



การใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช  
THE USE OF OAT FLOUR SUBSTITUTED FOR WHOLE WHEAT  
FLOUR IN WHOLE GRAIN COOKIE

ธัญญา	ตั้งจิตสมานมิตร
TANYA	TANGJITSAMANMIT
ขจิตรประภา	ศรีศรีนยพงศ์
KAJITPRAPA	SRISARUNYAPONG

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



การใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช  
THE USE OF OAT FLOUR SUBSTITUTED FOR WHOLE WHEAT  
FLOUR IN WHOLE GRAIN COOKIE

ธัญญา	ตั้งจิตสมานมิตร
TANYA	TANGJITSAMANMIT
ขจิตรประภา	ศรีศรันยพงศ์
KAJITPRAPA	SRISARUNYAPONG

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



ชื่อโครงการพิเศษ	การใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช
ชื่อ นักศึกษา	ธัญญา ตั้งจิตสมานมิตร และชจิตรประภา ศรีศรีนยพงศ์
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ	อุตสาหกรรมบริการอาหาร เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2561
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ อินทร์ธิดา หิรัญอุครวงศ์

### บทคัดย่อ

การศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงข้าวโอ๊ตที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ธัญพืช เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้จากผงข้าวโอ๊ต และเพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชจากผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร แบบทดสอบความชอบ 5 ระดับ (5-Point Hedonic Scale) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

รายงานผลทางประสาทสัมผัสพบว่าปริมาณผงข้าวโอ๊ตที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 100 ได้รับการยอมรับมากที่สุด เมื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชจากผงข้าวโอ๊ตพบว่าได้พลังงาน 68.64 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 5.20 กรัม โปรตีน 1.48 กรัม และไขมัน 5.33 กรัม จากนั้นนำมาศึกษาการยอมรับที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชจากผงข้าวโอ๊ต พบว่าผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชจากผงข้าวโอ๊ตที่ระดับความชอบ และผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์จากผงข้าวโอ๊ตคิดเป็นร้อยละ 97.5

**คำสำคัญ :** ผลิตภัณฑ์ขนมอบ, ผงข้าวโอ๊ต, คุกกี้ธัญพืช

<b>Special Project</b>	The Use of Oat flour Substituted for Whole Wheat Flour in Whole Grain Cookies
<b>Author</b>	Tanya Tangjitsamanmit and Kajitprap Srisarunyapong
<b>Degree</b>	Bachelor of Home Economics Technology
<b>Major Program</b>	Food Service Industry, Home Economics Technology
<b>Academic Year</b>	2018
<b>Advisor</b>	Inteema Hirunakrawong

### Abstract

The research about the development of Whole Grain cookie product aims to study about the amount of oat power that can be used instead of wheat flour in Whole Grain cookie product in order to study about the nutrition of the cookie product from oat power and the acceptance of the customer about the Whole Grain cookie product by having 40 testers which are students in faculty of technology home economics, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon. There are 5-point hedonic scale questionnaire. The comparison of the average uses Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

The tasting result found that the amount of oat power that has been used instead of wheat flour 100 percent has the most acceptances. When study about the nutrition of the Whole Grain cookie products from oat powder found that it found that they provide 68.64 Kcal, carbohydrate 5.20 grams, protein 1.48 grams, and fats 5.33 grams. Then, study more about the acceptance of Whole Grain products from oat powder. It found that the customers were satisfied with Whole Grain product from oat powder at good level and the customers accept the products from oat powder about 97.5 percent.

**Keywords:** Baking Product, Oat Powder, Whole Grain Cookies

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษเรื่อง การใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพิเศษทางอุตสาหกรรมบริการอาหาร ตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิตได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำขอขอบคุณอาจารย์อินทิมา ทิรัญอัครวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษาแนะนำ และเสนอข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการศึกษาในครั้งนี้ ขอขอบคุณอาจารย์ ศันสนีย์ ทิมทอง ประธานกรรมการสอบโครงการพิเศษ และขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณนันทน์ แดงสังวาลย์ กรรมการสอบโครงการพิเศษ ที่ได้สละเวลามาเป็นกรรมการ และขอขอบคุณนักศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่มีส่วนร่วมในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส และทุก ๆ กำลังใจที่ทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และบุคคลภายในครอบครัวทุกท่านที่ได้ให้การสนับสนุนทั้งกำลังใจ และกำลังทรัพย์ตลอดจนความห่วงใยอย่างไม่เคยขาดหาย สุดท้ายนี้ทางผู้ศึกษาขอระลึกถึงพระคุณครูบาอาจารย์ทุกท่าน ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และหากโครงการพิเศษฉบับนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้ใดก็ตามขอมอบความดีทั้งหมดให้แก่ทุกท่านที่กล่าวมา

ฉันทยา ตั้งจิตสมานมิตร  
ขจิตรประภา ศรีศรีนยพงศ์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(7)
สารบัญแผนภาพ	(8)
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	2
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่ที่ได้รับ	2
1.5 นิยามศัพท์	3
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>4</b>
2.1 คุกกี้	4
2.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตคุกกี้	7
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน</b>	<b>33</b>
3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์	33
3.2 วิธีดำเนินการทดลอง	34
3.3 สถานที่ทำการทดลอง	37
3.4 ระยะเวลาในการดำเนินงาน	37
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>	<b>38</b>
4.1 ศึกษาปริมาณของผงข้าวโอ๊ตที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้	38
4.2 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาของผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช	43
4.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช	44

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 5</b> สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	<b>49</b>
5.1 การศึกษาปริมาณของผงข้าวโอ๊ตที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้	49
5.2 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช	49
5.3 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช	49
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>50</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>54</b>
ภาคผนวก ก คำรับพัฒนา	55
ภาคผนวก ข รูปวัตถุติด อุปกรณ์และการทำแบบทดสอบของผู้ชิม	62
ภาคผนวก ค แบบประเมินประสาทสัมผัสและแบบทดสอบการยอมรับ	69
ภาคผนวก ง คุณค่าทางโภชนาการสูตรที่ได้รับการยอมรับ	74
ภาคผนวก จ ตารางการวิเคราะห์ผลโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS	78
ภาคผนวก ฉ ภาพผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์	86
<b>ประวัติผู้ศึกษา</b>	<b>88</b>



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	คุณค่าทางโภชนาการของแป้งโฮลวีทต่อ 25 กรัม	10
2.2	คุณค่าทางโภชนาการของข้าวโอ๊ต 100 กรัม	14
2.3	คุณค่าทางโภชนาการของงาดำต่อ 100 กรัม	16
2.4	คุณค่าทางโภชนาการของลูกเกดต่อ 100 กรัม	17
2.5	คุณค่าทางโภชนาการแครนเบอร์รี่สด 100 กรัม	19
2.6	องค์ประกอบทางเคมีของไข่ 1 ฟอง 50 กรัม	26
3.1	แสดงปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ ที่ส่งผลต่อคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชจากผงข้าวโอ๊ต	35
4.1	ตำรับพื้นฐานของคุกกี้ธัญพืช	39
4.2	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ธัญพืชที่ใช้ ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี	39
4.3	ลักษณะทางกายของผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี	40
4.4	คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี	43
4.5	จำนวนและค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคในด้านเพศ อายุ อาชีพ และรายได้ เฉลี่ยต่อเดือน	45
4.6	จำนวนและค่าร้อยละของการยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช	46
4.6	จำนวนและค่าร้อยละของการยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช (ต่อ)	47

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	คูกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีที่แตกต่างกัน 4 ระดับ	43



## สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
3.1	ขั้นตอนการทำคูกี้ธัญพืชโดยใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี	36



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผลิตภัณฑ์คุกกี้ เป็น 1 ใน 4 ประเภทของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ นอกเหนือจากเค้ก ขนมปัง และเพสตรี เดิมมีชื่อเรียกว่า Koekjes ซึ่งเป็นคำที่มาจากภาษาดัตช์ในตำรับดั้งเดิมเรียกเค้กชิ้นเล็ก (small cake or little cake) ปัจจุบันเรียก คุกกี้ (cookie) มีนักวิชาการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ให้ความหมายของคุกกี้ไว้หลากหลาย ซึ่งสรุปได้ว่า คุกกี้ หมายถึง ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่ทำจากแป้ง ข้าวสาลี ไขมัน น้ำตาล ไข่ สารช่วยให้ขึ้นฟู และอื่นๆ ทำเป็นชิ้นโดยการ หยอด กด คลึง ปั้น หรือวิธีการอื่นที่เหมาะสม แล้วนำไปอบจนสุก อาจแต่งหน้าด้วยส่วนผสมอื่นก่อนหรือหลังอบ บางชนิดกรอบ บางชนิดนุ่มคล้ายเค้ก โดยคุกกี้สามารถแบ่งเป็นประเภทตามวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต และตามกรรมวิธีการผลิตหรือลักษณะการนำไปใช้ ซึ่งจะมีวิธีการทำแตกต่างกันในแต่ละขั้นตอนสามารถศึกษาและเรียนรู้ได้จากศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตคุกกี้ในกระบวนการเตรียมและผสมกระบวนการขึ้นรูปและกระบวนการอบ (จุฑามาศ, 2559) และคุกกี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบสำคัญเป็นน้ำตาลและไขมันปริมาณสูงและให้แคลอรีสูงต่อผู้บริโภคทำให้ผู้บริโภคที่ชอบรับประทานคุกกี้เป็นอาหารว่างเกิดปัญหาโรคอ้วนและปัญหาสุขภาพอื่น ๆ ตามมาอีกมากมายได้แก่ โรคเบาหวาน โรคคอเลสเตอรอลสูง และโรคหัวใจ เป็นต้น (ธิดารัตน์ และคณะ, 2558)

ปัจจุบันคนส่วนมากให้ความสำคัญกับสุขภาพจากการบริโภคอาหาร ข้าวโอ๊ต เป็นหนึ่งในอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและนิยมทานกันอย่างแพร่หลายในหมู่ผู้รักสุขภาพ และคนที่ต้องการควบคุมน้ำหนักนิยมนำมาทำเป็นอาหารเช้าและ เป็นส่วนผสมในอาหารคลีนได้หลากหลายเมนูด้วยข้าวโอ๊ตเป็นธัญพืชที่ให้พลังงานสูงแต่ให้ไขมันต่ำ มีวิตามินและเกลือแร่ที่ร่างกายสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานได้ทันที ทั้งนี้เพราะข้าวโอ๊ตเป็นข้าวทั้งเมล็ด ประกอบไปด้วยรำข้าวที่เคลือบผิวเมล็ดข้าว ซึ่งอุดมด้วยใยอาหาร วิตามิน เกลือแร่ และสารแอนตี้ออกซิแดนซ์ เมล็ดข้าว เป็นแหล่งสะสมสารอาหารที่อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และใยอาหาร (เบต้า-กลูแคน) และจมูกข้าว ซึ่งอุดมไปด้วยไขมันและสารแอนตี้ออกซิแดนซ์ ข้าวโอ๊ตจึงอุดมไปด้วย

สารอาหารต่าง ๆ มากมาย จากงานวิจัยของมูลนิธิหัวใจแห่งประเทศไทยพบว่าไฟเบอร์ชนิดละลายน้ำได้ที่ชื่อ เบต้า-กลูแคน ในข้าวโอ๊ตให้ประโยชน์ต่อสุขภาพ โดยสามารถช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในหลอดเลือดได้ เพราะคอเลสเตอรอลภายในตัวของคนจะถูกปรับสภาพเป็นกรดน้ำดี และจะถูกปล่อยเข้าสู่ลำไส้เล็กเพื่อช่วยในการย่อยไขมันต่าง ๆ เมื่อบริโภคข้าวโอ๊ตเข้าไปไฟเบอร์ชนิดละลายน้ำได้จะรวมตัวกันเป็นเจล ทำหน้าที่เหมือนฟองน้ำเล็ก ๆ ที่คอยจับคอเลสเตอรอลในลำไส้เล็ก ทำให้ไขมันไม่ถูกน้ำดีย่อยจึงสามารถถูกดูดซึมผ่านผนังลำไส้และกระแสเลือด ไขมันก็จะถูกขับออกจากร่างกายด้วยการขับถ่ายจึงมีส่วนในการช่วยลดคอเลสเตอรอลในเลือด ความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจก็จะลดลงดังนั้นจึงช่วยลดความเสี่ยงการเกิดโรคต่าง ๆ เช่น โรคความดันโลหิตสูง ไขมันอุดตันในเส้นเลือด โรคเบาหวาน ฯลฯ นอกจากนี้การรับประทานข้าวโอ๊ตยังสามารถช่วยควบคุมการอยากอาหารได้ เพราะไฟเบอร์ชนิดละลายน้ำได้ที่อยู่ในข้าวโอ๊ตจะดูดซับน้ำเอาไว้ในปริมาณมากจึงทำให้กระบวนการดูดซึมช้าลง และทำให้รู้สึกอิ่มนานขึ้นรวมทั้งยังมีคุณสมบัติในการเป็นเสมือนตัวขับเคลื่อนให้ลำไส้ทำงานได้ดีขึ้น ส่งผลให้มีระบบขับถ่ายที่ดี

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชโดยใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี แต่เมื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการระหว่างแป้งสาลีและข้าวโอ๊ตพบว่ามีคุณค่าทางโภชนาการหลายองค์ประกอบ เช่น พลังงาน คาร์โบไฮเดรต โยอาหาร โปรตีน โอเมก้า 3 โอเมก้า 6 วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ไนอะซิน วิตามินบี 6 โฟเลต แคลเซียม แมกนีเซียม ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากข้าวโอ๊ตในรูปแบบหนึ่งที่มีจำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาด และพัฒนาที่เป็นคุกกี้เพื่อสุขภาพให้มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น (ธิดารัตน์ และคณะ, 2558)

## 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาปริมาณของผงข้าวโอ๊ตที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช
- 1.2.2 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาลักษณะเฉพาะคุกกี้ชนิดหยอด คุกกี้ชนิดนี้จะรูปร่างไม่คงที่และไม่สม่ำเสมอ มีวิธีทำง่าย ๆ โดยหยอดแป้งผสมลงบนภาตให้เป็นรูปต่าง ๆ

## 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1.4.1 ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่
- 1.4.2 ต่อยอดและพัฒนาให้คุกกี้มีมูลค่ามากขึ้น

## 1.5 นิยามคำศัพท์

1.5.1 คุกกี้ธัญพืช หมายถึง ผลิตภัณฑ์ขนมอบที่ให้ความหวานของน้ำตาล วิปครีม แป้ง ไข่ไก่ เนยสด นมสด เป็นส่วนผสมหลักที่ส่งผลให้เกิดคอเลสเตอรอล (Cholesterol) รวมทั้งไขมันในร่างกาย ดังนั้นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยชะลอการเกิดโรคต่างๆ จากการบริโภคอาหารเหล่านี้ คือ การเพิ่มสารอาหารประเภทธัญพืชที่ให้ประโยชน์ต่อร่างกายเข้าไปเป็นส่วนผสมในคุกกี้

สำหรับจุดเด่นของคุกกี้ชิ้นนั้นจะประกอบด้วยส่วนผสมธัญพืชมากมาย เช่น เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ ที่ช่วยบำรุงธาตุเหล็ก บำรุงโลหิต เมล็ดอัลมอนต์ ให้แคลเซียมสูง มีวิตามินบี 2 วิตามินอี และให้ไฟเบอร์สูงที่สุดมากกว่าเมล็ดพืชเปลือกแข็งชนิดอื่น เมล็ดทานตะวัน ช่วยเพิ่มโปรตีน แคลเซียม วิตามินบี 1 บี 6 และโฟเลต เมล็ดฟักทองและเมล็ดแตงโม ให้โปรตีน ไขมันต่ำ มีธาตุเหล็กสูง นอกจากนี้เรายังเพิ่มรสชาติโดยการโรยหน้าด้วยลูกเกด และงาที่อุดมไปด้วยวิตามิน (สุภาวดี, 2550)

1.5.2 คุกกี้หยอด (drop cookies) คุกกี้ชนิดนี้จะมีรูปร่างไม่คงที่และไม่สม่ำเสมอมีวิธีทำง่าย ๆ โดยหยอดแป้งผสมลงบนถาดให้เป็นรูปต่าง ๆ (จิตธนาและอรอนงค์, 2554)



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 คูกี้

คูกี้เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่มีรสหวานมันกรอบร่วนชิ้นเล็ก ๆ มีหลากหลายรูปทรงขนาดความยาวรสชาติและปริมาณความชื้น โดยวัตถุดิบหลักของคูกี้ประกอบด้วย แป้งสาลี ไขมัน ไข่ น้ำตาลของเหลวและสารให้กลิ่นรสโดยใช้ผงฟูหรือเบคกิ้งโซดาเป็นตัวช่วยให้ขนมมีความเบาและขึ้นฟู (วิภาวัน, 2552)

##### 2.1.1 ประเภทของคูกี้

###### 2.1.1.1 แบ่งตามวัตถุดิบที่ใช้มี 2 ชนิด

1) คูกี้เนยสูตรโครงสร้างเหมือนกับเค้กเนย แต่มีของเหลวน้อยกว่าเมื่อเทียบกับเค้ก เหตุที่ต้องลดของเหลวลงเพราะคูกี้จะต้องแข็งพอที่จะหยอด ให้เป็นรูปร่างตามที่ต้องการได้ คูกี้เนยยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด

- คูกี้เนยชนิดนุ่ม คูกี้ชนิดนี้มีปริมาณความชื้นสูงจึงใช้ไข่ปริมาณมากเพื่อช่วยในการทำให้โครงสร้างของคูกี้ เมื่ออบเสร็จแล้วจะอ่อนนุ่ม

- คูกี้เนยชนิดแข็ง คูกี้ชนิดนี้จะต้องลดปริมาณของเหลวในตำรับลงเพราะต้องการให้คูกี้แห้งขึ้นระหว่างอบ และกรอบเมื่ออบเสร็จ

- คูกี้เนยชนิดกรอบร่วน คูกี้ชนิดนี้จะมีปริมาณไขมันสูงทำให้เนื้อสัมผัสของคูกี้มีความกรอบร่วนเมื่อสุกแล้ว ไขมันที่นิยมใช้มากคือเนยเพราะให้กลิ่นรสดี

2) คูกี้ไข่ ต่างจากคูกี้เนยทั้งวิธีการผสมและปริมาณไข่ที่มากกว่าเพื่อเป็นโครงสร้างของคูกี้ และช่วยกักเก็บอากาศเพื่อช่วยการขึ้นฟู มีวิธีการผสมเช่นเดียวกับเค้กไข่ แบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

- เมอแรงค์เชลล์ (meringue shell) คูกี้ชนิดนี้ทำจากไข่โดยตีไข่ขาวกับน้ำตาลเพื่อเก็บอากาศ ตีให้ขึ้นฟูจนเนื้อเนียนแข็งพอที่จะอุ้มส่วนผสมอื่นที่ต้องการ แล้วจึงนำส่วนผสมอื่น ๆ เข้าไปโดยผสมอย่างเบาในระยะเวลาสั้นที่สุดเพื่อรักษาฟองอากาศให้คงอยู่บิ๊บหรือ

หยอดลงบนภาชนะที่ทาไขมันหรือรองด้วยกระดาษไขแล้วจึงนำไปอบในอุณหภูมิต่ำ ๆ เพื่อให้แห้งและแข็งตัวโดยที่ไม่เปลี่ยนสีมากนัก

- มาการูนคุกกี (macaroon cookies) คุกกีที่ทำมาจากเมล็ดอัลมอนด์ผสมกับน้ำตาลและไข่ขาวจนเรียบเนียน โดยคุกกีหรือส่วนผสมที่แข็งอาจทำให้อ่อนลงได้โดยนำไปอุ่นหรือทำให้ร้อนในหม้อตุ๋นจนอ่อนตัว แล้วจึงหยอดลงบนภาชนะเป็นก้อนกลม ๆ หรือจะทำเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ตามต้องการโดยมากจะทำเป็นแท่งยาวและโรยด้วยถั่วและผลไม้ต่าง ๆ

#### 2.1.1.2 แบ่งตามวิธีการผลิตมี 6 ชนิด

1) คุกกีหยอด (drop cookies) ลักษณะของแป้งจะอ่อนตัวเหลวพอที่จะหยอดได้หรือ อาจจะใช้กรวยกระดาษก็ได้ คุกกีชนิดนี้เมื่ออบแล้วจะกลมหรือมนตรงกลาง หรือเป็นแผ่นบางๆ กรอบร่วน

2) คุกกีโรล (rolled cookies) ลักษณะของแป้งจะเหนียว และแห้ง เพราะแป้งจะต้องมีความเหนียวพอที่จะคลึงเป็นแผ่น จากนั้นใช้พิมพ์กดเป็นรูปร่างต่าง ๆ นอกจากการกดเป็นรูปร่างต่าง ๆ ยังสามารถม้วนเป็นแท่งแล้วนำมาตัดตามขวางก่อนอบได้

3) คุกกีกด (pressed cookies) ลักษณะของแป้งจะมีไขมันสูงค่อนข้างอ่อน เพื่อที่จะกดได้สะดวกและ คงรูปร่างอยู่ได้เมื่ออบเสร็จ เมื่อผสมส่วนผสมเสร็จแล้ว นำมาใส่ในกระบอกกดคุกกีหรือบีบกดเป็นรูปร่างต่าง ๆ ตามต้องการ

4) คุกกีแท่ง (bar cookies) ลักษณะของแป้งจะเหลวเหมือนเค้กก่อนอบแต่จะกรอบแข็งเหมือนคุกกีหลังจากอบสุก และ ตัดเป็นแท่ง

5) คุกกีปั้น (molded cookies) ลักษณะของแป้งจะนุ่มแต่ไม่เหนียว จะมีส่วนประกอบของไขมันสูง ซึ่งจะทำให้แป้งไม่เหนียว สามารถนำแป้งมาปั้นเป็นลูกกลมหรือเป็นแท่ง จะแบบใดก็ได้ตามต้องการ

6) คุกกีแช่แข็ง (refrigerator cookies) ลักษณะของแป้งคุกกีจะต้องแข็งพอสมควรที่จะคลึงหรือปั้นเป็นท่อนได้ แล้วห่อด้วยกระดาษไขหรือกระดาษแก้ว นำไปเข้าตู้เย็นจนแข็งพอที่จะหั่นได้ไม่ยาก และต้องไม่เหลวจนทำให้แป้งเสียรูปเมื่อหั่นคุกกีประเภทนี้นิยมผลิตในระบบเฟรนไซด์ เนื่องจากสามารถเก็บรักษาในตู้แช่แข็งและขนส่งไปยังร้านจำหน่ายเพื่อตัดเป็นชิ้นและ อบโดยไม่เสียลักษณะที่ดีของผลิตภัณฑ์



## 2.1.2 หลักการและเทคนิคในการทำคูกี้

### 2.1.2.1 หลักการทำคูกี้

- 1) การผสม วิธีการผสมคูกี้มีหลายวิธี และ ขั้นตอนของการผสมก็ได้กำหนดให้เหมาะสมกับชนิดของคูกี้ที่ทำด้วย สำหรับคูกี้เนยมีวิธีผสมดังนี้
  - 2) วิธีสองขั้นตอน เป็นวิธีที่ส่วนผสมทั้งหมดมาตีเข้าด้วยกันให้เป็นครีม ยกเว้นแป้งและกรดที่ช่วยขึ้นฟูซึ่งจะเติมทีหลัง
  - 3) วิธีผสมสามขั้นตอน เป็นวิธีที่นำไขมันและ น้ำตาลมาตีเข้าด้วยกันจนเป็นครีมที่เรียบเนียน แล้วจึงเติมไข่ของเหลวส่วนหนึ่งเช่น นม น้ำ สารช่วยให้ขึ้นฟูและเกลือลงไปผสมเสร็จแล้วจึงเติมของเหลวที่เหลือลงไป การผสมวิธีนี้ถ้าระยะเวลาในการตีครีมนานเกินไป คูกี้ก็ขยายตัวน้อยลง เพราะน้ำตาลจะเป็นเม็ดละเอียดขึ้น และ กระจายอยู่ทั่วส่วนผสมถ้าใช้เวลาผสมนานขึ้นหลังจากที่เติมแป้งลงไปแล้ว โดจะเหนียว และ คูกี้ก็ขยายได้น้อยลงไปเช่นกัน
  - 4) วิธีคนผสม วิธีนี้จะนำไขมัน น้ำตาล น้ำเชื่อม แป้ง และ กรดที่ช่วยให้ขึ้นฟูจะถูกผสมให้เข้ากันจนได้ที่แล้วจึงเติมน้ำหรือน้ำมันที่มีเกลือ และ โซดาหรือแอมโมเนียไบคาร์บอเนตลงไปการผสมวิธีนี้ กลูเตนจะเกิดขึ้นได้น้อยและจะได้คูกี้ที่มีเนื้อร่วนมัน

สิ่งสำคัญที่สุดสำหรับการผสมคูกี้คือต้องระวังอย่าให้เกิดกลูเตนในโดขึ้นได้ โดยไม่ผสมมากเกินไปเพราะจะทำให้คูกี้เหนียว และ มีการขยายตัวต่ำอีกประการหนึ่งโดยที่ผสมมากเกินไปจะกตจากกระบอกพิมพ์หรือจากถุงบีบ หรือ บีมออกจากเครื่องได้ยาก

การอบโดยทั่วไปคูกี้จะใช้เวลาการอบสั้น สำหรับคูกี้ที่มีปริมาณน้ำตาลต่ำอยู่ในช่วงร้อยละ 35 ต้องการอุณหภูมิในการอบสูงกว่าคูกี้ปกติที่ปริมาณน้ำตาลสูงกว่า ร้อยละ 35 หรือเป็นคูกี้ที่มีไขมันต่ำ ถ้ามีส่วนผสมของนมเมื่อนำเข้าตู้อบด้านนอกของโดจะเริ่มสุกจึงเกิดลักษณะเป็นฟิล์มแข็งหรือผิวนอกแข็งขึ้น ความร้อนในตู้อบจะทำให้ไขมันในโดละลาย และ ผลิตภัณฑ์คาร์บอนไดออกไซด์ออกมาทำให้โดขยายตัว และ เพิ่มปริมาณขึ้นในขณะที่เดียวกันน้ำในโดจะเปลี่ยนเป็นไอซึ่งจะดันให้คูกี้โดยขยายตัวโปรตีนในแป้ง ไข่ หรือ นมจะแข็งตัวทำให้เกิดโครงสร้างที่แข็งแรงในคูกี้ใกล้ช่วงสุดท้ายของการอบคูกี้จะเปลี่ยนแปลงสีน้ำตาลเนื่องจากปฏิกิริยาของน้ำตาล และ โปรตีนในส่วนผสมทำให้คูกี้มีสีน้ำตาล

การทำให้เย็นเมื่อนำคูกี้ออกจากตู้อบคูกี้จะร้อน และ มีความชื้นอยู่มาก ในระหว่างการทำให้เย็นโครงสร้างของคูกี้จะแข็งขึ้น เมื่อน้ำตาลและไขมันแข็งตัวเนื่องจากไอน้ำภายในระเหยออกไปจนหมดจนถึงจุดสมดุลระหว่างความชื้นภายใน และภายนอกคูกี้เพราะถ้าความชื้นไม่สมดุล ก็จะทำให้เกิดเป็นรอยเส้นต่างๆ คล้ายรอยร้าวขึ้นที่ผิวด้านบนของคูกี้

### 2.1.2.2 เทคนิคในการทำคุกกี้

- 1) ควรร่อนแป้งทุกครั้งก่อนใช้เพื่อให้อากาศแทรกเข้าไป
- 2) เนยต้องนำออกมาจากตู้เย็นก่อนที่จะนำมาใช้
- 3) การเติมไข่หรือส่วนผสมที่เป็นของเหลว ควรค่อยๆ เติมทีละน้อยหรือแบ่งเติมทีละส่วนไม่ควรใส่หมดในคราวเดียว
- 4) ไข่ไก่ที่เหมาะสมสำหรับทำคุกกี้ ควรเป็นไข่ไก่สด
- 5) การหยอดคุกกี้ลงในถาดอบไม่ควรวางชิดกันจนเกินไป เพราะคุกกี้จะแผ่เป็นแผ่นใหญ่ขึ้นจนขอบ ควรมีระยะห่างระหว่างคุกกี้แต่ละอันประมาณ 3-4 เซนติเมตร
- 6) ในการอบคุกกี้ทุกชนิด ผู้ผลิตจะต้องศึกษา และใช้เตาอบจนเกิดความเคยชินว่าไฟร้อน ไฟอ่อนทางใดบ้างเพื่อให้การอบขนมเกิดลักษณะที่ดีมีสีเหมือนสม่ำเสมอ (ฉนวน, 2559)

## 2.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตคุกกี้

### 2.2.1 ซอर्टเทนนิ่ง

ซอर्टเทนนิ่ง หรืออาจเรียกว่า เนยขาว หรือ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ไขมัน (fat) หรือน้ำมันที่ใช้เป็นส่วนประกอบในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ (bakery) เพื่อตีครีมทำเค้ก ผสมกับแป้งทำเปลือกพาย หรือเปลือกพาย ทำให้แป้งกระจายไม่เกาะตัวกันแน่นจนแข็งกระด้าง และใช้เป็นไขมันสำหรับการทอด (Frying oil)

#### 2.2.1.1 ประเภทของซอर्टเทนนิ่ง

1. ซอर्टเทนนิ่งแบบของเหลวใส ได้แก่ น้ำมันบริโภค
2. ซอर्टเทนนิ่งแบบของเหลวขุ่น ได้แก่ น้ำมันบริโภคที่มีผลึกไขมัน หรือสารอิมัลซิไฟเออร์
3. ซอर्टเทนนิ่งแบบของแข็งหรือแบบพลาสติก ได้แก่ ส่วนผสมของไขมันแข็งกับน้ำมันเหลวที่คงสภาพเป็นของแข็ง

#### 2.2.1.2 ลักษณะเนื้อสัมผัส

ลักษณะเนื้อสัมผัสมีความสำคัญต่อการใช้งาน ซอर्टเทนนิ่งจะต้องอยู่ในสภาพเป็นพลาสติกในช่วงการใช้งาน เช่น การตีครีมทำเค้ก การผสมกับแป้งทำเปลือกพายหรือเปลือกพาย ถ้าซอर्टเทนนิ่งมีลักษณะเนื้อสัมผัสไม่แข็งแรงพอจะหลอมละลายเมื่อใช้งาน แต่ถ้าแข็งมากเกินไปการใช้งานจะไม่สะดวก ลักษณะเนื้อสัมผัสของซอर्टเทนนิ่งจะขึ้นกับปัจจัยหลายอย่างคือ ปริมาณผลึกไขมันแข็ง ซอर्टเทนนิ่งสามารถคงรูปร่างได้เมื่อมีปริมาณผลึกไขมันแข็งร้อยละ 5 และแข็งแรงขึ้นเมื่อปริมาณผลึกมากขึ้นจนแข็งเปราะเมื่อมีปริมาณผลึกสูงถึงร้อยละ 40-50 ปริมาณผลึกที่ทำให้ซอर्टเทนนิ่งแข็งแรงแต่นวดผสมได้ง่ายคือร้อยละ 15-25 ขนาดของผลึกไขมันแข็ง ถ้าปริมาณไขมัน

แข็งเท่าเดิม จำนวนผลึกเป็นสัดส่วนกลับกับขนาดของผลึก โดยถ้าผลึกมีขนาดใหญ่จำนวนผลึกจะน้อย ช่องว่างระหว่างผลึกจะมาก และแรงดึงดูดระหว่างผลึกจะน้อย การเคลื่อนไหวของน้ำมันเหลวที่อยู่ระหว่างผลึกจึงเกิดขึ้นได้ง่าย ซอร์เทนนิ่งจึงมีลักษณะที่อ่อนตัว ถ้าผลึกมีขนาดเล็กจำนวนผลึกจะมาก และให้ผลในทางตรงกันข้าม ซอร์เทนนิ่งจึงแข็งแรงกว่าในกระบวนการผลิตต้องพยายามทำให้เกิดผลึกขนาดเล็กเพื่อให้ความแข็งแรงแก่ซอร์เทนนิ่ง ชนิดของผลึกก็มีความสำคัญ ไขมันบางชนิดผลึกเป็นแบบบีตา-พราิม (beta-prime) บางชนิดตกผลึกเป็นแบบบีตา (beta) ผลึกแบบแรกมีขนาดเล็กละเอียดส่วนผลึกแบบหลังมีขนาดใหญ่ซึ่งทำให้ซอร์เทนนิ่งไม่แข็งแรง ต้องใช้ปริมาณแข็งมากขึ้น แล้วยังทำให้ลักษณะปรากฏหยาบไม่เรียบเนียนอีกด้วย ชนิดของไตรกลีเซอไรด์ของไขมันแข็ง

ไขมันแข็ง คือ ไตรกลีเซอไรด์ที่มีกรดไขมันอิ่มตัวเป็นองค์ประกอบหลัก ความแข็งของไขมันจะขึ้นกับชนิดของไตรกลีเซอไรด์ ไตรกลีเซอไรด์ชนิดที่มีกรดไขมันอิ่มตัว 3 โมเลกุลแข็งกว่าไตรกลีเซอไรด์ที่มีกรดไขมันอิ่มตัว 2 และ 1 โมเลกุล ตามลำดับ และไตรกลีเซอไรด์ที่มีกรดไขมันอิ่มตัวต่างชนิดในโมเลกุลก็แข็งแรงกว่าไตรกลีเซอไรด์ที่มีกรดไขมันอิ่มตัวชนิดเดียว ไขมันแข็งที่มีความแข็งมากไม่หลอมละลายง่ายคงสภาพเป็นของแข็งที่อุณหภูมิต่าง ๆ ได้ดีจึงช่วยรักษาความแข็งของซอร์เทนนิ่งไว้ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ผลึกไขมันหลอมละลายได้ และกลับตกผลึกได้อีกเมื่ออุณหภูมิลดลง ถ้าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไม่มาก ผลึกหลอมละลายไม่หมดเหลือนิวเคลียส จะเกิดผลึกจำนวนเท่าเดิม ความแข็งแรงจึงไม่เปลี่ยนแปลง แต่ถ้าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงมากจนผลึกหลอมละลายหมด ผลึกที่เกิดขึ้นภายหลังเกิดอย่างช้าๆ ได้ผลึกขนาดใหญ่ หากจำนวนผลึกน้อยลงความแข็งแรงจะลดลงด้วย ส่วนประกอบของซอร์เทนนิ่ง ในซอร์เทนนิ่งจะต้องมีผลึกไขมันในปริมาณที่พอเหมาะไม่น้อยเกินไปจนอ่อนตัว หรือมากเกินไปจนแข็งเปราะ จึงได้จากการผสมไขมันกับน้ำมันในปริมาณที่จะทำให้มีไตรกลีเซอไรด์ชนิดของแข็งที่จะเกิดเป็นผลึกไขมันตามกำหนด นิยมแสดงปริมาณผลึกของแข็งเป็นค่าดัชนีปริมาณไขมันแข็ง (solid fat index) ที่อุณหภูมิ 10, 21.1, 26.7, 33.3 และ 37.8 องศาเซลเซียส

ส่วนผสมของไขมัน และ น้ำมันที่มีค่าดัชนีปริมาณไขมันแข็งเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิมาก จะมีลักษณะเป็นพลาสติกในช่วงอุณหภูมิแคบ เรียกว่า มีช่วงพลาสติกแคบ แต่ส่วนผสมของไขมันและน้ำมันที่มีค่าดัชนีปริมาณไขมันแข็งเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิน้อย จะมีลักษณะเป็นพลาสติกในช่วงอุณหภูมิที่กว้างกว่า เรียกว่า มีช่วงพลาสติกกว้าง ซอร์เทนนิ่งส่วนใหญ่ต้องการสมบัติช่วงพลาสติกกว้าง เพื่อสามารถใช้งานได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

### 2.2.1.3 กรรมวิธีการผลิตซอร์ตเทนนิ่ง

วัตถุดิบหลักในการผลิตซอร์ตเทนนิ่งคือไขมันที่อาจได้จากการแยกส่วนน้ำมันจากสัตว์ เรียกว่า oleostearin หรือแยกส่วนจากน้ำมันพืช เรียกว่า stearin โดยผ่านกระบวนการไฮโดรจีเนชัน (hydrogenation) ซึ่งเป็นการเติมไฮโดรเจนบนโมเลกุลของกรดไขมันของไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) เพื่อเปลี่ยนกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นกรดไขมันอิ่มตัว

ถ้าเติมไฮโดรเจนมากจะเกิดกรดไขมันอิ่มตัวมาก ทำให้ไตรกลีเซอไรด์นั้นแข็งตัวมาก สามารถติดตามผลการเติมไฮโดรเจนด้วยค่าไอโอดีน (Iodine value, IN) ถ้าค่า IN ต่ำ แสดงว่ามีการเติมไฮโดรเจนมาก หลักการของการทำซอร์ตเทนนิ่งคือ การทำให้ไขมันตกผลึก และได้ผลึกขนาดเล็กที่สุด ซึ่งทำได้โดยการหลอมละลายส่วนผสมของไขมันและน้ำมันที่อุณหภูมิเหนือจุดหลอมเหลว ให้อยู่ในสภาพของเหลวอย่างสมบูรณ์ก่อน แล้วจึงลดอุณหภูมิต่ำอย่างรวดเร็ว เพื่อให้เกิดนิวเคลียสจำนวนมาก แล้วขยายขนาดเป็นผลึกขนาดเล็ก จากนั้นขนาดผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันน้ำมัน ที่ใช้ในส่วนผสมคือน้ำมันพืชบริโภคทั่วไปที่อยู่ในสภาพของเหลว ตัวอย่างการผสม คือ oleostearin ร้อยละ 20 กับน้ำมันเมล็ดฝ้าย ร้อยละ 80 น้ำมันเติมไฮโดรเจน (ค่าไอโอดีน 15) ร้อยละ 20 กับน้ำมันพืชร้อยละ 80 ผลึกไขมันที่เกิดขึ้นเป็นผลึกไขมันที่มีจุดหลอมเหลวสูงคงสภาพเป็นของแข็งได้ตลอด ค่าดัชนีปริมาณไขมันแข็งจึงไม่เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ

นอกจากการผสมไขมันแข็งกับน้ำมันเหลวโดยตรง ยังมีการผสมน้ำมันที่ผ่านกระบวนการเติมไฮโดรเจนที่ต่างระดับกัน และ มีความแข็งต่างกันตัวอย่างเช่น ผสมน้ำมันที่เติมไฮโดรเจนจนได้ค่าไอโอดีน 15 ในปริมาณร้อยละ 5-15 กับน้ำมันที่เติมไฮโดรเจนได้ค่าไอโอดีน 65-80 ในปริมาณร้อยละ 85-95 น้ำมันส่วนแรกคงสภาพเป็นของแข็งตลอดช่วงอุณหภูมิ แต่น้ำมันส่วนหลังมีการหลอมละลายบางส่วนได้เมื่อเพิ่มอุณหภูมิหรือเกิดผลึกได้อีกเมื่อลดอุณหภูมิ ในกรณีนี้ค่าดัชนีปริมาณไขมันแข็งที่ช่วงอุณหภูมิจึงขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณไขมันแข็งในน้ำมันส่วนหลัง ดังนั้นอาจผลิตซอร์ตเทนนิ่งที่มีช่วงพลาสติกกว้างได้โดยการควบคุมปริมาณไขมันแข็งในน้ำมันส่วนหลัง (ค่าไอโอดีน 65-80) ซึ่งเป็นผลจากการควบคุมกระบวนการเติมไฮโดรเจน (พิมพ์เพ็ญ, 2551)

### 2.2.2 น้ำตาลทรายแดง

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำน้ำตาลอ้อยมาต้ม เคี้ยวจนชั้นเหนียวทิ้งให้แห้ง แล้วนำไปบดให้ร่วน น้ำตาลทรายแดง (brown sugar) เป็นน้ำตาลทราย (sucrose) ที่ไม่ผ่านการฟอกขาวมีลักษณะเป็นผงละเอียดหรืออาจจับกันเป็นก้อน มีสีน้ำตาลอ่อนถึงเข้มมีความชื้นสูง (0.7-3.เปอร์เซ็นต์) ผลิตได้จากการเคี้ยวน้ำตาลอ้อยให้ระเหยและ ตกผลึก (crystallization) ในเครื่องระเหย (evaporator) แบบกระหะเปิด หรือหม้อเคี้ยวสุญญากาศ (vacuum pan) ผลึกซูโครสเคลือบด้วย กากน้ำตาลหรือโมลาส (Molass) มีน้ำตาลอินเวอร์ต (Invert sugar) แร่ธาตุเล็กน้อย

น้ำตาลทรายแดงมีคุณสมบัติพิเศษ คือ มีความหอมธรรมชาติและรสของอ้อยที่เด่นกว่าน้ำตาลทรายขาว แต่มีความหวานน้อยกว่า การใช้ประโยชน์ ใช้แทนน้ำตาลทรายขาวได้เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตซีอิ๊วผลิตน้ำตาลมะพร้าวใช้เป็นส่วนผสมในการทำขนมไทย และ ขนมต่าง ๆ เหมาะสำหรับผู้บริโภคที่ต้องการบริโภคน้ำตาลที่มีความหอม และ รสชาติจากอ้อยที่แท้จริง เหมาะสำหรับเป็นส่วนประกอบในการทำอาหารชีวจิต (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา,2542)

### 2.2.3 แป้งโฮลวีท

แป้งโฮลวีท เป็นสารที่เป็นแป้ง ซึ่งเป็นส่วนผสมอาหารพื้นฐานที่ได้จากการบดหรือบดเมล็ดข้าวสาลีทั้งหมดหรือที่เรียกว่า วีทเบอร์รี่ แป้งโฮลวีทถูกนำมาใช้ในการอบขนมปังและขนมอบอื่น ๆ และโดยทั่วไปแล้วยังผสมกับแป้งที่ไม่ฟอกขาวหรือฟอกขาว "เบา ๆ " (ซึ่งได้รับการบำบัดด้วย สารฟอกแป้ง ) เพื่อเพิ่มคุณค่าอาหาร (โดยเฉพาะ เส้นใย โปรตีน และ วิตามิน) ฟันผิวและลำตัวต่อแป้งสีขาวซึ่งอาจหายไปจากการสี และการแปรรูปอื่น ๆ กับสินค้าอบสำเร็จรูปหรืออาหารอื่น ๆ ทำจากการขัดเมล็ดข้าวสาลีทั้งเมล็ด ทำให้มีไฟเบอร์และวิตามินสูงแต่มีปริมาณโปรตีน และ กลูเต็นต่ำ เนื่องจากการขัดสีทั้งเมล็ด (endosperm + bran) ทำให้มีส่วนผสมที่มีปริมาณกลูเต็นต่ำปะปนเข้ามาด้วยและทำให้มีโครงสร้างกลูเต็นไม่แน่นเหมือนแป้งสาลีที่ใช้เฉพาะส่วนกลูเต็นสูงมาขัด และเนื่องจากปริมาณกลูเต็นที่ต่ำทำให้เนื้อของขนมปังโฮลวีทจะออกมาหนักและแน่นกว่าขนมปังที่ทำจากแป้งสาลีปกติ (A healthier Kitchen ,2557)

แป้งโฮลวีทบางตำราจะบอกว่าแป้งโฮลมีลนั้นเป็นชนิดเดียวกับโฮลวีทแต่โฮลมีลที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไปนั้นมักมีเนื้อที่แตกต่างจากโฮลวีท รวมถึงมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าปกติจะเริ่มต้นที่ 11 % เรียกกันว่า wholemeal plain flour ใช้ทำได้ทั้งเค้กและขนมปัง แต่ที่เหมาะสมสำหรับขนมปังจริงๆคือ wholemeal bread flour โดยโปรตีนในแป้งอาจสูงถึง 15 % ซึ่งแป้งตัวนี้หากนำไปทำขนมปังจะได้เนื้อสัมผัสที่ค่อนข้างกระด้าง จึงมักผสมกับแป้งสาลีปกติเพื่อให้ได้เนื้อสัมผัสที่พอดี (A healthier Kitchen, 2014)

#### ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของแป้งโฮลวีท น้ำหนัก 25 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	76
ไฟเบอร์	1.9
น้ำตาล	1.44
ไขมัน	0.83
คาร์โบไฮเดรต	12.79
โซเดียม	141

ที่มา: A healthier Kitchen, (2014)

#### 2.2.4 อบเชย

อบเชยแต่งกลิ่นน้ำเชื่อมสำหรับเชื่อมผลไม้หรือเคลือบหน้าขนม เช่น พาย และขนมปังใส่ลงในเนื้อผลิตภัณฑ์ เช่น ลูกกวาด ชินนามอลโรล เค้กแครอท และโรยตกแต่งหน้าขนมเพื่อเพิ่มกลิ่นหอม มีสรรพคุณทางยา มีฤทธิ์ขับลม แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ (ฉนวนนท์, 2559)

#### 2.2.5 เบกกิ้งโซดา

มีลักษณะเป็นผลึกสีขาวที่ละลายน้ำได้ดี มีความเป็นด่างเล็กน้อย เมื่อทำปฏิกิริยากับส่วนผสมที่เป็นกรดในน้ำจะทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดเป็นฟองแก๊สเกิดขึ้น ซึ่งทางการค้าคุ้นชินอีกชื่อหนึ่งของเบกกิ้งโซดา คือ ผงฟู (Baking Powder) นั่นคือเบกกิ้งโซดาผสมกับสารที่มีฤทธิ์เป็นกรดและ แป้งข้าวโพด (Corn Starch) (ปรมินทร์, 2558)

โซเดียมไบคาร์บอเนต ถ้าใช้ในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีรสฝืดเพื่อให้สารตกค้างหมดไปควรเติมกรดอาหารลงไปในส่วนผสม เช่น ใช้นมเปรี้ยวแทนนมสดหรือเติมน้ำมะนาว(ปรมินทร์, 2557)

#### 2.2.6 วานิลลา (Vanilla หรือ Vanilla Bean หรือ Vanilla Pod)

เป็นพืชในสกุลกล้วยไม้ มีอายุหลายปี ผลเป็นฝักชนิดแคปซูล (Capsule) มีเมล็ดอยู่ภายในเป็นจำนวนมาก นิยมใช้ในการทำเบเกอรี่เพื่อเพิ่มกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์การใช้ประโยชน์จากวานิลลาในปัจจุบัน มีดังนี้

2.2.6.1 วานิลลาสดหรือวานิลลาก้าน วานิลลาที่ใช้ในลักษณะนี้มีกลิ่นหอมอ่อน ๆ และ เมื่อใส่ลงในอาหารจะมีรสอมเปรี้ยวเล็กน้อย เนื่องจากเป็นลักษณะเฉพาะของวานิลลา ฝักวานิลลาที่ดีควรมีความยาวประมาณ 15-25 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 8-10 มิลลิเมตร ช่วงเวลาเก็บฝักจะเก็บขณะที่ฝักส่วนบนเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง ไม่มีกลิ่น จากนั้นนำมาบ่มและ เก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิทจะทำให้เกิดกลิ่นหอมขึ้น

2.2.6.2 กลิ่นวานิลลาสังเคราะห์ (Vanilla) วัตถุประสงค์แต่งกลิ่นรสเลียนแบบธรรมชาติที่สังเคราะห์ให้มีกลิ่น คล้ายกลิ่นวานิลลาที่ได้จากธรรมชาติ กลิ่นวานิลลาสังเคราะห์นี้จะมีราคาถูกและมีกลิ่นรสที่ฉุนกว่าการใช้ฝักวานิลลา กล่าวคือ เคยมีผู้แพ้วานิลลา โดยเฉพาะคนงานใน ไร่วานิลลาอาการที่เกิดขึ้นคือ ปวดศีรษะ ท้องปั่นป่วน มีผื่นแดง อาการทางผิวหนังเนื่องมาจากผลึกของแคลเซียมออกซาลेट (calcium oxalate) ที่ต้นวานิลลาทำให้เกิดอาการบวม คัน และ อักเสบเป็นผื่นแดง วานิลลาชนิดฝัก และกลิ่นวานิลลาสังเคราะห์ (ฉนวนนท์, 2559)

### 2.2.7 อัลมอนต์

ถั่วยอดนิยมสำหรับทั้งอาหารคาวและอาหารหวาน อัลมอนต์ได้มาจากส่วนของเมล็ด ผล Drupe ต้นกำเนิดของอัลมอนต์ กำเนิดเริ่มแรกจากแถบตะวันออกกลาง แล้วได้กระจายพันธุ์ไปทั่วโลก มีปลูกมากในแคลิฟอร์เนีย, สเปน, อิตาลี แต่แหล่งผลิตใหญ่ของอัลมอนต์จะอยู่ที่รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา

2.2.7.1 อัลมอนต์มี 2 ชนิด โดยแบ่งตามรสชาติ คือ

1) อัลมอนต์แบบขม (Bitter almond) เมื่อยังดิบอยู่จะมีสารเคมีที่เป็นพิษได้ ส่วนมากนำไปสกัด สารสกัดจากอัลมอนต์และน้ำมันจากอัลมอนต์ Sweet almond

2) อัลมอนต์แบบหวาน (Sweet almond) เมื่อยังดิบมีรสชาติหวาน อร่อย นิยมนำไปทำอาหารหวานและอาหารเรียกน้ำย่อย

2.2.7.2 อัลมอนต์มีขายหลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นแบบเมล็ด, เคลือบ, เฟลค, บดหยาบ, บดละเอียด และแบบสไลด์บาง ๆ อัลมอนต์แบบเมล็ด นิยมนำไปใช้กับการแต่งหน้าเค้ก, บิสกิต (Biscuit), ใส่น้ำสลัด, เอาไปอบแล้วใส่เกลือ ทำเป็นของทานเล่น (snack) อัลมอนต์แบบเคลือบ นิยมนำไปทานเล่นหรือนำไปอบไว้ตกแต่งเค้ก, ของหวาน, ขนมอบ (pasties) ส่วนอัลมอนต์แบบบด นิยมนำไปทำอาหารแกงอินเดีย (Indian curry)

2.2.7.3 วิธีใช้อัลมอนต์ เอาเปลือกของอัลมอนต์ออกให้หมดแล้วนำไปต้มในน้ำเดือดทิ้งไว้สักครู่แล้วกรองเอาแต่อัลมอนต์ ซับด้วยผ้าแห้งแล้วนำเข้าเตาอบจะใช้เตาอบหรือ Tossบนกระทะก็ได้จนได้อัลมอนต์เหลืองสวยแค่นี้เราก็จะได้อัลมอนต์อบหวานกรอบอร่อย (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2557)

### 2.2.8 ข้าวโอ๊ต (Oat)

ข้าวโอ๊ต เป็นหนึ่งในสุดยอดอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารสูง และนิยมทานกันอย่างแพร่หลายในหมู่ผู้รักสุขภาพ และ คนที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก ซึ่งนิยมนำมาทำเป็นอาหารเช้า และเป็นส่วนผสมในอาหารคลีนได้หลากหลายเมนู ด้วยที่ข้าวโอ๊ตเป็นธัญพืชที่ให้พลังงานสูงแต่ให้ไขมันต่ำ มีวิตามิน และ เกลือแร่ที่ร่างกายสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานได้อย่างทันทีนอกจากนี้ในข้าวโอ๊ตยังมีประโยชน์และคุณค่าทางอื่น ๆ อีกมากมาย

ข้าวโอ๊ตถือว่าเป็นพืชที่ใช้เป็นอาหารที่มีประวัติอันยาวนาน เริ่มมีการเพาะปลูกข้าวโอ๊ต บริเวณตอนกลางของยุโรปมาตั้งแต่ 1000 ก่อนคริสตกาล แต่ในยุคแรกสมัยที่กรีกและโรมันโบราณเรื่องอำนาจ ข้าวโอ๊ตถูกมองว่าเป็นอาหารต่ำต้อยที่ใช้เลี้ยงสัตว์ และความเชื่อนี้ก็ค่อยๆหายไป เมื่ออาณาจักรโรมันล่มสลายไป ต่อมาข้าวโอ๊ตถูกนำเข้ามาในประเทศอเมริการาวๆ ปี ค.ศ. 1600 โดยนักสำรวจชาวยุโรป และเริ่มเป็นที่แพร่หลายมากขึ้น ใช้ปรุงและเป็นส่วนประกอบของอาหารหลายๆชนิดจนมาถึงปัจจุบัน

2.2.8.1 ประเภทของข้าวโอ๊ต ข้าวโอ๊ตถูกแบ่งประเภทออกเป็น 3 แบบใหญ่ๆ ตามลักษณะของเนื้อข้าวโอ๊ตและวิธีการผลิต

1. โอ๊ตมีล จะมีลักษณะเป็นผงหยาบๆ เมื่อนำมาเติมน้ำหรือนมจะมีลักษณะคล้ายๆโจ๊ก หรือข้าวต้ม โดยโอ๊ตมีลจะได้รับการสับเมล็ดข้าวโอ๊ตออกเป็นชิ้นหยาบๆ จึงทำให้สารอาหารยังอยู่ครบถ้วน รวมถึงส่วนของราข้าวโอ๊ตด้วย ส่วนมากจะคั่นตากับการนำโอ๊ตมีลมาเติมนมหรือน้ำ ต้มให้สุกและ ทานคู่กับผลไม้เป็นอาหารเช้า

2. โรลโอ๊ต มีลักษณะเป็นเกร็ดคล้ายๆกับซีเรียล โดยโรลโอ๊ตจะได้รับการนึ่งข้าวโอ๊ตให้สุกจากนั้นนำมาทับกดให้แบนด้วยลูกกลิ้ง และนำมาอบให้แห้งอีกครั้ง โดยโรลโอ๊ตนิยมนำมาเป็นส่วนผสมของขนมอบ และ นำมาผสมกับผลไม้แห้ง ถั่ว หรือที่เรียกว่ามูสลี่และกราโนล่า

3. ข้าวโอ๊ตสำเร็จรูปพร้อมทาน ข้าวโอ๊ตสำเร็จรูปพร้อมทานจะมีลักษณะ และ การผลิตเหมือนกับโรลโอ๊ต คือจะทำให้ข้าวโอ๊ตสุกก่อนด้วยการนึ่ง ซึ่งจะใช้เวลา นานกว่าโรลโอ๊ต เมื่อให้ข้าวโอ๊ตสุกเต็มที่ ก่อนจะนำมาสับ มาอบให้แห้ง และทำการปรุงรสต่าง ๆ เพื่อให้ทานได้ง่าย และสะดวกกับผู้รับประทาน เพราะเพียงเติมน้ำร้อนก็ได้ชุปนุ่ม ๆ

#### 2.2.8.2 ประโยชน์ของข้าวโอ๊ต

ข้าวโอ๊ตถือเป็นธัญพืชชนิดไม่ขัดสี ซึ่งการทานธัญพืชช่วยลดความเสี่ยง การเกิดโรคได้มากมาย ทั้งโรคหัวใจ และ ความดันโลหิต อุดมไปด้วยวิตามิน B ธาตุเหล็ก แมกนีเซียม และ สารแอนตีออกซิแดนท์ ที่มีมากแต่อย่างไรก็ตาม การทานข้าวโอ๊ตให้ได้ประโยชน์สูงสุดควรมั่นใจว่า ข้าวโอ๊ตที่คุณเลือกจะไม่มี การเติมน้ำตาลและเกลือในปริมาณสูงเกินไป

1. คอเลสเตอรอลต่ำ การทานข้าวโอ๊ตเป็นประจำสามารถช่วยลดปริมาณ คอเลสเตอรอลได้โดยเฉพาะไขมันชนิดเลวอย่าง LDL และช่วยเพิ่มไขมันดีให้กับร่างกายจึงไม่น่าสงสัย เลยที่ข้าวโอ๊ตจะถูกแนะนำเป็นหนึ่งใน 5 ของอาหารที่ช่วยจัดการปัญหา ระดับคอเลสเตอรอลใน ร่างกายได้ ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหลอดเลือดอุดตันและ โรคหัวใจ

2. ให้โปรตีนสูง ในข้าวโอ๊ตมีโปรตีนและกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายมาก ถึง 6 ชนิด โดยแบ่งในข้าวโอ๊ตนั้นถือเป็นแบ่งที่ง่าย เพราะมีเอนไซม์ชนิดหนึ่ง ที่ช่วยในการย่อย มีไขมันต่ำ และเกือบทั้งหมดเป็นไขมันอิ่มตัวเชิงซ้อนที่ดีต่อร่างกาย

3. ช่วยลดน้ำหนัก ข้าวโอ๊ตอุดมไปด้วยใยอาหาร ทำให้อวัยวะต่างๆ ใน ร่างกายโดยเฉพาะลำไส้เราทำงานได้เต็มประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ช่วยลดอาการท้องผูก ลดการดูดซึม น้ำตาล ไขมันและ ของเสียต่างๆ นั้นหมายถึงเมื่อเราทานข้าวโอ๊ตในมื้อเช้าจะทำให้เราได้รับพลังงาน และเติมกระเพาะของเราให้อิ่มอยู่ได้นาน ซึ่งดีกว่าการทานอาหารเช้าที่มีน้ำตาลและไขมันสูงๆ ที่จะทำให้อิ่มเร็วขึ้น



นอกจากนี้ในข้าวโอ๊ตยังมี เบต้ากลูแคน ซึ่งเป็นเส้นใยอาหารที่สามารถละลายในน้ำได้ดี มีคุณสมบัติคอยดูดซับคอเลสเตอรอลในลำไส้เล็กและ ปล่อยเป็นของเสียออกจากร่างกาย โดยมีงานวิจัยรับรองจาก องค์การอาหารและยาประเทศสหรัฐอเมริกา (USFDA) ว่าหากร่างกายได้รับเบต้ากลูแคนอย่างน้อย 3 กรัมต่อวัน อาจช่วยลดปัญหาคอเลสเตอรอลได้ จึงเหมาะกับผู้ที่ต้องควบคุมปริมาณคอเลสเตอรอลและผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก แต่ถึงอย่างไรก็ต้องรับประทานควบคู่กับอาหารชนิดอื่นให้หลากหลายด้วย

ข้าวโอ๊ตปรุงสุกกับน้ำเปล่า ปริมาณ 1 ช้อนโต๊ะ (15 กรัม โดยประมาณ) จะให้พลังงานประมาณ 10 กิโลแคลอรี ในขณะที่ข้าวโอ๊ตอบแห้งจะให้พลังงานอยู่ที่ 389 กิโลแคลอรี ต่อน้ำหนัก 100 กรัม เวลาทานอาจอุ่นด้วยน้ำร้อน ทานควบคู่กับนมขาดมันเนย เติมน้ำผึ้ง และผลไม้สด ๆ นำมาทานเป็นโจ๊กข้าวโอ๊ต นำมาผสมกับโยเกิร์ต หรือนำมาทาเป็นเค้กหรือคุกกี้ ทำให้ได้รับสารอาหารและ คุณประโยชน์อย่างเต็มที่ (หทัยชนก และกรณิกา, 2558)

## ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาการของข้าวโอ๊ต 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	389
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	66
โปรตีน (กรัม)	16.9
ไขมันรวม (กรัม)	6.9
ไขมันอิ่มตัว (กรัม)	1.2

ที่มา: ทัทยา, (2555)

### 2.2.9 งาดำ

ประโยชน์และ คุณค่าของธัญพืชงาดำ (กรมอนามัยกองโภชนาการ 2552, หน้า 12) ให้ข้อมูลว่างาดำใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารคาวหวานชนิดต่าง ๆ เช่นใช้แทน Cocoa butter ในการทำซ็อกโกแลต งามะจก ขนมหียนสลัดงา อาหารเสริม และการแพทย์ตะวันออกถือว่างาดำเป็นอาหารบำรุงกำลังที่ดี ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย การเตรียมเพื่อใช้เป็นอาหารควรคั่วเมล็ดงาดำด้วยไฟอ่อนๆหรืออบเก็บในภาชนะปิดสนิท

งา ของดีมีประโยชน์ งามเป็นพืชอาหารที่มีคุณภาพดีหลายอย่างเมล็ดงาประกอบด้วย โปรตีน คาร์โบไฮเดรต น้ำมัน สารใยอาหาร ธาตุอาหารและวิตามินต่างๆ เช่น แคลเซียม วิตามินบี 1 และ บี 2 เป็นต้น ในน้ำมันงาซึ่งเป็นน้ำมันคุณภาพดี มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง และมีสารต้านอนุมูลอิสระสูงด้วย คือ สารเซซามิน (Sesamin) และสารเซซาโมลิน (Sesamol) และวิตามินอี การบริโภคเมล็ดงาโดยตรงคือ บริโภคผลิตภัณฑ์งาชนิดต่างๆ เช่น เมล็ดงาคั่ว งามบด เนยงา ขนงาตัด หรือใช้ตากแต่งขนมปังและขนมต่าง ๆ แต่การบริโภคโดยตรงยังมีปริมาณน้อย เมื่อเทียบกับการใช้น้ำมันงาและกลั่นน้ำมันงาในการประกอบอาหาร โดยเฉพาะอาหารของชาวตะวันออก เช่น อาหารจีน เกาหลี ญี่ปุ่น อินเดีย เพราะเป็นที่ทราบกันว่างาและน้ำมันงามีประโยชน์ต่อสุขภาพ และ ป้องกันโรคได้

งาและ น้ำมันงาในท้องตลาดมีคุณภาพแตกต่างกันไป โดยเฉพาะน้ำมันงาซึ่งเป็นสินค้าราคาสูง เพราะเมล็ดงาที่นำมาสกัดน้ำมันงามีคุณภาพต่างกัน และกรรมวิธีในการสกัดน้ำมันแตกต่างกัน ผลิตภัณฑ์งาและน้ำมันงาที่ดีต้องประกอบด้วย ปริมาณน้ำมัน ปริมาณโปรตีน กรดไขมัน กรดอะมิโน สารลิกแนน (Lignans เช่น สารเซซามิน สารเซซาโมลิน เป็นต้น) วิตามินอี กลิ่น และรสชาติ (สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์, 2553)

คุณค่าทางโภชนาการ ประโยชน์ของงานั้นมีสูงมาก เนื่องจากในเมล็ดงามีโปรตีนสูงถึง 20% ประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายถึง 2 ชนิดคือ เมธิโอนีน (Methionine) และ ทริปโตเฟน (Tryptophan) อีกทั้งมี ไขมันไม่อิ่มตัวถึง 80% จึงสามารถสกัดเป็นน้ำมันคุณภาพดี ที่มีทั้งกรดไขมันโอเมก้า 3, โอเมก้า 6, กรดโอเลอิก และ กรดไลโนเลอิก ซึ่งมีคุณสมบัติในการช่วยลดคอเลสเตอรอล, ป้องกันหลอดเลือดแข็งตัว และหลอดเลือดตีบ ช่วยให้ระบบหัวใจแข็งแรง, บำรุงเซลล์, บำรุงผิวพรรณให้ชุ่มชื้น และ บำรุงรากผมช่วยให้ตกช้า

นอกจากนี้ เมล็ดงายังอุดมด้วยแร่ธาตุและ วิตามินมากมาย เช่น มีแคลเซียมสูงกว่านมวัวถึง 6 เท่า มีธาตุเหล็ก, แมกนีเซียม, สังกะสี, ฟอสฟอรัส, โปแตสเซียม, ทองแดง และวิตามินบี ชนิดต่างๆ ที่ช่วยบำรุงระบบประสาท การบริโภคงาคั่วเป็นประจำจึงทำให้สุขภาพดีเพราะช่วยเสริมการทำงานของระบบต่างๆ ที่สำคัญในร่างกายไม่ว่าจะเป็น ระบบหัวใจ, หลอดเลือด, สมอ, ระบบประสาท, กระดูกและฟัน, ผิวหนังและเส้นผม นอกจากนั้นยังช่วยให้นอนหลับกระปรี้กระเปร่า ป้องกันโรคเหน็บชา ป้องกันอาการท้องผูก รักษาโรคริดสีดวงทวารและอีกมากมาย ฯลฯ ด้วยคุณค่าที่ประจักษ์มาช้านานนี้ งามจึงเป็นอาหารและยาที่ใช้กันแพร่หลายในแทบทุกภูมิภาคของโลก

### ตารางที่ 2.3 คุณค่าทางโภชนาการของงาดำต่อ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	573
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	23.45
โปรตีน (กรัม)	17.73
น้ำ	4.69
น้ำตาล	0.30
ไขมันรวม	49.67
กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว	18.759
กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน	21.773
กรดไขมันอิ่มตัว	6.957
กรดกลูตามิก	3.955
กรดแอสพาร์ติก	1.646
โปรตีน	0.810

ที่มา: สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์, (2553)

#### 2.2.10. เมล็ดมะม่วงหิมพานต์

มีคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงกับ ไข่ นม และ เนื้อสัตว์ในเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ 100 กรัม จะให้พลังงาน 493 กิโลแคลอรี เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเปลือกแข็งด้วยกัน เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ มีโปรตีนที่น้อยกว่าพีชตะกูลถั่วทั่วไป 21% แป้ง 12% และ ไขมัน 47% ทำให้เมื่อแกะเปลือกออกแล้ว ทำให้เก็บไว้ได้นาน ไม่มีกลิ่นหืน ไขมันในเมล็ดมะม่วงหิมพานต์เป็นไขมันชนิดดีถึง 75% (กองบรรณาธิการ,ม.ป.ป.) ในเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ 100 กรัม ให้พลังงาน 600 กิโลแคลอรี โปรตีน 19.70 กรัม คาร์โบไฮเดรต 29.10 กรัม แคลเซียม 36 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 223 มิลลิกรัม ธาตุเหล็ก 0.10 มิลลิกรัม วิตามินอี 0.39 มิลลิกรัม ไชอะมิน 0.65 มิลลิกรัม ไรโบฟลาวิน 0.16 มิลลิกรัม ไนอะซิน 0.90 มิลลิกรัม (สุรีย์พันธุ์,2554)

#### 2.2.11 ลูกเกด

ผลงุ่นที่นำมาตากแห้งหรืออบแห้งด้วยสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มีรูปร่างเป็นวงรีเล็กๆ สีน้ำตาลหรือสีดำ รสชาติหวาน ซึ่งเกิดจากน้ำตาลฟรุกโทสที่เป็นน้ำตาลเชิงเดี่ยวสามารถดูดซึมในร่างกายได้โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการย่อย

ลูกเกต เกิดจากการนำผลองุ่นสดมาตากแดดจนแห้ง สามารถเก็บไว้รับประทานได้นาน น้ำตาลในลูกเกตเมื่อสัมผัสกับออกซิเจน จะกลายเป็นแอลกอฮอล์อ่อนๆ และจะถูกเก็บสะสมไว้ได้เปลือก มีสรรพคุณ ช่วยขับปัสสาวะ บำรุงไต ในลูกเกตมีธาตุเหล็กอยู่มาก ช่วยในการบำรุงหัวใจ บำรุงระบบโลหิต และ ป้องกันภาวะโลหิตจาง (ธีระ,2511)

#### ตารางที่ 2.4 คุณค่าทางโภชนาการของลูกเกตต่อ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ
คาร์โบไฮเดรต	79.18
น้ำตาล	59.19
ใยอาหาร	3.7
ไขมัน	0.46
โปรตีน	3.07
ไทอามีน (บี1)	0.106
ไรโบเฟลวิน (บี2)	0.125
ไนอาซิน (บี3)	0.766
กรดแพนโทเทนิค (บี5 )	0.095
วิตามินบี6	0.174
โฟเลต (บี9)	5
คลอรีน	11.1
วิตามินซี	2.3
วิตามินอี	0.12
วิตามินเค	3.5
แคลเซียม	50
เหล็ก	1.88
แมกนีเซียม	32
แมงกานีส	0.299
ฟอสฟอรัส	101
โพแทสเซียม	749
โซเดียม	11
สังกะสี	0.22

ที่มา: (ธีระ,2511)

### 2.2.11.1 คุณค่าทางโภชนาการของลูกเกด

มีธาตุฟอสฟอรัส และ แคลเซียมสูง รวมทั้งวิตามินที่เป็นประโยชน์ดีต่อสุขภาพ ทั้งธาตุเหล็ก, แคลเซียมที่ช่วยบำรุงกระดูก, โพแทสเซียม, แมกนีเซียม, ไนอาซิน, โฟลาซิน, ไฟเบอร์ ที่ช่วยในการขับถ่ายสูงและโบรอน ที่ช่วยทำให้ร่างกายดูดซึมแร่ธาตุอื่นๆ ได้ดีขึ้น

### 2.2.11.2 ประโยชน์ของลูกเกด

1. มีสารแอนตี้ออกซิแดนซ์ ซึ่งช่วยยับยั้งการเกิดโรคความเสื่อมทั้งหลายรวมทั้งชะลอความแก่ได้
2. มีธาตุฟอสฟอรัสและแคลเซียม สูงกว่าองุ่นประมาณ 7 เท่า
3. มีน้ำตาลฟรักโทส ซึ่งสามารถดูดซึมได้โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการย่อยในระบบทางเดินอาหาร จึงเหมาะสำหรับผู้ป่วยทางเดินอาหาร เบาหวาน และ บุคคลทุกวัย ที่สำคัญยังทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดไม่เพิ่มมากเกินไปกับแป้งและน้ำตาล
4. ช่วยป้องกันฟันผุ เพราะน้ำตาลฟรักโทสที่อยู่ในลูกเกดไม่เหมือนกับน้ำตาลทรายทั่วไปที่เมื่อรวมตัวกับแบคทีเรียในช่องปากจะทำให้เกิดกรดแลคติกที่ทำให้เกิดโรคฟันผุได้
5. รักษาโรคต่าง ๆ ได้เพราะมีธาตุเหล็กที่ช่วยรักษาโรคโลหิตจาง, ไฟเบอร์ที่ช่วยในเรื่องระบบขับถ่าย, โบรอน ที่ช่วยทำให้ร่างกายดูดซึมแร่ธาตุอื่น ๆ ได้ดีขึ้น, เส้นใย ช่วยในเรื่องของระบบขับถ่าย, กรดทาร์ทาริก ช่วยในการย่อยอาหาร, เบต้าแคโรทีน ช่วยบำรุงผิวพรรณและสายตา, แคลเซียมช่วยบำรุงกระดูก (ธีระ,2511)

### 2.2.12 แครนเบอร์รี่

เป็นหนึ่งในผลไม้ตระกูลเบอร์รี่ มีผลเล็กๆ สีแดงสด รสชาติหวานอมเปรี้ยวมักจะปลูกในแถบประเทศอเมริกา และแคนาดา แต่คนส่วนใหญ่ไม่ค่อยได้ทานเจ้าผลไม้ชนิดนี้แบบสด ๆ มักจะได้อทานแครนเบอร์รี่ในรูปแบบที่ผสมมากับอาหารชนิดต่าง ๆ

แครนเบอร์รี่เป็นผลไม้ที่ประกอบไปด้วยสารพฤกษเคมี (Phytochemicals) ที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ สารพฤกษเคมีที่สำคัญในแครนเบอร์รี่ได้แก่ โพรแอนโทไซยานิดิน (Proanthocyanidins), คาเทชิน (Catechins), ไตรเทอปีนอยด์ (Triterpenoids), กรดควินิก (Quinic acid), กรดฮิปปูริก (Hippuric acid) และ แทนนิน (Tannin)

โดยเฉพาะสารโพรแอนโทไซยานิดิน สามารถป้องกันการยึดเกาะของแบคทีเรียกับเนื้อเยื่อในร่างกายด้วยเหตุนี้แครนเบอร์รี่ จึงถูกนำไปใช้ในการป้องกันการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ แผลในกระเพาะอาหาร และ การเกิดคราบจุลินทรีย์บนผิวฟัน นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจึงช่วยลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจ และ หลอดเลือด

### ตารางที่ 2.5 คุณค่าทางโภชนาการแครนเบอร์รี่สด 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	46
ไฟเบอร์	4.6
น้ำตาล	4.04
แคลเซียม	8
แมกนีเซียม	6
แมงกานีส	0.15
ฟอสฟอรัส	13
โพแทสเซียม	85
โซเดียม	2
วิตามินซี	13.3
วิตามินเอ	60
วิตามินเค	5.1
ลูทีน และซีแซนทีน	91

ที่มา: Cranberry Materials, (2011)

#### 2.2.12.1 ประโยชน์ของแครนเบอร์รี่

1. แก้วโรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบแครนเบอร์รี่เป็นผลไม้ที่มีฤทธิ์ฆ่าแบคทีเรีย จึงมีสรรพคุณต่อกรกับโรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ เนื่องจากในแครนเบอร์รี่มีสารหลายชนิด โดยเฉพาะสารแทนนิน ที่ช่วยหยุดการเกาะตัวของแบคทีเรีย อีโคไล ที่บริเวณผนังทางเดินปัสสาวะ คนที่เป็นโรคนี้ให้ดื่มน้ำแครนเบอร์รี่เข้มข้น ไม่มีน้ำตาลแก้วละ 250 มิลลิลิตรทุกวัน วันละ 3 แก้ว ถ้าจิบวันละ 1 แก้วจะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดกลับมาเป็นโรคนี้ได้อีก หรือรับประทานอาหารเสริมที่มีสารสกัดจากแครนเบอร์รี่วันละ 800 มิลลิกรัมก็จะช่วยให้ระบบต่าง ๆ ในร่างกายแข็งแรง
2. ช่วงป้องกันโรคที่เกิดจากอากาศหนาวแครนเบอร์รี่มีวิตามินซีสูง จึงช่วยป้องกันโรคภัยไข้เจ็บที่มากับอากาศหนาวได้ และ ยังเหมาะที่จะนำไปทำเครื่องดื่มประเภทสมูทตี้ผลไม้ นำส้มคั้นลูกขนาดกลางหนึ่งลูก เกรปฟรุ้ตครึ่งลูกคั้นเอาแต่น้ำใส่ในเครื่องปั่น เติมแครนเบอร์รี่ 2 กำมือและกล้วย 1 ผลลงไป ปั่นให้เข้ากัน ดื่มเพื่อเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน และช่วยให้สดชื่น
3. ผิวพรรณและริมฝีปากหยาบเนียนนุ่มชุ่มชื้นแครนเบอร์รี่อุดมไปด้วยวิตามินซี และแอนตี้ออกซิเดนท์จำนวนมากที่ช่วยให้ผิวพรรณชุ่มชื้น จึงเหมาะที่จะนำไปทำเป็นลิปมันเพื่อป้องกันริมฝีปากแห้งแตกในช่วงหน้าหนาว โดยนำแครนเบอร์รี่ 10 ผลผสมกับน้ำมันสวีทอัลมอนด์

1 ช้อนโต๊ะ น้ำมัน 1 ช้อนชา น้ำมันวิตามินอี 1 หยด ไปต้มจนเดือด นำส่วนผสมที่ได้ไปบดให้ละเอียด ผ่านกระชอน เสร็จแล้วทิ้งไว้ให้เย็น นำมาทาเวลาปากแห้ง นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยพบว่าใน แครนเบอร์รี่มีสารโปรแอนโทไซยานิดิน (Proanthocyanidine) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระกลุ่ม สีม่วงที่ดีกับสุขภาพเส้นเลือดอีกด้วยแถมยังช่วยป้องกันโรคเหงือก และ ผลในช่องท้องได้อีกต่างหาก (Cranberry Materials,2011)

### 2.2.13 เมล็ดฟักทอง

มาจากผลฟักทองผลไม้ที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกาเหนือจึงเป็นอาหารหลักของ ชาวพื้นเมืองอินเดียนแดง มาช้านาน ทั้งใช้กิน เลี้ยงสัตว์และรักษาโรคก่อนจะไปแพร่หลายใน ตะวันตก นิยมปลูกฟักทองเพื่อขายเพราะใช้เป็นที่ตั้งอาหารและตัดแปลง ผู้คนในทวีปอเมริกานิยม นำเมล็ดฟักทองมาคั่วปรุงรสต่าง ๆ เป็นขนมขบเคี้ยวและ ปรุงอาหารอย่างหลากหลาย เช่นเดียวกับ ชาวยุโรปเมล็ดฟักทองที่คั่วกินนั้น เป็นสูตรของชาวสเปน เรียกว่า เปปีต้า Pepita ได้รับความนิยม มากในหมู่ชาวเม็กซิกัน ใช้เป็นส่วนประกอบในอาหาร โดยกะเทาะเปลือกเมล็ดฟักทองออกแล้วคั่ว ผสมอาหารให้เข้มข้น และ เพิ่มรสชาติไปในตัว นอกจากนี้ใช้เมล็ดฟักทองและเมล็ดงาเป็นส่วนผสม ทำซอส และบดทำเป็นไส้ขนมผสมลงในน้ำซूप หรือใช้โรยหน้าอาหาร

ปัจจุบันเมล็ดฟักทองยังเป็นที่ยอมรับมากขึ้นในด้านตำรับยาสมุนไพรรักษาโรค โดยเฉพาะโรคพยาธิ มีสรรพคุณในการขับพยาธิได้ดีมีการวิจัยและทดลองหลายชิ้นในต่างประเทศ ใน การวิจัยสมัยใหม่พบว่า เมล็ดฟักทองมีแร่ธาตุและ สารอาหารหลายชนิด อาทิ ฟอสฟอรัส สังกะสี ไยอาหารวิตามินอี ธาตุเหล็ก ฯลฯ จากการศึกษาพบว่า ช่วยป้องกันมะเร็งต่อมลูกหมาก ต่อมลูกหมากโต และ การเป็นหมันในผู้ชาย

#### 2.2.13.1 ประโยชน์ของเมล็ดฟักทอง

1. ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลที่ไม่ดีการบริโภคเมล็ดฟักทองสามารถช่วยลดระดับของ LDL (คอเลสเตอรอลที่ไม่ดี) ในร่างกายของเราได้ใน 2012 วารสารทางการแพทย์ ของแอฟริกัน ได้ตีพิมพ์ข้อมูลหนึ่งนักวิจัยพบว่า หนูที่เลี้ยงด้วยเมล็ดฟักทองมีระดับ HDL (คอเลสเตอรอลชนิดดี) เพิ่มขึ้น และ ระดับ LDL (คอเลสเตอรอลที่ไม่ดี) ลดลงอย่างเห็นได้ชัด กินเมล็ด ฟักทองอบแห้ง 2-4 ช้อนโต๊ะทุกวัน โดยไม่ต้องเพิ่มเกลือหรือปรุงรสใดๆเพื่อช่วยลดระดับ LDL

2. การควบคุมน้ำตาลในเลือด ใน 2010 วารสารโรคเบาหวาน และ ภาวะแทรกซ้อนได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเมล็ดฟักทองกับโรคเบาหวาน การศึกษาค้นคว้านี้แสดงให้เห็นว่าเมล็ดฟักทองสามารถช่วยควบคุมระดับอินซูลินและป้องกันภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน โดยการลดสภาวะความเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) นอกจากนี้ยังพบว่ามีสารเคมีในน้ำมัน เมล็ดฟักทองช่วยป้องกันโรคไตจากเบาหวานได้อีกด้วยคนที่ เป็นโรคเบาหวานสามารถรับประทานเป็น อาหารว่างเพื่อสุขภาพ โดยกินได้ประมาณ 2 ช้อนโต๊ะต่อวัน

3. ต่อด้านโรควิตกกังวล ในปี 2007การศึกษาของ Canadian Journal of Physiology and Pharmacology พบว่าทริปโตเฟน (tryptophan) ที่พบในเมล็ดฟักทองช่วยบรรเทาความวิตกกังวล สมอง ใช้ทริปโตเฟนเพื่อทำให้คุณรู้สึกมีความสุขและ สบายใจ หากร่างกายมีทริปโตเฟนน้อยเกินไปก็สามารถ นำไปสู่ภาวะซึมเศร้าและ ความผิดปกติทางอารมณ์อื่น ๆ เมื่อคุณรู้สึกว่าคุณมีความเครียดมากหลังจากวันทำงานที่ยาวนาน รับประทานเมล็ดฟักทองจะช่วยให้คุณสงบลงได้

4. บรรเทาอาการโรคข้ออักเสบ เมล็ดฟักทองและ น้ำมันในเมล็ด มีคุณสมบัติช่วยลดอาการปวด และ การอักเสบในข้อต่อจึงเป็นประโยชน์มากในการรักษาโรคข้ออักเสบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคเข่าเสื่อมและโรคไขข้ออักเสบ ในปี 1995 วารสารเภสัชวิทยาวิจัยเกี่ยวกับ น้ำมันเมล็ดฟักทองพบว่าสามารถรักษาโรคข้ออักเสบได้และยังไม่มีผลข้างเคียงอีกด้วยเพื่อลดการอักเสบของโรคข้ออักเสบ ควรนวดบริเวณที่ได้รับผลกระทบด้วยน้ำมันเมล็ดฟักทองวันละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 10 นาที

5. ดีต่อกระเพาะปัสสาวะและ ต่อมลูกหมาก เมล็ดฟักทองสามารถป้องกันภาวะกระเพาะปัสสาวะบีบตัวไวกว่าปกติ (Overactive Bladder) และ ช่วยรักษาอาการต่อมลูกหมากโต โดยสารไฟโตส เตอรอล (Phytosterols) ที่พบในเมล็ดฟักทองช่วยลดขนาดต่อมลูกหมากโตได้นอกจากนั้นสังกะสียังช่วยลดการปัสสาวะบ่อยในช่วงเวลากลางคืน

6. ปกป้องกระดูก เมล็ดฟักทองเป็นแหล่งที่อุดมไปด้วยแมกนีเซียม ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับ การพัฒนาของกระดูกและป้องกัน โรคกระดูกพรุน แร่ธาตุเหล่านี้ยังช่วยลดความเสี่ยงของกระดูกหัก การรับประทานเมล็ดฟักทอง ¼ ถ้วยทุกวัน สามารถลดอาการโรคกระดูกพรุนได้

7. ปรับปรุงสุขภาพหัวใจ เมล็ดฟักทองมีแมกนีเซียมที่จะช่วยในการทำงานของหัวใจและ ช่วยควบคุมความดันโลหิตสูง ทั้งมีบทบาทสำคัญในจังหวะการเต้นของหัวใจซึ่งสามารถป้องกันการเกิดหัวใจหยุดเต้นฉับพลันได้ และทองแดงในเมล็ดฟักทองยังช่วยเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดแดงและ เพิ่มการ ไหลเวียนของออกซิเจนในเลือด

8. ป้องกันสูพยาธิในลำไส้ เมล็ดฟักทองมีคุณสมบัติที่ช่วยในการกำจัดพยาธิตัวดี พยาธิเข็มหมุดและปรสิตอันตรายอื่น ๆ ในลำไส้ (ข้อมูลจากหนังสือ The Doctors Book of Home Remedies.)

9. การนอนหลับ เมล็ดฟักทองมีทริปโตเฟนอยู่เป็นจำนวนมากซึ่งร่างกายใช้แปลงเป็นเซโรโทนิน (serotonin) และ เมลาโทนิน (Melatonin) เพื่อช่วยในการนอนหลับ ผสมผงเมล็ดฟักทอง 1 ช้อนโต๊ะ ในนมทานก่อนนอนอย่างน้อย 1 ชั่วโมง



## 2.2.14 เมล็ดแฟลกซ์ (Flaxseed) หรือเมล็ดจากต้นลินิน (Linseed)

มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Linum usitatissimum* L. เป็นเมล็ดพืชที่ถูกนำมาใช้ตั้งแต่สมัยโบราณ โดยมีการค้นพบว่าเมล็ดพืชชนิดนี้ มีมาตั้งแต่สมัยกรุงบาบิโลนเมื่อ 3,000 ปีก่อนคริสตกาล และในศตวรรษที่ 8 ก็มีความเชื่อว่าเมล็ดแฟลกซ์นั้นมีประโยชน์ต่อสุขภาพ จึงเป็นที่นิยมปลูกเพื่อนำมาบริโภคอย่างแพร่หลายนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา เมล็ดแฟลกซ์มีลักษณะคล้ายเมล็ดงาแต่มีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วคนมักจะนิยมนำเมล็ดแฟลกซ์มาบดก่อนจะนำมารับประทาน เพราะจะช่วยให้ร่างกายดูดซึมสารอาหารที่อยู่ในเมล็ดได้ดีกว่าการรับประทานเป็นแบบเมล็ด หรือจะรับประทานเป็นแบบน้ำมันสกัดแต่ในน้ำมันสกัดอาจมีคุณค่าทางสารอาหารไม่เท่าแบบบดอย่าง สารลิกแนนที่พบในเมล็ดแฟลกซ์ แบบบดพอมายอยู่ในรูปน้ำมันสกัดจากเมล็ดแฟลกซ์กลับพบว่าไม่มีสารลิกแนนอยู่ในน้ำมันสกัด จากการศึกษาพบว่าเมล็ดแฟลกซ์นั้นมีคุณค่าทางโภชนาการสูงไม่ว่าจะเป็นกรดไขมันโอเมก้า 3 สารลิกแนน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แล้วยังมีไฟเบอร์สูงจึงทำให้เมล็ดแฟลกซ์นี้มีสรรพคุณที่น่าสนใจ

2.2.14.1 นอกจากนี้สรรพคุณของเมล็ดแฟลกซ์ก็ยังคงเด่นอีกหลายด้านทั้งช่วยบำรุงหัวใจ ลดน้ำหนัก หรือแม้แต่ป้องกันการเกิดโรคมะเร็งอีกหลายชนิดอีกทั้งยังสามารถช่วยควบคุมน้ำหนัก และควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้อีกด้วยทั้งนี้เมล็ดแฟลกซ์ยังมีสรรพคุณอีกมากมายดังต่อไปนี้

1. ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล มีการศึกษาพบว่าเมล็ดแฟลกซ์สามารถช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลที่ไม่ดีได้ โดยการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการเติมเมล็ดแฟลกซ์ลงในอาหารนั้นสามารถช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลและ ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดลงได้ เนื่องจากในเมล็ดแฟลกซ์มีไฟเบอร์ชนิดที่ละลายน้ำได้ ซึ่งเจ้าไฟเบอร์ชนิดนี้จะไปช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด

2. ป้องกันการเกิดโรคหัวใจ อาหารที่มีส่วนประกอบของผลไม้ ผัก ธัญพืช ถั่วเปลือกแข็ง และพืชตระกูลถั่วรวมทั้งอาหารที่มีกรดอัลฟาไลโปอิก (Alpha Lipoic Acid) สามารถช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในผู้ที่ไม่เคยมีปัญหาเกี่ยวกับโรคหัวใจ หรือผู้ที่มีโรคหัวใจอยู่แล้วก็สามารถช่วยบรรเทาให้อาการอยู่ในระดับที่ดีได้ ซึ่งในเมล็ดแฟลกซ์นั้นต่างก็มีทั้งไฟเบอร์ที่ดีต่อหัวใจและกรดอัลฟาไลโปอิก รวมทั้งไขมันโอเมก้า 3 ซึ่งมีการวิจัยพบอีกด้ว่าการรับประทานอาหารที่มีไขมันโอเมก้า 3 จะช่วยให้ความดันโลหิตในร่างกายของผู้ที่มีโรคความดันโลหิตลดลงได้

3. ป้องกันโรคมะเร็ง สารต้านอนุมูลอิสระในเมล็ดแฟลกซ์ ถือเป็นอาวุธที่ล้ำค่าในการป้องกันโรคมะเร็ง เนื่องจากสารนี้จะเข้าไปป้องกันการถูกทำลายของเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกายไม่ให้เซลล์เหล่านั้นมีความเสี่ยงเป็นเซลล์มะเร็ง โดยมีการค้นพบว่าสารต้านอนุมูลอิสระในเมล็ดแฟลกซ์สามารถลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งเต้านม โรคมะเร็งต่อมลูกหมาก และโรคมะเร็งลำไส้

ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ทั้งนี้ก็ควรระมัดระวังในการใช้เพราะหากผู้หญิงรับประทานมากเกินไปก็อาจจะทำให้เกิดความเสี่ยงโรคมะเร็งเต้านมได้เช่นกัน เนื่องจากการได้รับสารไฟโตเอสโตรเจนที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับฮอร์โมนเอสโตรเจนในปริมาณที่มากเกินไป อาจจะทำให้เกิดการดำเนินงานที่ผิดปกติของระบบฮอร์โมนและกลายเป็นโรคมะเร็งเต้านมในที่สุด

4. ป้องกันโรควัยทอง เมล็ดแฟลกซ์นี้มีการศึกษาเล็ก ๆ ชิ้นหนึ่งพบว่า การรับประทานเมล็ดแฟลกซ์ สามารถทดแทนการรับประทานฮอร์โมนทดแทนในสตรีวัยหมดประจำเดือนได้ โดยการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเมล็ดแฟลกซ์เพียง 40 กรัม มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับยาฮอร์โมนที่ใช้ในการบรรเทาอาการร้อนวูบวาบ อารมณ์แปรปรวน และช่องคลอดแห้งในสตรีวัยทองแต่ถึงอย่างนั้นเองก็ยังมีการศึกษาอื่นออกมาแย้งว่า เมล็ดแฟลกซ์ไม่สามารถรักษาอาการโรควัยทองได้ และไม่สามารถป้องกันการสูญเสียมวลกระดูกได้

5. อุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ การรับประทานอาหารที่มีสารต้านอนุมูลอิสระไม่เพียงพอก็อาจจะทำให้ร่างกายเกิดภาวะความผิดปกติได้ โดยอาจจะทำให้เกิดการอักเสบในร่างกายได้ง่ายขึ้น รวมทั้งยังอาจจะทำให้เกิดภาวะคืออินซูลิน รวมทั้งเกิดความเสี่ยงโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคหอบหืด โรคอ้วน และ ปัญหาเรื่องการเผาผลาญได้มากขึ้น ซึ่งมีการศึกษาพบว่า การรับประทานเมล็ดแฟลกซ์จะช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาเหล่านี้ได้ และ ช่วยให้สารต้านอนุมูลอิสระในร่างกายเพิ่มขึ้นอีกด้วย

6. ช่วยระบบขับถ่าย เมล็ดแฟลกซ์นั้นมีไฟเบอร์ทั้งสองชนิดคือ ชนิดที่ละลายน้ำได้และละลายน้ำไม่ได้ ซึ่งชนิดที่ละลายน้ำไม่ได้ ที่ช่วยสร้างเสริมให้ระบบขับถ่ายทำงานได้ดีขึ้น โดยเฉพาะคนที่มีปัญหาเรื่องท้องผูกบ่อย ๆ และเพราะเหตุนี้มันเองจึงทำให้เมล็ดแฟลกซ์ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งลำไส้ได้ เพราะเมื่อระบบขับถ่ายทำงานได้อย่างเป็นปกติ ความเสี่ยงจากมะเร็งลำไส้ก็จะลดลง

7. บำรุงเล็บ และ เส้นผม กรดไขมันโอเมก้า 3 ในเมล็ดแฟลกซ์ไม่ได้มีดีแค่ช่วยบำรุงหัวใจแต่ยังช่วยบำรุงเล็บและเส้นผม ช่วยป้องกันการแห้งเสียของผม รวมทั้งช่วยบำรุงสุขภาพเล็บไม่ให้เปราะบางและหักง่าย อีกทั้งยังทำให้ทั้งเส้นผมและเล็บดูสุขภาพดีอีกด้วย

8. ป้องกันภาวะมีบุตรยาก และมะเร็งต่อมลูกหมากเมล็ดแฟลกซ์ไม่ได้ดีกับผู้หญิงเพียงอย่างเดียว ไขมันในเมล็ดแฟลกซ์ก็ดีกับคุณผู้ชายเช่นกัน เพราะสามารถช่วยลดการบวม และการอักเสบของต่อมลูกหมากได้ อีกทั้งยังช่วยสร้างเสริมให้สเปิร์มแข็งแรงและมีสุขภาพดีเพิ่มโอกาสในการมีบุตรได้ นอกจากนี้สารอาหารในเมล็ดแฟลกซ์ก็ยังช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของเลือดในอวัยวะเพศชายให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

9. รักษาภาวะซึมเศร้า โรคซึมเศร้านั้นก็มีสาเหตุมาจากภาวะร่างกายที่ไม่สมดุลได้เช่นกัน โดยมีการศึกษาในประเทศญี่ปุ่นพบว่า การรับประทานเมล็ดแฟลกซ์สามารถช่วยลด

ภาวะซึมเศร้าได้ เนื่องจากในเมล็ดแฟลกซ์นั้นมีทั้ง DHA และ EPA ซึ่งเป็นสารที่มีความสำคัญต่อร่างกาย โดยสารชนิดนี้ก็มีอยู่มากในเนื้อปลาและวอลนัท หากรับประทานเข้าไปแล้วจะช่วยให้ร่างกายสามารถปรับสมดุลในร่างกายได้ และให้ผลดีเช่นเดียวกับการรับประทานยารักษาโรคซึมเศร้า

10. บำรุงตับ การศึกษาในประเทศญี่ปุ่นซึ่งถูกเผยแพร่ในเว็บไซต์ Nutrition Research ได้เปิดเผยว่าการรับประทานเมล็ดแฟลกซ์ซึ่งมีสารลิกันแนนนั้น สามารถลดปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคตับได้ โดยปริมาณที่ได้ผลดีที่สุดก็คือการรับประทานสารสกัดลิกันแนนจากเมล็ดแฟลกซ์ในปริมาณ 100 มิลลิกรัมทุกวัน แต่ทั้งนี้ก็ต้องลดปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ ด้วยตนเองด้วย เช่น การลดปริมาณการดื่มแอลกอฮอล์ หรือเลิกดื่มไปเลย เพราะถึงแม้จะรับประทานเมล็ดแฟลกซ์ แต่หากยังดื่มหนักก็ไม่ช่วยลดความเสี่ยงได้

2.2.14.2 ข้อควรระวังในการใช้เมล็ดแฟลกซ์ แม้ว่าเมล็ดแฟลกซ์จะเป็นธัญพืชที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย แต่ว่าการนำมาใช้ก็ยังมีผลข้างเคียงกับคนบางกลุ่ม ซึ่งอาจเป็นผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ได้ จึงจำเป็นต้องใช้อย่างถูกวิธีและใช้ภายใต้การควบคุมของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยข้อควรระวังมีดังนี้

1. หญิงตั้งครรภ์หรืออยู่ในช่วงให้นมบุตร ควรหลีกเลี่ยงการรับประทานเมล็ดแฟลกซ์โดยเด็ดขาด เนื่องจากในเมล็ดแฟลกซ์ มีสารลิกันแนน (Lignans) ซึ่งเป็นสารไฟโตเอสโตรเจน (Phytoestrogen) ที่ออกฤทธิ์เช่นเดียวกับฮอร์โมนเอสโตรเจน ถึงแม้ว่าจะไม่มีหลักฐานยืนยันว่าอาจจะเป็นอันตราย แต่หากในร่างกายมีฮอร์โมนกลุ่มเอสโตรเจนมากเกินไปก็อาจทำให้เกิดผลข้างเคียงอันไม่พึงประสงค์บางอย่างได้ ดังนั้นควรปรึกษาแพทย์เพื่อความมั่นใจก่อนรับประทานเมล็ดแฟลกซ์

2. ผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกผิดปกติ การรับประทานเมล็ดแฟลกซ์จะเข้าไปทำให้เลือดแข็งตัวช้าลง ดังนั้นหากมีปัญหาสุขภาพดังกล่าว ห้ามใช้เด็ดขาด

3. แม้ว่าจะมีบางการศึกษาพบว่ารับประทานเมล็ดแฟลกซ์ช่วยให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงได้ แต่ถ้าหากใช้ควบคู่กับการรับประทานยารักษาโรคเบาหวานก็อาจจะทำให้น้ำตาลในเลือดลดลงมากเกินไปจนอยู่ในระดับที่อันตราย ดังนั้นหากจะใช้ควรสังเกตระดับน้ำตาลในเลือดอย่างใกล้ชิด หรือทางที่ดีปรึกษาแพทย์ก่อน

4. ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะลำไส้อุดตันหรือมีหลอดอาหารแคบและมีภาวะการอักเสบในลำไส้ใหญ่ ควรหลีกเลี่ยงการรับประทานเมล็ดแฟลกซ์ เพราะปริมาณไฟเบอร์ที่สูงมากเกินไปอาจจะทำให้อาการยิ่งเลวร้ายลงได้

5. ผู้ป่วยที่มีระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง ควรหลีกเลี่ยงการใช้เมล็ดแฟลกซ์ เพราะแม้ว่าจะช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้ แต่สารบางชนิดในเมล็ดแฟลกซ์

อาจส่งผลให้ระดับไตรกลีเซอไรด์เพิ่มขึ้นได้ ดังนั้นผู้ที่มีปัญหาาระดับไตรกลีเซอไรด์สูงมากเกินไปจนต้องรับประทานยาควรระวัง

6. เมล็ดแฟลกซ์สามารถช่วยลดระดับความดันโลหิตที่สูงได้แต่สำหรับผู้ที่มีความดันโลหิตต่ำ การรับประทานเมล็ดแฟลกซ์จะยิ่งทำให้ความดันโลหิตต่ำยิ่งกว่าเดิม และอาจทำให้เป็นอันตรายได้ ฉะนั้นควรหลีกเลี่ยง (“เมล็ดแฟลกซ์ ลดคอเลสเตอรอลก็ดี ด้านมะเร็งก็เวิร์ด.” 2558)

### 2.2.15 เกลือ (Sodium chloride)

มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า โซเดียมคลอไรด์ (Sodium chloride) สูตรทางเคมี คือ NaCl เกลือเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างกรดกับด่างในทางวิทยาศาสตร์นั้นพบว่ามีเกลือเป็นจำนวนมาก โดยเกลือที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้นเป็นเกลือที่ประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 99 ที่เหลือเป็นความชื้น คลอไรด์และซิลเฟตอื่น ๆ ซึ่งเกลือที่ใช้ควรเป็นเกลือที่มีความปนละเอียดยิ่ง มีความชื้นต่ำและกระจายตัวได้ดีในขณะตวง (จิตธนาและอรอนงค์, 2556)

#### 2.2.15.1 ชนิดของเกลือที่ใช้ในงานเบเกอรี่

1. เกลือธรรมดา (normal salt) ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ (sodium chloride) โซเดียมคาร์บอเนต (sodium carbonate) และแคลเซียมซัลเฟต (calcium sulfate)
2. เกลือกรด (acid salt) ได้แก่ โซเดียมคาร์บอเนต (sodium carbonate) หรือเบคกิ้งโซดา ไพโรฟอสเฟต (pyrophosphate) ซึ่งใช้ในการผสมทำผงฟูหรือเบคกิ้งพาวเดอร์และครีมออฟฟาร์ทาร์

#### 2.2.15.2 หน้าที่ของเกลือต่อผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

1. ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่ดี
2. ช่วยเน้นรสชาติให้กับผลิตภัณฑ์ เช่น รสหวานโดยช่วยทำให้รสหวานเด่นขึ้นด้วยความเต็มของเกลือ
3. ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์ในโดที่หมักและควบคุมอัตราการหมัก
4. ช่วยให้เปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีสวยขึ้น

### 2.2.16 ไข่ (Egg)

เป็นผลผลิตจากพวกสัตว์ปีกหรือสัตว์ชนิดอื่น ไข่ที่นิยมในอุตสาหกรรมการผลิตเบเกอรี่ คือไข่ไก่ ไข่นั้นเป็นวัตถุดิบที่ค่อนข้างเน่าเสียยากกว่าอาหารอื่น ๆ เนื่องจากมีเปลือกแข็งหุ้มอยู่ภายนอก แต่หากมีการเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้อง เช่น เก็บอยู่ในที่มีอุณหภูมิสูงหรือมีความชื้นสูงก็อาจทำให้แบคทีเรียและราเข้าไปปนเปื้อนได้ง่าย นอกจากนี้หากไข่ที่มีการปนเปื้อนของอุจจาระ หรือดินก็จะมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จำนวนมากติดที่เปลือกไข่ในภาคอุตสาหกรรมเบเกอรี่นั้นไข่มักนำไปใช้เป็นส่วนผสมที่ทำหน้าที่ให้ความชื้นเหนียว ทำให้เกิดเจล เกิดอิมัลชัน (emulsion) เกิดฟองให้สี และรสชาติแก่ผลิตภัณฑ์

2.2.16.1 โครงสร้างของไข่ ไข่ที่สมบูรณ์จะมีโครงสร้างสำคัญ 9 ส่วน คือ เปลือกไข่ (shell) เยื่อเปลือกไข่ (shell membrane) ไข่ขาวชั้นนอกส่วนใส (thin egg white) ไข่ขาวชั้นนอกส่วนข้น (thick egg white) ขั้วไข่ (chalaza or cord) ช่องอากาศ (air cell) จุดกำเนิด (germinal disc) ไข่แดง (yolk) และ เยื่อหุ้มไข่แดง (vitelline membrane)

2.2.16.2 องค์ประกอบทางเคมีของไข่ ในไข่ไก่ 1 ฟอง หนัก 50 กรัม มีองค์ประกอบทางเคมี ตารางที่ 2.6

**ตารางที่ 2.6** องค์ประกอบทางเคมีของไข่ 1 ฟอง (50 กรัม)

องค์ประกอบ	ปริมาณ
น้ำ (g)	37.66
พลังงาน (Kcal)	75
โปรตีน (g)	6.25
ไขมัน (g)	5.01
เส้นใย (g)	0
ถั่ว (g)	0.47
คอเลสเตอรอล (mg)	213

ที่มา : นีอร, (2555)

2.2.16.3 หน้าที่ของไข่ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ (นิธิยา และพิมพ์เพ็ญ, 2558) ดังนี้

1. โปรตีนในไข่ขาวและไข่แดง มีสมบัติเชิงหน้าที่ในอาหารต่างกัน คือ โปรตีนในไข่ขาวมีหน้าที่ให้เกิดฟอง โปรตีนในไข่แดงในสมบัติการเกิดอิมัลชัน

2. สมบัติเชิงหน้าที่ของไข่ในการเกิดโฟม (Foaming agent) โปรตีนในไข่ขาว มีบทบาทสำคัญในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ โดยการตีไข่ขาวนั้นจะทำให้โปรตีนไข่ขาวสูญเสียสภาพธรรมชาติ (protein denaturation) เพราะแรงกล ทำให้โปรตีนคลายตัว และกักอากาศไว้ภายในมีลักษณะเป็นโฟม โปร่งฟู ไข่ขาวใสตีได้ปริมาณมากกว่าไข่ขาวข้น และการผสมครีมออฟทาร์ทาร์จะช่วยให้โฟมไข่ที่ขึ้นฟูอยู่ตัว และมีปริมาณมากขึ้นนอกจากนี้แล้ว (จิตธนา และอรอนงค์, 2549) กล่าวถึงหน้าที่ ของไข่ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ดังนี้

3. ไข่แดงจะช่วยให้เค้กมีสีเหลือง

4. เนื่องจากไข่มีไขมัน และของแข็งอื่นๆ จึงทำให้ผลิตภัณฑ์มีไขมันเพิ่มขึ้น และมีรสหวานอีกทั้งยังช่วยให้ส่วนผสมมีความมันทำให้สามารถผสมส่วนผสมอื่นได้ง่าย

5. ไข่มีความชื้นสูงประมาณร้อยละ 75 ประกอบกับไข่มีความสามารถในการเก็บความชื้นไว้ จึงทำให้การแห้งของเนื้อผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เกิดช้าลง นอกจากนี้แล้วไข่ยังมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น โปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามิน เอ ดี ไทอะมีน และ ไรโบฟลาวิน

2.2.16.4 การเปลี่ยนแปลงของไข่ระหว่างการเก็บรักษา ไข่จะมีการเสื่อมคุณค่าทางโภชนาการตลอดเวลา หลังจากออกจากตัวไก่ การเสื่อมคุณค่านี้เป็นการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเปลือกไข่มีรูขนาดเล็กกระจายอยู่บนผิว ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซ และ ความชื้นได้ มีผลทำให้ไข่เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ โพรงอากาศในไข่จะมีขนาดใหญ่ขึ้น ระหว่างการเก็บรักษาน้ำในไข่จะแพร่ผ่านรูเล็ก ๆ บนเปลือกไข่ ออกสู่บรรยากาศ ทำให้ไข่สูญเสียน้ำ ทำให้น้ำหนักลดลง มองเห็นได้ชัดโดยวิธีส่องไข่ หากเก็บไข่ไว้ในที่มีความชื้นสูง จะทำให้โพรงอากาศขยายได้ช้าลง การเปลี่ยนแปลงชนิดนี้ทำให้ไข่สูญเสียน้ำไปบ้างเล็กน้อยเท่านั้น

2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ไข่จะมีสภาพเป็นด่างมากขึ้นเมื่อไข่สดไม่มีจุลินทรีย์ภายในจะมีค่า pH 7.5-8.5 คือ เป็นด่างเล็กน้อย ระหว่างการเก็บรักษาไข่เกิดการสูญเสียก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านรูบนเปลือกไข่ จนภายในไข่มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับอากาศ โดยรอบทำให้ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) สูงขึ้น

3. การเปลี่ยนแปลงทางจุลินทรีย์ จุลินทรีย์จะเพิ่มมากขึ้น และสามารถเข้าไปในไข่ได้โดยเข้าทางรูพรุนของเปลือกไข่ ดังนั้นจึงควรเก็บไข่ไว้ในที่ที่สะอาด

### 2.2.17 แป้งสาลี (Wheat Flour)

เป็นแป้งที่ได้จากการนำเมล็ดข้าวสาลีเฉพาะส่วนที่เป็นเอนโดสเปิร์ม นำมาบดเป็นผงละเอียด แป้งสาลีมีสมบัติเฉพาะที่ต่างจากแป้ง ชนิดอื่นๆ คือ มีโปรตีน กลูเตนิน (glutinin) และไกลอะดีน (gliadin) เป็นองค์ประกอบในสัดส่วนใกล้เคียงกัน ซึ่งเมื่อละลายน้ำจะทำให้โปรตีนทั้ง 2 ตัวรวมตัวกันเป็นสาร ประกอบกลูเตน ที่มีลักษณะเหนียวข้นและมีความยืดหยุ่นสูง ทำให้สามารถเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ดีเมื่อเติมผงฟูหรือยีสต์ลงไปในการบวนการผลิต ทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปไม่ยุบตัว แป้งสาลีสามารถจำแนกตามปริมาณโปรตีนที่มีอยู่ในเนื้อแป้งได้ 2 ประเภท คือ แป้งสาลีชนิดหนักมีปริมาณโปรตีนสูง ลักษณะค่อนข้างหยาบ และ แป้งสาลีชนิดเบา ลักษณะเนื้อเนียนละเอียดสีขาว แป้งสาลีที่จำหน่ายในท้องตลาดทั่วไปมี 3 ชนิด คือ แป้งเค้ก แป้งขนมปัง และ แป้งอบประสงค์โดยแต่ละชนิดมีลักษณะดังนี้

2.2.17.1 แป้งเค้ก (Cake flour) เป็นแป้งสาลีที่มีปริมาณโปรตีนต่ำ คือประมาณร้อยละ 7-8 เป็นแป้งที่มีลักษณะโปร่งเบา เนื้อแป้งเนียน สีขาว นิยมใช้ทำเค้กเพราะจะทำให้ได้เนื้อสัมผัสเค้กที่ นุ่มฟูและพองตัวมีปริมาณมากกว่าการใช้แป้งชนิดอื่น

2.2.17.2 แป้งขนมปัง (Bread flour) เป็นแป้งสาลีที่มีปริมาณโปรตีนสูงถึงร้อยละ 13-14 เป็นแป้งที่มีน้ำหนักมากกว่าและมีสีขาวนวลเข้มมากกว่าแป้งชนิดอื่น นิยมใช้ทำขนมปังชนิดต่างๆ เช่น เดนิช พิซซา ครีวซอง ปาท่องโก๋ และนิยมใช้ทำเค้กชนิดที่มีลักษณะเนื้อแน่นเช่น ฟรุตเค้ก ที่ต้องการพยุ่งน้ำหนักของผลไม้ที่ใช้แต่งหน้าเค้กไม่ให้จมลงในเนื้อเค้ก

2.2.17.3 แป้งสาลีเอนกประสงค์ (All Purpose Flour) เป็นแป้งสาลีที่มีโปรตีนประมาณ ร้อยละ 10-11 เป็นแป้งที่มีคุณสมบัติอยู่ตรงกลางระหว่างแป้งขนมปังและแป้งเค้ก เป็นแป้งชนิดที่สามารถเตรียมได้จากการนำแป้งขนมปังและแป้งเค้กมาผสมกัน นิยมใช้แป้งสาลีเอนกประสงค์ ทำคุกกี้ กะหรี่ปั๊บ และพายชนิดต่าง ๆ (สุกัลยา, 2556)

ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างมีระบบ จะมีการทดลองผลิตภัณฑ์กับผู้บริโภคเป็นระยะๆ ผู้บริโภคจะเข้ามามีบทบาทในการเลือกแนวความคิดของผลิตภัณฑ์ (Product concept) ในการเลือกผลิตภัณฑ์จากสูตรตามที่นิยมและการประเมินผลผลิตภัณฑ์ในขั้นทดลอง ในระดับนำร่อง (Pilot plant) และทดลองในขั้นโรงงาน (process line) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคถือว่ามีค่าสำคัญเพราะเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นได้รับความสำเร็จในเชิงพาณิชย์ วิธีการและเทคนิคที่จะใช้ในการศึกษาผู้บริโภคนั้นมีมากมายสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ การศึกษาเค้าโครงลักษณะที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ที่จะพัฒนา การศึกษาปฏิกิริยาของผู้บริโภคที่นิยมใช้กัน ได้แก่ การทำการสำรวจผู้บริโภค (Consumer survey) การสำรวจมักจะใช้วิธีการสัมภาษณ์โดยให้ผู้บริโภคที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างมาตอบแบบสอบถามที่เตรียมมา (พรรณี, 2558)

ในการทดสอบผู้บริโภคเกี่ยวกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์จะต้องคำนึงถึงปริมาณของการวางแผนการทดลอง และปริมาณกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย ซึ่ง (นพพร, 2558) กล่าวว่า การทดสอบที่ใช้มีอยู่ 2 แบบ คือ แบบทดสอบหาความแตกต่างระหว่างตัวอย่าง และแบบเป็นการทดสอบความชอบหรือยอมรับผลิตภัณฑ์ การทดสอบผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ใหม่นิยมใช้การทดสอบแบบ Hedonic scale มากที่สุด ซึ่งมีการอธิบายการให้ความชอบหรือยอมรับโดยบอกคะแนนให้กับผลิตภัณฑ์นั้นสามารถบอกค่าความแตกต่างระหว่างตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ได้ นอกจากนี้ยังทราบถึงคุณลักษณะกระบวนการผลิตที่ต้องการพัฒนาอีกด้วย

## 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัณฑ์ธิตา และคณะ (2559) ได้ศึกษาการผลิตคุกกี้ปลอดกลูเตนโดยใช้แป้งง้าวไรซ์เบอร์รี่แทนแป้งสาลี และมีการใช้สารไฮโดรคอลลอยด์มีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงเนื้อสัมผัสคุกกี้ให้ยิ่งขึ้นในด้านของการเกาะตัวของแป้งง้าวไรซ์เบอร์รี่ และเพื่อให้ผู้ป่วยโรคแพ้งลูเตน หรือคนที่รักในสุขภาพมีทางเลือกในการบริโภคมากขึ้น การประเมินผลของการทดลองจะประกอบด้วย การตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีของแป้งง้าวไรซ์เบอร์รี่โดยวิธีของ AOAC (2000) และการทดสอบลักษณะเนื้อสัมผัส ความแข็งความชื้น การทดสอบทางประสาทสัมผัส ของคุกกี้จากแป้งง้าวไรซ์เบอร์รี่จากสารไฮโดรคอลลอยด์ โดยสารที่นำมาใช้ คือ CMC (carboxymethylcellulose) และคาราจีแนน (Carrageenan) ซึ่งจะมีความแตกต่างของปริมาณในแต่ละสูตรคือ ปริมาณของ CMC ต่อ คาราจีแนน เท่ากับ 0:0 ,0:1 ,0:2 ,1:0 ,1:1 ,1:2 ,2:0 ,2:1 ,2:2รวมถึงสูตรควบคุมคุกกี้แป้งง้าวไรซ์เบอร์รี่ เทียบกับสูตรควบคุมคุกกี้แป้งสาลี พบว่า การใช้สารคาราจีแนนจะทำให้อัตราการแผ่ตัวของคุกกี้แป้งง้าวไรซ์เบอร์รี่ลดลง แต่เมื่อใช้สาร CMC ร่วมกับคาราจีแนนในอัตราส่วน 2 ต่อ 1 จะส่งผลให้อัตราการแผ่ตัวและความแข็งของเนื้อสัมผัสของคุกกี้แป้งง้าวไรซ์เบอร์รี่ คล้ายกับคุกกี้จากแป้งสาลีมากที่สุด

จิรนาถ (2556) ได้ศึกษาการผลิตคุกกี้เนยเสริมเส้นใยจากกากเมล็ดทานตะวันโดยทำการปั่นละเอียดกากเมล็ดทานตะวันและนำไปผ่านตะแกรงร่อนที่มีขนาดรูตะแกรงตั้งแต่หยาบจนถึงละเอียดที่ขนาด 25, 60, 80, 100 เมช และชั้นที่มากกว่า 100 เมช จะได้อ้อยละผลผลิตเท่ากับ 7.74, 52.18, 10.40, 4.58 และ 21.12 ตามลำดับ จากนั้นนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพบว่ามีความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และเส้นใย เท่ากับร้อยละ 10.50, 28.14, 12.46, 5.60 และ 25.49 ตามลำดับ นากากเมล็ดทานตะวันที่ได้มาผลิตคุกกี้เนยเสริมกากเมล็ดทานตะวัน โดยแปรระดับกากเมล็ดทานตะวันที่ระดับร้อยละ 0-20 จากการวิเคราะห์ ค่าสี L\* (ค่าความสว่าง), a\* (ค่าสีแดง) และ b\* (ค่าสีเหลือง) พบว่าคุกกี้มีความสว่างลดลง แต่มีค่าสีแดงและเหลืองเพิ่มขึ้น แสดงว่าคุกกี้มีสีน้ำตาล ส่วนการวัดค่าความแข็ง พบว่าคุกกี้เสริมกากเมล็ดทานตะวันแข็งมากกว่าคุกกี้เนย ในขณะที่ค่าอัตราการขยายตัวลดลง เมื่อมีใช้กากเมล็ดทานตะวันมากขึ้น แสดงว่าคุกกี้ไม่ค่อยพองตัว เมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการพบว่าคุกกี้ที่เสริมเส้นใยจากกากเมล็ดทานตะวัน มีปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า และเส้นใยมากขึ้น จากนั้นทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าคุกกี้สูตรที่มีการเสริมกากเมล็ดทานตะวันที่ระดับร้อยละ 5 ได้รับการยอมรับมากที่สุด

ดุลย์จิรา และคณะ (2560) ได้ศึกษาการนำแป้งมันเทศมาใช้ทดแทนแป้งสาลีในการผลิตผลิตภัณฑ์เบเกอรี่บางชนิด งานวิจัยจึงนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการทดแทนแป้งมันเทศในแป้งสาลีต่อคุณลักษณะ ทางกายภาพและคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของคุกกี้ เตรียมคุกกี้โดยแปรปริมาณแป้งมันเทศในการทดแทนแป้งสาลี บางส่วนในอัตราส่วน 0:100 (สูตรควบคุม), 20:80, 30:70, 40:60 และ 50:50 โดยน้ำหนัก จากผลการศึกษาพบว่าคุกกี้ ที่มีการทดแทนด้วยแป้งมันเทศ



สีเหลืองในแป้งสาลีมีค่า  $L^*$  ลดลงและค่า  $b^*$  เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) คุณสมบัติทางด้านกายภาพของคุกกี้ที่ทดแทนแป้งมันเทศบางส่วนพบว่า มีความกว้างและความหนาแน่นลดลง แต่ค่าความแข็งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า สามารถทดแทนแป้งมันเทศในแป้งสาลีของผลิตภัณฑ์คุกกี้ได้ถึง 30% โดยมีคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม

ธิดารัตน์ และคณะ (มปป) ได้ศึกษาผลของการทดแทนน้ำตาลทรายด้วยกล้วยน้ำว้าต่อสมบัติทางกายภาพ เคมี และการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของคุกกี้กล้วยน้ำว้า โดยศึกษาอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลทรายต่อกล้วยน้ำว้าเท่ากับ 14:14, 12:16, 10:18 และ 8:20 ตามลำดับ พบว่าคุกกี้ที่มีการทดแทนน้ำตาลทรายด้วยกล้วยน้ำว้าที่อัตราส่วนของกล้วยน้ำว้ามากขึ้น มีค่าอัตราการแผ่กระจาย ค่าการแตกหัก และค่า ความแข็งลดลง ( $p \leq 0.05$ ) แต่ค่าความกรอบไม่แตกต่างกัน ( $p \leq 0.05$ ) การทดแทนน้ำตาลทรายด้วยกล้วยน้ำว้าที่อัตราส่วน 8:20 พบว่ามีปริมาณเส้นใยสูงที่สุด ( $p \leq 0.05$ ) นอกจากนี้คุกกี้กล้วยน้ำว้าที่มีการทดแทนน้ำตาลทรายที่อัตราส่วนเท่ากับ 10:18 เป็นสูตรที่ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านความกรอบ ความร่วน และความชอบโดยรวมมากที่สุด เท่ากับ  $4.35 \pm 0.74$ ,  $4.10 \pm 0.78$  และ  $4.33 \pm 0.73$  ตามลำดับ

นราธิป (2559) ได้ศึกษาการเสริมใยอาหารด้วยอัลเบโดจากเปลือกส้มโอ ที่ 3 ระดับคือ 3 6 และ 9 โดยน้ำหนักแป้ง ต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ และประสาทสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดพบว่า การเสริมอัลเบโดไม่มีผลต่อค่าความแข็งของคุกกี้ ค่าความสว่างเพิ่มขึ้น แต่มีค่าสีแดง และค่าสีเหลืองลดลง คุกกี้เสริมอัลเบโดมีปริมาณไขมันและคาร์โบไฮเดรตลดลง และเพิ่มปริมาณ ใยอาหารในผลิตภัณฑ์ อัลเบโดไม่มีผลต่อปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และราตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน แต่การใช้อัลเบโดอาจมีผลต่อกลิ่นรสของคุกกี้ โดยการเสริมอัลเบโดทำให้คะแนนความชอบด้านกลิ่น รส น้อยกว่าสูตรควบคุม (ไม่มีอัลเบโด) แต่คะแนนความชอบอยู่ในระดับชอบปานกลาง ถึง ชอบมาก การเสริม อัลเบโดในคุกกี้เนยสดปริมาณร้อยละ 9 โดยน้ำหนักแป้ง เป็นปริมาณที่มีความเหมาะสมที่สุด เพื่อศึกษาอายุ การเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์คุกกี้เนยสดเสริมอัลเบโด ร้อยละ 9 โดยน้ำหนักแป้งในบรรจุภัณฑ์โพลีโพรพิลีนที่ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณความชื้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และความแข็งลดลงในระหว่างการเก็บรักษา เนื่องจากการส่งผ่านความชื้นกับบรรยากาศ และค่า TBA มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยสามารถเก็บรักษาได้ เป็นเวลาประมาณ 10 สัปดาห์ โดยใช้ ค่า TBA เป็นเกณฑ์ตัดสิน ในขณะที่สูตรควบคุมที่ไม่มีการเติมอัลเบโด จะสามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลาประมาณ 9 สัปดาห์ เนื่องจากคุกกี้สูตรควบคุมมีปริมาณไขมันสูงซึ่งเป็นสาเหตุของปฏิกิริยาออกซิเดชัน

เพลินพิศ และคณะ (2558) ได้ศึกษาการเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้โดยเสริมฟักข้าวลงในคุกกี้ลดไขมัน ใช้ปริมาณฟักข้าว 0, 2, 4, 6 และ 8% ของน้ำหนักทั้งหมด ผลการศึกษาพบว่าค่า  $L^*$  ของคุกกี้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) เมื่อปริมาณฟักข้าวเพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่า  $a^*$  และ  $b^*$  เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ค่าการขยายตัวของคุกกี้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ตามปริมาณฟักข้าวที่เพิ่มขึ้น จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการประเมินความชอบแบบ 9-Point Hedonic Scaling พบว่าคะแนนความชอบด้านสีเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อใช้ฟักข้าวเพิ่มขึ้น ในขณะที่ลักษณะด้านกลิ่นรสชาติ และลักษณะเนื้อสัมผัสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าคุกกี้ที่เสริมฟักข้าวที่ระดับ 6% ของน้ำหนักทั้งหมด ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุด

สุพัตรา และสายใจ (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้บาร์ผสมมะเดื่อฝรั่งอบแห้งเพื่อหาปริมาณมะเดื่อฝรั่งอบแห้งที่เหมาะสมให้ได้สูตรคุกกี้บาร์ผสมมะเดื่อฝรั่งอบแห้งที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์มี 2 ขั้นตอนคือขั้นตอนที่ 1 การศึกษาปริมาณการเสริมมะเดื่อฝรั่งอบแห้งที่ผสมในผลิตภัณฑ์ปริมาณมะเดื่อฝรั่งอบแห้งที่ศึกษาคือร้อยละ 40, 50, 60 และ 70 โดยน้ำหนักของปริมาณแป้งสาลีพบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความเข้มของคุณลักษณะด้านสีกลิ่นรสของมะเดื่อฝรั่งความแข็งความกรอบความร่วนและความชอบรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่คะแนนความชอบทางด้านรสหวานของผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณมะเดื่อฝรั่งอบแห้งร้อยละ 60 โดยน้ำหนักของปริมาณแป้งสาลีมากที่สุดคือ 7.13 คะแนนขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาสูตรให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับโดยวางแผนการทดลองแบบ Mixture Design และพัฒนาสูตรที่เหมาะสมผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบด้านสีความแข็งความกรอบความร่วนรสหวานความมันและความชอบรวมไม่แตกต่างกัน ( $p > 0.05$ ) แต่ให้คะแนนความชอบด้านกลิ่นรสมะเดื่อฝรั่งของสูตร 3G ที่มีปริมาณมะเดื่อฝรั่งอบแห้งน้ำตาลไอซิ่งเมล็ดแดงโมโนอัตราร้อยละ 30: 60: 10 มากที่สุดและได้รับคะแนนความชอบรวมสูงสุดคือ 7.47 คะแนนโดยส่วนประกอบของคุกกี้บาร์ผสมมะเดื่อฝรั่งอบแห้งประกอบด้วยแป้งสาลีมะเดื่อฝรั่งอบแห้งผงฟูโซเดียมไบคาร์บอเนตเนยชนิดเค็มมาการินน้ำตาลไอซิ่งผงวานิลลาไข่ไก่ขาวดอกงาดำขาวเมล็ดแดงโมโรร้อยละ 100, 38.17, 0.76, 0.76, 50.38, 33.59, 7557, 2.29, 33.59, 16.79, 9.92, 8.40 และ 12.21 โดยน้ำหนักของแป้งสาลีตามลำดับคุกกี้บาร์ผสมมะเดื่อฝรั่งอบแห้งสูตรที่ 3G มีปริมาณกากใยและโปรตีนสูงกว่าคุกกี้บาร์เสริมลูกเกดคำสำคัญ: คุกกี้บาร์, มะเดื่อฝรั่งอบแห้ง, การพัฒนาผลิตภัณฑ์

อริสรา และอรอุมา (2550) ได้ศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้จากแป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งสาลีบางส่วน โดยผลิตแป้งข้าวหอมนิลที่มีขนาดอนุภาคเล็กกว่า 180 ไมโครเมตร เมื่อนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของแป้งพบว่า มีปริมาณความชื้น สโปรตีน ไขมัน เส้นใย และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 8.18, 3.76, 10.27, 7.25, 1.18 และ 69.17 ตามลำดับ เมื่อแปรผันปริมาณแป้งข้าวเจ้า หอมนิลมาใช้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการผลิตคุกกี้ ในปริมาณร้อยละ 0, 10, 20, 30,

40, 50 และ 60 โดย น้ำหนัก พบว่าแป้งข้าวหอมนิลสามารถทดแทนแป้งสาลี ได้สูงสุดถึงร้อยละ 50 และให้คะแนนการยอมรับโดยรวม สูงสุด เมื่อนำคูกี้ไปวิเคราะห์คุณค่าทางเคมีด้าน ความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน เส้นใย และคาร์โบไฮเดรต พบว่าคิดเป็นร้อยละ 3.83, 1.45, 10.40, 26.03, 0.33 และ 57.96 ตามลำดับ โดยคูกี้ที่มีการทดแทนแป้งข้าวหอมนิลเพิ่มมากขึ้นจะสามารถเพิ่มปริมาณโปรตีน และ ไขมันคิดเป็นร้อยละ 2.03 และ 1.68 ตามลำดับ

Ngozi,Peter And Okafor (2017) ได้ศึกษาการผลิตคูกี้จากแป้งข้าวสาลีและเยื่อปาล์มแทนน้ำตาล ผู้ศึกษาได้นำเมล็ดธัญพืชทำความสะดวกและบดเป็นแป้ง แป้งผสมของข้าวสาลีและปาล์มได้รับการกำหนดไว้ในอัตราส่วนต่อไปนี้ 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50 ซึ่งใช้ในการผลิตคูกี้โดยใช้แป้งสาลีกลั่นเป็นตัวควบคุม (W) ได้ทำการวิเคราะห์สมบัติเชิงหน้าที่และการวิเคราะห์ตัวอย่างใกล้เคียงกัน การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพการวิเคราะห์จุลินทรีย์และการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของคูกี้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยวิธี ANOVA วิเคราะห์โดย Fishers LSD การใช้เยื่อกระดาษผลปาล์มเป็นสารทดแทนน้ำตาลในการผลิตคูกี้ช่วยเพิ่มคุณสมบัติของแป้งเช่น ดัชนีการบวมความสามารถในการดูดซับน้ำมันค่าความเป็นกรด – ต่างและ ความหนืดตามการเปรียบเทียบกับตัวควบคุม (แป้งสาลีกลั่น) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความสามารถในการทำอิมัลชันอุณหภูมิของน้ำเต้าและความหนาแน่นของแป้งทุกชนิด ส่วนประกอบของตัวอย่างโดยทั่วไปมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของการรวมตัวของเยื่อกระดาษปาล์ม ยกเว้นคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน ส่วนประกอบของคูกี้เพิ่มขึ้นโดยการเพิ่มเปอร์เซ็นต์ของเนื้อปาล์มในคูกี้และตัวอย่างใกล้เคียงกับการควบคุม ยกเว้นปริมาณโปรตีนที่ควบคุมได้สูงมาก สมบัติทางกายภาพของคูกี้ที่ผลิตจากวัสดุผสมมีค่าใกล้เคียงกับตัวควบคุม ยกเว้นค่าความแข็งแรงแตกหักลักษณะทางประสาทสัมผัสของ WWDP 3 (ข้าวสาลี - ปาล์มในอัตราส่วน 70:30)

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

#### 3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์

##### 3.1.1 วัตถุประสงค์

3.1.1.1 ซอร์ตเทนนิ่ง	ตรา คิง
3.1.1.2 น้ำตาลทรายแดง	ตรา มิตรผล
3.1.1.3 ไข่ไก่เบอร์ 3	ตลาดเทเวศน์
3.1.1.4 กลิ่นวานิลลา	ตรา วินเนอร์
3.1.1.5 แป้งโฮลวีท	ตรา ปีปี้ไอ
3.1.1.6 ผงข้าวโอ๊ต	ร้าน ตั้งจิบเซ็ง
3.1.1.7 ออบเชยป่น	ตรา McGarrett
3.1.1.8 เบคกิ้งโซดา	ตรา McGarrett
3.1.1.9 อัลมอนต์ป่น	ร้าน เบเกอร์รี่ไทย
3.1.1.10 เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	ร้าน เบเกอร์รี่ไทย
3.1.1.11 ข้าวโอ๊ต	ตรา McGarrett
3.1.1.12 เมล็ดแฟลกซ์	ร้าน ตั้งจิบเซ็ง
3.1.1.13 แครนเบอร์รี่	ร้าน ตั้งจิบเซ็ง
3.1.1.14 เมล็ดพิททอง	ร้าน เบเกอร์รี่ไทย
3.1.1.15 งาดำ	ตรา ไร่ทิพย์
3.1.1.16 ลูกเกด	ร้าน เบเกอร์รี่ไทย

### 3.1.2 อุปกรณ์

3.1.2.1 เตาอบ	ยี่ห้อ Hounö
3.1.2.2 เครื่องชั่งดิจิตอล	ยี่ห้อ CST
3.1.2.3 อ่างผสม	ยี่ห้อ IKEA
3.1.2.4 ซ้อนตวง	ยี่ห้อ Stain Less Steel
3.1.2.5 เครื่องผสมอาหาร	ยี่ห้อ Kenwood
3.1.2.6 พายยาง	
3.1.2.7 ถาดสแตนเลส	
3.1.2.8 ตะแกรงพัก	

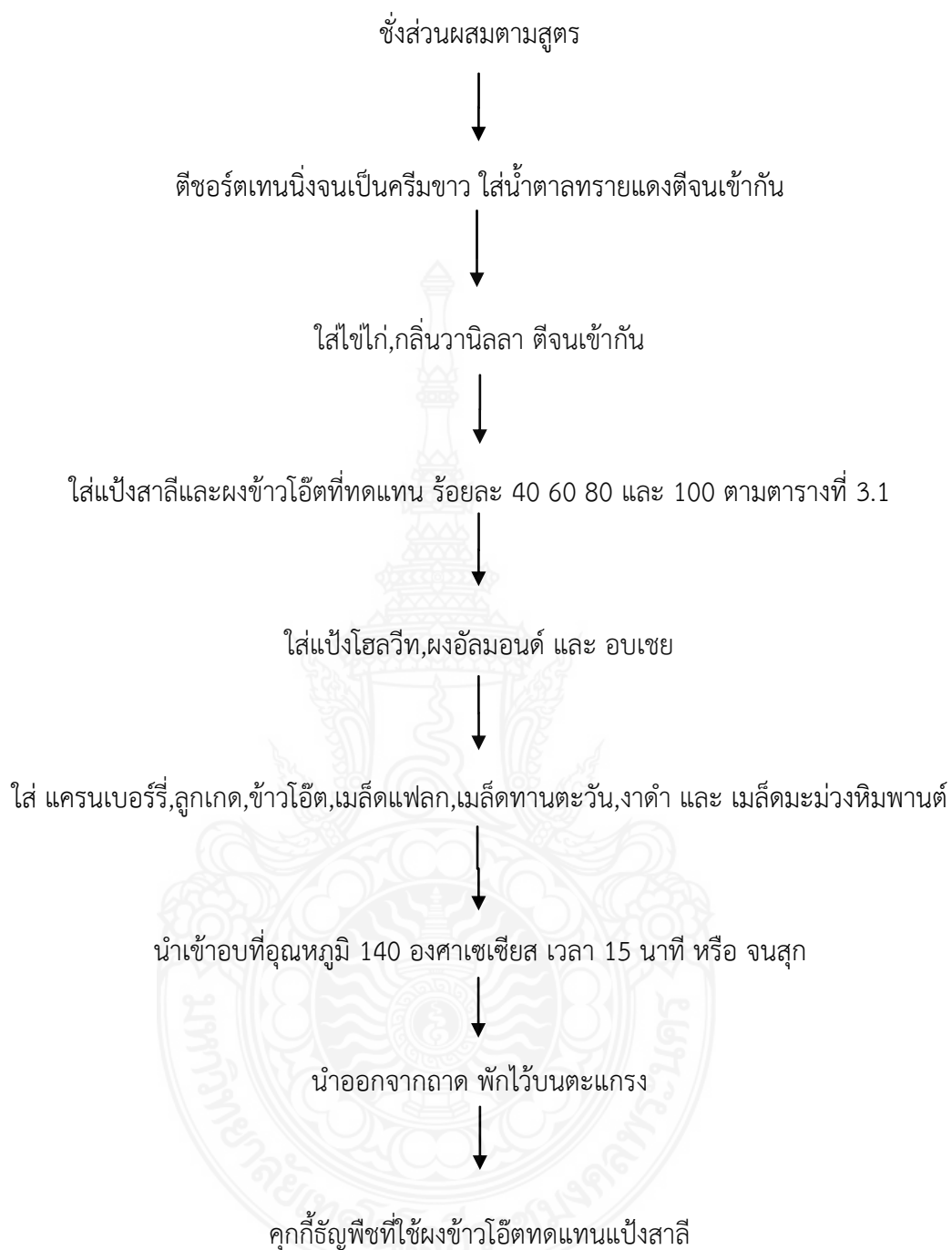
## 3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

### 3.2.1 ศึกษาปริมาณของผงข้าวโอ๊ตที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรคุกกี้ของอินทรีมา (2561) มาดัดแปลงโดยใช้ชอร์ตเทนนิ่งแทนเนยสด และใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี โดยทำการทดลองหาปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 40, 60, 80, 100 มีขั้นตอนตามแผนภาพที่ 3.1 แล้วนำคุกกี้ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 5 ระดับ (5 – point hedonic scale) ใช้ผู้ทดสอบเป็นนักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 40 คน โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design, RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี (Duncan New Multiple Rang Test DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์เพื่อนำผลที่ได้การยอมรับมากที่สุดไปทดสอบ

ตารางที่ 3.1 ปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ ที่ส่งผลต่อคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชจากผงข้าวโอ๊ต

ส่วนผสม	ปริมาณผงข้าวโอ๊ต : แป้งสาลี(กรัม)				
	สูตรพื้นฐาน	ร้อยละ 40	ร้อยละ 60	ร้อยละ 80	ร้อยละ 100
แป้งสาลีอเนกประสงค์	35	21	14	7	0
ผงข้าวโอ๊ต	0	14	21	28	35
แป้งโฮลวีท	20	20	20	20	20
ซอร์บิทอล	80	80	80	80	80
น้ำตาลทรายแดง	50	50	50	50	50
ไข่ไก่	30	30	30	30	30
กลีเซอรีน	2	2	2	2	2
อบเชยป่น	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
เบคกิ้งโซดา	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
อัลมอนต์ป่น	30	30	30	30	30
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	30	30	30	30	30
ข้าวโอ๊ต	60	60	60	60	60
เมล็ดแฟลกซ์	2	2	2	2	2
แครนเบอร์รี่	30	30	30	30	30
เมล็ดฟักทอง	20	20	20	20	20
งาดำ	2	2	2	2	2
ลูกเกด	30	30	30	30	30



แผนภูมิที่ 3.1 ขั้นตอนการทำคุกกี้อัญพีชโดยใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี

### 3.2.2 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช

นำสูตรคุกกี้เพื่อธัญพืชที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด มาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ด้วยโปรแกรม That Nutri Survey Program (TNS) ได้แก่ พลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

### 3.2.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุกกี้เพื่อสุขภาพ

ทำการทดสอบการยอมรับกับผู้บริโภค (Consumer test จำนวน 40 คน) ซึ่งเป็นนักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 40 คน โดยการใช้แบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค เป็นแบบตรวจสอบรายการ ตอนที่ 2 ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช เป็นแบบตรวจสอบรายการ (checklist)

### 3.3 สถานที่ทำการทดลอง

3.3.1 ห้องปฏิบัติการเบเกอรี่ ห้อง 1402 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.3.2 ทดสอบทางประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 3.4 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

การศึกษาเริ่มตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2561 – กุมภาพันธ์ 2562



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 ศึกษาปริมาณของผงข้าวโอ๊ตที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช

##### 4.11 ผลการศึกษาปริมาณผงข้าวโอ๊ตที่เหมาะสมในการทำคุกกี้ธัญพืช

การศึกษ ปริมาณที่เหมาะสมของการใช้ผงข้าวโอ๊ตในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช โดยผู้ศึกษานำสูตรที่ได้การยอมรับจากผู้ทดสอบมาทำการศึกษ ปริมาณผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี บางส่วนในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชในปริมาณที่แตกต่างกัน คือ ร้อยละ 40 60 80 และ 100 ของน้ำหนักแป้งสาลีทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำผลไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบร่วน) และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการชิมแบบ ให้คะแนนความชอบ 5 ระดับ (5-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 40 คน เป็นนักศึกษ ปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และนำผลคะแนนจากการทดสอบความชอบของผู้ทดสอบที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช ดำรับพื้นฐาน

แสดงดังตารางที่ 4.1 และคะแนนเฉลี่ยดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ตำรับพื้นฐานคูกี้ธัญพืช

ส่วนผสม	ปริมาณผงข้าวโอ๊ต : แป้งสาลี(กรัม)	
	ร้อยละ 100	
แป้งสาลี		0
ผงข้าวโอ๊ต		35
แป้งโฮลวีท		20
ชอร์ตเทนนิ่ง		80
น้ำตาลทรายแดง		50
ไข่ไก่		30
กลิ่นวานิลลา		2
อบเชยป่น		1.5
เบคกิ้งโซดา		1.5
อัลมอนด์ป่น		30
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์		30
ข้าวโอ๊ต		60
เมล็ดแฟลกซ์		2
แครนเบอร์รี่		30
เมล็ดฟักทอง		20
งาดำ		2
ลูกเกด		30

ที่มา: ดัดแปลงจาก อินทร์ธิดา (2561)

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสพื้นฐานของผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนเฉลี่ยและความชอบโดยรวม			
	ร้อยละ 40	ร้อยละ 60	ร้อยละ 80	ร้อยละ 100
ลักษณะที่ปรากฏ	3.63 <sup>ab</sup> ±0.87	3.53 <sup>b</sup> ±0.99	3.63 <sup>ab</sup> ±0.81	3.98 <sup>a</sup> ±0.97
สี <sup>ns</sup>	3.28±0.78	3.20±1.09	3.53±0.84	3.58±0.90
กลิ่น <sup>ns</sup>	3.35±0.87	3.36±0.90	3.33±0.86	3.40±0.84
รสชาติ <sup>ns</sup>	3.40±0.84	3.47±0.85	3.55±0.85	3.72±0.82
เนื้อสัมผัส (กรอบ)	3.05 <sup>b</sup> ±0.96	3.25 <sup>b</sup> ±1.00	3.23 <sup>b</sup> ±1.00	3.80 <sup>a</sup> ±0.85
ความชอบโดยรวม	3.70 <sup>b</sup> ±0.80	3.68 <sup>ab</sup> ±0.93	3.60 <sup>b</sup> ±0.78	4.10 <sup>a</sup> ±0.85

หมายเหตุ : 1) อักษรที่แตกต่างกันแนวนอน หมายถึง ค่าที่มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับความเชื่อมั่นในร้อยละ 95

2) ns คือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 4.3 ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี

ลักษณะทางกายภาพ	ร้อยละ 40	ร้อยละ 60	ร้อยละ 80	ร้อยละ 100
ลักษณะที่ปรากฏ	ไม่มีการแผ่	ไม่มีการแผ่ขยาย	มีการแผ่ขยาย	มีการแผ่ขยาย
สี	ขยายของคูกี้	ของคูกี้	เล็กน้อย	มาก
	สีน้ำตาล	น้ำตาลออกไป ทางเข้มเล็กน้อย	สีน้ำตาลเข้มปานกลาง	สีน้ำตาลเข้มมาก
กลิ่น	ไม่มีกลิ่นหอม	มีกลิ่นหอมของผง	มีกลิ่นหอมของ	มีกลิ่นหอมของผง
	ของผงข้าวโอ๊ต	ข้าวโอ๊ตเล็กน้อย	ผงข้าวโอ๊ตปานกลาง	ข้าวโอ๊ตมาก
รสชาติ	รสหวานเล็กน้อย	รสหวานเล็กน้อย	รสหวานเล็กน้อย	รสหวานเล็กน้อย
เนื้อสัมผัส (กรอบ)	มีความกรอบ	มีความกรอบร่วน	มีความกรอบ	มีความกรอบร่วน
	ร่วน	คูกี้มีความ	คูกี้มีความแน่น	คูกี้มีความแน่น
ความชอบโดยรวม	แน่นของแป้ง	ของผงข้าวโอ๊ต	ของผงข้าวโอ๊ต	ของผงข้าวโอ๊ต
	สาลี และธัญพืช	เล็กน้อยและ ธัญพืช	ปานกลางและ ธัญพืช	และธัญพืชชัดเจน

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสคูกี้ธัญพืชทั้ง 4 สูตรคือร้อยละ 40 60 80 และ 100 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) ในคุณลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ที่ร้อยละ 100 มากที่สุด เมื่อวิเคราะห์จากด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมเมื่อแยกเป็นรายด้านพบว่า

ด้านลักษณะที่ปรากฏ พบว่าผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยคุณลักษณะในด้านสีที่มีปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 100 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับชอบที่สุด มีคะแนนค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.98 รองลงมา คือปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 80 และร้อยละ 40 ได้รับคะแนนเฉลี่ยเท่ากัน ปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีร้อยละที่ 60 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับน้อยที่สุด เนื่องจากแป้งสาลีมีกลูเตนมากกว่าแป้งข้าวโอ๊ต ซึ่งกลูเตนเกิดจากการรวมตัวของไกลอะดินและกลูเตนินซึ่งมีสมบัติช่วยเพิ่มความหนืด ความยืดหยุ่น จึงส่งผลกระทบต่อารแผ่ขยายของคูกี้ธัญพืช การลดปริมาณแป้งสาลีและการเพิ่มปริมาณผงข้าวโอ๊ต จึงเป็นผลทำให้ความหนืดของส่วนผสมลดลง คูกี้จึงมีการแผ่ขยายตัวเพิ่มขึ้น (นภัสรพีและสวามินี, 2561)

ด้านสี พบว่าผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) โดยคุณลักษณะในด้านสีที่มีปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 100 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับชอบที่สุด มีคะแนนค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.58 รองลงมา คือปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 80 ปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละที่ 40 และปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีร้อยละที่ 60 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับน้อยที่สุด ตามลำดับเนื่องจากลักษณะของผลิตภัณฑ์มีสีน้ำตาลที่ไม่แตกต่างกันเนื่องจากผงข้าวโอ๊ตไม่มีการผ่านการขัดสีจึงทำให้มีลักษณะสีเข้มกว่าแป้งสาลี เมื่อมีการเพิ่มปริมาณของผงข้าวโอ๊ตมากขึ้นและลดแป้งสาลีน้อยลงจึงส่งผลทำให้สีของผลิตภัณฑ์เข้มมากขึ้น

ด้านกลิ่น พบว่าผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) โดยคุณลักษณะในด้านกลิ่นที่มีปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 100 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับชอบที่สุด มีคะแนนค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.40 รองลงมา คือปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 60 ปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละที่ 40 และปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีร้อยละที่ 80 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับน้อยที่สุด ตามลำดับเนื่องจากการเพิ่มปริมาณผงข้าวโอ๊ตไม่มีผลต่อผลิตภัณฑ์เพราะผงข้าวโอ๊ตมีกลิ่นไม่แตกต่างกันกับแป้งสาลี

ด้านรสชาติ พบว่าผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) โดยคุณลักษณะในด้านกลิ่นที่มีปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 100 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับชอบที่สุด มีคะแนนค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.72 รองลงมาคือปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 80 ปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 60 และปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 40 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับน้อยที่สุด ตามลำดับเนื่องจากผงข้าวโอ๊ตจัดเป็นธัญพืชที่ไม่มีรสชาติเมื่อนำไปทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ในปริมาณที่มากจึงไม่มีผลต่อรสชาติของผลิตภัณฑ์จึงทำให้คะแนนความชอบไม่แตกต่างกัน

ด้านเนื้อสัมผัสพบว่าผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยคุณลักษณะในด้านเนื้อสัมผัสที่มีปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 100 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับชอบที่สุด มีคะแนนค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.80 รองลงมา คือปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 60 ปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละที่ 80 และปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 40 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับน้อยที่สุด ตามลำดับเนื่องจากการเพิ่มปริมาณผงข้าวโอ๊ตมีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัส อาจเนื่องมาจากผงข้าวโอ๊ตที่ใช้มีขนาดค่อนข้างละเอียดเมื่อนำไปผสมกับแป้งสาลีจึงแตกต่างกัน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ (ศศิวิมลและคณะ, 2552) ได้ศึกษาเรื่องสมบัติทางเคมีและกายภาพของแป้งสาลีและผลของการใช้แป้งสาลีทดแทนแป้งสาลีต่อคุกกี้ชนิดหยอด พบว่าเมื่อระดับการทดแทนเพิ่มขึ้น คุกกี้จะมีการแผ่ขยายตัวมากขึ้น เนื้อคุกกี้มีลักษณะโปร่งมากขึ้น ความหนาแน่นลดลง ความแข็งลดลง ความเปราะเพิ่มขึ้น

ด้านความชอบโดยรวม พบว่าผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยคุณลักษณะในด้านกลิ่นที่มีปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 100 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับชอบที่สุด มีคะแนนค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.10 รองลงมา คือปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละ 40 ปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ร้อยละที่ 60 และปริมาณการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 80 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับน้อยที่สุด ตามลำดับเนื่องจากตามลำดับเนื่องคุกกี้ธัญพืชที่มีการทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 100 ได้รับความชอบโดยรวมมากที่สุด เนื่องจากโปรตีนในกลูเตนเป็นองค์ประกอบทำให้คุกกี้มีโครงสร้างที่แข็งแรงเมื่อใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนในปริมาณเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้คุกกี้มีการขยายตัวมากขึ้น ทำให้เนื้อสัมผัสมีความกรอบร่วนของผลิตภัณฑ์ลดลงส่งผลต่อการแผ่ขยายของคุกกี้ธัญพืช การลดปริมาณแป้งสาลีและการเพิ่มปริมาณผงข้าวโอ๊ต

ดังนั้นผู้ทำการทดลองจึงเลือกการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช ร้อยละ 100 ที่ได้รับคะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบชิมมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 97.5 เนื่องจากร้อยละ 100 มีลักษณะด้านเนื้อสัมผัสได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดที่แตกต่างจากร้อยละ 40 60 และ 80 เพื่อนำไปศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช



ภาพที่ 4.1 คุกกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีที่ต่างกัน 4 ระดับ

## 4.2 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช

4.2.1 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี

นำผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ที่เป็นสูตรผงข้าวโอ๊ตร้อยละ 100 มาทำวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการด้วยโปรแกรม That Nutri Survey Program (TNS) ได้แก่ ปริมาณพลังงาน ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ปริมาณโปรตีน และปริมาณไขมัน ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4. คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี 1 ชิ้น (20 กรัม)

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณในหน่วยบริโภค : 1 ชิ้น (20 กรัม) ผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช (สูตรที่ได้การยอมรับ)
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	68.64
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	5.20
โปรตีน (กรัม)	1.48
ไขมัน (กรัม)	5.33

จากตารางที่ 4.4 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อ: 1 ชิ้น (20 กรัม) ให้พลังงานทั้งหมด 68.6 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรต 5.20 กรัม โปรตีน 1.48 กรัม ไขมัน 5.33 กรัม

### 4.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช

4.3.1 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชที่ใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลี

ผลการศึกษาการยอมรับกับผู้บริโภค (Consumer test) จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นนักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 40 คนโดยการใช้แบบสอบถาม แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค เป็นแบบตรวจสอบรายการ ตอนที่ 2 ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ คุกกี้ธัญพืช เป็นแบบตรวจสอบรายการ (checklist)

#### 4.3.2 ผลวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

ผลวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ได้แก่ เพศ อายุ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนและค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคในด้านเพศ อายุ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน

(N=60)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	19	47.5
หญิง	21	52.5
รวม	40	100.0
อายุ		
18-20 ปี	24	60
21-23 ปี	16	40
24-26ปี	0	0
27 ปีขึ้นไป	0	0
รวม	40	100.0
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	17	42.5
5,001-10,000 บาท	20	50
10,001-15,000 บาท	2	5
มากกว่า 15,001 บาท	1	3
รวม	40	100.0

จากตารางที่ 4.5 จำนวนและค่าร้อยละของสถานภาพด้านเพศ อายุ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยของผู้บริโภค จำนวน 40 คน ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงจำนวน 21 คิดเป็นร้อยละ 52.5 และเพศชาย 19 คิดเป็นร้อยละ 47.5 มีอายุ 18-20 ปี จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 60 อายุ 21-23 ปี จำนวน 16 คน. คิดเป็นร้อยละ 40 อายุ 24-26 ปี จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 อายุ 27 ปีขึ้นไป จำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0



ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือน น้อยกว่า 5,000 บาท จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 42.5  
 5,001-10,000 บาท จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 50 10,000-15,000 บาท จำนวน 2 คน  
 คิดเป็นร้อยละ 5 และมากกว่า 15,001 บาท จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2

#### 4.3.2 ผลวิเคราะห์การยอมรับผลิตภัณฑ์

ผลวิเคราะห์การยอมรับคูกี้ธัญพืชของผู้บริโภคลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) ได้แก่ ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืช ขนาดบรรจุ 120 กรัม ราคา 60 บาท มีความเหมาะสมหรือไม่ ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืชและหากมีผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืชจำหน่ายในท้องตลาดท่านจะซื้อหรือไม่ ดังตาราง

**ตารางที่ 4.6** แสดงจำนวน และค่าร้อยละของการยอมรับผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืช

N=40

ข้อมูลการทดสอบการยอมรับ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. ราคาที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ คูกี้ธัญพืช ขนาดบรรจุ 1 กล่อง (1ชิ้น: 20 กรัม) ราคา 60 บาท		
เหมาะสม	39	97.5
ไม่เหมาะสม	1	2.5
รวม	40	100.0
2. การยอมรับผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืช		
ยอมรับ	39	97.5
ไม่ยอมรับ	1	2.5
รวม	40	100.0

ตารางที่ 4.6 (ต่อ) แสดงจำนวน และค่าร้อยละของการยอมรับผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืช

3.เหตุผลที่เลือกบริโภคผลิตภัณฑ์		
คูกี้ธัญพืช		
รสชาติกลมกล่อม/อร่อย	31	44.29
มีความสะดวกในการบริโภค	8	11.43
ได้ลักษณะผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืช ที่ดี	15	21.43
ราคาเหมาะสม	14	20.00
อื่นๆ โปรดระบุ	2	2.86
- มีราคาที่แพง	1	1.43
- มีผลิตภัณฑ์คูกี้ที่ไม่ดี	1	1.43
รวม	70	100.0
4.หากมีผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืช		
จำหน่ายในท้องตลาดจะซื้อหรือไม่		
ซื้อ	40	100.0
ไม่แน่ใจ	0	0
ไม่ซื้อ	0	0
รวม	40	100.0

จากตารางที่ 4.6 พบว่าราคาที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืชขนาดบรรจุ 1 กล่อง (1 ซีน: 20 กรัม) ราคา 60 บาท จะเห็นได้ว่าผู้ตอบแทนสอบถามเลือกตอบมากที่สุด ได้แก่ ราคาเหมาะสม จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.5 และผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบน้อยที่สุด ได้แก่ ไม่เหมาะสม 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.5

เหตุผลหลักในการยอมรับผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืชหรือไม่ จะเห็นได้ว่าผู้ตอบและผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบมากที่สุด ได้แก่ ยอมรับจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 97.5 และผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบน้อยที่สุด ได้แก่ ไม่ยอมรับ 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 ตามลำดับ

เหตุผลหลักในการยอมรับผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืช จะเห็นได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบด้านรสชาติ กลมกล่อม/อร่อย 31 คน คิดเป็นร้อยละ 44.29 มีความสะดวกในการบริโภคจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 11.43 ได้ลักษณะผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืชที่มีคุณภาพจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 21.43 ราคาเหมาะสมจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 20 และอื่นๆ โปรตรระบุจำนวน 2 คิดเป็นร้อยละ 2.86 ตามลำดับ

เหตุผลหลักในการยอมรับผลิตภัณฑ์คูกี้ธัญพืชจำหน่ายสู่ท้องตลาดหรือไม่ จะเห็นได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบมากที่สุด ได้แก่ ซื้อ จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ไม่แน่ใจจำนวน 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกตอบน้อยที่สุด ได้แก่ ไม่ซื้อ 0 คน คิดเป็นร้อยละ 0 ตามลำดับ



## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

##### 5.1.1 การศึกษาปริมาณของผงข้าวโอ๊ตที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้

การศึกษาค้นคว้านี้ได้ทำการศึกษาปริมาณของผงข้าวโอ๊ตที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์คุกกี้ในปริมาณที่ต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 40 60 80 และ 100 ซึ่งผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในร้อยละ 100 มากที่สุด มีลักษณะทางด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และ ด้านความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 3.9 3.58 3.40 3.70 3.80 และ 4.10 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนและวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัส และ ด้านความชอบโดยรวมมีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นผู้ศึกษาจึงเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณของผงข้าวโอ๊ตร้อยละ 100 เพื่อนำไปศึกษาคุณค่าทางโภชนาการต่อไป

##### 5.1.2 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช

การศึกษาค้นคว้านี้ได้ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการพบว่าผงข้าวโอ๊ตที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชได้พลังงานระหว่าง 68.64 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรตระหว่าง 5.20 กรัม โปรตีนระหว่าง 1.48กรัม ไขมันระหว่าง 5.33 กรัม

##### 5.1.3 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช

การศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชจากผงข้าวโอ๊ตพบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชจากผงข้าวโอ๊ตที่ระดับความชอบ และพบว่า ผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชจากผงข้าวโอ๊ต คิดเป็นร้อยละ 97.5

## เอกสารอ้างอิง

- กรมอนามัย. 2544. "ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย." โรงพิมพ์คุรุสภา  
ลาดพร้าว, กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา)
- กัณฑ์ฐิตา ยารังษี , วริศรา พู่เฟื่อง และพนิดา รัตนปิติภรณ์. 2559. การปรับปรุงคุณภาพของคุกกี้  
ข้าวไรซ์เบอร์รี่ปลอดกลูเตนโดยใช้สารไฮโดรคอลลอยด์. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์  
ปีงบประมาณ 2559 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, คณะอุตสาหกรรมเกษตร  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- คณาจารย์. (24 พฤษภาคม 2550). "คุกกี้ธัญพืช มทร.สุวรรณภูมิ." มติชน, น.13
- จิตานัน กังแฮ. 2558. **ประโยชน์ของธัญพืช**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก  
<https://health.kapook.com/view130791.html>, 2 ตุลาคม 25561.
- จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2554. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 10.  
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จิรนาถ บุญคง. 2556. **การผลิตคุกกี้เนยเสริมเส้นใยจากกากเมล็ดทานตะวัน**. รายงานวิจัยฉบับ  
สมบูรณ์ปีงบประมาณ 2556 ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหาร, คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสยาม.
- ณนนท์ แดงสังวาลย์. 2559. **เบเกอรี่**. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ.  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- ศุภย์จิรา สุขบุญญสถิตย์, บุษยา เรืองศักดิ์, วาทีตย์ ศรีทอง และ โสภิตา เชื้อชูดทด. 2560. "ผลของ  
การใช้แป้งมันเทศทดแทนแป้งสาลีต่อคุณลักษณะของคุกกี้." **วารสารมหาสารคาม**.  
2560,45 (มกราคม) :1060-1065.
- ทัพยา อนุสร. 2555. **ถั่วและธัญพืช เมล็ดพันธุ์แห่งสุขภาพ**. มติชน, กรุงเทพฯ.
- ธิดารัตน์ เปรมประสพโชค ศศิธร जानเก่า และประไพโรภัส ทาน้อย. (2558). **การทดแทนน้ำตาล  
ทรายในคุกกี้ด้วยกล้วยน้ำว้า**. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
ครั้งที่ 53. ณ กรุงเทพฯ. 3-6 กุมภาพันธ์ 2558. หน้า 923-930.

## เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

- ธีระ สัมปชชิต. (2511). **การศึกษาทดลองทำลูกเกด**. การประชุมทางวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และชีววิทยา ครั้งที่ 8. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 3-6 กุมภาพันธ์ 2512. หน้า 11-34.
- นราธิป ปุณเกษม. 2559. **การพัฒนาคุกกี้เนยสดเสริมใยอาหารจากอัลเบโดของส้มโอ**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ปีงบประมาณ 2559, โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- นภัสรพี เหลืองสกุลและ สวามินี นवलแขกกุล. 2561. **Cooking bible bakery**. พิมพ์ครั้งที่ 1. อมรินทร์, กรุงเทพฯ.
- นิภาภัทร์ กุณชวล. 2546. **การใช้แป้งกล้วยหินทดแทนแป้งสาลีในคุกกี้เนยสด**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ปีงบประมาณ 2546, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- นุชนาฏ เนตรประเสริฐศรี. 2554. “เมล็ดแฟลกซ์ ลดคอเรสเตอรอลที่ดี ด้านมะเร็งก็เรียด.” **สุขภาพดี คุณสร้างได้**. 2554, (มีนาคม) : 132–134.
- ปรมิินทร์ ผาแก้ว. 2558. "ประโยชน์หรือข้อควรระวังของเบกกิ้งโซดา." **อาหารและยา**. 2558, 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม) : 8.
- พิมพ์พิศา ลิ้มปี. 2558. “สูตรลับเค้กเนยสด.” **Health & Cuisine**. 2558, ฉบับที่ 179 (ธันวาคม) : 88.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธยา รัตนาปนนท์. 2551. **ซอร์เทนนิ่ง**. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. เอกสารการสอนชุดวิชาผลิตภัณฑ์อาหาร หน่วยที่ 8-15. ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ
- \_\_\_\_\_. 2557. **อัลมอนด์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki.word/2612/almond>, 10 ตุลาคม 2559
- ปริมา ไตรยศักดา และสุชาติ อร่ามเมลิองศรี. 2558. **การพัฒนาขนมจากข้าวโอ๊ตและผงชาเขียว**. โครงการงานพิเศษ. คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล.

## เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

- เพลินพิศ แจ้งโพธิ์นาค ฉันทนา คาภาหมี และภูวดล นุปทุม. 2558. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้ลดไขมันเสริมฟักข้าว.” วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 2546, 3 (กันยายน-ธันวาคม) : 870-872.
- วาสนา วงษ์ใหญ่. 2552. “เทคโนโลยีการปลูกงาดำด้วยเครื่องปลูกแบบโรยเมล็ดเป็นแถว.” วารสารเคมีอาหาร. 2010, 122 : 724-730.
- วิภาวัน จุลยา. 2548. **คุกกี้สมุนไพรบำรุงสุขภาพ.** วันชนะ, กรุงเทพฯ
- ศศิวิมล บุญยิ่ง สุนทรี สุวรรณสินธุ์ วราจคณา สมพงษ์. 2552. **สมบัติทางเคมีและกายภาพของแป้งสาคูและผลของการใช้แป้งสาคูทดแทนแป้งสาลีต่อคุณภาพของคุกกี้.** รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ปีงบประมาณ 2552, สาขาอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สิรินาถ ตัณฑเกษม และสุภางค์ เรืองฉาย. 2554. **การทดแทนไขมันในคุกกี้โดยใช้ถั่วลิสงบด.** วารสารวิชาการ. ปีที่ 31, ฉบับที่ 3 (เมษายน-มิถุนายน). คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.
- สุกัลยา พลเดช .2556. **แป้งและสตาร์ ต่างกันอย่างไร.** [ออนไลน์].  
เข้าถึงได้จาก : <https://www.Dss.go.th/images/st-article/clpt-11-2556-flour.pdf>.  
2 ธันวาคม 2556
- สุพัตรา พูลพีชชนม์ และสายใจ จรียาเอกภาส. 2560. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้บาร์ผสมมะเดื่อฝรั่ง.** รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ปีงบประมาณ 2560, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก.
- สุภาวดี รอดศิริ. 2550. **คุกกี้ธัญพืช.** สัมภาษณ์, 24 พฤษภาคม.
- สุรีย์พันธุ์ บุญสุทธิ. 2554. **เมล็ดมะม่วงหิมพานต์.** นนทบุรี : องค์กรการทหารผ่านศึก.
- หทัยชนก ชาญชัย และกรณิกา คงชนม์. 2558. **พืชชากราโนล่าหน้าผลไม้เพื่อสุขภาพ.** รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ปีงบประมาณ 2558, สาขาสังคมวิทยาและนิเทศวิทยาสังคม มหาวิทยาลัยสยาม.

## เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

อริสรา รอดม้วย และอรอุมา จิตรวโรภาส. มปป. “การผลิตคุกกี้โดยใช้แป้งข้าวหอมนิลทดแทนแป้งสาลีบางส่วน.” วารสารเทคโนโลยีการอาหาร. 2549,3 (มิถุนายน 2549-พฤษภาคม2550) : 37-43.

A healthier Kitchen. 2014. **100 whole wheat oatmeal bread.** [Online] Available from: <https://limesightpantry.weebly.com/about.html>, 2December 2018.

A-type cranberry proanthocyanidins and uropathogenic bacterial anti-adhesion activity. 2005. Chatsworth, USA.

Food Pedia. 2559. Foodietaste. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.foodietaste.com/Foodpedia\\_detail.asp?id=376](http://www.foodietaste.com/Foodpedia_detail.asp?id=376), 10 ตุลาคม 2559.

Ngozi O Kabuo ,Peter IkechukwuAnd Okafor Damaris Chinwendu. 2017.

**PRODUCTION AND EVALUATION OF COOKIES FROM WHOLE WHEAT AND DATEPALM.** International Journal of Advancement in Engineering Technology, Management and Applied Science (IJAETMAS) International Journal Of Advancement In Engineering Technology, Management and Applied Science (IJAETMAS) – Issue 04. pp. 1-31



ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

ตำรับพัฒนา

### ก.1 ตำรับคูกี้ธัญพืชจากผงข้าวโอ๊ต (ร้อยละ 100)

#### ส่วนผสม

ชอร์ตเทนนิ่ง	80	กรัม
น้ำตาลทรายแดง	50	กรัม
ไข่ไก่	30	กรัม
กลีขนวนิลลา	½	ช้อนชา
แป้งโฮลวีท	20	กรัม
ผงข้าวโอ๊ต	35	กรัม
อบเชยป่น	¼	ช้อนชา
เบคกิ้งโซดา	¼	ช้อนชา
อัลมอนด์ป่น	30	กรัม
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	30	กรัม
ข้าวโอ๊ต	60	กรัม
เมล็ดแฟลกซ์	¼	ช้อนชา
แครนเบอร์รี่	30	กรัม
เมล็ดฟักทอง	20	กรัม
งาดำ	¼	ช้อนชา
ลูกเกด	30	กรัม

#### วิธีทำ

1. ตีชอร์ตเทนนิ่งจนเป็นเนื้อครีมทยอยใส่น้ำตาลทรายแดงตีจนเป็นครีมฟูขาว
2. ใส่ไข่ไก่ที่ละลายฟอง กลีขนวนิลลา ตีจนเป็นเนื้อเดียวกัน
3. ใส่ส่วนผสมของผงข้าวโอ๊ต อบเชยป่น เบคกิ้งโซดา ตีให้เข้ากัน
4. ใส่ข้าวโอ๊ต เมล็ดแฟลกซ์ แครนเบอร์รี่ เมล็ดฟักทอง งาดำ และลูกเกด ตีให้เข้ากัน
5. นำไปแช่ในตู้เย็น 5 นาที
6. นำสปีดไอติม ตักคูกี้ประมาณ 20 กรัม วางเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ และนำเข้าอบ อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส เวลา 15 นาที
7. คูกี้ธัญพืช

ก.2 ขั้นตอนการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช



ก.2 ขั้นตอนการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช (ต่อ)



ก.2 ขั้นตอนการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช (ต่อ)



ก.2 ขั้นตอนการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช (ต่อ)



ก.2 ขั้นตอนการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช (ต่อ)



ภาพที่ ก.2 ขั้นตอนการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช

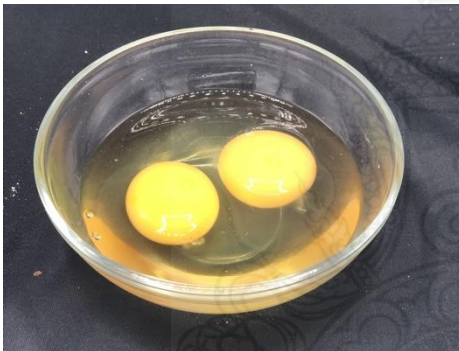




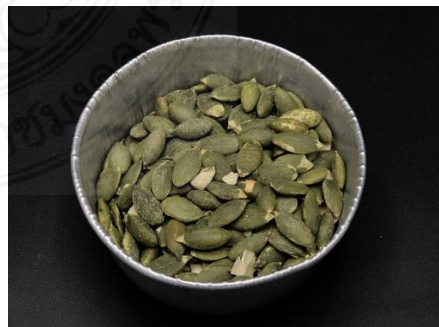
ภาคผนวก ข

รูปวัตถุต้น อุปกรณ์ และการทำแบบทดสอบของผู้ชิม

ข.1 ภาพวัตถุดิบ



ข.1 ภาพวัตถุดิบ (ต่อ)



ข.1 ภาพวัตถุดิบ (ต่อ)



ภาพที่ ข.1 ภาพวัตถุดิบ



## ข.2 อุปกรณ์



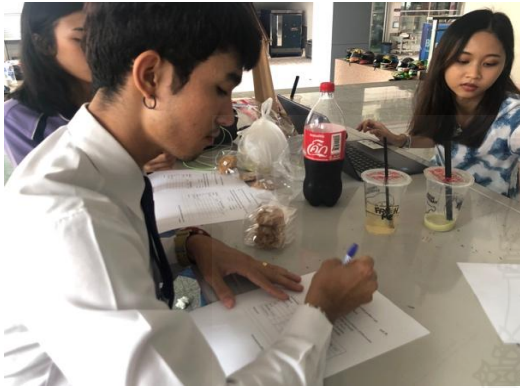


ข.2 อุปกรณ์ (ต่อ)



ภาพที่ ข.2 รูปอุปกรณ์

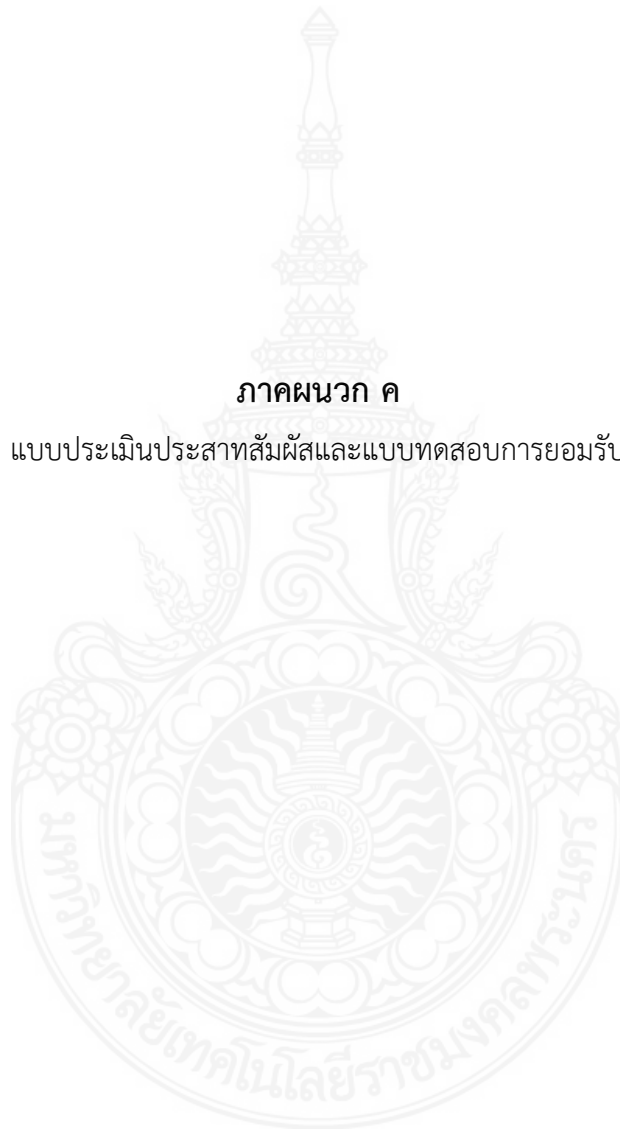
### ข.3 รูปถ่ายผู้ทดสอบชิมในการให้ประเมิน



ภาพที่ ข.3 รูปถ่ายผู้ทดสอบชิมในการให้ประเมิน

**ภาคผนวก ค**

แบบประเมินประสาทสัมพัสและแบบทดสอบการยอมรับ





ค.1 แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์    คุกกี้ธัญพืช

วันที่    .....

คำแนะนำ    กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

เกณฑ์การประเมิน

- 5 = ชอบมากที่สุด
- 4 = ชอบมาก
- 3 = ชอบปานกลาง
- 2 = ชอบเล็กน้อย
- 1 = ชอบน้อยที่สุด

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง			
	รหัส	รหัส	รหัส	รหัส
ลักษณะปรากฏ				
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบประเมิน

คณะผู้จัดทำ

ค.2 แบบสอบถามการทดสอบการยอมรับการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้  
ธัญพืช

### แบบสอบถาม

## การทดสอบการยอมรับการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ ธัญพืช

คำอธิบาย

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการงานพิเศษทางอุตสาหกรรมบริการ  
อาหาร เพื่อทดสอบการยอมรับการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืชซึ่ง  
ใคร่ขอความกรุณาจากท่านตอบแบบสอบถามฉบับนี้ให้ครบถ้วนตามความจริง และขอความ  
คิดเห็นของท่านเพื่อนำไปเป็นประโยชน์และในกรณีทำการศึกษาดังกล่าว ผู้ศึกษาโครงการงานพิเศษ  
จะนำข้อมูลที่ท่านได้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดไปใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาเท่านั้น

คำชี้แจง

แบบสอบถามทั้งหมดมี 2 ส่วนซึ่งประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

ส่วนที่ 2 ทดสอบการยอมรับต่อการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้

ธัญพืช

ผู้ศึกษาโครงการงานพิเศษทางอุตสาหกรรมบริการอาหาร ขอขอบพระคุณผู้ตอบ

แบบสอบถามที่ให้ความร่วมมือ และสละเวลาในการตอบแบบสอบถามเพื่อการศึกษาครั้งนี้  
เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ

นางสาว ฉันทา ตั้งจิตสมานมิตร

นางสาว ขจิตระประภา ศรีศรีรัมย์พงศ์

สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คำแนะนำ กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ หน้าคำตอบที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม และตรงตามความคิดของท่านมากที่สุด

ส่วนที่ 1: ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

1) ชาย

2) หญิง

2. อายุ

1) 18-20

2) 21-23

3) 24-26

4) 27 ปีขึ้นไป

3. อาชีพ

1) นักศึกษา

2) อาจารย์

3)

เจ้าหน้าที่

4. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

1) น้อยกว่า 5,000 บาท

2) 5,001-10,000 บาท

3) 10,001-15,000 บาท

4) มากกว่า 15,001 บาท

ส่วนที่ 2: ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบการยอมรับต่อการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในคุกกี้ธัญพืช กรุณาทดสอบผลิตภัณฑ์โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในคะแนนที่ตรงตามความรู้สึกของท่าน

1. ท่านคิดว่าการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในคุกกี้ธัญพืช ขนาดบรรจุ 1 กล่อง (1 ชิ้น: 20 กรัม) ราคา 60 บาท มีความเหมาะสมหรือไม่

1) เหมาะสม

2) ไม่เหมาะสม

2. ท่านยอมรับการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในคุกกี้ธัญพืชหรือไม่

1) ยอมรับ

2) ไม่ยอมรับ

3. เหตุผลหลักในการยอมรับการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในคุกกี้ธัญพืช(ในกรณียอมรับ จากคำถามข้อที่2) ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

รสชาติกลมกล่อม/ ความอร่อย

มีความสะดวกในการบริโภค

ได้ลักษณะการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในคุกกี้ธัญพืชที่มีคุณภาพ

ราคาเหมาะสม

อื่นๆ โปรดระบุ

4. หากมีผลิตภัณฑ์การใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในคุกกี้ธัญพืชจำหน่ายในท้องตลาดท่านจะซื้อหรือไม่

ซื้อ

ไม่แน่ใจ เพราะ

ไม่ซื้อ เพราะ

**ภาคผนวก ง**

คุณค่าทางโภชนาการสูตรที่ได้รับการยอมรับ



จ.1 คุณค่าโภชนาการของคูกี้ธัญพืช โปรแกรม Thai NutrisurveySample: คูกี้ธัญพืช

น้ำ/Water	97.50 g.	พลังงาน/Energy	1,372.88 Kcal
โปรตีน/Protein	29.69 g.	โปรตีนจากสัตว์/Protein A	15.11 g.
โปรตีนจากพืช/Protein V	34.09 g.	ไขมัน/Fat	106.65 g.
คาร์โบไฮเดรต/Carbohydrate	103.98 g	แคลเซียม/Calcium	132.08 mg.
ฟอสฟอรัส/Phosphorus	3.65 mg.	เหล็ก/Iron	5.87 mg.
เหล็กจากสัตว์/Iron A	3.65 mg.	เหล็กจากพืช/Iron V	2.23 mg.
วิตามิน บี1/Vitamin B1	1.42 mg.	วิตามิน บี2/Vitamin B2	1.01 mg..
วิตามิน บี6/Vitamin B6	0.00 mg.	วิตามิน บี12/Vitamin B12	0.00 ug.
น้ำตาล/Sugar	68.05 g.	ไนอะซิน/Niacine	0.00 mg.
วิตามิน ซี/Vitamin C	1.42 mg.	วิตามิน เอ/Vitamin A	434.24 RE.
วิตามิน เอ จากสัตว์/ Vitamin A-A	0.00 ug.	เบต้าแคโรทีน/ Beta carotein	0.00 ug.
วิตามิน อี/Vitamin E	0.00 ug.	กากใยอาหาร/Fiber C	0.16 g.
ใยอาหาร/Fiber D	1.08 g.	โคเลสเตอรอล/ Cholesterol	503.86 mg
ทองแดง/Copper	0.28 mg.	โพแทสเซียม/Potassium	335.58 mg.
โซเดียม/Sodium	213.34 mg.	แมกนีเซียม/Magnesium	0.00 mg.
สังกะสี/Zinc	1.35 mg.	เถ้า/Ash	6.58 g.
เซเลเนียม/Selenium	0.00 ug	ไฟเตท/Phytate	744.08 g

ง.2 ฉลากโภชนาการของคุกกี้ธัญพืช แบบเต็ม

Sample: คุกกี้ธัญพืช

<b>ข้อมูลโภชนาการ</b>	
หนึ่งหน่วยต่อบริโภค : 1 ซอง 20 กรัม จำนวนหน่วยบริโภคต่อ ครั้ง : 3	
<b>คุณค่าทางโภชนาการต่อหนึ่งหน่วยบริโภค</b> <b>พลังงานทั้งหมด 68.64 กิโลแคลอรี</b>	
	ร้อยละปริมาณแนะนำต่อวัน *
ไขมันทั้งหมด 5.33 ก.	8%
โปรตีน 1.50 ก.	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 5.20 ก.	2%
น้ำตาล 3.42 ก.	5%
โซเดียม 10.67 มก.	0.47%
* ร้อยละของปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคต่อวันสำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป (Thai RDI) โดยคิดจากความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี	

ง.3 ฉลากโภชนาการของคุกกี้ธัญพืช แบบย่อ GDA

Sample: คุกกี้ธัญพืช

คุณค่าทางโภชนาการต่อ  
ควรแบ่งกิน 3 ครั้ง

พลังงาน	น้ำตาล	ไขมัน	โซเดียม
206 กิโลแคลอรี	11 กรัม	16 กรัม	32 มิลลิกรัม
* 10 %	* 17 %	* 25 %	* 2 %

\* คิดเป็นร้อยละของปริมาณสูงสุดที่บริโภคได้ต่อวัน





**ภาคผนวก จ**

ตารางการวิเคราะห์ผลโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS



จ.1 ผลการศึกษาการทดสอบทางประสาทสัมผัสของอัตราส่วนการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้ง  
สาาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช

### ลักษณะปรากฏ

Duncan<sup>a,b</sup>

สูตร	N	Subset	
		1	2
2	40	3.5250	
1	40	3.6250	3.6250
3	40	3.6250	3.6250
4	40		3.9750
Sig.		.648	.107

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) = .831.

### สี

Duncan<sup>ns</sup>

สูตร	N	Subset
		1
2	40	3.2000
1	40	3.2750
3	40	3.5250
4	40	3.5750
Sig.		.090

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) = .808.

## กลั่น

Duncan<sup>ns</sup>

สูตร	N	Subset
		1
3	40	3.3250
1	40	3.3500
4	40	3.4000
2	40	3.6250
Sig.		.150

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) = .711.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

## รสชาติ

Duncan<sup>ns</sup>

สูตร	N	Subset
		1
3	40	3.4000
2	40	3.4750
1	40	3.5500
4	40	3.7250
Sig.		.092

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) = .612.

## เนื้อสัมผัส

Duncan<sup>a,b</sup>

สูตร	N	Subset	
		1	2
1	40	3.0500	
3	40	3.2250	
2	40	3.2500	
4	40		3.8000
Sig.		.383	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) = .915.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

## ความชอบโดยรวม

Duncan<sup>a,b</sup>

สูตร	N	Subset	
		1	2
3	40	3.6000	
2	40	3.6750	3.6750
1	40	3.7000	3.7000
4	40		4.0500
Sig.		.621	.061

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square (Error) = .709.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

จ.3 ผลการศึกษาการยอมรับต่อการใช้ผงข้าวโอ๊ตทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้ธัญพืช

เพศ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
ชาย	19	47.5	47.5	47.5
Valid หญิง	21	52.5	52.5	100.0
Total	40	100.0	100.0	

อายุ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
18-20	24	60.0	60.0	60.0
Valid 21-23	16	40.0	40.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

รายได้

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
น้อยกว่า5,000	17	42.5	42.5	42.5
5,001-10,000	20	50.0	50.0	92.5
Valid 10,000-15,000	2	5.0	5.0	97.5
มากกว่า 15,001	1	2.5	2.5	100.0
Total	40	100.0	100.0	

## ราคาเหมาะสม

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
เหมาะสม	39	97.5	97.5	97.5
Valid ไม่เหมาะสม	1	2.5	2.5	100.0
Total	40	100.0	100.0	

## ยอมรับผลิตภัณฑ์

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
ยอมรับ	39	97.5	97.5	97.5
Valid ไม่ยอมรับ	1	2.5	2.5	100.0
Total	40	100.0	100.0	

## ความอร่อย

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
เลือก	31	77.5	77.5	77.5
Valid ไม่เลือก	9	22.5	22.5	100.0
Total	40	100.0	100.0	

ความสะอาด

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
เลือก	8	20.0	20.0	20.0
Valid ไม่เลือก	32	80.0	80.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

ลักษณะการใช้

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
เลือก	15	37.5	37.5	37.5
Valid ไม่เลือก	25	62.5	62.5	100.0
Total	40	100.0	100.0	

ราคา

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
เลือก	14	35.0	35.0	35.0
Valid ไม่เลือก	26	65.0	65.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

## อื่นๆ

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
เลือก	2	5.0	5.0	5.0
Valid ไม่เลือก	38	95.0	95.0	100.0
Total	40	100.0	100.0	

## จำหน่าย

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ซื่อ	40	100.0	100.0	100.0





**ภาคผนวก ฉ**

ภาพผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์

จ.1 ภาพผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ จ.1 ภาพผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์



## ประวัติการศึกษา

ชื่อ นามสกุล นางสาวจิตรประภา ศรีศรีนัยพงศ์  
 วันเดือนปีเกิด 24 มิถุนายน พ.ศ.2540  
 ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 181/196 ซอยสิงหนุภักษ์ ถนนประชาราษฎร์ 2 แขวงบางซื่อ  
 เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800



## ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี	2557
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนสตรีนนทบุรี	2554

## ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ. 2561 ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)  
 ฝ่ายครัวการบิน ดอนเมือง ตำแหน่งนักศึกษาฝึกงาน ระหว่างวันที่ 19 มีนาคม – 9 กรกฎาคม 2561

ปี พ.ศ. 2558 – 2560 เป็นนักศึกษาโครงการความร่วมมือทางวิชาการหลักสูตร  
 อุตสาหกรรมบริการอาหาร แขนงวิชาการผลิตอาหารเพื่อธุรกิจการ ระหว่างมหาวิทยาลัย  
 เทคโนโลยีราชมงคลพระนครกับ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)

## ประวัติการศึกษา



ชื่อ นามสกุล นางสาวธัญญา ตั้งจิตสมานมิตร  
 วันเดือนปีเกิด 02 เมษายน พ.ศ.2539  
 ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 549/450 ถนนจรัญสนิทวงศ์ แขวงบางขุนศรี เขตบางกอกน้อย  
 จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10700

## ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนมทรธนพรามา	2557
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนโพธิสารพิทยากร	2554

## ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ. 2561 ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)  
 ฝ่ายคร่ำการบิน ดอนเมือง ตำแหน่งนักศึกษาฝึกงาน ระหว่างวันที่ 19 มีนาคม – 9 กรกฎาคม 2561

ปี พ.ศ. 2558 – 2560 เป็นนักศึกษาโครงการความร่วมมือทางวิชาการหลักสูตร  
 อุตสาหกรรมบริการอาหาร แขนงวิชาการผลิตอาหารเพื่อธุรกิจการ ระหว่างมหาวิทยาลัย  
 เทคโนโลยีราชมงคลพระนครกับ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)