



การใช้ผงอัลมอนด์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

THE USE ALMOND POWDER SUBSTITUTED FOR WEAT
FLOUR IN BANANA CAKE FOR HEALTH

หนึ่งฤทัย รักอยู่

NUNGRUTHAI RUCKYOO

ศศิมล กลุ่มพันธ์

SASIMOL KLOMPARN

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



การใช้ผงอัลมอนด์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

THE USE ALMOND POWDER SUBSTITUTED FOR WEAT
FLOUR IN BANANA CAKE FOR HEALTH

หนึ่งฤทัย รักอยู่

NUNGRUTHAI RUCKYOO

ศศิมล กล่อมพันธ์

SASIMOL KLOMPARN

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2561

ชื่อโครงการพิเศษ	การใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ
ชื่อนักศึกษา	หนึ่งฤทัย รักอยู่ และศศิมล กล่อมพันธ์
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ	อุตสาหกรรมบริการอาหาร เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2561
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์อินทิมา ทิรัญอัครวงศ์

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงอัลมอนต์ที่ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 40 ร้อยละ 60 ร้อยละ 80 และ ร้อยละ 100 ของน้ำหนักแป้งสาลีทั้งหมด และ คำนวณคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ที่นำผงอัลมอนต์มาทดแทนแป้งสาลี โดยวางแผนทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) จากนั้นทำการทดสอบชิมโดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน โดยใช้วิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 5 ระดับ (5 - Point Hedonic Scale) จากนั้นทำการศึกษา การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ที่ได้รับการยอมรับ โดยมีผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ด้วยวิธีการทำแบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล เรื่องความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

ผลการศึกษาพบว่า ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับปริมาณผงอัลมอนต์ที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ที่อัตราส่วนร้อยละ 100 เป็นอัตราส่วนที่ได้รับคะแนนมากที่สุด ในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ พบว่า เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ปริมาณ 1 ชิ้น มีพลังงานทั้งหมด 68.14 กิโลแคลอรี ไขมัน 5.50 กรัม โปรตีน 2.60 กรัม และ คาร์โบไฮเดรต 4.71 กรัม และ ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ที่ใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีอยู่ที่ร้อยละ 100

คำสำคัญ : ผงอัลมอนต์, เค้กกล้วยหอม, สุขภาพ

Special project	Use Almond Powder Substituted for Weat Flour in Banana Cake for Health
Author	Nungruthai Ruckyoo and Sasimol Klomparn
Degree	Bachelor of Home Economics technology
Acedemic year	2018
Advisor	Intima Hirunakarawong

Abstract

The objective of this reearch was to study the appropriate amount of almond powder instead of wheat flour in 4 different potions: 40, 60, 80 and 100 % of all wheat flour. And the calculation was done on randomize complete bock design the banana cake for health product nutrition different potion. The calculation was then done by conducting experiments on the characteristic of samples at different in the aspects of color, smell, taste, and the overall liking. There were 40 people that the experiment was conducted by tasting with 5 liking levels (5-point Hedonic Scale). The product acceptance of consumers was then studied on 40 tasters by using the developed questionnaire on consumers' satisfaction toward the banana cake for health product

From the study results, it was found that almond powder replacing the wheat flour in the product at 100% was the highest consumer acceptance in the aspect of appenrance, color, smell, taste, touch. and the overall liking.

From the studies conducted on nutrition, it was also found that the banana cake for health net weight 1 pieces has the totle 68.14 calories, 5.50 gram of fat, protein at 2.60 gram, 4.71 gram carbohydrates. Additionally, the consumers accepted the 100% almond powder instead of wheat flour

Keywords : Almond Powder, Banana Cake, Health

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษ เรื่อง การใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอม เพื่อสุขภาพ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งตามหลักสูตรปริญญาโทศึกษาศาสตร์บัณฑิต ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ขอขอบพระคุณอาจารย์ อินทร์ธิดา หิรัญอักษรวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ ที่สละเวลาอันมีค่า การให้คำปรึกษา แนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในโครงการพิเศษเรื่องนี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์คันสนีย์ ทิมทอง ที่มอบความรู้ ทางด้านวิชาการ และการวิเคราะห์ผลทางสถิติ SPSS ในการทำโครงการพิเศษ ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์จอมขวัญ สุวรรณรักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ณนทนต์ แดงสังวาลย์ คณะกรรมการ ในการสอบที่ให้คำปรึกษาในการทำโครงการพิเศษในครั้งนี้ และขอบคุณกลุ่มคนรักสุขภาพ ที่มา ออกกำลังกาย ณ ศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร (ไทย-ญี่ปุ่น) จังหวัด กรุงเทพมหานคร ที่มีส่วนร่วม ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ขอขอบคุณนักวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณา แบ่งปันความรู้รวมถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้ในการอ้างอิงในโครงการพิเศษ

โครงการพิเศษฉบับนี้ ได้รับทุนอุดหนุนงบประมาณ จากโครงการส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์และ นวัตกรรมเพื่อคนรุ่นใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2562 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวที่ให้การสนับสนุน และให้ความหวังใยจนโครงการพิเศษเล่มนี้สำเร็จลุล่วง ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้กับพวกเรา สุดท้ายนี้ทางคณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการพิเศษเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ผู้ที่มีความสนใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

หนึ่งฤทัย รักอยู่

ศศิมล กล่อมพันธ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(7)
สารบัญแผนภาพ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 นิยามศัพท์	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ขนมปังควิกเบรด	3
2.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำเค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ	4
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	26
3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์	26
3.2 วิธีดำเนินการทดลอง	27
3.3 สถานที่ทำการทดลอง	30
3.4 ระยะเวลาทำการทดลอง	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	31
4.1 ผลการศึกษาการใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์ เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ	31
4.2 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีใน ผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ	35
4.3 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค	36
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ	41
5.1 สรุปผลการทดลอง	41
5.2 ข้อเสนอแนะ	41
เอกสารอ้างอิง	42
ภาคผนวก	45
ภาคผนวก ก ตำรับเค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ	46
ภาคผนวก ข รูปวัตถุិข อุปกรณ์ และ การทำแบบสอบถามผู้ชิม	51
ภาคผนวก ค แบบประเมินประสาทสัมผัส และแบบสอบถามการยอมรับของผู้บริโภค	58
ภาคผนวก ง ตารางการวิเคราะห์ผลโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS	63
ภาคผนวก จ ภาพผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์	68
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	70

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบทางเคมีของไข่ 1 ฟอง (50 กรัม)	7
2.2 คุณค่าทางโภชนาการน้ำผึ้ง ในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	10
2.3 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของน้ำมะนาว	14
3.1 ปริมาณผงอัลมอนต์ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ ที่ส่งผลต่อคุณลักษณะ ด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ จากผงอัลมอนต์	27
4.1 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบประสาทสัมผัส การใช้ผงอัลมอนต์ทดแทน แป้งสาลีที่แตกต่างกัน 4 ระดับ ในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ	31
4.2 ลักษณะทางกายภาพการใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลี ในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ	31
4.3 แสดงคุณภาพทางเคมีของการใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลี ในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ	34
4.4 แสดงจำนวน และค่าร้อยละ ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคในด้านเพศ อายุ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน	35
4.5 แสดงจำนวน และค่าร้อยละ การยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ของผู้บริโภค	37

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงระดับความสุขของกล้วยหอม	5
2.2 โครงสร้างของไข่	6
4.1 เค้กกล้วยหอมที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยผงอัลมอนต์ 4 ระดับ	33
ก.1 ขั้นตอนการทำเค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ	57
ข.1 ภาพวัตถุดิบ	61
ข.2 รูปอุปกรณ์	63
ข.3 รูปถ่ายผู้ทดสอบชิมในการประเมิน	65
จ.1 ภาพผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์	68



สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่

หน้า

3.1 ขั้นตอนการทำเค้กกล้วยหอม

29



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การเลือกรับประทานอาหารมีความสำคัญต่อสุขภาพเป็นอย่างมาก มีการพัฒนารูปแบบของการรับประทานอาหารที่หลากหลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบ ขนมไทย เนื่องจากเป็นขนมที่มีรสชาติดีมีกลิ่นหอม และเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป ฉะนั้นควรเลือกรับประทานอาหารในปริมาณที่เหมาะสมกับระดับน้ำตาลในเลือดเพื่อป้องกันมิให้เกิดภาวะเสี่ยงต่อสุขภาพ

อัลมอนต์ หรือ แอลมอนต์ (almond) เป็นพืชชนิดหนึ่งในสกุล Prunus ซึ่งเมล็ดสามารถรับประทานได้ มีองค์ประกอบสำคัญอัลมอนต์ 100 กรัม จะมีพลังงานอยู่ที่ 576 แคลลอรี่ มีไขมันร้อยละ 49 โปรตีนร้อยละ 21 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 22 นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งอาหารที่มีปริมาณแร่ธาตุในกลุ่มของ แมกนีเซียม เหล็ก และแคลเซียม (USDA, 2017) อัลมอนต์ถูกนำมาใช้ในอาหารหลากหลายรูปแบบทั้งในรูปแบบผง ไปจนถึงเต็มเมล็ด ซึ่งอัลมอนต์จะมีประโยชน์ทางโภชนาการมากกว่าแป้งแปรรูปชนิดอื่น ผงอัลมอนต์ช่วยโครงสร้างในเค้กได้เพราะมีคาร์โบไฮเดรต (อธิป และนภัร, 2561)

ผลิตภัณฑ์ควิกเบรดคือขนมปังที่ใช้เวลาในการทำอันรวดเร็ว มีขั้นตอนความรวดเร็วในการทำแป้งของควิกเบรดจะขึ้นเหลวขึ้นอยู่กับประเภทของควิกเบรดนั้น ๆ ส่วนประกอบหลัก ๆ ของควิกเบรดโดยทั่วไป ได้แก่ แป้งสาลี ของเหลว ซึ่งอาจจะเป็นนม หรือครีม เกลือ และส่วนประกอบที่ช่วยเพิ่มอากาศอันได้แก่ ผงฟู หรือเบกกิ้งโซดา โดยทั่วไปจะมีส่วนผสมของเนย หรือน้ำมัน รวมถึงน้ำตาลทราย และในหลาย ๆ สูตรจะมีไข่เป็นส่วนผสม องค์ประกอบอื่น ๆ ที่ช่วยเพิ่มความแตกต่างให้กับควิกเบรดนั้นได้แก่ ช็อกโกแลตชิพ ผลไม้ ผลไม้แห้ง ถั่ว หรือธัญพืชต่าง ๆ (ณนนท์, 2559) เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้ผลิตภัณฑ์และเป็นทางเลือกให้ผู้บริโภคที่รักสุขภาพ กลุ่มคนแพ้แป้งสาลี ผู้สนใจจึงต้องศึกษานำผงอัลมอนต์ไปใช้ทดแทนแป้งสาลีกับผงอัลมอนต์ ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการและการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงอัลมอนต์ที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

1.2.2 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

1.2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 ศึกษาเค้กที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเค้กประเภทของผลิตภัณฑ์ควิกเบรด

1.3.2 ศึกษากล้วยหอมที่นำมาใช้เป็นส่วนผสม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

1.4.2 ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่

1.5 นิยามศัพท์

1.5.1 เค้ก หมายถึง เป็นอาหารชนิดหนึ่งที่มีลักษณะหวานและผ่านกระบวนการอบซึ่งจะทำมาจากแป้งสาลี น้ำตาลเทียม และ ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ไข่ แป้งสาลี ผัก ผลไม้ที่ให้รสหวานหรือเปรี้ยว เป็นต้น หรือส่วนประกอบที่มีไขมัน เช่น เนย ชีส ยีสต์ นม และ เนยเทียม เป็นต้น

1.5.2 กล้วยหอม หมายถึง กล้วยหอมทองที่ไม่ได้มาตรฐานและแก่เกิน 80 เปอร์เซ็นต์ที่มีลักษณะสุกงอม

1.5.3 ผงอัลมอนต์ หมายถึง ผงอัลมอนต์จะมีประโยชน์ทางโภชนาการมากกว่าแป้งแปรรูปชนิดอื่น ผงอัลมอนต์ช่วยโครงสร้างในเค้กได้เพราะมีคาร์โบไฮเดรตเยอะ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ขนมปังแบบควิกเบรด (Quick Bread)

ควิกเบรด คือขนมปังที่ขึ้นฟูด้วยผงฟู ใช้เวลาผสมเครื่องปรุงสั้น ๆ แล้วรีบนำเข้าอบ รสชาติจะดีที่สุดเมื่อเสิร์ฟร้อน ๆ ทานที่นำออกจากเตาอบ ฉะนั้นจึงนิยมเสิร์ฟเป็นอาหารเช้า แต่บางชนิดสามารถเสิร์ฟมื้อกลางวัน และมีเย็นได้ ควิกเบรดที่นิยมบริโภค ได้แก่ พอบโอเวอร์ (Popovers) บิสกิต (Biscuits) มัฟฟิน (Muffins) การทำผลิตภัณฑ์ควิกเบรดจะใช้เครื่องปรุงหลักเหมือนกัน แต่ต่างกันที่สัดส่วนของเครื่องปรุง เวลา วิธีการผสม วิธีให้ความร้อน และเทคนิคการทำที่น้อยกว่าขนมปังที่ขึ้นฟูด้วยยีสต์แยกประเภทได้ ดังนี้

2.1.1 แยกตามการขึ้นฟู ดังนี้

2.1.1.1 ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นฟูโดยการใช้ผงฟูหรือเบกกิ้งโซดา ได้แก่ กริดเดิลเค้ก (Griddle Cakes) หรือแพนเค้ก (Pancakes) สคอร์น (Scones) บิสกิต และชอร์ตเค้ก (Shortcake) ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นฟูโดยการใช้ผงฟูหรือเบกกิ้งโซดา

2.1.1.2 ผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นฟูโดยไอน้ำ ได้แก่ พอบโอเวอร์ และยอร์กเชอร์พุดดิ้ง (Yorkshire Pudding)

2.1.2 แยกตามความชื้นของแบตเตอร์ และโด

2.1.2.1 ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากพอร์ตแบตเตอร์ (Pour Batter) มีลักษณะที่เหลวสามารถใช้ทัพพีหรือช้อนตักหยอดลงบนกระทะหรือเตาปิ้ง ได้แก่ พอบโอเวอร์ วาฟเฟิล และแพนเค้ก เป็นต้น

2.1.2.2 ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากดรอปปแบตเตอร์ (Drop Batter) มีลักษณะข้นหนืดกว่าพอร์ตแบตเตอร์ การขึ้นรูปนิยมใช้ช้อนหรือที่ตักไอศกรีมตักเพื่อให้มีขนาดและปริมาตรเท่ากัน ได้แก่ คอร์นเบรด (Cornbread) โลฟส์ (Loaves) สปูนเบรด (Spoon Bread) และดั้มเพลิง (Dumpling) มัฟฟิน (Muffin) (ฉนวนนท์, 2559)

2.2 วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการทำเค้กกล้วยหอม

2.2.1 กล้วยหอม เป็นไม้ล้มลุกชนิดหนึ่ง มีอยู่หลากหลายสายพันธุ์ เช่น กล้วยหอมจันทร์ กล้วยหอมทอง กล้วยหอมเขียว จัดเป็นผลไม้ ที่อุดมไปด้วยคุณค่าสารอาหารครบถ้วน ตามหลักทางโภชนาการ อาทิเช่น มีวิตามิน ไฟเบอร์ ที่มีส่วนช่วยในเรื่องของการขับถ่าย มีสารแทนนิน ซึ่งมีส่วนช่วยในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่มีชื่อว่า Escherichia coli ที่เชื่อว่าจะทำให้เกิดการท้องร่วงได้ เป็นต้น ซึ่งกล้วยหอมได้ถูกจัดว่าเป็นผลไม้ของเขตเมืองร้อน สามารถปลูกได้เกือบทุกประเทศที่มีภูมิอากาศร้อนชื้น หลายแห่ง สำหรับประเทศไทยสามารถปลูกกล้วยหอมได้ทั่วประเทศ ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่สำหรับปลูกกล้วยหอมอยู่ประมาณ 140,000 ไร่ (ผลการสำรวจปี พ.ศ.2529) โดยพบว่าภาคที่มีการปลูกกล้วยหอมมากที่สุดได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (อีสาน) ภาคใต้ แต่ภาคใต้และภาคตะวันออก จะเน้นปลูกกล้วยหอมเพื่อการค้า

2.2.1.1 ลักษณะทั่วไปของกล้วยหอม

- 1) ต้น ลำต้นสูง 2.5 - 3.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 20 เซนติเมตร กาบลำต้นด้านนอกมีประดำ ด้านในสีเขียวอ่อน และมีเส้นลายสีชมพู
- 2) ใบ ก้านใบมีร่องค่อนข้างกว้าง และมีปีก เส้นกลางใบสีเขียว
- 3) ดอก ก้านมีเครือมีขน ปลีรูปไข่ ค่อนข้างยาว ปลายแหลม ด้านบนสีแดงอมม่วง มีไข ด้านในสีแดงซีด
- 4) ฝักหรือผล เครือหนึ่งมี 4 - 6 หวี หวีหนึ่งมี 12 - 16 ผล กว้าง 3 - 4 เซนติเมตร ยาว 21-25 เซนติเมตร ปลายผลมีจุก

2.2.1.2 คุณประโยชน์ของกล้วยหอม

- 1) ผล ขับปัสสาวะ
- 2) ยางกล้วยจากใบ ใช้ห้ามเลือด
- 3) ผลดิบ ช่วยแก้โรคท้องเสีย สมานแผลในกระเพาะอาหาร
- 4) ผลสุก ใช้เป็นอาหาร กระตุ้นให้ร่างกายรู้สึกผ่อนคลาย อารมณ์สดใส และมีความสุขเป็นยาระบายสำหรับผู้ที่มีอุจจาระแข็ง ช่วยทุเลาอาการปวดท้อง ก่อนหรือขณะมีประจำเดือนได้ สามารถกระตุ้นความตื่นตัวให้กับสมองได้ หรือแม้กระทั่งช่วยทุเลา จากอาการเมาค้างเนื่องจากการดื่มสุรา ของมีเมา นอกจากนี้การกินกล้วยหอม 1 - 2 คำ ระหว่างมือเข้า เทียงหรือเย็น ยังทุเลาอาการแพ้ท้องได้
- 5) ราก ใช้ต้มน้ำแล้วดื่มเพื่อบรรเทาอาการปวดฟัน

6) เปลือกกล้วยหอม สามารถลดอาการคันหรือบวม จากบริเวณที่ถูกยุงกัดได้ โดยใช้เปลือกด้านใน หรือการนำเปลือกกล้วยหอมมาต้มน้ำดื่ม พบว่าสามารถช่วยลดอาการคันได้ นอกจากนี้ พบว่าหากเราใช้ด้านในของเปลือกกล้วยหอมสุก กล้วยเบา ๆ บริเวณที่มีรอยหยาบกร้าน ทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที จากนั้นล้างออกด้วยน้ำสะอาดตามปกติ จะทำให้ผิวหนังชุ่มชื้นขึ้น รอยหยาบกร้านจางหายไป (พีรศักดิ์, 2554)

2.2.1.3 ระดับความสุกของกล้วยหอม



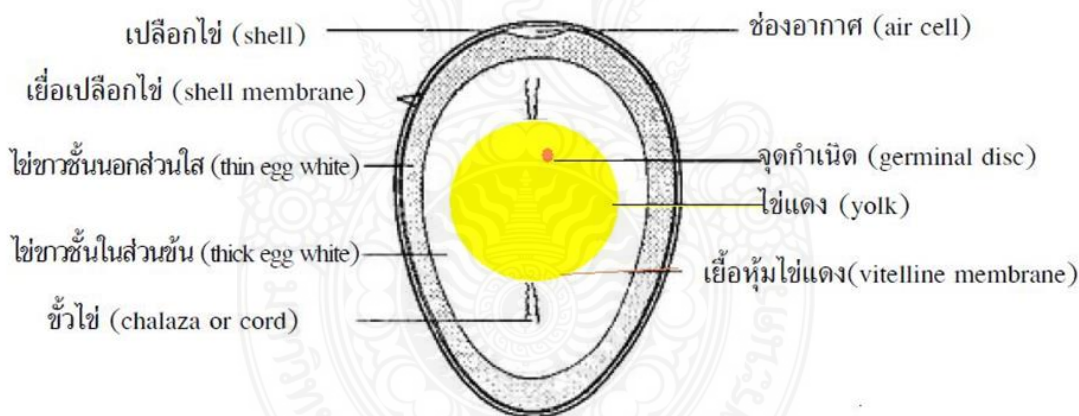
ภาพที่ 2.1 แสดงระดับความสุกของกล้วยหอม

ที่มา : UC Davis, (2005)

- 1) ระดับที่ 1 สีเขียวทั้งหมด
- 2) ระดับที่ 2 สีเขียวอมเหลือง
- 3) ระดับที่ 3 สีเขียวมากกว่าสีเหลือง
- 4) ระดับที่ 4 สีเหลืองมากกว่าเขียว
- 5) ระดับที่ 5 สีเหลืองอมเขียว
- 6) ระดับที่ 6 สีเหลืองทั้งหมด
- 7) ระดับที่ 7 สีเหลืองมีรอยสีน้ำตาล

2.2.2 ไข่ เป็นผลผลิตจากพวกสัตว์ปีกหรือสัตว์ชนิดอื่น ไข่ที่นิยมในอุตสาหกรรมการผลิตเบเกอรี่ คือไข่ไก่ ไข่นั้นเป็นวัตถุดิบที่ค่อนข้างเน่าเสียยากกว่าอาหารอื่น ๆ เนื่องจากมีเปลือกแข็งหุ้มอยู่ภายนอก แต่หากมีการเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้อง เช่น เก็บอยู่ในที่มีอุณหภูมิสูงหรือมีความชื้นสูงก็อาจทำให้แบคทีเรียและราเข้าไปปนเปื้อนได้ง่าย นอกจากนี้หากไข่ที่มีอุณหภูมิสูงหรือมีความชื้นสูงก็อาจทำให้แบคทีเรียและราเข้าไปปนเปื้อนได้ง่าย นอกจากนี้หากไข่ที่มีการปนเปื้อนของอุจจาระ หรือดินก็จะมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จำนวนมากติดที่เปลือกไข่ในภาคอุตสาหกรรมเบเกอรี่นั้นไข่มักนำไปใช้เป็นส่วนผสมที่ทำหน้าที่ให้ความชื้นหนืด ทำให้เกิดเจล เกิดอิมัลชัน (emulsion) เกิดฟอง ให้อสี และรสชาติแก่ผลิตภัณฑ์

2.2.2.1 โครงสร้างของไข่ ไข่ที่สมบูรณ์จะมีโครงสร้างสำคัญ 9 ส่วน คือเปลือกไข่ (shell) เยื่อเปลือกไข่ (shell membrane) ไข่ขาวชั้นนอกส่วนใส (thin egg white) ไข่ขาวชั้นนอกส่วนข้น (thick egg white) ขั้วไข่ (chalaza or cord) ช่องอากาศ (air cell) จุดกำเนิด (germinal disc) ไข่แดง (yolk) และเยื่อหุ้มไข่แดง (vitelline membrane) โครงสร้างของไข่ ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างของไข่

ที่มา : พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา (2558)

2.2.2.2 องค์ประกอบทางเคมีของไข่ ในไข่ไก่ 1 ฟองหนัก 50 กรัม

มีองค์ประกอบทางเคมี ตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 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
เกลือ (g)	0.47
คอเลสเตอรอล (mg)	213

ที่มา : ฉนวนนท์ (2559)

2.2.2.3 หน้าที่ของไข่ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ (นิรียา และพิมพ์เพ็ญ, 2558) ดังนี้

1) โปรตีนในไข่ขาวและไข่แดง มีสมบัติเชิงหน้าที่ในอาหารต่างกััน คือ โปรตีนในไข่ขาวมีหน้าที่ให้เกิดฟอง โปรตีนในไข่แดงในสมบัติการเกิดอิมัลชัน

2) สมบัติเชิงหน้าที่ของไข่ในการเกิดโฟม (foaming agent) โปรตีนในไข่ขาว มีบทบาทสำคัญในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ โดยการตีไข่ขาวนั้นจะทำให้โปรตีนไข่ขาวสูญเสียสภาพธรรมชาติ (protein denaturation) เพราะแรงกล ทำให้โปรตีนคลายตัว และกักอากาศไว้ภายในมีลักษณะเป็นโฟม โปร่งฟู ไข่ขาวใสตีได้ปริมาณมากกว่าไข่ขาวชั้น และการผสมครีมออฟทาร์ทาร์จะช่วยให้โฟมไข่ที่ขึ้นฟูอยู่ตัว และมีปริมาณมากขึ้น นอกจากนี้แล้ว จิตธนา และอรอนงค์ (2549) กล่าวถึงหน้าที่ของไข่ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ ดังนี้

3) ไข่แดง จะช่วยให้เค้กมีสีเหลือง

4) เนื่องจากไข่มีไขมัน และของแข็งอื่นๆ จึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีไขมันเพิ่มขึ้นและมีรสหวาน อีกทั้งยังช่วยให้ส่วนผสมมีความมันทำให้สามารถผสมส่วนผสมอื่นได้ง่ายขึ้น

5) ไซ้มีความชื้นสูงประมาณร้อยละ 75 ประกอบกับไซ้มีความสามารถในการเก็บความชื้นไว้ จึงทำให้การแห้งของเนื้อผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เกิดช้าลง นอกจากนี้แล้วไซ้ยังมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น โปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามิน เอ ดี ไทอะมีน และไรโบฟลาวิน

2.2.2.4 การเปลี่ยนแปลงของไซ้ระหว่างการเก็บรักษา ไซ้จะมีการเสื่อมคุณค่าทางโภชนาการตลอดเวลา หลังจากออกจากตัวไก่อ การเสื่อมคุณค่านี้เป็นการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเปลือกไซ้มีรูขนาดเล็กกระจายอยู่บนผิว ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซและความชื้นได้ มีผลทำให้ไซ้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์ ดังนี้

1) การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ โพรงอากาศในไซ้จะมีขนาดใหญ่ขึ้นระหว่างการเก็บรักษา น้ำในไซ้จะแพร่ผ่านรูเล็กๆบนเปลือกไซ้ ออกสู่บรรยากาศ ทำให้ไซ้สูญเสียน้ำ ทำให้น้ำหนักลดลง มองเห็นได้ชัดโดยวิธีส่องไซ้ หากเก็บไซ้ไว้ในที่มีความชื้นสูง จะทำให้โพรงอากาศขยายได้ช้าลง การเปลี่ยนแปลงชนิดนี้ทำให้ไซ้สูญเสียน้ำไปบ้างเล็กน้อยเท่านั้น

2) การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ไซ้จะมีสภาพเป็นด่างมากขึ้น เมื่อไซ้สดที่ไม่มีจุลินทรีย์ภายในจะมีค่า pH 7.5 - 8.5 คือ เป็นด่างเล็กน้อย ระหว่างการเก็บรักษาไซ้ เกิดการสูญเสียก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านรูบนเปลือกไซ้ จนภายในไซ้มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับอากาศโดยรอบทำให้ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) สูงขึ้น ไซ้มีฤทธิ์เป็นด่างมากขึ้นซึ่งทำให้โอวีโอมิวซินในไซ้ขาวเกิดการสลายตัว ทำให้รส และกลิ่นเปลี่ยนแปลง

3) การเปลี่ยนแปลงทางจุลินทรีย์ จุลินทรีย์จะเพิ่มมากขึ้นและสามารถเข้าไปในไซ้ได้โดยเข้าทางรูพรุนของเปลือกไซ้ ดังนั้นจึงควรเก็บไซ้ไว้ในที่ที่สะอาด

2.2.3 อัลมอนต์ ถ้วยอดนิยมนำมาใช้ทั้งอาหารคาวและอาหารหวาน อัลมอนต์ได้มาจากส่วนของเมล็ดของผล Drupe ต้นกำเนิดของอัลมอนต์ กำเนิดเริ่มแรกจากแถบตะวันออกกลาง แล้วได้กระจายพันธุ์ไปทั่วโลก มีปลูกมากใน แคลิฟอร์เนีย สเปน และอิตาลี แต่แหล่งผลิตใหญ่ของอัลมอนต์จะอยู่ที่รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา

2.2.3.1 อัลมอนต์มี 2 ชนิด โดยแบ่งตามรสชาติ คือ

1) แบบขม (Bitter) Bitter almond (อัลมอนต์แบบขม) เมื่อยังดิบอยู่จะมีสารเคมีที่เป็นพิษได้ ส่วนนำไปสกัดสารสกัดจากอัลมอนต์และน้ำมันจากอัลมอนต์ Sweet almond

2) แบบหวาน (Sweet) Bitter almond (อัลมอนด์แบบหวาน) เมื่อยังดิบมีรสชาติหวาน อร่อย นิยมนำไปทำอาหารหวานและอาหารเรียกน้ำย่อย

2.2.3.2 อัลมอนด์มีขายหลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นแบบเมล็ด เคลือบฟลอค บดหยาบ บดละเอียด และแบบสไลด์บาง ๆ อัลมอนด์แบบเมล็ด นิยมนำไปใช้กับการแต่งหน้าเค้ก บิสกิต (Biscuit) ใส่น้ำตาล เอาไปอบแล้วใส่เกลือ ทำเป็นของทานเล่น (snack) อัลมอนด์แบบเคลือบ นิยมนำไปทานเล่นหรือนำไปอบ ไว้ตกแต่งเค้ก ของหวาน ขนมอบ (pasties) ส่วนอัลมอนด์แบบบด นิยมนำไปทำอาหารแกงอินเดีย (Indian curry , Marzipan)

2.2.3.3 วิธีใช้อัลมอนด์ เอาเปลือกของอัลมอนด์ออกให้หมด แล้วนำไปต้มในน้ำเดือด ทิ้งไว้สักครู่ แล้วกรองเอาแต่อัลมอนด์ แล้วลอกเปลือกออกจนหมด ซับด้วยผ้าแห้งแล้วนำเข้าเตาอบ จะใช้เตาอบหรือ toss บนกระทะก็ได้ จนได้อัลมอนด์เหลืองสวย แค่นี้เราก็จะได้อัลมอนด์อบ หวานกรอบอร่อย (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, ม.ป.ป.)

2.2.4 น้ำผึ้ง เป็นอาหารที่ผึ้งผลิตโดยใช้น้ำตาลจากดอกไม้ น้ำผึ้งมักหมายถึงชนิดที่ผลิตโดยผึ้งน้ำหวานในสายพันธุ์ Apis เนื่องจากเป็นผึ้งเก็บน้ำหวานให้คุณภาพสูง และสามารถเลี้ยงระบบกล่องได้น้ำผึ้งมีประวัติการบริโภคของมนุษย์มายาวนาน และถูกใช้เป็นสารให้ความหวานในอาหารและเครื่องดื่มหลายชนิด น้ำผึ้งยังมีบทบาทในศาสนาและสัญลักษณ์นิยม รสชาติของน้ำผึ้งแตกต่างกันตามน้ำตอยที่มา และมีน้ำผึ้งหลายชนิดและเกรดที่สามารถหาได้ เชื่อกันว่าน้ำผึ้งเป็นอาหารที่ให้ความหวานแก่แก่ที่สุด ก่อนที่มนุษย์จะรู้จักปลูกพืชเพื่อผลิตน้ำตาล ในสมัยอียิปต์โบราณได้มีบันทึกบนกระดาษปาปิรัสถึงนมผึ้งว่าเป็นยารักษาโรคและเป็นองค์ประกอบของยารักษาโรค น้ำผึ้งมีองค์ประกอบของน้ำตาลอยู่ร้อยละ 70 - 80 และมีความชื้นมาก มีกลิ่นหอม น้ำตาลที่พบมากในน้ำผึ้ง คือน้ำตาลฟรักโทส ประมาณร้อยละ 27.3 - 44.3 และกลูโคสร้อยละ 22.0 - 40.8 การใช้น้ำผึ้งในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นอกจากให้รสชาติหวานแล้ว ยังช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นและรสชาติที่ดี แต่ด้วยน้ำผึ้งเป็นแหล่งน้ำหวานที่มาจากธรรมชาติ และมีความชื้นสูงจึงทำให้สภาวะการผลิตน้ำผึ้งเป็นแหล่งปนเปื้อนของแบคทีเรีย ยีสต์ รา ในน้ำผึ้งได้ ดังนั้น หากใช้ไม่หมดควรเก็บรักษาในที่สะอาด และสามารถเก็บในอุณหภูมิห้องได้ แต่ถ้าเก็บนานเกินไป จะเปลี่ยนเป็นสีคล้ำ มีกลิ่นไหม้ และมีรสขมมากขึ้น น้ำผึ้งจึงไม่ควรเก็บนานเกิน 1 - 2 ปี

2.2.4.1 สรรพคุณของน้ำผึ้ง การใช้ประโยชน์น้ำผึ้งกับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่โดยส่วนใหญ่จะนิยมนำไปหมักกับผลไม้แห้งเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น เพิ่มกลิ่น และรสชาติให้กับผลไม้ เพื่อให้ผู้รับประทานเกิดความสดชื่น ช่วยบำรุงผิวหนังให้ดูอ่อนเยาว์ ช่วยบำรุงให้เสียงใส ลดอาการเจ็บคอ ลดความเสี่ยงอุดตันบนใบหน้า และรักษาอาการเมาค้าง ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นิยมเติมในตำรับเค้ก คุกกี้และขนมปัง

2.2.4.2 ประโยชน์ของน้ำผึ้ง สามารถใช้เป็นยารักษาและบรรเทาอาการจากโรคต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี เช่น ช่วยบรรเทาอาการโรคความดันโลหิตสูง ช่วยรักษาอาการตะคริว เป็นต้น นอกจากนี้ใช้รับประทานเป็นยาแล้ว ยังนำมาเป็นผลิตภัณฑ์ดูแลร่างกายได้ด้วย เช่น น้ำผึ้งสดสามารถนำมาพอกหน้า ทาผิว ในน้ำผึ้งมีสารออกซิแดนหรือสารต้านอนุมูลอิสระสามารถช่วยปกป้องผิวจากแสงยูวีและช่วยสร้างเซลล์ผิวหนังใหม่

2.2.4.3 การเลือกซื้อน้ำผึ้ง น้ำผึ้งที่ดีต้องมีสีน้ำตาลใส ไม่ขุ่นหรือเป็นตะกอน ไม่มีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว ไม่ขม มีความหนืดสูง เมื่อหยดในน้ำเย็นแล้วจะเป็นก้อน มีน้ำในน้ำผึ้งน้อย ถ้าน้ำผึ้งไหลเร็วแสดงว่าในน้ำผึ้งนั้นมีน้ำปนอยู่ทำให้น้ำผึ้งมีโอกาสบูดง่าย (สุภานนท์, 2558)

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาการน้ำผึ้ง ในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	297	กิโลแคลอรี
น้ำ	25.8	กรัม
ไขมัน	0.2	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	73.7	กรัม
โปรตีน	0.2	กรัม
แคลเซียม	1	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	9	มิลลิกรัม
เหล็ก	1.9	มิลลิกรัม

ที่มา : กรมอนามัย (2544)

2.2.5 น้ำมันรำข้าว น้ำมันที่สกัดจากรำข้าว รำข้าวมีเอนไซม์หลายชนิด ซึ่งสามารถทำให้เกิดกรดไขมันอิสระได้ร้อยละ 5 - 7 ต่อวัน ดังนั้นควรสกัดน้ำมันทันทีหลังการขัดสีข้าว ในรำข้าวที่จะสกัดน้ำมันควรมีกรดไขมันอิสระไม่เกินร้อยละ 5 น้ำมันรำข้าวก่อนทำให้บริสุทธิ์มีกลีเซอไรด์ร้อยละ 85-88 ที่เหลือประมาณร้อยละ 4 ประกอบด้วยสเตอรอล (sterols) โทโคฟีรอล (tocopherol) ไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon) และอื่น ๆ ในส่วนของกรดไขมันอิ่มตัวที่มีอยู่ร้อยละ 17 - 23 เป็นกรดพาลมิติก (palmitic acid) ร้อยละ 12 - 28 ในขณะที่มีกรดโอเลอิกร้อยละ 35 - 50 กรดไลโนลิก (linoleic acid) ร้อยละ 29 - 45 ส่วนที่ไม่ใช่กลีเซอไรด์มีร้อยละ 14 - 17 นอกจากนี้ น้ำมันรำข้าวยังประกอบด้วยสารโทโคฟีรอล (tocopherol) โทโคไตรเอนอล (tocotrienol) โอริซานอล (oryzanol) และไฟโตสเตอรอล (phytosterols) จึงสามารถลดระดับคอเลสเตอรอลลดอาการเส้นเลือดแดงอุดตันระยะเริ่มต้นลดการสังเคราะห์คอเลสเตอรอลในตับ และลดอัตราการดูดซึมคอเลสเตอรอลโดยสารโอริซานอล (Oryzanol) นั้นช่วยชะลอการเกิดอนุมูลอิสระ ช่วยยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชัน โทโคไตรเอนอลเป็นสารยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชัน ช่วยลดคอเลสเตอรอลชนิด LDL (low density lipoprotein) และต้านอัตราเสี่ยงต่อสภาวะการก่อมะเร็งอีกด้วย

น้ำมันรำข้าวเป็นน้ำมันที่เหมาะสมสำหรับประกอบอาหารที่มีความร้อนไม่สูงมาก เช่น ผัดเพื่อสงวนสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายให้คงสภาพไว้ไม่ควรใช้ทอดอาหารเป็นเวลานานเพราะจะเกิดไขมันทรานส์ไดนามนรำข้าวที่ทำให้บริสุทธิ์โดยการตกผลึกใช้เป็นน้ำมันสลัดได้ดีและใช้ผลิตมายองเนส (mayongness) ส่วนของผลึกยังนำไปใช้เป็นส่วนผสมในเนยเทียมและเนยขาวได้น้ำมันรำข้าวมีส่วนของกรดไขมันพาลมิติก (palmitic acid) ที่ทำให้เกิดสมดุลของการตีให้ขึ้นฟู การป่ายเป็นแผ่นบาง และการคงรูปร่างเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง เมื่อน้ำมันรำข้าวผสมน้ำมันงาจะได้ส่วนผสมที่เพิ่มความอยู่ตัวในน้ำมันไข เช่นในน้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันคาโนลาส่วนผสมดังกล่าวนี้ใช้เพียงร้อยละ 4 - 6 จะเพิ่มความอยู่ตัวของน้ำมันไขที่ใช้ทอดและผลิตภัณฑ์ที่ทอดโดยสำหรับประเทศไทยนั้นเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีรำข้าวจำนวนมากและมีบริษัทผลิตน้ำมันรำข้าว ถ้ามีการพัฒนาเช่นการวิจัยให้มากขึ้น ประเทศไทยจะมีการผลิตน้ำมันรำข้าวได้มากและมีคุณภาพดีขึ้นที่สามารถผลิตใช้ในประเทศ และส่งออกนอกประเทศ (สุนันท์, 2559)

2.2.5.1 ประโยชน์ของน้ำมันรำข้าว มีกรดไขมันอิ่มตัวน้อย กรดไขมันไม่อิ่มตัวทุกตัว ยกเว้นกรดไขมันสเตียริก (stearic acid) เป็นกรดไขมันที่เพิ่มคอเลสเตอรอลดี (HDL-C) ในเลือด ตับมีหน้าที่ในการสังเคราะห์โปรตีนที่เป็นตัวรับและเก็บไว้ผนังเซลล์ของเซลล์ตับ และทำหน้าที่จับจากเลือดเพื่อเข้าสู่ตับ เมื่อเข้าเซลล์ตับคอเลสเตอรอลในเลือดจะถูกปล่อยเป็นคอเลสเตอรอลอิสระ นำไปใช้ในการเคราะห์สารต่าง ๆ ที่จำเป็นเช่น น้ำดี แต่ถ้าในตับมีกรดไขมันอิ่มตัวมาก จะมีผลทำให้คอเลสเตอรอลอิสระไม่สามารถทำปฏิกิริยาเป็นเอสเทอร์ในการสังเคราะห์สารประกอบที่จำเป็นได้ทำให้คอเลสเตอรอลอิสระมีมาก เมื่อคอเลสเตอรอลอิสระมีมากเกินไป ตับจะไม่สังเคราะห์โปรตีนตัวรับคอเลสเตอรอลไม่ดี (low density lipoprotein: LDL-C) ในเลือดเข้าเซลล์ตับไม่ได้ในเลือดจึงมีคอเลสเตอรอลที่ดี (high density lipoprotein :HDL-C) สูง มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (monounsaturated fat) ปริมาณมาก กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวเป็นกรดไขมันที่มีแขนคู่เพียง 1 ตำแหน่งมีโอกาสถูกออกซิไดส์น้อยกว่ากรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน หากได้รับไขมันที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว ในสัดส่วนที่มากกว่าเชิงซ้อนจะเกิด ปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) ไขมัน LDLC (low-density lipoprotein cholesterol) ที่ลดน้อยลง ซึ่งลดการเกิดหลอดเลือดแข็ง

1) มีสารกันการออกซิไดส์หลายชนิด ได้แก่ โทโคเฟอรอล (tocopherol) โทโคไตรอีนอล (tocotrienols) และโอริซานอล (oryzanol) โดยสารประกอบทั้ง 3 ชนิดนี้จะลดการเกิดหลอดเลือดแข็งและลดการเกิดคอเลสเตอรอลออกไซด์ ร่างกายจะรับคอเลสเตอรอลจากอาหารเท่านั้น ไม่มีการเกิดในร่างกายคอเลสเตอรอลในอาหารจะเปลี่ยนเป็นคอเลสเตอรอลออกไซด์ในภายที่มีออกซิเจนในขณะการปรุงประกอบอาหารด้วยความร้อนวิธีต่าง ๆ และการเก็บอาหาร โดยการศึกษาพบว่า เนื้ออบที่ปรุงด้วยน้ำมันรำข้าวเมื่อเก็บที่อุณหภูมิตู้เย็นบ้าน 8 วันจะมีปริมาณคอเลสเตอรอลออกไซด์เกิดขึ้นน้อยกว่าเนื้ออบที่ใช้ไขมันพืชชนิดอื่น เมื่อร่างกายได้รับคอเลสเตอรอลออกไซด์น้อยจะลดการทำลายเซลล์ภายในหลอดเลือด ลดการสะสมเศษเซลล์ที่ตายภายในหลอดเลือด นอกจากนี้โทโคไตรอีนอลและโอริซานอลจะมีผลในการลดระดับของคอเลสเตอรอลโดยตรง โดยที่โทโคไตรอีนอลจะขัดขวางการสังเคราะห์คอเลสเตอรอลในร่างกาย ส่วนโอริซานอล จะลดการดูดซึมของคอเลสเตอรอลจากอาหารซึ่งตรวจพบอุจจาระของกลุ่มคนที่ได้รับโอริซานอล จะมีคอเลสเตอรอลมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับโอริซานอล

2) มีสารประกอบกลุ่มไฟโตสเตอรอล (phytosterols) และกลุ่มไตรเทอปีน (triterpene) ซึ่งในพืชและผลิตภัณฑ์จากพืชบางชนิดไม่มีคอเลสเตอรอล แต่จะมีสารประกอบที่มีโครงสร้างใกล้เคียงกับคอเลสเตอรอล เรียกว่าไฟโตสเตอรอลในน้ำมันรำข้าวมีไฟโตสเตอรอลมากกว่าน้ำมันพืชหลายชนิด ไฟโตสเตอรอลหลายชนิดจะลดการดูดซึมของคอเลสเตอรอลสารกลุ่มไตรเทอปีนแอลกอฮอล์ไม่มีผลต่อการลดคอเลสเตอรอลในเลือด แต่สารกลุ่มไตรเทอปีนแอลกอฮอล์ และไฟโตสเตอรอล จับกับกรดเฟอร์ูลิก (ferulic acid) เป็นเอสเทอร์โมเลกุลกลุ่มใหญ่เรียก โอไรซานอล นั่นเองซึ่งเป็นสารกันออกซิเดชันและลดการดูดซึมของคอเลสเตอรอลดังกล่าวไว้ข้างต้น โดยการศึกษาเปรียบเทียบผลของน้ำมันรำข้าวกับน้ำมันพืชชนิดอื่นต่อปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือดในผู้ที่มีไขมันในเลือดสูง โดยให้อาหารที่ปรุงประกอบด้วย น้ำมันรำข้าวกับอาหารที่ปรุงประกอบด้วยน้ำมันถั่วเหลืองหรือน้ำมันดอกคำฝอย ปริมาณไขมันรวมในอาหารและน้ำมันที่ใช้แต่ละชนิดเท่ากันส่วนประกอบน้ำมันรำข้าว มีสัดส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยวสูง ในขณะที่น้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันดอกคำฝอยมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อนสูง ผลการศึกษาพบว่า น้ำมันรำข้าวให้ผลลดระดับคอเลสเตอรอลรวม คอเลสเตอรอลไม่ดี และเพิ่มระดับคอเลสเตอรอลที่ดีในเลือดส่วนน้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันดอกคำฝอยให้ผลลดระดับคอเลสเตอรอลรวม และคอเลสเตอรอลไม่ดี (low density lipoprotein: LDL-C) เช่นกัน แต่จะลดระดับคอเลสเตอรอลที่ดี (high density lipoprotein: LDL-C) ในเลือดตามลงไปด้วย (นัยนา และเรวดี, 2545)

2.2.6 มะนาวมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus aurantifolia* Swingle เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Rutaceae และมีชื่อสามัญที่รู้จักกันทั่วไปว่า Lime มะนาวเป็นไม้ผลยืนต้น ขนาดเล็ก เป็นพวงเดียวกันกับส้ม มีรสเปรี้ยว ใช้ในการปรุงอาหาร เป็นเครื่องดื่มที่อุดมไปด้วยวิตามินซี ช่วยในการรักษาโรคต่าง ๆ และช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้แก่ร่างกาย มะนาวช่วยในการให้รสชาติอาหารหลากหลายประเภท ทำให้เกิดรสเปรี้ยว มีสรรพคุณทางยาช่วยบรรเทาอาการเจ็บคอ ทำให้ชุ่มคอ รสเปรี้ยวของมะนาวแสดงฤทธิ์ถึงการเป็นกรดของมะนาว ในการทำแยมปริมาณกรดเป็นสิ่งจำเป็นในการทำผลิตภัณฑ์แยม โดยปริมาณความเป็นกรดจะสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาล และมีผลทำให้เพคตินตกตะกอนเป็นแยมได้ การที่ผลไม้มีกรดสูงจะได้แยมที่มีความคงตัวมากกว่าที่ความเป็นกรดต่ำ ทั้งรสเปรี้ยวยังเป็นการปรับรสชาติ เน้นกลิ่น และรสของผลไม้ได้ คุณค่าทางอาหารของมะนาวโดย น้ำมันมะนาว 100 กรัม (กองโภชนาการ กรมอนามัย, 2544) มีคุณค่าทางโภชนาการดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำมะนาว

คุณค่า โภชนาการ	พลังงาน Cal.	น้ำ gm.	โปรตีน gm.	ไขมัน gm.	คาร์โบไฮเดรต gm.	แคลเซียม mg.	ฟอสฟอรัส mg.	เหล็ก mg.	กาก mg.
มะนาว	71	90.9	0.5	tr.	8.3	9	8	0.1	3.2

ที่มา : กรมอนามัย (2544)

2.2.7 เมล็ดแฟลกซ์ (Flaxseed) หรือเมล็ดจากต้นลินิน (Linseed) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Linum usitatissimum* L. เป็นเมล็ดพืชที่ถูกนำมาใช้ตั้งแต่สมัยโบราณ โดยมีการค้นพบว่าเจ้าเมล็ดพืชชนิดนี้ มีมาตั้งแต่สมัยกรุงบาบิโลนเมื่อ 3,000 ปีก่อนคริสตกาล และในศตวรรษที่ 8 ก็มีความเชื่อว่าเมล็ดแฟลกซ์นั้นมีประโยชน์ต่อสุขภาพ จึงเป็นที่นิยมปลูกเพื่อนำมาบริโภคอย่างแพร่หลายนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา เมล็ดแฟลกซ์มีลักษณะคล้ายเมล็ดงาแต่มีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วคนมักจะนิยมนำเมล็ดแฟลกซ์มาบดก่อนจะนำมารับประทาน เพราะจะช่วยให้ร่างกายดูดซึมสารอาหารที่อยู่ในเมล็ดได้ดีกว่าการรับประทานเป็นแบบเมล็ด หรือจะรับประทานเป็นแบบน้ำมันสกัด แต่ในน้ำมันสกัดอาจมีคุณค่าทางสารอาหารไม่เท่าแบบบด อย่างสารลิกแนนที่พบในเมล็ดแฟลกซ์แบบบด พอมายอยู่ในรูปน้ำมันสกัดจากเมล็ดแฟลกซ์ กลับพบว่าไม่มีสารลิกแนนอยู่ในน้ำมันสกัด จากการศึกษาพบว่าเมล็ดแฟลกซ์นั้นมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ไม่ว่าจะเป็นกรดไขมันโอเมก้า 3 สารลิกแนน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แอมยังมีไฟเบอร์สูง จึงทำให้เจ้าเมล็ดแฟลกซ์นี้มีสรรพคุณที่น่าสนใจไม่น้อย

2.2.7.1 นอกจากนี้สรรพคุณของเมล็ดแฟลกซ์ก็ยิ่งโดดเด่นอีกหลายด้าน ทั้งช่วยบำรุงหัวใจ ลดน้ำหนัก หรือแม้แต่ป้องกันการเกิดโรคมะเร็งอีกหลายชนิด อีกทั้งยังสามารถช่วยควบคุมน้ำหนัก และควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้อีกด้วย ทั้งนี้เมล็ดแฟลกซ์ยังมีสรรพคุณมากมายดังต่อไปนี้

1) ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล มีการศึกษาพบว่าเมล็ดแฟลกซ์สามารถช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลที่ไม่ดีได้ โดยการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การเติมเมล็ดแฟลกซ์ลงในอาหารนั้น สามารถช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลและระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดลงได้ เนื่องจากในเมล็ดแฟลกซ์มีไฟเบอร์ชนิดที่ละลายน้ำได้ ซึ่งเจ้าไฟเบอร์ชนิดนี้จะไปช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด

2) ป้องกันการเกิดโรคหัวใจ อาหารที่มีส่วนประกอบของผลไม้ ผัก ธัญพืช ถั่วเปลือกแข็ง และพืชตระกูลถั่ว รวมทั้งอาหารที่มีกรดอัลฟาไลโปอิก (Alpha Lipoic Acid) สามารถช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในผู้ที่ไม่เคยมีปัญหาเกี่ยวกับโรคหัวใจ หรือ ผู้ที่มีโรคหัวใจอยู่แล้วก็สามารถช่วยบรรเทาให้อาการอยู่ในระดับที่ดีได้ ซึ่งในเมล็ดแฟลกซ์นั้นต่างก็มีทั้งไฟเบอร์ที่ดีต่อหัวใจและกรดอัลฟาไลโปอิก รวมทั้งไขมันโอเมก้า 3 ซึ่งมีการวิจัยพบอีกด้ว่า การรับประทาน อาหารที่มีไขมันโอเมก้า 3 จะช่วยให้ความดันโลหิตในร่างกายของผู้ที่มีโรคความดันโลหิตลดลงได้

3) ป้องกันโรคมะเร็ง สารต้านอนุมูลอิสระในเมล็ดแฟลกซ์ ถือเป็นอาวุธ ที่ล้ำค่าในการป้องกันโรคมะเร็งเลยก็ว่าได้ เนื่องจากสารนี้จะเข้าไปป้องกันการถูกทำลาย ของเซลล์ต่าง ๆ ในร่างกาย ไม่ให้เซลล์เหล่านั้นมีความเสี่ยงเป็นเซลล์มะเร็ง โดยมีการค้นพบว่า สารต้านอนุมูลอิสระในเมล็ดแฟลกซ์สามารถลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งเต้านม โรคมะเร็ง ต่อมลูกหมาก และโรคมะเร็งลำไส้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ทั้งนี้ก็ควรระมัดระวังในการใช้ เพราะหากผู้หญิงรับประทานมากเกินไปก็อาจจะทำให้เกิดความเสี่ยงโรคมะเร็งเต้านมได้เช่นกัน เนื่องจากการได้รับสารไฟโตเอสโตรเจนที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับฮอร์โมนเอสโตรเจนในปริมาณที่มากเกินไป อาจจะทำให้เกิดการทำงานที่ผิดปกติของระบบฮอร์โมนและกลายเป็นโรคมะเร็งเต้านมในที่สุด

4) ป้องกันโรควัยทอง เมล็ดแฟลกซ์นี้มีการศึกษาเล็ก ๆ ชิ้นหนึ่งพบว่าการรับประทานเมล็ดแฟลกซ์ สามารถทดแทนการรับประทานฮอร์โมนทดแทนในสตรีวัยหมดประจำเดือน ได้ โดยการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเมล็ดแฟลกซ์เพียง 40 กรัม มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับยาฮอร์โมนที่ใช้ในการบรรเทาอาการร้อนวูบวาบ อารมณ์แปรปรวน และช่องคลอดแห้งในสตรีวัยทองได้ แต่ถึงอย่างนั้นเอง ก็ยังมีการศึกษาอื่นออกมาแย้งว่า เมล็ดแฟลกซ์ไม่สามารถรักษาอาการโรควัยทองได้ และไม่สามารถ ป้องกันการสูญเสียมวลกระดูกได้

5) อุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ การรับประทานอาหารที่มีสาร ต้านอนุมูลอิสระไม่เพียงพอก็อาจจะทำให้ร่างกายเกิดภาวะความผิดปกติได้ โดยอาจจะทำให้เกิด การอักเสบในร่างกายได้ง่ายขึ้น รวมทั้งยังอาจจะทำให้เกิดภาวะดีอินซูลิน รวมทั้งเกิดความเสี่ยง โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคหอบหืด โรคอ้วน และปัญหาเรื่องการเผาผลาญได้มากขึ้น ซึ่งมีการศึกษาพบว่า การรับประทานเมล็ดแฟลกซ์จะช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาเหล่านี้ได้ และช่วยให้สารต้านอนุมูล อิสระในร่างกายเพิ่มขึ้นอีกด้วย

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

7) บำรุงเล็บและเส้นผม กรดไขมันโอเมก้า 3 ในเมล็ดแฟลกซ์ไม่ได้มีดีแค่ช่วยบำรุงหัวใจ แต่ยังช่วยบำรุงเล็บและเส้นผม ช่วยป้องกันการแห้งเสียของผม รวมทั้งช่วยบำรุงสุขภาพเล็บไม่ให้เปราะบางและหักง่าย อีกทั้งยังทำให้ทั้งเส้นผมและเล็บดูสุขภาพดีอีกด้วย

8) ป้องกันภาวะมีบุตรยาก และมะเร็งต่อมลูกหมาก ไข่ว่าเมล็ดแฟลกซ์จะดีกับผู้หญิงเพียงอย่างเดียว ไขมันในเมล็ดแฟลกซ์ก็ดีกับคุณผู้ชายเช่นกัน เพราะสามารถช่วยลดการบวมและการอักเสบของต่อมลูกหมากได้ อีกทั้งยังช่วยสร้างเสริมให้สเปิร์มแข็งแรงและมีสุขภาพดีเพิ่มโอกาสในการมีบุตรได้ นอกจากนี้สารอาหารในเมล็ดแฟลกซ์ก็ยังช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของเลือดในอวัยวะเพศชายให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

9) รักษาภาวะซึมเศร้า โรคซึมเศร้านั้นก็มีสาเหตุมาจากภาวะร่างกายที่ไม่สมดุลได้เช่นกัน โดยมีการศึกษาในประเทศญี่ปุ่นพบว่า การรับประทานเมล็ดแฟลกซ์สามารถช่วยลดภาวะซึมเศร้าได้ เนื่องจากในเมล็ดแฟลกซ์นั้นมีทั้ง DHA และ EPA ซึ่งเป็นสารที่มีความสำคัญต่อร่างกาย โดยสารชนิดนี้ก็มีอยู่มากในเนื้อปลาและวอลนัท หากรับประทานเข้าไปแล้วก็จะช่วยให้ร่างกายสามารถปรับสมดุลในร่างกายได้ และให้ผลดีเช่นเดียวกับการรับประทานยารักษาโรคซึมเศร้า

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

2.2.7.2 ข้อควรระวังในการใช้เมล็ดแฟลกซ์ แม้ว่าเมล็ดแฟลกซ์จะเป็นธัญพืชที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย แต่ว่าการนำมาใช้ก็ยังมีผลข้างเคียงกับคนบางกลุ่ม ซึ่งอาจเป็นผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์ได้ จึงจำเป็นต้องใช้อย่างถูกวิธีและใช้ภายใต้การควบคุมของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด โดยข้อควรระวังมีดังนี้

1) หญิงตั้งครรภ์หรืออยู่ในช่วงให้นมบุตร ควรหลีกเลี่ยงการรับประทานเมล็ดแฟลกซ์โดยเด็ดขาด เนื่องจากในเมล็ดแฟลกซ์ มีสารลิกแนน (Lignans) ซึ่งเป็นสารไฟโตเอสโตรเจน (Phytoestrogen) ที่ออกฤทธิ์เช่นเดียวกับฮอร์โมนเอสโตรเจน

2) ผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกผิดปกติ การรับประทานเมล็ดแฟลกซ์จะเข้าไปทำให้เลือดแข็งตัวช้าลง ดังนั้นหากมีปัญหาสุขภาพดังกล่าว ห้ามใช้เด็ดขาด

3) แม้ว่าจะมีบางการศึกษาพบว่าการรับประทานเมล็ดแฟลกซ์ช่วยให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงได้ แต่ถ้าหากใช้ควบคู่กับการรับประทานยารักษาโรคเบาหวานก็อาจจะทำให้น้ำตาลในเลือดลดลงมากเกินไปจนอยู่ในระดับที่อันตราย ดังนั้นหากจะใช้ควรสังเกตระดับน้ำตาลในเลือดอย่างใกล้ชิด หรือทางที่ดีปรึกษาแพทย์ก่อน

4) ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะลำไส้อุดตันหรือมีหลอดอาหารแคบ และมีภาวะการอักเสบในลำไส้ใหญ่ ควรหลีกเลี่ยงการรับประทานเมล็ดแฟลกซ์ เพราะปริมาณไฟเบอร์ที่สูงมากเกินไปอาจจะทำให้อาการยิ่งเลวร้ายลงได้

5) ผู้ป่วยที่มีระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง ควรหลีกเลี่ยงการใช้เมล็ดแฟลกซ์ เพราะแม้ว่าจะช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้ แต่สารบางชนิดในเมล็ดแฟลกซ์อาจส่งผลให้ระดับไตรกลีเซอไรด์เพิ่มขึ้นได้ ดังนั้นผู้ที่มีปัญหาระดับไตรกลีเซอไรด์สูงมากเกินไปจนต้องรับประทานยาควรระวัง

6) เมล็ดแฟลกซ์สามารถช่วยลดระดับความดันโลหิตที่สูงได้ แต่สำหรับผู้ที่มีความดันโลหิตต่ำ การรับประทานเมล็ดแฟลกซ์จะยิ่งทำให้ความดันโลหิตต่ำยิ่งกว่าเดิม และอาจทำให้เป็นอันตรายได้ ฉะนั้นควรหลีกเลี่ยง (นุชนาฏ, 2558)

2.2.8 อบเชย (Ceylon cinnamon) แต่งกลิ่นน้ำเชื่อมผงไม้หรือเคลือบหน้าขนม เช่น พายขนมปัง ใส่ลงในเนื้อผลิตภัณฑ์ เช่น ลูกกวาด ซินนามอลโรล เค้กแครอท และโรยตกแต่งหน้าขนมเพื่อเพิ่มกลิ่นหอม นอกจากนี้ยังมีสรรพคุณทางยามีฤทธิ์ขับลม แก้ท้องอืด (ฉนวนนท์, 2559)

2.2.9 เบกกิ้งโซดา มีชื่อทางเคมีว่า Sodium bicarbonate มีลักษณะเป็นผลึกสีขาวที่ละลายน้ำได้ดี มีความเป็นด่างเล็กน้อย เมื่อทำปฏิกิริยากับส่วนผสมที่เป็นกรดในน้ำจะทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดเป็นฟองแก๊สเกิดขึ้น ซึ่งทางการค้าที่คุ้นชินอีกชื่อหนึ่งของเบกกิ้งโซดา คือ ผงฟู (Baking Powder) นั่นคือเบกกิ้งโซดาผสมกับสารที่มีฤทธิ์เป็นกรดและ แป้งข้าวโพด (Corn Starch) นอกจากนี้ยังมีชื่อเรียกอื่นๆอีก เช่น คูกิ้งโซดา (Cooking Soda) เบรดโซดา (Bread Soda) เป็นต้น (ปรมินทร์, 2558)

2.2.10 วานิลลา Vanilla หรือ Vanilla Bean หรือ Vanilla Pod เป็นพืชในสกุลกล้วยไม้ มีอายุหลายปี ผลเป็นฝักชนิดแคปซูล (capsule) มีเมล็ดอยู่ภายในเป็นจำนวนมาก นิยมใช้ในการทำเบเกอรี่เพื่อเพิ่มกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์ การใช้ประโยชน์จาก วานิลลาในปัจจุบัน มีดังนี้

2.2.10.1 วานิลลาสดหรือวานิลลาก้าน วานิลลาที่ใช้ในลักษณะนี้มีกลิ่นหอมอ่อนๆและเมื่อใส่ลงในอาหารจะมีรสอมเปรี้ยวเล็กน้อย เนื่องจากเป็นลักษณะเฉพาะของวานิลลา ฝักวานิลลาที่ดีควรมีความยาวประมาณ 15 - 25 เซนติเมตร มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 8 - 10 มิลลิเมตร ช่วงเวลาเก็บฝักจะเก็บขณะที่ฝักส่วนบนเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง ไม่มีกลิ่น จากนั้นนำมาบ่ม และเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิท จะทำให้เกิดกลิ่นหอมขึ้น

2.2.10.2 กลิ่นวานิลลาสังเคราะห์ (vanillin) วัตถุประสงค์แต่งกลิ่นรสเลียนแบบธรรมชาติที่สังเคราะห์ให้มีกลิ่น คล้ายกลิ่นวานิลลาที่ได้จากธรรมชาติ กลิ่นวานิลลาสังเคราะห์นี้จะมีราคาถูกและมีกลิ่นรสที่ฉุนกว่าการใช้ฝักวานิลลา (ฉนวนนท์, 2559)

ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างมีระบบ จะมีการทดลองผลิตภัณฑ์กับผู้บริโภคเป็นระยะ ๆ ผู้บริโภคจะเข้ามามีบทบาทในการเลือกแนวความคิดของผลิตภัณฑ์ (Product concept) ในการเลือกผลิตภัณฑ์จากสูตรตามที่นิยมและการประเมินผลผลิตภัณฑ์ในขั้นทดลอง ในระดับนำร่อง (Pilot plant) และทดลองในขั้นโรงงาน (process line) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคถือว่ามีความสำคัญเพราะเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นได้รับความสำเร็จในเชิงพาณิชย์ วิธีการและเทคนิคที่จะใช้ในการศึกษาผู้บริโภคนั้นมีมากมายสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ การศึกษาเค้าโครงลักษณะที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ที่จะพัฒนา การศึกษาปฏิกิริยาของผู้บริโภคที่นิยมใช้กัน ได้แก่ การทำการสำรวจผู้บริโภค (Consumer survey) การสำรวจมักจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ให้ผู้บริโภคที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างมาตอบแบบสอบถามที่เตรียมมา

ในการทดสอบผู้บริโภคเกี่ยวกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์จะต้องคำนึงถึงปริมาณของการวางแผนการทดลอง และปริมาณกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย การทดสอบที่ใช้มีอยู่ 2 แบบ คือ แบบทดสอบหาความแตกต่างระหว่างตัวอย่าง และแบบเป็นการทดสอบความชอบหรือยอมรับผลิตภัณฑ์

การทดสอบผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ใหม่นิยมใช้การทดสอบแบบ Hedonic scale มากที่สุด ซึ่งมีการอธิบายการให้ความชอบหรือยอมรับโดยบอกคะแนนให้กับผลิตภัณฑ์นั้นสามารถบอกค่าความแตกต่างระหว่างตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ได้ นอกจากนี้ยังทราบถึงคุณลักษณะกระบวนการผลิตที่ต้องการพัฒนาอีกด้วย

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อุทัยวรรณ (2552) ได้ทำการศึกษาผลของการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวสาลีต่อคุณภาพของบัตเตอร์เค้ก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้แป้งสาลีทดแทนแป้งสาลีระดับร้อยละ 50 - 100 ต่อคุณภาพด้านต่าง ๆ ของบัตเตอร์เค้ก ผลการทดลองพบว่าเมื่อเพิ่มระดับการทดแทนด้วยแป้งข้าวสาลีจะทำให้ส่วนผสมเค้กมีค่าความถ่วงจำเพาะเพิ่มขึ้นค่าร้อยละความคงตัวของอิมัลชันลดลง ผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีปริมาตรและความชื้นลดลง แต่มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) จากการวิเคราะห์ค่าโครงสร้างเนื้อสัมผัส (Texture Profile Analysis) ด้วยเครื่อง Texture analyzer พบว่าบัตเตอร์เค้กที่ระดับการทดแทนร้อยละ 50 - 80 มีค่าความแน่นเนื้อ ความเหนียวคล้ายยาง และความยากในการเคี้ยวต่ำกว่าสูตรควบคุมที่ใช้แป้งสาลีล้วน แต่เมื่อเพิ่มระดับการทดแทนเป็นร้อยละ 90 - 100 บัตเตอร์เค้กที่ได้จะมีค่าดังกล่าวใกล้เคียงกับสูตรควบคุม ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายจำนวน 100 คน พบว่า เค้กเนยแป้งข้าวสาลีที่ทุกระดับการทดแทนมีคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมน้อยกว่าสูตรควบคุม ($p < 0.05$) โดยระดับการทดแทนสูงสุด ที่ผลิตภัณฑ์ยังคงได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคคือร้อยละ 70

ธิดารัตน์ และคณะ (2557) ผลของการใช้แป้งข้าวกล้องสาลีทดแทนแป้งสาลีที่ระดับ 70 - 100% ต่อคุณภาพด้านกายภาพและประสาทสัมผัสของเค้กแครอทงาดำ พบว่า เมื่อเพิ่มระดับการทดแทนด้วยแป้งข้าวกล้องสาลีมากขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีปริมาตรลดลง แต่มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ($p \leq 0.05$) จากการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture Profile Analysis) พบว่า เค้กแครอทงาดำที่ระดับการทดแทนด้วยแป้งข้าวกล้องสาลี 70 - 100 % มีค่าความแน่นเนื้อ (firmness) สูงกว่าเค้กแครอทงาดำที่ใช้แป้งสาลีล้วน ($p \leq 0.05$) ผลการทดสอบความชอบของผู้ทดสอบ พบว่า เค้กแครอทงาดำที่ทุกระดับการทดแทน มีคะแนนความชอบต่อลักษณะปรากฏ กลิ่น รส ของผลิตภัณฑ์เค้กแครอทงาดำ และ ความชอบโดยรวม ไม่ต่างจากสูตรที่ใช้แป้งสาลีล้วน ($p \geq 0.05$) และคะแนนความชอบของผู้ทดสอบต่อความอ่อนนุ่ม ความแน่นเนื้อ และการเกาะตัวกันของเค้กแครอทงาดำที่ระดับการทดแทนด้วยแป้งข้าวกล้องสาลี 80 - 100% มีค่ามากกว่าสูตรที่ใช้แป้งสาลีล้วน ($p > 0.05$)

จารุวรรณ และ จันท์เจิดฉาย (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การทดแทนแป้งสาลีด้วย แป้งข้าวกล้องในเค้กกล้วยหอม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อคัดเลือกชนิดแป้งข้าวกล้องที่เหมาะสม ในการผลิตเค้กกล้วยหอม โดยนำแป้งข้าวกล้องหอมมะลิแดง (เมล็ดสีแดง) ข้าวหอมมะลิพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 (เมล็ดสีขาว) และข้าวพันธุ์สุรินทร์ 1 ทดแทนแป้งเค้กในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมชนิดละ ร้อยละ 20 เปรียบเทียบกับเค้กกล้วยหอมที่ไม่มีการทดแทน พบว่า ค่า hardness ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ค่า springiness, cohesiveness, chewiness และ resilience มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) การยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะทั่วไปที่ปรากฏ รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นความชอบด้านสี เค้กกล้วยหอมที่ทดแทนด้วยแป้ง ข้าวกล้องข้าวพันธุ์สุรินทร์ 1 และแป้งข้าวกล้องหอมมะลิพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 มีคะแนนความชอบสูง ที่สุด คัดเลือกแป้งข้าวกล้องหอมมะลิพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ที่ผลิตมากในจังหวัดสุรินทร์ในการศึกษา ปริมาณแป้งทดแทนที่เหมาะสม และจากการศึกษาปริมาณแป้งทดแทนที่เหมาะสม พบว่า ค่า springiness, cohesiveness และ resilience มีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งข้าวกล้อง ทำให้เค้กที่ได้มีลักษณะการคืนตัว และการเกาะตัวกันของเนื้อเค้กลดลง ส่วนค่า hardness และ chewiness ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เค้กกล้วยหอมที่ทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 30 และ 40 มีค่าคะแนนความชอบด้านสี ลักษณะปรากฏ รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ในระดับชอบเล็กน้อย เทียบเท่ากับเค้กกล้วยหอมที่ไม่ได้ทดแทนแป้งสาลี แสดงว่าสามารถใช้ แป้งข้าวกล้องพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมได้ร้อยละ 40 และ มีความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เยื่อใย เถ้า และ พลังงาน ร้อยละ 29.59 0.79 14.09 49.21 5.28 1.04 และ 326.82 กิโลแคลอรี ตามลำดับ

มาลี และกมลทิพย์ (2546) ศึกษาการใช้แป้งมันสำปะหลังทดแทนบางส่วนของแป้งสาลี ในชิฟ ฟอนเค้ก ในการศึกษาการใช้แป้งมันสำปะหลังทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในการผลิตชิฟฟอนเค้ก ในปริมาณ ร้อยละ 0 5 10 15 20 25 30 35 และ 40 พบว่าค่าความถ่วงจำเพาะและความชื้นหนืดของ batter ปริมาตรของเค้ก ลักษณะเซลล์ภายในเนื้อเค้กมีความสัมพันธ์กับระดับการทดแทนของแป้งมันสำปะหลัง โดยเค้กที่ผลิตจากระดับการทดแทนร้อยละ 35 ยังคงมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ เมื่อนำเค้กที่ระดับ การทดแทนร้อยละ 35 มาปรับปรุงคุณภาพด้วยแซนแทนกัม พบว่าปริมาณแซนแทนกัมมากขึ้น ความชื้น หนืดของ batter เพิ่มขึ้นในขณะที่ค่าความถ่วงจำเพาะลดลง

อุทัยวรรณ และสุนทรี (2553) ทำการศึกษาในผลของการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวสาลี ต่อคุณภาพของบัตเตอร์เค้ก มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการ ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาลีที่ระดับ 50 – 100% ต่อคุณภาพด้านต่าง ๆ ของบัตเตอร์เค้ก ผลการทดลองพบว่าเมื่อเพิ่มระดับการทดแทนด้วยแป้งข้าวสาลีจะทำให้ส่วนผสมเค้กมีค่าความถ่วงจำเพาะเพิ่มขึ้น ค่าร้อยละความคงตัวของอิมัลชันลดลง ผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีปริมาตร และความชื้นลดลงแต่มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) จากการวิเคราะห์เค้าโครงลักษณะเนื้อสัมผัส (texture profile analysis) ด้วยเครื่อง texture analyzer พบว่า บัตเตอร์เค้กที่ระดับการทดแทน ร้อยละ 50 – 80% มีค่าความแน่นเนื้อ ความเหนียวคล้ายยาง และความยาก ในการเคี้ยวต่ำกว่า สูตรควบคุมที่ใช้แป้งสาลีล้วน แต่เมื่อเพิ่มระดับการทดแทนเป็นร้อยละ 90 – 100 % บัตเตอร์เค้กที่ได้จะมีค่าดังกล่าวใกล้เคียงกับสูตรควบคุม ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายจำนวน 100 คน พบว่า บัตเตอร์เค้กแป้งข้าวสาลีที่ทุกระดับการทดแทน มีคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และ ความชอบโดยรวม น้อยกว่าสูตรควบคุม ($p < 0.05$) โดยระดับการทดแทนสูงสุดที่ผลิตภัณฑ์ยังคงได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคคือ 70 %

นภสรพี (2557) ผลิตภัณฑ์เค้กเจเป็นผลิตภัณฑ์เค้กที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่ใส่ใจในสุขภาพ ซึ่งในการพัฒนาสูตรเค้กเจนี้ได้มีการนำน้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ มาใช้เป็นส่วนผสมหลักแทนการใช้เนยสดหรือมาการีน ประกอบด้วยน้ำมันคาโนลา น้ำมันข้าวโพด น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันรำข้าว น้ำมันดอกทานตะวัน น้ำมันมะกอก น้ำมันงา และน้ำมันมะพร้าว จากนั้นนำผลิตภัณฑ์เค้กเจที่ได้มาศึกษาสมบัติทางกายภาพด้านต่าง ๆ ได้แก่ ลักษณะของเนื้อสัมผัสด้านความแข็ง (hardness) ความแน่นเนื้อ (cohesiveness) ค่าความสว่างตลอดจนค่าวอเตอร์แอกทิวิตี และศึกษาอายุการเก็บนาน 5 วัน ผลการทดลองพบว่า เค้กเจที่ผลิตจากน้ำมันข้าวโพด มีปริมาณเนื้อเค้กสูงที่สุด และยังพบว่าเค้กจากน้ำมันเมล็ดทานตะวัน และ น้ำมันมะกอกมีค่าความสว่างที่สุด นอกจากนี้เค้กจากน้ำมันมะกอก น้ำมันงา และน้ำมันมะพร้าวมีค่า hardness สูงที่สุด ในทางกลับกันเค้กทั้งสามชนิดนี้มีค่า cohesiveness ต่ำที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของเนื้อสัมผัสที่มีคุณภาพไม่ดี เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันชนิดอื่น ส่วนเค้กสูตรน้ำมันงามีค่าวอเตอร์แอกทิวิตีสูงที่สุดหลังจากการเก็บเค้กไว้ในถุงพิวพลาสติกเป็นระยะเวลา 5 วัน และมีเชื้อราเกิดขึ้นเป็นหย่อมตามจุดต่าง ๆ ของเค้ก เช่นเดียวกับเค้กสูตรน้ำมันเมล็ดทานตะวัน และน้ำมันมะกอกที่มีการเกิดราขึ้นบนชิ้นเค้ก เมื่อนำเค้กมาทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าเค้กสูตรน้ำมันรำข้าวได้รับการคะแนนสูงที่สุดที่ระดับความชอบปานกลางถึงมาก ทั้งในด้านลักษณะปรากฏ

สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และ ความชอบโดยรวม ในขั้นตอนถัดมา ศึกษาการใช้สารไฮโดรคอลลอยด์ 4 ชนิด (แซนแทนกัม ผงแฟลกซ์ ผงลูกสำรอง และผงเม็ดแมงลัก) โดยคัดเลือกน้ำมันจากขั้นตอนแรกมา ศึกษาต่อ จากการศึกษาพบว่าชนิดและปริมาณของสารไฮโดรคอลลอยด์มีผลต่อคุณลักษณะทางกายภาพ ของเค้กเจ โดยแซนแทนกัมมีผลทำให้เค้กมีปริมาตรจำเพาะสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีผลต่อรสชาติซึ่งทำให้เค้กมีรสชาติขมตามระดับที่เพิ่มขึ้นของแซนแทนกัม ทางด้านเนื้อสัมผัสพบว่า เค้กสูตรที่เติมผงลูกสำรองมีค่า hardness ต่ำที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าเค้กสูตรที่เติมผงแฟลกซ์ได้รับคะแนนความชอบในระดับปานกลางที่คะแนน 6 - 7 ทั้งในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม

วีระพงศ์ และวารภรณ์ (2559) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้แป้งข้าวหอมมะลิทดแทน แป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กเนยสดเพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้อื่นที่แพ้กลูเตน องค์ประกอบทางเคมีของแป้ง ข้าวหอมมะลิมีปริมาณไขมัน ความชื้น เถ้า โยอาหาร โปรตีน และคาร์โบไฮเดรตที่ร้อยละ 1.24 ± 0.05 , 0.48 ± 0.05 , 0.81 ± 0.05 , 1.03 ± 0.05 และ 87.66 ± 0.05 มีปริมาณอะมิโลสที่ร้อยละ 9.18 ผลการใช้เนย สดสวนดุสิต 2 ชนิด ได้แก่ เนยสูตร AA และเนยสูตร AAA และ ใช้แซนแทนกัม 4 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0, 0.5, 1.0 และ 2.0 ที่มีต่อสมบัติทางเคมีกายภาพของเค้กเนยจากแป้งข้าวหอมมะลิ พบว่าเค้ก เนยที่ใช้เนยสูตร AA และปริมาณแซนแทนกัมร้อยละ 0.5 มีค่าปริมาตรจำเพาะสูงสุด (3.09 ± 0.01) และมี ค่าความแข็ง (227.26 ± 7.72) ใกล้เคียงกับเค้กเนยที่ผลิตจากแป้งสาลี (สูตรควบคุม) มากที่สุด ส่วนผลด้านการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบเค้กที่ผลิตจากเนย สูตร AA และ ปริมาณแซนแทนกัมร้อยละ 0.5 มากที่สุด ในคุณลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ ความแข็ง ความแน่นเนื้อ และความชอบโดยรวม ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค จำนวน 100 คน ที่มีต่อ ผลิตภัณฑ์เค้กเนยสดปราศจากกลูเตนจากแป้งข้าวหอมมะลิ พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบอยู่ใน ระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก และมีผู้บริโภคร้อยละ 97 ยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กเนยสดปราศจากกลูเตน จากแป้งข้าวหอมมะลิ

ณชนก (2549) การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มการใช้ประโยชน์จากข้าวกล้อง ผลการสำรวจผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่เค็กที่จำหน่ายในท้องตลาด ณ ห้างสรรพสินค้าและร้านเบเกอรี่ พบว่าที่มีจำหน่าย 2 ประเภท คือ 1) เค็กสด 2) เค็กแช่แข็ง มีราคาตั้งแต่ 10 - 170 บาท ผลการสำรวจความต้องการผู้บริโภคโดยการอภิปรายกลุ่มและโดยการตอบแบบสอบถามพบว่าผู้บริโภคต้องการผลิตภัณฑ์เค็กที่สดใหม่ มีกลิ่นเนย มีลักษณะเป็นชิ้นสไลด์ บรรจุในถุงพลาสติก และสามารถเก็บได้ที่อุณหภูมิห้อง ดังนั้นแนวคิดผลิตภัณฑ์ คือ แบตเตอรี่เค็กจากแป้งข้าวกล้องผลิตภัณฑ์ที่ลดน้ำตาล พลังงาน และ โคลเลสเตอรอล ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ผลจากการศึกษาสูตรพื้นฐานพบว่าสามารถใช้แป้งข้าวกล้องหอมมะลิทดแทนแป้งสาลีได้ทั้งหมด ในสูตรเค้กลดไขมันจากการพัฒนาสูตร พบว่าสูตรของแบตเตอรี่เค็กลดพลังงานและลดน้ำตาลจากแป้งข้าวกล้องที่เหมาะสม ประกอบด้วย แป้งข้าวกล้องพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ร้อยละ 17.48 สารทดแทนไขมันร้อยละ 8.57 สารทดแทนน้ำตาลร้อยละ 0.09 Bulking agent ร้อยละ 18.08 สารสเตบิไรเซอร์ร้อยละ 0.25 เนยสดร้อยละ 15.92 ไข่แดงร้อยละ 3.34 ไข่ขาวร้อยละ 24.63 นมข้นจืดร้อยละ 6.29 ผงฟูร้อยละ 0.64 เกลือร้อยละ 0.48 อิมัลซิไฟเออร์ร้อยละ 3.70 กลิ่นเนยร้อยละ 0.53 โดยได้แบตเตอรี่เค็กที่นุ่ม มีค่าความแข็งเท่ากับ 2.56 นิวตันและมีปริมาตรจำเพาะเท่ากับ 3.07 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม ผลิตภัณฑ์เค็กมีสีเหลือง ค่าสี L^* , a^* , b^* เท่ากับ 60.91, 0.07, 13.37 ตามลำดับ และมีค่าพลังงาน 317 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม โคลเลสเตอรอล 49 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ผู้บริโภคเป้าหมายให้คะแนนความชอบในระดับชอบปานกลาง (7.6) และร้อยละ 99 ยอมรับผลิตภัณฑ์ส่วนผู้บริโภคทั่วไปให้คะแนนความชอบผลิตภัณฑ์ระดับชอบเล็กน้อย (6.8) โดยยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 97 และ ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในถุงพลาสติกชนิด OPP โดยเก็บในสภาวะบรรยากาศปกติ และบรรจุถุง Nylon/LLDPE โดยปรับสภาวะบรรยากาศ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องสามารถเก็บได้นาน 3 วันและ 10 วัน ตามลำดับ โดยไม่มีการเสื่อมเสียคุณภาพทางกายภาพ และทางจุลินทรีย์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 วัสดุดิบและอุปกรณ์

3.1.1 วัสดุดิบ

3.1.1.1	กล้วยหอมสุกงอมระดับที่ 7	ตลาดเทเวศน์
3.1.1.2	ไข่ไก่เบอร์ 2	ตลาดเทเวศน์
3.1.1.3	น้ำมะนาว	ตลาดเทเวศน์
3.1.1.4	อบเชยป่น	ตรา McGarrett
3.1.1.5	น้ำมันรำข้าว	ตรา หยก
3.1.1.6	เบกกิ้งโซดา	ตรา McGarrett
3.1.1.7	ผงอัลมอนต์	ตรา Heritage
3.1.1.8	น้ำผึ้ง	ตรา เวชพงศ์
3.1.1.9	เมล็ดแฟลกซ์	ตรา Heritage
3.1.1.10	กลิ่นวานิลลา	ตรา วินเนอร์

3.1.2 อุปกรณ์

3.1.2.1	ช้อนตวง	ยี่ห้อ Stain Less Steel
3.1.2.2	เครื่องปั่น	ยี่ห้อ Hamilton Beach
3.1.2.3	พิมพ์สำหรับอบขนม	ขนาด 6.5×16×6.5 เซนติเมตร
3.1.2.4	อ่างผสม	ยี่ห้อ IKEA
3.1.2.5	ตราชั่ง	ยี่ห้อ CST
3.1.2.6	มีด	ยี่ห้อ Zeabra
3.1.2.7	เขียง	
3.1.2.8	ถาดอบขนาดกลาง	
3.1.2.9	ถาดพักขนม	

3.1.2.10 ตะแกรงพักขนม

3.1.2.11 พายยาง

3.1.2.12 ซ้อนยาว

3.1.2.13 ตะกร้อมือ

3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

3.2.1 ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงอัลมอนต์ที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

การคัดเลือกตำรับพื้นฐานโดยใช้สูตรจาก (Michelle, 2017) มาดัดแปลงเป็นตำรับเค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ โดยการใช้ไขมันรำข้าวแทนเนย ใช้น้ำผึ้งแทนน้ำตาล จากนั้นทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงอัลมอนต์ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 40 60 80 และ 100 ของน้ำหนักแป้งสาลีทั้งหมด ดั้งชั้นตอนตามแผนภาพที่ 3.1 นำเค้กกล้วยหอมที่ได้ไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) และ ความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนน 5 ระดับ (5 – point hedonic scale) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นกลุ่มคนรักสุขภาพ ช่วงอายุ 23 – 40 ปี ที่มาออกกำลังกาย ณ ศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร (ไทย-ญี่ปุ่น) จังหวัด กรุงเทพมหานคร ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design, RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan New Multiple Rang Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์เพื่อนำผลที่ได้การยอมรับมากที่สุดไปทดสอบในข้อต่อไปเพื่อเลือกปริมาณผงอัลมอนต์ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด

ตารางที่ 3.1 ปริมาณผงอัลมอนต์ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ ที่ส่งผลต่อคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพจากผงอัลมอนต์

ส่วนผสม	ค่าน้ำหนัก/กรัม				
	สูตรพื้นฐาน	ร้อยละ 40	ร้อยละ 60	ร้อยละ 80	ร้อยละ 100
แป้งสาลี	320	192	128	64	-
ผงอัลมอนต์	-	128	192	256	320
กล้วยหอมสุก	300	300	300	300	300
น้ำผึ้ง	50	50	50	50	50
ไข่	250	250	250	250	250
น้ำมะนาว	15	15	15	15	15
อบเชยป่น	5	5	5	5	5
น้ำมันรำข้าว	40	40	40	40	40
เบกกิ้งโซดา	5	5	5	5	5
เม็ดมะม่วง	58	58	58	58	58
เมล็ดแฟลกซ์	23	23	23	23	23
กลิ่นวานิลลา	15	15	15	15	15

ที่มา: ดัดแปลงจาก Michelle (2017)

นำกล้วยหอมที่มีความสุกงอมระดับ 7 สีเหลืองมีรอยสีน้ำตาล ปอกเปลือก นำไปแช่ตู้เย็นเป็นเวลา 5 ชั่วโมง จากนั้นนำออกมาทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง 2 ชั่วโมง บดให้ละเอียดพักไว้

↓

เติมไข่ไก่ อบเชยป่น น้ำมันรำข้าว เบกกิ้งโซดา กลิ่นวานิลลา น้ำผึ้ง เมล็ดแฟลกซ์ น้ำมะนาว เม็ดมะม่วงหิมพานต์ คนให้เข้ากันด้วยตะกร้อมือ เป็นเวลา 3 นาที

↓

ใส่ผงอัลมอนต์โดยแบ่งเป็น 3 ครั้ง

↓

คนส่วนผสมทั้งหมดจนเป็นเนื้อเดียวกัน เป็นเวลา 5 นาที

↓

นำไปใส่พิมพ์สี่เหลี่ยม ขนาด กว้าง 6.5×ยาว 16×สูง 6.5 เซนติเมตร น้ำหนัก 550 กรัม

↓

นำไปอบที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที

↓

นำออกมาพักไว้ในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที

↓

เคັกกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

แผนภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการทำเค้กกล้วยหอม

ที่มา : ดัดแปลงจาก Michelle (2017)

3.2.2 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์

เค้กกกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากผู้ทดสอบชิม ข้อ 3.2.1 ไปศึกษาด้วยโปรแกรม Thai Nutri Survey program (TNS) ใช้ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และ พลังงาน

3.2.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค

ทำการทดสอบการยอมรับกับผู้บริโภค (Consumer test จำนวน 40 คน) ซึ่งเป็นกลุ่มคนรักสุขภาพ ช่วงอายุ 23 - 40 ปี ที่มาออกกำลังกาย ณ ศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร (ไทย-ญี่ปุ่น) จังหวัด กรุงเทพมหานคร โดยการใช้แบบสอบถามเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ตอนที่ 2 การยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กกกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ตอนที่ 3 บรรจุภัณฑ์ เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist)

3.3 สถานที่ทำการทดลอง

3.3.1 ห้องปฏิบัติการอาหาร ห้อง 1402 สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.3.2 ทดสอบทางประสาทสัมผัส ณ ศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร (ไทย-ญี่ปุ่น) จังหวัด กรุงเทพมหานคร

3.4 ระยะเวลาในการดำเนินงาน

การศึกษาเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม 2561 – กุมภาพันธ์ 2562

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาการใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอม เพื่อสุขภาพ

การคัดเลือกตำรับพื้นฐานโดยใช้สูตรจาก (Michelle, 2017) มาดัดแปลงเป็นตำรับเค้กกล้วยหอม เพื่อสุขภาพ โดยการใช้น้ำมันรำข้าวแทนเนย ใช้แป้งแทนน้ำตาล จากนั้นทำการทดลองหาปริมาณ ผงอัลมอนต์ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 40 60 80 และ 100 ของน้ำหนักแป้งสาลีทั้งหมด นำเค้กกล้วยหอมที่ได้ไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนน 5 ระดับ (5 – point hedonic scale) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นกลุ่มคนรักสุขภาพ ช่วงอายุ 23 – 40 ปี ที่มาออกกำลังกาย ศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร (ไทย - ญี่ปุ่น) จังหวัด กรุงเทพมหานคร ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ตามแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design, RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan New Multiple Rang Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสแสดงดังตารางที่ 4.1 ลักษณะทางกายภาพแสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 คะแนนเฉลี่ยการทดสอบประสาทสัมผัสการใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีที่แตกต่างกัน 4 ระดับ ในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัส			
	ร้อยละ 40	ร้อยละ 60	ร้อยละ 80	ร้อยละ 100
ลักษณะปรากฏ	3.58 ^b ±0.12	3.75 ^{ab} ±0.12	3.93 ^a ±0.12	3.95 ^a ±0.12
สี	3.48 ^{ab} ±0.12	3.40 ^b ±0.12	3.48 ^{ab} ±0.12	3.80 ^a ±0.12
กลิ่น	3.33 ^b ±0.14	3.30 ^b ±0.14	3.63 ^{ab} ±0.14	3.90 ^a ±0.14
รสชาติ	3.13 ^b ±0.13	3.30 ^b ±0.13	3.73 ^a ±0.13	3.88 ^a ±0.13
เนื้อสัมผัส(ความนุ่ม) ^{ns}	3.33±0.14	3.25±0.14	3.55±0.14	3.68±0.14
ความชอบโดยรวม	3.15 ^b ±0.12	3.28 ^b ±0.12	3.63 ^a ±0.12	3.93 ^a ±0.12

หมายเหตุ : 1) อักษรที่ต่างกันแนวนอน หมายถึง ค่าที่มีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่นในร้อยละ 95

2) ns คือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 4.2 ลักษณะทางกายภาพการใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

ลักษณะทางกายภาพ	ร้อยละ 40	ร้อยละ 60	ร้อยละ 80	ร้อยละ 100
สี	สีน้ำตาลเข้ม	สีน้ำตาลเข้ม	สีน้ำตาลอ่อน	สีน้ำตาลอ่อนมาก
กลิ่น	มีกลิ่นของกล้วยหอม	มีกลิ่นของกล้วย	มีกลิ่นของกล้วยหอม	มีกลิ่นของกล้วยหอม
รสชาติ	ไม่มีความหวาน และรสฝาด	ไม่มีความหวาน และรสฝาด	มีความหวาน เล็กน้อย ไม่มีรสฝาด	มีความหวาน พอดี ไม่มีรสฝาด
เนื้อสัมผัส	มีความนุ่มและยืดหยุ่นได้ดี มีความฉ่ำของเนื้อเค้กเล็กน้อย	มีความนุ่มและยืดหยุ่นได้ดี มีความฉ่ำของเนื้อเค้กปานกลาง	มีความนุ่มและยืดหยุ่นได้ดี มีความฉ่ำของเนื้อเค้กมาก	มีความนุ่มและมีความฉ่ำมาก



ภาพที่ 4.1 เค้กกล้วยหอมที่ทดแทนแป้งสาลีด้วยผงอัลมอนด์ 4 ระดับ

จากตารางที่ 4.1 คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการใช้ผงอัลมอนด์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ พบว่าผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับด้านเนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) ไม่ต่างกัน ส่วนด้านอื่น ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในอัตราส่วนร้อยละ 100 มากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 3.95 3.80 3.90 3.88 3.68 และ 3.93 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์รายด้านพบว่า

ด้านลักษณะที่ปรากฏ พบว่าผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพทดแทนแป้งสาลีเมื่อนำมาวิเคราะห์ในอัตราส่วนร้อยละ 40 60 80 และ 100 ของน้ำหนักแป้งสาลีทั้งหมด ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับการทดแทนในระดับร้อยละ 100 มากที่สุด เมื่อเพิ่มระดับการทดแทนด้วยผงอัลมอนด์เพิ่มขึ้น รูปทรงของผลิตภัณฑ์จะมีขนาดเล็กลง เนื่องจากผงอัลมอนด์มีขนาดเม็ดละเอียด และใช้เป็นส่วนผสมหลักทำหน้าที่เป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะหนึ่ก นุ่ม ฉ่ำมาก ไม่เหมือนผลิตภัณฑ์ที่มีแป้งสาลีเป็นส่วนผสมหลัก เพราะในแป้งสาลีมีกลูเตนจึงทำให้ผลิตภัณฑ์ที่อบออกมามีน้ำหนักเบา มีความยืดหยุ่นได้ดี และมีความฉ่ำเล็กน้อย ทั้งนี้ จึงส่งผลให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีการทดแทนในระดับร้อยละ 100 ได้รับการยอมรับมากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของ (จิตรรัตน์ และคณะ, ม.ป.ป) เรื่อง ผลของการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องสีนิลต่อคุณภาพด้านกายภาพและประสาทสัมผัสของเค้กแครอทดำ พบว่าเมื่อเพิ่มระดับการทดแทนด้วยแป้งข้าวกล้องสีนิลมากขึ้น ทำให้ผลิตภัณฑ์มีขนาดปริมาตรแค้กลดลง

ด้านสี พบว่าผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนด์ทดแทนแป้งสาลีในอัตราส่วนร้อยละ 100 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับชอบมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.5$) แต่อัตราส่วนร้อยละ 40 60 และ 80 มีความแตกต่างกันกับร้อยละ 100 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.5$) โดยผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 100 ซึ่งผลิตภัณฑ์มีลักษณะสีน้ำตาลอ่อน

ด้านกลิ่น พบว่าผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลี ในอัตราส่วนร้อยละ 100 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับชอบมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่อัตราส่วนร้อยละ 40 60 และ 80 มีความแตกต่างกันกับร้อยละ 100 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ซึ่งลักษณะกลิ่นของผลิตภัณฑ์ พบว่าผงอัลมอนต์มีกลิ่นเฉพาะตัว และการใช้กล้วยหอมระดับที่ 7 ดังนั้นเมื่อนำผงอัลมอนต์มาทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพในปริมาณที่มากขึ้น ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นหอมของกล้วย เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนของเนื้อต่อเปลือก มีความสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำตาลภายในเนื้อและเปลือก ขณะที่ผลกล้วยสุกจะมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำตาลในเนื้อมากกว่าในเปลือก ทำให้มีความดันออสโมซิสเพิ่มขึ้น ปริมาณน้ำในเปลือกจะถูกดึงดูดเข้าไปอยู่ในเนื้อมากขึ้น ทำให้อัตราส่วนของเนื้อต่อเปลือกเพิ่มขึ้น

ด้านรสชาติ พบว่าผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลี ในอัตราส่วนร้อยละ 100 ของน้ำหนักผงอัลมอนต์ทั้งหมด ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับชอบมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่อัตราส่วนร้อยละ 40 60 และ 80 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 100 เนื่องจากมีรสชาติความหวานของกล้วย และมีความมันจากผงอัลมอนต์ไม่มากและน้อยเกินไป ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบด้านรสชาติโดยคะแนนเฉลี่ย 3.88 3.73 3.30 และ 3.13 ตามลำดับ

ด้านเนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) พบว่าผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในอัตราส่วนร้อยละ 100 ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับชอบมากที่สุด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยอัตราส่วนร้อยละ 100 ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.68 การใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์ ในปริมาณที่มากส่งผลให้เนื้อสัมผัสอ่อนนุ่ม และมีความฉ่ำ ทำให้เค้กที่ได้มีลักษณะการคืนตัวและการเกาะตัวกันของเนื้อเค้กลดลง จึงไม่มีสารเหมือนกับแป้งสาลีที่มีส่วนผสมสำคัญอยู่ 2 ชนิดคือ ไกลอะดินและกลูเตนิน ที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการยืดหยุ่น และอัดตัวได้ดี เพราะเนื่องจากผงอัลมอนต์เป็นธัญพืช ซึ่งแตกต่างจากอัตราส่วนร้อยละ 40 60 และ 80 เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์มีความนุ่มแห้ง สอดคล้องกับการศึกษาของ (จารุวรรณ และ จันฉัตรฉาย, 2560) เรื่องการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้อง ในเค้กกล้วยหอม ในการศึกษาปริมาณแป้งทดแทนที่เหมาะสมพบว่าค่า springiness, cohesiveness, และ resilience มีแนวโน้มลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณแป้งข้าว

ด้านความชอบโดยรวม พบว่าผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีในอัตราส่วนร้อยละ 100 ของน้ำหนักแป้งสาลีทั้งหมด ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในระดับชอบมาก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ร้อยละ 80 ได้รับคะแนนความชอบอยู่ในระดับชอบ ร้อยละ 60 ได้รับคะแนนความชอบในระดับชอบปานกลาง และร้อยละ 40 ได้รับคะแนนความชอบอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้บริโภครับการยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 100 มากที่สุด ทำให้ไม่มีปริมาณกลูเตนในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีผลต่อสมบัติความหนาแน่น การขึ้นฟู หากมีการทดแทนผงอัลมอนต์ที่น้อยลง จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น และการขึ้นฟูเพิ่มขึ้น

4.2 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมีตำรับที่ได้รับการยอมรับ ผลการศึกษาได้คุณค่าทางภาพทางเคมีแสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คุณภาพทางเคมีของการใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณในหน่วย 1 ชิ้น	
	ผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ (ตำรับที่ได้รับการยอมรับ)	หน่วย
พลังงานทั้งหมด	68.14	กิโลแคลอรี
ไขมัน	5.50	กรัม
โปรตีน	2.60	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	4.71	กรัม

จากผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพโดยใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลี โดยวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่ออาหาร 1 ชิ้น ดังตารางที่ 4.3 พบว่าเค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพมีพลังงานทั้งหมด 68.14 กิโลแคลอรี ไขมัน 5.50 กรัม โปรตีน 2.60 กรัม และคาร์โบไฮเดรต 4.71 กรัม

4.3 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (consumer test)

ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (consumer test) จำนวน 40 คน ซึ่งเป็นกลุ่มคนรักสุขภาพ ช่วงอายุ 23 – 40 ปี ที่มาออกกำลังกาย ณ ศูนย์เยาวชนกรุงเทพมหานคร (ไทย - ญี่ปุ่น) จังหวัด กรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ตอนที่ 2 การยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ตอนที่ 3 บรรจุภัณฑ์ เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist)

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้บริโภค ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ และ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 จำนวน และค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคในด้านเพศ อายุ อาชีพ และ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ค่าร้อยละ
เพศ		
ชาย	22	55.0
หญิง	18	45.0
รวม	40	100.0
อายุ		
23 – 27 ปี	19	47.5
28 – 32 ปี	10	25.0
33 – 37 ปี	7	17.5
มากกว่า 38 ปี	4	10.0
รวม	40	100.0

ตารางที่ 4.4 (ต่อ) จำนวน และค่าร้อยละข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคในด้านเพศ อายุ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ค่าร้อยละ
อาชีพ		
พนักงานบริษัท	20	50.0
พนักงานราชการ	6	15.0
ธุรกิจส่วนตัว	8	20.0
ค้าขาย	6	15.0
รวม	40	100.0
รายได้		
10,0001 – 15,000 บาท	5	12.5
15,0001 – 20,000 บาท	23	57.5
มากกว่า 20,001 บาท	12	30.0
รวม	40	100.0

จากตารางที่ 4.4 จำนวนค่าร้อยละของผู้บริโภคในด้านเพศ อายุ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน จำนวน 40 คน แบ่งสัดส่วนที่เป็นเพศชาย จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 55.0 และเป็นเพศหญิง จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 45.0 อายุของผู้บริโภคส่วนใหญ่มีสัดส่วนมากที่สุดอยู่ระหว่าง 23 – 27 ปี คิดเป็นร้อยละ 47.5 รองลงมาคืออายุระหว่าง 28 – 32 ปี คิดเป็นร้อยละ 25.0 รองลงมาอีกคืออายุระหว่าง 33 – 37 ปี คิดเป็นร้อยละ 17.5 และน้อยที่สุดคืออายุมากกว่า 38 ปี คิดเป็นร้อยละ 10.0 ผู้บริโภคส่วนใหญ่ร้อยละ 50.0 เป็นพนักงานบริษัท รองลงมาเป็นธุรกิจส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 20.0 และผู้บริโภคส่วนน้อยเป็นพนักงานราชการและค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 15.0 รายได้ต่อเดือนของผู้บริโภคมากที่สุดเฉลี่ยเดือนละ 15,001 – 20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 57.5 รองลงมารายได้มากกว่า 20,001 บาท คิดเป็นร้อยละ 30.0 กลุ่มที่มีน้อยที่สุดคือรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,0001 – 15,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 12.5

4.3.2 ผลการวิเคราะห์การยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

ผลการวิเคราะห์การยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพของผู้บริโภค ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ได้แก่ ท่านเคยซื้อผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมหรือไม่ เหตุผลหลักในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอม ท่านเคยบริโภคเค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพหรือไม่ หากมีผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพวางจำหน่ายท่านสนใจหรือไม่ ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลี บรรจุในกล่องน้ำหนัก 235 กรัม ราคา 215 บาท เหมาะสมที่จะวางจำหน่ายในร้านสะดวกซื้อหรือไม่ ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลี น่าสนใจหรือไม่ เมื่อท่านชิมผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลี ท่านยอมรับหรือไม่ บรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสมหรือไม่ เครื่องหมายการค้าเหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์หรือไม่ แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 จำนวน และค่าร้อยละ การยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพของผู้บริโภค

ข้อมูลการทดสอบยอมรับ	จำนวน (คน)	ค่าร้อยละ
เคยซื้อผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมหรือไม่		
เคย	40	100.0
รวม	40	100.0
เหตุผลในการเลือกซื้อ		
รับประทานเอง	37	92.5
มีคนฝากซื้อ	3	7.5
รวม	40	100.0

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) จำนวน และค่าร้อยละ การยอมรับผลิตภัณฑ์เค็กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพของผู้บริโภค

ข้อมูลการทดสอบยอมรับ	จำนวน (คน)	ค่าร้อยละ
เคยทานเค็กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพหรือไม่		
ไม่เคย	40	100.0
รวม	40	100.0
หากเค็กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพวางจำหน่าย สนใจหรือไม่		
สนใจ	23	57.5
ไม่แน่ใจ	14	35.0
ไม่สนใจ	3	7.5
รวม	40	100.0
ราคาเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์		
เหมาะสม	7	17.5
ไม่แน่ใจ	30	75.0
ไม่เหมาะสม	3	7.5
รวม	40	100.0
เค็กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลี น่าสนใจหรือไม่		
น่าสนใจ	25	62.5
ไม่แน่ใจ	14	35.0
ไม่น่าสนใจ	1	2.5
รวม	40	100.0

ตารางที่ 4.5 (ต่อ) จำนวน และค่าร้อยละ การยอมรับผลิตภัณฑ์เค็กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพของผู้บริโภค

ข้อมูลการทดสอบยอมรับ	จำนวน (คน)	ค่าร้อยละ
เมื่อชิมแล้ว ยอมรับหรือไม่		
ยอมรับ	29	72.5
ไม่แน่ใจ	10	25.0
ไม่ยอมรับ	1	2.5
รวม	40	100.0
บรรจุภัณฑ์ เหมาะสมหรือไม่		
เหมาะสม	28	70.0
ไม่แน่ใจ	11	27.5
ไม่เหมาะสม	1	2.5
รวม	40	100.0
เครื่องหมายการค้า เหมาะสมหรือไม่		
เหมาะสม	30	75.0
ไม่แน่ใจ	9	22.5
ไม่เหมาะสม	1	2.5
รวม	40	100.0

จากตารางที่ 4.5 พบว่าผู้บริโภคส่วนมากเคยซื้อผลิตภัณฑ์เค็กกล้วยหอม จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100

เหตุผลหลักในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เค็กกล้วยหอม จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคซื้อไปรับประทานเอง จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 92.5 และมีคนฝากซื้อ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 7.5

ผู้บริโภคไม่เคยรับประทานผลิตภัณฑ์เค็กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ มีจำนวนทั้งหมด 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100

หากมีผลิตภัณฑ์เค็กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพวางจำหน่ายท่านสนใจหรือไม่ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ผู้บริโภคเลือกตอบมากที่สุด ได้แก่ สนใจ จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 57.5

รองลงมาที่ผู้บริโภคลือก ได้แก่ ไม่แน่ใจ จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 35.0 และผู้บริโภคน้อยที่สุด ได้แก่ ไม่สนใจ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 7.5

ราคาที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ขนาดบรรจุ 235 กรัม ราคา 215 บาท จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคลือกตอบมากที่สุด ได้แก่ ไม่แน่ใจ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 75.0 รองลงมาที่ผู้บริโภคลือก ได้แก่ เหมาะสม จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 17.5 และ ผู้บริโภคลือคนน้อยที่สุด ได้แก่ ไม่เหมาะสม จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 7.5

ผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนด์ทดแทนแป้งสาลี น่าสนใจหรือไม่ จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคลือกตอบมากที่สุด ได้แก่ น่าสนใจ จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 62.5 รองลงมาที่ผู้บริโภคลือก ได้แก่ ไม่แน่ใจ จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 35.0 และ ผู้บริโภคลือคนน้อยที่สุด ได้แก่ ไม่สนใจ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.5

เมื่อชิมผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพยอมรับหรือไม่ จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคลือกตอบมากที่สุด ได้แก่ ยอมรับ จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 72.5 รองลงมาที่ผู้บริโภคลือก ได้แก่ ไม่แน่ใจ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 25.0 และ ผู้บริโภคลือคนน้อยที่สุด ได้แก่ ไม่สนใจ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.5

บรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสมหรือไม่ จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคลือกตอบมากที่สุด ได้แก่ เหมาะสม จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 70.0 รองลงมาที่ผู้บริโภคลือก ได้แก่ ไม่แน่ใจ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 21.5 และ ผู้บริโภคลือคนน้อยที่สุด ได้แก่ ไม่เหมาะสม จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.5

เครื่องหมายการค้าเหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์หรือไม่ จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคลือกตอบมากที่สุด ได้แก่ เหมาะสม จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 75.0 รองลงมาที่ผู้บริโภคลือก ได้แก่ ไม่แน่ใจ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 22.5 และ ผู้บริโภคลือคนน้อยที่สุด ได้แก่ ไม่เหมาะสม จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.5

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงอัลมอนต์ที่ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับระดับร้อยละ 100 มากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ย 3.95 3.80 3.90 3.88 และ 3.93 ตามลำดับ และพบว่าผู้ชิมให้การยอมรับไม่ต่างกัน ในด้านเนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) การใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ระดับร้อยละ 100 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เนื่องจากมีการใช้ผงอัลมอนต์ทดแทน ร้อยละ 100 จึงทำให้ไม่มีปริมาณกลูเตนในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีผลต่อสมบัติความหนาแน่น และการขึ้นฟู หากมีการทดแทนผงอัลมอนต์ที่น้อยลง จะทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแน่นเพิ่มขึ้น และการขึ้นฟูเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผู้ทดสอบชิมยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลี ในอัตราส่วนร้อยละ 100

5.1.2 การศึกษาคคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ในระดับร้อยละ 100 ต่อปริมาณในหน่วย 1 ชิ้น พบว่า เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพมีพลังงานทั้งหมด 68.14 กิโลแคลอรี ไขมัน 5.50 กรัม โปรตีน 2.60 กรัม และ คาร์โบไฮเดรต 4.71 กรัม

5.1.3 ผู้บริโภค 40 คน ยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ ร้อยละ 72.5 ทั้งนี้ผู้บริโภค ร้อยละ 57.5 คิดจะซื้อผลิตภัณฑ์ดังกล่าวหากมีวางจำหน่าย ผู้บริโภค ร้อยละ 17.5 ให้ความเห็นว่าผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับราคา โดยมีราคาต่อหนึ่งหน่วยบริโภคเท่ากับ 215 บาท ต่อ 235 กรัม

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรมีการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

5.2.2 ควรมีการศึกษาการใช้วัตถุดิบทางการเกษตรชนิดอื่น มาทดแทนแป้งสาลี เช่น งาอ่อน

ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

ตำรับเค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

ก.1 ตำรับเค้กกล้วยหอมทดแทนแป้งสาลี (ร้อยละ 100)

ส่วนผสม

ผงอัลมอนต์	300	กรัม
กล้วยหอมสุก	300	กรัม
น้ำผึ้ง	50	กรัม
ไข่ไก่	250	กรัม
น้ำมะนาว	15	กรัม
อบเชยป่น	5	กรัม
น้ำมันรำข้าว	40	กรัม
เบกกิ้งโซดา	5	กรัม
เม้ตมะม่วง	58	กรัม
เมล็ดแฟลกซ์	23	กรัม
กลิ่นวนิลา	15	กรัม

วิธีทำ

1. นำกล้วยหอมที่มีความสุกงอมระดับ 7 ปอกเปลือก นำไปแช่ตู้เย็นเป็นเวลา 5 ชั่วโมง จากนั้นนำออกมาทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง 2 ชั่วโมง บดให้ละเอียดพักไว้
2. เติมไข่ไก่ อบเชยป่น น้ำมันรำข้าว เบกกิ้งโซดา กลิ่นวนิลา น้ำผึ้ง เมล็ดแฟลกซ์ น้ำมะนาว เม้ตมะม่วง คนให้เข้ากันด้วยตะกร้อมือ เป็นเวลา 3 นาที จากนั้นใส่ผงอัลมอนต์โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง
3. คนส่วนผสมทั้งหมดจนเป็นเนื้อเดียวกัน เป็นเวลา 5 นาที นำไปใส่พิมพ์ขนาด 16×6.5×6.5 เซนติเมตร น้ำหนัก 550 กรัม
4. นำไปอบที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที
5. นำออกมาพักไว้ในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 30 นาที

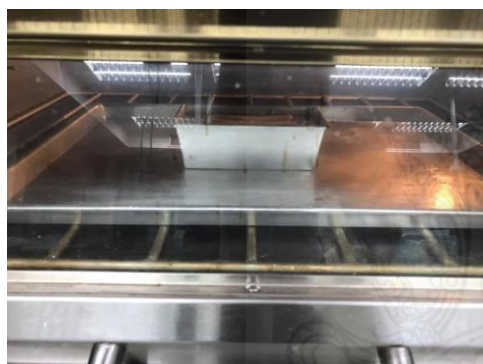
ก.2 ขั้นตอนการทำเค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ




ก.2 ขั้นตอนการทำเค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ (ต่อ)



ก.2 ขั้นตอนการทำเค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ (ต่อ)



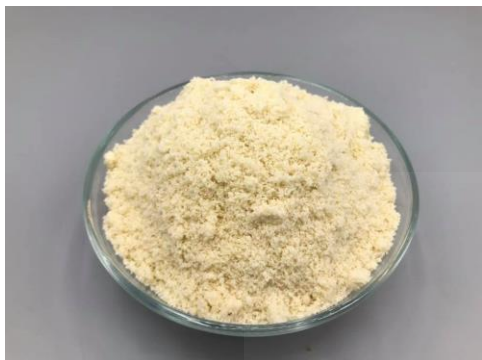
ภาพที่ ก.1 ขั้นตอนการทำเค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ



ภาคผนวก ข

รูปวัตถุต้น อุปกรณ์ และการทำแบบทดสอบของผู้พิมพ์

ข.1 ภาพวัตถุดิบ



ข.1 ภาพวัตถุดิบ (ต่อ)

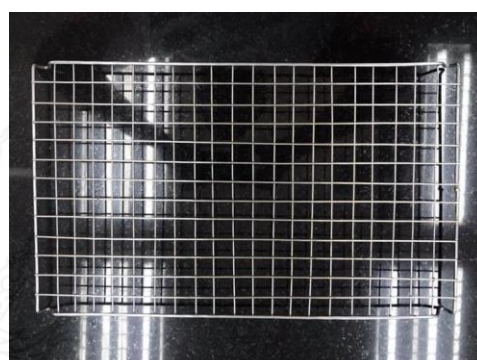


ภาพที่ ข.1 ภาพวัตถุดิบ

ข.2 รูปอุปกรณ์

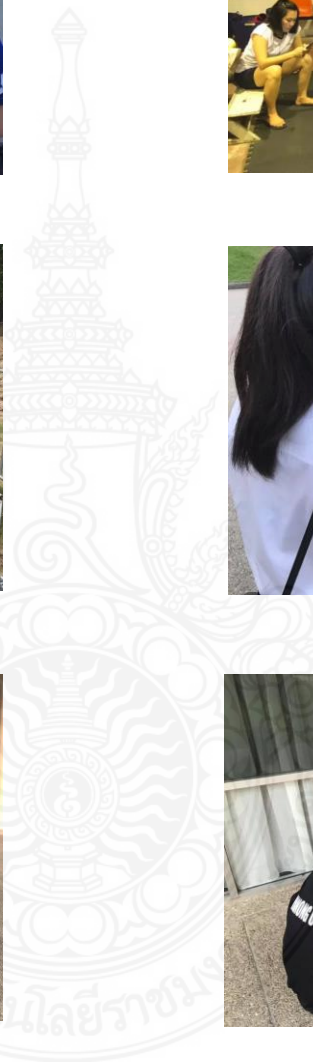


ข.2 รูปอุปกรณ์ (ต่อ)



ภาพที่ ข.2 รูปอุปกรณ์

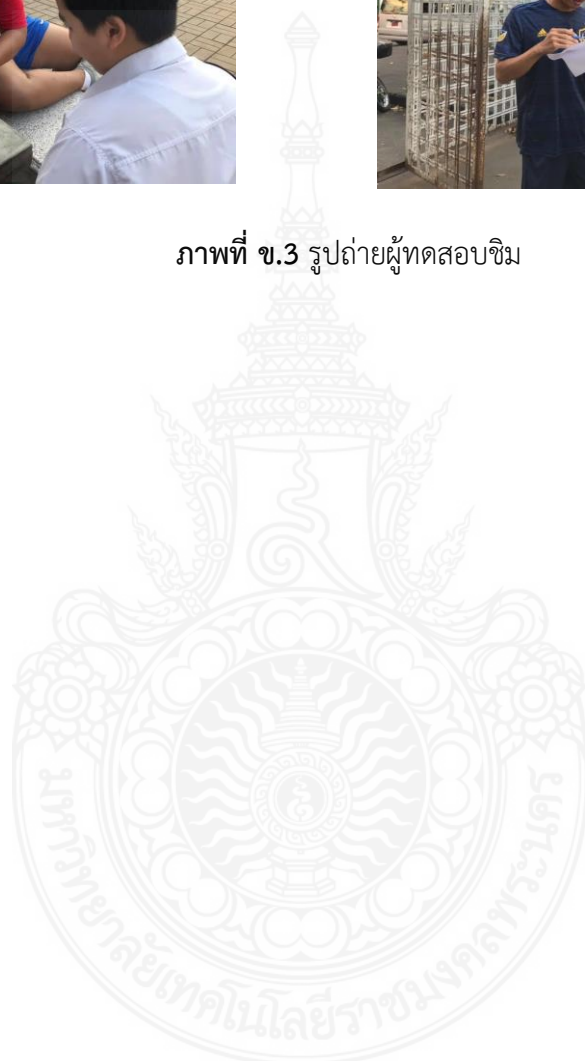
ข.3 รูปถ่ายผู้ทดสอบชิมในการประเมิน



ข.3 รูปถ่ายผู้ทดสอบชิมในการประเมิน (ต่อ)

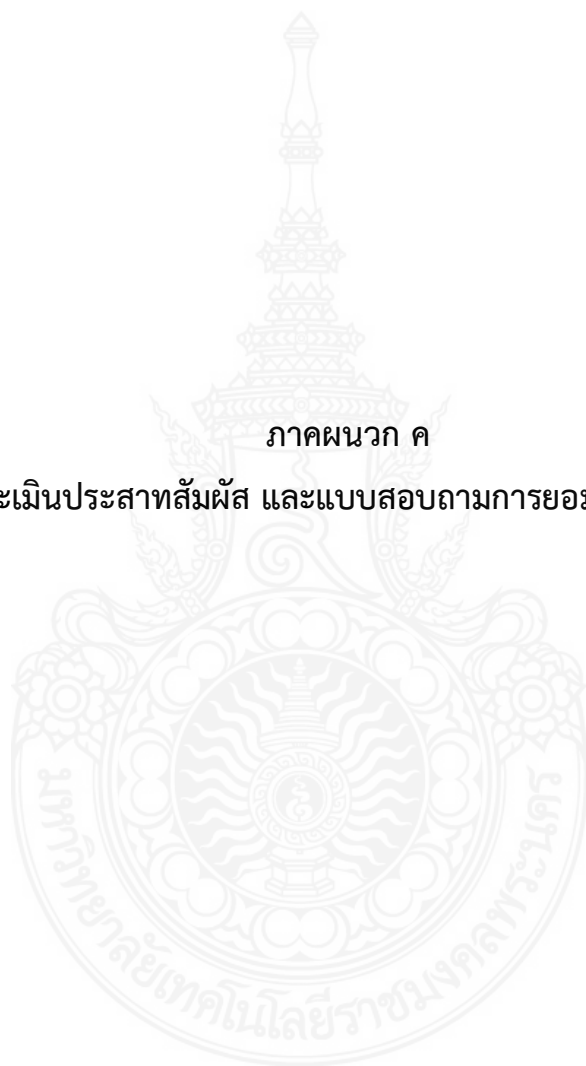


ภาพที่ ข.3 รูปถ่ายผู้ทดสอบชิม



ภาคผนวก ค

แบบประเมินประสาธน์สัมพันธ์ และแบบสอบถามการยอมรับของผู้บริโภค



ค.1 แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส สูตรพัฒนา 4 สูตร

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส สูตรพัฒนา 4 สูตร

ชุดที่.....

เรื่อง การใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ
วันที่.....

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนแต่ละ
คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกรของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

5 = ชอบมากที่สุด

4 = ชอบมาก

3 = ชอบปานกลาง

2 = ชอบเล็กน้อย

1 = ชอบน้อยที่สุด

คุณลักษณะของ ผลิตภัณฑ์	คะแนนความชอบของตัวอย่าง			
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ				
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส(ความนุ่ม)				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ ในการตอบแบบสอบถาม

คณะผู้ทดลอง

ค.2 แบบสอบถามการทดสอบการยอมรับการใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

แบบสอบถาม

การทดสอบการยอมรับการใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีในผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

คำอธิบาย

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการงานพิเศษทางอุตสาหกรรมบริการอาหาร เพื่อทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ จึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านตอบแบบสอบถามฉบับนี้ให้ครบถ้วนตามความเป็นจริง และขอความคิดเห็นของท่านเพื่อนำไปเป็นประโยชน์และในกรณีทำการศึกษาดังกล่าว ผู้ศึกษาโครงการพิเศษจะนำข้อมูลของท่านที่ได้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดไปใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษาเท่านั้น

คำชี้แจง

แบบสอบถามมีทั้งหมด 3 ส่วน ซึ่งประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

ส่วนที่ 3 บรรจุภัณฑ์

ผู้ศึกษาโครงการพิเศษทางอุตสาหกรรมบริการอาหาร ขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามที่ให้ความร่วมมือ และสละเวลาในการตอบแบบสอบถามเพื่อการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ

นางสาวหนึ่งฤทัย รักอยู่

นางสาวศศิมล กล่อมพันธ์

สาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค

คำแนะนำ กรุณาทำเครื่องหมาย หน้าคำตอบที่ท่านเห็นว่าเหมาะสม และตรงตามความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1. เพศ

1) ชาย

2) หญิง

2. อายุ

1) 23-27 ปี

2) 28-32 ปี

3) 33-37 ปี

4) มากกว่า 38 ปี

3. อาชีพ

1) พนักงานบริษัท

2) พนักงานราชการ

3) ธุรกิจส่วนตัว

4) ค้าขาย

5) อื่น ๆ โปรดระบุ.....

4. รายได้เฉลี่ย/เดือน

1) ต่ำกว่า 10,000 บาท

2) 10,001-15,000 บาท

3) 15,001-20,000 บาท

4) มากกว่า 20,001 บาท

ส่วนที่ 2 : ข้อมูลการยอมรับผลิตภัณฑ์เค็กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

1. ท่านเคยซื้อผลิตภัณฑ์เค็กกล้วยหอมหรือไม่

1) เคย

2) ไม่เคย

2. เหตุผลหลักในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เค็กกล้วยหอม

1) รับประทานเอง

2) มีคนฝากซื้อ

3) อื่น ๆ โปรดระบุ.....

3. ท่านเคยบริโภคเค็กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพหรือไม่

1) เคย

2) ไม่เคย

4. หากมีผลิตภัณฑ์เค็กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ วางจำหน่ายท่านสนใจหรือไม่

- 1) สนใจ 2) ไม่แน่ใจ
 3) ไม่สนใจ เพราะ.....

5. ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์เค็กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลี บรรจุในกล่อง จำนวน 5 ชิ้น น้ำหนัก 235 กรัม ราคา 215 บาท เหมาะสมที่จะวางจำหน่ายในร้านสะดวกซื้อหรือไม่

- 1) เหมาะสม 2) ไม่แน่ใจ
 3) ไม่เหมาะสม เพราะ.....

6. ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์เค็กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลี น่าสนใจหรือไม่

- 1) สนใจ 2) ไม่แน่ใจ
 3) ไม่สนใจ เพราะ.....

7. เมื่อท่านชิมผลิตภัณฑ์เค็กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพที่ใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลี ท่านยอมรับหรือไม่

- 1) ยอมรับ 2) ไม่แน่ใจ
 3) ไม่ยอมรับ เพราะ.....

ส่วนที่ 3 : บรรจุภัณฑ์


1. บรรจุภัณฑ์มีความเหมาะสมหรือไม่

- 1) เหมาะสม 2) ไม่แน่ใจ
 3) ไม่เหมาะสม เพราะ.....

2. เครื่องหมายการค้าเหมาะสมกับบรรจุภัณฑ์หรือไม่

- 1) เหมาะสม 2) ไม่แน่ใจ
 3) ไม่เหมาะสม

ขอขอบพระคุณที่ท่านกรุณาใช้เวลาในการตอบแบบสอบถาม



ภาคผนวก ง
ตารางการวิเคราะห์ผลโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS

ง.1 ผลการศึกษาการทดสอบทางประสาทสัมผัสของอัตราส่วนการใช้ผงอัลมอนต์ทดแทนแป้งสาลีใน
ผลิตภัณฑ์เค้กกล้วยหอมเพื่อสุขภาพ

ลักษณะที่ปรากฏ

Duncan^{a,b}

สูตร	N	Subset	
		1	2
1.00	40	3.5750	
2.00	40	3.7500	3.7500
3.00	40		3.9250
4.00	40		3.9500
Sig.		.299	.265

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .564.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

๓๗

Duncan^{a,b}

สูตร	N	Subset	
		1	2
2.00	40	3.4000	
3.00	40	3.4750	3.4750
1.00	40	3.4750	3.4750
4.00	40		3.8000
Sig.		.684	.075

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .589.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

กสิน

Duncan^{a,b}

สูตร	N	Subset	
		1	2
2.00	40	3.2750	
1.00	40	3.3250	
3.00	40	3.6250	3.6250
4.00	40		3.9000
Sig.		.090	.159

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .755.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

เนื้อสัมพัทธ์

Duncan^{a,b}

สูตร	N	Subset	
		1	
2.00	40	3.2500	
1.00	40	3.2750	
3.00	40	3.5500	
4.00	40	3.6750	
Sig.		.050	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .783.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ความชอบโดยรวม

Duncan^{a,b}

สูตร	N	Subset	
		1	2
1.00	40	3.1500	
2.00	40	3.2750	
3.00	40		3.6250
4.00	40		3.9250
Sig.		.471	.085

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .598.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 40.000.

b. Alpha = .05.

ภาคผนวก จ

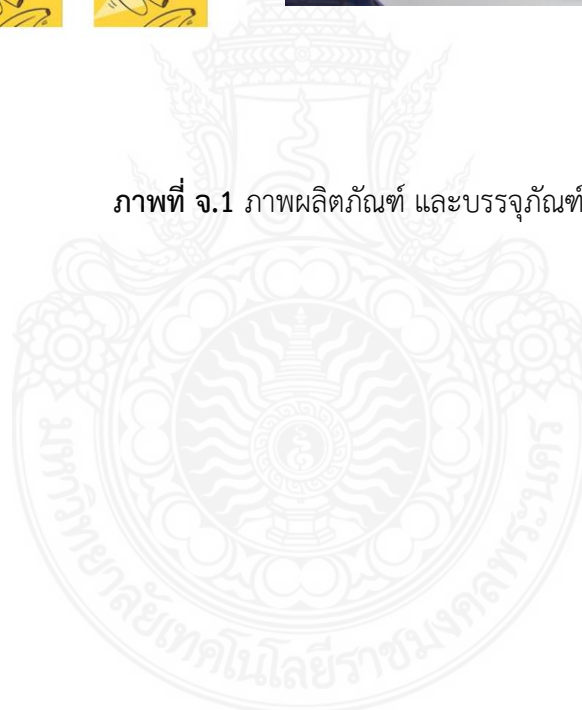
ภาพผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์



จ.1 ภาพผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์



ภาพที่ จ.1 ภาพผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์



เอกสารอ้างอิง

- กองโภชนาการ กรมอนามัย. 2544. **ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย**. องค์การทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ.
- จารุวรรณ นามวัฒน์ และ จันทร์ฉัตรชัย สังเกตกิจ. 2560. “การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องในเค้กกล้วยหอม.” **วิจัยจากองค์ความรู้สู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน**. 2017, : A-493.
- จิตธนา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล. 2549. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 8. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- ณนท แดงสว่างลัย. 2559. **เอกสารประกอบการสอนวิชาเบเกอรี่**. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.
- ณัชนก นุกิจ. 2549. “การพัฒนาบัตเตอร์เค้กลดพลังงานและลดน้ำตาลจากแป้งข้าวกล้องพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105.” **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท**. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์. พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธิดารัตน์ เปรมประสพโชค, ปภาวรินทร์ คิงวิ และ ปณัฐชา ชื่นจิต. 2557. **ผลของการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องสีนิลต่อคุณภาพด้านกายภาพและประสาทสัมผัสของเค้กแครอทงาดำ**. สาขาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- นภัสรพี เหลืองสกุล. 2557. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์เค้กเนยเจ**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ปีงบประมาณ 2557, คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นุชนาฏ เนตรประเสริฐศรี. 2554. “เมล็ดแฟลกซ์ ลดคอเรสเตอรอลที่ดี ต้านมะเร็งก็เร็ว.” **สุขภาพดีคุณสร้างได้**. 2554, (มีนาคม) : 132-134.
- นัยนา บุญทวีวัฒน์ และ เรวดี ongsuwan. 2545. **น้ำมันรำข้าวทางเลือกเพื่อสุขภาพของคนไทย**. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ปรมินทร์ ผาแก้ว. 2558. “ประโยชน์หรือข้อควรระวังของเบกกิ้งโซดา.” **อาหารและยา**. 2558, 2 (พฤษภาคม-สิงหาคม) : 8.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์. 2551. **ซอร์เทนนิ่ง**. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. เอกสารการสอนชุดวิชาผลิตภัณฑ์อาหาร หน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, กรุงเทพฯ.
- _____. ม.ป.ป. **อัลมอนด์**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2612/almond>, 22 ธันวาคม 2561.
- พีรศักดิ์ วรสุนทรโรสด. 2554. “ทรัพยากรพืชในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 2.” **ไม้ผลและไม้ผลเคี้ยวมัน**. 319. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ
- มาลี ชิมศรีสกุล และ กมลทิพย์ สัจจนันตกุล. 2546. “การใช้แป้งมันสำปะหลังทดแทนบางส่วนของแป้งสาลีในชิพพอนเค้ก.” **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท**. ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม การเกษตร วิทยาศาสตร์ประยุกต์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ. 2540. **พืชเครื่องเทศและสมุนไพร**. โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ
- วรรณพร อินทร์ก้อนวงศ์. 2555. “การใช้เนื้อฝักมะรุมผงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เค้กเพื่อสุขภาพ.” **วิทยานิพนธ์ปริญญาโท**. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร อุตสาหกรรม การเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วีระพงศ์ วิรุฬธนฤกษ์ และ วราภรณ์ วิทยาภรณ์. 2559. **การศึกษาผลของชนิดเนยสดสวนดุสิตและปริมาณแทนแซนทามที่มีต่อคุณภาพของเค้กเนยสดปราศจากกลูเตนจากแป้งข้าวหอมมะลิ**. โรงเรียนการเรือน มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- สุนันท์ วิทิตสิริ. 2559. **ไข่และเนื้อไก่**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- สุภนันท์ มงคลการ. 2558. **ประโยชน์มหัศจรรย์ความหวานจากน้ำผึ้ง**. อมรินทร์, กรุงเทพฯ.
- สุรีย์พันธุ์ บุญสุทธิ. 2554. **เมล็ดมะม่วงหิมพานต์**. นนทบุรี : องค์การทหารผ่านศึก.
- อมรรัตน์ เจริญ. 2559. “การพัฒนาผลิตภัณฑ์เค้กแป้งข้าวดอกมะลิ 105 สอดไส้ครีมเสาวรศ โดยใช้กัมจากเมล็ดแมงลัก.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อธิป บุญศิริวิทย์ และ นภัทร ศรีวะระมย์. 2561. “การผลิตขนมอบจากไข่ขาวประเภทมาการอง โดยการใช้ถั่วลิสงผง และเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ผงทดแทนอัลมอนต์ผง.” **วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี**. 12, 2 (พฤษภาคม-สิงหาคม) : หน้า 185-186.
- USDA. 2017. **United States Department of Agriculture. National Nutrient Database for Standard Reference Release**. [Online]. Retrieved from: <https://ndb.nal.usda.gov>, 1 January 2017.

ประวัติผู้ศึกษา



ชื่อ - นามสกุล นางสาวหนึ่งฤทัย รักอยู่
วัน เดือน ปีเกิด 24 สิงหาคม 2539
ภูมิลำเนา 2002/75 ถนนประชาสงเคราะห์ แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์มือถือ 097-0322354
E-mail nu-ng_bck@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
มัธยมต้น	โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี	2554
มัธยมปลาย	โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี	2557

ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ. 2558 – 2560 เป็นนักศึกษาฝึกงาน ในโครงการความร่วมมือ MOU
ณ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ในตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน
ณ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ฝ่ายครีวการบิน สุวรรณภูมิ
ปี 2561 ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
ฝ่ายครีวการบิน ดอนเมือง ตำแหน่งนักศึกษาฝึกงาน
ระหว่างวันที่ 19 มีนาคม – 9 กรกฎาคม 2561

ประวัติผู้ศึกษา



ชื่อ – นามสกุล นางสาวศศิมล กล่อมพันธ์
วัน เดือน ปีเกิด 12 พฤศจิกายน 2539
ภูมิลำเนา 6006/195 ซอยประชาสงเคราะห์11 ถนนประชาสงเคราะห์ แขวงดินแดง
เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์มือถือ 080-9197241
E-mail darewdew.sasimol@gmail.com

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
มัธยมต้น	โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี	2554
มัธยมปลาย	โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี	2557

ประวัติการทำงาน

ปี พ.ศ. 2558 – 2560 เป็นนักศึกษาฝึกงาน ในโครงการความร่วมมือ MOU
ณ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ในตำแหน่ง นักศึกษาฝึกงาน
ณ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) ฝ่ายครีวการบิน สุวรรณภูมิ
ปี 2561 ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)
ฝ่ายครีวการบิน ดอนเมือง ตำแหน่งนักศึกษาฝึกงาน
ระหว่างวันที่ 19 มีนาคม – 9 กรกฎาคม 2561