3.1.1.10 เนยสดชนิดจืด ตราออร์คิด
- 3.1.1.11 ไข่ไก่เบอร์ 2 ตรา CP
- 3.1.1.12 กลิ่นวานิลา ตรา วินเนอร์
- 3.1.1.13 กลิ่นนมเนย ตรา วินเนอร์
- 3.1.1.14 นมข้นจืดระเหย ตรา Carnation
- 3.1.1.15 น้ำมันรำข้าว ตรา คิง
- 3.1.1.16 น้ำส้มสายชู ตรา อสร.

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

- 3.1.2.1 เครื่องชั่งดิจิตอล (Electronic Kitchen scale SF 400 ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)
- 3.1.2.2 เตาแก๊ส
- 3.1.2.3 เตาอบ SHARP EO-42K 42 ลิตร ขนาด 55.5 x 37 x 38.2 CM
- 3.1.2.4 เครื่องตีไข่ Gaabor GE-M01A ปรับสปีดได้ 7 สปีด
- 3.1.2.5 หัวตะกร้อกลม
- 3.1.2.6 เครื่องปั่นของแข็ง Alexd ความจุโอบด 100 กรัม ขนาด 18 x 14.5 ซม.
- 3.1.2.7 อ่างผสมสแตนเลส
- 3.1.2.8 ช้อนตวงสแตนเลส
- 3.1.2.9 หม้อสแตนเลส
- 3.1.2.10 พายยาง
- 3.1.2.11 ถาดพักขนมอลูมิเนียม ขนาด 7×11×1 นิ้ว

- 3.1.2.12 ถูงมือกันร้อน
- 3.1.2.13 ที่ร้อนแป้ง
- 3.1.2.14 ถ้วยตวงของเหลว
- 3.1.2.15 ถ้วยฟอยล์ Star Products (เบอร์ 4330-P)
- 3.1.2.16 ซ้อนพายพลาสติก ขนาดความยาว 8 ซม.

3.1.3 อุปกรณ์ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส

3.1.3.1 แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้แบบประเมินให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Points Hedonic Scale)

3.1.3.2 ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทดสอบทางประสาทสัมผัส

3.1.3.3 ปากกา

3.1.4 อุปกรณ์ในการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์จากผู้บริโภค

3.1.4.1 แบบทดสอบการยอมรับจากผู้บริโภค

3.1.4.2 ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากจังหวัด

3.1.4.3 ปากกา

3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

3.2.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

การศึกษาสูตรพื้นฐานของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม จำนวน 3 สูตรพื้นฐานของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD) และนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการทดสอบแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Points Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้รับการฝึกฝน จำนวน 50 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และบุคลากร และนักศึกษาศาखाอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยมีปริมาณส่วนผสมแต่ละสูตรของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มตามตารางที่ 3.1 และขั้นตอนการทำเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม ตามแผนภูมิ 3.1

ตารางที่ 3.1 สูตรพื้นฐานเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มทั้ง 3 สูตร

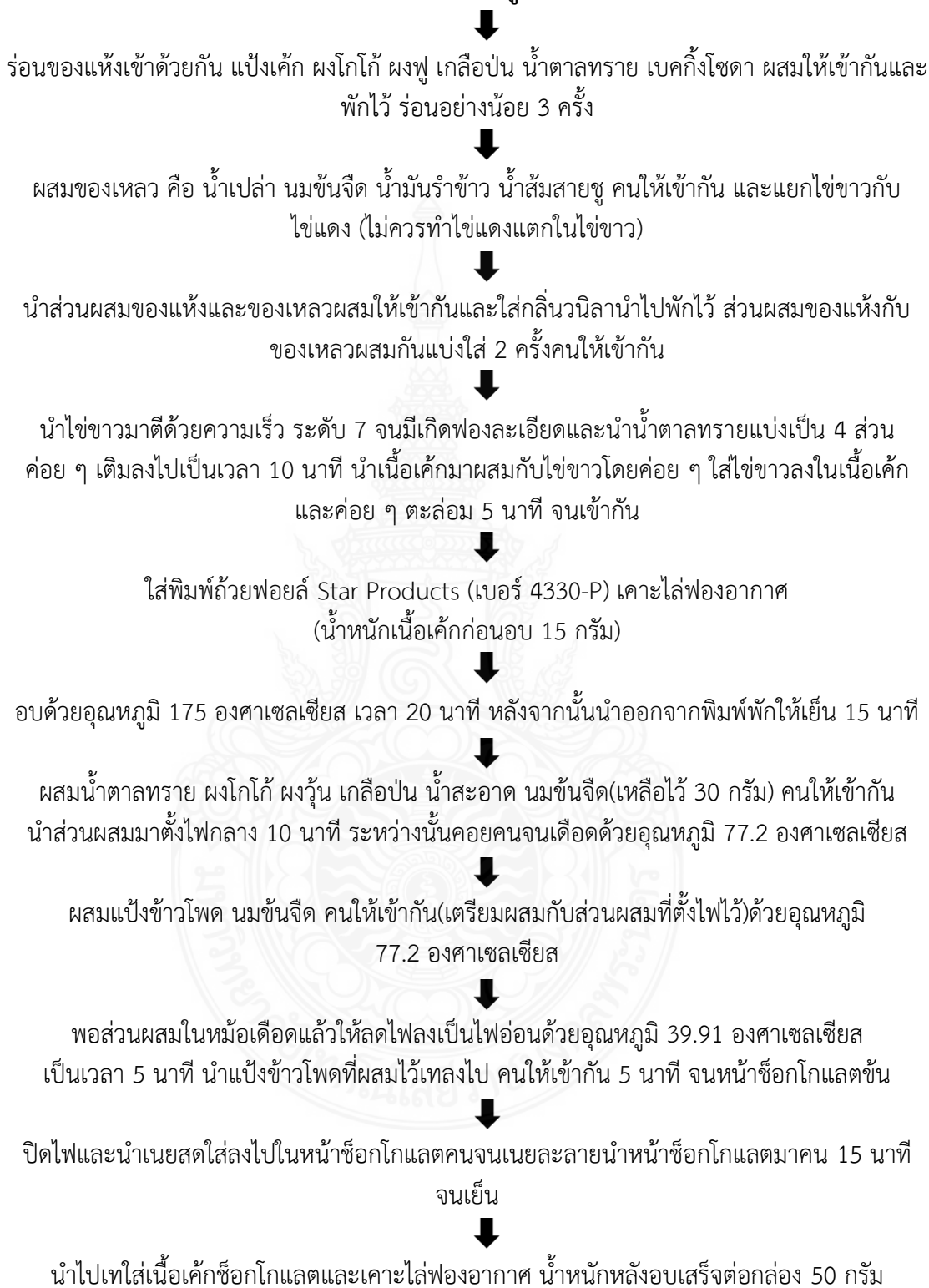
ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร					
	สูตรพื้นฐานที่ 1		สูตรพื้นฐานที่ 2		สูตรพื้นฐานที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งเค้ก	110	11.21	160	16.26	100	11.70
ผงโกโก้สีเข้ม	40	4.07	25	2.54	20	2.34
ผงฟู	1	0.10	1	0.10	1	0.11
เกลือป่น	2	0.20	2	0.20	2	0.23
น้ำตาลทราย	60	6.11	65	6.60	55	6.44
เบคกิ้งโซดา	3	0.30	2	0.20	2	0.23
น้ำเปล่า	80	8.15	70	7.11	70	8.19
นมข้นจืดระเหย	70	7.13	35	3.55	25	2.92
น้ำมันรำข้าว	45	4.58	45	4.57	45	5.26
น้ำส้มสายชู	2	0.20	1	0.10	1	0.11
ไข่ไก่	120	12.23	120	12.19	60	7.02
กลี้นวานิลาบัตเตอร์	10	1.01	5	0.50	5	0.58
กลี้นนมเนย	5	0.50	5	0.50	5	0.58
น้ำตาลทราย (ใสในไข่ขาว)	55	5.60	60	6.09	55	6.44
SP					20	2.34
ช็อกโกแลตหน้านิ่ม						
น้ำตาลทราย	75	7.64	75	7.62	75	8.78
ผงโกโก้สีเข้ม	30	3.05	30	3.04	30	3.51
ผงวุ้น	2	0.20	2	0.20	2	0.23
เกลือป่น	1	0.10	1	0.10	1	0.11
น้ำเปล่า	100	10.19	100	10.16	100	11.70
นมข้นจืดระเหย	100	10.19	100	10.16	100	11.70
แป้งข้าวโพด	5	0.50	15	1.52	15	1.75
กลี้นวานิลาบัตเตอร์	15	1.52	15	1.52	15	1.75
เนยสด	50	5.09	50	5.08	50	5.85

หมายเหตุ : สูตรที่ 1 ดัดแปลงจากสูตรจูไรรัตน์ (2563)

สูตรที่ 2 ดัดแปลงจากสูตรจูไรรัตน์ (2563)

สูตรที่ 3 ดัดแปลงจากสูตรระพิน (2559)

ซึ่งส่วนผสมตามสูตรที่ 1



แผนภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการทำเค้กซ็อกโกแลตสูตรพื้นฐาน ซึ่งส่วนผสมตามสูตรที่ 1
ที่มา : ดัดแปลงจากระพิน (2559)

ซึ่งส่วนผสมตามสูตรที่ 2



แผนภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการทำเค้กซ็อกโกแลตสูตรพื้นฐาน ซึ่งส่วนผสมตามสูตรที่ 2
ที่มา : ดัดแปลงจากระพิน (2559)

ช่วงส่วนผสมตามสูตรที่ 3

ร่อนของแห้งเข้าด้วยกัน แป้งเค้ก ผงโกโก้ ผงฟู เกลือป่น น้ำตาลทราย เบคกิ้งโซดา ผสมให้เข้ากัน และพักไว้ ร่อนอย่างน้อย 3 ครั้ง

แยกไข่ขาวกับไข่แดง (ไม่ควรทำไข่แดงแตกในไข่ขาว) ผสมของเหลว คือ ไข่แดง น้ำเปล่า นมข้นจืด น้ำมันรำข้าว น้ำส้มสายชู SP คนให้เข้ากัน

นำส่วนผสมของแห้งและของเหลวผสมให้เข้ากันและใส่กลิ่นวนิลานำไปพักไว้ ส่วนผสมของแห้งกับของเหลวผสมกันแบ่งใส่ 2 ครั้งคนให้เข้ากัน

นำไข่ขาวมาตีด้วยความเร็ว ระดับ 5 จนมีเกิดฟองละเอียดและนำน้ำตาลทรายแบ่งเป็น 2 ส่วน ค่อย ๆ เติมลงไปเป็นเวลา 10 นาที นำเนื้อเค้กมาผสมกับไข่ขาวโดยค่อย ๆ ใส่ไข่ขาวลงในเนื้อเค้กและ ค่อย ๆ ตะล่อม 5 นาที จนเข้ากัน

ใส่พิมพ์ถ้วยฟอยล์ Star Products (เบอร์ 4330-P) เคาะไล่ฟองอากาศ (น้ำหนักเนื้อเค้กก่อนอบ 15 กรัม)

อบด้วยอุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำออกจากพิมพ์พักให้เย็น 15 นาที

ผสมน้ำตาลทราย ผงโกโก้ ผงวุ้น เกลือป่น น้ำสะอาด นมข้นจืด(เหลือไว้ 30 กรัม) คนให้เข้ากัน นำส่วนผสมมาตั้งไฟกลาง 10 นาที ระหว่างนั้นคอยคนจนเดือดด้วยอุณหภูมิ 76.5 องศาเซลเซียส

ผสมแป้งข้าวโพด นมข้นจืด คนให้เข้ากัน(เตรียมผสมกับส่วนผสมที่ตั้งไฟไว้ด้วยอุณหภูมิ 76.5 องศาเซลเซียส

พอส่วนผสมในหม้อเดือดแล้วให้ลดไฟลงเป็นไฟอ่อนด้วยอุณหภูมิ 38.8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที นำแป้งข้าวโพดที่ผสมไว้เทลงไป คนให้เข้ากัน 5 นาที จนหน้าซ็อกโกแลตขึ้น

ปิดไฟและนำเนยสดใส่ลงไปในหน้าซ็อกโกแลตคนจนเนยละลายนำหน้าซ็อกโกแลตมาคน 15 นาที จนเย็น

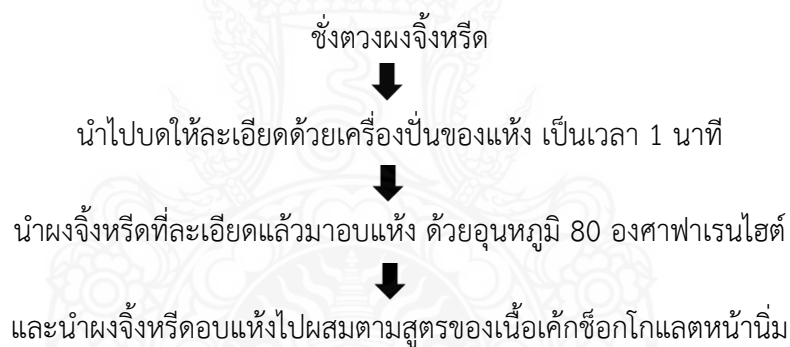
นำไปเทใส่เนื้อเค้กซ็อกโกแลตและเคาะไล่ฟองอากาศ น้ำหนักหลังอบเสร็จต่อกล่อง 50 กรัม

แผนภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการทำเค้กซ็อกโกแลตสูตรพื้นฐาน ช่วงส่วนผสมตามสูตรที่ 3
ที่มา : ดัดแปลงจากระพีณ (2559)

3.2.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดในเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนม

3.2.2.1 นำผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมสูตรพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือกในการได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุดคือสูตรเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมพื้นฐานสูตรที่ 1 มาศึกษาปริมาณโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดสำเร็จรูป ตรา Protanica ในสูตรเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมสูตรพื้นฐานในอัตราส่วนร้อยละ 5% , 10% , 15% ของน้ำหนักเค้กทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Blok Design (RCBD) ไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และ ความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการทดสอบแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Points Hedonic Test) โดยใช้ผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสที่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 50 คน ซึ่งเป็นนักศึกษา สาขาวิชาอาหาร และโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.2.2 ขั้นตอนการเตรียมผงจิ้งหรีด นำผงจิ้งหรีดสำเร็จรูปมาชั่งตวงตามสูตร และบดให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นของแห้ง ประมาณ 1 นาที จนละเอียด จากนั้นนำผงจิ้งหรีดที่บดเสร็จไปอบให้แห้งด้วยอุณหภูมิ 80 องศาฟาเรนไฮต์ นาน 5 นาที เมื่ออบแห้งแล้วนำผงจิ้งหรีดผสมในส่วน of เนื้อเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนม



แผนภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการทำผงจิ้งหรีด

ตารางที่ 3.2 สูตรเสริมผงจิ้งหรีดของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มทั้ง 3 สูตร

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมผงจิ้งหรีดในแต่ละสูตร (กรัม, ร้อยละ)					
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งเค้ก	110	10.92	110	10.65	110	10.39
ผงโกโก้สีเข้ม	40	3.97	40	3.87	40	3.78
ผงฟู	1	0.10	1	0.10	1	0.09
เกลือป่น	2	0.20	2	0.19	2	0.19
น้ำตาลทราย	60	5.96	60	5.81	60	5.67
เบคกิ้งโซดา	3	0.30	3	0.29	3	0.28
น้ำเปล่า	80	7.94	80	7.74	80	7.55
นมข้นจืดระเหย	70	6.95	70	6.78	70	6.61
น้ำมันรำข้าว	45	4.47	45	4.36	45	4.25
น้ำส้มสายชู	2	0.20	2	0.19	2	0.19
ไข่ไก่	120	11.92	120	11.62	120	11.33
กลีนาบัตเตอร์	10	0.99	10	0.97	10	0.94
กลีนนมเนย	5	0.50	5	0.48	5	0.47
น้ำตาลทราย (ใสในไข่ขาว)	55	5.46	55	5.32	55	5.19
ผงจิ้งหรีด	26	2.58	52	5.03	78	7.37
ช็อกโกแลตหน้านิ่ม						
น้ำตาลทราย	75	7.45	75	7.26	75	7.08
ผงโกโก้สีเข้ม	30	2.98	30	2.90	30	2.83
ผงวุ้น	2	0.20	2	0.19	2	0.19
เกลือป่น	1	0.10	1	0.10	1	0.09
น้ำเปล่า	100	9.93	100	9.68	100	9.44
นมข้นจืดระเหย	100	9.93	100	9.68	100	9.44
แป้งข้าวโพด	5	0.50	15	0.48	15	0.47
กลีนาบัตเตอร์	15	1.49	15	1.45	15	1.42
เนยสด	50	4.97	50	4.84	50	4.72

ซั้งส่วนผสมตามสูตร

ร่อนของแห้งเข้าด้วยกัน แป้งเค้ก ผงโกโก้ ผงฟู เกลือป่น น้ำตาลทราย เบคกิ้งโซดา ผงจิ้งหรีด
ผสมให้เข้ากันและพักไว้ ร่อนอย่างน้อย 3 ครั้ง

ผสมของเหลว คือ น้ำเปล่า นมข้นจืด น้ำมันรำข้าว น้ำส้มสายชู คนให้เข้ากัน และแยกไข่ขาว
กับไข่แดง (ไม่ควรทำไข่แดงแตกในไข่ขาว)

นำส่วนผสมของแห้งและของเหลวผสมให้เข้ากันและใส่กลิ่นวนิลานำไปพักไว้ ส่วนผสมของแห้ง
กับของเหลวผสมกันแบ่งใส่ 2 ครั้งคนให้เข้ากัน

นำไข่ขาวมาตีด้วยความเร็ว ระดับ 7 จนมีเกิดฟองละเอียดและนำน้ำตาลทรายแบ่งเป็น 4 ส่วน
ค่อย ๆ เติมลงไป เป็นเวลา 10 นาที นำเนื้อเค้กมาผสมกับไข่ขาวโดยค่อย ๆ ใส่ไข่ขาวลงในเนื้อเค้ก
และค่อย ๆ ตะล่อม 5 นาที จนเข้ากัน

ใส่พิมพ์ถ้วยฟอยล์ Star Products (เบอร์ 4330-P) เคาะไล่ฟองอากาศ
(น้ำหนักเนื้อเค้กก่อนอบ 15 กรัม)

อบด้วยอุณหภูมิ 175 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที หลังจากนั้นนำออกจากพิมพ์พักให้เย็น 15 นาที

ผสมน้ำตาลทราย ผงโกโก้ ผงวุ้น เกลือป่น น้ำสะอาด นมข้นจืด (เหลือไว้ 30 กรัม) คนให้เข้ากัน
นำส่วนผสมมาตั้งไฟกลาง 10 นาที ระหว่างนั้นคอยคนจนเดือด

ผสมแป้งข้าวโพด นมข้นจืด คนให้เข้ากัน (เตรียมผสมกับส่วนผสมที่ตั้งไฟไว้)

พอส่วนผสมในหม้อเดือดแล้วให้ลดไฟลงเป็นไฟอ่อน เป็นเวลา 5 นาที นำแป้งข้าวโพดที่ผสมไว้
เทลงไป คนให้เข้ากัน 5 นาที จนหน้าซ็อกโกแลตขึ้น

ปิดไฟและนำเนยสดใส่ลงไปบนหน้าซ็อกโกแลตจนเนยละลายนำหน้าซ็อกโกแลตมาคน 15 นาที
จนเย็น

นำไปเทใส่เนื้อเค้กซ็อกโกแลตและเคาะไล่ฟองอากาศ น้ำหนักหลังอบเสร็จจตอกกล่อง 50 กรัม

แผนภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการทำเค้กซ็อกโกแลตหน้านมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

3.3 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากจังหวัด

นำผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผวจังหวัด ข้อ 3.2 ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ชิม ส่งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ณ ศูนย์ห้องปฏิบัติการและวิจัยทางการแพทย์ และการเกษตร แห่งเอเชีย ด้วยวิธีการ Nutrition Labeling (1993), AOAC (2016), AOAC (2019)

วิเคราะห์พลังงานทั้งหมด ไขมันทั้งหมด โคลเลสเตอรอล วิตามินบี 12 โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร

3.3.1 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากจังหวัด

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากจังหวัด ทำการทดสอบการยอมรับกับผู้บริโภค จำนวน 120 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง กลุ่มเป้าหมายใช้กลุ่มบุคคลทางการศึกษา นักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ข้อมูลระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากจังหวัด และส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการยอมรับเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากจังหวัด

3.4 สถานที่ทำการทดลอง

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.5 ระยะเวลาดำเนินงาน

การทดลองครั้งนี้ เริ่มตั้งแต่ เดือนสิงหาคม 2565 – เดือนมกราคม 2566

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม จำนวน 3 สูตร จากการศึกษสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม (ภาพที่ 4.1) โดยการประเมิน คุณภาพทางด้านกายภาพ การวัดค่าสี ค่าความแข็ง แสดงดังตารางที่ 4.1 และ ประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสด้าน ความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ดังตารางที่ 4.2 ด้วยวิธีการชิมแบบ การให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) จำนวน 50 คน ซึ่งเป็นนักศึกษา สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่เหมาะสม



ภาพที่ 4.1 ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

ตารางที่ 4.1 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
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,...) ในแนวนอนแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
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 -

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มพื้นฐานระดับที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือ สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 พบว่า ปริมาณของส่วนผสมทั้งหมด เช่น แป้งเค้ก ผงโกโก้ น้ำตาล ไข่ไก่ เป็นต้น ทำให้ค่าความสว่าง (L*) ค่าสีแดง (a*) และค่าสีเหลือง (b*) ของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มพื้นฐาน มีผลต่อค่าสีของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มพื้นฐาน ซึ่งเกิดจากปริมาณแป้งเค้ก ผงโกโก้และน้ำตาลทราย ทำให้ค่าสีแตกต่างกัน เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มพื้นฐานจึงมีสีต่างกัน เช่น สีน้ำตาลอ่อน น้ำตาลเข้ม ส่วนค่าความนุ่มของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มพื้นฐาน พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 4.2 คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน

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 ^b	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 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.2 แสดงคะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของการศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม พบว่า ผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส ของสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม จำนวน 3 สูตร โดยให้การยอมรับสูตรที่ 1 มากกว่า สูตรที่ 2 และ สูตรที่ 3 ในด้านความชอบ โดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ในระดับชอบมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย คือ 8.34 8.26 8.10 8.44 8.16 และ 8.40 ตามลำดับ เมื่อนำแต่ละสูตรมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความ แตกต่างทางสถิติ พบว่า ความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 1 มาเป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดเสริมในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม เนื่องจากผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรที่ 1 มีเนื้อสัมผัสที่นุ่ม มีสีสันทที่สวยงามน้ำตาลเข้ม จึงได้เลือกผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรที่ 1 ในการศึกษาขั้นตอนต่อไปในการเสริมผงจิ้งหรีด (คพามาต และน้อมจิตต์, 2563)

4.2 ผลการศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

จากการศึกษาปริมาณการเสริมผงจิ้งหรีดในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม โดยนำสูตรเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือกมาศึกษาปริมาณการเสริมผงจิ้งหรีดในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มที่ระดับต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10, และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ทำการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 50 คน ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เพื่อคัดเลือกระดับการเสริมผงจิ้งหรีดที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มที่ทำให้ผู้บริโภคยอมรับ และนำข้อมูลจากสูตรที่เสริมผงจิ้งหรีด มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ดังแสดงในตารางที่ 4.4



ภาพที่ 4.2 ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ร้อยละ 5, 10, และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด

ตารางที่ 4.3 คุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

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 4.3 ผลการประเมินคุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดระดับที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือร้อยละ 5, 10, และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมเนื้อเค้กทั้งหมด พบว่า ปริมาณของผงจิ้งหรีดที่เพิ่มขึ้น ทำให้ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*) ของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดเพิ่มขึ้น มีผลต่อค่าสีของเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ซึ่งเกิดจากปริมาณแป้งเค้ก ผงโกโก้และผงจิ้งหรีด ทำให้ค่าสีแตกต่างกัน เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดจึงมีสีต่างกัน เช่น สีน้ำตาลอ่อน น้ำตาลเข้ม ส่วนค่าความความนุ่มของเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดลดลง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 4.4 คะแนนความชอบเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดที่ปริมาณร้อยละ 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 4.4 แสดงคะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของการศึกษาปริมาณการเสริมผงจิ้งหรีดในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมที่ระดับต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด เมื่อนำแต่ละสูตรมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 พบว่าผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสสูตรที่มีการเสริมผงจิ้งหรีดสูตรที่ 2 (ร้อยละ 10) มากกว่า สูตรที่ 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 มาเป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผงจิ้งหรีด และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดต่อไป

4.3 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อส่วนที่รับประทาน 100 กรัม ของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ที่ได้รับการยอมรับผลการศึกษา มาเปรียบเทียบกับคุณภาพทางโภชนาการในน้ำหนัก 100 กรัม แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ในน้ำหนัก 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม	เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด	เปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	264.55	275.65	+11.10
ไขมัน (กรัม)	9.07	7.69	-1.38
โปรตีน (กรัม)	4.90	10.91	+6.01
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
ความชื้น (กรัม)	43.45	38.72	-4.73
เถ้า (กรัม)	1.75	1.98	+0.23
วิตามินบี 12 (ไมโครกรัม)	0.10	0.89	+0.79

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด โดยการเปรียบเทียบกันพบว่า เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ให้คุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่าเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน อาทิ ปริมาณโปรตีนที่มี 10.91 กรัม มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ 40.70 กรัม มีปริมาณไขมันลดลง 7.69 กรัม และมีปริมาณวิตามินบี 12 ที่เพิ่มขึ้น 0.89 ไมโครกรัม เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดให้พลังงานที่ 275.65 กิโลแคลอรี

เมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด พบว่ามีปริมาณความชื้นของการเสริมโปรตีนจากผงจิ้งหรีด ในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม มีความชื้นลดลง 38.72 กรัม เนื่องจากใช้ผงจิ้งหรีด ในกระบวนการผลิตเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม และปริมาณเถ้าเพิ่มขึ้น 1.98 กรัม

ข้อมูลโภชนาการ		
หนึ่งหน่วยบริโภค	: 1 ถ้วย (50 กรัม)	
จำนวนหน่วยบริโภคต่อถ้วย	: 1	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค		
พลังงานทั้งหมด 140 กิโลแคลอรี		
		ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน*
ไขมันทั้งหมด	4 ก.	6 %
โคเลสเตอรอล	30 มก.	10 %
โปรตีน	5 ก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	20 ก.	7 %
น้ำตาล	11 ก.	
โซเดียม	125 มก.	6 %
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี		

วิตามินบี 12 20 %

ภาพที่ 4.3 ข้อมูลโภชนาการเค้กช็อกโกแลตหน้านิมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

จากภาพที่ 4.3 ข้อมูลทางโภชนาการของเค้กช็อกโกแลตหน้านิมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด เป็นฉลาก โภชนาการแบบย่อที่ได้จากการคำนวณของสำนักงานอาหารและยา (อย.) ที่จะแสดงคุณค่าทางโภชนาการของเค้กช็อกโกแลตหน้านิมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดโดยจะบอกปริมาณพลังงานและสารอาหาร เมื่อรับประทานตามปริมาณที่ระบุไว้ในหนึ่งหน่วยบริโภค ซึ่งเค้กช็อกโกแลตหน้านิมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดหนึ่งหน่วยบริโภคมีน้ำหนัก 50 กรัมให้พลังงานทั้งหมด 140 กิโลแคลอรี มีปริมาณไขมันทั้งหมด 4 กรัม โปรตีน 5 กรัม คาร์โบไฮเดรต 20 กรัม น้ำตาล 11 กรัม โซเดียม 125 มิลลิกรัม และร้อยละของ ปริมาณที่ควรบริโภคในแต่ละวันกำกับบอกอยู่ด้วยจากการคำนวณของสำนักงานอาหารและยา (อย.) โดยค่าปริมาณที่แสดงดังกล่าวจะแตกต่างจากตารางที่ 4.4 เนื่องจากการเป็นกรนำค่าที่ได้ปัดเลขตาม หลักเกณฑ์การปัดตัวเลขของการแสดงค่าปริมาณสารอาหารบนฉลากโภชนาการ เช่นเดียวกับ ประกาศจากกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ. 2541 เรื่อง ฉลากโภชนาการ ข้อ 4 การแสดง ฉลากโภชนาการจะต้องแสดงข้อความภาษาไทยแต่จะมีภาษาต่างประเทศด้วยก็ได้ โดยจะต้อง เป็นไปตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไข ตามบัญชีแนบท้ายฉบับนี้ ดังนี้ บัญชีหมายเลข 1 รูปแบบและ เงื่อนไขของการแสดงกรอบข้อมูลโภชนาการ และบัญชีหมายเลข 2 เงื่อนไขการแสดงกรอบข้อมูล โภชนาการ หลักเกณฑ์การปัดตัวเลขของการแสดงค่าปริมาณสารอาหารบนฉลากโภชนาการ (กระทรวงสาธารณสุข, 2541)

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 1 ถ้วย

พลังงาน	น้ำตาล	ไขมัน	โซเดียม
140	11	4	125
กิโลแคลอรี	กรัม	กรัม	มิลลิกรัม
* 7%	* 17%	* 6%	* 6%

* คิดเป็นร้อยละของปริมาณสูงสุดที่บริโภคได้ต่อวัน

ภาพที่ 4.4 ฉลากโภชนาการแบบ GDA ของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

ฉลากโภชนาการแบบจีดีเอ (GDA : Guideline Daily Amount) อาจเรียกง่าย ๆ ว่า ฉลากหวาน มัน เค็ม จะปรากฏบนบรรจุภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปพร้อมรับประทานอย่าง มันฝรั่งทอด หรืออบกรอบ ข้าวโพดคั่วทอดหรืออบกรอบ ข้าวเกรียบหรืออาหารขบเคี้ยวชนิดอบพอง ขนมปังกรอบ หรือแครกเกอร์หรือบิสกิต และเวเฟอร์สอดไส้ โดยนำข้อมูลของสารอาหาร 4 ชนิด คือ พลังงาน (กิโลแคลอรี) น้ำตาล (กรัม) ไขมัน (กรัม) และโซเดียม (มิลลิกรัม) มาแสดงให้ผู้บริโภคเห็น ได้อย่างชัดเจนและอ่านง่าย เพื่อจะได้เปรียบเทียบและเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารซึ่งมีคุณค่าทาง โภชนาการดีกว่าหรือ เหมาะสมกว่า ทำให้ผู้บริโภคได้รับพลังงานและสารอาหารมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น โดยเฉพาะกลุ่มที่ต้องระมัดระวังเรื่องโภชนาการ หรือควบคุมน้ำหนัก เพราะการรับประทานอาหารที่มี พลังงานเกินความจำเป็นทำให้มีโอกาสเสี่ยงที่จะเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ((Non-Communicable Diseases: NCDs) มากขึ้น ซึ่งรวมถึงโรคไขมันในเลือดสูง โหลดเลือดหัวใจ โรคหัวใจ โรคหัวใจ โรคอ้วน โรคข้อต่ออักเสบ ภาวะหยุดหายใจขณะนอนหลับ โรคมะเร็งบางชนิด เป็นต้น (คู่มือรณรงค์ ให้ความรู้เรื่องฉลาก โภชนาการแบบจีดีเอ (GDA) ฉบับผสม. และประชาชน, 2554)

จากภาพที่ 4.4 ฉลากทางโภชนาการแบบ GDA (Guideline Daily Amounts) ของ เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้บริโภคเห็นได้ง่ายและชัดเจน ซึ่งฉลากโภชนาการ จะ แสดงค่าพลังงานของของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค 50 กรัมต่อ 1 ชิ้นให้ พลังงาน 140 กิโลแคลอรี มีน้ำตาลทราย 11 กรัม ไขมัน 4 กรัมและโซเดียม 125 มิลลิกรัมต่อการบริโภค

4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

นำเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด มาทดสอบการยอมรับของกลุ่มเป้าหมาย ใช้กลุ่มนักศึกษา สาขาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คน โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูล ได้ผลดังต่อไปนี้

4.4.1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลของกลุ่มเป้าหมายใช้กลุ่มนักศึกษา สาขาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ด้านข้อมูลทั่วไป แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลประชากร	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	30	25
หญิง	90	75
รวม	120	100
2. อายุ		
15 - 20 ปี	85	70.83
21 - 25 ปี	35	29.16
26 - 30 ปี	0	0.00
มากกว่า 30 ปี	0	0.00
รวม	120	100
3. ระดับการศึกษา		
ระดับ ปวช.	1	0.83
ระดับ ปวส./ อนุปริญญา	14	11.66
ปริญญาตรี	105	87.50
สูงกว่าปริญญาตรี	0	0.00
รวม	120	100
4. อาชีพ		
นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา	120	100
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.00
พนักงานบริษัทเอกชน	0	0.00
ธุรกิจส่วนตัว	0	0.00
อื่น ๆ	0	0.00
รวม	120	100

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ข้อมูลประชากร	จำนวน	ร้อยละ
5. อาชีพ		
นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา	120	100
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0.00
พนักงานบริษัทเอกชน	0	0.00
ธุรกิจส่วนตัว	0	0.00
อื่นๆ	0	0.00
รวม	120	100
6. รายได้ต่อเดือน		
ต่ำกว่า10,000 บาท	105	87.50
10,001 – 15,000 บาท	10	8.33
15,001 – 20,000 บาท	1	0.83
20,001 – 25,000 บาท	0	0.00
25,001 บาทขึ้นไป	4	3.33
รวม	120	100

จากตารางที่ 4.6 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 75.00 เพศชาย ร้อยละ 25.00 อยู่ในช่วงอายุ 15–20 ปี ร้อยละ 70.83 รองลงมาคือ ช่วงอายุ 21–25 ปี ร้อยละ 29.17 ช่วงอายุ 26–30 ปี และ 30 ปีขึ้นไป เท่ากัน ร้อยละ 0.00 ตามลำดับ ผู้ตอบแบบสอบถาม มีการศึกษาปริญญาตรี ร้อยละ 87.50 รองลงมาคือ ระดับ ปวส./ อนุปริญญา ร้อยละ 11.66 ระดับ ปวช. ร้อยละ 0.83 และสูงกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 0.00 ตามลำดับ มีอาชีพนักเรียน/นิสิต/นักศึกษา ร้อยละ 100.00 รองลงมาคืออาชีพข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ พนักงานบริษัทเอกชน ธุรกิจส่วนตัว และอื่น ๆ เท่ากัน ร้อยละ 0.00 ตามลำดับ รายได้ต่อเดือน ต่ำกว่า10,000 บาท ร้อยละ 87.50 รองลงมาคือ 10,001 – 15,000 บาท ร้อยละ 8.33 มากกว่า 25,001 บาท ร้อยละ 3.33 15,001 – 20,000 บาท ร้อยละ 0.83 และ 20,001 – 25,000 บาท ร้อยละ 0.00 ตามลำดับ

4.4.2 ข้อมูลระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตรวจสอบข้อมูล และนำมาประมวลผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป และสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลด้วย การหาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงมาตรฐาน (S.D.) โดยจัดทำรายงานวิจัยในรูปแบบตารางประกอบความเรียง และมีเกณฑ์การพิจารณาระดับความต้องการและการยอมรับ ดังนี้ แสดงดังตารางที่ 4.7

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	มีความต้องการและการยอมรับระดับน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	มีความต้องการและการยอมรับระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	มีความต้องการและการยอมรับระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	มีความต้องการและการยอมรับระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 4.51-5.50	มีความต้องการและการยอมรับระดับมากที่สุด

ตารางที่ 4.7 ระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อเค้กช็อกโกแลตหน้านีมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลต หน้านีมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด	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 4.7 เมื่อนำเค้กช็อกโกแลตหน้านีมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด มาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค กลุ่มเป้าหมายใช้กลุ่ม นักศึกษา สาขาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point Hedonic Scale) พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (หนึบ นุ่ม) และความชอบโดยรวม อยู่ในช่วงความพึงพอใจ ระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60

ตารางที่ 4.8 การยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

ความคิดเห็น	จำนวน	ร้อยละ
1. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดหรือไม่		
1.1 ยอมรับ	120	100
1.2 ไม่ยอมรับ	0	0.00
รวม	120	100
2. ท่านจะซื้อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดหรือไม่		
2.1 ซื้อ	109	90.83
2.2 ไม่แน่ใจ	11	9.16
2.3 ไม่ซื้อ	0	0.00
รวม	120	100
3. ท่านต้องการให้ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด(ขนาดบรรจุ 1 ชิ้น) จำหน่ายในราคาเท่าไร		
3.1 25 บาท	25	20.83
3.2 30 บาท	80	66.66
3.3 35 บาท	14	11.66
3.4 40 บาท	1	0.83
รวม	120	100

จากตารางที่ 4.8 การยอมรับเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด พบว่ากลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคให้การยอมรับเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด 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

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน พบว่า ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน ทั้ง 3 สูตร มีผลต่อคะแนนการยอมรับคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบในทุกคุณลักษณะ ($p \leq 0.05$) ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน สูตรที่ 1 ประกอบด้วยแป้งเค้ก ผงโกโก้สีเข้ม ผงฟู เกลือป่น น้ำตาลทราย เบคกิ้งโซดา น้ำเปล่า นมข้นจืดระเหย น้ำมันรำข้าว น้ำส้มสายชู ไข่ไก่ กลิ่นวานิลลาบัตเตอร์ กลิ่นนมเนย เป็นสูตรที่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

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 เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดให้พลังงานที่ 275.65 กิโลแคลอรี

เมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด พบว่ามีปริมาณความชื้นของการเสริมโปรตีนจากผงจิ้งหรีด ในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม มีความชื้นลดลง 38.72 กรัม เนื่องจากใช้ผงจิ้งหรีด ในกระบวนการผลิตเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม และปริมาณเถ้าเพิ่มขึ้น 1.98 กรัม

5.1.3 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

จากการศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้บริโภคยินดีซื้อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดหากมีวางขายในท้องตลาด ร้อยละ 90.83 จำหน่ายในราคา 30 บาท ร้อยละ 66.66 รองลงมาคือ 25 บาท 35 บาท และ 40 บาท ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรศึกษาผังจังหวัดชนิดตัวจังหวัด

5.2.2 ควรมีการศึกษาการเสริมโปรตีนเค้กซ็อกโกแลตหน้านี้มาจากแมลงชนิดอื่น ๆ เช่น ตั๊กแตนไหม แมลงกูดจี แลตัวอ่อนด้วงสาคร



เอกสารอ้างอิง

- เกียรติ เป็ลียนบุญเลิศ. 2557. เกียรติเบเกอร์รี่. สำนักพิมพ์แสงแดด, กรุงเทพฯ.
- เกศินี มรณนที, จุฬาลักษณ์ วรรณทอง และสินจัย คำน้อย. 2563. สเปนจ์เค้กเนื้อลูกตาลโดนด. วิทยาลัยอาชีวศึกษาเพชรบุรี, เพชรบุรี.
- คณะศูนย์วิทยบริการเพื่อส่งเสริมการเกษตร. 2563. จิ้งหรีด (Cricket). [ออนไลน์] เข้าถึงจาก: cricket2.pdf (doae.go.th), 10 กรกฎาคม 2565.
- คณะศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา. 2556. ความรู้ทั่วไปของจิ้งหรีด. ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา, กรุงเทพฯ.
- จริยา เดชกฤษ. 2552. สดุดยอดเบเกอร์รี่. เพชรการเรือน, กรุงเทพฯ.
- จำลองลักษณ์ หุ่นชื่น และรุ่งทิพย์ พรหมทรัพย์. 2553. Choux Cream & Eclair. แม่บ้าน, กรุงเทพฯ.
- จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2554. เบเกอร์รี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ณัฐกานต์ อุ่นอรุณ และชนิษฐา ธนานวงค์. 2562. การประยุกต์ใช้ไฮดรอกซีโพรพิลโดสตาโรซ ฟอสเฟตในผลิตภัณฑ์เค้กสเปนจ์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ณัฐภา ศิริรักษ์. 2563. ความหมายของเค้ก. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- ธนพร วราวุฒิ. 2557. ความเป็นมาเค้กช็อกโกแลต. [ออนไลน์] เข้าถึงจาก: <https://baitongtnp.wixsite.com/chocolate-cake/about-us>. 28 พฤษภาคม 2565
- ธิดาภรณ์ จันทร์สม. 2563. ผลของอาหารที่แตกต่างกันต่อการเจริญเติบโต อัตราการสืบพันธุ์ และปริมาณโปรตีนของจิ้งหรีดทองดำ (Gryllus bimaculatus de Geer). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ประดิษฐ์ คำหนองไผ่. 2554. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เค้กสอดไส้ครีมคัสตาร์ดจากเนื้อตาลสุก. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. สงขลา.
- พงศ์พิพัฒน์ และกมลวรรณ. 2563. ผลของจิ้งหรีดลงโปรตีนถั่วเหลืองสกัด และแซนแทนกัมที่มีต่อคุณภาพคุกกี้แป้งข้าวเจ้า. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พรพรรณ พัวไพบูลย์ และคณะ. 2565. การศึกษาคูณลักษณะของชิฟฟอนเค้กที่เติมฟักข้าว. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, จังหวัดมหาสารคาม.
- พริมา ยนตรรักษ์. 2556. แมลงกินได้ และแหล่งสารอาหารตามธรรมชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. นามมีบุ๊กส์. กรุงเทพฯ.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์. 2556. ไข่. [ออนไลน์] เข้าถึงจาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1146/egg-ไข่>, 2 กรกฎาคม 2565.
- ภูวดล หมอกยา. 2563. การศึกษาลักษณะทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมีของจิ้งหรีดทองแดงลายแลการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์คุกกี้จิ้ง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ยุทธนา วิเศษสิงห์ และเว้า แพนกุล. 2556. การเลี้ยงจิ้งหรีด. ศูนย์ส่งเสริมเยาวชนเกษตรกร, กาญจนบุรี.
- วิภาวี กฤษณะภุติ และสมใจ ศรีหล้า. 2563. ห่วงโซ่อุปทานการเลี้ยงจิ้งหรีดเชิงพาณิชย์ของเกษตรกรในจังหวัดขอนแก่น. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- วันวิสาข์ มงคล และบุษกรณ. 2564. องค์ประกอบของการยอมรับโปรตีนจิ้งหรีดในออสเตรเลีย. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ศรัญญา และคณะ. 2559. ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์เบเกอร์รี่ในเขตกรุงเทพมหานคร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- ศิริลักษณ์ เพชรสงคราม. 2550. อร่อยง่าย ๆ สไตร์เบเกอร์รี่. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ, กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยกสิกรรมปศุสัตว์. 2566. ชีวิตวิทยาของจิ้งหรีดทองคำ. [ออนไลน์] เข้าถึงจาก: https://www.dnp.go.th/FOREMIC/WEB%20SITE2/wolff_insect.php. 27 มกราคม 2566.
- สุภาภรณ์ และคณะ. 2563. ผลของสภาวะอบแห้งและอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์จิ้งหรีดอบกรอบ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน, สกลนคร.
- สุภาภรณ์ และบุษกรณ. 2565. การยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์อาหารจากด้วงมะพร้าวเพื่อจัดจำหน่าย ผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ของวิสาหกิจชุมชนตำบลน้ำพอง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สุภาชิต ชุกกลิ่น. 2556. การพัฒนาขนมขบเคี้ยวจากข้าวไร้พื้นเมืองนครเสริมโปรตีนผงจิ้งหรีดด้วยเครื่องเอกซ์ทรูเดอร์สกรูคู่ผลิตการค้า. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, สงขลา.
- อบเชย วงศ์ทอง และชนิดิษฐา พูนผลกุล. 2556. หลักการประกอบอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อรรณพ และคณะ. 2564. ผลของการใช้ผงจิ้งหรีด (*Acheta domesticus* L.) ทดแทนแป้งสาลีบางส่วน ต่อคุณลักษณะทางเคมีกายภาพของคุกกี้ข้าวพองหอมมะลิ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, พิษณุโลก.

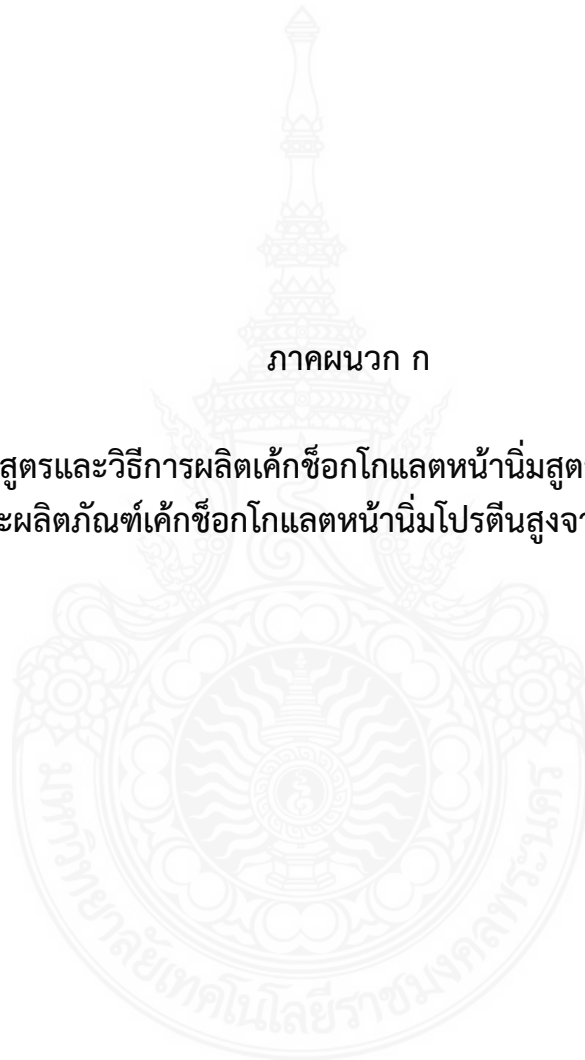


ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก สูตรและวิธีการผลิตเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด
- ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์
- ภาคผนวก ค การเก็บข้อมูลผู้บริโภค
- ภาคผนวก ง รายงานผลการทดลองตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการของเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด
- ภาคผนวก จ การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ

ภาคผนวก ก

สูตรและวิธีการผลิตเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน
และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด



ก.1 กรรมวิธีการผลิตเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

ก.1.1 สูตรพื้นฐานการผลิตเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มที่นำมาศึกษามี 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 จูไรรัตน์ (2563) สูตรที่ 2 จูไรรัตน์ (2563) สูตรที่ 3 ระพิน (2559)

ตารางที่ ก.1 การคัดเลือกสูตรพื้นฐานการผลิตเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร					
	สูตรพื้นฐานที่ 1		สูตรพื้นฐานที่ 2		สูตรพื้นฐานที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งเค้ก	110	11.21	160	16.26	100	11.70
ผงโกโก้สีเข้ม	40	4.07	25	2.54	20	2.34
ผงฟู	1	0.10	1	0.10	1	0.11
เกลือป่น	2	0.20	2	0.20	2	0.23
น้ำตาลทราย	60	6.11	65	6.60	55	6.44
เบคกิ้งโซดา	3	0.30	2	0.20	2	0.23
น้ำเปล่า	80	8.15	70	7.11	70	8.19
นมข้นจืดระเหย	70	7.13	35	3.55	25	2.92
น้ำมันรำข้าว	45	4.58	45	4.57	45	5.26
น้ำส้มสายชู	2	0.20	1	0.10	1	0.11
ไข่ไก่	120	12.23	120	12.19	60	7.02
กลิ่นวานิลลาบัตเตอร์	10	1.01	5	0.50	5	0.58
กลิ่นนมเนย	5	0.50	5	0.50	5	0.58
น้ำตาลทราย (ใสในไข่ขาว)	55	5.60	60	6.09	55	6.44
SP					20	2.34
ช็อกโกแลตหน้านิ่ม						
น้ำตาลทราย	75	7.64	75	7.62	75	8.78
ผงโกโก้สีเข้ม	30	3.05	30	3.04	30	3.51
ผงวุ้น	2	0.20	2	0.20	2	0.23
เกลือป่น	1	0.10	1	0.10	1	0.11
น้ำเปล่า	100	10.19	100	10.16	100	11.70
นมข้นจืดระเหย	100	10.19	100	10.16	100	11.70
แป้งข้าวโพด	5	0.50	15	1.52	15	1.75
กลิ่นวานิลลาบัตเตอร์	15	1.52	15	1.52	15	1.75
เนยสด	50	5.09	50	5.08	50	5.85

ส่วนผสมเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน



แป้งเค้ก



ผงโกโก้



ผงฟู



เกลือ



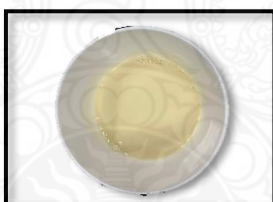
น้ำตาลทราย



เบคกิ้งโซดา



น้ำเปล่า



นมข้นจืดระเหย



น้ำมันรำข้าว



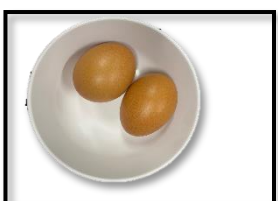
น้ำส้มสายชู



กลี้นมเนย



กลี้นวนิลาบัตเตอร์



ไข่ไก่



น้ำตาลทราย
(ใส่ในไข่ขาว)

ช่วงผสมตามสูตรที่ 1

↓
ร่อนของแห้งเข้าด้วยกัน แป้งเค้ก ผงโกโก้ ผงฟู เกลือป่น น้ำตาลทราย เบคกิ้งโซดา ผสมให้เข้ากัน และพักไว้ ร่อนอย่างน้อย 3 ครั้ง

↓
ผสมของเหลว คือ น้ำเปล่า นมข้นจืด น้ำมันรำข้าว น้ำส้มสายชู คนให้เข้ากัน และแยกไข่ขาวกับไข่แดง (ไม่ควรทำไข่แดงแตกในไข่ขาว)

↓
นำส่วนผสมของแห้งและของเหลวผสมให้เข้ากันและใส่กลิ่นวนิลาบัตเตอร์ กลิ่นนมเนย นำไปพักไว้ ส่วนผสมของแห้งกับของเหลวผสมกันแบ่งใส่ 2 ครั้ง คนให้เข้ากัน

↓
นำไข่ขาวมาตีด้วยความเร็ว ระดับ 7 จนมีเกิดฟองละเอียดและนำน้ำตาลทรายแบ่งเป็น 4 ส่วน ค่อยๆเติมลงไป เป็นเวลา 10 นาที นำเนื้อเค้กมาผสมกับไข่ขาวโดยค่อยๆใส่ไข่ขาวลงในเนื้อเค้กและค่อยๆตะล่อม 5 นาที จนเข้ากัน

↓
ใส่พิมพ์ถ้วยฟอยล์ Star Products (เบอร์ 4330-P) เคาะใส่ฟองอากาศ (น้ำหนักเนื้อเค้กก่อนอบ 15 กรัม)

↓
อบด้วยอุณหภูมิ 175 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที หลังจากนั้นนำออกจากพิมพ์พักให้เย็น 15 นาที



ชั่งตวงส่วนผสมหน้าเค้ก



ผสมน้ำตาลทราย ผงโกโก้ ผงวุ้น เกลือป่น น้ำสะอาด นมข้นจืด(เหลือไว้ 30 กรัม) คนให้เข้ากัน
นำส่วนผสมมาตั้งไฟกลาง 10 นาที ระหว่างนั้นคอยคนจนเดือดด้วยอุณหภูมิ 77.2 องศาเซลเซียส



ผสมแป้งข้าวโพด นมข้นจืด คนให้เข้ากัน (เตรียมผสมกับส่วนผสมที่ตั้งไฟไว้)
ด้วยอุณหภูมิ 77.2 องศาเซลเซียส



พอส่วนผสมในหม้อเดือดแล้วให้ลดไฟลงเป็นไฟอ่อนด้วยอุณหภูมิ 39.91 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที
นำแป้งข้าวโพดที่ผสมไว้เทลงไป คนให้เข้ากัน 5 นาที จนหน้าซ็อกโกแลตขึ้น



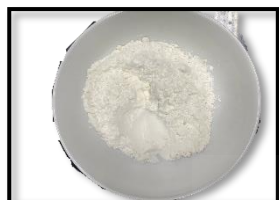
ปิดไฟและนำเนยสดใส่ลงไปหน้าซ็อกโกแลตจนเนยละลายหน้าซ็อกโกแลตมาคน 15 นาที จนเย็น



นำไปเทใส่เนื้อเค้กซ็อกโกแลตและเคาะไล่ฟองอากาศ นำหนักหลังอบเสร็จต่อกล่อง 50 กรัม

ภาพที่ ก.1.1 กรรมวิธีการทำหน้าเค้กซ็อกโกแลตหน้านิ่ม สูตรที่ 1 จุไรรัตน์ (2563)

ส่วนผสมเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน



แป้งเค้ก



ผงโกโก้



ผงฟู



เกลือ



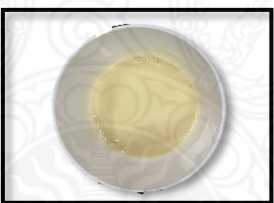
น้ำตาลทราย



เบคกิ้งโซดา



น้ำเปล่า



นมข้นจืดระเหย



น้ำมันรำข้าว



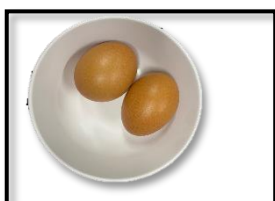
น้ำส้มสายชู



กลิ่นนมเนย



กลิ่นวนิลาบัตเตอร์



ไข่ไก่



น้ำตาลทราย
(ใส่ในไข่ขาว)

ช่วงส่วนผสมตามสูตรที่ 2

↓
ร่อนของแห้งเข้าด้วยกัน แป้งเค้ก ผงโกโก้ ผงฟู เกลือป่น น้ำตาลทราย เบคกิ้งโซดา ผสมให้เข้ากัน และพักไว้ ร่อนอย่างน้อย 3 ครั้ง

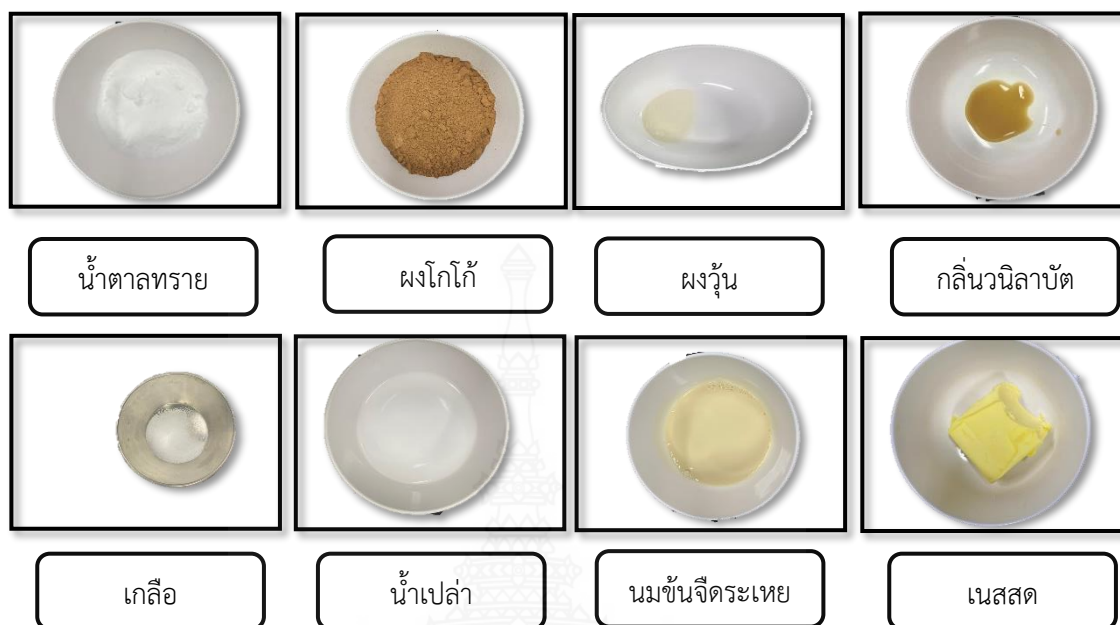
↓
ผสมของเหลว คือ น้ำเปล่า นมข้นจืด น้ำมันรำข้าว น้ำส้มสายชู คนให้เข้ากัน และแยกไข่ขาว กับไข่แดง (ไม่ควรทำไข่แดงแตกในไข่ขาว)

↓
นำส่วนผสมของแห้งและของเหลวผสมให้เข้ากันและใส่กลิ่นวนิลลาบัตเตอร์ กลิ่นนมเนย นำไปพักไว้ ส่วนผสมของแห้งกับของเหลวผสมกันแบ่งใส่ 2 ครั้งคนให้เข้ากัน

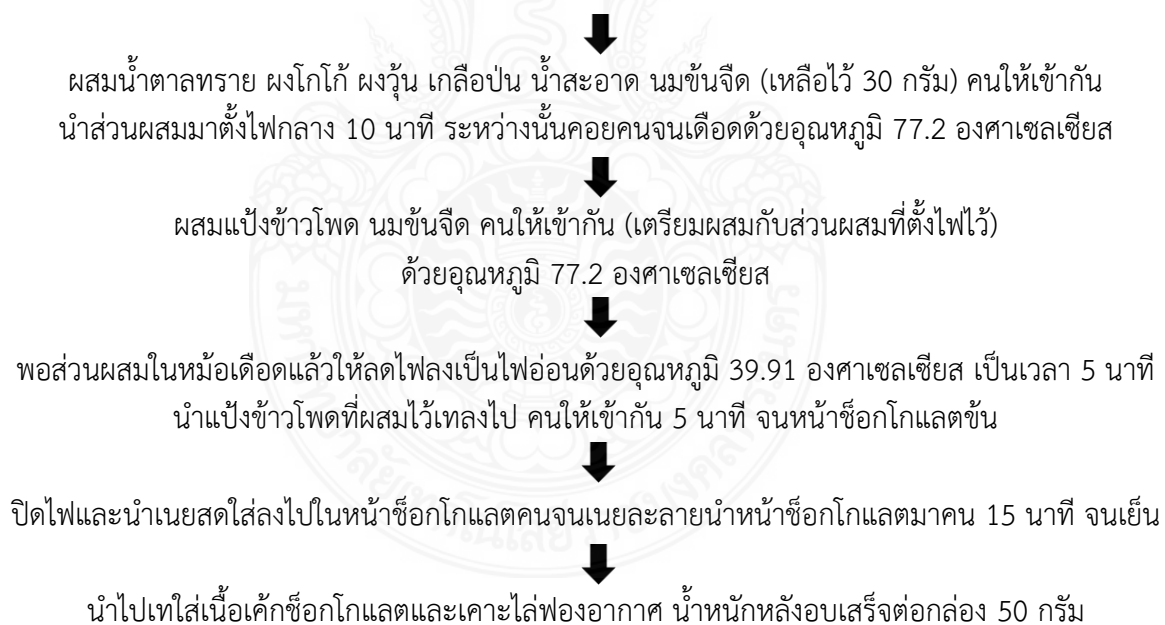
↓
นำไข่ขาวมาตีด้วยความเร็ว ระดับ 7 จนมีเกิดฟองละเอียดและนำน้ำตาลทรายแบ่งเป็น 4 ส่วน ค่อย ๆ เติมลงไป เป็นเวลา 10 นาที นำเนื้อเค้กมาผสมกับไข่ขาวโดยค่อย ๆ ใส่ไข่ขาวลงในเนื้อเค้ก และค่อย ๆ ตะล่อม 5 นาที จนเข้ากัน

↓
ใส่พิมพ์ถ้วยฟอยล์ Star Products (เบอร์ 4330-P) เคาะไล่ฟองอากาศ (น้ำหนักเนื้อเค้กก่อนอบ 15 กรัม)

↓
อบด้วยอุณหภูมิ 175 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที หลังจากนั้นนำออกจากพิมพ์พักให้เย็น 15 นาที



ชั่งตวงส่วนผสมหน้าเค้ก



ภาพที่ ก.1.2 กรรมวิธีการทำเค้กซ็อกโกแลตหน้านิ่ม สูตรที่ 2 จุไรรัตน์ (2563)

ส่วนผสมเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน



แป้งเค้ก



ผงโกโก้



ผงฟู



เกลือ



น้ำตาลทราย



เบคกิ้งโซดา



น้ำเปล่า



นมข้นจืดระเหย



น้ำมันรำข้าว



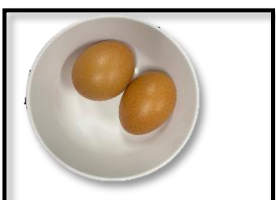
น้ำส้มสายชู



กลี้นมเนย



กลี้นวนิลาบัต



ไข่ไก่



น้ำตาลทราย (ใส่ในไข่ขาว)



SP

ช่วงส่วนผสมตามสูตรที่ 3

↓
ร่อนของแห้งเข้าด้วยกัน แป้งเค้ก ผงโกโก้ ผงฟู เกลือป่น น้ำตาลทราย เบคกิ้งโซดา ผสมให้เข้ากัน และพักไว้ ร่อนอย่างน้อย 3 ครั้ง

↓
ยกไข่ขาวกับไข่แดง(ไม่ควรทำไข่แดงแตกในไข่ขาว) ผสมของเหลว คือ ไข่แดง น้ำเปล่า นมข้นจืด น้ำมันรำข้าว น้ำส้มสายชู SP คนให้เข้า

↓
นำส่วนผสมของแห้งและของเหลวผสมให้เข้ากันและใส่กลิ่นวนิลานำไปพักไว้ ส่วนผสมของแห้งกับของเหลวผสมกันแบ่งใส่ 2 ครั้งคนให้เข้ากัน

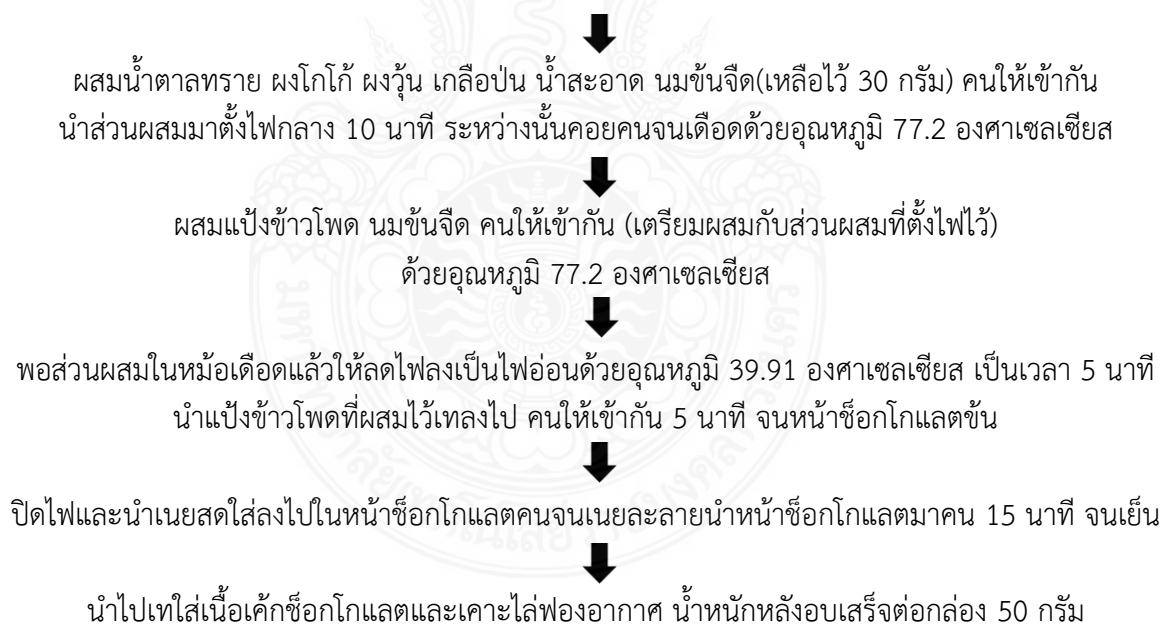
↓
นำไข่ขาวมาตีด้วยความเร็ว ระดับ 5 จนมีเกิดฟองละเอียดและนำน้ำตาลทรายแบ่งเป็น 2 ส่วนค่อย ๆ เติมลงไป เป็นเวลา 10 นาที นำเนื้อเค้กมาผสมกับไข่ขาวโดยค่อย ๆ ใส่ไข่ขาวลงในเนื้อเค้กและค่อย ๆ ตะล่อม 5 นาที จนเข้ากัน

↓
ใส่พิมพ์ถ้วยฟอยล์ Star Products (เบอร์ 4330-P) เคาะใส่ฟองอากาศ (น้ำหนักเนื้อเค้กก่อนอบ 15 กรัม)

↓
อบด้วยอุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เวลา 15 นาที หลังจากนั้นนำออกจากพิมพ์พักให้เย็น 15 นาที



ชั่งตวงส่วนผสมหน้าเค้ก



ภาพที่ ก.1.3 กรรมวิธีการทำเค้กซ็อกโกแลตหน้านิม สูตรที่ 3 ระพิน (2559)

ก.2 กรรมวิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

ก.2.1 กรรมวิธีการเตรียมผงจิ้งหรีด

ชั่งตวงผงจิ้งหรีดตามสูตร นำไปบดให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นห้องแห้ง เป็นเวลา 1 นาที นำผงจิ้งหรีดที่ละเอียดแล้วมาอบแห้ง ด้วยอุณหภูมิ 80 องศาฟาเรนไฮต์ และนำผงจิ้งหรีดอบแห้งไปผสมตามสูตรของเนื้อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม



ชั่งตวงผงจิ้งหรีด



นำไปบดให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่นของแห้ง เป็นเวลา 1 นาที



นำผงจิ้งหรีดที่ละเอียดแล้วมาอบแห้ง ด้วยอุณหภูมิ 80 องศาฟาเรนไฮต์



และนำผงจิ้งหรีดอบแห้งไปผสมตามสูตรของเนื้อเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

ภาพที่ ก.2.1 กรรมวิธีการทำผงจิ้งหรีด



สูตรปริมาณผงจิ้งหรีดร้อยละ 5



สูตรปริมาณผงจิ้งหรีดร้อยละ 10



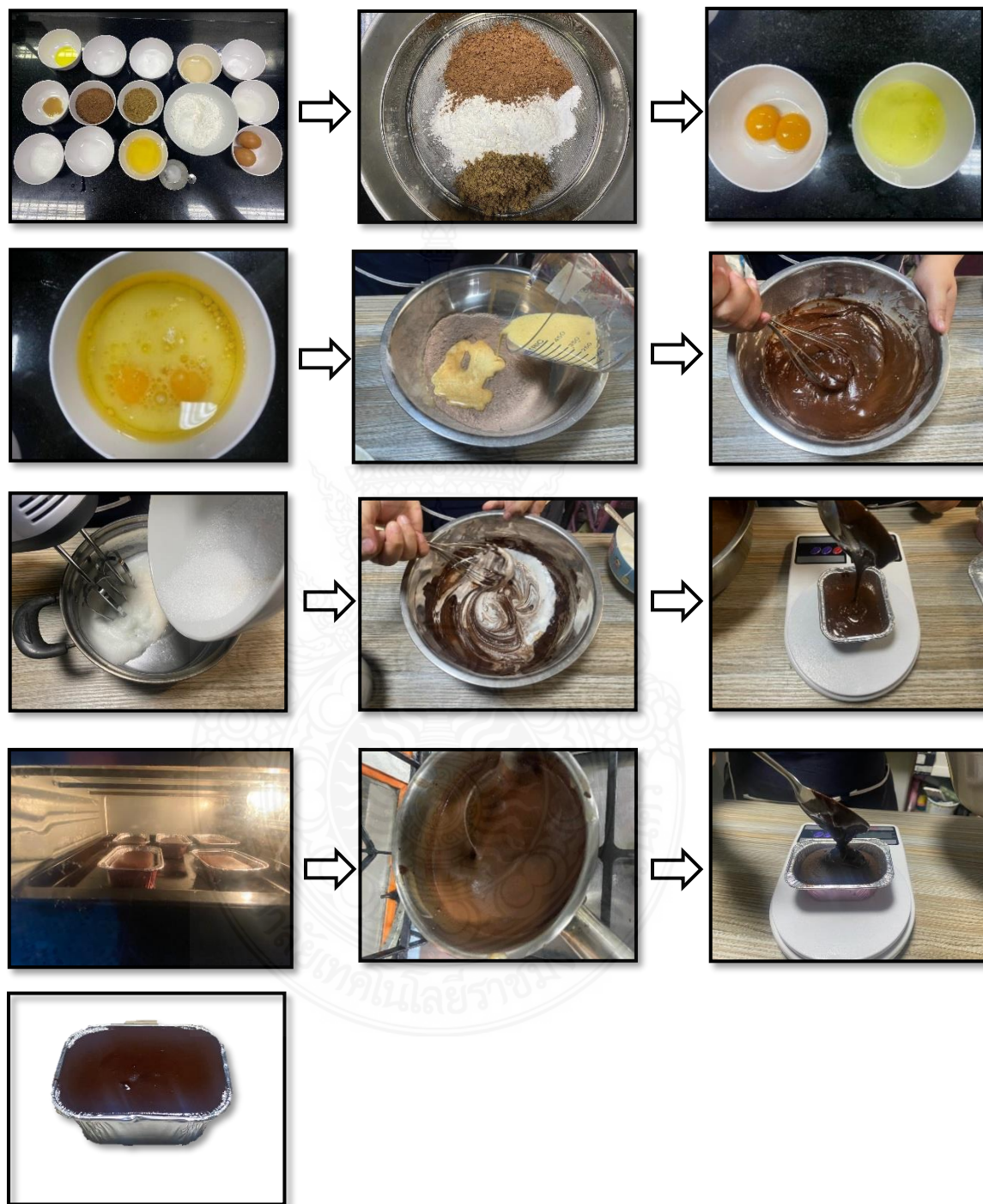
สูตรปริมาณผงจิ้งหรีดร้อยละ 15

ภาพที่ ก.2.2 สูตรปริมาณผงจิ้งหรีดเสริมในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

ตารางที่ ก.2 การศึกษาปริมาณผงจิ้งหรีดเสริมในผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมผงจิ้งหรีดในแต่ละสูตร (กรัม, ร้อยละ)					
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
ผงจิ้งหรีด	26	5	52	10	78	15

กรรมวิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด



ภาพที่ ก.2.3 ขั้นตอนการพัฒนาการผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

ก.3 ต้นทุนส่วนผสมที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

ตารางที่ ก.3 ต้นทุนส่วนผสมที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

ลำดับที่	วัตถุดิบ	ราคา	ปริมาณกรัมต่อหน่วย	ราคาหน่วย
1	แป้งเค้ก	58	110	6.38
2	ผงโกโก้สีเข้ม	130	40	10.4
3	ผงฟู	56	1	0.14
4	เกลือป่น	7	2	0.02
5	น้ำตาลทราย	22	60	1.32
6	เบคกิ้งโซดา	35	3	0.21
7	น้ำเปล่า	0	80	0
8	นมข้นจืดระเหย	28	70	5.17
9	น้ำมันรำข้าว	125	45	5.62
10	น้ำส้มสายชู	21	2	0.06
11	ไข่ไก่	165	120	11
12	กลีขนานิลลาบัตเตอร์	145	10	3.19
13	กลีขนมเนย	160	5	1.76
14	น้ำตาลทราย(ใส่ในไข่ขาว)	22	55	1.21
15	ผงจิ้งหรีด	180	52	93.60
	ช็อกโกแลตหน้านิ่ม			
16	น้ำตาลทราย	22	75	1.65
17	ผงโกโก้สีเข้ม	130	30	7.80
18	ผงวุ้น	39	2	3.12
19	เกลือป่น	7	1	0.01
20	น้ำเปล่า	0	100	0
21	นมข้นจืดระเหย	28	100	7.38
22	แป้งข้าวโพด	54	5	0.38
23	กลีขนานิลลาบัตเตอร์	145	15	4.79
24	เนยสด	137	50	30.17

ตารางที่ ก.3 (ต่อ)

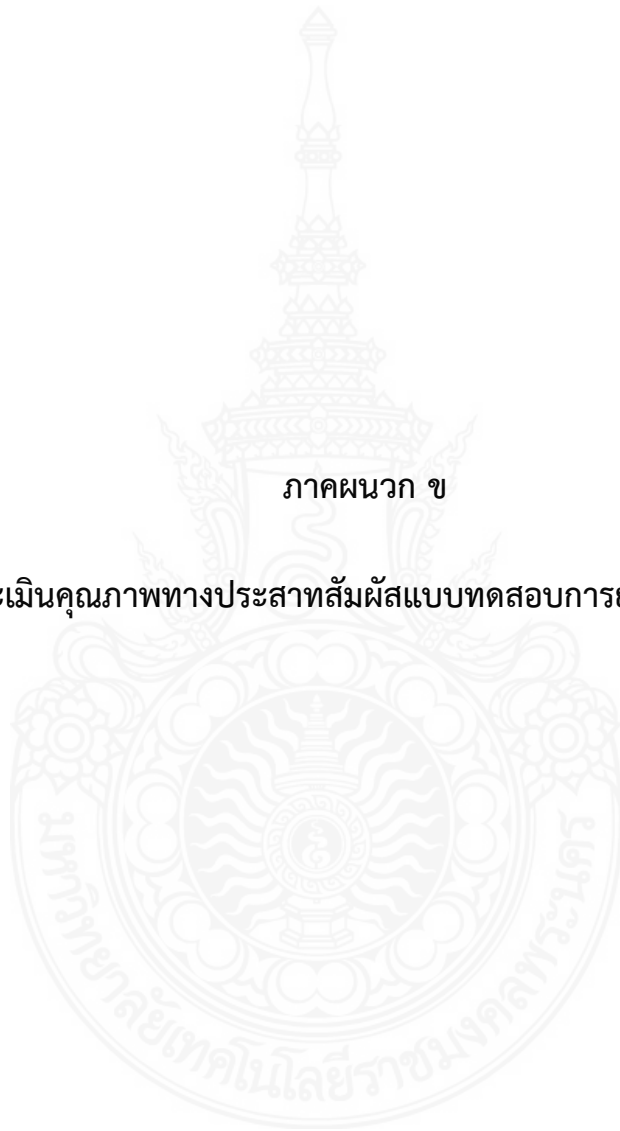
รวมต้นทุนทั้งหมด	195.38
บรรจุภัณฑ์ (แพ็คเกจ 10 ชิ้น ราคา 30 บาท)	90
ค่าเสียหาย 30 %	58.61
ต้นทุน+เสียหาย+บรรจุภัณฑ์	343.99
ราคาขายต่อกล่องบรรจุผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด	30
กำไรกล่องละ	18.54

ราคาต้นทุนการผลิต การพัฒนาผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด รวมราคา 343.99 บาท ต่อ 1 สูตร สามารถผลิตเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่ม 1,800 กรัม บรรจุ 30 กล่อง กล่องละ 50 กรัม ขายราคากล่องละ 30 บาท จะได้กำไรกล่องละ 18.54 บาท



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพทางประสาธน์สัมพันธ์แบบทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์



แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน

วันที่ทดสอบเดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง : กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างและให้คะแนนความชอบตัวอย่างในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกลงและให้คะแนนตามระดับที่กำหนดให้และกรณบบ้วนปากก่อนทดสอบตัวอย่างอาหารทุกครั้ง

- | | | | | | |
|---------|---|---------------------------|---------|---|--------------|
| 1 คะแนน | = | ไม่ชอบมากที่สุด | 6 คะแนน | = | ชอบเล็กน้อย |
| 2 คะแนน | = | ไม่ชอบมาก | 7 คะแนน | = | ชอบปานกลาง |
| 3 คะแนน | = | ไม่ชอบปานกลาง | 8 คะแนน | = | ชอบมาก |
| 4 คะแนน | = | ไม่ชอบเล็กน้อย | 9 คะแนน | = | ชอบมากที่สุด |
| 5 คะแนน | = | บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ | | | |

ลักษณะผลิตภัณฑ์	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัสนี้.....	รหัสนี้.....	รหัสนี้.....
ลักษณะที่ปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
การยอมรับโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม
นางสาวอติทยา รัตนจินดา

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

วันที่ทดสอบ.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง : กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่าง ตามลำดับที่นำเสนอในตาราง และให้คะแนนความชอบของแต่ละตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดระดับคะแนนดังนี้

- | | |
|-------------------------------------|------------------------|
| 1 คะแนน = ไม่ชอบมากที่สุด | 6 คะแนน = ชอบเล็กน้อย |
| 2 คะแนน = ไม่ชอบมาก | 7 คะแนน = ชอบปานกลาง |
| 3 คะแนน = ไม่ชอบปานกลาง | 8 คะแนน = ชอบมาก |
| 4 คะแนน = ไม่ชอบเล็กน้อย | 9 คะแนน = ชอบมากที่สุด |
| 5 คะแนน = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ | |

ลักษณะผลิตภัณฑ์	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะที่ปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
การยอมรับโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม
นางสาวทิตยา รัตนจินดา

แบบทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์
“ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด”

เรียน ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ของนักศึกษา สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ กลุ่มวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด โดยข้อมูลจากแบบสอบถาม จะนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณท่านที่ได้สละเวลาตอบแบบสอบถาม มา ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

วัตถุประสงค์

เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการศึกษายอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ผู้วิจัยใคร่ขอความกรุณาจากท่านในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ ซึ่งแบ่ง ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิมโพรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำแนะนำ : กรุณาใส่เครื่องหมาย ลงในวงเล็บ ที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม และตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

15 – 20 ปี

21 – 25 ปี

26 – 30 ปี

31 ปีขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา

ระดับ ปวช.

ระดับ ปวส./ อนุปริญญา

ปริญญาตรี

สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพ

- นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา
- พนักงานบริษัทเอกชน
- อื่น ๆ โปรดระบุ.....
- ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ
- ธุรกิจส่วนตัว

5. รายได้ต่อเดือน

- ต่ำกว่า 10,000 บาท
- 10,001 – 15,000 บาท
- 15,001 – 20,000 บาท
- 20,001 – 25,000 บาท
- 25,001 บาทขึ้นไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

คำแนะนำ : กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความชอบของท่าน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด ในด้านต่างๆ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 5 = ชอบมากที่สุด 4 = ชอบ 3 = ปานกลาง
2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด	คะแนนความชอบ				
	5	4	3	2	1
ลักษณะปรากฏ					
สี					
กลิ่น					
รสชาติ					
เนื้อสัมผัส					
ความชอบโดยรวม					

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

คำแนะนำ : กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในวงเล็บ () ที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม และตรงกับความคิดเห็นของท่าน

1. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดหรือไม่

ยอมรับ เพราะ.....

ไม่ยอมรับ เพราะ.....

2. ท่านจะซื้อผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีดหรือไม่

ซื้อ เพราะ.....

ไม่แน่ใจ เพราะ.....

ไม่ซื้อ เพราะ.....

3. ท่านต้องการให้ผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด (ขนาดบรรจุ 1 ชิ้น) จำหน่ายในราคาเท่าไร

25 บาท 30 บาท 35 บาท 40 บาท

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ค

การเก็บข้อมูลผู้บริโภคร





ภาพที่ ค.1 ภาพตัวอย่างการเก็บข้อมูลแบบทดสอบเด็กช็อกโกแลตหน้านิ่มสูตรพื้นฐาน
3 สูตร

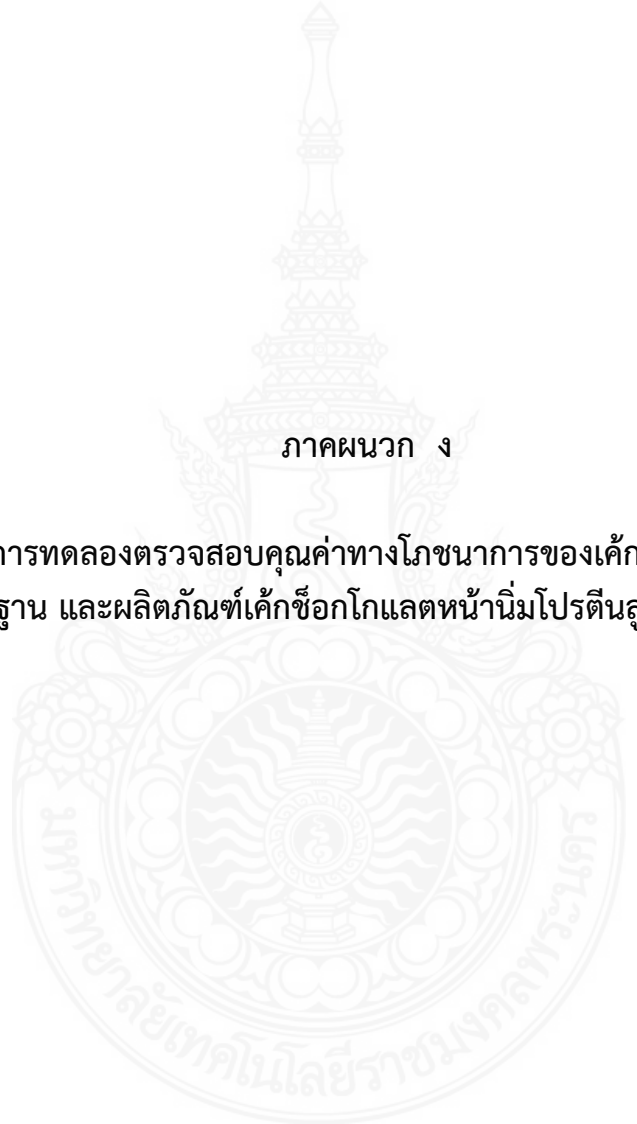


ภาพที่ ค.2 ภาพตัวอย่างการเก็บข้อมูลแบบทดสอบเค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจาก
ผงจิ้งหรีด 3 สูตร



ภาพที่ ค.3 ภาพตัวอย่างเก็บข้อมูลแบบสอบถามการยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด (ได้ขออนุญาตผู้ทดสอบชิมและผู้ทำแบบประเมินในการนำรูปมาลงในเล่มงานวิจัย)





ภาคผนวก ง

รายงานผลการทดลองตรวจสอบคุณค่าทางโภชนาการของเค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนม
สูตรพื้นฐาน และผลิตภัณฑ์เค้กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

AMARC

ASIA MEDICAL AND
AGRICULTURAL LABORATORY
AND RESEARCH CENTER

ใบรายงานผลการทดสอบ

หน้า: 1 / 1

เลขที่ใบรายงานผล: 22-107926

เลขที่ใบขอบริการ: 22 39389

ชื่อลูกค้า : นางสาวกิตยา รัตนจินดา
ที่อยู่ : 160/8 ตรอกบ้านช่างหล่อ แขวงบ้านช่างหล่อ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700
รหัสตัวอย่าง : 22-39389-001
ชื่อตัวอย่าง : เค้กช็อกโกแลตหน้านม
รายละเอียดตัวอย่าง : ตัวอย่างบรรจุกล่องอะลูมิเนียมฟอยล์
วันที่รับตัวอย่าง : 03/10/2022

วันที่ทดสอบ: 03/10/2022

รายการทดสอบ	วิธีทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย
Ash	AOAC (2019) 923.03	1.75	g/100g
Total fat	AOAC (2019) 922.06	9.07	g/100g
Moisture	AOAC (2019) 925.10	43.45	g/100g
Vitamin B12 ^S	In-house method STM No. 01-016 based on AOAC (2019) 952.20	< 0.10	µg/100g
Total Energy	Darryl M. Sullivan & Donald E. Carpenter. Method of Analysis for Nutrition Labeling : 1993 Chapter 6 page 105-107	264.55	kilocalories/100g
Cholesterol	In-house method TM-CH-115 based on Journal of AOAC (1993) V.76 No.4 p. 902-906	36.4	mg/100g
Protein (N x 6.25)	In-house method TM-CH-017 based on AOAC (2019) 992.23	4.90	g/100g
Total Carbohydrate (Include fiber)	Darryl M. Sullivan & Donald E. Carpenter. Method of Analysis for Nutrition Labeling : 1993 Chapter 6 page 105-107	40.83	g/100g
Sugars	In-house method TM-CH-088 based on AOAC (2019) 982.14		
- Total sugars		23.4	g/100g
Sodium (Na)	In-house method TM-CH-105 based on AOAC (2019) 984.27	230	mg/100g

Remarks : S = The test result(s) was/were performed by qualified subcontractor

จ. ธีรพร อ.

(นางสาว ธีรพร กัญจนรัตน์)
ผู้จัดการฝ่ายห้องปฏิบัติการ
วันที่ออกใบรายงานผล: 17/10/2022

ดวงพร

(นางสาวดวงพร เจริญพงษ์)
ลงนามแทนผู้อำนวยการศูนย์ฯ
วันที่ออกใบรายงานผล: 17/10/2022

- End of Report -

Reporting the result refers to the sample as received. This report shall not be reproduced except in full, without written approval of the company.

361 Soi Ladprao 122, Ladprao Road,
Phlabphla, Wang Thonglang, Bangkok 10310
FM-LB-037/1

TEL 02-516-2422
FAX 02-516-6949
Rev. 06

CONTACT@AMARC.CO.TH
WWW.AMARC.CO.TH
วันที่ประกาศใช้: 15/10/21

AMARC

ASIA MEDICAL AND
AGRICULTURAL LABORATORY
AND RESEARCH CENTER

รหัสตัวอย่าง : 22-39389-001
น้ำหนักสุทธิ : 50 กรัม
ชื่อตัวอย่าง : เล็กช็อกโกแลตหน้านม

Refer to Report No : 22-107926

Page : 1/1

ข้อมูลโภชนาการ		
หนึ่งหน่วยบริโภค	: 1 ถ้วย (50 กรัม)	
จำนวนหน่วยบริโภคต่อ ถ้วย	: 1	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค		
พลังงานทั้งหมด	130 กิโลแคลอรี	
		ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน *
ไขมันทั้งหมด	4.5 ก.	7 %
โคเลสเตอรอล	20 มก.	7 %
โปรตีน	2 ก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	20 ก.	7 %
น้ำตาล	12 ก.	
โซเดียม	115 มก.	6 %

* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป
(Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี

วิตามินบี 12 0 %

อชพ
17/10/22

AMARC

ASIA MEDICAL AND
AGRICULTURAL LABORATORY
AND RESEARCH CENTER

รหัสตัวอย่าง : 22-39389-001
น้ำหนักสุทธิ : 50 กรัม
น้ำหนักหน่วยบริโภค : 1 ถ้วย (50 กรัม)
ชื่อตัวอย่าง : แคลซ็อกโกแลตหน้านิ่ม

Refer to Report No : 22-107926

Page : 1/1

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 1 ถ้วย

พลังงาน	น้ำตาล	ไขมัน	โซเดียม
130	12	4.5	115
กิโลแคลอรี	กรัม	กรัม	มิลลิกรัม
* 7%	* 18%	* 7%	* 6%

* คิดเป็นร้อยละของปริมาณสูงสุดที่บริโภคได้ต่อวัน

ตรวจ
17/10/22

AMARC

ASIA MEDICAL AND
AGRICULTURAL LABORATORY
AND RESEARCH CENTER

ใบรายงานผลการทดสอบ

หน้า: 1 / 1

เลขที่ใบรายงานผล : 22-107927

เลขที่ใบขอบริการ : 22-39389

ชื่อลูกค้า : นางสาวกิตยา รัตนจินดา
ที่อยู่ : 160/8 ตรอกบ้านช่างหล่อ แขวงบ้านช่างหล่อ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700
รหัสตัวอย่าง : 22-39389-002
ชื่อตัวอย่าง : เค้กช็อกโกแลตหน้านมโปรตีนสูงจากผงจังหวัด
รายละเอียดตัวอย่าง : ตัวอย่างบรรจุกล่องอะลูมิเนียมฟอยล์
วันที่รับตัวอย่าง : 03/10/2022

วันที่ทดสอบ : 03/10/2022

รายการทดสอบ	วิธีทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย
Ash	AOAC (2019) 923.03	1.98	g/100g
Total fat	AOAC (2019) 922.06	7.69	g/100g
Moisture	AOAC (2019) 925.10	38.72	g/100g
Vitamin B12 ^S	In-house method STM No. 01-016 based on AOAC (2019) 952.20	0.89	µg/100g
Total Energy	Darryl M. Sullivan & Donald E. Carpenter. Method of Analysis for Nutrition Labeling : 1993 Chapter 6 page 105-107	275.65	kilocalories/100g
Cholesterol	In-house method TM-CH-115 based on Journal of AOAC (1993) V.76 No.4 p. 902-906	55.7	mg/100g
Protein (N x 6.25)	In-house method TM-CH-017 based on AOAC (2019) 992.23	10.91	g/100g
Total Carbohydrate (Include fiber)	Darryl M. Sullivan & Donald E. Carpenter. Method of Analysis for Nutrition Labeling : 1993 Chapter 6 page 105-107	40.70	g/100g
Sugars	In-house method TM-CH-088 based on AOAC (2019) 982.14		
- Total sugars		21.2	g/100g
Sodium (Na)	In-house method TM-CH-105 based on AOAC (2019) 984.27	247	mg/100g

Remarks : S = The test result(s) was/were performed by qualified subcontractor

จ. ธีรนาถ อ.

(นางสาว ธีรนาถ กาญจนรัตน์)
ผู้จัดการฝ่ายห้องปฏิบัติการ
วันที่ออกใบรายงานผล : 17/10/2022

- End of Report -

อ. วรพร

(นางสาวดวงพร เจริญพงษ์)
ลงนามแทนผู้อำนวยการศูนย์ฯ
วันที่ออกใบรายงานผล : 17/10/2022

Reporting the result refers to the sample as received. This report shall not be reproduced except in full, without written approval of the company.

361 Soi Ladprao 122, Ladprao Road,
Phlabphla, Wang Thonglang, Bangkok 10310
FM-LB-037/1

TEL 02-516-2422
FAX 02-516-6949
Rev. 06

CONTACT@AMARC.CO.TH
WWW.AMARC.CO.TH
วันที่ประกาศใช้ : 15/10/21

AMARC

ASIA MEDICAL AND
AGRICULTURAL LABORATORY
AND RESEARCH CENTER

รหัสตัวอย่าง : 22-39389-002

Refer to Report No : 22-107927

Page : 1/1

น้ำหนักสุทธิ : 50 กรัม

ชื่อตัวอย่าง : เล็กช็อกโกแลตหน้าน้ำนมโปรตีนสูงจากผงขิงหรีด

ข้อมูลโภชนาการ		
หนึ่งหน่วยบริโภค	: 1 ถ้วย (50 กรัม)	
จำนวนหน่วยบริโภคต่อ ถ้วย	: 1	
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค		
พลังงานทั้งหมด	140 กิโลแคลอรี	ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน *
ไขมันทั้งหมด	4 ก.	6 %
โคเลสเตอรอล	30 มก.	10 %
โปรตีน	5 ก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	20 ก.	7 %
น้ำตาล	11 ก.	
โซเดียม	125 มก.	6 %
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี		

วิตามินบี 12 20 %

อวทพ
13/10/92

รหัสตัวอย่าง : 22-39389-002 Refer to Report No : 22-107927
 น้ำหนักสุทธิ : 50 กรัม
 หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ถ้วย (50 กรัม)
 ชื่อตัวอย่าง : เค้กช็อกโกแลตหน้านิ่มโปรตีนสูงจากผงจิ้งหรีด

Page : 1/1

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 1 ถ้วย

พลังงาน	น้ำตาล	ไขมัน	โซเดียม
140	11	4	125
กิโลแคลอรี	กรัม	กรัม	มิลลิกรัม
* 7%	* 17%	* 6%	* 6%

* คิดเป็นร้อยละของปริมาณสูงสุดที่บริโภคได้ต่อวัน

ฉวพ
17/10/22

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ



การวัดค่าสี เครื่อง Spectrophotometer CM-3500d

วิธีการทดสอบค่าสี

1. เปิดสวิทช์เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องวัดค่าสี
 2. เข้าโปรแกรม Spectra Magic ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ คลิกที่ปุ่ม Connect (ที่แถบด้านบน) เพื่อเป็นการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องวัดค่าสี จากนั้นสังเกตที่แถบล่างขวาจะเปลี่ยนจากสีแดงเป็นเขียว
 3. ทำการสอบเทียบเครื่อง (Calibration) โดยคลิกปุ่ม Calibration (ที่แถบด้านบน) ใส่แผ่นกระจกใสไว้ที่ช่องด้านบนภายใน Target Mask
 4. เมื่อสอบเทียบเสร็จแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม Measure Target ตั้งชื่อตัวอย่างใหม่ พร้อมใส่ตัวอย่างชนิดแห้งหรือชนิดเหลวลงใน Target (ภาชนะที่ใส่ตัวอย่าง)
 5. จากนั้นปิดด้วยกระบอกสีดำข้างบน (กรณีวัดการสะท้อนของวัตถุ ด้านบน), ปิดด้วยตลับสีขาวด้านบน (กรณีวัดการส่งผ่านของวัตถุด้านบน)
 6. จากนั้นเข้าที่ปุ่ม Measure Sample ตั้งชื่อซ้ำของตัวอย่างเดิม (กรณีเป็นซ้ำของตัวอย่าง)
 7. จากนั้นทำตามข้อที่ 6 บันทึกผลการทดลองจากตารางในคอมพิวเตอร์ ค่า $L^*a^*b^*$
- ** กรณีวัดค่าการสะท้อนของวัตถุ (Reflectance Calibration) ตัวอย่างทึบแสง
Zero Calibration Box คือ กระบอกสีดำนำมาวางครอบไว้ด้านบนของเครื่อง คลิก OK
White calibration Plate คือ ตลับสีขาว จะใช้หลังจากที่ Zero calibration เสร็จแล้ว
- ** กรณีวัดค่าการส่งผ่านของวัตถุ (Transmittance Calibration) ตัวอย่างโปร่งแสง หรือโปร่งใส
Zero Calibration Box คือ กระบอกสีดำนำมาวางครอบไว้ด้านบนของเครื่อง จากนั้นนำแผ่นสีดำมาเสียบไว้ในเครื่องคลิก OK
White calibration Plate คือ ตลับสีขาวจะใช้หลังจากที่ Zero Calibration เสร็จแล้วต้องนำแผ่นสีดำออกจากตัวเครื่องด้วย

ประวัติการศึกษาและที่ทำงาน

ชื่อ นามสกุล นางสาวทิตยา รัตนจินดา
วัน เดือน ปีเกิด 15 มีนาคม 2542
ที่อยู่ปัจจุบัน 160/8 ตรอกบ้านช่างหล่อ แขวงบ้านช่างหล่อ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ปริญญาตรี คหกรรมศาสตร์บัณฑิต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2564
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	วิทยาลัยอาชีวศึกษานนบุรี	2559
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนสตรีวัดระฆัง	2556

