



การพัฒนาขนมเหนียวลดด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน
Development of *Nim Nuan* Dessert Partially Substituted
Glutinous Rice Flour with Banana Bud Powder

ธันวาคม พัฒนสิงห์
THANAWAN PATTANASING

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2562



การพัฒนาขนมเหนียวลดด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน
Development of *Nim Nuan* Dessert Partially Substituted
Glutinous Rice Flour with Banana Bud Powder

ธันวาคม พัทธนสิงห์
THANAWAN PATTANASING

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาขนมมีมนวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน
ชื่อ นามสกุล	ธนวันต์ พัฒนสิงห์
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)
สาขาวิชา	คหกรรมศาสตร์
คณะ	เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ธนภพ โสทรโยม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีย์)

.....กรรมการ

(ดร.ธนภพ โสทรโยม)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

.....คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

(นางปิยะธิดา สีหะวัฒน์กุล)

วันที่ 26 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาขนมнімินวอลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน
ชื่อ นามสกุล	ธนวันต์ พัฒนสิงห์
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)
สาขาวิชา และคณะ	คหกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2562

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) ประวัติความเป็นมาของขนมнімินวอล 2) ดำรับมาตรฐานขนมнімินวอล 3) ปริมาณน้ำเชื่อม และหัวปลีผงที่ใช้ในการทดแทนแป้งข้าวเหนียวในขนมнімินวอล 4) พัฒนาตำรับขนมнімินวอลด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วนที่ได้รับการยอมรับ และ 5) เปรียบเทียบสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการระหว่างขนมнімินวอลตำรับมาตรฐานกับตำรับขนมнімินวอลที่ทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วนที่ได้รับการยอมรับ การศึกษาประวัติความเป็นมาและตำรับมาตรฐานขนมнімินวอลใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารไทยและขนมไทย และศึกษาการยอมรับของอัตราส่วนในการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงจากตำรับมาตรฐาน 4 ระดับ คือ 5% 10% 15% และ 20% ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธี 9-Point Hedonic Scale และเปรียบเทียบสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการ ระหว่างขนมнімินวอลตำรับมาตรฐาน กับตำรับที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วนที่ได้รับการยอมรับด้วยวิธี

ผลการศึกษาพบว่า ขนมнімินวอลเป็นขนมท้องถิ่นของจังหวัดระยอง ส่วนประกอบหลักคือ แป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า น้ำเชื่อม และมะพร้าวทึนทึก มีตำรับมาตรฐานคือ แป้งข้าวเหนียวคั่ว 32.57% น้ำเชื่อม 31.27% แป้งข้าวเจ้าคั่ว 6.51% มะพร้าวทึนทึกขูด 29.32% และ เกลือป่น 0.33% โดยเมื่อมีการเพิ่มปริมาณหัวปลีผงในผลิตภัณฑ์ขนมнімินวอลมากขึ้น จะใช้ปริมาณน้ำเชื่อมลดลง โดยตำรับที่ได้รับการยอมรับใช้ปริมาณน้ำเชื่อม 26.0% ลดลงจากตำรับมาตรฐานที่ใช้ปริมาณน้ำเชื่อม 30.5% จากการทดสอบการยอมรับพบว่า อัตราส่วนหัวปลีผง 15% ได้รับการยอมรับสูงสุด โดยมีคะแนนทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ 6.93 ± 0.87 ด้านสี 6.87 ± 0.86 ด้านกลิ่น 6.50 ± 1.11 ด้านรสชาติ 7.07 ± 0.78 ด้านลักษณะเนื้อสัมผัสความนุ่ม 6.00 ± 0.81 และด้านความชอบโดยรวม 7.47 ± 0.68 อยู่ในระดับปานกลาง ผลการทดสอบสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการของขนมнімินวอลตำรับที่มีการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงมีพลังงาน คาร์โบไฮเดรต เหล็ก โยอาอาหารแคลเซียม และฟอสฟอรัส สูงกว่าตำรับมาตรฐาน ในขณะที่โปรตีน และไขมันมีต่ำกว่าตำรับมาตรฐานเล็กน้อย

คำสำคัญ: ขนมнімินวอล, หัวปลีผง, แป้งข้าวเหนียว

Thesis Title	Development of Nim Nuan Dessert Partially Substituted Glutinous Rice Flour with Banana Bud Powder
Author	Thanawan Pattanasing
Degree	Master of Home Economics (Home Economics)
Major Program	Home Economics
Academic Year	2019

ABSTRACT

This research studied: 1) the history of Nim Nuan dessert 2) the standard recipe of Nim Nuan dessert 3) The volume of syrup and banana bud powder (BBP) which replaced glutinous rice flour in the standard recipe 4) the accepted recipe of Nim Nuan dessert by substitution of glutinous rice flour with BBP, and 5) comparison of nutritional value between the standard formula and the accepted recipe of BBP Nim Nuan dessert. The experts in Thai Dessert field were interviewed about history and standard recipe of Nim Nuan dessert. The glutinous rice flour was substituted with BBP by 5%, 10%, 15%, and 20% of weight of glutinous rice flour in the developed Nim Nuan formulations. 9 – point hedonic scale was used for consumer acceptance testing and the nutritional values between the standard recipe and the accepted recipe of BBP Nim Nuan dessert, were compared.

The results showed that Nim Nuan dessert is a local dessert of Rayong Province the main ingredients are glutinous rice flour 32.57%, syrup 31.27%, rice flour 6.51%, coconut 29.32% and salt 0.33%. The amount of BBP inverse proportion with volume syrup decrease 26.0% from 30.5% of syrup usage. The 9-point hedonic test show that the most satisfy of BBP Nim Nuan dessert recipe contains 15% of BBP. The sensory scores in appearance were 6.93 ± 0.87 , 6.87 ± 0.86 , 6.50 ± 1.11 , 7.07 ± 0.78 , 6.00 ± 0.81 and 7.47 ± 0.68 for appearance, color, smell, taste, texture and overall satisfaction, respectively. Higher calorie value, carbohydrate, iron, fiber, calcium and phosphorus contents and lower in protein and fat contents were found in the accepted recipe BBP Nim Nuan dessert than that of original recipe.

Keywords: Nim Nuan dessert, banana bud powder, glutinous flour

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือจาก ดร.ธนภพ โสทรโยม ที่ให้เกียรติเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และกรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษาจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ข้าพเจ้ารู้สึกปลาบปลื้มและขอบกราบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ ก่ออารีโย ที่ให้เกียรติมาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.น้อมจิตต์ สุธิบุตร หัวหน้าสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ ที่คอยติดตามให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ และคุณทิพวรรณ คุณมินทร์ ที่คอยดำเนินการเอกสารต่าง ๆ

คุณประโยชน์อันใดที่พึงจะมีในงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จงบังเกิดผลอันดีให้แก่บิดา มารดา ครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใดข้าพเจ้าขอน้อมรับไว้ทุกประการ

ธณวันต์ พัฒนสิงห์



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(6)
สารบัญภาพ	(7)
สารบัญแผนภาพ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 กรอบความแนวคิด	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ขนมไทย	4
2.2 แป้งข้าวเหนียว	4
2.3 ทฤษฎีการทำแห้ง	6
2.4 หัวปลี	8
2.5 แป้งข้าวเจ้า	10
2.6 มะพร้าว	12
2.7 น้ำตาลทรายขาว	13
2.8 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ	16
3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์	16
3.2 วิธีการทดลอง	16
3.3 สถานที่ดำเนินการทดลอง	23
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล	24
4.1 ผลการศึกษาประวัติและความเป็นมาของขนมนี้มนวล	24
4.2 ผลการศึกษาตำรับมาตรฐานขนมนี้มนวล	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ผลการศึกษาปริมาณน้ำเชื่อม และหัวปลีผงที่ใช้ในการทดแทนแป้งข้าวเหนียวในขนมнімนวนล	26
4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของขนมнімนวนลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน	30
4.5 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนมнімนวนล	34
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	37
5.1 การศึกษาประวัติและความเป็นมาของขนมнімนวนล	37
5.2 การศึกษาดำรับมาตรฐานของขนมнімนวนล	37
5.3 การศึกษาปริมาณน้ำเชื่อม และหัวปลีผงที่ใช้ในการทดแทนแป้งข้าวเหนียวในขนมнімนวนล	37
5.4 การยอมรับของขนมнімนวนลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วนกับบุคคลทั่วไป	37
5.5 ศึกษาการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการ	38
5.6 ข้อเสนอแนะ	38
เอกสารอ้างอิง	39
ภาคผนวก	41
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	42
ภาคผนวก ข ขั้นตอนการทำน้ำลอยดอกมะลิ	44
ภาคผนวก ค ขั้นตอนการทำน้ำเชื่อม	46
ภาคผนวก ง ขั้นตอนการทำไส้มะพร้าว	48
ภาคผนวก จ ขั้นตอนการทำขนมнімนวนล ดำรับมาตรฐาน	50
ภาคผนวก ฉ ขั้นตอนการทำขนมнімนวนลดำรับพัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน	52
ภาคผนวก ช ผลการวิเคราะห์สารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการ	54
ภาคผนวก ซ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ. 2541 เรื่องวิธีการกำหนดปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคกับจำนวนหน่วยบริโภคต่อภาชนะบรรจุ	57
ภาคผนวก ฌ แบบประเมินทดสอบประสาทสัมผัส และแบบประเมินการยอมรับ	66
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	70

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 คุณค่าทางโภชนาการของข้าวเหนียว	6
2.2 คุณค่าทางโภชนาการของหัวปลีผิง	9
2.3 คุณค่าทางโภชนาการของข้าวเจ้า	12
3.1 ตำรับพื้นฐานขนมเหนียว 3 ตำรับ	17
4.1 ตำรับมาตรฐานของขนมเหนียวจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน	26
4.2 ปริมาณน้ำเชื่อมที่ใช้ในตำรับขนมเหนียวที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผิงบางส่วน	27
4.3 ตำรับพัฒนาขนมเหนียวด้วยหัวปลีผิงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน	28
4.4 คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบของขนมเหนียว ที่มีอัตราส่วนแป้งข้าวเหนียวต่อหัวปลีผิงที่ระดับต่าง ๆ	29
4.5 จำนวนร้อยละของกลุ่มบุคคลทั่วไปจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล	30
4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับการยอมรับของกลุ่มบุคคลทั่วไปที่มีต่อขนมเหนียวที่พัฒนาด้วยหัวปลีผิงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วนทางด้านประสาทสัมผัสด้าน ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสความนุ่ม และความชอบโดยรวม	32
4.7 จำนวนร้อยละของการประเมินทางด้านความคิดเห็น และแนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ของขนมเหนียวที่พัฒนาด้วยหัวปลีผิงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน	33
4.8 คุณค่าทางโภชนาการของขนมเหนียวระหว่างตำรับมาตรฐานกับขนมเหนียวตำรับที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผิงบางส่วน	35
4.9 สารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการของขนมเหนียวตำรับที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผิงบางส่วนที่ได้รับการยอมรับต่อ 1 หน่วยบริโภค	36

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวความคิด	3
2.1 ปลีกกล้วย	9
4.1 ลักษณะการดูดซึมน้ำเชื่อมของขนมนิ่มนวลที่ทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลี ผงที่มีต่อขนมนิ่มนวล	27
4.2 ขนมนิ่มนวลที่ทดแทนด้วยหัวปลีผงทั้ง 5 ตำรับ	29



สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า	
2.1	ขั้นตอนการผลิตแป้ง	11
3.1	ขั้นตอนการเตรียมน้ำลอยดอกมะลิ	18
3.2	ขั้นตอนการเตรียมน้ำเชื่อม	18
3.3	ขั้นตอนการทำขนมนี้มนวลตำรับพื้นฐาน	19
3.4	ขั้นตอนการทำขนมนี้มนวลตำรับทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วน	21



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ขนมไทยเป็นสิ่งที่อยู่คู่กับคนไทยมาอย่างช้านาน สะท้อนถึงวิถีชีวิตของคนไทย มีความละเอียดประณีตในกระบวนการผลิต ขนมไทยที่ออกมานอกจากความอร่อยแล้ว ยังมีความสวยงาม วิจิตรและมีเอกลักษณ์เฉพาะตามแต่ละท้องถิ่น โดยขนมไทยจะใช้วัตถุดิบที่สามารถหาได้ง่ายทั่วไป โดยส่วนประกอบของขนมไทยเดิมนั้น จะประกอบด้วย แป้งที่ผลิตมาจากข้าวที่เป็นอาหารหลักของคนไทยมาอย่างช้านาน มะพร้าวที่สามารถหาได้ทั่วไปในทุกพื้นที่ของประเทศ และรสชาติความหวานจากน้ำตาล ขนมนี้มีนวลเป็นขนมไทยชนิดหนึ่งที่มีวัตถุดิบหลักได้แก่ แป้งข้าวเหนียว น้ำเชื่อม แป้งข้าวเจ้า และมะพร้าว ซึ่งเป็นขนมท้องถิ่นของจังหวัดระยอง ที่ในปัจจุบันหารับประทานได้ยาก เนื่องจากมีขั้นตอนในการเตรียมที่ยุ่งยากและใช้เวลานาน ทำให้ไม่ค่อยมีผู้สืบทอดวิธีการทำและเสี่ยงต่อการสูญหาย

กล้วยเป็นพืชที่อยู่คู่กับคนไทยมาอย่างช้านาน คนไทยรู้จักการนำทุกส่วนของกล้วยมาใช้ประโยชน์ตั้งแต่ รากใช้ทำยา ลำต้นใช้ประกอบอาหาร หรือที่ใช้ร่วมประกอบประเพณีสำคัญ ๆ ของไทย ผลสามารถใช้บริโภคสดและสามารถใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารและขนมไทย แม้กระทั่งหัวปลี ที่เป็นช่อดอกของกล้วยก็สามารถใช้บริโภคได้เช่นกัน จากกระแสการบริโภคอาหารประเภทมังสวิรัตและการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพทั่วโลก หัวปลีกลายเป็นพืชที่มีความต้องการอย่างมาก เนื่องจากมีเส้นใยที่เหนียวสามารถนำมาปรุงแทนเนื้อสัตว์ และมีพลังงานต่ำเหมาะกับผู้ที่ต้องการรักษาสุขภาพ จึงมีการส่งออกไปขายยังต่างประเทศในราคาที่สูงถึง 1,000 บาทต่อกิโลกรัม (ข้าวสด, 2561) โดยจะทำการคัดหัวปลีที่มีคุณภาพสูงเพื่อส่งออก และจะเหลือหัวปลีที่คุณภาพต่ำหรือตกเกรดอยู่จำนวนมากเกินกว่าที่จำหน่ายและบริโภคได้หมด

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษามีความคิดที่จะศึกษาตำรับและประวัติความเป็นมาของขนมที่หารับประทานได้ยากในปัจจุบัน เพื่อเป็นการอนุรักษ์และเป็นการทำให้ขนมนี้มีนวลเป็นที่รู้จักของคนหมู่มาก รวมทั้งต้องการที่เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ เพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่ชื่นชอบขนมไทย จึงนำหัวปลีที่ตกเกรดจากการส่งออก มาผลิตเป็นหัวปลีผงเพื่อทดแทนในส่วนแป้งข้าวเหนียวที่เป็นส่วนผสมหลัก เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการที่นอกเหนือจากส่วนที่ได้รับจากแป้งข้าวเหนียวเพียงอย่างเดียว

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาประวัติและความเป็นมาของขนมนี้มีนวล
- 1.2.2 เพื่อศึกษาตำรับมาตรฐานขนมนี้มีนวล

1.2.3 เพื่อศึกษาปริมาณน้ำเชื่อม และหัวปลีผงที่ใช้ในการทดแทนแป้งข้าวเหนียวในขนม นม นวล

1.2.4 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อของขนม นม นวลที่ทดแทนแป้งข้าวเหนียว ด้วยหัวปลีผงบางส่วน

1.2.5 เพื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของขนม นม นวล

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ศึกษาประวัติความเป็นมาของขนม นม นวล

1.3.2 ทดสอบการยอมรับของขนม นม นวลที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัว ปลีผงบางส่วน ทดสอบการยอมรับของขนม นม นวลที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัว ปลีผงบางส่วน โดยทดสอบการยอมรับของขนม นม นวลที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัว ปลีผงบางส่วนโดยกำหนดพื้นที่ในเขตเมืองพัทยาประชากรสัญชาติไทยทั้งชายและหญิงไม่จำกัดอายุ โดยกำหนดเป็น 3 กลุ่มดังนี้

1.3.2.1 กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญด้านขนมไทยจำนวน 5 คน

1.3.2.2 กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกหัด นักศึกษาสาขาวิชาการจัดการครัว และศิลปะการประกอบอาหาร คณะอุตสาหกรรมบริการ วิทยาลัยดุสิตธานี ชั้นปีที่ 2-4 จำนวน 30 คน

1.3.2.3 กลุ่มบุคคลทั่วไป จำนวน 120 คน

1.3.3 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการ ระหว่างขนม นม นวลตำรับมาตรฐาน กับขนม นม นวลที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วน โดยมีขอบเขตในการประเมิน คุณค่าสารอาหารทางโภชนาการดังนี้

1.3.3.1 คำนวณวัดค่าสารอาหารและพลังงาน ดังนี้

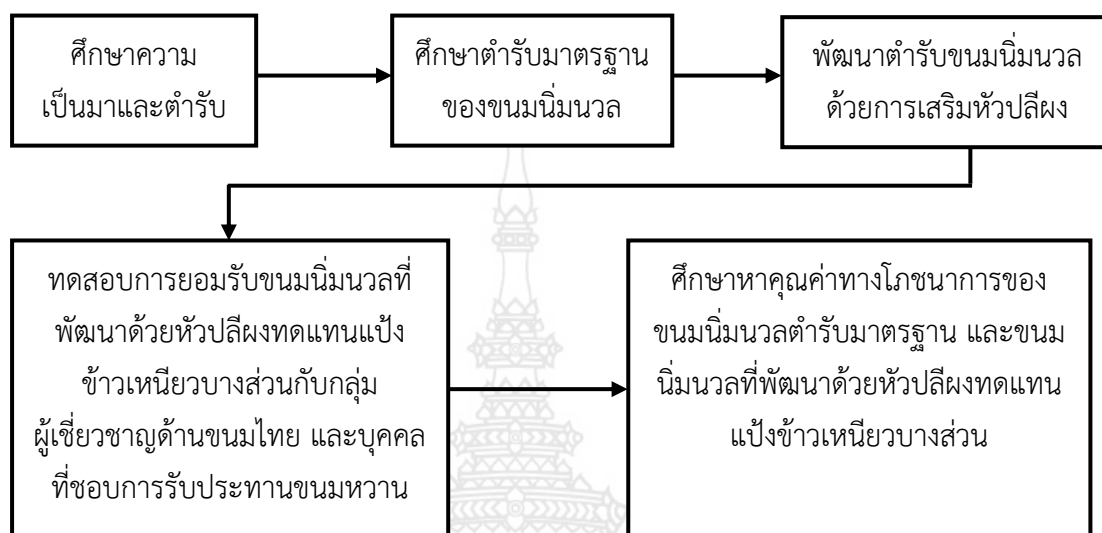
- 1) แคลเซียม
- 2) ฟอสฟอรัส
- 3) เหล็ก
- 4) พลังงาน
- 5) โปรตีน
- 6) ไขมัน
- 7) คาร์โบไฮเดรต
- 8) วิตามิน

1.3.3.2 ค่าเฉลี่ยหนึ่งหน่วยบริโภค (serving size)

1.3.4 ระยะเวลาการทดลองเริ่มตั้งแต่กุมภาพันธ์ – กันยายน 2562

1.3.5 สถานที่ทำการทดลองวิทยาลัยดุสิตธานี พัทยา และคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ศูนย์โชนิเวศ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ตะวันออกศูนย์บางพระ

1.4 กรอบแนวความคิด



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวความคิด

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ได้ตำรับขนมนี้มนวลที่แป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วนที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค
- 1.5.2 เพื่อเป็นแนวทางในการอนุรักษ์และเผยแพร่ขนมไทยชนิดอื่น ๆ ที่ใกล้สูญหาย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวិทยานิพนธ์ประกอบด้วยดังต่อไปนี้

- 2.1 ขนมไทย
- 2.2 แป้งข้าวเหนียว
- 2.3 ทฤษฎีการอบแห้ง
- 2.4 หัวปลี
- 2.5 แป้งข้าวเจ้า
- 2.6 มะพร้าว
- 2.7 น้ำตาลทรายขาว
- 2.8 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ขนมไทย

ขนม หมายถึง ของกินที่ไม่ใช่กับข้าว มักปรุงด้วยแป้งหรือข้าวกับกะทิหรือน้ำตาล ทางภาคเหนือเรียกว่า ข้าวหนม ราชบัณฑิตยสถาน (2554) โดยมีข้อสันนิษฐานว่าเพี้ยนมาจากคำว่า เข้าหนม โดยคำว่า “หนม” ในภาษาเขมรแปลว่าหวาน

ขนมไทยนั้นได้อยู่คู่กับประเทศไทยมาช้านาน โดยแต่เดิมขนมไทยนั้นจะมีส่วนประกอบอยู่ 3 อย่างเท่านั้น ได้แก่ แป้ง น้ำตาล และกะทิ ส่วนขนมไทยที่มีส่วนประกอบของไข่นั้น เป็นขนมที่ได้รับอิทธิพลมาจากชาวต่างชาติในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ขนมไทยนั้นจะมีรสชาติที่หวานหอม และมีความประณีตบรรจงในการทำ มีสีสันที่สวยงามน่ารับประทาน ขนมไทยบางชนิดสามารถสะท้อนวัฒนธรรมการกินของท้องถิ่น รวมทั้งขนมไทยใช้สื่อความหมายในวาระสำคัญ ๆ เช่น ขนมงานแต่งงาน ขนมงานเทศกาลบุญ งานแสดงความยินดี แสงแดด. (2553)

2.2 แป้งข้าวเหนียว

แป้งข้าวเหนียว (Glutinous rice flour) ได้มาจากข้าวสารเหนียว มาแช่น้ำให้นิ่มแล้วไม่ให้ละเอียด ทิ้งให้แป้งนอนกันและนำมาใส่ถึงผ้าดิบเพื่อสะเด็ดน้ำให้หมด นำแป้งมาตากบนตะแกรงจนแห้ง แล้วนำมาบดให้ละเอียดเป็นผง และร่อนผ่านตะแกรงอีกครั้งให้ละเอียด แป้งข้าวเหนียวจะมีสีขาวนวล เนื้อละเอียดเป็นมันกว่าแป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียวเมื่อสุกจะข้นเหนียวแต่ไม่ใส

2.2.1 ชนิดของข้าวเหนียว

ข้าวเหนียวมี 2 สี คือ สีขาวและสีดำ โดยข้าวเหนียวดำจะมีสารอาหารที่เป็นประโยชน์มากกว่าข้าวเหนียวขาว มีสรรพคุณในการช่วยชะลอความแก่ก่อนวัย และการเสื่อมถอยของร่างกาย โดยสารโอพีซีเป็นสารชนิดเดียวกับสารที่สกัดได้จากองุ่นดำ องุ่นแดง เปลือกสน

2.2.1.1 ข้าวเหนียวเขี้ยวงู มีเมล็ดเล็กเรียวยาว ลักษณะคล้ายเขี้ยวงู เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองนิยมปลูกในแถบภาคเหนือ โดยเฉพาะ อ.แม่จัน จ.เชียงราย มีจุดเด่นที่ความนุ่มและความหอม เมื่อนึ่งแล้วมีความมันวาว จึงนิยมนำมาแปรรูปทำขนมหวาน เช่น ข้าวเหนียวมูน ข้าวหลาม เป็นต้น

2.2.1.2 ข้าวเหนียวสันป่าตอง เป็นข้าวเหนียวนาปีมีเมล็ดสวย มีต้นกำเนิดมากจากการกลายพันธุ์ของข้าวเจ้าเหลืองใหญ่เมื่อปี พ.ศ. 2498 ณ สถานีทดลองสันป่าตอง จ.เชียงใหม่ ซึ่งได้ถูกนำมาคัดแยกและปลูกต่อเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ ใช้เวลากว่า 7 ปี ในการพัฒนาจนได้สายพันธุ์ที่มีความอ่อนนุ่ม ต้านทานโรคและแมลง ทนต่อสภาพดินเค็ม ให้ผลผลิตดี เมล็ดสวย เหมาะกับทุกพื้นที่ คณะกรรมการข้าวจึงได้พิจารณามีมติให้เป็นข้าวพันธุ์ส่งเสริมและขยายพันธุ์ ข้าวเหนียวสันป่าตองสามารถนึ่งกินคู่กับอาหารคาวก็ได้ แปรรูปเป็นขนมหวานก็ได้ แต่มีความพิเศษคือเป็นข้าวกล้องที่สามารถหุงกินได้เหมือนข้าวเจ้า มีความนุ่มเหนียว

2.2.1.3 ข้าวเจ้าแตก เป็นข้าวเหนียวประจำถิ่นอีสาน มีต้นกำเนิดที่ จ.นครพนม มีความโดดเด่นจนเป็นที่มาของชื่อคือ มีการให้ผลผลิตสูงมาก มีชื่อดีคือเป็นข้าวที่ปลูกได้ในดินทุกประเภท ควบคุมวัชพืชได้ดี ไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยก็สามารถให้ผลผลิตสูง เมล็ดใหญ่ป้อม รวงยาว เมล็ดจับถี่ เมื่อนำไปหุงจะมีกลิ่นหอม รสหวานน้อย มีความเหนียวนุ่ม แม้ทิ้งไว้จนเย็นแล้วยังนุ่มอยู่ นิยมกินทั้งกับอาหารคาว เช่น ลาบ ก้อย ส้มตำ รวบรวมแปรรูปเป็นขนมต่าง ๆ เช่น ข้าวโป่ง ข้าวต้มมัด ข้าวหลาม ขนมข้าวพอง รวมทั้งเป็นข้าวที่นิยมไปทำเหล้า เนื่องจากกลั่นได้ดีกรีแรงถึง 75-80 ดีกรี

2.2.1.4 ข้าวแลกหลาน เป็นข้าวเหนียวที่กินอร่อย เมล็ดสวย ผลผลิตสูง ทนทานต่อโรคและแมลง นิยมปลูกมากบริเวณแถบริมน้ำ จ.เลย

2.2.1.5 ข้าวเหนียวแดงใหญ่ มีความโดดเด่นในเรื่องของความหอม นุ่ม อร่อย นิยมปลูกมากในภาคเหนือและอีสาน ข้าวเหนียวแดงใหญ่เป็นข้าวที่มีความนิ่มกว่าข้าวกล้องทั่วไป มีสารต้านอนุมูลอิสระ และวิตามินอีสูง

2.2.1.6 ข้าวกำลันทนา “ข้าวกำ” เป็นคำที่เรียกกว้างๆ สำหรับข้าวเหนียวที่มีสีดำ สำหรับข้าวกำลันทนาจะหมายถึงข้าวกำสายพันธุ์ดอยสะเก็ดดี ข้าวกำอมก้อย ข้าวกำพะเยา หรือข้าวกำพื้นเมืองที่มีคุณภาพดีซึ่งปลูกในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน 8 จังหวัด คือ เชียงใหม่ เชียงราย ลำปาง ลำพูน แพร่ น่าน พะเยา และแม่ฮ่องสอน ข้าวกำเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการประกอบพิธีกรรมพราหมณ์ เช่น ไหว้ผี ไหว้เจ้าที่เจ้าทาง ซึ่งต้องใช้ข้าวทั้ง 3 สี คือ สีดำ สีแดง และสีขาว ข้าวกำมีคุณค่าทางโภชนาการสูงมาก โดยเฉพาะสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น วิตามินอี โพลีฟีนอล แอนโทไซยานินในปริมาณที่สูงมาก สามารถลดอัตราเสี่ยงของการเกิดมะเร็งได้

2.2.1.7 ข้าวไร่ลิ้มผิวเพชรบูรณ์ เป็นข้าวเหนียวสีดำหรือข้าวกำ ขึ้นชื่อเรื่องความนุ่ม หอม อร่อย เมื่อเคี้ยวจะได้ความมันและความนุ่มเหนียว ข้าวไร่ลิ้มผิวเพชรบูรณ์ เป็นข้าวพื้นเมืองของชาวไทยภูเขาทางภาคเหนือ ซึ่งปลูกแบบข้าวไร่ที่อ.พบพระ จ.ตาก เป็นข้าวทนแล้งไม่ต้องการน้ำมาก จึงสามารถปลูกในที่สูงหรือที่โคกดอนได้ดี

2.2.2 โภชนาการของข้าวเหนียว

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของข้าวเหนียว

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ (ต่อ 100 กรัม ส่วนที่กินได้)
Energy	353 Kcal
Protein	6.3 Grams
Fat	0.6 Grams
Carbohydrate	80.4 Grams
Ash	0.8 Grams
Phosphorus	61 Milligrams
Calcium	7 Milligrams
Niacin	1.82 Milligrams
Vitamin B1	0.09 Milligrams
Vitamin B2	0.03 Milligrams

ที่มา: สุนทร (2553)

จากตารางพบว่าข้าวเหนียว 100 กรัม จะให้พลังงาน 353 Kcal คาร์โบไฮเดรต 80.4 Grams โปรตีน 6.3 Grams เถ้า 0.8 Grams ไขมัน 0.6 Grams ฟอสฟอรัส 61 Milligrams แคลเซียม 7 Milligrams ไนอะซิน 1.82 Milligrams วิตามินบี1 0.09 Milligrams และวิตามินบี2 0.03 Milligrams

2.2.3 คุณลักษณะของแป้งข้าวเหนียว

เป็นแป้งที่ทำมาจากเมล็ดข้าวเหนียว ที่มีลักษณะเป็นผงสีขาว จับแล้วสากมือเล็กน้อย เมื่อนำไปทำให้สุกจะมีลักษณะขุ่นข้น เหนอะหนะ เมื่อแป้งถูกความร้อนจะจับตัวเป็นก้อนค่อนข้างเหนียว เหมาะในการนำมาประกอบอาหารที่ต้องการความเหนียวเกาะตัว เช่น ขนมเทียน ขนมกล้วย แปบ ขนมต้ม ฯลฯ

2.3 ทฤษฎีการทำแห้ง

การทำแห้ง (Drying) คือการนำน้ำออกจากวัสดุที่ต้องการทำให้ปริมาณน้ำ (ความชื้น) ลดลง โดยส่วนใหญ่วัสดุอยู่ในสถานะของแข็ง น้ำที่ออกมาไม่นับจำเป็นที่จะต้องระเหย ณ จุดเดือด แต่เป็นการใช้อากาศพัดผ่านวัสดุเพื่อดึงน้ำออกมา โดยวัสดุจะแห้งได้มาก หรือน้อยจะขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวัสดุนั้นด้วย ในการอบเมื่อทำให้น้ำระเหยกลายเป็นไอ จะได้ผลิตภัณฑ์ของแข็งที่มีสัดส่วนของน้ำต่ำลง โดยนอกจากกรณีที่วัสดุมีสภาพเป็นของแข็งที่เปียกชื้นแล้ว ยังมีกรณีที่อบของเหลวข้น (Slurry) หรือของเหลวใสเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ผงอีกด้วย

ประเภทของเครื่องทำแห้ง

2.3.1 วิธีรับความร้อนด้วยลมร้อน

2.3.1.1 ตู้ทำแห้งแบบแฟลช (Flash dryer) ตู้อบชนิดนี้จะใช้วิธีการเป่าวัตถุดิบที่เป็นผงขึ้นไปในกระแสมอกอุณหภูมิสูงภายในห้องตั้ง ลมจะเป่าวัตถุดิบให้ปลิวฟุ้งเพื่ออบให้แห้งอย่างรวดเร็ว ผงวัตถุดิบเมื่อแห้งแล้วจะลอยออกไปกับลมร้อน และเข้าสู่กระบวนการแยกด้วยการกรองหรือใช้ไซโคลนอีกชั้นตอนหนึ่ง แต่เนื่องจากมีระยะเวลาอบสั้นเพียงไม่กี่วินาที จึงไม่เหมาะกับการอบขั้นสุดท้าย

2.3.1.2 เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (Spray dryer) วิธีอบของเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย จะใช้กับสารละลาย และวัตถุดิบที่มีลักษณะเป็นของเหลวข้น (Slurry) และครีม (Creamy) โดยนำวัตถุดิบไปพ่นเป็นละอองในกระแอากาศให้ความร้อน เพื่อให้แห้งเป็นผงก่อนที่จะตกลงมา เนื่องจากในช่วงแรกวัตถุดิบจะมีปริมาณความชื้นที่สูง จึงต้องใช้ปริมาณความร้อนในการระเหยที่มีค่าสูง แต่การอบจะเสร็จในเวลารวดเร็ว แต่อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ไม่ต้องสัมผัสกับอุณหภูมิสูง วิธีอบนี้จึงสามารถอบสารที่ไม่เสถียรต่อความร้อนได้ ทำให้ได้อุณหภูมิเป็นเม็ดกลมกลางอากาศ และสามารถปรับขนาดของอนุภาคได้ด้วยการปรับหัวพ่นละออง ตู้อบชนิดนี้นิยมนำมาใช้กับการอบอาหาร

2.3.1.3 เครื่องทำแห้ง Drying tumbler เป็นเครื่องทำแห้งที่มีเสถียรภาพสูง ใช้กับการอบผงวัตถุดิบที่มีความชื้นต่ำ เช่น ปุ๋ย ถ่านหิน เป็นต้น และมีปริมาณวัตถุดิบมาก

2.3.1.4 เครื่องทำแห้ง Fluidized bed dryer ใช้วิธีการเป่าลมร้อนเข้าไปจากด้านล่างของชั้นวัตถุดิบที่เป็นผงที่วางบนแผ่นที่มีรูพรุน เพื่อให้ผงวัตถุดิบลอยขึ้นและมีการเคลื่อนไหวเสมือนตัววัตถุดิบเป็นของไหล

2.3.1.5 เครื่องทำแห้งแบบถาด (Tray dryer) ตู้อบแบบนี้จะนำวัตถุดิบวางบนถาดตะแกรง หรือแผ่นที่มีรูพรุน แล้วเป่าลมร้อนขนานไปกับผิวหน้าวัตถุดิบ หรือเป่าตั้งฉากกับถาดที่ยอมให้ลมผ่านได้ ลมร้อนจะผ่านเข้าไปในชั้นของวัตถุดิบ เนื่องจากใช้ลมร้อนที่มีความเร็วไม่สูงมาก วัตถุดิบจึงยังอยู่นิ่ง ไม่ก่อให้เกิดการสั่นสะเอนหรือการกระแทกใด ๆ ไม่เกิดความเสียหายจากการแตกหัก ตู้อบแบบนี้เหมาะกับวัตถุดิบที่ต้องการอบด้วยการควบคุมภายใต้เงื่อนไขการอบที่เข้มงวด หรืออบวัตถุดิบหลายๆ ชนิดแต่จำนวนน้อย ๆ หรือใช้กับการควบคุม แบบโปรแกรมที่ค่อยๆ ปรับอุณหภูมิไปตามความเหมาะสม

2.3.1.6 เครื่องทำแห้งแบบอุโมงค์ (Tunnel dryer) และแบบสายพาน (Band dryer) แบบต่อเนื่อง ตู้อบแบบอุโมงค์จะมีรถเข็นสำหรับพาวัตถุดิบเข้าไปในอุโมงค์ แต่ถ้าวัตถุดิบเป็นแผ่นบาง เช่นกระดาษ จะสอดวัตถุดิบผ่านลูกกลิ้งบน-ล่าง ให้ลูกกลิ้งดึงวัตถุดิบเข้าไป แล้วเป่าลมร้อนให้วัตถุดิบเพื่ออบให้แห้ง

เครื่องทำแห้งแบบสายพานลำเลียง จะวางวัตถุดิบไว้บนสายพานที่ทำมาจากแผ่นโลหะหรือยางที่มีรูพรุน ซึ่งขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ผ่านมู่เลย์ เพื่อให้วัตถุดิบเคลื่อนตัวสัมผัสกับลมร้อน แล้วทำการอบอย่างต่อเนื่อง

ในเครื่องทำแห้งแบบอุโมงค์ และแบบสายพานลำเลียงจะมีการติดตั้ง Blower ตามส่วนต่าง ๆ ของเครื่องอบ แล้วใช้ Blower แต่ละตัวในการดูดหรือระบายลมร้อนเพื่อเพิ่ม

อัตราเร็วในการอบ หรือมีการพ่นลมร้อนส่วนหนึ่งแบบ Concurrent flow หรือ Countercurrent flow กับวัตถุดิบเพื่อหมุนเวียนลมร้อนด้วย Blower แต่ละตัว

2.3.2 วิธีรับความร้อนด้วยการนำความร้อน

2.3.2.1 เครื่องทำแห้งแบบ Bezel stirring dryer เครื่องทำแห้งนี้จะมีของเหลวที่เป็นตัวกลางให้ความร้อนไหลอยู่ในใบพัดและแจ็กเก็ตซึ่งข้างในกลวง ขณะที่ให้ความร้อนจะมีการกวน โดยตัวใบพัดกวนจะทำหน้าที่เป็นพื้นผิวถ่ายเทความร้อน พื้นผิวที่ถ่ายเทความร้อนต่อปริมาตรภาชนะจึงมีค่าสูง ไม่ต้องใช้ลมแรง ดังนั้นจึงสามารถระบายอากาศออกได้ง่าย และมีประสิทธิภาพความร้อนสูง

2.3.2.2 เครื่องทำแห้งแบบถังหมุน Drum dryer เป็นนเครื่องทำแห้งที่ทำหน้าที่อบวัตถุดิบที่เป็นของเหลว เป็นครีม หรือเป็นโคลนให้แห้งจนเป็นของแข็ง โดยป้อนวัตถุดิบที่ต้องการทำให้แห้งมาเคลือบเป็นชั้นบางที่ผิวหน้าของถังหมื่น ขณะที่ถังกำลังหมุน จะมีการป้อนไอน้ำเข้าไปภายในถังหมื่น ความร้อนจะส่งผ่านผนังถัง ส่วนวัตถุดิบที่แห้งแล้วถูกขูดออก การอบแบบนี้จะใช้เวลาน้อย และมีอัตราความเร็วในการอบสูง จึงเหมาะกับวัตถุดิบที่เสื่อมสภาพจากความร้อนได้ง่าย

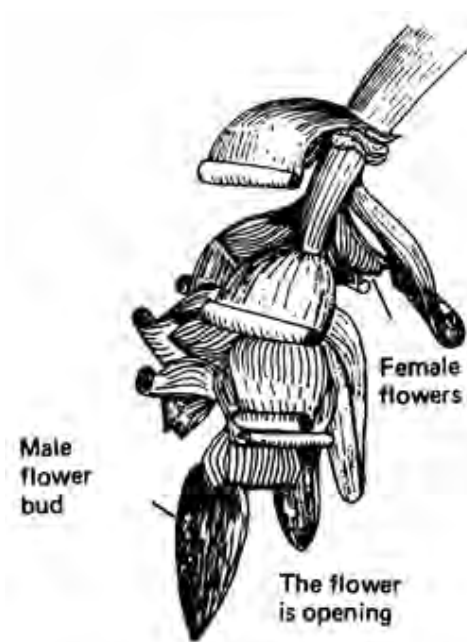
2.3.2.3 เครื่องทำแห้งภายใต้สุญญากาศ (Vacuum dryer) จะใช้หลักการวางวัตถุดิบที่จะอบไว้ในสุญญากาศอ่อนๆ แล้วให้ความร้อนผลต่างความดันระหว่างความดันไอของตัวทำละลายกับสุญญากาศที่ผิวหน้าตัวทำละลาย จะทำให้ตัวทำละลายในวัตถุดิบระเหยเป็นไอออกมา และเนื่องจากอุณหภูมิมระเหยจะขึ้นอยู่กับระดับความเป็นสุญญากาศ ดังนั้นจึงเหมาะกับวัตถุดิบที่เสื่อมสภาพง่ายต่อความร้อน จึงใช้การอบแบบนี้ในอุตสาหกรรมเวชภัณฑ์และอาหาร

2.3.2.4 เครื่องทำแห้งแบบ Freeze drier การอบแบบนี้จะนำวัตถุดิบที่มีน้ำอยู่ไปแช่แข็งที่อุณหภูมิต่ำประมาณ -30 องศาเซลเซียส จนน้ำในวัตถุดิบแข็งตัวเป็นน้ำแข็ง แล้วนำไปวางไว้ในสุญญากาศอ่อน ๆ แล้วให้ความร้อนเพียงเล็กน้อย ผลึกน้ำแข็งในวัตถุดิบนั้นจะระเหิดกลายเป็นไอน้ำในระยะเวลาสั้น เครื่องอบที่ใช้ปรากฏการณ์ระเหิดโดยไม่ผ่านสถานะของเหลวเรียกว่า เครื่อง Vacuum freeze drier โดยจะทำงานในสภาพที่วัตถุดิบแช่แข็งอยู่ ดังนั้นจึงใช้กับการอบวัตถุดิบที่เสื่อมสภาพได้ง่ายต่อความร้อน ใช้กันมากในการอบเวชภัณฑ์ จุลินทรีย์ อาหารที่มีสรรพคุณเฉพาะทางซึ่งไม่ต้องการให้เปลี่ยนสภาพด้วยความร้อน รวมทั้งการอบอาหารที่เน้นเรื่องกลิ่นหอม เช่น กาแฟสำเร็จรูป หรือการอบอาหารที่มีของแข็งรวมอยู่ด้วย เช่น แกงสำเร็จรูป เป็นต้น

การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการทำแห้งด้วยวิธีการการพ่นฝอย (Spray dryer) ในการผลิตหัวปลีผง

2.4 หัวปลี

หัวปลีเป็นส่วนดอกของต้นกล้วย โดยออกเป็นช่อ (Inflorescence) ในช่อดอกมีกลุ่มของช่อดอกย่อยเป็นกลุ่มๆ ระหว่างกลุ่มของช่อดอกย่อย แต่ละช่อดอกจะมีกลีบประดับเรียกว่า กาบปลี (Bract) มีสีม่วงแดงกันไว้ กลุ่มดอกเพศเมียอยู่ที่โคน และกลุ่มดอกเพศผู้ที่อยู่ปลาย เป็นส่วนที่เรียกว่า หัวปลี (Male Bud) ระหว่างกลุ่มดอกเพศเมีย และดอกเพศผู้ จะมีดอกกะเทยแต่สายพันธุ์ก็ไม่มี ในช่อดอกย่อยแต่ละช่อมีดอกเรียงซ้อนกันอยู่ 2 แถว ถ้าเป็นดอกเพศเมียเมื่อเจริญต่อไปจะเป็นผลกล้วย



ภาพที่ 2.1 ปลีกล้วย

ที่มา: <http://www.fao.org/3/t0308e/T0308E03.htm>

2.4.1 โภชนาการของหัวปลีผอง

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาการของหัวปลีผอง

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ (ต่อ 100 กรัม ส่วนที่กินได้)
Energy	51 Kcal
Protein	1.6 Grams
Fat	0.6 Grams
Carbohydrate	9.9 Grams
Fiber	5.7 Grams
Calcium	56 Milligrams
Phosphorus	73.3 Milligrams
Iron	56.4 Milligrams

ที่มา: นูทรีไรส์ ทรีต (2562)

จากตารางพบว่าหัวปลีผอง 100 กรัม ให้พลังงาน 51 Kcal คาร์โบไฮเดรต 9.9 Grams โปรตีน 1.6 Grams โยอาหาร 5.7 Grams ไขมัน 0.6 Grams ฟอสฟอรัส 73 Milligrams แคลเซียม 56 เหล็ก 56.4 Milligrams

2.4.2 สรรพคุณของหัวป्ली

2.4.2.1 Phosphorus ในหัวป्लीช่วยให้สุขภาพของเหงือกและฟันมีความแข็งแรง ช่วยในการเจริญเติบโต ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย ช่วยบรรเทาอาการปวดข้อจากข้ออักเสบได้ มีส่วนช่วยในการเผาผลาญไขมันและแป้ง

2.4.2.2 Calcium ช่วยให้กระดูกและฟันแข็งแรง ลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคกระดูกเสื่อมและกระดูกหัก ช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดมะเร็งลำไส้ใหญ่ ช่วยบรรเทาอาการนอนไม่หลับ ช่วยให้จังหวะการเต้นของหัวใจเป็นปกติ ช่วยเผาผลาญธาตุเหล็กในร่างกาย ช่วยในการควบคุมน้ำหนัก ช่วยป้องกันโรคกระดูกอ่อนในเด็ก

2.4.2.3 Iron ในหัวป्ली ช่วยบำรุงเลือด บำรุงน้ำนม และป้องกันโลหิตจางโดยเฉพาะในสตรีที่ตั้งครรภ์ หรือหลังคลอดบุตร

2.5 แป้งข้าวเจ้า

แป้งข้าวเจ้า ทำจากข้าวเจ้าซึ่งจัดเป็นธัญพืชที่มีเปลือกแข็งหุ้มเมล็ด (Covered caryopsis) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากข้าวหัก หรือปลายข้าว ที่เกิดจากขบวนการสีข้าว อภิญญา (2554) กล่าวถึงการผลิตแป้งข้าวเจ้า (Rice flour) ว่า ส่วนใหญ่เกิดจากการผลิตข้าวที่หัก และปลายข้าวโดยนำไปโม่ด้วย Pin mill หรือ Roller mill โดยเมล็ดข้าวหักหมายถึง เมล็ดข้าวที่มีความยาว 2.5 ส่วนของเมล็ดข้าวเต็มขึ้น แต่ไม่ถึงความยาวของข้าวหักใหญ่(2.5 – 4.9) ส่วนปลายข้าวหมายถึงเมล็ดข้าวหักที่มีความยาวต่ำกว่า 2.5 ส่วน ของข้าวเต็มเมล็ด ส่วนแป้งข้าว (Rice flour) ได้จากการโม่เมล็ดข้าวแบบโม่เปียก

แป้งข้าวเจ้า แป้งที่ทำจากเมล็ดข้าวเจ้า มีลักษณะเป็นผงมีสีขาวจับแล้วซากมือเล็กน้อย เมื่อทำให้สุกจะมีลักษณะขุ่นร่วน ถ้าทิ้งให้เย็นจะอยู่ตัวเป็นก้อน ร่วนไม่เหนียว จึงเหมาะที่จะประกอบอาหาร ที่ต้องการความอยู่ตัวร่วนไม่เหนียวเหนียว เช่น ขนมขี้หนู ขนมกล้วย เส้นขนมจีน ฯลฯ สมัยก่อนนิยมโม่กันเอง โดยล้างข้าวสารก่อน แช่วข้าวโดยใส่น้ำให้ท่วมแช่น้ำข้ามคืน จะโม่ง่ายในปัจจุบันนิยมบดด้วยเครื่องบดไฟฟ้าบดให้ละเอียดแล้วจึงห่อผ้าขาว บางทับน้ำทิ้งจะได้แป้งข้าวเจ้าเรียกแป้งสด

2.5.1 กระบวนการผลิตแป้ง

ขั้นตอนการผลิตแป้งในสมัยโบราณ มีขั้นตอนการทำที่ยุ่งยาก และใช้เวลาในการเตรียมเป็นเวลานาน อีกทั้งแป้งที่ผลิตมาได้ก็เสื่อมสภาพได้ง่าย แต่ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีเข้ามาช่วยทำให้เกิดความสะดวก ประหยัดเวลา อีกทั้งคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของแป้งที่ได้ก็เพิ่มมากขึ้น พิมพ์เพ็ญและนิธิยา (2556) ได้กล่าวถึงวิธีในการผลิตแป้งในปัจจุบันไว้ว่า มีวิธีในการผลิต 3 วิธี คือ วิธีโม่แห้ง วิธีโม่ น้ำ และวิธีผสม

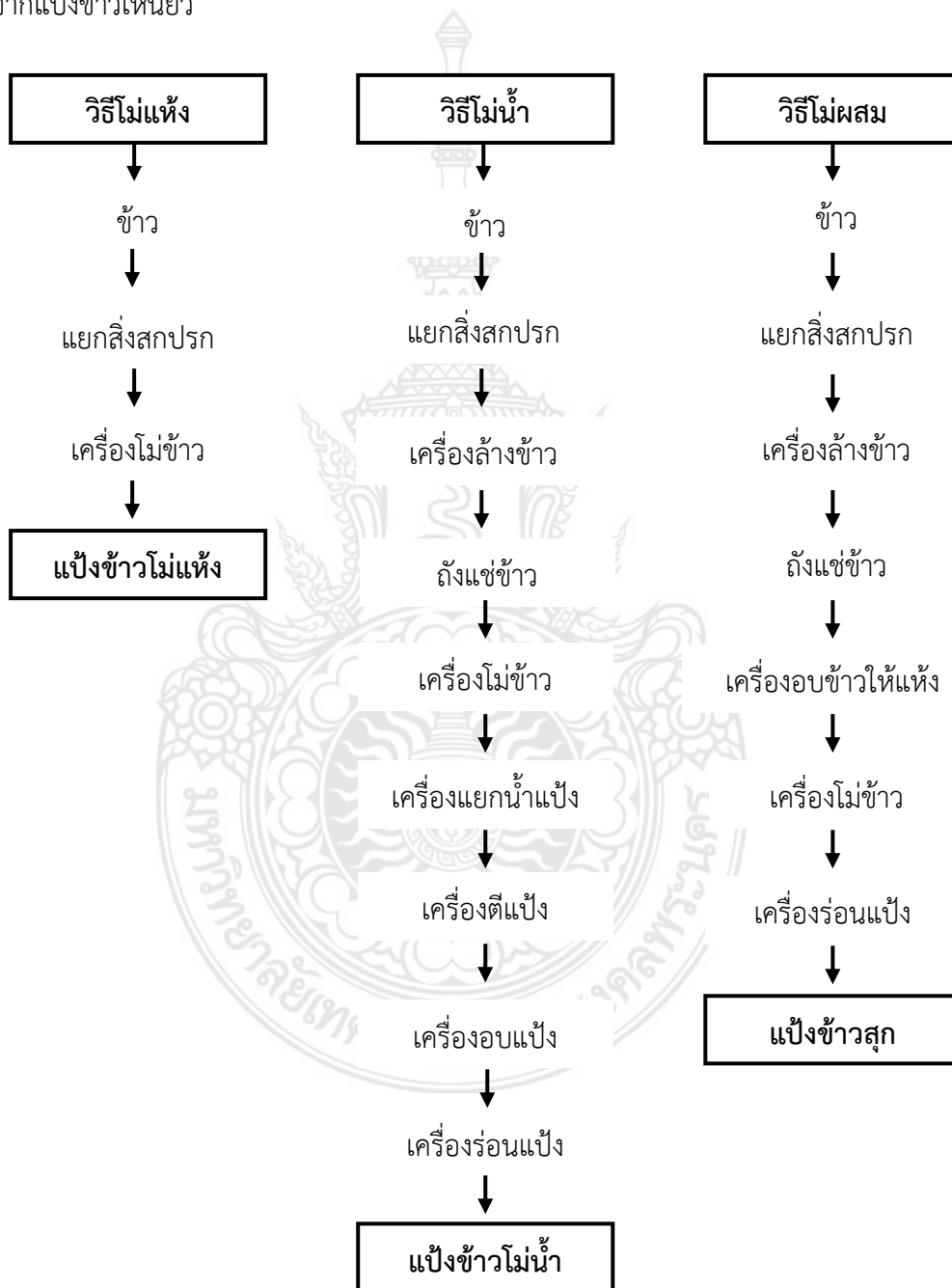
2.5.1.1 การผลิตแป้งข้าวด้วยการโม่แห้ง

ได้จากการนำข้าวมาทำความสะอาด เพื่อแยกสิ่งสกปรกออก แล้วจึงนำไปบดให้เป็นแป้ง แต่แป้งจะมีคุณภาพต่ำเพราะเม็ดแป้งหยาบและมีสิ่งเจือปนสูง อายุการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากเกิดกลิ่นเหม็นได้ง่ายเพราะมีปริมาณไขมันสูง และถูกทำลายจากแมลงได้ง่าย

2.5.1.2 การผลิตแป้งข้าวด้วยการโม่ น้ำ

เป็นวิธีการผลิตแป้งข้าวในปัจจุบัน แป้งที่ได้มีคุณภาพดี มีความละเอียด และมีสิ่งเจือปนน้อย เทคโนโลยีการผลิตแป้งโดยวิธีการโม่แป้งได้รับการพัฒนามานาน การผลิตแป้งในปัจจุบันยังคงเน้นแป้งข้าวเจ้าชนิดอะไมโลส (Amylose) สูง

2.5.1.3 การผลิตแป้งข้าววิธีผสม เป็นการโม่แป้งจากข้าวที่แช่น้ำ และอบแห้งด้วยความร้อนก่อนโม่เป็นแป้ง แป้งชนิดนี้เป็นแป้งคุณภาพสูง และนำไปทำเป็นขนมเฉพาะอย่าง เช่น ขนมโก๋จากแป้งข้าวเหนียว



แผนภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการผลิตแป้ง

คุณค่าทางโภชนาการของข้าวเจ้า

ตารางที่ 2.3 คุณค่าทางโภชนาการของข้าวเจ้า

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ (ต่อ 100 กรัม ส่วนที่กินได้)
Energy	353 Kcal
Protein	6.4 Grams
Fat	0.9 Grams
Carbohydrate	79.9 Grams
Ash	0.4 Grams
Phosphorus	130 Milligrams
Calcium	0 Milligrams
Niacin	1.6 Milligrams
Thiamin	0.26 Milligrams
Riboflavin	0.43 Milligrams
Iron	0.9 Milligrams

ที่มา: พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา (2556)

2.6 มะพร้าว

2.6.1 ความเป็นมา

มะพร้าวมีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ต่อมาได้แพร่หลายไปยัง อินเดีย แอฟริกา อเมริกา และมาดากัสการ์ ชาวสเปนเป็นผู้นำไปยังหมู่เกาะเวสต์อินดีส และทางทะเลแคริเบียนตอนใต้ ชาวโปรตุเกสนำไปยังบราซิล และชาวโพลินีเซียนำไปยังเกาะต่าง ๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิก แหล่งปลูกและผลิตมะพร้าวในปัจจุบันอยู่ตามหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก ทวีปอเมริกาใต้ ทวีปอเมริกาเหนือ อินเดีย เม็กซิโก ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย ศรีลังกา และมาเลเซีย ในประเทศในปลูกกันมากที่จังหวัดชุมพร ประจวบคีรีขันธ์ สุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช มะพร้าวน้ำหอมที่ใช้กันมากในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องดื่มบรรจุกระป๋อง และทำวันมะพร้าวอ่อน ปลูกมากกันที่จังหวัดสมุทรสาคร นครปฐม ราชบุรี และสมุทรสงคราม สะอาด (2547)

2.6.2 คุณค่าทางโภชนาการของมะพร้าว

เนื้อมะพร้าวเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูง โดยเฉพาะเนื้อมะพร้าวที่แก่จัด จะมีสารอาหารไขมันสูงที่สุด ประมาณ 28.7 เปอร์เซ็นต์นอกจากจะได้พลังงานแล้วไขมันในมะพร้าวยังมีส่วนช่วยในการดูดซึมวิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี และวิตามินเค ที่จำเป็นต่อร่างกาย ทำให้ร่างกายสามารถดูดซึมวิตามินไปใช้ประโยชน์ได้มาก และภายในเนื้อมะพร้าวมีเส้นใยอยู่มาก จึงช่วยในการย่อยอาหารได้ดี ในร่างกายคนปกติสามารถย่อยไขมันได้เกือบทั้งหมด คือ

ปริมาณ 95 – 98 เปอร์เซ็นต์ของไขมันที่บริโภค ไขมันถูกย่อยได้ช้ากว่าโปรตีน และคาร์โบไฮเดรตมาก จึงอยู่ในกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กนานกว่าอาหารประเภทอื่น ๆ จึงรู้สึกอึดอัด นอกจากนี้ไขมันที่สะสมในร่างกายจะช่วยป้องกันอวัยวะภายในไม่ได้รับการกระทบกระเทือน และช่วยป้องกันการสูญเสียความร้อนภายในร่างกาย เพราะความร้อนที่เหลว

2.7 น้ำตาลทรายขาว

น้ำตาลเป็นสารประกอบอินทรีย์เป็นที่ผลึก ละลายได้ดีในน้ำ และมีรสหวาน จัดอยู่ในอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต น้ำตาลที่มีขายในตลาด เป็นน้ำตาลทรายขาวที่ผลิตจากอ้อย ซึ่งเป็นน้ำตาลซูโครสที่บริสุทธิ์ 99.9 % การจำแนกประเภทของน้ำตาลทรายจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

2.7.1 น้ำตาลทรายดิบ (Raw Sugar) มีลักษณะเป็นเกล็ดใส สีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม แกรมเขียวซึ่งเป็นสีของน้ำตาลเคี่ยวปนน้ำตาลไม้ เนื่องจากเกล็ดน้ำตาลยังมีกากน้ำตาลเคลือบอยู่มาก ปริมาณความชื้นค่อนข้างสูง ทำให้เกล็ดน้ำตาลจับเกาะติดกัน ไม่ร่วนเหมือนน้ำตาลสีรำ มีรสหวานจัดกว่าน้ำตาลทรายขาว แต่มีข้อเสียคือ สีเข้ม

2.7.2 น้ำตาลทรายขาว (White Sugar) หรือน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ (Refined Sugar) เนื่องจากสีของน้ำตาลดิบที่ได้ทำให้ผู้บริโภคหลายคนไม่ชอบ หรือเมื่อนำมาประกอบอาหารสีของอาหารและเครื่องดื่มที่ได้ไม่สวยงาม จึงมีการฟอกสีของน้ำตาลให้ขาวโดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์หรือคาร์บอนไดออกไซด์มาช่วยในการตกตะกอนแคลเซียมในน้ำปูนขาว กระบวนการผลิตน้ำตาลทรายจากอ้อย (Sugar Cane)

กระบวนการผลิตน้ำตาลทรายจากอ้อยจะเริ่มต้นจากการเก็บเกี่ยวต้นอ้อยจากไร่ นำมาล้างน้ำทำความสะอาดเพื่อกำจัดเศษดินหรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ ที่ติดมา หลังจากนั้นนำมาตัดเป็นท่อน ๆ เพื่อเข้าเครื่องหีบ คั้นเอาน้ำอ้อยออกมาจะได้น้ำอ้อยที่มีสีเขียวเข้ม

ขั้นตอนต่อมาคือการต้มน้ำอ้อยที่ได้โดยนำมาผสมน้ำปูนขาวเพื่อลดความเป็นกรดและทำให้น้ำอ้อยใส แล้วต้มจนอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส จนกระทั่งน้ำอ้อยใสและเหนียวจนเป็นน้ำเชื่อมเข้มข้น 60-65 Brix ภายใต้สุญญากาศ หลังจากนั้นนำน้ำเชื่อมที่ได้เข้าสู่กระบวนการตกผลึกโดยเคี่ยวน้ำเชื่อมจนถึงจุดอิ่มตัว แล้วน้ำตาลจะตกผลึกพร้อมกับน้ำเชื่อม (Massequite) จากนั้นนำไปสกัดน้ำเชื่อมออกจากน้ำตาลทรายดิบ จะได้กากน้ำตาล (Molasses) และเกล็ดน้ำตาล (น้ำตาลทราย หรือ Sucrose)

ถ้าต้องการผลิตน้ำตาลทรายขาวจะนำน้ำตาลดิบที่ได้ไปฟอกขาวโดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) เพื่อล้างเอากากน้ำตาลออก และนำไปละลายเป็นน้ำเชื่อม แล้วจึงนำมาตกผลึกอีกครั้งจะได้น้ำตาลทรายขาว เมื่อได้เกล็ดน้ำตาลแล้วของเหลวส่วนที่เหลือเรียกว่ากากน้ำตาล (Molasses) สามารถนำไปเข้ากระบวนการซ้ำให้ได้เกล็ดน้ำตาลออกมาอีก ทำจนกระทั่งกากน้ำตาลไม่สามารถให้เกล็ดน้ำตาลออกมาได้อีก (พลอยจรัส, 2553)

2.8 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยการพัฒนาขนมมีมนวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วนผู้ศึกษาได้ศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

เจตนิพัทธ์ และจักรวาล (2560) ได้ศึกษาเรื่อง “ผลของการใช้เปลือกทุเรียนผงทดแทนแป้งสาลีต่อคุณภาพของแป้งทาร์ต” โดยใช้เปลือกทุเรียนผงในการทดแทนแป้งสาลี ในอัตราร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 (โดยน้ำหนักแป้ง) แล้วนำไปประเมินคุณภาพของแป้งทาร์ตโดยการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และการทดสอบทางประสาทสัมผัส จากการทดลองพบว่าปริมาณของเปลือกทุเรียนผงที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้เนื้อสัมผัสของแป้งทาร์ตก่อนอบมีค่าความแข็ง ความเหนียวนุ่ม และการยึดเกาะเพิ่มขึ้น ส่วนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าคุณสมบัติด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบรวม ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูงสุดที่ระดับร้อยละ 15 อยู่ในช่วงคะแนนที่ระดับชอบมาก

ลัดดาวลัย (2560) ได้ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาขนมหินผทองด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน” โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาดำรับมาตรฐานขนมหินผทอง 2) เพื่อศึกษาดำรับขนมหินผทองที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วนที่ได้รับการยอมรับ และ 3) เพื่อศึกษาสารอาหาร และคุณค่าทางโภชนาการ ระหว่างขนมหินผทองดำรับมาตรฐาน กับขนมหินผทองที่พัฒนาด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน โดยการนำแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่มาแทนแป้งข้าวเจ้าที่เป็นวัตถุดิบหลักของขนมที่ทำการศึกษากการยอมรับ โดยมีอัตราส่วนในการทดแทนแป้งข้าวเจ้า ด้วยแป้งไรซ์เบอร์รี่ในระดับต่าง ๆ 4 ระดับ คือ 75:25 80:20 85:15 และ 90:10 ผลการวิจัยพบว่า อัตราส่วนที่ได้คะแนนสูงที่สุด คือ 85:15 อยู่ในระดับชอบปานกลาง

กฤษณกัญท์ (2559) ได้ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าแช่อิ่มอบแห้ง” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการผลิตเปลือกกล้วยน้ำว้าแช่อิ่มอบแห้ง ศึกษาอายุการเก็บรักษา และการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาพบว่าวิธีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าแช่อิ่มอบแห้งที่ได้รับการยอมรับในผลิตภัณฑ์สุดท้ายมากที่สุดในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่นได้คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด โดยใช้น้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นร้อยละ 30 ดังนั้นจึงเลือกใช้วิธีการแช่อิ่มแบบช้า โดยใช้อัตราส่วนเกลือและกรดมาลิก 3:3 ของน้ำหนักน้ำเชื่อม ในการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เป็นเวลา 0-12 สัปดาห์ไม่ตรวจพบจุลินทรีย์เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผักและผลไม้ 161/2588 และจากการทดสอบการยอมรับในผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์

จาริณี (2559) ได้ศึกษาเรื่อง “ความพึงพอใจและพฤติกรรมการบริโภคขนมไทยของลูกค้าชาวไทยในจังหวัดกรุงเทพมหานคร” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจและพฤติกรรมการบริโภคขนมไทยของลูกค้าชาวไทยในจังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่บริโภคขนมไทยและอาศัยอยู่ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบแบบ T-Test และ One Way ANOVA ผลการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 58.5 ส่วนใหญ่อายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 36.3 ส่วนใหญ่ศึกษาระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า คิดเป็นร้อยละ 43.3 ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพธุรกิจส่วนตัวมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42.0 และส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือน 10,001-20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 31.0 นอกจากนี้ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความพึงพอใจใน ด้านการบริการของร้านขนมไทยในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีเพศ อายุ สถานภาพ อาชีพ และรายได้ต่อเดือน แตกต่างกัน มีความพึงพอใจ ในด้านการบริการของร้านขนมไทยในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้าน สภาพแวดล้อมของการบริการ ด้านกระบวนการบริการ และภาพรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ .05 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในด้านการบริการของร้านขนมไทย ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร จำแนกตามพฤติกรรมผู้บริโภคขนมไทย พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีความถี่ใน การบริโภคขนมไทยช่วงเวลาในการซื้อขนมไทย วัตถุประสงค์ในการเลือกซื้อขนมไทย และบุคคลที่มี ส่วนร่วมมากที่สุดแตกต่างกัน มีระดับความพึงพอใจในด้านการบริการของร้านขนมไทยในจังหวัด กรุงเทพมหานคร ด้านผลิตภัณฑ์บริการ ด้านราคา ด้านสถานที่บริการ ด้านการส่งเสริมการตลาดด้าน การส่งเสริมและแนะนำบริการ ด้านบุคลากร/ ผู้ให้บริการ ด้านสภาพแวดล้อมของการบริการและด้าน กระบวนการบริการ และภาพรวม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

จิรายุทธ (2559) ได้ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผงเพื่อ สุขภาพ” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของกะทิที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง ศึกษา ปริมาณที่เหมาะสมของแก่นตะวันผงในผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกง และการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อ ผลิตภัณฑ์ขนมหม้อแกงแก่นตะวันผงเพื่อสุขภาพ ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณของแก่นตะวันผง 3 ระดับคือร้อยละ 2, 4 และ 6 เมื่อนำไปทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทจากผู้เชี่ยวชาญด้าน อาหารและโภชนาการ พบว่าปริมาณของแก่นตะวันผงร้อยละ 2 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทาง สถิติ ($p \leq .05$) จึงเลือกการเสริมที่ระดับร้อยละ 4 แล้วนำไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 100 คน โดยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9-Point Hedonic Scale พบว่าผู้บริโภคให้คะแนน ความชอบผลิตภัณฑ์หม้อแกงแก่นตะวันผงเพื่อสุขภาพในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก และร้อยละ 100 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์หม้อแกงแก่นตะวันผงเพื่อสุขภาพ

สุพัตรา (2558) ได้ศึกษาเรื่อง “ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อขนมไทยห่อ ใบตอง” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อขนมไทยห่อใบตอง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ผู้ที่ซื้อขนมไทยห่อใบตองจำนวน 400 คน เครื่องมือที่ใช้เป็น แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Crosstabs, Independent Samples t-test และ One-way ANOVA หาผลความแตกต่างเพื่อ ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ผลการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับขนมที่มีความสะอาด ราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพ ทำเลที่ตั้งของ ร้านเป็นที่รู้จัก และมีขนมหลากหลายให้เลือกซื้อเป็นจำนวนมาก ชาวต้มมัดเป็นขนมไทยที่ผู้ซื้อให้ ความสำคัญมากที่สุด โดยซื้อเพื่อรับประทานในครัวเรือน ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้ที่ตัดสินใจซื้อเอง มากที่สุด มีการแนะนำบุคคลใกล้ชิดให้บริโภคขนมไทยห่อใบตอง มีผู้บริโภคในครัวเรือน 2-3 คน ซื้อ ปริมาณครั้งละ 6-10 ชิ้น เป็นจำนวนเงินไม่ 50 บาท มีความถี่ในการซื้อ 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ มีแนวโน้ม ในการซื้อและบริโภคเท่าเดิม โดยมีความคิดเห็นให้ใช้ใบตองในการบรรจุขนม ซึ่งเหตุผลสำคัญของ ขนมไทยที่ยังใช้ใบตองในการบรรจุนั้นควรค่าแก่การอนุรักษ์คือ ความเป็นมรดกไทย ส่วนมากมีความ ยอมรับได้หากขนมไทยไม่ใช้ใบตองในการบรรจุ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบในการทำขนมนี้มนวล

- 3.1.1.1 ข้าวเหนียวเขี้ยวงู เครื่องหมายการค้า ไร่ทิพย์
- 3.1.1.2 ข้าวหอมมะลิ 105 เครื่องหมายการค้า หงษ์ทอง
- 3.1.1.3 หัวปลีผง ผลิตโดย บริษัท นูทริโรส ทรัสต์ จำกัด
- 3.1.1.4 น้ำตาลทราย เครื่องหมายการค้า มิตรผล
- 3.1.1.5 น้ำดื่ม เครื่องหมายการค้า คริสตัล
- 3.1.1.6 กลิ่นมะลิ เครื่องหมายการค้า วินเนอร์
- 3.1.1.7 งาขาว เครื่องหมายการค้า ไร่ทิพย์
- 3.1.1.8 งาดำ เครื่องหมายการค้า ไร่ทิพย์
- 3.1.1.9 มะพร้าวทึนทึก

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำขนมนี้มนวล

- 3.1.2.1 มีด
- 3.1.2.2 เขียง
- 3.1.2.3 เครื่องชั่งดิจิตอล เครื่องหมายการค้า Tanita รุ่น KD321
- 3.1.2.4 เต้าไฟฟ้า เครื่องหมายการค้า Imarflex รุ่น IF-408
- 3.1.2.5 กระทะสแตนเลส ขนาด 30 เซนติเมตร
- 3.1.2.6 หม้อสแตนเลส ขนาด 20 เซนติเมตร
- 3.1.2.7 ไม้คลึงแป้ง
- 3.1.2.8 ที่ขูดมะพร้าวมือแมว

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 การศึกษาประวัติความเป็นมาของขนมนี้มนวล

โดยใช้วิธีการศึกษารวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่สืบค้นและเชื่อถือได้ อาทิเช่น หนังสือ ตำรา และการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านขนมไทย พบว่าขนมนี้มนวลเป็นของท้องถิ่นของจังหวัดระยอง จากการรวบรวมข้อมูลพบว่าขนมชนิดนี้ในพื้นที่จังหวัดระยองใกล้สูญหาย มีผู้สืบทอดจำนวนไม่มาก จากนั้นผู้ศึกษาจึงศึกษาข้อมูลและสัมภาษณ์ข้าราชการบ้านาญ แผนวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี อาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการครัวและศิลปะการประกอบอาหาร วิทยาลัยดุสิตธานี พัทยา ข้าราชการบ้านาญ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ และ อาจารย์จาก สาขาวิชาผู้ประกอบการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 2 ท่าน

3.2.2 การศึกษาดำรับมาตรฐานของขนมมีนวล

โดยใช้วิธีการศึกษาการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อถือได้ คือการ สัมภาษณ์ทางสื่ออินเทอร์เน็ต และการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากขนมมีนวลนั้นเป็นขนม ท้องถิ่นของจังหวัดระยอง และไม่ปรากฏในหนังสือและตำราอื่น ๆ ปัจจุบันมีตำรับที่ได้รับการเผยแพร่ คือ ตำรับของคุณสุภาพร ปรงแต่ง ที่ได้รับการเผยแพร่ทางสื่ออินเทอร์เน็ตเมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2554 ผ่านรายการขนมไทยอะไรเอ่ย ทางสถานีโทรทัศน์ Thai PBS หลังจากนั้นได้ทำการสัมภาษณ์จาก ผู้เชี่ยวชาญและชำนาญการทางด้านขนมไทยจำนวน 5 ท่าน ได้แก่อาจารย์เกษมสุข เขียวทอง อาจารย์ สุภาภรณ์ เนียมพลับ อาจารย์สุดาพร ทิมฤกษ์ อาจารย์วิชชума เตชะสิริวิชัย และอาจารย์ณัฐกิตติ์ เหมทานนท์ โดยใช้สถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistics) ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อหาข้อสรุป แล้วทำการทดลองในข้อต่อไป ทั้งนี้ได้รวบรวมตำรับพื้นฐานของขนมมีนวลเพื่อคัดเลือกเป็นตำรับ มาตรฐาน ดังตารางที่ 3.1 โดยใช้วิธีการดังภาพที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตำรับพื้นฐานขนมมีนวล 3 ตำรับ

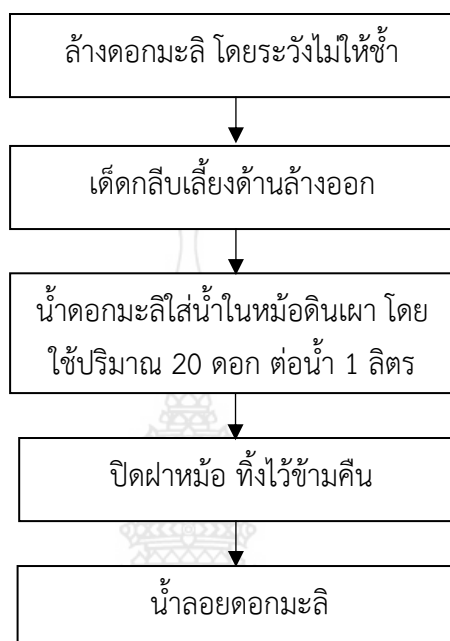
วัตถุดิบ	ปริมาณ					
	ตำรับที่ 1		ตำรับที่ 2		ตำรับที่ 3	
	กรัม	%	กรัม	%	กรัม	%
แป้งข้าวเหนียวคั่ว	500	34.60	350	26.76	300	29.85
งาดำคั่วปน	-	0.00	30	2.29	-	0.00
น้ำเชื่อม	240	16.61	325	24.85	-	0.00
น้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว	-	0.00	-	0.00	100	9.95
แป้งข้าวเจ้าคั่ว	500	34.60	400	30.58	250	24.88
มะพร้าวทึนทึกขูดฝอย	100	6.92	200	15.29	350	34.83
เกลือป่นไทย	5	0.35	3	0.23	5	0.50
งาขาวคั่ว	50	3.46	-	0.00	-	0.00
งาดำคั่ว	50	3.46	-	0.00	-	0.00

ที่มา: ตำรับที่ 2 เกษมสุข (2562)

ตำรับที่ 3 สุภาภรณ์ (2562)

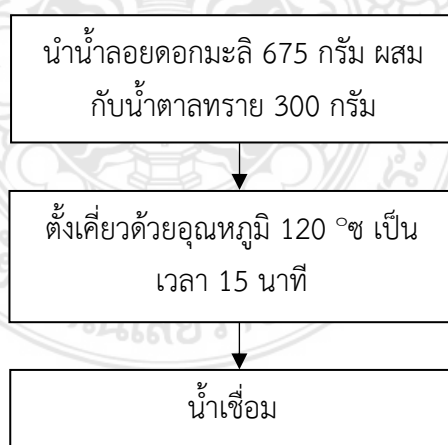
ตำรับที่ 1 สุภาพร (2554)

วิธีเตรียมน้ำลอยดอกมะลิ



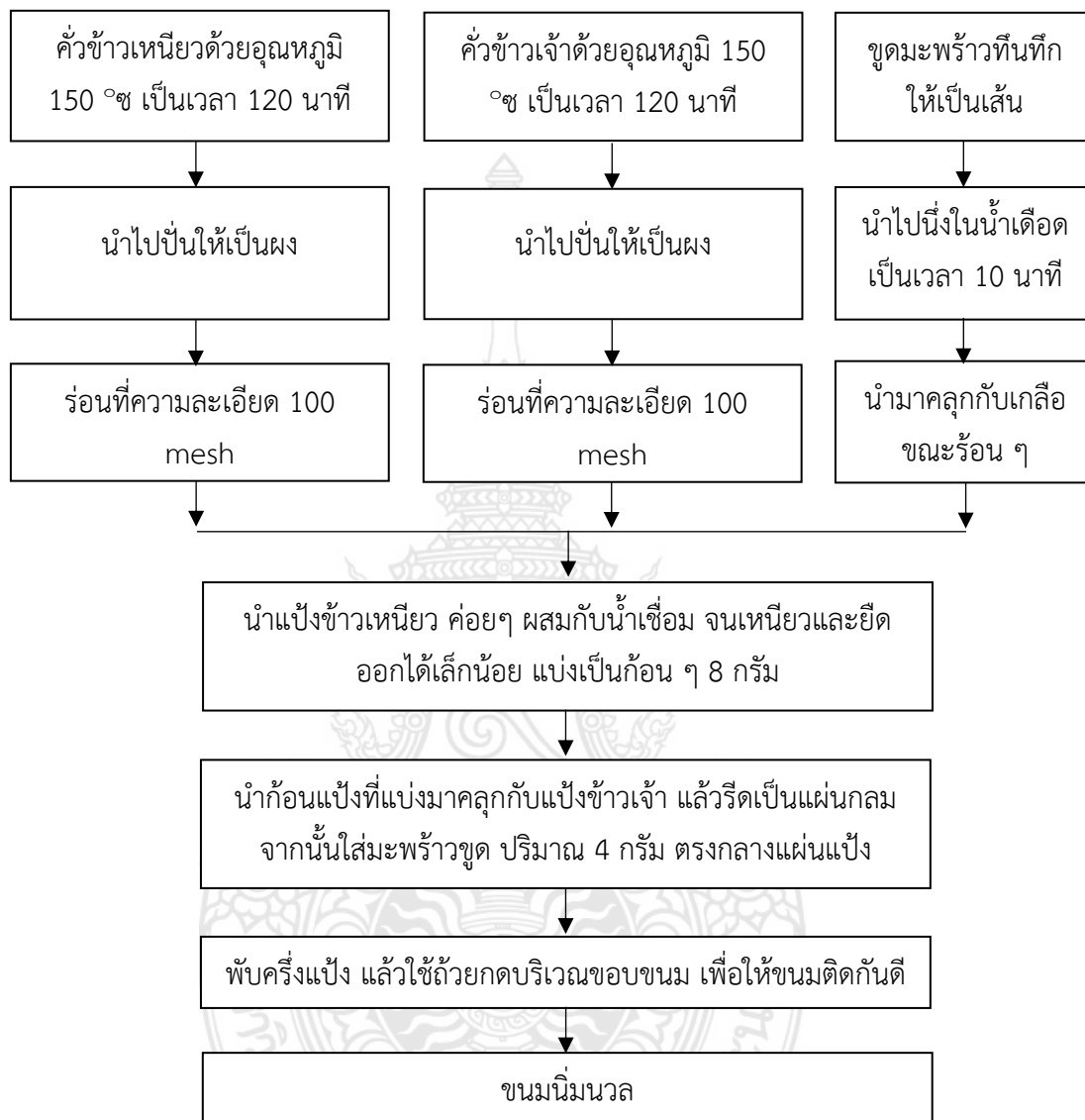
แผนภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการเตรียมน้ำลอยดอกมะลิ

วิธีเตรียมน้ำเชื่อม



แผนภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการเตรียมน้ำเชื่อม

วิธีทำขนม نیم نوالตำรับพื้นฐาน



แผนภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการทำขนม نیم نوالตำรับพื้นฐาน

3.2.3 การศึกษาปริมาณน้ำเชื่อม และหัวปลีผงที่ใช้การทดแทนแป้งข้าวเหนียวในขนม นวล

ศึกษาอัตราส่วนของปริมาณการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงที่เหมาะสม หลังจากได้ทำการสรุปข้อสังเกต และนำตำรับมาตรฐานของขนม นวล มาทำการปรับปรุงตำรับแล้ว นำมาศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของแป้งข้าวเหนียวต่อหัวปลีผง โดยอัตราส่วนในการทดแทนเท่ากับ 5% 10% 15% และ 20% แล้วจึงให้ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกหัด นักศึกษาสาขาวิชาการจัดการครัวและศิลปะการประกอบอาหาร หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต วิทยาลัยดุสิตธานี พัทยา ชั้นปีที่ 3-4 จำนวน 30 คน ทำการทดสอบชิมโดยวิธี 9 -Point Hedonic Scale (1 คือไม่ชอบที่สุด และ 9 คือชอบมากที่สุด) เช่น สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncans New Multiple Range Test (DMRT) เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสม ของหัวปลีผง ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดของการพัฒนาขนม นวล ด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน จากนั้นทำการทดลองหาการยอมรับของบุคคลทั่วไปที่มีต่อขนม นวล ที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงในอัตราที่เหมาะสมที่สุด ทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วนด้วยหัวปลีผงในข้อต่อไป



วิธีทำขนมนี้มนวลตำรับทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วน



แผนภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการทำขนมนี้มนวลตำรับทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วน

3.2.4 เพื่อศึกษาการยอมรับของชนมนี้มีนวลทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วน

เมื่อได้ตำรับที่มีอัตราส่วนที่ได้รับการยอมรับที่สุดจากการทดลองในข้อ 3.2.3 แล้ว นำมาศึกษาการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคจำนวน 120 คน ไม่จำกัดอายุทดสอบการชิม 1 ครั้งโดยมีแบบประเมินทั้งสิ้น 3 ตอน คือ

- 1) ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้บริโภค เช่น เพศ อายุ อาชีพ การศึกษา รายได้
- 2) ประเมินความชอบทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9 -Point Hedonic Scale (1 คือไม่ชอบมากที่สุด และ 9 คือ ชอบมากที่สุด) เช่น สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม และลักษณะที่ปรากฏ
- 3) ประเมินทางด้านความคิดเห็นและแนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อการพัฒนาชนมนี้มีนวลด้วยหัวปลีผงบทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน โดยใช้สถิติอัตราร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (Percentage or Percent) และวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความชอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และแปรความหมายคะแนนเฉลี่ยโดนจัดช่วงคะแนน ดังนี้

ค่าคะแนนสูงสุดและค่าคะแนนต่ำสุด ทหารด้วยจำนวนช่วงดังนี้		
คะแนนเฉลี่ย	8.12 – 9.00	ชอบมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	7.23 – 8.11	ชอบมาก
คะแนนเฉลี่ย	6.34 – 7.22	ชอบปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	5.45 – 6.33	ชอบเล็กน้อย
คะแนนเฉลี่ย	4.56 – 5.44	บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ
คะแนนเฉลี่ย	3.67 – 4.55	ไม่ชอบเล็กน้อย
คะแนนเฉลี่ย	2.78 – 3.66	ไม่ชอบปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.89 – 2.77	ไม่ชอบมาก
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.88	ไม่ชอบมากที่สุด

เพื่อหาการยอมรับของบุคคลทั่วไปที่มีต่อตำรับชนมนี้มีนวลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงบทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด และเพื่อทดสอบคุณค่าทางโภชนาการ โดยมีขั้นตอนต่อไปนี้

3.2.5 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ

3.2.5.1 การเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการ ระหว่างตำรับมาตรฐานของชนมนี้มีนวล กับตำรับที่พัฒนาชนมนี้มีนวลด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วน

โดยมีการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการ ระหว่างตำรับมาตรฐานชนมนี้มีนวลกับตำรับที่พัฒนาชนมนี้มีนวลด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วน เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและเป็นทางเลือกให้แก่ผู้ที่ชอบขนมหวานแต่รักสุขภาพ จากนั้นนำชนมนี้มีนวลทั้ง 2 ตำรับ คือ ตำรับมาตรฐานและตำรับชนมนี้มีนวลที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัว

ปลีผงบางส่วนที่ได้รับจากยอมรับมากที่สุดจากข้อ 3.2.3 โดยการนำตำรับอาหารมาชั่งน้ำหนัก ส่วนผสมก่อนปรุงและบันทึกปริมาณเครื่องปรุงและส่วนผสมที่ใช้ แล้วนำมาประเมินคุณค่าทาง โภชนาการทั้ง 2 ตำรับ โดยวิธี Methods of Analysis for Nutrition Labeling 1993, Chapter 1,5 หา พลังงาน และ คาร์โบไฮเดรต และโดยวิธี In-house method T 924 based on AOAC (2016) หา โปรตีน ไขมัน เหล็ก โยอาหาร แคลเซียม และฟอสฟอรัส ว่าเมื่อขนมนี้มึนวลพัฒนาด้วยหัวปลีผงบ แล้วจะมีคุณค่าทางโภชนาการ และพลังงานแตกต่างมากกว่าตำรับมาตรฐานเพิ่มขึ้นอีกเท่าใด

3.2.5.2 คำนวณหาค่าเฉลี่ยหนึ่งหน่วยบริโภค (serving size) ที่บุคคลควรรับประทานต่อครั้ง

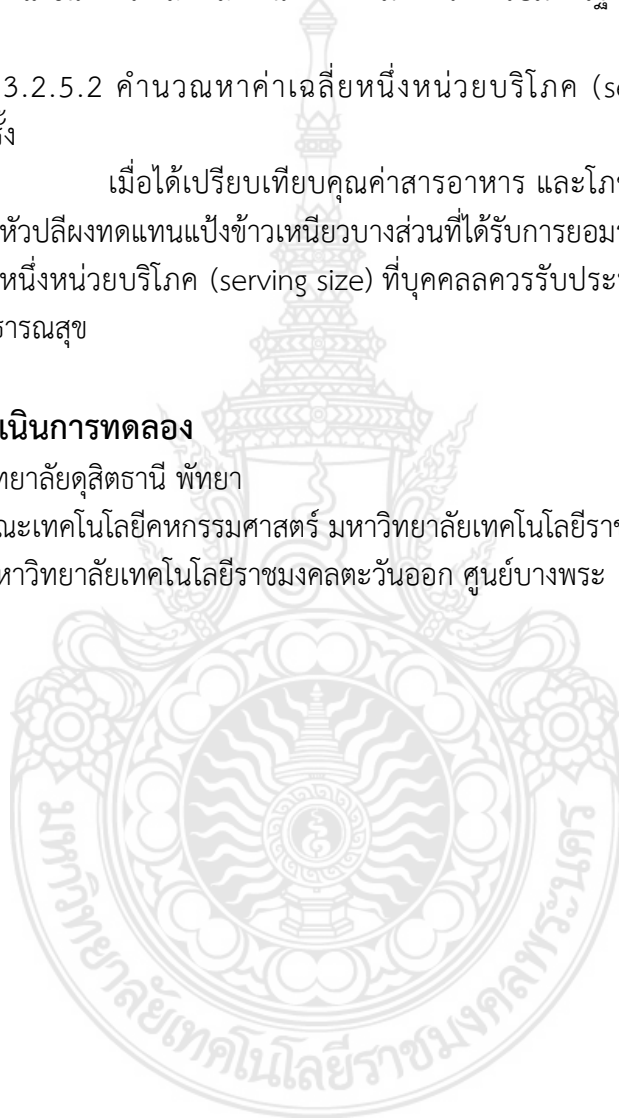
เมื่อได้เปรียบเทียบคุณค่าสารอาหาร และโภชนาการของตำรับขนมนี้มึนวลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงบทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วนที่ได้รับการยอมรับแล้วในข้อ 2.3.4 จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยหนึ่งหน่วยบริโภค (serving size) ที่บุคคลควรรับประทานต่อครั้งตามข้อกำหนดของกระทรวงสาธารณสุข

3.3 สถานที่ดำเนินการทดลอง

3.3.1 วิทยาลัยดุสิตธานี พัทยา

3.3.2 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.3.3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ศูนย์บางพระ



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษาประวัติและความเป็นมาของขนมนิมนวล

วิชขุมา และณัฐภักดิ์ (2562) สัมภาษณ์. 9 กรกฎาคม. กล่าวว่าขนมนิมนวลนั้นสามารถพบได้ในจังหวัดระยองมานานแล้ว แต่ในปัจจุบันหารับประทานได้ยาก มีผู้สืบทอดอยู่ไม่มากนัก โดยขนมนิมนวลนั้นมีส่วนประกอบอยู่ 4 อย่างด้วยกัน คือ แป้งที่เป็นเนื้อของขนมทำมาจากการนำข้าวเหนียวไปคั่วแล้วมาป่นให้เป็นแป้ง แล้วนำมาผสมกับน้ำเชื่อมที่ทำมาจากน้ำตาลทรายผสมกับน้ำลอยดอกมะลิให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำไปคลึงเป็นแผ่นโดยการโรยด้วยแป้งนวลที่ทำมาจากข้าวสารคั่วป่นเพื่อไม่ให้ติดกับภาชนะ แล้วจึงใส่ไส้ที่ทำมาจากมะพร้าวชูดฝอยนึ่ง จากนั้นพับให้มีลักษณะเป็นครึ่งวงกลม กดให้ติดกันด้วยถ้วยที่ขอบไม่คมเพื่อไม่ให้แป้งขาด

สุภาภรณ์ และ เกษมสุข (2562) สัมภาษณ์. 18 มิถุนายน. กล่าวว่าขนมนิมนวลนั้นทำมาจากการนำข้าวเหนียวไปคั่ว แล้วป่นไปไม่ให้เป็นผงแป้งละเอียด โดยบางตำรับอาจมีการนำข้าวเหนียวไปแช่ก่อนคั่ว เพื่อให้สีของข้าวเหนียวที่คั่วออกมานั้นมีความสุก และสีเสมอกัน จากนั้นนำไปนวดกับน้ำตาลมะพร้าวเคี้ยว จึงจะได้ขนมที่มีสีและกลิ่นที่หอม โดยในส่วนของไส้ขนมนั้นจะทำมาจากมะพร้าวที่นึ่งที่ชูดฝอยแล้วนำไปนึ่ง จากนั้นคลุกเคล้าด้วยเกลือเพื่อเพิ่มรสชาติ บางตำรับมีการใส่งาขาวและงาดำคั่วบด เพื่อเพิ่มความหอมของขนม

สุดาพร (2562) สัมภาษณ์. 19 กรกฎาคม. กล่าวว่าขนมนิมนวล นั้นเป็นขนมท้องถิ่นของจังหวัดระยอง แต่ไม่มีบันทึกว่าเริ่มมีการทำขนมชนิดนี้ตั้งแต่เมื่อใด มีเพียงแต่การบอกเล่าของชาวบ้านสันนิษฐานว่าดั้งเดิมขนมนิมนวลนั้นมีการดัดแปลงมาจากขนมเหนียว ทำมาจากแป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้ามาผสมกับน้ำ นำไปตัดเป็นเส้นๆ แล้วนำไปต้ม เมื่อสุกแล้วนำมาคลุกกับมะพร้าวรับประทานคู่กับน้ำตาลเคี้ยว บางพื้นที่มีการเรียกขนมข้าวเกรียบอ่อนว่าขนมนิมนวลเหมือนกัน ซึ่งขนมข้าวเกรียบอ่อนมีวัตถุดิบที่เหมือนกันกับขนมนิมนวล ต่างกันเพียงวิธีการทำ กล่าวคือขนมข้าวเกรียบอ่อนจะนำแป้งข้าวเหนียวมานวดกับน้ำ แล้วนำไปละเลงบนปากหม้อที่ซึ่งผ้าขาวบางไว้จนสุก แล้วนำไส้ที่ทำมาจากมะพร้าวที่นึ่งที่ชูดฝอยคลุกเคล้ากับน้ำตาลทราย และงาดำคั่ว ส่วนในบางพื้นที่ที่มีการเรียกขนมนิมนวลว่าขนมปอบแปบนั้น ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำอธิบายว่าเป็นขนมคนละชนิดกัน โดยปอบแปบน่าจะเป็นขนมชนิดเดียวกันกับขนมถั่วแปบ เนื่องจากในบางพื้นที่ยังมีการเรียกขนมถั่วแปบว่าขนมปอบแปบอยู่เหมือนกัน โดยในสมัยก่อนนั้นการทำขนมจะทำเฉพาะในวันสำคัญทางศาสนา หรือเมื่อมีงานประเพณีเนื่องจากการทำขนมในแต่ละครั้งจะมีกรรมวิธีในการผลิตค่อนข้างยุ่งยาก โดยการจะทำขนมในแต่ละครั้งจะต้องเริ่มจากการไม่แป้ง เพราะในสมัยก่อนยังไม่มีการผลิตแป้งสำเร็จรูปขายเหมือนในปัจจุบัน การทำขนมนิมนวลในสมัยก่อนนั้นจะเริ่มจากการนำข้าวเหนียว ข้าวหอมมะลิแยกไปคั่วโดยจะมีการใส่เตยหั่นลงไปด้วย คั่วข้าวด้วยไฟอ่อนๆ จนข้าวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล จากนั้นนำข้าวที่ผ่านการคั่วแล้วไปโม่ด้วยโม่หิน โดยการโม่จะมีการใส่น้ำลงไปก่อน จากนั้นค่อยๆ ใส่ข้าวเหนียว หรือข้าวหอม

มะลิที่คั่วแล้วลงไป จะได้แป้งข้าวเหนียว หรือแป้งข้าวหอมมะลิที่โม่แล้ว จากนั้นนำแป้งข้าวเหนียว มากนวดกับน้ำเชื่อม โดยน้ำเชื่อมในสมัยก่อนจะทำมาจากน้ำตาลมะพร้าว หรือน้ำตาลปี๊บ ซึ่งจะต่าง จากปัจจุบันที่ใช้น้ำตาลทรายขาวแทน โดยบางตำรับจะมีการใส่ข้าวตัง หรืองาขาว งาดำคั่วบดลงไป ด้วย ซึ่งจะทำให้ขนมมีมวลในสมัยก่อนไม่ได้มีเนื้อสัมผัสที่เนียนเหมือนปัจจุบัน จากนั้นนำแป้งข้าว เหนียวที่นวดได้ที่แล้ว มาคลึงเป็นแผ่นบาง ๆ โดยระหว่างคลึงแป้งจะมีการโรยแป้งนวลที่ทำมาจาก ข้าวหอมมะลิคั่ว จากนั้นใส่มะพร้าวทึนทึกขูดฝอยที่นึ่งและคลุกกับเกลือแล้วลงไป แล้วทำการพับเป็น ครึ่งวงกลม กดตรงขอบเพื่อไม่ให้ไส้ขนมไหลออกมา

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่าขนมมีมวลนั้นเป็นขนมท้องถิ่นของจังหวัด ระยอง อาจมีชื่อเรียกอื่นตามพื้นที่ที่ต่างกันออกไป แต่โดยรวมแล้วมีลักษณะที่เหมือนกันคือ ทำมา จากแป้งข้าวเหนียวคั่วแล้วนำไปบดให้เป็นแป้ง แล้วนำมานวดกับน้ำเชื่อม จนเนื้อเนียนแล้วจึงมาคลึง เป็นแผ่น ใส่ไส้ที่ทำมาจากมะพร้าวทึนทึกขูดฝอยนึ่ง จากนั้นพับให้มีลักษณะเป็นครึ่งวงกลม

4.2 ผลการศึกษาตำรับมาตรฐานขนมมีมวล

พบว่าขนมมีมวลเป็นขนมท้องถิ่นของจังหวัดระยอง แต่ในปัจจุบันมีผู้ที่ผลิตขนมชนิดนี้มี จำนวนน้อยอันเนื่องมาจากกรรมวิธีในการผลิตขนมนี้ใช้เวลาในการผลิตนานกว่าขนมชนิดอื่น จึงไม่ เป็นที่นิยมผลิตกัน จากการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ตพบมีผู้เผยแพร่เพียงสูตรเดียวคือของคุณสุภาพร ปรงแต่ง แต่เมื่อมาทำการทดลองแล้วพบว่าเมื่อทำตามสูตรนั้นแล้วยังไม่ได้ลักษณะของขนมเหมือน ของต้นฉบับ

ดังนั้นผู้ศึกษาที่มีความจำเป็นต้องไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านขนมไทย จำนวน 4 ท่าน ได้แก่ อาจารย์สุภาพรณี เนียมพลับ อาจารย์เกษมสุข เขียวทอง อาจารย์วิชชุดา เตชะสิริวิชัย และ อาจารย์ณัฐกิตติ์ เหมทานนท์ โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญทางการผลิตขนมไทยทั้งหมด เพื่อที่จะร่วม ติความและขอจัดข้อสงสัยในการผลิตขนมมีมวลให้ถูกต้อง โดยมีข้อสรุปดังนี้

เกษมสุข (2562) สัมภาษณ์, 18 มิถุนายน. ให้ข้อเสนอว่าน้ำเชื่อมควรเคี่ยวให้มีความข้น มากกว่านั้นนอกจากจะช่วยเพิ่มรสชาติความหวานของขนม และยังช่วยในเรื่องของความยืดหยุ่นของตัว ขนมด้วย

วิชชุดา และณัฐกิตติ์ (2562) สัมภาษณ์, 9 กรกฎาคม. มีความเห็นว่ากลิ่นของข้าวเหนียวที่ นำมาคั่วยังไม่หอมดี จึงให้ข้อเสนอแนะว่าควรใช้ไฟอ่อนๆ แต่คั่วเป็นเวลานานเนื่องจากจะช่วยในเรื่อง ของกลิ่นขนมให้หอมขึ้น และทำให้สีของขนมเข้มขึ้น มีความสวยงามน่ารับประทาน

สุภาพรณี (2562) สัมภาษณ์, 18 มิถุนายน. ให้ความเห็นว่าขนมมีมวลทำมาจากการนำข้าว เหนียวไปคั่ว แล้วไปโม่ แล้วจึงนำมานวดกับน้ำเชื่อม ดังนั้นเนื้อสัมผัสของขนมจะต้องมีกลิ่นหอมของ ข้าวคั่ว มีความเหนียวนุ่ม และมีรสชาติที่ออกหวาน ส่วนตัวไส้ของขนมที่ทำมาจากมะพร้าวขูดแล้ว นำไปนึ่ง ปรงรสด้วยเกลือให้ออกเค็มเพื่อตัดรสหวานกับตัวแป้งด้านนอก แต่เดิมไม่มีการใส่ข้าวตังลงไป ดังนั้นตัวอย่างของขนมมีมวลที่ผู้ศึกษาได้ทำการผลิต โดยการศึกษาจากสูตรในเบื้องต้นแล้วนำไปให้ ผู้เชี่ยวชาญด้านขนมไทยตรวจสอบนั้น มีความคิดเห็นในเรื่องของความชอบในด้านเนื้อสัมผัส เนื่องมาจากตัวแป้งที่ทำการปั้นนั้นยังมีความหยาบทำให้เนื้อสัมผัสของขนมมีความหยาบ ไม่เนียนนุ่ม

จากนั้นผู้ศึกษาจึงทำการปรับปรุงตำรับตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ตำรับของคุณสุภาพร ปรับแต่งจึงได้ตำรับมาตรฐาน ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตำรับมาตรฐานของขนมมีมนวลจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

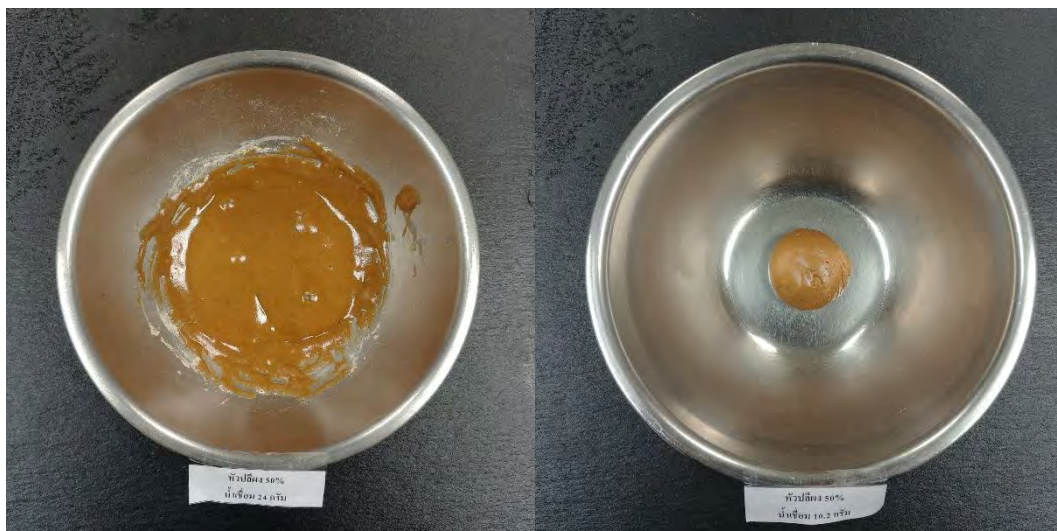
วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)
แป้งข้าวเหนียวคั่ว	500
น้ำเชื่อม	480
แป้งข้าวเจ้าคั่ว	100
มะพร้าวทึนทึกขูด	450
เกลือป่น	5

เมื่อผู้ศึกษาได้ข้อสรุปจากการสัมภาษณ์ และการทดสอบชิมขนมมีมนวลตำรับมาตรฐานของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน จึงลงมือทดลองตามข้อสรุปดังนี้

เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะว่าข้าวเหนียวที่ทำการคั่วนั้นสียังอ่อน และมีกลิ่นหอมไม่พอ ผู้ศึกษาจึงทำการคั่วข้าวเหนียว และข้าวสารหอมมะลิด้วยบนเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส จนเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน จากนั้นทำให้เป็นผงด้วยเครื่องปั่น และร่อนด้วยความละเอียด 100 Mesh เพื่อให้ได้แป้งข้าวเหนียว และแป้งข้าวสารที่มีความละเอียด ซึ่งจะทำให้ตัวขนมมีความเนียนและนุ่มมากขึ้น และในข้อเสนอแนะเรื่องความเข้มข้นของน้ำเชื่อม ทางผู้ศึกษาได้ทดลองเปรียบเทียบความเข้มข้นในระดับต่าง ๆ จนได้ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่เหมาะสม คืออยู่ที่ 31 °Brix

4.3 ผลการศึกษาปริมาณน้ำเชื่อม และหัวปลีผงที่ใช้ในการทดแทนแป้งข้าวเหนียวในขนมมีมนวล

ผลการศึกษาปริมาณน้ำเชื่อม และหัวปลีผงที่ใช้ในการทดแทนแป้งข้าวเหนียวในขนมมีมนวล เมื่อมีการผสมหัวปลีผงเพื่อทดแทนแป้งข้าวเหนียวพบว่า ลักษณะการดูดซึมน้ำของขนมไม่เท่ากับสูตรมาตรฐาน ทำให้ไม่สามารถใช้อัตราส่วนของน้ำเชื่อมเท่ากันในทุกะดับของการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผง จึงต้องมีการทดสอบหาปริมาณน้ำเชื่อมที่เหมาะสมในการทำขนมแต่ละสูตรด้วย



ภาพที่ 4.1 ลักษณะการดูดซึมน้ำเชื่อมของขนมมันนวลที่ทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงที่มีต่อขนมมันนวล

จากภาพที่ 4.1 พบว่าเมื่อมีการทดแทนหัวปลีผงในปริมาณที่มากขึ้น ปริมาณของน้ำเชื่อมที่ใช้ในตำรับของขนมลดลงจึงศึกษาปริมาณการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงและปริมาณน้ำเชื่อมดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ปริมาณน้ำเชื่อมที่ใช้ในตำรับขนมมันนวลที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วน

	ตำรับที่ 1 หัวปลีผง 0%		ตำรับที่ 2 หัวปลีผง 5%		ตำรับที่ 3 หัวปลีผง 10%		ตำรับที่ 4 หัวปลีผง 15%		ตำรับที่ 5 หัวปลีผง 20%	
	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g
ปริมาณ น้ำเชื่อม	30.5	480	29.00	445	27.50	410	26.00	375	24.50	340

4.3.1 ผลการศึกษาอัตราส่วนของปริมาณทดแทนหัวปลีผงที่เหมาะสม

จากผลการทดลองในข้อ 4.3 พบว่าในอัตราส่วนของหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวที่ 25% เนื้อสัมผัสของขนมมันนวลยังเหนียวนุ่มไม่พอ ดังนั้นในการพัฒนาขนมมันนวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียว จึงปรับลดปริมาณของหัวปลีผงลง โดยเริ่มต้นที่อัตราส่วนหัวปลีผงต่อแป้งข้าวเหนียวที่ 20% และลดระดับอัตราส่วนในการทดลองลงตำรับละ 5% คือ 15% 10% และ 5% จำนวนทั้งสิ้น 4 ตำรับ แต่เนื่องจากตำรับมาตรฐานใช้แป้งข้าวเหนียว 500 กรัม

ดังนั้นจึงมีอัตราส่วนของหัวปลีผงต่อแป้งข้าวเหนียว และปริมาณน้ำเชื่อมที่ใช้ในตำรับดังตารางที่ 4.3 ดังนี้

ตำรับที่ 1 (0%) = หัวปลีผง = 0 g : แป้งข้าวเหนียว 500 g

ตำรับที่ 2 (5%) = หัวปลีผง = 25 g : แป้งข้าวเหนียว 475 g ($500 \times 5/100 - 500$)

ตำรับที่ 3 (10%) = หัวปลีผง = 50 g : แป้งข้าวเหนียว 450 g ($500 \times 10/100 - 500$)

ตำรับที่ 4 (15%) = หัวปลีผง = 75 g : แป้งข้าวเหนียว 425 g ($500 \times 15/100 - 500$)

ตำรับที่ 5 (20%) = หัวปลีผง = 100 g : แป้งข้าวเหนียว 400 g ($500 \times 20/100 - 500$)

ตารางที่ 4.3 ตำรับพัฒนาขนมมีมนวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน

ส่วนผสม	น้ำหนักส่วนผสมในตำรับ									
	ตำรับที่ 1		ตำรับที่ 2		ตำรับที่ 3		ตำรับที่ 4		ตำรับที่ 5	
	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g
แป้งข้าวเหนียวคั่ว	32.57	500	31.77	475	30.80	450	29.80	425	28.65	400
หัวปลีผง	0.00	0	1.67	25	3.42	50	5.26	75	7.16	100
น้ำเชื่อม	31.27	480	29.43	440	27.79	406	26.02	371	24.43	341
แป้งข้าวเจ้าคั่ว	6.51	100	6.69	100	6.84	100	7.01	100	7.16	100
มะพร้าวทึนทึกขูด	29.32	450	30.10	450	30.80	450	31.56	450	32.23	450
เกลือป่น	0.33	5	0.33	5	0.34	5	0.35	5	0.36	5

ตำรับที่ 1 = ตำรับมาตรฐาน

ตำรับที่ 2 = ตำรับทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผง 5%

ตำรับที่ 3 = ตำรับทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผง 10%

ตำรับที่ 4 = ตำรับทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผง 15%

ตำรับที่ 5 = ตำรับทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผง 20%



ภาพที่ 4.2 ขนมนิ่มนวลที่ทดแทนด้วยหัวปลีผงทั้ง 5 ตำรับ

เมื่อมีส่วนผสมของหัวปลีผงมากขึ้น ส่งผลให้สีของขนมนิ่มนวลมีสีน้ำตาลเข้มขึ้น มีเนื้อสัมผัสเหนียวลดลง เริ่มมีกลิ่นของหัวปลีชัดเจนขึ้น

ตารางที่ 4.4 คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบของขนมนิ่มนวล ที่มีอัตราส่วนแป้งข้าวเหนียวต่อหัวปลีผงที่ระดับต่าง ๆ

ตำรับที่	ลักษณะปรากฏ ^{ns}	สี	กลิ่น	รสชาติ ^{ns}	ลักษณะเนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1	6.77±0.89	6.40±0.67 ^b	6.5±0.82 ^{ab}	7.23±0.68	7.4±0.72 ^a	7.07±0.74 ^{ab}
2	6.80±0.85	6.90±0.88 ^a	6.93±0.83 ^a	7.03±0.81	7.30±1.37 ^a	7.10±0.85 ^{ab}
3	6.93±1.53	7.20±0.81 ^a	6.37±1.07 ^b	6.87±0.78	5.97±1.54 ^b	7.30±0.75 ^{ab}
4	6.93±0.87	6.87±0.86 ^a	6.50±1.11 ^{ab}	7.07±0.78	6.00±0.81 ^b	7.47±0.68 ^a
5	7.13±0.78	7.03±0.85 ^a	6.53±1.17 ^b	6.97±0.81	5.30±1.06 ^c	7.00±0.79 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวที่ต่างกันแนวตั้ง หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น ($P \leq 0.05$)

ns คือ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ ($p > 0.05$)

ตำรับที่ 1 = ตำรับมาตรฐาน

ตำรับที่ 2 = ตำรับทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผง 5%

ตำรับที่ 3 = ตำรับทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผง 10%

ตำรับที่ 4 = ตำรับทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผง 15%

ตำรับที่ 5 = ตำรับทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผง 20%

จากตารางที่ 4.4 ทางผู้วิจัยเลือกตำรับที่ 4 ที่มีการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงในอัตราส่วน 15% เนื่องจากได้รับคะแนนในด้านความชอบโดยรวมสูงสุด

4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของขนมมินิมวลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน

จากการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาการยอมรับของบุคคลทั่วไป ที่มีต่อตำรับขนมมินิมวลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน ในอัตราที่เหมาะสมที่สุด จากการทดลองในข้อ 4.3 และรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีกลุ่มบุคคลทั่วไป ที่ศึกษาจำนวนทั้งหมด 120 คน โดยแบบสอบถามมีทั้งสิ้น 3 ตอน คือ

4.4.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มบุคคลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ การศึกษา รายได้ เชื้อชาติ

4.4.2 ประเมินความชอบทางประสาทสัมผัส ด้าน ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสความนุ่ม และความชอบโดยรวมของขนมมินิมวลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน

4.4.3 ประเมินด้านความคิดเห็น และแนวคิดในการบรรจุภัณฑ์ของผู้บริโภคที่มีต่อการพัฒนาขนมมินิมวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน

ผลการประเมินการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อขนมมินิมวลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน จำนวน 120 คน ซึ่งมีปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มบุคคลทั่วไปที่ทำการประเมินการยอมรับ มีดังตารางที่ 4.5 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 จำนวนร้อยละของกลุ่มบุคคลทั่วไปจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	(n=120)
		%
เพศ		
ชาย	54	45.5
หญิง	66	55.5
อายุ		
15-25	55	45.9
26-35	34	28.3
36-45	19	15.8
46-55	9	7.5
มากกว่า 55	3	2.5

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

(n=120)		
ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	%
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี	70	58.3
ปริญญาตรี	45	37.5
ปริญญาโท	5	4.2
สูงกว่า	-	-
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	11	9.2
พนักงานบริษัทเอกชน	45	37.5
รับจ้าง	6	5.0
นักเรียน/นักศึกษา	56	46.6
ธุรกิจส่วนตัว	2	1.7
รายได้		
ต่ำกว่า 5,000	3	2.5
5,000 – 15,000	51	42.5
15,001 – 25,000	56	46.6
25,001 – 35,000	8	6.7
มากกว่า 35,000	2	1.7
สัญชาติ		
ไทย	118	98.3
ต่างชาติ	2	1.7

จากตารางที่ 4.5 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายจำนวน 54 คน คิดเป็น 45.5% และเป็นเพศหญิงจำนวน 66 คน คิดเป็น 55.5% ช่วงอายุที่ตอบแบบสอบถามสูงที่สุดคือ ช่วงอายุ 15-25 จำนวน 55 คน คิดเป็น 45.9% ช่วงอายุ 26-35 จำนวน 34 คน คิดเป็น 28.3% ช่วงอายุ 36-45 จำนวน 19 คน คิดเป็น 15.8% ช่วงอายุ 46-55 จำนวน 9 คน คิดเป็น 7.5% และช่วงอายุที่ตอบแบบสอบถามเป็นอันดับน้อยที่สุดคือช่วงอายุมากกว่า 55 จำนวน 3 คน คิดเป็น 2.5%

ระดับการศึกษาที่ตอบแบบสอบถามสูงที่สุดคือ ระดับต่ำกว่าปริญญาตรีจำนวน 70 คน คิดเป็น 58.0% ในระดับปริญญาตรีจำนวน 45 คน คิดเป็น 37.5% และในระดับปริญญาโทจำนวน 5 คน คิดเป็น 4.2%

อาชีพที่ตอบแบบสอบถามมากที่สุดคือ นักเรียน/นักศึกษา จำนวน 56 คน คิดเป็น 46.7% พนักงานบริษัทเอกชนจำนวน 45 คน คิดเป็น 37.5% ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจจำนวน 11 คน คิดเป็น 9.2% อาชีพรับจ้างจำนวน 6 คน คิดเป็น 5.0% และอาชีพธุรกิจส่วนตัวจำนวน 2 คน คิดเป็น 1.7%

ช่วงรายได้ที่ตอบแบบสอบถามมากที่สุดคือ 15,001 – 25,000 บาท จำนวน 56 คน คิดเป็น 46.6% รองลงมาช่วงรายได้ 5,000 - 15,000 บาท จำนวน 51 คน คิดเป็น 42.5% ช่วงรายได้

25,001 – 35, 000 บาทจำนวน 8 คน คิดเป็น 6.7% ช่วงรายได้ต่ำกว่า 5,000 จำนวน 3 คน คิดเป็น 2.5% และช่วงรายได้ที่ตอบแบบสอบถามน้อยที่สุดช่วงรายได้มากกว่า 35,000 มีจำนวนเท่ากับคือ 2 คน คิดเป็น 1.7%

ในส่วนของสัญชาติผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นไทยจำนวน 118 คน คิดเป็น 98.3% และเป็นชาวต่างชาติเชื้อสายอเมริกัน และเชื้อสายจีนอย่างละ 1 คน คิดเป็น 1.7%

4.3.2.2 ผลการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความนุ่ม และความชอบโดยรวมของขนมมีมนวลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียว บางส่วนโดยแยกตามด้านต่าง ๆ ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับการยอมรับของกลุ่มบุคคลทั่วไปที่มีต่อขนมมีมนวลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วนทางด้านประสาทสัมผัส ด้าน ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสความนุ่ม และความชอบโดยรวม

(n = 120)			
ด้าน	\bar{x}	S.D.	ระดับการยอมรับ
ลักษณะที่ปรากฏ	5.95	1.38	ชอบเล็กน้อย
สี	6.91	1.51	ชอบปานกลาง
กลิ่น	6.77	1.67	ชอบปานกลาง
รสชาติ	5.74	1.60	ชอบเล็กน้อย
เนื้อสัมผัสความนุ่ม	5.78	1.36	ชอบเล็กน้อย
ความชอบโดยรวม	6.51	1.73	ชอบปานกลาง

จากตาราง 4.6 พบว่าคะแนนเฉลี่ยในภาพรวมทางประสาทสัมผัสของขนมมีมนวลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน อยู่ในระดับคะแนนการยอมรับที่ชอบปานกลาง ($\bar{x} = 6.51$, S.D. = 1.73) รวมถึงในด้านสี ($\bar{x} = 6.91$, S.D. = 1.51) และด้านกลิ่น ($\bar{x} = 6.77$, S.D. = 1.67) แต่มีการยอมรับในด้านลักษณะที่ปรากฏ ($\bar{x} = 5.95$, S.D. = 1.38) ด้านเนื้อสัมผัสความนุ่ม ($\bar{x} = 5.78$, S.D. = 1.36) และด้านรสชาติ ($\bar{x} = 5.74$, S.D. = 1.60) อยู่ในระดับชอบเล็กน้อย ในส่วนของข้อเสนอแนะส่วนใหญ่ของกลุ่มบุคคลทั่วไปจะเป็นในเรื่องของรสชาติ เนื่องจากขนมมีความหวานมากเกินไปทำให้บริโภคได้ไม่เยอะ มีคำแนะนำให้ลดปริมาณความหวานลงเพื่อที่จะสามารถทำให้บริโภคได้มากขึ้น ในด้านของกลิ่นกลุ่มบุคคลทั่วไปให้ข้อคิดเห็นว่ามีกลิ่นหอมของข้าวคั่ว และกลิ่นมะลิทำให้รู้สึกน่ารับประทาน ในส่วนของลักษณะที่ปรากฏกลุ่มบุคคลทั่วไปให้ความเห็นว่าเป็นขนมที่ไม่เคยรู้จักมาก่อน แม้บางคนจะเป็นคนที่มาจากจังหวัดระยองก็ตาม

ตารางที่ 4.7 จำนวนร้อยละของการประเมินทางด้านความคิดเห็น และแนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของผู้ใช้
ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ของขนมมินิมวลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียว
บางส่วน

(n = 120)		
คำถาม	จำนวน (คน)	%
1) การยอมรับผลิตภัณฑ์หลังการทดลองพัฒนาด้วยหัวปลีผงในปริมาณที่เหมาะสม		
ยอมรับ	86	71.7
ไม่ยอมรับ	34	28.3
รวม	120	100.0
กล่องพลาสติกใส	64	53.3
กล่องกระดาษ	56	46.7
อื่น ๆ	-	-
รวม	120	100.0
3) ปริมาณที่ท่านต้องการให้บรรจุขนมมินิมวลต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ (ขนมมินิมวลที่ได้รับในการทดสอบชิมชิ้นละ 12 กรัม)		
จำนวน 10 ชิ้น	98	81.7
จำนวน 8 ชิ้น	22	18.3
จำนวน 3 ชิ้น	-	-
จำนวน 2 ชิ้น	-	-
รวม	120	100.0
4) ราคาที่เหมาะสมของขนมมินิมวลที่ท่านสนใจซื้อต่อ 1 ชิ้น (ขนมมินิมวลที่ได้รับในการทดสอบชิมชิ้นละ 12 กรัม)		
5 บาท	103	85.8
10 บาท	17	14.2
15 บาท	-	-
20 บาท	-	-
รวม	120	100.0
5) ถ้าผลิตภัณฑ์ “การพัฒนาขนมมินิมวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน” วางจำหน่าย ท่านสนใจซื้อบริโภคหรือไม่		
ไม่ซื้อ (โปรดระบุสาเหตุ)	43	35.8
ซื้อ (โปรดระบุสาเหตุ)	77	64.2
รวม	120	100.0
6) คำแนะนำ (โปรดระบุสาเหตุ)		

จากตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นและแนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของผู้บริโภคที่มีต่อการพัฒนาขนม นิ่มนวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน ที่กลุ่มบุคคลทั่วไปยอมรับว่าควรจะมีแนวทางใด เพื่อจะได้เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการนำการวิจัยนี้ไปปรับใช้ในธุรกิจ โดยมีคำถามทั้งสิ้น 6 ข้อดังนี้ แนวคำถามและคำตอบในข้อ 1-5 และคำถามปลายเปิดในข้อที่ 6

1) การยอมรับผลิตภัณฑ์หลังการทดลองพัฒนาด้วยหัวปลีผงในปริมาณที่เหมาะสม จำนวนผู้ ที่ตอบแบบสอบถามเลือกยอมรับทั้งหมด 86 คน คิดเป็น 71.7% และตอบว่าไม่ยอมรับจำนวน 34 คนคิดเป็น 28.3%

2) ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ที่ท่านสนใจจะเลือกซื้อ จำนวนผู้ที่ตอบแบบสอบถามเลือกกล่อง พลาสติกใสทั้งหมด 64 คน คิดเป็น 53.3% ส่วนที่เลือกกล่องกระดาษจำนวน 56 คน คิดเป็น 46.7%

3) ปริมาณที่ท่านต้องการให้บรรจุขนม นิ่มนวลต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ (ขนม นิ่มนวลที่ได้รับ ในการทดสอบชิมชิ้นละ 12 กรัม) มีตัวอย่างเป็นคำตอบทั้งสิ้น 4 ข้อ มีผู้ตอบ ขนาดบรรจุ 10 ชิ้น จำนวน 98 คน คิดเป็น 81.7% และ 8 ชิ้น จำนวน 22 คน คิดเป็น 18.3% ส่วนขนาดบรรจุ 3 ชิ้น และ 2 ชิ้น ไม่มีผู้เลือกตอบ

4) ราคาที่เหมาะสมของขนม นิ่มนวลที่ท่านสนใจซื้อต่อ 1 ชิ้น (บรรจุภัณฑ์ที่ได้รับในการ ทดสอบชิม ชิ้นละ 12 กรัม) มีตัวอย่างที่เป็นคำตอบจำนวน 4 ข้อ มีผู้ตอบ 5 บาท จำนวน 103 คน คิด เป็น 85.8% และ ราคา 10 บาท จำนวน 17 คน คิดเป็น 14.2% ส่วน ตัวเลือกคำตอบ 15 บาท และ 20 บาท ไม่มีผู้เลือกตอบ

5) ถ้าผลิตภัณฑ์ “การพัฒนาขนม นิ่มนวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน” วาง จำหน่าย ท่านสนใจซื้อบริโภคหรือไม่ มีตัวอย่างเป็นคำตอบนำทั้งสิ้น 2 ข้อ โดยในแต่ละข้อมี คำถามปลายเปิด เพื่อถามสาเหตุมีผู้ตอบ “ไม่ซื้อ” (โปรดระบุสาเหตุ) จำนวน 43 คน คิดเป็น 35.8% โดยระบุสาเหตุ คือ ไม่ชอบรับประทานขนมไทย มีรสชาติที่หวานเกินไป และหน้าตาของขนมไม่ดึงดูด ใจ ส่วนผู้ตอบ “ซื้อแน่นอน” (โปรดระบุสาเหตุ) มีจำนวนหมด 77 คน คิดเป็น 64.2% โดยระบุสาเหตุ คือ เป็นขนมที่แปลก ไม่เคยรับประทานมาก่อน ขนมมีกลิ่นหอม มีเนื้อสัมผัสที่นุ่ม

6) คำแนะนำอื่น ๆ เป็นคำถามปลายเปิด มีข้อเสนอแนะดังนี้ ขนมควรมีรสหวานน้อยลง

4.5 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของขนม นิ่มนวล

4.5.1 ผลการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ

จากการทดลองข้อ 4.4 โดยการนำตำรับของขนม นิ่มนวลตำรับมาตรฐานและตำรับที่ พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วนที่ได้รับการยอมรับ มาชั่งน้ำหนักส่วนผสม ก่อนผลิตและบันทึกปริมาณของส่วนผสมที่ใช้นำมาประเมินหาสารอาหาร และคุณค่าทางโภชนาการ ของทั้ง 2 ตำรับ ตรวจสอบคุณค่าทาง โดยใช้วิธีการหาคุณค่าทางโภชนาการในกลุ่มของ พลังงาน และ คาร์โบไฮเดรตด้วยวิธี Methods of Analysis for Nutrition Labeling 1993, Chapter 1,5 และ คุณค่าทางโภชนาการในกลุ่มของ โปรตีน ($N \times 6.25$) ไขมัน เหล็ก ไอโอดีน แคลเซียม และฟอสฟอรัส ด้วยวิธี In-house method T 924 based on AOAC (2016) ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 คุณค่าทางโภชนาการของขนมเนืมนวลระหว่างตำรับมาตรฐานกับขนมเนืมนวลตำรับที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วน

สารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการ	ขนมเนืมนวลตำรับมาตรฐาน	ขนมเนืมนวลตำรับหัวปลีผง 15%
พลังงาน	261.16 Kcal/100 g	267.44 Kcal/100 g
คาร์โบไฮเดรต	51.84 g/100 g	54.36 g/100 g
โปรตีน (N x 6.25)	3.55 g/100 g	3.41 g/100 g
ไขมัน	4.40 g/100 g	4.04 g/100 g
ใยอาหาร	1.62 g/100 g	1.79 g/100 g
เหล็ก	6.00 mg/kg	6.36 mg/kg
แคลเซียม	125.54 mg/kg	135.56 mg/kg
ฟอสฟอรัส	362.40 mg/kg	415.96 mg/kg

จากตารางที่ 4.8 ทำให้ทราบว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการระหว่างขนมเนืมนวลตำรับมาตรฐาน กับขนมเนืมนวลที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วนที่ได้รับการยอมรับด้วยวิธีการ Methods of Analysis for Nutrition Labeling 1993, Chapter 1,5 และ In-house method T 924 based on AOAC (2016) ทำให้ทราบว่าสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการของทั้ง 2 ตำรับนั้นไม่แตกต่างกัน ได้แก่ พลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน (N x 6.25) ไขมัน เหล็ก และใยอาหาร แต่ในขนมเนืมนวลตำรับที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วนที่ได้รับการยอมรับ มีสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการที่มีเพิ่มขึ้น จากการเสริมหัวปลีผง 75 กรัม ได้แก่ แคลเซียมเพิ่มขึ้น 10.02 mg และฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น 53.56 mg เนื่องจากหัวปลีผงมีปริมาณแคลเซียม และฟอสฟอรัสอยู่มาก ทำให้เมื่อทำการทดแทนลงในขนมเนืมนวล สารอาหารดังกล่าวจึงสูงขึ้น

4.5.2 ผลการคำนวณหาค่าเฉลี่ยหนึ่งหน่วยบริโภค (serving size)

จากการทดลองในข้อ 4.3.2 นั้นขนมเนืมนวลที่ได้รับการยอมรับ เป็นขนมเนืมนวลที่มีอัตราการทดแทนหัวปลีผงต่อแป้งข้าวเหนียวที่ 15% หรือในตำรับที่ 4 จะได้ขนมเนืมนวล 95 ชิ้น โดยน้ำหนักชิ้นละ 12 กรัม และในหนึ่งหน่วยบริโภคขนมเนืมนวลตำรับที่ทำการพัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน ที่ได้รับการยอมรับควรจะเป็นเท่าไร ทางสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (2541) ได้ระบุไว้ว่า “ปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคนี้กำหนดได้จากปริมาณ “หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง” ซึ่งเป็นค่าปริมาณอาหารโดยน้ำหนักหรือปริมาตรของการรับประทานแต่ละครั้งที่ประมวลได้จากการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคและ ข้อมูลจากผู้ผลิตเป็นเกณฑ์ ทั้งนี้ปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคนั้นอาจไม่เท่ากับปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงก็ได้

จากการตีความของผู้ศึกษาถึงลักษณะของขนมมีนวมล ส่วนผสม และวิธีการผสม ควรจะอยู่ในข้อย่อยของกลุ่มที่ 3 ที่ข้อ 3.12 คือ ขนมที่ทำจากธัญพืช ถั่ว นัต และน้ำตาลเป็นหลัก (Grain-based bars) ทั้งชนิดที่มีและไม่มีไส้หรือเคลือบ เช่น Granola bars, rice cereal bars กระจายสารท ถั่วตัด ข้าวพอง ข้าวแต่น นางเล็ด ซึ่งมีปริมาณในการรับประทานหนึ่งหน่วยเท่ากับ 40 กรัม หรือปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคดังกล่าวอาจไม่เท่ากับปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง แต่จะต้องเป็นค่าที่ใกล้เคียงตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นขนมมีนวมลตำรับที่ทดแทนด้วยหัวปลีผงจึงมีปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคเท่ากับ 42 กรัม หรือ 3 ชั้น โดยมีสารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการต่อ 1 หน่วยบริโภคนำมาแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 สารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการของขนมมีนวมลตำรับที่พัฒนาด้วยการ ทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีผงบางส่วนที่ได้รับการยอมรับต่อ 1 หน่วยบริโภค (3 ชั้น)

สารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการ	ตำรับที่ 4 หัวปลีผง 15%
	1 หน่วยบริโภค (3 ชั้น)
พลังงาน	112.32 Kcal/100 g
คาร์โบไฮเดรต	22.83 g/100 g
โปรตีน (N x 6.25)	1.43 g/100 g
ไขมัน	1.7 g/100 g
เหล็ก	2.67 mg/kg
ใยอาหาร	0.75 g/100 g
แคลเซียม	56.94 mg/kg
ฟอสฟอรัส	174.70 mg/kg

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 การศึกษาประวัติและความเป็นมาของขนมนี้มนวล

โดยการสืบหาประวัติจากแหล่งข้อมูลทางหนังสือ และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การประกอบอาหารไทยและขนมไทย ทำให้ทราบว่าขนมนี้มนวลนั้นเป็นขนมท้องถิ่นของจังหวัดระยอง แต่ไม่ปรากฏว่าใครเป็นผู้คิดค้นเนื่องจากเป็นขนมที่ทำในครัวเรือนและใช้งานพิธีทางศาสนาและ วัฒนธรรมเนื่องจากมีกรรมวิธีการผลิตที่ใช้เวลานาน และวัตถุดิบในสมัยก่อนจะต่างจากที่พบเห็นใน ปัจจุบันเล็กน้อย โดยในสมัยก่อนจะมีการใส่ข้าวตังโขลก งาดำ งาขาวคั่วบดลงไปเนื้อแป้งทำให้ขนม ไม่ได้มีเมล็ดเต้ากับปัจจุบัน ในส่วนของน้ำเชื่อมนั้นจะใช้น้ำตาลมะพร้าว หรือน้ำตาลปี๊บแทน น้ำตาลทราย

5.2 การศึกษาดำรับมาตรฐานของขนมนี้มนวล

โดยมีการสืบหาดำรับตามแหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การประกอบอาหารไทย และขนมไทย โดยทำให้ทราบว่าขนมนี้มนวลเป็นขนมท้องถิ่นประจำจังหวัด ระยองและในปัจจุบันมีผู้ผลิตขนมชนิดนี้เพียงไม่กี่คน เนื่องจากมีกระบวนการผลิตที่ใช้เวลานาน จึงไม่ เป็นที่ยอมรับ แม้จะมีส่วนผสมเพียงไม่กี่อย่าง ได้แก่ 1.) ข้าวเหนียว 2.) ข้าวสารหอมมะลิ 3.) น้ำตาลทราย 4.) น้ำเปล่า 5.) มะพร้าวทึนทึก และเกลือ 6.) เกลือ ในงานวิจัยนี้ใช้กระบวนการผลิตแบบดั้งเดิม เพียงแต่มีการนำเครื่องมือสมัยใหม่เข้ามาใช้เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการผลิต และมีการนำหัวปลีผง ซึ่งเป็นพืชที่ประโยชน์สามารถหาได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยการวิจัยครั้งนี้มีการใช้ทฤษฎีทาง วิทยาศาสตร์มากำหนดแนวทางในการทำวิจัย ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพื่อพัฒนาให้เกิด ผลิตภัณฑ์ใหม่

5.3 การศึกษาปริมาณน้ำเชื่อม และหัวปลีผงที่ใช้ในการทดแทนแป้งข้าวเหนียวในขนม นี้มนวล

โดยการทดลองทำขนมนี้มนวลด้วยอัตราส่วนของน้ำเชื่อมและการทดแทนหัวปลีผงในปริมาณ ต่าง ๆ พบว่ายิ่งมีการเพิ่มปริมาณหัวปลีมากขึ้น ปริมาณของน้ำเชื่อมที่ใช้ในการทำขนมจะใช้ปริมาณ ลดลง

5.4 การยอมรับของขนมนี้มนวลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน กับบุคคลทั่วไป

ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้ทำการประเมินการยอมรับของขนมนี้มนวลที่พัฒนาด้วยหัวปลีผง ทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน มีคะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสคือ ด้านลักษณะที่ปรากฏ รสชาติ

และเนื้อสัมผัสความนุ่มอยู่ที่ “ชอบเล็กน้อย” ส่วนคะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสด้าน สี กลิ่น และ ความชอบโดยรวมอยู่ในระดับ “ชอบปานกลาง”

ด้านความเป็นไปได้ทางบรรจุภัณฑ์และการยอมรับผลิตภัณฑ์

หลังจากการทดลองพัฒนาขนมนี้มนวลด้วยหัวปลีฝง มีผู้ทำการประเมินและตอบแบบสอบถาม 71.7% หรือ 86 คน ที่ยอมรับผลิตภัณฑ์ และลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ทำการประเมิน และตอบแบบสอบถามสนใจเลือกซื้อเพื่อใช้ในการสถานประกอบการอาหารคือกล่องพลาสติกใส 53.3% หรือ 64 คน ในส่วนของปริมาณที่บรรจุที่เหมาะสม ต้องการให้บรรจุขนมนี้มนวลต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการซื้อปริมาณ 10 ชิ้น 81.7% หรือ 98 คน และขนาดบรรจุ 8 ชิ้น 18.3% หรือ 22 คน โดยราคาที่เหมาะสมของขนมนี้มนวลที่สนใจซื้อต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ ราคา 5 บาท คิดเป็น 85.8% หรือ 103 คน และ 10 บาท มีผู้ตอบ 14.2% หรือ 17 คน ในความคิดเห็นเรื่องถ้าผลิตภัณฑ์ การพัฒนาขนมนี้มนวลด้วยหัวปลีฝงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วนวางจำหน่าย สนใจที่จะซื้อบริโภค หรือไม่ 64.2% หรือ 77 คน ตอบว่าซื้อ โดยมีสาเหตุมาจากเป็นขนมที่แปลก ไม่เคยรับประทานมาก่อน ขนมมีกลิ่นหอม และมีเนื้อสัมผัสที่หอม และคำแนะนำอื่น ๆ มีคำแนะนำให้ปรับลดความหวานของขนมลง

5.5 ศึกษาการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการ

5.5.1 ผลการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการ

ทำให้ทราบว่าขนมนี้มนวลที่พัฒนาด้วยการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยหัวปลีฝง บางส่วนที่ได้รับการยอมรับ มีสารอาหารที่มีประโยชน์มากกว่าขนมนี้มนวลสำหรับมาตรฐาน เพราะมีส่วนผสมของหัวปลีถึง 75 g ทำให้มีพลังงานมากกว่า และมีสารอาหารประเภท คาร์โบไฮเดรต เหล็ก โยอาหาร แคลเซียม และฟอสฟอรัส สูงกว่าขนมนี้มนวลสำหรับมาตรฐาน

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

5.6.1.1 ควรศึกษาหาอัตราการดูดซึมน้ำของหัวปลีฝง เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทดลอง

5.6.1.2 เนื่องจากหัวปลีฝงมีราคาค่อนข้างสูง อาจมีการใช้หัวปลีสดทดแทน โดยอาจใช้วิธีการนำหัวปลีไปต้ม จากนั้นทำการปั่นละเอียด แล้วนำมาทดแทนในตำรับ

เอกสารอ้างอิง

- กฤษณกัณฑ์ ภาโพธิรัตน์. 2559. "การพัฒนาผลิตภัณฑ์หม้อแกงแก่นตะวันผงเพื่อสุขภาพ." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- เกษมสุข เขียวทอง. 2562. อาจารย์. สัมภาษณ์, 18 มิถุนายน.
- ขนมไทย. 2553. แสงแดด, กรุงเทพฯ.
- จาริณี อิศรางกูร ณ อยุธยา. 2559. "ความพึงพอใจและพฤติกรรมการบริโภคขนมไทยของลูกค้ายาวไทยในจังหวัดกรุงเทพมหานคร" การค้นคว้าอิสระ. สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม การบริการและการท่องเที่ยว คณะศิลปศาสตร์, มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- จิรายุทธ จุมพลหล้า. 2559. "การพัฒนาผลิตภัณฑ์เปลือกกล้วยน้ำว้าแช่อิ่มอบแห้ง." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์ และจักรวาล ภูเสม. 2560. "ผลของการใช้เปลือกทุเรียนผง ทดแทนแป้งข้าวสาลีต่อคุณภาพของแป้งทาร์ต." วารสารวิชาการ มทร.พระนคร. 2560 11,2 (กรกฎาคม-ธันวาคม) : 48
- ณัฐกิตติ์ เหมทานนท์. 2562 อาจารย์. สัมภาษณ์, 9 กรกฎาคม.
- ไทยไรซ์ฟอไลฟ์. มปป. ความหลากหลายของพันธุ์ข้าวไทย. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.thairiceforlife.com/strains/kawneaw>, 13 กุมภาพันธ์ 2562.
- บริษัท นูทริไรส์ ทรีดี. 2562. คุณค่าทางโภชนาการของหัวปลีผิง. กรุงเทพฯ.
- พลอยจรัส ประกัษฐโกมล. 2553. "จด1101 ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหาร." ม.ป.ท.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์. 2556. ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร. การสีข้าว. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.foodnetworksolution.com>, 4 กุมภาพันธ์ 2562.
- ลัดดาวัลย์ มั่งคั่ง. 2560. "การพัฒนาขนมหินฝนทองด้วยแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ทดแทนแป้งข้าวเจ้าบางส่วน." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- วิชชุมา เตชะสิริวิชัย. 2562. อาจารย์. สัมภาษณ์, 9 กรกฎาคม.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพฯ.
- สำนักงานอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. 2541 "ปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค."
- สุดาพร ทิมฤกษ์. 2562. ผู้ช่วยศาสตราจารย์. สัมภาษณ์, 19 กรกฎาคม.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

สุนทร ตรีนนันทวัน. 2553. **คุณค่าทางโภชนาการของข้าว**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :

<https://www.scimath.org/article-biology/item/517-nutritional>, 8 กุมภาพันธ์ 2562.

สุพัตรา ชันท่าจีน. 2558. **"ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อขนมไทยห่อใบตอง."**
การค้นคว้าอิสระ. วิชาเอกการจัดการทั่วไป คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

สุภาภรณ์ เนียมพลับ. 2562. **ข้าราชการบ้านาญ**. สัมภาษณ์, 18 มิถุนายน.

ไอเอนเนอร์จี้กูรู. 2558. **การอบแห้ง**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :

<https://ienergyguru.com/2015/09/drying/>, 18 กุมภาพันธ์ 2562.





ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
- ภาคผนวก ข ขั้นตอนการทำน้ำลอยดอกมะลิ
- ภาคผนวก ค ขั้นตอนการทำน้ำเชื่อม
- ภาคผนวก ง ขั้นตอนการทำไส้มะพร้าว
- ภาคผนวก จ ขั้นตอนการทำขนม نیمนวล ตำรับมาตรฐาน
- ภาคผนวก ฉ ขั้นตอนการทำขนม نیمนวลตำรับพัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน
- ภาคผนวก ช ผลการวิเคราะห์สารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการ
- ภาคผนวก ซ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ. 2541 เรื่อง วิธีการกำหนดปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคกับจำนวนหน่วยบริโภคต่อภาชนะบรรจุ
- ภาคผนวก ฅ แบบประเมินทดสอบประสาทสัมผัส และแบบประเมินการยอมรับ

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุดาพร ทิมฤกษ์ ข้าราชการบำนาญ คณะเทคโนโลยี คหกรรมศาสตร์ สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ วิทยาเขตพระนครใต้
2. อาจารย์สุภาภรณ์ เนียมพลับ ข้าราชการบำนาญ แผนกวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
3. อาจารย์เกษมสุขเชี่ยวชาญทอง หัวหน้าสาขาวิชาการจัดการครัวและศิลปะการประกอบอาหาร วิทยาลัยดุสิตธานี พัทยา
4. อาจารย์วิชชุมา เตชะสิริวิชัย หัวหน้าสาขาวิชาผู้ประกอบการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
5. อาจารย์ณัฐกิตติ์ เหมทานนท์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาผู้ประกอบการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา



ภาคผนวก ข

ขั้นตอนการทำน้ำลอยดอกมะลิ



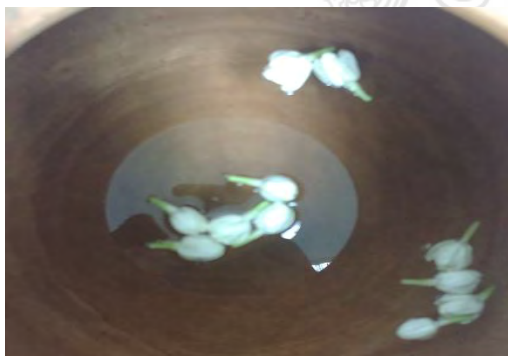
การทำน้ำลอยดอกมะลิ



1. ล้างดอกมะลิให้สะอาดอย่างเบามือ



2. เด็ดกลีบเลี้ยงด้านล่างดอกออก



3. นำดอกมะลิใส่ลงบนน้ำในหม้อดินเผา



4. ปิดฝาหม้อดินเผา ทิ้งไว้ข้ามคืน

ภาคผนวก ค

ขั้นตอนการทำน้ำเชื่อม



ขั้นตอนการทำน้ำเชื่อม



1. ตวงน้ำตาลทรายและน้ำลอยดอกมะลิ



2. ตั้งไฟที่อุณหภูมิ 120°C 15 นาที



3. วัดให้ได้ความเข้มข้น 31°Brix

ภาคผนวก ง

ขั้นตอนการใส่มะพร้าว



การทำไส้มะพร้าว



1. ชูดมะพร้าวที่นึ่งให้ป็นเส้น



2. นึ่งที่อุณหภูมิ 120°C 10 นาที



3. ใส่เกลือแล้วคลุกให้เข้ากัน

ภาคผนวก จ

ขั้นตอนการทำขนมินิโมวล ตำรับมาตรฐาน



การทำขนมนี้มนวล ตำรับมาตรฐาน



1. ผสมแป้งข้าวเหนียวกับน้ำเชื่อมในภาชนะ



2. นวดให้แป้งกับน้ำเชื่อมเข้ากัน



3. ชั่งแป้งก้อนละ 8 กรัม



4. โรยแป้งข้าวหอมมะลิคั่ว



5. คลึงแป้งเป็นแผ่นกลม ๆ บาง ๆ



6. ใส่มะพร้าวขูดฝอยบนแป้งที่รีด

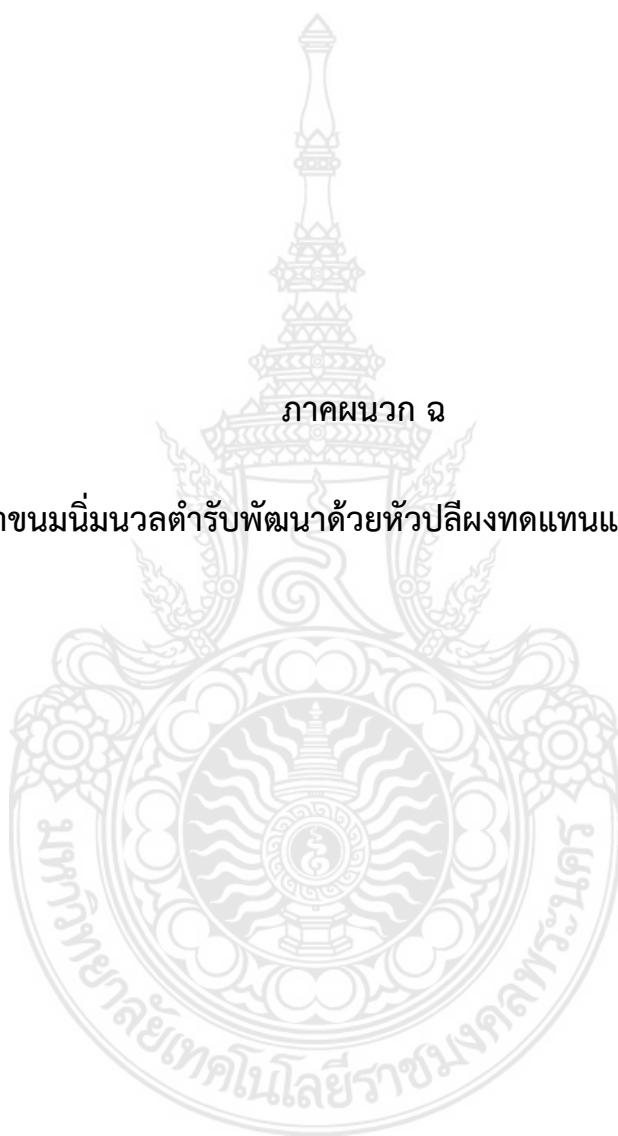


7. พับแป้งเป็นครึ่งวงกลม ใช้ถ้วยกดขอบขนม



ภาคผนวก ฉ

ขั้นตอนการทำขนมนี้มนวลตำรับพัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน



การทำขนมมีมนวลตำรับพัฒนาด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน



1. ผสมแป้งข้าวเหนียวกับหัวปลีผงในภาชนะ



2. ใส่น้ำเชื่อมลงไปนวดให้เข้ากัน



3. ชั่งแป้งก้อนละ 8 กรัม



4. โรยแป้งข้าวหอมมะลิคั่ว



5. คลึงแป้งเป็นแผ่นกลม ๆ บาง



6. ใส่มะพร้าวขูดฝอยบนแป้งที่รีด



7. พับแป้งเป็นครึ่งวงกลม ใช้ถ้วยกดขอบขนม



ภาคผนวก ซ

ผลการวิเคราะห์สารอาหารและคุณค่าทางโภชนาการ





2008 308 Arun Amarin 38,
Arun Amarin Rd.,
Bangyerekhun, Bangkok,
Bangkok 10700 Thailand
Tel: +66(0) 2422 8558
Fax: +66(0) 2422 8558
2008 ๓๐๘ อรุณอมรินทร์ ๓๘
ถนนอรุณอมรินทร์
กรุงเทพฯ ๑๐๗๐๐ ประเทศไทย
โทร: +66(0) 2422 8558
โทรสาร: +66(0) 2422 8558

Test Report

Report no.: 1904509-001-01
Client: นายธนวัฒน์ พัฒนสิงห์
 382/2 ต.สุขุมวิท 85 ต.หนองรีอ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20150
Operation no.: 1904509-001
Sample description: Snack A 0%
Sample condition: packed in 3 plastic bag(s), normal condition
Date received: 9 July 2019
Date tested: 9 - 22 July 2019

Page 1 of 1

Test item(s)	Test method	Acc.	Unit	Result	LOD	LOQ
Ash	In-house method T 924 based on AOAC (2016) 923.03	DMSc	g/100 g	0.35	-	-
Calcium (Ca)	In-house method T9152 based on AOAC (2016) 984.27	DMSc	mg/kg	125.54	1.32	10.79
Total Carbohydrate	Methods of Analysis for Nutrition Labeling 1993, Chapter 1,5	DMSc	g/100 g	51.84	-	-
Total Calories	Methods of Analysis for Nutrition Labeling 1993, Chapter 1,5	DMSc	kcal/100 g	261.16	-	-
Dietary fiber	In-house method T995 based on AOAC (2016), 985.29	DMSc	g/100 g	1.62	-	-
Iron (Fe)	In-house method T9152 based on AOAC (2016) 984.27	DMSc	mg/kg	6.00	0.13	1.88
Moisture	In-house method T923 based on AOAC (2016) 925.10	DMSc	g/100 g	39.86	-	-
Phosphorus (P)	In-house method T9152 based on AOAC (2016) 984.27	DMSc	mg/kg	362.40	0.39	15.21
Protein (N x 6.25)	In-house method T927 based on AOAC (2016) 991.20	DMSc	g/100 g	3.55	-	-
Total Fat	In-house method T966 based on AOAC (2016) 922.06	DMSc	g/100 g	4.40	-	-

Remark : Acc. = ISO/IEC 17025 Accredited
 LOD = Limit of Detection
 LOQ = Limit of Quantitation

Approved by

Mrs. Mayuree Leelavachiropas
 Responsible for the Technical management
 22 July 2019

This report is certified only on the sample tested. This report shall not be reproduced except in full, without approval of the NFL.

F-CS-008 Revision: 00 Date: 14-12-61

<http://www.nfi.or.th>



Test Report

Report no.: 1904509-002-01
Client: นายธนวัฒน์ พัฒนสิงห์
 382/2 ถ.สุขุมวิท 85 ต.คลองตันเหนือ อ.บางกะปิ กรุงเทพฯ 10150
Operation no.: 1904509-002
Sample description: Snack B 15 %
Sample condition: packed in 3 plastic bag(s), normal condition
Date received: 9 July 2019
Date tested: 9 - 22 July 2019

2008 Soi Anin, Annamin 38,
 Anin Annamin Rd.,
 Bangyakhun, Bangkok,
 Bangkok 10700 Thailand
 Tel: +66(0) 2422 8589
 Fax: +66(0) 2422 8558
 2008 ซอยอนิน ถนนอนามิน 38
 ถนนอนามิน แขวงคลองตัน
 เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10700 ประเทศไทย
 โทร: +66(0) 2422 8589
 โทรสาร: +66(0) 2422 8558

Page 1 of 1

Test item(s)	Test method	Acc.	Unit	Result	LOD	LOQ
Ash	In-house method T 924 based on AOAC (2016) 923.03	DMSc	g/100 g	0.47	-	-
Calcium (Ca)	In-house method T9152 based on AOAC (2016) 984.27	DMSc	mg/kg	135.56	1.32	10.79
Total Carbohydrate	Methods of Analysis for Nutrition Labeling 1993, Chapter 1,5	DMSc	g/100 g	54.36	-	-
Total Calories	Methods of Analysis for Nutrition Labeling 1993, Chapter 1,5	DMSc	kcal/100 g	267.44	-	-
Dietary fiber	In-house method T995 based on AOAC (2016), 985.29	DMSc	g/100 g	1.79	-	-
Iron (Fe)	In-house method T9152 based on AOAC (2016) 984.27	DMSc	mg/kg	6.36	0.13	1.88
Moisture	In-house method T923 based on AOAC (2016) 925.10	DMSc	g/100 g	37.72	-	-
Phosphorus (P)	In-house method T9152 based on AOAC (2016) 984.27	DMSc	mg/kg	415.96	0.39	15.21
Protein (N x 6.25)	In-house method T927 based on AOAC (2016) 991.20	DMSc	g/100 g	3.41	-	-
Total Fat	In-house method T966 based on AOAC (2016) 922.06	DMSc	g/100 g	4.04	-	-

Remark : Acc. = ISO/IEC 17025 Accredited
 LOD = Limit of Detection
 LOQ = Limit of Quantitation

Approved by


Mrs. Mayuree Leelavachiropas

Responsible for the Technical management

22 July 2019

This report is certified only on the sample tested. This report shall not be reproduced except in full, without approval of the NFI.

<http://www.nfi.or.th>



ภาคผนวก ซ

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ. 2541 เรื่อง วิธีการกำหนดปริมาณ
อาหารหนึ่งหน่วยบริโภคกับจำนวนหน่วยบริโภคต่อภาชนะบรรจุ

เอกสารเรื่อง “วิธีการกำหนดปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคกับจำนวนหน่วยบริโภคต่อภาชนะ
บรรจุของกระทรวงสาธารณสุข”
ประกาศกระทรวงสาธารณสุข

(ฉบับที่ 182) พ.ศ. 2541

บัญชีหมายเลข 2

แนบท้ายประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ.2541

วิธีการกำหนดปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคกับจำนวนหน่วยบริโภคต่อภาชนะบรรจุ

1. **หนึ่งหน่วยบริโภค** หมายถึง ปริมาณอาหารที่คนไทยปกติทั่วไปรับประทานได้หมด
ใน

1 ครั้ง ปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคที่ระบุในฉลากโภชนาการเป็นปริมาณอาหารที่ผู้ผลิตแนะนำให้
ผู้บริโภครับประทานผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ในแต่ละครั้ง หรือเรียกว่า “กินครั้งละ” นั่นเอง

ปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคนี้กำหนดได้จากปริมาณ “หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง”

ซึ่งเป็นค่าปริมาณอาหารโดยน้ำหนักหรือปริมาตรของการรับประทานแต่ละครั้งที่ประมวลได้จากการ
สำรวจพฤติกรรมบริโภคและข้อมูลจากผู้ผลิตเป็นเกณฑ์ ทั้งนี้ปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภค
ดังกล่าวอาจไม่เท่ากับปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงก็ได้ แต่จะต้องเป็นค่าที่ใกล้เคียงตามหลักเกณฑ์
ที่กำหนด

2. **จำนวนหน่วยบริโภคต่อภาชนะบรรจุ** หมายถึง จำนวนครั้งของการบริโภคอาหาร
นั้นที่มี

อยู่ในหนึ่งหน่วยภาชนะบรรจุ

3. **ตารางปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงของผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ** เพื่อประโยชน์
ในการแสดง “หนึ่งหน่วยบริโภค” ในฉลากโภชนาการ จึงกำหนดปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงของ
ผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ โดยจัดเป็น 7 กลุ่ม ตามลักษณะของผลิตภัณฑ์หรือลักษณะการบริโภค
ผลิตภัณฑ์ ได้แก่

3.1 กลุ่มนมและผลิตภัณฑ์ (Dairy products)

3.2 กลุ่มเครื่องดื่ม (พร้อมดื่ม) (Beverages)

3.3 กลุ่มอาหารขบเคี้ยวและขนมหวาน (Snack food and desserts)

3.4 กลุ่มอาหารกึ่งสำเร็จรูป (Semi- processed foods)

3.5 กลุ่มผลิตภัณฑ์ขนมอบ (Bakery products)

3.6 กลุ่มธัญพืชและผลิตภัณฑ์ (Cereals and grain products)

3.7 กลุ่มอื่น ๆ (Miscellaneous)

3.1 กลุ่มนมและผลิตภัณฑ์ (Dairy products)

ลำดับที่	ชนิดอาหาร	หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง
1.	นมและผลิตภัณฑ์นมพร้อมดื่ม	200 มล.
2.	นมข้นไม่หวาน (นมข้นจืด) (condensed, evaporated, undiluted)	15 มล.
3.	นมข้นหวาน (sweetened, condensed)	20 ก.
4.	โยเกิร์ตชนิดครึ่งแข็งครึ่งเหลว	150 ก.
5.	โยเกิร์ตชนิดพร้อมดื่ม	150 มล.
6.	โยเกิร์ตแช่แข็ง	80 ก.
7.	ครีมและครีมเทียม (เหลว)	15 มล.
8.	ครีมและครีมเทียม (ผง)	3 ก.
9.	ครีมเปรี้ยว	30 ก.
10.	ครีมพร้อมมันเนย (half & half)	30 มล.
11.	ครีมชีสและชีสสเปรด	30 ก.
12.	เนยแข็งชนิดคอตเตจ	110 ก.
13.	เนยแข็งชนิดรีคอตตาและคอตเตจชนิดแห้ง	55 ก.
14.	เนยแข็งชนิดพาร์มีซาน โรมานโน	5 ก.
15.	เนยแข็งชนิดอื่น	30 ก.

3.2 กลุ่มเครื่องดื่ม (พร้อมดื่ม) (Beverages)

ลำดับที่	ชนิดอาหาร	หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง
1.	น้ำผลไม้	} 200 มล.
2.	เครื่องดื่มจากพืช ผัก และธัญพืช รวมทั้งนมถั่วเหลือง	
3.	เครื่องดื่มที่มีหรือไม่มีกาซผสมอยู่ (รวมทั้งน้ำบริโภคและน้ำแร่)	
4.	ชา กาแฟ และเครื่องดื่มอื่น ๆ	

3.3 กลุ่มอาหารขบเคี้ยวและขนมหวาน (Snack food and desserts)

ลำดับที่	ชนิดอาหาร	หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง
1.	ข้าวเกรียบ ข้าวโพดคั่ว มันฝรั่งทอด ขนมกรอบ ก๋วยฉาบ และ extruded snack ต่าง ๆ	30 ก.
2.	ถั่วและนัต (เช่น ถั่วอบเกลือ เมล็ดมะม่วงหิมพานต์อบเกลือ)	30 ก.
3.	ชีสโกแลตและขนมโกโก้	40 ก.
4.	คัสตาร์ด พุดดิ้ง	140 ก.
5.	ขนมหวานไทย เช่น สังขยา วุ้น ฟอยทอง ทองหยิบ ทองหยอด	80 ก.
6.	วุ้นสำเร็จรูปและขนมเยลลี่	20 ก.
7.	ไอศกรีมนม ไอศกรีมดัดแปลง ไอศกรีมผสม รวมทั้งส่วนเคลือบและกรวย	80 ก.
8.	ไอศกรีมหวานเย็น น้ำผลไม้แช่แข็ง	80 ก.
9.	ไอศกรีมชั้นเดียว	80 ก.
10.	ลูกอม ลูกกวาด ทอฟฟี่ อมยิ้ม มาร์ชแมลโลว์	6 ก.
11.	หมากฝรั่ง	3 ก.
12.	ขนมที่ทำจากธัญพืช ถั่ว นัต และน้ำตาลเป็นหลัก (Grain-based bars) ทั้งชนิดที่มีและไม่มีไส้หรือเคลือบ เช่น Granola bars, rice cereal bars กระจยาสารท ถั่วตัด ข้าวพอง ข้าวแต่น นางเล็ด	40 ก.

3.4 กลุ่มอาหารกึ่งสำเร็จรูป (Semi-processed food)

ลำดับที่	ชนิดอาหาร	หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง
1.	บะหมี่ เส้นหมี่ วุ้นเส้น ก๋วยเตี๋ยว ก๋วยจั๊บ	50 ก.
2.	ข้าวต้ม โจ๊ก	50 ก.

3.5 กลุ่มผลิตภัณฑ์ขนมอบ (Bakery products)

ลำดับที่	ชนิดอาหาร	หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง	
1.	ขนมปัง (Bread)	50	ก.
2.	บราวนี่	30	ก.
3.	คุกกี้	30	ก.
4.	เค้ก	80	ก.
	- ชนิดหนัก เช่น ชีสเค้ก เค้กผลไม้ ซึ่งมีส่วนผสมของผลไม้ นัต ตั้งแต่ 35% ขึ้นไป		
	- คัพเค้ก เอแคลร์ ครีมพัฟ ชิฟฟอน สเปนจ์เค้กที่มีหรือไม่มีไอซิ่ง หรือไส้	55	ก.
5.	เค้กกาแฟ โดนัท และมัฟฟิน	55	ก.
6.	ขนมปังกรอบ แครกเกอร์ เวเฟอร์ บิสกิต	30	ก.
7.	แครกเกอร์ที่เป็นกรวยไอศกรีม	15	ก.
8.	แพนเค้ก	110	ก.
9.	วอฟเฟิล	85	ก.
10.	พาย เพสตรี ทั้งชนิดที่มีและไม่มีไส้	55	ก.

3.6 กลุ่มธัญพืชและผลิตภัณฑ์ (Cereals and grain products)

ลำดับที่	ชนิดอาหาร	หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง	
1.	อาหารเช้าจากธัญพืช (Breakfast cereal) (พร้อม บริโภค) - ที่มีน้ำหนักน้อยกว่า 20 กรัมต่อ 1 ถ้วย - ที่มีน้ำหนักระหว่าง 20 กรัมถึงน้อยกว่า 43 กรัมต่อ 1 ถ้วย - ที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 43 กรัมขึ้นไปต่อ 1 ถ้วย	15 30 55	ก. ก. ก.
2.	รำข้าว (Bran) หรือจมูกข้าวสาลี (Wheat germ)	15	ก.
3.	แป้งสาลี แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว แป้งท้าว ยายม่อม และ Cornmeal	30	ก.
4.	แป้งข้าวโพด แป้งมันสำปะหลัง แป้งมันฝรั่ง	10	ก.
5.	พาสต้า (มะกะโรนี สปาเกตตี และอื่น ๆ)	55 140 25	ก. (ดิบ) ก. (ต้มสุก) ก. (ทอด กรอบ)
6.	ข้าวเจ้า ข้าวบาร์เลย์	50 130	ก. (ดิบ) ก. (สุก)

3.7 กลุ่มอื่น ๆ (Miscellaneous)

ลำดับที่	ชนิดอาหาร	หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง	
1.	อาหารที่บรรจุกระป๋อง ขวดแก้วที่ปิดสนิท ของ อลูมิเนียมพอยล์ retort pouch - เนื้อสัตว์ ปลา หอย ในน้ำ น้ำมัน น้ำเกลือ (ไม่รวม ของเหลว) - เนื้อสัตว์ ปลา หอย ในซอส เช่น ชาร์ดินในซอส - เนื้อสัตว์ ปลา หอย ทอดแล้วบรรจุแบบแห้ง เช่น ปลาเกล็ดขาว - เนื้อสัตว์ ปลา หอย ทอดแล้วบรรจุกับของเหลว เช่น หอยลาย ผัดพริก ปลาตุ๋นสามารถ - ปลาแอนโชวี - ผัก (ไม่รวมของเหลว) เช่น ถั้วฝักยาวในน้ำเกลือ ข้าวโพดอ่อน ในน้ำเกลือ - ผักหรือถั้วในซอส - ผลไม้ (รวมของเหลว) - ซุปพร้อมบริโภคและแกงต่าง ๆ - ซุปสกัด - น้ำกะทิพร้อมบริโภค	55 85 25 85 15 130 130 140 200 40 80	ก. ก. ก. ก. ก. ก. ก. ก. ก. มล. มล.
2.	เบคอน	15	ก.
3.	ไส้กรอกที่มีอัตราส่วนความชื้น : โปรตีน น้อยกว่า 2 : 1 เช่น กุนเชียง เปปเปอร์โรนีย์ รวมทั้งเนื้อสวรรค์ หมูสวรรค์	40	ก.
4.	ไส้กรอกชนิดอื่น ๆ และหมูยอ	55	ก.
5.	เนื้อสัตว์แห้ง เช่น หมูหยอง เนื้อทุบ	20	ก.
6.	เนื้อสัตว์ดอง รมควัน	55	ก.
7.	ผักแช่จิ้มหรือดอง (ไม่รวมของเหลว)	20	ก.
8.	ผลไม้แช่จิ้มหรือดอง (ไม่รวมของเหลว)	30	ก.
9.	ผลไม้แห้งและผลไม้กวน	30	ก.
10.	เนย มาการีน น้ำมัน และไขมันบริโภค	1	ชต.

ลำดับที่	ชนิดอาหาร	หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง	
11.	มายองเนส แชนด์วีซสเปรด สังกยาทาขนมปัง เนยถั่ว น้ำพริกเผา	15	ก.
12.	น้ำสลัดชนิดต่าง ๆ	30	ก.
13.	ซอสสำหรับจิ้ม เช่น ซอสมัสตาร์ด	1	ชต.
14.	ซอสที่ใช้กับอาหารเฉพาะอย่าง (entrée sauce) - ซอสสปาเกตตี - ซอสพิซซา - น้ำจิ้มสุกี้ - น้ำจิ้มไก่ น้ำจิ้มสะเต๊ะ หน้าตั้ง น้ำปลาหวาน	125 30 30 50	ก. ก. ก. ก.
15.	เครื่องปรุงรส - น้ำส้มสายชู น้ำปลา น้ำเกลือปรุงอาหาร - ซอสมะเขือเทศ ซีอิ๊ว ซอสพริก ซอสมะละกอ ซอส แป้ง ซีอิ๊วหวาน เต้าเจี้ยว - ซอสเปรี้ยว - น้ำพริกคลุกข้าว เช่น น้ำพริกตาแดง น้ำพริกสวรรค์	1 1 1 1	ชต. ชต. ชช. ชต.
16.	น้ำผึ้ง แยม เยลลี่	1	ชต.
17.	น้ำเชื่อม เช่น เมเปิลไซรัปและผลิตภัณฑ์ราดหน้าขนม ต่าง ๆ	30	มล.
18.	น้ำตาล	4	ก.
19.	เกลือ (รวมทั้งวัตถุทดแทนเกลือ เกลือปรุงรส)	1	ก.

4. วิธีการกำหนดปริมาณอาหารหนึ่งหน่วยบริโภคและจำนวนหน่วยบริโภคต่อภาชนะบรรจุ

4.1 วิธีการกำหนดปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค

(1) ใช้หน่วยวัดทั่วไป ได้แก่ ถ้วย แก้ว ชต. (ช้อนโต๊ะ) ชช. (ช้อนชา) ตามความเหมาะสมของอาหาร แล้วกำกับด้วยน้ำหนักหรือปริมาตรในระบบเมตริกไว้ในวงเล็บด้วย เช่น “หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ขวด (250 มล.)” เว้นแต่ถ้าไม่สามารถใช้หน่วย ถ้วย แก้ว ชต. ชช. จึงจะใช้หน่วย แผ่น ถาด ขวด ขึ้น ผล ลูก หัว หรืออื่น ๆ แล้วแต่กรณี หรือเศษส่วนแทนได้ เช่น ขนมปังชนิดแผ่นใช้ “หนึ่งหน่วยบริโภค : 2 แผ่น (46 กรัม)” อย่างไรก็ตามถ้าไม่สามารถระบุตามปริมาณดังกล่าวข้างต้นได้ หรือผลิตภัณฑ์ที่โดยธรรมชาติมีขนาดแตกต่างกัน เช่น ปลาทั้งตัว ให้แจ้งน้ำหนักโดยการประมาณขนาดของผลิตภัณฑ์ให้ใกล้เคียงกับปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงที่สุด เช่น “หนึ่งหน่วยบริโภค : ประมาณ 1/2 ตัว (80 กรัมรวมซอส)”

(2) ถ้าอาหารในภาชนะบรรจุนั้นสามารถบริโภคได้หมดใน 1 ครั้ง ให้ใช้ปริมาณทั้งหมด เช่น “หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 กล่อง (200 กรัม)”

(3) อาหารที่เป็นหน่วยใหญ่และจะต้องแบ่งรับประทานเป็นชิ้น ๆ (เช่น เค้กพิซชานมเปรี้ยวขนาด 1,000 มล.) ปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคให้ระบุเป็นเศษส่วนของอาหาร โดยใช้ค่าเศษส่วนที่มีน้ำหนักหรือปริมาตรใกล้เคียงกับปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงที่สุด เศษส่วนที่อนุญาตให้ใช้ คือ $1/2$ $1/3$ $1/4$ $1/5$ $1/6$ $1/8$ ตัวอย่างเช่น เค้ก “หนึ่งหน่วยบริโภค : $1/8$ อัน (60 กรัม)”

(4) อาหารที่แยกเป็นชิ้นแต่บรรจุรวมกันในภาชนะบรรจุใหญ่ เช่น ขนมปังแผ่นหรือลูกอม โดยแต่ละชิ้นจะมีภาชนะบรรจุแยกจากกันหรือไม่ก็ตาม ปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคที่แสดงบนฉลากของภาชนะบรรจุใหญ่ให้กำหนดดังนี้

- ถ้าผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น มีน้ำหนักน้อยกว่า 50% ของปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง ให้ระบุจำนวนหน่วยที่รวมแล้วได้น้ำหนักใกล้เคียงกับปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงที่สุด

- ถ้าผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น มีน้ำหนักมากกว่า 50% แต่น้อยกว่า 200% ของปริมาณ หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงแต่สามารถรับประทานได้ใน 1 ครั้ง ให้ถือว่า 1 ชิ้นเป็น 1 หน่วยบริโภคได้

- ถ้าผลิตภัณฑ์ 1 ชิ้น มีน้ำหนักเท่ากับหรือมากกว่า 200% ของปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง แต่สามารถรับประทานได้ใน 1 ครั้ง ให้ถือว่า 1 ชิ้นเป็น 1 หน่วยบริโภค หากไม่สามารถ รับประทานหมดใน 1 ครั้งให้ใช้เกณฑ์ตามข้อ 4.1 (3) แทน

(5) อาหารที่มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน เช่น แป้ง น้ำตาล หน่วยวัดที่ใช้ต้องเหมาะสม เพื่อให้ปริมาณที่วัดได้ใกล้เคียงกับปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงมากที่สุด เช่น หนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิงของน้ำตาลเป็น 4 กรัม ควรวัดด้วยช้อนชาเพื่อให้ได้น้ำหนักใกล้เคียงกับ 4 กรัมมากที่สุด

(6) อาหารที่บรรจุในน้ำ น้ำเกลือ น้ำมัน หรือของเหลวอื่นที่ปกติไม่ได้รับประทาน ปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคจะคิดจากส่วนที่เป็นเนื้ออาหาร (drained solid) เท่านั้น

4.2 การปิดเศษของหน่วยวัดทั่วไป เพื่อกำหนดปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภค

ถ้วยตวง - ปรับส่วนที่เพิ่มเป็น $1/4$ หรือ $1/3$ ถ้วย ถ้าส่วนที่เพิ่มมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ชต. แต่น้อยกว่า $1/4$ ถ้วย ให้แจ้งส่วนที่เพิ่มเป็นจำนวน ชต. ตัวอย่างเช่น “หนึ่งหน่วยบริโภค : 1 ถ้วย 3 ชต. (255 กรัม)”

ช้อนโต๊ะ - ถ้าส่วนที่เพิ่มมากกว่าหรือเท่ากับ 1 ชช. แต่น้อยกว่า 1 ชต. ให้แจ้งส่วนที่เพิ่มเป็นจำนวน ชช.


- ระหว่าง 1-2 ชต. สามารถแจ้งส่วนที่เพิ่มเป็น 1 $1\ 1/3$ $1\ 1/2$ $2/3$ 2 ชต.

ช้อนชา - ส่วนเพิ่มน้อยกว่า 1 ชช. ให้แจ้งเพิ่มครั้งละ $1/4$ ชช.

หมายเหตุ กรณีที่ตวงวัดได้ค่ากึ่งกลางพอดี เช่น 2.5 ชต. (อยู่กึ่งกลางระหว่าง 2 กับ 3 ชต.) สามารถปัดขึ้นเป็น 3 ชต. หรือปัดลงเป็น 2 ชต. ก็ได้

1 ถ้วย = 14 ชต. (ของแข็ง) หรือ 16 ชต. (ของเหลว)

1 ชต. = 3 ชช.



ภาคผนวก ฅ

แบบประเมินทดสอบประสาทสัมผัส และแบบประเมินการยอมรับ

แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

การพัฒนาขนมมีมนวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน

วันที่ชิม

ชื่อ - นามสกุล

อายุ

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอ แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกรของท่านมากที่สุด

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

คุณภาพทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์			
	รหัส 011	รหัส 393	รหัส 265	รหัส 680
ลักษณะที่ปรากฏ				
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสและการยอมรับ
 “การพัฒนาขนมมีมนวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน”

วันที่ชิม

ตอนที่ 1 (ข้อมูลสำหรับผู้ตอบแบบสอบถาม)

ชื่อ-นามสกุล

เพศ ชาย หญิง

อายุ 15-25 26-35 36-45 46-55 มากกว่า 55

ระดับการศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี ปริญญาโท สูงกว่า

อาชีพ ข้าราชการ/ รัฐวิสาหกิจ พนักงานบริษัทเอกชน รับจ้าง

นักเรียน/ นักศึกษา ธุรกิจส่วนตัว

รายได้ ต่ำกว่า 5,000 5,000-15,000 15,001-25,000

25,001-35,000 มากกว่า 35,000

สัญชาติ ไทย ต่างชาติ ระบุ

ตอนที่ 2 คำชี้แจง : หลังจากที่ได้ทดลองใช้หัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวในการประกอบอาหารประเภทขนมไทยในปริมาณที่เหมาะสมจนเกิดการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่คือ “การพัฒนาขนมมีมนวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน” กรุณาให้คะแนนตรงกับความรู้สึกรู้สึกของท่านต่อผลิตภัณฑ์ในด้านต่าง ๆ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (คะแนนความชอบ 9 ถึง 1 คะแนนจากมากไปหาน้อย)

9 = ชอบมากที่สุด 8 = ชอบมาก 7 = ชอบปานกลาง 6 = ชอบเล็กน้อย

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 3 = ไม่ชอบปานกลาง 2 = ไม่ชอบมาก

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

ปัจจัย/ คุณลักษณะ	คะแนนความชอบของ : การพัฒนาขนมมีมนวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน								
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
ลักษณะที่ปรากฏ									
สี									
กลิ่น									
รสชาติ									
เนื้อสัมผัส									
ความชอบโดยรวม									

ข้อเสนอแนะ :

.....

ตอนที่ 3 **ความคิดเห็นและแนวความคิดในผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคที่มีต่อการพัฒนาขนมнімนวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน**

1. การยอมรับผลิตภัณฑ์หลังการทดลองพัฒนาด้วยหัวปลีผงในปริมาณที่เหมาะสม

<input type="radio"/> ยอมรับ	<input type="radio"/> ไม่ยอมรับ
------------------------------	---------------------------------
2. ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ที่ท่านสนใจจะเลือกซื้อ

<input type="radio"/> กล่องพลาสติกใส	<input type="radio"/> กล่องกระดาษ
<input type="radio"/> อื่น ๆ.....	
3. ปริมาณที่ท่านต้องการให้บรรจุขนมнімนวลต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ (ขนมнімนวลที่ได้รับในการทดสอบชิมชิ้นละ 12 กรัม)

<input type="radio"/> จำนวน 2 ชิ้น	<input type="radio"/> จำนวน 3 ชิ้น
<input type="radio"/> จำนวน 8 ชิ้น	<input type="radio"/> จำนวน 10 ชิ้น
4. ราคาที่เหมาะสมของขนมнімนวลที่ท่านสนใจซื้อต่อ 1 ชิ้น (ขนมнімนวลที่ได้รับในการทดสอบชิมชิ้นละ 12 กรัม)

<input type="radio"/> 5 บาท	<input type="radio"/> 10 บาท
<input type="radio"/> 15 บาท	<input type="radio"/> 20 บาท
5. ถ้าผลิตภัณฑ์ “การพัฒนาขนมнімนวลด้วยหัวปลีผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวบางส่วน” วางจำหน่าย ท่านสนใจซื้อบริโภคหรือไม่

<input type="radio"/> ไม่ซื้อ (โปรดระบุสาเหตุ)
.....
<input type="radio"/> ซื้อ (โปรดระบุสาเหตุ)
.....
.....
.....
6. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ขอบคุณที่สละเวลาในการทำแบบสอบถาม

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล นายธนวันต์ พัฒนสิงห์
วัน เดือน ปีเกิด 26 มิถุนายน 2533
ที่อยู่ปัจจุบัน ตำบลสตึก อำเภอสตึก จังหวัดชลบุรี
ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สถาบันการศึกษา	ปีการศึกษาที่สำเร็จ
คหกรรมศาสตรบัณฑิต คศ.บ.	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2555

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ สาขาวิชาการจัดการครัวและศิลปะการประกอบอาหาร วิทยาลัย
ดุสิตธานี พัทยา

