



ขนมแก่นตะวันลดพลังงาน

Energy – Reducing Jerusalem Artichoke Dessert

นิรมล แซ่จิ่ง

NIRAMON SAEJUNG

ทิพย์สุวรรณ เลยกกลาง

THIPSUWAN LOEIKLANG

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2564



ขนมแก่นตะวันลดพลังงาน
Energy – Reducing Jerusalem Artichoke Dessert

นิรมล	แซ่จิ่ง
NIRAMON	SAEJUNG
ทิพย์สุวรรณ	เลยกลาง
THIPSUWAN	LOEIKLANG

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อโครงการพิเศษ ขนมห่านตะวันลดพลังงาน
ชื่อ นามสกุล นิรมล แซ่จิ่ง
 ทิพย์สุวรรณย์ เลยกกลาง
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา อาหารและโภชนาการ
คณะ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2564
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์เปรมระพี อูยามาวิรหิรัญ

คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษได้ให้ความเห็นชอบโครงการพิเศษฉบับนี้แล้ว

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เชาวลิต อูปฐมาก)

กรรมการ

(อาจารย์วรรษ ป้อมเย็น)

กรรมการ

(อาจารย์เปรมระพี อูยามาวิรหิรัญ)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้รับ
โครงการพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทวัน ชมโฉม)

หัวหน้าสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(อาจารย์ปิยะธิดา สีหะวัฒน์กุล)

คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อโครงการพิเศษ	ขนมแก่นตะวันลดพลังงาน
ชื่อ นามสกุล	นิรมล แซ่จิ่ง ทิพย์สุวรรณย์ เลยกกลาง
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ	อาหารและโภชนาการ, เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2564

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องขนมแก่นตะวันลดพลังงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวัน และเพื่อศึกษาระดับปริมาณการลดน้ำตาลในขนมแก่นตะวัน จำนวน 5 สูตร 0% 25% 50% 75% และ 100% โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic Scale) โดยให้ผู้ชิมจำนวน 40 คน และ 80 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least significant Difference (LSD) และ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวัน ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวัน สูตรที่ 2 ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.07 8.08 7.85 7.93 7.98 และ 7.98 อยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และเนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านกลิ่น และความชอบโดยรวม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแก่นตะวัน ผู้ชิมให้การยอมรับสูตร 75% ในด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.05 7.93 7.55 7.82 และ 7.83 อยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับสูตร 50% โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.52 อยู่ในระดับความชอบปานกลาง เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : ขนมแก่นตะวัน ลดพลังงาน

Thesis Title	Energy – Reducing Jerusalem Artichoke Dessert
Author	Niramon Saejung Thipsuwan Loelklang
Degree	Bachelor of Home Economics
Major Program and Faculty	Foods and Nutrition, Home Economics Technology
Academic Year	2021

ABSTRACT

Study on Energy – Reducing Jerusalem Artichoke Dessert The objective is to study the basic recipe of Jerusalem Artichoke dessert. And to study the level of sugar consumption in the 5 formulas of Jerusalem Artichoke 0% 25% 50% 75% and 100% By planning a randomized complete block design (RCBD) experiment, the sensory quality in terms of appearance, color, smell, taste, texture, and overall preferences was assessed by a (9 - point preference-scoring tasting method. Hedonic Scale) by a taster of 40 and 80 Who is a student in Food and Nutrition Faculty of Home Economics Technology Rajamangala University of Technology Phra Nakhon And bring the information obtained To find the mean (\bar{x}) analyze the variance (Analysis of Variance, ANOVA) and compare the mean difference by means of Least significant Difference (LSD) and Duncan's New Multiple Range Test (DMRT). The results were analyzed by a statistical package.

From studying the basic recipe of Jerusalem Artichoke Dessert The tasters accepted the basic recipe of Jerusalem Artichoke Dessert, the second formula, in terms of appearance, color, smell, taste, texture and overall preferences. The average score was 8.07, 8.08, 7.85, 7.93, 7.98 and 7.98, which were in the medium to high preference level. When it was analyzed the variance and compared the statistical differences. It was found that the appearance, color, taste and texture The difference was statistically significant at 0.05 level. And overall preferences There was no significant difference at the 0.05 level.

From the study of reducing sugar content in Jerusalem Artichoke Dessert Energy - reducing Taster accepted the recipe 75% for appearance, color, flavor, texture and overall preference. With an average score of 8.05 7.93 7.55 7.82 and 7.83 In the level of moderate to very favorable As for the smell The tasters accepted the recipe 50% with an average score of 7.52 being moderate. When the variance was analyzed and statistical differences were compared. It was found that the appearance, color,

smell, taste, texture and overall preference. There was a statistically significant difference at the 0.05 level.

Keyword : Jerusalem Artichoke Dessert, Energy - Reducing



กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษเรื่อง “ขนมแก่นตะวันลดพลังงาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพิเศษทางอาหารและโภชนาการ ตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับคำแนะนำที่ดีจาก อาจารย์เปรมระพี อูยามาวีรหิรัญ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษฯ ที่ให้คำแนะนำรวมถึงช่วยเสนอข้อคิดเห็นต่างๆ และให้ความรู้ทั้งด้านวิชาการ การวิเคราะห์ผลทางสถิติ ตลอดไปถึงการแก้ปัญหาต่างๆที่เจอระหว่างการทำโครงการพิเศษ ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ เชาวลิต อุปลุก และอาจารย์วรรร ป้อมเย็น ที่กรุณาสละเวลามาเป็นกรรมการสอบ พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ทำให้โครงการพิเศษเล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และบุคคลในครอบครัวทุกท่านตลอดจนเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้การสนับสนุน ทั้งกำลังใจ กำลังทรัพย์ ตลอดจนความห่วงใยอย่างไม่เคยขาดหาย สุดท้ายนี้ คณะผู้จัดทำขอระลึกถึงพระคุณของครูบาอาจารย์ทุกท่าน ผู้ประสิทธิ์ประสาทความรู้และหากโครงการพิเศษฉบับนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้ใดก็ตามขอขอบพระคุณที่ทั้งหมดแก่ทุกท่านที่กล่าวมา ส่วนข้อผิดพลาดประการใดอันพึงปรากฏคณะผู้วิจัยต้องการขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย และยินดีน้อมรับความผิดพลาดดังกล่าวแต่เพียงผู้เดียว

โครงการพิเศษเรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนเพื่อการวิจัยภายใต้โครงการส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมเพื่อคนรุ่นใหม่ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

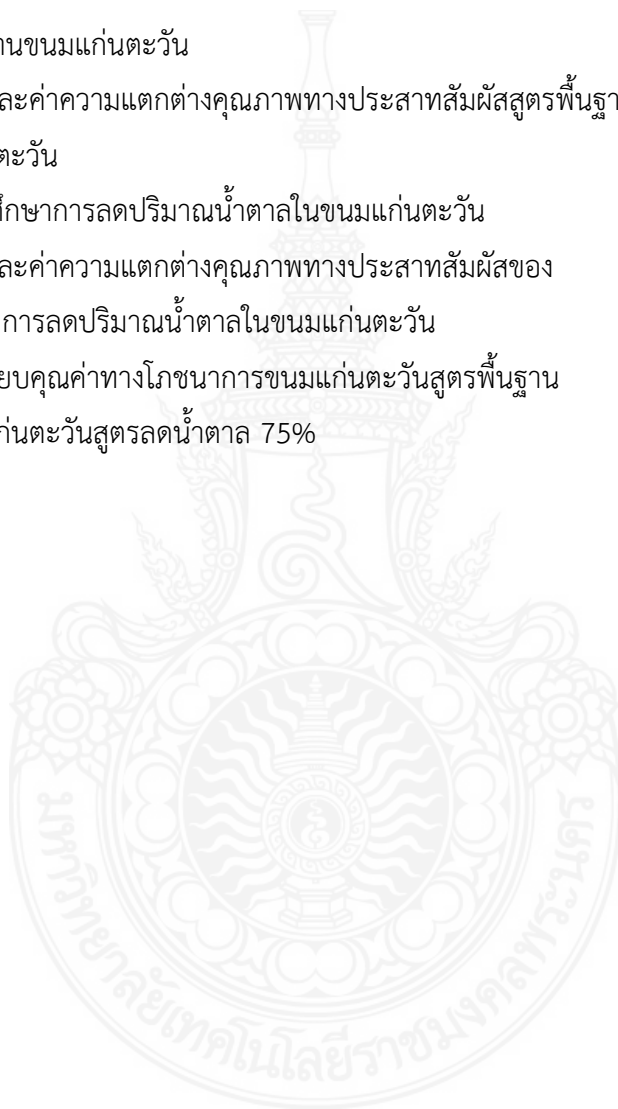
นิรมล แซ่จิ่ง
ทิพย์สุวรรณย์ เลยกกลาง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
ABSTRACT	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญแผนภูมิ	(7)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	16
3.1 วัตถุประสงค์ และอุปกรณ์	16
3.2 วิธีการทดลอง	17
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	18
4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวัน	18
4.2 ผลการศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวัน	22
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	26
5.1 สรุปผล	26
5.2 ข้อเสนอแนะ	26
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	29
ภาคผนวก ก. สูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวัน	
สูตรการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวัน	30
ภาคผนวก ข. แบบประเมินผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส	35
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	38

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	6
2.2	12
4.1	18
4.2	22
4.3	23
4.4	24
4.5	25



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
4.1 ขั้นตอนการทำสูตรพื้นฐานขนมแฉ้วนสูตรที่ 1	19
4.2 ขั้นตอนการทำสูตรพื้นฐานขนมแฉ้วนสูตรที่ 2	20
4.3 ขั้นตอนการทำสูตรพื้นฐานขนมแฉ้วนสูตรที่ 3	21
4.4 ขั้นตอนการศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแฉ้วน	23



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปี พ.ศ. 2561 บริษัทการตลาดระดับโลกได้มีการสำรวจผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภค 90% หันมาดูแลสุขภาพมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นกรออกกำลังกาย การควบคุมอาหาร หรือการกินอาหารเพื่อสุขภาพ โดยกระแสการรักสุขภาพที่มาแรงมากๆ ทำให้กลุ่มผู้ผลิตหรือร้านอาหารต่างๆ ได้มีการพัฒนาอาหารให้มาอยู่ในกลุ่มเพื่อสุขภาพมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอาหารคลีน ผักสลัด รวมไปถึงขนมไทยที่ได้มีการปรับเปลี่ยนวัตถุดิบเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ และลดปริมาณวัตถุดิบบางอย่างที่ให้โทษแก่ร่างกาย (BEST LIVING TASTE, 2561)

ขนมไทย เป็นขนมที่อยู่คู่กับคนไทยมานาน ตั้งแต่สมัยอดีตจนถึงปัจจุบัน เป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภคทุกเพศทุกวัย ไม่ว่าจะเป็นเด็กหรือผู้ใหญ่ ขนมไทยแบ่งออกเป็นหลายประเภท เช่น ขนมไทยประเภทหวาน ประเภทต้ม ประเภทอบ และประเภทหนึ่ง เป็นต้น ส่วนประกอบหลักของขนมไทยจะประกอบไปด้วย ไข่ แป้งอเนกประสงค์ แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด และน้ำตาล เป็นต้น ทำให้ขนมไทยบางอย่างให้พลังงานสูง และไม่สามารถบริโภคได้ในปริมาณมาก (ขนมไทย, 2553)

แก่นตะวัน (Jerusalem artichoke) มีถิ่นกำเนิดอยู่ที่ทวีปอเมริกาเหนือ ก่อนจะนำเข้ามาปลูกในประเทศไทย เมื่อ พ.ศ.2539 แก่นตะวันจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับทานตะวัน จุดเด่นมีลักษณะคล้ายขิงหรือ ข่า มีหลายสี ได้แก่ สีแดง สีเหลือง และสีขาว มีรสชาติคล้ายมันฝรั่ง และมันแกว แต่มีรสหวานกว่าเล็กน้อย แก่นตะวัน 100 กรัม อุดมไปด้วยสารอาหารที่ให้พลังงาน เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และสารอาหารที่มีคุณสมบัติเชิงหน้าที่อีกมากมาย เช่น วิตามินบี 1 ทำหน้าที่ช่วยป้องกันโรคเหน็บชา วิตามินบี 2 ทำหน้าที่ช่วยในการบำรุงผิวพรรณ วิตามินบี 3 ทำหน้าที่ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ ส่วนแร่ธาตุประกอบด้วย แมกนีเซียม แคลเซียม โพแทสเซียม ทำหน้าที่ช่วยควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ และธาตุเหล็ก ซึ่งเป็นองค์ประกอบของเม็ดเลือดแดง ยังมีสารต่างๆ ที่ทำหน้าที่ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล และควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด (ครรชิต, 2561)

ดังนั้นผู้ทำวิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำขนมแก่นตะวันลดพลังงาน โดยการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวัน และศึกษาระดับปริมาณการใช้น้ำตาลในขนมแก่นตะวัน ทำให้ขนมแก่นตะวันมีพลังงานลดลง เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับคนรักสุขภาพ และผู้ป่วยสามารถรับประทานได้

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวัน
- 1.2.2 เพื่อศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวัน

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 เพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่
- 1.3.2 เพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคที่รักสุขภาพ และผู้ป่วยที่ชอบทานขนมไทย
- 1.3.3 ขนมแค้นตะวันที่มีพลังงานลดลง

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

ขนมแค้นตะวันที่ใช้ในการทดลองดัดแปลงสูตรมาจากขนมมันสำปะหลัง



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ขนมไทย

ขนมไทย เป็นขนมที่อยู่คู่กับคนไทยมานาน ตั้งแต่สมัยอดีตจนถึงปัจจุบัน เป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภคทุกเพศทุกวัย ไม่ว่าจะเป็นเด็กหรือผู้ใหญ่ ขนมไทยแบ่งออกเป็นหลายประเภท เช่น ขนมไทยประเภททวน ประเภทต้ม ประเภทอบ และประเภทนึ่ง เป็นต้น ส่วนประกอบหลักของขนมไทยจะประกอบไปด้วย ไข่ แป้งอเนกประสงค์ แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด และน้ำตาล เป็นต้น ทำให้ขนมไทยบางอย่างให้พลังงานสูง และไม่สามารถบริโภคได้ในปริมาณมาก (ประวัติขนมไทย, 2560)

2.1.1.1 ประเภทขนมไทย

ขนมไทยสามารถจัดแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ตามลักษณะของวัตถุดิบ และลักษณะของกรรมวิธีในการทำ ขนมไทยสามารถแบ่งออกเป็น 13 ประเภท ได้แก่

1) ขนมประเภทไข่ หมายถึง ขนมไทยที่มีส่วนประกอบสำคัญคือไข่เป็นขนมที่ได้รับความนิยมกันมากเพราะขนมมีรูปลักษณะสวยงามใช้ฝีมือและความประณีตในการทำเป็นขนมที่ขาดไม่ได้สำหรับงานมงคลต่างๆ เทคนิคที่สำคัญคือการเลือกไข่ ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการทำควรเลือกไข่ที่ใหม่เพราะขนมประเภทนี้ใช้ความชื้นของไข่ในการคงรูปของขนม และยังคงความอ่อนนุ่ม เช่น ฝอยทอง ทองหยิบ ทองหยอด สังขยา ฯลฯ

2) ขนมประเภทนึ่ง หมายถึง การนึ่งเป็นกระบวนการที่ผ่านความร้อนจากไอน้ำ โดยตรงที่ได้จากการระเหยของการต้มน้ำให้เดือดอย่างต่อเนื่อง โดยที่วัตถุดิบที่ใช้ในการนึ่งจะถูกวางไว้ในอุปกรณ์ที่มีฝาปิดมิดชิด เช่น ซึ้ง หรือ หวด (สำหรับการนึ่งข้าวเหนียว) ที่ใช้เพื่อแยกจากการสัมผัสกับน้ำโดยตรง เช่น ขนมชั้น ขนมสาเล่ ขนมน้ำตาลดอกไม้ ขนมทราย ฯลฯ

3) ขนมประเภทต้ม หมายถึง การนำขนมใส่หม้อ พร้อมกับน้ำหรือกะทิ ตั้งไฟเดือดจนสุกตามความต้องการ การทำขนมที่ต้องต้ม และเป็นขนมที่ใช้ใบตองห่อ ต้องห่อให้สนิท ใบตองต้องไม่แตก เช่น ขนมต้มแดง ขนมต้มขาว มันต้มน้ำตาล ฯลฯ

4) ขนมประเภททวน หมายถึง การที่ทำให้ขนมอย่างใดอย่างหนึ่งโดยมาก ของเหลวผสม หรือ รวมเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกันจนข้นและเหนียวโดยใช้เครื่องมือชนิดหนึ่งคนไปจนทั่วโดยแรงและเร็ว เช่น ขนมเปียกปูน ซ่าหริ่ม ขนมตะโก้ ฯลฯ

5) ขนมประเภทอบและผิง หมายถึง ผิงและอบ ขนมที่ใช้ผิงมีหลายชนิด จะใช้

ผิงด้วยไฟบน และไฟล่าง ไฟจะต้องมีลักษณะอ่อนเสมอกันปัจจุบันใช้เตาอบแทนการผิง เช่น ขนมหม้อแกง ขนมสาสีกรอบ ขนมผิง ฯลฯ

6) ขนมประเภททอด หมายถึง การทำให้ขนมชนิดใดชนิดหนึ่งสุกด้วยการทอดด้วยน้ำมัน โดยตักน้ำมันใส่กระทะให้ร้อนแล้วใส่ขนมที่ลงไปพอเหลืองหรือสุก เช่น ขนมกง ขนมฝักบัว ขนมสามเกลอ ฯลฯ

7) ขนมประเภทเชื่อม หมายถึง การเชื่อมส่วนใหญ่จะทำกับผลไม้ โดยการนำผลไม้ต้มน้ำเชื่อม จนกระทั่งผลไม้มีลักษณะนุ่มและขึ้นเงาโดยระหว่างเชื่อมช่วงแรก น้ำเชื่อมจะใสแล้วจึงต้มต่อไปจน น้ำเชื่อมข้นแต่ต้องไม่เชื่อมให้น้ำเชื่อมข้นเกินไป เช่น กล้วยเชื่อม สาเกเชื่อม ฯลฯ

8) ขนมประเภทฉาบ หมายถึง การนำน้ำ น้ำตาลทรายและเกลือป่น ลงไปในกระทะทองตั้งไฟอ่อนๆ เคี่ยวให้เดือดเป็นยางมะตูม จนน้ำตาลเหนียวใสแล้วนำวัตถุดิบที่เตรียมไว้ลงคลุกน้ำตาล ตักขึ้นพักไว้ให้เย็น จนน้ำตาลทรายแห้ง เช่น เผือกฉาบ กล้วยฉาบ มันฉาบ ฯลฯ

9) ขนมประเภทน้ำกะทิ หมายถึง น้ำกะทิสำหรับใส่ขนมทำได้ 2 อย่าง คือ ใช้น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลปึก โดยใช้น้ำตาลทรายจะต้องเชื่อมน้ำตาลและกรองก่อน ส่วนน้ำกะทิโดยใช้น้ำตาลปึก ไม่ต้องเชื่อมน้ำตาล แล้วน้ำกะทิมสกกับวัตถุดิบ เช่น เผือกน้ำกะทิ ลอดช่องน้ำกะทิ ฯลฯ

10) ขนมประเภทน้ำเชื่อม หมายถึง ขนมน้ำเชื่อมส่วนใหญ่จะเป็นจำพวกผลไม้ (ผลไม้ล่อยแก้วต่างๆ) ซึ่งจะใช้ผลไม้ 1 ส่วน ต่อน้ำเชื่อม 2 ส่วน โดยการใส่น้ำตาลทำเป็นน้ำเชื่อมแล้วนำผลไม้มาต้มน้ำเชื่อมโดยใช้ไฟอ่อนๆ เชื่อมจนผลไม้เหนียวหรือจนมีลักษณะนุ่มและขึ้นเงา เช่น ผลไม้ล่อยแก้ว วุ้นน้ำเชื่อม ฯลฯ

11) ขนมประเภททอด หมายถึง การนำผลไม้ เผือก มัน พักทอง เป็นต้น ต้มกับน้ำตาลและกะทิ เช่น กล้วยบวขชี แกงบวดเผือก ฯลฯ

12) ขนมประเภทแช่อิ่ม หมายถึง การนำน้ำเชื่อม น้ำตาลเคี่ยวในน้ำต้มจนเริ่มละลาย แช่ผลไม้ไว้ แล้วนำไปตากแดด โดยใส่ตะแกรง ตากพอแห้ง ปล่อยให้แห้ง เก็บใส่ขวดปิดฝาให้แน่น เก็บไว้รับประทานได้ เช่น มะม่วงแช่อิ่ม มะเขือเทศแช่อิ่ม ฯลฯ

13) ขนมประเภทปิ้ง หมายถึง การทำอาหารชนิดใดชนิดหนึ่งซึ่งต้องการให้สุกโดยวางอาหาร นั้นเหนือไฟไม่สู้นักจนผิวสุกเกรียมหรือกรอบ เช่น ข้าวเหนียวปิ้ง ขนมจาก ฯลฯ (ประเภทขนมไทย, 2556)

2.1.2 น้ำตาล

น้ำตาลจัดเป็นสารชีวโมเลกุลคาร์โบไฮเดรตประเภทสารให้พลังงานที่มีรสหวาน ละลายได้ดีในน้ำ นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในหลายด้าน อาทิ ใช้ปรุงอาหาร ใช้เป็นอาหารเสริมให้แก่ร่างกาย น้ำตาลซูโครส หรือ น้ำตาลทราย เป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ผลิตจากอ้อย (sugar cane) ในเขตร้อน (ประมาณ 60%) และผลิตจากหัวบีท (beet root) ในเขตอบอุ่น (ประมาณ 40%)

โดยมีกรรมวิธีการผลิตที่คล้ายกัน คือ การสกัดเอาสารละลายน้ำตาล นำมากรอง ต้มระเหยน้ำออก และสุดท้ายเป็นการตกผลึกได้เป็นก้อนน้ำตาลขนาดเล็ก (กองโภชนาการ, 2544)

2.1.2.1 คุณสมบัติของน้ำตาล

1) ความหวานของน้ำตาล น้ำตาลเป็นสารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการ (nutritive sweetener) รสหวานของน้ำตาลเป็นรสหวานธรรมชาติที่ปราศจากรสอื่น เจือปน การที่เรารู้รสหวานนั้นเกิดจากต่อมลิ้นรสบริเวณปลายลิ้นด้านบน รสหวานที่เรารู้สึกเป็นความหวานเปรียบเทียบ โดยเปรียบเทียบกับความหวานของซูโครส ซึ่งจะถือว่าเท่ากับ 100 ฟรุคโตสเป็นน้ำตาลที่หวานที่สุด และมีความหวานกว่าซูโครส น้ำตาลที่หวานรองลงมาจากซูโครส คือกลูโคส มอลโตสและแล็กโทส วัตถุประสงค์หลักของการใส่น้ำตาลในอาหารคือทำให้ความหวาน โดยทั่วไปนิยมซูโครสหรือน้ำตาลทราย เพราะความหวานสูงและราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลอื่นๆ

2) การละลายน้ำตาลทั่วไปที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารมักจะละลายน้ำได้ดี ตามปกติจะละลายได้ 30-80% ปริมาณที่ละลายได้จะขึ้นกับอุณหภูมิ ซึ่งการละลายได้จะสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความสามารถในการละลายน้ำของน้ำตาลแต่ละชนิด จะแตกต่างกัน ฟรุคโตสเป็นน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ซูโครส ส่วนกลูโคสและมอลโตสละลายน้ำได้ดีพอๆกัน น้ำตาลที่ละลายน้ำได้น้อยคือ แล็กโทส

3) การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหาร ในการเตรียมอาหารแปรรูป และเก็บรักษาอาหารบางชนิดจะพบว่ามีการสีน้ำตาลเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ตามปกติจะพบว่าอาหารเหล่านี้มีน้ำตาลซึ่งเป็นตัวการสำคัญในปฏิกิริยาเคมีนี้เป็นส่วนประกอบ สารเคมีที่เกิดขึ้นมีตั้งแต่สีเหลืองจนมีดำ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นสีน้ำตาลกลิ่นรสของอาหารจะเปลี่ยนไป การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหารอาจเนื่องมาจากปฏิกิริยาการเกิดสารน้ำตาลเคี้ยวไหม้ ระยะแรกของการเกิดสารน้ำตาลเคี้ยวไหม้น้ำตาลจะสูญเสียน้ำไปหนึ่งโมเลกุล เกิดน้ำตาลที่เรียกว่า น้ำตาลแอนไฮโดร (anhydro sugar) กรณีของซูโครสเมื่อถูกความร้อนประมาณ 200 องศาเซลเซียส ผลึกของซูโครสจะละลาย และเดือดเป็นฟองและจะหยุดเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 35 นาที สารเคมีที่เกิดขึ้นในระยะนี้จะไม่หวานและเริ่มมีรสขม หลังจากที่ได้เดือดเป็นฟองในระยะสองประมาณ 55 นาที เกิดสารคาราเมลแลน (caramelan) ซึ่งมีรสขม สารน้ำตาลเคี้ยวไหม้ถูกนำมาใช้ในการแต่งสีซีอิ๊วดำ ซีอิ๊วหวาน แต่งสีน้ำตาลมประเภทโคล่าและชาซี ปฏิกิริยาเมลลาร์ด การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหารจะเร็วขึ้น หากอาหารมีไนโตรเจน โดยเฉพาะสารประเภทเอมีน (Amine) ปฏิกิริยาเริ่มต้นเป็นปฏิกิริยาระหว่างกลุ่มคาร์บอนิล (-CO) ของน้ำตาลและกลุ่มอะมิโน (-NH₂) ของกรดอะมิโนเรียกปฏิกิริยานี้ว่าปฏิกิริยาเมลลาร์ด มักจะเกิดขึ้นในอาหารแห้งหรือเข้มข้นมีปริมาณน้ำน้อย กรดอะมิโนเมื่อเข้าไปรวมกับกลุ่มคาร์บอนิลของน้ำตาลในปฏิกิริยาเมลลาร์ด เกิดเป็นสารสีแล้วร่างกายนำมาใช้ไม่ได้

4) การดูดและการเก็บรักษาความชื้นโดยน้ำตาล สมบัติของน้ำตาล ด้านการดูดและเก็บรักษาความชื้น มีความสำคัญต่อเนื้อสัมผัส และความคงทนในการรักษาลักษณะของอาหาร

บางชนิด การดูดความชื้น น้ำตาลแต่ละชนิดจะแตกต่างกันด้านความสามารถในการดูดความชื้นจากบรรยากาศ ฟรุคโตสเป็นน้ำตาลที่ดูดความชื้นได้ดีมาก รองลงไป ซูโครส มอลโตส และแล็กโตส คุณสมบัติด้านนี้ของน้ำตาลมีส่วนช่วยให้อาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบนุ่มและชื้น การเก็บรักษาความชื้น ความสามารถในการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาลเกี่ยวข้องกับความสามารถในการดูดความชื้นโดยทั่วไป การเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาลหมายถึงการที่น้ำตาลนั้นสามารถยึดความชื้นโดยไม่คายออกสู่บรรยากาศ คุณสมบัติอันนี้เป็นประโยชน์ต่อการที่จะช่วยให้ขนมอบ เช่น ขนมปัง เค้ก เก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่แห้งหรือแข็ง เสียลักษณะที่ต้องการเร็วเกินไป (อบเชย และขมิ้นชัน, 2559)

2.1.2.2 คุณค่าทางโภชนาการ

น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงานเนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึง 99.5% สามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลทรายได้ โดยน้ำตาลทราย 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี นอกเหนือจากพลังงานแล้ว น้ำตาลทรายขาวไม่ให้อาหารอื่นเลย น้ำตาลสีรำ จะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็กบ้าง สำหรับน้ำตาลมะพร้าวนอกจากจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กแล้วยังให้วิตามินเอและไนอะซินอีกด้วย

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลต่อ 100 กรัม

ชนิดของน้ำตาล	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	แคลเซียม (มิลลิกรัม)	ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	เหล็ก (มิลลิกรัม)	ไนอะซิน (มิลลิกรัม)	วิตามินเอ (ไอยู)
น้ำตาลทรายขาว	385	0	0	99.5	-	-	-	0	0
น้ำตาลสีรำ	370	0	0	99.5	76	37	2.6	0	0
น้ำตาลมะพร้าว	383	0.4	0.1	95	80	40	11.4	1.0	280

ที่มา : อบเชย และขมิ้นชัน (2559)

2.1.2.3 การเลือกซื้อน้ำตาล

พิจารณาความสะอาด เช่น ไม่ควรมีเศษผง หรือแบ่งเจือปนมากับน้ำตาล เลือกซื้อน้ำตาลทรายที่สีไม่ขาวจัดมาใช้ ถ้าหากว่าสีของน้ำตาลไม่มีผล ทำให้สีของขนมเปลี่ยนไป เพราะน้ำตาลทรายที่มีสีขาวไม่จัด จะราคาถูกกว่าชนิดที่ขาวจัด เลือกซื้อน้ำตาลชนิดต่างๆ ให้ตรงกับที่จะใช้ประกอบอาหาร (อบเชย และขมิ้นชัน, 2559)

2.1.2.4 การประกอบอาหาร

1) น้ำตาลทรายใช้เป็นส่วนผสมในขนมอบต่างๆ รวมทั้งขนมหวานของไทย จะเลือกใช้น้ำตาลทรายขาวหรือน้ำตาลทรายดิบ ขึ้นอยู่กับชนิดของขนม เช่น ใช้น้ำตาลทรายดิบ ทำขนมถ้วยตะไล กวนไส้ขนมต้มขาว ขนมสอดไส้ ขนมเทียน ใช้น้ำตาลทรายขาวทำน้ำเชื่อม เป็นต้น

ในปัจจุบันจะหันมาใช้น้ำตาลทรายดิบกันมาก เพราะถือว่าเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ในเครื่องดื่ม กาแฟ จะนิยมใช้น้ำตาลดิบเป็นส่วนผสม

2) น้ำตาลทรายแดงใช้เป็นส่วนผสมในขนมอบ และขนมหวานไทยบางชนิด เช่น พวงเค้ก คุกกี้ ข้าวเหนียวแดง กาละแม กระจ่างสารท ขนมเทียน เต้าฮวย ถั่วเขียวต้มน้ำตาล

3) น้ำตาลมะพร้าว น้ำตาลโตนด ใช้เป็นส่วนผสมในขนมไทยหลายชนิด เช่น สังขยา หม้อแกง ขนมเปียกปูน ทำน้ำกะทิลอดช่อง ใช้ปรุงรสในอาหารคาวประเภทน้ำพริก เครื่องจิ้ม และหลน เป็นต้น (อบเชย และชนิษฐา, 2559)

2.1.2.5 การเก็บรักษาน้ำตาล

น้ำตาลทรายดูดความชื้นได้ง่ายกว่าน้ำตาลโตนด และน้ำตาลมะพร้าว ควรเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดและไม่ให้อากาศเข้าได้ วางไว้ในที่ห่างจากความร้อน สำหรับน้ำตาลโตนดและน้ำตาลมะพร้าวเก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดเพื่อกันฝุ่นและแมลง (อบเชย และชนิษฐา, 2559)

2.1.3 แป้ง

แป้ง คือผงละเอียดที่มี สตาร์ช (starch) เป็นส่วนประกอบหลัก ได้จากการนำส่วนต่างๆ ของพืช เช่น เมล็ด ราก หัว ไม้ และยังมีส่วนประกอบอื่น เช่น โปรตีน (protein) ลิพิด (lipid) รวมอยู่ด้วย หากมีกระบวนการสกัด โปรตีนและ ลิพิดออกเหลือแต่ส่วนที่เป็นคาร์โบไฮเดรต มักเรียกว่า starch (พิมพ์เพ็ญ และนิธิตา, ม.ป.ป.)

2.1.3.1 ชนิดของแป้ง

1) แป้งข้าวเจ้า (Rice flour) เป็นแป้งที่ได้จากส่วนเมล็ดของธัญพืชการผลิตจะนำข้าวสารหรือปลายข้าวมาแช่น้ำ และไม่ให้ละเอียด ทั้งให้ส่วนของแป้งนอนก้นน้ำใสๆ ผ่าทับให้สะเด็ดน้ำ ตากบนตะแกรงจนแห้ง บดเม็ดแป้งนำมาผ่านตะแกรงละเอียด โดยเรียกรวมทั้งกล่าวเรียกว่าการผลิตแป้งข้าวเจ้าแบบเปียกหรือปลายข้าวมาบดให้ละเอียดและผ่านตะแกรงละเอียดเรียกว่าการผลิตแป้งข้าวเจ้าแบบแห้ง ลักษณะแป้งข้าวเจ้าเมื่อผ่านความร้อนจะมีลักษณะขาวขุ่นนุ่มและเป็นเจลอยู่ตัว (อัจฉรา, 2556)

2) แป้งข้าวเหนียว (Glutinous rice flour) เป็นแป้งที่ได้จากส่วนเมล็ดของธัญพืชการผลิตจะนำข้าวเหนียวมาผ่านกรรมวิธีการผลิตเช่นเดียวกับการผลิตแป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียวเมื่อนำไปผ่านความร้อนจะมีลักษณะขุ่นขุ่นและเหนียวหนืด (อัจฉรา, 2556)

3) แป้งมันสำปะหลัง (Tapioca starch or cassava starch) ได้จากรากของต้นมันสำปะหลังนำมาผ่านกรรมวิธีการผลิตแบบเปียกเพื่อให้ได้แป้งมันสำปะหลัง ลักษณะแป้งมันสำปะหลังเมื่อผ่านความร้อนจะมีลักษณะใส เหนียวหนืดจึงนิยมนำมาผสมกับแป้งชนิดอื่น เช่น แป้งข้าวเจ้าเพื่อช่วยลดความกระด้างของขนมที่ได้เป็นต้น (อัจฉรา, 2556)

4) แป้งข้าวโพด (Corn Starch) สกัดมาจากเมล็ดข้าวโพด มีลักษณะเป็นผงสีขาวเหลืองนวล จับแล้วผิวสัมผัสของแป้งเนียนลื่นมือ เมื่อทำให้สุก จะมีลักษณะขุ่นและใสไม่คืน

ตัวง่าย เมื่อเป็นตัวแป้งจะอยู่ตัวจับเป็นก้อนแข็งร่วนเป็นมันวาว นิยมนำมาผสมกับอาหารเพื่อต้องการความข้นอยู่ตัว เมนูที่ทำจากแป้งข้าวโพด ได้แก่ ราตหน้า ใส้ขนม รวมถึงซอสต่างๆ (ฉวีวรรณ, 2557)

5) แป้งถั่วเขียว (Mung bean Starch) เป็นแป้งที่สกัดมาจากถั่วเขียว โดยแช่ถั่วเขียวในน้ำ 6 ชั่วโมงแล้วล้าง นำไปโม่หรือบด แป้งที่ได้จากถั่วเขียวจะมีลักษณะคล้ายแป้งเปียกแล้วกรองด้วยผ้าขาวบางหลายๆครั้งจะได้แป้งที่ชั้น รินน้ำใสดุๆที่อยู่ข้างบนทิ้ง ผึ่งแป้งบนตะแกรงหรืออบให้แห้ง เมื่อแป้งแห้งแล้วบดให้ละเอียด จะได้แป้งถั่วเขียว เมื่อทำให้สุกจะมีลักษณะข้นค่อนข้างใส เป็นเงางามเหมือนวุ้น เมื่อพักให้เย็นจะจับตัวเป็นก้อนแข็งอยู่ตัวค่อนข้างเหนียวแข็ง เหมาะในการทำอาหารที่ต้องการความใสอยู่ตัว เช่น ซาหรึม ขนมลิ่มกลืน ตะโก้ ลอดช่องแก้ว เรไร ฯลฯ (ฉวีวรรณ, 2557)

6) แป้งท้าวยายม่อม (Arrowroot Starch) สกัดมาจากหัวมันท้าวยายม่อม ซึ่งเก็บหัวได้ปีละครั้ง วิธีทำคือ นำหัวท้าวยายม่อมมาฝนกับกระต่ายจัน แล้วนำไปแช่น้ำไว้จนใสและแป้งนอนกัน จึงเทน้ำทิ้ง ทำเช่นนี้ประมาณ 4 - 5 ครั้ง จึงนำไปตากแดดจนแห้ง เหตุนี้จึงทำให้แป้งท้าวยายม่อม ราคาสูงกว่าแป้งชนิดอื่นลักษณะแป้งเป็นเม็ดสีเหลี่ยมเล็กๆ สีน สีขาวเป็นเงาเวลาใช้ ต้องบดให้ละเอียดเป็นผงเมื่อนำไปประกอบอาหารจะให้ความข้นเหนียวหนืดและใสเมื่อทำให้เย็นจะเหนียวตัวกว่าแป้งมันสำปะหลัง แป้งนี้จะช่วยทำให้ขนมนุ่ม ใส ดูเงางาม จึงนิยมนำมาใช้ร่วมกับแป้งชนิดอื่น ๆ เช่นผสมกับแป้งมันและแป้งข้าวเจ้าในการทำ ขนมชั้น ใช้ผสมกับแป้งข้าวเจ้าในการทำขนมเปียกปูน หรือ ขนมน้ำดอกไม้ ฯลฯ (ฉวีวรรณ, 2557)

2.1.3.2 คุณสมบัติของแป้ง

เม็ดแป้งไม่ละลายในน้ำเย็นเมื่อผสมแป้งกับน้ำเย็นแป้งจะกระจายทั่วไปในน้ำหากทิ้งไว้สักครู่จะนอนกัน เมื่อหุงต้มเม็ดแป้งที่กระจายตัวอยู่ในน้ำจะเปลี่ยนแปลงแป้งเปียกของแป้งบางชนิดจะเป็นวุ้น บางชนิดไม่เป็นวุ้นบางชนิดขุ่นบางชนิดใสบางชนิดค่อนข้างเหลว บางชนิดข้นหนืด แป้งเปียกที่ได้จากแป้งพวกธัญพืช เช่น แป้งข้าวโพด แป้งสาลีจะมีลักษณะขุ่น แป้งเปียกที่ได้จากแป้งพวกธัญพืช เช่น แป้งมันฝรั่ง แป้งมันสำปะหลังจะมีลักษณะใสกว่า เมื่อทำให้สุกแล้วทิ้งให้เย็นลักษณะของแป้งจะไม่แข็งและเป็นวุ้นเท่าแป้งข้าวโพด แป้งเปียกของแป้งมันสำปะหลังและแป้งมันฝรั่งจะมีลักษณะเหนียวและค่อนข้างเหลว (อบเชย และชนิษฐา, 2559)

2.1.3.3 การเลือกซื้อแป้ง

เลือกซื้อแป้งที่ใหม่แป้งที่ใหม่จะมีสีขาวตามชนิดของแป้งถ้าเป็นแป้งมัน แป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวโพด แป้งถั่วเขียว สีจะขาวจัดเนื้อแป้งจะละเอียดเนียน ถ้าเป็นแป้งสาลีทั้งชนิดที่ใช้ทำเค้กคุกกี้ ขนมปังสีของแป้งจะขาวไม่จัดเหมือนแป้งที่กล่าวข้างต้นถ้าเป็นแป้งท้าวยายม่อม สีค่อนข้างขาวเนื้อแป้งจะไม่ละเอียดเนียนแป้งที่ใหม่เมื่อดมจะไม่มีกลิ่นอับ (อบเชย และชนิษฐา, 2559)

2.1.3.4 วิธีการเก็บรักษาแป้ง

เมื่อเปิดกล่องหรือถุงแป้ง แล้วควรเก็บแป้งไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิดเพื่อ
กันแมลง (อบเชย และขมิ้นชัน, 2559)

2.1.4 มะพร้าว

เป็นพืชยืนต้นใบเลี้ยงเดี่ยว ระบบรากฝอย วงศ์ปาล์มเป็นพืชลำต้นเดี่ยวสูงชะลูดไม่แตก
กิ่งก้าน มียอดเพียงยอดเดียว ผลมะพร้าว ลักษณะกลมหรือกลมรี มีเปลือกแข็งหุ้ม ภายในมีหลายชั้น

2.1.4.1 ลักษณะลูกมะพร้าว

1) ชั้นนอกสุด หรือ เปลือก (Exocarp) มีหลายสีแล้วแต่พันธุ์ เช่น เขียว เหลือง
น้ำตาล น้ำตาลแดง และสีนวล เมื่อแห้งจะกลายเป็นสีน้ำตาลเข้มทั้งหมด

2) ชั้นเนื้อเยื่อติดกับเปลือกนอก (Mesocarp) มีลักษณะเป็นเส้นใยหนา
ประมาณ 2-4 นิ้ว ห่อหุ้มกะลามะพร้าวที่อยู่ชั้นถัดเข้าไป เมื่อผลยังอ่อนเส้นใยนี้จะติดกันแน่นเป็น
เนื้อเดียวกัน เมื่อผลแก่จะเป็นเส้นใยชัดเจน

3) ชั้นกะลามะพร้าว (Endocarp) เป็นส่วนที่มีเนื้อแข็งแกร่งโดยเฉพาะ
เมื่อมะพร้าวแก่จัด รูปทรงกลมห่อหุ้มเนื้อมะพร้าวไว้ด้านในมีตา 3 ตาที่ขั้ว

4) ชั้นเนื้อมะพร้าว (Endosperm) ประกอบด้วยเนื้อสีขาวและน้ำที่อยู่ชั้นใน
สุด เนื้อมะพร้าวเมื่อยังอ่อนจะนุ่ม และเริ่มแข็งขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อมะพร้าวเริ่มแก่ และเปลี่ยนเป็น
จาวมะพร้าวเมื่อแก่จัด พร้อมจะงอกเป็นต้นใหม่ต่อไป

5) จาวมะพร้าว เป็นส่วนของ คัพภะ (embryo, ต้นอ่อนที่อยู่ในเมล็ด) ที่เจริญ
ขึ้นจากเนื้อในมะพร้าวที่แก่จัด โดยใช้เวลาประมาณ 4 เดือนจะโตเต็มที่ ส่วนที่เป็นเนื้อและ
น้ำมะพร้าวจะหมดไป

2.1.4.2 ประโยชน์ของมะพร้าว

1) ราก ใช้สานเป็นผลิตภัณฑ์ใช้สอย เช่น ตะกร้า ถาด ของที่ระลึก ฯลฯ เพราะ
รากนั้นมีความยาวและเหนียว คงทน

2) เปลือก เอาเส้นใยมะพร้าวไปทำวัสดุ เบาะ ที่นอน โขฟา เชือก หรือนำ
ขุยมะพร้าวใช้ในการเกษตรเพาะปลูกต้นไม้

3) กะลา ใช้ทำของใช้ เช่น ขาม ช้อน ทัพพี เครื่องดนตรี ฝาเป็นถ่าน ฯลฯ

4) ใบและก้านใบ (ทางมะพร้าว) ใบ มะพร้าวใช้ห่อขนมจาก มุงหลังคา

ทำเครื่องจักสาน ก้านใบทำไม้กวาดทางมะพร้าว ไม้กลัด

5) น้ำมะพร้าว น้ำมะพร้าว (อ่อน) สามารถดื่มเพื่อเพิ่มความสดชื่น ใช้เป็น
เครื่องดื่มเกลือแร่ได้ เนื่องจากอุดมไปด้วยโพแทสเซียม นอกจากนี้ น้ำมะพร้าวยังมีคุณสมบัติปลอดเชื้อ
โรค และเป็นสารละลายไอโซโทนิค (สารละลายที่มีความเข้มข้นเท่ากับภายในเซลล์ ซึ่งไม่ทำให้เซลล์
เสียรูปทรง) ซึ่งด้วยเหตุนี้จึงสามารถนำน้ำมะพร้าวไปใช้ฉีดเข้าหลอดเลือดแดง (หลอดเลือดดำ)
ในผู้ป่วยที่มีอาการขาดน้ำ หรือปริมาณเลือดลดผิดปกติได้ น้ำมะพร้าว(แก่) นำไปทำวุ้นมะพร้าว
โดยการเจือกรดอ่อนเล็กน้อยลงในน้ำมะพร้าว

6) เนื้อ มะพร้าวแก่ (แก่) นำไปทำกะทิ หรือมะพร้าวทึนทึก (กึ่งอ่อนกึ่งแก่)
นำไปชูดใช้โรยหน้าขนมไทย เช่น ขนมตาล ขนมเปียกปูน ขนมมันสำปะหลัง

7) กากมะพร้าว (เหลือจากการคั้นกะทิ) นำไปทำเป็นอาหารสัตว์ หรือนำไปใช้สำหรับขัดพื้นบ้านได้เป็นอย่างดี

8) น้ำมันมะพร้าว ใช้เป็นส่วนประกอบในอุตสาหกรรม เช่น ทำเนยเทียม สบู่ บริโภคในครัวเรือน ฯลฯ

9) ยอดอ่อนมะพร้าว ทำอาหารได้ ซึ่งยอดอ่อนมีราคาแพงมาก

10) ดอกหรือจั่น ใช้ทำน้ำตาลมะพร้าว หมักทำเหล้า น้ำส้มสายชู

11) จาวมะพร้าว ทำอาหาร

12) ต้นมะพร้าว เนื้อไม้ต้นมะพร้าวนำมาทำเฟอร์นิเจอร์ สร้างบ้านเรือน ฯลฯ

13) รก (เยื่อหุ้มมะพร้าว) ลักษณะเป็นแผ่นใยบางๆ ใช้ผลิตกระดาษ ห่มก

รองเท้าน้ำ ฯลฯ (อภิชาติ และณัฏฐ์ญาณนต์, 2559)

2.1.5 เกลือ

เกลือเป็นเครื่องปรุงรสเค็มที่รู้จักกันมานาน เราใช้เกลือในการปรุงอาหาร และถนอมอาหารเกลือที่ใช้ปรุงอาหารมีสูตรทางเคมี คือ NaCl เกลือที่บริสุทธิ์จะมีลักษณะสีขาวเป็นผลึกเป็นแบบลูกบาศก์ เกลือมีคุณสมบัติในการดูดความชื้น เกลือที่ใช้บริโภคในประเทศไทยจะมาจาก 2 แหล่ง คือ เกลือสมุทร และเกลือสินเธาว์

เกลือสมุทร (Solar salt) ได้จากการทำนาเกลือโดยปล่อยน้ำทะเล ซึ่งองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นเกลือไหลเข้ามาในนาแล้วกักไว้ ปล่อยให้แสงแดดเป็นตัวการระเหยน้ำออกไปจนความเข้มข้นได้ระดับเกลือก็จะตกผลึกลงมา เกลือที่ได้นี้เรียกว่า เกลือสมุทร

เกลือสินเธาว์ (Rock salt) เป็นเกลือที่ผลิตได้จากน้ำเกลือใต้ดินจากบ่อบาดาล หรือจากเกลือหินซึ่งเป็นเกลือที่อยู่ใต้ดินเกิดเป็นชั้นแทรกอยู่ในหินดินดาน น้ำเกลือที่ได้จากบ่อบาดาลสูบขึ้นมาต้มด้วยเชื้อเพลิง หรือตากด้วยแสงแดด ทำในรูปนาเกลือ ส่วนเกลือหินนั้น ใช้น้ำฉีดลงไปละลายเกลือใต้ดิน แล้วสูบขึ้นมาตากแห้งในนาเกลือ หรืออาจจะใช้วิธีเจาะลงไปถึงชั้นเกลือแล้วทำอุโมงค์ตักเกลือขึ้นมา เกลือที่ได้จากข้างต้นนี้ยังเป็นเกลือดิบ (Crude salt) คือในผลึกของเกลือยังมีสิ่งเจือปนพวกสารอินทรีย์ อินทรีย์ในทะเล แพลงตอน ก๊าซและจุลินทรีย์ต่างๆ ฉะนั้นก่อนที่จะนำเกลือมาใช้บริโภค ควรทำให้บริสุทธิ์เสียก่อน โดยนำเกลือที่ได้จากกรรมวิธีข้างต้นมาละลายกับน้ำสะอาดใหม่แล้วใช้สารเคมีเพื่อตกตะกอน หรือแยกอนุมูลของสิ่งเจือปนออกเสียก่อน หลังจากนั้นจึงตกผลึก เกลือใหม่อีกครั้งโดยใช้ความร้อน เกลือที่ใช้บริโภค (Edible common salt) หมายถึง ผลึกของสารประกอบโซเดียมคลอไรด์ที่สะอาด และไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่เป็นอันตรายแก่ผู้บริโภค (กล้าณรงค์, 2520)

2.1.5.1 ชนิดของเกลือ

1) เกลือปรุงอาหาร หมายถึง เกลือบริโภคที่เป็นผลึกละเอียด ทำให้บริสุทธิ์ขึ้น

2) เกลือโต๊ะ หมายถึง เกลือบริโภคที่เป็นผลึก ไม่จับกันเป็นก้อน สามารถทำให้ผลึกแยกออกจากกันได้ง่าย

3) เกลืออัดเม็ด หมายถึง เกลือบริโภคที่อัดเป็นเม็ดแล้ว

4) เกลืออุตสาหกรรมอาหาร หมายถึง เกลือบริโภคน้ำที่ใช้ในการประกอบอาหาร และอุตสาหกรรมอาหารทั่วไป (กรมวิทยาศาสตร์บริการ, ม.ป.ป.)

2.1.5.2 หน้าที่ของเกลือ

ทำให้อาหารมีรสชาติดีกลมกล่อมขึ้น เน้นความหวานของน้ำตาลให้เด่นชัดขึ้น ด้วยรสเค็มของเกลือ (จิตรนา และอรอนงค์, 2560)

2.1.5.3 คุณลักษณะที่ดีของเกลือ

ควรมีคุณลักษณะดังนี้ ละลายได้ดีในน้ำ น้ำเกลือควรใสสะอาด ถ้าขุนแสดงว่ามีสิ่งไม่บริสุทธิ์เจือปน ไม่ควรเป็นก้อน ควรเป็นเกลือที่บริสุทธิ์ ไม่มีรสขม หรือรสเผื่อน (จิตรนา และอรอนงค์, 2560)

2.1.6 แก่นตะวัน

แก่นตะวัน เป็นพืชล้มลุก มีหัวสะสมอาหาร รูปร่างของหัวเป็นตะปุ่มตะป่ำ คล้ายชิงอวบ เปลือกสีน้ำตาลอ่อน เนื้อในสีขาว สามารถนำมารับประทานได้

2.1.6.1 ลักษณะ

- 1) ใบ ค่อนข้างสาก รูปร่างเรียวยาวเหมือนไข่ บางพันธุ์มีขอบใบหยัก
- 2) ลำต้น สูงประมาณ 15-2.0 เมตร มีขนตามกิ่งและใบ
- 3) ดอก เป็นทรงกลมแบน สีเหลือง คล้ายดอกทานตะวันหรือบัวตอง ออกดอกเป็นช่อ การเจริญเติบโตของแก่นตะวันมีสองช่วง ช่วงแรกนับตั้งแต่ปลูกจนถึงออกดอกครั้งแรก แก่นตะวันจะสะสมอาหารในใบและลำต้น ช่วงที่สองหลังจากดอกแรกบานจนถึงระยะเก็บเกี่ยวใบจะหลุดร่วง อาหารสะสมที่ใบถูกส่งไปที่หัว (อารีย์, 2556)

2.1.6.2 ส่วนประกอบ

หัวสดแก่นตะวัน ประกอบด้วยน้ำ 70 - 80% คาร์โบไฮเดรตประมาณ 15 - 20% โปรตีนประมาณ 1 - 2% สำหรับไขมันมีอยู่น้อยมาก โดยคาร์โบไฮเดรตส่วนใหญ่ในหัวแก่นตะวันอยู่ในรูปของสารโพลีเมอร์ ที่เรียกว่า “อินูลิน”(Inulin) และฟรุคโตโอลิโกแซ็กคาไรด์ (Fructooligosaccharide) ซึ่งมีตัวย่อคือ FOS

อินูลิน (Inulin) เป็นคาร์โบไฮเดรต ประเภทฟรุคแทน ซึ่งจะเป็นใยอาหารธรรมชาติที่ไม่ถูกย่อยในระบบทางเดินอาหาร (กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก) ดังนั้นอินูลินจะตกไปลำไส้ใหญ่ และมีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโต และการเพิ่มจุลินทรีย์ที่ดีต่อสุขภาพ เช่น แลคโตบาซิลลัส (*Lactobacillus*)

ประโยชน์ของอินูลิน เป็นอาหารของแบคทีเรียที่มีประโยชน์ในลำไส้ใหญ่ ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันและสังเคราะห์วิตามินบี ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียสาเหตุของ

โรคต่างๆ ให้พลังงานต่ำ ไม่ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดสูง เหมาะกับผู้ป่วยโรคเบาหวาน

ฟรุกโตโอลิโกแซ็กคาไรด์ (FOS) เป็นน้ำตาลเชิงซ้อนมีฟรักโทสหลายโมเลกุล เกาะกับกลูโคส จัดเป็นสารกึ่งแป้งกึ่งน้ำตาล พบได้ในผักผลไม้ตามธรรมชาติ เช่น หอมหัวใหญ่ กระเทียม กลัวยหอมและแก่นตะวัน จากผลการวิจัยพบว่า FOS ไม่ส่งผลข้างเคียงต่อการบริโภค ยกเว้นคนที่ไม่นิยมรับประทานอาหารประเภทเส้นใย อาจมีอาการท้องอืด แต่ถ้าลดปริมาณการบริโภค FOS ลงก็จะไม่เกิดอาการดังกล่าว ส่วนโปรตีนที่อยู่ในหัวแก่นตะวัน ประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็น (Essential Amino Acid) เช่น Asparatic Acid, Glutamic Acid, Arginine และ Lysine เป็นต้น

หัวแก่นตะวันเป็นแหล่งของแร่ธาตุ และเกลือแร่ที่สำคัญได้แก่ โพแทสเซียม เหล็ก ทองแดง รวมถึงยังเป็นแหล่งของวิตามินบี และ วิตามินซี สำหรับส่วนประกอบในหัวแก่นตะวันสด 100 กรัม มีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้ (อารีย์, 2556)

ตารางที่ 2.2 รายละเอียดส่วนประกอบในหัวแก่นตะวันสด 100 กรัม

Principle	Nutrient Value	Percentage of RDA
Energy	73 Kcal	3.7%
Carbohydrates	17.44 g	13%
Protein	2 g	4%
Total Fat	0.01 g	<1
Cholesterol	0 mg	0%
Folates	13 µg	3%
Niacin	1.3 mg	8%
Pantothenic Acid	0.397 mg	8%
Pyridoxine (B6)	0.077 mg	6%
Riboflavin (B2)	0.060 mg	4.5%
Thiamin (B1)	0.200 mg	17%
Vitamin A	20 IU	<1%
Vitamin C	4 mg	7%
Vitamin E	0.19 mg	1%
Vitamin K	0.1 µg	<1%

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

Principle	Nutrient Value	Percentage of RDA
Sodium	4 mg	<1%
Potassium	429 mg	9%
Calcium	14 mg	1.4%
Copper	0.140 mg	15%
Magnesium	17mg	4%

ที่มา : USDA National Nutrient database อ้างโดย อารีย์ (2556)

2.1.2.3 ประโยชน์จากสารอินูลินในแกนตะวัน

แป้งในหัวแกนตะวันมีอินูลิน และฟรุคโตโอลิโกแซ็กคาไรด์ ร่างกายดูดซึมไม่ได้ แป้งของแกนตะวันจึงกลายเป็นใยอาหารเข้าไปช่วยทำความสะอาด เก็บกวาดของเสียในระบบทางเดินอาหารได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้จะช่วยให้อิ่มแล้วยังขับถ่ายได้ดีด้วย (อารีย์, 2556)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พนัชกร (2561) ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมเรไรโดยทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งแกนตะวัน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานขนมเรไร เพื่อศึกษาขั้นตอนการเตรียมแป้งแกนตะวัน เพื่อศึกษาปริมาณการทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งแกนตะวันในขนมเรไร เพื่อศึกษารายล้อมรับของผู้บริโภคที่มีต่อขนมเรไรสูตรทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งแกนตะวัน และเพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมเรไรสูตรพื้นฐานและสูตรทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งแกนตะวัน ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาปริมาณการทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งแกนตะวัน 4 ระดับ คือ 15% 20% 25% และ 30% ผู้ชิมให้การยอมรับที่ระดับ 20% อยู่ในระดับคะแนนสูงสุด ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อขนมเรไรโดยทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งแกนตะวันที่ใช้สกัดจากธรรมชาติแทนสีผสมอาหาร โดยคะแนนเฉลี่ยในทุกด้านอยู่ที่ระดับชอบมาก ให้การยอมรับหลังทดลองรับประทานขนมเรไร จำนวนปริมาณที่เหมาะสมบรรจุ 15 กรัม/ 4 ชิ้น ราคาที่เหมาะสมคือ 30 บาท/ 1 บรรจุภัณฑ์ มีแนวโน้มการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เมื่อผลิตภัณฑ์มีการวางจำหน่าย และชอบสีเขียวจากใบเตยของผลิตภัณฑ์มากที่สุด ผลการศึกษาค่าทางโภชนาการของขนมเรไรสูตรทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งแกนตะวัน พบว่าในขนมเรไรมีอินูลิน และฟรุคโตโอลิโกแซ็กคาไรด์ (FOS) 12.26 ± 0.74 และ 1.14 ± 0.05 ตามลำดับ มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และเส้นใยสูงกว่าขนมเรไรสูตรพื้นฐาน

ณัฐธิดา และสุธี (2556) ศึกษาการทำขนมชั้นเสริมแก่นตะวัน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมชั้น และเพื่อศึกษาปริมาณของแก่นตะวันที่เหมาะสมในขนมชั้น ที่ผู้ชิมให้การยอมรับ โดยทดลองหาสูตรพื้นฐานของขนมชั้นที่ผ่านการคัดเลือก นำไปเสริมแก่นตะวัน 3 ระดับ คือ 30% 40% และ 50% วางแผนการทดลองแบบแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (เหนียวนุ่ม) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัส ให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 40 คน ทำการทดลอง 2 ซ้ำ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Least Significant Difference (LSD)

การศึกษาปริมาณแก่นตะวันที่เหมาะสมในขนมชั้น 3 ระดับ พบว่าที่ระดับ 50% ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (เหนียวนุ่ม) และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 8.30 8.24 8.15 8.24 8.20 และ 8.83 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Least Significant Difference (LSD) พบว่าทุกด้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศรัญญา และสิโรธร (2556) ศึกษาเรื่องขนมทับทิมกรอบแก่นตะวัน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมทับทิมกรอบ เพื่อใช้ในการศึกษากรรมวิธีการใช้แก่นตะวันแทนหัวในการทำขนมทับทิมกรอบที่แตกต่างกัน 2 แบบคือ การนำเนื้อแก่นตะวันดิบ และเนื้อแก่นตะวันที่ผ่านการลวกในการทำขนมทับทิมกรอบโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) (สายชล, 2546) โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) (เพ็ญขวัญ, 2549) ให้ผู้ชิมจำนวน 40 คน ทำการทดลอง 2 ซ้ำ ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์และโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร นำผลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวแปร 2 ตัวที่เป็นอิสระต่อกันด้วยค่า Independent - Samples T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

การศึกษาสูตรพื้นฐานขนมทับทิมกรอบพบว่า ขนมทับทิมกรอบสูตรที่ 3 ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุด จึงนำมาศึกษากรรมวิธีการใช้แก่นตะวันแทนหัวในการทำขนมทับทิมกรอบ พบว่าหากเปรียบเทียบระหว่างแก่นตะวันดิบ และแก่นตะวันลวก พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 2 (แก่นตะวันลวก) ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมขนมทับทิมกรอบสูตร 2 (แก่นตะวันลวก) มีสีเข้ม และย้อมสีติดได้ดี กลิ่นของเนื้อแก่นตะวันมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ลักษณะ

เนื้อสัมผัสนุ่ม ใสและมันวาว โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.73 7.89 7.80 7.45 7.34 และ 7.45 ตามลำดับ ซึ่งถือ
ว่าเป็นการยอมรับกรรมวิธีการใช้แก๊สวันแทนแห้วในการทำขนมทับทิมกรอบ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 วัสดุดิบ และอุปกรณ์

3.1.1 วัสดุดิบที่ใช้ในการทดลอง

- 3.1.1.1 แก่นตะวันสด จังหวัดนครปฐม
- 3.1.1.2 แป้งข้าวเหนียว ตราต้นสน
- 3.1.1.3 แป้งมันสำปะหลัง ตราปลามังกร
- 3.1.1.4 แป้งข้าวโพด ตราคนอร์
- 3.1.1.5 แป้งท้าวยายม่อม ตราปลามังกร
- 3.1.1.6 มะพร้าวชูดขาว ตราตลาดเทเวศร์
- 3.1.1.7 มะพร้าวทึนทึก ตราตลาดเทเวศร์
- 3.1.1.8 น้ำตาลทราย ตรามิตรผล
- 3.1.1.9 เกลือป่น ตราทหารพราน
- 3.1.1.10 กลิ่นมะลิ ตรา วินเนอร์
- 3.1.1.11 น้ำสะอาด

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- 3.1.2.1 มีดขูดเนกประสงค์
- 3.1.2.2 มีดปอกเปลือกเนกประสงค์
- 3.1.2.3 เต้าแก๊ส
- 3.1.2.4 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- 3.1.2.5 ลังถึงเส้นผ่าศูนย์กลาง 24 เซนติเมตร
- 3.1.2.6 อ่างผสมสแตนเลส
- 3.1.2.7 ถาดสแตนเลส
- 3.1.2.8 ช้อนตวง
- 3.1.2.9 ถ้วยตะไล
- 3.1.2.10 ถ้วยตวงของแห้ง
- 3.1.2.11 นาฬิกาจับเวลา

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวัน

การวิจัยครั้งนี้ผู้ทำวิจัยทำการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวัน จำนวน 3 สูตร โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic Scale) โดยให้ผู้ชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Least Significant Difference, LSD) โดยวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.2.2 การศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแก่นตะวัน

การวิจัยครั้งนี้ผู้ทำวิจัยทำการศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแก่นตะวันจำนวน 5 สูตร 0% 25% 50% 75% และ 100% ของปริมาณน้ำตาลทั้งหมด โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic Scale) โดยให้ผู้ชิมจำนวน 80 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) โดยวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.2.3 สถานที่ดำเนินการทดลอง

3.2.3.1 ห้องปฏิบัติการอาหาร 513 สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.3.2 ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.4 ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เริ่มตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน 2563 - เดือนกุมภาพันธ์ 2564

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวัน

การศึกษสูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวัน จำนวน 3 สูตร โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) ใช้ผู้ชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวัน ดังตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวัน 3 สูตร ดังแผนภูมิที่ 4.1 – 4.3 ค่าเฉลี่ยและค่าความแตกต่างคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวัน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 สูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวัน

วัตถุดิบ	น้ำหนักวัตถุดิบ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แค้นตะวันขูด	500	500	500
น้ำตาลทราย	250	325	250
มะพร้าวทึนทึก	-	150	250
มะพร้าวขูดขาว	125	-	-
เกลือป่น	-	2.5	2.5
แป้งท้าวยายม่อม	15	-	-
แป้งมันสำปะหลัง	-	150	-
แป้งข้าวโพด	-	25	-
แป้งถั่วเขียว	-	-	15

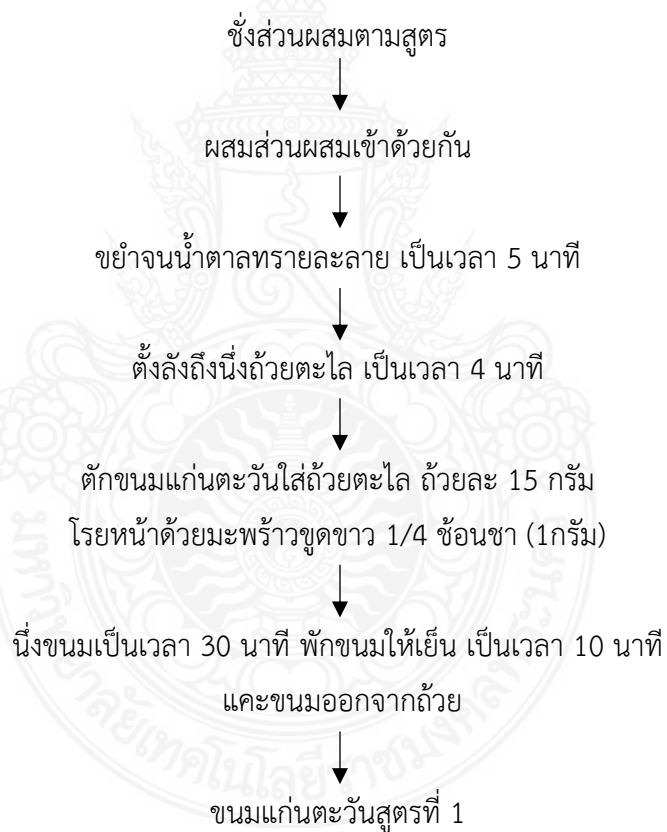
ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

วัตถุดิบ	น้ำหนักวัตถุดิบ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
น้ำเปล่า	-	600	-
น้ำลอยดอกมะลิ	-	-	125

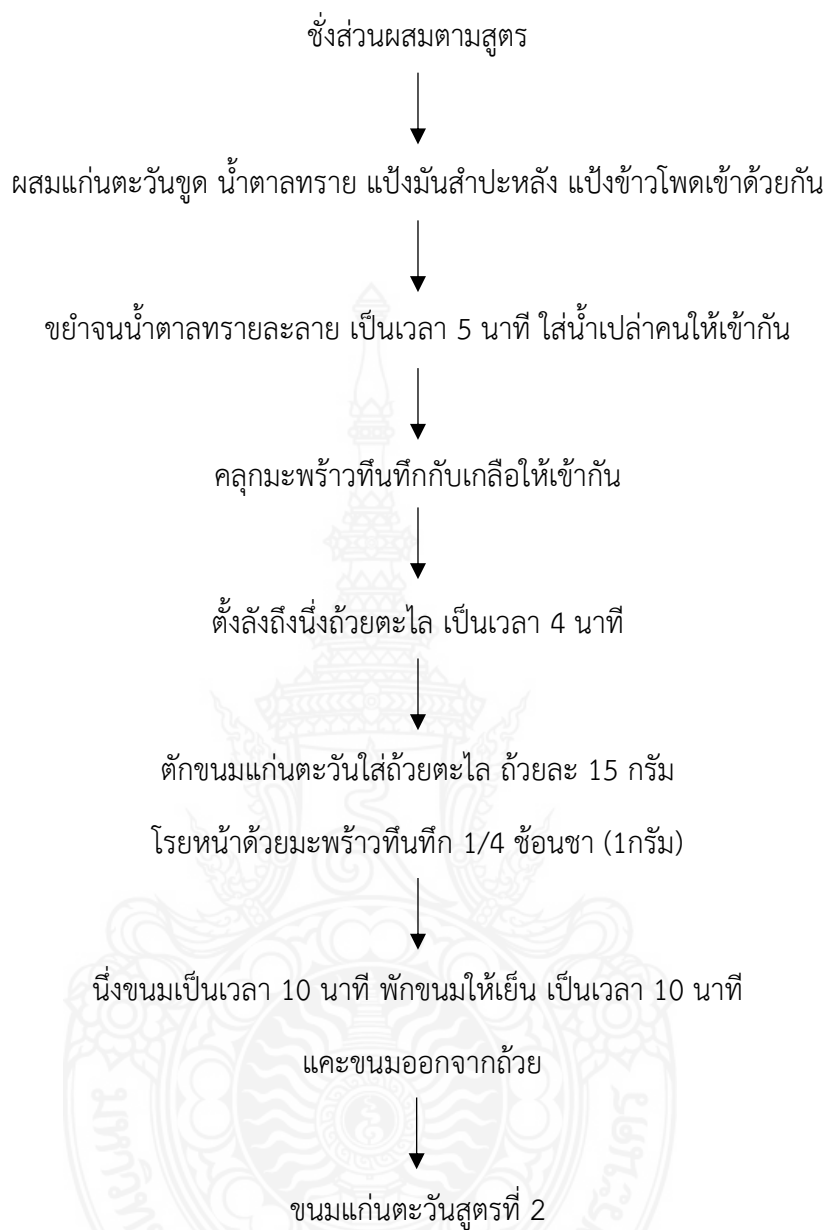
ที่มา : สูตร 1 ดัดแปลงสูตรจาก ฌนศักดิ์ (2559)

สูตร 2 ดัดแปลงสูตรจาก รัมภา (2552)

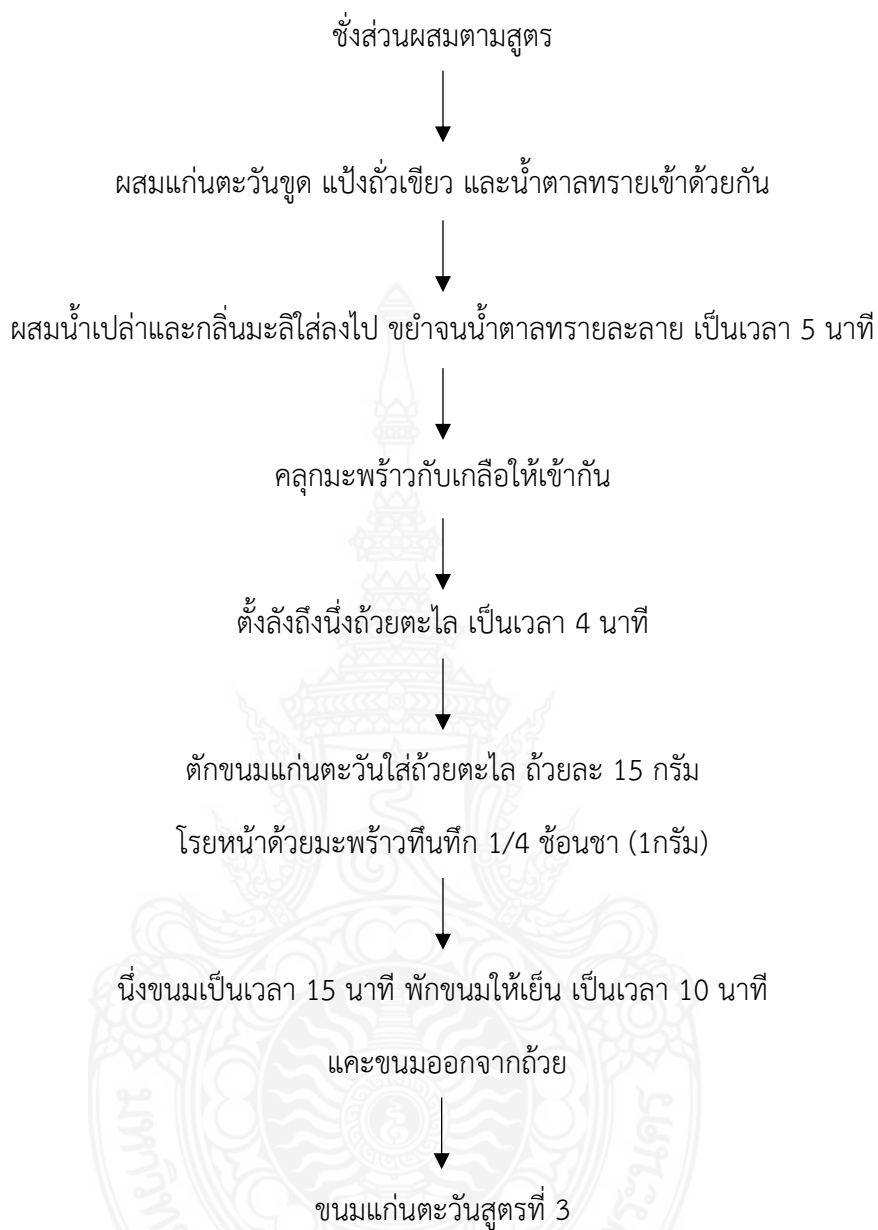
สูตร 3 ดัดแปลงสูตรจาก อบเชย (2551)



แผนภูมิที่ 4.1 ขั้นตอนการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวันสูตรที่ 1



แผนภูมิที่ 4.2 ขั้นตอนการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวันสูตรที่ 2



แผนภูมิที่ 4.3 ขั้นตอนการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวันสูตรที่ 3

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยและค่าความแตกต่างคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวัน

คุณค่าทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ย และค่าความแตกต่าง		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	7.67±0.83 ^b	8.07±0.73 ^a	7.75±0.78 ^{ab}
สี	7.65±0.86 ^b	8.08±0.80 ^a	7.65±0.98 ^b
กลิ่น	7.58±0.96 ^a	7.85±0.98 ^a	7.65±0.98 ^a
รสชาติ	7.40±0.84 ^b	7.93±0.89 ^a	7.70±1.07 ^{ab}
เนื้อสัมผัส	7.48±0.78 ^b	7.98±0.83 ^a	7.60±1.01 ^{ab}
ความชอบโดยรวม	7.65±0.77 ^a	7.98±0.97 ^a	7.65±1.03 ^a

หมายเหตุ : อักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับสูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวันสูตรที่ 2 ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.07 8.08 7.85 7.93 7.98 และ 7.98 อยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และเนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านกลิ่น และความชอบโดยรวม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 2 เป็นสูตรพื้นฐานในการทดลองขั้นต่อไป

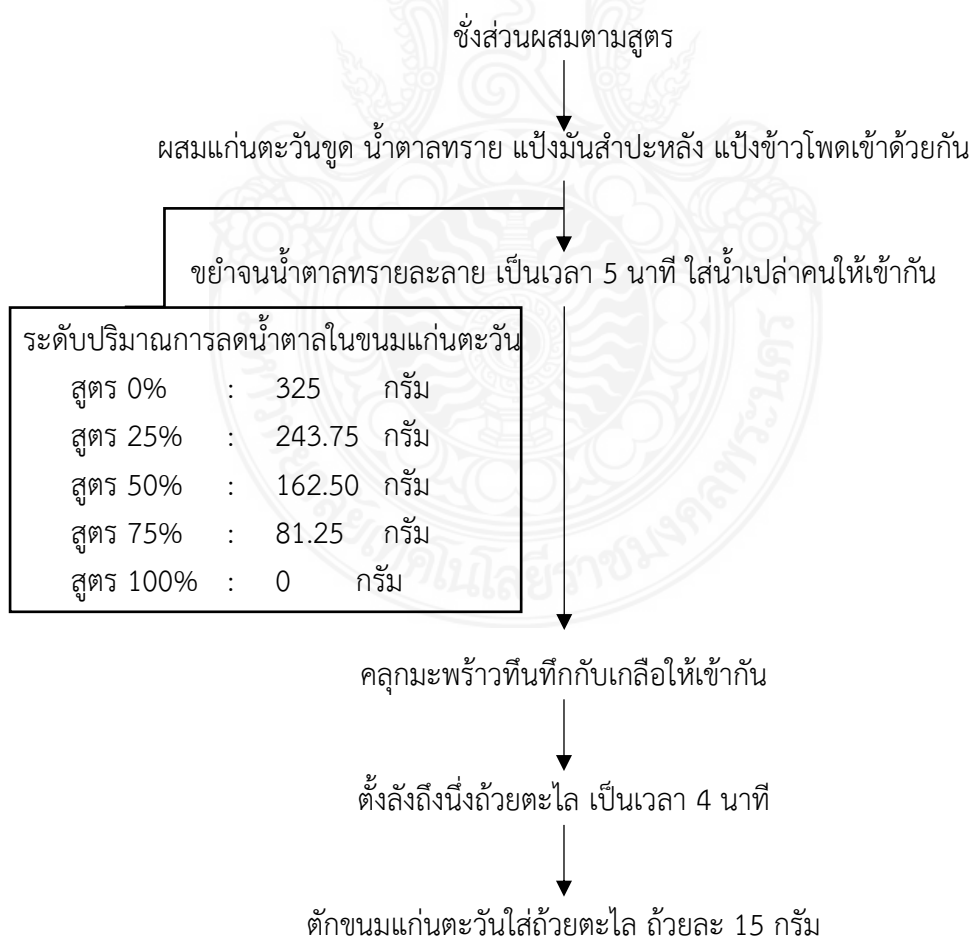
4.2 ผลการศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแก่นตะวัน

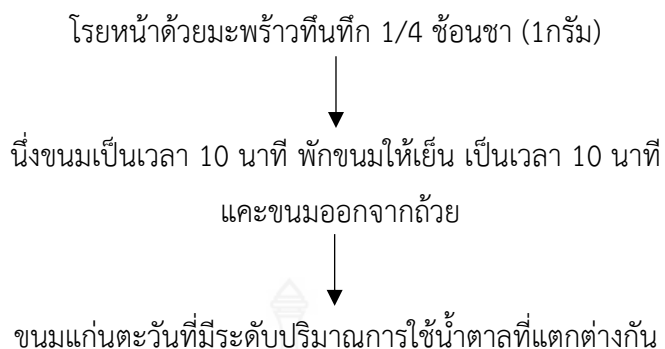
การศึกษการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแก่นตะวัน จำนวน 5 สูตร 0% 25% 50% 75% และ 100% ของปริมาณน้ำตาลทั้งหมด โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic Scale) โดยให้ผู้ชิมจำนวน 80 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) โดยวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สูตรการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแก่นตะวัน ดังตารางที่ 4.3 ขั้นตอนการศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแก่นตะวัน

ตั้งแผนภูมิที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยและค่าความแตกต่างคุณภาพทางประสาทสัมผัสการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวัน ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 สูตรการศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวัน

วัตถุดิบ	น้ำหนักวัตถุดิบ (กรัม)				
	0%	25%	50%	75%	100%
แค้นตะวันชุด	500	500	500	500	500
น้ำตาลทราย	325	243.75	162.50	81.25	0
มะพร้าวทึนทึก	150	150	150	150	150
เกลือป่น	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
แป้งมันสำปะหลัง	150	150	150	150	150
แป้งข้าวโพด	25	25	25	25	25
น้ำเปล่า	600	600	600	600	600





แผนภูมิที่ 4.4 ขั้นตอนการศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวันที่

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยและค่าความแตกต่างคุณภาพทางประสาทสัมผัสการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวันที่

คุณค่าทาง ประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ย และค่าความแตกต่าง				
	0%	25%	50%	75%	100%
ลักษณะปรากฏ	8.03±0.62 ^a	7.02±0.78 ^c	7.55±0.87 ^b	8.05±0.75^a	6.93±0.89 ^c
สี	7.58±0.74 ^b	6.93±0.87 ^c	7.63±0.83 ^b	7.93±0.94^a	6.87±0.89 ^c
กลิ่น	7.30±0.97 ^{ab}	6.87±0.98 ^c	7.52±0.90^a	7.33±0.97 ^{ab}	7.13±0.96 ^{bc}
รสชาติ	7.45±0.78 ^a	6.73±0.80 ^b	7.50±0.81 ^a	7.55±0.75^a	7.03±0.79 ^b
เนื้อสัมผัส	7.50±1.01 ^b	6.75±0.90 ^c	7.65±0.98 ^{ab}	7.82±0.81^a	6.92±0.91 ^c
ความชอบโดยรวม	7.50±0.75 ^b	7.02±0.89 ^c	7.65±0.89 ^{ab}	7.83±0.95^a	6.98±0.70 ^c

หมายเหตุ : อักษรที่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับสูตรการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวันที่ 75% ในด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.05 7.93 7.55 7.82 และ 7.83 อยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวันที่ 50% โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.52 อยู่ในระดับความชอบปานกลาง เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการขนมแฉ้วนสูตรพื้นฐานกับขนมแฉ้วนสูตรลดน้ำตาล 75%

คุณค่าทางโภชนาการ	ขนมแฉ้วนสูตรพื้นฐาน		ขนมแฉ้วนสูตรลดน้ำตาล 75%	
พลังงาน	2,380	กิโลแคลอรี	1,444	กิโลแคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	580.49	กรัม	338.7	กรัม
โปรตีน	12.68	กรัม	12.68	กรัม
ไขมัน	8.82	กรัม	8.82	กรัม
ใยอาหาร	8	กรัม	8	กรัม

จากตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการขนมแฉ้วนสูตรพื้นฐานกับขนมแฉ้วนสูตรลดน้ำตาล 75% จากการคำนวณพบว่าขนมแฉ้วนสูตรลดน้ำตาล 0% มีพลังงาน 2,380 กิโลแคลอรี ส่วนขนมแฉ้วนสูตรลดน้ำตาล 75% มีพลังงาน 1,444 กิโลแคลอรี เมื่อทำการลดน้ำตาลทำให้มีพลังงานลดลง 936 กิโลแคลอรี และคาร์โบไฮเดรตลดลง 241.79 กรัม แต่มีปริมาณโปรตีน ไขมัน และใยอาหารเท่าเดิม

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวัน

ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวัน จำนวน 3 สูตร ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวันสูตรที่ 2 ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.07 8.08 7.85 7.93 7.98 และ 7.98 อยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ และเนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านกลิ่น และความชอบโดยรวม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.1.2 การศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวัน

ผลการศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวัน จำนวน 5 สูตร 0% 25% 50% 75% และ 100% ของปริมาณน้ำตาลทั้งหมด พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับสูตรการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวัน 75% ในด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีคะแนนเฉลี่ย 8.05 7.93 7.55 7.82 และ 7.83 อยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงชอบมาก ส่วนในด้านกลิ่น ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวัน 50% โดยมีคะแนนเฉลี่ย 7.52 อยู่ในระดับความชอบปานกลาง เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในการศึกษาครั้งต่อไปสามารถนำแค้นตะวันไปใช้ในผลิตภัณฑ์ที่ทำจากมันสำปะหลัง เช่น ขนมไข่นกกระทา

5.2.2 ในการศึกษาครั้งต่อไปสามารถเปลี่ยนจากการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวันเป็นการลดปริมาณแป้งมันสำปะหลังในขนมแค้นตะวันได้

เอกสารอ้างอิง

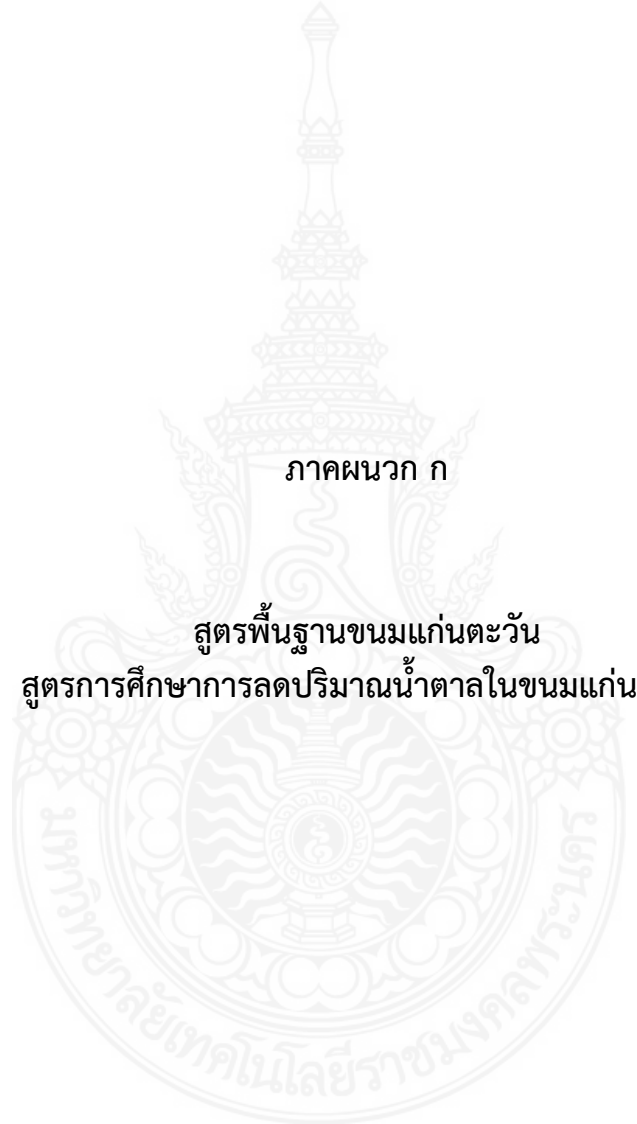
- กรมวิทยาศาสตร์บริการ. ม.ป.ป. **เรื่องนํารูเกี่ยวกับสารที่เติมลงไปในเกลือบริโภค.** [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : http://lib3.dss.go.th/fulltext/dss_j/2529_111_p19-21.pdf,
18 พฤศจิกายน 2563
- กล้าณรงค์ ศรีรอด. 2520. **เกลือ คุณสมบัติและการใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร.** พิมพ์ครั้งที่ 2.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2544. **น้ำตาล และน้ำตาลทราย.** [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : <https://www.siamchemi.com/%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3%E0%B8%95%E0%B8%B2%E0%B8%A5/>, 18 พฤศจิกายน 2563
- ขนมไทย. 2553. **ประเภทขนมไทย.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<http://kanomthai.eu5.org/?p=105>, 18 พฤศจิกายน 2563
- ครรชิต จุฑประสงค์. 2561. **แก่นตะวัน ประโยชน์รอบด้าน.** [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก : <https://www.honestdocs.co/jerusalem-artichoke>,
6 พฤศจิกายน 2563
- จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2560. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 13.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ฉวีวรรณ แผงหอม. 2557. **แป้ง.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
<https://sites.google.com/site/kuooykanom/bth-thi-2-reuxng-paeng>,
18 พฤศจิกายน 2563
- ณัฐธิดา ภูกิตติกุล และสุธี หอมละออ. 2556. **"ขนมชั้นเสริมแก่นตะวัน"**
โครงการพิเศษปริญญาตรี. สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ธนศักดิ์ ตั้งตรงจิตร. 2559. **ขนมไทย.** เพชรประกาย, กรุงเทพฯ.
- ประเภทขนมไทย. 2556. **ประเภทขนมไทย.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
http://blogcarbohydrate.blogspot.com/2016/09/blog-post_69.html,
18 พฤศจิกายน 2563
- พนัชกร สุทธิไชย. 2561. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมเรไรโดยทดแทนแป้งข้าวเจ้าด้วยแป้งแก่นตะวัน.** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :
https://sg.docworkspace.com/d/slBy__pgz6oWKgAY,20 ธันวาคม 2563
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์ ม.ป.ป. **Flour / แป้ง.** [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0324/flour-%E0%B9%81%E0%B8%9B%E0%B9%89%E0%B8%87>, 19 พฤศจิกายน 2563

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- แม่บ้าน. 2560. **ประวัติขนมไทยขนมไทย**. [ออนไลน์]
เข้าถึงได้จาก :<https://nattythaidessert.blogspot.com/>,
18 พฤศจิกายน 2563
- รัมภา ศิริวงศ์. 2552. **ขนมไทย เล่ม1**. ดวงกมลพับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ
- ศรัญญา ขาวลมัย และสิโรธรร โตดเทียน. 2556. "**ขนมทับทิมกรอบแก่นตะวัน**"
โครงการพิเศษปริญญาตรี. สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. 2559. **หลักการประกอบอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 13.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อบเชย อิ่มสบาย. 2551. **ขนมไทย 2**. พิมพ์ครั้งที่ 10. พิมพ์ดี, กรุงเทพฯ.
- อภิชาติ ศรีสอาด และณัฐชญาณนต์ ดินรมรัมย์. 2559. **ครบเครื่องเรื่องมะพร้าว**. พิมพ์ครั้งที่ 1.
นาคาอินเตอร์มีเดีย, กรุงเทพฯ.
- อัจฉรา ดลวิทยาคุณ. 2556. **คาร์โบไฮเดรต**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :
http://blogcarbohydrate.blogspot.com/2016/09/blog-post_69.html,
18 พฤศจิกายน 2563
- อารีย์ โอบอ้อมรัก. 2556. **แก่นตะวัน สมุนไพรมหาบ้าบด**. สุภัชนิญค์ พรินต์ติ้ง, กรุงเทพฯ.
- BEST LIVING TASTE. 2561. **เทรนด์สุขภาพมาแรง คนเมืองยุคใหม่ตั้งเป้าชีวิตดีมีสุข**.
[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <https://www.bltbangkok.com/bangkok-update/4405/>,
18 พฤศจิกายน 2563

ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

สูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวัน
สูตรการศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแก่นตะวัน

สูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวันสูตรที่ 1

ส่วนผสม

แค้นตะวันขูด	500	กรัม
มะพร้าวขูดขาว	125	กรัม
น้ำตาลทราย	250	กรัม
แป้งท้าวยายม่อม	15	กรัม

วิธีทำ

1. ผสมส่วนผสมเข้าด้วยกัน ขยำจนน้ำตาลทรายละลาย เป็นเวลา 5 นาที
2. นำมะพร้าวขูดสำหรับโรยหน้า ผสมเกลือ พักไว้
3. ตั้งลังถึงนึ่งถ้วยตะไลจนร้อน ตักขนมแค้นตะวันใส่ถ้วยตะไล
4. นึ่งขนมเป็นเวลา 30 นาที พักขนมให้เย็น เป็นเวลา 10 นาที แคะขนมออกจากถ้วย
5. ขนมแค้นตะวัน1 สูตร ได้ขนมแค้นตะวันทั้งหมด 890 กรัม หรือ 59 ถ้วยตะไล

ที่มา : ดัดแปลงสูตรจากขนมมันสำปะหลังของ ธนศักดิ์ (2559)



สูตรพื้นฐานขนมแค้นตะวันสูตรที่ 2

ส่วนผสม

แค้นตะวันขูด	500	กรัม
น้ำตาลทราย	325	กรัม
แป้งมันสำปะหลัง	150	กรัม
แป้งข้าวโพด	25	กรัม
น้ำเปล่า	600	กรัม
มะพร้าวทึนทึกขูดฝอย	150	กรัม
เกลือป่น	2.5	กรัม

วิธีทำ

1. เตรียมส่วนผสมแค้นตะวันปอกเปลือกแล้วไม่หรือป็นให้ละเอียด
2. นำแค้นตะวัน น้ำตาลทราย แป้งมัน แป้งข้าวโพด นวดรวมกันจนน้ำตาลเริ่มละลาย ใส่น้ำลงไปผสมให้เข้ากัน
3. มะพร้าวทึนทึกขูดคลุกกับเกลือให้เข้ากัน
4. ตั้งลังถึงน้ำเดือดไฟแรง ตักขนมใส่ถ้วยตะไล โรยหน้าด้วยมะพร้าวนำไปนึ่งประมาณ 10 นาที ยกลง
5. พักให้เย็น แล้วแกะออกจากพิมพ์
6. ขนมแค้นตะวัน 1 สูตร ได้ขนมแค้นตะวันทั้งหมด 1,750 กรัม หรือ 116 ถ้วยตะไล

ที่มา : ดัดแปลงสูตรจากขนมมันสำปะหลังของ รัมภา (2552)

ดัดแปลงปริมาณจากสูตรพื้นฐาน 1 สูตร เหลือ ½ สูตร

สูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวันสูตรที่ 3

ส่วนผสม

แก่นตะวันขูด	500	กรัม
แป้งข้าวเหนียว	15	กรัม
น้ำตาลทราย	250	กรัม
น้ำลอยดอกมะลิ	125	กรัม
มะพร้าวทึนทึกขูดฝอย	250	กรัม
เกลือป่น	2.5	กรัม

วิธีทำ

1. นวดแก่นตะวันขูดกับแป้งข้าวเหนียว น้ำตาลทราย และน้ำลอยดอกมะลิ จนน้ำตาลละลายหมด
2. ตักหยอดใส่ในถ้วยเล็ก ๆ ที่เรียงในลังถึง
3. ผสมมะพร้าวขูดกับเกลือป่น เคล้าให้เข้ากัน นำไปโรยบนขนม
4. นึ่งขนมประมาณ 15 นาทีจนสุกแล้ว ยกลงทิ้งไว้ให้เย็น จึงแกะออกจากถ้วยจัดใส่จานเสิร์ฟ
5. ขนมแก่นตะวัน 1 สูตร ได้ขนมแก่นตะวันทั้งหมด 1142 กรัม หรือ 76 ถ้วยตะไล

ที่มา : ดัดแปลงสูตรจากขนมมันสำปะหลังของ ออบเชย (2551)

สูตรการศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวัน

ส่วนผสม

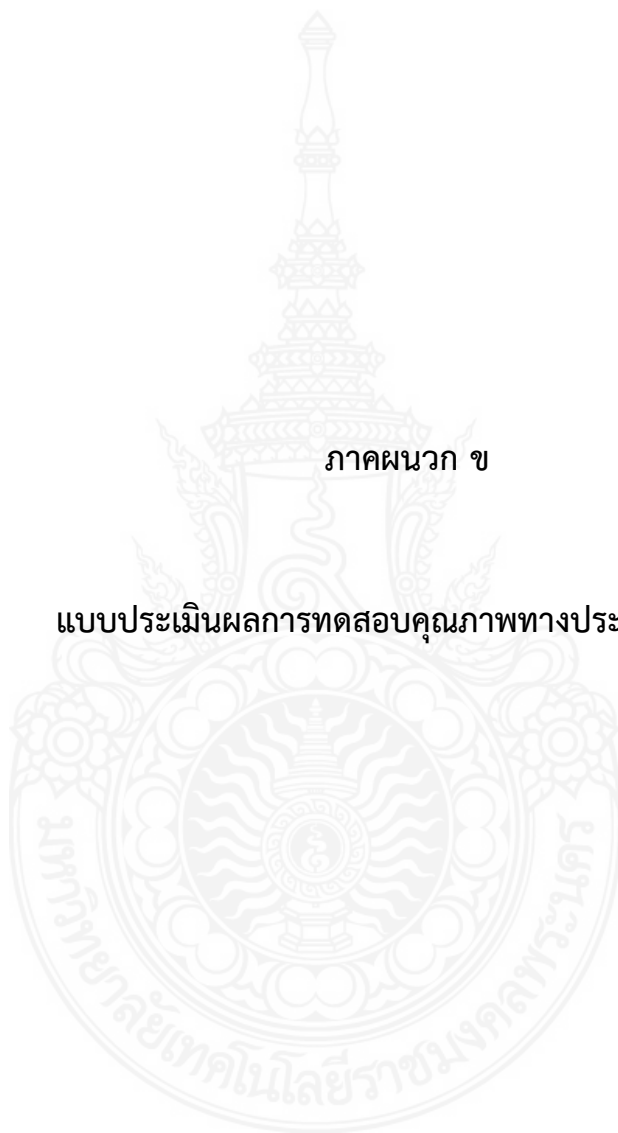
แค้นตะวันขูด	500	กรัม
น้ำตาลทราย	81.25	กรัม
มะพร้าวทึนทึก	150	กรัม
เกลือป่น	2.5	กรัม
แป้งมันสำปะหลัง	150	กรัม
แป้งข้าวโพด	25	กรัม
น้ำเปล่า	600	กรัม

วิธีทำ

1. ชั่งส่วนผสมตามสูตร
2. ผสม แค้นตะวันขูด น้ำตาลทราย แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพดเข้าด้วยกัน
3. ขยำจนน้ำตาลทรายละลาย เป็นเวลา 5 นาที ใส่น้ำเปล่าคนให้เข้ากัน
4. คลุกมะพร้าวทึนทึกกับเกลือให้เข้ากัน
5. ตั้งถึงนึ่งถ้วยตะไล เป็นเวลา 4 นาที
6. ตักขนมแค้นตะวันใส่ถ้วยตะไล ถ้วยละ 15 กรัม โรยหน้าด้วยมะพร้าวทึนทึก 1/4 ช้อนชา
7. นึ่งขนมเป็นเวลา 10 นาที พักขนมให้เย็น เป็นเวลา 10 นาที จึงแกะขนมออกจากถ้วย
8. ขนมแค้นตะวัน 1 สูตร ได้ขนมแค้นตะวันทั้งหมด 1,500 กรัม หรือ 100 ถ้วยตะไล

ภาคผนวก ข

แบบประเมินผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส



ชุดที่.....

แบบประเมินผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ การศึกษาสูตรพื้นฐานขนมแก่นตะวัน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนตามความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดยกำหนดให้

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| 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			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

คณะผู้ทดลอง

ชุดที่.....

แบบประเมินผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ การศึกษาการลดปริมาณน้ำตาลในขนมแค้นตะวัน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนตามความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดยกำหนดให้

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.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ					
สี					
กลิ่น					
รสชาติ					
เนื้อสัมผัส					
ความชอบโดยรวม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

คณะผู้ทดลอง

ประวัติการศึกษาและการทำงาน



ประวัติผู้ศึกษา



ชื่อ นามสกุล นางสาว นирมล แซ่จิ่ง
 วัน เดือน ปีเกิด 28 กันยายน 2542
 ที่อยู่ปัจจุบัน 100/2 หมู่ 5 ต.หนองบอนแดง อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี 20170
 ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2563
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี	2562

ประวัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

ปี พ.ศ. 2561 นักศึกษาฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาแผนกโภชนาการ โรงพยาบาลบ้านบึง จังหวัดชลบุรี

ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ

รางวัลรองชนะเลิศ ผลงานสิ่งประดิษฐ์ประเภทที่ 7.1 สิ่งประดิษฐ์ด้านผลิตภัณฑ์อาหาร ปี 2560-2561



ประวัติผู้ศึกษา



ชื่อ นามสกุล นางสาว ทิพย์สุวรรณ เลยกกลาง
 วัน เดือน ปีเกิด 29 ตุลาคม 2541
 ที่อยู่ปัจจุบัน 201/12 ซอยตากสิน8 ถนนตากสิน แขวงบुकคโล
 เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2563
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเอี่ยมละออ	2562

ประวัติการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

ปี พ.ศ. 2559 นักศึกษาฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาแผนกครัว โรงแรมเอทส์ ลุมพินี กรุงเทพฯ
 ปี พ.ศ. 2560-2561 นักศึกษาฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษาแผนกครัว ท็อปส์ มาร์เก็ต เซ็นทรัลพลาซ่า
 สีสลมคอมเพล็กซ์