



การศึกษาการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลีย์
Utilization of Green Milk Brown Rice Flour to Substitute
Wheat Flour in Tuiles

จิราพร นฤกร
JIRAPORN NARUEKORN
เชาวลิต ดีโคตร
CHOAWALIT DIKHOT

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



การศึกษาการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลีย์
Utilization of Green Milk Brown Rice Flour to Substitute
Wheat Flour in Tuiles

จिरาพร นฤกร
JIRAPORN NARUEKORN
เชาวลิต ดีโคตร
CHOAWALIT DIKHOT


โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร


2561


ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อโครงการพิเศษ การศึกษาการใช้แป้งข้าวกล้องเจียวน้ำมันทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์
ชื่อ นามสกุล จิราพร นฤกร และเชาวลิต ดีโคตร
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรบัณฑิต
ปีการศึกษา 2561
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์เปรมระพี อูยามาวีรหิรัญ


คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษได้ให้ความเห็นชอบโครงการพิเศษฉบับนี้แล้ว



..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วาสนา ขวยเงิน)


..... กรรมการ
(อาจารย์วรรธ ป้อมเย็น)


..... กรรมการ
(อาจารย์เปรมระพี อูยามาวีรหิรัญ)

โครงการพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทวัน ชมโฉม)
หัวหน้าสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ
วันที่ 27 เดือน มี.ค. พ.ศ. 2562


.....
(อาจารย์ปิยะธิดา สีหะวัฒน์กุล)
คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
วันที่ ๑๖ เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๖๒

ชื่อโครงการพิเศษ	การศึกษาการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลีย์
ชื่อ นามสกุล	จิราพร นฤกร และเขาวลิต ติโคตร
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาและคณะ	อาหารและโภชนาการ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจขนมชาติตะวันตกเพิ่มมากขึ้นจึงทำให้ขนมประเภทเบเกอรี่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายซึ่งหนึ่งในนั้นคือ ขนมตุลีย์ ถือเป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ประเภทคุกกี้ที่มีลักษณะที่แตกต่างจากคุกกี้ทั่วไปคือจะมีลักษณะเป็นแผ่นบางกรอบกว่าคุกกี้ชนิดอื่นจึงได้รับความนิยมผู้บริโภครับประทานเป็นของทานเล่นคู่กับเครื่องดื่มประเภทชาหรือกาแฟโดยมีส่วนประกอบคือ แป้งสาลีเอนกประสงค์ ไข่ขาว น้ำตาลไอซิ่ง วานิลลา และเนยเป็นหลัก ผู้ศึกษาโครงการพิเศษมีความประสงค์ช่วยส่งเสริมเกษตรกรผู้ปลูกข้าวกล้องเขียวน้ำนมให้มีรายได้เพิ่มขึ้นโดยการนำแป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมมาทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลีย์และช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับผลิตภัณฑ์เนื่องจากข้าวกล้องเขียวน้ำนมมีสารแอนโทไซยานิน มีคุณสมบัติเป็นโภชนเภสัช จึงได้ศึกษาสูตรพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดโดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมโดยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 80 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษาสภาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลีย์ที่แตกต่างกัน

จากผลการศึกษาการศึกษาการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลีย์ ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในสูตรการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลีย์ที่ระดับร้อยละ 25 โดยมีคะแนนเฉลี่ยดังนี้ พบว่าผู้ชิมยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ย 8.00 8.03 8.05 และ 8.13 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

คำสำคัญ: ขนมตุลีย์ ข้าวกล้องเขียวน้ำนม

Special project	Utilization of Green Milk Brown Rice Flour to Substitute Wheat Flour in Tuiles
Authors	Jiraporn Nuruekorn and Choawalit Dikhot
Degree	Bachelor of Home Economics
Major program	Food and Nutrition
Faculty	Home Economics Technology
Academic year	2018

ABSTRACT

Presently, greater consumers pay their attention to Western desserts, increasing the popularity of bakery. This is true for Tuile, which is one of bakery types that is different from the general cookie as it had thinner plate than other cookies. So, it is popular for consuming with tea or coffee. Its ingredients are all-purpose wheat flour, egg white, icing sugar, vanilla and butter. The authors of this special project wish to increase income for organic green milk rice farmers by using organic green milk rice flour as substitute for wheat flour in cooking Tuile and to add nutritional value for the product because organic green milk rice contains anthocyanin as nutraceutical. Basic formula that is mostly accepted was studied by sensory evaluation in terms of appearance, color, flavor, taste, texture and overall preference using 9 -Point Hedonic Scale. The tasters were 80 instructors and students in Food and Nutrition, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon. The researcher's studied different level of content of organic green milk rice flour as substitute for wheat flour in Tuile.

The results of studying the utilization of organic green milk rice flour as substitute for wheat flour in cooking Tuile showed that tasters accepted Tuile using 25% organic green milk rice flour content as substitute for wheat flour in terms of color, flavor, taste and overall preference with mean scores of 8.00, 8.03, 8.05 and 8.13. When ANOVA and statistical comparison were considered, there were the differences in appearance, color, flavor, taste, texture, and overall preference (crispness) with a confidence level of 95%.

Keywords: Tuile, Organic green milk rice

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้ศึกษาขอขอบคุณ อาจารย์เปรมระพี
อุยมาวีรหิรัญ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วาสนา ขววยเงิน และอาจารย์วรรธ ป้อมเย็น ที่เสียสละเวลามาเป็นคณะกรรมการ
สอบโครงการพิเศษ พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจเสมอมาจน
สำเร็จการศึกษา

จิราพร นฤกร
เชาวลิต ดีโคตร



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญแผนภูมิ	(7)
สารบัญภาพ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	17
3.1 วัสดุและอุปกรณ์	17
3.2 วิธีการ	18
3.3 สถานที่ดำเนินการ	19
3.4 ระยะเวลาดำเนินการ	19
บทที่ 4 ผลการศึกษาและอภิปรายผล	20
4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์	20
4.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขียนนํ้านมทดแทนแป้ง สาลิในขนมตุลย์	25
4.3 การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีของการใช้แป้งข้าว กล้องเขียนนํ้านมทดแทนแป้งสาลิในขนมตุลย์	30
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.1 สรุปผล	32
5.2 ข้อเสนอแนะ	33
เอกสารอ้างอิง	34
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก สุตรพื้นฐานขนมตุลย์ 3 สุตร	37
สุตรการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้านมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์	
ภาคผนวก ข แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัส	42
ประวัติผู้ศึกษา	45



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบทางเคมีของแป้งสาลีใน 100 กรัม	6
2.2 องค์ประกอบทางเคมีของไข่ไก่	9
2.3 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของรวงข้าวสตรระยะต่างๆ และรวงข้าวอบแห้งของข้าวพันธุ์ดอกมะลิ 105	13
2.4 เปรียบเทียบปริมาณวิตามินและเกลือแร่ของข้าวกล้อง ข้าวสาร และรำ ที่ความชื้นร้อยละ 14	14
2.5 องค์ประกอบทางสารอาหารของข้าวกล้อง ข้าวสาร และรำ ที่ความชื้นร้อยละ 14	14
4.1 สูตรพื้นฐานของตุลย์ จำนวน 3 สูตร	20
4.2 ค่าเฉลี่ยและความแตกต่างด้านประสาทสัมผัสของสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์ จำนวน 3 สูตร	24
4.3 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์จำนวน 4 ระดับ	26
4.4 ค่าเฉลี่ยและความแตกต่างด้านประสาทสัมผัสของการใช้แป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ จำนวน 4 ระดับ	29
4.5 การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีของการใช้แป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ที่แตกต่างกัน 2 ระดับ	30

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
4.1 ขั้นตอนการทำสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์สูตรที่ 1	21
4.2 ขั้นตอนการทำสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์สูตรที่ 2	22
4.3 ขั้นตอนการทำสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์สูตรที่ 3	23
4.4 ขั้นตอนการทำขนมตุลย์สูตรการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลี	27



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 ขนมตุลย์สูตรพื้นฐาน	25
4.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเจียวน้ำมันทดแทนแป้งสาลีใน ขนมตุลย์	29



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันผู้บริโภค ให้ความสนใจขนมชาติตะวันตกเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้ขนมประเภทเบเกอรี่ ได้รับความนิยมน้อยลงแพร่หลายซึ่งหนึ่งในนั้นคือ “คุกกี้” คือ ขนมอบชิ้นเล็ก รูปร่างแบน ทำจาก แป้งสาลี เนย ไข่ เดิมทีนั้นคุกกี้ทำได้โดยการแบ่งแป้งขนมเค้กที่ผสมออกมาแล้วส่วนหนึ่ง จากนั้นแบ่ง ออกเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำเข้าเตาอบเพื่อทดสอบอุณหภูมิที่จะให้อบขนมเค้ก คุกกี้เป็นผลิตภัณฑ์ เบเกอรี่อีกประเภทหนึ่งที่มีกรรมวิธีการทำที่ง่าย รสชาติอร่อย หอม หวานมัน และที่สำคัญ คือความ กรอบซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวขนมประเภทนี้สามารถเก็บเอาไว้ได้ในระยะยาว “ขนมตุลย์” เป็นคุกกี้ ชนิดหนึ่งที่มีถิ่นกำเนิดจากประเทศฝรั่งเศส มีลักษณะที่แตกต่างจากคุกกี้ทั่วไป คือมีลักษณะเป็นแผ่น บางกรอบกว่าคุกกี้ชนิดอื่นจึงเป็นที่นิยมในหมู่ผู้บริโภคและด้วยเหตุผลที่กล่าวไว้ในข้างต้นว่า ผลิตภัณฑ์ประเภทคุกกี้มีส่วนผสมของแป้งสาลีเป็นหลัก ซึ่งในแป้งสาลีนั้นมี กลูเตนโปรตีนชนิด หนึ่งที่พบได้ในข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ ข้าวไรย์ ซึ่งกลูเตนที่ได้จากข้าวสาลีนั้นถือได้ว่าเป็นแหล่งโปรตีน อย่างหนึ่ง แต่การบริโภคกลูเตนมากเกินไปอาจส่งผลกระทบต่อระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย และ สำหรับบางคนก็อาจจะทำให้เกิดภาวะแพ้โปรตีนที่เป็นกลูเตนได้ (อรอนงค์, 2560)

ข้าวกล้องเขียวน้ำนมเป็นข้าวกล้องเกษตรอินทรีย์พันธุ์พื้นเมืองที่ได้รับความนิยมในการ เพาะปลูกในเขตอำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม โดยข้าวกล้องเขียวน้ำนมเป็นข้าวที่สัลดเกสรออก 5 - 6 วันหรืออายุ 108 วันก็จะเริ่มทำการเก็บเกี่ยวได้ข้าวที่มีคุณภาพน้ำนมข้าวที่สมบูรณ์หรือเรียกว่า ช่วงพลับพลึงข้าวที่ยังสุกไม่เต็มที่มีผิวเปลือกนอกสีเหลืองอ่อน แต่ภายในเมล็ดยังเป็นสีเขียว ในข้าว กล้องเขียวน้ำนมมีน้ำนมข้าวที่ให้คุณค่าทางโภชนาการแก่ร่างกายเพราะอุดมไปด้วย ธาตุเหล็ก ไฟเบอร์ วิตามินบี ปี 1 ปี 2 วิตามินซี และวิตามินอีสูง พร้อมทั้งยังมีสารแอนโทไซยานิน มีสมบัติเป็น โภชนะเภสัช เป็นสารต้านอนุมูลอิสระช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ ช่วยลดอัตราเสี่ยงของการเกิด โรคมะเร็งและเส้นเลือดอุดตันในสมอง ด้วยการยับยั้งไม่ให้เลือดจับตัวเป็นก้อน แต่ในปัจจุบันข้าวกล้อง เขียวน้ำนมยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก (จววิภา, 2560)

ผู้ศึกษาโครงการพิเศษจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้ง สาลีในขนมตุลย์เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับผลิตภัณฑ์ และช่วยส่งเสริมเกษตรกรให้มีรายได้ เพิ่มขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์
- 1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์
- 1.2.3 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีของการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ ผู้ศึกษาโครงการพิเศษใช้ข้าวกล้องเขียวน้ำนมจากเกษตรกรผู้ปลูกข้าว ชุมชนบ้านหัวอ่าว ตำบลบางช้าง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น
- 1.4.2 เพื่อส่งเสริมรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวกล้องเขียวน้ำนม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

อัลมอนต์ทิวลี่ หรืออัลมอนต์ตุลีย์เป็นคุกกี้ของฝรั่งเศสมีลักษณะของขนมมีความบางกรอบ และรสชาติหวานมัน โดยมีส่วนประกอบที่ทำจากแป้งสาลีเนกประสงค์ ไข่ขาว น้ำตาลไอซิ่ง วานิลลา และเนย ซึ่งมีวิธีการทำที่ไม่ยุ่งยาก ปัจจุบันยังมีการดัดแปลงใส่ผงต่างๆ โรยหน้า เช่น ผงโกโก้ ัญชีชต่างๆ เพื่อให้ได้คุณค่าทางโภชนาการที่เพิ่มขึ้น

2.1.1 ชนิดของคุกกี้

2.1.1.1 Dropped

คุกกี้แบบตักหยอด ลักษณะของแป้งจะเหลวตักหยอดได้สะดวกเมื่ออบสุกแล้วจะมีลักษณะแผ่นบางกรอบ กลม นูนตรงกลาง

2.1.1.2 Sliced or Refrigerator Cookies

คุกกี้ชนิดนี้วิธีทำคล้ายๆ กับแซนวิชกว่าแป้งจะแข็งจึงนำมาหั่นเป็นชิ้นได้ การห่อแป้งคุกกี้ควรคลึงแป้งให้เบื่อก่อนยาวๆ คล้ายๆ กับท่อนอ้อยแล้วจึงห่อด้วยพลาสติกแล้วนำไปพักในตู้เย็นหรือวางในถาดใส่น้ำแข็งก้อนใหญ่ๆ แล้วใช้ก้อนน้ำแข็งวางทับให้แข็งเร็วขึ้นในการคลึงควรให้ได้เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว หลังจากแข็งตัวแล้วหั่นหนาประมาณ 1 ส่วน 8 นิ้วคุกกี้ชนิดนี้จะมีความกรอบแข็งกระด้าง

2.1.1.3 Molded Cookies

คุกกี้ชนิดนี้วิธีทำคล้ายๆ กับ Rolled Cookies มีความแตกต่างกันตรงที่คลึงแป้งโดยใช้ฝ่ามือ หรือเรียกว่า คุกกี้ที่ปั้นด้วยมือโดยนำแป้งสาลีที่มีอบางๆ แล้วตัดแป้งขนมวางบนฝ่ามือ คลึงให้หนาเท่าที่ต้องการ แล้วจึงใช้พิมพ์ตัดเป็นรูปต่างๆหรือปั้นเป็นก้อนกลมๆวางบนถาดอบที่ทาไขมันบางๆห่างกัน 2 นิ้ว ถ้าต้องการให้แป้งกรอบร่วน เมื่อปั้นเป็นก้อนกลมให้ใช้ส้อมซุบแป้งสาลีแตะขนมเป็นรูปกากบาท หรือใช้ก้นแก้วหนักๆ จุ่มแป้งแล้วกดทับเบาๆ เพื่อให้ขนมแบน

2.1.1.4 Pressed Cookies

คุกกี้ชนิดนี้ใช้พิมพ์กดเป็นรูปต่างๆ โดยใช้กระบอกสำหรับการกดคุกกี้ คุกกี้ชนิดนี้มีส่วนผสมของไขมันมากกว่าคุกกี้ชนิดอื่นๆ เช่น คุกกี้เนยสด ถ้าผสมแล้วไขมันเยิ้มออกมาต้องแช่แป้งกับน้ำมันรวมกันก่อน แล้วจะตักใส่กระบอกตักออกมาเป็นดอกๆ ซึ่งสามารถจะเปลี่ยน

ดอกต่างๆ หรือรูปร่างต่างกันได้โดยการเปลี่ยนพิมพ์ที่ปิดหัวกระบอกนี้มีลักษณะเป็นดอกต่างๆ เช่น รูปดาว ดอกจิก หัวใจ ดอกไม้ เป็นต้น สำหรับคุกกี้แบบนี้ควรมีข้อระมัดระวังในการทำ คือ

- 1) ภาชนะต้องไม่ทาไขมันและภาชนะต้องเย็นเสมอโดยใส่ไว้ในตู้เย็นเมื่อจะใช้ให้หยิบออกมาจากตู้เย็น
- 2) เมื่อกดขนมลงในภาชนะ ถ้าแป้งมีน้ำมันไหลออกมาให้เช็ดน้ำมันออกและเช็ดภาชนะให้แห้งก่อนอบ
- 3) การกดขนมจากพิมพ์ ต้องกดให้สม่ำเสมอทุกๆ ดอก คือ ความหนาของแต่ละอันต้องเท่ากัน เพื่อขนมจะได้ขนาดเท่าๆ กันและไม่เกิดปัญหาเมื่ออบ เพราะอันเล็กจะสุก อันที่ใหญ่กว่าจะไม่สุก คือสุกไม่พร้อมกัน แต่ละอันควรกดห่างกัน 2 นิ้ว (ถ้าขนมออกมาติดๆ กันเมื่อขนมสุกแล้วจะขยายติดกัน) นอกจากนี้เราสามารถทำคุกกี้ได้หลายแบบ เช่นทำเป็นชั้นๆ โดยวางแป้งทับกัน 2 ชั้นก่อนอบแป้งชั้นหนึ่งจะใช้สีหนึ่ง หรือใช้แต่งด้วยน้ำตาลสีต่างๆ โดยการทาไขขาวบางๆ แล้วโรยน้ำตาลจึงอบ

2.1.1.5 Rolled Cookies

คุกกี้ชนิดนี้แป้งจะแข็งกว่าชนิดอื่นๆ ถ้าแป้งนุ่มจะคลึงยาก คุกกี้ชนิดนี้สามารถทำเป็นรูปแปลกๆ สวยงามได้หลายแบบโดยการคลึงแล้วกดด้วยพิมพ์ คุกกี้จะตกแต่งด้วยช็อกโกแลตเช่นเดียวกับการแต่งขนมเค้ก Rolled Cookies จะมีลักษณะกรอบร่วน นุ่มนวล ไม่กรอบกระด้าง และไม่ค่อยหวาน โดยวิธีทำให้แป้งคลึงง่าย

- 1) แป้งจะต้องแช่เย็นก่อนคลึง
- 2) แบ่งแป้งคลึงทีละน้อย (แป้งถ้าคลึงนานเนยจะเยิ้มไหลออกมาทำให้คุกกี้กระด้าง)
- 3) ใช้พลาสติกปูลงบนกระดานคลึงแป้ง แล้วหุ้มไม้คลึงแป้งด้วยพลาสติกก่อนใช้คลึง จะช่วยให้แป้งไม่ติดไม้และกระดาน

2.1.1.6 Bar Cookies

คุกกี้ชนิดนี้จะตัดเป็นแท่งเหมือนกับช็อกโกแลต ลักษณะคุกกี้ชนิดนี้จะมีสองอย่างผสมกัน คือมีลักษณะของเนื้อเค้กและคุกกี้ในตัว คุกกี้แบบนี้จะต่างกับแบบอื่นๆ ตรงจะเอาแป้งที่ผสมใส่ภาชนะแล้วเกลี่ยหน้าให้เรียบ จะอบขนมทั้งภาชนะแบบเดียวกับเค้ก แต่ภาชนะที่อบขนมจะใช้ภาชนะเดียวกับเค้ก แต่ภาชนะที่ใช้ออบจะมีขนาดตื้นกว่าภาชนะเค้ก เมื่ออบขนมสุกแล้วจึงตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมรูปแท่งแล้วจึงแกะออกจากภาชนะ (ศิริลักษณ์, 2552)

2.1.2 แป้งสาลี

แป้งสาลีเป็นแป้งที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด ไม่มีแป้งชนิดไหนใช้แทนแป้งสาลีได้ทั้งนี้เพราะแป้งสาลีมีโปรตีน 2 ชนิด ที่รวมอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม คือ กลูเตนิน และไกลอะดีน

(Glutenin และ Gliadin) ซึ่งเมื่อน้ำแป้งสาลีผสมน้ำในอัตราที่เหมาะสม จะเกิดที่หนึ่งเรียกว่า กลูเตน มีลักษณะเป็นยางเหนียว และยืดหยุ่นได้ กลูเตนนี้จะเป็นตัวเก็บก๊าซไว้ทำให้เกิดโครงสร้างที่จำเป็นของผลิตภัณฑ์ และจะเป็นโครงสร้างแบบฟองน้ำเมื่อได้รับความร้อน (จิตธนา และอรอนงค์, 2556)

2.1.2.1 ประเภทของแป้งสาลี

แป้งสาลีที่นำมาไม่เป็นแป้งสาลีแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามความแข็งและสีของเมล็ดจัดเป็น ข้าวสาลีชนิดแข็ง และอ่อน

- 1) ข้าวสาลีชนิดหนักหรือแข็ง เป็นข้าวที่มีโปรตีนสูง มีน้ำหนักเมื่อผ่านการสี และโมแป้งจะมีลักษณะหยาบ ร่วน หนัก สีคล้ำ
- 2) ข้าวสาลีชนิดเบา เป็นข้าวที่มีโปรตีนต่ำ มีน้ำหนักเบาเมื่อผ่านการสี และโมแป้งที่ได้จะมีลักษณะละเอียด เบา มีสีขาวกว่าชนิดแรก

2.1.2.2 ชนิดของแป้งสาลี

แป้งสาลีที่ผลิตมาขายเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ แป้งขนมปัง แป้งเค้ก แป้งสาลีอเนกประสงค์ ซึ่งมีคุณสมบัติ และคุณลักษณะรวมถึงการใช้ประโยชน์ต่างกัน คือ

1) แป้งขนมปัง (Bread Flour) เป็นแป้งที่ไม่จากข้าวสาลีชนิดหนักมีโปรตีนตั้งแต่ร้อยละ 12.5 - 14 มีความเหนียว ดูดซึมน้ำได้มาก ทนต่อการหมัก นิยมใช้น้ำพวกขนมปังชนิดต่างๆ และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ยีสต์ทุกชนิด ลักษณะของแป้งขนมปังคือ จะมีสีค่อนข้างคล้ำไม่ขาว ไม่เกาะตัวกัน ไม่หยาบ และไม่ร่วน

2) แป้งอเนกประสงค์ (All Purpose Flour) เป็นแป้งที่ได้จากการผสมของข้าวสาลีชนิดหนักและเบา รวมกันในสัดส่วนที่พอเหมาะ มีโปรตีนปานกลางร้อยละ 10 - 11 ผลิตขึ้นเพื่อจะได้นำมาใช้ทำผลิตภัณฑ์ได้หลายอย่าง ลักษณะของแป้งขนมปัง และแป้งเค้ก รวมกัน แป้งชนิดนี้ใช้ได้ทั้งยีสต์ และผงฟู เช่น โดนัท เค้ก คุกกี้ พายต่างๆ เป็นต้น ลักษณะของแป้งอเนกประสงค์คือ เนื้อแป้งจะหยาบเล็กน้อยสีค่อนข้างขาว จะจับกันเป็นก้อนเล็กน้อยเมื่อกดแรงๆ

3) แป้งเค้ก (Cake Flour) เป็นแป้งที่ไม่จากข้าวสาลีชนิดอ่อนมีโปรตีนต่ำประมาณร้อยละ 7 - 9 มีความเหนียวน้อย เนื้อละเอียด มีสีขาวกว่า 2 ชนิดแรก แป้งชนิดนี้ส่วนใหญ่จะใช้สารเสริมคุณภาพ เช่น ผงฟู เบกกิ้งโซดา เป็นตัวทำให้ฟู ไม่นิยมใช้ยีสต์

2.1.2.3 หน้าที่ของแป้งสาลี

แป้งสาลีเป็นวัตถุดิบที่สำคัญซึ่งช่วยเป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปร่างอยู่ได้เมื่ออบขนมเสร็จแล้ว เป็นส่วนผสมหลักที่ใช้ในการทำเบเกอรี่ ทุกชนิดถ้าขาดแป้งนั้นไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่นั้นได้เลยและเนื่องจากแป้งสาลีมีหลายชนิดแต่ละชนิดก็เหมาะสำหรับการทำผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันออกไป (จิตธนา และอรอนงค์, 2556)

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบทางเคมีของแป้งสาลีใน 100 กรัม

องค์ประกอบเคมีของแป้งสาลี	ข้าวสาลี ทั้งเมล็ด	ข้าวสาลีผสม ข้าวทั้งเมล็ด	แป้งสาลีน้ำตาล	แป้งสีขาว
อัตรากาการสกัด, ร้อยละ	100	100	85-90	72
โปรตีน, ร้อยละ	8.9	12.0	11.8	11.3
ไขมัน, ร้อยละ	2.2	2.4	1.6	1.0
คาร์โบไฮเดรต, ร้อยละ	67.0	64.3	68.5	71.5
เส้นใยหยาบ, ร้อยละ	1.8	2.0	1.09	0.12
เส้นใยอาหาร, ร้อยละ	11.2	11.2	7.87	3.15
เถ้า, ร้อยละ	1.5	1.5	1.37	0.66
ไทอะมีน, มก	0.29	0.40	0.42	0.31
กรดนิโคตินิก, มก	4.8	5.5	4.2	2.0
ไรโบฟลาวิน, มก	0.12	0.12	0.06	0.03
แคลเซียม, มก	35	30	150	140
เหล็ก, มก	3.0	3.5	3.6	2.2
โซเดียม, มก	3.4	3.3	4.0	3.0
โพแทสเซียม, มก	361	329	280	130
แมกนีเซียม, มก	106	129	110	36
ทองแดง, มก	0.65	0.625	0.35	0.22
ฟอสฟอรัส, มก	340	345	270	130
คลอรีน, มก	35	37	45	62
แมงกานีส, มก	2.8	3.4	2.5	0.8

ที่มา : กล้าณรงค์ และเกื้อกุล (2550)

2.1.3 น้ำตาล

น้ำตาล จัดเป็นคาร์โบไฮเดรตที่ให้พลังงานเช่นเดียวกับแป้ง ในกระบวนการย่อยอาหารน้ำตาลต่างๆจะเปลี่ยนเป็นกลูโคส แล้วเข้าสู่กระแสเลือดกระจายไปทั่วร่างกาย เพื่อให้พลังงานกับเซลล์ กล้ามเนื้อและอวัยวะต่างๆร่างกายควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดด้วยฮอร์โมนชื่อ อินซูลิน (insulin) ซึ่งมีหน้าที่ลดระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือด และฮอร์โมนชื่อ กลูคากอน (Glucagon) ซึ่งมีหน้าที่เพิ่มระดับกลูโคส หากร่างกายควบคุมปริมาณน้ำตาลในเลือดไม่ได้ ก็จะทำให้มีน้ำตาลในเลือดสูงหรือต่ำกว่าปกติน้ำตาลส่วนมากย่อยเร็ว ดังนั้นจึงให้พลังงานกับร่างกายแทบจะทันทีที่ได้รับเข้าไป

ทำให้เรารู้สึกสดชื่นกระปรี้กระเปร่าอย่างฉับพลันแต่ก็เป็นอยู่ไม่นาน เพราะยิ่งระดับน้ำตาลในเลือดเพิ่มสูงขึ้นเร็วเท่าไรก็จะลดเร็วเท่านั้นการรับประทานอาหารมื้อเล็กๆ เป็นเวลาอย่างสม่ำเสมอ และเน้นอาหารที่เป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน เช่น พวักแป้ง ข้าว จะช่วยให้ร่างกายคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ง่ายขึ้น (ไดเจสท์, 2542)

2.1.3.1 ประเภทของน้ำตาล

น้ำตาลนั้นมีมากมายหลายชนิดและในอุตสาหกรรมเบเกอรี่แบ่งออกเป็น 5 ชนิด (เจตนิพัทธ์, 2560)

1) น้ำตาลทรายขาว (Granulated sugar) นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่น้ำตาลมีขนาดความละเอียดที่แตกต่างกัน เช่น ผลึกใหญ่หยาบ ขนาดธรรมดา และเป็นผงละเอียด

2) น้ำตาลไอซิ่ง (Icing sugar) น้ำตาลชนิดนี้เป็นน้ำตาลชนิดผงละเอียดที่มีแป้งข้าวโพดผสมอยู่ด้วยที่ร้อยละ 3 เพื่อป้องกันการจับตัวกันของน้ำตาล

3) น้ำตาลทรายแดง (Yellow or Brown sugar) น้ำตาลชนิดนี้จะมีแร่ธาตุ มีกลิ่นและรสเป็นน้ำตาลประเภทน้ำตาลที่ไม่บริสุทธิ์หรือน้ำตาลดิบเหมาะสำหรับคุกกี้บางชนิด

4) น้ำตาลป่น (Confectionery sugar) คือ น้ำตาลทรายขาวมาทำการบดละเอียดและร่อนเหมาะสำหรับการทำเค้กและคุกกี้ เพราะการผสมจะขึ้นฟูและละลายได้เร็วกว่าน้ำตาลทรายขาว

5) น้ำตาลข้าวโพด (Consugar or Dextrose) เป็นน้ำตาลที่ผลิตมาจากแป้งข้าวโพด โดยน้ำตาลข้าวโพดมีความหวานเป็นร้อยละ 75 ของน้ำตาลซูโครส

2.1.3.2 คุณค่าทางโภชนาการ

น้ำตาลมีคุณค่าทางโภชนาการเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานอย่างเดียว โดยน้ำตาล 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลกรัมแคลอรี และหากรับประทานอาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบสูงจะทำให้ความอยากอาหารลดน้อยลง และส่งผลทำให้ขาดสารอาหารประเภทอื่นๆ เช่น โปรตีน วิตามิน เป็นต้น (จิตธนา และอรอนงค์, 2556)

2.1.4 เกลือ

เกลือในที่นี้ หมายถึง เกลือแกง ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือโซเดียมไอออน (Sodium, Na⁺) ร้อยละ 40 คลอไรด์ไอออน (Chloride, Cl) ร้อยละ 60 ซึ่งเป็นเกลือแร่ที่จำเป็นต่อการทำงานของเซลล์ในร่างกาย ควบคุมสมดุลของน้ำ และความเป็นกรดต่างในร่างกาย (สุรีย์, 2557) คนส่วนใหญ่กินเกลือมากเกินไปกว่าที่ร่างกายต้องการ องค์การอนามัยโลกกำหนดปริมาณเกลือสูงสุดไว้ที่วันละ 6 กรัม (โซเดียมอยู่ 2400 มิลลิกรัม) แต่จากการสำรวจพบว่าคนไทยกินเกลือที่มีอยู่ในอาหารและเครื่องปรุงรสเฉลี่ยวันละ 9 กรัม (ประมาณ 2 ช้อนโต๊ะ) และคนไทยประมาณวันละ 7 กรัม

แพทย์และนักโภชนาการการศึกษาพบว่า การบริโภคเกลือมากเกินไปจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดความดันโลหิตสูง ซึ่งนำไปสู่การเกิดโรคหลอดเลือดสมอง โรคหัวใจ และไตวาย ในที่สุด เซลล์ทุกเซลล์ในร่างกายจำเป็นต้องได้รับธาตุโซเดียม (เป็นส่วนประกอบสำคัญของเกลือ) เพื่อทำหน้าที่ได้ตามปกติ โซเดียมจะควบคุมความสมดุลของของเหลวในร่างกายและรักษาความดันโลหิตให้อยู่ในระดับปกติ (ไดเจสท์, 2542)

2.1.4.1 เกลือมีคุณสมบัติในการดูดความชื้น เกลือที่ใช้บริโภคในบ้านเราจะมาจาก 2 แหล่งด้วยกันคือ เกลือสมุทรและเกลือสินเธาว์

1) เกลือสมุทร (Solar salt) ได้จากการทำนาเกลือโดยปล่อยให้น้ำทะเล ซึ่งองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นเกลือไหลเข้ามาในนาแล้วกักไว้ ปล่อยให้แสงแดดเป็นตัวการระเหยน้ำออกไป จนความเข้มข้นได้ระดับเกลือก็จะตกผลึกลงมา เกลือที่ได้นี้เรียกว่า เกลือสมุทร

2) เกลือสินเธาว์ (Rock salt) เป็นเกลือที่ผลิตได้จากน้ำเกลือใต้ดินจากบ่อบาดาน หรือจากเกลือหินซึ่งเป็นเกลือที่อยู่ใต้ดิน เกิดเป็นชั้นแทรกอยู่ในหินดินดาน น้ำเกลือที่ได้จากบ่อบาดานสูบขึ้นมาต้มด้วยเชื้อเพลิง หรือตากด้วยแสงแดด ทำในรูปนาเกลือส่วนเกลือหินนั้นใช้น้ำฉีดลงไปละลายเกลือใต้ดิน แล้วสูบขึ้นมาแตกแห้งในนาเกลือ หรือใช้วิธีเจาะลงไปถึงชั้นเกลือแล้วทำอุโมงค์ตักเกลือขึ้นมา (อบเชย และชนิษฐา, 2554)

2.1.5 ไข่

ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ส่วนใหญ่ประกอบด้วยไข่ เป็นวัตถุดิบหลักซึ่งหาได้ง่ายและราคาถูก ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไข่เป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่คือผลิตภัณฑ์จำพวกเค้กซึ่งมีถึงร้อยละ 50 (จิตรนา และอรอนงค์, 2556)

2.1.5.1 ไข่แดง ส่วนใหญ่เป็นของแข็งประกอบด้วยอยู่ในรูปแบบสารแขวนลอยที่ละเอียด ในไข่แดงจะมีไขมันที่เรียกว่าเลซิทีนซึ่งเป็นที่ทำให้ไขมันมีคุณสมบัติเป็นอิมัลซิไฟเออร์ ทำให้ส่วนผสมเข้ากันได้ดี มีปริมาณร้อยละ 7-10 ของปริมาณไขมันทั้งหมด และเป็นตัวทำให้เสื่อมเสียขึ้นได้เมื่อเก็บที่อุณหภูมิสูง

2.1.5.2 ไข่ขาว มีน้ำอยู่ร้อยละ 86 ไข่ขาวมีลักษณะเป็นเจลซึ่งเป็นคุณลักษณะของโปรตีนมิวซินในไข่ขาว โปรตีนอีกชนิดหนึ่งที่มีอยู่ในไข่ขาว ได้แก่ โอวัลบูมิน (Ovalbumin) จะตกตะกอนรวมตัวกัน และเป็นตัวที่เกี่ยวข้องกับการคงตัวแข็ง (Coagulate) และเมื่อได้รับความร้อนและจากการตีแรงๆ และเร็วๆ น้ำตาลเดรกซ์โทสที่มีอยู่ในปริมาณที่เล็กน้อย ทั้งน้ำไข่แดง และไข่ขาว จะทำให้เกิดสี และกลิ่นที่ไม่ดี

2.1.5.3 คุณภาพของไข่ ไข่ที่มีคุณภาพดีควรเป็นไข่ที่สดซึ่งไข่สดนั้นควรมีลักษณะดังนี้

1) ช่องอากาศ (Air Pocket) ไม่ลึก

- 2) ไข่แดงควรอยู่ตรงกลาง และไม่เคลื่อนไปกับการหมุน
- 3) ไข่ขาวจะมีลักษณะเป็นเจล มีความคงตัว และยึดแน่นกับไข่แดง
- 4) ไม่มีกลิ่นเหม็น

2.1.5.4 หน้าที่ของไข่ในผลิตภัณฑ์ต่อเบเกอรี่

1) เป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู เมื่อตีไข่ขาวจะเกิดฟองซึ่งประกอบด้วยฟองอากาศเล็กๆ เป็นจำนวนมากซึ่งแต่ละฟองก็ถูกห้อมล้อมด้วยแผ่นโปรตีนจากการตีด้วยเครื่องและการสัมผัสของแผ่นโปรตีนบางๆ กับอากาศจะทำให้โปรตีนบางส่วนแข็งตัวและทำให้ฟองนั้นคงตัวในการอบ ฟองอากาศจะขยายขึ้นเมื่อได้รับความร้อน

- 2) สีไข่แดงจะช่วยให้เค้กมีสีเหลือง
- 3) ความเข้มข้นเนื่องจากไข่มีไขมัน และของแข็งอื่นๆ ผลิตภัณฑ์จะมีไขมันเพิ่มมากขึ้น และมีรสหวานมากขึ้น นอกจากนี้ไข่ทำให้ส่วนผสมมีความมันสามารถผสมง่ายขึ้น
- 4) กลิ่นรสไข่มีกลิ่นเฉพาะซึ่งมีผลดีต่อผลิตภัณฑ์
- 5) ความสดและคุณค่าทางโภชนาการ เนื่องจากไข่มีความชื้นถึงร้อยละ 75 และมีความสามารถตามธรรมชาติที่จะรวมและเก็บความชื้นไว้จึงทำให้ชะลอการแห้งของผลิตภัณฑ์ที่มีไข่เป็นส่วนประกอบ ไข่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงจึงทำให้ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เป็นอาหารที่มีคุณค่า ไข่มีปริมาณ แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และโปรตีนที่มีในไข่ก็เป็นโปรตีนที่สมบูรณ์ สามารถทำให้กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายต้องการการเจริญเติบโตและสุขภาพที่ดี ทั้งโปรตีนและไขมัน ที่มีอยู่ในไข่แดงนั้นร่างกายมนุษย์สามารถดูดซึมเข้าไปใช้ได้หมดตามธรรมชาติ อีกทั้งยังมีวิตามิน เช่น วิตามินเอ วิตามินดี ไทอามิน และไรโบฟลาวิน เป็นต้น

ตารางที่ 2.2 องค์ประกอบทางเคมีของไข่ไก่

องค์ประกอบทางเคมีของไข่ไก่	ร้อยละโดยน้ำหนักของ		
	ไข่ทั้งฟอง	ไข่แดง	ไข่ขาว
ความชื้น	73.0	49.0	86.0
โปรตีน	13.3	16.7	11.6
ไขมัน	11.5	31.6	0.2
ส่วนสกัดที่ไม่มีไนโตรเจน	1.1	1.2	0.8
น้ำตาล (กลูโคส)	0.3	0.21	0.4
เกลือ	1.0	1.5	0.8
โพแทสเซียม	0.15	0.113	0.15
โซเดียม	0.16	0.049	0.16

ตารางที่ 2.2 องค์ประกอบทางเคมีของไขไก่ (ต่อ)

องค์ประกอบทางเคมีของไขไก่	ร้อยละโดยน้ำหนักของ		
	ไขทั้งฟอง	ไขแดง	ไขขาว
แมกนีเซียม	0.01	0.017	0.011
แคลเซียม	0.05	0.147	0.006
เหล็ก	0.0027	0.0072	0.0002
ซัลเฟอร์	0.23	0.2	0.212
ฟอสฟอรัส	0.21	0.59	0.017
คลอรีน	0.18	0.17	0.18
อื่นๆ	เล็กน้อย	เล็กน้อย	เล็กน้อย

ที่มา : อรอนงค์ (2532)

2.1.6 เนย

เนยสด (Butter) ทำมาจากส่วนที่เป็นไขมันนมวัว ประกอบด้วยไขมันร้อยละ 80 มีสีเหลือง มีกลิ่น รสหวาน มีลักษณะแข็งที่อุณหภูมิห้อง เนยสดนั้นใช้ได้ดีที่สุดในการให้กลิ่นรสแต่จะมีลักษณะด้อยกว่าครีม เนื่องจากเนยสดจะตีเป็นครีมได้ไม่ดีขาดความเนื้อเดียวกันเค็มที่มาจากเนยสดล้วนๆ โดยทั่วไปจึงมีปริมาณต่ำ เนื้อเค็มหยาบแต่มีลักษณะหอม

เนยขาว (Shortening) ทำมาจากน้ำมันพืชบริสุทธิ์ที่ปราศจากกลิ่น ผ่านการเติมไฮโดรเจน ปริมาณความชื้นขึ้นอยู่กับวิธีการเติมไฮโดรเจน เนยขาวเป็นไขมันร้อยละ 100 มีคุณสมบัติเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง

เนยเทียม (Margarine) ทำมาจากไขมันพืช หรือสัตว์นำมาผสมกับนม ครีมมาร์การีนส่วนใหญ่จะนำมาจากไขมันพืช เช่น น้ำมันปาล์ม ไขมันมะพร้าว เป็นต้น โดยส่วนประกอบส่วนใหญ่ของมาร์การีนเป็นไขมันร้อยละ 80 - 85 แล้วนำมาเติมสีธรรมชาติประเภทวิตามิน มาร์การีนมีคุณสมบัติเป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง 38 - 40 องศาเซลเซียส ในมาร์การีนมีสารอิมัลซิไฟเออร์ จึงทำให้น้ำและไขมันเข้ากันได้ดี เค็มที่ได้จึงมีเนื้อที่ฟูเบา นุ่ม และชุ่มฉ่ำกว่าเค็มที่ดีด้วยเนยล้วนๆ (นิริยา, 2557)

2.1.6.1 หน้าที่ของเนย

- 1) ช่วยให้ความอ่อนนุ่มและให้กลิ่นรสที่ดี
- 2) ช่วยยืดอายุการเก็บให้นานขึ้น
- 3) ไขมันเป็นตัวอิมัลซิไฟเออร์ ช่วยให้น้ำและไขมันรวมตัวกันได้ดี
- 4) ทำให้เกิดความคงตัว และมีโครงสร้างเฉพาะ

2.1.7 อัลมอนต์

อัลมอนต์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือชนิดขมและชนิดหวาน ชนิดหวานเป็นชนิดที่กินได้มี 2 พวก คือ เปลือกแข็งและเปลือกนิ่ม ในท้องตลาดคือชนิดเปลือกนิ่มเป็นส่วนใหญ่ อัลมอนต์มีหลายสายพันธุ์ เหมาะสำหรับการผลิตที่แตกต่างกันออกไป ในต่างประเทศจะมีการแบ่งเกรดของชนิดอัลมอนต์ เป็นหลายระดับ เช่น ชนิดที่ใช้ประดับหน้าขนม ก็จะเป็นเกรดที่มีชื่อว่า (Ancy) นี้มีเมล็ดขนาดเท่าใด มีกึ่งเม็ดต่อน้ำหนัก 1 ออนซ์ และจะต้องไม่มีรอยตำหนิ และชนิดที่ใช้ อัลมอนต์กวน (Almonds paste) สับหรือซอย ก็ใช้เกรดที่เรียกว่า (Standard sheller run) ซึ่งเป็นเกรดที่มีคุณภาพต่ำที่สุด มีเมล็ดขนาดคละกัน มีชิ้นแตกหักปน แต่ก็ปราศจากฝุ่นละออง และเปลือก เป็นต้น

การใช้อัลมอนต์ส่วนใหญ่ จะใช้ในรูปแบบที่ผ่านการบลานซ์ มันคือการที่แยกเอาเปลือกสีน้ำตาลออกไปแล้ว วิธีการโดยให้อัลมอนต์ผ่านความร้อน 180 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 นาที และจะลอกเยื่อสีน้ำตาลออกด้วยมือหรือด้วยเครื่อง หรือถ้าต้องการที่จะเก็บอัลมอนต์เป็นระยะเวลาานาน จะต้องไล่ความชื้นออกด้วย การเก็บรักษาจะต้องการใช้ภาชนะที่สามารถปิดฝาได้สนิท เพื่อให้อัลมอนต์ดูดความชื้นเข้าไปได้เมื่อเทียบกับพีแคน และถั่วลิสงแล้ว อัลมอนต์ทนต่อการเหม็นหืนได้ดีกว่า แต่เมื่อเก็บไว้นานกว่าก็เสื่อมคุณภาพลงได้ การนำไปผ่านการบลานซ์ หรือการคั่วจะเป็นการช่วยให้อัลมอนต์เหม็นหืนได้ช้าลง ถ้าจะเก็บอัลมอนต์นานหลายเดือน อาจแช่แข็งไว้ได้ (ศิริลักษณ์, 2552)

2.1.8 วานิลลา

วานิลลาเป็นไม้เลื้อยในวงศ์กล้วยไม้ (Orchidaceae) พันธุ์ที่ปลูกเป็นเชิงการค้า มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Vanilla fragans* มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางภาคใต้ของประเทศเม็กซิโกในอเมริกากลาง การใช้ประโยชน์จากวานิลลาได้เผยแพร่ในทวีปยุโรป และอเมริกาจนเป็นที่นิยมมาก เช่น นำมาแต่งกลิ่นไอศกรีม เครื่องดื่ม ขนมเค้ก คัสตาร์ด พุดดิ้ง และขนมหวานอื่น ๆ นอกจากนี้ยังใช้ในการแต่งกลิ่นน้ำหอม และทำยาอีกด้วยกลิ่นหอมจากฝักวานิลลาเป็นกลิ่นของสารประกอบซึ่งเป็นสารหอมหลายๆ ชนิด เกิดขึ้นในระหว่างการบ่มฝักวานิลลา สารที่พบมาก คือ วานิลลิน (Vanillin)

2.1.8.1 ประเภทของวานิลลา

1) น้ำเชื่อมวานิลลาบริสุทธิ์ (Pure vanilla extract) คือ สารละลายของสิ่งสกัดได้จากเมล็ดวานิลลา ซึ่งมีกลิ่นหอมหวานในเอทิลแอลกอฮอล์ ปริมาณเอทิลแอลกอฮอล์ของน้ำเชื่อมวานิลลาบริสุทธิ์ จะต้องไม่น้อยกว่า ร้อยละ 35 โดยปริมาณของส่วนประกอบวานิลลาจะต้องไม่น้อยกว่า 1 หน่วย น้ำหนักเมล็ดวานิลลาต่อแกลลอน โดยมีหน่วยระบุไว้ว่า (หน่วยน้ำหนักของเมล็ดวานิลลาต่อแกลลอน หมายความว่า เม็ดวานิลลา 13.35 ออนซ์จะมีปริมาณความชื้น ร้อยละ 25 หรือน้อยกว่า)

2) วานิลลาสังเคราะห์ จะต้องระมัดระวังในการใช้ มีการทดลองเปรียบเทียบวานิลลากับวานิลลินในขนมอบ โดยวิธีทางประสาทสัมผัส ปรากฏว่าผู้บริโภคชอบขนมอบที่ใช้น้ำเชื่อมวานิลลาบริสุทธิ์ มากกว่าที่ทำเทียม ในการใช้วานิลลาผงมีข้อเสนอแนะว่า ผสมวานิลลา 1 ส่วนกับน้ำตาลปน 2 ส่วนและแนะนำให้ควรเติม สตาร์ชข้าวโพดลงไปด้วย 1 ส่วน 2 ส่วน เพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อน จากการดูความชื้น แล้วใช้ส่วนผสมที่เตรียมได้ในสัดส่วน 0.5 ออนซ์ คือ ให้ใช้วานิลลาคุณภาพดีและเติมวานิลลาที่เตรียมไว้ลงไป

2.1.8.2 การเก็บรักษา

น้ำหัวเชื้อรสที่เป็นของเหลวควรเก็บไว้ในขวดที่มีสีเหลืองมัวและเมื่อไม่ใช้ต้องปิดให้สนิทเพื่อไม่ให้กลิ่นรสสูญหายไป กลิ่นรสนั้นไวต่อแสงมากและถ้าเก็บที่มีแสงเข้าถึงอาจสูญเสียวางของกลิ่นรสลงไปได้ระหว่างการอบโดยการระเหยไอน้ำ และการระเหยไอน้ำควรเติมน้ำเชื่อมกลิ่นรสลงไปในไขมันขณะที่ตีให้ขึ้นครีม โดยกลิ่นรสจะกระจาย และชิมได้ดีกว่า และไม่ระเหยไปกับไอน้ำได้ง่าย (อลิสรา, 2561)

2.1.9 ข้าวกล้องเขี้ยวหน้านม

ข้าวกล้องเขี้ยวหน้านม คือ ข้าวกล้องอินทรีย์ ที่สัลดเกสรออก 5-6 วัน มีลักษณะเป็นข้าวเจ้า สีเขียวอ่อน รูปร่างเรียวยาวและข้าวกล้องเขี้ยวหน้านม มีความนุ่มนวลและมีกลิ่นหอมปลูกได้ตลอดทั้งปี โดยได้จากเก็บเกี่ยวในช่วงที่ข้าวยังอยู่ในช่วง 108 วัน หรือที่ชาวนาเรียกว่า ช่วงหน้านม ซึ่งปกติเกษตรกรจะไม่เก็บเกี่ยวข้าวในระยะเวลาสั้นเพราะว่าข้าวจะยังไม่แก่เต็มที่ น้ำหนักจะเบา แต่เพื่อต้องการให้ได้นมข้าวที่สมบูรณ์ ข้าวเขี้ยวหน้านมจึงมีความนุ่มและหอมกว่าปกติและมีโปรตีนสูงจากหน้านมข้าวซึ่งถือว่าเป็นโปรตีนจากพืช

2.1.9.1 ประโยชน์และคุณค่าทางโภชนาการของข้าวกล้องเขี้ยวหน้านม

สารอาหารที่สำคัญที่อยู่ในข้าวกล้องเขี้ยวหน้านม ประกอบไปด้วยธาตุเหล็ก สร้างและจ่ายพลังงานในร่างกายเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือด และเป็นส่วนประกอบของเอนไซม์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ออกซิเจนในร่างกาย และสมอง วิตามินอี ช่วยชะลอความแก่ ผิวพรรณสดใส ลดอัตราเสี่ยงของโรคที่เกี่ยวข้องกับหลอดเลือดสมองและหัวใจ ทำให้ปอดทำงานได้ดีขึ้น วิตามินบี 1 จำเป็นต่อการทำงานของสมอง ระบบประสาท ระบบย่อย ป้องกันโรคเหน็บชา ไอเมก้า 3 กรดไขมันจำเป็น มีบทบาทสำคัญต่อโครงสร้างและการทำงานของสมอง ตับ ระบบประสาท และลดระดับคอเลสเตอรอล นอกจากนี้ยังมีเส้นใยอาหาร (Fiber) ปริมาณมากช่วยลดระดับไขมันและคอเลสเตอรอล

ข้าวกล้องเขี้ยวหน้านม ภายในเมล็ดข้าวเป็นสีเขียว มีสารกาบา (GABA) เป็นกรดอะมิโนชนิดหนึ่งที่มีหน้าที่สำคัญในการทำหน้าที่เป็นสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) ในระบบประสาทส่วนกลาง นอกจากนี้ กาบา ยังถือเป็นสารสื่อประสาทประเภท สารยับยั้ง

(Inhibitor) โดยจะทำหน้าที่รักษาสมดุลในสมองจากการกระตุ้น ซึ่งช่วยทำให้สมองเกิดการผ่อนคลาย และหลับสบาย ทั้งยังช่วยกระตุ้นต่อมไร้ท่อ (Anterior pituitary) ซึ่งทำหน้าที่ผลิตฮอร์โมนที่ช่วยในการเจริญเติบโต (HGH) ทำให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อ กล้ามเนื้อ กระชับ และเกิดสารไลโปโทรปิก (Lipotropic) ซึ่งเป็นสารป้องกันการสะสมของไขมัน ในทางการแพทย์ใช้สารกาบาเพื่อรักษาโรคเกี่ยวกับระบบประสาทหลายโรค เช่น นอนไม่หลับ โรควิตกกังวล เครียด โรคลมชัก และยังมีคุณสมบัติในการลดความดันโลหิต ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ลดปริมาณคอเลสเตอรอล ยับยั้งความเสี่ยงจากการเกิดอัลไซเมอร์ และใช้บำบัดโรคเกี่ยวกับระบบประสาทส่วนกลาง

นอกจากนี้ในข้าวกล้องเขียวน้ำนมมีสารที่ชื่อว่าแอนโทไซยานิน ช่วยต้านอนุมูลอิสระ มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าวิตามินซี และวิตามินอี ถึง 2 เท่า ช่วยลดการอักเสบ ช่วยป้องกันหลอดเลือดกระตุ้นการไหลเวียนของเลือด และลดความเสี่ยงในการเป็นโรคหัวใจ ช่วยชะลอการเกิดโรคไขมันอุดตันเส้นเลือด ลดคอเลสเตอรอลในเลือด และช่วยป้องกันโรคมะเร็งหลายชนิดเช่น มะเร็งลำไส้และตับ มะเร็งเม็ดเลือดขาว และ มะเร็งระบบสืบพันธุ์ ช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ซึ่งจะก่อให้เกิดการแก่ก่อนวัย ช่วยเพิ่มความสามารถในการมองเห็นและชะลอความเสื่อมของดวงตา และยับยั้งเชื้ออีโคไลในทางเดินอาหารที่ทำให้เกิดโรคท้องร่วง (ธววิภา, 2560)

ตารางที่ 2.3 แสดงคุณค่าทางโภชนาการของรวงข้าวสตรระยะต่างๆ และรวงข้าวอบแห้งของข้าวพันธุ์ดอกมะลิ 105

ลักษณะของสิ่ง ทดลอง	พลังงาน (แคลอรี/ก.)	โปรตีน (ร้อยละ)	เถ้า (ร้อยละ)	น้ำตาล (ร้อยละ)	เยื่อใย (ร้อยละ)	วิตามินเอ (ร้อยละ)	วิตามินบี 1 (ร้อยละ)	วิตามินบี 2 (ร้อยละ)
รวงข้าวระยะ ต่างๆ (วัน)								
สด	14	3976.8	7.83	5.55	2.263	23.59	113.43	1.7116
	16	4027.4	7.64	3.75	2.271	17.96	138.36	0.4652
	18	3976.6	7.66	3.24	1.709	14.96	129.84	0.6109
	20	3956.3	7.74	3.38	1.704	14.15	132.11	1.5307
อบแห้ง	14	4023.8	7.32	3.12	1.884	23.38	100.190	1.8400
	16	4034.5	7.45	3.66	1.800	19.93	99.6349	1.2358
	18	3995.5	7.40	3.34	1.455	15.74	90.2846	0.9042
	20	4010.0	7.16	3.26	1.602	15.33	83.7872	0.9502

ที่มา : อริยาภรณ์ และคณะ (2550)

ตารางที่ 2.4 เปรียบเทียบปริมาณวิตามินและเกลือแร่ของข้าวกล้อง ข้าวสาร และรำ ที่ความชื้นร้อยละ 14

ส่วนของข้าว	โทอามีน (มิลลิกรัม)	โรโบฟลาวิน (มิลลิกรัม)	ไนอะซิน (มิลลิกรัม)	แอลฟา-ทอโคเฟอรอล (มิลลิกรัม)	แคลเซียม (มิลลิกรัม)	ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	ฟิทีน ฟอสเฟต (มิลลิกรัม)	เหล็ก (มิลลิกรัม)	สังกะสี (มิลลิกรัม)
ข้าวกล้อง	0.29-0.61	0.04-0.14	3.5-5.3	0.90-2.50	10-50	0.17-0.43	0.13-0.27	0.2-5.2	0.6-2.8
ข้าวสาร	0.02-0.11	0.02-0.06	1.3-2.4	0.075-0.30	10-30	0.08-0.15	0.02-0.07	0.2-2.8	0.6-2.3
รำข้าว	1.20-2.40	0.18-0.43	2.67-49.9	2.60-13.3	30-120	1.1-2.5	0.9-2.2	8.6-43.0	4.3-25.8

ที่มา : อรอนงค์ (2560)

ตารางที่ 2.5 องค์ประกอบทางสารอาหารของข้าวกล้อง ข้าวสาร และรำ ที่ความชื้นร้อยละ 14

ส่วนของข้าว	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	เส้นใย (กรัม)	เถ้า (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	ใยอาหาร (กรัม)	พลังงาน	
							กิโลจูล	กิโลแคลอรี
ข้าวกล้อง	7.1-8.3	1.6-2.8	0.6-1.0	1.0-1.5	73-87	2.9-3.9	1,520-1,610	363-385
ข้าวสาร	6.3-7.1	0.3-0.5	0.2-0.5	0.3-0.8	77-89	0.7-2.3	1,460-1,560	349-373
รำข้าว	11.3-14.9	15.0-19.7	7.0-11.4	6.6-9.9	34-62	24-29	670-1,990	399-476

ที่มา : อรอนงค์ (2560)

2.1.10 การไม่แป้ง

2.1.10.1 แป้งเป็นผลิตภัณฑ์จากข้าวที่หักในขั้นตอนการแปรรูปในขั้นต้น ยังไม่สามารถนำมาบริโภคได้โดยตรงจะต้องนำแป้งข้าวมามากแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร กึ่งอาหาร และไม่ใช่อาหารต่อไปซึ่งสามารถแบ่งการไม่ออกเป็น 3 แบบ คือ

1) การไม่เปียกหรือการไม่น้ำ เป็นวิธีที่เ็นในการผลิตแป้งข้าวเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยเนื่องจากใช้วัตถุดิบข้าวหักเป็นวัตถุดิบหลัก ซึ่งได้จากการสีข้าวจึงยังมีสิ่งเจือปนอยู่ ต้องทำความสะอาดในระบบแห้งด้วยเครื่องแยกชนิดต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น แล้วยังต้นล้างน้ำให้สะอาดแช่ข้าวจนนิ่ม จึงสามารถไม่ได้

2) การไม่แบบผสม มีขั้นตอนการไม่คล้ายคลึงกับวิธีการไม่เปียกในช่วงล้างข้าว และแช่จนข้าวนิ่มต่อจากนั้นนำข้าวขึ้นจากน้ำแช่ ให้สะเด็ดน้ำ แล้วผ่านไปเครื่องอบให้ข้าวแห้งระดับหนึ่ง ประมาณร้อยละ 15-17 จึงนำข้าวมามากแบบแห้งหรือบด ตามวิธีการไม่แห้งจนได้แป้งแห้งแล้วร่อนให้มีความสม่ำเสมอ

3) การไม่แห้ง เป็นการนำข้าวหักที่ผ่านกระบวนการทำความสะอาดระบบแห้งแล้วเข้าสู่เครื่องบดหรือเครื่องร่อนให้มีความสม่ำเสมอ (ทัศนีย์, 2553)

2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อริยาภรณ์ และคณะ (2550) ศึกษาลักษณะทางด้านกายภาพและคุณค่าทางโภชนาการของต้นอ่อนข้าวระยะต่างๆของข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ในการศึกษาจะเก็บเกี่ยวเฉพาะรวงข้าวเมื่อเมล็ดข้าวอยู่ในระยะน้ำนม (หมายถึง ระยะที่ข้าวเมล็ดข้าวมีน้ำขาวขุ่นเมื่อถูกบีบจนแตก) 4 ระยะ คือ เมื่ออายุเมล็ด 14 16 18 และ 20 วันหลังวันออกดอกร้อยละ 50 โดยผ่านการเก็บช่อดอก แต่ละระยะอายุจะจำแนกรวงข้าวออกเป็น 4 ประเภท ผลการศึกษาคุณค่าสารอาหารทางโภชนาการของต้นอ่อนข้าวระยะต่างๆ ได้แก่ พลังงาน โปรตีน ไขมัน น้ำตาลรีดิวซ์ซิง เยื่อใย วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และวิตามินเอ พบว่าปริมาณพลังงานของรวงข้าวสตรระยะต่างๆ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างชนิดพันธุ์ข้าว และระหว่างอายุของรวงข้าว ตลอดจนไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์กันระหว่างชนิดของสายพันธุ์ของรวงข้าวอย่างไรก็ตามข้าวขาวดอกมะลิ 105 ข้าวหอมมะลิแดง และข้าวหอมนิล ให้พลังงานเท่ากับ 3984.77 3979.99 และ 3937.63 แคลอรี/กรัม ตามลำดับ กล่าวโดยสรุป คือ คุณค่าทางโภชนาการของรวงข้าวอบแห้งจะขึ้นอยู่กับชนิดพันธุ์พันธุ์ข้าว มากกว่าอายุข้าวของรวงข้าว ซึ่งให้ผลในการทำงานของเดียวกันกับคุณค่าสารอาหารทางโภชนาการของรวงข้าวสตรระยะต่างๆ แต่มีค่าน้อยกว่ากันเล็กน้อย

ณิชากร และรุ่งทิพย์ (2560) ศึกษาปริมาณข้าวโอ๊ตที่เสริมในขนมตุลย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์ และศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของข้าวโอ๊ตที่เสริมในขนมตุลย์ ในปริมาณในปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือร้อยละ 0 4 6 และ 8 ของน้ำหนักทั้งหมดของส่วนผสม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวมด้วยวิธีแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 40 และ 80 คน ซึ่งเป็นนักศึกษา และอาจารย์ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance, LSD) และ Duncan's Multiple Range Test, DMRT จากการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของข้าวโอ๊ตที่เสริมในขนมตุลย์ พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในสูตรที่ใช้ปริมาณข้าวโอ๊ตที่เสริมในขนมตุลย์ร้อยละ 4 ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 7.98 7.76 7.93 7.80 และ 7.88 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และด้านลักษณะที่ปรากฏ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ไพศาล และภาษา (2558) ศึกษาจากการประเมินทั้ง 3 สูตร ที่ได้จากการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิมจำนวน 80 คน พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวมที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดอยู่ในสูตรที่ 1 ได้แก่ 7.93 8.06 7.99 7.94 7.99 และ 8.01 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่า พบว่าด้านของสี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านลักษณะ ปรากฏ กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ผู้ทดลองเลือกสูตรที่ 2 เป็นสูตรที่ได้รับเลือกเนื่องจากสูตรที่ 2 มีปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนมากกว่า จึงมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่า และมีค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้าน กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม เท่ากับ 7.94 7.89 8.08 และ 8.03 ตามลำดับเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและ เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่า คุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากสูตรที่ 1 โดยมีลักษณะทางกายภาพคือ มีเนื้อสัมผัสกรอบและร่วน ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำ ดังนั้นผู้ทดลองจึงได้เลือกสูตรที่ 2 คือ ปริมาณ แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนที่ระดับร้อยละ 75 คือปริมาณที่เหมาะสมที่สุด



บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

3.1.1 วัสดุที่ใช้ในการทดลอง

- 3.1.1.1 แป้งสาลีอเนกประสงค์ (ตราว่าว)
- 3.1.1.2 น้ำตาลไอซิ่ง (ตรามิตรผล)
- 3.1.1.3 เกลือป่น (ตราปรุงทิพย์)
- 3.1.1.4 กลิ่นวานิลลา (ตราวินเนอร์)
- 3.1.1.5 กลิ่นนมเนย (ตราวินเนอร์)
- 3.1.1.6 เนยชนิดเค็ม (ตราออร์คิด)
- 3.1.1.7 ไข่ไก่ (ตราซีพี)
- 3.1.1.8 อัลมอนต์สไลด์ (ตราเฮอรัทเทจ)
- 3.1.1.9 ข้าวกล้องเขี้ยวบ้านม (บ้านศรีเบญจรงค์)

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 3.1.2.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง
- 3.1.2.2 อ่างผสมสแตนเลส
- 3.1.2.3 ถ้วยสแตนเลส
- 3.1.2.4 ซ้อนตวง
- 3.1.2.5 ถ้วยตวง
- 3.1.2.6 ถาดลูมิเนียม
- 3.1.2.7 แผ่นรองอบเทฟลอน
- 3.1.2.8 ที่ร่อนแป้งสแตนเลส ความละเอียด 150 ไมโครเมตร
- 3.1.2.9 เตาอบ (ตรา UNOX)
- 3.1.2.10 เครื่องผสม (ตรา KENWOOD)

3.2 วิธีการ

3.2.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมตุoley

การศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมตุoley จำนวน 3 สูตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุoley

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรพื้นฐานของขนมตุoley ที่ได้รับการคัดเลือกมาศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุoley ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ ปริมาณแป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 25 50 75 และ 100 ของน้ำหนักแป้งสาลีทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมโดยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 80 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.3 การวิเคราะห์ผล

3.2.3.1 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมตุoley ที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference, LSD วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.2.3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุoley มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test, DMRT วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.3 สถานที่ดำเนินการ

3.3.1 ห้องปฏิบัติการอาหาร 513 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.3.2 ทดสอบทางประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.4 ระยะเวลาดำเนินการ

การทดลองครั้งนี้เริ่มตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน 2561- กุมภาพันธ์ 2562



บทที่ 4

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

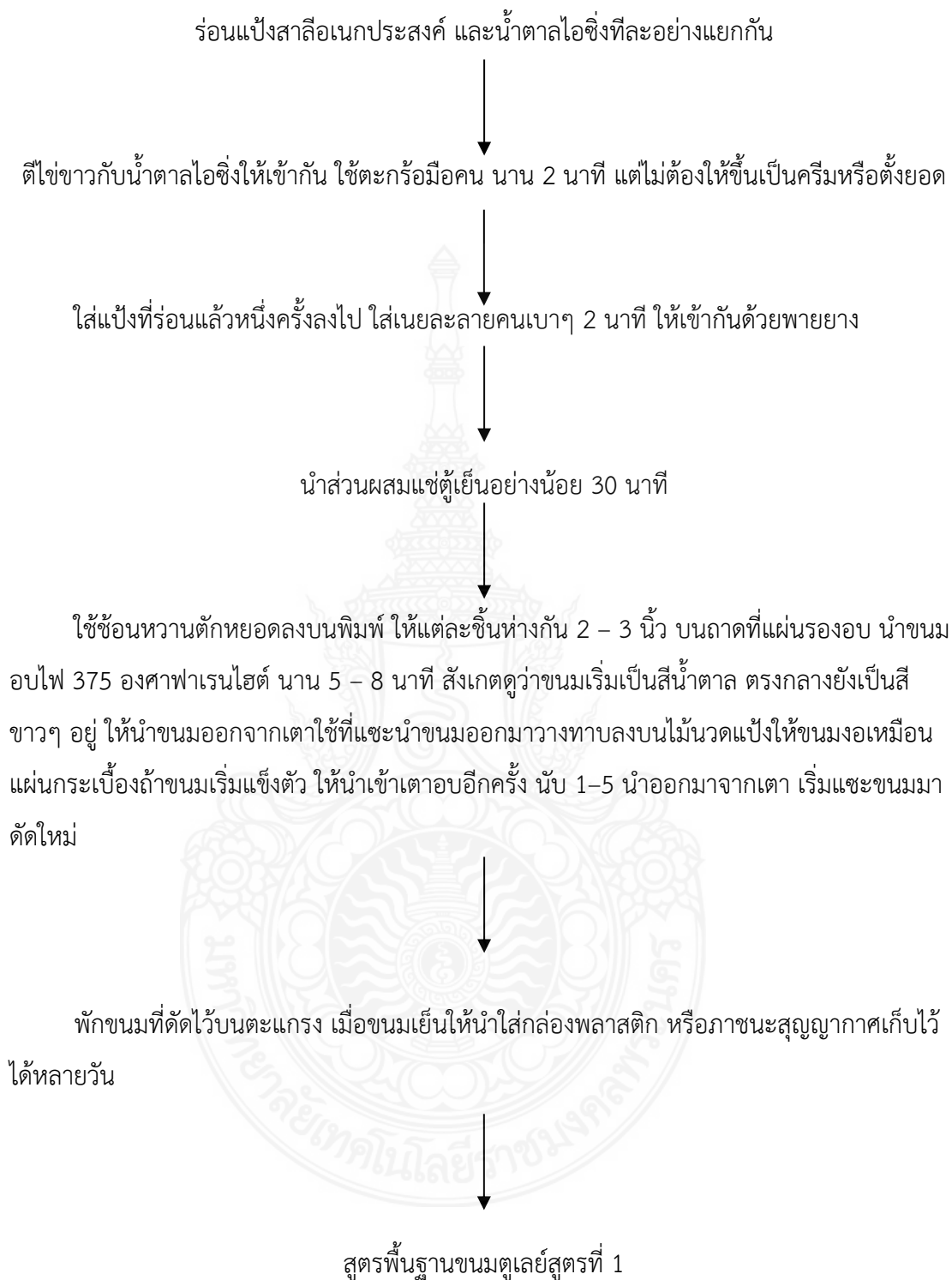
4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์

การศึกษาสูตรฐานขนมตุลย์จำนวน 3 สูตร วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมตุลย์ที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Difference, LSD สูตรพื้นฐานของตุลย์ จำนวน 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยและความแตกต่างด้านประสาทสัมผัสของสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์ 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 สูตรพื้นฐานของตุลย์ จำนวน 3 สูตร

วัตถุดิบ	สูตร (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งสาลีเนกประสงค์	55	-	200
แป้งเค้ก	-	400	-
ไข่ขาว	105	400	200
เนยชนิดจืด	45	500	-
เนยชนิดเค็ม (ละลาย)	-	-	200
น้ำตาลทรายขาว	-	400	-
น้ำตาลไอซิ่ง	90	-	200
เกลือ	-	1	1
กลิ่นวานิลลา	-	-	4
กลิ่นนมเนย	-	-	1
อัลมอนต์สไลด์	-	200	200

ที่มา : สูตรที่ 1 : เศรษฐพงษ์ (2548) สูตรที่ 2 : ฉวีวรรณ (2560) สูตรที่ 3 : เจตนิพัทธ์ (2559)



แผนภูมิที่ 4.1 ขั้นตอนการทำสูตรพื้นฐานขนมตุลย์สูตรที่ 1

ที่มา : เศรษฐพงษ์ (2548)

ตีเนยชนิดจืด กับ เกลือ ให้อ่อนตัว มีลักษณะฟูขาว ใช้หัวตีตะกร้อ

↓
ใส่ไข่ขาว ตีให้เข้ากัน

↓
ใส่น้ำตาลทราย ตีให้เข้ากัน

↓
ลดความเร็วลง ใส่แป้งเค้ก ตะล่อมให้เข้ากัน

↓
ใส่อัลมอนต์สไลด์ ผสมให้เข้ากัน

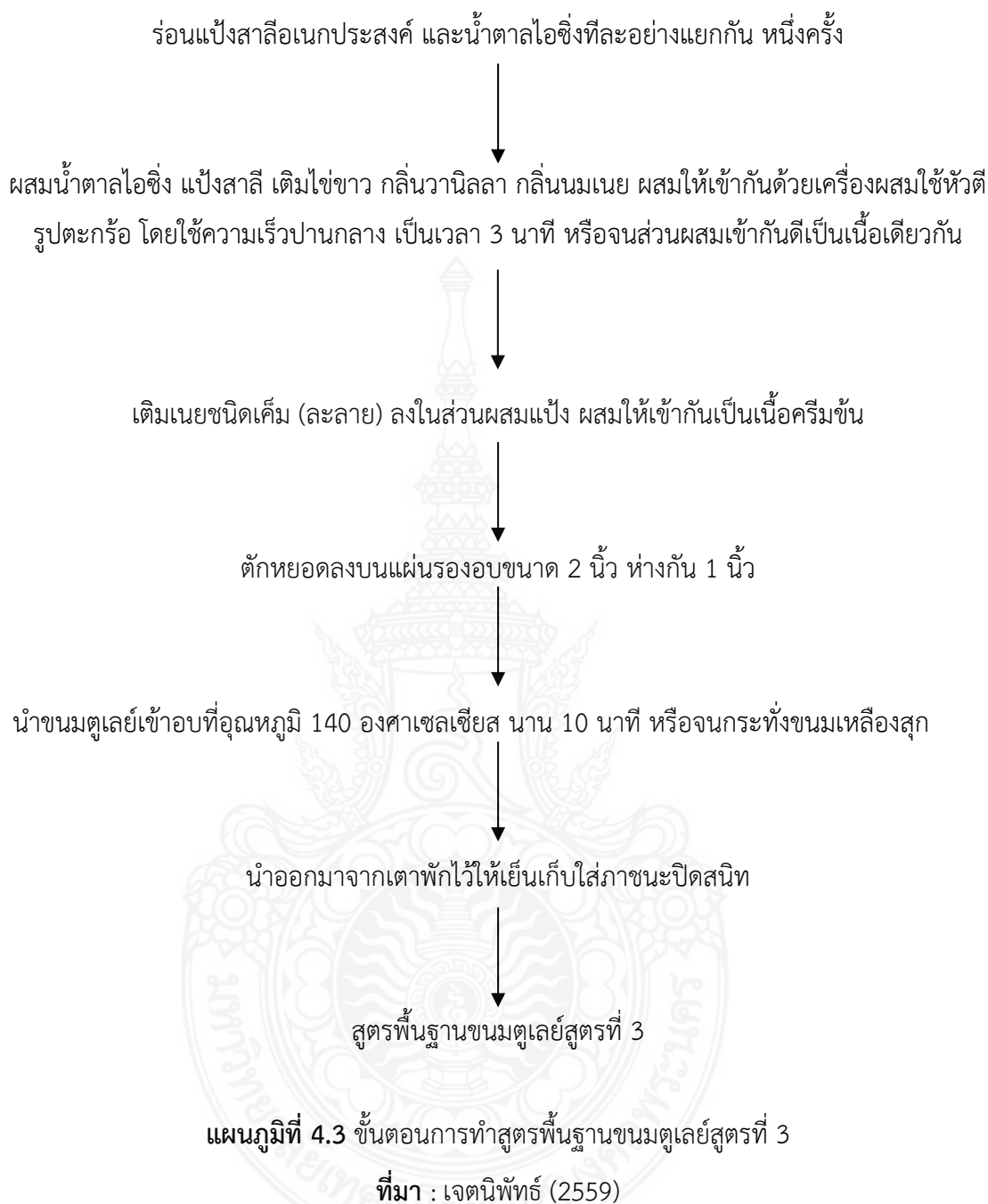
↓
ใช้ช้อนตักแบ่งละเลงให้เป็นรูปร่างกลมต่างๆ

↓
นำเข้าเตาอบ ใช้ไฟ 250 องศาฟาเรนไฮต์ นาน 10 – 13 นาที

↓
สูตรพื้นฐานขนมตุลย์สูตรที่ 2

แผนภูมิที่ 4.2 ขั้นตอนการทำสูตรพื้นฐานขนมตุลย์สูตรที่ 2

ที่มา : ฉวีวรรณ (2560)



ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยและความแตกต่างด้านประสาทสัมผัสของสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์
จำนวน 3 สูตร

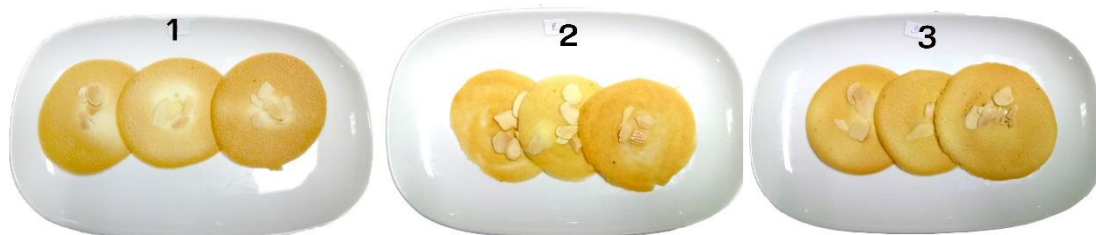
คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยและผลเปรียบเทียบความแตกต่าง		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	8.00 ± 0.88 ^a	7.52 ± 0.96 ^b	7.62 ± 1.00 ^b
สี ^{ns}	7.80 ± 0.82	7.82 ± 0.84	7.60 ± 1.03
กลิ่น	7.50 ± 0.78 ^b	7.70 ± 1.02 ^{ab}	7.97 ± 0.99 ^a
รสชาติ	7.65 ± 0.77 ^{ab}	7.57 ± 0.96 ^b	7.97 ± 0.95 ^a
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) ^{ns}	7.90 ± 0.81	7.77 ± 0.89	8.02 ± 0.83
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.85 ± 0.66	7.75 ± 0.87	8.00 ± 0.93

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันหมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ns ในแนวนอน หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการศึกษสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์ จำนวน 3 สูตรพบว่า สูตรที่ 3 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีค่าคะแนนเฉลี่ย 7.97 7.97 8.02 และ 8.00 ตามลำดับ อยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก สูตรที่ 1 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับด้านลักษณะปรากฏ มีคะแนนเฉลี่ย 8.00 อยู่ในระดับความชอบมาก และสูตรที่ 2 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับด้านสี มีคะแนนเฉลี่ย 7.82 อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า ด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น และรสชาติ มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ ด้านสี เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จากสูตรที่ 1 โดยมีลักษณะทางกายภาพ ตัวผลิตภัณฑ์มีสีเข้ม เนื้อสัมผัสที่กรอบ และรสชาติมีความหวานมากกว่าสูตรอื่น สูตรที่ 2 ลักษณะทางกายภาพ ตัวผลิตภัณฑ์มีสีอ่อนและผิวของผลิตภัณฑ์ไม่เรียบ เนื้อสัมผัสมีความบางกรอบ ดังนั้นผู้ศึกษาจึงเลือกสูตรที่ 3 เป็นสูตรพื้นฐานในการทดลองต่อไป เพราะมีลักษณะทางกายภาพ ตัวผลิตภัณฑ์มีสีที่ไม่เข้มมาก เนื้อสัมผัสมีความกรอบร่วน และผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับในด้านรสชาติมากที่สุด



ภาพที่ 4.1 ขนมตุลย์สูตรพื้นฐาน

4.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลี ในขนมตุลย์

การทดลองครั้งนี้ได้นำสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์ที่ผ่านการคัดเลือก จากสูตรที่ 3 ดังตารางที่ 4.2 มาทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้แป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ ในปริมาณที่ต่างกัน 4 ระดับ คือ ปริมาณแป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 25 50 75 และ 100 ของน้ำหนักแป้งสาลีทั้งหมด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCB) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 80 คน ซึ่งเป็นนักศึกษา และอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย และวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range test, DMRT วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สูตรการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ จำนวน 4 ระดับ ดังตารางที่ 4.3 และค่าเฉลี่ยและความแตกต่างด้านประสาทสัมผัสของการใช้แป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ 4 ระดับ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขียวน้ำหนักทดแทนแป้งสาลีในขนมตุ๋น
จำนวน 4 ระดับ

วัตถุดิบ	น้ำหนักวัตถุดิบ (กรัม)			
	ร้อยละ 25	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
แป้งสาลีเอนกประสงค์	150	100	50	0
ไข่ขาว	200	200	200	200
เนยชนิดเค็ม (ละลาย)	200	200	200	200
น้ำตาลไอซิ่ง	200	200	200	200
เกลือ	1	1	1	1
กลิ่นวานิลลา	4	4	4	4
กลิ่นนมเนย	1	1	1	1
อัลมอนต์สไลด์	200	200	200	200
แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำหนัก	50	100	150	200



แผนภูมิที่ 4.4 ขั้นตอนการทำขนมตุลย์สูตรการใช้แป้งข้าวกล้องเขียว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยและความแตกต่างด้านประสาทสัมผัสของการใช้แป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนม
ทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ จำนวน 4 ระดับ

คุณภาพทางประสาท สัมผัส	ปริมาณการใช้แป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์			
	ร้อยละ 25	ร้อยละ 50	ร้อยละ 75	ร้อยละ 100
ลักษณะปรากฏ	8.10 ± 0.87 ^a	8.13 ± 0.90^a	7.80 ± 0.79 ^b	7.20 ± 0.93 ^c
สี	8.00 ± 0.95^a	7.90 ± 0.77 ^a	7.83 ± 0.67 ^a	7.20 ± 0.93 ^b
กลิ่น	8.03 ± 0.76^a	7.73 ± 0.81 ^{bc}	7.80 ± 0.75 ^b	7.53 ± 0.90 ^c
รสชาติ	8.05 ± 0.84^a	7.93 ± 0.79 ^a	7.88 ± 7.86 ^a	7.38 ± 0.95 ^b
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	7.98 ± 0.97 ^a	8.08 ± 0.85 ^a	8.15 ± 0.70^a	7.28 ± 1.06 ^b
ความชอบโดยรวม	8.13 ± 0.88^a	8.03 ± 0.69 ^a	7.75 ± 0.63 ^b	7.28 ± 0.95 ^c

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันหมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันที่ระดับ
ความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ ในปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบในสูตรที่ 1 ปริมาณแป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 25 มากที่สุดในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.00 8.03 8.05 และ 8.13 ตามลำดับอยู่ในระดับความชอบมาก ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูตรที่ 2 ที่ปริมาณแป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 50 ในด้านลักษณะปรากฏ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.13 อยู่ในระดับความชอบมาก และผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 ที่ปริมาณแป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 75 มากที่สุดในด้านเนื้อสัมผัส (ความกรอบ) โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.15 อยู่ในระดับความชอบมาก

เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จากสูตรที่ 2 มีลักษณะทางกายภาพด้านลักษณะปรากฏ ผิวผลิตภัณฑ์มีความเรียบกว่าสูตรอื่นๆ สูตรที่ 3 มีลักษณะทางกายภาพด้านเนื้อสัมผัส กรอบร่วนไม่เหนียว สูตรที่ 4 ไม่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม เพราะลักษณะทางกายภาพ ผิวของผลิตภัณฑ์ไม่เรียบมีรูที่เกิดจากการฟองตัวของเม็ดแป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนมเมื่อโดนความร้อนและมีสีเข้ม เนื้อสัมผัสมีความเหนียวแข็ง เพราะแป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนมอยู่ในระยะการผลิตสตาร์ชจึงทำให้ปริมาณสตาร์ชของข้าวระยะน้ำนม ในสตาร์ชทั้งส่วนของแอมิโลส และแอมิโลแพกทิน ในข้าวมีผลต่อความนุ่ม ร่วน เหนียว

และการพองตัวของแป้ง ปริมาณที่สตาร์ชที่น้อยจึงทำให้ตัวผลิตภัณฑ์มีความเหนียว แข็ง (อรอนงค์, 2560) ดังนั้นผู้ศึกษาจึงเลือกสูตรที่ 1 คือ สูตรที่มีปริมาณแป้งข้าวกล้องเขียว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีที่ระดับร้อยละ 25 เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุด



ภาพที่ 4.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขียว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุoley



4.3 การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีของการใช้แป้งข้าวกล้อง เขี้ยวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุ๋น

จากการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีของการใช้แป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุ๋นที่แตกต่างกัน 2 ระดับ คือ สูตรพื้นฐาน และสูตรปริมาณแป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุ๋นร้อยละ 25 ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีของการใช้แป้งข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุ๋นที่แตกต่างกัน 2 ระดับ

คุณสมบัติ	ปริมาณข้าวกล้องเขี้ยวน้ำนม (ร้อยละ)	
	สูตรพื้นฐาน	25
คุณสมบัติทางกายภาพ		
ค่าสี L*	51.39 ± 1.07 ^a	47.73 ± 1.13 ^b
a*	6.16 ± 1.59 ^b	6.51 ± 0.14 ^a
b*	18.39 ± 0.91 ^a	16.74 ± 0.77 ^b
คุณสมบัติทางเคมี		
ความชื้น	2.18 ± 0.09 ^{ns}	2.43 ± 0.02 ^{ns}
โปรตีน	17.31 ± 0.07 ^b	17.52 ± 0.10 ^a
ไขมัน	29.11 ± 0.20 ^{ns}	28.71 ± 0.15 ^{ns}
คาร์โบไฮเดรต	47.30 ± 12.11 ^{ns}	46.42 ± 12.24 ^{ns}
เถ้า	1.04 ± 0.01 ^a	0.96 ± 0.02 ^b
เยื่อใย	3.56 ± 0.44 ^{ns}	3.49 ± 0.49 ^{ns}
DPPH (µmol Trlox/1 g dry weight)	21.04 ± 0.00 ^b	22.59 ± 0.00 ^a
Water activity	0.24 ± 0.02 ^{ns}	0.23 ± 0.00 ^{ns}
Anthocyanin	-0.03 ± 0.01 ^{ns}	-0.07 ± 0.04 ^{ns}
Phenolic (mg GAE/Ig Dry weight)	0.60 ± 0.04 ^b	1.24 ± 0.01 ^a

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกันหมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติด้านสี ของสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์และการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ พิจารณาจากค่าความสว่าง (L^*) ที่ลดลง สูตรปริมาณแป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ร้อยละ 25 ค่า L^* มีค่าคะแนนเฉลี่ย 47.73 ± 1.13 ลดลงกว่าสูตรพื้นฐาน เนื่องจากเมื่อใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมที่ได้จะมีความสว่างน้อยกว่าสูตรพื้นฐาน ค่า a^* สูตรปริมาณแป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ร้อยละ 25 มีค่าคะแนนเฉลี่ย 6.51 พบว่ามีค่าใกล้เคียงกับสีแดงมากกว่าสูตรพื้นฐาน และ ค่า b^* มีค่าคะแนนเฉลี่ย 16.74 เมื่อเพิ่มปริมาณแป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ ร้อยละ 25 ค่า b^* ลดลง เพราะในข้าวกล้องเขียวน้ำนมมีสารแอนโทไซยานินสูงจึงทำให้ค่า b^* ลดลงซึ่งสารแอนโทไซยานินเป็นเม็ดสีที่ละลายได้ในน้ำ เป็นสารสีตามธรรมชาติ ที่ให้สีตั้งแต่สีน้ำเงินเข้ม หรืออาจไม่มีสีเมื่ออยู่ในสภาวะค่าเป็นด่าง ($pH > 7$) และจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงเมื่ออยู่ในสภาวะเป็นกลาง ($pH = 7$) และจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้มในสภาวะเป็นกรด ($pH < 7$) จากการวิเคราะห์ของสูตรพื้นฐาน และสูตรปริมาณแป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ร้อยละ 25 มีค่าองค์ประกอบทางเคมีของขนมตุลย์ในส่วนของโปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรต มีค่าคะแนนเฉลี่ย 17.52 28.71 46.42 0.96 และ 3.49 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่าการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์มีปริมาณโปรตีนเพิ่มมากขึ้น



บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 สรุปผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมตุลย์จำนวน 3 สูตร พบว่าผู้ชิมยอมรับในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ของสูตรที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย 7.97 7.97 8.02 และ 8.00 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านสี เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น และรสชาติ มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

5.1.2 สรุปผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์

จากการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมที่ปริมาณทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์แตกต่างกัน 4 ระดับพบว่าผู้ชิมยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมของสูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย 8.00 8.03 8.05 และ 8.13 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

5.1.3 สรุปผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีของการใช้แป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณสมบัติของการศึกษาการใช้แป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ พบว่าผลการวิเคราะห์คุณสมบัติด้านสี ของการใช้แป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ พิจารณาจากค่าความสว่าง (L^*) ที่ลดลง สูตรปริมาณแป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ร้อยละ 25 มีค่า L^* ลดลงกว่าสูตรพื้นฐาน เนื่องจากเมื่อใช้แป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมที่ ได้จะมีความเข้มข้น พื้นฐาน ค่า a^* สูตรปริมาณแป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ร้อยละ 25 มีค่าใกล้เคียงสีแดงมากกว่าสูตรพื้นฐาน และค่า b^* เมื่อใช้สูตรปริมาณแป้งข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ร้อยละ 25 ค่า b^* ลดลง เพราะข้าวกล้องเขี้ยว น้ำนมมีสารแอนโทไซยานินสูง

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การศึกษาการใช้แปรงข้าวกล้องเขียวน้ำนมมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทย เช่น ขนมเรไรเสริมแปรงข้าวกล้องเขียวน้ำนม เป็นต้น

5.2.2 การศึกษาการใช้แปรงข้าวกล้องเขียวน้ำนมมาพัฒนาผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ชนิดอื่น เช่น การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแปรงข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีในสโคน เป็นต้น



เอกสารอ้างอิง

- กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. 2550. เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร
- จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2556. เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 12. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร
- เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์. 2559. ธุรกิจเบเกอรี่. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพมหานคร
- เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์. 2560. เบเกอรี่ BAKERY. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพมหานคร
- ฉวีวรรณ แจ่มกิจ. 2560. เอกสารประกอบการสอนวิชาเบเกอรี่เบื้องต้น. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพมหานคร. (อัดสำเนา)
- ณนท์ แดงสังวาลย์. 2559. เบเกอรี่ (Bakery). กรุงเทพมหานคร : คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- ณิชากร อิศรเสนา ณ อยุธยาและรุ่งทิพย์ นามบุญลือ. 2560. การศึกษาปริมาณข้าวโอ๊ตที่เสริมในขนมตุลย์. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- ไต่เจสท์ ริดเดอร์ส. 2542. รู้คุณรู้โทษโภชนาการ. บริษัท ริดเดอร์ส ไต่เจสท์ (ประเทศไทย) จำกัด, กรุงเทพฯ
- ทักษิณี ลิ้มสุวรรณ. 2553. ภูมิปัญญาอาหารจากงานข้าว. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพมหานคร
- ธววิภา ปานเจริญ. 2560. "เกษตรกรปังไอดีย ขวนบริโภค" ข้าวเขียวน้ำนม" ให้โปรตีนสูง [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://modernnews-online.com/0001-3/>, 11 ตุลาคม 2561
- นิธิยา รัตนานนท์. 2557. เคมีนมและผลิตภัณฑ์นม. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพมหานคร
- ไพศาล ปลีสินิท และภาษา สันชนะโยธิน. 2558. การศึกษาการใช้แป้งข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในอัลมอนต์ทิวลี่. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
- ศิริลักษณ์ สีนธวาลัย. 2552. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการผลิตขนมอบ. กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เศรษฐพงษ์ เผ่าวัฒนา. 2548. ของหวานๆ พื้นฐานการทำขนมอบ Baking. พิมพ์ครั้งที่ 4. บ้านและสวน, กรุงเทพมหานคร

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- สุรีย์ แถวเที่ยง. 2557. **หลักโภชนาการ**. โอ.เอส.พรีนติ้งเฮาส์. กรุงเทพฯ
- อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. 2554. **หลักการประกอบอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 6.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2560. **ข้าว วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร
- อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์ และคณะ. 2550. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวจากต้นข้าวอ่อนและรวงข้าวอ่อนอบแห้ง**. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติทุนสนับสนุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชุมชนบทและชุมชนประเภทงานวิจัยและพัฒนา. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- อลิสรา คูประสิทธิ์. 2561. **โครงการตามแนวพระราชดำริ : การผลิตกล้วยไม้สกุลวานิลลาเชิงพาณิชย์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.tistr.or.th/tistrblog/?p=4217>, 5 ตุลาคม 2561



ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

สูตรพื้นฐานขนมตุลย์ 3 สูตร

และสูตรการใช้แป้งข้าวกล้องเขี้ยวหน้ามทดแทนแป้งสาลีในขนมตุลย์ร้อยละ 25

สูตรพื้นฐานขนมตุลย์สูตรที่ 1

ส่วนผสม

ไข่ขาว	105	กรัม
น้ำตาลไอซิ่ง	90	กรัม
แป้งสาลีอเนกประสงค์	55	กรัม
เนยชนิดจืด	45	กรัม

วิธีทำ

1. ร้อนแป้งสาลีอเนกประสงค์ และน้ำตาลไอซิ่งทีละอย่างแยกกัน
2. ตีไข่ขาวกับน้ำตาลไอซิ่งให้เข้ากัน ใช้ตะกร้อมือคน นาน 2 นาที แต่ไม่ต้องให้ขึ้นเป็นครีมหรือตั้งยอด
3. ใส่แป้งที่ร้อนแล้วหนึ่งครั้งลงไป ใส่เนยละลายคนเบาๆ 2 นาที ให้เข้ากันด้วยพายยาง
4. นำส่วนผสมแช่ตู้เย็นอย่างน้อย 30 นาที
5. ใช้ช้อนหวานตักหยอดลงบนพิมพ์ ให้แต่ละชิ้นห่างกัน 2 – 3 นิ้ว บนภาชนะที่แผ่นรองอบ นำขนมอบไฟ 375 องศาฟาเรนไฮต์ นาน 5 – 8 นาที สังเกตดูว่าขนมเริ่มเป็นสีน้ำตาล ตรงกลางยังเป็นสีขาวๆ อยู่ ให้นำขนมออกจากเตาใช้ที่แฉะนำขนมออกมาวางทาบลงบนไม้ขนาดแบ่งให้ขนมงอเหมือนแผ่นกระเบื้องถ้าขนมเริ่มแข็งตัว ให้นำเข้าเตาอบอีกครั้ง นับ 1-5 นำออกมาจากเตา เริ่มแฉะขนมมาตัดใหม่
6. พักขนมที่ตัดไว้บนตะแกรง เมื่อขนมเย็นให้นำใส่กล่องพลาสติก หรือภาชนะสุญญากาศเก็บไว้ได้หลายวัน

ที่มา : เศรษฐพงษ์ (2548)

สูตรพื้นฐานขนมตุลย์สูตรที่ 2

ส่วนผสม

เนยชนิดจืด	500	กรัม
เกลือ	1	กรัม
ไข่ขาว	400	กรัม
น้ำตาลทราย	400	กรัม
แป้งเค้ก	400	กรัม
อัลมอนต์สไลด์	200	กรัม

วิธีทำ

1. ตีเนยชนิดจืด กับ เกลือ ให้อ่อนตัว มีลักษณะฟูขาว (ใช้หัวตีตะกร้อ)
2. ใส่ไข่ขาว ตีให้เข้ากัน
3. ใส่น้ำตาลทราย ตีให้เข้ากัน
4. ลดความเร็วลง ใส่แป้งเค้ก ตะล่อมให้เข้ากัน
5. ใส่อัลมอนต์สไลด์ ผสมให้เข้ากัน
6. ใช้ช้อนตักแป้งละเอียดให้เป็นรูปวงกลมต่างๆ
7. นำเข้าเตาอบ ใช้ไฟ 250 องศาฟาเรนไฮต์ นาน 10 – 13 นาที

ที่มา : นวีวรรณ (ม.ป.ป.)

สูตรพื้นฐานขนมตุลย์สูตรที่ 3

ส่วนผสม

แป้งสาลีเนกประสงค์	200	กรัม
ไข่ขาว	200	กรัม
เนยชนิดเค็ม (ละลาย)	200	กรัม
น้ำตาลไอซิ่ง	200	กรัม
เกลือ	1	กรัม
กลีนวานิลา	4	กรัม
กลีนนมเนย	1	กรัม
อัลมอนต์สไลด์	200	กรัม

วิธีทำ

1. ร้อนแป้งสาลีเนกประสงค์ และน้ำตาลไอซิ่งที่ละอย่างแยกกัน หนึ่งครั้ง
2. ผสมน้ำตาลไอซิ่ง แป้งสาลี เติมไข่ขาว กลีนวานิลา กลีนนมเนย ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมใช้หัวตีรูปตะกร้อ โดยใช้ความเร็วปานกลาง นาน 3 นาที หรือจนส่วนผสมเข้ากันดีเป็นเนื้อเดียวกัน
3. เติมนมเนยละลายลงในส่วนผสมแป้ง ผสมให้เข้ากันเป็นเนื้อครีมข้น
4. ตักหยอดลงบนแผ่นรองอบขนาน 2 นิ้ว ห่างกัน 1 นิ้ว
5. นำขนมตุลย์เข้าอบที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที หรือจนกระทั่งขนมเหลืองสุก
6. นำออกมาจากเตาพักไว้ให้เย็นเก็บใส่ภาชนะปิดสนิท

ที่มา : เจตนิพัทธ์ (2559)

ขนมตุลย์
สูตรการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลีร้อยละ 25

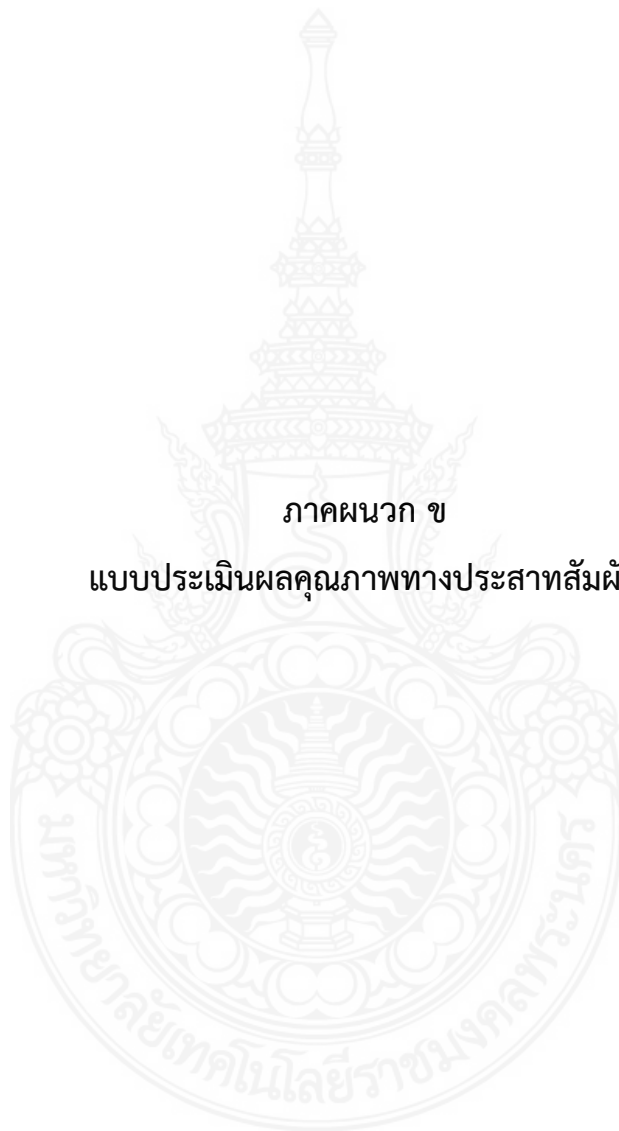
ส่วนผสม

แป้งสาลีเอนกประสงค์	150	กรัม
แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนม	50	กรัม
ไข่ขาว	200	กรัม
เนยชนิดเค็ม (ละลาย)	200	กรัม
น้ำตาลไอซิ่ง	200	กรัม
เกลือ	1	กรัม
กลิ่นวานิลลา	4	กรัม
กลิ่นนมเนย	1	กรัม
อัลมอนต์สไลด์	200	กรัม

วิธีทำ

1. ร่อนแป้งสาลีเอนกประสงค์ แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนม และน้ำตาลไอซิ่งที่ละเอียดอย่างแยกกัน
หนึ่งครั้ง
2. ผสมน้ำตาลไอซิ่ง แป้งสาลี เติมไข่ขาว กลิ่นวานิลลา กลิ่นนมเนย ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง
ผสมใช้หัวตีรูปตะกร้อ โดยใช้ความเร็วปานกลาง นาน 3 นาที หรือจนส่วนผสมเข้ากันดี
เป็นเนื้อเดียวกัน
3. เติมนมเนยละลายลงในส่วนผสมแป้ง ผสมให้เข้ากันเป็นเนื้อครีมข้น
4. ตักหยอดลงบนแผ่นรองอบขนาด 2 นิ้ว ห่างกัน 1 นิ้ว
5. นำขนมตุลย์เข้าอบที่อุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียส เวลา 10 นาที หรือจนกระทั่งขนม
เหลืองสุก
6. นำออกมาจากเตาพักไว้ให้เย็นเก็บใส่ภาชนะปิดสนิท

ภาคผนวก ข
แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาธน์สัมพันธ์



ชุดที่....

แบบประเมินผลการทดลองประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ขนมตุลย์ (สูตรพื้นฐาน)

วันที่ชิม/....../....

คำแนะนำ

กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด 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.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส (กรอบ)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ผู้จัดทำโครงการพิเศษ

แบบประเมินผลการทดลองประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ขนมตุลย์ (สูตรการใช้แป้งข้าวกล้องเขียวน้ำนมทดแทนแป้งสาลี)

วันที่ชิม/....../....

คำแนะนำ

กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด 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 (กรอบ)				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ผู้จัดทำโครงการพิเศษ

ประวัติผู้ศึกษา



ชื่อ นามสกุล นางสาวจิราพร นฤกร
วันเดือนปีเกิด 20 มิถุนายน 2539
ที่อยู่ปัจจุบัน 448/92 ซอยราษฎร์อุทิศ 54
ถนนราษฎร์อุทิศ แขวงแสนแสบ
เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร 10510

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2561
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนสตรีศรีอยุธยา	2558

ประวัติการทำงาน

ปีการศึกษา 2561 นักศึกษาฝึกปฏิบัติสหกิจศึกษากลุ่มงาน
โภชนศาสตร์ สถาบันประสาธาวิทยา



ประวัติผู้ศึกษา



ชื่อ นามสกุล นายเชาวลิต ดีโคตร
วันเดือนปีเกิด 23 กุมภาพันธ์ 2540
ที่อยู่ปัจจุบัน 151/43 H.V.อพาร์ทเมนท์ 501
ถนนคลองบางจาก แขวงปากคลองภาษีเจริญ
เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10160

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2561
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนวัดนวลนรดิศ	2558

ประวัติการทำงาน

ปีการศึกษา 2561 นักศึกษาฝึกปฏิบัติสหกิจศึกษาแผนกครัวร้อน
ห้องอาหารอมายา โรงแรมอมารี วอเตอร์เกท

