



ขนมไข่เสริมงาขี้ม้อน

*Perilla frutescens* supplementary egg cake

วันรวี

WANRAWEE

จุธามาศ

CHUTHAMART

จันทรัตน์

CHANTHARAT

อาบโกเศส

ARPKOSET

รุ่งนุช

RUNGNUCH

ภูมิโคกรักษ์

PUMKOKRAK

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



ขนมไข่เสริมงาช้าง

*Perilla frutescens* supplementary egg cake

วันรวี

WANRAWEE

จุธามาศ

CHUTHAMART

จันทรัตน์

CHANTHARAT

อาบโกเศศ

ARPKOSET

รุ่งนุช

RUNGNUCH

ภูมิโคกรักษ์

PUMKOKRAK

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อโครงการพิเศษ      ขนมไข่เสริมงาขี้ม่อน  
ชื่อ นามสกุล          วันรวี          อาบโกเศศ  
                                 จุฑามาศ      รุ่งนุช  
                                 จันทรัตน์    ภูมิโคกรักษ์  
ชื่อปริญญา              คหกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชา และคณะ    อาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
ปีการศึกษา              2561

คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษได้ให้ความเห็นชอบโครงการพิเศษฉบับนี้แล้ว

*พจวิทย์ มนท*

.....ประธานกรรมการ

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์พจวิทย์ มนญา )

*สมพร งาม*

.....กรรมการ

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์ )

*วิภากร งาม*

.....กรรมการ

( ว่าที่ร้อยตรีจักราวุธ ภูเสม )

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้รับ  
โครงการพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

*สมิลา ชินิ*

..... ( ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทวัน ชมโอม )

หัวหน้าสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ

วันที่ 25 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2562

*26/03/62*

..... ( อาจารย์ปิยะธิดา สีหะวัฒนกุล )

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

วันที่ 26 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2562

ชื่อโครงการพิเศษ	ขนมไข่เสริมงาขี้ม้อน
ชื่อ นามสกุล	วันรวี อาบโกเศส จุฬามาศ รุ่งนุช จันทารัตน ภูมิโคกรักษ์
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ	อาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พจนีย์ บุญนา
ปีการศึกษา	2561

### บทคัดย่อ

การศึกษาขนมไข่เสริมงาขี้ม้อน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมไข่ ศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนที่เสริมในขนมไข่ 4 สูตร มีงาขี้ม้อน 0% 1% 2% และ 4% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด และศึกษาปริมาณเนยกระเทียม 4 สูตร มีเนยกระเทียม 0% 5% 10% และ 20% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยให้ผู้ชิมจำนวน 80 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ (Least Significant Difference, LSD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT)

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมขนมไข่ พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 2 สูงที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบปานกลาง เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย พบว่าด้านสี กลิ่น และเนื้อสัมผัส (นุ่ม) แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนที่เสริมในขนมไข่ 4 สูตร พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับ สูตรที่เสริมงาขี้ม้อน 1% สูงที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบปานกลาง เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพบว่าด้านสี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่ 4 สูตร พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับ สูตรที่เสริมเนยกระเทียม 10% สูงที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และ

ความชอบโดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : ขนหมู ไช่ งามั๊น



<b>Special Project</b>	Perilla frutescens supplementary egg cake
<b>Name-Surname</b>	Wanrawee Arpkoset Chuthamart Rungnuch Chantharat Pumkokrak
<b>Degree</b>	Bachelor of Home Economics
<b>Major and Faculty</b>	Foods and Nutrition, Faculty of Home Economics Technology
<b>Advisor</b>	Assistant Professor Photchanee Bunna
<b>Academic year</b>	2018

## ABSTRACT

The objectives of this study were to investigate the three basic egg cake recipes, to study the content of four types of perilla frutescens in egg cake at perilla frutescens 0% 1%, 2% and 4% percent of total ingredient weight and to study the content of four types of garlic butter in egg cake 0% 5% 10% and 20%. The experiment was conducted by using randomized complete block design (RCBD) to evaluate product attributes in appearance, color, flavor, taste, texture and overall liking with the 9- Point Hedonic Scale. There were 80 tasters who were instructors and students at the Foods and Nutrition Major, the Faculty of Home Economics Technology at Rajamangala University of Technology Phra Nakhon. Data were analyzed through mean ( $\bar{x}$ ) and Analysis of Variance (ANOVA), Least Significant Difference (LSD) and Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

From the study on the three basic egg cake recipes, it was found that most of tasters accepted second recipes. In terms of appearance, color, flavor, taste, texture and overall liking in medium. When the variance was analyzed and statistical difference was compared, it was found that the color, flavor and texture was different with statistical significance at the 0.05 level.

From the study on the amount of four recipes of perilla frutescens egg cake. it was found that most of tasters accepted perilla frutescens 1%. In terms of appearance, color, flavor, taste, texture and overall liking in medium. When the variance was analyzed and statistical difference was compared, it was found that the color was different with statistical significance at the 0.05 level.

From the study on the amount of four recipes of garlic butter egg cake. it was found that most of tasters accepted garlic butter 10% In terms of appearance, color, flavor, taste, texture and overall liking in medium to very When the variance was

analyzed and statistical difference was compared, it was found that the appearance, flavor, taste, texture and overall liking was different with statistical significance at the 0.05 level.

**Keywords :** egg cake, *perilla frutescens*



## กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษเรื่อง “ขนมไข่เสริมงาช้าง” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพิเศษทางอาหารและโภชนาการ ตามหลักสูตรปริญญาตรีคหกรรมศาสตรบัณฑิต ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พจนีย์ บุญญา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษที่สละเวลาให้คำปรึกษา ตักเตือน ให้คำชี้แนะ ตลอดจนช่วยเหลือ และตรวจสอบแก้ไขในส่วนที่บกพร่องต่างๆ เกี่ยวกับโครงการพิเศษเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณกรรมการสอบโครงการพิเศษ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์ และ ว่าที่ร้อยตรีจักรวาล ภู่เสม ที่กรุณาสละเวลามาเป็นกรรมการสอบโครงการพิเศษ คอยให้คำแนะนำ ช่วยแก้ไขให้โครงการพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคณาจารย์ เพื่อนๆ นักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ ที่เสียสละเวลาในการทำแบบประเมินผลคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ขอขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ และบุคคลในครอบครัวทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนทั้งกำลังใจ และกำลังทรัพย์ ตลอดจนความห่วงใยอย่างไม่ขาดหาย ทางคณะผู้จัดทำโครงการพิเศษ ได้รับทุนอุดหนุนงบประมาณจากโครงการส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมเพื่อคนรุ่นใหม่ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำหวังว่าโครงการพิเศษฉบับนี้คงเป็นประโยชน์แก่ผู้ใดก็ตาม ผู้จัดทำขอมอบความดีแก่ทุกท่านที่กล่าวมา ส่วนความผิดพลาดอันพึงปรากฏผู้จัดทำขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

วันรวี	อาบโกเศส
จตุมาศ	รุ่งนุช
จันทรัตน์	ภูมิโคกรักษ์



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญภาพ	(8)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญแผนภูมิ	(10)
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
<b>บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>3</b>
2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
<b>บทที่ 3 วิธีการทดลอง</b>	<b>27</b>
3.1 วัตถุประสงค์ และอุปกรณ์	27
3.2 วิธีการดำเนินการ	28
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>	<b>30</b>
4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมไข่	30
4.2 ผลการศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนที่เสริมในขนมไข่	33
4.3 ผลการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่	36
<b>บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ</b>	<b>41</b>
5.1 สรุปผล	41
5.2 ข้อเสนอแนะ	41
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>42</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>44</b>
<b>ภาคผนวก ก</b>	<b>45</b>
สูตรพื้นฐานขนมไข่สูตรที่ 1	46
สูตรพื้นฐานขนมไข่สูตรที่ 2	47
สูตรพื้นฐานขนมไข่สูตรที่ 3	48

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สูตรศึกษาปริมาณงาขึ้นที่เสริมในขนมไข่	49
สูตรเนยกระเทียม	50
สูตรศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่	51
ภาคผนวก ข	52
แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	53
ภาคผนวก ค	56
ประวัติผู้ศึกษา	57



## สารบัญภาพ

ภาพที่

2.1 โครงสร้างของไข่

หน้า

8



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปัญหาที่พบ และการแก้ไขของขนมไข่	3
2.2 องค์ประกอบของแป้งสาลีในน้ำหนัก 100 กรัม ของน้ำหนักแห้ง	7
2.3 องค์ประกอบของไข่	9
2.4 องค์ประกอบทางเคมีของนํ้านม	13
2.5 ส่วนประกอบของนมข้นจืด	13
2.6 คุณค่าทางอาหารของงาขี้ม้อน ปริมาณ 100 กรัม	23
2.7 คุณค่าทางอาหารของกระเทียม ปริมาณ 100 กรัม	24
4.1 สูตรพื้นฐานของขนมไข่ จำนวน 3 สูตร	30
4.2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส และค่าความแตกต่างของสูตรพื้นฐานขนมไข่ จำนวน 3 สูตร	33
4.3 สูตรการศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนที่เสริมในขนมไข่ 4 สูตร	34
4.4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส และค่าความแตกต่างของการศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนในขนมไข่ จำนวน 4 สูตร	35
4.5 สูตรเนยกระเทียม	36
4.6 สูตรการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่ 4 สูตร	37
4.7 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส และค่าความแตกต่างของการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมในขนมไข่ จำนวน 4 สูตร	39

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
4.1 ขั้นตอนการทำขนมไข่สูตรพื้นฐานที่ 1	31
4.2 ขั้นตอนการทำขนมไข่สูตรพื้นฐานที่ 2	31
4.3 ขั้นตอนการทำขนมไข่สูตรพื้นฐานที่ 3	32
4.4 ขั้นตอนการเตรียมงาขี้ม้อน	34
4.5 ขั้นตอนการศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนที่เสริมในขนมไข่	34
4.6 ขั้นตอนการเตรียมเนยกระเทียม	37
4.7 ขั้นตอนการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่	38



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ขนมไข่ เป็นผลิตภัณฑ์ขนมอบชนิดหนึ่ง ที่มีลักษณะกรอบนอกนุ่มใน รสชาติไม่หวานจัด จนเกินไป มีรูปร่างเป็นวงรี วงกลม หรือรูปแบบอื่นๆ อีกมากมาย และมีชิ้นที่พอดีคำ รูปร่างสวยงาม น่ารับประทาน ซึ่งขนมที่ยังสามารถหาซื้อได้ทั่วไปตามท้องตลาดนิยมรับประทานเป็นของว่างคู่กับน้ำชา หรือกาแฟ และสามารถนำไปใช้ในงานเลี้ยงต่างๆ หรือของฝาก ของขวัญในโอกาสต่างๆ ได้เช่นกัน ส่วนประกอบที่สำคัญของขนมไข่ คือ แป้งสาลี ไข่ น้ำตาลทราย ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปผิง หรืออบที่อุณหภูมิที่เหมาะสม ปัจจุบัน ขนมไข่ได้มีการเสริมวัตถุดิบ หรืออัญมณีอื่น ๆ ผสมลงไปด้วย เช่น ลูกเกด พักเชื่อม ลูกพลับเชื่อม และยังมีการพัฒนาารูปแบบของขนมไข่ให้มีรสชาติที่หลากหลาย เช่น รสสตอเบอร์รี่ รสส้ม รสครีม และรสช็อกโกแลต เพื่อเพิ่มความหลากหลายให้แก่ผู้บริโภค จึงมีแนวคิดที่จะนำงาขี้ม้อนมาเสริมในขนมไข่ และเพิ่มรสเนยกระเทียม

งาขี้ม้อน หรืองาม้อน (*Perilla frutescens*) เป็นพืชประจำตระกูลมินต์ เช่น มินต์ กระเพรา สะระแหน่ แมงลัก มีชื่อตามท้องถิ่นต่างกัน เช่น งาฉมุน งาหอม หรืองาเจียง งาขี้ม้อนเป็นพืชที่นิยมปลูกกันมาก และรู้จักกันในเฉพาะทางภาคเหนือตอนบนเท่านั้น โดยส่วนใหญ่ชาวบ้านทางภาคเหนือ มักจะนิยมนำมารับประทานกับข้าวเหนียวร้อนๆ คลุกกับเมล็ดงาขี้ม้อนบด น้ำอ้อย และเกลือที่เรียกว่า ข้าวหนุกงา เมล็ดงาขี้ม้อน มีลักษณะกลมเป็นรูปไข่ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียง 2 มิลลิเมตร มีความแตกต่างทางกายภาพ มีทั้งขนาดเมล็ดใหญ่ หรือขนาดเมล็ดเล็กที่ไม่เท่ากัน มีสีที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ สีน้ำตาลอ่อน น้ำตาลไหม้ เทาเข้ม และเทาอ่อน ซึ่งนอกจากนี้ในเมล็ดงาขี้ม้อนจะมีกลิ่นหอม รสชาติมีความมัน และเนื้อสัมผัสแตกง่าย อันเป็นเอกลักษณ์ โดยงาขี้ม้อนยังจัดอยู่ในประเภทของพืชน้ำมัน และที่สำคัญยังพบว่าในน้ำมันงาขี้ม้อนมีปริมาณกรดไขมันโอเมก้า 3 สูงกว่าน้ำมันพืชทุกชนิด ซึ่งจะมีผลต่อการทำงานของอวัยวะ และความยืดหยุ่นของหลอดเลือด โดยเฉพาะต่อระบบประสาท และสมอง ซึ่งรวมทั้งพัฒนาการเรียนรู้ ส่งเสริมความจำ การมองเห็น และสามารถต่อต้านการอักเสบได้ (มณฑล และคณะ, 2556)

เนยกระเทียม จัดอยู่ในประเภท อาหารซุคคาเฟ้ หรืออาหารรับประทานเล่น ซึ่งเป็นอาหารตั้งต้น พื้นฐาน มักจะนิยมนำมาใช้ทาหน้าขนมปังกรอบหรือนำไปใช้ในการประกอบอาหารประเภทอื่นๆ มีลักษณะเป็นของเหลว สีเหลืองอ่อน กลิ่นหอมที่ได้จากเนย และกระเทียม ชวนรับประทาน โดยเมื่อทำเสร็จแล้ว แช่เก็บไว้ในตู้เย็น สามารถเก็บได้เป็นเดือน ส่วนประกอบที่สำคัญของเนยกระเทียมคือ เนยสดชนิดเค็ม กระเทียม น้ำตาล และเกลือ เมื่อผสมกันแล้วจะมีรสชาติเค็ม และมีความมัน

ด้วยเหตุนี้ ผู้ทำการศึกษาจึงสังเกตเห็นถึงคุณประโยชน์ของงาขี้ม้อนจึงนำมาเสริมในขนมไข่ และเนยกระเทียม เพื่อเพิ่มรสชาติของขนมไข่ให้มีรสชาติที่แปลกใหม่ เป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค

และเพิ่มมูลค่าให้กับขนมไข่

## 1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมไข่
- 1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนที่เสริมในขนมไข่
- 1.2.3 เพื่อศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 ได้ขนมไข่ที่แปลกใหม่เป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้บริโภค
- 1.3.2 ช่วยส่งเสริมรายได้ให้แก่เกษตรกรที่ปลูกงาขี้ม้อน
- 1.3.3 เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับขนมไข่



## บทที่ 2

### เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 ขนมหั้ว

ขนมหั้ว หมายถึง ขนมหั้วที่มีส่วนผสมของ แป้งสาลี ไข่ น้ำตาลทราย มาตีผสมเข้าด้วยกันให้ขนมหั้วมีเนื้อเนียน ขาว และนำตักหยอดใส่พิมพ์ไปผึ่ง หรืออบที่อุณหภูมิ และเวลาที่เหมาะสมสามารถตกแต่งหน้าขนมหั้วด้วยลูกเกด พักเชื่อม ลูกพลับเชื่อม หรือน้ำตาลทรายได้

##### 2.1.1.1 ข้อเสนอแนะในการทำขนมหั้ว

2.1.1.1.1 อุปกรณ์ที่เหมาะสมในการใช้ตีส่วนผสมของไข่ และอ่างผสมควรจะคำนึงถึงความสะอาดของอุปกรณ์เป็นอย่างมาก เช่น คราบไขมัน และน้ำที่ติดอยู่ภายในบริเวณภาชนะเนื่องจากสิ่งสกปรกเหล่านี้จะทำให้การตีไข่ไม่ขึ้นฟู หรือขึ้นฟูได้ยาก

2.1.1.1.2 การตีส่วนผสมไข่กับน้ำตาล ควรจะตีให้ขึ้นฟูมากๆ โดยวิธีการสังเกตจากสีของไข่ มีลักษณะสีที่ขาวนวล และส่วนผสมมีลักษณะที่ขึ้น หรือทำการทดสอบด้วยการใช้พายยางถ้าตั้งยอด หรือการอยู่ตัวของไข่ ไม่เหลวมากเกินไปแสดงว่าได้ที่

2.1.1.1.3 ส่วนผสมไข่ที่ใช้ในการทำขนมหั้วควรเป็นไข่ที่สด ใหม่ จะทำให้ขนมหั้วขึ้นฟู และได้ปริมาณที่มากกว่าไข่เก่า

2.1.1.1.4 การตกแต่งหน้าขนมหั้ว ควรที่จะดึงถาดขนมหั้วออกมาแต่งได้เมื่อขนมหั้วสุกแล้วประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากถ้าขนมหั้วมีการสุกน้อยเกินไปอาจทำให้ขนมหั้วยุบตัวลงได้ แต่ถ้าปล่อยให้ขนมหั้วสุกมากเกินไปการโรยชิ้นผลไม้ก็จะไม่ติดขนมหั้วดีเท่าที่ควร (ชัยวัฒน์, 2550)

##### 2.1.1.2 ปัญหาที่พบ และการแก้ไขของขนมหั้ว

#### ตารางที่ 2.1 ปัญหาที่พบ และการแก้ไขของขนมหั้ว

ปัญหา	การแก้ไข
<b>1. ขนมหั้วเมื่ออบสุกยุบตัวตรงกลาง</b>	
ก. นำขนมหั้วออกมาโรยผลไม้และน้ำตาลเร็วเกินไป	ก. ควรนำขนมหั้วออกมาโรยผลไม้เมื่อขนมหั้วสุกแล้ว ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์
ข. อุณหภูมิในเตาอบไม่สม่ำเสมอเท่าที่ควร	ข. ไม่ควรเปิดเตาอบบ่อยครั้งจนเกินไป
<b>2. เนื้อขนมหั้วมีฟองอากาศมาก เนื้อหยาบ ร่วน</b>	
ก. ระยะเวลาในการตีส่วนผสมไข่กับน้ำตาลทรายมากเกินไป	ก. ลดระยะเวลาลงให้เหมาะสม



## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ปัญหา	การแก้ไข
ข. ปริมาณผงฟูในสูตรมากเกินไป	ข. ลดปริมาณผงฟูในสูตรลง
ค. น้ำตาลทรายที่ใช้มีขนาดผลึกที่ใหญ่เกินไป	ค. เลือกใช้น้ำตาลทรายที่มีขนาดผลึกที่เล็ก ละเอียด
<b>3.ขนมไข่มีขอบที่ไหม้ สีขนมไม่สม่ำเสมอ</b>	
ก. ไฟที่ใช้ในการอบนั้นแรงเกินไป	ก. ลดไฟลง หรืออาจใช้ซี่ถ่านกลบถ่าน เพื่อช่วยให้อุณหภูมิลดลง
ข. ถ่านที่ใช้ในการอบนั้นก้อนใหญ่เกินไป จึงทำให้อุณหภูมิไม่สม่ำเสมอ	ข. ควรเลือกใช้ถ่านที่มีก้อนขนาดเล็ก เพื่อให้สะดวกต่อการกระจายความร้อน
<b>4.ขนมไข่มีขนาดเล็ก เนื้อหนึ่ก และแน่น</b>	
ก. ระยะเวลาในการตีส่วนผสมไข่ให้ขึ้นฟูน้อยเกินไป	ก. ควรเพิ่มระยะเวลาในการตีส่วนผสมไข่ให้ นานขึ้น
ข. ไข่ที่ใช้ในการทำนั้นคุณภาพไม่ดี (ไข่ไม่สด)	ข. ควรเลือกใช้ไข่ที่สดใหม่

ที่มา : ชัยวัฒน์, 2550

### 2.1.2 แป้งสาลี

แป้งสาลี (wheat flour) คือ แป้งที่ได้จากส่วนของเอนโดสเปิร์มในเมล็ดข้าวสาลีเท่านั้น ไม่มีส่วนของคัพพะ หรือรำเจือปน นำมาบดละเอียด และร่อนผ่านตะแกรงจนได้ขนาดที่ต้องการ เมื่อนำมาพอกสีให้ขาวสะอาดแล้ว และนำไปผ่านความร้อนจะมีลักษณะสีขาวขุ่น ออกเหลืองนุ่น และเป็นเจลค่อนข้างอยู่ตัว (อัจฉรา, 2556) และแป้งสาลีจะนิยมนำไปใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ได้ทุกชนิด เพราะในแป้งสาลี มีโปรตีน 2 ชนิด ที่รวมตัวกันอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม คือ กลูเตนิน และไกลอะดีน (glutenin & gliadin) ซึ่งเมื่อแป้งได้ผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่ถูกต้องจะเกิดสารชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่า กลูเตน (gluten) จะเป็นตัวเก็บก๊าซไว้ทำให้เกิดโครงสร้างที่จำเป็นของผลิตภัณฑ์ และจะเป็นโครงสร้างแบบฟองน้ำเมื่อได้รับความร้อนจากตู้อบ (จิตรนา และอรอนงค์, 2556)

#### 2.1.2.1 โครงสร้างเมล็ดข้าวสาลี

มี 3 ส่วน ดังนี้

2.1.2.1.1 ส่วนที่เป็นรำข้าว (bran) เป็นส่วนของแข็งที่อยู่ด้านนอกสุดเมล็ด ประกอบด้วยเซลล์หลายชั้น จะมีอยู่ประมาณ 14.2% ของเมล็ด

2.1.2.1.2 เอนโดสเปิร์ม (endosperm) เป็นส่วนที่อยู่ตรงกลางเมล็ดประกอบไปด้วยเมล็ดสตาร์ชมากมาย มีโปรตีนที่ทำให้เกิดกลูเตนอยู่ด้วย จะมีอยู่ประมาณ 83% ของเมล็ด

2.1.2.1.3 คัพพะ หรือจมูกข้าว (germ) เป็นส่วนที่อยู่ตอนล่างเมล็ด เมื่อเมล็ดได้รับอุณหภูมิ และความชื้นที่เหมาะสม ประกอบด้วยไขมัน เป็นส่วนใหญ่ และมีวิตามิน แร่ธาตุ

ส่วนนี้จะมีอยู่ประมาณ 2 ถึง 5% ของเมล็ด (จิตธนา และอรอนงค์, 2556)

#### 2.1.2.2 ชนิดของเมล็ดข้าวสาลี

มี 2 แบบ ดังนี้

##### 2.1.2.2.1 แบ่งตามฤดูการปลูก ได้แก่

ก. winter wheat หว่าน และจะทำการปลูกช่วงฤดูใบไม้ร่วงถึงช่วงต้นฤดูหนาว และจะเก็บเกี่ยวในฤดูใบไม้ผลิ ข้าวสาลีที่ได้ในช่วงนี้นิยมนำมาทำเค้ก และบิสกิต

ข. spring wheat หว่าน และจะทำการปลูกช่วงต้นฤดูใบไม้ผลิ และจะเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูใบไม้ร่วง นิยมปลูกในอเมริกาเหนือ และแคนาดา นิยมนำมาทำเป็นขนมปัง

##### 2.1.2.2.2 แบ่งตามความแข็งของเมล็ด ได้แก่

ก. hard wheat เป็นข้าวสาลีชนิดแข็ง มีปริมาณของโปรตีนสูง เอนโดสเปิร์มจะมีลักษณะใส และแข็ง เมื่อไม่เป็นแป้งจะได้อนุภาคที่หยาบกว่า มีปริมาณที่มากขึ้น แต่จะมีค่าความเสียหายของเมล็ดแป้งในระดับสูง และมีค่าการดูดน้ำสูง

ข. soft wheat เป็นข้าวสาลีชนิดอ่อน มีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าชนิดแรก ลักษณะของเนื้อในเมล็ด จะมีสีขาวขุ่น เมล็ดข้าวสาลีมีสีอ่อน ทำให้ได้เนื้อแป้งที่ละเอียด และมีอนุภาคที่เล็กกว่าชนิดแรก ปริมาณแป้งที่ไม่ได้จึงน้อยกว่า (นภสรพี และสวามินี, 2559)

#### 2.1.2.3 สมบัติของแป้งทางฟิสิกส์ และทางเคมี

2.1.2.3.1 สมบัติทางฟิสิกส์ แป้งทุกชนิดมีสีขาว ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส มีความถ่วงจำเพาะประมาณ 1.50 - 1.53 ซึ่งจะขึ้นอยู่กับชนิดของแป้ง ไม่ตกผลึก ไม่ละลายในน้ำเย็น หรือตัวทำละลายอินทรีย์

##### 2.1.2.3.2 สมบัติทางเคมี

ก. ทำปฏิกิริยากับไอโอดีน ทั้งอะไมโลส และอะไมโลเพกทิน โดยอะไมโลสจะจับกับไอโอดีนแล้วม้วนเป็นเกลียว (helical structure) รอบๆ ซึ่งจะได้อิโอดีนเป็นสารประกอบเชิงซ้อนสีน้ำเงิน และเมื่อให้ความร้อนเกลียวของอะไมโลสจะคลายออก สีน้ำเงินจะหายไป ส่วนอะไมโลเพกทินจะจับกับไอโอดีนได้โดยเฉพาะบริเวณปลายกิ่งของสาย เนื่องจากอะไมโลเพกทินมีลักษณะเป็นกิ่งก้านสาขา จึงจับได้ไม่ถนัดผลที่ได้ คือ สีแดง

ข. สลายตัวด้วยกรด หรือด่าง โมเลกุลของแป้งจะผสมกับกรด หรือด่าง ซึ่งจะทำให้ขาดออกเป็นส่วนๆ แป้งจะเล็กลง และมีลักษณะเป็นเส้นตรงมากขึ้น เมื่อนำแป้งมาประกอบอาหาร จะทำให้แป้งจะไม่พองตัวมากนัก เมื่อเทียบกับแป้งดิบ และความเหนียวของแป้งเปียกที่ได้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของกรด และด่าง ระยะเวลา และชนิดของกรด และด่างที่ใช้

ค. ปฏิกิริยาเคมีร่วมกับสารอื่นๆ ซึ่งจะประกอบด้วย ไฮโดรเจน และออกซิเจนที่เรียกว่า hydroxyl group ที่จะสามารถทำปฏิกิริยากับสารอื่นๆ ได้หลายชนิด เช่น ไขมัน ไนโตรพาราฟิน โดยเฉพาะการทำปฏิกิริยาของอะไมโลส กับไนโตรพาราฟิน ซึ่งจะใช้วิธีการโดยแยกอะไมโลสออกจากอะไมโลเพกทิน ได้เป็นสารประกอบเชิงซ้อนชนิดต่างๆ (อัจฉรา, 2556)

#### 2.1.2.4 การโม่ข้าวสาลี

ขั้นตอนในการแยกชนิดของแป้งสาลี โดยจะมีลูกกลิ้งบดให้แตก 2 ชนิด ชุดแรกจะบดด้วยลูกกลิ้งที่มีฟันเลื่อยจนเมล็ดข้าวสาลีแตก เรียกลูกกลิ้งในขั้นตอนนี้ว่า เบรกซิสเต็ม

(break system) เพื่อให้แป้งแยกออกจากรำข้าว และจมูกข้าวให้มากที่สุด แล้วจึงนำไปผ่านการร่อนหลายชั้นจนแป้งมีความขาวขึ้น ซึ่งแป้งจะยังมีความหยาบอยู่ จึงต้องนำไปผ่านระบบการโม่แบบลูกกลิ้งเรียบที่เรียกว่า รีดักชั่นโรล (reduction roll) แป้งที่มีอนุภาคหยาบจะถูกโม่ให้มีขนาดอนุภาคละเอียดมากขึ้นตามต้องการและพร้อมที่จะนำไปใช้งาน (นภัสรพี และสวามินี, 2559)

#### 2.1.2.5 การผสมแป้ง

นอกจากนี้การผสมระหว่างแป้งสาลีของแต่ละสายการผลิตแล้ว ซึ่งยังจะต้องมีการเติมสารเสริมเข้าไปเพื่อให้แป้งมีคุณสมบัติที่เหมาะสมตามที่ต้องการ ซึ่งสารเสริมหรือสารเติมแต่งในแป้งแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

2.1.2.5.1 เอนริชเมนต์ (enrichment) เป็นสารเสริมที่เติมแล้วดี เพราะเป็นกลุ่มของวิตามิน และเกลือแร่ต่างๆ ในต่างประเทศจะกำหนดให้ผู้ผลิตเติมเข้าไปด้วย

2.1.2.5.2 สารฟอกขาว (bleaching agent) แป้งจะประกอบด้วยรงควัตถุสีเหลืองที่มีชื่อว่า แซนโทฟิลล์ (xanthophyll) โดยถ้าวางทิ้งไว้จะเกิดปฏิกิริยากับอากาศ และเปลี่ยนเป็นสีขาว โดยในปัจจุบันนิยมใส่สารฟอกขาวในแป้งสาลีทุกชนิด นอกจากนี้ยังมีก๊าซคลอรีน (chlorine gas) นิยมใช้ในกลุ่มแป้งเค้กที่ใช้ทำเค้กที่มีน้ำตาลสูง และไขมันสูง หรือไฮเรโซเค้ก (high ratio cake) แต่ต่างประเทศไม่นิยมใส่สารในกลุ่มฟอกขาวนี้ ทำให้แป้งที่ได้มีสีเหลืองกว่า

2.1.2.5.3 สารปรับปรุงคุณภาพของกลูเตน (Improver) ซึ่งจะทำให้กลูเตนมีคุณภาพดีขึ้น และมีความยืดหยุ่น (elastic) ที่ดี เกิดการยืดตัว (extensibility) เมื่ออยู่ในเตาอบ และสามารถเก็บก๊าซที่ยีสต์ผลิตได้ดี ทำให้ขนมปังขึ้นสวยฟู มีโพรงอากาศที่ละเอียด

2.1.2.5.4 กลูเตน (gluten) เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของตัวโดให้มีความยืดหยุ่นดีขึ้น เรียกว่า ไวทัลกลูเตน (vital gluten) เป็นสารสกัดธรรมชาติ ไม่ใช่สารเคมีจึงมีความปลอดภัยสูง

2.1.2.5.5 เอนไซม์ (enzyme) เอนไซม์อะไมเลส ซึ่งเป็นสารธรรมชาติที่อยู่ในข้าวสาลี จะทำหน้าที่เปลี่ยนแป้งให้เป็นน้ำตาล และบิอบอดลูกกลิ้งระหว่างโม่แป้ง จึงทำให้เม็ดแป้งแตกจนเอนไซม์สามารถออกจากเม็ดแป้งได้มากขึ้น และทำงานได้ดีกว่า เมื่อมีการนำแป้งไปนวดกับน้ำ

2.1.2.5.6 อิมัลซิไฟเออร์ (emulsifier) เป็นสารที่ทำให้ส่วนผสมที่เป็นน้ำ และไขมันเกิดการรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกันได้ดี แต่ไม่ค่อยนิยมนัก มีทั้งอิมัลซิไฟเออร์ธรรมชาติ เช่น เลซิทิน ที่สกัดได้จากถั่วเหลือง และอิมัลซิไฟเออร์ที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมี (นภัสรพี และสวามินี, 2559)

#### 2.1.2.6 สมบัติและการใช้ประโยชน์ของแป้งสาลี ทั้ง 3 ประเภท ดังนี้

2.1.2.6.1 แป้งขนมปัง ที่มีปริมาณโปรตีนสูง 12 - 14% ซึ่งจะโม่จากข้าวสาลีชนิดแข็ง hard red spring หรือ hard red winter เหมาะสำหรับใช้กับผลิตภัณฑ์เป็นขนมปังจัดขนมปังหวาน และผลิตภัณฑ์ที่หมักด้วยยีสต์ทุกชนิด ลักษณะของแป้งขนมปังคือ เป็นกรวด หรือหยาบเหมือนทราย มีสีครีม ไม่ขาว แป้งไม่เกาะตัวรวมกัน ใช้ยีสต์เป็นตัวทำให้ขึ้นฟู เพราะยีสต์เท่านั้นที่จะทำให้อ่อนโดฟองตัวได้

2.1.2.6.2 แป้งสาลีอ่อนประสงค์ ที่มีปริมาณโปรตีนปานกลาง 10 - 12% ซึ่งแป้งชนิดนี้ได้จากการผสมของข้าวสาลีชนิดแข็ง กับชนิดอ่อนเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะสม เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์หลายๆ ชนิด เช่น ขนมปังจัด และขนมปังหวาน ขนมเค้กบางชนิด ปาท่องโก๋ บะหมี่

เพสตรี้ เป็นต้น ใช้เวลาในการนวดแป้งน้อยกว่าแป้งขนมปัง ซึ่งแป้งชนิดนี้จะมีลักษณะของแป้งขนมปัง และแป้งเค้กเหมือนกัน และสารที่ทำให้ขึ้นฟู ซึ่งสามารถที่จะใช้ได้ทั้งยีสต์ และผงฟู

2.1.2.6.3 แป้งเค้ก ที่มีปริมาณโปรตีนต่ำ 7 - 9% ซึ่งจะไม่จากข้าวสาลีชนิดอ่อน soft wheat และ soft red winter ใช้ทำผลิตภัณฑ์เค้ก คุณก็ ลักษณะของแป้ง อ่อนนุ่ม เนียนละเอียด และมีสีขาวกว่าแป้งขนมปัง และแป้งอเนกประสงค์ แป้งจะรวมตัวเกาะรวมกันเป็นก้อน แป้งเค้กนี้จะใช้สารเคมีที่ช่วยให้ขึ้นฟูเพียงเท่านั้น ซึ่งไม่ใช่ยีสต์ ได้แก่ ผงฟู เบกกิ้งโซดา (จิตรนา และ อรอนงค์, 2556)

ก. แป้งเค้กที่มีการเติมคลอรีน เรียกว่า แป้งเค้กชนิดพิเศษ ในชื่อ “แป้งสาลีตราพัดโบก” เป็นแป้งที่มีความขาวมากที่สุด ซึ่งการใส่คลอรีนในแป้งเค้ก จะทำให้แป้งเบา นุ่มมากที่สุด และเคี้ยวยังเป็นขนมที่มีปริมาณแป้ง และน้ำตาลสูงมาก ดังนั้นเมื่อแป้งเค้กเจอกับเนย และน้ำตาลก็จะทำให้อุ้มไม่อยู่ ทำให้โครงสร้างเสีย และเกิดการยุบตัวได้ การใส่คลอรีนจะเป็นตัวช่วยที่ทำให้โครงสร้างเค้กแข็งแรงมากยิ่งขึ้น

ข. แป้งเค้กที่ไม่เติมคลอรีน เรียกว่า “แป้งตราบัวแดง” ใช้สำหรับทำซาลาเปา ปุยฝ้าย แยมโรล และคุกกี้บางชนิด ซึ่งจะทำให้ขนมที่ได้มีความนุ่ม และขาว (นภัสรพี และสวามินี, 2559)

2.1.2.7 องค์ประกอบของแป้งสาลี ที่ได้จากการโม้โดยการแยกส่วนของเอนโดสเปิร์ม (endosperm) และมีองค์ประกอบของแป้งสาลีในน้ำหนัก 100 กรัม ของน้ำหนักแห้ง ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 องค์ประกอบของแป้งสาลีในน้ำหนัก 100 กรัม ของน้ำหนักแห้ง

องค์ประกอบ	ต่อ 100 กรัม ของน้ำหนักแห้ง (กรัม)
คาร์โบไฮเดรต	70
โปรตีน	11.5
ไขมัน	1
ความชื้น	15
น้ำตาล	1
แร่ธาตุ	0.4
อื่นๆ	-

ที่มา : ฌนนท์, 2559

2.1.2.8 หน้าทีของแป้งสาลีที่มีต่อผลิตภัณฑ์

2.1.2.8.1 ทำให้เกิดโครงสร้างต่อผลิตภัณฑ์ และช่วยให้คงรูปเป็นแบบฟองน้ำเมื่ออบเสร็จแล้ว

2.1.2.8.2 เป็นส่วนผสมหลักของการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด เนื่องจากสมบัติของแป้งสาลีมีผลต่อโครงสร้าง และการขึ้นฟู (ฌนนท์, 2559)

### 2.1.2.9 คุณลักษณะของแป้งสาลีที่จะทำผลิตภัณฑ์ให้ได้ผลดี

2.1.2.9.1 สีของแป้ง (color) หมายถึง สีของแป้งมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ แป้งที่ดีควรมีสีขาว ถ้าหากมีสีอื่นปน เช่น สีเหลืองอ่อนของแซนโทฟิลล์ หรือสีครีมจะทำให้ขนมปังมีเนื้อใน (crumb) ที่มีสีไม่ดี ดังนั้นแป้งที่ไม่ออกมาจึงควรผ่านการฟอกสีก่อน

2.1.2.9.2 กำลังของแป้ง (strength) หมายถึง พลังที่แป้งสามารถจะอุ้มก้ำซที่ เกิดขึ้นในระหว่างการหมักได้ดี เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีการขึ้นฟู และมีปริมาตรดี

2.1.2.9.3 ความทนต่อสภาพต่างๆ ของแป้ง (tolerance) หมายถึง ลักษณะของแป้งที่มีความสามารถทนต่อสภาพการผสมนานๆ ทนต่อการรีด และกระบวนการอื่นๆ แป้งที่มีความทนต่อสภาพต่างๆ สูงจะหมักได้นาน และได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาตรดี

2.1.2.9.4 การดูดซึมน้ำของในแป้งที่สูง (high water absorption) หมายถึง แป้งที่มีคุณลักษณะในการดูดซึมน้ำได้ดี ซึ่งจะทำให้คุณภาพของแป้งมีความคงสภาพที่ดีอยู่ และผลของการที่แป้งดูดซึมน้ำได้มากจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาตรที่มากขึ้น เนื้อในขนมจะไม่แห้ง ซึ่งจะทำให้มีคุณภาพในการเก็บ และการรับประทานที่ดี

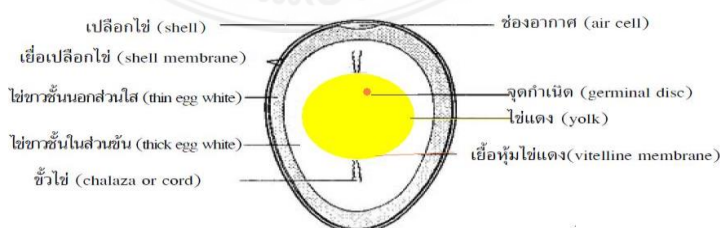
2.1.2.9.5 ความสม่ำเสมอ (uniformity) หมายถึง สี ขนาดของแป้ง และอื่นๆ เพราะถ้าแป้งขาดความสม่ำเสมอก็จะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำแต่ละครั้งไม่เหมือนกัน จึงควรทำการตรวจสอบก่อนที่จะทำผลิตภัณฑ์ทุกครั้ง (จิตธนา และอรอนงค์, 2556)

## 2.1.3 ไข่

ไข่ที่นิยมในอุตสาหกรรมการผลิตเบเกอรี่ คือ ไข่ไก่ ไข่เป็นวัตถุดิบที่ค่อนข้างเน่าเสียยากกว่าอาหารอื่นๆ เนื่องจากมีเปลือกหุ้มอยู่ แต่หากมีการเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้องก็อาจทำให้เกิดแบคทีเรีย และราเข้าไปปนเปื้อนได้ง่าย และในการทำเบเกอรี่ไข่จะถูกนำไปใช้เป็นส่วนผสมที่ให้ความชื้นเหนียว ซึ่งจะทำให้เกิดเจล อิมัลชัน ฟอง สี และให้รสชาติแก่ผลิตภัณฑ์

### 2.1.3.1 โครงสร้างของไข่

มี 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) และเยื่อหุ้มไข่แดง (vitelline membrane) (ฉนวนนท์, 2559) โครงสร้างของไข่ดังภาพที่ 2.1 (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, ม.ป.ป)



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างของไข่

ที่มา : พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, ม.ป.ป

### 2.1.3.2 องค์ประกอบของไข่ ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 องค์ประกอบของไข่

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

ที่มา : จิตธนา และอรอนงค์, 2556

#### 2.1.3.3 ชนิดของไข่จำแนกออกเป็น ไข่ทั้งฟอง ไข่แดงและไข่ขาว

2.1.3.3.1 ไข่แดง เป็นของแข็ง ประกอบด้วยไขมัน สารที่เป็นไขมันจะมีอยู่ในรูปสารแขวนลอยที่ละเอียด โดยในไข่แดงจะมีไขมันเลซิทิน ซึ่งจะเป็นตัวทำให้ไขมันมีคุณสมบัติเป็นอิมันซิไฟด์ และเป็นตัวทำให้เกิดการเสื่อมเสียขึ้นได้เมื่อเก็บไว้ในอุณหภูมิสูง ซึ่งจะมีปริมาณอยู่ 7% - 10% ของไขมันทั้งหมด ไข่แดงใช้ในการทำครีมและช่วยให้ได้ปริมาณผลิตภัณฑ์สูงขึ้น

2.1.3.3.2 ไข่ขาว มีปริมาณน้ำ 86% ลักษณะเป็นเจลซึ่งเป็นคุณลักษณะของโปรตีนมิวซินในไข่ขาว และโปรตีนอีกชนิดหนึ่งคือ โอวัลบูมิน (ovalbumin) จะเกิดการตกตะกอนรวมตัวกัน และเป็นตัวที่เกี่ยวข้องกับการคงตัวแข็ง (coagulate) เมื่อนำไปถูกความร้อนและการตีแรงและเร็ว

#### 2.1.3.4 คุณภาพของไข่สดควรมีลักษณะดังนี้

2.1.3.4.1 ช่องอากาศไม่ลึก

2.1.3.4.2 ไข่แดงอยู่ตรงกลาง และไม่เคลื่อนไปกับการหมุนไข่

2.1.3.4.3 ไข่ขาวเป็นเจล มีความคงตัวและยึดแน่นกับไข่แดง

2.1.3.4.4 ไม่มีกลิ่นเหม็น

#### 2.1.3.5 หน้าที่ของไข่ที่มีต่อผลิตภัณฑ์

2.1.3.5.1 เป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู

2.1.3.5.2 สีของไข่แดงช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีสีเหลือง

2.1.3.5.3 ให้กลิ่นรส

2.1.3.5.4 ผลิตภัณฑ์มีความเข้มข้น มีความมัน เนื่องจากไข่มีไขมัน

2.1.3.5.5 ความสด และคุณค่าทางอาหาร เนื่องจากไข่มีปริมาณแคลเซียม

ฟอสฟอรัส และเหล็กสูง และให้วิตามินที่สำคัญต่อร่างกายเป็นอย่างดี เช่น วิตามินเค เอ ดี ไทอามิน เป็นต้น (จิตธนา และอรอนงค์, 2556)

### 2.1.3.6 การเปลี่ยนแปลงของไซ้ระหว่างการรักษา

2.1.3.6.1 ทางกายภาพ โพรงอากาศในไซ้จะมีขนาดใหญ่ขึ้นระหว่างการรักษา ซึ่งน้ำในไซ้จะแพร่ผ่านรูเล็กๆ บนเปลือกไซ้เข้าสู่บรรยากาศ ทำให้ไซ้สูญเสียน้ำทำให้น้ำหนักไซ้ลดลง หากเก็บไซ้ไว้ในที่ที่มีความชื้น โพรงอากาศขยายตัวลง วิธีนี้ทำให้ไซ้สูญเสียน้ำไปเล็กน้อย

2.1.3.6.2 ทางเคมี ไซ้จะมีสภาพเป็นด่างมากยิ่งขึ้น ไซ้สดที่ไม่มีจุลินทรีย์ภายใน จะมีค่าของปริมาณ pH 7.5 - 8.5 จะทำให้เป็นด่างเล็กน้อย ซึ่งในระหว่างการรักษาไซ้จะเกิดการสูญเสียก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านรูบนเปลือกไซ้ จนทำให้ไซ้มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับอากาศโดยรอบทำให้ค่าปริมาณความเป็นกรดต่าง (pH) สูงขึ้น และเมื่อไซ้มีฤทธิ์เป็นด่างมากขึ้นทำให้อิโคโนมิซินในไซ้ขาวเกิดการสลายตัว ทำให้รสกลิ่นเกิดการเปลี่ยนแปลง

2.1.3.6.3 ทางจุลินทรีย์ จุลินทรีย์จะเพิ่มมากขึ้นและสามารถเข้าไปในไซ้ได้โดยเข้าทางรูของเปลือกไซ้ จึงควรเก็บไซ้ไว้ในที่สะอาด (ถนนนท์, 2559)

## 2.1.4 น้ำตาลทราย

น้ำตาล หมายถึง สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตที่มีรสหวาน และให้พลังงานแก่ร่างกาย ในทางเคมีสามารถแบ่งน้ำตาลออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1.4.1 น้ำตาลชั้นเดียว (monosaccharide) เช่น น้ำตาลกลูโคส น้ำตาลฟรุคโตส เป็นต้น

2.1.4.2 น้ำตาลหลายชั้น (oligosaccharide) เช่น น้ำตาลทราย หรือน้ำตาลซูโครส (sucrose) ประกอบด้วย น้ำตาลกลูโคส กับน้ำตาลฟรุคโตส น้ำตาลกลูโคสจะถูกเก็บสะสมอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืชในรูปของแป้ง เช่น อ้อย มะพร้าว ตาล หรือพืชหัว (อบเชย และขมิ้นชัน, 2556)

### 2.1.4.3 น้ำตาลทรายขาว

น้ำตาลทรายขาว (granulated sugar) นิยมใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ มีขนาดความละเอียดต่างๆ กัน มี 3 ขนาด คือ ขนาดธรรมดา ผลึกใหญ่หยาบ และเป็นผงละเอียด น้ำตาลทรายที่ใช้ได้ผลดีควรมีความละเอียด และขาว เพราะจะผสมเข้ากับส่วนผสมอื่นๆ ได้ดี ซึ่งถ้า น้ำตาลที่ใช้มีขนาดผลึกใหญ่ และหยาบ จะตีครีมกับเนยไม่ดีเท่าที่ควร เพราะผลึกใหญ่จะละลายไม่หมด และมักจะคงอยู่ในรูปผลึกของน้ำตาล และนอกจากนั้นแล้วผลึกน้ำตาลที่หยาบจะไปอุดตันที่เคลือบเครื่องผสม หรือชามผสม จะทำให้ขนมเกิดสีเทาขึ้นในผลิตภัณฑ์ ทำให้มีสีของขนมไม่น่ารับประทาน (จิตธนา และอรอนงค์, 2556)

### 2.1.4.4 คุณสมบัติของน้ำตาล

2.1.4.4.1 ความหวานของน้ำตาล ซึ่งเป็นสารอาหารที่ให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการ น้ำตาล มีรสหวานธรรมชาติที่ปราศจากรสอื่นเจือปน ความหวานของซูโครส เท่ากับ 100 ฟรุคโตสเป็นน้ำตาลที่หวานที่สุด และมีความหวานกว่าซูโครส น้ำตาลที่หวานรองลงมาจากซูโครส คือกลูโคส มอสโตส และแล็กโทส ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของการใส่น้ำตาลในอาหาร คือการให้ความหวาน

2.1.4.4.2 การละลายน้ำตาลทั่วไปที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมักจะละลายน้ำได้ดี 30 - 80% ปริมาณที่ละลายได้จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ซึ่งความสามารถในการละลายน้ำของน้ำตาล

แต่ละชนิด ฟรุคโตส เป็นน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ดีที่สุด รองลงมา คือ ซูโครส ส่วนกลูโคส และมอลโตส ละลายน้ำได้ดีพอๆ กัน น้ำตาลที่ละลายน้ำได้น้อยคือ แล็กโตส

2.1.4.4.3 การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหาร ในการเตรียมอาหารแปรรูป และ เก็บรักษาอาหารบางชนิดจะพบว่าสารสีน้ำตาลเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ สารเคมีที่เกิดขึ้นมีตั้งแต่สีเหลืองจนมีสีดำ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นสีน้ำตาล กลิ่น รสของอาหารจะ เปลี่ยนไป การเกิดสีน้ำตาลในอาหารอาจเนื่องมาจาก

ก. ปฏิกิริยาการเกิดสารสีน้ำตาลเคี้ยวไหม้ ที่เรียกว่า น้ำตาล เอนไฮโดร (anhydro sugar) สารเคมีที่เกิดขึ้นจะไม่หวาน และเริ่มมีรสขม สารน้ำตาลเคี้ยวไหม้ถูก นำมาใช้ในการแต่งสีซีอิ๊วดำ ซีอิ๊วหวาน แต่งสีน้ำตาลผสมประเภทโคล่า และชาชี่

ข. ปฏิกิริยาเมลลาร์ด การเกิดสารของสีน้ำตาลในอาหารจะเร็วขึ้น มักจะเกิดขึ้นในอาหารแห้ง กรดอะมิโนเมื่อเข้าไปรวมกับกลุ่มคาร์บอนิลของน้ำตาลในปฏิกิริยา เมลลาร์ด เกิดเป็นสารสีแล้วร่างกายนำมาใช้ไม่ได้

2.1.4.3.4 การดูด และการเก็บรักษาความชื้นโดยน้ำตาล สมบัติของน้ำตาล ด้านการดูด และการเก็บรักษาความชื้นมีความสำคัญต่อเนื้อสัมผัส และความคงทนในการรักษา ลักษณะของอาหารบางชนิด

ก. การดูดความชื้น ฟรุคโตสเป็นน้ำตาลที่ดูดความชื้นได้ดีมาก รอง ลงไป เด็กซ์โตรส ซูโครส มอลโตส และแล็กโตส คุณสมบัติด้านนี้ของน้ำตาลมีส่วนช่วยให้อาหารที่มี น้ำตาลเป็นส่วนประกอบนุ่ม และชื้น

ข. การเก็บรักษาความชื้นน้ำตาลเกี่ยวข้องกับความสามารถใน การดูดความชื้นโดยทั่วไปการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาล คุณสมบัติอันนี้เป็นประโยชน์ต่อการที่จะ ช่วยให้อาหาร เช่น ขนมปัง เค้ก ซึ่งจะทำให้เก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่แห้ง หรือแข็ง เสียลักษณะที่ ต้องการเร็วเกินไป (อบเชย และขมิ้นชัน, 2556)

2.1.4.5 น้ำที่ของน้ำตาลที่มีต่อผลิตภัณฑ์

2.1.4.5.1 ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์

2.1.4.5.2 เป็นอาหารของยีสต์ในระหว่างการหมัก

2.1.4.5.3 ใช้เตรียมเป็นไอซึ่งชนิดต่างๆ สำหรับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

2.1.4.5.4 ช่วยในการตีครีม และตีไข่ให้มีความคงตัว และขึ้นฟู

2.1.4.5.5 ช่วยให้เนื้อขนมดี

2.1.4.5.6 ช่วยเก็บความชื้น และทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชุ่มอยู่ได้นาน

2.1.5.5.7 ทำให้เปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีดี

2.1.5.5.8 เพิ่มคุณค่าอาหารแก่ผลิตภัณฑ์ (จิตธนา และอรอนงค์, 2556)

2.1.4.6 ข้อควรคำนึงที่อาจส่งผลกระทบต่อสมบัติของการประกอบอาหารจากน้ำตาล

2.1.4.6.1 ชนิดของน้ำตาลที่ใช้ น้ำตาลที่มีโครงสร้างต่างกันจะให้ลักษณะของ ผลิตภัณฑ์ต่างกัน เช่น น้ำตาลซูโครส เป็นน้ำตาลชนิดตกผลึกได้ง่าย นิยมนำมาทำอาหารที่ต้องการให้ เกิดการตกผลึก เช่น คุกกี้กรอบ ฟักเชื่อม เป็นต้น ส่วนในอาหารที่ไม่ต้องการให้เกิดการตกผลึกควร เลือกใช้น้ำตาลฟรุคโตส จะช่วยลดการเกิดผลึกได้ ดังนั้นควรที่จะเลือกน้ำตาลให้เหมาะสมกับอาหารที่



## ต้องการ

2.1.4.6.2 กลิ่นรสของอาหาร น้ำตาลแต่ละจะชนิดมีกลิ่นรสเฉพาะตัว ความเหมาะสมสำหรับใช้ผลิตภัณฑ์ที่ต่างชนิดกันออกไป เช่น น้ำตาลโตนดเหมาะสำหรับทำขนมไทยที่มีส่วนผสมของน้ำกะทิมากกว่า แต่ไม่เหมาะนำไปผสมกับผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ เป็นต้น

2.1.4.6.3 สีของอาหาร อาหารบางประเภทไม่ต้องการลักษณะขุ่น หรือทำให้สีของผลิตภัณฑ์ผิดเพี้ยนไป เช่น ลูกอม น้ำผลไม้ ไอศกรีม เป็นต้น ควรเลือกใช้น้ำตาลที่จะไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสี เช่น น้ำตาลทรายขาว เป็นต้น หรือในผลิตภัณฑ์บางประเภทที่ต้องการสีของน้ำตาล เพื่อช่วยให้สีของอาหารมีลักษณะดีขึ้น และน่ารับประทาน เช่น เต้าฮวยน้ำขิง น้ำตาลทรายแดงช่วยให้สีของน้ำขิงเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากกว่าน้ำตาลทรายขาว เป็นต้น

2.1.4.6.4 อุณหภูมิที่ใช้ในการประกอบอาหาร ซึ่งจะมีผลต่อการเกิดสีน้ำตาล เนื่องจากปฏิกิริยาเมลลาร์ด โดยถ้าอุณหภูมิที่สูงขึ้นปฏิกิริยาเกิดเร็วยิ่งขึ้น และการใช้อุณหภูมิสูงส่งผลทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำ และไหม้ได้ง่าย จึงเหมาะกับอาหารบางประเภทที่ต้องการให้เกิดสีน้ำตาล เช่น กาแฟคั่ว อาหารทอด เป็นต้น แต่อาจไม่เหมาะสมกับอาหารไม่ต้องการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสี เช่น นมผง เป็นต้น

2.1.4.6.5 ปริมาณที่ใช้ ปริมาณมากจะช่วยให้การถนอมอาหาร ถ้าในปริมาณน้อย อาจเร่งให้เกิดการเสื่อมเสีย เนื่องจากจุลินทรีย์ เพราะน้ำตาลเป็นอาหารชนิดแรกที่จุลินทรีย์ส่วนใหญ่ย่อยเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงาน

2.1.4.6.6 ส่วนประกอบของอาหาร เช่น กรด-ด่างในส่วนผสมของอาหาร ถ้ามีปริมาณมากอาจส่งผลให้น้ำตาลแตกตัว ทำให้ลักษณะของอาหารเปลี่ยนแปลงไป เช่น การทำมะม่วงกวนถ้าใช้มะม่วงแก้ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเป็นแผ่นคงรูปไม่แตกทราย ในขณะที่ใช้มะม่วงชนิดอื่นที่มีความเปรี้ยวน้อย หรือกรดน้อย ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเป็นแผ่นคงรูปเช่นเดียวกันแต่มีลักษณะแตกทราย

2.1.4.6.7 ระยะเวลาที่ใช้ในการให้ความร้อน น้ำตาล ถ้านำไปใช้ในระยะเวลาที่ยาวนานจะทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดสีคล้ำมากยิ่งขึ้น

2.1.4.6.8 ระยะเวลาในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ อาหารที่มีส่วนผสมของน้ำตาลเมื่อเก็บไว้นาน จะมีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหาร เช่น ความกรอบลดลง ความหนืดเพิ่มขึ้น เป็นต้น (อัจฉรา, 2556)

## 2.1.5 นม

นํ้านม คือ เป็นของเหลวที่รีดจากเต้านมแม่วัว จึงผ่านกระบวนการเลี้ยงดูที่เหมาะสม และมีปริมาณของเนื้อมันรวมไขมันไม่น้อยกว่า 8.25% และมีปริมาณไขมันนมไม่น้อยกว่า 3.25% (มาตรฐานของ FDA) (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร, 2559)

### 2.1.5.1 สมบัติของนํ้านมที่มีการผลิตเค้ก

สมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีของนํ้านม

#### 2.1.5.1.1 สมบัติทางกายภาพ

ก. ลักษณะปรากฏของนํ้านม ซึ่งมีความขุ่นที่ทำให้เกิดจากอนุภาค

แขวนลอยของส่วนประกอบในน้ำนม

ข. จุดเยือกแข็ง มีค่าอยู่ที่ระหว่าง -0.54 ถึง -0.59 องศาเซลเซียส น้ำนมปกติจะมีกรดเล็กน้อย มีค่า (pH) ที่ 6.6 - 6.7 ถ้าเกิดมีการปนเปื้อน กับจุลินทรีย์ในน้ำตาล แล็กโทสน้ำนมจะทำให้เกิดการเปลี่ยนเป็นกรดแล็กติก และค่าความเป็นกรดของน้ำนมจะมากขึ้น ดังนั้นการใช้น้ำนมทุกครั้งควรที่จะสดใหม่ทุกครั้ง

ค. ความหนืด จะมีผลจากปริมาณของแข็ง หรือสารแขวนลอยในน้ำนม

#### 2.1.5.1.2 สมบัติทางเคมี

สมบัติ และส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนมจะเป็นส่วนที่มีความสำคัญสำหรับการผลิตเค็กเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะเค็กที่ต้องการให้เกิดความมัน และผิวหน้าเหลืองเมื่ออบสุก เพราะต้องอาศัยน้ำตาลแล็กโทสในน้ำนมเป็นส่วนช่วยทำให้เกิดสี

ตารางที่ 2.4 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (%)	(%)
น้ำ	85.5 – 89.5	87.5
ของแข็งในน้ำนม	10.5 – 14.5	13.0
ไขมัน	2.5 – 6.0	3.9
โปรตีน	2.9 – 5.0	3.4
แล็กโทส	3.6 – 5.5	4.8
เกลือแร่	0.6 – 0.9	0.8

ที่มา : ฉนวนนท์, 2559

#### 2.1.5.2 นมข้นจืด (plain condensed milk)

คือ ผลิตภัณฑ์ที่มีความเข้มข้นมากกว่านมระเหยน้ำ ซึ่งผลิตจากน้ำนมสดมา ระเหยเอาน้ำออก โดยภายใต้สุญญากาศให้มีความเข้มข้นประมาณ 2 - 5 เท่า ส่วนมากจะใช้ใน ปริมาณ 2.8 เท่า นิยมใช้บรรจุในภาชนะที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งจะทำให้ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์เพื่อเก็บไว้ได้นาน

ตารางที่ 2.5 ส่วนประกอบของนมข้นจืด

ส่วนประกอบของนมข้นจืด	(%)
น้ำ	65
ไขมัน	10.5
โปรตีน	9.4

## ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

ส่วนประกอบของนมข้นจืด	(%)
น้ำตาลแล็กโทส	13
เกลือ	2.1

ที่มา : ฉนวนนท์, 2559

### 2.1.5.3 หน้าทีของนมที่มีต่อผลิตภัณฑ์

2.1.5.3.1 ช่วยให้ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์มีความน่ารับประทาน

2.1.5.3.2 ช่วยรวมส่วนผสมอื่นๆ เข้าด้วยกัน

2.1.5.3.3 ช่วยละลายน้ำตาลซึ่งเป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์อ่อนนุ่ม

2.1.5.3.4 ช่วยให้ผู้ผลิตเป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์เมื่อรวมกับน้ำ

2.1.5.3.5 ความชื้นของนมเป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์แข็งขึ้น หรือนุ่มขึ้น

### 2.1.5.4 การเก็บรักษานม

เมื่อเปิดใช้แล้วควรเก็บไว้ในที่เย็น ปิดฝาให้มิดชิด

### 2.1.5.5 การใช้ไขมันในการทำผลิตภัณฑ์

นมข้นจืดระเหยแทนนมสด ควรต้องมีการเติมน้ำลงไป เพื่อให้ไขมันเกิดการระเหยในปริมาณที่เท่ากัน เช่น นมสด 1 ถ้วย ควรจะใช้นมข้นจืด หรือนมระเหยครึ่งถ้วย บวกกับน้ำครึ่งถ้วย ซึ่งจะทำให้การลดปริมาณของแข็ง และไขมันที่มีอยู่ในนมระเหยไปได้ครึ่งหนึ่ง

### 2.1.5.6 ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้เมื่อใช้นม

2.1.5.6.1 การเกิดจุด หรือรสไหม้ขึ้นในคัสตาร์ด เมื่อต้มนมบนเตาจะต้องคอยคน ซึ่งถ้าไม่คอยคนจะร้อนของหม้อจะทำให้น้ำตาลแล็กโทส เกิดเป็นคาราเมลทำให้ไหม้ได้ เมื่อมีการเติมสารละลายแป้ง และไข่ลงไป จะทำให้เกิดจุด และรสไหม้ที่ไม่น่าบริโภค

2.1.5.6.2 การจับตัวเป็นชั้น และการเป็นก้อนไขมันในส่วนผสม ซึ่งเกิดจากอุณหภูมิ เมื่อนมที่เข้มข้นมาก (ต่ำกว่า 50 ฟาเรนไฮต์) ซึ่งจะทำให้เป็นก้อนได้ และมีการแยกชั้นของไขมัน จึงควรที่จะแบ่งเติมนมลงไปในส่วนผสมเล็กน้อย และที่เหลือจึงเติมลงไปหลังแป้งผสมเข้ากับส่วนผสมอื่นดีแล้ว

2.1.5.6.3 การเกิดชั้นฝ้าของครีม นมที่มีการเติมลงไปในครีมควรที่จะเป็นนมเย็น เพราะถ้าอุณหภูมิของครีมสูงขึ้นโดยใช้นมอุ่น จะทำให้ไขมันเนยที่มีอยู่ในครีมจับตัวกันเป็นชั้นใหญ่ และจะเป็นเหตุให้เกิดการแยกตัว

2.1.5.6.4 เกิดรสเปรี้ยวจากกรด การที่นมถูกตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องระยะหนึ่ง หรือมีการนำออกจากตู้เย็นพักหนึ่งแล้ว อาจจะทำให้เกิดรสเปรี้ยวขึ้นได้ และการเติมพวกกรดใดๆ ลงไปในนม เช่น ครีมออฟทาร์ทาร์ น้ำมะนาว หรือกรดอื่นๆ แม้ว่าในปริมาณเล็กน้อยก็อาจจะทำให้เกิดการเป็นก้อนได้

2.1.5.6.5 เกิดรสเปรี้ยวในคัสตาร์ด เนื่องมาจากคัสตาร์ดทำจากนมเป็นหลัก

ถ้าตั้งทิ้งไว้ระยะหนึ่งอาจจะทำให้เปรี้ยวได้เช่นเดียวกับนม และจะมีอันตรายมากขึ้น เพราะจะเกิดเชื้อได้สูงกว่า เป็นเหตุให้เกิดพิษ (จิตธนา และอรอนงค์, 2559)

## 2.1.6 ไขมัน

### 2.1.6.1 น้ำมัน

ซึ่งจะการประกอบไปด้วยกรดไขมัน (fatty acids) 3 โมเลกุล กับกลีเซอรอล (glycerol) เพื่อจะให้เกิดไตรกลีเซอไรด์ ซึ่งเป็นของเหลวชั้นเหมือนกับน้ำเชื่อมไซรัป และมีส่วนประกอบที่ทำให้มีลักษณะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิของห้องซึ่งจะเรียกว่า น้ำมัน (oil) ทั้งไขมันและน้ำมันจะมีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำกว่าน้ำ ซึ่งจะมีคุณลักษณะเฉพาะต่างกันไปขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาใช้ (เจตนิพัทธ์, 2560)

### 2.1.6.2 สมบัติของไขมัน และน้ำมันที่มีต่อผลิตภัณฑ์

สมบัติทางกายภาพ และทางเคมีของไขมัน และน้ำมัน

#### 2.1.6.2.1 สมบัติทางกายภาพของไขมัน และน้ำมัน

ก. จุดหลอมเหลวของที่มีไขมัน และน้ำมัน (melting point) คือ อุณหภูมิที่จะทำให้เปลี่ยนเป็นสถานะจากของแข็งกลายเป็นของเหลวจนหมด ซึ่งจุดหลอมเหลวของไขมันจะขึ้นอยู่กับชนิดของไตรกลีเซอไรด์ และจุดหลอมเหลวจะสูง หรือต่ำจะขึ้นอยู่กับจุดหลอมเหลวของกรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบของกรดไขมันภายในโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์

ข. จุดแข็งตัวของที่มีไขมัน และน้ำมัน (solidifying point) คือ อุณหภูมิที่ทำให้ไขมัน และน้ำมันกลายเป็นของแข็ง และอุณหภูมิที่น้ำมันเริ่มแข็งตัวกลายเป็นของแข็งจะเรียกว่า เกิด solidification เรียกจุดนี้ว่า solidifying point เมื่อนำมาทำการไฮโดรไลซิสด้วยด่างจนได้เป็นกรดไขมัน และปล่อยให้เย็นลงอุณหภูมิที่กรดไขมันเริ่มแข็งตัวเป็นผลึกเรียกว่า titer

ค. การละลาย (solubility) ไขมัน และน้ำมันทุกชนิดไม่สามารถละลายน้ำแต่ละลายได้ดีในตัวทำละลายของไขมัน เช่น ปีโตรเลียม อีเทอร์ เฮกเซน เบนซีน และเอทิลแอลกอฮอล์

ง. ความถ่วงจำเพาะ (specific gravity) คือ อัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของวัตถุต่อความหนาแน่นของน้ำ ณ อุณหภูมิหนึ่ง จึงทำให้เมื่อนำมาเทียบกับน้ำที่มีความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1 ไขมันนิยมนวัดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

จ. สี (colour) คุณภาพของน้ำมันอาจพิจารณาจากสี ซึ่งเมื่อนำมาผลิตจะผ่านกระบวนการฟอกสีให้น้ำมันที่ได้ให้มีสีเหลืองอ่อน ซึ่งจะทำให้ในการผลิตเค้กเนื้อเค้กมีลักษณะที่ด้านมีสีเหลืองนวล และน้ำมันที่ใช้ควรมีสีเหลืองอ่อนจะใช้ได้ดีกว่าการใช้สีเหลืองเข้ม

ฉ. การเกิดผลึกของไขมันในเค้ก คือ ไขมันจะเป็นของแข็งในอุณหภูมิห้อง ส่วนน้ำมันจะมีลักษณะเหลวในอุณหภูมิห้อง ไขมันที่มีลักษณะเป็นของแข็งจะมีลักษณะเป็นผลึกขนาด และจำนวนที่เกิดขึ้นแตกต่างจากชนิดของไขมัน และอุณหภูมิขณะที่เกิดผลึก หากเกิดผลึกในไขมันจำนวนมาก จะมีผลต่อการกำหนดสมบัติทางกายภาพ

#### 2.1.6.2.2 สมบัติทางเคมีของไขมัน และน้ำมัน

ก. ฮาโลจีเนชัน (halogenation) ที่นิยมใช้เป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวคือ ไฮโดรเจน ค่าที่ได้จะเรียกว่า Iodine number (I.N) หรือ Iodine Value (I.V.) หากค่า I.N สูงแสดงว่ามีปริมาณกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวเป็นองค์ประกอบมาก ในการผลิตเค้ก หากไขมันที่ใช้มีค่า I.N สูงจะมีผลดีต่อคุณค่าทางโภชนาการของเค้กด้วย เนื่องจากจะทำให้เค้กชนิดนั้นมีปริมาณกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวมาก ซึ่งเป็นกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย

ข. ไฮโดรจีเนชัน (hydrogenation) เป็นปฏิกิริยาการเติมไฮโดรเจนเข้าไปที่พันธะคู่ของกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่เป็นองค์ประกอบของโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ที่มีอยู่ในไขมัน และน้ำมัน ปฏิกิริยานี้นิยมใช้มากในการผลิตไขมันที่ใช้ในการผลิตเค้ก และเบเกอรี่

ค. การหืน (rancidity) คือ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ส่งผลทำให้กลิ่นของไขมัน และน้ำมันผิดไปจากเดิม ซึ่งจะส่งผลทำให้สมบัติทางกายภาพ และทางเคมีเปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน

2.1.6.3 น้ำมันพืช (vegetable oil) เป็นน้ำมันที่ได้จากเมล็ดของพืชชนิดที่ใช้น้ำมัน เช่น ปาล์ม ถั่วเหลือง และเมล็ดทานตะวัน น้ำมันที่มักนิยมใช้ในการทำเค้ก เช่น น้ำมันถั่วเหลือง (soybean oil) ซึ่งจะมีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงกว่าน้ำมันพืชที่ผลิตจากเมล็ดพืชหลายชนิด เช่น น้ำมันปาล์ม หรือน้ำมันมะพร้าว ซึ่งในการบริโภคน้ำมันที่มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงจะมีผลดีต่อสุขภาพมากกว่าการบริโภคน้ำมันที่มีปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวต่ำ (ณนนท์, 2559)

2.1.6.4 น้ำมันถั่วเหลือง ผลิตจากเมล็ดถั่วเหลือง น้ำมันถั่วเหลืองมีส่วนของกรดไขมันอิ่มตัว 10 - 19% และกรดไขมันไม่อิ่มตัว 80 - 90% โดยมีกรดไลโนลีนิก 35 - 60% กรดโอลีนิก 20 - 50% และกรดไลโนลีนิก 2 - 13% มีองค์ประกอบที่ไม่ใช่กลีเซอไรด์ 0.35% ในน้ำมันถั่วเหลืองมีแอลฟาโทโคฟีรอลเป็นวิตามินอีที่มีประสิทธิภาพสูง และมีเตลตาโทโคฟีรอลเป็นสารกันหืนที่ดีปราศจากคอเลสเตอรอล และเป็นแหล่งของกรดไขมันจำเป็น ซึ่งไม่ควรนำน้ำมันถั่วเหลืองไปทอดอาหาร เนื่องจากมีกรดไลโนลีนิกซึ่งว่องไวจะทำให้เกิดอนุมูลอิสระ และเป็นสารพิษในน้ำมันได้มาก น้ำมันชนิดนี้เหมาะสำหรับประกอบอาหารที่มีความร้อนไม่สูงมาก ในน้ำมันถั่วเหลืองเสื่อมคุณภาพได้ง่ายจากปฏิกิริยาออกซิเดชันจะทำให้อยู่ตัวได้โดยลดปริมาณกรดไลโนลีนิกให้ต่ำลง น้ำมันถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบที่ดีสำหรับเนยขาว และใช้ในการอบประเภทที่ไม่ต้องการขึ้นฟูมาก (สุนันท์, 2559)

2.1.6.5 เนย (butter) หรือเนยสด ซึ่งทำจากส่วนที่เป็นไขมันของน้ำนมวัว มีปริมาณของไขมันอย่างน้อย 80% มีสีเหลือง กลิ่นหอม รสหวาน ลักษณะจะเกิดการคงตัวเมื่ออยู่ในอุณหภูมิห้อง ซึ่งจะมีสมบัติในการให้กลิ่นรส เนยสดจะตีครีมได้ไม่ดี และการขาดความเป็นเนื้อเดียวกัน เค้กที่ทำจากเนยสดอย่างเดียว เนยจะมีกลิ่นที่แตกต่างจากกลิ่นของครีม และไขมันที่ใช้เป็นวัตถุดิบ และเมื่อมีการนำไปผ่านความร้อน เช่น การอบ หรือหุงต้ม จะทำให้เนยจะมีกลิ่นรสที่แรงขึ้น เนื่องจากเกิดแล็กโทนเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก จากกรดไขมันที่มีอยู่ในไขมันเนย ซึ่งในอุตสาหกรรมการผลิตเบเกอรี่ และเค้กทั่วไป แบ่งเนยที่ใช้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1.6.5.1 เนยจืด (unsalted butter หรือ sweet butter) คือ เนยที่ผลิตจากครีมหวาน

2.1.6.5.2 เนยเค็ม (salted butter) เป็นเนยที่ผลิตจากครีมหวาน หรือครีม

เปรี้ยว มีการเติมเกลือ เพื่อให้เก็บได้นานขึ้น และเพื่อเพิ่มรสชาติให้เน้นรสชาติของผลิตภัณฑ์ โดยใช้ตัวอักษรบ่งบอกถึงคุณภาพ ดังนี้

ก. U.S. grade AA คือ เนยที่มีคุณภาพดีที่สุด ผลิตจากครีมหวาน และเติมเกลือเล็กน้อย มีรสชาติของเนยกลมกล่อม

ข. U.S. grade A คือ เนยที่จะผลิตจากครีมที่นำมาทำให้เป็นครีมเปรี้ยว และผ่านขั้นตอนการทำให้เป็นกลาง หรือทำให้ความเป็นกรดลดลง ซึ่งมีความเค็มน้อยกว่าเนยเกรด AA

ค. U.S. grade B คือ เนยที่จะผลิตจากครีมเปรี้ยวตามธรรมชาติ ที่ทำให้รสชาติเปลี่ยนแปลงไป แต่จะต้องใช้สารที่ทำให้เป็นกลางมากกว่า grade A มีความเค็มมาก

#### 2.1.6.6 หน้าทีของไขมันที่มีต่อผลิตภัณฑ์

2.1.6.6.1 ช่วยในการเป็นครีมที่ดี

2.1.6.6.2 ไขมันเป็นพวกอิมัลซิไฟต์ทำให้ส่วนผสมเค็มที่มีน้ำ และน้ำตาล

สามารถเข้ากันได้

2.1.6.6.3 ช่วยเพิ่มกลิ่นรสให้กับเค้ก (ฉนวนนท์, 2559)

#### 2.1.6.7 การเลือกซื้อไขมัน

2.1.6.7.1 น้ำมันพืชมีหลายยี่ห้อแต่ส่วนมากจะนิยมใช้น้ำมันจากถั่วลิสง น้ำมันข้าวโพด และควรเลือกชนิดที่มีสีอ่อนใส ไม่มีตะกอน

2.1.6.7.2 เนยสด เนยขาว มาร์การีนต่างๆ ซึ่งควรที่จะเลือกซื้อที่มีความสด ใหม่ สีสด ความคงตัวดีไม่เหลว มีกลิ่นหอม ไม่มีกลิ่นหืน โดยจะพิจารณาวันเดือนปีที่ผลิต

2.1.6.7.3 สังเกตภาชนะบรรจุ ไม่มีรอยรั่วซึม หรือมีคราบไขมันที่ซึมออกมาจากการหลอมละลาย (เจตนิพัทธ์, 2560)

#### 2.1.6.8 การเก็บรักษาไขมัน

ไม่ควรให้ถูกแสง อากาศ น้ำ ความร้อน อุณหภูมิสูงๆ และโลหะ ซึ่งไม่ควรจะเก็บไว้ใกล้กับสิ่งที่มีกลิ่น เพราะจะดูดกลิ่นต่างๆ ได้ง่าย (เจตนิพัทธ์, 2560)

### 2.1.7 เกลือ

เกลือที่ใช้ในการผลิตเบเกอรี่ คือ เกลือที่ละเอียดที่ส่วนใหญ่ใช้ในการประกอบอาหาร ซึ่งเกลือจะประกอบไปด้วยคลอไรด์ 99% ส่วนที่เหลือนั้นจะเป็นเกลือที่มีความชื้น คลอไรด์ และซัลเฟต เกลือบริสุทธิ์นั้นจะมีลักษณะที่เป็นผลึกทรงลูกบาศก์ สีขาว สะอาด และไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่จะเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภค (ฉนวนนท์, 2559)

#### 2.1.7.1 ลักษณะทั่วไป

เกลือนั้นมีชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ว่า โซเดียมคลอไรด์ (sodium chloride) สูตรของทางเคมีของเกลือคือ NaCl เกลือซึ่งเกิดจากการปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างกรดกับด่าง โดยในทางวิทยาศาสตร์นั้นพบว่ามีเกลือเป็นจำนวนมาก และเกลือประเภทนี้จะไม่ค่อยมีความชื้นเหลืออยู่ จึงทำให้มีปริมาณโซเดียมคลอไรด์ที่มากถึง 95.5 - 98.5% และยังพบว่ามีสารอื่นเจือปนอยู่ เช่น แมกนีเซียม แคลเซียม และซัลเฟต

- 2.1.7.2 ประเภทของเกลือที่ใช้ในการผลิตเค้ก  
ในการผลิตเค้กนั้นจะใช้เกลือ 2 ชนิด
- 2.1.7.2.1 เกลือแกง จะมีลักษณะที่เป็นผลึกปนละเอียด ที่ไม่เป็นก้อน สะอาด ไม่มีรสขม และไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่เป็นอันตรายแก่ผู้บริโภค
- 2.1.7.2.2 โพแทสเซียมไบคาร์บอเนต หรือผงฟู (cream of tartar) ซึ่งจะมีลักษณะที่เป็นผงสีขาวใช้สำหรับเป็นส่วนผสมของผงฟู ซึ่งจะผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาทันที ในระหว่างการผสมและระหว่างการอบ
- 2.1.7.3 สมบัติของเกลือ
- 2.1.7.3.1 เกลื่อนั้นเป็นวัตถุดิบที่มีจุดหลอมเหลวสูง การที่จะใช้เกลือการผลิตเค้กจึงจำเป็นต้องเลือกใช้เกลือที่การผลึกน้อยที่สุด และขนาดเล็กที่สุดจะทำให้เค้กมีรสชาติที่สม่ำเสมอ
- 2.1.7.3.2 ความสามารถในการละลายน้ำ เกลือแกง และเกลือโพแทสเซียมของกรดทาร์ทาร์ หรือผงฟู เป็นเกลือที่มีความสามารถในการละลายน้ำได้ดี (ฉนวนนท์, 2559)
- 2.1.7.4 ลักษณะที่ดีของเกลือ
- 2.1.7.4.1 ละลายในน้ำได้ดี
- 2.1.7.4.2 น้ำเกลือควรใสและสะอาด ไม่มีตกตะกอน หรือสิ่งสกปรกตกอยู่
- 2.1.7.4.3 ไม่ควรเป็นก้อน
- 2.1.7.4.4 จะไม่มีรสขมหรือรสเผื่อน (ฉนวนนท์, 2559)
- 2.1.7.5 หน้าที่ของเกลือที่มีต่อผลิตภัณฑ์
- 2.1.7.5.1 ทำให้อาหารมีรสชาติที่ดี
- 2.1.7.5.2 เน้นรสกลืนของส่วนผสมอื่นๆ
- 2.1.7.5.3 จัดความไม่มีรสชาติในอาหารให้หมดไป
- 2.1.7.5.4 ช่วยควบคุมในการทำงานของยีสต์ และยังคงควบคุมอัตราการหมักของยีสต์
- 2.1.7.5.5 ช่วยให้กลูเตนมีกำลังในการยึดตัว
- 2.1.7.5.6 ช่วยในเรื่องการเกิดสีของเปลือกนอกของผลผลิต
- 2.1.7.5.7 ช่วยป้องกันในการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการ (จิตรนา และอรอนงค์, 2556)
- 2.1.7.6 การเลือกซื้อเกลือ
- 2.1.7.6.1 เลือกชนิดของเกลือให้เหมาะสม และตรงตามที่ระบุไว้ในตำรับ
- 2.1.7.6.2 เลือกที่มีเม็ดขาว สะอาด แห้ง และไม่มีสิ่งสกปรกเจือปน
- 2.1.7.6.3 เลือกเกลือชนิดที่เสริม หรือผสมไอโอดีน (เจตนิพัทธ์, 2560)
- 2.1.7.7 การเก็บรักษาเกลือ
- ใช้ภาชนะที่มีฝาปิดที่ทำด้วยแก้ว หรือดินเคลือบ ซึ่งไม่ควรที่จะใช้ภาชนะโลหะ จะทำให้ความเค็มกัดภาชนะผุ และอย่าให้ถูกน้ำเพราะเกลือจะละลาย (เจตนิพัทธ์, 2560)

### 2.1.8 วานิลลา

วานิลลา (vanilla หรือ vanilla bean หรือ vanilla pod) จัดเป็นพืชที่อยู่ในสกุลของกล้วยไม้ อายุหลายปี มีผลที่เป็นฝักชนิดแคปซูล (capsule) มีเมล็ดฝักเป็นจำนวนมาก ซึ่งนิยมนำมาใช้ในการทำเบเกอรี่เพื่อเพิ่มให้มีความเป็นกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์เด่นขึ้น (ณนนท์, 2559)

ชนิดของวานิลลา

วานิลลาสด หรือวานิลลาก้าน จะมีกลิ่นที่หอมอ่อนๆ ซึ่งจะมีรสอมเปรี้ยวเล็กน้อย ฝักวานิลลาที่ดีควรมีความยาวประมาณ 15 - 25 เซนติเมตร มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 8 - 10 มิลลิเมตร และควรจะเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิท เพราะจะทำให้เกิดกลิ่นหอมขึ้น

กลิ่นวานิลลาสังเคราะห์ (vanillin) เป็นวัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสเลียนแบบธรรมชาติที่สังเคราะห์ให้มีกลิ่น คล้ายกลิ่นวานิลลาที่ได้จากธรรมชาติ ซึ่งมีราคาที่สูง และมีกลิ่นฉุนกว่าการใช้ฝักวานิลลา (ณนนท์, 2559)

### 2.1.9 ผงฟู

ผงฟู (baking powder) ผงฟู หรือเบกกิ้งพาวเดอร์ ซึ่งเป็นส่วนผสมของเกลืออนินทรีย์ที่สลายตัวทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อเติมน้ำลงไป และได้รับความร้อน เช่น นำไปอบ หรือ หนึ่ง ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น

#### 2.1.9.1 ส่วนประกอบของผงฟู

ประกอบด้วยโซเดียมไบคาร์บอเนต (sodium bicarbonate) ซึ่งมีสารเคมีที่ทำหน้าที่เป็นกรด เช่น ศรีมออฟทาร์ทาร์ โซเดียมแอสซิเต้ ไพรอเฟอสเฟต และแป้งข้าวโพดที่ใส่เพื่อป้องกันไม่ให้อ่างทั้งสองสัมผัสกันโดยตรง

#### 2.1.9.2 ชนิดของผงฟู

2.1.9.2.1 ผงฟูกำลังหนึ่ง หรือผงฟูที่เกิดปฏิกิริยารวดเร็ว (single acting) ซึ่งสามารถที่จะผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทันทีในซึ่งขณะที่ส่วนผสมถูกผสม และจะเกิดการผลิตก๊าซออกมาอย่างรวดเร็วในช่วงระหว่างที่ผลิตภัณฑ์รอการอบ ดังนั้นถ้าใช้ผงฟูประเภทนี้ต้องผสมอย่างรวดเร็ว และต้องรีบนำเข้าอบทันทีหลังจากผสมเสร็จ

2.1.9.2.2 ผงฟูยกกำลังสอง หรือผงฟูที่เกิดปฏิกิริยาช้า (double acting) จะเกิดปฏิกิริยา 2 ครั้ง คือ ในขณะที่ส่วนผสมถูกผสม และขณะที่ผลิตภัณฑ์ได้รับความร้อนจากเตาอบ สำหรับผู้ประกอบการทางด้านเบเกอรี่นิยมใช้ผงฟูกำลังสอง เนื่องจากจะทำให้ขนมสามารถจะรอการอบได้ (ณนนท์, 2559) โดยที่ผงฟูชนิดนี้จะมีส่วนประกอบไปด้วยเกลือของกรด 2 ชนิด เพื่อจะทำให้เกิดปฏิกิริยา 2 ขั้นตอน กล่าวคือ ในระยะแรกของการที่จะผสมเกลือของกรดชนิดที่ทำปฏิกิริยาเร็วซึ่งจะทำปฏิกิริยา กับเบกกิ้งโซดาให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ส่วนหนึ่งอย่างรวดเร็ว เมื่อพักขนม หรือ ในขณะที่เข้าอบเกลือของกรดชนิดทำปฏิกิริยาช้าก็จะทำให้ปฏิกิริยากับเบกกิ้งโซดาให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อีกส่วนหนึ่ง ทำให้ขนมมีลักษณะเนื้อสัมผัสนุ่มสม่ำเสมอดีกว่าการใช้ผงฟูที่ทำปฏิกิริยาช้าหรือเร็วเพียงอย่างเดียว ดังนั้นในปัจจุบันจึงนิยมใช้ผงฟูชนิดนี้ โดยจะมีสูตรส่วนผสมหลายลักษณะขึ้นอยู่กับการใช้เกลือของกรดในสัดส่วนต่างๆ กัน เช่น โซเดียม อะลูมิเนียม ซัลเฟต (SAS) โมโนแคลเซียม ฟอสเฟต โมโนไฮดรต เบกกิ้งโซดา และสตาร์ชข้าวโพด (อรอนงค์, 2532)



### 2.1.9.3 หน้าทีของผงฟูที่มีต่อผลิตภัณฑ์

2.1.9.3.1 ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความเบา ขึ้นฟู ง่ายต่อการขบเคี้ยว

2.1.9.3.2 ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเนื้อที่เป็นรูโปร่งทำให้ย่อยง่าย

2.1.9.3.3 ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความน่าบริโภค และรสชาติดี (ฉนวนนท์, 2559)

### 2.1.9.4 การเลือกซื้อ

การเลือกซื้อผงฟูควรดูสลากจะมีคำว่า single action หรือ double action ซึ่งผู้ใช้ควรที่จะเลือกซื้อชนิดใดชนิดหนึ่งแล้วแต่วัตถุประสงค์ของการทำขนมนั้นๆ โดยก่อนที่จะทำการซื้อควรที่จะพิจารณาว่ามีเชื้อสารเคมีใดบ้าง ดู วัน เดือน ปี ที่ผลิต และวัน เดือน ปี ที่หมดอายุ เมื่อเปิดกระป๋อง หรือซอง ซึ่งจะมีลักษณะร่วนไม่เป็นก้อน ผงสีขาวแสดงว่าเป็นผงฟูใหม่ (ฉนวนนท์, 2559)

### 2.1.9.5 การเก็บรักษา

ควรปิดฝาให้สนิท และเก็บไว้ในที่แห้ง เพราะอาจจะเกิดการเสื่อมคุณภาพได้ ถ้าเก็บไว้ไม่ดี (ฉนวนนท์, 2559)

### 2.1.9.6 การตรวจสอบการเสื่อมของผงฟู

สามารถทำได้โดยตักผงฟู 1 ช้อนชา ใส่น้ำร้อน ถ้ามีฟองอากาศเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว แล้วฟองค่อยๆ หดไปอย่างช้าๆ แสดงว่าผงฟูมีคุณภาพดีใช้ได้ แต่ถ้าเกิดฟองช้า หรือไม่เกิดเลย แสดงว่าผงฟูมีการเสื่อมคุณภาพไม่ควรใช้ (ฉนวนนท์, 2559)

### 2.1.9.7 ข้อควรระวังในการใช้ผงฟู

2.1.9.7.1 ชนิดที่เกิดก๊าซเร็ว ไม่ควรตั้งส่วนผสมที่ผสมผงฟูแล้วทิ้งไว้นานๆ เพราะจะทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นจะสูญเสียไปเรื่อยๆ ทำให้ขนมไม่ขึ้นฟูเท่าที่ควร

2.1.9.7.2 ชนิดผงฟูที่เกิดก๊าซช้า ถึงจะขึ้นฟูได้สองครั้งก็ไม่ควรตั้งส่วนผสมทิ้งไว้นานๆ เพราะจะทำให้เกิดการยุบตัวได้ (นภัสรพี และสวามินี, 2559)

## 2.1.10 เอสพี

สารเสริมคุณภาพที่ใช้ในการสำหรับผลิตภัณฑ์เค้ก คือ สารเติมที่แต่งอาหาร (food additive) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการเติมเพื่อทำให้เกิดกลไกในอิมัลชันของส่วนผสมในของเหลวของในตัวผลิตภัณฑ์เค้กที่ถูกตีผสมอยู่เกิดการรวมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน และมียังสามารถคงตัวไว้ได้ การใช้สารเสริมคุณภาพเข้ามาเป็นช่วยจะทำให้เนื้อเค้กที่ตีผสมเสร็จมีลักษณะที่ดี และยังมีสมบัติช่วยชะลอการเกิดการคืนตัว (staling) จะทำให้มีผลในเค้กมีเนื้อสัมผัสที่แห้ง และแข็ง

สารเสริมคุณภาพที่สำหรับใช้ในผลิตภัณฑ์เค้กที่มีไข่เป็นส่วนผสมหลัก (foaming and emulsifying) คือ เอสพี (SP) และโอวาเล็ต (ovalett) เป็นอิมัลซิไฟเออร์ สีขาวครีม หนืด มีความมันวาว เหมาะสำหรับใช้เติมในเค้กที่มีไข่เป็นส่วนผสมหลัก เช่น สเปนจ์เค้ก สเปนจ์เค้กโรล สารเสริมคุณภาพ ผลิตจากซอร์บิทอล และเอสเทอร์ของกรดไขมันด้วย 37% มอโนกลีเซอไรด์ 20% ซูโครเอสเทอร์ของกรดไขมัน 16% กลีเซอริน ร้อยละ 15% โพรพิลีนไกลคอล และเอสเทอร์ของกรดไขมัน 11% ปริมาณที่เหมาะสมในการใช้สามารถใช้ได้ตั้งแต่ 3.5 - 5% ของน้ำหนักแป้ง หรือขึ้นอยู่กับสูตรขนมที่ใช้ เมื่อมีการผสมแล้วจะมีลักษณะข้นหนืด และอยู่ตัวดี ลักษณะจะเป็นโฟมของไข่ เกิดการยุบตัวช้า และเมื่ออบสุกเนื้อเค้กจะมีลักษณะฟูเบา ปริมาตรสูง เนื้อนุ่มนวล เนื้อเค้กไม่แห้ง การ

เก็บรักษาควรจะถูกเก็บไว้ในที่เย็น และแห้ง พ้นแสงแดด และไม่ควรวางใกล้กับวัตถุอื่นที่มีกลิ่น (ฉนวน, 2559)

#### 2.1.10.1 หน้าของผลิตภัณฑ์

2.1.10.1.1 ทำหน้าที่เป็น stabilizer ในผลิตภัณฑ์เค้ก ในระหว่างการตีไข่ และน้ำตาลจะช่วยให้เกิดโครงสร้างของไข่ที่มีความแข็งแรง และละเอียดขึ้นในระหว่างการตี

2.1.10.1.2 สามารถกักเก็บอากาศไว้ได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้เค้กมีความนุ่มชุ่มชื้น

#### 2.1.10.2 การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์

หากต้องการให้เค้กมีสีอ่อนควรเลือกใช้เอสพี ส่วนถ้าต้องการเค้กมีสีเข้มควรเลือกใช้ไอวอเลตได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการที่ผู้ใช้จะกำหนดลักษณะผลิตภัณฑ์ขึ้นมา ปริมาณที่เหมาะสมกับการใช้ 20 - 30% ของน้ำหนักไขมันในส่วนผสม (เจตนิพัทธ์, 2561)

### 2.1.11 น้ำ

น้ำเป็นส่วนผสมที่มีความสำคัญอย่างมากในการทำผลิตภัณฑ์เค้ก เพราะน้ำจะทำให้ส่วนผสมต่างๆ นั้นมีความชุ่มชื้น และเข้ากันได้ดี

#### 2.1.11.1 ลักษณะทั่วไปของน้ำ

น้ำนั้นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งกับภายในเซลล์ของสัตว์ และพืช ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวละลายของสารต่างๆ และยังมีความเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาทางเคมี ทั้งยังได้มีการเกิดปฏิกิริยาในการสังเคราะห์และการสลาย และน้ำที่เหมาะสมในการใช้กับผลิตภัณฑ์เค้กนั้นควรจะเป็นน้ำที่มีความบริสุทธิ์ และมีลักษณะที่เป็นของเหลว ไม่มีความกระด้าง เพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นมีลักษณะที่ดี

#### 2.1.11.2 สมบัติของน้ำที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์

2.1.11.2.1 ด้านความหนาแน่น (density) การที่น้ำและน้ำแข็งนั้นมีความหนาแน่นที่แตกต่างกันออกไป จึงมีการส่งผลต่อการทำลายโครงสร้างของผลิตภัณฑ์นั้นเมื่อมีการนำไปแช่เยือกแข็ง และความหนาแน่นของน้ำแข็งก็จะมีเกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ ซึ่งจะมีผลต่อระยะเวลาในการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์

2.1.11.2.2 ด้านการนำความร้อน (thermal conductivity) น้ำสามารถนำความร้อนได้ดีกว่าของเหลวชนิดอื่นๆ ดังนั้นตำรับที่มีน้ำเป็นส่วนผสม และที่ไม่มีน้ำเป็นส่วนผสมอยู่ ตำรับที่มีน้ำในส่วนผสมจะเกิดการสุกเร็วกว่าตำรับที่ไม่มีน้ำ หรือที่มีน้ำปริมาณที่น้อย

2.1.11.2.3 ด้านความหนืด (viscosity) เมื่อน้ำมีอุณหภูมิที่ต่ำจะมีความหนืด และจะทำให้การมีอุณหภูมิที่ลดลงแล้วน้ำนั้นจะมีความหนืดมากเพิ่มขึ้น (ฉนวน, 2559)

#### 2.1.11.3 บทบาท และหน้าที่ของน้ำในผลิตภัณฑ์เค้ก

2.1.11.3.1 ทำให้เกิดโด (dough) จะทำให้เกิดการรวมตัวของโปรตีนในแป้งทำให้เกิดเป็นกลูเตนเมื่อมีการผสมน้ำกับแป้งจะมีการเกิดเป็นก้อนที่มีลักษณะเป็น และเหนียว และยืดหยุ่นได้ เรียกว่า โด ซึ่งจะทำหน้าที่ให้เนื้อของผลิตภัณฑ์ที่อ่อนนุ่ม มีขนาด และรูปร่างที่ดี

2.1.11.3.2 มีผลต่อค่าแอกติวิตี แอกติวิตี (water activity,  $a_w$ ) ถ้าปริมาณ

ที่ใช้ในสูตรมีผลต่อค่าอัตราส่วนของความดันไอของน้ำในอาหาร ( $p$ ) ต่อความดันไอของน้ำบริสุทธิ์จะทำให้มีจุดที่อุณหภูมิที่อุณหภูมิต่ำกว่า (po) หรือเรียกว่า ค่า water activity,  $a_w$  ดังนั้นการเก็บรักษาเค้กให้มีอายุที่นานขึ้นอยู่กับการลดปริมาณน้ำ และ  $a_w$  ในผลิตภัณฑ์เค้กนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญซึ่งจะสามารถใช้วิธีการแช่เยือกแข็ง นอกจากนี้ผลของ  $a_w$  ต่อปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน (Lipid oxidation) ในกลุ่มของเค้กที่มีการใช้ไขมันเป็นส่วนประกอบ (ฉนวน, 2559)

### 2.1.12 งาขี้ม้อน

งาขี้ม้อน หรือ งาม้อน (*perilla frutescens*) เป็นพืชประจำตระกูลมินต์ (เช่น มินต์ กระเพรา สารระเหย และแมงลัก) มีชื่อเรียกตามท้องถิ่นต่างกัน เช่น “งามน” “งาเจียง” พบกันได้ในบริเวณแถบประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้แก่ ไทย ลาว เวียดนาม จีน อินเดีย ญี่ปุ่น และเกาหลี สำหรับประเทศไทยจะพบในพื้นที่ที่มีบริเวณแนวภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย หรือที่เรียกว่าถิ่นล้านนา นิยมปลูกงาขี้ม้อนในบริเวณพื้นที่มีเชิงเขา มีลักษณะที่คล้ายพุ่มต้นกระเพรา สูงราวประมาณ 1 - 2 เมตร ลำต้นนั้นจะตรงมีใบขนาดเล็กน้อย และมีใบสีเขียวสีแดง

#### 2.1.12.1 ลักษณะ และแหล่งสารอาหารของเมล็ดงาขี้ม้อน

2.1.12.1 ลักษณะของเมล็ดงาขี้ม้อน กลม รูปไข่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร ขนาดเมล็ดใหญ่ เล็กไม่เท่ากัน สีตั้งแต่ น้ำตาลอ่อน น้ำตาลไหม้ เทาเข้ม และเทาอ่อน

2.1.12.2 น้ำมันงาขี้ม้อนอุดมไปด้วยกรดไขมันชนิดโอเมก้า 3 ปริมาณสูง และสารอาหาร ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินอี แคลโรทีน และไนอาซิน แร่ธาตุ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก โซเดียม โพแทสเซียม เซลีเนียม และยังมีสารสำคัญที่มีคุณค่าต่อต้านสุขภาพ คือ กลุ่มโพลีฟีนอล และฟลาโวนอยด์ ซึ่งในเปลือกเมล็ด และใบ ยังพบว่ามีสารต้านอนุมูลอิสระ ด้านการอักเสบ และปกป้องระบบประสาท และสมอง

#### 2.1.12.2 น้ำมันงาขี้ม้อน ที่อุดมด้วยโอเมก้า 3

จากงานวิจัยพบว่า ในน้ำมันงาขี้ม้อนมีปริมาณกรดไขมันโอเมก้า 3 สูงที่สุด และยิ่งสูงกว่าน้ำมันจากพืชทุกชนิด ซึ่งสูงกว่าน้ำมันปลาประมาณถึง 2 - 3 เท่าตัว ซึ่งนอกจากนี้ยังสามารถลดความเสี่ยงจากการเกิดปเนื้อนของสารปรอท โลหะหนัก หรือสารพิษตกค้างที่สะสมในน้ำทะเลซึ่งเป็นบ่อเกิดของสารก่อมะเร็งด้วย

#### 2.1.12.3 หน้าที่ และบทบาทที่สำคัญของกรดไขมันโอเมก้า 3

2.1.12.3.1 ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์

2.1.12.3.2 ควบคุมระดับของไลโปโปรตีนลดการอักเสบ

2.1.12.3.3 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของปอดในสภาวะของโรค

หอบหืด

2.1.12.3.4 ช่วยการควบคุมของการสร้างสารสองชนิด prostaglandins และ leukotrienes ที่ชักนำให้เกิดอาการหอบหืด

#### 2.1.12.4 ประโยชน์ของงาขี้ม้อน

2.1.12.4.1 ช่วยยับยั้งการตายของเซลล์ประสาทได้

2.1.12.4.2 ช่วยลดอัตราการเกิดโรคหัวใจ และหลอดเลือด

- 2.1.12.4.3 ลดระดับไขมันในเลือด โรคซึมเศร้า และโรคเมธิเร็งบางชนิด  
 2.1.12.4.4 น้ำมันงาขี้ม้อน สามารถทดแทนน้ำมันปลาได้  
 2.1.12.4.5 มีฤทธิ์ช่วยต้านอนุมูลอิสระ ต้านการแพ้ ต้านการอักเสบ และ  
 ยับยั้งเซลล์มะเร็ง
- 2.1.12.4.6 ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในซีรัม ลดระดับไขมัน เพิ่มระดับ  
 สารภูมิคุ้มกันชนิด IgE (มณฑล และคณะ, 2556)
- 2.1.12.5 คุณค่าทางโภชนาการของงาขี้ม้อน

**ตารางที่ 2.6** คุณค่าทางอาหารของงาขี้ม้อน ปริมาณ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	492	กิโลแคลอรี
โปรตีน	16	กรัม
ไขมัน	42	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	12.3	กรัม
แคลเซียม	442	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	284	มิลลิกรัม
เหล็ก	6.3	มิลลิกรัม
วิตามินเอ	2.92	ไมโครกรัม
วิตามินบี 1	0.49	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2	0.5	มิลลิกรัม
ไนอะซิน	1.3	มิลลิกรัม

ที่มา : สถาบันวิจัยโภชนาการ Program Inmucal Nutrients, 2007

**2.1.13 กระเทียม**

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Allium sativum* Linn. ชื่อวงศ์ alliaceae ชื่ออังกฤษ garlic, allium ชื่อท้องถิ่น กระเทียมจีน (ทั่วไป) กระเทียมขาว หอมขาว (อุดรธานี) หอมเทียน (เหนือ) เทียมหัวเทียม (ใต้) ปะเซ้วา (กะเหรี่ยง - แม่ฮ่องสอน)

**2.1.13.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์**

- 2.1.13.1.1 พืชล้มลุก มีลำต้นใต้ดินชนิดหัว  
 2.1.13.1.2 หัว มีลักษณะเป็นกลีบหลาย ๆ กลีบเกาะกันแน่น สีขาว  
 2.1.13.1.3 ใบ เป็นใบเดี่ยว มีลักษณะยาว แบน สีเขียวเข้ม  
 2.1.13.1.4 ดอก มีสีขาว ออกเป็นช่อเล็กๆ เป็นกระจุกแบบซี่ร่ม ก้านช่อดอกยาวทุกส่วนของลำต้นมีกลิ่นฉุน

### 2.1.13.2 สรรพคุณทางยา

2.1.13.2.1 แก้อาการไอ แก้ไข้หวัด แก้หลอดลมอักเสบเรื้อรัง แก้ความดันโลหิตสูง เส้นเลือดเปราะ แก้อาการท้องเสีย ขับลม ขับเหงื่อ

2.1.13.2.2 ลดระดับคอเลสเตอรอลสูง และโรคหัวใจ

2.1.13.2.3 แก้ท้องอืด ท้องเฟ้อ

2.1.13.2.4 กระเทียมสดสามารถใช้ฝนทาแก้กลากเกลื้อน และโรคผิวหนัง

### 2.1.13.3 สารสำคัญของกระเทียม

2.1.13.3.1 หัวกระเทียมมี สารอัลลิอิน (alliin) อัลลิซิน (allicin) ไดอัลลิลไดซัลไฟด์ (diallyl disulfide) ไดอัลลิลไตรซัลไฟด์ (diallyl trisulfide)

2.1.13.3.2 ไบสดมี กรดอะมิโน น้ำตาลซูโครส กลูโคส วิตามินบี 1 และวิตามินซี (วัลย์ลดา และนฤมล, 2543)

2.1.13.3.3 สาร scordinine A B ทำให้ปริมาณวิตามินบี 1 ในตับเพิ่มขึ้น

2.1.13.3.4 สาร petkov จะช่วยเพิ่มปริมาณน้ำดี และน้ำย่อย

2.1.13.3.5 สาร antioxidant มีฤทธิ์กีดการสร้างอนุมูลอิสระ ช่วยเพิ่มการสร้างเม็ดเลือดแดงให้เป็นไปอย่างรวดเร็ว (ฐาปณี, 2548)

### 2.1.13.4 ข้อควรระวังในการใช้กระเทียม

2.1.13.4.1 ควรใช้กระเทียมสด เพราะจะเก็บไว้ได้นาน

2.1.13.4.2 การรับประทานกระเทียมในรูปของกระเทียมดอง ควรที่จะใช้กระเทียมดองในน้ำส้ม หรือน้ำซีอิ๊วจะช่วยรักษาค่าของกระเทียมไว้ได้ดี

2.1.13.4.3 การปรุงกระเทียมโดยใช้ความร้อน เช่น การเจียว การต้ม จะทำให้สารสำคัญเกิดถูกทำลายไปบางส่วน

2.1.13.4.4 คนเป็นโรคกระเพาะ หรือคนปกติที่รับประทานกระเทียมมากเกินไป หรือรับประทานเมื่อท้องว่าง อาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อกระเพาะอาหารได้ (วัลย์ลดา และนฤมล, 2543)

### ตารางที่ 2.7 คุณค่าทางอาหารของกระเทียม ปริมาณ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	134	กิโลแคลอรี
โปรตีน	6.9	กรัม
ไขมัน	0	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	26.6	กรัม
แคลเซียม	27	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	187	มิลลิกรัม
เหล็ก	1.6	มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.17	มิลลิกรัม

## ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
วิตามินบี 2	0.02	มิลลิกรัม
วิตามินซี	11	มิลลิกรัม
ใยอาหาร	0.6	กรัม

ที่มา : กองโภชนาการ, 2544

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บุญชิต และนนทวิช (2551) การศึกษาขนมไข่เสริมขิง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณขิงที่เสริมในขนมไข่ ในปริมาณที่ต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 6 8 และ 10 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 60 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และหาความแตกต่างทางสถิติแบบ (Least Significant Difference, LSD)

จากการศึกษาพบว่าปริมาณขิงที่ใช้เสริมในขนมไข่ที่เหมาะสม และผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุด ในขนมไข่ที่ระดับร้อยละ 10 ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) โดยมีคะแนนเฉลี่ยดังนี้ 7.80 7.98 7.80 7.78 และ 7.90 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่าในด้านกลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนทางด้านความชอบโดยรวม ด้านสี รสชาติ และด้านเนื้อสัมผัส (ความนุ่ม) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สลินดา (2555) การศึกษาขนมไข่เสริมโกจิเบอร์รี่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมไข่ เพื่อใช้เป็นสูตรตั้งต้นในการทำขนมไข่เสริมโกจิเบอร์รี่ และศึกษาปริมาณของโกจิเบอร์รี่ที่เสริมในตัวขนมไข่ที่ผู้ชิมให้การยอมรับ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมไข่ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 30 คน 2 ซ้ำ ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมไข่เสริมโกจิเบอร์รี่พบว่าปริมาณโกจิเบอร์รี่ที่เหมาะสมเสริมลงในขนมไข่ที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักแป้งทั้งหมด ได้รับการยอมรับมาก

ที่สุดในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ย 7.73 7.55 7.67 7.52 และ 7.68 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่าในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับ 0.05

จิรวรรณ และพีรพล (2560) การศึกษาเรื่องปริมาณแป้งถั่วขาวทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมไข่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานขนมไข่ และเพื่อศึกษาปริมาณแป้งถั่วขาวทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมไข่ โดยใช้ปริมาณแป้งถั่วขาวที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 50 ร้อยละ 75 และร้อยละ 100 วางแผนทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 80 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร นำมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Least Significant Difference, LSD)

การศึกษาปริมาณแป้งถั่วขาวทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมไข่จำนวน 3 ระดับ พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับปริมาณแป้งถั่วขาวร้อยละ 75 มากที่สุด ในด้านลักษณะปรากฏ รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับความชอบปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 7.65 7.45 7.23 และ 7.39 ตามลำดับ ปริมาณแป้งถั่วขาวร้อยละ 50 ผู้ชิมให้การยอมรับในด้านสี และกลิ่น อยู่ในระดับความชอบปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 7.54 และ 7.64 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## บทที่ 3

### วิธีการทดลอง

#### 3.1 วัสดุดิบ และอุปกรณ์

##### 3.1.1 วัสดุดิบที่ใช้ในการทดลอง

- 3.1.1.1 แป้งสาลีเคঁกชนิดละเอียด ตรามงกุฎม่วง
- 3.1.1.2 ไข่ไก่ เบอร์ 2
- 3.1.1.3 น้ำตาลทราย ตรามิตรผล
- 3.1.1.4 นมสดระเหย ตราคาร์เนชั่น
- 3.1.1.5 น้ำมันถั่วเหลือง ตราอรุ่
- 3.1.1.6 เนยสดชนิดเคঁม ตราอลาวรี่
- 3.1.1.7 เกลือ ตราเรือไฟ
- 3.1.1.8 กลิ่นวานิลา ตราวินเนอร์
- 3.1.1.9 ผงฟู ตราอิมพีเรียล
- 3.1.1.10 เอสพี ตราเอสพี
- 3.1.1.11 งามั้มน
- 3.1.1.12 กระทียมไทย กลีบกลาง

##### 3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 3.1.2.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าดิจิตอล ยี่ห้อ Electronic weighing scale
- 3.1.2.2 เครื่องตี ยี่ห้อ Kenwood หัวตีรูปหัวตะกร้อ
- 3.1.2.3 เตาขนมไ้แบบแก๊ส
- 3.1.2.4 ถาดอลูมิเนียม
- 3.1.2.5 ตะแกรงพักขนม
- 3.1.2.6 อ่างผสมสแตนเลส
- 3.1.2.7 ที่ร่อนแป้ง
- 3.1.2.8 พายพลาสติก
- 3.1.2.9 กระทะ
- 3.1.2.10 ตะหลิว
- 3.1.2.11 แปรงทาขนม
- 3.1.2.12 ไม้ปลายแหลม
- 3.1.2.13 ซ้อน



## 3.2 วิธีการดำเนินการ

### 3.2.1 การศึกษาขนมไข่สูตรพื้นฐาน

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมไข่จำนวน 3 สูตร (ภาคผนวก ก) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 3.2.2 การศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนที่เสริมในขนมไข่

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรพื้นฐานขนมไข่ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด มาทำการศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนที่เสริมในขนมไข่ 4 สูตร มีงาขี้ม่อน 0% 1% 2% และ 4% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 80 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 3.2.3 การศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรการศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนที่เสริมในขนมไข่ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด มาทำการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่ 4 สูตร มีเนยกระเทียม 0% 5% 10% และ 20% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 80 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.4.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานขนมไข่ นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ระดับ 0.05 แบบ (Least Significant Difference, LSD)

3.2.4.2 การศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนที่เสริมในขนมไข่ และปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่ นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ระดับ 0.05 แบบ (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT)

### 3.2.5 สถานที่ทำการทดลอง

3.2.5.1 ห้องปฏิบัติการอาหาร 623 สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.5.2 การประเมินผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยี  
คหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 3.2.6 ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เริ่มตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2561 - กันยายน 2561



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

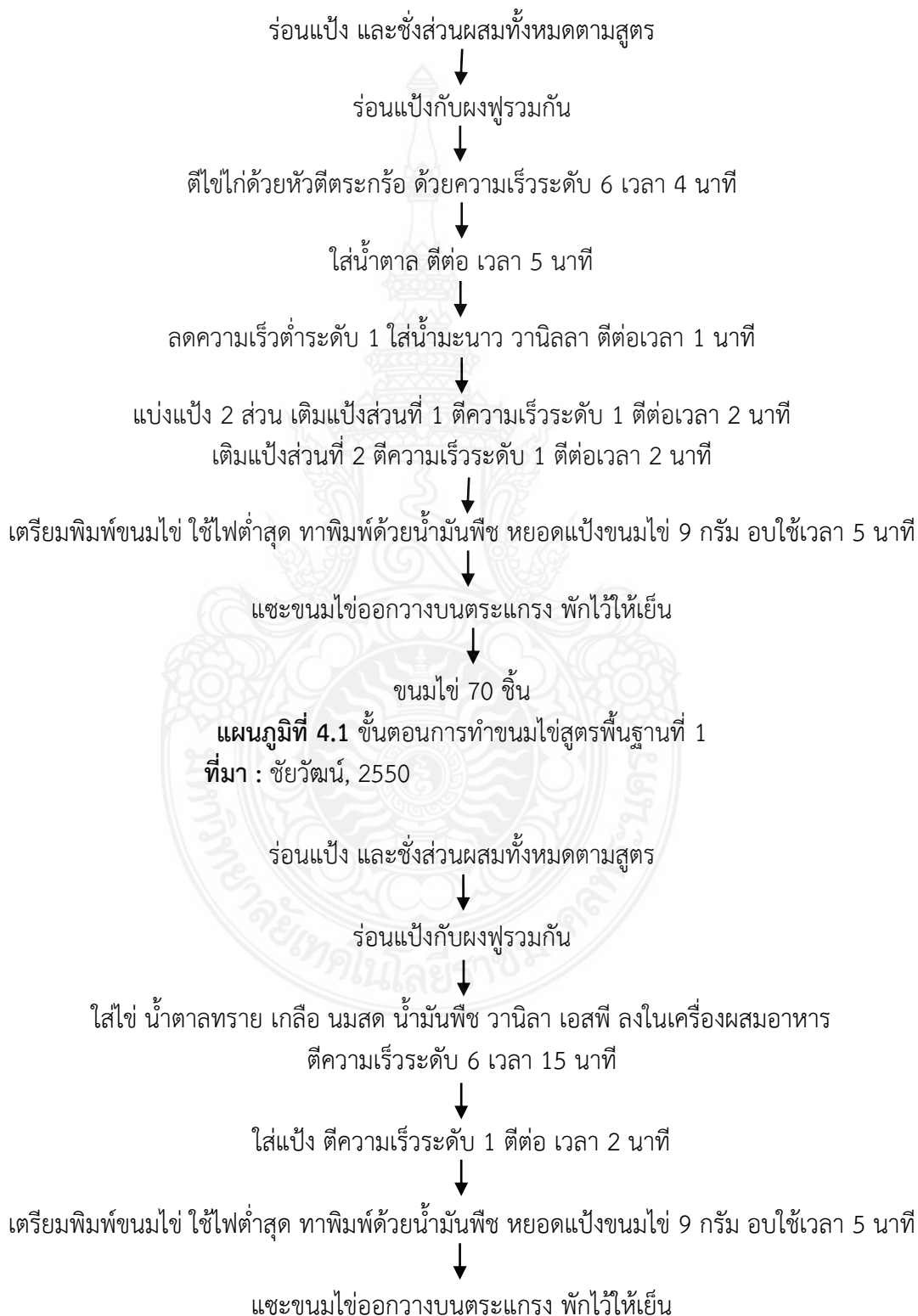
#### 4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมไข่

การทดลองครั้งนี้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมไข่จำนวน 3 สูตร (ภาคผนวก ก) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยให้ผู้ชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และนำมาข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ (Least Significant Difference, LSD) สูตรพื้นฐานของขนมไข่ จำนวน 3 สูตร ดังตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส และค่าความแตกต่างของสูตรพื้นฐานของขนมไข่ 3 สูตร ดังตาราง 4.2

ตารางที่ 4.1 สูตรพื้นฐานของขนมไข่ จำนวน 3 สูตร

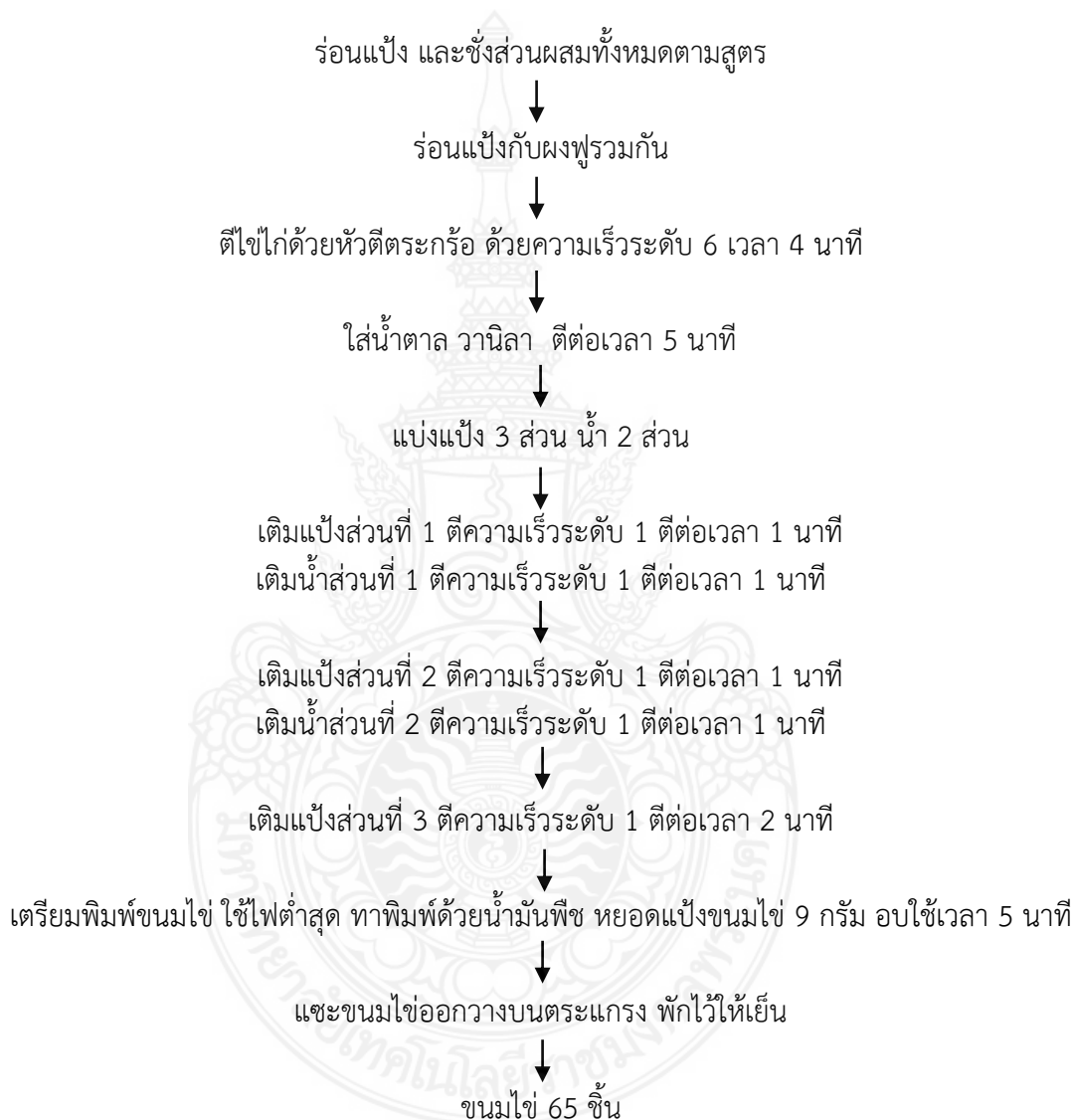
วัตถุดิบ	น้ำหนักวัตถุดิบ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งเค้ก	150	180	190
ไข่ไก่	280	280	110
น้ำตาลทราย	200	200	175
นมสด	-	50	-
น้ำมันพืช	-	50	-
เกลือ	-	1	-
วานิลลา	6	6	1.5
ผงฟู	4.5	6	1.5
เอสพี	-	6	-
น้ำ	-	-	120
น้ำมะนาว	6	-	-

ที่มา : สูตรที่ 1 ชัยวัฒน์, 2550  
 สูตรที่ 2 เกษราภรณ์, 2561  
 สูตรที่ 3 สมพงษ์, 2553



↓  
ขนมไข่ 80 ชิ้น

**แผนภูมิที่ 4.2** ขั้นตอนการทำขนมไข่สูตรพื้นฐานที่ 2  
ที่มา : เกษราภรณ์, 2561



**แผนภูมิที่ 4.3** ขั้นตอนการทำขนมไข่สูตรพื้นฐานที่ 3  
ที่มา : สมพงษ์, 2553

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส และค่าความแตกต่างของสูตรพื้นฐานขนม  
ไข่ จำนวน 3 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่าง		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	7.70 <sup>a</sup> ± 0.94	7.98 <sup>a</sup> ± 0.73	7.75 <sup>a</sup> ± 1.21
สี	7.93 <sup>a</sup> ± 0.88	7.95 <sup>a</sup> ± 0.85	7.15 <sup>b</sup> ± 1.25
กลิ่น	7.60 <sup>ab</sup> ± 0.93	7.95 <sup>a</sup> ± 0.96	7.20 <sup>b</sup> ± 1.18
รสชาติ	7.35 <sup>a</sup> ± 1.05	7.83 <sup>a</sup> ± 0.87	7.45 <sup>a</sup> ± 1.18
เนื้อสัมผัส (นุ่ม)	7.27 <sup>b</sup> ± 1.26	7.88 <sup>a</sup> ± 1.14	7.23 <sup>b</sup> ± 1.35
ความชอบโดยรวม	7.52 <sup>a</sup> ± 1.18	7.90 <sup>a</sup> ± 0.98	7.48 <sup>a</sup> ± 1.04

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมไข่ 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 สูตรที่ 3 พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 2 สูงที่สุด ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ย 7.98 7.95 7.95 7.83 7.88 และ 7.90 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลาง

เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย พบว่าด้านสี กลิ่น และเนื้อสัมผัส (นุ่ม) แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผู้ทำการทดลองเลือกสูตรที่ 2 เป็นสูตรพื้นฐานขนมไข่ เนื่องจากมีลักษณะรูปทรงดี เป็นทรงมะเฟือง สีเหลืองทอง หอมวานิลลา หวานเล็กน้อย นุ่ม เหมาะที่จะนำมาเป็นสูตรพื้นฐานขนมไข่ มากกว่าสูตรที่ 1 และ 3 เพราะสูตรที่ 1 เนื้อสัมผัส นุ่มน้อย กว่าสูตรที่ 2 สูตรที่ 3 มี สีเหลืองอ่อน และเนื้อสัมผัส นุ่มน้อย กว่าสูตรที่ 2 เป็นเพราะสูตรที่ 2 มีเนย และน้ำมันพืช ในส่วนผสมทำให้ขนมเนื้อสัมผัสนุ่ม กว่า สูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ซึ่งในส่วนผสมไม่มีเนย และน้ำมัน

#### 4.2 ผลการศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนที่เสริมในขนมไข่

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรจากการศึกษาสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับมาศึกษาปริมาณงาขี้ม่อน 4 สูตร มีงาขี้ม่อน 0 กรัม 0% งาขี้ม่อน 7.79 กรัม 1% งาขี้ม่อน 15.58 กรัม 2% และงาขี้ม่อน 31.16 กรัม 4% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยให้ผู้ชิมจำนวน 80 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) วิเคราะห์ความแปรปรวน

(Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) สูตรการศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนที่เสริมในขนมไข่ 4 สูตร ดังตารางที่ 4.3 และค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่างของการศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนในขนมไข่ จำนวน 4 สูตร ดังตาราง 4.4

ตารางที่ 4.3 สูตรการศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนที่เสริมในขนมไข่ 4 สูตร

วัตถุดิบ	น้ำหนักวัตถุดิบ (กรัม)			
	สูตรพื้นฐาน	งาขี้ม่อน	งาขี้ม่อน	งาขี้ม่อน
	0%	1%	2%	4%
แป้งเค้ก	180	180	180	180
ไข่ไก่	280	280	280	280
น้ำตาลทราย	200	200	200	200
นมสด	50	50	50	50
น้ำมันพืช	50	50	50	50
เกลือ	1	1	1	1
วานิลา	6	6	6	6
ผงฟู	6	6	6	6
เอสพี	6	6	6	6
งาขี้ม่อน	0	7.79	15.58	31.16

คั่วงาขี้ม่อนด้วยไฟอ่อน 5 นาที

↓  
พักให้เย็น

↓  
งาขี้ม่อน

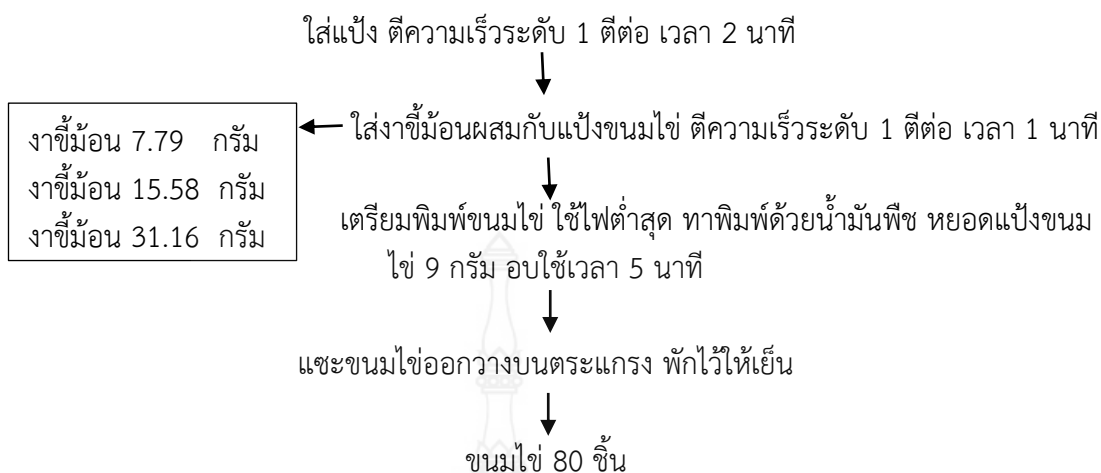
แผนภูมิที่ 4.4 ขั้นตอนการเตรียมงาขี้ม่อน

ร่อนแป้ง และชั่งส่วนผสมทั้งหมดตามสูตร

↓  
ร่อนแป้งกับผงฟูรวมกัน

↓  
ใส่ไข่ น้ำตาลทราย เกลือ นมสด น้ำมันพืช วานิลา เอสพี ลงในเครื่องผสมอาหาร  
ตีความเร็วระดับ 6 เวลา 15 นาที

↓



#### แผนภูมิที่ 4.5 ขั้นตอนการศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนที่เสริมในขนมไข่

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส และค่าความแตกต่างของการศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนในขนมไข่ จำนวน 4 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส และค่าความแตกต่างของการศึกษาปริมาณงาขี้ม้อน			
	สูตรพื้นฐาน	งาขี้ม้อน	งาขี้ม้อน	งาขี้ม้อน
	0%	1%	2%	4%
ลักษณะปรากฏ	$7.70^a \pm 0.86$	$7.71^a \pm 0.77$	$7.69^a \pm 0.81$	$7.68^a \pm 1.21$
สี	$7.77^a \pm 0.95$	$7.73^a \pm 1.21$	$7.36^b \pm 1.06$	$7.27^b \pm 1.07$
กลิ่น	$7.53^a \pm 0.75$	$7.55^a \pm 0.94$	$7.54^a \pm 0.98$	$7.54^a \pm 0.78$
รสชาติ	$7.66^a \pm 0.73$	$7.70^a \pm 0.99$	$7.69^a \pm 0.69$	$7.70^a \pm 0.70$
เนื้อสัมผัส (นุ่ม)	$7.78^a \pm 0.91$	$7.76^a \pm 0.88$	$7.73^a \pm 0.83$	$7.70^a \pm 0.91$
ความชอบโดยรวม	$7.53^a \pm 0.81$	$7.59^a \pm 0.92$	$7.58^a \pm 0.97$	$7.35^a \pm 1.20$

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนที่เสริมขนมไข่ 4 สูตร สูตรพื้นฐาน 0% สูตรงาขี้ม้อน 1% สูตรงาขี้ม้อน 2% สูตรงาขี้ม้อน 4% พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ สูตรงาขี้ม้อน 1% สูงที่สุด ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ย 7.71 7.73 7.55 7.70 7.76 และ 7.56 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลาง สูตรงาขี้ม้อน 4% พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ ในด้าน รสชาติ เท่ากับสูตรงาขี้ม้อน 1% มีค่าเฉลี่ย 7.70 อยู่ในระดับชอบปานกลาง



เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพบว่าด้าน สี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลการศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนที่เสริมในขนมไข่ พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับที่เสริมงาขี้ม้อน 1% เนื่องจากมีลักษณะรูปทรงดี เป็นทรงมะเฟือง สีเหลืองทอง หอมวานิลลา มีกลิ่นหอมงาขี้ม้อน หวานเล็กน้อย นุ่ม เหมาะที่จะนำมาเป็นสูตรพื้นฐานขนมไข่ มากกว่าสูตรอื่นๆ เพราะ สูตรงาขี้ม้อน 2% และ 4% มีสีน้ำตาลกว่าสูตรงาขี้ม้อน 1% การใส่งาขี้ม้อนที่มากขึ้นมีผลทำให้ สีของขนม เปลี่ยนไป เมื่อนำมาผสมกับแป้งขนมไข่ ทำให้แป้งเกิดสีดำของเมล็ดงาขี้ม้อนมากกว่าเดิมในส่วนผสม ของขนมไข่ เมื่อนำไปผ่านความร้อนด้วยการอบจะทำให้ขนมมันเงาขึ้น เพราะในงาขี้ม้อนมีปริมาณ ของน้ำมันในเมล็ดจำนวนมาก และขนมจะเกิดจุดสีดำของงาขี้ม้อนที่เสริมลงไป ในขนมไข่ตามปริมาณ ที่มากขึ้น และพบว่า สูตรงาขี้ม้อน 1% มีปริมาณเมล็ดงาขี้ม้อนที่เหมาะสมที่ไม่มากและไม่น้อยเกินไป และมีเนื้อสัมผัสที่ยังคงความนุ่มอยู่ และจากกระบวนการวิจัย พบว่า แป้งของขนมไข่มีความหนืด เมื่อ ใส่งาขี้ม้อนในปริมาณ 4% ส่งผลทำให้แป้งมีความหนืดเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้การหยอดแป้งขนมไข่ เป็นไปได้ยาก

### 4.3 ผลการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรจากการศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนที่ได้รับการยอมรับมาศึกษาปริมาณเนย กระเทียม 4 สูตร มีเนยกระเทียม 0 กรัม 0% เนยกระเทียม 39.33 กรัม 5% เนยกระเทียม 78.67 กรัม 10% และเนยกระเทียม 157.35 กรัม 20% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด โดยวางแผนการ ทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไป ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และ ความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดย ให้ผู้ชิมจำนวน 80 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยแบบ (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) สูตรเนยกระเทียม ดังตารางที่ 4.5 สูตรการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมในขนมไข่ 4 สูตร ดังตารางที่ 4.6 และค่าเฉลี่ยคุณภาพทาง ประสาทสัมผัสและค่าความแตกต่างของการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมในขนมไข่ จำนวน 4 สูตร ดัง ตาราง 4.7

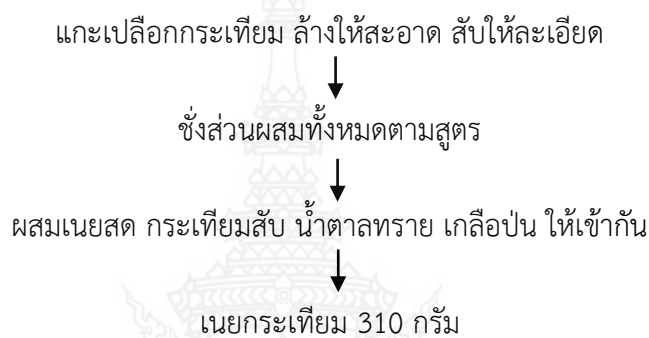
ตารางที่ 4.5 สูตรเนยกระเทียม

วัตถุดิบ	น้ำหนักวัตถุดิบ (กรัม)
	สูตรพื้นฐาน
เนยสดชนิดเค็ม	200
กระเทียมสับละเอียด	100
น้ำตาลทราย	10

ตารางที่ 4.5 สูตรเนยกระเทียม (ต่อ)

วัตถุดิบ	น้ำหนักวัตถุดิบ (กรัม)
	สูตรพื้นฐาน
เกลือป่น	4.5

ที่มา : ปริยานุช, 2553



แผนภูมิที่ 4.6 ขั้นตอนการเตรียมเนยกระเทียม

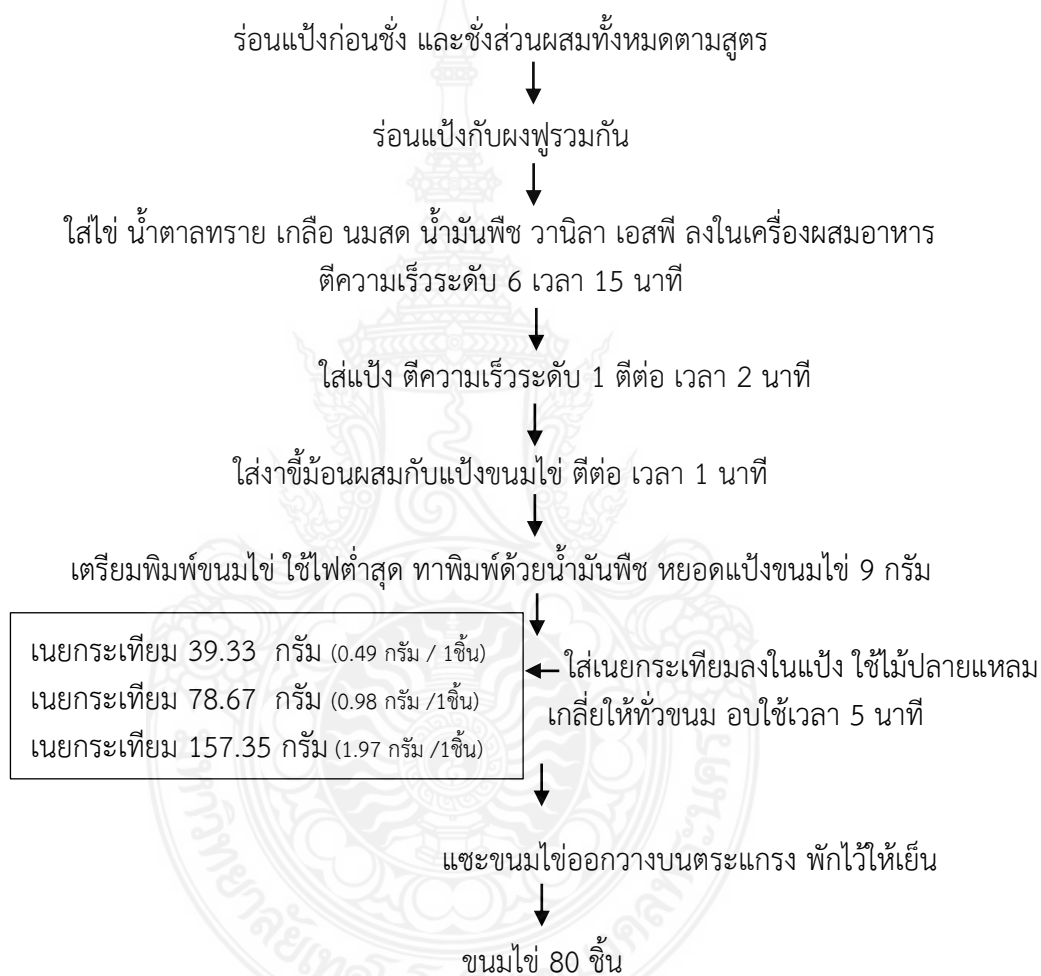
ที่มา : ปริยานุช, 2553

ตารางที่ 4.6 สูตรการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่ 4 สูตร

วัตถุดิบ	น้ำหนักวัตถุดิบ (กรัม)			
	เนยกระเทียม 0%	เนยกระเทียม 5%	เนยกระเทียม 10%	เนยกระเทียม 20%
แป้งเค้ก	180	180	180	180
ไข่ไก่	280	280	280	280
น้ำตาลทราย	200	200	200	200
นมสด	50	50	50	50
น้ำมันพืช	50	50	50	50
เกลือ	1	1	1	1
วานิลลา	6	6	6	6
ผงฟู	6	6	6	6
เอสพี	6	6	6	6
งาขี้ม่อน	7.79	7.79	7.79	7.79

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

วัตถุดิบ	น้ำหนักวัตถุดิบ (กรัม)			
	เนยกระเทียม 0%	เนยกระเทียม 5%	เนยกระเทียม 10%	เนยกระเทียม 20%
เนยกระเทียม	0	39.33	78.67	157.35



แผนภูมิที่ 4.7 ขั้นตอนการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส และค่าความแตกต่างของการศึกษาปริมาณเนย  
กระเทียมในขนมไข่ จำนวน 4 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัส และค่าความแตกต่างของ การศึกษาปริมาณเนยกระเทียม			
	เนยกระเทียม	เนยกระเทียม	เนยกระเทียม	เนยกระเทียม
	0%	5%	10%	20%
ลักษณะปรากฏ	7.41 <sup>b</sup> ± 1.22	7.47 <sup>b</sup> ± 1.01	7.81 <sup>a</sup> ± 0.96	7.52 <sup>b</sup> ± 1.07
สี	7.76 <sup>a</sup> ± 1.34	7.76 <sup>a</sup> ± 1.15	7.85 <sup>a</sup> ± 0.93	7.84 <sup>a</sup> ± 1.03
กลิ่น	7.06 <sup>b</sup> ± 1.42	7.10 <sup>b</sup> ± 1.53	7.56 <sup>a</sup> ± 1.07	6.66 <sup>c</sup> ± 1.34
รสชาติ	7.23 <sup>b</sup> ± 1.33	7.25 <sup>b</sup> ± 1.37	7.91 <sup>a</sup> ± 1.14	6.82 <sup>c</sup> ± 1.17
เนื้อสัมผัส (นุ่ม)	7.27 <sup>b</sup> ± 1.46	7.26 <sup>b</sup> ± 1.03	7.75 <sup>a</sup> ± 1.23	7.74 <sup>a</sup> ± 1.27
ความชอบโดยรวม	7.24 <sup>b</sup> ± 1.37	7.40 <sup>b</sup> ± 1.10	8.00 <sup>a</sup> ± 1.02	6.91 <sup>c</sup> ± 1.17

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนที่ต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมขนมไข่ 4 สูตร สูตรเนยกระเทียม 0% สูตรเนยกระเทียม  
5% สูตรเนยกระเทียม 10% สูตรเนยกระเทียม 20% พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับ สูตรเนยกระเทียม  
10% สูงที่สุด ในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม  
มีค่าเฉลี่ย 7.81 7.85 7.56 7.91 7.75 และ 8.00 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพบว่าด้าน  
ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ  
ทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่ พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับที่เสริมเนย  
กระเทียม 10% สูงกว่า 0 5 และ 20% เนื่องจากมีลักษณะปรากฏรูปทรงดี เป็นทรงมะเฟือง สีเหลือง  
ทอง หอมกลิ่นกระเทียม รสชาติกลมกล่อม เนื้อสัมผัสนุ่ม ปริมาณของเนยกระเทียมไม่มีผลต่อสีของ  
ขนม แต่ส่งผลในด้านกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส ปริมาณของเนยกระเทียม 5% มีกลิ่นของเนย  
กระเทียมน้อย เนื่องจากใส่เนยกระเทียมในปริมาณที่น้อย เมื่อเทียบกับปริมาณของแป้งขนมไข่เนย  
กระเทียมไม่สามารถกระจายได้เต็มขนมไข่ จึงทำให้ในการใส่เนยกระเทียมมีกลิ่นไม่ต่างกับที่ 0% และ  
ยังคงมีรสชาติเหมือนสูตรเนยกระเทียม 0% เนยกระเทียมปริมาณ 20% มีกลิ่นของเนยกระเทียมมาก  
มีรสชาติเค็ม กระเทียมมีปริมาณความชื้น 77% (ไทยเกษตรศาสตร์, 2555) ซึ่งความชื้นของกระเทียม  
ส่งผลต่อเนื้อสัมผัสมีความนุ่ม เมื่อเนยกระเทียมเพิ่มขึ้น จะทำให้ขนมมีความชื้นเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ขนม  
ไข่นิ่มเร็ว เนื่องจากเนย มีกลิ่นที่หอม ลักษณะจะคงตัวเมื่ออยู่ในอุณหภูมิห้อง แต่เมื่อนำไปผ่านความ  
ร้อน โดยการอบเนยจะละลาย จะยิ่งทำให้เนยมีกลิ่นรสที่แรงขึ้น เพราะในเนยมีแล็กโทน(ถนนนท์,

2559) เป็นสารระเหยที่ให้กลิ่นในอาหารที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก (ทิพย์ธิดา, 2556) และในเนย ไขมันมีส่วนผสมไขมันอยู่ด้วยก็จะทำให้มีกลิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ของเนยไขมันมากขึ้น และสาเหตุมาจากในกลีบของไขมันมีแร่ธาตุกำมะถันปริมาณมาก เมื่อแร่ธาตุสัมผัสกับอากาศจะเกิดปฏิกิริยาจนส่งกลิ่นออกมา (ผานิต, 2557) เมื่อใส่ลงไปปริมาณที่มากทำให้ขนมและไขมันมีกลิ่นมากขึ้น



## บทที่ 5

### สรุปผล และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

##### 5.1.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมไข่

ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมขนมไข่ 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 สูตรที่ 3 พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับที่สูตรที่ 2 สูงที่สุด ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ย มีค่าเฉลี่ย 7.98 7.95 7.95 7.83 7.88 และ 7.90 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลาง เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย พบว่าด้านสี กลิ่น และเนื้อสัมผัส (นุ่ม) แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

##### 5.1.2 ผลการศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนที่เสริมในขนมไข่

ผลการศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนที่เสริมในขนมไข่ 4 สูตร สูตรพื้นฐาน 0% สูตรงาขี้ม่อน 1% สูตรงาขี้ม่อน 2% สูตรงาขี้ม่อน 4% พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับที่ สูตรงาขี้ม่อน 1% สูงที่สุด ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ย 7.71 7.73 7.55 7.70 7.76 และ 7.56 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลาง สูตรงาขี้ม่อน 4% พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับ ในด้าน รสชาติ เท่ากับสูตรงาขี้ม่อน 1% มีค่าเฉลี่ย 7.70 อยู่ในระดับชอบปานกลางเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพบว่าด้าน สี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

##### 5.1.3 ผลการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่

ผลการศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่ 4 สูตร สูตรเนยกระเทียม 0% สูตรเนยกระเทียม 5% สูตรเนยกระเทียม 10% สูตรเนยกระเทียม 20% พบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับที่ สูตรเนยกระเทียม 10% สูงที่สุด ในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม มีค่าเฉลี่ย 7.81 7.85 7.56 7.91 7.75 และ 8.00 ตามลำดับ อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพบว่าด้าน ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในการศึกษาครั้งต่อไปสามารถเพิ่มรสชาติที่แปลกใหม่ และหลากหลาย เช่น รสชาวดรัม รสชาไทย รสชาเขียว

5.2.2 ในการศึกษาครั้งต่อไปสามารถนำธัญพืชมาเสริมในขนมไข่ เช่น ข้าวโพด เมล็ดฟักทอง เมล็ดทานตะวัน

## เอกสารอ้างอิง

- กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2544. **ตารางคุณค่าอาหารของไทย ในส่วนที่กินได้ 100 กรัม**. โรงพิมพ์องค์การทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ.
- เกษราภรณ์ รอดใหม่. 2561. **สูตรขนมไข่**. จากการสัมภาษณ์.
- คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. 2559. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร เล่ม 2**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2556. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 12. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จิรวรรณ โคกคำ และพีรพล โพธิ์วัง. 2560. **การศึกษาปริมาณแป้งถั่วขาวทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมไข่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีโครงการพิเศษ สาขาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์. 2560. **เบเกอรี่**. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2561. **ธุรกิจเบเกอรี่**. พิมพ์ครั้งที่ 3. โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.
- ชัยวัฒน์ แดงสังวาลย์. 2550. **ขนมฝรั่งกุฎีจีน ขนมไข่**. แม่บ้าน, กรุงเทพฯ.
- ฐาปนี. 2548. **ผักและสมุนไพรพื้นบ้านไทย**. แสงดาว, กรุงเทพฯ.
- ณนันท แดงสังวาลย์. 2559. **การผลิตเค้ก**. พิมพ์ครั้งที่ 4. โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2559. **เบเกอรี่**. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ทิพย์ธิดา แก้วตาทิพย์. 2556. **สารระเหยให้กลิ่นในอาหารหมัก**. ฝ่ายเคมี และกายภาพอาหาร สถาบันคั้นคว่ำ และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ปีที่ 43 ฉบับที่ 4. หน้า 30.
- ไทยเกษตรศาสตร์. 2555. **กระเทียม**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.thaikasetsart.com/กระเทียม/>, 9 ตุลาคม 2561.
- นภัสรพี เหลืองสกุล และสวามินี นวลแขกกุล. 2559. **Cooking bible bakery**. พิมพ์ครั้งที่ 2. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.
- บุญชิต กอรุ่งเรือง และนนทวิช อธิมุตติสรณ์. 2551. **ขนมไข่เสริมขิง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีโครงการพิเศษ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ปรียานุช โตเจริญ. 2553. **Easy Bread**. อมรินทร์ CUISINE, กรุงเทพฯ.
- ผานิต ธนะสุข. 2557. **ประโยชน์มหัศจรรย์ : กระเทียม**. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. ม.ป.ป. **ไข่**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.foodnetworksolution.com/wiki>, 20 สิงหาคม 2561.
- มณฑล สงวนเสริมศรี และคณะ. 2556. **งาขี้ม่อน พืชอัจฉริยะแห่งล้านนา**. มหาวิทยาลัยพะเยา พะเยา.
- วัลย์ลดา หงส์ทอง และนฤมล รื่นไวย์. 2543. **สมุนไพร : การใช้อย่างถูกวิธี**. คัมปาย อิมเมจจิ่ง, กรุงเทพฯ.

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

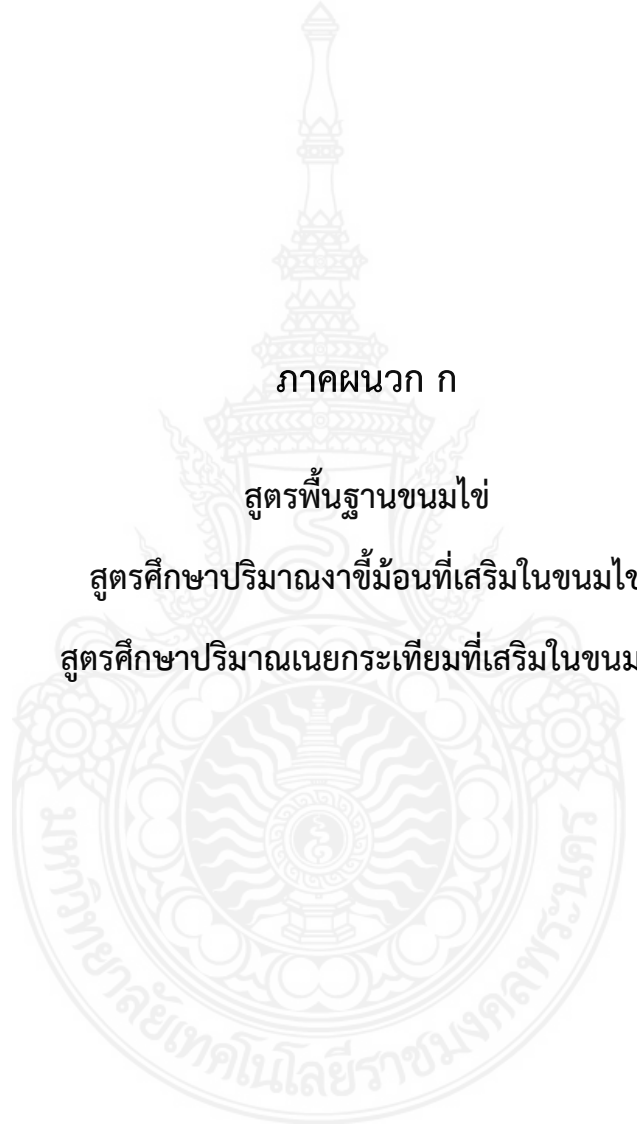
- สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล Program Inmucal Nutrients, 2007.
- สมพงษ์ บัวแย้ม. 2553. **อนุรักษ์การทำ ขนมไทย**. ทานตะวัน, กรุงเทพฯ.
- สลินดา ขวัญรัตน์. 2555. **ขนมไข่เสริมโกจิเบอร์รี่**. ปริญาตรีโครงการพิเศษ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- สุนันท์ วิทิตสิริ. 2559. **รู้จักกับน้ำมันและไขมันปรุงอาหาร**. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- หทัยา อนุสร. 2555. **ถั่วและธัญพืช เมล็ดพันธุ์แห่งสุขภาพ**. มติชน, กรุงเทพฯ.
- อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. 2556. **หลักการประกอบอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 10. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2532. **คุณสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่และการคำนวณเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ขนมอบ**. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อัจฉรา ดลวิทยาคุณ. 2556. **การทดลองอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 2. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.





ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

สูตรพื้นฐานขนมไข่

สูตรศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนที่เสริมในขนมไข่

สูตรศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่

## ขนมไข่สูตรพื้นฐาน สูตรที่ 1

### ส่วนผสม

แป้งเค้ก	150	กรัม	150	กรัม
ผงฟู	1 1/2	ช้อนชา	4.5	กรัม
ไข่ไก่	5	ฟอง	280	กรัม
น้ำตาลทราย	200	กรัม	200	กรัม
วานิลลา	2	ช้อนชา	6	กรัม
น้ำมะนาว	2	ช้อนชา	6	กรัม
น้ำมันพืช (สำหรับทาพิมพ์)				

### วิธีทำ

1. ร่อนแป้งเค้กกับผงฟูเข้าด้วยกันเตรียมไว้
2. ตีไข่ไก่ด้วยหัวตะกร้อใช้ความเร็วสูงของเครื่องจนขึ้นฟู ค่อย ๆ เติมน้ำตาลทรายทีละน้อย

### จนหมด

3. ตีต่อจนส่วนผสมขึ้นฟูขาวนวล และตั้งยอดอยู่ตัว เติมน้ำมะนาว วานิลลาผสมพอเข้ากัน
4. แบ่งแป้งออกเป็นสองส่วน เติมแป้งส่วนที่ 1 ผสมด้วยความเร็วต่ำพอเข้ากัน จึงเติมแป้งส่วนที่ 2 ผสมจนเข้ากันดี
5. นำส่วนผสมเทลงพิมพ์ถ้วยที่ทำด้วยเนยขาว หรือน้ำมันพืชแล้วเคาะแบ่ง นำเข้าอบอุณหภูมิ 350 องศาฟาเรนไฮต์ ประมาณ 20 - 25 นาที หรือจนกระทั่งขนมสุกเหลือง จึงนำออกจากเตา และแกะออกจากพิมพ์ วางลงบนตะแกรงพักจนเย็นสนิท

ที่มา : ชัยวัฒน์, 2550

## ขนมไข่สูตรพื้นฐาน สูตรที่ 2

### ส่วนผสม

ไข่ไก่	5	ฟอง	280	กรัม
น้ำตาลทราย	200	กรัม	200	กรัม
เกลือ	1	กรัม	1	กรัม
นมสด	50	กรัม	50	กรัม
น้ำมันพืช	50	กรัม	50	กรัม
วานิลลา	2	ช้อนชา	6	กรัม
เอสพี	2	ช้อนชา	6	กรัม
แป้งเค้ก	180	กรัม	180	กรัม
ผงฟู	2	ช้อนชา	6	กรัม

### วิธีทำ

1. ร่อนแป้งกับผงฟู เข้าด้วยกันพักไว้
2. ตีไข่ไก่ น้ำตาลทราย เกลือ นมสด น้ำมัน วานิลลา และเอสพี ให้ขึ้นฟูเป็นสีขาวนวล
3. ค่อย ๆ ใส่แป้งลงไป ตีจนแป้งกับไข่เป็นเนื้อเดียวกัน
4. นำน้ำมันพืชทาที่พิมพ์ให้ร้อน แล้วนำแป้งไปหยอดลงพิมพ์ จนขนมสุกเหลือง แค่ออกจากเตา ทิ้งไว้ให้เย็น และเก็บใส่ภาชนะ

ที่มา : เกษราภรณ์, 2561

### ขนมไข่สูตรพื้นฐาน สูตรที่ 3

#### ส่วนผสม

ไข่ไก่	2 ฟอง	110	กรัม
แป้งเค้ก	1 1/2	กรัม	190
น้ำตาลทราย	1 ถ้วย	175	กรัม
ผงฟู	1/2 ช้อนชา	1.5	กรัม
วานิลลา	1/2 ช้อนชา	1.5	กรัม
น้ำ	1/2 ถ้วย	120	กรัม

#### วิธีทำ

1. ขั้นตอนแรก ร่อนแป้ง 1 ครั้ง
2. ตีไข่พอขึ้น ใส่น้ำตาล วานิลลาตีจนขึ้นฟูมากๆ
3. ใส่แป้งสลับกับน้ำ
4. เรียงพิมพ์ใส่ถาดจัดวางให้เป็นระเบียบ เสร็จแล้วจึงนำเข้าเตาอบ เมื่อพิมพ์ร้อนได้ที่แล้วให้ทาพิมพ์ด้วยเนยขาว หรือน้ำมันพืชที่เตรียมไว้ ขั้นตอนต่อมาให้ใช้กระบวยเล็กๆ ตักขนมใส่พิมพ์ ประมาณ 1/2 ของพิมพ์
5. จากนั้นจึงนำพิมพ์เข้าเตาอบอีกครั้ง อบจนขนมสุกเป็นสีเหลืองสวย ให้นำออกจากเตาอบ ค่อย ๆ แคะออกจากพิมพ์บรรจุใส่ห่อปิดให้มิดชิด เพื่อกันอากาศเข้า และเก็บไว้รับประทานได้นาน

ที่มา : สมพงษ์, 2553

### สูตรศึกษาปริมาณงาขี้ม้อนที่เสริมในขนมไข่ ( 1% )

#### ส่วนผสม

ไข่ไก่	280	กรัม
น้ำตาลทราย	200	กรัม
เกลือ	1	กรัม
นมสด	50	กรัม
น้ำมันพืช	50	กรัม
กลิ่นวานิลลา	6	กรัม
เอสพี	6	กรัม
แป้งเค้ก	180	กรัม
ผงฟู	6	กรัม
งาขี้ม้อน	7.79	กรัม
น้ำมันพืช (สำหรับทาพิมพ์)		

#### วิธีทำ

1. ร่อนแป้งก่อนชั่ง และชั่งตวงส่วนผสมทั้งหมดตามสูตร
2. ร่อนแป้งกับผงฟูรวมกัน 1 ครั้ง
3. ใส่ไข่ น้ำตาลทราย เกลือ นมสด น้ำมันพืช กลิ่นวานิลลา เอสพี ลงในเครื่องผสมอาหาร  
ตีความเร็วระดับ 6 เวลา 15 นาที
4. ใส่แป้ง ตีความเร็วระดับ 1 ตีต่อ เวลา 2 นาที
5. ใส่งาขี้ม้อนผสมกับแป้งขนมไข่ ตีความเร็วระดับ 1 ตีต่อ เวลา 1 นาที
6. เตรียมพิมพ์ขนมไข่ ใช้ไฟต่ำสุด ทาพิมพ์ด้วยน้ำมันพืช หยอดแป้งขนมไข่ 15 กรัม อบใช้  
เวลา 5 นาที
7. แซะขนมไข่ออกวางบนตระแกรง พักไว้ให้เย็น

### สูตรเนยกระเทียม

#### ส่วนผสม

เนยสดชนิดเค็ม	200	กรัม	200	กรัม
กระเทียมสับละเอียด	100	กรัม	100	กรัม
น้ำตาลทราย	1	ช้อนโต๊ะ	10	กรัม
เกลือป่น	1 1/2	ช้อนชา	4.5	กรัม

#### วิธีทำ

1. แกะเปลือกกระเทียมล้างให้สะอาด สับให้ละเอียด
2. ชั่งส่วนผสมทั้งหมดตามสูตร
3. ผสมเนยสด กระเทียมสับ น้ำตาลทราย เกลือป่น ลงในอ่างผสม ผสมทุกอย่างให้เข้ากัน

ที่มา : ปริยานุช, 2553



## สูตรศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่ ( 10% )

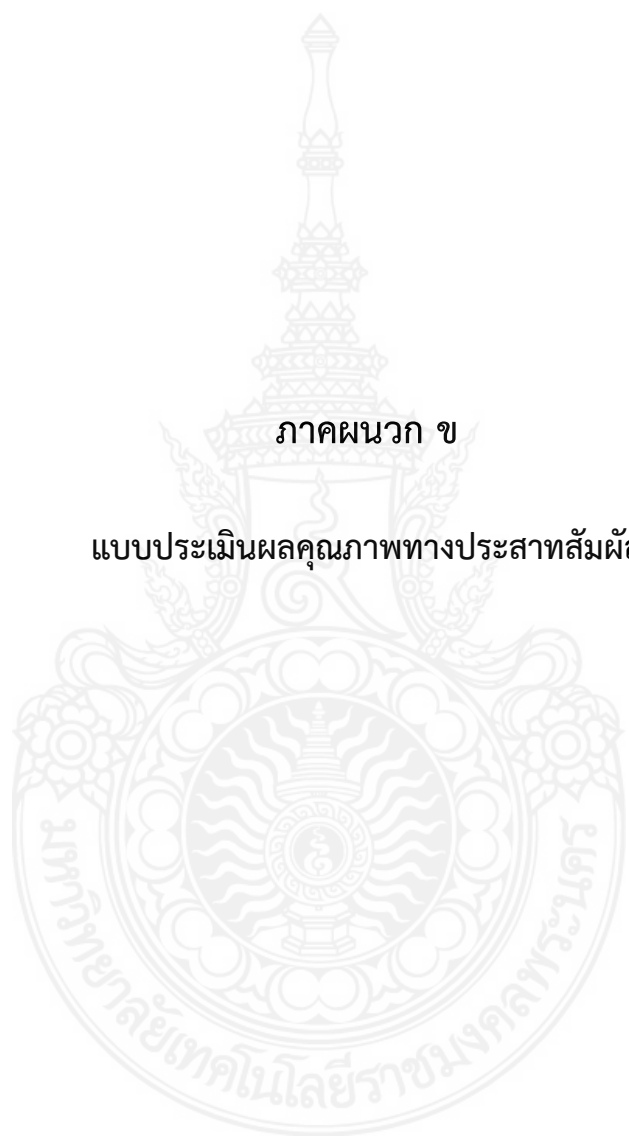
### ส่วนผสม

ไข่ไก่	280	กรัม
น้ำตาลทราย	200	กรัม
เกลือ	1	กรัม
นมสด	50	กรัม
น้ำมันพืช	50	กรัม
กลิ่นวานิลลา	6	กรัม
เอสพี	6	กรัม
แป้งเค้ก	180	กรัม
ผงฟู	6	กรัม
งาขี้ม่อน	7.79	กรัม
เนยกระเทียม	78.67	กรัม
น้ำมันพืช (สำหรับทาพิมพ์)		

### วิธีทำ

1. ร่อนแป้งก่อนชั่ง และชั่งตวงส่วนผสมทั้งหมดตามสูตร
2. ร่อนแป้งกับผงฟูรวมกัน 1 ครั้ง
3. ใส่ไข่ น้ำตาลทราย เกลือ นมสด น้ำมันพืช กลิ่นวานิลลา เอสพี ลงในเครื่องผสมอาหาร  
ตีความเร็วระดับ 6 เวลา 15 นาที
4. ใส่แป้ง ตีความเร็วระดับ 1 ตีต่อ เวลา 2 นาที
5. ใส่งาขี้ม่อนผสมกับแป้งขนมไข่ ตีความเร็วระดับ 1 ตีต่อ เวลา 1 นาที
6. เตรียมพิมพ์ขนมไข่ ใช้ไฟต่ำสุด ทาพิมพ์ด้วยน้ำมันพืช หยอดแป้งขนมไข่ 15 กรัม
7. ใส่เนยกระเทียม 0.98 กรัม ใส่ลงในแป้ง อบใช้เวลา 5 นาที
8. แซะขนมไข่ออกวางบนตระแกรง พักไว้ให้เย็น





ภาคผนวก ข

แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาตสัมพัต

ชุดที่.....

## แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ ขนมไข่

วันที่.....

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนตามความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความรู้สึกของท่านให้มากที่สุด

โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส (นุ่ม)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส  
คณะผู้ทำการทดลอง

ชุดที่.....

## แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ การศึกษาปริมาณงาขี้ม่อนที่เสริมในขนมไข่

วันที่.....

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนตามความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความรู้สึกของท่านให้มากที่สุด

โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

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

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

คณะผู้ทำการทดลอง

ชุดที่.....

## แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ การศึกษาปริมาณเนยกระเทียมที่เสริมในขนมไข่

วันที่.....

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนตามความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความรู้สึกของท่านให้มากที่สุด

โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

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

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

คณะผู้ทำการทดลอง

ภาคผนวก ค

ประวัติผู้ศึกษา



## ประวัติผู้ศึกษา



ชื่อ นามสกุล นางสาววันรวิ อาบโกเศส  
 วันเดือนปีเกิด 23 สิงหาคม 2539  
 ที่อยู่ปัจจุบัน 48/1 หมู่ 9 ตำบลดอนตะโก อำเภอเมือง  
 จังหวัดราชบุรี 70000

## ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถานศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	2557
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	2559
ระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2561

## ประวัติการฝึกงาน

- ปี พ.ศ. 2556 นักศึกษาฝึกงานปฏิบัติแผนกครัว โรงพยาบาลศูนย์ราชบุรี  
 ปี พ.ศ. 2558 นักศึกษาฝึกงานปฏิบัติแผนกครัว โรงแรมดุสิตธานี หัวหิน จังหวัดเพชรบุรี  
 ปี พ.ศ. 2560 นักศึกษาฝึกงานปฏิบัติแผนกครัว โรงแรมนุโว ซิตี้ โฮเทล

## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ นามสกุล นางสาวจุฑามาศ รุ่งนุช  
 วันเดือนปีเกิด 24 พฤศจิกายน 2539  
 ที่อยู่ปัจจุบัน 22 หมู่ 11 ตำบล วัดแก้ว อำเภอ บางแพ  
 จังหวัด ราชบุรี 70160

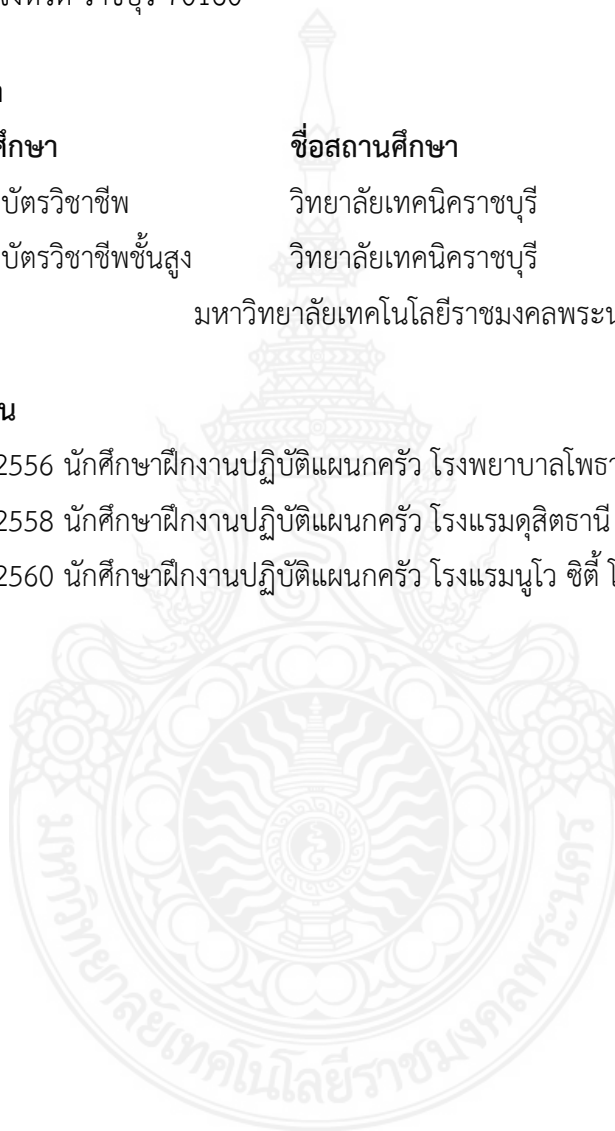


## ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถานศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	2557
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	2559
ระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2561

## ประวัติการฝึกงาน

- ปี พ.ศ. 2556 นักศึกษาฝึกงานปฏิบัติแผนกครัว โรงพยาบาลโพธาราม  
 ปี พ.ศ. 2558 นักศึกษาฝึกงานปฏิบัติแผนกครัว โรงแรมดุสิตธานี หัวหิน จังหวัดเพชรบุรี  
 ปี พ.ศ. 2560 นักศึกษาฝึกงานปฏิบัติแผนกครัว โรงแรมนูโว ซิตี้ โฮเทล



## ประวัติผู้ศึกษา



ชื่อ นามสกุล นางสาวจันทารัตน ภูมิโคกรักษ์  
 วันเดือนปีเกิด 1 ธันวาคม 2539  
 ที่อยู่ปัจจุบัน 60 หมู่ 10 ตำบลบุงชีเหล็ก อำเภอสองเนิน  
 จังหวัดนครราชสีมา 30170

## ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถานศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	2557
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	2559
ระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2561

## ประวัติการฝึกงาน

- ปี พ.ศ. 2556 นักศึกษาฝึกงานปฏิบัติแผนกเบเกอรี่ อ.ศ.น.  
 ปี พ.ศ. 2558 นักศึกษาฝึกงานปฏิบัติแผนกครัว ทราเยกัว บีท รีสอร์ท จังหวัดระยอง  
 ปี พ.ศ. 2560 นักศึกษาฝึกงานปฏิบัติแผนกครัว โรงแรมคาซ่า นิตรา

