



การพัฒนาขนมลิ่มกลืนจากผักผลไม้ 5 สี

The Development of KhanomLeumKleun byusing 5 different colors
of fruits and vegetables.

ปานทิพย์ ผดุงศิลป์

PANTHIP PHADUNGSILP

กมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์

KAMONBHIBHAT CHANASITH

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับการอุดหนุนจากงบประมาณรายได้คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2557

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาขนมลื้มกลืนจากผักผลไม้ 5 สี” สำเร็จลุล่วงไปได้ คณะผู้วิจัยขอขอบผู้ช่วยศาสตราจารย์ชญาภัทร กี่อารีโย คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนการดำเนินงานโครงการวิจัย ขอขอบคุณอาจารย์ และนักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ช่วยในการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ขอขอบคุณ นายธานีวัฒน์ แสนจันทร์ และนายอรรถพร ทองอร่าม ที่มีส่วนร่วมในการทำงานทดลองสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และบุคคลในครอบครัวทุกท่าน สำหรับการให้กำลังใจ ถ้างานวิจัยฉบับนี้ เป็นประโยชน์แก่ผู้ใดก็ตามขอมอบความดีทั้งหลายแต่ทุกท่านที่กล่าวมา ส่วนความผิดพลาดอันพึงปรากฏ คณะผู้วิจัยยินดีน้อมรับ

ปานทิพย์ ผดุงศิลป์
กมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์



การพัฒนาขนมลิ่มกลืนจากผักผลไม้ 5 สี
The Development of KhanomLeumKleun byusing 5 different colors
of fruits and vegetables.

ผู้วิจัย ปานทิพย์ ผดุงศิลป์ และกมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์

2557

บทคัดย่อ

การพัฒนาขนมลิ่มกลืนจากผักผลไม้ 5 สีมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณการใช้ผักผลไม้ 5 สีได้แก่ มอลต์เบอร์รี่พรุทผักโขมฟักทองและลูกเดือย ในขนมลิ่มกลืนที่แตกต่างกัน 3 ระดับ วางแผนการทดลองแบบ สุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of Variance, ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการศึกษาปริมาณการเสริมมัลเบอร์รี่ในขนมลิ่มกลืนที่ระดับ 10% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.80 7.70 7.58 7.56 และ 7.56 ตามลำดับ ส่วนด้านเนื้อสัมผัส ผู้ชิมให้การยอมรับที่ระดับ 5 % โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.36 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาปริมาณการใช้ปีตรูตเสริมลงในขนมลิ่มกลืนที่ระดับ 15% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 8.24 7.89 7.90 8.00 8.00 และ 8.24 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแตกต่าง พบว่า ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

ผลการศึกษาปริมาณการใช้ผักโขมเสริมลงในขนมลิ่มกลืนที่ระดับ 10% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ย ความชอบ 7.41 7.05 7.51 7.55 และ 7.58 ตามลำดับ และผู้ชิมให้การยอมรับในด้านสี ที่ระดับ 15% มีคะแนนเฉลี่ยความชอบ 7.21 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านเนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาปริมาณการใช้ฟักทองเสริมในขนมลิ่มกลืนที่ระดับ 15% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ย 7.67 7.86 7.35 7.58 และ 7.64 ตามลำดับ และการเสริมฟักทองที่ 20% ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้าน รสชาติ มีคะแนนเฉลี่ย 7.36 เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า ด้านลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น และ รสชาติไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านสี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาปริมาณการใช้ลูกเต๋อยเสริมในขนมลืมกลืนที่ระดับ 15% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ย 7.80 7.68 7.87 7.96 7.95 และ 7.84 ตามลำดับ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแตกต่าง พบว่า ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ (keywords) ขนมไทย (Thai dessert)ขนมลืมกลืน (KhanomLeumKleun)
ผักผลไม้ 5 สี (5 colors of fruits and vegetables)



The Development of KhanomLeumKleun byusing 5 different colors of fruits and vegetables.

PanthipPhadungsilp, kamonbhibhatChanasith

Department of Food and Nutrition, Faculty of Home Economics Technology,
Rajamangala University of Technology Pranakron Bangkok, Thailand

2014

ABSTRACT

The Development of KhanomLeumKleun byusing 5 different colors of fruits and vegetables is aimed to study the consumption of fruits and vegetables 5 colors including mall berry, beetroot, spinach. Pumpkin and millet in different KhanomLeumKleun3 levels.Planning of randomized complete block (Randomized Complete Block Design RCBD), applied to the evaluation of sensory quality in appearance. Color, smell, taste, texture and overall, by means of taste was rated as 9 level (9 - Point Hedonic Scale) analyzed the average. Analysis of variance Analysis of Variance ANOVA, and compared the difference of the average by statistical software.

The study of the mulberry supplementinKhanomLeumKleun at the level of 10% weight of pastry. Recognized in the appearance, color, smell, taste and preference by the overall average score 7.80 7.70 and 7.58 7.56 7.56 respectively. The texture, the taste, the level of 5% by the score 7.36 when analyzing variance. Comparison and contrast, it was found that the appearance of color, smell, taste, texture, overall,no statistically significant difference at the 0.05

The study of usingbeetroot supplement in KhanomLeumKleunat the level of 15% residuary bequest weight of pastry. Recognized in the appearance, color, smell, taste, texture and overall by the score 8.24 7.89 7.90 and 8.00 8.00 8.24 respectively. When analyzing the differences found in the appearance, color, smell, taste, texture, and overall liking. The difference is statistically significant at 0.05.

The study of usingspinach supplement in KhanomLeumKleunat the level of 10% residuary bequest weight of pastry.Recognized in the manner of appearance, texture, smell The taste and preference for overall scores 7.41 7.05 preference and 7.51 7.55 7.58 Respectively, and the panelists accepted in color at the level of 15% average 7.21 preference when used to analyze the variance and compared the difference in statistics. It was found that the texture, taste and preference overall. There were significant differences at the level of 0.05.

The study of using pumpkin supplement in KhanomLeumKleun at the level 15% weight of pastry. The most recognized in appearance, smell, texture and overall, the score 7.67 7.86 and 7.35 7.58 7.64. Respectively, and the pumpkin 20% accepted most in terms of taste, the mean score of 7.36 when analyzing the variance. Comparison and contrast found in appearance, smell and taste differed significantly in the 0.05 the color. Texture and overall. There are significant differences in the statistical significance of 0.05.

The study of using supplement in KhanomLeumKleun at the level 15% weight of pastry. The most recognized in the appearance, color, smell, texture, taste and preference for overall scores and 7.80 7.68 7.87 7.96 7.95 7.84 respectively. And when analyzed the differences found in appearance, color, smell, taste texture and overall liking. There were significant differences at the level of 0.05.

Keywords: Thai dessert, KhanomLeumKleun, 5 colors of fruits and vegetables



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(8)
สารบัญแผนภูมิ	(9)
สารบัญภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	
3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์	23
3.2 วิธีการทดลอง	23
3.3 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล	25
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานขนมลื้มกลืน	29
4.2 ผลการศึกษาปริมาณการเสริมผักผลไม้ 5 สีในขนมลื้มกลืน	30
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการทดลอง	36
5.2 ข้อเสนอแนะ	37
เอกสารอ้างอิง	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก สุตรพื้นฐานขนมบุหงาปุดะ 3 สุตร	42
ภาคผนวก ข แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาทสัมผัส	46
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ผลทางสถิติ	53
ประวัตินักวิจัย	69



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สมบัติทางกายภาพและเคมีของแป้งถั่วเขียวดิบ	4
2.2	ความแตกต่างระหว่างอะมิโลสและอะมิโลเพคติน	6
2.3	สมบัติทางกายภาพขององค์ประกอบทางเคมีของกะทิ	10
2.4	คุณค่าทางโภชนาการของกะทิในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	10
2.5	คุณค่าทางโภชนาการของมัลเบอร์รี่ในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	17
2.6	คุณค่าทางโภชนาการของปีตรูตในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	18
4.1	สูตรพื้นฐานของขนมลื้มกลืน 3 สูตร	29
4.2	ผลการศึกษาคูณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมลื้มกลืน สูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร	30
4.3	ปริมาณมัลเบอร์รี่ในขนมลื้มกลืนที่แตกต่างกัน 3 ระดับ	30
4.4	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมลื้มกลืนเสริมมัลเบอร์รี่	31
4.5	ปริมาณปีตรูตที่เสริมในขนมลื้มกลืนที่แตกต่างกัน 3 ระดับ	31
4.6	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมลื้มกลืนเสริมปีตรูต	32
4.7	ปริมาณผักโขมในขนมลื้มกลืนที่แตกต่างกัน 3 ระดับ	32
4.8	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมลื้มกลืนเสริมผักโขม	33
4.9	ปริมาณฟักทองในขนมลื้มกลืนที่แตกต่างกัน 3 ระดับ	33
4.10	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมลื้มกลืนเสริมฟักทอง	34
4.11	ปริมาณลูกเดือยในขนมลื้มกลืนที่แตกต่างกัน 3 ระดับ	34
4.12	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมลื้มกลืนเสริมลูกเดือย	35

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โครงสร้างของเมล็ดข้าวเจ้า	5
2	การเปลี่ยนแปลงของเมล็ดแป้งในระหว่างการหุงต้ม	6
3	มัลเบอร์รี่	16
4	ปีตรูต	18
5	ผักโขม	19
6	ฟักทอง	20



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า	
3.1	ขั้นตอนการทำขนมลี้มกลีนสูตรพื้นฐาน	25
3.2	ขั้นตอนการเตรียมมัลเบอร์รี่	26
3.3	ขั้นตอนการเตรียมปีตรูต	26
3.4	ขั้นตอนการเตรียมผักโขม	26
3.5	ขั้นตอนการเตรียมฟักทอง	27
3.6	ขั้นตอนการเตรียมลูกเดือย	27
3.7	ขั้นตอนการทำขนมลี้มกลีนเสริมมัลเบอร์รี่/ปีตรูต/ผักโขม/ฟักทองหรือลูกเดือย	28



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากสภาพของสังคมเมืองในปัจจุบัน ส่งผลกระทบในเรื่องของการดำรงชีวิตโดยเฉพาะเรื่องของอาหารที่เรารับประทานเป็นประจำส่วนใหญ่จะเป็นอาหารที่มีไขมันทั้งจากพืชและจากสัตว์ ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป และอาหารที่มีเส้นใยอาหารน้อยในบางช่วงอายุของคนเราไม่ว่าจะเป็นวัยเด็ก วัยรุ่นเป็นวัยที่ยังคงต้องการสารอาหารที่หลากหลายอยู่ ดังนั้นการรับประทานอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารไม่ครบถ้วน จึงเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงที่จะทำให้เกิดโรคต่างๆ ได้ การกระตุ้นให้มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคก็คือการบริโภคอาหารให้มีสารอาหารครบถ้วนและเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นอาหารในกลุ่มของ ข้าว เนื้อสัตว์ รวมทั้งผักผลไม้ที่ควร การเลือกรับประทานผักและผลไม้ให้ครบทั้ง 5 สีโดยเฉพาะในกลุ่มผักผลไม้อาจจะรับประทานสด จากการนำมาเป็นส่วนประกอบในอาหาร หรือจากการนำมาเสริมในอาหารได้ทั้งอาหารคาวและอาหารหวาน เช่น แกงปากกล้วยดิบ ผัดเปรี้ยวหวาน ตะโก้ ข้าวโพด ทับทิมกรอบ ฯลฯ ฉะนั้นจะเห็นได้ว่าผักเป็นพืชที่มีความสำคัญกับชีวิต เนื่องจากเป็นแหล่งของสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย ได้แก่ วิตามิน แร่ธาตุต่างๆ และแหล่งใยช่วยในการขับถ่าย นอกจากนี้ยังพบว่าผักหลายชนิดมีสารสำคัญที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ

ขนมลิ่มกลืน เป็นขนมไทยชนิดหนึ่ง ที่มีรสชาติหวาน มัน เค็ม โดยตัวขนมจะมีลักษณะเนื้อสัมผัสคล้ายวุ้น หรือลักษณะเดียวกับขนมตะโก้ ซึ่งเป็นเพราะทำจากแป้งชนิดเดียวกัน อีกส่วนคือตัวหน้าของขนมจะมีเนื้อสัมผัสนุ่ม มีรสชาติเค็ม มัน และหวาน เมื่อรับประทานตัวขนมกับตัวหน้ารวมกันแล้วจะทำให้ขนมมีรสชาติกลมกล่อม อร่อยจนลิ่มกลืน โดยปกติสารอาหารที่ได้จากขนมลิ่มกลืนส่วนใหญ่ คือ คาร์โบไฮเดรต ซึ่งได้จากแป้งข้าวเหนียว และ น้ำตาล ไขมันจากกะทิ ที่ยังให้คุณค่าทางโภชนาการน้อย

ดังนั้นการเสริมผักผลไม้ลงไปในตัวขนมโดยเฉพาะผักผลไม้ 5 สี ก็จะทำให้ขนมมีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้นและลักษณะของขนมยังคงไม่เปลี่ยนแปลง ที่สำคัญผักผลไม้ที่จะนำมาเสริมควรจะหาซื้อได้ไม่ยาก ราคาไม่สูง และให้คุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น เช่น มัลเบอร์รี่ (สีม่วง) บัทรูท (สีแดง) ผักโขม (สีเขียว) ฟักทอง (สีเหลือง) ลูกเดือย (สีขาว) ซึ่งผักผลไม้เหล่านี้ เป็นพืชที่มีคุณค่าทางสารอาหารได้แก่ เบต้าแคโรทีน ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ มีเส้นใย แคลเซียม มีวิตามินเอ วิตามินซี เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมลิ่มกลืน
- 1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณการเสริมผักผลไม้ 5 สีในขนมลิ่มกลืน

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 ได้ทราบปริมาณการเสริมผักผลไม้ 5 สีในขนมลิ่มกลืน
- 1.3.2 ได้ขนมลิ่มกลืนที่มีคุณค่าทางโภชนาการจากผักผลไม้ 5 สี เพิ่มขึ้น
- 1.3.3 เป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับขนมลิ่มกลืน
- 1.3.4 เป็นการส่งเสริมและอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยทางด้านอาหาร

- 1.3.5 สามารถนำผลงานวิจัยไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาขนมไทยรวมทั้งวิชาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- 1.3.6 เป็นการส่งเสริมการนำผลผลิตทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่าในรูปของผลิตภัณฑ์อาหารหวานที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

1.4 ขอบเขตของการทดลอง

- 1.4.1 การทดลองในครั้งนี้ผู้ทดลองเลือกใช้ผักผลไม้ 5 สีได้แก่
 - 1.4.1.1 สีม่วงจากมัลเบอร์รี่
 - 1.4.1.2 สีแดงจากบีทรูท
 - 1.4.1.3 สีเขียวจากผักโขม
 - 1.4.1.4 สีเหลืองจากฟักทอง
 - 1.4.1.5 สีขาวจากลูกเดือย
- 1.4.2 ศึกษาการเสริมผักผลไม้เฉพาะตัวขนมลิ่มกลืนเท่านั้น



บทที่ 2

ตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ขนมไทย หมายถึง ขนมที่มีส่วนผสมหลักอยู่ 3 อย่าง คือ แป้ง น้ำตาล และมะพร้าว ได้นำมาประกอบเป็นขนมไทยด้วยวิธีต่างๆ และทำให้เกิดขนมไทยมากมายหลายประเภท แต่ละประเภทจะมีความหมายที่ดีและเป็นสิริมงคล (ริมภา, 2552: 2) ขนมไทย แบ่งออกเป็นหลายประเภท ตามขั้นตอนวิธีการทำได้ ดังนี้

1. ประเภทต้ม ได้แก่ วุ้นกะทิ วุ้นหน้าสังขยา ขนมต้มแดง ต้มขาว
2. ประเภทหนึ่ง ได้แก่ สังขยา ปุยฝ้าย ขนมชั้น ฯ
3. ประเภทเครื่องไข ได้แก่ หม้อแกงทองหยิบ ทองหยอด
4. ประเภทเชื่อม ได้แก่ สาเกเชื่อม จาวตาลเชื่อม พุทราเชื่อม
5. ประเภทกวน ได้แก่ ตะโก้ อาลัว ลี้มกิ้น ฯลฯ

2.1.1 ขนมลื้มกิ้น

ขนมลื้มกิ้นเป็นขนมประเภทกวนที่ทำจากแป้งข้าวเหนียว กะทิ น้ำลอยดอกไม้มัสตและน้ำตาลทราย เนื้อของขนมมีลักษณะนุ่ม ส่วนประกอบของขนมมี 2 ส่วน คือ ส่วนของตัวขนมที่ทำจากแป้งข้าวเหนียว และหน้าขนมที่ทำจากกะทิ

สูตรดั้งเดิมแต่โบราณ เมื่อหยอดหน้ากะทิแล้วจะต้องโรยถั่วชิกค์ั่วจนกรอบ สีเหลืองทองหรือกลีบกุหลาบ และจะต้องหยอดขนมใส่กระทงใบตอง แบบเดียวกับขนมตะโก้เพื่อได้รสชาติและกลิ่นหอมของใบตอง อันเป็นเสน่ห์ของขนมไทย แต่เมื่อยุคสมัยเปลี่ยนไป ปัจจุบันนิยมใช้ถ้วยพิมพ์วุ้น ที่เป็นพลาสติกมาใส่แทน ดูสวยงามไปอีกแบบ แต่เรื่องกลิ่นและรสชาติจากวัสดุธรรมชาตินั้นหายไป สำหรับที่มาของชื่อ “ขนมลื้มกิ้น” ได้ยินได้ฟังมา 2 กระแส บ้างก็ว่าเป็นขนมอร่อย หอม หวาน มัน จนผู้ที่กินอยากเคี้ยวอยู่ในปากนานๆ จนต้องลื้มกิ้น ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ทำขนมลื้มกิ้นมีดังต่อไปนี้

2.1.2 แป้งข้าวเหนียว

แป้งข้าวเหนียว เป็นแป้งที่ทำจากข้าวเหนียว เนื้อแป้งมีสีขาวอมเขียวเป็นเงา เนื้อแป้งเนียนลื่นมือ ขนมที่นิยมนำแป้งข้าวเหนียวมาทำเช่น ข้าวหริ่มตะโก้ขนมเทียนแก้วขนมลื้มกิ้น เป็นต้น เมื่อทำให้สุกด้วยการกวนกับน้ำด้วยไฟอ่อนปานกลาง แป้งละลายง่าย สุกง่าย ชั้เร็ว เมื่อสุกแป้งมีลักษณะเหนียวใส ล่อน ไม่ติดภาชนะ เมื่อเย็นสนิทจะรวมเป็นก้อนแข็งอยู่ตัวใส

2.1.2.1 สมบัติทางกายภาพ และเคมีของแป้งข้าวเหนียวดิบ

เมล็ดข้าวเหนียวเลาะเปลือก ตราไร้ทิพย์ บดด้วยเครื่องบดแบบค้อน ผ่านตะแกรงขนาด 0.8 มิลลิเมตร ร่อนด้วยเครื่องคัดแยกขนาดเพื่อให้ได้แป้งข้าวเหนียวที่มีขนาดอนุภาคในช่วง 50 - 100 ไมโครเมตร ได้แป้งข้าวเหนียวดิบมาวัดความหนาแน่น (bulk density) ตามวิธีของ ค่าการดูดซึมน้ำ (WAI) และค่าการละลายน้ำ (WSI) โดยวิธีวัดการดูดซึมน้ำและการละลายน้ำ วิเคราะห์ค่าดัชนีไกลซีมิก (GI) โดยวิธี starch hydrolysis วัดปริมาณความชื้น โดยใช้เครื่อง Moisture Analyzer วิเคราะห์หาปริมาณอะไมโลส (amylose content) โดยวิธีทำปฏิกิริยากับไอโอดีน ได้ผล ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สมบัติทางกายภาพ และเคมีของแป้งข้าวเหนียวดิบ

คุณสมบัติ	ปริมาณ
ความหนาแน่นก่อนบด (กรัม/มิลลิตร)	0.85

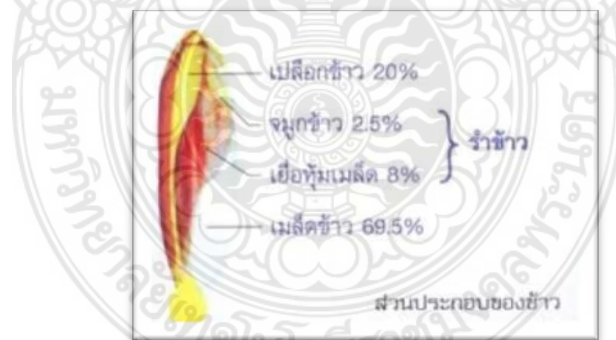
ปริมาณความชื้น (%)	12.49
การละลายน้ำ (%)	33.89
การดูดซึมน้ำ	2.84
ปริมาณอะไมโลส (%)	32.00
ค่าดัชนีไกลซีมิก	66.10

ที่มา:มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2557)

เมล็ดข้าวเขียวเลาะเปลือกมีความหนาแน่น 0.85 กรัมต่อมิลลิลิตร เมื่อนำไปบดด้วยเครื่องบดแบบค้อน ผ่านตะแกรงขนาด 0.8 มิลลิเมตร ร่อนด้วยเครื่องคัดแยกขนาด ได้แป้งข้าวที่มีขนาดอนุภาคในช่วง 50-100 เมช วัดปริมาณความชื้นได้ร้อยละ 12.49 ซึ่งปริมาณความชื้นของแป้งขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity RH) ของอากาศขณะที่เก็บผลิตภัณฑ์ ถ้ามีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำแป้งจะมีความชื้นต่ำด้วย ถ้าความชื้นสูงเม็ดแป้งจะดูดซับน้ำไว้มาก ปริมาณความชื้นสมดุล (equilibrium moisture content) ของแป้งขึ้นอยู่กับชนิดของแป้ง ภายใต้สภาวะอากาศปกติแป้งโดยทั่วไปจะมีความชื้นร้อยละ 10-20 (w/w) สามารถละลายน้ำได้ค่อนข้างต่ำ มีค่าการละลายน้ำร้อยละ 33.89 และมีค่าการดูดซึมน้ำร้อยละ 2.84 ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากปริมาณ อะไมโลสที่มีอยู่สูงถึงร้อยละ 32.00 มีผลทำให้ไปขัดขวางการละลายน้ำและการดูดซึมน้ำ (สุนีย์ และคณะ, 2543) และมีค่า GI เท่ากับ 66.10 ใกล้เคียงกับงานวิจัยของศึกษาข้าวสามสายพันธุ์ที่ปลูกในประเทศแคนาดา มีค่า GI อยู่ในช่วง 65.8 - 68.4 จัดอยู่ในกลุ่ม GI ปานกลาง (มีค่า GI ระหว่าง 56 - 69)

2.1.3 แป้งข้าวเจ้า

แป้งข้าว (rice flour) เป็นแป้ง (flour) ที่ผลิตจากข้าว (rice) มีแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตคือข้าวหักหรือปลายข้าว โครงสร้างของเมล็ดข้าวเจ้า ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 1 โครงสร้างของเมล็ดข้าวเจ้า

ที่มา:giffarinelink.blogspot.com (ม.ป.ป.)

2.1.3.1 กรรมวิธีการผลิตมี 3 วิธี คือ วิธีโม่แห้ง วิธีโม่น้ำ และวิธีผสม

2.1.3.1.1 การผลิตแป้งข้าวด้วยการโม่แห้ง ได้จากการนำข้าวมาทำความสะอาด (cleaning) เพื่อแยกสิ่งสกปรกออก แล้วจึงนำไปบดเป็นแป้งจะมีคุณภาพต่ำ เพราะเม็ดแป้งค่อนข้างหยาบและมีสิ่งเจือปนสูง อายุการเก็บรักษาสั้น เพราะเกิดกลิ่นหืน (rancidity) ได้ง่าย เพราะมีปริมาณไขมันสูง และถูกทำลายจากแมลงได้ง่าย

2.1.3.1.2 การผลิตแป้งข้าวด้วยวิธีการโม่ น้ำ เป็นวิธีการผลิตแป้งข้าวในปัจจุบัน แป้งที่ได้มีคุณภาพดี มีความละเอียดและมีสิ่งเจือปนน้อย เทคโนโลยีการผลิตแป้งโดยวิธีการโม่ น้ำได้รับการพัฒนามาช้านาน การผลิตแป้งในปัจจุบันยังคงมุ่งเน้นแป้งข้าวเจ้าชนิดอะไมโลส (amylose) สูง

2.1.3.1.3 การผลิตแป้งข้าววิธีผสม เป็นการโม่แป้งจากข้าวที่แช่น้ำและอบแห้งด้วยความร้อนก่อนโม่เป็นแป้ง แป้งชนิดนี้เป็นแป้งคุณภาพสูงและนำไปใช้ทำขนมเฉพาะ เช่น ขนมโก๋จากแป้งข้าวเหนียว

2.1.3.2 องค์ประกอบของแป้ง

อบเชย และชินิษฐา (2547) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของแป้งว่า แป้งเป็นโมเลกุลใหญ่จัดอยู่ในพวกร้ำน้ำตาลหลายชั้น ประกอบด้วย กลูโคสหลายหน่วยมาเชื่อมต่อกันเป็นสายยาว โดยแป้งชนิดของโมเลกุลตามลักษณะการเชื่อมโยงของกลูโคสเป็น 2 ชนิด ดังนี้

2.1.3.2.1 อะมิโลส (amylose) ประกอบด้วยกลูโคสเกาะกันเป็นเส้นเดี่ยว จะมีลักษณะเป็นวุ้นเมื่อแป้งสุก

2.1.3.2.2 อะมิโลเพคติน (amylopectin) ประกอบด้วยกลูโคสเกาะกันเป็นแขนง เมื่อแป้งสุกจะมีลักษณะเหนียวเกาะกันแน่นแต่ไม่เป็นวุ้น ความแตกต่างระหว่างอะมิโลส และอะมิโลเพคติน ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ความแตกต่างระหว่างอะมิโลส และอะมิโลเพคติน

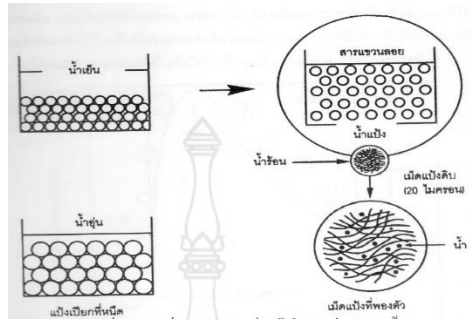
อะมิโลส	อะมิโลเพคติน
ละลายน้ำได้ดีกว่า	ละลายน้ำได้น้อยกว่า
เมื่อต้มในน้ำหนืดข้นน้อยกว่าแต่ข้นกว่า	หนืดข้นมากกว่าและใส
ให้สีน้ำเงินแก่กับไอโอดีน	ให้สีแดงม่วงและสีน้ำตาลกับไอโอดีน
ประกอบด้วยโมเลกุลที่ต่อกันเป็นเส้นตรง	โมเลกุลต่อกันคล้ายกิ่งไม้
ประกอบด้วยกลูโคส 200-2100 หน่วย	แต่ละกิ่งมีกลูโคส 20-25 หน่วย
ต้มแล้วทิ้งไว้ แล้วจับเป็นวุ้นได้	ต้มแล้วทิ้งไว้จะไม่จับตัวเป็นวุ้น

ที่มา: เข็มทอง (2538)

2.1.4 การเกิดเจลาตินในเซชัน (Gelatinization)

โมเลกุลของแป้งประกอบด้วยหมู่ไฮดรอกซิล (hydroxyl groups) จำนวนมากยึดกันด้วยพันธะไฮโดรเจน มีคุณสมบัติชอบน้ำ (hydrophilic) แต่เนื่องจากเม็ดแป้งอยู่ในรูปของร่างแห (micelles) ดังนั้นการจัดเรียงตัวลักษณะนี้จะทำให้เม็ดแป้งละลายในน้ำเย็นได้ยาก ในขณะที่แป้งอยู่ในน้ำเย็น เม็ดแป้งจะดูดน้ำ และพองตัวได้เล็กน้อย (กล้าณรงค์ และเกื้อกุล, 2545 อ้างถึง Leach และคณะ, 1959) แต่เมื่อให้ความร้อนกับสารละลายน้ำแป้ง พันธะไฮโดรเจนจะคลายตัวลง เม็ดแป้งจะดูดน้ำแล้วพองตัว ส่วนผสมของน้ำแป้งจะมีความหนืดมากขึ้นและใสขึ้น เนื่องจากโมเลกุลของน้ำอิสระที่เหลืออยู่รอบๆเม็ดแป้งเหลือน้อยลง เม็ดแป้งเคลื่อนไหวได้ยากขึ้น ทำให้เกิดความหนืด ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า การเกิดเจลาตินในเซชัน (gelatinization)

อุณหภูมิที่สารละลายเริ่มเกิดความหนืดเรียกว่า อุณหภูมิเริ่มเจลาติไนซ์ เมื่อตรวจวัดโดยเครื่องมือวัดความหนืด มักจะเรียกจุดนี้ว่า อุณหภูมิที่เริ่มเปลี่ยนแปลงความหนืด (pasting temperature) หรือเวลาที่เริ่มเปลี่ยนแปลงความหนืด (pasting time) ซึ่งจะแตกต่างกันในแป้งแต่ละชนิด แป้งจากหัว เช่น แป้งมันสำปะหลัง แป้งมันฝรั่งจะมีอุณหภูมิเริ่มเจลาติไนซ์ต่ำกว่าอุณหภูมิจากแป้งธัญพืช การเปลี่ยนแปลงของเม็ดแป้งในระหว่างการหุงต้ม ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของเม็ดแป้งในระหว่างการหุงต้ม

ที่มา: กล้าณรงค์ และเกื้อกุล (2545)

การเกิดเจลาติไนเซชันของเม็ดแป้งแบ่งได้ 3 ระยะ คือ ระยะแรกเม็ดแป้งจะดูดซึมน้ำเย็นได้อย่างจำกัด และเกิดการพองตัวแบบผันกลับได้ ระหว่างร่างแห และระหว่างไมเซลล์ยืดหยุ่นได้จำกัด ความหนืดของสารแขวนลอยจะไม่เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เม็ดแป้งยังคงรักษารูปร่าง และโครงสร้างได้ เมื่อเพิ่มอุณหภูมิให้สารแขวนลอยจะไม่เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เม็ดแป้งยังคงรักษารูปร่าง และโครงสร้างได้ เมื่ออุณหภูมิให้สารละลายน้ำแป้งจนถึงประมาณ 65 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิที่แท้จริงขึ้นอยู่กับชนิดของแป้ง) เมื่อเริ่มเข้าสู่ระยะที่ 2 เม็ดแป้งจะพองตัวอย่างรวดเร็วร่างแหระหว่างไมเซลล์ภายในเม็ดแป้งจะอ่อนแอลงเนื่องจากพันธะไฮโดรเจนถูกทำลาย เม็ดแป้งจะดูดซึมน้ำเข้ามามาก และเกิดการพองตัวแบบผันกลับไม่ได้ เรียกว่าการเกิดเจลาติไนเซชัน เม็ดแป้งมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ความหนืดของสารละลายน้ำแป้งจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แป้งที่ละลายได้จะเริ่มละลายออกมา เมื่อมีการเพิ่มอุณหภูมิต่อไปอีกจนเข้าสู่ระยะที่ 3 รูปร่างเม็ดแป้งจะไม่แน่นอน การละลายของแป้งจะมากขึ้น เมื่อนำไปทำให้เย็นจะเกิดเจลาติไนเซชันของแป้งจะทำให้หมู่ไฮดรอกซิลของแป้งสามารถทำปฏิกิริยากับสารอื่นได้ดีขึ้น รวมทั้งพร้อมที่จะถูกย่อยด้วยน้ำย่อยต่างๆ ได้ดีกว่า

ความหนืดสูงสุดของสารละลายแป้งในระหว่างเจลาติไนซ์จะแปรเปลี่ยนไปตามชนิดของแป้ง ซึ่งเป็นผลมาจากอะมิโลสและไขมัน นอกจากนี้อุณหภูมิในการเกิดเจลาติไนเซชันจะแตกต่างกันไปตามชนิดและองค์ประกอบของแป้ง เช่น ปริมาณไขมัน สัดส่วนของ อะมิโลส และอะมิโลเพคติน การจัดเรียงตัวและขนาดของเม็ดแป้ง เนื่องจากการจัดเรียงตัวของอะมิโลส และอะมิโลเพคตินภายในเม็ดแป้งมีความหนาแน่นไม่สม่ำเสมอ ทำให้เม็ดแป้งมีขนาดต่างกัน แป้งชนิดต่างๆ มีลักษณะการเกิดเจลที่ต่างกันไป (กล้าณรงค์ และเกื้อกุล, 2545)

2.1.5 น้ำ

2.1.5.1 โครงสร้างของน้ำ โมเลกุลของน้ำประกอบด้วยไฮโดรเจน 2 อะตอมต่อกับออกซิเจน 1 อะตอม (H_2O) ที่ต่อกันไม่เป็นเส้นตรง มีลักษณะ มีทั้งขั้วบวกและขั้วลบซึ่งสามารถดึงดูดสารอื่นให้เป็นสารละลายได้ดี จึงมีคุณสมบัติทางกายภาพ เคมีและชีวเคมีที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตทุกชนิด เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีที่สำคัญ และเป็นตัวกลางในระบบชีวเคมีของร่างกายที่ดีเพราะสามารถทำปฏิกิริยาได้ทั้งกับกรดและเบส (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร, 2539)

2.1.5.2 การทำหน้าที่เป็นสื่อความร้อน น้ำในอาหารเป็นสื่อความร้อนที่ดี นำความร้อนจากแหล่งความร้อนไปสู่องค์ประกอบอื่นๆของอาหารซึ่งกระทำได้ทั้งการนำและการพา การนำความร้อนจะเกิดขึ้นกับอาหารที่มีลักษณะชั้นหืดหรือคอลลอยด์ ส่วนการพาจะเกิดขึ้นกับอาหารที่มีลักษณะเป็นสารละลาย เมื่ออาหารได้รับความร้อนส่วนที่เป็นน้ำจะเก็บความร้อนไว้ได้มากกว่าองค์ประกอบอื่นๆ ของอาหาร น้ำที่อยู่ในสภาพเช่นนี้จะค่อยๆ ถ่ายเทความร้อนให้กับองค์ประกอบอื่นๆ ของอาหารทำให้องค์ประกอบอื่นๆ ได้รับความร้อนมากขึ้น จึงมีการเปลี่ยนจนถึงจุดที่ต้องการอย่างรวดเร็ว การใช้น้ำเป็นสื่อความร้อนอาจทำได้อีกรูปแบบหนึ่ง คือการพาความร้อน จากแหล่งความร้อนสู่อาหาร โดยสื่อที่ใช้อาจเป็นน้ำร้อนหรือไอน้ำ การใช้ความร้อนมักจะทำในรูปแบบของการต้มหรือการลวก ส่วนการใช้น้ำจะอยู่ในรูปของการนึ่ง อย่างไรก็ตาม การประกอบอาหารบางครั้งก็ใช้ทั้งการต้มและการนึ่งไปพร้อมกัน เช่น การผัดผัก เป็นต้น การที่น้ำเป็นสื่อความร้อนที่ดีเกิดจากมีความร้อนจำเพาะและความร้อนแฝงสูง น้ำจึงเปรียบเสมือนผู้เก็บความร้อนแล้วไปถ่ายให้กับอาหาร การเป็นสื่อความร้อนของน้ำจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าการประกอบอาหารนั้นกระทำภายใต้ความดัน เช่น การใช้หม้อความดัน เป็นต้น (ณรงค์, 2538)

2.1.5.3 บทบาทของน้ำในอาหาร นอกจากน้ำจะเป็นองค์ประกอบสำคัญของอาหารดังที่กล่าวมาแล้ว น้ำยังมีบทบาทหลายอย่างในอาหาร (สุโขทัยธรรมาธิราช, 2549) ดังนี้

2.1.5.3.1 เป็นองค์ประกอบที่ทำให้อาหารมีลักษณะอ่อนนุ่มหรือเหลว และไหลไปไหลมาได้ เช่น เมื่อนำแป้งสาลีมาวัดกับน้ำจำนวนน้อยๆ จะได้ก้อนแป้งสาลีที่จับเป็นก้อนและปั้นเป็นรูปร่างอะไรก็ได้แต่ถ้าใส่น้ำที่ท่วมมากเป็นลำดับก้อนแป้งก็จะละลายเหลวเป็นน้ำ ไข่เจียวที่ใส่น้ำจะมีลักษณะสัมผัสที่อ่อนนุ่มกว่าไข่เจียวที่ไม่ได้ใส่น้ำเลย น้ำจึงเป็นตัวสำคัญในการกำหนดลักษณะสัมผัสของอาหาร

2.1.5.3.2 เป็นองค์ประกอบสำคัญที่ควบคุมรสชาติของอาหาร เนื่องจากน้ำละลายเครื่องปรุงรสอาหารได้อย่างดี ปริมาณของน้ำในอาหารจะเป็นตัวกำหนดรสชาติของอาหารได้ เช่น เมื่ออาหารมีรสจัด จะเป็นหวานจัด เค็มจัด หรือเผ็ดจัด ก็สามารถเติมน้ำลงในอาหาร รสของอาหารจะอ่อนลงตามปริมาณของน้ำที่เติมลงในอาหาร หรือในทางตรงกันข้ามหากอาหารมีรสชาติอ่อนไปกว่าที่ต้องการ หากนำอาหารไปต้มเคี่ยวหรือตากแดดให้น้ำในอาหารระเหยไป หรือลดลงรสชาติของอาหารก็จะเด่นขึ้น ตามความเข้มข้นของเครื่องปรุงรสหรือเพิ่มขึ้นตามจำนวนน้ำที่ลดลง

2.1.5.3.3 ในอาหารที่เป็นฟอง เช่น สังขยา หรือครีมที่แต่งหน้าขนมเค้ก และอาหารที่อยู่ในรูปของอิมัลชัน เช่น น้ำสลัดชนิดข้น หรือมายองเนส น้ำในอาหารทั้งสองประเภท นอกจากจะทำหน้าที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของอาหารแล้ว น้ำในอาหารที่เป็นฟอง หรือน้ำในอาหารที่อยู่ในรูปของอิมัลชัน จะมีบทบาทเป็น ตัวทำให้เกิดฟองและเกิดอิมัลชัน ตลอดจนทำให้ฟองและอิมัลชันคงตัวได้นานด้วย

2.1.5.3.4 เป็นตัวทำละลาย (Solvent) น้ำจะทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายพวกน้ำตาล เกลือ สารให้กลิ่น และรสชาติ เช่น ในชา กาแฟ ทำละลายพวกสี และสารอาหารต่างๆ เช่น วิตามินบี และวิตามินซี เป็นต้น

2.1.5.3.5 เป็นตัวทำให้อาหารแขวนลอย (Dispersing medium) โปรตีนบางชนิด แป้งสตาร์ชไม่สามารถละลายน้ำ แต่จะแขวนลอยกระจายอยู่ในน้ำได้

2.1.5.3.6 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่นฟูเมื่อเติมน้ำลงไปจะทำให้กรดและด่างเป็นส่วนประกอบอยู่ทำปฏิกิริยากัน ปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ จะมองเห็นเป็นฟองขึ้นมา

2.1.5.3.7 ทำให้สารอื่นชื้น (Hygroscopic) เช่น เกลือแกงและน้ำตาล ตั้งทิ้งไว้จะ

ชื้น

2.1.5.3.8 ร่วมกับสารประกอบในอาหารบางอย่าง จะทำให้สารนั้นรับน้ำเข้าไปในโมเลกุล (Hydate) เช่น พวกเกลือ Monocalcium phosphate monohydrate ซึ่งเป็นเกลือกรดที่เป็นส่วนผสมของผงฟู (ศิริลักษณ์, ม.ป.ป.)

2.1.6 กะทิ

กะทิเป็นของเหลวที่ได้จากการคั้นเนื้อมะพร้าวสดที่ซูด อาจเติมน้ำหรือไม่เติมก็ได้ จะได้กะทิที่มีสีขาวคล้ายน้ำมัน ประกอบด้วย น้ำร้อยละ 41 ไขมันร้อยละ 44 โปรตีนร้อยละ 1 น้ำตาลร้อยละ 5 เกลือร้อยละ 1 น้ำกะทิที่คั้นสดๆ มีค่า pH ประมาณ 6 และไขมันจากกะทิประกอบด้วย ไตรกลีเซอไรด์ และกรดไขมันไม่อิ่มตัวเล็กน้อย กะทิมักมีลักษณะเป็นอิมัลชันชนิดน้ำ ในน้ำมัน หมายถึง ของเหลวที่ไม่สามารถรวมตัวกับน้ำได้ โดยน้ำมันจะละลายอยู่ในสารละลายน้ำ และถูกล้อมรอบหรือห่อหุ้มด้วยโปรตีน ในสภาพดังกล่าวจากระบบที่แรงตึงผิวระหว่างโมเลกุล และน้ำไขมันที่ต่ำลงเพราะมีโปรตีนเป็นตัวลดแรงตึงผิว การแยกชั้นของอิมัลชันโดยทั่วไปเริ่มจากเม็ดไขมันเคลื่อนที่อย่างอิสระ ลอยตัวสูง (ศรีสมร และคณะ, 2538)

2.1.6.1 รูปแบบของกะทิ กะทิมียหลายรูปแบบ ดังนี้

2.1.6.1.1 กะทิสด กะทิที่ได้จากเนื้อมะพร้าวที่ผ่านการเอาผิวออกก่อนบดให้ละเอียด (Coconut Milk from White Grated Coconut) น้ำกะทิที่ได้จะเป็นสีขาวสะอาด ซึ่งเหมาะสำหรับการนำไปทำขนมหวานประเภทต่างๆ ส่งผลให้รูปลักษณะ สีกลิ่นของขนมดูสวย เนียน สะอาด นำรับประทาน

2.1.6.1.2 กะทิบรรจุพาสเจอร์ไรซ์ เป็นกะทิสำเร็จรูปที่ใช้อุณหภูมิไม่เกิน 100 องศาเซลเซียส ในการทำลายเชื้อจุลินทรีย์ จะมีกลิ่นรส โกล้เคียงน้ำกะทิสดมากที่สุด แต่ต้องเก็บรักษาในตู้เย็นเพื่อรักษาคุณภาพ มีอายุเก็บรักษาสั้น เทคโนโลยีผลิตปัจจุบันสามารถเก็บในที่เย็นได้ประมาณ 15 วัน

2.1.6.1.3 กะทิบรรจุกระป๋อง เป็นกะทิที่นำไปผ่านการให้ความร้อนแบบสเตอไรไลซ์ มีอายุเก็บไว้ได้ ประมาณ 2 ปี กะทิแบบนี้เมื่อตั้งทิ้งไว้จะเกิดการแยกชั้นระหว่างไขมันกับน้ำกะทิ แต่เมื่อเขย่าเม็ดไขมันก็จะกระจายผสมกันเป็นเนื้อเดียวกันได้เหมือนเดิม กะทิแบบนี้จะมีกลิ่นรส และสีเปลี่ยนไปเรียกว่า cooked เนื่องจากผ่านความร้อนในระดับสูง

2.1.6.1.4 กะทิสำเร็จรูปยูเอชที จะมีกลิ่นหอมที่แสดงความสดใหม่มากกว่าแบบกระป๋อง เพราะผ่านความร้อนไม่นานมาก มีอายุเก็บไว้ได้ ประมาณ 1 ปี

2.1.6.1.5 กะทิสำเร็จรูปปรุงแต่งกลิ่นรส เช่น กะทิสำเร็จรูปอบควันเทียน กะทิใบเตย น้ำแกงสำเร็จรูป

2.1.6.1.6 กะทิผงเป็นน้ำกะทิที่นำมาทำให้แห้งเป็นผงละเอียด โดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (spray dryer) น้ำกะทิโดยธรรมชาติมีน้ำมันเป็นส่วนประกอบอยู่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันโค จึงไม่สามารถทำให้แห้งได้เหมือนนมผง ดังนั้นต้องเติมสารเพิ่มปริมาณของแข็งคือ สารมอลโทเดกซ์ทริน (malt dextrin) ลงไป เครื่องทำแห้งมีอุปกรณ์ฉีดน้ำกะทิให้เป็นละอองฝอยเข้ามาในห้องอบ สัมผัสกับลมร้อนที่มีอุณหภูมิ 160-180 องศาเซลเซียส ทำให้น้ำระเหยออกจากละอองของเหลวอย่างรวดเร็วเป็นอนุภาคผงที่มีขนาดเล็ก กะทิผงมีความชื้นต่ำจึงเก็บรักษาได้นานไม่เน่าเสีย แต่ต้องเก็บในภาชนะป้องกันความชื้น เช่น ในถุงอลูมิเนียมพอยล์ หรือกระป๋องที่มีฝาปิดสนิท เนื่องจากกะทิผงดูดความชื้นได้ดีทำให้เกาะตัวกันเป็นก้อน

2.1.6.2 ลักษณะกะทิสำเร็จรูปที่ดี มีดังนี้

2.1.6.2.1 เป็นของเหลวที่ใส มีสีขาว ปราศจากสิ่งแปลกปลอมไม่มีกลิ่นหืน

2.1.6.2.2 ต้องบรรจุในภาชนะบรรจุที่สะอาด และไม่รั่วซึม

2.1.6.2.3 มีไขมันไม่น้อยกว่าร้อยละ 20

2.1.6.2.4 มีกรดไขมันอิสระไม่เกินร้อยละ 0.3

2.1.6.2.5 มีค่า pH อยู่ที่ 5.5-6.5

2.1.6.3 องค์ประกอบทางเคมีของกะทิ ในกะทิ มีอนุภาพของไขมันมีแรงดึงดูดระหว่างกันมาก ทำให้เกาะกลุ่มกันใหญ่ขึ้น มีผลทำให้เม็ดไขมันรวมกันทำให้ขนาดใหญ่ขึ้น เมื่อตั้งน้ำกะทิไว้จะแยกเป็น 2 ชั้นบนหัวกะทิ (coconut cream) ส่วนชั้นล่างเป็นหางกะทิ (coconut skim milk) เกิดการแยกตัวของน้ำและน้ำมัน ไขมันจากกะทิมีความสำคัญต่อเนื้อสัมผัสของขนม โดยเมื่อเติมไขมันจากกะทิในแป้งจะมีผลต่อการดูดซับของเม็ดแป้ง เนื่องจากไขมันจะไปห่อหุ้มที่ผิวของเม็ดแป้งที่ให้น้ำซึมผ่านเข้าไปในเม็ดแป้งได้น้อยลง การพองตัวของเม็ดแป้งเป็นไปอย่างช้าๆมีผลให้เกิดเจล ลดลงและเม็ดแป้งแยกตัวน้อยลง ช่วยยับยั้งการคืนสภาพได้ (ณรงค์ และอัญชนีย์, 2528) การใช้กะทิในขนม ทั้งกะทิสดที่ใสราด และกะทิที่ใช้ต้มกับเนื้อขนมให้ใส่เกลือลงไปเล็กน้อยจะช่วยเสริมให้กะทิมีสหวาน และมันยิ่งขึ้น (นลิน, 2539) สมบัติทางกายภาพขององค์ประกอบทางเคมีของกะทิ ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 สมบัติทางกายภาพขององค์ประกอบทางเคมีของกะทิ

สรรพคุณ	พิสัย
ความชื้น (%)	73.470 - 76.84
น้ำมัน (%)	48.8360 - 21.09
โปรตีน (%)	2.14 - 29
เถ้า (%)	0.63 - 0.96
น้ำตาลทั้งหมด (%)	0.82 - 1.62
กายภาพ	0.621.00029 - 1.10080
ความถ่วงจำเพาะ	97.76 - 125.43
ที่ดัชนีความหนืด (เทียง) 10-60 องศาเซลเซียส	0.0161 - 0.0202
หักเห	1.3414 - 1.3446
ค่า pH	5.95 - 6.30

ที่มา:สมพร (2533)

2.1.6.4 คุณค่าทางโภชนาการของกะทิ กะทิจัดเป็นอาหารที่ให้ไขมันสูง และเป็นน้ำมันที่มีกรดไขมันอิ่มตัวมาก คือ ร้อยละ 90 กะทิมีคุณค่า และสารอาหารเกือบทุกชนิด ยกเว้น วิตามินเอ คุณค่าทางโภชนาการของกะทิในส่วนที่กินได้ 100 กรัม ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 คุณค่าทางโภชนาการของกะทิในส่วนที่กินได้ 100 กรัม

ประเภท	ความชื้น	แคลอรี	คาร์โบไฮเดรต	โปรตีน	ไขมัน	ฟอสฟอรัส	เหล็ก	ไนอาซิน	วิตามินซี
หัวกะทิดันไมใส่น้ำ	55.8	330	6.0	4.3	34.7	122	2.3	0.9	3.0
หัวกะทิดันใส่น้ำ	65.7	241	5.2	3.2	24.9	100	1.6	0.8	3.0

ที่มา:กองโภชนาการ กรมอนามัย (2536)

2.1.7 น้ำตาลทราย

น้ำตาลทราย (Sugar) น้ำตาล น้ำตาลเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นผลึก ละลายได้ดีในน้ำ และมีรสหวาน จัดอยู่ในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต การเรียกชื่อขึ้นอยู่กับรูปร่างลักษณะของน้ำตาล เช่น

น้ำตาลทราย น้ำตาลกรวด น้ำตาลก้อน น้ำตาลปีบ เป็นต้น แต่ในทางเคมี โดยทั่วไปหมายถึง ซูโครส หรือ แอสคาไรส ไดแอสคาไรด์ ที่มีลักษณะเป็นผลึกของแข็งสีขาว น้ำตาลเป็นสารเพิ่มความหวานที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขนมหวาน และเครื่องดื่ม น้ำตาลทรายที่มีจำหน่ายในท้องตลาดส่วนใหญ่ผลิตจาก อ้อย (sugar cane) เป็นซูโครสที่บริสุทธิ์ 99.9% มีชื่อทางเคมีว่า ซูโครส (Sucrose)

2.1.7.1 การผลิตน้ำตาล การผลิตน้ำตาลจะมีน้ำตาลอยู่ 2 ประเภท ซึ่งความแตกต่างในคุณสมบัติของน้ำตาลจะอยู่ที่กระบวนการผลิตน้ำตาลแต่ละชนิด (อบเชย และชนิดอื่นๆ, 2544) ดังนี้

2.1.7.1.1 น้ำตาลทรายดิบ (Raw sugar) น้ำตาลทรายดิบมีลักษณะเป็นเกร็ดสีน้ำตาลอ่อน ถึงสีน้ำตาลเกือบเข้มแกมเขียว ซึ่งเป็นสีน้ำตาลอ้อยปนน้ำตาลเคี้ยวใหม่ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเกร็ดน้ำตาลยังมีกากน้ำตาลเคลือบอยู่มาก ปริมาณความชื้นค่อนข้างสูง ทำให้เกล็ดน้ำตาลจับเกาะติดกันน้ำตาลทรายดิบเป็นน้ำตาลที่มีความบริสุทธิ์ต่ำกว่าน้ำตาลชนิดอื่น ไม่ร้อนเหมือนน้ำตาลทรายสีรำกรรมวิธีการผลิตน้ำตาลทรายดิบจากอ้อยจะสกัดจากน้ำอ้อย หรือการหีบอ้อย ปกติชาวไร่อ้อยจะนำอ้อยส่งโรงงาน หลังจากนั้นลำอ้อยที่ซังแล้วจะถูกเทในช่องรับแล้วไปยังเครื่องตัดซึ่งจะถูกตัดเป็นชิ้นเล็กๆ หลังจากนั้นจะถูกสับด้วยเครื่องสับจนละเอียด เพื่อให้เซลล์เก็บน้ำอ้อยแตก แล้วจึงเข้าสู่ชุดลูกหีบ ชานอ้อยจากลูกหีบจะถูกพรมน้ำร้อนอุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส เพื่อชะน้ำตาลที่ยังเหลืออยู่ออก การทำความสะอาดน้ำอ้อยหลังจากกรองด้วยตะแกรงแล้ว จะถูกส่งไปหม้อผสม น้ำปูนขาว ทำให้ร้อนที่ 105 องศาเซลเซียส แล้วส่งไปยังถังพักใสแคลเซียมในน้ำปูนขาวจะทำปฏิกิริยากับสารแปลกปลอมในน้ำอ้อย เกิดเกลือของแคลเซียมต่างๆกันขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ตกตะกอนลอยในน้ำอ้อยเป็นตะกอนตกลงกันถึง น้ำอ้อยใสจะถูกดูดออกมีความเข้มข้นประมาณ 15 องศาบริกซ์ ระเหยน้ำอ้อยน้ำออกร้อยละ 80 จนความเข้มข้น 60-65 องศาบริกซ์ แล้วส่งต่อไปยังหม้อเคี้ยวสุญญากาศ จะถูกเคี้ยวจนถึงจุดอิ่มตัว อาจก่อให้เกิดผลึกโดยเติมเชื้อตกผลึก แล้วจึงนำมาแยกผลึกน้ำตาล

2.1.7.1.2 น้ำตาลทรายขาวและน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ ในอดีตการผลิตน้ำตาลทรายขาวเพื่อบริโภค ผลิตได้โดยการเพิ่มเติมกระบวนการฟอกใสของน้ำตาลอ้อยดิบ โดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ หรือคาร์บอนไดออกไซด์ มาช่วยในการตกตะกอนแคลเซียมในน้ำปูนขาว การผลิตน้ำตาลทรายขาวในปัจจุบัน คือ ผลิตน้ำตาลทรายดิบก่อนหลังจากนั้นจึงนำน้ำตาลทรายดิบมาล้างกากน้ำตาลที่เคลือบน้ำตาลทรายดิบออก น้ำตาลที่ล้างแล้วจะถูกละลายเป็นน้ำเชื่อมเข้มข้นประมาณ 50 องศาบริกซ์ จากนั้นผ่านการฟอก แล้วกรอง น้ำเชื่อมใสจะถูกส่งผ่านเครื่องดูดสี และเรซินเพื่อจับประจุทั้งบวก และลบ น้ำเชื่อมที่ผ่านเรซินแล้ว จะมีความบริสุทธิ์สูง และปราศจากสี นำไปตกผลึกในหม้อเคี้ยวสุญญากาศ น้ำตาลที่ตกผลึกได้จะถูกนำไปปั่นแยก และอบแห้ง

2.1.7.2 คุณสมบัติของน้ำตาล มีดังนี้

2.1.7.2.1 ความหวาน น้ำตาลที่มีความหวานมากที่สุดคือ น้ำตาลฟรุกโตส ซึ่งได้จาก ผลไม้ น้ำผึ้ง ส่วนน้ำตาลที่มีความหวานน้อยที่สุดคือ น้ำตาลกาแลกโตส ส่วนแอสคาไรน และแคลเซียมไคลด์ แม้จะมีความหวานมากกว่า น้ำตาลฟรุกโตสหลายเท่าแต่ไม่นิยมบริโภค น้ำตาลที่นำมาบริโภคน้อยในชีวิตประจำวัน ได้แก่ น้ำตาลกลูโคส

2.1.7.2.2 การละลาย ที่อุณหภูมิห้อง น้ำตาลซูโครสละลายน้ำได้มากกว่าน้ำตาลสองชนิดอื่น ส่วนฟรุกโตสละลายน้ำได้ดีกว่าน้ำตาลชนิดเดียวชนิดอื่น เช่น น้ำ 1 กรัม ละลายน้ำตาลซูโครสได้ 2 กรัม มอลโตสละลายน้ำได้ 1 กรัม ส่วนฟรุกโตสละลายน้ำได้ 3.75 กรัม อุณหภูมิยิ่งสูงขึ้นการละลายยิ่งเพิ่มขึ้น เช่น น้ำตาลซูโครส ที่ละลายได้ในน้ำ 100 กรัมจะละลายได้ต่างกันที่อุณหภูมิ 68 องศาฟาเรนไฮต์ ละลายได้ 203.9 กรัม และที่ 212 องศาฟาเรนไฮต์ ละลายได้ที่ 487.2 กรัม

2.1.7.2.3 จุดหลอมเหลว เมื่อให้ความร้อนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ผลึกน้ำตาลจะค่อยสลายตัวหลอมเหลว ถ้ามีความชื้นผลึกน้ำตาลยิ่งสลายตัวง่ายขึ้น เช่น ซูโครส จะเริ่มหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 160-180 องศาฟาเรนไฮต์ เมื่อให้อุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆจนถึงอุณหภูมิ 210 องศาเซลเซียส ของเหลวนี้จะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลไหม้ เรียกปฏิกิริยานี้ว่า กระบวนการเปลี่ยนเป็นน้ำตาลเคี้ยวไหม้ (Caramelization)

2.1.7.2.4 การดูดซึมน้ำ เมื่อมีความชื้น น้ำตาลจะสามารถดูดซึมน้ำได้ง่าย ผลึกน้ำตาลจะจับเป็นก้อน วิธีการป้องกันการจับตัวเป็นก้อน คือ การเติมแป้งเล็กน้อยลงในน้ำตาลไอซิ่งน้ำตาลที่ดูดซึมน้ำได้ดีที่สุดคือ น้ำตาลฟรุคโตส ซึ่งมีอยู่ในน้ำตาลอินเวอร์ น้ำผึ้ง น้ำเชื่อม ข้าวโพด และโมลาส ฉะนั้นส่วนผสมของอาหารที่มีน้ำตาลฟรุคโตส จะอมความชื้นได้นานจึงทำให้มีลักษณะชุ่มฉ่ำน่ารับประทาน เช่น ขนมเค้กที่ใช้ส่วนผสมของน้ำผึ้ง หรือน้ำเชื่อมข้าวโพด จะชื้นนานกว่าใช้ส่วนผสมของน้ำตาลซูโครส

2.1.7.3 หน้าที่ของน้ำตาล (จรรยา,2552) น้ำตาลมีหน้าที่ในการประกอบอาหารดังนี้

2.1.7.3.1 ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์

2.1.7.3.2 เป็นอาหารของยีสต์ ทำให้เกิดการหมักเกิดขึ้นได้เร็วขึ้น

2.1.7.3.3 ใช้ตีครีมชนิดต่างๆ สำหรับแต่งหน้าเค้ก

2.1.7.3.4 ช่วยในการตีครีม และไข่ให้มีความคงตัวและขึ้นฟู

2.1.7.3.5 เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ กลิ่น และรสชาติของผลิตภัณฑ์

2.1.7.3.6 ช่วยเก็บความชื้น ทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์นุ่มมากขึ้น เพราะถ้าใช้น้ำตาล

มากเวลาอบจะสั้น เพราะทำให้ขนมมีสีเหลืองสวยเร็วขึ้น ความชื้นออกได้น้อย ขนมจึงนุ่ม และสดอยู่ได้นาน แต่ขนมปังจะมีความเหนียวลง

2.1.7.4 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาล น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.5 จึงสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลทรายได้ โดยคิดว่าน้ำตาลทราย 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี นอกเหนือจากพลังงานแล้ว น้ำตาลทรายขาวไม่ให้อาหารอื่นเลย น้ำตาลสีร่าจะให้ฟอสฟอรัส เหล็ก และแคลเซียมบ้าง สำหรับน้ำตาลมะพร้าวนอกจากจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก แล้วยังให้วิตามินเอ และไนอะซินอีกด้วย

2.1.8 เกลือ

เกลือเป็นเครื่องปรุงรสเค็มที่รู้จักกันมานาน เราใช้เกลือในการปรุงอาหาร และถนอมอาหาร เกลือที่ใช้ปรุงอาหารมีสูตรทางเคมีคือ NaCl เกลือที่บริสุทธิ์จะมีลักษณะสีขาวเป็นผลึกแบบลูกบาศก์ เกลือมีคุณสมบัติในการดูดความชื้น (อบเชย และขนิษฐา,2547)

2.1.8.1 ชนิดของเกลือ(จิตธนา และอรอนงค์,2546) มีดังนี้

2.1.8.1.1 เกลือธรรมชาติ (Normal salt) ได้แก่ โซเดียมคลอไรด์ โซเดียมคาร์บอเนต และแคลเซียมซัลเฟต

2.1.8.1.2 เกลือกรด (Acid salt) ได้แก่ แคลเซียมแอสซิก ไพรอเฟอสเฟต โซเดียมโบคาร์บอเนต หรือเบคกิ้งโซดา ซึ่งใช้ในการผสมทำผงฟู หรือเบคกิ้งเพาเวอร์ และครีมออฟทาทาร์

2.1.8.1.3 เกลือเบส (Basic salt) เกลือชนิดนี้ไม่สำคัญสำหรับการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

2.1.8.1.4 เกลือผสม (Double salt) ได้แก่ อะลัม

2.1.9.2 หน้าที่ของเกลือที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ (ทิพาวรรณ,2542)

2.1.9.2.1 ทำให้อาหารมีรสชาติดี

2.1.9.2.2 เน้นรส กลิ่นของส่วนผสมอื่นๆ เช่น ความหวานของน้ำตาลจะเด่นชัดขึ้นด้วยรสเค็มของเกลือ

- 2.1.9.2.3 ขจัดความไม่มีรสชาติในอาหารให้หมดไป
- 2.1.9.3 คุณลักษณะที่ดีของเกลือ (จิตธนา และอรอนงค์, 2546)
 - 2.1.9.3.1 ละลายน้ำได้ดี
 - 2.1.9.3.2 น้ำเกลือควรใสสะอาด ถ้าชุ่นแสดงว่ามีสิ่งไม่บริสุทธิ์เจือปนอยู่
 - 2.1.9.3.3 ไม่ควรเป็นก้อน
 - 2.1.9.3.4 ควรเป็นเกลือที่บริสุทธิ์

2.1.10 ผักผลไม้

2.1.10.1 ผัก

ผัก คือ พืชที่มนุษย์นำส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช อาทิ ผล ใบ ราก ดอก หรือลำต้น มาประกอบอาหาร ซึ่งไม่นับรวมผลไม้ถั่วสมุนไพร และเครื่องเทศ แต่เห็ด ซึ่งในทางชีววิทยาจัดเป็นพวกเห็ดรา ก็นับรวมเป็นผักด้วย

2.1.10.2 ผลไม้

ผลไม้ หมายถึง สิ่งที่เป็นผลผลิตที่เกิดขึ้นจากสิ่งมีชีวิตจำพวกพืช โดยลักษณะรวมๆ จะมีรูปทรงคล้ายทรงกลมหรือทรงรี ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันบ้างตามสายพันธุ์ โดยปกติผลไม้จะต้องมีเปลือกหรือมีสิ่งที่ห่อหุ้มเนื้อที่อยู่ข้างใน ซึ่งมักจะถูกนำไปเป็นอาหารโดยมนุษย์หรือสัตว์ (วิกิพีเดีย: 2557. ออนไลน์)

ประโยชน์ของผักผลไม้

1. ผักผลไม้เป็นอาหารที่อุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุหลายชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย การรับประทานผักผลไม้เป็นประจำจะช่วยให้ร่างกายแข็งแรงมีอายุยืนยาว และมีส่วนช่วยในการเจริญเติบโต
2. ผักผลไม้มีสารต้านอนุมูลอิสระที่เป็นตัวช่วยป้องกันและลดความเสี่ยงของการเกิดโรคต่างๆ บางชนิดยังสามารถใช้เป็นยาสมุนไพรเพื่อบำบัดและรักษาโรคบางชนิดได้อีกด้วย เช่น ไข่หวัดร้อนใน โรคมะเร็ง โรคหัวใจ ตาฝ้าฟาง แผลอักเสบ เหน็บชา รวมไปถึงโรคมะเร็ง (โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคมะเร็งลำไส้)
3. ช่วยป้องกันความเสื่อมของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย บำรุงสุขภาพและอวัยวะภายในร่างกาย
4. การรับประทานผักผลไม้เป็นประจำจะช่วยให้ระบบขับถ่ายสามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติ และช่วยป้องกันโรคท้องผูกได้
5. ผักผลไม้บางชนิดก็เป็นตัวช่วยในการลดน้ำหนักหรือควบคุมน้ำหนักได้เป็นอย่างดี เช่น กหล่ำย แอปเปิ้ล มะละกอ ผักสลัด ถั่ว หน่อไม้ฝรั่ง อะโวคาโด เป็นต้น
6. การรับประทานผักผลไม้สามารถช่วยพัฒนาสมอง เสริมสร้างความจำ และเป็นอาหารสมองได้เป็นอย่างดี เพราะสารอาหารที่มีผลต่อการทำงานของระบบประสาท มักจะพบได้ในอาหารจำพวกผักใบเขียว ผลไม้ และธัญพืชต่างๆ

2.1.10.3 ผักผลไม้ 5 สี สังกา ตามาพงศ์, 2556. (ออนไลน์) ได้พูดถึงผัก 5 สีว่าจะก่อให้เกิด 3 มหัศจรรย์ดังนี้

มหัศจรรย์ที่ 1 การกินผักผลไม้เป็นประจำ จะทำให้ คนคนนั้นเจ็บป่วยน้อย กว่าคนไม่กินผักผลไม้ หรือเมื่อเจ็บป่วยร่างกายจะฟื้นฟูหรือปรับสภาพได้เร็วกว่าคนไม่กินผัก

มหัศจรรย์ที่ 2 ผักผลไม้มีวิตามินซี เบตาแคโรทีน มีสารต่อต้านอนุมูลอิสระ ไม่ให้เกิดมะเร็ง มะเร็งเกิดจาก เซลล์ของร่างกายมีความผิดปกติ พักผ่อนไม่พอ อารมณ์หงุดหงิด กินอาหารมัน

เกินไป ไม่เล่นกีฬา ไม่ออกกำลังกาย อนุมูลอิสระเมื่อเกิดขึ้นจะทำให้เซลล์ตายทำให้หนังเหี่ยวแก่เร็ว แต่ถ้าหนังเหี่ยวไม่แก่ ก็กลายเป็นเซลล์มะเร็ง คนที่กินผักผลไม้เป็นประจำจึงมีความเสี่ยงน้อยกว่าในการเป็นมะเร็งน้อยกว่า คนไม่กินผักและผลไม้ ไม่ออกกำลังกาย อนุมูลอิสระเมื่อเกิดขึ้นจะทำให้เซลล์ตาย ทำให้หนังเหี่ยว แก่เร็ว แต่ถ้าหนังไม่เหี่ยว ไม่แก่ก็จะกลายเป็นเซลล์มะเร็ง คนที่กินผักผลไม้เป็นประจำจึงมีความเสี่ยงน้อยกว่าคนที่กินผักผลไม้

มหัศจรรย์ที่ 3 ผักและผลไม้มีไฟเบอร์หรือใยอาหาร มะเขือเทศ ผักสีส้ม ไม่ได้มีเพียงเบตาแคโรทีน แต่กินเข้าไปปูดมีใยอาหาร ไฟเบอร์ชนิดที่ละลายในน้ำมหัศจรรย์มาก มีวิตามินซี วิตามินเอ เบตาแคโรทีน และแคลเซียมจะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย และร่างกายนำไปใช้เดินเหินได้ กระดูกแข็งแรงขึ้น สามารถป้องกันโรค แต่มีอยู่ตัวหนึ่งในผักและผลไม้ที่ดูดซึมไม่ได้เลยคือไฟเบอร์ ใยอาหารตัวนี้จะมีน้ำหนักเกาะตัวเป็นก้อน ไหลผ่านลำไส้ ผ่านกระเพาะ เพื่อดักจับไขมัน น้ำตาลและสารพิษทั้งหลายที่ติดเข้าไปกับอาหารที่กินเข้าไป และจะเก็บไว้บนลำไส้ใหญ่ รุ่งเช้า มันก็จะถ่ายออกไป การที่เราจะเริ่มต้นปลูกผักสวนครัวง่าย ๆ ด้วยตัวเอง ยิ่งพ่อแม่หาโอกาสชวนลูกปลูกผัก รดน้ำพรวนดินด้วยกัน เป็นการปลูกฝังความคิดดีๆ แทนที่จะพาเดินเข้าห้างสรรพสินค้ากินฟาสต์ฟู้ดเพิ่มไขมัน เมื่อพืชผักโตได้ที่ก็ช่วยกันมาปรุงอาหารทานด้วยกัน ภายในบ้าน ไม่ว่าจะเป็เมนูอะไรก็ทำง่าย ๆ ง่าย ๆ แกงส้มดอกแคกุ้ง ล้วนมีคุณค่า ทางใจและร่างกายอย่างเต็มเปี่ยมทั้งสิ้น(ที่มา: จากหนังสือพิมพ์ฐานเศรษฐกิจ ฉบับที่ 2309 30 มี.ค. - 02 เม.ย. 2551)

2.1.10.4 ผักผลไม้ 5 สี ประกอบด้วย

ผักสีม่วงหรือน้ำเงิน เช่น ผักอย่าง กะหล่ำม่วง มะเขือม่วง หอมแดง ผลไม้อย่าง ลูกพรุน บลูเบอร์รี่ แบล็กเบอร์รี่ หรือแม้แต่ดอกไม้อย่างดอกอัญชัน ผักกลุ่มนี้มีสารประเภท แอนโทไซยานิน และฟีนอล อยู่มาก ช่วยชะลอความชราได้เป็นอย่างดี

ผักหรือผลไม้สีแดง เช่นมะเขือเทศเอง แครอท ผลไม้อย่างสตอเบอรี่ เชอร์รี่ บีตรูต แคนเบอร์รี่ ทับทิม ดอกกระเจี๊ยบ ชมพูแดง ก็นับอยู่ในกลุ่มนี้ด้วย ผักกลุ่มนี้มี ไลโคปีน และแอนโทไซยานิน ซึ่งช่วยให้หัวใจมีสุขภาพดี ลดความเสี่ยงโรคมะเร็ง และทำให้ระบบทางเดินปัสสาวะมีสุขภาพดี

ผักผลไม้สีเขียว หรือสีส้ม อุดมไปด้วยวิตามินซี แครอทินอยด์ และไบโอฟลาโวนอยด์ เสริมภูมิคุ้มกัน บำรุงสายตา ให้มีความกระฉับกระเฉง เป็นสารสำคัญแต่ร่างกายสร้างเองไม่ได้ มีมากในแครอท มะละกอสุก ฟักทอง ทูเรียน ขนุน ข้าวโพด สับปะรด แคนตาลูป มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ

ผักผลไม้สีขาว ให้สารอาหารประเภทลูทีน และอินโดลส์ ซึ่งช่วยให้กระดูกและฟันแข็งแรง บำรุงสายตา สารลูทีนเหมาะมากกับคนที่ใช้สายตามาก พบมากใน ผักประเภท ปวยเล้ง คื่นช่าย ผักโขม ตำลึง บล็อกโคลี่ กวางตุ้ง ชะอม

ผักสีขาวยและน้ำตาล ให้สารพวกอัลลิซิน สารชนิดนี้ พบมากในกระเทียม พืชสมุนไพรที่คนไทยคุ้นเคยเป็นอย่างดี ใช้เพิ่มกลิ่นและรสชาติของอาหาร รักษาระดับคอเลสเตอรอล ป้องกันหลอดเลือดอุดตัน มีคุณสมบัติเป็นยาขับลม รักษาอาการแน่นจุกเสียด ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา ผักผลไม้ในกลุ่มสีขาวนี้ ยังได้แก่ หัวหอม ดอกแค ถั่วงอก เห็ด เหงา ผรั่ง ลิ้นจี่ กระเทียม มังคุด น้อยหน่า แห้ว งา ลูกเดือย

2.1.10.5 มัลเบอร์รี่ (Mulberry) หรือ หม่อน (ส่วนทางภาคอีสานเรียกว่า “มอน”) ที่เรารู้จักกันจะมี อยู่ 2 ชนิด คือ หม่อนหรือมัลเบอร์รี่ชนิดที่ปลูกไว้เพื่อรับประทานผลอย่างเดียว ชนิดนี้มีชื่อสามัญว่า **Black Mulberry** และมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Morus nigra* L. ผลสุกจะเป็นสีดำมีรสเปรี้ยวอมหวาน นิยมนำมารับประทานและนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ

ส่วนอีกชนิด คือ หม่อนที่ปลูกไว้เพื่อการเลี้ยงไหมเป็นหลัก มีชื่อสามัญว่า White Mulberry และมีชื่อ วิทยาศาสตร์ Morus alba L. ชนิดนี้ใบจะมีขนาดใหญ่กว่าและออกใบมากกว่า ใช้เป็นอาหารเลี้ยงไหมได้ดี แต่ผลจะมีขนาดเล็กกว่า เมื่อสุกจะมีรสเปรี้ยว ใช้รับประทานได้เช่นกัน แต่ไม่เป็นที่นิยมเท่าชนิดแรก และยังมีชนิดอื่นๆ อีกหลายชนิดครับ เช่น Red Mulberry ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Morus rubra L

มัลเบอร์รี่เป็นผลไม้ที่อุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุ เช่น กรดโฟลิก ซึ่งพบว่าทารกที่เกิดจากมารดาที่ขาดกรดโฟลิก มีความเสี่ยงที่จะพิการทางสมองและประสาท ไช้สันหลัง นอกจากนี้ยังพบสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น แอนโธไซยานิน เควอซิทิน ที่มีส่วนลดความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็ง มีส่วนช่วยในการ เพิ่มการทำงาน และลดการอักเสบของหลอดเลือด อันเป็นสาเหตุของโรคหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งโรคทางระบบประสาทและสมอง ผลที่ยังไม่สุกจัดจะมีสีสีแดง มีรสเปรี้ยว แต่เมื่อสุกจัดจะมีสีม่วงออกไปทางดำจะมีรสหวานชุ่มคอ มัลเบอร์รี่ 100 กรัมให้พลังงานต่ำ เพียง 43 kcal



ภาพที่ 3 มัลเบอร์รี่

สรรพคุณของมัลเบอร์รี่

- ผลมัลเบอร์รี่มีรสเปรี้ยวหวานเย็น มีสรรพคุณช่วยดับร้อน คายความร้อนรุ่มช่วยขับลมร้อน ช่วยบรรเทาอาการกระหายน้ำ ทำให้ชุ่มคอ และทำให้ร่างกายชุ่มชื้น
 - ผลมีสรรพคุณช่วยบำรุงหัวใจ
 - ผลนำมาต้มกับน้ำหรือเชื่อมกินเป็นยาแก้ธาตุไม่ปกติ
 - มัลเบอร์รี่มีสรรพคุณช่วยทำให้เส้นประสาทตาดี ทำให้สายตาแจ่มใส หูตาสว่าง ร่างกายสุขสบาย
 - ผลมีสรรพคุณช่วยแก้อาการท้องผูก และยังมีเมล็ดที่ช่วยเพิ่มใยอาหารผลนำมาต้มกับน้ำหรือเชื่อมกินเป็นยาระบายอ่อนๆ
 - ผลมัลเบอร์รี่มีฤทธิ์เป็นยาเย็น ออกฤทธิ์ต่อตับและไต มีสรรพคุณช่วยบำรุงตับและ ไต ช่วยรักษาตับและไตพร่อง
 - ช่วยแก้ข้อมูลข้อเท้าเกร็ง แก้ไขข้อ โรคปวดข้อ
 - ช่วยบำรุงเส้นผมให้ดกดำ ป้องกันผมหงอกก่อนวัย
 - ในประเทศจีนจะใช้ผล กิ่งอ่อน เปลือกกราก และใบเป็นยาบำรุงกำลัง รักษาโรคเกี่ยวกับทรวงอก แก้ไอ หืด วัณโรคปอด การสะสมน้ำในร่างกายผิดปกติ ขับปัสสาวะ และรักษาโรคปวดข้อ
- มีผลงานวิจัยหลายสถาบันในประเทศไทย มหาวิทยาลัยทางการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิตและงานวิจัยหลายประเทศ ดังนี้
- มีสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) ชื่อ Anthocyanin) ซึ่งเป็นสารสีม่วงแดง ช่วยป้องกันโรคหัวใจ และป้องกันโรคมะเร็ง
 - มีวิตามินบี 6 ช่วยบำรุงเลือด ตับ ไต ลดการเกิดสิว ลดอาการปวดประจำเดือน

- อัมพาต
- ป้องกันและยับยั้งการเกิดลิ่มเลือด ป้องกันเส้นเลือดแตก สาเหตุของโรคอัมพฤกษ์
 - มีวิตามินซี สูง ช่วยป้องกันหวัด โรคภูมิแพ้ โรคปอด วัณโรค ป้องกันเชื้อไวรัส
 - มีวิตามินเอ ช่วยบำรุงสายตา ป้องกันการเกิดต้อกระจก (ป้องกันแสงสีน้ำเงินเข้า ทำลายเลนส์ตา) บำรุงเหงือกและฟัน สร้างภูมิให้ระบบหายใจ บำรุงผิว ลดการอักเสบของผิวหนัง
 - มีกรดโฟลิก หรือวิตามินบี₉ หรือวิตามินเอ็ม ป้องกันโรคโลหิตจาง ป้องกันทารกพิการ ช่วยการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ หญิงแรกตั้งครรภ์เดือนแรกต้องการกรดโฟลิก
- ตารางที่ 2.5** คุณค่าทางโภชนาการของมัลเบอร์รี่ ต่อ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	43	กิโลแคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	9.8	กรัม
น้ำตาล	8.1	กรัม
ใยอาหาร	1.7	กรัม
ไขมัน	0.39	กรัม
โปรตีน	1.44	กรัม
วิตามินเอ	25	หน่วยสากล
วิตามินซี	36.4	มิลลิกรัม
แคลเซียม	39	มิลลิกรัม
ธาตุเหล็ก	1.85	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	38	มิลลิกรัม
โพแทสเซียม	194	มิลลิกรัม
โซเดียม	10	มิลลิกรัม

% ร้อยละของปริมาณแนะนำที่ร่างกายต้องการในแต่ละวันสำหรับผู้ใหญ่ (ข้อมูลจาก : [USDA Nutrient database](#))

2.2.10.6 บีตรูต

บีตรูต (Beetroot) หรือ ผักกาดฝรั่ง ผักกาดแดง เป็นหัวพืชหรือรากที่สะสมอาหารที่อยู่ใต้ดิน เป็นพืชเมืองหนาวและเป็นผักเพื่อสุขภาพ มีวิตามินและสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิด หัวบีทรูตสีแดง เป็นหนึ่งในผักผลไม้ที่มีสีแดง ผักผลไม้ที่มีสีแดงส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยสารสำคัญที่ชื่อว่า ไลโคปีน (Lycopene) ซึ่งเป็นเม็ดสีแคโรทีนอยด์ที่ให้สีแดงแก่พืชผักต่างๆ บีตรูตมีวิวัฒนาการมาจาก ปู seabee ซึ่ง เป็นชนพื้นเมืองของชายฝั่งจาก ประเทศอินเดีย ไปยัง ประเทศอังกฤษ สองพันปีที่ผ่านมา ก่อนที่จะถูกพัฒนาโดยเทคนิคการเพาะปลูกบีตรูตมีรากแคระหรือรูปและมีเพียงใบถูกกิน (รากเล็กๆ ที่ถูกนำมาใช้เพื่อการรักษาโรคโดยชาวกรีกโบราณและโรมัน) มีความหลากหลายของลักษณะรากกลมได้รับการพัฒนาในรอบศตวรรษที่สิบหกและได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในยุโรปสองสามร้อยปีต่อมา ในปัจจุบันนี้ บีตรูตเป็นหัวพืชใต้ดินปลูกมากในแถบยุโรปและถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในแอสแกนดิเนเวียยุโรปตะวันออกและรัสเซีย



ภาพที่ 4 บีตรูต

ในหัวบีตรูต มีสารสีแดง เรียกว่า เบทานิน (betanin) เป็นพวกกรดอะมิโน ช่วยยับยั้งการเกิดมะเร็ง ลดการเติบโตของเนื้องอก ทำให้เลือดลมและการไหลเวียนโลหิตดีขึ้น และสารสีม่วง เรียกว่า แอนโทไซยานิน (anthocyanin) ในสภาพเป็นกลาง มีสีม่วง pH 7-8 สภาพเป็นเบส มีสีแดง pH > 11 และสภาพเป็นกรด มีสีน้ำเงิน pH < 3 ซึ่งแอนโทไซยานิน เป็นรงควัตถุที่ให้สีแดง ม่วง และน้ำเงิน มีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยลดล้างสารที่ก่อมะเร็ง ช่วยลดความเสี่ยงของโรคหัวใจและลดอาการอัมพาต

ตารางที่ 2.6 คุณค่าทางโภชนาการของหัวบีทรูตดิบต่อ 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	43	กิโลแคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	9.65	กรัม
น้ำตาล	6.76	กรัม
ใยอาหาร	2.8	กรัม
เบต้าแคโรทีน	20	ไมโครกรัม
วิตามินเอ	2	ไมโครกรัม
วิตามินซี	4.9	มิลลิกรัม
แคลเซียม	16	มิลลิกรัม
โพแทสเซียม	325	มิลลิกรัม
โซเดียม	78	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	38	มิลลิกรัม

(ข้อมูลจาก : USDA Nutrient database)

ประโยชน์ของบีตรูต

เนื้อของบีทรูตเต็มไปด้วยวิตามินเอ ซึ่งช่วยบำรุงสายตา วิตามินบีรวม ตลอดจนมีสารสีแดงในหัวคือ เบทานิน (betanin) เป็นกรดอะมิโนที่มีสรรพคุณยับยั้งการเจริญเติบโตของเนื้องอกและ

มะเร็ง ช่วยทำให้เลือดลมดี และการไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น นอกจากนี้ส่วนประกอบสีแดงของบีทรูท หรือที่เรียกว่า สารเบทานิน (Betanin) อุดมไปด้วยวิตามินซี นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มออกซิเจนให้เซลล์ต่างๆ ในร่างกายได้ถึง400% จึงช่วยให้ห่างไกลจากโรคมะเร็ง

2.1.10.7 ผักโขม (อังกฤษ: Amaranth) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amaranthus lividus* จัดอยู่ในวงศ์ *Amaranthaceae*^[1] ผักโขมในเมืองไทยมีหลายพันธุ์ สำหรับพันธุ์ที่นิยมนำมารับประทานเป็นอาหารคือ ผักโขม ผักโขมหัด ผักโขมหนามและผักโขมสวน ผักโขมจะขึ้นอยู่ทั่วไปตามแหล่งธรรมชาติเช่น ป่าละเมาะ ริมทาง ชายป่าที่รกร้าง เป็นต้น

ผักโขมมีโปรตีนสูงและมีกรดอะมิโนครบทุกชนิด เหมาะกับผู้ที่กินอาหารมังสวิรัต เป็นผักใบเขียวที่มีวิตามินเอบี 6ซีโรโบฟลาวิโนไฟเลต และแร่ธาตุ สำคัญได้แก่ แคลเซียมเหล็กแมกนีเซียม โพแทสเซียมสังกะสีทองแดงและแมงกานีส ผักโขมเป็นผักใบเขียวที่มีปริมาณสารออกซาเลตค่อนข้างสูง ดังนั้น ผู้ที่มีปัญหาเรื่องนิ่วเกาต์ ข้ออักเสบรูมาตอยด์ รวมถึงผู้ที่ต้องการสะสมปริมาณแคลเซียมควรจะต้องหลีกเลี่ยงการกินผักโขมในปริมาณมาก ^[5] ผักโขมยังเป็นผักบำรุงน้ำนมสำหรับคุณแม่ลูกอ่อน และแม่ผักโขมจะเป็นผักใบเขียว แต่ก็มีปีตา-แคโรทีนสูง โดยมีสารลูทีนและสารแซนโทฟิลล์ ซึ่งเป็นสารแคโรทีนอยด์อยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งสารทั้งสองนี้มีสรรพคุณช่วยชะลอความเสื่อมของดวงตา ลดความเสี่ยงจากโรคดวงตาเสื่อมได้ถึงร้อยละ 43 ทั้งยังมีผลในการลดความเสี่ยงในการเกิดโรคอัลไซเมอร์ และมีสารซาโปนินที่ช่วยลดคอเลสเตอรอลในเลือดได้อีกด้วย นอกจากนี้ผักโขมยังมีเส้นใยอาหารมาก จึงช่วยระบบขับถ่าย และลดความเสี่ยงการเป็นมะเร็ง กระเพาะอาหารได้ (วิกิพีเดีย. 2557 : ออนไลน์)



ภาพที่ 5 ผักโขม

2.1.10.8 ฟักทอง (Squash;Kabocho) เป็นพืชชนิดหนึ่ง ใช้ทำได้อาหารคาว ของหวาน และเป็นอาหารว่างได้ด้วย ปกติฟักทองเมื่อแก่จัดจะมีสีเหลืองอมส้ม เป็นพืชมีเถา ปลูกได้ทั่วไปทั้งในเขตร้อนและเขตกึ่งหนาว ในทางพฤกษศาสตร์ จัดอยู่ในสกุล *Cucurbita* วงศ์ *Cucurbitaceae* เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกา และแพร่กระจายไปทั่วโลก

ฟักทองเป็นพืชเถาเลื้อยยาวไปตามดิน มีหนวดยาวที่ข้อใบสีเขียวมีหยัก 5 หยัก ผิวใบจับดูจะรู้สึกสาก ดอกสีเหลืองรูปกระดิ่ง ผลมีขนาดใหญ่ ลักษณะกลมแบนผิวขรุขระเป็นพู เนื้อสีเหลืองหรือเหลืองอมเขียว เมล็ดรูปไข่แบนจำนวนมาก ฟักทองเป็นพืชล้มลุกที่เจริญเติบโตได้ทั้งปีในภูมิอากาศที่อบอุ่นและมีน้ำพอควร จะแตกดอกออกช่อมากมายเมื่อได้รับน้ำฝน ดอกจะกลายเป็นผลและเจริญเติบโตจนกลายเป็นผลแก่จัด จะใช้เวลาประมาณ 3-4 เดือน

ยอดฟักทอง เนื้อ ผลอ่อน และเมล็ดฟักทอง รับประทานได้ทั้งหมด ทำได้ทั้งในลักษณะอาหารคาวหวาน ทุกส่วนที่รับประทานได้มีสารอาหารทุกชนิดที่สำคัญ คือวิตามินเอ วิตามินซี ฟอสฟอรัส คาร์โบไฮเดรตในปริมาณมาก และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เนื้อในของผลแก่มีสารอาหารมากกว่ายอดอ่อน ส่วนเมล็ดมีน้ำมันและแป้งมาก นอกจากนี้เมล็ดยังใช้เป็นยาถ่ายพยาธิได้ (วสันต์, 2544)

การเลือกฟักทอง

ฟักทองจัดเป็นพืชโตเร็วผลแก่จะมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 100-200 วัน (นับตั้งแต่เริ่มปลูก) ฟักทองมีอายุยาวประมาณ 1 ปี สำหรับในประเทศไทยพันธุ์ที่นิยมบริโภคคือ พันธุ์คางคก มีเนื้อแน่น สีเหลืองอมเขียว ผลรูปทรงแบนและขรุขระมากกว่าพันธุ์อื่น (วสันต์, 2544)

คุณค่าทางโภชนาการ

ฟักทองเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหาร มีปริมาณวิตามินเอ อยู่ในรูปของเบต้าแคโรทีน ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอได้ในร่างกาย สูงถึง 1,065 หน่วยสากลต่อฟักทอง 100 กรัม ซึ่งเป็นประโยชน์ ช่วยบำรุงสายตาสำหรับทุกเพศทุกคน ฟักทองเป็นยอดอาหารประเภทผักเพราะส่วนต่างๆของฟักทองสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่างทั้งคาวและหวาน (วสันต์, 2544)



ภาพที่ 6 ฟักทอง

2.1.10.9 ลูกเดือย เป็นธัญพืชประเภทคาร์โบไฮเดรตเดือยเป็นพืชพื้นเมืองของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่มีเส้นใยอาหารสูง เป็นพืชตระกูลเดียวกับข้าว โดยมีลักษณะเป็นเมล็ดสีขาว เม็ดจะออกกลมๆ รีๆ รสชาติออกมันเล็กน้อย

เดือยพบตามธรรมชาติในเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นพืชอาหารที่แพร่หลายในจีนก่อนที่จะปลูกข้าวและข้าวโพดกันอย่างแพร่หลาย เมล็ดเดือยนำมาหุงได้เช่นเดียวกับข้าว และใช้รับประทานแทนข้าวได้ ใช้ทำขนมหรือทำเค้กได้ แป้งจากเดือยเมื่อนำไปอบจะไม่ฟูเพราะไม่มีกลูเตน เมล็ดเดือยดิบมีรสหวาน ในญี่ปุ่นนำเมล็ดเดือยไปคั่วแล้วขงเป็นชา ในฟิลิปปินส์และชาวเขาในอินเดียนำเมล็ดไปตำละเอียดแล้วหมักเป็นเบียร์ ลำต้นใช้เลี้ยงสัตว์ได้ หรือนำมาหุงหลังคา เมล็ดที่มีเปลือกแข็งนำมาร่อนเป็นลูกประคำ หรือใช้ในงานฝีมือต่างๆ เมล็ดเดือยมีไขมันและโปรตีนสูงกว่าข้าวและข้าวสาลี มีสาร coixol มีฤทธิ์เป็นยาบรรเทาปวด

คุณค่าทางอาหาร

ลูกเดือยมีคุณค่าทางอาหารสูง เพราะมีปริมาณโปรตีน 13.84% คาร์โบไฮเดรต 70.65% ใยอาหาร 0.23% ไขมัน 5.03% แร่ธาตุต่างๆ อีกมากมาย โดยเฉพาะฟอสฟอรัส ซึ่งช่วยบำรุงกระดูก มีอยู่ในปริมาณสูง รวมทั้งวิตามินเอ ที่ช่วยบำรุงสายตา วิตามินบี 1 และวิตามินบี 2 โดยเฉพาะวิตามินบี 1 มีในปริมาณ มาก (มีมากกว่าข้าวกล้อง) ซึ่งช่วยแก้โรค เหน็บชาด้วย ลูกเดือยยังมีกรดอะมิโนทุกชนิดที่สูงกว่าความต้องการตามมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก ยกเว้นเมไทโอนีนและไลซีน เช่น มีกรดกลูตามิกในปริมาณมากตามด้วยลูซีน, อลานีน, โพรลีน วาลีน, ฟินิลอลานีน, ไอโซลูซีน และอาร์จินีนลดหลั่นลงมา มีกรดไขมันจำเป็นชนิดที่ไม่อิ่มตัวด้วย เช่น กรดโอเลอิก และกรดลิโนเลอิก รวมแล้วถึง 84% และเป็นกรดไขมันชนิดอิ่มตัว คือ ปาล์มติก และสเตียริก เพียง 16% เท่านั้น

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กาญจนา และ อีรวัฒน์, 2549 ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาการใช้ฟักทองทดแทนมันสำปะหลังในขนมมันทิพย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณของฟักทองที่เหมาะสมที่ใช้ทดแทนมันสำปะหลังในขนมมันทิพย์

โดยทำการคัดเลือกขนมมันทิพย์สูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตรเพื่อให้ได้สูตรที่ผู้ชิมให้การยอมรับและนำมาศึกษาปริมาณของฟักทองที่ทดแทนมันสำปะหลังในขนมมันทิพย์ในปริมาณร้อยละ 10 20 และ 30 ของน้ำหนักมันสำปะหลัง วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความชอบโดยรวม รูปร่าง สี กลิ่น รสชาติและเนื้อสัมผัส ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) จากผู้ชิมจำนวน 60 คน นำผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และหาความแตกต่างทางสถิติแบบ Least Significant Difference (LSD)

จากการทดลองพบว่า การใช้ฟักทองทดแทนมันสำปะหลังในปริมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักมันสำปะหลัง ผู้ชิมให้การยอมรับในด้าน ความชอบโดยรวม รูปร่าง สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส มีค่าเฉลี่ย 7.37 7.48 7.45 6.98 7.08 และ 7.22 ตามลำดับ โดยคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ด้านความชอบโดยรวม กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสในการใช้ฟักทองทดแทนมันสำปะหลังในขนมมันทิพย์ในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านรูปร่าง และสีของขนมมันทิพย์ที่ใช้ฟักทองทดแทนมันสำปะหลังในปริมาณที่ต่างกัน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (กาญจนาและธีรวัฒน์, 2549)

ชนรดา และสมตั้งใจ (2554) ได้ทำการศึกษา การศึกษาการใช้น้ำแครอท น้ำปีตรูต น้ำใบเตยทดแทนน้ำบางส่วนในการทำวุ้นกะทิสายรุ้ง มีวัตถุประสงค์เพื่อสูตรพื้นฐาน และศึกษาปริมาณการใช้น้ำแครอท น้ำปีตรูต น้ำใบเตย ที่ระดับร้อยละ 25 ร้อยละ 50 และร้อยละ 75 ของน้ำแครอท น้ำปีตรูต น้ำใบเตยที่ทดแทนน้ำบางส่วนในการทำวุ้นกะทิสายรุ้ง วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์(Randomized Complete Block Design , RCBD) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan’s New Multiple Range Test) วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยผู้ชิมให้การยอมรับที่ระดับร้อยละ 50 มากกว่าที่ระดับร้อยละ 25 และร้อยละ 75 ในด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ลักษณะปรากฏ และความชอบโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ย 7.31 7.21 6.77 7.32 และ 7.09 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน และหาค่าความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านความชอบโดยรวม สี กลิ่น รสชาติ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านเนื้อสัมผัส ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ปีพ.ศ. 2557 ศิริญา ทาค้า และดวงใจ ธีรธรรมถาวร ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการแปรรูปลูกเต๋อยหุงสุกเร็ว โดยแปรระยะเวลาการแช่น้ำลูกเต๋อย ในช่วง 1-7 ชั่วโมง และตรวจสอบปริมาณความชื้นและร้อยละโดยน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น จากนั้นเลือกระยะเวลาในแช่น้ำลูกเต๋อยที่เหมาะสม 2 สภาวะ (4 และ 7 ชั่วโมง) เพื่อศึกษาการอบแห้งลูกเต๋อยด้วยตู้อบลมร้อนเปรียบเทียบกับเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศ โดยนำลูกเต๋อยที่ผ่านการแช่น้ำแล้วมานึ่งด้วยไอน้ำร้อนนาน 30 นาที จากนั้นอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน (อุณหภูมิ 80°C) และเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศ (ใช้กำลังไฟ 4,800 วัตต์) จากผลการทดลองพบว่า น้ำสามารถซึมเข้าถึงใจกลางเมล็ดลูกเต๋อยที่ระยะเวลาการแช่น้ำตั้งแต่ 4 ชั่วโมง ทั้งนี้ลูกเต๋อยที่ผ่านการแช่นาน 7 ชั่วโมง มีปริมาณความชื้นมากกว่าลูกเต๋อยที่ผ่านการแช่น้ำในช่วง 1-6 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อพิจารณาคุณภาพของลูกเต๋อยหุงสุกเร็วด้วยกระบวนการให้ความร้อน พบว่า การอบแห้งลูกเต๋อยด้วยไมโครเวฟสุญญากาศมีอัตราการอบแห้งสูงกว่าการอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน การผลิตลูกเต๋อยหุงสุกเร็วโดยผ่านการแช่นาน 7 ชั่วโมง แล้วอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งไมโครเวฟสุญญากาศ เป็นสภาวะที่ใช้เวลาในการต้มสุกน้อยที่สุด (18 นาที) โดยใช้เวลาในการต้มสุกน้อยกว่าลูกเต๋อยดิบ 3 เท่า

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทำขนมลิ่มกลิน

- 3.1.1.1 แป้งข้าวเหนียว (ตราชูถิ่น)
- 3.1.1.2 น้ำตาลทรายขาว (ตรามิตรผล)
- 3.1.1.3 แป้งข้าวเจ้า (ตราช้างสามเศียร)
- 3.1.1.4 กะทิสำเร็จรูป (ตราอร่อยดี)
- 3.1.1.5 น้ำสะอาด
- 3.1.1.6 เกลือ
- 3.1.1.7 มัลเบอร์รี่
- 3.1.1.8 ปัตรูต
- 3.1.1.9 ผักโขม
- 3.1.1.10 ฟักทอง
- 3.1.1.11 ลูกเดือย

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำขนมลิ่มกลิน

- 3.1.2.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง
- 3.1.2.2 อ่างผสมสแตนเลส
- 3.1.2.3 กระทะทองเหลือง
- 3.1.2.4 ลังถึงขนาดกลาง
- 3.1.2.5 ถ้วยตวงของแห้ง
- 3.1.2.6 ถ้วยตวงของเหลว
- 3.1.2.7 เครื่องบดไฟฟ้า (ตราเคนวูด)
- 3.1.2.8 ช้อนตวง
- 3.1.2.9 ภาดอลูมิเนียม
- 3.1.2.10 พายไม้
- 3.1.2.11 พิมพ์วุ้นพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด $\frac{1}{2}$ นิ้ว

3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

3.2.1 ศึกษาสูตรพื้นฐานขนมลิ่มกลิน 3 สูตร วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) ผู้ชิมจำนวน 80 คนเป็นอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.2 ศึกษาปริมาณการใช้ผักผลไม้ 5 สี คือ มัลเบอร์รี่ ปัตรูต ผักโขม ฟักทอง ลูกเดือย ดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาปริมาณการใช้มัลเบอร์รี่ ในขนมลิ่มกลินที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ

5% 10% และ 15% ของน้ำหนักส่วนผสมทั้งหมด วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) ผู้ชิมจำนวน 80 คนเป็นอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.2.2 ศึกษาปริมาณการใช้ปีตรุต ในขนมสลิ้มกลิ่นที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ

10% 15% และ 20% ของน้ำหนักตัวขนม วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) ผู้ชิมจำนวน 80 คนเป็นอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.2.3 ศึกษาปริมาณการใช้ผักโขม ในขนมสลิ้มกลิ่นที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ

10% 15% และ 20% ของน้ำหนักตัวขนม วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) ผู้ชิมจำนวน 80 คนเป็นอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.2.4 ศึกษาปริมาณการใช้ฟักทอง ในขนมสลิ้มกลิ่นที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ

10% 15% และ 20% ของน้ำหนักตัวขนม วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) ผู้ชิมจำนวน 80 คนเป็นอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.2.2.5 ศึกษาปริมาณการใช้ลูกเต๋อย ในขนมสลิ้มกลิ่นที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ

10% 15% และ 20% ของน้ำหนักตัวขนม วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) ผู้ชิมจำนวน 80 คนเป็นอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.3 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

3.3.1 นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ของการใช้ผักผลไม้แต่ละชนิดมาหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยแบบ (LSD)

3.3.2 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

สถานที่ทดลองห้องปฏิบัติการอาหาร 512 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



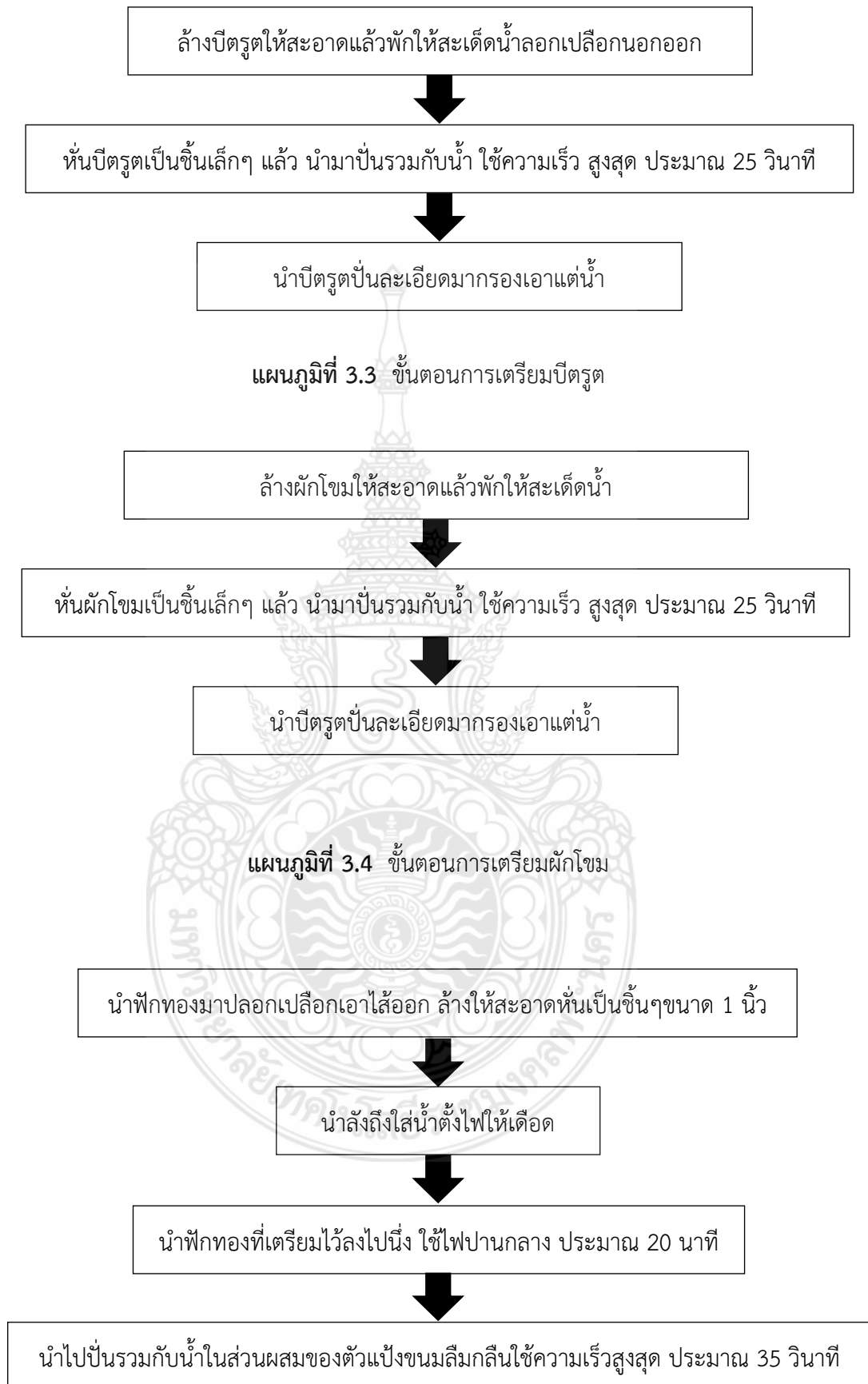
แผนภูมิที่ 3.1 ขั้นตอนการทำขนมลิ่มกลิ้งสูตรพื้นฐาน

ล้างมัลเบอร์รี่ให้สะอาดแล้วพักให้สะเด็ดน้ำ

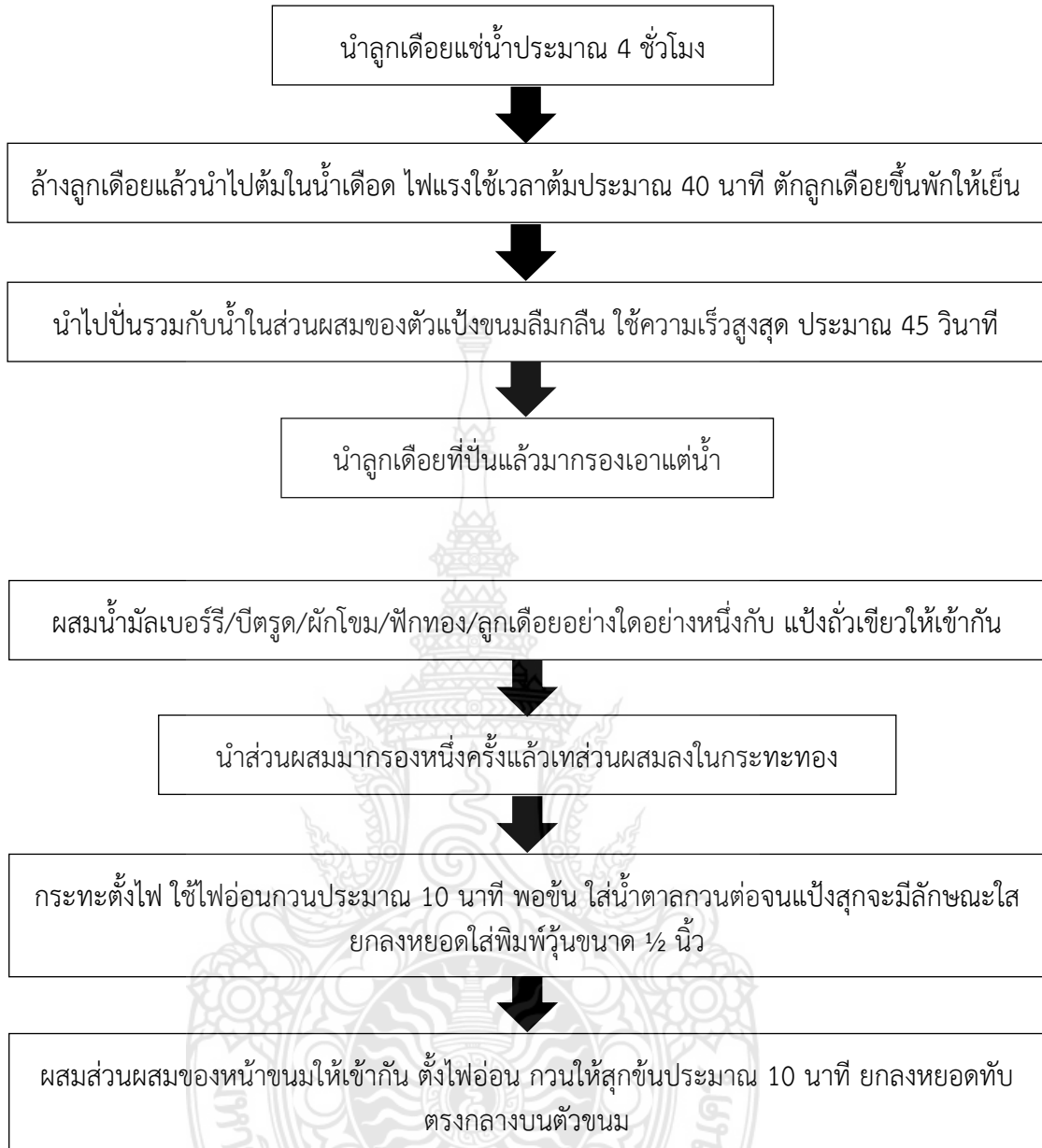
นำมัลเบอร์รี่ที่เตรียมไว้ใส่โถปั่นรวมกับน้ำ ใช้ความเร็วสูงสุด ประมาณ 20 วินาที

มัลเบอร์รี่ปั่นละเอียด แล้วนำมากรองเอาแต่น้ำ

แผนภูมิที่ 3.2 ขั้นตอนการเตรียมมัลเบอร์รี่



แผนภูมิที่ 3.5 ขั้นตอนการเตรียมฟักทอง



แผนภูมิที่ 3.7 ขั้นตอนการทำขนมลิ่มกลืนเสริมมัลเบอร์รี่/บัตูต/ผักโขม/ฟักทองหรือลูกเต๋ย

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการศึกษาสูตรพื้นฐานของขนมลืมกลืน

การศึกษาสูตรพื้นฐานขนมลืมกลืนจำนวน 3 สูตร วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยให้ผู้ชิมจำนวน 80 คน เป็นอาจารย์ และนักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร นำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ Least Significant Difference (LSD) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สูตรพื้นฐานขนมลืมกลืนทั้ง 3 สูตร ดังตารางที่ 4.1 และผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสขนมลืมกลืนสูตรพื้นฐาน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 สูตรพื้นฐานของขนมลืมกลืน 3 สูตร

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)		
ตัวแป้งขนม			
แป้งข้าวเหนียว	100	75	150
แป้งท้าวยายม่อม	-	50	-
น้ำลอยดอกมะลิ	1,400	1,200	500
น้ำตาลทราย	350	380	-
น้ำเชื่อมเข้มข้นปานกลาง			25
หน้าขนม			
กะทิ	620	240	500
แป้งข้าวเจ้า	55	19	30
เกลือป่น	10	1	5
น้ำตาลทราย	20	-	25

ที่มา: สูตรที่ 1 ปานทิพย์ (2555) สูตรที่ 2 อภิญญา (ม.ป.ป.) สูตรที่ 3 จรรยา (ม.ป.ป.)

ตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมลืมกลืน สูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะที่ปรากฏ	8.00 ^a	7.80 ^a	7.77 ^a
สี	7.99 ^a	7.57 ^b	7.75 ^{ab}

กลิ่น	7.57 ^a	7.47 ^a	7.27 ^a
รสชาติ	7.83 ^a	7.30 ^b	7.47 ^{ab}
เนื้อสัมผัส	8.10 ^a	7.52 ^b	7.70 ^b
ความชอบโดยรวม	7.92 ^a	7.48 ^b	7.55 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนหมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.2 พบว่าขนมลิ่มกลืนสูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับสูงสุดในด้าน ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ได้คะแนนเฉลี่ย 8.00 7.99 7.57 7.83 8.10 และ 7.92 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า สีรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 1 เป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

4.2 ศึกษาปริมาณการใช้ผักผลไม้ 5 สี คือ มัลเบอร์รี่ บัตรูต ผักโขม ฟักทอง ลูกเดือย แสดงดังตารางที่ 4.4 ตารางที่ 4.6 ตารางที่ 4.8 ตารางที่ 4.10 และตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.3 ปริมาณมัลเบอร์รี่ในขนมลิ่มกลืนที่แตกต่างกัน 3 ระดับ

วัตถุดิบ	สูตร (กรัม)		
	5%	10%	15%
ตัวขนม			
แป้งข้าวเจ้า	100	100	100
น้ำตาลทราย	350	350	350
น้ำลอยดอกมะลิ	1400	1400	1400
มัลเบอร์รี่เบอร์รี่	92.5	185	277.5
หน้าขนม			
แป้งข้าวเจ้า	55	55	55
กะทิ	620	620	260
เกลือป่น	10	10	10
น้ำตาลทราย	20	20	20

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมลิ่มกลืนเสริมมัลเบอร์รี่

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	5%	10%	15%
ลักษณะที่ปรากฏ	7.74 ^a	7.80 ^a	7.62 ^a
สี	7.68 ^a	7.70 ^a	7.51 ^a
กลิ่น	7.58 ^a	7.58 ^a	7.45 ^a
รสชาติ	7.46 ^a	7.56 ^a	7.36 ^a
เนื้อสัมผัส	7.36 ^a	7.29 ^a	7.31 ^a

ความชอบโดยรวม	7.55 ^a	7.56 ^a	7.41 ^a
---------------	-------------------	-------------------	-------------------

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.4 พบว่าปริมาณการใช้มลเบอร์รี่เสริมลงในขนมลิมกิ้นที่ระดับ 10% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.80 7.70 7.59 7.56 และ 7.56 ตามลำดับ ส่วนด้านเนื้อสัมผัส ผู้ชิมให้การยอมรับที่ระดับ 5% โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.36 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.5 ปริมาณปีตรูตที่เสริมในขนมลิมกิ้นที่แตกต่างกัน 3 ระดับ

วัตถุดิบ	สูตร (กรัม)		
	10%	15%	20%
ตัวขนม			
แป้งข้าวเจ้า	100	100	100
น้ำตาลทราย	350	350	350
น้ำลอยดอกมะลิ	1400	1400	1400
ปีตรูต	185	277.5	370
หน้าขนม			
แป้งข้าวเจ้า	55	55	55
กะทิ	620	620	260
เกลือป่น	10	10	10
น้ำตาลทราย	20	20	20

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมลิมกิ้นเสริมปีตรูต

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	10%	15%	20%
ลักษณะปรากฏ	7.31 ^b	8.24 ^a	6.85 ^c
สี	7.32 ^b	7.89 ^a	6.71 ^c
กลิ่น	7.48 ^b	7.90 ^a	6.76 ^c
รสชาติ	7.27 ^b	8.00 ^a	6.63 ^c
เนื้อสัมผัส	7.34 ^b	8.00 ^a	6.81 ^c
ความชอบโดยรวม	7.31 ^b	8.24 ^a	6.85 ^c

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.6 พบว่าปริมาณการใช้ปุ๋ยธาตุเสริมลงในขนมลิ่มกลืนที่ระดับ 15% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 8.24 7.89 7.90 8.00 8.00 และ 8.24 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแตกต่าง พบว่า ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

ตารางที่ 4.7 ปริมาณผักโขมในขนมลิ่มกลืนที่แตกต่างกัน 3 ระดับ

วัตถุดิบ	สูตร (กรัม)		
	10%	15%	20%
ตัวขนม			
แป้งข้าวเจ้า	100	100	100
น้ำตาลทราย	350	350	350
น้ำลอยดอกมะลิ	1400	1400	1400
ผักโขม	185	277.5	370
หน้าขนม			
แป้งข้าวเจ้า	55	55	55
กะทิ	620	620	260
เกลือป่น	10	10	10
น้ำตาลทราย	20	20	20

ตารางที่ 4.8 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมลิ่มกลืนเสริมผักโขม

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	10%	15%	20%
ลักษณะปรากฏ	7.41 ^a	7.15 ^a	7.21 ^a
สี	7.18 ^a	7.21 ^a	7.15 ^a
กลิ่น	7.05 ^a	6.83 ^a	6.98 ^a
เนื้อสัมผัส	7.51 ^a	6.70 ^b	6.90 ^b
รสชาติ	7.55 ^a	7.05 ^b	7.13 ^b
ความชอบโดยรวม	7.58 ^a	6.90 ^b	7.04 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.8 พบว่าปริมาณการใช้ผักโขมเสริมลงในขนมลิ่มกลืนที่ระดับ 10% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ยความชอบ 7.41 7.05 7.51 7.55 และ 7.58 ตามลำดับ และสูตรที่ 2 ผู้ชิมให้การยอมรับในด้านสี มีคะแนนเฉลี่ยความชอบ 7.21 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านเนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.9 ปริมาณฟักทองในขนมลิ่มกลืนที่แตกต่างกัน 3 ระดับ

วัตถุดิบ	สูตร (กรัม)		
	10%	15%	20%
ตัวขนม			
แป้งข้าวเจ้า	100	100	100
น้ำตาลทราย	350	350	350
น้ำลอยดอกมะลิ	1400	1400	1400
ฟักทอง	185	227.5	370
หน้าขนม			
แป้งข้าวเจ้า	55	55	55
กะทิ	620	620	260
เกลือป่น	10	10	10
น้ำตาลทราย	20	20	20

ตารางที่ 4.10 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมลิ่มกลืนเสริมฟักทอง

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	10%	15%	20%
ลักษณะปรากฏ	7.54 ^a	7.67 ^{a±}	7.53 ^a
สี	7.49 ^b	7.86 ^a	7.60 ^b
กลิ่น	7.32 ^a	7.35 ^a	7.31 ^a
เนื้อสัมผัส	7.12 ^a	7.20 ^a	7.36 ^a
รสชาติ	7.09 ^b	7.58 ^a	7.56 ^a
ความชอบโดยรวม	7.15 ^b	7.64 ^a	7.55 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.10 พบว่าปริมาณการใช้ฟักทองเสริมในขนมลิ่มกลืนที่ระดับ 15% ของน้ำหนักตัวขนมได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ย 7.67 7.86 7.35 7.58 และ 7.64 ตามลำดับ และการเสริมฟักทองที่ 20% ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้านรสชาติ มีคะแนนเฉลี่ย 7.36 เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า ด้านลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น และ รสชาติไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านสี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.11 ปริมาณมลูกเดียวในขนมลิ่มกลืนที่แตกต่างกัน 3 ระดับ

วัตถุดิบ	สูตร (กรัม)		
	10%	15%	20%

ตัวขนม			
แป้งข้าวเจ้า	100	100	100
น้ำตาลทราย	350	350	350
น้ำลอยดอกมะลิ	1400	1400	1400
ลูกเต๋อย	185	227.5	370
หน้าขนม			
แป้งข้าวเจ้า	55	55	55
กะทิ	620	620	260
เกลือป่น	10	10	10
น้ำตาลทราย	20	20	20

ตารางที่ 4.12 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมลิ่มกลืนเสริมลูกเต๋อย

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสและค่าความแปรปรวน		
	10%	15%	20%
ลักษณะที่ปรากฏ	7.52 ^a	7.80 ^a	6.34 ^b
สี	7.53 ^a	7.68 ^a	6.45 ^b
กลิ่น	7.60 ^a	7.87 ^a	6.36 ^b
รสชาติ	7.46 ^b	7.96 ^a	6.33 ^c
เนื้อสัมผัส(ความกรอบร่วน)	7.57 ^b	7.95 ^a	6.28 ^c
ความชอบโดยรวม	7.58 ^a	7.84 ^a	6.37 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.12พบว่าปริมาณการใช้ลูกเต๋อยเสริมลงในขนมลิ่มกลืนที่ระดับ 15% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ย 7.80 7.68 7.87 7.96 7.95 และ 7.84 ตามลำดับ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแตกต่าง พบว่าด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การพัฒนาขนมลิ้มกลิ่นจากผักผลไม้ 5 สี มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณการใช้ผักผลไม้ 5 สีได้แก่ มอลต์เบอร์รี บัทรูท ผักโขม ฟักทอง และลูกเดือย ในขนมลิ้มกลิ่นที่แตกต่างกัน 3 ระดับ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – Point Hedonic Scale) นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of Variance, ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลจากการศึกษาสูตรพื้นฐานพบว่าขนมลิ้มกลิ่นสูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับสูงสุดในด้าน ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ได้คะแนนเฉลี่ย 8.00 7.99 7.57 7.83 8.10 และ 7.92 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า สีรสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 1 เป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

ผลการศึกษาปริมาณการเสริมมัลเบอร์รี่ในขนมลิ้มกลิ่นที่ระดับ 10% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.80 7.70 7.58 7.56 และ 7.56 ตามลำดับ ส่วนด้านเนื้อสัมผัส ผู้ชิมให้การยอมรับที่ระดับ 5 % โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.36 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่า ด้านลักษณะที่ปรากฏสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาปริมาณการใช้ปีตรูตเสริมลงในขนมลิ้มกลิ่นที่ระดับ 15% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยได้คะแนนเฉลี่ย 8.24 7.89 7.90 8.00 8.00 และ 8.24 ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแตกต่าง พบว่า ในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05

ผลการศึกษาปริมาณการใช้ผักโขมเสริมลงในขนมลิ้มกลิ่นที่ระดับ 10% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ย ความชอบ 7.41 7.05 7.51 7.55 และ 7.58 ตามลำดับ และผู้ชิมให้การยอมรับในด้านสี ที่ระดับ 15% มีคะแนนเฉลี่ยความชอบ 7.21 เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่าด้านเนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาปริมาณการใช้ฟักทองเสริมในขนมลิ้มกลิ่นที่ระดับ 15% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ย 7.67 7.86 7.35 7.58 และ 7.64 ตามลำดับ และการเสริมฟักทองที่ 20% ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้าน รสชาติ มีคะแนนเฉลี่ย 7.36 เมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า ด้านลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น และ รสชาติไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนด้านสี เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาปริมาณการใช้ลูกเต๋อยเสริมในขนมลื้มกลืนที่ระดับ 15% ของน้ำหนักตัวขนม ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม มีคะแนนเฉลี่ย 7.80 7.68 7.87 7.96 7.95 และ 7.84 ตามลำดับ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าความแตกต่าง พบว่า ด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.1 สามารถนำผักหรือผลไม้ประเภทอื่นมาเสริมลงในขนมลื้มกลืน
- 5.2.2 สามารถนำผักหรือผลไม้เสริมในอาหารประเภทอื่นๆ



เอกสารอ้างอิง

- กนกวรรณ ศรีนะพรน และกรแก้ว บุญเกลี้ยง. 2550. “วอฟเฟิลเสริมแครอท”. ครงงานพิเศษปริญญาตรี. สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. 2550. เทคโนโลยีของแป้ง. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กาญจนา โชคชัยวัฒน์ และ ชีรวัฒน์ กรรไกร. 2549. การศึกษาการใช้ฟักทองทดแทนมันสำปะหลังในขนมมันทิพย์. สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร : กรุงเทพฯ.
- กองโภชนาการ กรมอนามัย. 2536. ตารางแสดงคุณค่าทางอาหารไทยที่กินได้ 100 กรัม. กรุงเทพมหานคร, กรุงเทพฯ
- คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. 2539. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอาหาร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เครือวัลย์ ศิริพงษ์. 2554. ขนมไทยเลิศรส. คลื่นอักษร : กรุงเทพฯ.
- งามชื่น คงเสรี. ม.ป.ป. ผลิตภัณฑ์จากข้าว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://library.uru.ac.th/webdb/images/charpa_rice_products.html, 11 พฤศจิกายน 2556.
- จรรยา เดชกัญชร. 2549.ขนมไทย เล่ม 2. เพชรการเรือน : กรุงเทพฯ.
- จรรยา เดชกัญชร. 2552. สูดยอดเบเกอรี่. สภาพริกส์ : กรุงเทพฯ.
- จิตธนา แจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2546. เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น.กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชนรดา บุญกำเนิด และสมตั้งใจ เกษมกมลกิจ.(2554) “การใช้น้ำแครอท น้ำบีทรูท น้ำใบเตยทดแทนน้ำบางส่วนในการทำวุ้นกะทิสายรุ้ง”. ครงงานพิเศษปริญญาตรี. สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ณรงค์ นิยมวิทย์. 2538. องค์ประกอบและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีกายภาพของอาหาร. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปานทิพย์ ผดุงศิลป์. 2555. เอกสารประกอบการสอนวิชาขนมไทย. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. กรุงเทพฯ.
- ผักต่างสี...มีดีต่างกัน.2557 (Online) เข้าถึงได้จาก: http://www.tistr-foodprocess.net/food_health/food_health17.html สืบค้น
- ผักผลไม้ 5 สี ดีมีประโยชน์ . 2557 (Online) เข้าถึงได้จาก: <http://health.kapook.com/view2677.html> สืบค้น 07/02/2557
- ผักสวนครัว 5 สี คืออะไร (Online) เข้าถึงได้จาก: <http://www.snc.lib.su.ac.th/sndibblog/?p=1842> สืบค้น 10/02/20557
- พีรศักดิ์ วรสุนทรโรสถ และคณะ. 2544. วารสารเกษตรทรัพยากรพืชในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 10: รัญพืช. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. (Online) เข้าถึงได้จาก:<http://www.crdc.kmutt.ac.th/document/download/agr/agr4/413->

ไฟโตนิวเทรียนท์. 2557 (Online) เข้าถึงได้จาก:

http://hq.prd.go.th/plan/ewt_news.php?nid=27&filename=index

มหัศจรรย์พลังผัก 5 สี.2557 (Online) เข้าถึงได้จาก:

<http://grand-organic.com/Organic/5%20Colour%20Vegetable.html>

ระพีพรรณ ใจภักดี. 2544.**ผักผล FRUIT VEGETABLES**. สำนักพิมพ์แสงแดด : กรุงเทพฯ.

รัตนารณ กาญจนสุวรรณ สุภาพร สุขเสน และ เสาวภา จันทร์ทอง. **คู่มือสิ่งโคปรีเสริมผักทอง**.สาขาวิชา
อาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร :
กรุงเทพฯ.

รัมภา ศิริวงศ์. 2552. **ขนมไทย เล่ม 1**. ดวงกลมพ์บลิชซิ่ง : กรุงเทพฯ.

วสันต์ ฤกษ์วารักษ์. 2544. **การปลูกผัก**. เกษตรสาส์น: กรุงเทพฯ.

วิโรจน์ แก้วเรือง, 2557**ผลิตภัณฑ์หม่อน**. กรมหม่อนไหม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

วิกิพีเดีย. 2557. **บัตูต**. ออนไลน์ เข้าถึงได้จาก:

<http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A5%E0%B8%B9%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%94%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%A2>

วิกิพีเดีย. 2557. **ผักโขม**. ออนไลน์ เข้าถึงได้จาก:

<http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A5%E0%B8%B9%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%94%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%A2>

วิกิพีเดีย. 2557. **ผักทอง**. ออนไลน์ เข้าถึงได้จาก:

<http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A5%E0%B8%B9%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%94%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%A2>

วิกิพีเดีย. 2557. **ลูกเต๋อย**. ออนไลน์ เข้าถึงได้จาก:

<http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A5%E0%B8%B9%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%94%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%A2>

ศิริญา ทาค่า และดวงใจ ธีรธรรมถาวร **การพัฒนากระบวนการแปรรูปลูกเต๋อยหุงสุกเร็ว**

ออนไลน์ เข้าถึงได้จาก:<http://www.ejournal.su.ac.th/upload/869.pdf>

ศิริลักษณ์ สินขวาลัย. ม.ป.ป. **ทฤษฎีอาหารเล่ม 3 หลักการทดลองอาหาร**. กรุงเทพฯ, วรวิติ

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตโชติเวช. 2546. **ขนมไทย**. สุขุมวิทการพิมพ์ :กรุงเทพฯ.

สายเล สีนสมบูรณ์ทอง. 2546. สถิติกับวางแผนการทดลองทางการเกษตร.,กรุงเทพฯ: สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. 2549. **เอกสารการสอนชุดวิชา: อาหารและโภชนาการ**. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพฯ : บริษัททวณก จำกัด.

อภิญา มานะโรจน์. ม.ป.ป. **เอกสารประกอบการสอนวิชาอาหารไทยและขนมไทย1**.กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2544. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อบเชย วงศ์ทอง และ ขนิษฐา พูนผลกุล. 2544. **หลักการประกอบอาหาร**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ :
กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

สูตรพื้นฐานขนมลิ่มกลืน 3 สูตร



ขนมถั่มกลี้น สูตรพื้นฐานที่ 1

ส่วนผสม

แป้งข้าวเหนียว	75	กรัม
แป้งท้าวยายม่อม	50	กรัม
น้ำลอยดอกไม้มะลิ	1200	กรัม
น้ำตาลทราย	380	กรัม

หน้าขนมถั่มกลี้น

กะทิกล่่อง ตรารอร้อยดี	240	กรัม
แป้งข้าวเจ้า	19	กรัม
เกลือป่น	1	กรัม
ถั่วเขียวเลาะเปลือกคั่ว		

วิธีทำ

1. เตรียมตัดใบตองแผ่นกลมขนาดรัศมี 1 นิ้ว ซ้อนกัน 2 แผ่นใช้เข็มเย็บเป็น กากบาทเล็กๆ ตรงกลาง
2. ผสมแป้งทั้ง 2 ชนิดเข้าด้วยกันใส่น้ำลอยดอกมะลิ 960 กรัม คนให้ละลาย
3. ผสมน้ำตาลกับน้ำลอยดอกไม้มะลิที่เหลือ 240 กรัม ตั้งไฟคนให้ละลายเป็นน้ำเชื่อม
4. นำแป้งข้าวเหนียว แป้งท้าวยายม่อม และน้ำเปล่าผสมกันตั้งไฟกวนใช้ไฟค้อยข้างแรงกวน จนเริ่มใสใส่น้ำเชื่อม
5. กวนต่อจนข้นใสถ้าต้องการใส่สีหยดสีลงไปได้เลยหรือใส่น้ำใบเตยก็ได้ตัดหยอดลงในกระทงที่เตรียมไว้ให้ตรงกลางบุมเล็กน้อย
6. ผสมกะทิ แป้งข้าวเจ้า เกลือป่น คนให้เข้ากันเทใส่กระทงของกวนจนข้นตักหยอด หน้าตัวขนมอย่าให้มิดตัวขนม

ที่มา: อภิญญา (ม.ป.ป.)

ขนมถั่มกถึน สูตรพื้นฐานที่ 2

ส่วนผลสม

แ่งถั่วเชียว	100	กรั่ม
น้ำตาลทราย	350	กรั่ม
น้ำ	1400	กรั่ม

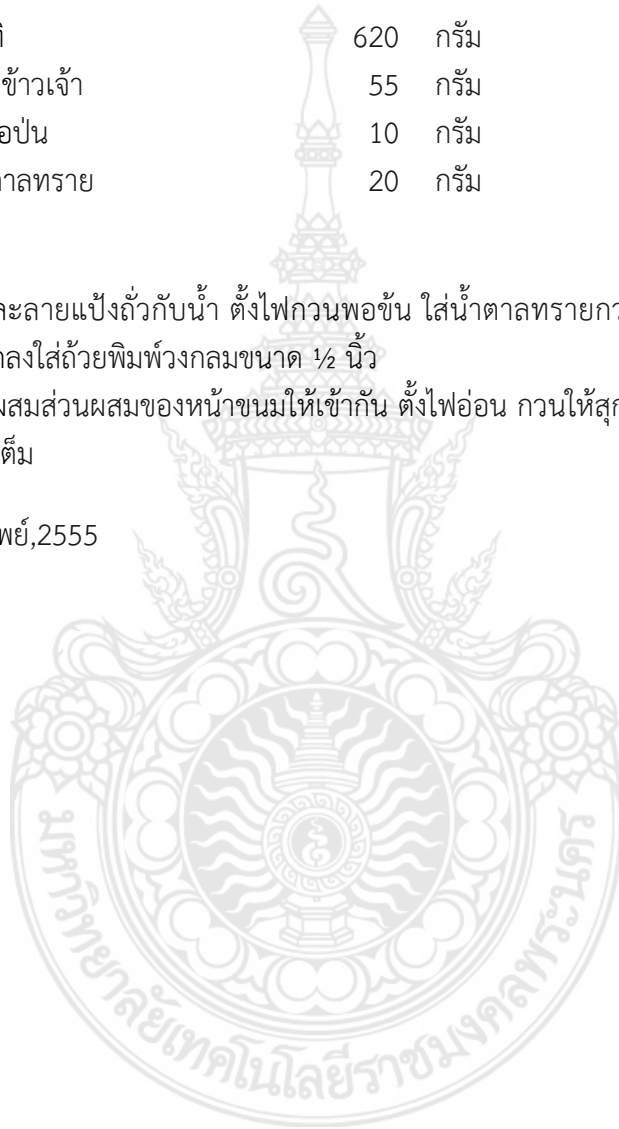
หน้าขนมถั่มกถึน

กะทึ	620	กรั่ม
แ่งข้าวเจ้า	55	กรั่ม
เกลือป่น	10	กรั่ม
น้ำตาลทราย	20	กรั่ม

วธีทำ

1. ละลายแ่งถั่วกับน้ำ ตั้งไฟกวนพอข้น ใส่ น้ำตาลทรายกวนต่อจนกว่าแ่งสุก มีลักษณะขาวใส หยอดกลงใส่ถ้วยพึมพ้งกลมขนาด 1/2 นิ้ว
2. ผลสมส่วนผลสมของหน้าขนมให้เข้ากัน ตั้งไฟอ่อน กวนให้สุกข้น ยกลงหยอดบนตัวขนมตรงกลางอย่าให้เต็ม

ที่มา : ปานทิพย์, 2555



ขนมถั่มกลี้น สูตรพื้นฐานที่ 3

ส่วนผสม

น้ำเชื่อมชั้นปานกลาง	25	กรัม
(ใช้น้ำ ½ ถ้วยตวง ต้มกับน้ำตาลทรายขาว 10 ช้อนโต๊ะ)		
แป้งถั่ว	150	กรัม
น้ำลอยดอกมะลิ	500	กรัม

หน้าขนมถั่มกลี้น

กะทิ	500	กรัม
แป้งข้าวเจ้า	30	กรัม
เกลือป่น	5	กรัม
น้ำตาลทราย	25	กรัม

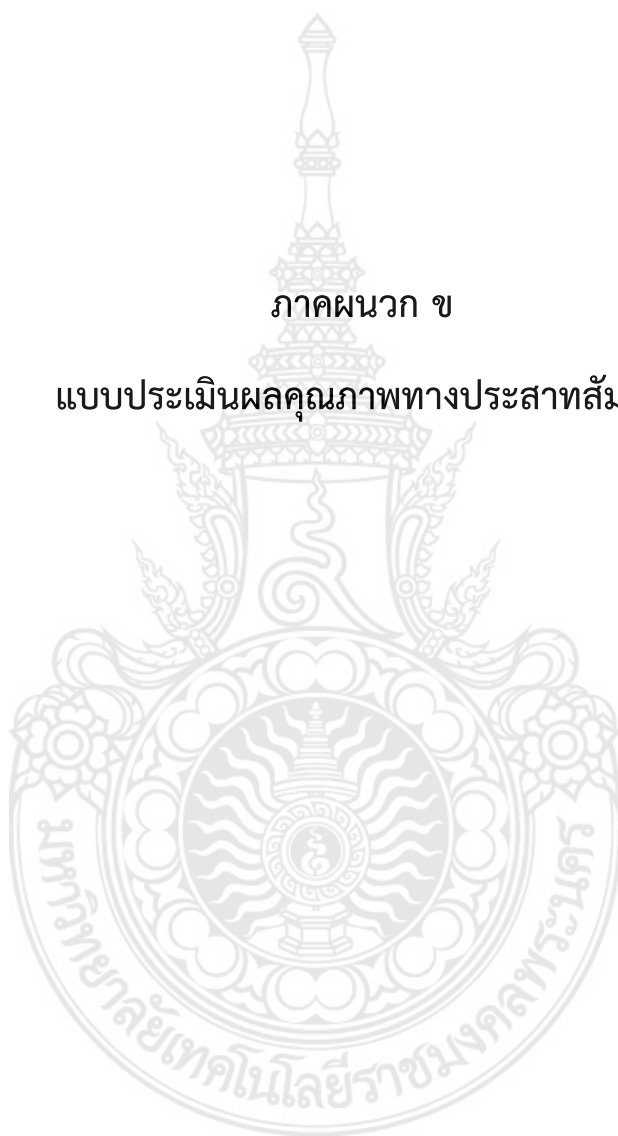
วิธีทำ

1. ทำน้ำเชื่อม โดยต้มน้ำลอยดอกมะลิกับน้ำตาลทรายแล้วกรองให้สะอาดแล้วเชื่อมใหม่ให้เป็นน้ำเชื่อมชั้นปานกลาง
2. ละลายแป้งถั่วกับน้ำลอยดอกมะลิในกระทะทอง คนบนไฟอ่อนปานกลางจนแป้งสุกชั้นพอควร จึงใส่น้ำเชื่อมลงคนต่อจนขนมขึ้นและแป้งใส
3. ตักขนมหยอดลงในกระทงใบตองขนาดพอดีคำ หรือกระทงเค็กขนาดเล็กที่สุด แล้วหยอดขนมให้เต็มกระทง
4. ผสมส่วนผสมของหน้าขนมให้เข้ากัน เทใส่กระทะทอง ตั้งไฟอ่อน กวนให้สุกชั้น ยกลงหยอดบนตัวขนม

ที่มา : จรรยา, ม.ป.ป.

ภาคผนวก ข

แบบประเมินผลคุณภาพทางประสาธน์ศาสตร์



แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ขนมหั้มกลีน (สูตรพื้นฐาน)

วัน/เดือน/ปี ที่ชิม

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะที่ปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ขนมหั้มกลีนเสริมมัลเบอร์รี่

วัน/เดือน/ปี ที่ชิม

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะที่ปรากฏ			
ฉลาก			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ขนมหั้มกลีนเสริมปีตรูต

วัน/เดือน/ปี ที่ชิม

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะที่ปรากฏ			
ฉลาก			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ขนมหั้มกลีนเสริมผักโขม

วัน/เดือน/ปี ที่ชิม

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะที่ปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ขนมหลิ้มกลิ่นเสริมฟักทอง

วัน/เดือน/ปี ที่ชิม

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะที่ปรากฏ			
ฉลาก			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ชุดที่.....

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ผลิตภัณฑ์ ขนมหั้มกลินเสริมลูกเดี๋ย

วัน/เดือน/ปี ที่ชิม

คำแนะนำ กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้ตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของตัวอย่าง		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะที่ปรากฏ			
ฉลาก			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

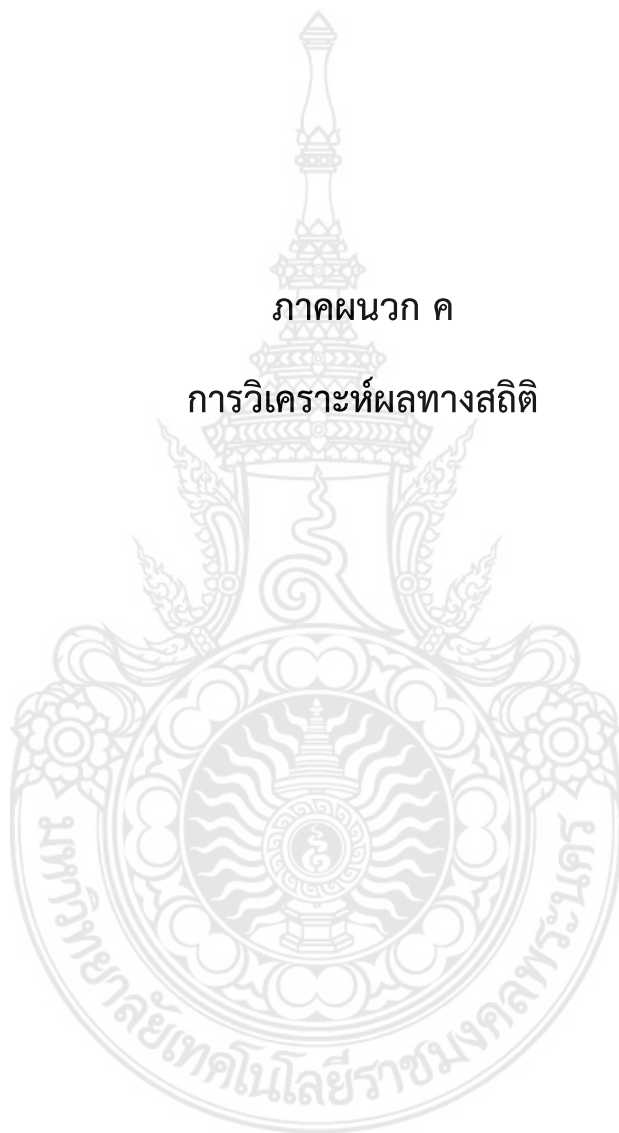
.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ



การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมถั่มกิ้นสูตรพื้นฐาน

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Appear	2.433 ^a	2	1.217	1.343	.263
	Color	6.433 ^b	2	3.217	2.972	.053
	Flavor	3.733 ^c	2	1.867	1.055	.350
	Teste	11.433 ^d	2	5.717	3.935	.021
	Texture	13.900 ^e	2	6.950	6.240	.002
	Overall	9.300 ^f	2	4.650	3.757	.025
Intercept	Appear	14820.817	1	14820.817	16356.38	.000
	Color	14477.067	1	14477.067	13376.47	.000
	Flavor	13290.817	1	13290.817	7509.652	.000
	Teste	13620.267	1	13620.267	9375.554	.000
	Texture	14508.150	1	14508.150	13026.83	.000
	Overall	14045.400	1	14045.400	11349.33	.000
Trt	Appear	2.433	2	1.217	1.343	.263
	Color	6.433	2	3.217	2.972	.053
	Flavor	3.733	2	1.867	1.055	.350
	Teste	11.433	2	5.717	3.935	.021
	Texture	13.900	2	6.950	6.240	.002
	Overall	9.300	2	4.650	3.757	.025
Error	Appear	214.750	237	.906		
	Color	256.500	237	1.082		
	Flavor	419.450	237	1.770		
	Teste	344.300	237	1.453		
	Texture	263.950	237	1.114		
	Overall	293.300	237	1.238		
Total	Appear	15038.000	240			
	Color	14740.000	240			
	Flavor	13714.000	240			
	Teste	13976.000	240			
	Texture	14786.000	240			
	Overall	14348.000	240			
Corrected Total	Appear	217.183	239			
	Color	262.933	239			
	Flavor	423.183	239			
	Teste	355.733	239			
	Texture	277.850	239			
	Overall	302.600	239			

a. R Squared = .011 (Adjusted R Squared = .003)

b. R Squared = .024 (Adjusted R Squared = .016)

c. R Squared = .009 (Adjusted R Squared = .000)

d. R Squared = .032 (Adjusted R Squared = .024)

e. R Squared = .050 (Adjusted R Squared = .042)

f. R Squared = .031 (Adjusted R Squared = .023)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมถั่วลิสงสูตรพื้นฐาน

Multiple Comparisons

Dependent Variable		(I) Trt	(J) Trt	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
Appear	LSD	1.00	2.00	.2000	.15051	.185	-.0965	.4965
			3.00	.2250	.15051	.136	-.0715	.5215
		2.00	1.00	-.2000	.15051	.185	-.4965	.0965
			3.00	.0250	.15051	.868	-.2715	.3215
		3.00	1.00	-.2250	.15051	.136	-.5215	.0715
			2.00	-.0250	.15051	.868	-.3215	.2715
Color	LSD	1.00	2.00	.4000*	.16449	.016	.0760	.7240
			3.00	.2250	.16449	.173	-.0990	.5490
		2.00	1.00	-.4000*	.16449	.016	-.7240	-.0760
			3.00	-.1750	.16449	.288	-.4990	.1490
		3.00	1.00	-.2250	.16449	.173	-.5490	.0990
			2.00	.1750	.16449	.288	-.1490	.4990
Flavor	LSD	1.00	2.00	.1000	.21035	.635	-.3144	.5144
			3.00	.3000	.21035	.155	-.1144	.7144
		2.00	1.00	-.1000	.21035	.635	-.5144	.3144
			3.00	.2000	.21035	.343	-.2144	.6144
		3.00	1.00	-.3000	.21035	.155	-.7144	.1144
			2.00	-.2000	.21035	.343	-.6144	.2144
Taste	LSD	1.00	2.00	.5250*	.19057	.006	.1496	.9004
			3.00	.3500	.19057	.068	-.0254	.7254
		2.00	1.00	-.5250*	.19057	.006	-.9004	-.1496
			3.00	-.1750	.19057	.359	-.5504	.2004
		3.00	1.00	-.3500	.19057	.068	-.7254	.0254
			2.00	.1750	.19057	.359	-.2004	.5504
Texture	LSD	1.00	2.00	.5750*	.16686	.001	.2463	.9037
			3.00	.4000*	.16686	.017	.0713	.7287
		2.00	1.00	-.5750*	.16686	.001	-.9037	-.2463
			3.00	-.1750	.16686	.295	-.5037	.1537
		3.00	1.00	-.4000*	.16686	.017	-.7287	-.0713
			2.00	.1750	.16686	.295	-.1537	.5037
Overall	LSD	1.00	2.00	.4500*	.17589	.011	.1035	.7965
			3.00	.3750*	.17589	.034	.0285	.7215
		2.00	1.00	-.4500*	.17589	.011	-.7965	-.1035
			3.00	-.0750	.17589	.670	-.4215	.2715
		3.00	1.00	-.3750*	.17589	.034	-.7215	-.0285
			2.00	.0750	.17589	.670	-.2715	.4215

Based on observed means.

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

การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมถั่วลิสงสูตรพื้นฐาน

Appear Color Flavor Taste Texture Overall * Trt

Trt		Appear	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall
1.00	Mean	8.0000	7.9750	7.5750	7.8250	8.1000	7.9250
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	.90007	.91368	1.74134	1.23016	.80505	1.13377
2.00	Mean	7.8000	7.5750	7.4750	7.3000	7.5250	7.4750
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	.95996	1.05272	1.12481	1.31592	1.23222	1.19042
3.00	Mean	7.7750	7.7500	7.2750	7.4750	7.7000	7.5500
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	.99333	1.14184	1.00599	1.05513	1.08383	1.00505
Total	Mean	7.8583	7.6667	7.4417	7.5333	7.7750	7.6500
	N	240	240	240	240	240	240
	Std. Deviation	.95327	1.04888	1.33065	1.22001	1.07822	1.12521

การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมถั่วลิสงสูตรเสริมอัลเบอร์รี่

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	color	109.654 ^a	81	1.354	3.324	.000
	appear	142.888 ^b	81	1.764	3.797	.000
	flavour	134.588 ^c	81	1.662	2.883	.000
	taste	111.263 ^d	81	1.374	2.768	.000
	texture	171.575 ^e	81	2.118	3.704	.000
	overall	113.092 ^f	81	1.396	2.796	.000
Intercept	color	13969.004	1	13969.004	34302.852	.000
	appear	14306.704	1	14306.704	30792.952	.000
	flavour	13635.338	1	13635.338	23655.046	.000
	taste	13365.338	1	13365.338	26935.246	.000
	texture	12848.067	1	12848.067	22466.047	.000
	overall	13530.017	1	13530.017	27097.192	.000
trt	color	1.658	2	.829	2.036	.134
	appear	1.258	2	.629	1.354	.261
	flavour	.925	2	.463	.802	.450
	taste	1.600	2	.800	1.612	.203
	texture	.308	2	.154	.270	.764
	overall	1.108	2	.554	1.110	.332
rep	color	107.996	79	1.367	3.357	.000
	appear	141.629	79	1.793	3.859	.000
	flavour	133.663	79	1.692	2.935	.000
	taste	109.663	79	1.388	2.798	.000
	texture	171.267	79	2.168	3.791	.000
	overall	111.983	79	1.418	2.839	.000
Error	color	64.342	158	.407		
	appear	73.408	158	.465		
	flavour	91.075	158	.576		
	taste	78.400	158	.496		
	texture	90.358	158	.572		
	overall	78.892	158	.499		
Total	color	14143.000	240			
	appear	14523.000	240			
	flavour	13861.000	240			
	taste	13555.000	240			
	texture	13110.000	240			
	overall	13722.000	240			
Corrected Total	color	173.996	239			
	appear	216.296	239			
	flavour	225.663	239			
	taste	189.663	239			
	texture	261.933	239			
	overall	191.983	239			

a. R Squared = .630 (Adjusted R Squared = .441)

b. R Squared = .661 (Adjusted R Squared = .487)

c. R Squared = .596 (Adjusted R Squared = .390)

d. R Squared = .587 (Adjusted R Squared = .375)

e. R Squared = .655 (Adjusted R Squared = .478)

f. R Squared = .589 (Adjusted R Squared = .378)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมลิ่มกลิ่นเสริมอัลเบอร์รี่

Multiple Comparisons

Dependent Variable		(I) trt	(J) trt	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
							Lower Bound	Upper Bound
color	LSD	1.00	2.00	-.0250	.10090	.805	-.2243	.1743
			3.00	.1625	.10090	.109	-.0368	.3618
		2.00	1.00	.0250	.10090	.805	-.1743	.2243
			3.00	.1875	.10090	.065	-.0118	.3868
		3.00	1.00	-.1625	.10090	.109	-.3618	.0368
			2.00	-.1875	.10090	.065	-.3868	.0118
appear	LSD	1.00	2.00	-.0625	.10777	.563	-.2754	.1504
			3.00	.1125	.10777	.298	-.1004	.3254
		2.00	1.00	.0625	.10777	.563	-.1504	.2754
			3.00	.1750	.10777	.106	-.0379	.3879
		3.00	1.00	-.1125	.10777	.298	-.3254	.1004
			2.00	-.1750	.10777	.106	-.3879	.0379
flavour	LSD	1.00	2.00	-.0125	.12004	.917	-.2496	.2246
			3.00	.1250	.12004	.299	-.1121	.3621
		2.00	1.00	.0125	.12004	.917	-.2246	.2496
			3.00	.1375	.12004	.254	-.0996	.3746
		3.00	1.00	-.1250	.12004	.299	-.3621	.1121
			2.00	-.1375	.12004	.254	-.3746	.0996
taste	LSD	1.00	2.00	-.1000	.11138	.371	-.3200	.1200
			3.00	.1000	.11138	.371	-.1200	.3200
		2.00	1.00	.1000	.11138	.371	-.1200	.3200
			3.00	.2000	.11138	.074	-.0200	.4200
		3.00	1.00	-.1000	.11138	.371	-.3200	.1200
			2.00	-.2000	.11138	.074	-.4200	.0200
texture	LSD	1.00	2.00	.0875	.11957	.465	-.1487	.3237
			3.00	.0500	.11957	.676	-.1862	.2862
		2.00	1.00	-.0875	.11957	.465	-.3237	.1487
			3.00	-.0375	.11957	.754	-.2737	.1987
		3.00	1.00	-.0500	.11957	.676	-.2862	.1862
			2.00	.0375	.11957	.754	-.1987	.2737
overall	LSD	1.00	2.00	-.0125	.11173	.911	-.2332	.2082
			3.00	.1375	.11173	.220	-.0832	.3582
		2.00	1.00	.0125	.11173	.911	-.2082	.2332
			3.00	.1500	.11173	.181	-.0707	.3707
		3.00	1.00	-.1375	.11173	.220	-.3582	.0832
			2.00	-.1500	.11173	.181	-.3707	.0707

Based on observed means.

การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมลิ่มกลิ่นเสริมรสเบอร์รี่

appear color flavour taste texture overall * trt

trt		appear	color	flavour	taste	texture	overall
1.00	Mean	7.7375	7.6750	7.5750	7.4625	7.3625	7.5500
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	.89646	.83855	.93829	.81043	1.00937	.79396
2.00	Mean	7.8000	7.7000	7.5875	7.5625	7.2750	7.5625
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	.94668	.81753	.92358	.92564	1.09052	1.00434
3.00	Mean	7.6250	7.5125	7.4500	7.3625	7.3125	7.4125
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	1.01102	.89998	1.05423	.93109	1.05054	.88151
Total	Mean	7.7208	7.6292	7.5375	7.4625	7.3167	7.5083
	N	240	240	240	240	240	240
	Std. Deviation	.95132	.85324	.97170	.89082	1.04688	.89626



การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมถั่มกถึนเสริมปีตรูต

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	color	261.571 ^a	81	3.229	4.428	.000
	flavor	212.458 ^b	81	2.623	2.997	.000
	taste	248.487 ^c	81	3.068	2.813	.000
	texture	173.929 ^d	81	2.147	2.113	.000
	overall	200.925 ^e	81	2.481	2.783	.000
Intercept	appear	200.925 ^e	81	2.481	2.783	.000
	color	12804.204	1	12804.204	17557.511	.000
	flavor	13083.267	1	13083.267	14949.601	.000
	taste	12804.204	1	12804.204	11740.954	.000
	texture	13068.504	1	13068.504	12859.603	.000
Treatment	overall	13380.267	1	13380.267	15013.899	.000
	appear	13380.267	1	13380.267	15013.899	.000
	color	54.108	2	27.054	37.097	.000
	flavor	53.058	2	26.529	30.314	.000
	taste	74.358	2	37.179	34.092	.000
Replication	texture	55.433	2	27.717	27.274	.000
	overall	79.858	2	39.929	44.804	.000
	appear	79.858	2	39.929	44.804	.000
	color	207.463	79	2.626	3.601	.000
	flavor	159.400	79	2.018	2.306	.000
Error	taste	174.129	79	2.204	2.021	.000
	texture	118.496	79	1.500	1.476	.020
	overall	121.067	79	1.532	1.720	.002
	appear	121.067	79	1.532	1.720	.002
	color	115.225	158	.729		
Total	flavor	138.275	158	.875		
	taste	172.308	158	1.091		
	texture	160.567	158	1.016		
	overall	140.808	158	.891		
	appear	140.808	158	.891		
Total	color	13181.000	240			
	flavor	13434.000	240			
	taste	13225.000	240			
	texture	13403.000	240			
	overall	13722.000	240			
Corrected Total	appear	13722.000	240			
	color	376.796	239			
	flavor	350.733	239			
	taste	420.796	239			
	texture	334.496	239			
Corrected Total	overall	341.733	239			
	appear	341.733	239			

a. R Squared = .694 (Adjusted R Squared = .537)

b. R Squared = .606 (Adjusted R Squared = .404)

c. R Squared = .591 (Adjusted R Squared = .381)

d. R Squared = .520 (Adjusted R Squared = .274)

e. R Squared = .588 (Adjusted R Squared = .377)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมลิ่มกลั่นเสริมปีตรูต

Dependent Variable	(I) trt	(J) trt	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
color	1.00	2.00	-.5500*	.13503	.000	-.8167	-.2833
		3.00	.6125*	.13503	.000	.3458	.8792
	2.00	1.00	.5500*	.13503	.000	.2833	.8167
		3.00	1.1625*	.13503	.000	.8958	1.4292
	3.00	1.00	-.6125*	.13503	.000	-.8792	-.3458
		2.00	-1.1625*	.13503	.000	-1.4292	-.8958
flavor	1.00	2.00	-.4125*	.14792	.006	-.7046	-.1204
		3.00	.7250*	.14792	.000	.4329	1.0171
	2.00	1.00	.4125*	.14792	.006	.1204	.7046
		3.00	1.1375*	.14792	.000	.8454	1.4296
	3.00	1.00	-.7250*	.14792	.000	-1.0171	-.4329
		2.00	-1.1375*	.14792	.000	-1.4296	-.8454
taste	1.00	2.00	-.7250*	.16512	.000	-1.0511	-.3989
		3.00	.6375*	.16512	.000	.3114	.9636
	2.00	1.00	.7250*	.16512	.000	.3989	1.0511
		3.00	1.3625*	.16512	.000	1.0364	1.6886
	3.00	1.00	-.6375*	.16512	.000	-.9636	-.3114
		2.00	-1.3625*	.16512	.000	-1.6886	-1.0364
texture	1.00	2.00	-.6500*	.15939	.000	-.9648	-.3352
		3.00	.5250*	.15939	.001	.2102	.8398
	2.00	1.00	.6500*	.15939	.000	.3352	.9648
		3.00	1.1750*	.15939	.000	.8602	1.4898
	3.00	1.00	-.5250*	.15939	.001	-.8398	-.2102
		2.00	-1.1750*	.15939	.000	-1.4898	-.8602
overall	1.00	2.00	-.9250*	.14926	.000	-1.2198	-.6302
		3.00	.4625*	.14926	.002	.1677	.7573
	2.00	1.00	.9250*	.14926	.000	.6302	1.2198
		3.00	1.3875*	.14926	.000	1.0927	1.6823
	3.00	1.00	-.4625*	.14926	.002	-.7573	-.1677
		2.00	-1.3875*	.14926	.000	-1.6823	-1.0927
appear	1.00	2.00	-.9250*	.14926	.000	-1.2198	-.6302
		3.00	.4625*	.14926	.002	.1677	.7573
	2.00	1.00	.9250*	.14926	.000	.6302	1.2198
		3.00	1.3875*	.14926	.000	1.0927	1.6823
	3.00	1.00	-.4625*	.14926	.002	-.7573	-.1677
		2.00	-1.3875*	.14926	.000	-1.6823	-1.0927

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .891.

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

การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมถั่มกิ้นเสริมปีตรูต

color flavor taste texture overall appear * trt

trt	appear	color	flavor	taste	texture	overall
Mean	7.3125	7.3250	7.4875	7.2750	7.3375	7.3125
1.00 N	80	80	80	80	80	80
Std. Deviation	1.01375	1.05272	1.01873	1.13600	1.05475	1.01375
Mean	8.2375	7.8750	7.9000	8.0000	7.9875	8.2375
2.00 N	80	80	80	80	80	80
Std. Deviation	.83049	1.16244	1.10922	.84194	.86410	.83049
Mean	6.8500	6.7125	6.7625	6.6375	6.8125	6.8500
3.00 N	80	80	80	80	80	80
Std. Deviation	1.26391	1.27482	1.22468	1.54464	1.29355	1.26391
Mean	7.4667	7.3042	7.3833	7.3042	7.3792	7.4667
Total N	240	240	240	240	240	240
Std. Deviation	1.19576	1.25561	1.21141	1.32690	1.18303	1.19576



การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมลิ่มกลิ่นเสริมผักโขม

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Appear	234.325(a)	81	2.893	5.214	.000
	color	234.788(b)	81	2.899	6.147	.000
	flavor	291.500(c)	81	3.599	7.908	.000
	Texture	319.338(d)	81	3.942	3.325	.000
	taste	260.283(e)	81	3.213	3.101	.000
	Overall	207.021(f)	81	2.556	3.394	.000
Intercept	Appear	12644.017	1	12644.017	22790.242	.000
	color	12369.704	1	12369.704	26230.801	.000
	flavor	11592.600	1	11592.600	25474.698	.000
	Texture	11886.338	1	11886.338	10025.578	.000
	Taste	12586.017	1	12586.017	12147.774	.000
	Overall	12341.004	1	12341.004	16388.978	.000
trt	Appear	3.008	2	1.504	2.711	.070
	Color	.158	2	.079	.168	.846
	Flavor	2.100	2	1.050	2.307	.103
	Texture	28.675	2	14.338	12.093	.000
	Taste	11.633	2	5.817	5.614	.004
	Overall	20.358	2	10.179	13.518	.000
Rep	Appear	231.317	79	2.928	5.278	.000
	Color	234.629	79	2.970	6.298	.000
	Flavor	289.400	79	3.663	8.050	.000
	Texture	290.663	79	3.679	3.103	.000
	Taste	248.650	79	3.147	3.038	.000
	Overall	186.663	79	2.363	3.138	.000
Error	Appear	87.658	158	.555		
	Color	74.508	158	.472		
	Flavor	71.900	158	.455		
	Texture	187.325	158	1.186		
	Taste	163.700	158	1.036		
	Overall	118.975	158	.753		
Total	Appear	12966.000	240			
	Color	12679.000	240			
	Flavor	11956.000	240			
	Texture	12393.000	240			
	Taste	13010.000	240			
	Overall	12667.000	240			
Corrected Total	Appear	321.983	239			
	Color	309.296	239			
	Flavor	363.400	239			
	Texture	506.663	239			
	Taste	423.983	239			
	Overall	325.996	239			

- a R Squared = .728 (Adjusted R Squared = .588) b R Squared = .759 (Adjusted R Squared = .636)
 c R Squared = .802 (Adjusted R Squared = .701) d R Squared = .630 (Adjusted R Squared = .441)
 e R Squared = .614 (Adjusted R Squared = .416) f R Squared = .635 (Adjusted R Squared = .448)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมลิ่มกลืนเสริมผักโขม

LSD

Dependent Variable	(I) trt	(J) trt	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Appear	1.00	2.00	.2625(*)	.11777	.027	.0299	.4951
		3.00	.2000	.11777	.091	-.0326	.4326
	2.00	1.00	-.2625(*)	.11777	.027	-.4951	-.0299
		3.00	-.0625	.11777	.596	-.2951	.1701
	3.00	1.00	-.2000	.11777	.091	-.4326	.0326
		2.00	.0625	.11777	.596	-.1701	.2951
Color	1.00	2.00	-.0375	.10858	.730	-.2520	.1770
		3.00	.0250	.10858	.818	-.1895	.2395
	2.00	1.00	.0375	.10858	.730	-.1770	.2520
		3.00	.0625	.10858	.566	-.1520	.2770
	3.00	1.00	-.0250	.10858	.818	-.2395	.1895
		2.00	-.0625	.10858	.566	-.2770	.1520
flavor	1.00	2.00	.2250(*)	.10666	.036	.0143	.4357
		3.00	.0750	.10666	.483	-.1357	.2857
	2.00	1.00	-.2250(*)	.10666	.036	-.4357	-.0143
		3.00	-.1500	.10666	.162	-.3607	.0607
	3.00	1.00	-.0750	.10666	.483	-.2857	.1357
		2.00	.1500	.10666	.162	-.0607	.3607
texture	1.00	2.00	.8125(*)	.17216	.000	.4725	1.1525
		3.00	.6125(*)	.17216	.000	.2725	.9525
	2.00	1.00	-.8125(*)	.17216	.000	-1.1525	-.4725
		3.00	-.2000	.17216	.247	-.5400	.1400
	3.00	1.00	-.6125(*)	.17216	.000	-.9525	-.2725
		2.00	.2000	.17216	.247	-.1400	.5400
taste	1.00	2.00	.5000(*)	.16094	.002	.1821	.8179
		3.00	.4250(*)	.16094	.009	.1071	.7429
	2.00	1.00	-.5000(*)	.16094	.002	-.8179	-.1821
		3.00	-.0750	.16094	.642	-.3929	.2429
	3.00	1.00	-.4250(*)	.16094	.009	-.7429	-.1071
		2.00	.0750	.16094	.642	-.2429	.3929
overall	1.00	2.00	.6750(*)	.13720	.000	.4040	.9460
		3.00	.5375(*)	.13720	.000	.2665	.8085
	2.00	1.00	-.6750(*)	.13720	.000	-.9460	-.4040
		3.00	-.1375	.13720	.318	-.4085	.1335
	3.00	1.00	-.5375(*)	.13720	.000	-.8085	-.2665
		2.00	.1375	.13720	.318	-.1335	.4085

Based on observed means.

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

การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมลิ่มกลืนเสริมผักโขม

Color flavor texture taste overall * trt

trt		Appear	Color	flavor	texture	taste	overall
1.00	Mean	7.4125	7.1750	7.0500	7.5125	7.5500	7.5750
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	1.08725	1.25057	1.35852	1.38704	1.27190	1.04063
2.00	Mean	7.1500	7.2125	6.8250	6.7000	7.0500	6.9000
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	1.23350	1.13287	1.15589	1.40883	1.23144	1.16489
3.00	Mean	7.2125	7.1500	6.9750	6.9000	7.1250	7.0375
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	1.15500	1.03239	1.17973	1.46348	1.44411	1.19539
Total	Mean	7.2583	7.1792	6.9500	7.0375	7.2417	7.1708
	N	240	240	240	240	240	240
	Std. Deviation	1.16069	1.13760	1.23309	1.45600	1.33191	1.16790



การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมถั่มก๊ิ่นเสริมฟักทอง

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Appear	1.108 ^a	2	.554	.868	.421
	Color	5.925 ^b	2	2.963	4.481	.012
	Flavor	.058 ^c	2	.029	.041	.960
	Teste	2.358 ^d	2	1.179	1.791	.169
	Texture	12.358 ^e	2	6.179	8.435	.000
	Overall	10.808 ^f	2	5.404	8.511	.000
Intercept	Appear	13786.504	1	13786.504	21583.03	.000
	Color	14045.400	1	14045.400	21246.27	.000
	Flavor	12892.004	1	12892.004	18086.01	.000
	Teste	12542.604	1	12542.604	19050.53	.000
	Texture	13172.017	1	13172.017	17979.94	.000
	Overall	13305.704	1	13305.704	20954.91	.000
Trt	Appear	1.108	2	.554	.868	.421
	Color	5.925	2	2.963	4.481	.012
	Flavor	.058	2	.029	.041	.960
	Teste	2.358	2	1.179	1.791	.169
	Texture	12.358	2	6.179	8.435	.000
	Overall	10.808	2	5.404	8.511	.000
Error	Appear	151.388	237	.639		
	Color	156.675	237	.661		
	Flavor	168.938	237	.713		
	Teste	156.038	237	.658		
	Texture	173.625	237	.733		
	Overall	150.488	237	.635		
Total	Appear	13939.000	240			
	Color	14208.000	240			
	Flavor	13061.000	240			
	Teste	12701.000	240			
	Texture	13358.000	240			
	Overall	13467.000	240			
Corrected Total	Appear	152.496	239			
	Color	162.600	239			
	Flavor	168.996	239			
	Teste	158.396	239			
	Texture	185.983	239			
	Overall	161.296	239			

a. R Squared = .007 (Adjusted R Squared = -.001)

b. R Squared = .036 (Adjusted R Squared = .028)

c. R Squared = .000 (Adjusted R Squared = -.008)

d. R Squared = .015 (Adjusted R Squared = .007)

e. R Squared = .066 (Adjusted R Squared = .059)

f. R Squared = .067 (Adjusted R Squared = .059)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมลิ่มกิ้นเสริมฟักทอง

Multiple Comparisons

Dependent Variable	(I) Trt	(J) Trt	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
						Lower Bound	Upper Bound	
Appear	LSD	1.00	2.00	-.1375	.12637	.278	-.3865	.1115
			3.00	.0125	.12637	.921	-.2365	.2615
		2.00	1.00	.1375	.12637	.278	-.1115	.3865
			3.00	.1500	.12637	.236	-.0990	.3990
		3.00	1.00	-.0125	.12637	.921	-.2615	.2365
			2.00	-.1500	.12637	.236	-.3990	.0990
Color	LSD	1.00	2.00	-.3750*	.12856	.004	-.6283	-.1217
			3.00	-.1125	.12856	.382	-.3658	.1408
		2.00	1.00	.3750*	.12856	.004	.1217	.6283
			3.00	.2625*	.12856	.042	.0092	.5158
		3.00	1.00	-.1125	.12856	.382	-.1408	.3658
			2.00	-.2625*	.12856	.042	-.5158	-.0092
Flavor	LSD	1.00	2.00	-.0250	.13349	.852	-.2880	.2380
			3.00	-.0125	.13349	.925	-.2505	.2755
		2.00	1.00	.0250	.13349	.852	-.2380	.2880
			3.00	.0375	.13349	.779	-.2255	.3005
		3.00	1.00	-.0125	.13349	.925	-.2755	.2505
			2.00	-.0375	.13349	.779	-.3005	.2255
Taste	LSD	1.00	2.00	-.0750	.12830	.559	-.3277	.1777
			3.00	-.2375	.12830	.065	-.4902	.0152
		2.00	1.00	.0750	.12830	.559	-.1777	.3277
			3.00	-.1625	.12830	.207	-.4152	.0902
		3.00	1.00	.2375	.12830	.065	-.0152	.4902
			2.00	.1625	.12830	.207	-.0902	.4152
Texture	LSD	1.00	2.00	-.4875*	.13533	.000	-.7541	-.2209
			3.00	-.4750*	.13533	.001	-.7416	-.2084
		2.00	1.00	.4875*	.13533	.000	.2209	.7541
			3.00	.0125	.13533	.926	-.2541	.2791
		3.00	1.00	.4750*	.13533	.001	.2084	.7416
			2.00	-.0125	.13533	.926	-.2791	.2541
Overall	LSD	1.00	2.00	-.4875*	.12599	.000	-.7357	-.2393
			3.00	-.4000*	.12599	.002	-.6482	-.1518
		2.00	1.00	.4875*	.12599	.000	.2393	.7357
			3.00	.0875	.12599	.488	-.1607	.3357
		3.00	1.00	.4000*	.12599	.002	.1518	.6482
			2.00	-.0875	.12599	.488	-.3357	.1607

Based on observed means.

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

การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมลิ่มกลิ่นเสริมลูกเดียว

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	appear	221.288 ^a	81	2.732	2.481	.000
	colour	194.833 ^b	81	2.405	1.984	.000
	flavor	232.525 ^c	81	2.871	2.997	.000
	taste	233.683 ^d	81	2.885	3.083	.000
	texture	230.567 ^e	81	2.847	3.115	.000
	overall	213.738 ^f	81	2.639	2.307	.000
Intercept	appear	12513.704	1	12513.704	11382.475	.000
	colour	12499.267	1	12499.267	9685.552	.000
	flavor	12702.150	1	12702.150	13262.446	.000
	taste	12629.504	1	12629.504	13498.050	.000
	texture	12673.067	1	12673.067	13889.854	.000
	overall	12658.538	1	12658.538	11066.808	.000
bt	appear	96.658	2	48.329	43.883	.000
	colour	71.433	2	35.717	27.676	.000
	flavor	102.675	2	51.338	53.602	.000
	taste	110.833	2	55.417	59.228	.000
	texture	123.633	2	61.817	67.664	.000
	overall	97.275	2	48.638	42.522	.000
rep	appear	124.629	79	1.578	1.432	.029
	colour	123.400	79	1.562	1.210	.156
	flavor	129.850	79	1.644	1.716	.002
	taste	122.829	79	1.555	1.662	.004
	texture	106.933	79	1.354	1.481	.019
	overall	116.463	79	1.474	1.289	.090
Error	appear	174.008	158	1.101		
	colour	203.900	158	1.291		
	flavor	151.325	158	.958		
	taste	147.833	158	.936		
	texture	144.367	158	.914		
	overall	180.725	158	1.144		
Total	appear	12909.000	240			
	colour	12898.000	240			
	flavor	13086.000	240			
	taste	13011.000	240			
	texture	13048.000	240			
	overall	13053.000	240			
Corrected Total	appear	395.296	239			
	colour	398.733	239			
	flavor	383.850	239			
	taste	381.496	239			
	texture	374.933	239			
	overall	394.463	239			

a. R Squared = .580 (Adjusted R Squared = .334)

b. R Squared = .489 (Adjusted R Squared = .226)

c. R Squared = .606 (Adjusted R Squared = .404)

d. R Squared = .612 (Adjusted R Squared = .414)

e. R Squared = .615 (Adjusted R Squared = .418)

f. R Squared = .542 (Adjusted R Squared = .307)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมถั่มก๊ิ่นเสริมลูกเต๋อย

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) trt	(J) trt	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
appear	1.00	2.00	-.2750	.16693	.099	-.6027	.0527
		3.00	1.1875*	.16693	.000	.8598	1.5152
	2.00	1.00	.2750	.16693	.099	-.0527	.6027
		3.00	1.4625*	.16693	.000	1.1348	1.7902
	3.00	1.00	-1.1875*	.16693	.000	-1.5152	-.8598
		2.00	-1.4625*	.16693	.000	-1.7902	-1.1348
colour	1.00	2.00	-.1800	.17962	.406	-.6048	.2048
		3.00	1.0750*	.17962	.000	.7202	1.4298
	2.00	1.00	-.1800	.17962	.406	-.6048	.2048
		3.00	1.2250*	.17962	.000	.8702	1.6798
	3.00	1.00	-1.0750*	.17962	.000	-1.4298	-.7202
		2.00	-1.2250*	.17962	.000	-1.6798	-.8702
flavor	1.00	2.00	-.2625	.16474	.092	-.6681	.0431
		3.00	1.2375*	.16474	.000	.9319	1.5431
	2.00	1.00	.2625	.16474	.092	-.0431	.6681
		3.00	1.5000*	.16474	.000	1.1944	1.8066
	3.00	1.00	-1.2375*	.16474	.000	-1.6431	-.9319
		2.00	-1.5000*	.16474	.000	-1.8066	-1.1944
taste	1.00	2.00	-.6000*	.16294	.001	-.8021	-.1979
		3.00	1.1250*	.16294	.000	.8229	1.4271
	2.00	1.00	.6000*	.16294	.001	.1979	.8021
		3.00	1.6250*	.16294	.000	1.3229	1.9271
	3.00	1.00	-1.1250*	.16294	.000	-1.4271	-.8229
		2.00	-1.6250*	.16294	.000	-1.9271	-1.3229
texture	1.00	2.00	-.3750*	.16114	.014	-.6736	-.0766
		3.00	1.3000*	.16114	.000	1.0016	1.6986
	2.00	1.00	.3750*	.16114	.014	.0766	.6736
		3.00	1.6750*	.16114	.000	1.3766	1.9736
	3.00	1.00	-1.3000*	.16114	.000	-1.6986	-1.0016
		2.00	-1.6750*	.16114	.000	-1.9736	-1.3766
overall	1.00	2.00	-.2625	.16910	.123	-.6966	.0716
		3.00	1.2000*	.16910	.000	.8660	1.6340
	2.00	1.00	.2625	.16910	.123	-.0716	.6966
		3.00	1.4625*	.16910	.000	1.1286	1.7966
	3.00	1.00	-1.2000*	.16910	.000	-1.6340	-.8660
		2.00	-1.4625*	.16910	.000	-1.7966	-1.1286

Based on observed means.

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

การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนมลิ่มกลิ่นเสริมลูกเดียว

appear colour flavor taste texture overall * trt

trt		appear	colour	flavor	taste	texture	overall
1.00	Mean	7.5250	7.5250	7.6000	7.4625	7.5750	7.5750
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	.98051	.99333	.89443	.82591	.91090	.88267
2.00	Mean	7.8000	7.6750	7.8625	7.9625	7.9500	7.8375
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	1.04821	1.07650	.93786	1.07260	.96653	.99929
3.00	Mean	6.3375	6.4500	6.3625	6.3375	6.2750	6.3750
	N	80	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	1.31152	1.41332	1.37098	1.26234	1.19042	1.40861
Total	Mean	7.2208	7.2167	7.2750	7.2542	7.2667	7.2625
	N	240	240	240	240	240	240
	Std. Deviation	1.28606	1.29164	1.26731	1.26341	1.25250	1.28471



ประวัตินักวิจัย



ผู้ร่วมวิจัย

2. ชื่อ -นามสกุล (ภาษาไทย) นายกมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์
(ภาษาอังกฤษ) Mr.kamonbhibhat Chanasith
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1360600019964
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวังชิระ เขตดุสิต
กรุงเทพฯ 10300
โทรศัพท์ :0-2281-9231-4, 0-2281-0545
โทรศัพท์ (มือถือ) : 084-6437944
โทรสาร : 0-2282-4490
E-mail : kamonbhibhat@hotmail.com,
Kamonbhibhat.c@rmutp.ac.th
5. ประวัติการศึกษา ปริญญาโทคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
(คศม. อาหารและโภชนาการ)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปริญญาตรีคหกรรมศาสตรบัณฑิต
(คศบ. อาหารและโภชนาการ)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ อาหารและโภชนาการ/อาหารไทยและขนมไทย
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
 - 7.1 งานวิจัยที่กำลังทำ
 - ผู้ร่วมวิจัย - การพัฒนาและแปรรูปข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมเกลียว
(งบประมาณรายได้คณะปี 2555)
 - การใช้ข้าวกล้องงอก 3 in 1 พัฒนาในผลิตภัณฑ์ขนมเกลียวเพื่อสุขภาพ
(งบประมาณรายได้คณะปี 2556)