



การใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาเลีทิพย์
Using the Riceberry Flour to Replace Wheat Flour in Kanhom Saleetip

รัตนาพร เหมะจุลิน
RATTANAPORN HAMATULIN
จินตวีร์ อดทน
JINTAWEE OTTON

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

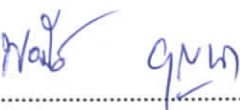
2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อโครงการพิเศษ	การใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาเล่ทิพย์
ชื่อ นามสกุล	รัตนาพร เหมะธูลิน และจินตวีร์ อดทน
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาและคณะ	อาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2557
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สุมภา เทิดขวัญชัย

คณะกรรมการสอบโครงการพิเศษได้ให้ความเห็นชอบโครงการพิเศษฉบับนี้แล้ว

..........ประธานกรรมการ
(อาจารย์สุมภา เทิดขวัญชัย)

..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พจนีย์ บุญนา)

..........กรรมการ
(อาจารย์ปรีศนีย์ ทับใบแย้ม)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้นำ
โครงการพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

..........หัวหน้าสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ
(ดร.วไลภรณ์ สุทธา)

วันที่ 12 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2558

ชื่อโครงการพิเศษ	การใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาลีทิพย์
ชื่อ นามสกุล	รัตนาพร เหมะธูลิน และจินตวีร์ อดทน
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาและคณะ	อาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานขนมสาลีทิพย์ 3 สูตร เพื่อให้ได้สูตรที่ผู้ชิมยอมรับ และนำมาศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ทดแทนในขนมสาลีทิพย์ ปริมาณที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0% 20% 40% และ 60% ของน้ำหนักแป้งสาลี โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) จากนั้นนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 40 คน ทดลอง 2 ซ้ำ ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และ เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยแบบ (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

จากการทดลอง พบว่าการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนในแป้งสาลีในขนมสาลีทิพย์ในอัตราส่วน 40% ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย ด้านลักษณะปรากฏ สี และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับความชอบมาก ส่วนด้านกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส (นุ่ม) อยู่ในระดับความชอบปานกลาง เมื่อนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่าทุกด้านมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

Special Project	Using the Riceberry flour to Replace Wheat flour in
Khanom	Saleetip
Name	Rattanaorn Hamatulin and Jintawee Otton
Degree	Bachelor of Home Economics
Major program	Foods and Nutrition, Faculty of Home Economics
Technology	
Academic Year	2014

ABSTRACT

The purpose of this study is basic recipes of Khanom Saleetip and to study the amount Riceberry flour to substitute Replace Wheat flour in Khanom Saleetip There were 4 levels of the amount of wheat flour Riceberry flour. Which were 0% 20% 40% and 60% Randomized Complete Block Design (RCBD) Khanom Saleetip quality was assessed by the favorableness of Appearance, color, odor, taste, texture (soft) and Overall score using 9-Point Hedonic Scale. Khanom Saleetip quality was evaluated by 80 gourmets Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) were used compare the different means.

The results found that mart of the gourmets like the level of 40% the average preferences of Khanom Saleetip Appearance, color and overall in the high level. But odor, taste and texture (soft) scores. Are in the Moderate level the results showed that there were statistically significant different among preferable score of Appearance, color, flavor, taste, texture (soft) and Overall at confident level ($p \leq 0.05$).

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษเรื่อง การใช้แปรงข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแปรงสาลีในขนมสาลีทิพย์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชา โครงการพิเศษด้านอาหารและโภชนาการ ตามหลักสูตรปริญญาตรี คหกรรมศาสตรบัณฑิตได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์พจนีย์ บุญญา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษที่ให้คำแนะนำในด้านการค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการพิเศษตลอดจนข้อคิดและข้อเสนอแนะต่างๆของการวิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณอาจารย์ปรัศนีย์ ทับใบแย้ม อาจารย์ผู้สอนวิชาโครงการพิเศษที่มอบความรู้ทางด้านวิชาการและให้คำปรึกษาตลอดมา

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์วาสนา ขววยเงิน กรรมการสอบโครงการพิเศษที่ช่วยแนะนำข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการแก้ไขเล่มโครงการพิเศษให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณครอบครัวของผู้จัดทำที่ให้การสนับสนุนในทุกด้าน กำลังทุนทรัพย์ ความห่วงใยที่มีตลอดมาและสุดท้ายขอขอบพระคุณบุคลากรที่เกี่ยวข้องแต่ไม่ได้กล่าวถึงในโครงการพิเศษฉบับนี้ หากโครงการพิเศษเล่มนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้ใด ผู้จัดทำขอมอบความดีนี้แก่ทุกท่านที่กล่าวมาข้างต้นหากผิดพลาดประการใดผู้จัดทำขอน้อมรับแต่เพียงผู้เดียว

รัตนาพร เหมะธูลิน

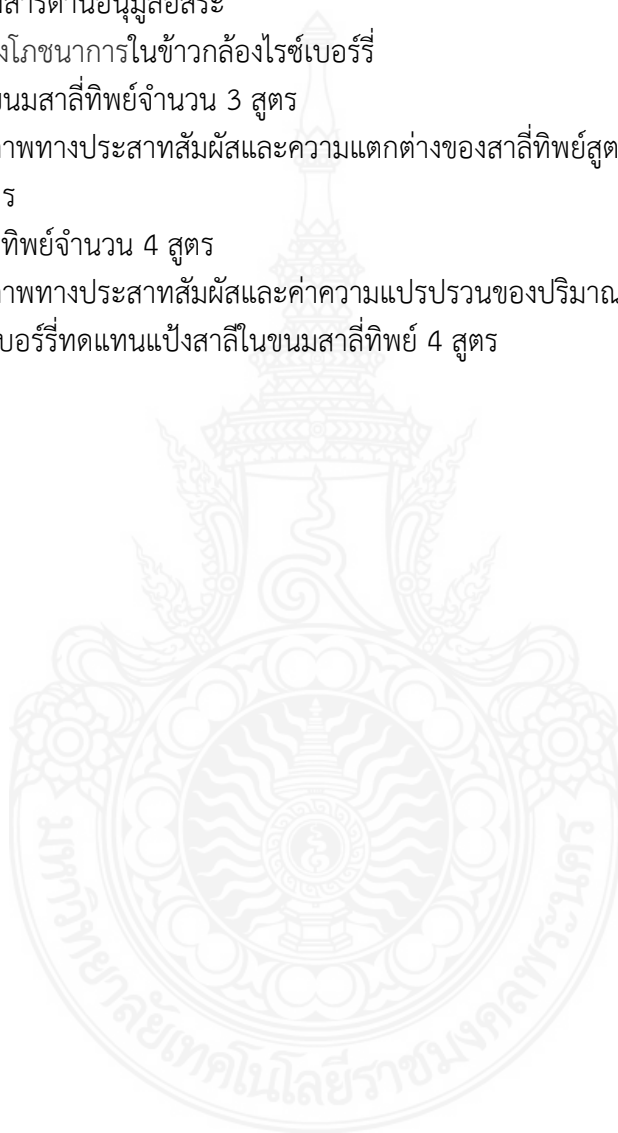
จันทวีร์ อุดทน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(ข)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(ค)
กิตติกรรมประกาศ	(ง)
สารบัญ	(จ)
สารบัญตาราง	(ฉ)
สารบัญแผนภูมิ	(ช)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการทดลอง	18
3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์	18
3.2 วิธีการดำเนินการทดลอง	18
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล	23
4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมสาเล่ตีพย์	23
4.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ ทดแทนแป้งสาเล่ตีพย์ในขนมสาเล่ตีพย์	25
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	28
5.1 สรุปผล	28
5.2 ข้อเสนอแนะ	28
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก	31
ภาคผนวก ก สูตรพื้นฐานขนมสาเล่ตีพย์ทั้ง 3 สูตร สูตรการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ ทดแทนแป้งสาเล่ตีพย์ในขนมสาเล่ตีพย์	32
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	37
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ผลทางสถิติ	40
ภาคผนวก ง ประวัติผู้ศึกษา	49

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบภายในเมล็ดข้าวสาลี	4
2.2 องค์ประกอบของนม	12
2.3 ประสิทธิภาพสารต้านอนุมูลอิสระ	16
2.4 คุณสมบัติทางโภชนาการในข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่	17
4.1 สูตรพื้นฐานขนมสาลีทิพย์จำนวน 3 สูตร	23
4.2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและความแตกต่างของสาลีทิพย์สูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร	24
4.3 สูตรขนมสาลีทิพย์จำนวน 4 สูตร	25
4.4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาลีทิพย์ 4 สูตร	26



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
2.1 กรรมวิธีการผลิตแป้ง	15
3.1 การทำขนมสาเลีพิยสุตรพื้นฐาน	21
3.3 การใช้แป้งข้าวไรชเบอรร์ทดแทนแป้งสาเลีในขนมสาเลีพิย	22



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ขนมสาเล่ทพยหรือขนมสาเล่กรอบมการสนนชฐานวาชนขนมของคนไทยเชือสายจัน โดยดลม่ การดัดแปลงมาจากขนมสาเล่ เนือจจากขนมสาเล่จจะมีวิธีการทำให้สุกโดยการนึ่งซึ่งจะเก็บไว้ได้ไม่นาน จันนำขนมสาเล่มาอบและเพิ่มความหอมโดยการนำมะพร้าวใส่ลงไป รอยหน้าด้วยน้ำตาลทำให้ขนมสาเล่ มีเนือสัมผัสที่กรอบนอกนุ่มใน อลทังยังสามารถเพิ่มอายุการเก็บรักษาได้นานยั้งชั้น คนสมัยก่อนนิยม รับประทานขนมสาเล่ทพย ในงานเทศกาลต่างๆ แต่ในปัจจุบันผู้บริโภคได้หันมาใส่ใจสุขภาพมากขึ้น และยั้งเชือว่าอาหารที่ดีจะส่งผลให้ร่างกายสุขภาพดีไปด้วย กลุ่มผู้บริโภคจึงให้ความนิยมผลิตภัณท์ที่มี สมุนไพรรหรือธัญพชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและมีสรรพคุณที่มีประโยชน์ต่อร่างกายเช่น งาดำ จมูกข้าวสาเล่ ข้าวหอมนิล ข้าวไรซ์เบอร์รี่ เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับผลิตภัณท์นั้นๆ และยั้งให้สารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายผู้บริโภค

ข้าวไรซ์เบอร์รี่ (riceberry) ได้จากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างข้าวเจ้าหอมนิลกับข้าวขาวดอก มะลิ 105 มีลักษณะเป็นข้าวเจ้า สีม่วงเข้ม รูปร่างเมล็ดเรียวยาว มีความนุ่มนวลมาก ในข้าวไรซ์เบอร์รี่ มีสารต่อต้านอนุมูลอิสระสูงได้แก่ เบต้าแคโรทีน แกมมาโอไรซานอล วิตามินอี แทนิน สังกะสี และฟเลตสูง มีดัชนีน้ำตาลต่ำ-ปานกลาง และยั้งมีสารอาหารที่สำคัญอย่างโอเมก้า 3 และกรดไขมัน จาเป็นที่ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล และมีบทบาทสำคัญต่อโครงสร้างและการทำงานของสมอง ดับ และระบบประสาท นอกจากนี้ยั้งมีเส้นใยอาหาร (fiber) มีอยู่ปริมาณมากในข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่ ช่วย ลดระดับไขมันและคอเลสเตอรอล ป้องกันโรคหัวใจ ช่วยควบคุมน้ำหนัก ช่วยระบบขับถ่าย และมี คุณสมบัตินลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งได้อีกด้วย (พิมพ์ชนก, 2556)

ผู้ทดลองจึงได้เล็งเห็นความสำคัญของข้าวไรซ์เบอร์รี่ จันนำข้าวชนิดนี้มาเป็นส่วนผสมในขนม สาเล่ทพยเพื่อใช้ในการทดแทนแป้งสาเล่เพื่อให้เกิดคุณค่าทางโภชนาการ พัฒนาผลิตภัณท์ขนมสาเล่ ทพยให้เป็นทางเลือกใหม่แก่ผู้บริโภคที่ใส่ใจด้านสุขภาพ และเกิดความแปลกใหม่ของขนมสาเล่ทพย เพิ่มความน่ารับประทานมากขึ้นอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานขนมสาเล่ตีพีย
- 1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาเล่ตีในขนมสาเล่ตีพีย

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 ให้ได้ผลิตภัณฑ์ขนมสาเล่ตีพียที่มีคุณค่าด้านโภชนาการมากขึ้น
- 1.3.2 พัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมสาเล่ตีพียให้ได้ผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่
- 1.3.3 เพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตทางการเกษตร



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แป้งสาลี (Wheat Flour)

แป้งสาลีเป็นแป้งที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ทุกชนิด ไม่มีแป้งชนิดอื่นใช้แทนแป้งสาลีได้ ทั้งนี้เพราะแป้งสาลีมีโปรตีน ๒ ชนิดที่รวมกันอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสมคือ กลูเตนินและไกลอะดีน (Glutenin & Gliadin) ซึ่งเมื่อนำแป้งสาลีมาผสมกับน้ำในอัตราส่วนที่ถูกต้องจะทำให้เกิดสารชนิดหนึ่งเรียกว่า “กลูเตน” (Gluten) มีลักษณะเป็นยาง เหนียว ยืดหยุ่นได้กลูเตนนี้จะเป็นตัวเก็บก๊าซเอาไว้ทำให้เกิดโครงสร้างที่จำเป็นของผลิตภัณฑ์ และจะเป็นโครงสร้างแบบฟองน้ำเมื่อได้รับความร้อนจากตู้อบ

ข้าวสาลีที่นำมาไม่แป้งสาลีนั้น แบ่งเป็น 2 ประเภทตามความแข็งและสีของเมล็ด จัดเป็นข้าวสาลีชนิดแข็ง (Hard wheat) กับข้าวสาลีชนิดอ่อน (Soft wheat)

ข้าวสาลีชนิดแข็ง เมื่อนำมาไม่จะได้แป้งสาลีชนิดแข็ง ซึ่งเป็นแป้งที่มีโปรตีนสูงเหมาะสำหรับใช้ในการทำผลิตภัณฑ์พวกขนมปัง แป้งชนิดนี้มีโปรตีนที่มีคุณภาพดี สามารถนวดผสมให้ได้ก้อนแป้งที่มีความยืดหยุ่นดี ทนต่อสภาพการผสม การหมัก อุณหภูมิของห้องและของเครื่องผสม มีคุณสมบัติในการอุ้มก๊าซที่ดี ซึ่งจะเป็นผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีปริมาตรที่ดีด้วย มีรูและเนื้อสัมผัสที่ดี ก้อนโดที่ทำจากส่วนผสมของแป้งสาลีชนิดแข็งจะมีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้สูงอีกด้วย

ข้าวสาลีชนิดอ่อน เมื่อนำมาไม่ก็จะได้แป้งสาลีชนิดอ่อนซึ่งมีโปรตีนต่ำ แป้งจะมีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้ต่ำกว่าแป้งชนิดแข็ง มีความทนทานต่อการผสมและการหมักที่ต่ำ ไม่เหมาะที่จะใช้ทำขนมปังเพราะไม่สามารถจะนวดผสมให้เป็นก้อนแป้งได้ แต่จะเหมาะสำหรับใช้ทำผลิตภัณฑ์ขนมเค้ก และคุกกี้ (จิตธนา และอรอนงค์, 2553)

2.1.1.1 ชนิดของแป้ง

2.1.1.1.1 แป้งเค้ก (Cake flour) แป้งเค้กเป็นแป้งที่มีความละเอียด มีโปรตีนต่ำประมาณ 7-9% หนัก 96 กรัมต่อ 1 ถ้วยตวง เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้สารเคมี เช่นผงฟู โซดาคาร์บอเนต ลักษณะที่สังเกตได้คือ เนื้อแป้งเนียน สีของแป้งขาวกว่า แป้งขนมปังและแป้งสาลีอเนกประสงค์ เมื่อบีบเข้าด้วยกันจะเป็นก้อนง่าย สามารถแบ่งแยกย่อยได้ 2 ประเภทคือ

(ก) แป้งเค้กที่ผ่านกระบวนการคลอรีเนชัน มีคุณสมบัติอุ้มน้ำตาลและไขมันสูงซึ่งช่วยให้สามารถพองตัวไว้โดยไม่ยุบ แม้มีน้ำตาลในสูตรมากกว่าเปอร์เซ็นต์แป้ง แป้งชนิดนี้นิยมใช้ทำเค้กที่มีน้ำตาลสูง เช่น Butter Cake, Chiffon Cake และ Jamrall

(ข) แป้งเค้กที่ไม่ผ่านกระบวนการคลอรีเนชัน เป็นแป้งที่ใช้ทำขนมที่มีน้ำตาลในสูตรมากกว่าเปอร์เซ็นต์แป้งเหมาะในการทำซาลาเปา คุกกี้เนือเบา เอแคลร์ ขนมปุยฝ้าย และใช้ผสมกับแป้งชนิดอื่น ที่ใช้ทำขนมปังชนิดหวานและบางประเภท เช่น นม ไข่ เนย น้ำตาล

2.1.1.1.2 แป้งสาลีเนกประสงค์ (All purpose flour) ทำมาจากผสมข้าวสาลีชนิดหนักและชนิดเบา รวมกัน มีโปรตีนปานกลาง 10-11% หนัก 110 กรัม ต่อหนึ่งถ้วยตวง เป็นแป้งที่มีคุณสมบัติอยู่ตรงกลางระหว่างแป้งขนมปังและแป้งเค้ก นิยมทำพายชนิดต่างๆ เช่น คุกกี้ กะหรี่ปั๊บลำธารนำแป้งชนิดนี้มาทำเค้กจะได้ลักษณะเนื้อของเค้กแน่นกว่าการใช้แป้งเค้กทำ

2.1.2.1.3 แป้งขนมปัง (Bread Flour) เป็นแป้งสาลีที่มีปริมาณโปรตีน 12-14% ไม่จากข้าวสาลีชนิดแข็งมาก Hard Red Spring หรือ Hard Red Winter ซึ่งเป็นข้าวสาลีที่มีโปรตีนเปอร์เซ็นต์สูง ใช้ทำขนมปังจืด ขนมปังหวาน และผลิตภัณฑ์ที่ใช้หมักด้วยยีสต์ทุกชนิด ลักษณะของแป้งชนิดนี้คือ เมื่อถูด้วยมือจะรู้สึกสากหรือหยาบ มีสีครีมไม่ขาว เมื่อกดนิ้วลงไปบนแป้ง แป้งจะไม่เกาะตัวกัน แป้งชนิดนี้ใช้ยีสต์เป็นตัวทำให้ขึ้นฟู (จำลองลักษณะ และคณะ, 2553)

2.1.1.2 องค์ประกอบของแป้งสาลีแป้งสาลีที่ได้จากการไม่แยกเอาส่วนของแป้งในเอนโดสเปิร์มออกมาแล้ว จะประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบภายในเมล็ดข้าวสาลี

องค์ประกอบ	%
ความชื้น	14
แป้ง	64
โปรตีน	12.50
ไขมัน	1.65
เยื่อใย	2.50
เถ้า	1.75
น้ำตาลและกัม	3.60

ที่มา : กัลฉัตรรงค์และเกื้อกุล(2550)

2.1.1.3 คุณลักษณะของแป้งสาลี

2.1.1.3.1 สีของแป้ง (Color) สีของแป้งส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์แป้งที่ดีควรจะเป็นสีขาว หากมีสีอื่นปน เช่น สีเหลืองอ่อนของแซนโทฟิลล์ หรือสีครีม จะส่งผลให้สีเนื้อในขนมปังไม่ดึงดูดนั้นแป้งที่ไม่ออกมาควรผ่านการฟอกสีก่อน

2.1.1.3.2 กำลังของแป้ง (Strength) หมายถึงพลังที่แป้งสามารถจะอุ้มก๊าซที่เกิดในระหว่างการหมักได้ดี เพื่อผลิตภัณฑ์มีการขึ้นฟูและมีปริมาตรดี

2.1.1.3.3 อดทนต่อสภาพต่างๆของแป้ง (Tolerance) หมายถึง ลักษณะของแป้งที่มีความทนต่อสภาพการผสมนานๆ ทนต่อการรีด และขบวนการอื่นๆ โดยที่กลุ่มเต็นไม่ฉีกขาด แป้งที่มีความทนต่อสภาพต่างๆสูงจะหมักได้นาน และได้ผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาตรดี

2.1.1.3.4 การดูดซึมน้ำของแป้งสูง (High water absorption) หมายถึง แป้งที่มีการดูดซึมน้ำได้มากพอที่จะทำให้คุณภาพของแป้งยังคงสภาพที่ดีอยู่ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาตรมากขึ้น เนื้อในขนมไม่แห้ง ทำให้มีคุณภาพในการเก็บและการกินที่ดี

2.1.1.3.5 ความสม่ำเสมอและเป็นอันหนึ่งอันเดียวของแป้ง (Uniformity) หมายถึงความไม่สม่ำเสมอของสี ขนาดของเม็ดแป้ง และทั่วไป ถ้าแป้งไม่สม่ำเสมอจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำแต่ละครั้งไม่เหมือนกัน

2.1.1.3 หน้าที่ของแป้งสาลีที่มีต่อผลิตภัณฑ์

แป้งสาลีเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการช่วยให้เกิดโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ และทำให้ผลิตภัณฑ์คงรูปอยู่ได้เมื่ออบเสร็จแล้ว เป็นส่วนผสมหลักที่ใช้ในการทำเบเกอรี่ทุกชนิด ถ้าปราศจากแป้งแล้วเราจะไม่สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้เลย เนื่องจากแป้งมีหลายชนิดและแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน (จิตรนา และอรอนงค์, 2553)

2.1.2 น้ำตาล (Sugar)

น้ำตาลทรายขาวและน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ ในอดีตการผลิตน้ำตาลทรายขาวเพื่อบริโภคผลิตได้โดยการเพิ่มเติมกระบวนการฟอกใสของน้ำอ้อยดิบโดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์หรือคาร์บอนไดออกไซด์มาช่วยในการตกตะกอนแคลเซียมในน้ำปูนขาว การผลิตน้ำตาลทรายขาวในปัจจุบันคือ ผลิตน้ำตาลทรายดิบก่อนหลังจากนั้นจึงนำน้ำตาลทรายดิบมาล้างกากน้ำตาลที่เคลือบน้ำตาลทรายดิบออก น้ำตาลที่ล้างแล้วจะถูกละลายเป็นน้ำเชื่อมเข้มข้นประมาณ 50 องศาบริกซ์ แล้วจะผ่านกระบวนการฟอก ซึ่งปฏิบัติคล้ายกับตีฟิเคชั่น แต่จะมีการใช้คาร์บอนไดออกไซด์หรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์หรือเกลือฟอสเฟต ทั้งนี้จะมีการตกตะกอนในรูปของเกลือแคลเซียมทั้งหมดและจะถูกกรองโดยเครื่องกรอง น้ำเชื่อมใสจะถูกส่งผ่านเครื่องดูดสีและเรซินเพื่อจับประจุทั้งบวกและลบ น้ำเชื่อมที่ผ่านเรซินแล้วจะมีความบริสุทธิ์สูงและปราศจากสี จะนำไปตกผลึกในหม้อเคียวสุญญากาศ น้ำตาลที่ตกผลึกได้จะถูกนำไปปั่นแยกและอบแห้งผลึกเช่นเดียวกันกับน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลที่ผลิตได้มีความชื้นไม่มากกว่าร้อยละ 0.1 จัดเป็นน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ ส่วนน้ำเหลืองที่ได้จากการปั่นแยกน้ำตาลทรายบริสุทธิ์นี้จะถูกนำมาผสมกับน้ำเชื่อมที่ฟอกใสแล้วบางส่วนแล้วทำการตกผลึกน้ำตาล น้ำตาลที่ได้จะมีความบริสุทธิ์น้อยกว่าหรือในการผลิตที่มีการฟอก การกรอง การดูดซึมและเรซินที่ใช้มีประสิทธิภาพการทำงานต่ำกว่าการผลิตน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ น้ำตาลที่ผลิตได้จะมีความบริสุทธิ์น้อยกว่า (อบเชย และชนิษฐา, 2553)

2.1.2.1 ชนิดของน้ำตาล

2.1.2.1.1 น้ำตาลทรายขาว (Granulated Sugar) ใช้กันมากในการทำผลิตภัณฑ์ เบเกอรี่ น้ำตาลทรายมีความละเอียดที่ต่างกัน มีตั้งแต่เป็นผงละเอียดมาก ธรรมดา

และหยาบ น้ำตาลที่ใช้ได้ดีควรมีความละเอียดและขาว เพราะเข้ากับส่วนผสมอื่นๆได้ดี ถ้าน้ำตาลที่ใช้มีขนาดผลึกใหญ่และหยาบจะผสมเข้ากับเนยได้ไม่ดี เพราะผลึกที่ใหญ่จะละลายไม่หมดผิวขนมจะเกิดเป็นจุดขึ้น คุณสมบัติของน้ำตาลช่วยทำให้เค้กนุ่มและหวาน มีผลทำให้โปรตีนของแป้งอ่อนตัว สีของเปลือกนอกเข้มขึ้นเก็บความชื้นได้ดีทำให้ผลิตภัณฑ์นุ่มชุ่มอยู่ได้นาน

2.1.2.1.2 น้ำตาลไอซิ่งหรือน้ำตาลทรายผง(Icing or Confectionery Sugar) เป็นน้ำตาลทรายบดละเอียดและร้อนผสมแป้งข้าวโพดร้อยละ 3 เพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อน เหมาะสำหรับการผลิตคุกกี้ เค้ก และครีมแต่งหน้าเค้ก (แคทริยาและณัฐญา,2553)

2.1.2.1.3 น้ำตาลทรายแดง(Yellow or Brown Sugar) เป็นน้ำตาลทรายที่มีคาราเมล แร่ธาตุ และความชื้นปะปนอยู่ด้วย และเป็นน้ำตาลที่ไม่บริสุทธิ์หรือเรียกว่าน้ำตาลดิบ น้ำตาลทรายแดงใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการกลิ่น รส และสีของน้ำตาลทราย แต่ไม่นิยมใช้ทำเค้กที่มีความเบา(จิตธนา และอรอนงค์,2553)

2.1.2.2 หน้าที่ของน้ำตาล

2.1.2.2.1 ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์

2.1.2.2.2 เป็นอาหารของยีสต์ ทำให้เกิดการหมักขึ้นได้เร็ว

2.1.2.2.3 ทำให้ผิวของผลิตภัณฑ์มีสีสวย

2.1.2.2.4 เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ กลิ่น และรสของผลิตภัณฑ์

2.1.2.2.5 ช่วยเก็บความชื้น ทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์นุ่มอยู่ได้นาน เพราะถ้าใช้น้ำตาลมากเวลาอบจะสั้น เนื่องจากผิวขนมมีสีเหลืองสวยเร็วขึ้น ความชื้นออกได้น้อย ขนมจึงสดและนุ่มอยู่ได้นาน (จรรยา,2552)

2.1.2.3 การเลือกซื้อน้ำตาล

2.1.2.3.1 สะอาด ไม่มีฝุ่นละอองและแมลงตัวเล็กตัวน้อย

2.1.2.3.2 ใหม่ ไม่มีกลิ่นอับเหม็น หรือเหม็นสาบ

2.1.2.3.3 ไม่อับชื้น

2.1.2.3.4 หากเป็นน้ำตาลทรายขาว หรือน้ำตาลทรายรำ ต้องเลือกชนิดที่มีเม็ดละเอียดเพื่อต่อการผสม

2.1.2.3.5 น้ำตาลทรายแดง ควรเลือกที่ไม่เป็นก้อนแข็งหรือติดกัน ปัจจุบันมีน้ำตาลทรายแดงบรรจุขายเป็นถุง ชนิดเป็นผงละเอียดไม่เป็นก้อนหรือเม็ดแข็ง(รติพร,ม.ป.ป.)

2.1.3 ผงฟู (Baking Powder)

ผลิตจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากปฏิกิริยาทางเคมี และทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟู มีความเบาและย่อยง่าย เป็นชนิดที่นิยมในปัจจุบันเนื่องจากส่วนผสมสามารถวางพักไว้รอเข้าเตาอบได้ในกรณีที่ผลิตจำนวนมาก แบ่งเป็นผงฟูกำลัง1และผงฟูกำลัง2 ดังนี้

2.1.3.1 ชนิดของผงฟู

2.1.3.1.1 ผงฟูกำลังหนึ่งหรือผงฟูที่เกิดปฏิกิริยาเร็ว(Single Acting หรือ Fast Action) ผงฟูชนิดนี้จะผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทันทีในขณะที่ส่วนผสมถูกผสม และผลิตก๊าซ

อย่างรวดเร็วในระหว่างผลิตภัณฑ์รอบ ดังนั้นถ้าใช้ผงฟูชนิดนี้ต้องเอาเข้าอบทันทีหลังจากผสมเสร็จ

2.1.3.1.2 ผงฟูกำลังสอง หรือผงฟูที่เกิดปฏิกิริยาซ้ำ (Double Action) จะเกิดปฏิกิริยา 2 ครั้ง คือในขณะที่ผสมและขณะที่ผลิตภัณฑ์ได้รับความร้อนจากเตาอบ สำหรับผู้ประกอบการด้านเบเกอรี่นิยมใช้ผงฟูชนิดที่ 2 เนื่องจากขนมสามารถรอเข้าอบได้โดยไม่ต้องกลัวสูญเสียแก๊สไป(แคทรียาและณัฐยา,2553)

2.1.3.2 การเลือกซื้อผงฟู

สำหรับการเลือกซื้อผงฟูมาใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ควรดูที่ฉลากกระป๋องจะมีส่วนผสมว่าเป็นผงฟูชนิดใด ที่ฉลากกระป๋องจะบอกชนิดของผงฟูโดยจะมีคำภาษาอังกฤษว่า Single Acting และ Double Action ที่ข้าง ๆ กระป๋องจะมีส่วนผสมของผงฟูบอกไว้ว่าประกอบด้วยเบคกิ้งโซดากับกรดตัวใดบ้าง ถ้าพบว่าส่วนผสมนั้นประกอบด้วยโซดาและกรดทาร์ทาริก หรือครีมออฟทาร์ทาร์ ก็แสดงว่าเป็นผงฟูชนิดที่ให้ปฏิกิริยาเร็วหรือผงฟูกำลังหนึ่ง เมื่อนำมาใช้ในสูตรผสมจะต้องเพิ่มปริมาณการใช้มากขึ้น แต่ถ้าพบว่ามีส่วนผสมของซาและกรดมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไป ก็จัดเป็นผงฟูกำลังสอง การใช้ในสูตรผสมใช้ในอัตราปกติที่สูตรกำหนด การเลือกซื้อชนิดใดก็ได้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ (จิตธนาและอรอนงค์,2553)

2.1.3.3 การเก็บรักษา

ควรเก็บรักษาผงฟูที่เปิดใช้แล้วควรปิดฝาให้แน่นและเก็บไว้ในที่แห้งเพราะอาจทำให้เสื่อมคุณภาพได้ถ้ารักษาไม่ดี

2.1.3.4 หน้าที่ของสารที่ทำให้ฟู

2.1.3.4.1 ช่วยให้ผลิตภัณฑ์เบา ฟู ง่ายต่อการเคี้ยว

2.1.3.4.2 เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ด้านในโปร่งทำให้ย่อยง่าย

2.1.3.4.3 มีลักษณะชวนน่ารับประทาน

2.1.4 เกลือ (salt)

ในการทำขนมเค้กเกลือจะทำให้กลิ่นรสที่มีอยู่เด่นชัดขึ้น ทำให้รสจืดชืดหายไป ปริมาณของเกลือที่ใช้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ แต่ส่วนใหญ่แล้วขึ้นอยู่กับชนิดของแป้งเป็นสำคัญ แป้งที่มีกลูเต็นอ่อนต้องการเกลือมาก เพราะเกลือจะช่วยให้โปรตีนมีกำลัง เพื่อที่จะแก้ไขให้ดีขึ้นสำหรับแป้งที่มีกลูเต็นอ่อนทั้งคุณภาพและปริมาณ ควรเติมเกลือลงไปได้อีก 0.25% ถึง 0.4% ปัจจัยอย่างอื่นก็คือสูตรที่ใช้ สำหรับสูตรเข้มข้นซึ่งมีปริมาณของส่วนผสมต่างๆ สูงก็ต้องใช้เกลือในปริมาณสูงกว่าสูตรเจือจางปริมาณของแร่ธาตุในน้ำก็มีผลต่อปริมาณที่ใช้ในส่วนผสมด้วย คือถ้าน้ำที่ใช้เป็นน้ำกระด้าง ปริมาณของเกลือที่ใช้ก็จำเป็นต้องลดลง หรืออาจเติมน้ำส้มหรือกรดที่กินได้ลงไป ในสภาพปกติ ปริมาณของเกลือที่ใช้จะอยู่ระหว่าง 2-5%

เกลือที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เป็นเกลือป่นละเอียด ประกอบด้วย โซเดียมคลอไรด์ 99% เกลือที่ใช้มากในการทำผลิตภัณฑ์ได้แก่

2.1.4.1 ชนิดของเกลือ

2.1.4.1.1 เกลือธรรมดา (Normal Salt) ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมคาร์บอเนต และแคลเซียมซัลเฟต

2.1.4.1.2 เกลือกรด (Acid Salt) ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนตหรือเบคกิ้งโซดา แคลเซียมเอซิด ไพโรฟอสเฟส ซึ่งใช้ในการทำผสมทำผงฟูหรือเบคกิ้งโซดา

2.1.4.2 ลักษณะของเกลือเกลือที่ควรใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ คือ ละลายน้ำได้ดี ไม่จับตัวเป็นก้อน น้ำเกลือใสไม่ขุ่น เป็นเกลือที่บริสุทธิ์ ไม่มีรสขมหรือเฝื่อน(จริยา,2552)

2.1.4.3 หน้าที่ของเกลือ

2.1.4.3.1 ทำให้อาหารมีรสดี

2.1.4.3.2 เน้นรสกลืนของส่วนผสมอื่นๆ เช่น ทำให้ความหวานของน้ำตาลเด่นชัดขึ้น

2.1.4.3.3 ขจัดความไม่มีรสชาติในอาหารให้หมดไป

2.1.4.3.4 ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์ในโดที่หมักให้ขึ้นฟูด้วยยีสต์ และควบคุมอัตราการหมัก

2.1.4.3.5 ช่วยให้กลิ่นของโดมีกำลังในการยึดตัว

2.1.4.3.6 ช่วยให้เกิดสีของเปลือกนอกของผลิตภัณฑ์

2.1.4.3.7 ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการในโดที่หมักด้วยยีสต์(จิตธนาและอรอนงค์,2553)

2.1.5 ไข่ (Egg)

การทำขนมอบชนิดต่างๆ จะใช้ไข่ไก่เป็นหลัก ไข่ช่วยให้ขนมขึ้นฟูและมีเนื้อนุ่มรสดี ไข่ไก่ที่ทำขนมอบได้ดีต้องเป็นไข่สด ใหม่จับกันแล้วสากมือ ต่อยแล้วไข่ขาวจะขึ้น ไข่แดงจะนูน ไข่ไก่ที่ใช้ น้ำหนักฟองละประมาณ 55-65 กรัม ซึ่งไข่ทั้งฟองที่อยู่ในเปลือก โดยจะมีความชื้นประมาณ 75% นอกจากนี้ยังจำแนกไข่ขาวและไข่แดง (จริยา,2549)

2.1.5.1 โครงสร้าง

ไข่ที่ออกใหม่ๆ เปลือกไข่จะค่อนข้างโปร่งแสง เปลือกไข่เป็นพวกหินปูนหรือผลึกของแคลเซียมคาร์บอเนตจับอยู่ในเส้นใย ของโปรตีนมีลักษณะแข็งเรียบ ที่เปลือกไข่จะมีรู มีลักษณะเป็นรูเล็กๆ ซึ่งจะให้ความชื้นและก๊าซหรืออากาศรอบๆ ผ่านเข้าออกได้ ลักษณะอย่างนี้มีประโยชน์ในการเจริญเติบโตของตัวอ่อนในไข่ แต่ทำให้ไข่ที่เก็บไว้เสียง่าย ภายนอกเปลือกไข่มีเยื่อบางๆ เรียกกาว (cuticle) ซึ่งจะป้องกันไม่ให้น้ำระเหยจากภายในมากเกินไป ไข่ที่ใหม่อาจจะมึนลไข่ปิดรูเปลือกอยู่ช่วยป้องกันการระเหยของน้ำในไข่และป้องกันจุลินทรีย์จากภายนอกเข้าไปทำลายไข่ สีของเปลือกไข่ก็อาจเป็นสีขาวจึงสีออกน้ำตาลอ่อนขึ้นกับพันธุ์ไก่ ระหว่างเปลือกไข่กับไข่ขาวมีเยื่อ 2 ชั้น ซึ่งแยกจากกันเมื่อไข่ที่ออกมาขึ้นเย็นลง เยื่อข้างในจะหดตัวทำให้เกิดช่องอากาศ (air cell) ที่ปลายไข่ด้านป้านระหว่างเยื่อทั้งสอง ปรากฏว่าเมื่อเก็บไข่ไว้นาน ช่องอากาศจะยิ่งขยายโตขึ้น ในไข่ใหม่แทบจะไม่พบช่องอากาศอยู่เลย ไข่สดมีทั้งไข่ขาวชั้นและไข่ขาวใสหรือที่เรียกว่า ไข่น้ำค้าง ไข่ขาวใสนี้จะมีอยู่ 2 แห่งด้วยกันคือ ที่อยู่รอบไข่แดงและอยู่ที่ส่วนของไข่ด้านป้าน ไข่ขาวที่เหลือเป็นชนิดชั้น

ไข่ถ้าสดจะมีไข่ขาวชั้นมาก และจะทำหน้าที่ยึดไข่แดงไว้ตรงกลางฟองไข่ เมื่อตอก ไข่ใสงานไข่ขาวที่ได้จะลักษณะตั้งนูน เมื่อนำไปทำไข่ดาวในน้ำมันหรือในน้ำหรือนำไปต้มแข็ง ก็จะทำให้ลักษณะดีน่ารับประทานกว่าไข่ที่มีปริมาณไข่ขาวใสมาก ไข่จากแม่ไก่อ่อนมักมีปริมาณไข่ขาว ชั้นมากกว่าที่ได้จากแม่ไก่แก่

รอบไข่แดงจะมีเยื่อหุ้ม (vitelline membrane) และมีสายยึดไข่แดง ไว้ตรงเยื่อที่ปลายทั้ง 2 ด้านของไข่กับเยื่อที่เปลือกไข่ ไข่ที่เก็บไว้นานไข่ขาวจะมีลักษณะเหลวลงจึงไม่สามารถประคองไข่ให้อยู่กลางฟองได้ดีเหมือนไข่สด ไข่แดงจึงลอยเคลื่อนไปมาได้ไข่ไม่ว่าจะได้ผสม เชื้อหรือไม่ก็ตาม จะมีจุดกำเนิด (germ) อยู่ที่ไข่แดง จุดกำเนิดนี้มีสีอ่อนๆ สีของไข่แดงนั้นยอมขึ้นกับอาหารที่ไก่ได้รับ

โปรตีนที่สำคัญในไข่แดง ได้แก่ ไวเทลลิน (vitellin) ฟอสโฟวิติน (phosvitin) สำหรับโปรตีนที่สำคัญในไข่ขาวได้แก่ โอวอลบูมิน (ovalbumin) โอโวโคนาลบูมิน (ovoconalbumin) ไขมันในไข่แดง ประกอบด้วย ไตรกลีเซอไรด์ฟอสโฟไลปิด และไลโปโปรตีน ฟอสโฟไลปิดที่สำคัญในไข่แดง ได้แก่ เลซิธิน (lecithin) ซึ่งเป็นสารที่มีความสำคัญที่ทำให้ไข่มีสมบัติในการทำให้เกิด อิมันชัน (emulsion) ได้ไขมันที่สำคัญอีกตัวหนึ่งคือ โคเลสเตอรอลพบในไข่แดง ถ้าบริโภคมากเกินไปเกิดผลเสียต่อร่างกายได้ รังควาญในไข่แดงนั้นเนื่องมาจาก แคโรทีนอยด์ (carotenoid) ซึ่งส่วนใหญ่เป็น แซนโทฟิล (xanthophyll) ได้มาจากอาหารที่สัตว์กิน ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างกัน สีของไข่แดงจะต่างกันด้วย(อบเชย และชนิษฐา,2553)

2.1.5.2 คุณภาพของไข่สด

2.1.5.2.1 ผิวด้านหยาบ ไม่ลื่น และมัน

2.1.5.2.2 ช่องอากาศไม่ลึก

2.1.5.2.3 เมื่อตอยออกจากเปลือกจะพบว่าไข่แดงกลมมนตรงกลาง ส่วนไข่ขาวจะชั้นเกาะตัวกันดีกับไข่แดง

2.1.5.2.4 ไม่มีกลิ่นเหม็น

2.1.5.3 หน้าที่ของไข่

2.1.5.3.1 ไข่จะช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้นฟูและช่วยเก็บอากาศ ทำให้โปรตีนบางส่วนแข็งตัวจึงทำให้ฟองคงตัว เวลานั้นผลิตภัณฑ์เข้าเตาอบฟองอากาศในไข่จะขยายตัว จึงทำให้ฟูและเกิดโครงร่างของเนื้อผลิตภัณฑ์

2.1.5.3.2 ทำให้เกิดสีแก่เนื้อผลิตภัณฑ์จากสีเหลืองในไข่แดง

2.1.5.3.3 ทำให้มีกลิ่นหอมน่ารับประทาน ซึ่งเป็นกลิ่นรสเฉพาะของไข่

2.1.5.3.4 ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความนุ่มและชุ่ม เนื่องจากในไข่มีความชื้นสูงถึง 75% และยังสามารถเก็บความชื้นไว้ในเนื้อผลิตภัณฑ์ได้อีกด้วย

2.1.5.3.5 ให้คุณค่าทางอาหาร เพราะในไข่จะมีโปรตีนและเกลือแร่ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย

2.1.5.4 ประโยชน์ของไข่

2.1.5.4.1 โปรตีนในไข่เป็นโปรตีนชนิดสมบูรณ์ จึงใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบกับโปรตีนในอาหารชนิดอื่นๆ และโปรตีนในไข่ประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็น

ซึ่งเป็นโปรตีนพื้นฐานที่ร่างกายต้องการและสามารถสร้างขึ้นเองได้ เด็กและหญิงมีครรภ์จึงควรบริโภคไข่ เพราะโปรตีนจะช่วยเสริมสร้างเนื้อเยื่อต่างๆ ในร่างกาย

2.1.5.4.2 ธาตุเหล็ก เหล็กเป็นธาตุอาหารที่มีในไข่แดงมาก เหล็กช่วยเสริมสร้างเม็ดเลือดแดง และช่วยนำออกซิเจนจากปอดไปเลี้ยงเซลล์ต่างๆ ของร่างกาย ถ้าร่างกายขาดเหล็กจะทำให้เป็นโรคโลหิตจาง

2.1.5.4.3 ฟอสฟอรัสและแคลเซียม ช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟัน หากขาดจะทำให้กระดูกและฟันไม่แข็งแรง กระดูกจะผุหรือหักได้ง่าย

2.1.5.4.4 วิตามินเอ ช่วยบำรุงสายตา ช่วยให้มองเห็น ปรับสภาพการมองเห็น ทั้งในความมืดและในที่สว่างและยังช่วยรักษาสภาพผิวให้สดชื่นไม่แห้งเหี่ยว ช่วยบำรุงเยื่อต่างๆ ในร่างกาย และช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันต้านทานโรค

2.1.5.4.5 วิตามินบี2 ช่วยบำรุงผิว บำรุงประสาทนัยน์ตา ลิ้นและริมฝีปาก ป้องกันโรคปากนกกระจอก(อบเชย และชนิษฐา,2553)

2.1.5.5 การเลือกซื้อและการเก็บรักษา

2.1.5.5.1 ควรเลือกซื้อร้านที่ขายดี มีการหมุนเวียนไข่เข้า-ออกตลอดเวลา ทำให้ไข่ใหม่อยู่เสมอ

2.1.5.5.2 การเลือกไข่ใหม่สังเกตจากเปลือกไข่ที่มีนวลๆ เกาะบางๆ ผิวไม่เป็นเงาวาว ถ้าไข่เงาวาวแล้วแปลว่าเป็นไข่เก่า

2.1.5.5.3 จากการต๋อยไข่ใส่ภาชนะ ไข่จะมีทรงกลม นูน ไม่หยาบ และมีไข่ขาวเป็นวงรอบไข่แดง ถ้าเป็นไข่เก่า ไข่แดงจะแบนราบกับภาชนะ และถ้านำมาแยกไข่ขาวไข่แดงจะแตกได้ง่าย ไข่ขาวเมื่อนำไปตีจะขึ้นฟูน้อยกว่าไข่ใหม่(จริยา,2549)

2.1.6 มะพร้าว(coconut)

มะพร้าวเป็นพืชยืนต้นชนิดหนึ่งอยู่ในตระกูลปาล์มใช้ประโยชน์จากมะพร้าวได้หลายทาง เช่น น้ำและเนื้อมะพร้าวอ่อนใช้กินเนื้อในผลแก่นำนำไปขูดและคั้นทำกะทิ กะลानำไปประดิษฐ์สิ่งของต่างๆ เช่น กระบวย โคมไฟ ฯลฯ นอกจากนี้มะพร้าวจัดเป็นไม้มงคลชนิดหนึ่ง ตามตำราพรหมชาติฉบับหลวง ได้กำหนดให้ปลูกมะพร้าวไว้ทางทิศตะวันออกของบ้าน เพื่อความเป็นสิริมงคล มะพร้าวเป็นพืชยืนต้น ใบมีลักษณะเป็น ใบประกอบแบบขนนก ขณะที่มะพร้าวยังอ่อน ชั้นเอนโดสเปิร์ม (เนื้อมะพร้าว) ภายในผลมีลักษณะบางและอ่อนนุ่ม เมื่อมะพร้าวแก่ซึ่งสังเกตได้จากการที่เปลือกนอกเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ชั้นเอนโดสเปิร์มก็จะหนาและแข็งขึ้น จนในที่สุดมะพร้าวจะหล่นลงจากต้นประโยชน์ มะพร้าวสามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ในผลมะพร้าวอ่อนจะมีน้ำอยู่ภายใน เรียกว่า น้ำมะพร้าวใช้เป็นเครื่องดื่มเกลือแร่ได้เนื่องจากอุดมไปด้วย โพแทสเซียม นอกจากนี้มะพร้าวยังมีคุณสมบัติปลอดเชื้อโรคและเป็นสารละลาย ไอโซโทนิค (สารละลายที่มีความเข้มข้นเท่ากับภายในเซลล์ ซึ่งไม่ทำให้เซลล์เสียรูปทรง) เพราะเหตุนี้จึงสามารถนำมะพร้าวไปใช้ฉีดเข้าหลอดเลือดเวน (หลอดเลือดดำ) ในผู้ป่วยที่การขาดน้ำหรือปริมาณเลือดลดผิดปกติได้ น้ำมะพร้าวสามารถนำไปทำวุ้นมะพร้าวได้ โดยการเจือกรดอ่อนเล็กน้อยลงในน้ำมะพร้าว เนื้อในของมะพร้าวแก่นำไปทำ

กะทิได้โดยการชูดเนื้อเป็นเส้นเล็กๆแล้วบีบเอาน้ำกะทิต่อออก กากที่เหลือจากการคั้นกะทียังสามารถนำไปทำเป็นอาหารเสริมได้(บุรินทร์,2551)

2.1.6.1 ชนิดของมะพร้าว

2.1.6.1.1 มะพร้าวห้าว คือ มะพร้าวที่แก่จัดนำมาชูดแล้วคั้นให้เป็นน้ำกะทิ ซึ่งน้ำกะทิที่ได้จะมีลักษณะดังนี้

(ก) กะทิสด ได้จากการชูดมะพร้าวแล้วนำมาคั้น จะได้ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เข้มข้นเรียกว่าหัวกะทิ ส่วนเจือจางเรียกว่าหางกะทิ การทำขนมไทยนิยมใช้กะทิจากมะพร้าวชูดขาว คือมะพร้าวที่กะเทาะเนื้อออกจากกะลาแล้วชูดส่วนที่เป็นเปลือกสีน้ำตาลเข้มข้นบนเนื้อมะพร้าวออก เมื่อนำไปชูดจะได้กะทิที่ขาวสะอาด เหมาะที่จะใช้กับขนมที่ต้องการให้เห็นเนื้อขนมชัดเจน เช่น ขนมสอดไส้ ขนมที่ใช้ น้ำกะทิทุกชนิด เช่น ครอบแครงกะทิ บัวลอย ทับทิมกรอบ ตะโก้ วุ้นกะทิ

(ข) กะทิสำเร็จรูป ในปัจจุบันนี้มีกะทิสำเร็จรูปที่ผลิตออกจำหน่าย โดยการบรรจุในถุงพลาสติก กล่องกระดาษ หรือกระป๋องอลูมิเนียม ซึ่งเราสามารถเลือกใช้แทนกะทิสดได้ คุณสมบัติที่ดีของกะทิสำเร็จรูป คือ สามารถเก็บไว้ใช้ได้นาน อาจซื้อสำรองไว้ได้ และเมื่อนำมาใช้ทำขนมไทยแล้วจะมีอายุในการเก็บมากกว่ากะทิสด เช่น การทำวุ้นกะทิ น้ำกะทิของขนมต่างๆ เช่น ลอดช่อง ทับทิมกรอบ แต่บางครั้งคนไทยจะไม่นิยมใช้ เพราะมีความคิดว่ากะทิสดมีความหอมกว่ากะทิสำเร็จรูป และมีราคาสูงกว่ากะทิสด การเลือกซื้อและการเก็บรักษา การซื้อควรซื้อร้านประจำ และสั่งซื้อในปริมาณที่ต้องการ ไม่ควรให้เหลือ ถ้าใช้มากควรเก็บในตู้เย็น

2.1.6.1.2 มะพร้าวทึนทึก คือมะพร้าวกลางอ่อนกลางแก่กะลาจะมีลักษณะน้ำตาลอ่อน ถ้าเป็นสีดำแสดงว่ามะพร้าวแก่ เปลือกเป็นสีขาว นิยมนำมาชูดด้วยมือแมว ขนมที่ใช้กับมะพร้าวทึนทึก เช่น ขนมถั่วแปบ ขนมมัน ขนมขี้หนู ขนมเหนียว ขนมเกสรลำเจียก มะพร้าวแก้ว การเลือกซื้อและการเก็บรักษา การเลือกซื้อให้สังเกตจากเปลือกมะพร้าวเป็นสีน้ำตาลอ่อน กะลาสีน้ำตาล เก็บรักษาโดยการทำให้สุก และควรเก็บไว้ในตู้เย็น

2.1.6.1.3 มะพร้าวอ่อน คือมะพร้าวที่มีเปลือกบาง มีสีขาว เนื้อมะพร้าวจะนุ่ม นิยมนำมาใช้กับขนมต่างๆ เช่น วุ้นกะทิมะพร้าวอ่อน สาคุเปียกมะพร้าวอ่อน ข้าวเหนียวเปียก เป็นต้น การเลือกซื้อและการเก็บรักษา สังเกตจากเปลือกสีขาว เมื่อเขย่าดูจะมีน้ำน้อย แสดงว่าจะได้มะพร้าวเนื้อหนา หากมีน้ำมาก แสดงว่าอ่อนมาก เนื้อจะบางนำมาใช้ไม่ได้ ควรเก็บในตู้เย็น (จริยา,2549)

2.1.7 นม (Milk)

นมเป็นสารละลายที่มีส่วนเล็กๆ ของไขมัน โปรตีน น้ำตาล และแร่ธาตุปนอยู่โดยไม่แยกออกจากกัน เมื่อตั้งทิ้งไว้ ในโปรตีน 3.25 % ที่มีอยู่ในนม นั้น จะประกอบด้วยเคซีน (casein)80%และอัลบูมิน(albumin) 20 % นมสดที่รีดจากวัวแม่พันธุ์ใหญ่ ๆ ควรผ่านขบวนการโฮโมจิไนส์(Homogenize)เพื่อไม่ให้เกิดการแยกชั้นของครีม แล้วนำมาฆ่าเชื้อโดยวิธีพาสเจอร์ไรส์(Pasteurizations)ซึ่งเป็นวิธีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในนมโดยใช้ความร้อนอุณหภูมิ 140 ฟาเรนไฮต์ นาน 30

นาที่ แล้วทำให้เย็นลงโดยเร็วที่อุณหภูมิ 50ฟาเรนไฮต์ หรือต่ำกว่านั้น หรืออาจใช้ระบบความร้อนสูง เวลาสั้นก็ได้ คือทำให้ร้อนที่อุณหภูมิ 160 ฟาเรนไฮต์เวลาสั้นแล้วทำให้เย็นลงทันที องค์ประกอบของนมอาจแตกต่างกันไปบ้างแต่มีองค์ประกอบโดยเฉลี่ยดังนี้

ตารางที่ 2.2 องค์ประกอบของนม

องค์ประกอบของนม	%
น้ำ	87.75%
ของแข็งในนม	12.25%
ไขมัน	3.50%
โปรตีน	3.25%
แร่ธาตุ(เถ้า)	0.75%
แลคโตส	4.75%

ที่มา: จิตธนาและอรอนงค์(2553)

2.1.7.1 ชนิดของนม

2.1.7.1.1 นมสดเป็นของเหลวที่มีทั้งชนิดมีไขมันเต็ม ซึ่งได้แก่นมสดบริสุทธ์ (Whole milk)นมสดที่เอาไขมันออกแล้ว หรือที่เรียกว่าหางนมสด (Skim milk) และบัตเตอร์มิลค์ (Butter milk)

2.1.7.1.2 นมข้นได้แก่นมสดที่นำมาระเหยเอาความชื้นออก แล้วนำส่วนที่เหลือไปโฮโมจิไนส์ มีทั้งชนิดนมข้นหวานที่ทำจากนมสดบริสุทธ์ ซึ่งนำมาระเหยแล้วเติมน้ำตาลลงไปประมาณ 41 % นมข้นจืดชนิดมีไขมันเต็มและไม่มีไขมัน (หางนม) ได้จากการนำนมสดมาระเหยแต่ไม่เติมน้ำตาล รู้จักกันในชื่อของนมสดระเหย

2.1.7.1.3 นมผงได้แก่นมสดที่มีไขมันเต็ม และหางนมสดที่ปราศจากไขมัน ถูกนำมาต้มให้ร้อนแล้วกระจายไปบนลูกกลิ้งที่มีความร้อนหรือฉีดยานเครื่องพ่นฝอยแห้ง (Spray dry) นมผงที่ได้ไม่ควรมีความชื้นเกิน 5%

2.1.7.2หน้าที่ของนม

2.1.7.2.1 ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีความน่ารับประทาน

2.1.7.2.2 ช่วยรวมส่วนผสมอื่นๆ เข้าด้วยกัน

2.1.7.2.3 ช่วยละลายน้ำตาลซึ่งเป็นตัวทำให้ผลิตภัณฑ์อ่อนนุ่ม

2.1.7.2.4ช่วยทำให้แข็งเกิดเป็นโครงสร้างของผลิตภัณฑ์เมื่อรวมกับน้ำ

2.1.7.3การเก็บรักษานม

2.1.7.3.1 นมสดหรือนมพาสเจอร์ไรส์ควรเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 38-40

ฟารินไฮต์เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงอันเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย แม้ว่าการพาสเจอร์ส์นมจะเป็นการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย แต่แบคทีเรียที่ไม่เป็นอันตรายบางชนิดจะทนต่อการพาสเจอร์ส์ และแบคทีเรียเหล่านี้จะเป็นสาเหตุให้นมนั้นเปรี้ยวได้ถ้าไม่เก็บให้ถูกต้อง

2.1.7.3.2 นมระเหยบรรจุกระป๋องที่มีดัด ดั้งนั้นการเก็บรักษาจึงไม่เป็นปัญหาอย่างไรก็ดีในการใช้ควรเลือกใช้กระป๋องที่ไม่บุบหรือบวม เพราะกระป๋องบุบหรือบวมเกิดจากการเสื่อมเสียภายในกระป๋อง จึงไม่ควรนำมาใช้

2.1.7.3.3 นมชั้นโดยปกติจะบรรจุในกระป๋อง เมื่อเปิดใช้แล้วควรเก็บไว้ในที่เย็น และปิดฝาให้มิดชิด ถึงแม้ว่าน้ำตาลที่มีอยู่ในนมจะทำหน้าที่เป็นสารกันเสียก็ตาม นมชั้นหวานก็จะเสื่อมเสียได้ภายใน 2-3 สัปดาห์ ความร้อนและแสงจะช่วยทำให้นมเสื่อมเสียเร็วขึ้น อีกอย่างหนึ่งก่อนใช้นมชั้นหวานควรต้องคนให้ทั่วๆ กันภาชนะบรรจุ เพราะน้ำตาลมักจะตกผลึกตามข้างๆ และตกไปอยู่ก้นภาชนะได้

2.1.7.3.4 นมผงไม่ว่าจะเป็นนมผงมีไขมันเต็มหรือปราศจากไขมันก็ตาม ควรเก็บไว้ในที่แห้งและปิดฝาให้สนิท เพราะนมผงนั้นจะดูดความชื้นจากอากาศเอาไว้ นมผงปราศจากไขมันจะเก็บได้ดีกว่านมผงมีไขมันเต็ม นมผงที่จับตัวเป็นก้อนหรือแข็งตัวนำมาบดให้ละเอียดแล้วร้อนเสียก่อน แล้วจึงนำไปละลายในน้ำเย็นเพื่อให้เป็นสารละลายนมก่อนที่จะนำไปใช้ จงอย่าคิดว่าจะใช้เครื่องผสมช่วยตีนมที่แข็งโดยผสมไปกับส่วนผสมอื่น ๆ เพราะเครื่องผสมจะตีก้อนนมที่จับตัวแข็งนี้ออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ ซึ่งจะไม่ละลายเข้าไปในส่วนผสม เมื่อได้รับความร้อนจากตู้อบชิ้นเล็ก ๆ ของนมผงเหล่านี้จะแข็งขึ้นและเป็นเม็ด ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่อบได้ไม่น่าดู(จิตธนาและอรอนงค์,2553)

2.1.8 การแต่งกลิ่น

การทำขนมไทยมิใช่จะทำให้สวยหรือถูกวิธีเท่านั้น สิ่งที่สำคัญมากคือ กลิ่น ซึ่งอาจเกิดจากกลิ่นของแป้ง ไข่ น้ำตาล หรือสารปรุงแต่งกลิ่น ฉะนั้นการทำขนมไทยจึงควรศึกษาเรื่องกลิ่นให้เข้าใจเพื่อจะนำไปใช้ได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ กลิ่นที่ใช้ในการปรุงแต่งขนมไทยมี 2 ประเภทคือ

2.1.8.1 ชนิดของกลิ่น

2.1.8.1.1 กลิ่นสังเคราะห์คือ กลิ่นที่สกัดโดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขายเป็นขวด เช่นกลิ่นมะลิ กลิ่นส้ม กลิ่นสับปะรด กลิ่นน้ำนมแมว ฯลฯ

2.1.8.1.2 กลิ่นธรรมชาติคือ กลิ่นที่ได้จากส่วนต่างๆ ของพืชที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น กลิ่นมะลิ กลิ่นสับปะรด กลิ่นกุหลาบ (จากดอกกุหลาบมอญ) กลิ่นใบเตย ดอกกระดังงา เป็นต้น การเลือกกลิ่นที่จะใช้กับขนมจะต้องดูให้เหมาะสม ขนมชนิดใดควรใช้กลิ่นอะไร เช่นถ้าขนม สีเขียวควรใช้กลิ่นใบเตย การทำวุ้นกะทิควรใช้กลิ่นมะลิ การใช้กลิ่นของขนมควรใช้กลิ่นเดียว ไม่ใช่ หลายกลิ่นรวมกันในขนมชนิดเดียวกัน มะลิ ควรเลือกดอกสีขาวเกือบจะบาน คือ ดอกแก่ ถ้าเป็นมะลิซ้อนควรเลือกที่ยังไม่พรมน้ำ ซ้อตอนเช้า ถ้าซ้อตอนเย็นคนขายจะพรมน้ำมาก ทำให้มะลิ สลัดน้ำช้ำ มีกลิ่นเหม็น เขียวไม่หอม ดอกมะลิที่ใช้ควรเป็นดอกมะลิที่ไม่มียาฆ่าแมลง(จริยา,2549)

2.1.9 สารเสริมคุณภาพ

สารเสริมคุณภาพเป็นสารที่ช่วยเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพและออกมามีลักษณะดีกว่าสูตรมาตรฐานปัจจุบันมีการคิดค้นสารเสริมคุณภาพออกมาจำหน่ายอย่างมากมายหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดแต่ละยี่ห้อจะใช้ประมาณที่แตกต่างกันได้แก่

2.1.9.1 สารเสริมคุณภาพที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นฟูด้วยยีสต์ สารเหล่านี้จะเหมาะแก่การทำขนมปังหรือผลิตภัณฑ์ที่มียีสต์เป็นส่วนผสม เช่น เคนิชหรือครัวซอง ปัจจุบันยี่ห้อที่นิยมใช้กันมาก เช่น KS 505 เอ็มเพล็กซ์แพทโก-3 และเอส-500 โดยส่วนมากแล้วจะเป็นลักษณะผงสีขาว มีคุณสมบัติ ช่วยให้แป้งนุ่มและเกิดโครงสร้างที่ดีและทำให้สามารถเก็บไว้ได้นานยิ่งขึ้น

2.1.9.2 สารเสริมคุณภาพที่นิยมใส่ในเค้ก สารที่ใช้สำหรับทำเค้กนั้นส่วนมากจะเป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ ซึ่งทำให้เนื้อเค้กนุ่ม เบา นุ่ม เนื้อละเอียด และยังเพิ่มปริมาณของผลิตภัณฑ์ให้มากขึ้นอีกด้วย โดยทั่วไปจะแบ่งชนิดของเค้กต่อความเหมาะสม เช่น EC25K จะใช้กับเค้กที่มีไขมันเป็นหลักเช่น เค้กเนยสด ส่วนเอสพี และโอวาเล็ท นั้นจะใช้กับเค้กที่มีไข่เป็นส่วนผสมหลัก เช่น สปองจ์เค้ก หรือขนมไทยเช่น ปุยฝ้าย(จำลองลักษณะและคณะ,2554)

2.1.10 การอบ

ควรอบให้ถูกวิธี คือจุดเตาอบและตั้งอุณหภูมิให้ได้ตามกำหนดไว้ สำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด เช่น อุณหภูมิ 350 องศาฟาเรนไฮต์ ก็ควรจุดให้ถึง 350 องศาฟาเรนไฮต์ จึงนำผลิตภัณฑ์ เข้าอบได้ซึ่งเวลาประมาณ 15 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเตาอบการกระยะเวลาในการจุดเตาอบ ถ้าเป็นเค้กอาจจุดเตาอบและตั้งอุณหภูมิก่อนลงมือผสมส่วนขนมปังควรจุดในเวลาหมักช่วงสุดท้าย

สำหรับเตาอบที่ไม่มีเทอร์โมมิเตอร์หรือเทอร์โมมิเตอร์เสีย อาจทดสอบอุณหภูมิโดยการโรยแป้งสาลีบางๆ ไว้ในถาด แล้วนำไปไว้กลาเตาอบประมาณ 5 นาที ถ้าแป้งมีสีน้ำตาลอ่อนแสดงว่าอุณหภูมิของเตาอยู่ในช่วงร้อนน้อย ระหว่าง 150 องศาเซลเซียส ถ้าแป้งเป็นสีเหลืองทองแสดงว่าอยู่ในช่วงร้อนปานกลางระหว่าง 170-190 องศาเซลเซียส ถ้าแป้งเป็นสีน้ำตาลไหม้แสดงว่าอยู่ในช่วงร้อนมากระหว่าง 205-230 องศาเซลเซียส(วนิดา,ม.ป.ป.)

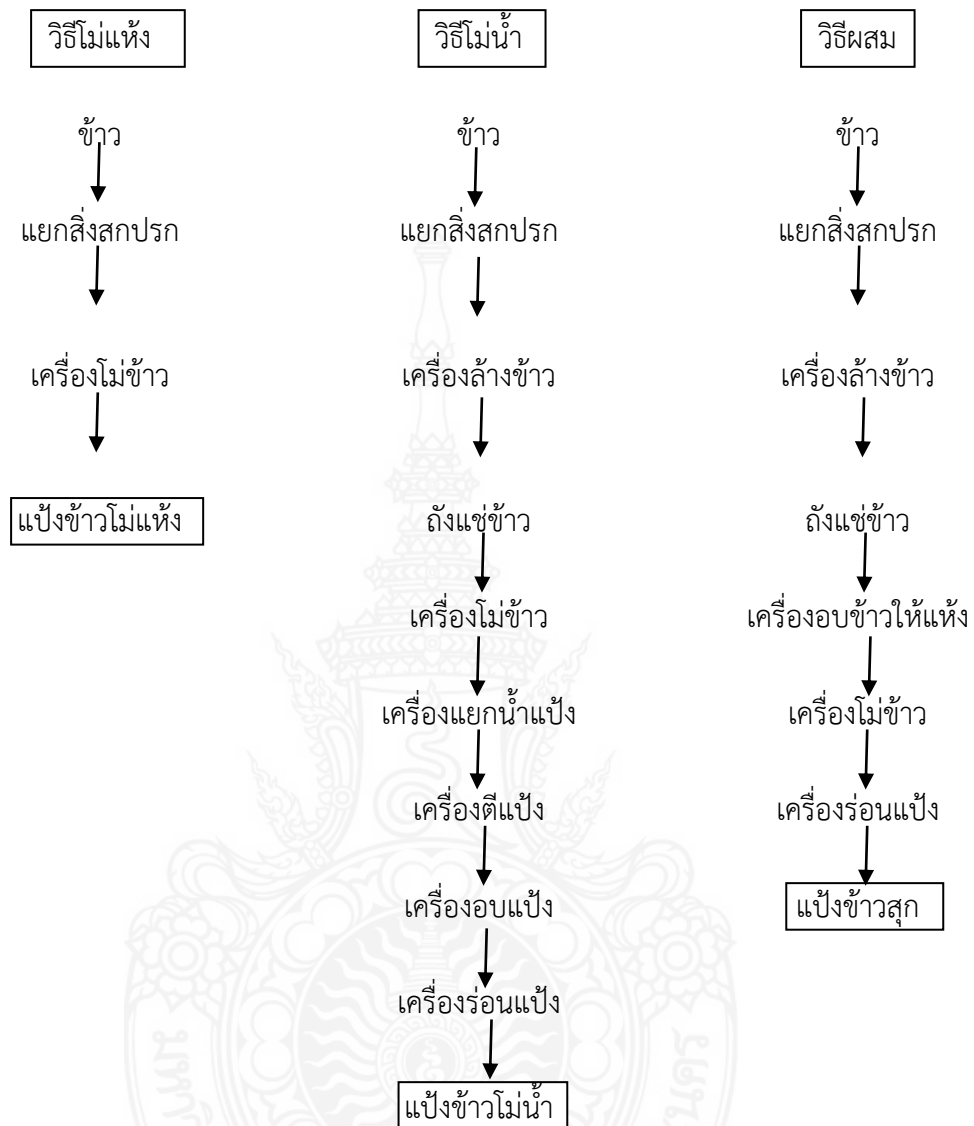
2.1.11 การไม่

2.1.11.1 กรรมวิธีการผลิตมี 3 วิธี คือ

2.1.11.1.1 การผลิตแป้งข้าวด้วยการไม่แห้ง ได้จากการนำข้าวมาทำความสะอาด เพื่อแยกสิ่งสกปรกออก แล้วจึงนำไปบดให้เป็นแป้งจะมีคุณภาพต่ำ เพราะเม็ดแป้งค่อนข้างหยาบและมีสิ่งเจือปนสูง อายุการเก็บรักษาสั้น

2.1.11.1.2 การผลิตแป้งข้าวด้วยวิธีการไม่น้ำ เป็นวิธีการผลิตแป้งข้าวในปัจจุบัน แป้งมีคุณภาพดี มีความละเอียดและสิ่งเจือปนน้อย

2.1.11.1.3 การผลิตแป้งข้าววิธีผสม เป็นการไม่แป้งจากข้าวที่แช่น้ำและอบแห้งด้วยความร้อนก่อนไม่แป้ง แป้งชนิดนี้เป็นแป้งคุณภาพสูง



แผนภูมิที่ 2.1กรรมวิธีการผลิตแป้ง
ที่มาระจามขึ้น (ม.ป.ป.)

2.1.12 ข้าวไรซ์เบอร์รี่ (Riceberry)

ข้าวไรซ์เบอร์รี่มีจุดเริ่มต้นในปี 2557 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นผู้ปรับปรุงพันธุ์ข้าวกล้องเพื่อเสริมภูมิคุ้มกันหรือที่เรียกว่า ธัญโอสธ คือสีนิล (เจ้าหอนิล) ข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นข้าวที่มีสารต่อต้านอนุมูลอิสระสูง นอกจากนี้ยังได้รับความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยมหิดลในเชิงโภชนาการบำบัดของผลิตภัณฑ์ข้าวโภชนาการสูงเหล่านี้เป็นวิทยาศาสตร์ ประกอบกับบรรดาสัมผัสที่ยอดเยี่ยมและสีที่โดดเด่น จึงทำให้ข้าวได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว (มนตรี, 2557) ลักษณะของข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นข้าวเจ้า สีม่วงเข้ม รูปร่างเมล็ดเรียวยาว มีความนุ่มนวลมาก ในข้าวไรซ์เบอร์รี่ มีสารต่อต้านอนุมูลอิสระสูงได้แก่เบต้าแคโรทีน แกมมาโอไรซานอล วิตามินอี แทนนิน สังกะสี และโฟเลตสูง มีดัชนีน้ำตาลต่ำ-ปานกลางและยังมีสารอาหารที่สำคัญอย่างโอเมก้า 3 และกรดไขมันจำเป็นที่ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล และมีบทบาทสำคัญต่อโครงสร้างและการทำงานของสมอง ตับและระบบประสาท นอกจากนี้ ยังมีเส้นใยอาหาร (fiber) มีอยู่ปริมาณมากในข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่ ช่วยลดระดับไขมันและคอเลสเตอรอล ป้องกันโรคหัวใจ ช่วยควบคุมน้ำหนัก ช่วยระบบขับถ่ายและมีคุณสมบัติลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็ง (พิมพ์ชนก, 2556) สารอนุมูลอิสระเกิดจาก กลไกการขจัดสิ่งแปลกปลอม และรวมถึงมลพิษต่างๆ ได้แก่ มลพิษในอากาศ ความเครียด การเจ็บป่วย โรคมะเร็ง การดื่มสุรา และสารเสพติด อนุมูลอิสระเหล่านี้จะสะสมมากในเซลล์จนเป็นพิษ จนอาจเป็นสาเหตุโรคสำคัญ เช่น โรคหัวใจ เบาหวาน และมะเร็งชนิดต่างๆได้ จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบ สารต้านอนุมูลอิสระในผัก ผลไม้และธัญพืช พบว่าข้าวดำ เป็นแหล่งของสารโภชนาการที่ดีที่สุด เช่น quinolone alkaloid, vitaminE, phytate, g-oryzonal, polyphenol and anthocyanin อยู่สูง (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557)

ตารางที่ 2.3 ประสิทธิภาพสารต้านอนุมูลอิสระ

ชนิดของอาหาร	ปริมาณประสิทธิภาพต้านอนุมูลอิสระ (มิลลิกรัม/100กรัม)
ข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่	2504
ข้าวขัดไรซ์เบอร์รี่	290
น้ำแอปเปิ้ล	737
น้ำส้ม 100%	552
น้ำองุ่น	1189
น้ำปีทрут	652
ชาเขียว	1170

ที่มา: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2557)

ตารางที่ 2.4 คุณสมบัติทางโภชนาการในข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่

ประเภทของสารอาหาร	เปอร์เซ็นต์สารอาหาร	เปอร์เซ็นต์
ปริมาณ อะไมโลส	15.6	เปอร์เซ็นต์
อุณหภูมิแป้งสุก	<70	องศาเซลเซียส
ธาตุเหล็ก	13-18	มิลลิกรัม/กิโลกรัม
ธาตุสังกะสี	31.90	มิลลิกรัม/กิโลกรัม
โอเมกา-3	25.51	มิลลิกรัม/100 กรัม
วิตามิน อี	678	ไมโครกรัม/100 กรัม
โฟเลต	48.10	ไมโครกรัม/100 กรัม
เบต้าแคโรทีน	63	ไมโครกรัม/100 กรัม
โพสเซียม	113.50	มิลลิกรัม/100 กรัม
แทนนิน	89.33	มิลลิกรัม/100 กรัม
แกมมา-โอไรซานอล	462	ไมโครกรัม/กรัม

ที่มา: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2557)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เกศรินทร์และจุรีรัตน์ (2551) : ได้ศึกษาเรื่องขนมสาเล่กรอบเสริมจมูกข้าวสาเล่โดยใช้ปริมาณจมูกข้าวสาเล่ 3 ระดับ คือ 2% 6% และ 10% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด พบว่าปริมาณที่เหมาะสมของจมูกข้าวสาเล่ที่เสริมในขนมสาเล่ที่พ้อยู่ที่ระดับ 2% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด ผู้ชิมให้การยอมรับด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยมีค่าเฉลี่ย 7.85 7.85 7.55 7.78 และ 7.68 ตามลำดับและในการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ พบว่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวม สี รสชาติ และเนื้อสัมผัส มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนด้านกลิ่น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สุดาวัลย์และศศิณา (2551) : ได้ศึกษาเรื่องสาเล่เสริมชาเขียวโดยศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของชาเขียวที่เสริมลงในขนมสาเล่ 3 ระดับ คือ 2.5% 5% และ 7.5% ของน้ำหนักแป้งสาเล่ พบว่าปริมาณที่เหมาะสมของชาเขียวที่เสริมลงในขนมสาเล่ อยู่ที่ระดับ 5% ของน้ำหนักแป้งสาเล่ผู้ชิมให้การยอมรับด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส โดยมีค่าเฉลี่ย 7.78 7.71 7.55 7.71 และ 7.70 ตามลำดับและในการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ พบว่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวม ลักษณะที่ปรากฏ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติส่วนด้านสี กลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัส ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการทดลอง

3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการใช้แบ่งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาลีทิพย์

- 3.1.1.1 แป้งสาลี ตราพัดโบก
- 3.1.1.2 น้ำตาลทรายขาว ตรามิตรผล
- 3.1.1.3 ไข่ไก่ ตราซีพี เบอร์ 2
- 3.1.1.4 มะพร้าวขูดด้วยเครื่องไฮโดลิก ตลาดเทเวศน์
- 3.1.1.5 มะพร้าวทึนทึก ตลาดเทเวศน์
- 3.1.1.6 กลิ่นวนิลา ตราวินเนอร์
- 3.1.1.7 ผงฟูกำลัง 2 ตราเบสท์ฟู้ดส์
- 3.1.1.8 สารเสริมคุณภาพ เอสพี
- 3.1.1.9 เกลือป่น ตราปรุงทิพย์
- 3.1.1.10 นมสด ตราคาร์เนชัน
- 3.1.1.11 แบ่งข้าวไรซ์เบอร์รี่ บริษัทตั้งเองฟู้ดโปรดักส์จำกัด

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการใช้แบ่งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาลีทิพย์

- 3.1.2.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าดิจิตอลทศนิยม 3 ตำแหน่ง
- 3.1.2.2 ถ้วยสแตนเลส
- 3.1.2.3 อ่างผสม
- 3.1.2.4 ที่ร่อนแป้ง
- 3.1.2.5 เครื่องผสมอาหาร ยี่ห้อ Kenwood (หัวตีตระกร้อ)
- 3.1.2.6 มือแมว
- 3.1.2.7 พายยาง

3.1.2.8 ถาดอบ

3.1.2.9 กระทงกระดาช ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.8 ซม. สูง 2 ซม.

3.1.2.10 พิมพ์จีบอลูมิเนียม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.8 ซม. สูง 2 ซม.

3.1.2.11 เตาอบ ยี่ห้อ Fagor

3.1.2.12 ตะแกรงพักอาหาร

3.1.2.13 ซ้อนตวง

3.2 วิธีการดำเนินการทดลอง

3.2.1 การศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมสาเล่ทิพย์

การทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมสาเล่ทิพย์จำนวน 3 สูตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษาด้านสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาเล่ในขนมสาเล่ทิพย์

การศึกษาปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่โดยนำสูตรพื้นฐานที่ผ่านการคัดเลือก มาทำการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาเล่ในขนมสาเล่ทิพย์ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0% 20% 40% และ 60% ของน้ำหนักแป้งสาเล่โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และ ความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 40 คนทดลอง 2 ซ้ำ ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษาด้านสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.3 การวิเคราะห์ผล

3.2.3.1 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมสาลี ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวมนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Least Significant Different, LSD) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.2.3.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีนำมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

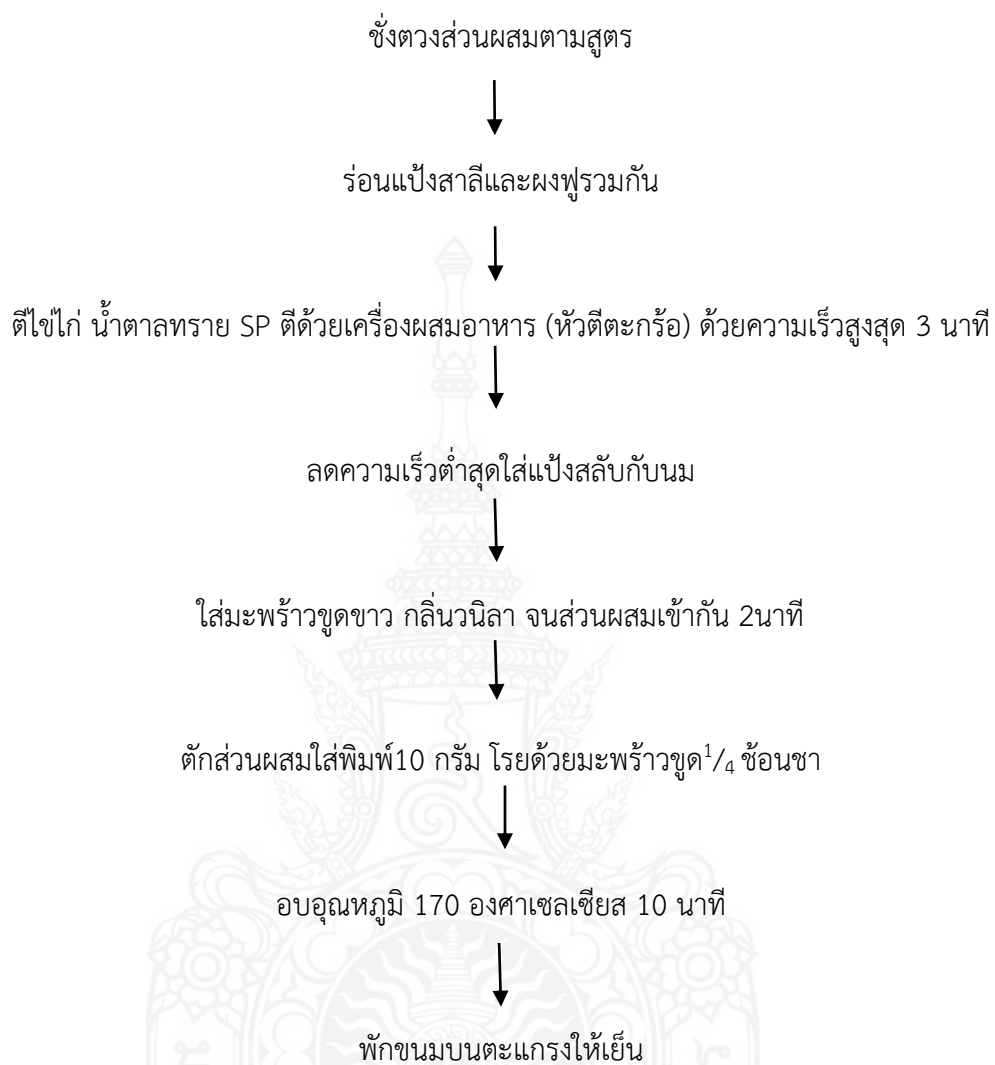
3.2.4 สถานที่ทำการทดลอง

3.2.4.1 ห้องปฏิบัติการอาหาร 513 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

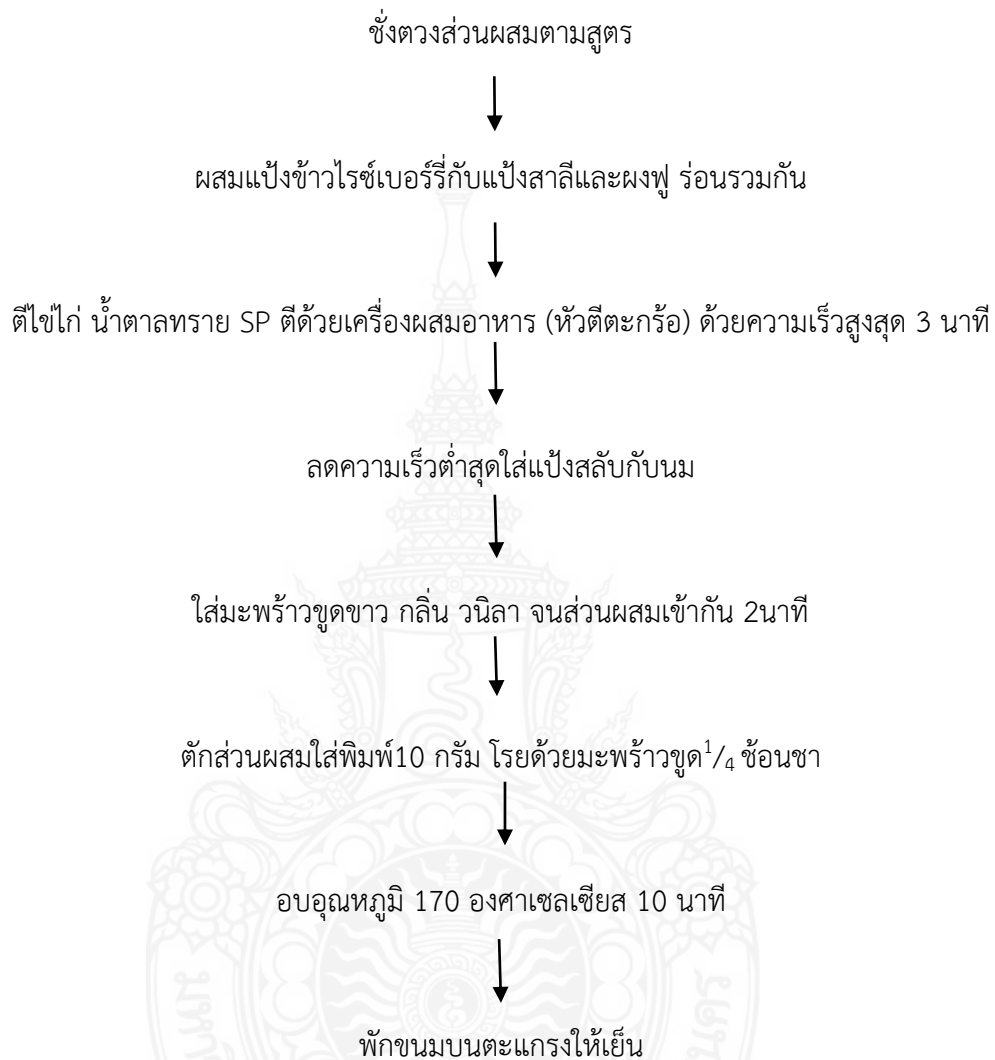
3.2.4.2 ทดสอบทางประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.5 ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เริ่มตั้งแต่ เดือนสิงหาคม 2557 ถึง เดือนพฤศจิกายน 2557



แผนภูมิที่ 3.1 ขั้นตอนการทำสูตรพื้นฐานขนมสาเล่ทิพย์



แผนภูมิที่ 3.2 การใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาทิในขนมสาทิทิพย์

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมสาลีทิพย์

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมสาลีทิพย์ที่ 3 สูตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และ ความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร นำมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Least Significant Different, LSD) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สูตรพื้นฐานขนมสาลีทิพย์จำนวน 3 สูตร ดังตาราง 4.1 และค่าเฉลี่ยทางคุณภาพทางประสาทสัมผัสและความแตกต่างของขนมสาลีทิพย์สูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตรดังตาราง 4.2

ตารางที่ 4.1 สูตรพื้นฐานขนมสาลีทิพย์จำนวน 3 สูตร

วัตถุดิบ	สูตรที่ 1 (กรัม)	สูตรที่ 2 (กรัม)	สูตรที่ 3 (กรัม)
แป้งเค้ก	235	-	160
แป้งสาลีเอนกประสงค์	-	260	-
เกลือป่น	2.5	2.5	-
ไข่ไก่	275	-	385
ไข่เป็ด	-	440	-
สารเสริมคุณภาพเอสพี	10	-	-
น้ำตาลทรายขาว	270	430	435
นมสด	240	-	-

ตารางที่ 4.1 สูตรพื้นฐานขนมสาเล่ทิพย์จำนวน 3 สูตร (ต่อ)

วัตถุดิบ	สูตรที่ 1(กรัม)	สูตรที่ 2(กรัม)	สูตรที่ 3(กรัม)
มะพร้าวขูดขาว	55	-	260
กลั่นวนิลา	5	-	-
กลั่นมะลิ	-	5	5
ผงฟู	5	5	-
มะพร้าวทึนทึก	45	245	-

ที่มา:สูตรที่ 1ปราถนา (2557)

สูตรที่ 2สมพงษ์ (ม.ป.ป.)

สูตรที่ 3 ทิพาวรรณ (ม.ป.ป.)

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและความแตกต่างของสาเล่ทิพย์สูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ยสูตรพื้นฐาน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	7.45^a±1.19	6.85 ^a ±1.68	6.75 ^b ±1.86
สี	7.52^a±1.37	6.92 ^a ±1.54	6.62 ^b ±2.07
กลิ่น	6.80 ^a ±1.57	6.72 ^a ±1.69	6.85^a±1.83
รสชาติ	7.00^a±1.45	6.32 ^b ±1.57	6.80 ^{ab} ±1.87
เนื้อสัมผัส(นุ่ม)	7.37^a±1.40	5.72 ^b ±2.17	6.02 ^b ±2.09
ความชอบโดยรวม	7.45^a±1.15	6.55 ^c ±1.53	6.82 ^b ±1.69

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนที่แตกต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

จากตาราง 4.2 แสดงความชอบเฉลี่ยในด้านต่างๆ ของขนมสาเล่ทิพย์จำนวน 3 สูตรที่ได้จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยมีผู้ชิม จำนวน 40 คน พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับในด้านลักษณะ

ปรากฏ สี รสชาติเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ของสูตรที่ 1 มากที่สุด ส่วนด้านกลิ่นผู้ชิมให้การยอมรับสูตรที่ 3 มากที่สุด ด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติเนื้อสัมผัส(นุ่ม)และความชอบโดยรวม ของสูตรที่ 1 อยู่ที่ระดับความชอบปานกลาง ด้านกลิ่น อยู่ที่ระดับความชอบเล็กน้อย

เมื่อนำไปทดสอบทางสถิติพบว่าด้านลักษณะปรากฏ สีรสชาติ เนื้อสัมผัส(นุ่ม) และความชอบโดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \leq 0.05$) ดังนั้น พอสรุปได้ว่า สูตร 1 จะนำมาทำเป็นสูตรพื้นฐาน เนื่องจากขนมสาลี่ทิพย์มีมีสีเหลืองนวล ได้กลิ่นหอมของนมสด รสชาติหวานมันและมีความนุ่มฟูซึ่งเป็นลักษณะที่ดีของขนมสาลี่ทิพย์

4.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาลี่ทิพย์

จากการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมสาลี่ทิพย์ สูตรที่ 1 ที่ผ่านการทดสอบทางประสาทสัมผัสมาศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวสาลี 4 ระดับ คือ 0% 20% 40% และ 60% ของน้ำหนักแป้งสาลีโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และ ความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) โดยผู้ชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 40 คน ทดลอง 2 ซ้ำ ซึ่งเป็นอาจารย์ และนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร นำมาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี (Duncan's New Multiple Range Test, DMRT) วิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลี 4 สูตร ดังตาราง ที่ 4.3 และค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและความแปรปรวนของปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาลี่ทิพย์ 4 ระดับ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 สูตรการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาลี่ทิพย์จำนวน 4 สูตร

วัตถุดิบ	ปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้ทดแทนแป้งสาลี (กรัม)			
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2		สูตรที่ 3
	0%	20%	40%	60%
แป้งสาลี	240	192	144	96
ข้าวไรซ์เบอร์รี่	-	48	96	144
เกลือ	2.5	2.5	2.5	2.5
ไข่ไก่	275	275	275	275

ตารางที่ 4.3(ต่อ)

วัตถุดิบ	ปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้ทดแทนแป้งสาลี (กรัม)			
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
	0%	20%	40%	60%
สารเสริมคุณภาพเอสพี	10	10	10	10
น้ำตาลทราย	270	270	270	270
นมสด	240	240	240	240
มะพร้าวขูดขาว	55	55	55	55
กลีมนวนิลา	5	5	5	5
ผงฟู	5	5	5	5
มะพร้าวทึนทึก	45	45	45	45

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวนของปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลี 4 สูตร

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	ปริมาณแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้ทดแทนแป้งสาลี (กรัม)							
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3		สูตรที่ 4	
	0%	20%	40%	60%	60%	60%	60%	
ลักษณะปรากฏ	7.56 ^b ±1.05	7.38 ^b ±1.10	8.18^a±0.88	6.28 ^c ±1.89				
สี	7.36 ^b ±1.29	7.30 ^b ±1.19	8.17^a±0.97	6.32 ^c ±1.72				
กลิ่น	7.26 ^a ±1.24	7.45 ^a ±1.29	7.55^a±1.35	6.80 ^b ±1.61				
รสชาติ	7.52 ^a ±1.30	7.58 ^a ±1.32	7.66^a±1.25	6.96 ^b ±1.81				
เนื้อสัมผัส(นุ่ม)	7.61 ^b ±1.16	7.51 ^b ±1.19	7.98^a±0.97	6.63 ^c ±1.87				
ความชอบโดยรวม	7.77 ^b ±0.95	7.72 ^b ±1.04	8.13^a±0.91	7.02 ^c ±1.56				

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนที่แตกต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

จากตาราง 4.4 ค่าเฉลี่ยในด้านต่าง ๆ จากการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาลีที่พื้ ทั้ง 4 ระดับ คือ 0% 20% 40% และ 60% จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 40 คน โดยทำการชิม 2 ซ้ำ พบว่ามีผู้ชิมให้การยอมรับที่ระดับ 40% มาก

ที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ สี และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับความชอบมาก ส่วนด้านกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส(นุ่ม) อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

เมื่อนำไปทดสอบทางสถิติพบว่าด้านลักษณะปรากฏ สีกลิ่นรสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \leq 0.05$) จากการศึกษาการใช้ข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลี ที่ระดับ 40% ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในทุกด้าน ส่วนระดับ 0% และระดับ 20% ค่าเฉลี่ยทุกด้านไม่ต่างกันเนื่องจากการทดแทนแป้งที่ระดับ 20% แป้งไรซ์เบอร์รี่ที่ทดแทนมีปริมาณน้อย จึงทำให้ไม่เห็นความแตกต่างจากระดับ 0% ส่วนระดับ 60% ผู้ชิมให้การยอมรับน้อยที่สุดเนื่องจากการเสริมแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่มีคุณสมบัติต่างจากแป้งสาลีที่มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดี ทำให้ปริมาตรของผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้นกว่าแป้งชนิดอื่นและเนื้อสัมผัสแป้งที่ละเอียดเบากว่าแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ จึงทำให้การทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ในปริมาณมากส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ไม่ขึ้นฟู ยุบ เนื้อแน่น ดังนั้นการทดแทนแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่ระดับ 40% จึงเป็นปริมาณที่เหมาะสมเนื่องจากลักษณะของขนมสาลี่ทิพย์ มีเนื้อสัมผัสนุ่ม ฟู คงรูป ไม่ยุบ รสชาติหวานมัน มีสีของข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่แปลกใหม่ที่เพิ่มความน่ารับประทาน



บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

5.1.1 จากการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมสาเล่ที่พิพ่ทั้ง 3 สูตร พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับด้านด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติเนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม ในสูตรที่ 1 มากที่สุด ในด้านลักษณะปรากฏ สี รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม อยู่ที่ระดับชอบปานกลาง ด้านกลิ่น อยู่ที่ระดับชอบเล็กน้อย เมื่อนำไปทดสอบทางสถิติ พบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เนื่องจากผลิตภัณฑ์มีลักษณะเนื้อแป้งนุ่มฟู มีสีเหลืองนวล มีกลิ่นหอมของนมสดและมะพร้าว รสชาติหวานมัน เนื้อสัมผัสนุ่มซึ่งเป็นลักษณะที่ดีของขนมสาเล่ที่พิพ่

5.1.2 ค่าเฉลี่ยในด้านต่าง ๆ จากการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาเล่ที่พิพ่ ทั้ง 4% ระดับ คือ 0% 20% 40% และ 60% จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 40 คน โดยทำการชิม 2 ซ้ำ พบว่ามีผู้ชิมให้การยอมรับที่ระดับ 40% มากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ สี และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับความชอบมาก ส่วนด้านกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส (นุ่ม) อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

เมื่อนำไปทดสอบทางสถิติพบว่าด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (นุ่ม) และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) จากการศึกษาการใช้ข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลี ที่ระดับ 40% ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในทุกด้าน

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรมีการศึกษาการนำแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่มาใช้เสริมในผลิตภัณฑ์อื่น เช่น ขนมถ้วยตะไล ขนมปุยฝ้าย ขนมถ้วยฟู เป็นต้น

5.2.2 ควรมีการศึกษาการใช้วัตถุดิบชนิดอื่นในการทดแทน หรือเสริม ในขนมสาเล่ที่พิพ่ เช่น แป้งข้าวหอมนิล แป้งข้าวเหนียวดำ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. 2550. เทคโนโลยีของแป้ง. พิมพ์ครั้งที่ 3 .
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เกศรินทร์ แซ่ปู้ และจวีร์รัตน์ สัจจันไชย. 2551. **ขนมสาลีกรอบเสริมจมูกข้าวสาลี**. ปริญญาตรี
โครงการพิเศษ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์.
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- แคทริยา ตันนารัตน์ และณัฐญา เณรเถา. 2553. **MUFFINS**. กรุงเทพฯ : แม่บ้าน.
- จรียา เดชกฤษช. 2549. **ขนมไทยเล่ม 2**. กรุงเทพฯ : เพชรการเรือน.
- จรียา เดชกฤษช. 2552. **สุดยอดเบเกอรี่**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- จำลองลักษณ์ หุ่นขึ้น รุ่งทิพย์ พรหมทรัพย์ และอภิสิทธิ์ ประสงค์สุข. 2553. **The Ultimate
Brownie**. กรุงเทพฯ : แม่บ้าน.
- จำลองลักษณ์ หุ่นขึ้น รุ่งทิพย์ พรหมทรัพย์ และอภิสิทธิ์ ประสงค์สุข. 2554. **โดนัท วาฟเฟิล แพน
เค้ก**. กรุงเทพฯ : แม่บ้าน.
- จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2553. **เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่10.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทิพาวรรณ เฟื่องเรือง. ม.ป.ป. **อาหาร-ขนม**. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร.
- บุรินทร์ บุญนิธิ. 2551. **ขนมเพิ่มรายได้**. กรุงเทพฯ : ปกิณกะ.
- ปรารธนา เกิดโชค. 2557. **เอกสารประกอบสอนวิชาขนมไทย**. วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุพรรณบุรี.
- มนตรี ตรีชารี. 2557. **เกษตรโฟกัส**. พิมพ์ครั้งที่ 24. กรุงเทพฯ : นีออน บুক มีเดีย.
- รติพร รัตนา. ม.ป.ป. **ตำราทำขนมเค้ก**. กรุงเทพฯ : อักษรวัฒนา.
- วนิดา โกศัย. ม.ป.ป.**ขนมอบ**. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- สมพงษ์ บัวแย้ม. ม.ป.ป. **ทำมาค้าขาย สูตรสำเร็จขนมไทย**. กรุงเทพฯ : ปิยมิตร.
- สุดาวลัย ชยันเขตต์ และศศิณา กิจกนกสร. 2551. **ขนมสาลีเสริมขาเขียว**. ปริญญาตรี โครงการ
พิเศษ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. 2553. **หลักการประกอบอาหาร**. พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- งามชื่น คงเสรี. ม.ป.ป. **ผลิตภัณฑ์จากข้าว**. [ออนไลน์]. 20 ตุลาคม 2557. เข้าถึงได้จาก
: http://library.uru.ac.th/webdb/images/charpa_rice_products.html

เอกสารอ้างอิง(ต่อ)

พิมพ์ชนก. 2556. ประโยชน์ของข้าวไรซ์เบอร์รี่.[ออนไลน์].<http://www.thaihealth.or.th/Content>, 15กันยายน 2557.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.2557.ข้าวไรซ์เบอร์รี่.[ออนไลน์].<http://dna.kps.ku.ac.th/v2014>,15กันยายน2557.



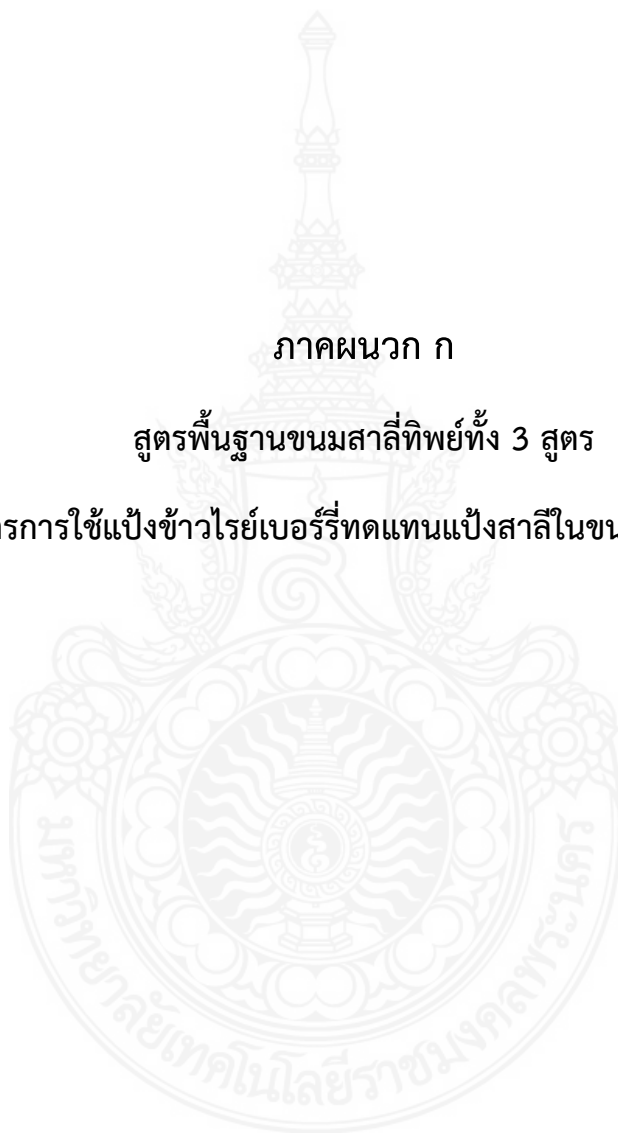
ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

สูตรพื้นฐานขนมสาเลีทพยัทัง 3 สูตร

สูตรการใชัแบ่งข้าวไรย์เบอร์รี่ทดแทนแบ่งสาเลีทในขนมสาเลีทพยั



ขนมสาธิตพิพย์สูตรพื้นฐาน สูตรที่ 1

ส่วนผสม

แป้งสาธิต	240	กรัม
เกลือ	2.5	กรัม
ไข่ไก่	275	กรัม
SP	10	กรัม
น้ำตาลทราย	270	กรัม
นมสด	240	กรัม
มะพร้าวขูดขาว	55	กรัม
กลีวนวนิลา	5	กรัม
ผงฟู	5	กรัม
มะพร้าวทึนทึก	45	กรัม

วิธีทำ

1. ชั่งตวงส่วนผสมตามสูตร
2. ร่อนแป้งสาธิตและผงฟู รวมกัน
3. ตีไข่ไก่ น้ำตาลทราย SP ตีด้วยเครื่องผสมอาหาร (หัวตีตะกร้อ) ด้วยความเร็วสูงสุด 3 นาที
4. ลดความเร็วต่ำสุดใส่แป้งสลับกับนม
5. ใส่มะพร้าวขูดขาว กลิ่น นวนิลา จนส่วนผสมเข้ากัน 2 นาที
6. ตักส่วนผสมใส่พิมพ์ 10 กรัม โรยด้วยมะพร้าวขูด $\frac{1}{4}$ ช้อนชา
7. อบอุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส 10 นาที
8. พักขนมบนตะแกรงให้เย็น

ที่มา : ปรากฏา, 2557

ขนมสาส์นทิพย์สูตรพื้นฐาน สูตรที่ 2

ส่วนผสม

แป้งเค้ก	260	กรัม
เกลือ	2.5	กรัม
ไข่เป็ด	440	กรัม
น้ำตาลทราย	430	กรัม
กลั่นมะลิ	5	กรัม
ผงฟู	5	กรัม
มะพร้าวทึนทึก	245	กรัม

วิธีทำ

1. ตวงแป้งใส่ผงฟู เกลือร่อน 2 ครั้ง
2. ใส่ไข่ น้ำตาลทรายขาว ตีจนขึ้นฟูขาวนวล ใส่กลั่นมะลิ ใส่มะพร้าวผสมให้เข้ากัน แล้วผสมแป้งให้เข้ากัน
3. ตักใส่พิมพ์ โรยน้ำตาลให้ทั่ว
4. อบอุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เวลา 10-15 นาที
5. พักบนตะแกรงให้เย็น

ที่มา : สมพงษ์, ม.ป.ป.

ขนมสาธิตพิพย์สูตรพื้นฐาน สูตรที่ 3

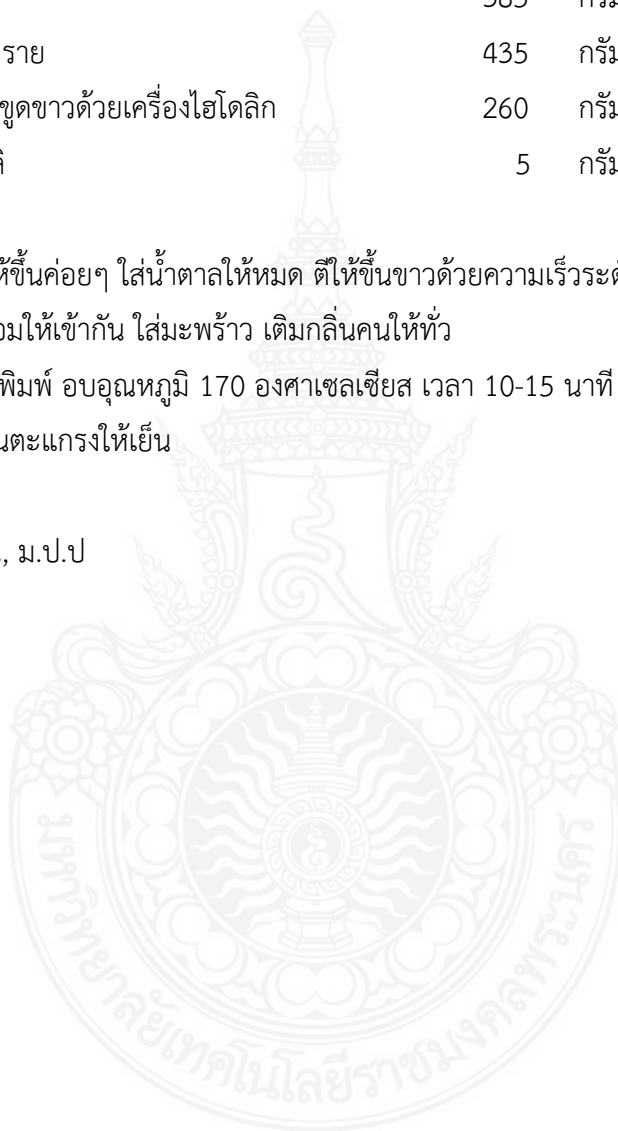
ส่วนผสม

แป้งสาลี	160	กรัม
ไข่ไก่	385	กรัม
น้ำตาลทราย	435	กรัม
มะพร้าวขูดขาวด้วยเครื่องไฮโดลิก	260	กรัม
กลั่นมะลิ	5	กรัม

วิธีทำ

1. ตีไข่ให้ขึ้นค่อยๆ ใส่น้ำตาลให้หมด ตีให้ขึ้นขาวด้วยความเร็วระดับ 4 เวลา 20 นาที ใส่น้ำแป้ง ตะล่อมให้เข้ากัน ใส่มะพร้าว เติมกลั่นคนให้ทั่ว
2. ตักใส่พิมพ์ อบอุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เวลา 10-15 นาที
3. พักบนตะแกรงให้เย็น

ที่มา : ทิพาวรรณ, ม.ป.ป



สูตรมาตรฐาน
การใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาลีทิพย์

ส่วนผสม

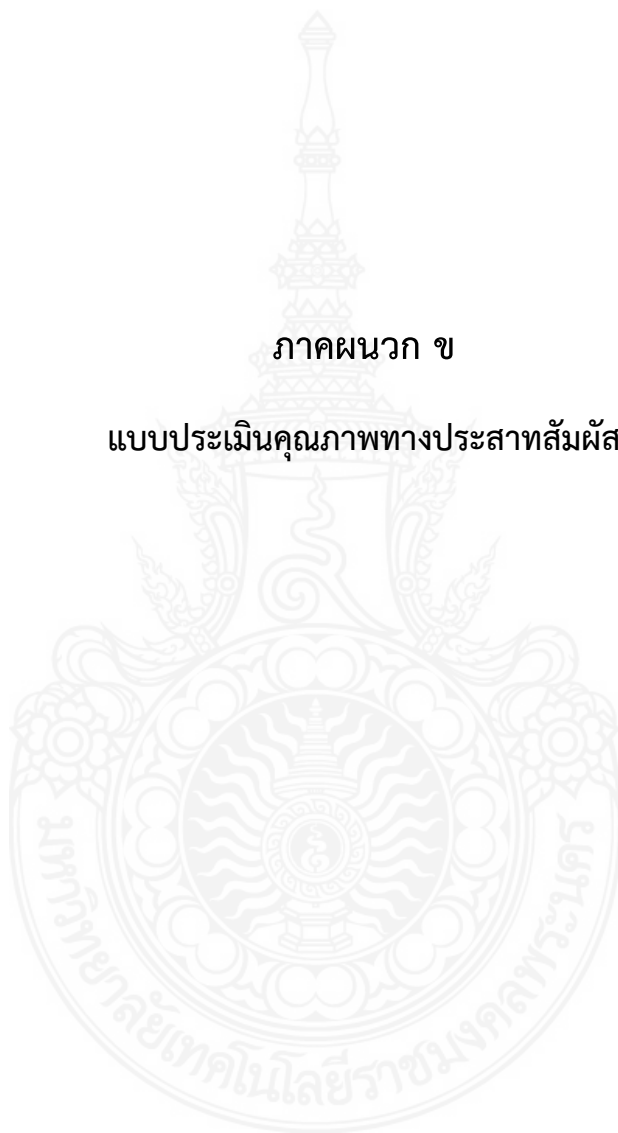
แป้งสาลี	144	กรัม
เกลือ	2.5	กรัม
ไข่ไก่	275	กรัม
SP	10	กรัม
น้ำตาลทราย	270	กรัม
นมสด	240	กรัม
มะพร้าวขูดขาวด้วยเครื่องไฮโดลิก	55	กรัม
กลี้นวนิลา	5	กรัม
ผงฟู	5	กรัม
มะพร้าวทึนทึก	45	กรัม
แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่	96	กรัม

วิธีทำ

1. ชั่งตวงส่วนผสมตามสูตร
2. ผสมแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่กับแป้งสาลีและผงฟู ร่อนรวมกัน
3. ตีไข่ไก่ น้ำตาลทราย SP ตีด้วยเครื่องผสมอาหาร (หัวตีตะกร้อ) ด้วยความเร็วสูงสุด 3 นาที
4. ลดความเร็วต่ำสุดใส่แป้งสลับกับนม
5. ใส่มะพร้าวขูดขาว กลี้น นวนิลา จนส่วนผสมเข้ากัน 2 นาที
6. ตักส่วนผสมใส่พิมพ์ 10 กรัม โรยด้วยมะพร้าวขูด $\frac{1}{4}$ ช้อนชา
7. อบอุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส 10 นาที
8. พักขนมบนตะแกรงให้เย็น

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพทางประสาธน์สัมพันธ์



ชุดที่.....

แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ สูตรพื้นฐานขนมสาลีทิพย์

วันที่.....

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดยกำหนดให้

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 ชอบมาก | 3 ไม่ชอบปานกลาง |
| 7 ชอบปานกลาง | 2 ไม่ชอบมาก |
| 6 ชอบเล็กน้อย | 1 ไม่ชอบมากที่สุด |
| 5 บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ | |

คุณภาพของผลิตภัณฑ์	คะแนนความชอบชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส (นุ่ม)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการประเมิน

คณะผู้จัดทำ

ชุดที่.....

แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ การใช้ข้าวไรย์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาลี่ทิพย์

วันที่.....

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุดโดยกำหนดให้

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| 9 ชอบมากที่สุด | 4 ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 ชอบมาก | 3 ไม่ชอบปานกลาง |
| 7 ชอบปานกลาง | 2 ไม่ชอบมาก |
| 6 ชอบเล็กน้อย | 1 ไม่ชอบมากที่สุด |
| 5 บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ | |

คุณภาพของผลิตภัณฑ์	คะแนนความชอบชอบของตัวอย่าง			
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ				
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส (นุ่ม)				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

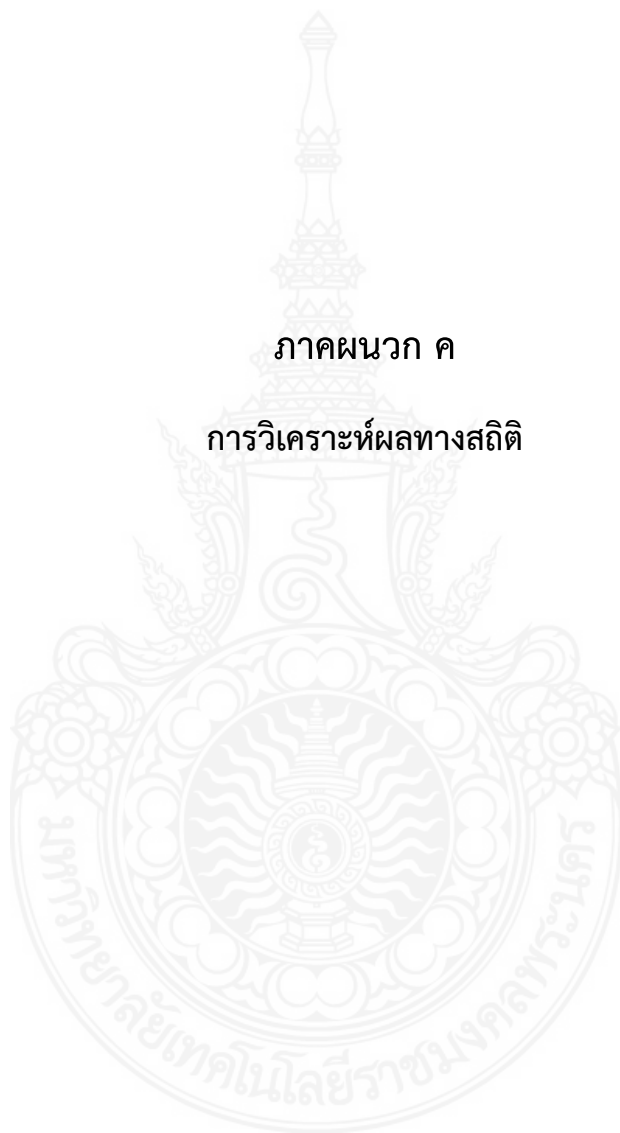
.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการประเมิน

คณะผู้จัดทำ

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ



การวิเคราะห์ผลทางสถิติสูตรพื้นฐานขนมสาลีทิพย์

appear color flavor taste tex overall * trt

trt		appear	color	flavor	taste	tex	overall
1	Mean	7.4500	7.5250	6.8000	7.0000	7.3750	7.4500
	N	40	40	40	40	40	40
	Std. Deviation	1.19722	1.37724	1.57219	1.45002	1.40854	1.15359
2	Mean	6.8500	6.9250	6.7250	6.3250	5.7250	6.5500
	N	40	40	40	40	40	40
	Std. Deviation	1.68781	1.54235	1.69445	1.57525	2.17194	1.53506
3	Mean	6.7500	6.6250	6.8500	6.8000	6.0250	6.8250
	N	40	40	40	40	40	40
	Std. Deviation	1.86396	2.07163	1.83345	1.87014	2.09379	1.69293
Total	Mean	7.0167	7.0250	6.7917	6.7083	6.3750	6.9417
	N	120	120	120	120	120	120
	Std. Deviation	1.62431	1.71725	1.68979	1.65207	2.03772	1.51350



Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	appear	154.767 ^a	41	3.775	1.849	.010
	color	169.725 ^b	41	4.140	1.782	.014
	flavor	178.775 ^c	41	4.360	2.112	.002
	taste	177.742 ^d	41	4.335	2.300	.001
	tex	267.925 ^e	41	6.535	2.253	.001
	overall	136.275 ^f	41	3.324	1.902	.007
Intercept	appear	5908.033	1	5908.033	2894.639	.000
	color	5922.075	1	5922.075	2549.238	.000
	flavor	5535.208	1	5535.208	2681.376	.000
	taste	5400.208	1	5400.208	2864.442	.000
	tex	4876.875	1	4876.875	1681.681	.000
	overall	5782.408	1	5782.408	3308.677	.000
trt	appear	11.467	2	5.733	2.809	.066
	color	16.800	2	8.400	3.616	.031
	flavor	.317	2	.158	.077	.926
	taste	9.617	2	4.808	2.550	.085
	tex	61.800	2	30.900	10.655	.000
	overall	17.017	2	8.508	4.868	.010
rep	appear	143.300	39	3.674	1.800	.014
	color	152.925	39	3.921	1.688	.025
	flavor	178.458	39	4.576	2.217	.001
	taste	168.125	39	4.311	2.287	.001
	tex	206.125	39	5.285	1.823	.012
	overall	119.258	39	3.058	1.750	.018
Error	appear	159.200	78	2.041		
	color	181.200	78	2.323		
	flavor	161.017	78	2.064		
	taste	147.050	78	1.885		
	tex	226.200	78	2.900		
	overall	136.317	78	1.748		
Total	appear	6222.000	120			
	color	6273.000	120			
	flavor	5875.000	120			
	taste	5725.000	120			
	tex	5371.000	120			
	overall	6055.000	120			
Corrected Total	appear	313.967	119			
	color	350.925	119			
	flavor	339.792	119			
	taste	324.792	119			
	tex	494.125	119			
	overall	272.592	119			

a. R Squared = .493 (Adjusted R Squared = .226)

b. R Squared = .484 (Adjusted R Squared = .212)

c. R Squared = .526 (Adjusted R Squared = .277)

d. R Squared = .547 (Adjusted R Squared = .309)

e. R Squared = .542 (Adjusted R Squared = .302)

f. R Squared = .500 (Adjusted R Squared = .237)

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) trt	(J) trt	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
appear	1	2	.6000	.31945	.064	-.0360	1.2360
		3	.7000*	.31945	.031	.0640	1.3360
	2	1	-.6000	.31945	.064	-1.2360	.0360
		3	.1000	.31945	.755	-.5360	.7360
	3	1	-.7000*	.31945	.031	-1.3360	-.0640
		2	-.1000	.31945	.755	-.7360	.5360
color	1	2	.6000	.34081	.082	-.0785	1.2785
		3	.9000*	.34081	.010	.2215	1.5785
	2	1	-.6000	.34081	.082	-1.2785	.0785
		3	.3000	.34081	.381	-.3785	.9785
	3	1	-.9000*	.34081	.010	-1.5785	-.2215
		2	-.3000	.34081	.381	-.9785	.3785
flavor	1	2	.0750	.32127	.816	-.5646	.7146
		3	-.0500	.32127	.877	-.6896	.5896
	2	1	-.0750	.32127	.816	-.7146	.5646
		3	-.1250	.32127	.698	-.7646	.5146
	3	1	.0500	.32127	.877	-.5896	.6896
		2	.1250	.32127	.698	-.5146	.7646
taste	1	2	.6750*	.30702	.031	.0638	1.2862
		3	.2000	.30702	.517	-.4112	.8112
	2	1	-.6750*	.30702	.031	-1.2862	-.0638
		3	-.4750	.30702	.126	-1.0862	.1362
	3	1	-.2000	.30702	.517	-.8112	.4112
		2	.4750	.30702	.126	-.1362	1.0862
tex	1	2	1.6500*	.38079	.000	.8919	2.4081
		3	1.3500*	.38079	.001	.5919	2.1081
	2	1	-1.6500*	.38079	.000	-2.4081	-.8919
		3	-.3000	.38079	.433	-1.0581	.4581
	3	1	-1.3500*	.38079	.001	-2.1081	-.5919
		2	.3000	.38079	.433	-.4581	1.0581
overall	1	2	.9000*	.29561	.003	.3115	1.4885
		3	.6250*	.29561	.038	.0365	1.2135
	2	1	-.9000*	.29561	.003	-1.4885	-.3115
		3	-.2750	.29561	.355	-.8635	.3135
	3	1	-.6250*	.29561	.038	-1.2135	-.0365
		2	.2750	.29561	.355	-.3135	.8635

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

การวิเคราะห์ผลทางสถิติการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งสาลีในขนมสาลีทิพย์

appear color flavor taste texture overall * trt

trt		appear	color	flavor	taste	texture	overall
1.00	Mean	7.5625	7.3625	7.2625	7.5250	7.6125	7.7750
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	1.05355	1.29501	1.24009	1.30214	1.16373	.95434
2.00	Mean	7.3875	7.3000	7.4500	7.5875	7.5125	7.7250
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	1.10801	1.19493	1.29165	1.32831	1.19061	1.04306
3.00	Mean	8.1875	8.1750	7.5500	7.6625	7.9875	8.1375
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	.88723	.97792	1.35852	1.25228	.97427	.91047
4.00	Mean	6.2875	6.3250	6.8000	6.9625	6.6375	7.0250
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	1.89064	1.72674	1.61794	1.81724	1.87079	1.56686
Total	Mean	7.3563	7.2906	7.2656	7.4344	7.4375	7.6656
	N	320	320	320	320	320	320
	Std. Deviation	1.45936	1.47494	1.40802	1.46283	1.42608	1.21281



Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	appear	394.025 ^a	82	4.805	3.991	.000
	color	422.306 ^b	82	5.150	4.493	.000
	flavor	392.706 ^c	82	4.789	4.735	.000
	taste	353.381 ^d	82	4.310	3.102	.000
	texture	341.550 ^e	82	4.165	3.213	.000
	overall	232.856 ^f	82	2.840	2.847	.000
Intercept	appear	17316.612	1	17316.612	14381.838	.000
	color	17009.028	1	17009.028	14838.608	.000
	flavor	16892.578	1	16892.578	16701.210	.000
	taste	17686.378	1	17686.378	12731.332	.000
	texture	17701.250	1	17701.250	13656.238	.000
	overall	18803.778	1	18803.778	18854.245	.000
trt	appear	150.138	3	50.046	41.564	.000
	color	137.584	3	45.861	40.009	.000
	flavor	26.534	3	8.845	8.745	.000
	taste	24.509	3	8.170	5.881	.001
	texture	78.300	3	26.100	20.136	.000
	overall	51.884	3	17.295	17.341	.000
rep	appear	243.888	79	3.087	2.564	.000
	color	284.722	79	3.604	3.144	.000
	flavor	366.172	79	4.635	4.583	.000
	taste	328.872	79	4.163	2.997	.000
	texture	263.250	79	3.332	2.571	.000
	overall	180.972	79	2.291	2.297	.000
Error	appear	285.363	237	1.204		
	color	271.666	237	1.146		
	flavor	239.716	237	1.011		
	taste	329.241	237	1.389		
	texture	307.200	237	1.296		
	overall	236.366	237	.997		
Total	appear	17996.000	320			
	color	17703.000	320			
	flavor	17525.000	320			
	taste	18369.000	320			
	texture	18350.000	320			
	overall	19273.000	320			
Corrected Total	appear	679.387	319			
	color	693.972	319			
	flavor	632.422	319			
	taste	682.622	319			
	texture	648.750	319			
	overall	469.222	319			

a. R Squared = .580 (Adjusted R Squared = .435)

b. R Squared = .609 (Adjusted R Squared = .473)

c. R Squared = .621 (Adjusted R Squared = .490)

d. R Squared = .518 (Adjusted R Squared = .351)

e. R Squared = .526 (Adjusted R Squared = .363)

f. R Squared = .496 (Adjusted R Squared = .322)

appearDuncan^{a,b,c}

trt	N	Subset		
		1	2	3
4.00	80	6.2875		
2.00	80		7.3875	
1.00	80		7.5625	
3.00	80			8.1875
Sig.		1.000	.314	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.204.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 80.000.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

colorDuncan^{a,b,c}

trt	N	Subset		
		1	2	3
4.00	80	6.3250		
2.00	80		7.3000	
1.00	80		7.3625	
3.00	80			8.1750
Sig.		1.000	.712	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.146.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 80.000.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

flavor

Duncan

trt	N	Subset	
		1	2
4.00	80	6.8000	
1.00	80		7.2625
2.00	80		7.4500
3.00	80		7.5500
Sig.		1.000	.088

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.011.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 80.000.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used.

Type I error levels are not guaranteed.

c. Alpha = .05.

tasteDuncan^{a,b,c}

trt	N	Subset	
		1	2
4.00	80	6.9625	
1.00	80		7.5250
2.00	80		7.5875
3.00	80		7.6625
Sig.		1.000	.491

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.389.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 80.000.

b. The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c. Alpha = .05.

textureDuncan^{a,b,c}

trt	N	Subset		
		1	2	3
4.00	80	6.6375		
2.00	80		7.5125	
1.00	80		7.6125	
3.00	80			7.9875
Sig.		1.000	.579	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.296.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 80.000.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

overallDuncan^{a,b,c}

trt	N	Subset		
		1	2	3
4.00	80	7.0250		
2.00	80		7.7250	
1.00	80		7.7750	
3.00	80			8.1375
Sig.		1.000	.752	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

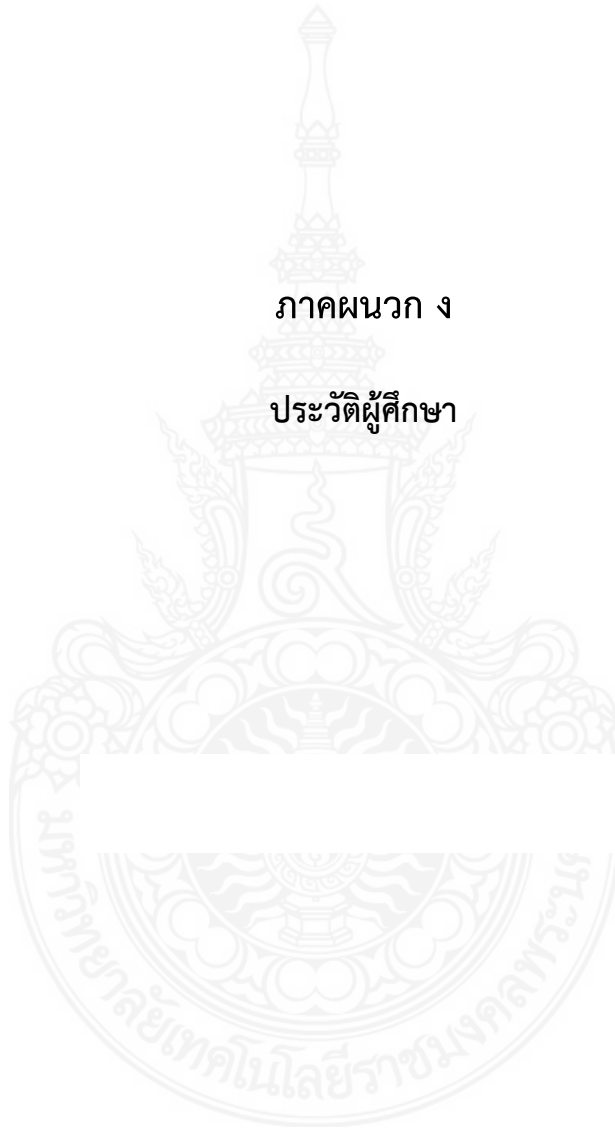
Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .997.

- Uses Harmonic Mean Sample Size = 80.000.
- The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.
- Alpha = .05.

ภาคผนวก ง

ประวัติผู้ศึกษา



ประวัติผู้เขียน



ชื่อ นามสกุล นางสาวรัตนพร เหมะธูลิน

วันเดือนปีเกิด 8 ธันวาคม 2534

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 11 หมู่ 11 ตำบล หนองแขง อำเภอ นิคมคำสร้อย จังหวัด มุกดาหาร 49130

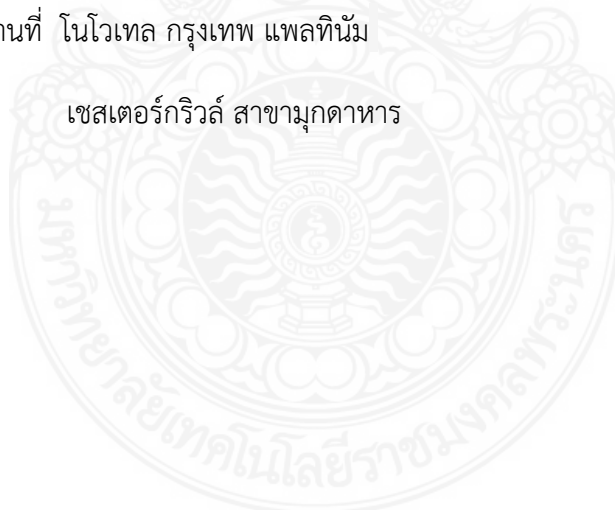
ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2558
ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยการอาชีพนวมินทรราชินีมุกดาหาร	2555

ประวัติการทำงาน

เคยฝึกงานที่ โนวเทล กรุงเทพ แพลทินัม

เซสเตอร์กริวล์ สาขามุกดาหาร



ประวัติผู้เขียน



ชื่อ นามสกุล นางสาวจินตวีร์ อดทน
 วันเดือนปีเกิด 15 ธันวาคม 2535
 ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 172/39 ถนนศรีจันทร์ ตำบล ในเมือง อำเภอ เมือง จังหวัด
 ขอนแก่น 40000

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ระดับปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2558
ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง	วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น	2555

ประวัติการทำงาน

เคยฝึกงานที่ เดอะชายน้ พัทยา

โนโวเทล กรุงเทพ แพลทินัม

