



การใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว
Utilization of whey protein enriching in lotus seed flour
butter cookie



วรรณนา อินทวงศ์
WANTHANA INTAWONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



การใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว
Utilization of whey protein enriching in lotus seed flour
butter cookie

วรรณนา อินทวงศ์
WANTHANA INTHAWONG


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร


2563

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อวิทยานิพนธ์ การใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว
ชื่อ นามสกุล วรรณนา อินทวงศ์
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)
สาขาวิชา คหกรรมศาสตร์
คณะ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภพ โสตรโยม


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว


.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชฎาภัทร์ กี่อารีโย)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนภพ โสตรโยม)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้รับ
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร


.....คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
(นางปิยะธิดา สี่หะวัฒน์กุล)

วันที่ 14 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2564

ชื่อวิทยานิพนธ์ การใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว
ชื่อ นามสกุล วรรณนา อินทวงศ์
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)
สาขาวิชา และคณะ คหกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2563

บทคัดย่อ

การใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สูตรพื้นฐานของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว 2) ปริมาณที่เหมาะสมของเวย์โปรตีนที่เสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว 3) คุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว 4) การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน ผลการคัดเลือกสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ด้วยการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส พบว่าความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ของทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส สูตรที่ 1 มากกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ในระดับชอบมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย คือ 8.50 ± 0.53 8.53 ± 0.73 8.47 ± 0.77 8.40 ± 0.72 8.30 ± 1.08 8.47 ± 0.77 ตามลำดับ ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 1 เป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาปริมาณการเสริมเวย์โปรตีน ในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวที่ 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด พบว่าผู้ชิมให้ความยอมรับ โดยให้คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรที่มีการเสริมเวย์โปรตีนร้อยละ 10 มากกว่า ร้อยละ 5 ร้อยละ 15 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ในระดับชอบมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยคือ 8.43 ± 0.94 8.53 ± 0.68 8.57 ± 0.73 8.47 ± 0.63 8.10 ± 1.13 8.40 ± 0.72 เมื่อนำผลไปศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ในน้ำหนัก 40 กรัม ผลการศึกษาพบว่า การเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวให้คุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่าสูตรพื้นฐานทั้งโดยมีโปรตีน 12.72 กรัมคาร์โบไฮเดรตที่เพิ่ม 55.76 กรัม และให้พลังงานที่ลดลงเหลือ 505.40 กิโลแคลอรี และผลการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน จำนวน 100 คน พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบต่อคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนในด้านรูปร่าง สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในช่วงชอบมากถึงชอบ คิดเป็นร้อยละ 98 มีจำนวนผู้บริภคร้อยละ 95 ที่ยินดีซื้อคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนหากมีวางขายในท้องตลาด โดยเลือกใช้ภาชนะบรรจุภัณฑ์แบบกระป๋องและบรรจุคุกกี้จำนวน 20 ชิ้น จำหน่ายในราคา 30 บาท

คำสำคัญ: เวย์โปรตีน คุกกี้เนยสด แป้งเมล็ดบัว

Thesis Title	Utilization of whey protein enriching in lotus seed flour butter cookie
Author	Wanthana Inthawong
Degree	Master of Home Economics (Home Economics)
Major Program	Home Economics
Academic Year	2020

ABSTRAC

Research on the use of whey protein supplements in butter cookies from lotus seed flour. The objectives were to study 1) basic formula for butter cookies from lotus seed flour 2) the appropriate amount of whey protein added in butter cookies from lotus seed flour 3) nutritional value of butter cookies with basic formula lotus seed flour and whey protein supplement in lotus seed flour cookies 4) the consumers' acceptance of butter cookies from lotus seed flour fortified with whey protein. The results of the selection of the basic formula butter cookies from lotus seed flour by using sensory quality assessment in various aspects, including appearance, color, smell, taste and texture of the three formulas were found that the overall results were statistically significant ($p \leq 0.05$). and the sensory quality score of Formula 1 was greater than Formula 2 and Formula 3. The overall score was very high and the mean score were 8.50 ± 0.53 , 8.53 ± 0.73 , 8.47 ± 0.77 , 8.40 ± 0.72 , 8.30 ± 1.08 , 8.47 ± 0.77 , respectively. Therefore, the researcher chose Formula 1 as the basic formula for the study of whey protein supplementation. The proportion of whey protein in butter cookies from lotus seed flour were at 3 levels: 5, 10 and 15 percent of the total flour mixture weight. It found that the participants accepted the butter cookies from lotus seed flour in 10% whey protein-fortified formulas, more than 5% and 15%. at the high overall score. The mean scores in various aspects such as appearance, color, smell, taste and texture were 8.43 ± 0.94 , 8.53 ± 0.68 , 8.57 ± 0.73 , 8.47 ± 0.63 , 8.10 ± 1.13 , 8.40 ± 0.72 , respectively. In the study of the nutritional value of basic formula of butter cookies from lotus seed flour and whey protein supplementation in butter cookies from lotus seed flour at 40 g. were found that whey protein supplementation in butter cookies from lotus seed flour provided more nutritional value than the basic formula with 12.72 g protein, 55.76 g of added carbohydrates, and reduced energy to 505.40 kcal. For the acceptance of 100 consumers towards whey protein lotus seed flour

butter cookies, it was found that consumers rated the preference of butter cookies with whey protein added in shape, color, smell, taste, texture. The overall preferences were in the range like very much to like at 98 %. There were 95% of consumers who willing to buy whey protein fortified lotus seed butter cookies at the market. Using a can packaging container with 20 cookies and sold at a price of 30 baht.

Keywords: whey protein, lotus seed flour, fresh butter cookies



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณา และความช่วยเหลืออย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาภ โสตรโยม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณเป็นอย่างสูง ที่ท่านได้เสียสละเวลาอันมีค่ายิ่งในการแนะนำข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ตลอดจนการตรวจและแก้ไขวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อาริโอ ที่เป็นประธานกรรมการสอบให้คำแนะนำ และให้คำปรึกษา ท่านได้เสียสละเวลาให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์อย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น ที่เป็นกรรมการสอบ ให้คำแนะนำและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในครั้งนี้

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านวังหิน นางวรรณคำ เนตรแสงสี คณะครูบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน ผู้ปกครอง โรงเรียนบ้านวังหิน ที่อนุเคราะห์สถานที่เก็บข้อมูลแบบสอบถามในงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ สถานออกกำลังกาย Exclusive Gym ที่อนุเคราะห์สถานที่ในการเก็บข้อมูลแบบสอบถามและภาพถ่ายในงานวิจัยครั้งนี้

ท้ายที่สุดขอขอบคุณ บิดา มารดา และครอบครัวที่คอยให้การสนับสนุนและให้กำลังใจตลอดมา รวมถึงเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกท่านที่ให้คำปรึกษา ผู้วิจัยจึงขอกราบคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

วรรณนา อินทวงศ์



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 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	31
3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์	31
3.2 วิธีทำการทดลอง	32
3.3 สถานที่ดำเนินการทดลอง	35
3.4 ระยะเวลาดำเนินการ	35
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	36
4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว	36
4.2 ผลการศึกษาปริมาณการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว	37
4.3 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและ การเสริมเวย์โปรตีนในคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว	38
4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน	42
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	46
5.1 สรุปผล	46
5.2 ข้อเสนอแนะ	47

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	48
ภาคผนวก	51
ภาคผนวก ก สูตรและวิธีการผลิตคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน	52
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบทดสอบการยอมรับคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน	56
ภาคผนวก ค การเก็บข้อมูลผู้บริโภค	62
ภาคผนวก ง รายงานผลการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว	66
ภาคผนวก จ ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของแป้งเมล็ดบัวและเวย์โปรตีน	73
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	80



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบทางเคมีของแป้งสาลี	7
2.2 องค์ประกอบของไซโท	12
2.3 องค์ประกอบทางเคมีและปริมาณอะมิโนของแป้งเมล็ดบัวพันธ์ต่างๆ	18
2.4 สมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งเมล็ดบัวพันธ์ต่างๆ	19
2.5 ข้อมูลทางโภชนาการของแป้งเมล็ดบัว	20
2.6 ข้อมูลทางโภชนาการของโบโอวิต เวย์โปรตีน ไอโซเลต	24
3.1 ส่วนผสมคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว 3 สูตร	32
4.1 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว	36
4.2 คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์คูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว เสริมเวย์โปรตีนในปริมาณต่างกัน	38
4.3 คุณค่าทางโภชนาการของขนมคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริม เวย์โปรตีนในคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวในน้ำหนัก 100 กรัม	39
4.4 คุณค่าทางโภชนาการของขนมคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริม เวย์โปรตีนในคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวในปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคน้ำหนัก 40 กรัม	40
4.5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	42
4.6 ระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว เสริมเวย์โปรตีน	43
4.7 การยอมรับผลิตภัณฑ์คูกี้เนยสดเสริมเวย์โปรตีน	44
ก.1 การคัดเลือกสูตรพื้นฐานการผลิตคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว	53
ก.2 การศึกษาปริมาณการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว	55
จ.1 ข้อมูลทางโภชนาการของแป้งเมล็ดบัว LIAN ZI FEN	76
จ.2 ข้อมูลทางโภชนาการของโบโอวิต เวย์โปรตีน ไอโซเลต	77

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1	37
4.2	37
4.3	41
4.4	41
ก.1	54
ก.2	55
ก.3	56
ค.1	64
ค.2	65
ค.3	66



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า	
3.1	ขั้นตอนการทำคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว	33
3.2	ขั้นตอนการทำคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน	34



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คุกกี้ (cookies) เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีความชื้นต่ำ มีขนาดเล็ก รสหวาน มีรูปร่างและกลิ่นแตกต่างกัน ซึ่งส่วนผสมของคุกกี้จะมีตั้งแต่ส่วนผสมเหลวจนกระทั่งส่วนผสมแห้ง คุกกี้มีส่วนผสมหลักคือ แป้งสาลี ไขมัน และน้ำตาล สำหรับของเหลวอาจมีเล็กน้อยเพื่อให้ส่วนผสมเข้ากันดี (วิภาวรรณ, 2559) แต่ในส่วนของคุกกี้ มีไขมันมากมีผลทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มได้ง่าย เป็นผลให้ร่างกายเสี่ยงเกิดโรคอ้วนและภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ตามมา ในปัจจุบันมีการพัฒนาคุกกี้ให้มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มมากขึ้น เช่น คุกกี้เนยสดเสริมผักโขม (สิริลักษณ์ และคณะ, 2559) คุกกี้เนยสดสำหรับโยเกิร์ตเสริมงาขาว (ปริยาภรณ์และคณะ, 2559) คุกกี้เนยสดเสริมโยเกิร์ตจากอัลเบโดของส้มโอ (นราธิป, 2557)

แป้งเมล็ดบัว จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่าแป้งเมล็ดบัวจืดมีปริมาณโปรตีนและไขมันสูง เมื่อเก็บรักษาเมล็ดบัวไว้เป็นเวลานาน 9 เดือน ก่อนนำมาบดเป็นแป้ง ปริมาณโปรตีนของแป้งเมล็ดบัวพันธุ์จีนมีค่าค่อนข้างคงที่ แต่พันธุ์ปทุมบึงสีไฟมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ปริมาณไขมัน และเถ้า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยปริมาณเยื่อใยพันธุ์จีนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่พันธุ์ปทุมบึงสีไฟมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนปริมาณคาร์โบไฮเดรต มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย (ปริยดา, 2560) องค์ประกอบทางเคมีของคุกกี้ที่ใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลีประกอบด้วยพลังงาน 400.13 กิโลแคลอรี ความชื้น 27.05 กรัมโปรตีน 7.23 กรัม ไขมัน 22.93 กรัม คาร์โบไฮเดรต 22.93 กรัม และเถ้า 1.59 กรัม (สุพรรณิการ์และคณะ, 2552)

เวย์โปรตีนเป็นส่วนผสมของโปรตีนที่แยกได้จากเวย์ เวย์โปรตีนที่ผ่านกรรมวิธีแล้วจะมีหลายชนิด เช่น Whey protein isolate, Whey protein concentrate ซึ่งมีปริมาณองค์ประกอบของโปรตีน และคุณค่าทางโภชนาการที่แตกต่างกันไป เวย์โปรตีนคือโปรตีนที่สกัดจากนมวัวโดยนำน้ำนมวัวที่คัดแยกจากกระบวนการทำเนยแข็งมาสกัดส่วนที่เป็นคาร์โบไฮเดรต ไขมัน ออกให้เหลือส่วนที่เป็นโปรตีน บริสุทธิ์ที่เข้มข้น จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการทำให้แห้งเพื่อให้อยู่ในรูปผงพร้อมชงดื่ม (เวย์โปรตีนความเข้มข้นของร่างกายที่สร้างได้ด้วยตัวคุณเอง, ม.ป.ป) โดยเวย์โปรตีนเป็นโปรตีนที่บริสุทธิ์มีโมเลกุลขนาดเล็ก สามารถดูดซึมนำไปใช้ในร่างกายได้อย่างรวดเร็ว เป็นที่รู้จักในแง่ของสารอาหารที่นำมารับประทานเพื่อเพิ่มสร้างกล้ามเนื้อและซ่อมแซมกล้ามเนื้อในหมู่นักกีฬา ปัจจุบันเวย์โปรตีน ถือเป็นโปรตีนคุณภาพสูงเนื่องจากประกอบไปด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็น กรดอะมิโนชนิดที่ช่วยให้ประโยชน์ด้านระบบภูมิคุ้มกัน เป็นแหล่งสารตั้งต้นของสารอนุมูลอิสระมีศักยภาพ ในการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการแพทย์ อาทิเช่น โรคติดเชื้อเอชไอวี/เอดส์ โรคมะเร็ง โรคตับบางชนิด (ธนกร, 2558)

จากคุณสมบัติดังกล่าวของแป้งเมล็ดบัวและประโยชน์ของเวย์โปรตีนทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการใช้เวย์โปรตีนเสริมเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์และช่วยบำรุงร่างกาย เป็นการเสริมคุณค่าทางโภชนาการให้แก่ผลิตภัณฑ์คุกกี้ รวมถึงการยอมรับของผู้บริโภคเพื่อเป็นทางเลือกใหม่แก่ผู้บริโภคที่รักสุขภาพและนักกีฬา

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว
- 1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเวย์โปรตีนที่เสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว
- 1.2.3 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว
- 1.2.4 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้แป้งเมล็ดบัว LIAN ZI FEN มาใช้เป็นส่วนผสมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน ไอโซเลต โบโอวิต

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้คุกกี้เนยสดที่รสชาติแปลกใหม่ และเป็นทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้บริโภค
- 1.4.2 เป็นการส่งเสริมให้มีการใช้ผลผลิตทางการเกษตรมากยิ่งขึ้น
- 1.4.3 เป็นแนวทางในการนำประโยชน์ของเมล็ดบัวมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์
- 1.4.4 สามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำวิจัยครั้งนี้ไปเผยแพร่สู่ชุมชนและท้องถิ่น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ครั้งนี้ผู้วิจัยรวบรวมเอกสารแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความรู้เกี่ยวกับคุกกี้

2.1.2 องค์ประกอบสำหรับในคุกกี้เนยสด

2.1.3 ความรู้เกี่ยวกับแป้งเมล็ดบัว

2.1.4 ความรู้เกี่ยวกับเวย์โปรตีน

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 คุกกี้

คุกกี้ (cookies) หมายถึง ขนมอบชนิดหนึ่งที่ทำจากแป้งสาลีผสมกับแป้งชนิดอื่น ผสมกับน้ำตาล ไขมันหรือน้ำมัน ไข่ เบคกิ้งโซดา ผงฟูหรือเบคกิ้งเพาเดอร์ นม วัตถุแต่งกลิ่น กลิ่น อาจมีส่วนผสมอื่นเช่น โกโก้ เมล็ดธัญพืชสมุนไพร ผลไม้แห้ง กุ้งแห้งป่น ปลาหยองป่น ผสมให้เข้ากัน ทำเป็นชิ้นโดยการหยอด หั่น ปั้น กดด้วยพิมพ์หรือวิธีอื่นที่เหมาะสม แล้วนำไปอบจนสุก อาจใส่ไส้หรือตกแต่งหน้าด้วยส่วนประกอบต่างๆ เช่น แยมผลไม้ น้ำตาลไอซิ่ง ช็อกโกแลต ธัญพืช ลูกเกด ถั่ว ผลไม้แห้ง ก่อนหรือหลังอบ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, 2555) คุกกี้เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีขนาดเล็ก แบนและมีรสหวาน มีรูปร่างและกลิ่นรสต่างกัน คุกกี้บางชนิดบาง บางชนิดหนา บางชนิดมีสีอ่อนและแก่ บางชนิดอาจจะตกแต่งด้วยผลไม้ และพวกถั่ว บางชนิดก็มีการตกแต่งด้วยฟรอสติง เนื่องจากคุกกี้ส่วนมากที่ผลิตเป็นการค้ามีมากมายหลายชนิด ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตออกมาขาย คุกกี้สามารถแบ่งเป็นประเภทใหญ่ได้ 2 ประเภท ตามวัตถุดิบที่ใช้ และแบ่งตามวิธีการนำไปใช้ (จิตรนา และอรอนงค์, 2552)

1) ประเภทของคุกกี้

1.1) แบ่งตามวัตถุดิบที่ใช้ ได้แก่

1.1.1) คุกกี้ไข่ (Foam Type Cookies) เป็นคุกกี้ที่มีลักษณะกรอบ เบา การทำคุกกี้ชนิดนี้มีส่วนผสมและวิธีการผสมที่แตกต่างจากคุกกี้เนย คือ มีปริมาณจำนวนไข่มากกว่าคุกกี้เนย วิธีทำจะตีไข่ให้ขึ้นฟู เพื่อให้ไข่เก็บปริมาณอากาศให้มาก ทำให้โครงสร้างของคุกกี้ชนิดนี้ กรอบเบา ตามที่ต้องการ ตัวอย่างของคุกกี้ชนิดนี้ ได้แก่ เมอแรงค์คุกกี้ มาการูนคุกกี้ เป็นต้น

คุกกี้ไข่ แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1) เมอแรงค์คุกกี (Merinue Shells Cookies) เป็นคุกกีที่ทำจากไข่ขาวตีกับน้ำตาลทรายเพื่อเก็บอากาศ โดยตีส่วนผสมให้ขึ้นฟูจนเนื้อเนียนและแข็งแรงพอที่จะอุ้มส่วนผสมอื่นๆ ที่ใช้ในสูตรไว้ก่อน แล้วจึงผสมส่วนผสมอื่น ลงอย่างเบาๆ เพื่อไม่ให้สูญเสียฟองอากาศก่อนนำไปอบ โดยใช้อุณหภูมิในการอบที่ต่ำ เพื่อให้แห้งและมีโครงสร้างที่แข็งตัวโดยไม่เปลี่ยนสีมากนัก

2) มาการูนคุกกี (Macaroon Cookies) ทำจากอัลมอนต์เพสต์ผสมกับน้ำตาลทรายและไข่ขาวจนเรียบเนียน หากส่วนผสมแข็งอาจทำให้อ่อนตัวโดยนำไปอุ่นหรือทำให้ร้อนในหม้อตุ๋น จึงหยอดใส่ถาด หรือทำเป็นรูปต่างๆ ตามต้องการ โดยมากมักทำเป็นรูปกลมแบน

3) สเปนจ์คุกกี (Sponge Cookies) มีวิธีทำเช่นเดียวกับสเปนจ์เค้ก คือใช้ไข่ขาวทั้งฟองตี แต่สเปนจ์คุกกีใช้แป้งในปริมาณที่สูงกว่า โดยเริ่มต้นจากการผสมน้ำตาลทรายกับไข่ ตีจนตั้งยอด จึงผสมแป้งคนเบาๆ ให้เข้ากัน ตักหยอดหรือบีบลงถาด

1.2) คุกกีเนย (Butter Type Cookies) มีส่วนผสมและวิธีทำคล้ายกับเค้กเนย แต่มีปริมาณของเหลวน้อยกว่าเค้ก เพราะคุกกีต้องการคุณลักษณะที่กรอบร่วนมากกว่า ดังนั้นส่วนผสมจึงมีความอยู่ตัวพอที่จะหยอดหรือทำรูปร่างตามต้องการได้

คุกกีเนย แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1) คุกกีเนยชนิดอ่อน (Soft Cookies) คุกกีชนิดนี้มีลักษณะอ่อนนุ่มมีปริมาณความชื้นสูง ดังนั้นส่วนผสมของคุกกีชนิดนี้ต้องใส่ไข่จำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดโครงสร้างที่มีความอ่อนนุ่ม คงตัวมากกว่าคุกกีชนิดอื่นๆ ตัวอย่างของคุกกีชนิดนี้ ได้แก่ คุกกีบาร์ชนิดต่างๆ

2) คุกกีเนยชนิดแข็ง (Crisp Cookies) คุกกีชนิดนี้มีลักษณะกรอบแห้งมากกว่าคุกกีชนิดอื่น ส่วนผสมของคุกกีชนิดนี้จึงต้องลดปริมาณของเหลวในส่วนผสมมากกว่าคุกกีชนิดอื่นๆ เพื่อให้ได้ลักษณะของคุกกีที่ต้องการ ตัวอย่างของคุกกีชนิดนี้ ได้แก่ คุกกีแฟนซี คุกกีลูกกลิ้ง

3) คุกกีร่วน (Soft Bread Cookies) คุกกีชนิดนี้มีปริมาณไขมันสูงทำให้เนื้อสัมผัสของคุกกีร่วนมากกว่าคุกกีชนิดอื่น ไขมันที่นิยมใช้ คือเนยสด เพราะให้กลิ่นรสที่ดี ตัวอย่างของคุกกีชนิดนี้ ได้แก่ คุกกีเนยสด

1.3) แบ่งตามกรรมวิธีการผลิต คือ

1.3.1) คุกกีกด (Pressed Cookies) คุกกีชนิดนี้มีส่วนผสมของไขมันมากกว่าชนิดอื่น และนิยมทำกันมาก ส่วนผสมของคุกกีชนิดนี้จะใช้กระบอกกดคุกกีกดออกมาเป็นรูปต่างๆ ตามแป้นพิมพ์ที่ต้องการ ทำให้คุกกีมีความหลากหลายและมีรูปร่างสวยงามตามแป้นพิมพ์ เช่น แป้นพิมพ์รูปหัวใจ รูปดาว รูปดอกไม้ ตัวอย่างของคุกกีชนิดนี้ ได้แก่ คุกกีเนยสด และคุกกีกาแฟ

1.3.2) คุกกีคลิ้ง (Roll Cookies) คุกกีชนิดนี้มีส่วนผสมของของเหลวน้อยกว่าคุกกีชนิดอื่น ส่วนผสมจึงมีลักษณะแห้ง สามารถใช้ไม้คลิ้งออกเป็นแผ่น แล้วใช้พิมพ์กดคุกกีที่มีรูปร่างต่างๆ กดลงบนแผ่นแป้งที่คลิ้ง เช่น พิมพ์รูปหัวใจ รูปทรงกลม รูปดาว ตกแต่งด้วยหน้าเมล็ดธัญพืช เช่น เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ เมล็ดฟักทอง ลักษณะของคุกกีเมื่ออบเสร็จ จะกรอบ ร่วน นุ่มนวล ไม่แข็งกระด้าง มีรสหวานมัน ตัวอย่างของคุกกีชนิดนี้ ได้แก่ คุกกีสิงคโปร์ บิสกิต

1.3.3) คุกกีแท่ง (Bar Cookies) คุกกีชนิดนี้มีลักษณะของเค้กและคุกกี้อยู่ในขนมชนิดเดียวกัน รูปร่างเป็นแท่งเหมือนเค้กแท่งๆ มีส่วนผสมใกล้เคียงกับเค้กมาก แต่มีของเหลวน้อยกว่าเค้ก คุกกีชนิดนี้มีความชื้นสูงกว่าคุกกีชนิดอื่น เป็นคุกกีที่ทำง่าย เมื่อผสมเสร็จแล้วให้ใส่ถาดนำเข้า

อบ เมื่ออบสุกนำมาตัดเป็นรูปชิ้นสี่เหลี่ยมในขณะที่คุกกี้ยังร้อนอยู่ คุกกี้ชนิดนี้เป็นคุกกี้ที่มีเนื้อนุ่มละเอียด มีกลิ่นหอมเนย รสชาติหวานมัน และให้คุณค่าทางอาหาร ตัวอย่างของคุกกี้ชนิดนี้ ได้แก่ คุกกี้บาร์ธูพีช บราวน์

1.3.4) คุกกี้หยอด (Dropped Cookies) คุกกี้ชนิดนี้มีส่วนผสมค่อนข้างเหลว ใช้ช้อนตักหยอดลงบนถาด คุกกี้ชนิดนี้อาจตกแต่งหน้าด้วย ลูกเกด หรือผลไม้เชื่อม แต่ปัจจุบันนิยมใส่เม็ดธัญพืชลงในส่วนผสม ทำให้มีรูปร่าง สี สันสวยงาม เวลาหยอดให้ใช้ปลายช้อนเขี่ยธัญพืชขึ้นตกแต่งหน้าเพื่อเพิ่มความสวยงามและน่ารับประทาน จัดเป็นคุกกี้ที่ทำงาน ผสมได้หลายรส และเรียกชื่อตามส่วนผสมที่ใส่ ตัวอย่างของคุกกี้ชนิดนี้ ได้แก่ คุกกี้ธัญพืช คุกกี้ข้าวโอ๊ต

1.3.5) คุกกี้ปั้น (Molded Cookies) คุกกี้ชนิดนี้มีวิธีทำคล้ายคลึงกับคุกกี้โรล แต่แตกต่างกันที่คุกกี้ชนิดนี้สามารถนำมาปั้นด้วยมือแทนการคลึงด้วยไม้คลึงแป้ง เมื่ออบจนสุกจะกรอบและหอม หวาน ตัวอย่างของคุกกี้ชนิดนี้ ได้แก่ คุกกี้คอนเฟล็กซ์ และคุกกี้ผลไม้

1.3.6) คุกกี้แช่เย็น (Refrigerator Cookies) คุกกี้ชนิดนี้มีส่วนผสมค่อนข้างอยู่ตัวเมื่อผสมเสร็จ นำมาคลึงเป็นแผ่น ม้วนเป็นแท่ง ยาวกลม ห่อด้วยกระดาษลอกลาย นำไปแช่ในตู้เย็นให้แข็ง ก่อนนำออกมาตัดเป็นชิ้นบางๆ แล้วนำเข้าอบ คุกกี้ชนิดนี้มีลักษณะกรอบค่อนข้างแข็ง ตัวอย่างของคุกกี้ชนิดนี้ ได้แก่ คุกกี้พินวีล หรือคุกกี้ลูกล่อ และคุกกี้แฟนซี

2.1.2 องค์ประกอบสำหรับในคุกกี้เนยสด

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำคุกกี้

วัตถุดิบที่ใช้ในการทำคุกกี้ จำแนกได้ 2 พวก เช่นเดียวกับการทำเค้ก คือวัตถุดิบที่เป็นตัวทำให้คุกกี้มีความอ่อนหรือแข็ง ตัวที่เป็นโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ แป้ง นอกจากนั้นได้แก่ น้ำ ไข่ ทั้งฟอง ไข่ขาว นมผง โกโก้ผง และกรดที่ทำให้ฟู และพวกที่ทำให้คุกกี้มีความอ่อนนุ่ม ได้แก่ น้ำตาล ไซรัป ไข่แดง ผงฟู แป้ง สตาร์ทซ์ น้ำเป็นตัวทำให้คุกกี้แข็งตัวเนื่องจากเกิดกลูเตนขึ้นเมื่อผสมกับแป้ง (วิภาวรรณ, 2559)

2.1.2.1 แป้งสาลี

แป้งสาลีเป็นแป้งที่ได้จากเมล็ดข้าวสาลี (Wheat) โดยใช้ส่วนที่เป็นเอนโดสเปิร์มนำมาไม่ให้เป็นผงละเอียด และใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด โปรตีนในแป้งสาลีทำให้แป้งสาลีมีสมบัติเฉพาะที่ต่างจากแป้งอื่น ประกอบด้วย กลูเตนิน (Glutenin) และไกลอะดิน (Gliadin) ในสัดส่วนเท่าๆ กัน จะสร้างพันธะไดซัลไฟด์ (Disulfide bond) ทำให้ได้กลูเตน (Gluten) กลูเตนินจะทำให้โดหรือก้อนแป้งผสมมีกำลังที่จะอุ้มก๊าซที่ขึ้นฟูไว้ได้ ซึ่งเป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ข้าวสาลีที่นำมาไม่แป้งสาลีนั้น แป้งเป็น 2 ประเภท คือ ข้าวสาลีชนิดแข็ง (Hard wheat) กับข้าวสาลีชนิดอ่อน (Soft wheat) ข้าวสาลีชนิดแข็ง เมื่อนำมาไม่จะได้แป้งสาลีชนิดแข็ง ซึ่งเป็นแป้งที่มีโปรตีนสูงเหมาะสำหรับใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ขนมปังแป้งชนิดนี้มีโปรตีนที่มีคุณภาพดีสามารถผสมให้ได้อ่อนแป้งที่มีความยืดหยุ่นดี ทนต่อสภาพการผสม การหมัก อุณหภูมิห้องและของเครื่องผสม มีคุณสมบัติในการอุ้มก๊าซที่ดีซึ่งจะเป็นผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีปริมาตรดีด้วย มีรูและเนื้อสัมผัสที่ดี ก้อนโดที่ทำมาจากส่วนผสมของแป้งสาลีชนิดแข็งจะมีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้สูงอีกด้วย ส่วนข้าวสาลีชนิดอ่อน เมื่อนำมาไม่ก็ได้แป้งสาลีชนิดอ่อนซึ่งมีโปรตีนต่ำ แป้งจะมีความสามารถในการดูดซึมน้ำต่ำกว่าแป้งชนิดแข็ง มีความทนทานต่อการผสมและการหมักต่ำไม่เหมาะสมที่จะใช้ทำขนมปัง

เพราะไม่สามารถจะนวดผสมให้เป็นก้อนโตได้แต่จะเหมาะสมสำหรับใช้ทำผลิตภัณฑ์เค้ก และคุกกี้ องค์กรประกอบของแป้งสาลีที่ได้จากการโม่โดยการแยกส่วนของแป้งในเอนโดสเปิร์ม จะประกอบด้วย องค์กรประกอบต่างๆ โดยเฉลี่ยดังนี้ (คันสนีย์, 2554)

แป้งสาลีเนกประสงค์ คือแป้งที่มีโปรตีนประมาณ 10 – 11% เป็นแป้งที่มีคุณสมบัติอยู่ตรงกลางระหว่างแป้งขนมปังและแป้งเค้กนิยมใช้ทำพายชนิดต่างๆ คุกกี้และกะหรี่ปั๊ว ถ้าเรานำแป้งชนิดนี้มาทำเค้กจะลักษณะของเนื้อเค้กที่แน่นกว่าการใช้แป้งเค้กทำและแป้งชนิดนี้เราสามารถเตรียมได้จากการนำแป้งขนมปังและแป้งเค้กมารวมกัน

ข้าวสาลีมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า ทริทิกัม แอสทีวัม (*Triticum aestivum* L.) โดยโครงสร้างของเมล็ดข้าวสาลีจะมี 3 ส่วน ได้แก่

1 เอนโดสเปิร์ม (Endosperm) เป็นองค์ประกอบที่มีมากที่สุดในเมล็ดข้าวสาลี คือประมาณ 83% เป็นอาหารที่เลี้ยงส่วนจุมูกข้าว มีทั้งโปรตีนและสตาร์ช (Starch) โดยสตาร์ชอยู่ในรูปร่าง และเม็ดแป้งนี้อยู่ในโปรตีนที่เป็นโครงสร้างร่างแห

2 รำข้าว (Bran) เป็นองค์ประกอบส่วนแข็งที่อยู่ด้านนอกสุดของเมล็ดที่มีอยู่ประมาณ 14.5% เป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเมล็ดมีอยู่หลายชั้น

3 เจริ่ม คัพภะ หรือจุมูกข้าว (Germ) เป็นส่วนประกอบที่เหลือของเมล็ดข้าว คือประมาณ 2.5% ซึ่งส่วนนี้จะอุดมด้วยสารอาหาร วิตามินและเกลือแร่ ในการผลิตแป้งเพื่อใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ทั้งส่วนที่เป็นรำชั้นของแอลลูโลนซึ่งอยู่ถัดจากชั้นของรำเข้าไปและจุมูกข้าวจะถูกขจัดออกไป เนื่องจากในส่วนของรำนั้นจะประกอบด้วยสารต่างๆ ที่ร่างกายย่อยไม่ได้ เป็นพวกกาก รวมทั้งชั้นแอลลูโลนด้วย ส่วนจุมูกข้าวนั้นมีปริมาณไขมันสูง ส่วนของรำถ้ามีปนอยู่ในแป้งจะทำให้ปริมาณของผลิตภัณฑ์ลดลงสำหรับจุมูกข้าวซึ่งเป็นส่วนที่มีไขมันสูง ถ้ามีอยู่ในแป้งจะมีผลต่อสุขภาพในการเก็บของแป้งทำให้แป้งมีกลิ่นหืนได้

1) องค์ประกอบของแป้งสาลี

แป้งสาลีได้จากการโม่ข้าวสาลีที่เป็นเอนโดสเปิร์ม (หรือเมล็ดข้าว) ซึ่งถ้าเทียบทั้งเมล็ดแล้ว ในเอนโดสเปิร์มจะมีคาร์โบไฮเดรตเกือบ 100% โปรตีน 70% และไขมัน 50% นอกนั้นเป็นวิตามิน เกลือแร่ และกากใยอาหารอีกเล็กน้อย เนื่องจากส่วนของเกลือแร่เปลือกด้านนอก เมื่อผ่านการโม่แป้ง รำก็จะหลุดออกไป ทำให้เหลือเฉพาะเอนโดสเปิร์มหรือคาร์โบไฮเดรตที่อยู่ด้านใน จากสัดส่วนองค์ประกอบของข้าวสาลีน่าจะช่วยให้เห็นว่าทำไมแป้งสาลีโฮสวีตที่ได้จากการโม่ข้าวสาลีทั้งเมล็ดจึงมีประโยชน์มากกว่าแป้งสาลีสีขาว จากนั้นจึงนำไปวัดค่าต่างๆ ดังนี้

1.1) ค่าเถ้า (Ash) คือสิ่งที่บอกว่าแป้งสาลีมีรำปนมากแค่ไหน ถ้าการโม่เอารำออกไปได้มาก ค่าเถ้าก็จะต่ำไปด้วย สีของแป้งก็จะขาวขึ้น และเหมาะสมสำหรับนำไปทำขนมที่ต้องการความขาว ถ้ามีรำมาก กลูเตนจะเกิดได้ไม่ดี ขนมที่อบก็จะไม่ยืดหยุ่น

1.2) ความชื้น (Moister) แป้งสาลีที่มีคุณภาพดีควรมีความชื้นไม่เกิน 14%

1.3) สตาร์ช (Starch) หรือคาร์โบไฮเดรตที่มีอยู่ในแป้งควรมีปริมาณ 63-77%

1.4) เพนโตซาน (Pentosan) มีอยู่ประมาณ 2-3% เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากอีกตัวหนึ่ง เพราะเพนโตซานเป็นส่วนประกอบของเส้นใยอาหารที่ช่วยในการดูดน้ำของแป้ง และช่วยเหลือโครงสร้างความแข็งแรงในแป้ง

1.5) โปรตีน (Protein) ที่สำคัญมีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ ไกลอะดิน (Gliadin) และกลูเตนิน (Glutenin) ที่รวมกันแล้วเป็น “กลูเตน” (Gluen) เป็นโปรตีนชนิดไม่ละลายน้ำและทำให้เกิดความยืดหยุ่น นอกจากนี้ยังมีโปรตีนชนิดที่ละลายน้ำคือ อัลบูมิน (Albumin) และโกลบูลิน (Globulin) แต่โปรตีนชนิดนี้จะไม่ผลต่อแป้งมากนักโดยปกติธัญพืชทั่วไปก็จะมีไกลอะดิน และกลูเตนินอยู่ด้วย แต่สัดส่วนไม่เหมาะสมที่จะเกิดกลูเตน ในขณะที่ข้าวสาลีมีสัดส่วนพอเหมาะที่จะทำให้ไกลอะดิน และกลูเตนินรวมตัวกันแล้วเกิดกลูเตน คือมีความยืดหยุ่น (Elastic) และยืดตัว (Extensibility) จึงเหมาะสำหรับนำมาทำแป้งเพื่อใช้ในการทำขนมปังหรือขนมอบ

1.6) เอนไซม์ (Enzyme) เอนไซม์ในแป้งส่วนใหญ่คืออไมเลสแต่ก็มีเอนไซม์ไลเปสและเอนไซม์โปรตีเอสซึ่งช่วยให้โดมีการยืดตัวเหมาะสมกับแป้งสาลีสำหรับขนมอบในระดับอุตสาหกรรม ทำให้โดที่ผ่านเคลือบมีความลื่นไหล ยืดตัว และไม่ฉีกขาด

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบของแป้งสาลี

องค์ประกอบ	ปริมาณ (%)	องค์ประกอบ	ปริมาณ (%)
คาร์โบไฮเดรต	70	เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
โปรตีน	11.5	เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
น้ำตาล	1	เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
และอื่นๆ	2	เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์

ที่มา: จิตรนา และอรอนงค์ (2560)

ดังกล่าวมาแล้วว่าแป้งสาลีนั้นมีคุณสมบัติเฉพาะที่ไม่เหมือนแป้งชนิดอื่นคือ ในแป้งสาลีประกอบด้วยโปรตีนซึ่งเมื่อผสมกับน้ำหรือของเหลวชนิดแล้วจะได้กลูเตนซึ่งเป็นสารที่ลักษณะเหนียวเป็นยาง และยืดหยุ่นได้ กลูเตนประกอบด้วยกลูเตนและไกลอะดินในอัตราส่วนเท่า ๆ กันกลูเตนจะทำให้โดหรือก้อนแป้งผสมมีกำลังที่จะอุ้มก๊าซที่ขึ้นฟูไว้ได้ ซึ่งจะเป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ส่วนกลูเตนนั่นทำให้กลูเตนมีคุณสมบัติในการยืดตัวและยืดหยุ่นได้นั้นคือ กลูเตนนั่นทำให้ความแข็งแรงตัวกับกลูเตนและไกลอะดินซึ่งเป็นที่อ่อนและเหนียวจะเป็นตัวเชื่อมดังนั้นกลูเตนจะติดกับกลูเตนและป้องกันไม่ให้ออกไปในการอบการสกัดกลูเตนออกมา

การล้างหรือสกัดกลูเตนออกจากแป้ง ทำได้โดยล้างก้อนแป้งด้วยน้ำ จนน้ำที่ล้างได้ไม่มีตะกอน ซึ่งจะมีปริมาณของโปรตีนที่มีในแป้งและคุณลักษณะของกลูเตนที่มีอยู่ในแป้งซึ่งสามารถตัดสินได้โดยคุณสมบัติทางฟิสิกส์คือความยืดหยุ่น และความสามารถในการขยายตัว ทั้งคุณภาพและปริมาณของกลูเตนนั่นเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะทางฟิสิกส์ของโด ซึ่งเป็นที่สำคัญที่สุด สำหรับผู้ทำขนมอบ ข้าวสาลีหลายชนิดที่มีปริมาณน้อย ในขณะที่อีกหลายชนิดมีกลูเตนอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม แต่ก็อาจจะ

ขาดคุณภาพที่ต้องการเพราะฉะนั้นโรงโม่จึงจำเป็นต้องทดสอบและผสมข้าวสาลีต่างชนิด เพื่อที่ได้แป้งที่มีปริมาณกลูเตนที่เพียงพอ และให้กลูเตนที่มีลักษณะที่ดี เพราะกลูเตนจะเป็นตัวเก็บก๊าซที่เกิดขึ้นในก้อนแป้งผสม และมีโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นฟองน้ำของผลิตภัณฑ์เมื่อได้รับความร้อนจากตู้อบ

นอกจากโปรตีนและกลูเตนซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของแป้งสาลีแล้วในแป้งสาลีมีเอนไซม์ที่สำคัญคือ บีตา-อะมิเลส (β -amylase) และแอลฟา-อะมิเลส (α -amylase) เอนไซม์เหล่านี้เหมาะสำหรับการทำขนมปัง โดยบีตา-อะมิเลสจะทำการย่อยเดกซ์ทริน (dexdrin) และสารละลายสตาร์ช ส่วนหนึ่งให้เป็นน้ำตาลมอลโทส ซึ่งเป็นน้ำตาลที่จำเป็นสำหรับยีสต์ในการนำไปใช้เป็นอาหารในระหว่างการหมัก เอนไซม์ชนิดนี้ไม่ทนความร้อน การทำงานจะเกิดขึ้นในระหว่างขั้นตอนการหมัก แอลฟา-อะมิเลส จะทำการย่อยสารละลายสตาร์ชให้เป็นเดกซ์ทรินในระหว่างกระบวนการหมัก การทำงานของเอนไซม์ชนิดนี้ไม่มากนัก แต่จะทนความร้อนได้สูงถึง 70 -75 องศา และจุดนี้เองแอลฟา-อะมิเลส จะเริ่มทำงานหรืออาจกล่าวได้ว่า การทำงานของแอลฟา-อะมิเลสจะเพิ่มขึ้นในแรก ๆ ของการอบ และผลิตภัณฑ์จะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับการทำงานและปริมาณของเอนไซม์ชนิดนี้

2) คุณลักษณะของแป้งสาลี

เพื่อจะทำผลิตภัณฑ์ให้ได้ผลดี ควรใช้แป้งที่มีคุณลักษณะ ต่อไปนี้

2.1) สีของแป้ง (Color) สีของแป้งมีผลต่อคุณภาพอย่างหนึ่งของผลิตภัณฑ์ แป้งที่ดีควรมีสีขาว ถ้าหากมีสีอื่นปน เช่น สีเหลืองอ่อนของแซนโทฟิลล์ หรือสีครีม จะทำให้ขนมปังมีเนื้อใน (crumb) ที่มีสีไม่ดี ดังนั้นแป้งที่ไม่ออกมาจึงควรผ่านการฟอกสีก่อน

2.2) กำลังของแป้ง (Strength) หมายถึงพลังที่แป้งสามารถจะอุ้มก๊าซที่เกิดขึ้นระหว่างการหมักได้ดี เพื่อผลิตภัณฑ์มีการขึ้นฟูและมีปริมาตรดี

2.3) ความทนต่อสภาพต่างๆ ของแป้ง (Tolerance) หมายถึงลักษณะของแป้งที่มีความสามารถทนต่อสภาพการผสมนานๆ ทนต่อการรีด และกระบวนการอื่นๆ โดยที่กลูเตนไม่ฉีกขาด ความทนต่อสภาพต่างๆ นี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับกลูเตน แป้งที่มีความทนต่อสภาพต่างๆ สูงจะหมักได้นาน และได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาตรดี

2.4) ความสามารถในการดูดซึมน้ำของแป้ง (High water absorption) หมายถึงแป้งที่มีคุณลักษณะในการดูดซึมน้ำได้มากพอที่จะทำให้คุณภาพของแป้งยังคงสภาพที่ดีอยู่ ผลของการที่แป้งดูดซึมน้ำได้มากจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาตรมากขึ้น เนื้อในขนมปังไม่แห้ง ทำให้คุณภาพในการเก็บและการกินที่ดี

2.5) ความสม่ำเสมอเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของแป้ง (Uniformity) หมายถึงความสม่ำเสมอในสีขนาดของแป้งและทั่วๆ ไปถ้าแป้งขาดความสม่ำเสมอแล้วจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำแต่ละครั้งไม่เหมือนกัน จึงทำการตรวจสอบก่อนที่จะทำผลิตภัณฑ์ทุกครั้ง

2.6) ค่าความเป็นกรด-เบสของแป้ง ค่าความเป็นกรด-เบส (pH) ของน้ำมีค่าระหว่าง 0-14 ซึ่งจะบอกถึงความเป็นกรด-เบสของสารละลาย เมื่อ pH 7 น้ำนั้นจะมีคุณสมบัติเป็นกลาง ถ้าสารละลาย pH ต่ำกว่า 7 สารละลายนั้นจะมีค่าความเป็นกรด pH ต่ำมากเท่าใดก็เท่าใดก็ยังมีคุณสมบัติเป็นกรดมากขึ้นเท่านั้น ในทางตรงข้ามถ้าสารละลายมี pH สูงกว่า 7 สารละลายนั้นจะมีคุณสมบัติเป็นเบส ยิ่ง pH ของสารละลายสูงขึ้นมากเพียงใดก็ยิ่งมีความเป็นเบส

มากยิ่งขึ้นเท่านั้น แปะสาลีโดยปกติมี pH ระหว่าง 5.5 และ 6.5 ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะ ขนมปัง สำหรับแปงที่มี pH ต่ำกว่า 5.0 จะมีความเป็นกรดมากเกินไปจะทำให้ขนมปังไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ถ้าแปงมี pH ต่ำกว่า 6.1 ถึง 6.2 โดยทั่วไปจะบอกได้ว่าแปงนั้นผ่านการใส่คลอรีนมากในระหว่างการไม่

3) หน้าที่ของแปงสาลีที่มีต่อผลิตภัณฑ์

แปงสาลีเป็นวัตถุดิบสำคัญอีกส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้เมื่ออบเสร็จแล้ว เป็นส่วนผสมหลักที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด ถ้าขาดแปงแล้วจะไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ได้เลยและเนื่องจากแปงมีหลายชนิดแต่ละชนิดก็มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่าง ดังนั้นจึงควรเลือกแปงสาลีที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับตัวผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำ

1. วิธีการเลือกซื้อ

- 1) สีขาวสะอาด เนื้อละเอียด ไม่มีสิ่งเจือปน
- 2) แปงแห้งสนิท ไม่มีตัวมอด ไม่มีกลิ่นสาบ

2. การเก็บรักษา

- 1) เก็บในภาชนะที่มีฝาปิดสนิทเพื่อป้องกันไม่ให้แปงจับตัว
- 2) หมั่นนำออกไปผึ่งแดดเพื่อจะได้ไม่ขึ้นราและมีกลิ่นสาบ

4) สารเสริมคุณภาพแปงสาลี

ปัจจุบันหลายประเทศในยุโรปรวมทั้งประเทศไทยได้ออกกฎหมายอาหาร เพื่อยกเลิกการใช้โพแทสเซียมเป็นสารเสริมคุณภาพแปงสาลีทำให้บริษัทผู้ผลิตแปงสาลีต้องเลือกใช้สารออกซิไดส์อื่นแทน เช่นใช้กรดแอสคอร์บิกในปริมาณ 15-25 ส่วนในล้านส่วน (ppm) ของแปงสาลี เพื่อช่วยให้ได้ขนมปังที่มีปริมาตรและเนื้อขนมปังดีขึ้นโดยผสมลงในแป้งก่อนขายให้ช่างทำขนมปัง นอกจากนี้ยังอาจใช้คลอรีนไดออกไซด์ซึ่งเป็นสารออกซิไดส์อย่างอ่อนและเป็นสารฟอกสีแป้งด้วย เพื่อช่วยให้ได้ขนมปังที่มีปริมาตรและเนื้อสัมผัสที่ดี หรือใช้เบนโซซิลเพอร์ออกไซด์ ซึ่งเป็นสารฟอกสีจะช่วยให้ได้ขนมปังที่มีเนื้อขนมปังขาวขึ้น โดยผสมลงในแป้งในปริมาณที่เหมาะสมสารเสริมคุณภาพแปงสาลีอีกชนิดหนึ่งที่ไม่แปงสาลีต้องคำนึงถึงคือ แปงมอลล์หรือเอนไซม์อะมิเลสจากเชื้อรา โดยใช้อย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อปรับปรุงคุณภาพแปงในการทำขนมปังให้มีปริมาตรเพิ่มขึ้นและมีเนื้อสัมผัสนุ่มขึ้น ถ้าใช้แป้งมอลล์จะใช้ปริมาณ 1800 ส่วนในล้านของแป้ง แต่ใช้เอนไซม์แอลฟา-อะมิเลสเช่นกันแต่มีประสิทธิภาพในการทนความร้อนได้น้อยกว่าเอนไซม์แอลฟา-อะมิเลสจากเชื้อราจึงต้องใช้ในปริมาณมากกว่าซึ่งเอนไซม์แอลฟา-อะมิเลสจากเชื้อราจึงต้องใช้ในปริมาณที่มากกว่าซึ่งเอนไซม์แอลฟา-อะมิเลสนี้จะช่วยย่อยสลายสตาร์จในขณะหมักเพื่อให้ได้น้ำตาลมอลโทสสำหรับการทำงานของยีสต์ให้ได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และแอลกอฮอล์อย่างเหมาะสมขณะหมักเพื่อให้ได้ขนมปังที่มีปริมาตรดี (จิตธนาและอรอนงค์, 2549)

2.1.2.2 ไขมัน

เนื่องจากคูกักที่ทำด้วยไขมันจะต้องตีให้ไขมันขึ้นฟู จึงควรใช้เนยขาวแทนมาการีน หรือเนยสด หรือจะใช้ผสมกันก็ได้

1) เนยสด (butter) ทำจากส่วนที่เป็นไขมันของน้ำนมวัว โดยนำมาตั้งทิ้งไว้ให้ไขมันลอยหน้าแล้วแยกส่วนไขมันที่ลอยหน้านำออกมาปั่นให้รวมตัวกันเป็นก้อนแล้วแยกเอาส่วนที่เป็นน้ำทิ้งไป นำส่วนที่เหลือมาวัดให้เข้ากัน ในเนยที่มีไขมันต่ำอยู่ไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ มีของเหลวประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาลแล็กโทส 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีสีเหลือง มีกลิ่นหอม รสหวาน มีลักษณะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง มีคุณสมบัติในการตีเป็นครีมไม่ได้ ขึ้นฟูยากเพราะมีจุดหลอมเหลวต่ำ และขาดความเป็นเนื้อเดียวกัน ดังนั้นเค้กที่ทำได้จากเนยล้วนมีปริมาตรต่ำ เนื้อค่อนข้างแน่นและหยาบ แต่มีรสชาติดี หอม หวาน นำรับประทาน

2) เนยขาว (shortening) ทำจากน้ำมันพืชบริสุทธิ์ที่ปราศจากกลิ่น เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันข้าวโพด โดยนำไปผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจน ยิ่งผ่านการไฮโดรเจนเข้าไปมากเท่าไร ไขมันก็จะยิ่งขึ้นเท่านั้น ไม่มีการเติมกลิ่นสีใดๆ เนยขาวเป็นไขมันล้วน 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีของเหลว มีคุณสมบัติเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้องสามารถแบ่งเป็นประเภทตามการใช้งานได้ดังนี้ (อภิสิทธิ์, 2553)

3) หน้าที่ของไขมันในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

- 3.1) ทำให้เกิดความคงตัว
- 3.2) ทำให้มีลักษณะโครงสร้างเฉพาะ
- 3.3) ทำให้เกิดความเงาที่ผิวหน้าของคุกกี้ บิสกิต และเครกเกอร์
- 3.4) เป็นตัวจับอากาศระหว่างการตีครีมกับน้ำตาล
- 3.5) ช่วยให้เกิดกลิ่นรสและความนุ่ม
- 3.6) ยืดอายุการเก็บได้นานขึ้น (นภสรพีและสวามินี, 2559)

2.1.2.3 ไข่

ไข่ทั้งฟองจะช่วยเสริมสร้างโครงสร้างของคุกกี้ ไข่แดงจะช่วยทั้งโครงสร้างและความอ่อนนุ่มของคุกกี้ เนื่องจากไข่แดงมีไขมันอยู่แล้ว ไข่ขาวช่วยสร้างโครงสร้างและมีโปรตีนอยู่ทั้งไข่ขาวและไข่แดงก็ช่วยให้โดมีความชุ่มชื้น ไข่ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ส่วนมากใช้ไข่ไก่เป็นวัตถุดิบที่มีราคาไม่แพงและมีความสำคัญมากในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์เค้กประมาณร้อยละ 50 จะมีส่วนประกอบมาจากไข่ ชนิดของไข่ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ มีอยู่ 4 ชนิดคือ ไข่สด ไข่เหลว ไข่แช่เยือกแข็ง ไข่ผง

1) ไข่สด (fresh egg) หมายถึงไข่ที่ยังอยู่ในเปลือกมีสภาพพร้อมใช้งาน

1.1) ไข่แดง (egg yolk) ประกอบด้วยไขมัน เป็นไขมันอยู่ในรูปสารแขวนลอยที่ละเอียด ในไข่แดงจะมีไขมันที่เรียกว่า เลซิทีนซึ่งเป็นตัวที่ทำให้ไขมันมีสมบัติเป็นอิมัลซิไฟด์เออร์ ทำให้ส่วนผสมเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกันได้ดี และเป็นตัวที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียขึ้นได้เมื่อเก็บไข่ไว้ในที่มีอุณหภูมิสูง จะมีอยู่ระหว่าง 7 เปอร์เซ็นต์ และ 10 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณไขมันทั้งหมด ไข่แดงใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่และช่วยให้ปริมาตรของผลิตภัณฑ์สูงขึ้นบางส่วนแม้ว่า ไข่แดงจะมีลักษณะกึ่งแข็งทั้งหมด แต่ก็มีน้ำอยู่เกือบร้อยละ 50

1.2) ไข่ขาว (white egg) มีน้ำอยู่ถึงร้อยละ 86 ไข่ขาวมีลักษณะเป็นเจล มีทั้งส่วนที่ข้นและใสซึ่งเป็นคุณลักษณะของโปรตีนมิวซินในไข่ขาว โปรตีนอีกชนิดหนึ่งที่มีอยู่ในไข่ขาวได้แก่ โอแวลบูมิน (ovalbumin) การใช้ไข่ขาวจะใช้ในอุณหภูมิห้องการตีจะเกิดโครงสร้างที่ดีจะ

ตกตะกอนรวมตัวกัน และเป็นตัวที่เกี่ยวข้องกับการคงตัวแข็ง (coagulate) เมื่อถูกความร้อนและจากการตีแรงและเร็วๆ ปัจจุบันมีไข่ขาวจำหน่ายแบบพาสเจอร์ไรน์เป็นจำนวนมาก

2) ไข่เหลว (liquid egg) หมายถึง ไข่ที่ตอกออกจากเปลือกแล้วสามารถใช้ทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ได้ทันที ซึ่งจากไข่เหลวนี้นำไปแช่เยือกแข็งหรือนำไปทำเป็นผง ซึ่งเก็บไว้ให้ใช้ได้ยาวนานขึ้น

3) ไข่แช่เยือกแข็ง (frozen egg) ไข่ที่จะนำมาแช่เยือกแข็ง ควรเป็นไข่ที่มีคุณภาพดี โดยนำมาส่องไฟตรวจคุณภาพแล้วค่อยให้แตก กรองผสมให้เข้ากันและใส่ในภาชนะ นำไปแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -10 ถึง -18 องศาฟาเรนไฮต์ แล้วนำเก็บที่อุณหภูมิ 0 องศาฟาเรนไฮต์ หรือต่ำกว่านั้น โดยไม่มีการเสื่อมเสีย สามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลานาน

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

5) คุณภาพของไข่ ที่มีคุณภาพดีควรเป็นไข่ที่สด ซึ่งไข่สดมีลักษณะดังนี้

- 5.1) ช่องอากาศ (air pocket) ไม่ลึกและกว้าง
- 5.2) ไข่แดงควรอยู่ตรงกลาง และไม่เคลื่อนย้ายตำแหน่งไปมา
- 5.3) ไข่ขาวจะเป็นเจล มีความคงตัวยึดแน่นไปกับไข่แดงไม่เหลวใส
- 5.4) ไม่มีกลิ่นเหม็นที่ผิดปกติ

6) หน้าทีของไข่ที่มีต่อผลิตภัณฑ์

6.1) เป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู เมื่อตีไข่ขาวจะเกิดฟองซึ่งประกอบด้วยฟองอากาศเล็กๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละฟองก็ถูกล้อมรอบด้วยแผ่นโปรตีนจากไข่ การตีไข่ด้วยเครื่องและการสัมผัสของแผ่นโปรตีนบางๆ กับอากาศ จะทำให้โปรตีนบางส่วนแข็งตัวและทำให้ฟองนั้นคงตัวในการอบ ฟองอากาศจะขยายตัวเมื่อได้รับความร้อน และแผ่นโปรตีนจะยึดหุ้มเพียงพอที่จะยึดได้เมื่อส่วนผสม หรือไข่ขาวที่ดีแข็งได้รับอุณหภูมิสูงถึงจุดโปรตีนจะแข็งตัวอย่างทั่วถึงจะสูญเสียความยืดตัวและจะจับตัวเป็นโครงสร้างที่แข็งของผลิตภัณฑ์

6.2) สี ไข่แดงจะช่วยให้เค้กมีสีเหลือง

6.3) ความเข้มข้น เนื่องจากไข่มีไขมันและของแข็งอื่นๆ ผลิตภัณฑ์จะมีไขมันเพิ่มขึ้นและมีรสหวานขึ้น นอกจากนั้นไข่ยังช่วยให้ส่วนผสมมีความมัน สามารถผสมง่ายขึ้น

6.4) กลิ่นรส ไข่มีกลิ่นเฉพาะซึ่งบางคนชอบให้มีในผลิตภัณฑ์

6.5) ความสดและคุณค่าทางอาหารเนื่องจากไข่มีความชื้น ร้อยละ 75 สำหรับไข่ทั้งฟอง มีความสามารถตามธรรมชาติในการที่จะรวมและเก็บความเอาไว้ จึงทำให้การแห้งของผลิตภัณฑ์ เกิดได้ช้าลง ไข่มีคุณค่าทางอาหารสูงและทำให้ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เป็นอาหารที่มีคุณค่า ไข่มีปริมาณ แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กสูงและโปรตีนที่มีในไข่ก็เป็นโปรตีนที่สมบูรณ์สามารถที่จะให้กรดอะมิโน ที่จำเป็นทั้งหมดที่ร่างกายต้องการเพื่อความเจริญเติบโตและสุขภาพที่ดี ทั้งโปรตีนและ

ไขมันที่มีอยู่ในไข่แดงนั้นร่างกายมนุษย์สามารถดูดซึมเข้าไปใช้ได้หมดตามธรรมชาติอยู่แล้วยิ่งกว่านั้น ไข่ยังช่วยให้วิตามินที่สำคัญแก่ร่างกายเช่น วิตามินเอ ดี ไทอะมิน และไรโบฟลาวิน

ตารางที่ 2.2 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 ตรวจสอบได้โดยการส่องไฟคือนำไข่ที่ต้องการตรวจสอบไปส่องใต้ไฟในห้องมืด หรือในที่ๆ สามารถเห็นภายในของไข่ได้ง่าย ถ้าไข่แดงอยู่ตรงกลางของไข่ช่องอากาศจะเล็กและไข่แดงจับแน่นด้วยไข่ขาวเมื่อหมุนไข่ เปลือกไม่แตกและสะอาดแสดงว่าไข่นั้นมีคุณภาพดี เมื่อตอกมาจะเห็นไข่แดงนูนเด่นอยู่บนไข่ขาวที่มีลักษณะเป็นเจลแข็งแต่ถ้าไข่นั้นเก่าเมื่อตอกออกมาไข่ขาวจะไหลไม่เป็นเจลแข็ง และไข่แดงจะแบนราบไปกับพื้น กลิ่นจะไม่ปรากฏนอกจากจะตอกออกมาแล้ว กลิ่นเสียซึ่งเกิดจากแบคทีเรียหรือสปอร์ของราเข้าไปตามรูเปลือกนั้น ไข่ที่มีกลิ่นไม่ดีไม่ควรจะนำมาใช้ เพราะกลิ่นจะแรงขึ้น เมื่อได้รับการผสมและการอบ ไข่ที่มีลักษณะเช่นนี้ไม่ควรนำมาใช้ในการนำผลิตภัณฑ์

ไข่แดง ส่วนใหญ่เป็นของแข็งประกอบด้วยไขมันจะมีอยู่ในรูปแวนลอยที่ละเอียด ในไข่แดงจะมีไขมันเลซิตินซึ่งเป็นตัวที่ทำให้ไขมันมีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟด์และเป็นตัวที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสีย

ขึ้นได้เมื่อเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิสูง จะมีอยู่ระหว่าง 7% และ 10% ของปริมาณไขมันทั้งหมด ไข่แดงใช้
ในการทำครีมและช่วยให้ปริมาตรของผลิตภัณฑ์สูงขึ้นแม้ว่าไข่แดงจะมีลักษณะกึ่งแข็งทั้งหมด แต่ก็มี
น้ำอยู่เกือบ 50%

ไข่ขาว มีน้ำอยู่เกือบ 86% ไข่ขาวมีลักษณะเป็นเจลซึ่งเป็นคุณลักษณะของโปรตีนมิวซินในไข่
ขาว โปรตีนอีกชนิดหนึ่งที่มีอยู่ในไข่ขาว ได้แก่โอวัลบูมิน (ovalbumin) จะตกตะกอนรวมตัวกัน และ
เป็นตัวที่เกี่ยวข้องกับการคงตัวแข็ง (coagulae) เมื่อถูกความร้อนและจากการตีแรงๆ และเร็วๆ

น้ำตาลเดกซ์โทรสที่มีอยู่ในปริมาณเล็กน้อย ทั้งในไข่แดงและไข่ขาวจะทำให้เกิดสีและกลิ่นรส
ที่ไม่ดี

8) วิธีการเลือกซื้อ

8.1) ควรเลือกไข่ที่ทรงกลมเพราะถ้าไข่ขนาดเท่ากัน ไข่ทรงกลมจะมี
น้ำหนักมากกว่าไข่ทรงรี

8.2) ควรเลือกไข่ที่มีผิวสะอาดเพราะเชื้อโรคจะสามารถแทรกซึมเข้าไป
ในไข่ทำให้ไข่เสียเร็ว

8.3) ควรเลือกไข่ที่มีน้ำหนักเพราะแปลว่าไข่ยังสดยังมีสารอาหารเต็มที่
ภายในฟอง

8.4) เขย่าไข่ถ้าเป็นไข่สดจะมีเสียงทึบๆ ถ้าเป็นไข่เก่าเสียงจะก้อง 5)
ตรวจสอบวันหมดอายุของไข่ไก่

9) การเก็บรักษา

9.1) เอน้ำมันพืชหรือเนย มาทำการทาที่เปลือกไข่ให้ทั่ว จากนั้นจึงนำ
ไข่ไปเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น

9.2) แخذในตู้เย็น โดยวางให้ด้านแหลมของไข่ลง ไข่แดงจะลอยอยู่ตรง
กลาง ปกติช่องอากาศในไข่จะอยู่ด้านบน ไข่ยิ่งเก็บไว้นานเท่าไร ช่องอากาศนี้จะขยายใหญ่มากขึ้นทำ
ให้ไข่เหลว

9.3) ไม่ควรเก็บไว้ในที่อับชื้น หรือวางไว้กลางแดด

2.1.2.4 ของเหลว

น้ำเป็นของเหลวที่จำเป็นในการทำให้กลูเตนเกิดขึ้นเป็นโครงร่างของคุกกี้
นอกจากนั้นยังช่วยควบคุมความชื้นอีกด้วย

2.1.2.5 น้ำตาล

โดยมากใช้น้ำตาลทรายละเอียด เพื่อให้กระจายทั่วกับส่วนผสมของแป้ง
การใช้น้ำตาลทรายเม็ดหยาบจะทำให้คุกกี้มีเนื้อสัมผัสที่นุ่มและขยายตัวได้มาก กว้าน้ำตาลชนิด
ละเอียด แต่น้ำตาลทรายละเอียดละลายง่ายกว่าและช่วยให้โดมีความคงตัวดีขึ้น

1) ชนิดของน้ำตาล

1.1) น้ำตาลทรายขาว (granulated suger) ส่วนมากจะใช้กันในการ
ทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่น้ำตาลมีขนาดความละเอียดแตกต่างกัน มีตั้งแต่เป็นผงละเอียดมาก ธรรมดา
และหยาบ ในต่างประเทศจะบอกขนาดความละเอียดไว้ที่กล่องบรรจุ สำหรับเมืองไทยที่วางขาย
ทั่วไปมี 3 ขนาด คือ ขนาดธรรมดา ผลึกใหญ่หยาบ และเป็นผงละเอียด น้ำตาลที่ใช้ได้ดีควรมีความ

ละเอียดและขาวเพราะจะผสมกับส่วนผสมอื่นๆ ได้ดีถ้าน้ำตาลที่ใช้มีขนาดผลึกที่ใหญ่และหยาบจะผสมกับเนยได้ไม่ดีเพราะผลึกใหญ่ๆ ของมันจะไม่ละลายหมดและมักจะคงอยู่ในรูปของเม็ดผลึกของน้ำตาลจะไม่ละลายด้วยความร้อนจากตุ๋นและน้ำตาลที่อยู่ใกล้ๆ ผิวขนจะเกิดเป็นจุดขึ้นนอกจากนั้นน้ำตาลที่หยาบจะไปขูดเอาดีบุกที่เคลือบเครื่องผสมหรือชามผสม ทำให้เกิดสีเทาขึ้นในผลิตภัณฑ์

1.2) น้ำตาลไอซิ่ง (icing sugar) น้ำตาลชนิดนี้เป็นผงละเอียดที่มีแป้งข้าวโพดปนอยู่ด้วยประมาณ 3 % ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเป็นผลึกของน้ำตาล ส่วนมากใช้ในการทำไอซิ่งและผสมกับแป้งทำเค้กสำเร็จรูป ความละเอียดของน้ำตาลชนิดนี้ช่วยให้ผสมง่ายยิ่งขึ้นและมักใช้กับแองเจิลเค้ก

1.3) น้ำตาลทรายแดง (yellow or brown sugar) น้ำตาลชนิดนี้จะมีพวกคาราเมล แร่ธาตุ และความชื้นปนอยู่ด้วย ยังเป็นน้ำตาลที่ไม่บริสุทธิ์หรือเรียกว่าน้ำตาลดิบ น้ำตาลชนิดนี้ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการกลิ่นรส และสีของน้ำตาลทรายแดง ส่วนใหญ่ใช้ในการทำคุกกี้และเค้กบางชนิด เช่น ฟรุตเค้ก ไม่ใช้ในการทำเค้กที่มีความเบาตัว ถ้าจำเป็นต้องใช้ต้องเพิ่มความระมัดระวังในการผสม (จิตธนาและอรอนงค์, 2553)

1.4) น้ำตาลปั้น (confectionery sugar) คือน้ำตาลทรายขาวมาบดแล้วร่อนเหมาะสำหรับที่จะทำเค้กและคุกกี้ เพราะการผสมจะขึ้นฟูและละลายได้รวดเร็ว

2) การเลือกซื้อน้ำตาลทราย

2.1) เลือกชนิดของน้ำตาลให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์

2.2) เลือกน้ำตาลที่ปราศจากสิ่งปลอมปน

2.3) เลือกไม่จับตัวเป็นก้อนหรืออับชื้น

3) หน้าที่ของน้ำตาลที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

3.1) ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์

3.2) เป็นอาหารของยีสต์ในระหว่างการหมัก

3.3) ช่วยในการตีครีมและไข่ให้มีความคงตัวและขึ้นฟู (เจตนิพัทธ์

2560)

3.4) คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาล

น้ำตาลมีคุณค่าทางโภชนาการเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานอย่างเดียว โดย น้ำตาลทราย 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี และหากรับประทานอาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบสูงจะทำให้ความอยากอาหารลดน้อยลง และส่งผลทำให้ขาดสารอาหารประเภทอื่นๆ เช่น โปรตีน วิตามิน เป็นต้น (จิตธนา และอรอนงค์, 2560)

2.1.2.6 สิ่งที่จะช่วยให้ขึ้นฟู

ช่วยควบคุมการขยายตัวหรือควบคุมขนาดคุกกี้ ทำให้มีปริมาณและความฟูสำหรับสารที่ใช้ ได้แก่ เบคกิ้งโซดา ซึ่งเมื่อใช้เดี่ยวๆ จะทำให้คุกกี้กระจายตัวดีขึ้นเนื่องจากเบคกิ้งโซดาจะไปทำให้กลุ่มเตนในแป้งอ่อนตัว นอกจากเบคกิ้งโซดาแล้วแอมโมเนียคาร์บอเนตก็ใช้ได้ เช่นเดียวกับเบคกิ้งโซดา แต่ดีกว่าเบคกิ้งโซดา เนื่องจากจะกระจายตัวไปทั่วในระหว่างอบและไม่ทิ้งกลิ่นตกค้างไว้ในคุกกี้ที่อบสุกแล้ว ซึ่งกลิ่นตกค้างนี้อาจเกิดขึ้นได้กับเบคกิ้งโซดา ถ้าใช้ในปริมาณที่มากเกินไป นอกจากนั้นก็อาจใช้ครีมออฟฟัทหรือผงฟูก็ได้

2.1.2.7 ส่วนผสมอื่น ๆ

เป็นส่วนผสมที่เติมเข้าไปในสูตรเพื่อให้สูตรพื้นฐานดีขึ้น เช่น อิมัลซิไฟเออร์ ช่วยให้ไขมันกระจายและทำให้โดมีลักษณะดีขึ้น นมผงช่วยให้คุกกี้ชุ่มน้ำดีขึ้นทำให้เปลือกนอกของคุกกี้มีสีสวย เกลือช่วยให้รสชาติคุกกี้ดีขึ้น ส่วนกลีเซอรอลและสีช่วยให้คุกกี้มีรสชาติดี และมองดูน่ารับประทาน

2.1.2.8 ขั้นตอนการทำคุกกี้เนย

การผสม วิธีการผสมคุกกี้มีหลายวิธีและขั้นตอนของการผสมก็ได้กำหนดให้เหมาะสมกับชนิดของคุกกี้ที่ทำด้วยสำหรับคุกกี้เนยมีส่วนผสมดังนี้

1) วิธีผสมครั้งเดียว เป็นการผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกันจนได้โดที่ต้องการอาจจะแบ่งของเหลวมาส่วนหนึ่งเพื่อละลายสิ่งที่ช่วยให้ขึ้นฟู เกลือ สารให้กลิ่นรสและสี วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายและผสมทีเดียว แต่อาจจะได้รับโดที่ขึ้น ซึ่งเมื่อผสมนานเกินไปจะทำให้การขยายตัวของคุกกี้ลดลง แต่ก็สามารถแก้ไขให้การขยายตัวของคุกกี้ดีขึ้นได้ โดยแบ่งน้ำตาลส่วนหนึ่งไว้เติมในขั้นตอนสุดท้ายของการผสม (จิตธนาและอรอนงค์, 2552)

2) วิธีครีมนเนย มีหลายวิธีให้เลือกดังนี้

2.1) วิธีสองขั้นตอน เป็นวิธีนำส่วนผสมทั้งหมดมาตีเข้าด้วยกันให้เป็นครีมนยวุ้นแบ่งและกรด ที่ช่วยให้ขึ้นฟู ซึ่งจะเติมทีหลัง

2.2) วิธีผสมสามขั้นตอน เป็นวิธีนำไขมันและน้ำตาลทรายมาตีให้เข้ากันจนเป็นครีมที่เรียบเนียน จึงเตรียมไข่ ของเหลวส่วนหนึ่งเช่น นม น้ำ สารช่วยให้ขึ้นฟูและเกลือลงไปผสมเสร็จแล้วจึงเติมของเหลวที่เหลือลงไป การผสมวิธีนี้ถ้าระยะเวลาที่ตีครีมนานเกินไป คุกกี้ก็จะขยายตัวน้อยลง เพราะน้ำตาลเป็นเม็ดละเอียดขึ้นและกระจายอยู่ทั่วส่วนผสมนานขึ้นหลังจากเติมแบ่งลงไปแล้ว โดก็จะเหนียว และคุกกี้ก็จะขยายตัวน้อยเช่นกัน

2.3) วิธีคนผสม วิธีนี้ไขมัน น้ำตาล น้ำเชื่อม แบ่งและกรดที่ช่วยให้ขึ้นฟูจะถูกผสมให้เข้ากันจนได้โดที่ร่วน แล้วจึงเติมน้ำหรือน้ำมันที่มีเกลือและโซดาหรือแอมโมเนียไบคาร์บอเนตลงไปผสม การผสมวิธีนี้ กลูเตนจะเกิดได้น้อย และจะได้คุกกี้ที่มีเนื้อร่วนมัน

สิ่งสำคัญที่สุดสำหรับการผสมคุกกี้คือต้องระวังอย่าให้กลูเตนในโดขึ้นได้ โดยไม่ผสมมากเกินไป เพราะจะทำให้คุกกี้เหนียวและมีการขยายตัวต่ำ อีกประการหนึ่งโดที่ผสมมากเกินไปจะกตจากกระบอกพิมพ์หรือบีบจากถุงบีบหรือบีบออกจากเครื่องยาก

สำหรับคุกกี้ไข่ ซึ่งใช้ไข่ขาวกับน้ำตาล จะต้องตีไข่ขาวให้ขึ้นฟองและตั้งยอดอ่อน แล้วจึงผสมแบ่งลงไป ถ้าตีนานเกินไปจนไข่ขาวแข็งจะผสมยาก และคุกกี้ที่ได้จะแข็งอีกด้วย

ขนาดของคุกกี้และช่องว่างระหว่างชั้นของคุกกี้เมื่อหยอดลงบนถาดอบ ควรให้มีขนาดที่เท่ากัน และมีระยะห่างพอสมควร เพื่อให้คุกกี้สุกพร้อมๆ กัน และมีการขยายตัวเต็มที่ในระหว่างการอบ

ถาดที่ใช้อบคุกกี้ควรทาไขมันบางๆ ถ้าทาไขมันมากหรือน้อยเกินไปก็จะทำให้ คุกกี้ขยายตัวมากและน้อยตามลำดับควรเตรียมเตาอบโดยจุดอบให้มีอุณหภูมิตามความต้องการโดยทั่วไป คุกกี้จะใช้เวลาในการอบสั้นสำหรับคุกกี้ที่มีปริมาณน้ำตาลต่ำอยู่ในช่วง

ร้อยละ 35 หรือต่ำกว่านี้ต้องการ อุณหภูมิในการอบสูงกว่าคุกกี้ปกติที่มีปริมาณน้ำตาลสูงกว่าร้อยละ 35 หรือเป็นคุกกี้ที่มีไขมันต่ำเมื่อนำคุกกี้ เข้าตู้อบด้านบนของโดจะเริ่มสุกเกิดลักษณะเป็นฟิล์มแข็ง หรือมีผิวนอกแข็งขึ้นความร้อนจากตู้อบจะ ทำให้ไขมันในโดละลายและผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกมาทำให้โด ขยายตัวและเพิ่มปริมาตรขึ้นในขณะเดียวกันน้ำในโดจะเริ่มเป็นไอน้ำให้โดของคุกกี้ ขยายตัวต่อไป เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นแป้งจะสุกโปรตีนในแป้ง ไข่ หรือนมจะแข็งตัวทำให้เกิดโครงสร้างที่ แข็งแรง ของคุกกี้ใกล้ช่วงสุดท้ายของการอบคุกกี้จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และโปรตีนในส่วนผสมทำให้ คุกกี้มีสีน้ำตาล กลิ่นหอมและรสชาติดี การทำให้เย็น เมื่อนำคุกกี้ออกจากเตาอบคุกกี้จะยังร้อนอยู่ จะ มีลักษณะอ่อนนุ่มชุ่มชื้น เพราะมีความชื้น อยู่มากดังนั้นจึงควรรีบแช่ขนมออกจากถาดขนาดที่ขนม ยังอุ่นอยู่ ถ้าทิ้งไว้ที่ถาดนานเกินไปคุกกี้จะ ติดถาดและออกได้ยาก ในระหว่างการทำให้เย็นโครงสร้าง ของตุกกี้จะกลับแข็งขึ้นเมื่อน้ำตาล แข็งตัวและหลังจากนั้นไขมันก็จะแข็งตัวขึ้นเช่นกัน เนื่องจากไอน้ำ ภายในระเหยออกไป จนถึงจุดสมดุลระหว่างความชื้นภายในและภายนอกชั้นคุกกี้ เพราะถ้าความชื้น ไม่สมดุล ก็จะเกิดเป็นรอยเส้นบางๆ คล้ายๆ รอยร้าวขึ้นที่ผิวด้านบนของคุกกี้ หรือทำให้คุกกี้แตกหัก ได้ ห้องที่ใช้ทำให้คุกกี้เย็นจึงต้องมีการควบคุมความชื้นด้วย

2.1.2.9 ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับแป้งคุกกี้และสาเหตุ

- 1) คุกกี้ไม่ขยายตัว
 - 1.1) น้ำตาลละเอียดเกินไป
 - 1.2) ผสมน้ำตาลครั้งเดียวจนหมด
 - 1.3) โดอยู่ในสภาพมากเกินไป
 - 1.4) ผสมมากเกินไปทำให้แป้งเหนียว
 - 1.5) ตู้อบร้อนเกินไป
- 2) คุกกี้ขยายตัวมากเกินไป
 - 2.1) น้ำตาลมากเกินไป
 - 2.2) แป้งผสมอ่อนเกินไป
 - 2.3) ไขมันที่ถาดมากเกินไป
 - 2.4) อุณหภูมิตู้อบต่ำเกินไป
 - 2.5) ใช้ไขมันมากเกินไปหรือใช้ไขมันไม่เหมาะสม
 - 2.6) แป้งผสมมีสภาพที่ต่างมากเกินไป
- 3) คุกกี้ลึ่มระหว่างอบ
 - 3.1) สารช่วยให้ขึ้นฟูมากเกินไป
 - 3.2) แป้งผสมอ่อนเกินไป
 - 3.3) ไข่แป้งโปรตีนต่ำ
- 4) คุกกี้แข็ง
 - 4.1) ไขมันไม่เพียงพอ
 - 4.2) ผสมมากเกินไป
 - 4.3) แป้งโปรตีนสูงเกินไป
- 5) คุกกี้ติดถาด

- 5.1) แป้งอ่อนมากเกินไป
- 5.2) ปริมาณไข่ที่ใช้มากเกินไป
- 5.3) แป้งผสมอ่อนมากเกินไป
- 5.4) ภาตไม่สะอาด
- 5.5) ใช้โลหะไม่เหมาะสมในการทำภาต
- 6) คุกกี้มีสีคล้ำ
 - 6.1) มีโซดาไบคาร์บอเนตมากเกินไป
- 7) คุกกี้มีจุดสีดำและเนื้อหยาบ
 - 7.1) ใส่แอมโมเนียมากเกินไป
- 8) คุกกี้ไม่มีรสชาติ
 - 8.1) อบนานเกินไป
 - 8.2) โดมีสภาพต่างมากเกินไป
- 9) ผิวคุกกี้มีสันบางๆ คล้ายรอยแตก
 - 9.1) อบนานเกินไป
 - 9.2) ทำให้คุกกี้เย็นเร็วเกินไป
 - 9.3) ขาดความชื้นในระหว่างการอบและหลังการอบ
 - 9.4) เก็บไม่ดี

2.1.3 แป้งเมล็ดบัว

องค์ประกอบทางเคมีของขนมคุกกี้ที่ใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลีประกอบด้วยพลังงาน 400.13 กิโลแคลอรี ความชื้น 27.05 กรัม โปรตีน 7.23 กรัม ไขมัน 22.93 กรัม คาร์โบไฮเดรต 22.93 กรัม และเถ้า 1.59 กรัม (สุพรรณนิการ์และคณะ, 2552)

2.1.3.1 สมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งเมล็ดบัว

แป้งเมล็ดบัวทั้ง 7 ตัวอย่าง มีสมบัติทางเคมีกายภาพแตกต่างกัน จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่าแป้งเมล็ดบัวจิ่น 1 และจิ่น 2 มีองค์ประกอบทางเคมีต่างกัน เช่นเดียวกับของไทย โดยแป้งเมล็ดบัวจากจิ่น 1 มีปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต อยู่ใน ช่วง 21.07 - 24.11%, 2.77 - 3.40%, 4.46 - 4.58%, 0.56 - 1.97%, 67.47 -69.60% ตามลำดับ เปรียบเทียบระหว่างพันธุ์จิ่น 1 และ พันธุ์จิ่น 2 พบว่าพันธุ์จิ่น 1 มีปริมาณโปรตีนและไขมันสูงกว่า มีปริมาณเยื่อใยและคาร์โบไฮเดรตต่ำกว่าพันธุ์จิ่น 2 แต่ปริมาณเถ้า และอะมิโลสใกล้เคียงกัน ส่วนแป้งเมล็ดบัวไทยจากบัวสายพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกได้มีปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้าเยื่อใย และ คาร์โบไฮเดรต อยู่ใน ช่วง 20.64 - 23.43 % , 2.02 - 2.89 % , 4.34 - 5.23 % , 1.01 -2.90 % , 66.27 - 71.12% ตามลำดับ พบว่าตัวอย่างสกัดบงกชสุพรรณบุรีมีปริมาณโปรตีน เถ้า และเยื่อใย สูงสุด เมื่อเทียบกับพันธุ์อื่นๆ ที่ปลูกได้ในไทย คือ 23.43%, 5.23% และ 2.90% ตามลำดับแต่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตต่ำสุด คือ 66.24% ส่วนตัวอย่างปทุมราชินีมีปริมาณโปรตีน เถ้า และเยื่อใย ต่ำสุดเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่นๆ ที่ปลูกได้ในไทย เปรียบเทียบในกลุ่มของพันธุ์ปทุม พบว่า พันธุ์ปทุมบึงสีไฟ และปทุมสุพรรณบุรี มีองค์ประกอบทางเคมีค่อนข้างใกล้เคียงกัน ยกเว้นปริมาณเถ้า ซึ่งพันธุ์ปทุม

บึงสีไฟ มีค่าสูงกว่าพันธุ์ปทุมสุพรรณบุรี เล็กน้อย ส่วนพันธุ์ปทุมราชินีมีปริมาณไขมัน และคาร์โบไฮเดรต สูงกว่า และมีปริมาณ โปรตีน ไขมันและเยื่อใยต่ำกว่าพันธุ์อื่นๆ คือ 20.64%, 4.34% และ 1.01% ตามลำดับ (ปริญดา, 2560)

ตารางที่ 2.3 องค์ประกอบทางเคมีและปริมาณอะมิโนของแป้งเมล็ดบัวพันธุ์ต่างๆ

พันธุ์	ปริมาณ (% ,น้ำหนักแห้ง)					
	โปรตีน	ไขมัน	เถ้า	เยื่อใย	คาร์โบไฮเดรต	อะมิโน
จีน 1	24.11±0.18	3.40±0.43	4.46±0.05	0.56±0.01	67.47±0.55	24.87±0.14
จีน 2	21.07±0.07	2.77±0.16	4.58±0.06	1.97±0.15	69.60±0.18	24.77±0.46
สัตตบงกชสุพรรณบุรี	23.43±0.31	2.20±0.02	5.23±0.00	2.90±0.22	66.24±0.52	20.89±0.29
ปทุมทริกันครปฐม	21.27±0.06	2.02±0.09	4.57±0.01	2.36±0.01	69.77±0.12	21.14±0.26
ปทุมบึงสีไฟ	22.40±0.49	2.51±0.30	5.09±0.06	2.46±0.02	67.54±0.15	20.41±0.19
ปทุมสุพรรณบุรี	22.65±0.30	2.66±0.39	4.72±0.05	2.45±0.13	67.51±0.27	19.22±0.32
ปทุมราชินี	20.64±0.10	2.89±0.28	4.34±0.01	1.01±0.01	71.12±0.38	21.35±0.37

ที่มา: ปริญดา (2560)

ส่วนปริมาณอะมิโนของแป้งเมล็ดบัว พบว่าอยู่ในช่วง 19.22 - 24.87% โดยแป้งเมล็ดบัวจีน 1 และ จีน 2 มีปริมาณอะมิโนใกล้เคียงกัน และมีค่าสูงกว่าแป้งเมล็ดบัวไทยทุกพันธุ์เมื่อเปรียบเทียบกับเฉพาะแป้งเมล็ดบัวไทยจะพบว่าปริมาณอะมิโนใกล้เคียงกัน แต่พันธุ์ปทุมสุพรรณบุรีมีปริมาณอะมิโนต่ำสุดสมบัติทางเคมีกายภาพ ในด้านสีการละลายและกำลังการพองตัวแสดงดังตารางที่ 5 จะพบว่าแป้งเมล็ดบัวจีน 1 และ จีน 2 มีค่า L^* และ b^* สูงกว่าของไทย หรือ มีสีขาวกว่าแป้งเมล็ดบัวของไทยเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ไทยด้วยกัน พบว่า แป้งเมล็ดบัวพันธุ์สัตตบงกชสุพรรณบุรี มีค่า L^* น้อยที่สุดพันธุ์ปทุมราชินี มีค่า a^* ต่ำสุด แต่ b^* สูงสุด อาจกล่าวได้ว่า แป้งเมล็ดบัวพันธุ์สัตตบงกชสุพรรณบุรี มีความขาวน้อยที่สุด หรือ มีสีคล้ำ แป้งเมล็ดบัวพันธุ์ปทุมราชินีมีสีออกขาวนวล ในขณะที่แป้งเมล็ดบัวพันธุ์อื่นมีสีออกแดงกว่า ในด้านสมบัติในการละลายและกำลังการพองตัว พบว่าแป้งเมล็ดบัวจีนมีค่าการละลายต่ำกว่าและกำลังการพองตัวสูงกว่าของไทย แป้งเมล็ดบัวจีน 2 มีค่าการละลายต่ำกว่าและกำลังการพองตัวสูงกว่า จีน 1 แป้งเมล็ดบัวจีน 2 มีค่าการละลาย ต่ำกว่าแป้งเมล็ดบัวตัวอย่างอื่นๆ มากเมื่อเปรียบเทียบกับของไทยด้วยกัน พบว่า แป้งเมล็ดบัวไทยพันธุ์สัตตบงกชสุพรรณบุรีและพันธุ์ปทุมราชินี มีค่าการละลายใกล้เคียงกัน และสูงกว่าแป้งเมล็ดบัวพันธุ์อื่น พันธุ์ปทุมทริกันครปฐม มีค่าการละลายต่ำแต่มีกำลังการพองตัวสูงสุด พันธุ์สัตตบงกชสุพรรณบุรีมีกำลังการพองตัวต่ำกว่าพันธุ์อื่นๆ สมบัติการต้านอนุมูลอิสระของแป้งเมล็ดบัวพันธุ์ต่างๆ แสดงในตารางที่ 6 พบว่า แป้งเมล็ดบัวจากจีนมีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด และความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ ต่ำ

กว่าพันธุ์ของไทย โดยพันธุ์จีน 1 มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด และความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระต่ำสุด แป้งเมล็ดบัวจีน 2 มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดสูงกว่าจีน 1 เล็กน้อย แต่มีสมบัติการกำจัดอนุมูลอิสระที่ดีกว่าแป้งเมล็ดบัวจีน 1 อย่างเห็นได้ชัด เมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระของแป้งเมล็ดบัวไทยพบว่า พันธุ์สัตตบงกชสุพรรณบุรีมีสมบัติการกำจัดอนุมูลอิสระที่ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ คือ มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด และความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระสูงสุด รองลงมาคือปทุมสุพรรณบุรี ส่วนพันธุ์ปทุมบึงสีไฟมีความสามารถในด้านนี้น้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ พันธุ์สัตตบงกชสุพรรณบุรีมีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระสูงกว่าจีน 2 เกือบ 3 เท่า และ สูงกว่าจีน 1 ถึง 13 เท่า แต่พันธุ์สัตตบงกชมีการติดเมล็ดต่ำกว่าพันธุ์ปทุม เมื่อพิจารณาในกลุ่มพันธุ์ปทุมก็พบว่าพันธุ์ปทุมสุพรรณบุรี สมบัติการกำจัดอนุมูลอิสระสูงกว่าจีน 1 ถึง 10 เท่า และสูงกว่าจีน 2 ถึง 2 เท่า (ปริยดา, 2560)

ตารางที่ 2.4 สมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งเมล็ดบัวพันธุ์ต่างๆ

พันธุ์บัว	สี			การละลาย (%)	กำลังการพองตัว (%)
	L*	A*	b*		
จีน 1	24.11±0.18	3.40±0.43	4.46±0.05	0.56±0.01	67.47±0.55
จีน 2	21.07±0.07	2.77±0.16	4.58±0.06	1.97±0.15	69.60±0.18
สัตตบงกชสุพรรณบุรี	23.43±0.31	2.20±0.02	5.23±0.00	2.90±0.22	66.24±0.52
ปทุมทริกนครปฐม	21.27±0.06	2.02±0.09	4.57±0.01	2.36±0.01	69.77±0.12
ปทุมบึงสีไฟ	22.40±0.49	2.51±0.30	5.09±0.06	2.46±0.02	67.54±0.15
ปทุมสุพรรณบุรี	22.65±0.30	2.66±0.39	4.72±0.05	2.45±0.13	67.51±0.27
ปทุมราชินี	20.64±0.10	2.89±0.28	4.34±0.01	1.01±0.01	71.12±0.38

ที่มา: ปริยดา (2560)

ผลของการเก็บรักษาต่อสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งเมล็ดบัวอิทธิพลของการเก็บรักษาต่อองค์ประกอบทางเคมีกายภาพของแป้งเมล็ดบัวพันธุ์จีน 1 จีน 2 และปทุมบึงสีไฟ พบว่าแป้งเมล็ดบัวพันธุ์จีน 1 จีน 2 และปทุมบึงสีไฟ เมื่อมีอายุการเก็บรักษา 0-9 เดือน มีปริมาณโปรตีน อยู่ในช่วง 23.97-24.54, 20.24-21.29, และ 22.40-23.25 % ตามลำดับ มีปริมาณไขมันอยู่ในช่วง 3.31-3.64 2.77-3.11, และ 2.48-2.63 % ตามลำดับ มีปริมาณเถ้าอยู่ในช่วง 4.35-4.58, 4.58-4.83, 5.09-5.52 % ตามลำดับ มีปริมาณเยื่อใยอยู่ในช่วง 0.56-1.66 1.94-2.22 และ 2.41-2.63 % ตามลำดับ และมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตอยู่ในช่วง 65.58-67.47, 68.83-69.87 และ 66.04-67.54 % ตามลำดับ พบว่าเมื่อเก็บรักษาเมล็ดบัวไว้เป็นเวลานาน 9 เดือน ก่อนนำมาบดเป็นแป้ง ปริมาณโปรตีนของแป้งเมล็ดบัวพันธุ์จีน 1 และจีน 2 มีค่าค่อนข้างคงที่ แต่พันธุ์ปทุมบึงสีไฟมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ปริมาณไขมัน

และเก่า ของทั้ง 3 พันธุ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยปริมาณเยื่อใยพันธุ์จีน1 และจีน2 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่พันธุ์ปทุมบึงสีไฟมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนปริมาณคาร์โบไฮเดรตของทั้ง 3 พันธุ์มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย (ปริญดา, 2560)

2.1.3.2 หน้าที่ของแป้งเมล็ดบัว

- 1) ใช้ในการลดน้ำหนักลดความดันโลหิตในรูปแบบผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
- 2) สามารถส่งเสริมการไหลเวียนโลหิตและลดไขมันในเลือด
- 3) สามารถต่อต้านการเกิดลิ่มเลือดการรวมตัวของเกล็ดเลือดและการแข็งตัวของเลือด
- 4) สามารถกำจัดอนุมูลอิสระและต้านทานความเสียหายจากการเกิดออกซิเดชัน
- 5) สามารถต้านอาการนอนไม่หลับบรรเทาอาการไอและรักษาอาการท้องผูก

ตารางที่ 2.5 ข้อมูลทางโภชนาการของแป้งเมล็ดบัว LIAN ZI FEN

ข้อมูลโภชนาการของแป้งเมล็ดบัว LIAN ZI FEN		
ขนาดที่ให้บริการ	100	กรัม
ปริมาณที่ให้พลังงาน	1457	กิโลแคลอรี
โปรตีน	12.1	กรัม
ไขมัน	1.0	กรัม.
คาร์โบไฮเดรต	71.4	กรัม
โซเดียม	22	มิลลิกรัม

ที่มา: จากฉลากบรรจุภัณฑ์ หมายเลขใบอนุญาตการผลิต: SC10137040200655

ผู้ผลิต Shandong Baisui Farmer Food Co. , Ltd.

2.1.4 เวย์โปรตีน

เวย์โปรตีนเป็นส่วนผสมของ (globular proteins) ที่แยกจากเวย์ (Whey) ในระหว่างกระบวนการผลิตเนยแข็งจากนม เมื่อนมแข็งตัว เวย์จะลอยแยกออกมาและมีองค์ประกอบทุกอย่างเช่นเดียวกันกับที่มีในน้ำนม เมื่อผ่านกระบวนการบางอย่าง เช่นการสกัดเอาไขมันและเกลือแร่บางอย่างออก เทคนิคการ spray dry ก็จะทำให้มีปริมาณโปรตีนมากขึ้น หลังจากผ่านการกรองก็จะทำให้โปรตีนแยกออกมาจากเวย์ เวย์จะเสียสภาพเมื่อถูกความร้อนโดยความร้อนสูง 72 องศาเซลเซียสจะทำลายสภาพเวย์โปรตีน แต่เวย์โปรตีนจะไม่เสียสภาพเมื่อทำให้นมเป็นกรด (ธนกร, 2558)

2.1.4.1 ประเภทของเวย์โปรตีน (Whey Protein)

โปรตีนที่สกัดได้มาจากนมวัว โดยนำน้ำนมวัวที่คัดแยก จากกระบวนการทำเนยแข็งมาสกัดส่วนที่เป็นคาร์โบไฮเดรต ไขมัน ออกให้เหลือส่วนที่เป็นโปรตีนบริสุทธิ์ที่เข้มข้นจากนั้น

นำมาผ่านกระบวนการทำให้แห้งเพื่อให้อยู่ในรูปผงพร้อมขงตีมี เวย์โปรตีน ทั่วไปแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) เวย์โปรตีน คอนเซนเตรท (Whey Protein Concentrate : WPC) ขบวนการผลิต WPC ได้จากการนำเวย์ที่ได้ในขบวนการผลิตขั้นต้น มาผ่านการกรอง Ultra-filtration หรือกระบวนการอื่นๆ เพื่อแยกแลคโตสและไขมันที่มีผสมอยู่มากออกไป แล้วทำให้แห้งผงเวย์โปรตีน ที่ได้จะมีความเข้มข้นของเวย์โปรตีนประมาณมากกว่า 29-89% ของน้ำหนัก มีลักษณะเป็นผงสีครีมอ่อนและมีกลิ่นรสตามธรรมชาติแบบนม WPC ที่สกัดได้จะอุดมไปด้วยกรดอะมิโนครบถ้วนทั้ง 20 ชนิดมีกรด อะมิโนจำเป็นครบถ้วนทั้ง 8 ชนิดที่ร่างกายสร้างเองไม่ได้ และ ยังมี Branched-chain amino acid สูง ซึ่งจะช่วยเพิ่มระดับ Growth Hormone ช่วยเพิ่มการสังเคราะห์โปรตีนและไกลโคเจน เพื่อช่วยเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ และ WPC ยังมี Bioactive compound สูง ช่วยป้องกันการติดเชื้อและเพิ่มภูมิคุ้มกัน ได้อีกด้วย

2) เวย์โปรตีน ไอโซเลต (Whey Protein Isolate : WPI) ได้จากการนำ WPC มาผ่านกระบวนการผลิตเพิ่มเติมคือ Ion-exchange (IE) หรือ Cross-flow microfiltration (CFM) เพื่อแยกเอาแลคโตสและไขมันที่ยังคงมีผสมอยู่บ้างออกไปอีก ทำให้ความเข้มข้นของเวย์โปรตีนสูงขึ้น คือมากกว่า 90% กระบวนการ IE ใช้วิธีแยกโมเลกุลของสารต่างๆ ออกจากกันโดยอาศัยประจุไฟฟ้าบนโมเลกุลที่ต่างกัน สามารถทำให้เวย์โปรตีนบริสุทธิ์ได้มากที่สุด โดยอาจทำให้มีความเข้มข้นของเวย์โปรตีนได้ถึง 97-98% โดยน้ำหนักแห้ง แต่กระบวนการ CFM ซึ่งใช้ตัวกรองที่ทำจากเซรามิก สามารถรักษาโปรตีนชนิดย่อยๆ ที่มีคุณสมบัติพิเศษต่างๆ ไว้ได้ดีกว่า และมีปริมาณเกลือโซเดียมน้อยกว่าเวย์โปรตีนที่ผ่านกระบวนการ IE WPI มีลักษณะเป็นผงสีครีมอ่อนและมีกลิ่นรสธรรมชาติแบบนมเช่นกัน ราคาแพงกว่า WPC

3) เวย์โปรตีน ไฮโดรไลซ์ (Hydrolysed Whey Protein : HWP) คือ WPC หรือ WPI ที่ถูกผ่านกระบวนการ hydrolyze ทำให้โมเลกุลของเวย์ โปรตีนที่มีขนาดใหญ่ถูกย่อยจนอยู่ในรูปของโมเลกุลเล็กๆ ที่เรียกว่า peptides และบางส่วนถูกย่อยลงไปจนถึงขั้นกรดอะมิโนมีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ชี้ว่าโปรตีนที่อยู่ในรูปของ peptides สั้นๆ ถูกร่างกายดูดซึมไปใช้ได้ดีกว่าในรูปโมเลกุลใหญ่ๆ และดีกว่ากรดอะมิโนอิสระ จึงเชื่อกันว่า HWP เป็นเวย์โปรตีนที่ถูกย่อยและดูดซึมได้เร็วที่สุด นอกจากนี้ HWP ยังมีโอกาสทำให้เกิดการแพ้โปรตีนน้อยลงกว่าเวย์โปรตีน ชนิดอื่นๆ ด้วย จึงมักใช้ในสูตรนมสำหรับทารกหรือในทางการแพทย์เพื่อจุดประสงค์พิเศษต่างๆ ข้อเสียของ HWP คือ มีรสชาติที่ขมมาก ในกระบวนการ hydrolyze อาจทำลายโปรตีนชนิดย่อยๆ ที่มีคุณสมบัติพิเศษต่าง บางตัวไป และมีราคาแพง ดังนั้นเวย์โปรตีนชนิดที่เป็น HWP 100% จึงไม่มีวางขายตามท้องตลาด แต่เวย์บางยี่ห้อ นำ HWP มาผสมกับเวย์โปรตีนชนิดอื่นมาบ้างน้อยบ้างแล้วแต่สูตรของผู้ผลิตเพื่อเพิ่มข้อดีบางประการดังกล่าว แต่ราคาก็จะเพิ่มขึ้นด้วย โดยปกติเวย์โปรตีนที่วางขาย มักมี HWP ผสมอยู่ไม่เกิน 20% เพราะรสชาติที่ขม (จิรัชยาและคณะ, 2561)

2.1.4.2 เวย์โปรตีนแบบไหนดีที่สุด

การเลือกชนิดของเวย์โปรตีน เพื่อรับประทานขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการฝึกในช่วงนั้น WPC ช่วยในการสร้างกล้ามเนื้อโดยตรง เหมาะสำหรับนักกีฬาทั่วไป ผู้ที่เล่นเวท หรือผู้ที่ต้องการสร้างกล้ามเนื้อให้เห็นผลอย่างรวดเร็ว เนื่องจากผลิตภัณฑ์ WPC ในท้องตลาดมีหลากหลาย สำหรับการสร้างกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพ ควรพิจารณาเลือกสูตร WPC ที่ให้ปริมาณโปรตีนสูง เพราะนั่นหมายถึงจะให้ปริมาณไขมันและน้ำตาลต่ำด้วย แต่สำหรับผู้ที่ต้องการเพิ่มน้ำหนักควรเลือกสูตร WPC ที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนไม่สูงมากโดยน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นได้จากไขมันและคาร์โบไฮเดรตที่ผสมอยู่นั่นเอง ส่วน WPI นั้นจะมีไขมันและคาร์โบไฮเดรตต่ำมาก เหมาะสำหรับนักกีฬาเพาะกายมืออาชีพที่ต้องการความคมชัดของกล้ามเนื้อ พร้อมกับสร้างกล้ามเนื้อในเวลาเดียวกัน

2.1.4.3 เวย์โปรตีน ไอโซเลต โบโอวิต

ผงโปรตีนที่สกัดมาจากหางนม ที่เหลือจากการผลิตเนยแข็ง โดยทำการสกัดคาร์โบไฮเดรต ไขมันและแร่ธาตุอื่นๆ ออกไป เพื่อให้ส่วนที่เหลือ เป็นโปรตีนจริงๆ เท่านั้น เวย์จึงเป็นโปรตีนที่มีความเข้มข้น แต่ทานง่ายและเหมาะกับคนที่ต้องการโปรตีนแต่ไม่สะดวกทานเนื้อสัตว์ในปริมาณมาก เพราะร่างกายของเราประกอบไปด้วยโปรตีนมากถึง ประมาณ 14-18% โดยโปรตีนจะเป็นแหล่งสารอาหารที่ถูกร่างกายดึงมาช่วยในการเจริญเติบโตของร่างกาย ช่วยในการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ เราจึงจำเป็นต้องใช้โปรตีนในทุกวันอย่างขาดไม่ได้ แต่ข่าวร้ายก็คือ เราอาจได้รับโปรตีนจากการรับประทานไม่เพียงพอ เมื่อเทียบกับการเสื่อมสลายไปของโปรตีน ทำให้ร่างกายส่งสัญญาณบางอย่าง เช่น กล้ามเนื้ออ่อนแอ ไร้เรี่ยวแรง ผิวพรณหมองคล้ำ ไม่สดใส ซึ่งอาจนำไปสู่ปัญหาสุขภาพมากมายในอนาคต ดังนั้นการรับประทานอาหารเสริมสร้างกล้ามเนื้อ เราจึงจำเป็นต้องรับประทานโปรตีนเข้าไป โปรตีนมีหน้าที่ในการซ่อมแซม และบำรุงรักษาส่วนที่สึกหรอของร่างกาย รวมไปถึงการเสริมสร้างกล้ามเนื้อให้แข็งแรง แต่ทว่าโปรตีน หรือแหล่งโปรตีนไหนบ้างที่เป็นแหล่งโปรตีนที่ดี เหมาะสำหรับนักเล่นกล้ามหรือนักเพาะกาย (BIOVITT WHEY เวย์โปรตีน, 2563)

2.1.4.4 ขนาดรับประทาน

ปริมาณโปรตีนที่ร่างกายคนปกติควรได้รับในแต่ละวันคือ 1 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมเช่น น้ำหนักตัว 60 กิโลกรัม ควรได้รับโปรตีน 60 กรัมต่อวัน แต่สำหรับนักกีฬาผู้ที่เล่นเวท หรือนักเพาะกายที่ต้องการเสริมสร้างกล้ามเนื้อให้มีขนาดใหญ่ขึ้นปริมาณที่แนะนำ คือ 1.5-2 กรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม หรือประมาณ 2 เท่าของปริมาณโปรตีนปกติที่ควรได้รับต่อวันเพราะร่างกายจำเป็นต้องใช้โปรตีนเพิ่มขึ้นเพื่อนำไปเสริมสร้างมัดกล้ามเนื้อ

2.1.4.5 คุณประโยชน์จาก whey โปรตีน

1) ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน การกินเวย์โปรตีนจะช่วยให้ภูมิคุ้มกันมีความแข็งแรงและมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคร้ายต่างๆ มากขึ้น นั่นก็เพราะเวย์โปรตีนจะทำการเพิ่มสารกลูตาไธโอนให้กับร่างกาย โดยสารตัวนี้จะทำหน้าที่ในการต่อต้านอนุมูลอิสระโดยตรง จึงทำให้ระบบภูมิคุ้มกันมีความแข็งแรงมากขึ้น เพราะฉะนั้นสำหรับใครที่มักจะมีอาการเจ็บป่วย ไม่สบายบ่อยๆ การกินเวย์โปรตีนก็จะช่วยได้ดีทีเดียว

2) เพิ่มสุขภาพที่ดีให้กับหัวใจและหลอดเลือด ในเวย์โปรตีนมีสารเปปไทด์ที่จะช่วยควบคุมระดับคอเลสเตอรอลให้ มีความปกติและป้องกันไม่ให้เกิดคราบตะกอนขึ้นในเส้นเลือด

จึงทำให้ระบบหัวใจและหลอดเลือด มีสุขภาพที่ดียิ่งขึ้น แอมลดความเสี่ยงโรคหัวใจหรือภาวะเส้นเลือดอุดตันได้อีกด้วย นอกจากนี้ก็สามารถยับยั้งสาร ACE ที่เป็นตัวการทำให้เส้นเลือดตีบตันได้เช่นกัน

3) ควบคุมน้ำหนัก สำหรับใครที่อยากลดน้ำหนักเพื่อการมีหุ่นเพรียวสวย เวทย์โปรตีน ก็ถือเป็นตัวช่วยที่ดีที่สุดที่จะทำให้คุณลดน้ำหนักได้อย่างง่ายดายยิ่งขึ้น นั่นก็เพราะในเวย์โปรตีนมีสารเปปไทด์และแร่ธาตุหลายชนิดที่จะช่วยสลายไขมัน ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและรักษามวลกล้ามเนื้อของร่างกายได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การกินเวย์โปรตีนก่อนมื้ออาหารก็จะทำให้รู้สึกอิ่มเร็วและอิ่มนานขึ้นอีกด้วย

4) ฟื้นฟูร่างกายหลังออกกำลังกาย หลังออกกำลังกายเสร็จ จากการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างหนักหน่วงอาจทำให้กล้ามเนื้อเกิดการบาดเจ็บและมีอาการเมื่อยล้าได้ ซึ่งการกินเวย์โปรตีนก็จะช่วยฟื้นฟูกล้ามเนื้อและส่วนต่างๆ ที่เกิดการสึกหรอได้เป็นอย่างดี และทำให้มีอาการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ ลดน้อยลงอีกด้วย ดังนั้นจึงมีการสนับสนุนให้นักกีฬากินเวย์โปรตีนหลังจากซ้อมกีฬาหรือหลังการแข่งขัน รวมถึงผู้ที่มักจะออกกำลังกายบ่อยๆ ก็ควรกินเวย์โปรตีนเช่นกัน

5) เพิ่มความแข็งแรงให้กับกระดูก รู้ไหมว่าในเวย์โปรตีนมีปริมาณแคลเซียมสูงมากถึง 800 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม การทานเวย์โปรตีนเป็นประจำจึงสามารถเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกระดูกได้ เป็นอย่างดี พร้อมลดความเสี่ยงโรคกระดูกพรุนหรือภาวะกระดูกเปราะบางได้ดีอีกด้วย เพราะฉะนั้นจึงควรกินเวย์โปรตีนบ่อยๆ โดยเฉพาะผู้ใหญ่วัยทองขึ้นไป เพราะเป็นวัยที่มักจะมีปัญหาเรื่องกระดูกมากที่สุดนั่นเอง แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากร่างกายของเราสามารถดูดซึมแคลเซียมได้แค่มีอยู่ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมเท่านั้น จึงควรแบ่งกินออกไปมื่อๆ เพื่อให้ได้ประโยชน์อย่างสูงสุด

6) สร้างกล้ามเนื้อแบบปลอดภัย ไขมัน กล้ามเนื้อที่ไม่มีไขมันล้วนเป็นความต้องการของคนส่วนใหญ่ เพราะนั่นหมายถึงการมีรูปร่างที่สวยงามที่สวยกระชับไร้ไขมันมากจนเกินไป โดยการกินเวย์โปรตีนก็จะช่วยเพิ่มกล้ามเนื้อที่ปลอดภัยได้ที่ดีที่สุด นั่นก็เพราะว่าในเวย์โปรตีนมีกรดอะมิโนชนิดหนึ่งชื่อว่าลิวซีน สามารถดูดซึมเข้าสู่เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อได้โดยตรง โดยไม่ต้องผ่านการคัดกรองจากตับ จึงทำให้กล้ามเนื้อที่ถูกสร้างขึ้นมาไม่มีไขมันผสมอยู่และมีประสิทธิภาพในการทำงานไม่แพ้กับกล้ามเนื้อทั่วไปเลยทีเดียว

7) ป้องกันการสูญเสียของกล้ามเนื้อ เมื่ออายุมากขึ้น กล้ามเนื้อจะค่อยๆ สูญเสียไปจนเกิดอาการกล้ามเนื้อพร่องได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเสริมด้วย เวทย์โปรตีน เพราะจะช่วยลดการสูญเสียของกล้ามเนื้อได้ดีที่สุดและสามารถเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อได้อย่างดีเยี่ยม แต่อย่างไรก็ตามควรเคลื่อนไหวร่างกายบ่อยๆ ควบคู่ไปด้วย เพราะการเคลื่อนไหวร่างกายน้อยเกินไป ก็จะทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแอและเกิดการสูญเสียมากขึ้น (7 คุณประโยชน์จาก whey โปรตีน, 2562)

ตารางที่ 2.6 ข้อมูลทางโภชนาการของโบโอวิต เวย์โปรตีน ไอโซเลต

ข้อมูลโภชนาการของโบโอวิต เวย์โปรตีน ไอโซเลต			
ขนาดที่ให้บริการ : 1 ซ้อนตวง (40 กรัม)			
จำนวนเสิร์ฟต่อซอง : ประมาณ 23			
ปริมาณที่ให้พลังงานทั้งหมด 150 Kcal		(พลังงานจากไขมัน 10 Kcal)	
เปอร์เซ็นต์ Thai RDI *			
ไขมันทั้งหมด 1 กรัม		2 %	
ไขมันอิ่มตัว 0g		0 %	
คอเลสเตอรอลน้อย โปรตีนมากกว่า 5 มก.		1 %	
โปรตีน 34 ก.			
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 2 ก.		1 %	
ใยอาหาร 2 ก.		8 %	
น้ำตาลน้อยกว่าโซเดียม 70 มก.		4 %	
เปอร์เซ็นต์ Thai RDI *			
วิตามินเอ	0 %	วิตามินบี 1	0 %
วิตามินบี 2	น้อยกว่า 2 %	วิตามินบี 1	0 %
เหล็ก	2 %	แคลเซียม	25 %
เปอร์เซ็นต์การบริโภคต่อวันที่แนะนำของคนไทย สำหรับประชากรที่อายุมากกว่า 6 ปีขึ้นอยู่กับ			
อาหาร 2,000 กิโลแคลอรี ความต้องการพลังงานแตกต่างกันไปตามแต่ละบุคคล หากกิจกรรมของ			
คุณต้องการพลังงาน 2,000 กิโลแคลอรีต่อวัน อาหารประจำวันของคุณควรได้สารอาหาร			
ดังต่อไปนี้			
ไขมันรวม	น้อยกว่า	65	กรัม
Saturated Fat	น้อยกว่า	20	กรัม
คอเลสเตอรอล	น้อยกว่า	300	มิลลิกรัม
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด		300	กรัม
ใยอาหาร		25	กรัม
โซเดียม		2.000	มิลลิกรัม
พลังงาน (kcal) ต่อกรัม : ไขมัน 9 : โปรตีน 4 : คาร์โบไฮเดรต 4			

ที่มา: บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด กรุงเทพฯ : Central Lab

แหล่งข้อมูล <http://biovitt.com/> (2562)

2.2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คทามาศ และน้อมจิตต์ (2563) ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมงาขึ้นมาให้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสด และศึกษาปริมาณงาขึ้นมาที่เหมาะสมสำหรับเสริมในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสด จากการคัดเลือกสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดด้วยการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สีกลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัสของคุกกี้เนยสดสูตรพื้นฐานจำนวน 4 สูตร เมื่อนำแต่ละสูตรมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความชอบ พบว่าความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สีกลิ่น รสชาติเนื้อสัมผัส ของทั้ง 4 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสสูตรที่ 4 มากกว่าสูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และ สูตรที่ 3 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สีกลิ่น รสชาติเนื้อสัมผัส ในระดับชอบมากโดยมีคะแนนเฉลี่ยคือ 8.23 ± 0.63 7.77 ± 1.07 7.90 ± 0.84 7.77 ± 1.13 8.03 ± 0.80 และ 7.93 ± 0.86 ตามลำดับ ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 4 เป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาปริมาณการเสริมงาขึ้นมาในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดที่ระดับต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 5 10 15 และ 20 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด เมื่อนำแต่ละสูตรมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่าความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สีกลิ่น รสชาติเนื้อสัมผัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสคุกกี้เนยสดสูตรที่มีการเสริมงาขึ้นมา ร้อยละ 5 มากกว่าร้อยละ 10 15 และร้อยละ 20 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สีกลิ่นรสชาติในระดับชอบมากโดยมีคะแนนเฉลี่ยคือ 8.17 ± 0.91 8.23 ± 0.73 8.17 ± 1.05 7.50 ± 1.43 และ 7.60 ± 1.48 ตามลำดับ ส่วนในด้านเนื้อสัมผัสผู้ชิมชอบคุกกี้เนยสดสูตรที่มีการเสริมงาขึ้นมา ร้อยละ 10 มากกว่าร้อยละ 5 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.73 ± 1.51

จิระนาถ และนภัสศรีพี (2561) ศึกษาผลของแป้งปราศจากกลูเตนบางชนิดต่อคุณภาพของคุกกี้ปราศจากกลูเตน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของแป้งปราศจากกลูเตนชนิดต่าง ๆ ได้แก่ งาดำป่น แป้งลูกเดือย แป้งถั่วแดง แป้งถั่วเหลือง แป้งกล้วย แป้งข้าวสาลี และแป้งมันต่อเปลือกต่อคุณภาพของคุกกี้ปราศจากกลูเตน โดยนำมาทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ในปริมาณร้อยละ 100 ของน้ำหนักแป้งผลการทดสอบพบว่า คุกกี้แป้งข้าวสาลี คุกกี้แป้งกล้วย คุกกี้แป้งมันต่อเปลือก และ คุกกี้แป้งถั่วเหลือง มีค่าความแข็ง (hardness) สูงกว่าคุกกี้ที่ทำจากแป้งสาลี (สูตรควบคุม) (1.691 1.641 1.56 และ 1.48 นิวตัน ตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) สำหรับการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสพบว่าคุกกี้จากแป้งปราศจากกลูเตนทุกสูตรมีค่าความเหนียวติดฟันและความหวานไม่แตกต่างกับคุกกี้สูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) ขณะที่คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค (acceptability) ต่อคุกกี้จากแป้งปราศจากกลูเตนทุกสูตรพบว่ามีความน้อยกว่าตัวอย่างควบคุมยกเว้นคุกกี้แป้งข้าวสาลี และคุกกี้แป้งกล้วยที่มีคะแนนการยอมรับไม่แตกต่างกับตัวอย่างควบคุม ($p \geq 0.05$) เมื่อใช้ เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักพบว่าคุกกี้แป้งข้าวสาลี คุกกี้แป้งกล้วย และคุกกี้แป้งมันต่อเปลือก มีคุณภาพ โดยรวม คือ มีอัตราการแผ่ตัว และความร่วนน้อย ค่าความแข็ง และความกรอบสูง รวมทั้งมีสี และกลิ่นที่เหมาะสม ใกล้เคียงกับตัวอย่างควบคุม

จรีมาศ และคณะ (2561) ศึกษาการเสริมคุณค่าทางโภชนาการโดยใช้ผงผักโขมในคุกกี้เนย มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา การเตรียมผงผักโขมที่เหมาะสม ศึกษาการใช้ผงผักโขมต่อปริมาณแป้งสาลี ในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนย และศึกษาทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ โดยมีปริมาณอัตราส่วนของผงผักโขมต่อ แป้งสาลีในคุกกี้เนยที่ 4 ระดับ คือ ร้อยละ 2:98, 4:96, 6:94 และ 8:92 คิดจากน้ำหนักแป้งสาลี ทั้งหมด จากนั้นประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9-point hedonic scale ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's New Multiple Range test และนำผลิตภัณฑ์มาวิเคราะห์คุณลักษณะ ทางกายภาพ ซึ่งผลการศึกษา พบว่า การผลิตผงผักโขม โดยการตัดแต่งเอาเฉพาะใบนำมาลวกในน้ำเดือด 1 นาที แล้วแช่น้ำเย็น ทิ้งที่ อบอุณหภูมิที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1.30 ชั่วโมง ที่อุณหภูมร้อน เมื่อแห้งนำมาปั่นให้ ละเอียดร่อนผ่านตะแกรง 80 แมช เมื่อนำผสมลงในคุกกี้เนยสามารถใช้ผงผักโขมต่อแป้งสาลีได้ ร้อย ละ 6:94 (15 กรัม) ลักษณะที่ได้มีสีและกลิ่นที่พอเหมาะ มีรสชาติกลมกล่อม เนื้อสัมผัสกรอบร่วน และยังคงลักษณะที่ดีของคุกกี้เนย อีกทั้งเมื่อทดสอบทางกายภาพด้านค่าสีของคุกกี้ผงผักโขมมีค่า ความสว่างน้อยกว่าคุกกี้เนยสูตรพื้นฐานส่วนค่า aw ไม่มีความแตกต่างกันจึงทำให้ไม่มีผลต่ออายุการ เก็บ ส่วนค่าความแข็ง และค่าความแตกหัก ไม่มีความแตกต่างกัน

ธิดารัตน์ และประไพพรภัส (2558) การทดแทนน้ำตาลทรายในคุกกี้ด้วยกล้วยน้ำว้า งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการทดแทนน้ำตาลทรายด้วยกล้วยน้ำว้าต่อสมบัติทางกายภาพ เคมี และการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของคุกกี้กล้วยน้ำว้า โดยศึกษาอัตราส่วนระหว่าง น้ำตาล ทรายต่อกล้วยน้ำว้าเท่ากับ 14:14, 12:16, 10:18 และ 8:20 ตามลำดับ พบว่าคุกกี้ที่มีการทดแทน น้ำตาลทรายด้วยกล้วยน้ำว้าที่อัตราส่วนของกล้วยน้ำว้ามากขึ้น มีค่าอัตราการแผ่กระจาย ค่าการ แตกหัก และค่า ความแข็งลดลง ($p \leq 0.05$) แต่ค่าความกรอบไม่แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) การทดแทน น้ำตาลทรายด้วยกล้วยน้ำว้าที่ อัตราส่วน 8:20 พบว่ามีปริมาณเส้นใยสูงที่สุด ($p \leq 0.05$) นอกจากนี้ คุกกี้กล้วยน้ำว้าที่มีการทดแทนน้ำตาลทราย ที่อัตราส่วนเท่ากับ 10:18 เป็นสูตรที่ผู้ทดสอบชิมให้การ ยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านความกรอบ ความร่วน และความชอบโดยรวมมากที่สุด เท่ากับ 4.35 ± 0.74 , 4.10 ± 0.78 และ 4.33 ± 0.73 ตามลำดับ

นราธิป (2557) ศึกษาผลของการเสริมใยอาหารด้วยอัลเบโดจากเปลือกส้มโอที่ 3 ระดับคือ 3, 6 และ 9 โดยน้ำหนักแป้ง ต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และประสาทสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดพบว่า การเสริมอัลเบโดไม่มีผลต่อค่าความแข็งของคุกกี้ ค่าความสว่างเพิ่มขึ้น แต่มีค่าสีแดง และค่าสีเหลืองลดลง คุกกี้เสริมอัลเบโดมีปริมาณไขมันและคาร์โบไฮเดรตลดลง และ เพิ่มปริมาณใยอาหารในผลิตภัณฑ์ อัลเบโดไม่มีผลต่อปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และราตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแต่การใช้อัลเบโดอาจมีผลต่อกลิ่นรสของคุกกี้ โดยการเสริมอัลเบโดทำให้ คะแนนความชอบด้านกลิ่น รสน้อยกว่าสูตรควบคุม (ไม่มีอัลเบโด) แต่คะแนนความชอบอยู่ในระดับ ชอบปานกลาง ถึง ชอบมาก การเสริมอัลเบโดในคุกกี้เนยสดปริมาณร้อยละ 9 โดยน้ำหนักแป้ง เป็น ปริมาณที่มีความเหมาะสมที่สุด เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมอัลเบโด ร้อยละ 9 โดยน้ำหนักแป้งในบรรจุภัณฑ์โพลีโพรพิลีนที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณ ความชื้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และความแข็งลดลงในระหว่างการเก็บรักษา เนื่องจากการส่งผ่านความชื้น กับบรรยากาศ และค่า TBA มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยสามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลาประมาณ 10 สัปดาห์

โดยใช้ ค่า TBA เป็นเกณฑ์ตัดสิน ในขณะที่สูตรควบคุมที่ไม่มีการเติมอัลเบโดจะสามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลาประมาณ 9 สัปดาห์ เนื่องจากคูกี้สูตรควบคุมมีปริมาณไขมันสูงซึ่งเป็นสาเหตุของปฏิกิริยาออกซิเดชัน

ปริญญา (2560) การศึกษาคูณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งเมล็ดบัวและการประยุกต์ใช้ในอาหารงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคูณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งเมล็ดบัวสายพันธุ์ต่างๆที่ปลูกได้ในประเทศ เปรียบเทียบกับเมล็ดบัวของประเทศจีนและนำมาประยุกต์ใช้ในอาหารบางประเภทเมล็ดบัวไทยที่นำมาศึกษา คือ พันธุ์สัตตบงกชสุพรรณบุรี ปุณทริกนครปฐม ปทุมบึงสีไฟ ปทุมสุพรรณบุรีและปทุมราชินีพบว่า ทั้ง 5 พันธุ์และเมล็ดบัวจีนมีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกัน แต่เมล็ดบัวไทยมีอะมิโลสต่ำกว่า และมีสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าเมล็ดบัวจีนมาก โดยเฉพาะพันธุ์สัตตบงกชสุพรรณบุรีแต่แป้งเมล็ดบัวไทยมีสีเข้มกว่าแป้งเมล็ดบัวจีนเนื่องจากขาดเครื่องมือในการแกะเมล็ด จากผลการวัดพฤติกรรมความหนืดด้วยเครื่อง RVA พบว่าแป้งจากเมล็ดบัวไทยให้ความหนืดต่ำกว่าแต่ทนต่อแรงเฉือนมากกว่า และมีการเปลี่ยนแปลงในขณะเก็บรักษาน้อยกว่าแป้งจากเมล็ดบัวจีน การเติมเกลือที่ระดับ 1-5% ทำให้แป้งเมล็ดบัวไทยและจีนมีการเปลี่ยนแปลงทำนองเดียวกัน ยกเว้นพันธุ์ปทุมบึงสีไฟที่มีค่า Breakdown เพิ่มขึ้น การเติมน้ำตาลที่ระดับ 10-50% ทำให้ค่า Peak viscosity และ Trough ของแป้งเมล็ดบัวจีนและปทุมสุพรรณบุรี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่ ปทุมบึงสีไฟไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนการเปลี่ยนแปลงหลังการแช่เยือกแข็งและละลายของแป้งเมล็ดบัวทั้งพบว่าการแช่แป้งเมล็ดบัวพันธุ์ปทุมสุพรรณบุรีมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าแป้งเมล็ดบัวจีน เมื่อนำแป้งเมล็ดบัวมาใช้ในแครกเกอร์โดยการทดแทนแป้งสาลีที่ระดับ 10-20% พบว่าแป้งเมล็ดบัวไทยและจีนทำให้แครกเกอร์มีค่า Hardness ลดลง แต่แป้งเมล็ดบัวปทุมสุพรรณบุรีจะมีการเปลี่ยนแปลงค่า Hardnessน้อยกว่าพันธุ์อื่นๆ แครกเกอร์ที่เติมแป้งเมล็ดบัวไทยมีสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระสูงขึ้น 2-3 เท่า แต่แป้งเมล็ดบัวจีนไม่เปลี่ยนแปลง การใช้ในเครื่องตีเลียนแบบนมที่ระดับ 1-5% ทำให้เครื่องตีมีความคงตัวและได้คะแนนความชอบรวมมากขึ้น และมีสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสูตรควบคุมถึง 3-4 เท่า

พจนีย์ และคณะ (2556) ศึกษาคูกี้เมล็ดกระบี่มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาปริมาณเมล็ดกระบี่ ทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ในคูกี้แช่เย็น 4 ระดับ 25% 50% 75% และ 100% ของน้ำหนักเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบี่ทดแทน เมล็ดมะม่วงหิมพานต์และเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ ในคูกี้ปั่น 4 ระดับ 25% 50% 75% และ 100% ของน้ำหนักเมล็ดมะม่วงหิมพานต์และน้ำหนักเมล็ดอัลมอนต์สไลด์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอกรวม) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ให้ผู้ชิมจำนวน 60 คน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ผลการศึกษาคูณสมบัติทางเคมีกายภาพของเมล็ดอัลมอนต์ในคูกี้แช่เย็นพบว่าผู้ชิมให้การยอมรับที่ระดับ 100% สูงที่สุดในด้านสี รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอกรวม) และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าด้านสี และรสชาติ มีความแตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ผลการศึกษาปริมาณเมล็ดกระบกทดแทนเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และเมล็ดอัลมอนต์สไลต์ในคุกกี้ปุ้น พบว่าที่ระดับ 75% ผู้ชิมให้การยอมรับสูงที่สุดในด้านลักษณะที่ปรากฏ สีอยู่ในระดับ ปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ด้านกลิ่น เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

วัลยา และคณะ (2562) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ปัจจัยในการตัดสินใจของผู้บริโภคต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปัง โดยใช้แป้งเมล็ดบัวและแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ด้วยร้อยละค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามผ่านการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญแบบสอบถาม และหาค่าความเที่ยงตรงที่ได้เท่ากับ 0.89 การสำรวจกลุ่ม ผู้บริโภคโดยการตอบแบบสอบถามทางอินเทอร์เน็ต พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงเท่ากับ 0.69 มีอายุ ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงต่ำกว่า 20 ปี เท่ากับ 0.41 ประกอบอาชีพส่วนใหญ่เป็นนักเรียน นักศึกษา เท่ากับ 0.63 มีรายได้ส่วน ใหญ่อยู่ในช่วงต่ำกว่า 15,000 บาท เท่ากับ 0.64 และมีการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับ ปวช. ปวส.อนุปริญญา เท่ากับ 0.66 ปัจจัยต่างๆ ในการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ขนมปัง ประกอบด้วยทั้งหมด 5 ด้านพบว่า ด้านผลิตภัณฑ์ให้ระดับ ความสำคัญมากที่สุด คือปัจจัยของคุณค่าทางอาหารมีประโยชน์ด้านสุขภาพ เท่ากับ 4.77 ด้านราคาให้ระดับ ความสำคัญมากที่สุด คือปัจจัยของราคาเหมาะสมกับคุณภาพ เท่ากับ 4.54 ด้านสถานที่จัดหน่ายสินค้าให้ระดับ ความสำคัญมากที่สุด คือปัจจัยของสินค้าจัดอยู่ในหมวดหมู่ที่ชัดเจนเท่ากับ 4.43 ด้านส่งเสริมการขายให้ระดับความสำคัญมากที่สุดคือปัจจัยจัดแสดงสินค้า ณ จุดขาย เท่ากับ 4.17 ด้านบรรจุภัณฑ์ให้ระดับความสำคัญมากที่สุดคือปัจจัยของมี รายละเอียดของผลิตภัณฑ์เท่ากับ 4.66 และผลจากแบบสอบถาม เพื่อสอบถามระดับความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์ขนมปัง พบว่าผู้บริโภคให้ความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์ขนมปังโดยใช้แป้งเมล็ดบัว และแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่แน่นอน เท่ากับ 0.86

วิลาวัลย์ และอาภาวรรณ (2553) ศึกษาเรื่องการใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนบางส่วนในการทำขนมวอฟเฟิล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานขนมวอฟเฟิลและเพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งเมล็ดบัวที่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมวอฟเฟิล 3 ระดับ 20% 30% และ 40% ของแป้งสาลีทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBO) และนำไปทดลองประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยใช้ผู้บริโภค 60 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) นำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (Least Significant Difference, LSD) พบว่าปริมาณแป้งเมล็ดบัวที่ระดับ 20% ได้รับการยอมรับความชอบโดยรวม กลิ่น และเนื้อสัมผัส มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าระดับ 30% และ 40% โดยให้คะแนนเฉลี่ย 7.57 7.45 7.47 ตามลำดับ ส่วนด้านสีและรสชาติผู้ชิมให้การยอมรับในระดับที่ 30% โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.45 และ 7.33 ตามลำดับและเมื่อนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนและนำไปเปรียบเทียบ ความ

แตกต่างกันในด้านความชอบโดยรวม กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศุภชัย และน้อมจิตต์ (2561) ศึกษาเรื่องกัมมีเยลลี่ลดพลังงานเสริมเวย์โปรตีน การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเวย์โปรตีน และโซลิตอลซึ่งเป็นสารให้ความหวานทดแทนน้ำตาลที่ใช้ในกัมมีเยลลี่และศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของกัมมีเยลลี่เสริมเวย์โปรตีนลดน้ำตาล โดยทำการวิเคราะห์ คุณภาพทางประสาทสัมผัส ภายนอก และองค์ประกอบทางเคมี พบว่าปริมาณเวย์โปรตีนที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 20 ของปริมาณน้ำตาล และปริมาณสารโซลิตอลที่ให้ความหวานทดแทนน้ำตาล ได้ร้อยละ 100 ได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม (9 point-Hedonic scale) ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น) และความชอบโดยรวม 7.44 7.14 6.90 7.64 7.90 และ 7.76 ตามลำดับเมื่อนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ในน้ำหนัก 100 กรัม มีพลังงาน 261.64 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 88.59 กรัม โปรตีน 9.84 กรัม ไขมัน 0.09 กรัม และเส้นใย 0.54 กรัม

สุนันท์ และคณะ (2562) ศึกษาคุกกี้แป้งข้าวเจ้าเสริมสารสีจากลูกตำลึงการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวเจ้าในปริมาณ 50, 70, 80 และ 100% โดยน้ำหนัก ในการผลิตคุกกี้ และคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมโดยใช้ผลการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ จำนวน 40 คน นำมาพัฒนาสูตรโดยการเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึงในการทดแทนส่วนที่เป็นของเหลว (นม) ในปริมาณ 25, 50, 75 และ 100 %โดยปริมาตร ผลการวิจัยพบว่า สามารถใช้แป้งข้าวเจ้าในการทดแทนแป้งสาลีในปริมาณ 70% ซึ่งผู้ ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด และเมื่อนำมาเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึงในปริมาณต่างกัน พบว่า ผลิตภัณฑ์คุกกี้ทั้ง 4 สูตร มีแนวโน้มค่าสีแดง (a^*) ค่าสีเหลือง (b^*) และปริมาณไลโคปีนเพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณน้ำลูกตำลึงเพิ่มขึ้นและผู้ทดสอบจำนวน 40 คน ให้คะแนนการยอมรับด้านรสชาติและการยอมรับโดยรวมในผลิตภัณฑ์คุกกี้ที่มีปริมาณน้ำลูกตำลึง 50% มากกว่าสูตรอื่น ๆ ซึ่งผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในผลิตภัณฑ์คุกกี้แป้งข้าวเจ้าเสริมสารสีจากน้ำลูกตำลึงสูตรนี้ พบว่า มีความชื้น ไขมัน โปรตีน เยื่อใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรต ในปริมาณ 7.36, 25.79, 1.67, 0.28, 1.38 และ 66.46% ตามลำดับ

สิริลักษณ์ และคณะ (2559) ศึกษาคุกกี้เนยสดเสริมผักโขม พบว่า การใช้ผักโขมที่ร้อยละ 6 ได้รับการยอมรับสูงสุด ในด้านลักษณะ ปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) แลความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ยดังนี้ 8.03 7.85 8.08 8.20 และ 8.08 ตามลำดับ ซึ่งหมายถึง มีความชอบในระดับชอบมาก ส่วนสูตรที่ 3 ผู้ชิมให้การยอมรับสูงสุด กว่าสูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 4 ในด้านสี มีค่าเฉลี่ย 7.95 ซึ่งหมายถึง มีความชอบในระดับ ปานกลาง ผลการเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวม ทุกสูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 การยอมรับผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมผักโขม คิดเป็นร้อยละ 96

สิรินาด และสุภาวงศ์ (2554) ศึกษาการทดแทนไขมันในคุกกี้โดยใช้ถั่วลิสงบดโดยการนำถั่วลิสงบดที่ผ่าน การนึ่งและอบแห้งมาทดแทนเนยสดและทดแทนมาการีนในคุกกี้สูตรควบคุม ในปริมาณร้อยละ 20 และ 30 (โดยน้ำหนักของไขมันทั้งหมด) พบว่ามีสมบัติทางกายภาพและความชอบทางประสาทสัมผัสที่ไม่แตกต่างกับคุกกี้ที่ใช้ถั่วลิสงบดทดแทนมาการีนในปริมาณที่เท่ากับคุกกี้ที่ใช้ถั่ว

ลิสงบดทดแทนเนยสด และมาการีนในปริมาณร้อยละ 20 มีค่าการแผ่กระจายค่าความสว่างและค่าความหืนไม่แตกต่างกับคุกกี้ สูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญแต่ได้รับความชอบทางประสาทสัมผัสโดยรวมน้อยกว่าสูตรควบคุม การเพิ่มปริมาณ ถั่วลิสงบดส่งผลให้คุกกี้มีค่าแรงตัดขาดที่สูงขึ้น มีค่าการแผ่กระจายและปริมาณความชื้นลดลง คุกกี้ที่ ทดแทนไขมันด้วยถั่วลิสงบดในปริมาณ 20% มีปริมาณโปรตีนสูงขึ้นและมีไขมันต่ำลงเมื่อเปรียบเทียบกับสูตรควบคุม การเก็บรักษาคุกกี้ในถุงโพลีเอททิลีนที่อุณหภูมิห้อง (28 °C) ทำให้คุกกี้มีความชื้นสูง ขึ้นและมีเนื้อสัมผัสที่นุ่มลง และสามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลา 28 วัน โดยไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด



บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

- 3.1.1.1 แป้งเมล็ดบัว (LIAN ZI FEN)
- 3.1.1.2 เวย์โปรตีน ไอโซเลท (ไบโอวิต)
- 3.1.1.3 แป้งสาลีเอนกประสงค์ (บัวแดง)
- 3.1.1.4 น้ำตาลไอซิ่ง (มิตรผล)
- 3.1.1.5 น้ำตาลทรายขาวป่น (มิตรผล)
- 3.1.1.6 ไข่ไก่ (ซีพี เบอร์ 1)
- 3.1.1.7 เนยสด (ออร์คิด)
- 3.1.1.8 เนยขาว (โอพีครีม)
- 3.1.1.9 ผงฟู (เบสท์ฟูดส์)
- 3.1.1.10 กลิ่นวานิลลา (วินเนอร์)
- 3.1.1.11 เบกิ้งโซดา (แม่กกาแรต)
- 3.1.1.12 เกลือป่น (ปรุงรสปิพย์)

3.1.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

- 3.1.2.1 เตาอบ (Electrolux 70 ลิตร รุ่น EOT70DB)
- 3.1.2.2 เครื่องผสม (OTTO 4.2 ลิตร รุ่น HM-275)
- 3.1.2.3 ถังบีบแบบผ้า ขนาดใหญ่ L 17 นิ้ว 43 ซม
- 3.1.2.4 หัวบีบคูกี้ No.856 (1C) (Closed Star Tip)
- 3.1.2.5 ที่ร่อนแป้ง
- 3.1.2.6 ซ้อนตวงแห้ง
- 3.1.2.7 ชามผสม
- 3.1.2.8 ถาดอบขนม
- 3.1.2.9 แปรงทานเนย
- 3.1.2.10 ตะแกรงพักขนม
- 3.1.2.11 ถังมือกั้นร้อน
- 3.1.2.12 พายยาง
- 3.1.2.13 เครื่องชั่งดิจิทัลด (Electronic Kitchen scale SF400)

3.1.3 อุปกรณ์ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

- 3.1.3.1 ตัวอย่างอาหาร
- 3.1.3.2 แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส
- 3.1.3.3 แบบสอบถามการยอมรับผลิตภัณฑ์
- 3.1.3.4 ปากกา

3.2 วิธีทำการทดลอง

3.2.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว

การหาสูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวที่เหมาะสมจำนวน 3 สูตร โดยใช้สูตรพื้นฐานที่มีวิธีและส่วนประกอบแตกต่างกันไป ดังแสดงในตารางที่ 3.1 โดยวางแผนการทดลองแบบ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน ได้แก่ คณะครูบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน และผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนบ้านวังหิน เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับไปใช้ในการศึกษาต่อไป

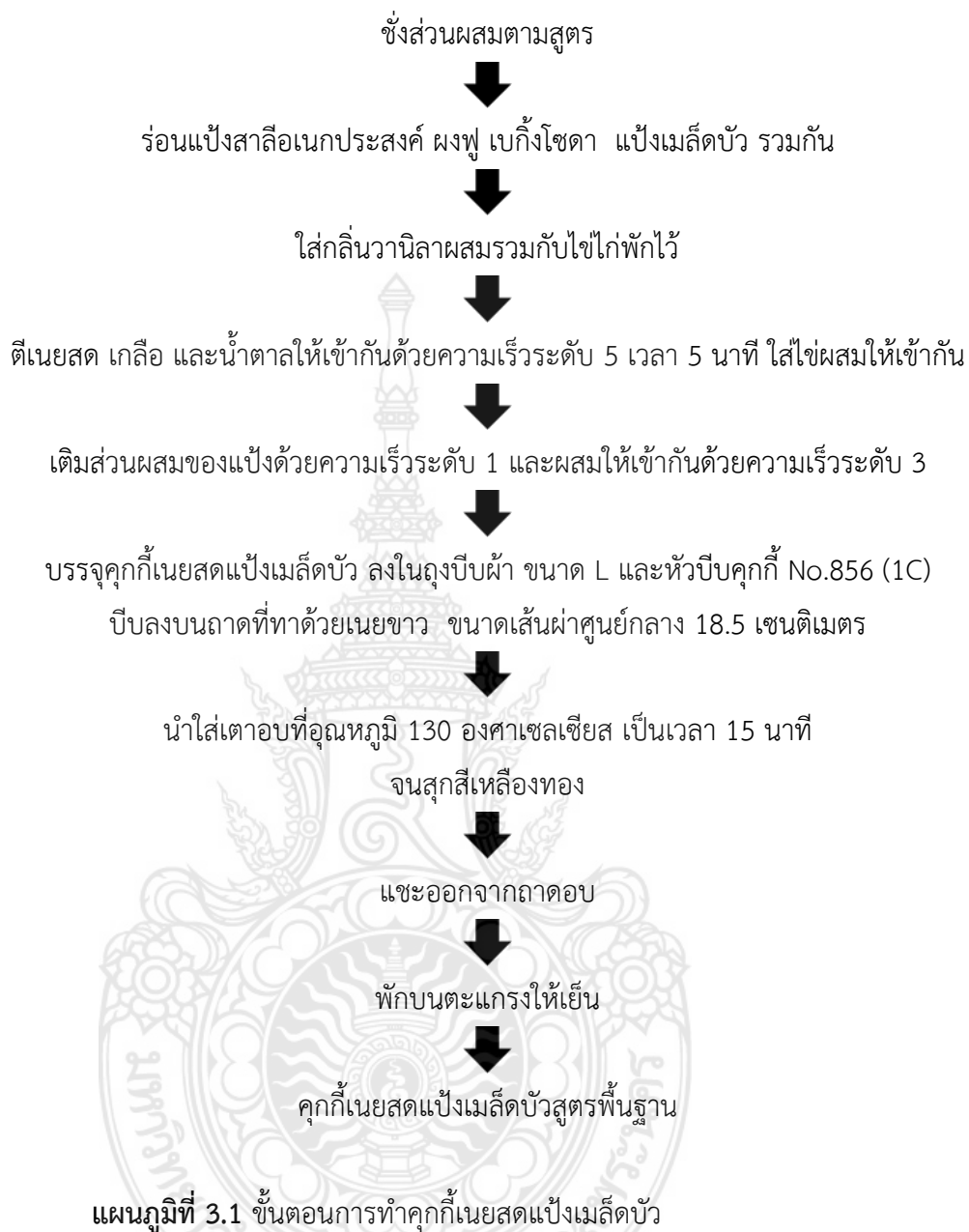
ตารางที่ 3.1 สูตรพื้นฐานคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร (กรัม, ร้อยละ)					
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งบัวแดง	155	11.36	150	10.71	100	8.38
แป้งเมล็ดบัว	470	34.43	350	25.00	400	33.53
เนยสด	350	25.64	400	28.57	250	20.96
น้ำตาลทรายป่น	250	18.32				
น้ำตาลไอซิ่ง			360	25.71	300	25.15
ผงฟู	10	0.73	10	0.71	10	0.84
เกลือป่น	5	0.37	5	0.36	8	0.67
โซดาไบคาร์บอเนต	5	0.37	5	0.36	5	0.42
ไข่ไก่	110	8.06	110	7.86	110	9.22
วานิลลา	10	0.37	10	0.71	10	0.84

ที่มา: สูตรที่ 1 ชญาภัทร์ (2563)

สูตรที่ 2 ชญาภัทร์ (2563)

สูตรที่ 3 โรงเรียนบ้านวังหิน (2563)

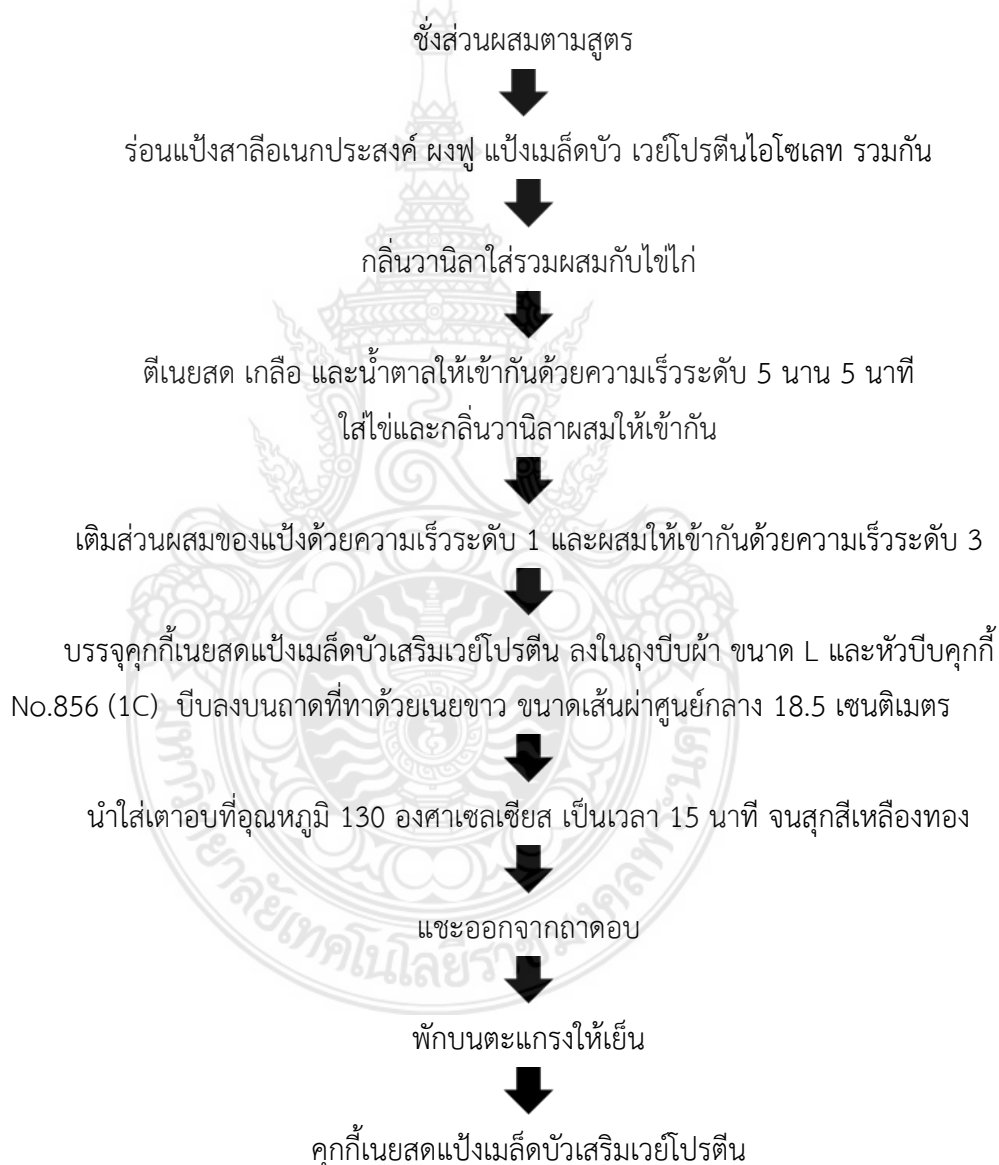


3.2.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเวย์โปรตีนที่เสริมในคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

เลือกสูตรพื้นฐานคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว สูตรที่ 1 ทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของเวย์โปรตีนที่เสริมในคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ที่ต่างกัน 3 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.2 โดยวางแผนการทดลองแบบ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน) และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 30 คน ได้แก่ คณะครูบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน และผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนบ้านวังหิน เพื่อคัดเลือกสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุดไปใช้ในการศึกษาต่อไป

ตารางที่ 3.2 ปริมาณที่เหมาะสมของเวย์โปรตีนที่เสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร (กรัม, ร้อยละ)					
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
เวย์โปรตีน	30	5	60	10	90	15



แผนภูมิที่ 3.2 ขั้นตอนการใช้เวย์โปรตีนเสริมลงในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

3.2.3 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว โดยนำคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนจากข้อ 3.2.1 และ 3.2.2 ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ชิมส่งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ณ สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิเคราะห์พลังงานทั้งหมด	ชุดวิเคราะห์พลังงาน ด้วยวิธีการ Nutrition Labeling (1993)
วิเคราะห์ไขมันทั้งหมด	ชุดวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ด้วยวิธีการ AOAC (2019)
วิเคราะห์โปรตีน	ชุดวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ด้วยวิธีการ AOAC (2019)
วิเคราะห์คาร์โบไฮเดรต	ชุดวิเคราะห์ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ด้วยวิธีการ Nutrition Labeling (1993)
วิเคราะห์น้ำตาล	ชุดวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาล ด้วยวิธีการ AOAC (2016)
วิเคราะห์โซเดียม	ชุดวิเคราะห์ปริมาณโซเดียม ด้วยวิธีการ AOAC (2016)
วิเคราะห์เถ้า	ชุดวิเคราะห์ปริมาณเถ้า ด้วยวิธีการ AOAC (2016)
วิเคราะห์ความชื้น	ชุดวิเคราะห์ปริมาณความชื้น ด้วยวิธีการ AOAC (2016)

3.2.4 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน ทำการทดสอบการยอมรับกับผู้บริโภค จำนวน 100 คนโดยใช้วิธีการวางแผนการทดลองการสุ่มแบบไม่เจาะจงกลุ่มเป้าหมายใช้กลุ่มบุคคลทั่วไปที่ออกกำลังกายตามสถานที่ต่างๆ โดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ข้อมูลระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน และส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการยอมรับคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

3.3 สถานที่ดำเนินการทดลอง

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.4 ระยะเวลาดำเนินการ

การทดลองครั้งนี้ เริ่มตั้งแต่ เดือนตุลาคม 2563 – เดือนกุมภาพันธ์ 2564

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว จำนวน 3 สูตร แสดงดังภาพที่ 4.1 โดยทำการคัดเลือกสูตรพื้นฐานของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว จากการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส ด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ดังตารางที่ 4.1 ด้วยวิธีการชิมแบบการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 30 คน ได้แก่ คณะครูบุคลากรทางการศึกษา นักเรียน และผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนบ้านวังหิน เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่เหมาะสม

ตารางที่ 4.1 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ความชอบโดยรวม	8.47 ^a ±0.76	8.10 ^{ab} ±0.92	7.77 ^b ±0.89
ลักษณะปรากฏ	8.70 ^a ±0.53	7.90 ^b ±1.12	7.70 ^b ±0.98
สี	8.70 ^a ±0.73	8.03 ^b ±0.89	8.10 ^b ±0.92
กลิ่น	8.40 ^a ±0.72	7.97 ^b ±0.92	7.57 ^c ±1.04
รสชาติ	8.47 ^a ±0.77	8.23 ^{ab} ±0.89	7.97 ^b ±0.80
เนื้อสัมผัส	8.30 ^a ±1.08	8.23 ^a ±0.97	7.63 ^b ±1.52

หมายเหตุ: a, b หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 4.1 แสดงคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวพบว่าผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพที่ประสาทสัมผัสของสูตรพื้นฐานของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว จำนวน 3 สูตร โดยให้การยอมรับสูตรที่ 1 มากกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ในระดับที่ชอบมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย คือ 8.47, 8.70, 8.70, 8.40, 8.47 และ 8.30 ตามลำดับ ผู้วิจัยจึงดำเนินการคัดเลือกสูตรที่ 1 ในการนำไปศึกษาต่อไป



ภาพที่ 4.1 คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

4.2. ผลการศึกษาปริมาณการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

จากการศึกษาปริมาณการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว โดยนำสูตรพื้นฐาน คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวที่ผ่านการคัดเลือกมาศึกษาปริมาณการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวที่ระดับต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมแป้งทั้งหมด ทำการศึกษาคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 30 คน ได้แก่ คณะครูบุคลากรทางการศึกษา นักเรียนและผู้ปกครองนักเรียนโรงเรียนบ้านวังหิน เพื่อคัดเลือกระดับการเสริมเวย์โปรตีนที่เหมาะสมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวแสดงภาพดังภาพที่ 4.2 ที่ทำให้ผู้บริโภคยอมรับซึ่งแสดงคะแนนดังตารางที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนระดับต่างกัน 3 ระดับ

ตารางที่ 4.2 คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน ในปริมาณต่างกัน

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
	เสริมร้อยละ 5	เสริมร้อยละ 10	เสริมร้อยละ 15
ความชอบโดยรวม	8.13 ^{ns} ±0.86	8.40 ^{ns} ±0.87	8.07 ^{ns} ±0.74
ลักษณะปรากฏ	8.07 ^{ns} ±0.87	8.43 ^{ns} ±0.94	8.30 ^{ns} ±0.65
สี	8.13 ^b ±0.86	8.53 ^a ±0.68	8.00 ^b ±0.87
กลิ่น	8.23 ^b ±0.77	8.57 ^a ±0.73	7.93 ^b ±0.74
รสชาติ	8.00 ^b ±1.02	8.47 ^a ±0.63	8.00 ^b ±0.47
เนื้อสัมผัส	8.10 ^{ns} ±1.09	8.10 ^{ns} ±1.13	8.07 ^{ns} ±1.29

หมายเหตุ: a , b หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

จากตารางที่ 4.2 แสดงคะแนนเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสของคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนในระดับที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือร้อยละ 5 ร้อยละ 10 ร้อยละ 15 ของน้ำหนักส่วนผสมแบ่งทั้งหมด พบว่าผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูตรที่ 2 เสริมร้อยละ 10 มากกว่าสูตรที่ 1 เสริมร้อยละ 5 และสูตรที่ 3 เสริมร้อยละ 15 ในด้านสี กลิ่น รสชาติ ในระดับมาก และไม่มีความแตกต่างกันในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะที่ปรากฏ เนื้อสัมผัส โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ตามลำดับคือ 8.40, 8.43, 8.53, 8.57, 8.47 และ 8.10 ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรที่ 2 เสริมร้อยละ 10 มาดำเนินการศึกษาต่อไป

4.3 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อส่วนที่รับประทาน 100 กรัมของคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐาน และการเสริมเวย์โปรตีนในคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวที่ได้รับการยอมรับผลการศึกษาเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการในน้ำหนัก 100 กรัม แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คุณค่าทางโภชนาการของขนมคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวในน้ำหนัก 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว	คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	523.20	505.40
ไขมัน (กรัม)	29.82	25.72
โปรตีน (กรัม)	11.31	12.72
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	52.35	55.76
น้ำตาล (กรัม)	13.43	18.53
โซเดียม (มิลลิกรัม)	557.95	666.11
เถ้า (กรัม)	3.44	3.44
ความชื้น (กรัม)	3.08	2.36

จากตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว โดยการเปรียบเทียบกันพบว่า การเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวให้คุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่าคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว อาทิ ปริมาณโปรตีนที่มี 12.72 กรัม มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีเพิ่ม 55.76 และมีปริมาณไขมันลดลงจากคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเหลือแค่ 25.72 ให้พลังงานที่ 505.40 กิโลแคลอรี

เมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว พบว่ามีปริมาณความชื้นของการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว มีความชื้นลดลงเหลือ 2.36 และปริมาณเถ้ามีเท่ากัน

โดยผู้วิจัยจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ในปริมาณน้ำหนัก 40 กรัม แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 คุณค่าทางโภชนาการของขนมคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวในปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคน้ำหนัก 40 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว	คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	209.28	202.16
ไขมัน (กรัม)	11.92	10.28
โปรตีน (กรัม)	4.52	5.08
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	20.94	22.30
น้ำตาล (กรัม)	5.37	7.41
โซเดียม (มิลลิกรัม)	223.18	266.44
เกลือ (กรัม)	1.37	1.37
ความชื้น (กรัม)	1.23	0.94

จากตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ในปริมาณน้ำหนัก 40 กรัม โดยการเปรียบเทียบกันพบว่า การเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวให้คุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่าคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว อาทิ ปริมาณโปรตีนที่มี 5.08 กรัม มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีเพิ่ม 22.30 กรัม และมีปริมาณไขมันลดลงจากคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเหลือแค่ 10.28 ให้พลังงานที่ 202.16 กิโลแคลอรี เมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว พบว่ามีปริมาณความชื้นของการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว มีความชื้นลดลงเหลือ 0.94 และปริมาณเกลือมีเท่ากัน

โดยผู้วิจัยจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ในปริมาณน้ำหนัก 40 กรัม ต่อหนึ่งหน่วยบริโภคต่อ 1 ถูง แสดงดังภาพที่ 4.3 และภาพที่ 4.4

ข้อมูลโภชนาการ			
หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ถูง (40 กรัม)			
จำนวนหน่วยบริโภคต่อถูง : 1			
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค			
พลังงานทั้งหมด 210 กิโลแคลอรี			
			ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน *
ไขมันทั้งหมด	12 ก.		18 %
โปรตีน	5 ก.		
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	21 ก.		7 %
น้ำตาล	5 ก.		
โซเดียม	220 มก.		11 %
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี			

ภาพที่ 4.3 ข้อมูลโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐาน

ข้อมูลโภชนาการ			
หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ถูง (40 กรัม)			
จำนวนหน่วยบริโภคต่อถูง : 1			
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค			
พลังงานทั้งหมด 200 กิโลแคลอรี			
			ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน *
ไขมันทั้งหมด	10 ก.		15 %
โปรตีน	5 ก.		
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	22 ก.		7 %
น้ำตาล	7 ก.		
โซเดียม	270 มก.		14 %
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี			

ภาพที่ 4.4 ข้อมูลโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

นำคูกี้เนยสดเสริมแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน มาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ในสถานที่ออกกำลังกาย ของจังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดพิษณุโลก กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บข้อมูล ได้ผลดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคในจังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดพิจิตรและจังหวัดพิษณุโลก ด้านข้อมูลทั่วไป แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

n = 100	
ข้อมูลประชากร	จำนวน (ร้อยละ)
1. เพศ	
หญิง	73
ชาย	27
2. อายุ	
ต่ำกว่า 20 ปี	6
21 – 25 ปี	10
26 – 30	9
31 – 35 ปี	36
36 – 40 ปี	12
40 ปีขึ้นไป	27
3. ระดับการศึกษา	
ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	4
มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า	13
ปวส/อนุปริญญา	10
ปริญญาตรี	66
สูงกว่าปริญญาตรี	7
4. อาชีพ	
นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา	12
ข้าราชการ	40
พนักงานบริษัทเอกชน	12
ธุรกิจส่วนตัว	30
อื่น ๆ	6

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อมูลประชากร	จำนวน (ร้อยละ)
5. รายได้ต่อเดือน	
ต่ำกว่า 2,000 บาท	2
2,001 – 5,000 บาท	6
5,001 – 10,000 บาท	8
10,001 – 15,000 บาท	5
15,001 – 20,000 บาท	29
20,000 บาทขึ้นไป	50

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง ร้อยละ 73 เพศชาย ร้อยละ 27 มีอายุระหว่าง 31 – 35 ปี ร้อยละ 36 รองลงมาคืออายุ 40 ขึ้นไป 36 – 40 ปี 21 – 25 ปี 26 – 30 ปี และต่ำกว่า 20 ปีตามลำดับ ผู้ตอบแบบสอบถาม มีการศึกษาปริญญาตรีร้อยละ 66 รองลงมาคือ มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า ปวส/อนุปริญญา สูงกว่าปริญญาตรี ต่ำกว่ามัธยมศึกษา ตามลำดับ มีอาชีพข้าราชการร้อยละ 40 รองลงมาคืออาชีพธุรกิจส่วนตัว พนักงานบริษัทเอกชน นักเรียน/นิสิต/นักศึกษาและอื่น ๆ ตามลำดับ รายได้ต่อเดือน 20,000 บาทขึ้นไป ร้อยละ 50 รองลงมาคือ 15,001 – 20,000 บาท 5,001 – 10,000 บาท 2,001 – 5,000 บาท 10,001 – 15,000 บาท และต่ำกว่า 2,000 บาท ตามลำดับ

2) ข้อมูลระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน
ข้อมูลข้อมูลระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

คุณลักษณะทาง ประสาทสัมผัส	ระดับความชอบ					ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
	ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ปานกลาง	ชอบน้อย	ชอบน้อยที่สุด	
รูปร่าง	68	26	6	0	0	4.61 \pm 0.60
สี	52	39	8	1	0	4.42 \pm 0.68
กลิ่นรส	59	33	8	0	0	4.51 \pm 0.64
รสชาติ	58	38	4	0	0	4.55 \pm 0.57
เนื้อสัมผัส	52	38	10	0	0	4.42 \pm 0.66
ความชอบโดยรวม	66	30	4	0	0	4.62 \pm 0.56

หมายเหตุ: ประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 5 – point hedonic scale (N=100)

คะแนนเฉลี่ยแบ่งออกเป็น 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง ชอบน้อย ชอบน้อยที่สุด ในการแปลความหมายคะแนนต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 ระดับความสำคัญ น้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60 ระดับความสำคัญ น้อย

ค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40 ระดับความสำคัญ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20 ระดับความสำคัญ มาก

ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 ระดับความสำคัญ มากที่สุด

จากตารางที่ 4.6 เมื่อนำคูกี้เนยสดเสริมเวย์โปรตีน มาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคในสถานที่ออกกำลังกายจังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดพิจิตร และจังหวัดพิษณุโลก โดยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 5 ระดับ (5 – point hedonic scale) พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์ในด้านรูปร่าง สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ย 4.61 4.42 4.51 4.55 4.52 และ 4.62 ตามลำดับ อยู่ในช่วงชอบมากที่สุด

ตารางที่ 4.7 การยอมรับคูกี้เนยสดเสริมเวย์โปรตีน

ความคิดเห็น	จำนวน (ร้อยละ)
1) ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์คูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนหรือไม่	
ยอมรับ	98
ไม่ยอมรับ	2
2) ท่านจะซื้อผลิตภัณฑ์คูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนหรือไม่	
ซื้อ	95
ไม่แน่ใจ	5
ไม่ซื้อ	
3) ท่านต้องการใช้ภาชนะบรรจุภัณฑ์แบบใดในการบรรจุคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน	
ถุงพลาสติกใส	15
กล่องพลาสติกใส	38
กระป๋อง	47

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ความคิดเห็น	จำนวน (ร้อยละ)
4) ท่านต้องการให้คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน บรรจุกี่ชิ้นในบรรจุภัณฑ์ที่ท่านเลือก ในข้อ (3)	
10 ชิ้น	17
15 ชิ้น	45
20 ชิ้น	38
5) ท่านต้องการให้ผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริม เวย์โปรตีน (ขนาดบรรจุ 1 กระจ่าง 15 ชิ้น) จำหน่ายใน ราคาเท่าไร	
20 บาท	12
25 บาท	20
30 บาท	39
40 บาท	29

จากตารางที่ 4.7 การยอมรับคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ผู้บริโภคให้การยอมรับคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน คิดเป็นร้อยละ 98 ผู้บริโภคนิยมซื้อ ผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนหากมีวางขายในท้องตลาดร้อยละ 95 ถ้าใช้ภาชนะ บรรจุภัณฑ์แบบกระจ่างร้อยละ 47 รองลงมาคือกล่องพลาสติกใส ถังพลาสติกใส จำนวน 15 ชิ้น ร้อย ละ 45 รองลงมาคือ 20 ชิ้น และ 10 ชิ้น ตามลำดับ จำหน่ายในราคา 30 บาท ร้อยละ 39 รองลงมา คือ 40 บาท 25 บาท และ 20 บาท ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

จากการคัดเลือกสูตรพื้นฐานของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ด้วยการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส พบว่าความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ของทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส สูตรที่ 1 มากกว่าสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ในระดับชอบมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย คือ 8.50 ± 0.53 8.53 ± 0.73 8.47 ± 0.77 8.40 ± 0.72 8.30 ± 1.08 8.47 ± 0.77 ตามลำดับ

5.1.2 ผลการศึกษาปริมาณการใช้เวย์โปรตีนเสริมในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

เมื่อทำการคัดเลือกสูตรที่ 1 มาเป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาปริมาณการใช้เวย์โปรตีนเสริมในผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ที่ระดับต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 5 ร้อยละ 10 และร้อยละ 15 ของน้ำหนักแป้งทั้งหมด พบว่าผู้ชิมให้คะแนนคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส ในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรที่มีการเสริมเวย์โปรตีน ร้อยละ 10 มากกว่า ร้อยละ 5 ร้อยละ 15 ในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ในระดับชอบมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยคือ 8.43 ± 0.94 8.53 ± 0.68 8.57 ± 0.73 8.47 ± 0.63 8.10 ± 1.13 8.40 ± 0.72 ตามลำดับ

5.1.3 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

จากการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ในน้ำหนัก 40 กรัม ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว พบว่าการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวให้คุณค่าทางโภชนาการในด้านสารอาหารมากกว่าสูตรพื้นฐานทั้งปริมาณโปรตีนที่มี 12.72 กรัม มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่มีเพิ่ม 55.76 และให้พลังงานที่ลดลงเหลือ 505.40 กิโลแคลอรีเมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว พบว่ามีปริมาณความชื้นการเสริมเวย์โปรตีนในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวลดลงเหลือ 2.36 ปริมาณเท่ากัน

5.1.4 ผลการศึกษายอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

จากการศึกษายอมรับของผู้บริโภคต่อคุกกี้เนยสดเสริมเวย์โปรตีนโดยนำผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมเวย์โปรตีน มาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคในสถานที่ออกกำลังกาย จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดพิจิตร และจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 100 คน โดยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ

5 ระดับ 5 – point hedonic scale พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคให้คะแนนความชอบต่อคุกกี้เนยสด แป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนในด้านรูปร่าง สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ใน ช่วงชอบมากถึงชอบ กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน คิดเป็นร้อยละ 98 ผู้บริโภคนิยมซื้อคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนหากมีวางขาย ในท้องตลาดร้อยละ 95 ถ้าใช้ภาชนะบรรจุภัณฑ์แบบกระป๋องร้อยละ 47 รองลงมาคือกล่องพลาสติกใส ถุงพลาสติกใส จำนวน 15 ชิ้น ร้อยละ 45 รองลงมาคือ 20 ชิ้น และ 10 ชิ้น ตามลำดับ จำหน่าย ในราคา 30 บาท ร้อยละ 39 รองลงมาคือ 40 บาท 25 บาท และ 20 บาท ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.1 การศึกษาวิธีผลิตแป้งเมล็ดบัวเพื่อนำมาใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่รูปแบบต่างๆ
- 5.2.2 การนำเวย์โปรตีนไปใช้ในการผลิตอาหารรูปแบบใหม่ๆ เพื่อกลุ่มผู้บริโภคที่รักสุขภาพ



เอกสารอ้างอิง

- คชามาศ เข้าเมือง และน้อมจิตต์ สุธีบุตร. 2563. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมงาขึ้นมา.” **การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2563.** มหาวิทยาลัยรังสิต, ปทุมธานี, (1 พฤษภาคม 2563), 683-691.
- จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2552. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จรีมาศ ดีอำมาตย์, นฤมล บุญประสิทธิ์, ชุติมา แยมชมสวน, และสุฤทัย ธิอักษร. 2561. “การเสริมคุณค่าทางโภชนาการโดยใช้ผงผักโขมในคุกกี้เนย.” **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.** ปีที่ 6,2 (กรกฎาคม – ธันวาคม), 43-51.
- จิระนาถ รุ่งช่วง และนภัศรพี เหลืองสกุล. 2561. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้จากแป้งปราศจากกลูเตนบางชนิด” **วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** ปีที่ 13,2 (กรกฎาคม - ธันวาคม 2561), 34-45.
- ดารุณี ไพยราช และนิรมล ปัญญาบุศยกุล. 2552. “คุณค่าทางโภชนาการและความเป็นไปได้ของการใช้เป็นส่วนประกอบอาหารของเมล็ดบัวไทย” **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47** กรุงเทพฯ : สาขาอุตสาหกรรมเกษตร, 671-679.
- ธนกร ศิริสมุทร. 2558. “คุณค่าทางโภชนาการและประโยชน์ทางการแพทย์ของเวย์โปรตีน.” **วารสารไทยเภสัชศาสตร์และวิทยาการสุขภาพ.** (เมษายน – มิถุนายน), 75-80.
- ธัญลักษณ์ ธนิกกุล, สุเชษฐ์ สมุหเสณีโต, และปริญดา เพ็ญโรจน์. 2558. “สภาวะการสกัดต่อสมบัติสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดใบบัวหลวง.” **การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 27.** มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก, 34-42.
- ธิดารัตน์ เปรมประสพโชค, ศศิธร จานเก่า, และประไพภัสส์ ทาน้อย. 2558. “การทดแทนน้ำตาลทรายในคุกกี้ด้วยกล้วยน้ำว้า.” **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 53.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 923 – 930.
- นพาลีละศุภพงษ์. 2558. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซ็อกบอลดอกโสน **วารสารวิจัยรามคำแหง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** ปีที่ 18,1 (มกราคม – มิถุนายน), 25 – 36.
- นราธิป ปูนเกษม. 2557. **การพัฒนาคุกกี้เนยสดเสริมใยอาหารจากอัลเบโดของส้มโอ.** โรงเรียนการเรือน. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด. กรุงเทพฯ, Central Lab. 2019. **ข้อมูลทางโภชนาการของโบโอวิต เวย์โปรตีน ไอโซเลต.** แหล่งข้อมูล : <http://biovitt.com/> (2562)
- ปรียาภรณ์ กล้าแข็ง, ยมลภัทร พวงรักษา และอารียา สัมทอง. 2559. **คุกกี้เนยสดสำหรับไอโซเลตเสริมงาขาว.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ปริญญา เพ็ญโรจน์. 2560. การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งเมล็ดบัวและการประยุกต์ใช้ในอาหาร ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, 2556, การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการยอมรับของผู้บริโภค พิมพ์ครั้งที่ 2, 339 หน้า (มี.ค. 2556), กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พจนีย์ บุญมา, สุนีย์ สหัสโพธิ์, วาสนา ขวัญชื่น และสุมภา เทิดขวัญชัย. 2556. **คุกกี้เมล็ดกระบก** วิจัยทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้คณะประจําปีงบประมาณ พ.ศ.2556, คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์. 2559. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมใยอาหารจากชั่งจําปาตะ**. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
- วิลาวัลย์ ปริยพานิช และอาภาวรรณ อาจาศาสตร์. 2553. **การใช้แป้งเมล็ดบัวทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์วาฟเฟิล** โครงการพิเศษปริญญาตรี. (สาขาอาหารและโภชนาการ) คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- เวย์โปรตีน “วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 2562. (มกราคม – เมษายน), 49,2. แหล่งข้อมูล : <https://mellow975.mcot.net/article/680/7-คุณประโยชน์จาก-whey-โปรตีน> 25 กรกฎาคม 2562
- “เวย์โปรตีนความแข็งแรงของร่างกายที่สร้างได้ด้วยตัวเอง” ม.ป.ป. 2563. แหล่งข้อมูล : <https://www.meawecare.co.th>, 7 ตุลาคม 2563
- ศศิวิมล บุญยิ่ง, สุนทรี สุวรรณสิขณน์, และวรางคณา สมพงษ์. 2550. **สมบัติทางเคมีและกายภาพของแป้งสาคูและผลของการใช้แป้งสาคูทดแทนแป้งสาลีต่อคุณภาพของคุกกี้**. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต.
- ศุภชัย พิทักษ์มงคล. 2561 **กัมมีเยลลี่ลดน้ำตาลเสริมเวย์โปรตีน**. วิทยานิพนธ์ มหาบัณฑิตสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- สายชล สีนสมบูรณ์ทอง. 2556. **สถิติการวางแผนทดลองการเกษตร** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สิริลักษณ์ ฝ่ายดี, สิริญญา ธงชัย และ พันธุ์ทิพย์ ภูเขาทอง, 2559 , **คุกกี้เนยสดเสริมผักโขม**
- สุนันท์ บุตรศาสตร์, ขนิษฐา พานิชศิริ, วรรณภา รสเศรษฐา และนรินทร์ แสนสุข. 2562. “**คุกกี้แป้งข้าวเจ้าเสริมสารสีจากลูกตำลึง**” **วารสารเกษตรพระวรุณ**. ปีที่ 16,1 (มกราคม – มิถุนายน), 174-181.
- สุพรรณิการ์ โกสุม, เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์, อภิญญา มานะโรจน์, สุนีย์ สหัสโพธิ์ และปรศนีย์ ทับใบแย้ม. (2552). **การใช้ประโยชน์จากบัวหลวงเป็นส่วนประกอบในอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่า** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, สำนักงาน. 2555. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนคุกกี้ (มผช.118/2555)**, กรุงเทพฯ : กระทรวงอุตสาหกรรม
- อำพร ลำดับ. 2557. **การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง คุกกี้ใบหม่อน**, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
- Beena Munaza, S.G.M.Prasad, Bazilla Gayas, 2012 **Whey Protein Concentrate Enriched Biscuits**. International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 2, Issue 8, August 2012
- Blessy Sagar Seelam, John David and Anu Kumari. 2017. **Effect of sweet potato flour and whey protein concentrate on dough for preparation of cookies**. The Pharma Innovation Journal 2017; 6(5): 99-102
- HIBA AHMED MOHAMMED AHMED, SYED AMIR ASHRAF AMIR MAHGOUB AWADELKAREEM2, MD. JAHOOOR ALAM3 and ABDELMONIEM IBRAHIM MUSTAFA **Physico-Chemical, Textural and Sensory Characteristics of Wheat Flour Biscuits Supplemented With Different Levels of Whey Protein Concentrate**. AHMED et al., Curr. Res. Nutr Food Sci Jour., Vol. 7(3) 761-771 (2019)





ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก สูตรและวิธีการผลิตคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริม
เวย์โปรตีน
- ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสแบบทดสอบ
การยอมรับคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน
- ภาคผนวก ค การเก็บข้อมูลผู้บริโภค
- ภาคผนวก ง รายงานผลการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการของคุกกี้
เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการใช้เวย์โปรตีน
เสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว
- ภาคผนวก จ ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของแป้งเมล็ดบัว
และเวย์โปรตีน

ภาคผนวก ก

สูตรและวิธีการผลิตคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน



ก.1 กรรมวิธีการผลิตคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวและคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

ก.1.1 สูตรพื้นฐานการผลิตคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวที่นำมาศึกษา 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 ชญาภัทร์ (2563) ชญาภัทร์ (2563) โรงเรียนบ้านวังหิน (2563)

ตารางที่ ก.1 การคัดเลือกสูตรพื้นฐานการผลิตคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร (กรัม, ร้อยละ)					
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
แป้งบัวแดง	155	11.36	150	10.71	100	8.38
แป้งเมล็ดบัว	470	34.43	350	25.00	400	33.53
เนยสด	350	25.64	400	28.57	250	20.96
น้ำตาลทรายป่น	250	18.32				
น้ำตาลไอซิ่ง			360	25.71	300	25.15
ผงฟู	10	0.73	10	0.71	10	0.84
เกลือป่น	5	0.37	5	0.36	8	0.67
โซดาไบคาร์บอเนต	5	0.37	5	0.36	5	0.42
ไข่ไก่	110	8.06	110	7.86	110	9.22
วานิลลา	10	0.37	10	0.71	10	0.84

ที่มา: สูตรที่ 1 ชญาภัทร์ (2563)

สูตรที่ 2 ชญาภัทร์ (2563)

สูตรที่ 3 โรงเรียนบ้านวังหิน (2563)



สูตรที่ 1



สูตรที่ 2



สูตรที่ 3

ภาพที่ ก.1 คูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐาน 3 สูตร

กรรมวิธีการผลิตคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐาน

1. อุ้บเตาอบที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส ประมาณ 10 นาที
2. ร่อนแป้งสาลีอเนกประสงค์กับแป้งเมล็ดบัว ผงฟู เบคกิ้งโซดา เกลือ พักไว้
3. ตีเนยเค็มจนเป็นเนื้อครีม ใช้ความเร็วระดับ 5 ใช้เวลาตีประมาณ 5 นาที
 4. ใส่น้ำตาล ตีต่อจนส่วนผสมเข้ากัน
5. ใส่ไข่ไก่และกลี้นวานิลา จากนั้นตีต่อจนส่วนผสมเข้ากันดี ลดความเร็วเครื่อง ให้อยู่ระดับ 1
6. ใส่ส่วนผสมของแห้ง ที่เตรียมไว้ ลงในส่วนผสมจนหมด เร่งความเร็วที่ระดับ 3 ตีจนเข้ากัน ใช้เวลาตีประมาณ 5 นาที นำออกมาคนตะล่อมจนเข้ากัน
7. ตักคูกี้แป้งเมล็ดบัวบรรจุใส่ถุงบีบคูกี้ ขนาด 1 หัวบีบ C1
8. บีบใส่ถาดที่ทำเนย ขนาดคูกี้ เส้นผ่าศูนย์กลาง 18.5 เซนติเมตร
9. นำเข้าเตาอบ ที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เปิดไฟบนล่างและพัดลม นาน 15-20 นาที เมื่อคูกี้สุกเป็นสีเหลืองทองให้นำมาพักให้เย็นบนตะแกรง
10. คูกี้เย็นแล้วให้รีบเก็บใส่ภาชนะฝาปิดสนิทเพื่อคูกี้จะได้กรอบนานๆ

ก.2 กรรมวิธีการใช้เสริมเวย์โปรตีนในคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

สูตรปริมาณการใช้เสริมเวย์โปรตีนเสริมในคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว ร้อยละ 5



สูตรปริมาณการใช้เสริมเวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว ร้อยละ 10



สูตรปริมาณการใช้เสริมเวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว ร้อยละ 15

ภาพที่ ก.2 สูตรปริมาณการใช้เสริมเวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแบ่ง
เมล็ดบัว

ตารางที่ ก.2 การศึกษาปริมาณการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว

ส่วนผสม	ปริมาณส่วนผสมในแต่ละสูตร (กรัม, ร้อยละ)					
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3	
	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ
เวย์โปรตีน	30	5	60	10	90	15

กรรมวิธีการผลิตคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

1. อุณหภูมิที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส ประมาณ 10 นาที
2. ร่อนแป้งสาลีอเนกประสงค์กับแป้งเมล็ดบัว เวย์โปรตีน ไอโซเลต ผงฟู เบคกิ้งโซดา เกลือ พักไว้
3. ตีเนยเค็มจนเป็นเนื้อครีม ใช้ความเร็วระดับ 5 ใช้เวลาตีประมาณ 5 นาที
 4. ใส่น้ำตาล ตีต่อจนส่วนผสมเข้ากัน
5. ใส่ไข่ไก่และกลิ่นวนิลา จากนั้นตีต่อจนส่วนผสมเข้ากันดี ลดความเร็วเครื่อง ให้อยู่ระดับ 1
6. ใส่ส่วนผสมของแห้ง ที่เตรียมไว้ ลงในส่วนผสมจนหมด เร่งความเร็วที่ระดับ 3 ตีจนเข้ากัน ใช้เวลาตีประมาณ 5 นาที นำออกมาคน ตะล่อมจนเข้ากัน
7. ตักคุกกี้แป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนบรรจุใส่ถุงบีบคุกกี้ ขนาด ๔ หัวบีบ C1
8. บีบใส่ถาดที่ทาเนย ขนาดคุกกี้ เส้นผ่าศูนย์กลาง 18.5 เซนติเมตร
9. นำเข้าเตาอบ ที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส เปิดไฟบนล่างและพัดลม นาน 15-20 นาที เมื่อคุกกี้สุกเป็นสีเหลืองทองให้นำมาพักให้เย็นบนตะแกรง
 10. คุกกี้เย็นแล้วให้รีบเก็บใส่ภาชนะฝาปิดสนิทเพื่อคุกกี้จะได้กรอบนานๆ

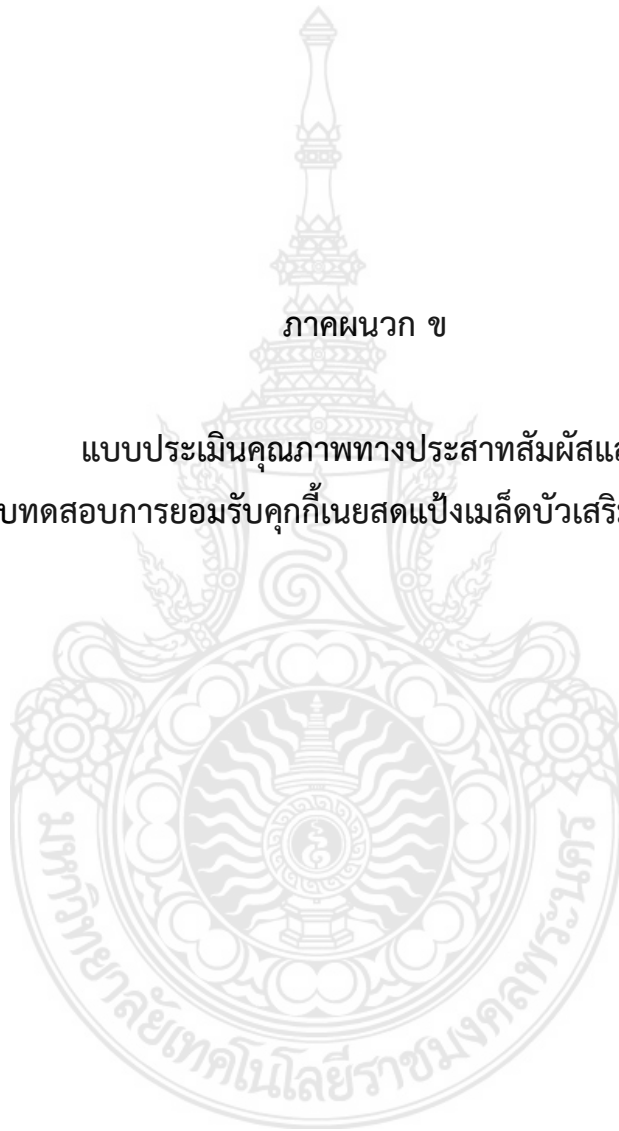
ก.3 ขั้นตอนการผลิตคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน



ภาพที่ ก.3 ขั้นตอนการผลิตคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและ
แบบทดสอบการยอมรับคูกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน



ข 1 แบบสอบถาม ผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐาน

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

9 – point hedonic scale

ชื่อผลิตภัณฑ์ : คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐาน

วันที่ทำการทดสอบ

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามรหัสแล้วให้คะแนนตามความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดคะแนนดังนี้

คะแนนความชอบ	9 = ชอบมากที่สุด	4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
	8 = ชอบมาก	3 = ไม่ชอบปานกลาง
	7 = ชอบปานกลาง	2 = ไม่ชอบมาก
	6 = ชอบเล็กน้อย	1 = ไม่ชอบมากที่สุด
	5 = รู้สึกเฉยๆ	

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ข 2 แบบสอบถาม ผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

9 – point hedonic scale

ชื่อผลิตภัณฑ์ : การใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

วันที่ทำการทดสอบ

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามรหัสแล้วให้คะแนนตามความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดคะแนนดังนี้

คะแนนความชอบ 9 = ชอบมากที่สุด 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย
 8 = ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง
 7 = ชอบปานกลาง 2 = ไม่ชอบมาก
 6 = ชอบเล็กน้อย 1 = ไม่ชอบมากที่สุด
 5 = รู้สึกเฉยๆ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส (กรอบร่วน)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ข 3 แบบสอบถาม การยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

แบบสอบถาม

การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว

เรียน ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ของนักศึกษา สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ กลุ่มวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว โดยข้อมูลจากแบบสอบถามจะนำไปใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณท่านที่ได้สละเวลาตอบแบบสอบถาม มา ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

คำแนะนำ : กรุณาใส่เครื่องหมาย ลงในวงเล็บ () ที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม และตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

() ชาย () หญิง

2. อายุ

() ต่ำกว่า 20 ปี () 21- 25 ปี

() 26 - 30 ปี () 31 - 35 ปี

() 36 – 40 ปี () มากกว่า 40 ปี

3. การศึกษาสูงสุดที่ได้รับ

() ต่ำกว่ามัธยมศึกษา () มัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า

() ปวส/ อนุปริญญา () ปริญญาตรี

() สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพ

- () นักเรียน/นิสิต/นักศึกษา () ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ
 () พนักงานบริษัทเอกชน () ธุรกิจส่วนตัว
 () อื่นๆ โปรดระบุ

5. รายได้ต่อเดือน

- () น้อยกว่า 2,000 บาท () 2,000 – 5,000 บาท
 () 5,001 – 10,000 บาท () 10,001 – 15,000 บาท
 () 15,001 – 20,000 บาท () มากกว่า 20,000 บาท

ส่วนที่ 2 ข้อมูลระดับความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

คำชี้แจง กรุณาทดสอบผลิตภัณฑ์คูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนแล้วทำเครื่องหมาย x ลงในช่องว่างที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

คุณลักษณะ	ชอบมาก	ชอบ	เฉย	ไม่ชอบ	ไม่ชอบมาก
รูปร่าง					
สี					
กลิ่น					
รสชาติ					
เนื้อสัมผัส					
ความชอบโดยรวม					

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์คูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

คำแนะนำ : กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในวงเล็บ () ที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม และตรงกับความคิดเห็นของท่าน

1. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์คูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนหรือไม่

- () ยอมรับ เพราะ.....
 () ไม่ยอมรับ เพราะ.....

2. ท่านจะซื้อผลิตภัณฑ์คูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนหรือไม่

- () ซื้อ เพราะ.....
 () ไม่แน่ใจ เพราะ.....
 () ไม่ซื้อ เพราะ.....

3. ท่านต้องการใช้ภาชนะบรรจุภัณฑ์แบบใดในการบรรจุคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน
 ถุงพลาสติกใส กล่องพลาสติกใส ครอบป้องกัน

4. ท่านต้องการให้คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีนบรรจุกี่ชิ้นในบรรจุภัณฑ์ที่ท่านเลือก
 ในข้อ (3)

10 ชิ้น 15 ชิ้น 20 ชิ้น

5. ท่านต้องการให้ผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริม เวย์โปรตีน (ขนาดบรรจุ 1 ครอบ
 15 ชิ้น) จำหน่ายในราคาเท่าไร

20 บาท 25 บาท 30 บาท 40 บาท

ข้อเสนอแนะ

.....

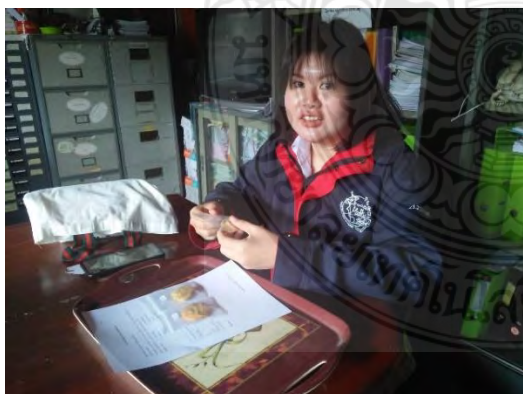
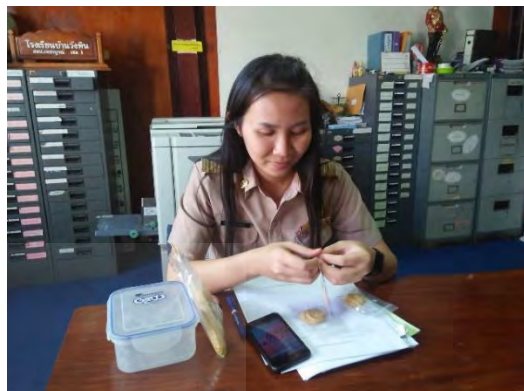
ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม



ภาคผนวก ค

การเก็บข้อมูลผู้บริโภคร





ภาพที่ ค.1 เก็บข้อมูลแบบทดสอบคุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัว



ภาพที่ ค.2 เก็บข้อมูลแบบทดสอบคูกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน



ภาพที่ ค.3 เก็บข้อมูลแบบสอบถามการยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดแบ่งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน

ภาคผนวก ง

รายงานผลการทดสอบคุณค่าทางโภชนาการของ
คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวสูตรพื้นฐานและการใช้เวย์โปรตีนเสริมในคุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัว





ที่ อว 6501.1911/640992

รายงานผลการทดสอบ

สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 จามวงส์วาน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0 2942 8629

คำขอบริการเลขที่	: 640992	วันที่	23	กุมภาพันธ์	2564
ผู้ขอรับบริการ	: นางสาวลลิตา พระหุชา เลขที่ 481/2 ซอยพหลโยธิน 35 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900				
ผู้ผลิต	: นางสาวลลิตา พระหุชา เลขที่ 481/2 ซอยพหลโยธิน 35 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900				
ชื่อตัวอย่าง	: ลูกก๊วยสอดแปงเมล็ดบัว				
ชนิดตัวอย่าง	: ฉลากโภชนาการ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ. 2541				
ภาชนะบรรจุ	: ถุงพลาสติกใสปิดปากถุงด้วยลวดเย็บกระดาษ				
ขนาดบรรจุต่อหน่วย	: 45 กรัม				
ลักษณะตัวอย่าง	: ซีนอาหารสีเหลืองปนสีน้ำตาล				
วันที่รับตัวอย่าง	: 29 มกราคม 2564				
วันที่ทำการทดสอบ	: 2 กุมภาพันธ์ 2564				
รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	วิธีทดสอบ			หมายเหตุ
	(ต่อ 100 กรัม)				
พลังงานทั้งหมด, กิโลแคลอรี	523.02	Methods of Analysis for Nutrition Labeling (1993) Chapter 6, p. 106			
ไขมันทั้งหมด, กรัม	29.82	In-house method WI-TMC-100 based on AOAC (2019) 2003.05			
โปรตีน (แฟคเตอร์ 6.25), กรัม	11.31	In-house method WI-TMC-03 based on AOAC (2016) 991.20			
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด, กรัม	52.35	Methods of Analysis for Nutrition Labeling (1993) Chapter 6, p. 106			
น้ำตาล, กรัม	13.43	In-house method WI-TMC-07 based on AOAC (2016) 982.14			
โซเดียม, มิลลิกรัม	557.95	In-house method WI-TMC-19 based on AOAC (2016) 984.27			
เถ้า, กรัม	3.44	AOAC (2019) 923.03			
ความชื้น, กรัม	3.08	In-house method WI-TMC-02 based on AOAC (2016) 925.45			

รายละเอียดการคำนวณฉลากโภชนาการ กรอบข้อมูลโภชนาการ และฉลากโภชนาการแบบ จีดีเอ (ถ้ามี) ดังเอกสารแนบ

หมายเหตุ :

ผู้รับรอง


(นางจันทรสุดา จริยวัฒน์จิตร)
หัวหน้าศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร

รายงานผลการวิเคราะห์รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น และห้ามนำไปใช้ประโยชน์ในทางโฆษณา
เอกสารทุกฉบับต้องมีตราประทับของสถาบันฯ และลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจ
ศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร โทร. 0 2942 8629 ต่อ 1800, 1811

เอกสารแนบ (คำขอบริการเลขที่ 640992)

ผลการทดสอบต่อ 100 กรัม ผลการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค และร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน
(ผู้ส่งแจ้ง : หนึ่งหน่วยบริโภค = 1 ถูง (40 กรัม) ขนาดบรรจุ = 40 กรัม)

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ ต่อ 100 กรัม	ผลการคำนวณ	
		ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค (40 กรัม)	ร้อยละของปริมาณที่ แนะนำต่อวัน
พลังงานทั้งหมด, กิโลแคลอรี	523.20	210	
ไขมันทั้งหมด, กรัม	29.82	12	18
โปรตีน (แพคเตอร์ 6.25), กรัม	11.31	5	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด, กรัม	52.35	21	7
น้ำตาล, กรัม	13.43	5	
โซเดียม, มิลลิกรัม	557.95	220	11
เส้นใย, กรัม	3.44		
ความชื้น, กรัม	3.08		

ผู้รับรอง


(นางจันทราสุตา จุริยวัฒน์วิจิตร)
หัวหน้าศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร

รายงานผลการวิเคราะห์นี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น และห้ามนำไปใช้ประโยชน์ในทางโฆษณา
เอกสารทุกฉบับต้องมีตราประทับของสถาบันฯ และลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจ
ศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร โทร. 0 2942 8629 ต่อ 1800, 1811

1/3

เอกสารแนบ (คำขอบริการเลขที่ 640992)

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 1 ถุง

พลังงาน	น้ำตาล	ไขมัน	โซเดียม
210 กิโลแคลอรี	5 กรัม	12 กรัม	220 มิลลิกรัม
* 11 %	* 8 %	* 18 %	* 11 %

* คิดเป็นร้อยละของปริมาณสูงสุดที่บริโภคได้ต่อวัน

ผู้รับรอง



(นางจินตหราสุดา จรรย์วัฒน์วิจิตร)

หัวหน้าศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร



รายงานผลการวิเคราะห์รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น และห้ามนำไปใช้ประโยชน์ในทางโฆษณา เอกสารทุกฉบับต้องมิตราประทับของสถาบันฯ และลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจ ศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร โทร. 0 2942 8629 ต่อ 1800, 1811

3/3



ที่ อว 6501.1911/640993

รายงานผลการทดสอบ

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 งามวงศ์วาน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0 2942 8629

คำขอบริการเลขที่ : 640993 วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2564
ผู้ขอรับบริการ : นางสาวลลดา พระหุษา
เลขที่ 481/2 ซอยพหลโยธิน 35 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
ผู้ผลิต : นางสาวลลดา พระหุษา
เลขที่ 481/2 ซอยพหลโยธิน 35 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
ชื่อตัวอย่าง : คุกกี้เนยสดแป้งเมล็ดบัวเสริมเวย์โปรตีน
ชนิดตัวอย่าง : ฉลากโภชนาการ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ. 2541
ภาชนะบรรจุ : ถุงพลาสติกไลปิดปากถุงด้วยลวดเย็บกระดาษ
ขนาดบรรจุต่อหน่วย : 40 กรัม
ลักษณะตัวอย่าง : ชิ้นอาหารสีเหลืองปนสีน้ำตาล
วันที่รับตัวอย่าง : 29 มกราคม 2564
วันที่ทำการทดสอบ : 2 กุมภาพันธ์ 2564

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ (ต่อ 100 กรัม)	วิธีทดสอบ	หมายเหตุ
พลังงานทั้งหมด, กิโลแคลอรี	505.40	Methods of Analysis for Nutrition Labeling (1993) Chapter 6, p. 106	
ไขมันทั้งหมด, กรัม	25.72	In-house method WI-TMC-100 based on AOAC (2019) 2003.05	
โปรตีน (แฟคเตอร์ 6.25), กรัม	12.72	In-house method WI-TMC-03 based on AOAC (2016) 991.20	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด, กรัม	55.76	Methods of Analysis for Nutrition Labeling (1993) Chapter 6, p. 106	
น้ำตาล, กรัม	18.53	In-house method WI-TMC-07 based on AOAC (2016) 982.14	
โซเดียม, มิลลิกรัม	666.11	In-house method WI-TMC-19 based on AOAC (2016) 984.27	
เถ้า, กรัม	3.44	AOAC (2019) 923.03	
ความชื้น, กรัม	2.36	In-house method WI-TMC-02 based on AOAC (2016) 925.45	

รายละเอียดการคำนวณฉลากโภชนาการ กรอบข้อมูลโภชนาการ และฉลากโภชนาการแบบ จีดีเอ (ถ้ามี) ดังเอกสารแนบ

หมายเหตุ :

ผู้รับรอง

(นางจันทนา ศรีสวัสดิวงศ์)

หัวหน้าศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร

รายงานผลการวิเคราะห์นี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น และห้ามนำไปใช้ประโยชน์ในทางโฆษณา
เอกสารทุกฉบับต้องมีตราประทับของสถาบันฯ และลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจ
ศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร โทร. 0 2942 8629 ต่อ 1800, 1811

เอกสารแนบ (คำขอบริการเลขที่ 640993)

ผลการทดสอบต่อ 100 กรัม ผลการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค และร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน
(ผู้ส่งแจ้ง : หนึ่งหน่วยบริโภค = 1 ถูง (40 กรัม) ขนาดบรรจุ = 40 กรัม)

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ ต่อ 100 กรัม	ผลการคำนวณ	
		ต่อหนึ่งหน่วยบริโภค (40 กรัม)	ร้อยละของปริมาณที่ แนะนำต่อวัน
พลังงานทั้งหมด, กิโลแคลอรี	505.40	200	
ไขมันทั้งหมด, กรัม	25.72	10	15
โปรตีน (แฟคเตอร์ 6.25), กรัม	12.72	5	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด, กรัม	55.76	22	7
น้ำตาล, กรัม	18.53	7	
โซเดียม, มิลลิกรัม	666.11	270	14
เส้นใย, กรัม	3.44		
ความชื้น, กรัม	2.36		

ผู้รับรอง


(นางจินตนา จรรย์วัฒน์วิจิตร)
หัวหน้าศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร

รายงานผลการวิเคราะห์รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น และห้ามนำไปใช้ประโยชน์ในทางโฆษณา
เอกสารทุกฉบับต้องมีตราประทับของสถาบันฯ และลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจ
ศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร โทร. 0 2942 8629 ต่อ 1800, 1811

1/3

เอกสารแนบ (คำขอบริการเลขที่ 640993)

ข้อมูลโภชนาการ		
หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ดง (40 กรัม)		
จำนวนหน่วยบริโภคต่อถุง : 1		
คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค		
พลังงานทั้งหมด 200 กิโลแคลอรี		
		ร้อยละของปริมาณที่แนะนำต่อวัน *
ไขมันทั้งหมด	10 ก.	15 %
โปรตีน	5 ก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	22 ก.	7 %
น้ำตาล	7 ก.	
โซเดียม	270 มก.	14 %
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี		

ผู้รับรอง


 (นางฉันทิรา สุดา-จรรยาวัฒน์จิตร)
 หัวหน้าศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร



รายงานผลการวิเคราะห์นี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น และห้ามนำไปใช้ประโยชน์ทางโฆษณา เอกสารทุกฉบับต้องมีตราประทับของสถาบันฯ และลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจ ศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร โทร. 0 2942 8629 ต่อ 1800, 1811

2/3

เอกสารแนบ (คำขอบริการเลขที่ 640993)

คุณค่าทางโภชนาการต่อ 1 ถุง

พลังงาน	น้ำตาล	ไขมัน	โซเดียม
200 กิโลแคลอรี	7 กรัม	10 กรัม	270 มิลลิกรัม
* 10 %	* 11 %	* 15 %	* 14 %

* คิดเป็นร้อยละของปริมาณสูงสุดที่บริโภคได้ต่อวัน

ผู้รับรอง


(นางจันทราสุตา จิตวัฒนจิตร)

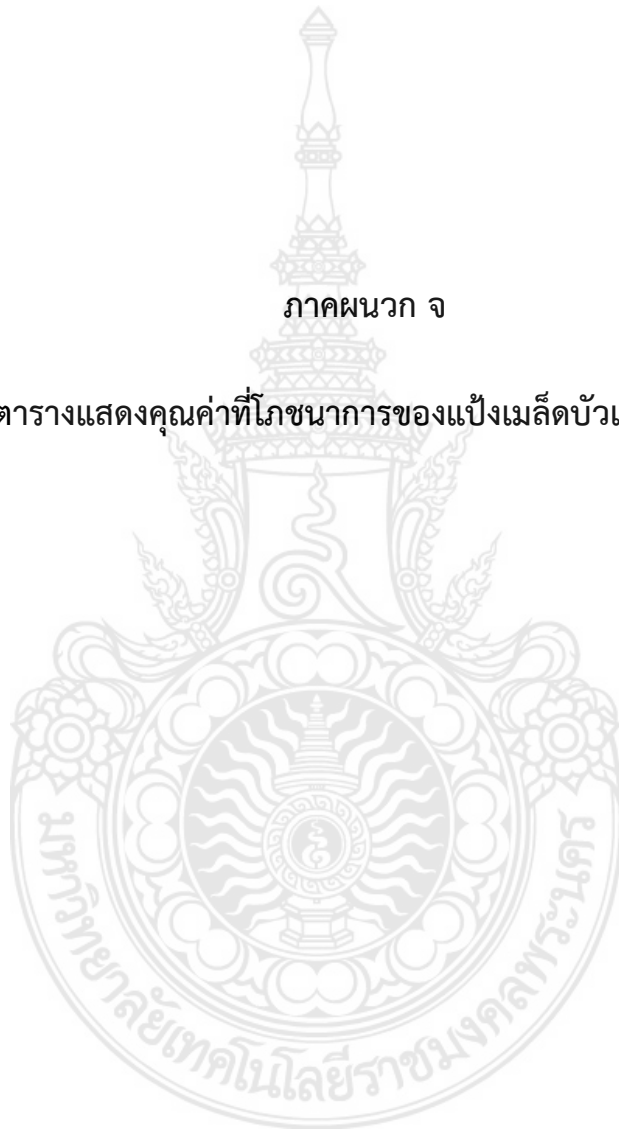
หัวหน้าศูนย์บริการประเมินคุณภาพอาหาร

รายงานผลการวิเคราะห์นี้รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้รับเท่านั้น และห้ามนำไปใช้ประโยชน์ทางโฆษณา เอกสารทุกฉบับต้องมีตราประทับของสถาบันฯ และลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจ ศูนย์บริการประกันคุณภาพอาหาร โทร. 0 2942 8629 ต่อ 1800, 1811

3/3

ภาคผนวก จ

ตารางแสดงคุณค่าที่โภชนาการของแป้งเมล็ดบัวและเวย์โปรตีน



ตารางที่ จ.1 ข้อมูลทางโภชนาการของแป้งเมล็ดบัว LIAN ZI FEN

ข้อมูลโภชนาการของแป้งเมล็ดบัว LIAN ZI FEN		
ขนาดที่ให้บริการ	100	กรัม
ปริมาณที่ให้พลังงาน	1457	กิโลแคลอรี
โปรตีน	12.1	กรัม
ไขมัน	1.0	กรัม.
คาร์โบไฮเดรต	71.4	กรัม
โซเดียม	22	มิลลิกรัม

ที่มา: จากฉลากบรรจุภัณฑ์ หมายเลขใบอนุญาตการผลิต: SC10137040200655

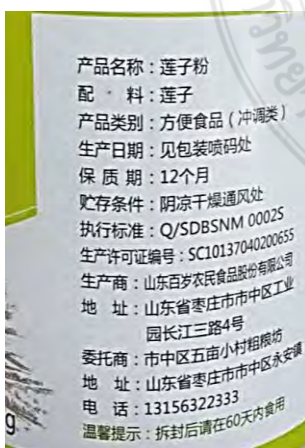
ผู้ผลิต Shandong Baisui Farmer Food Co., Ltd.



วิธีรับประทาน

ใส่ผง 30 กรัม (ประมาณ 3-5 ช้อนโต๊ะ)

ลงในถ้วยเติมน้ำร้อนหรือน้ำอุ่น



ชื่อสินค้า: แป้งเมล็ดบัว

อายุการเก็บรักษา: 12 เดือน

สภาพการเก็บรักษา: พื้นที่อากาศถ่ายเท

ใบอนุญาตผลิตเลขที่ SC10137040200655

ผู้ผลิต: Shandong Baisui Farmer Food Co., Ltd

ที่อยู่: Zero Zhuang, มณฑลซานตงอุตสาหกรรม

โทร: 13156322333

โปรดบริโภคภายใน 60 วันหลังจากเปิดใช้

ตารางที่ จ.2 ข้อมูลทางโภชนาการของโบโอวิต เวย์โปรตีน ไอโซเลต

ข้อมูลโภชนาการของโบโอวิต เวย์โปรตีน ไอโซเลต			
ขนาดที่ให้บริการ : 1 ซ้อนตวง (40 กรัม)			
จำนวนเสิร์ฟต่อซอง : ประมาณ 23			
ปริมาณที่ให้พลังงานทั้งหมด 150 Kcal		(พลังงานจากไขมัน 10 Kcal)	
เปอร์เซ็นต์ Thai RDI *			
ไขมันทั้งหมด 1 กรัม		2 %	
ไขมันอิ่มตัว 0g		0 %	
คอเลสเตอรอลน้อย โปรตีนมากกว่า 5 มก.		1 %	
โปรตีน 34 ก.			
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 2 ก.		1 %	
ใยอาหาร 2 ก.		8 %	
น้ำตาลน้อยกว่าโซเดียม 70 มก.		4 %	
เปอร์เซ็นต์ Thai RDI *			
วิตามินเอ	0 %	วิตามินบี 1	0 %
วิตามินบี 2	น้อยกว่า 2 %	วิตามินบี 1	0 %
เหล็ก	2 %	แคลเซียม	25 %
เปอร์เซ็นต์การบริโภคต่อวันที่แนะนำของคนไทย สำหรับประชากรที่อายุมากกว่า 6 ปีขึ้นอยู่กับ			
อาหาร 2,000 กิโลแคลอรี			
ความต้องการพลังงานแตกต่างกันไปตามแต่ละบุคคล หากกิจกรรมของคุณต้องการพลังงาน 2,000			
กิโลแคลอรีต่อวัน อาหารประจำวันของคุณควรได้สารอาหารดังต่อไปนี้			
ไขมันรวม	น้อยกว่า	65	กรัม
Saturated Pat	น้อยกว่า	20	กรัม
คอเลสเตอรอล	น้อยกว่า	300	มิลลิกรัม
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด		300	กรัม
ใยอาหาร		25	กรัม
โซเดียม		2.000	มิลลิกรัม
พลังงาน (kcal) ต่อกรัม : ไขมัน 9 : โปรตีน 4 : คาร์โบไฮเดรต 4			

ที่มา: บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด กรุงเทพฯ : Central Lab
แหล่งข้อมูล <http://biovitt.com/> (2562)



บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด
 Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.
 สำนักงานใหญ่ : 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
 Bangkok Branch : 50 Phaholyothin Rd., Laddoo, Jatujak, Bangkok 10900 Thailand
 Tel : (662) 561 4387-8, (662) 940 8881-3 Ext. 164, 218 Fax : (662) 579 4895, (662) 940 8881-3 Ext. 209
 http://www.centralabthai.com



Accreditation No. 105147

Central Lab

TEST REPORT

Date of Issue May 03, 2019
 Report No. TRBK62/12807
 Page (s) 02/02

Whey Protein Chocolate Flavour

(Thai Labeling (English))

**โปรตีนสูงที่สุด
 “ตรวจมาแล้ว”**

Nutrition Information	
Serving size : 1 measuring spoon (40 g)	
Servings per pack : about 23	
Amount Serving	
Total energy 150 Kcal (Energy from fat 10 Kcal)	
	Percent Thai RDI *
Total Fat 1 g	2%
Saturated Fat 0 g	0%
Cholesterol less than 5 mg	1%
Protein 34 g	
Total Carbohydrate 2 g	1%
Dietary Fiber 2 g	8%
Sugars less than 1 g	
Sodium 70 mg	4%
Percent Thai RDI *	
Vitamin A 0%	Vitamin B 1 0%
Vitamin B 2 less than 2%	Calcium 25%
Iron 2%	
* Percent Thai Recommended Daily Intakes for population over 6 years of age are based on a 2,000 kcal diet	
Energy needs vary by individuals. If your activities require energy of 2,000 kcal per day, your daily diet should provide the following nutrients	
Total Fat	Less than 65 g
Saturated Fat	Less than 20 g
Cholesterol	Less than 300 mg
Total Carbohydrate	300 g
Dietary Fiber	25 g
Sodium	Less than 2,000 mg
Energy (kcal) per gram: Fat 9; Protein 4; Carbohydrate 4	

On behalf of
 Central Laboratory (Thailand) Co., Ltd.
 (Bangkok Branch)

Noporn Chaivavet
 (Mr. Noporn Chaivavet)
 Approved Signatory
 CERTIFIED

-End of Report-

Analysis result (s) refer to submitted sample only.
 The report shall not be reproduced without the written official approval, except in full.
 FM-QP-24-01-033-R02(16/10/61)P2/2





• ตรวจสอบการอนุญาต

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

ข้อมูลผลิตภัณฑ์

เลขสารบบ	10-1-03958-5-0123
ประเภท	ผลิต
อาหาร	ผลิตภัณฑ์ขงนม
ชื่อผลิตภัณฑ์(TH)	เวย์ โปรตีน ไอโซเลท (ผลิตภัณฑ์นมชนิดผง)
ชื่อผลิตภัณฑ์(EN)	WHEY PROTEIN ISOLATE (MILK PRODUCT POWDER)
สถานะผลิตภัณฑ์	คงอยู่
ชื่อผู้รับอนุญาต	บริษัท เมดดิซาย อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
ชื่อสถานที่	บริษัท เมดดิซาย อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
ที่ตั้ง	บ้านเลขที่ 28 ซอยวชิรธรรมสาริต 51 ถนนสุขุมวิท ตำบลบางจาก อำเภอพระโขนง จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10260
สถานะใบอนุญาตสถานที่	คงอยู่

มาตรฐานการผลิต

โรงงานผลิตเวย์โปรตีนของเราได้รับการ
รับรองมาตรฐานและการันตีคุณภาพ GMP
ทำให้มั่นใจได้ว่า เวย์โปรตีนทุกซองผ่าน 100%



10-1-03958-5-0123

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล นางสาววรรณนา อินทวงศ์
วัน เดือน ปีเกิด 18 มิถุนายน 2518
ที่อยู่ปัจจุบัน 72 หมู่ 12 ตำบลวังศาล อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์

ประวัติการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ครุศาสตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	2543

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ธุรการโรงเรียนบ้านวังหิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 (4 มีนาคม 2556 ถึงปัจจุบัน)

