



การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัทดแทน
แป้งมันสำปะหลังบางส่วน

Product Development of *Sampannee* Dessert Partially
Substituted Tapioca Flour with *Leumpua* Rice Flour

พรพิมล ธนะศักดิ์สาคร

PONPIMON THANASAKSAKORN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2560



การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวลิ้มฟัวทดแทน
แป้งมันสำปะหลังบางส่วน

Product Development of *Sampannee* Dessert Partially
Substituted Tapioca Flour with *Leumpua* Rice Flour

พรพิมล ธนะศักดิ์สาคร

PONPIMON THANASAKSAKORN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีมั่วทดแทน
 แป้งมันสำปะหลังบางส่วน
ชื่อ นามสกุล พรพิมล ณะศักดิ์สาคร
ชื่อปริญญา คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา คหกรรมศาสตร์
คณะ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ เจริญชัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นขอวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น)

..... กรรมการ
(ดร.น้อมจิตต์ สุธิบุตร)

..... กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ เจริญชัย)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

..... คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญาภัทร์ กี่อารีโย)

วันที่ 3 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผสมหัวทดแทน แป้งมันสำปะหลังบางส่วน
ชื่อ นามสกุล	พรพิมล ธนะศักดิ์สาคร
ชื่อปริญญา	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา และคณะ	คหกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2560

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) คัดเลือกสูตร และกรรมวิธีการทำขนมสำปันนี 2) เพื่อศึกษาการเตรียมแป้งข้าวสาลีผสมเพื่อใช้ทดแทนแป้งในขนมสำปันนี 3) การใช้แป้งข้าวสาลีผสมทดแทนแป้งในขนมสำปันนี และ 4) ระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีทดแทนด้วยแป้งข้าวสาลี การศึกษาวิจัยวิทยานิพนธ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผสมทดแทนแป้งในบางส่วน พบว่าจากการหาสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมที่สุดคือ สูตรที่ 1 ซึ่งประกอบไปด้วย แป้งมันสำปะหลัง 250 กรัม น้ำตาลทราย 200 กรัม และ กะทิ 360 กรัม ได้รับคะแนนเฉลี่ยการยอมรับในทุก ๆ ด้าน เช่น สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม และลักษณะที่ปรากฏ โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.90 8.00 8.30 8.40 8.20 และ 8.10 ตามลำดับ เนื่องจากมีเนื้อสัมผัสที่เนียนและแน่นมากกว่าอีก 2 สูตร จากนั้นนำข้าวสาลีมาผ่านกระบวนการทำแป้ง พบว่า การใช้เครื่องมือที่ทันสมัยจะช่วยย่นระยะเวลาในขั้นตอนการทำ อีกทั้งช่วยให้แป้งมีประสิทธิภาพขึ้น คือ มีความละเอียด และแห้งปราศจากความชื้นซึ่งเป็นที่มาของการเกิดเชื้อรา การนำแป้งข้าวสาลีมาทดแทนแป้งในขนมสำปันนี พบว่าขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผสมทดแทนแป้งในบางส่วน ในอัตราทดแทนที่ร้อยละ 15 หรือสูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับมากที่สุดในด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม และลักษณะที่ปรากฏ โดยได้คะแนนเฉลี่ย 7.00 7.60 7.70 7.10 7.73 และ 7.40 ตามลำดับ เพราะทำให้ขนมมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค ต่อขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผสมทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน พบว่า ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ร้อยละ 95 ให้คะแนนเฉลี่ยที่ 7.74 อยู่ในระดับความชอบที่ชอบมาก และตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมไทย ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผสมทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วนสามารถรับประทานได้เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง โดยอายุการเก็บไม่ควรเกิน 1 สัปดาห์

คำสำคัญ: การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขนมสำปันนี ทดแทน ข้าวสาลี แป้งมันสำปะหลัง

Thesis Title	Product Development of Sampannee Dessert Partially Substituted Tapioca Flour with Leumpua Rice Flour
Author	Ponpimon Thanasaksakorn
Degree	Master of Home Economics
Major Program	Home Economics
Academic Year	2017

ABSTRACT

This research study the purposes of the research are to : 1) To study the recipe and process of making Sampannee dessert. 2) To study the preparation of leumpua rice flour for the partially substituted of flour in Sampannee dessert. 3) To study the use of leumpua rice flour for the partially substituted of flour in Sampannee dessert. and 4) To study the storage time of the quality of Sampannee dessert replacement products with leumpua rice flour. A study of Sampannee dessert by using leumpua rice flour to partially substituted of flour. Found that the most appropriate formulation. Formula 1 consists of 250 grams of tapioca flour , 200 grams of sugar, and 360 grams of coconut milk. The average score was acceptable in all aspects, such as color, flavor, texture, overall taste, and appearance. The average score was 7.90, 8.00, 8.30, 8.40, 8.20 and 8.10 respectively. Due to the texture and smoothness of the two formulas, then the leumpua rice is forgotten by the process of flour. The use of modern tools will shorten the process time. It also helps to make the flour more effective. Is a resolution And dry without moisture, which is the source of molds. Bring leumpua rice flour to partially substituted of flour in the Sampannee dessert. It was found that Sampannee desserts using leumpua rice flour to replace the flour in some parts. At the replacement rate of 15 percent, or formula 1 was the most accepted in terms of color, flavor, texture, overall taste, and appearance. The average scores were 7.00, 7.60, 7.70, 7.10, 7.73 and 7.40 respectively. Because the desserts is the least change. Consumption Study Results In Sampannee dessert Partially Substituted Flour with Leumpua Rice. It was found that the acceptance of 95% of the products gave an average score of 7.74 at the high level of liking. And according to Thai dessert community product standard. Sampannee Partially Substituted Flour with Leumpua Rice, Can be eaten when stored at room temperature. The shelf life should not exceed 1 week.

Keywords: Product Development, Sam pan nee Dessert, Partially substituted, Leumpua Rice, Tapioca Starch

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.อมรรัตน์ เจริญชัย ที่ให้เกียรติเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมให้กับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ อีกทั้งท่านยังให้ความกรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา และคำแนะนำพร้อมทั้งให้กำลังใจ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสิ้นมีความสมบูรณ์ และทรงคุณค่ามากยิ่งขึ้น ข้าพเจ้ารู้สึกปลาบปลื้ม และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสุทธิ หนักแน่น และ ดร.น้อมจิตต์ สุธีบุตร ที่ให้เกียรติมาเป็นประธานและกรรมการสอบในครั้งนี้ พร้อมทั้งให้ความรู้เพิ่มเติม รวมถึงคำแนะนำต่าง ๆ จึงทำวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีทุกประการ

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภูษิษย์ สว่างสุข ที่ช่วยกรุณาแนะนำและสนับสนุนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสิ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุก ๆ ท่าน และผู้ให้ความสนับสนุนให้ความช่วยเหลือตลอดต้นจนจบวิทยานิพนธ์ ดังที่มีชื่อในภาคผนวก ก.

ขอกราบขอบพระคุณ ครูบาอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้ จากอดีตจนถึงปัจจุบัน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน

ขอกราบขอบพระคุณอย่างที่สุด บิดา มารดาผู้ให้กำเนิดและครอบครัวอันเป็นที่รักยิ่ง ที่ให้และสง่ากำลังใจช่วยเหลือ สนับสนุนในทุก ๆ ประการ

และขอขอบคุณรุ่นพี่ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือที่ดีเสมอมา

คุณประโยชน์อันใด ที่พึงจะมีในงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จงบังเกิดผลอันดีให้กับบิดา มารดา ครูบาอาจารย์และผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน ตลอดจนเจ้าของสูตรขนมสำปันนีทุกท่าน หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขอน้อมรับไว้ทุกประการ

พรพิมล ธนะศักดิ์สาคร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญ	(4)
สารบัญตาราง	(5)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 กรอบแนวความคิด	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 นิยามศัพท์	3
1.7 คำสำคัญ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ขนมหำปันนี้	5
2.2 แป้งมันสำปะหลัง	6
2.3 กะทิ	7
2.4 น้ำตาลทราย	9
2.5 ข้าวสาลีผั้ว	12
2.6 การประเมินอายุการเก็บรักษา	15
2.7 การประเมินคุณภาพอาหาร	15
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	19
3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์	19
3.2 วิธีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพ	20

สารบัญ (ต่อ)

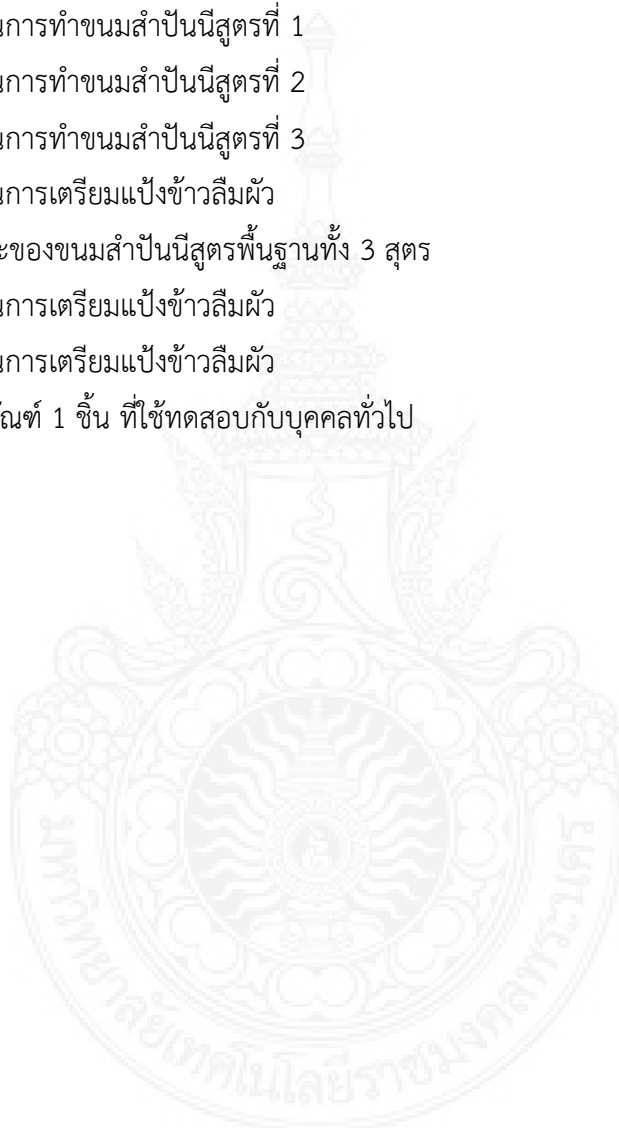
	หน้า
3.3 วิธีการทดลอง	20
3.4 สถานที่ดำเนินการทดลอง	25
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล	26
4.1 ผลการศึกษา คัดเลือกสูตร และกรรมวิธีการทำขนมสำปันนี	26
4.2 ผลการศึกษากการเตรียมแป้งข้าวสาลีผั่วเพื่อใช้ทดแทนแป้งในขนมสำปันนี	28
4.3 ผลการศึกษากการใช้แป้งข้าวสาลีผั่วทดแทนแป้งในขนมสำปันนี	30
4.4 ผลการศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนี โดยใช้แป้งข้าวสาลีผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน	38
4.5 อภิปรายผล	40
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	41
เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก	47
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	48
ภาคผนวก ข แบบประเมินทดสอบทางประสาทสัมผัสและแบบประเมินการยอมรับ	50
ภาคผนวก ค ขั้นตอนการทำขนมสำปันนี	55
ภาคผนวก ง เอกสารการทดสอบคุณภาพ เคมี และจุลชีววิทยา	59
ภาคผนวก จ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมไทย	62
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลชนิดต่าง ๆ (ต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม)	11
2.2	คุณค่าทางโภชนาการข้าวลึ้มผั่ว	13
3.1	สูตรพื้นฐานขนมสำปันนี 3 สูตร	21
3.2	สูตรพัฒนาขนมสำปันนีด้วยข้าวลึ้มผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน	24
4.1	สูตรพื้นฐานขนมสำปันนี 3 สูตร	26
4.2	คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบของขนมสำปันนีสูตรพื้นฐาน	27
4.3	สูตรพัฒนาขนมสำปันนีด้วยข้าวลึ้มผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน	30
4.4	ลักษณะของขนมที่มีความแตกต่างกันทั้งสิ้น 4 ระดับ	31
4.5	คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบของขนมสำปันนี ที่มีอัตราส่วนแป้งมันสำปะหลังต่อแป้งข้าวลึ้มผั่วในระดับต่าง ๆ	32
4.6	จำนวนร้อยละของกลุ่มบุคคลทั่วไปจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล	34
4.7	ค่าเฉลี่ย และระดับการยอมรับของกลุ่มบุคคลทั่วไปที่มีต่อขนมสำปันนี โดยใช้แป้งข้าวลึ้มผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน ทางด้านประสาทสัมผัส สี กลิ่น รสชาติความหวาน เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวมและลักษณะปรากฏ	36
4.8	จำนวนร้อยละของการประเมินทางด้านความคิดเห็น และแนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ของขนมสำปันนี	37
4.9	คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของขนมสำปันนีในช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์	38

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวความคิด	3
2.1	ข้าวลิ้มผิว	12
3.1	ขั้นตอนการทำขนมสำปันนีสูตรที่ 1	21
3.2	ขั้นตอนการทำขนมสำปันนีสูตรที่ 2	22
3.3	ขั้นตอนการทำขนมสำปันนีสูตรที่ 3	22
3.4	ขั้นตอนการเตรียมแป้งข้าวลิ้มผิว	23
4.1	ลักษณะของขนมสำปันนีสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร	26
4.2	ขั้นตอนการเตรียมแป้งข้าวลิ้มผิว	28
4.3	ขั้นตอนการเตรียมแป้งข้าวลิ้มผิว	29
4.4	บรรจุภัณฑ์ 1 ชิ้น ที่ใช้ทดสอบกับบุคคลทั่วไป	38



บทนำ

บทที่ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ขนมไทยเป็นสิ่งที่มียุอยู่ในวัฒนธรรมการกินของคนไทยมาช้านาน บ่งบอกถึงเอกลักษณ์ความเป็นไทยและผูกพันกับวิถีชีวิตของคนไทยตลอดชีวิตตั้งแต่วัยเด็กไปจนถึงวัยสูงอายุ "ขนมสำปันนี่" เป็นขนมไทยที่มีมาแต่โบราณ เป็นขนมไทยที่ทำง่าย ๆ แต่ก็มีความละเอียดอ่อนในการเลือกสรรวัตถุดิบวิธีการทำที่พิถีพิถัน โดยในงานวิจัยอาหารไทยในวัฒนธรรมข้าว ภูชิษฐ์ (2558) ได้กล่าวถึงขนมสำปันนี่ เป็นขนมที่มีมาตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา ชาวมุสลิม เรียกว่า สำปะนี่ สำหะนี่ และยังเป็นชื่อของตำบล ๆ หนึ่ง จากคำให้การขุนหลวง วัดประดู่ทรงธรรม ขนมไทยมักทำจากแป้งข้าว ทั้งแป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว และแป้งมันสำปะหลัง ดังนั้นข้าวจึงมีความเกี่ยวข้องกันมาอย่างยาวนาน ข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงสายพันธุ์หนึ่ง ซึ่งก็คือ ข้าวลิ้มผิวที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ แอนโทไซยานิน และแกมมาโอไรซานอลสูงกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ กรดไขมันไม่อิ่มตัว เช่น โอเมกา 3 โอเมกา 6 และโอเมกา 9 มีวิตามินต่าง ๆ และธาตุอาหารอื่น ๆ มากมาย สามารถป้องกันการเกิดโรคหัวใจ ลดการแข็งตัวของเลือด ลดการขยายตัวของเซลล์มะเร็ง ช่วยบำรุงตับ ป้องกันโรคสมองเสื่อมหรือโรคอัลไซเมอร์ ลดไขมันในเส้นเลือด โรคเบาหวาน รวมไปถึงโรคหยาอ่อนสมรรถภาพทางเพศในชายและหญิง อีกทั้งยังมีกลิ่นหอม รสชาติอร่อย เมื่อเคี้ยวจะรู้สึกมันและนุ่มแบบหนุบ ๆ เนื่องจากเป็นข้าวกล้องที่ยังไม่ได้ผ่านการขัดสี(กรมการข้าว, 2555) และเมื่อนำข้าวลิ้มผิวมาใช้เป็นส่วนผสมในขนมสำปันนี่จะทำให้มีสีสนที่น่าสนใจ อีกทั้งยังเป็นสีที่ได้จากธรรมชาติโดยตรงด้วย

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความคิดที่จะศึกษาการทำขนมสำปันนี่ซึ่งเป็นขนมไทยที่หารับประทานได้ยากในปัจจุบัน และทดลองใช้แป้งที่ทำจากข้าวลิ้มผิวซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการสูงมาใช้ในการทำขนมสำปันนี่ ซึ่งถือเป็นทางเลือกให้กับผู้ที่นิยมบริโภคขนมหวาน เพื่อให้ขนมสำปันนี่มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

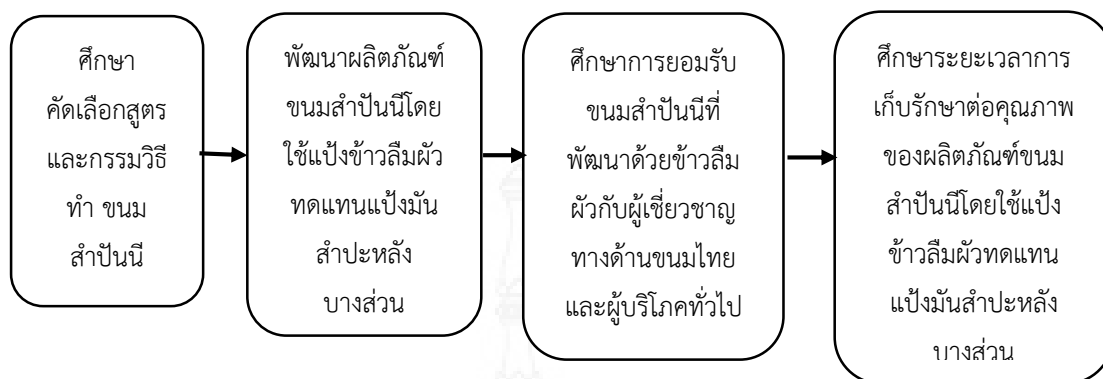
1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษา คัดเลือกสูตร และกรรมวิธีการทำขนมสำปันนี
- 1.2.2 เพื่อเตรียมแป้งข้าวลิ้มผิวเพื่อใช้ทดแทนแป้ง ในขนมสำปันนี
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการใช้แป้งข้าวลิ้มผิวทดแทนแป้ง ในขนมสำปันนี
- 1.2.4 เพื่อศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีทดแทนด้วยแป้งข้าวลิ้มผิว

1.3 ขอบเขตการศึกษา

- 1.3.1 ศึกษา คัดเลือกสูตร และกรรมวิธีการทำขนมสำปันนี
- 1.3.2 ทดสอบการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้ข้าวลิ้มผิวทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน โดยกำหนดพื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานคร ประชากรสัญชาติไทยทั้งชายและหญิง ไม่จำกัดอายุ โดยกำหนดเป็น 3 กลุ่มดังนี้
 - 1.3.2.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านขนมไทยโดยเป็นเชฟด้านอาหารไทย และอาจารย์ทางด้านคหกรรมศาสตร์ จำนวน 10 คน
 - 1.3.2.2 กลุ่มนักศึกษาทางคหกรรมศาสตร์ จำนวน 30 คน
 - 1.3.2.3 กลุ่มบุคคลทั่วไป จำนวน 100 คน
- 1.3.3 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีทดแทนด้วยแป้งข้าวลิ้มผิว
- 1.3.4 ระยะเวลาการทดลองเริ่มตั้งแต่ พฤษภาคม 2560 – มีนาคม 2561
- 1.3.5 สถานที่ทำการทดลองคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ศูนย์โชนิเวช และมหาวิทยาลัยรามคำแหง

1.4 กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิด

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ทราบสูตรมาตรฐานขนมสำปันนีที่ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้ง
- 1.5.2 ทราบระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งในบางส่วน
- 1.5.3 เพื่อเป็นแนวทางในการเผยแพร่และอนุรักษ์ขนมไทยชนิดอื่น ๆ
- 1.5.4 ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทั้งทางด้านวัฒนธรรม และมีอัตลักษณ์ในความเป็นไทย
- 1.5.5 สามารถนำไปส่งเสริมให้กับกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มแม่บ้าน รวมทั้งผลิตเป็นอาชีพเสริมได้
- 1.5.6 สามารถพัฒนาเป็นสินค้าในระดับชุมชนและต่อยอดในอุตสาหกรรมสู่ตลาดสากลในกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกข้าวสาลี
- 1.5.7 เพิ่มมูลค่าของขนมไทยและข้าวไทย
- 1.5.8 เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมการใช้ข้าวไทยให้เกิดประโยชน์มากขึ้น และใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยให้กับผู้ที่สนใจต่อไป

1.6 นิยามศัพท์

- 1.6.1 แป้ง หมายถึง ผลผลิตจากการบดเมล็ดข้าว (Rice) ชนิดของแป้งขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว (กล้าณรงค์ และเกื้อกุล, 2546)

1.6.2 ขนมสำปันนี หมายถึง ขนมที่มีส่วนผสมจากแป้งมันคั่วสุก ผสมกับกะทิและน้ำตาลทราย นำมาอัดใส่พิมพ์รูปต่าง ๆ ปาดแป้งส่วนที่เกินออกให้พื้นหลังเรียบ เคาะออกจากพิมพ์ แล้วอบควันเทียน (จันทร, 2533)

1.6.3 ข้าวลิ่มผัว หมายถึง ข้าวที่มีลักษณะพิเศษเป็นข้าวไรซ์ข้าวเหนียวดำที่มีกลิ่นหอมและไวต่อช่วงแสง ปลูกในนาปี เป็นข้าวพื้นเมืองที่จัดว่าเป็นข้าวอายุเบาและต้นเตี้ย เมล็ดมีคุณภาพทางโภชนาการสูง เมื่อหุงสุกมีลักษณะสัมผัสเมื่อแรกเคี้ยวจะกรุบ หนึบ ภายในนุ่มเหนียว (กรมการข้าว, 2555)

1.7 คำสำคัญ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขนมสำปันนี ทดแทน ข้าวลิ่มผัว แป้งมันสำปะหลัง
Product Development, *Sam pan nee* Dessert, Substituted,
Leumpua Rice, Tapioca Starch



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารตำรา ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการวิจัย ดังต่อไปนี้

- 2.1 ขนมสำปันนี
- 2.2 แป้งมันสำปะหลัง
- 2.3 กะทิ
- 2.4 น้ำตาลทราย
- 2.5 ข้าวสาลีผั่ว
- 2.6 การประเมินอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์
- 2.7 การประเมินคุณภาพอาหาร
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ขนมสำปันนี

ขนมสำปันนีเป็นขนมที่มีลักษณะเนียนนุ่ม เวลารับประทานจะค่อย ๆ ละลายในปาก สีสที่ได้เป็นสีขาว เป็นสีที่ได้จากการคั่วแป้งมันให้สุก ถึงแม้ว่าจะเป็นขนมที่มีขั้นตอนการทำที่ไม่ซับซ้อนแต่ก็มีความพิถีพิถันในการเลือกใช้วัตถุดิบ และถือว่าเป็นขนมไทยชนิดหนึ่งที่นิยมในงานมงคล ซึ่งลักษณะที่ดีของสำปันนี ควรมีสีอ่อน ๆ พิมพ์คมชัดสวยงาม เนื้อขนมดูใส ๆ ข้างนอกตกลึกละเอียดบาง ๆ ข้างในใสเป็นใย (ณัฐมน, 2557) โดยตำรับในหนังสืออาหารหลากรส(ศรีสมร และมณี, ม.ป.ป) ได้กล่าวถึงวิธีการทำขนมสำปันนีว่า ให้ผสมกะทิและน้ำตาลทรายให้เข้ากันจากนั้นยกขึ้นตั้งไฟ เคี่ยวจนเป็นยางมะตูม จากนั้นเอาแป้งใส่ทีละน้อย ใช้พายคนให้เข้ากันแล้วยกขึ้นตั้งไฟอีกครั้ง ให้พอละลายนำมาอัดใส่พิมพ์ให้แน่น แล้วเคาะออกจากพิมพ์ ซึ่งเหมือนกับตำรับของจันทรในหนังสืออาหารไทย(จันทร, 2533) ส่วนในตำรับของสุภรณ์ ซึ่งท่านเป็นอาจารย์แผนกอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ วิทยาเขตพระนครใต้ (สุภรณ์, ม.ป.ป) จะมีวิธีการทำที่เหมือนกันต่างกันเพียง เมื่อผสมแป้งแล้ว จะไม่นำขึ้นตั้งไฟอีก แต่จะนำแป้งมาอัดใส่พิมพ์แล้วเคาะออกเก็บใส่ในภาชนะ

ที่ปิดสนิท ซึ่งเก็บไว้รับประทานได้นาน และตำรับปัจจุบันจากเว็บไซต์แม่สลิม ก็มีกรรมวิธีการทำที่ไม่ต่างกับทั้งสองสูตรด้านบน เพียงแต่เริ่มมีการใช้สีสังเคราะห์ที่เป็นสีผสมอาหารเข้ามาใช้เท่านั้น

โดยขนมสำปันนีมีมาตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา โดยสันนิษฐานจากชื่อขนมได้ 2 ลักษณะ คือ อาจได้จากแหล่งที่ผลิตและเป็นชื่อที่ตั้งตามลักษณะของเรือสำปะนี้ โดยในงานวิจัยอาหารไทยในวัฒนธรรมข้าว ภูษิษฐ์ (2558) ได้กล่าวถึง คำให้การของการขุนหลวง วัตถุประสงค์ทรงธรรม

“ถนนย่านป่าขนมชาวบ้านผ่านนั้นทำขนมขายแลนั่งร้านขาย ขนมชะมด กงเกวียน สามเกลอ หินฝนทอง ขนมกรุป ขนมพิมพ์แก้ว ขนมสำปะนี้ และขนมแห้งต่างๆ ชื่อตลาดป่าขนม ๑”

“ย่านสำปะนี้ ตีสกัดน้ำมันงา น้ำมันลูกกระเบา น้ำมันสำโรง น้ำมันถั่วขาว”

2.2 แป้งมันสำปะหลัง

ประเทศไทยมีการวิจัยปรับปรุงขยายพันธุ์มันสำปะหลังในรูปแบบธรรมชาติที่เรียกว่า “Conventional Breeding” โดยไม่มีการตัดแต่งยีน หรือตัดต่อทางพันธุกรรม (Non-Genetically Modified Organisms หรือ Non-GMOs) เหมือนอย่างสินค้าเกษตรหลาย ๆ ชนิดทั่วโลก ซึ่งถือเป็นลักษณะเด่นของมันสำปะหลังไทย (กรมการค้าต่างประเทศ, 2560) ส่วนผู้ปลูกมันสำปะหลังรายใหญ่ ๆ เช่น บราซิล อินโดนีเซีย และประเทศในทวีปแอฟริกา บริโภคมันสำปะหลังเป็นอาหารและสนใจคุณสมบัติการรับประทานเป็นอาหาร (Organoleptic cooking quality) เป็นหลักนั้น ประเทศไทยถือได้ว่าเป็นประเทศที่ใช้มันสำปะหลัง ในงานอุตสาหกรรมแป้งและแป้งแปรรูปมากที่สุด ปริมาณแป้งในหัวมันคือปัจจัยที่สำคัญที่สุดขององค์ประกอบทั้งหมดปริมาณแป้งในหัวมันสำปะหลังพันธุ์ต่าง ๆ มีอยู่ประมาณ 14 - 28 %

2.2.1 มันสำปะหลังยังมีลักษณะเด่นอื่น ๆ อีกหลายประการ เช่น เมื่อแปรรูปเป็นแป้งมันสำปะหลัง จะมีลักษณะเด่น ดังนี้

2.2.1.1 มีสีขาว (white in colour)

2.2.1.2 ไม่มีรส (no after taste)

2.2.1.3 ไม่มีกลิ่น (odorless)

2.2.1.4 มีความคงตัวสูง (High freeze-thaw stability)

2.2.1.5 ใส ไม่มีสี เมื่อผสมในอาหาร (Provides a clear paste when cooked)

สามารถแข่งขันด้านราคาและใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนแป้งชนิดอื่นในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย (กรมการค้าต่างประเทศ, 2560)

2.2.2 คุณภาพของแป้งมันสำปะหลัง

แป้งมันสำปะหลัง มีลักษณะเป็นผงละเอียด สีขาวลักษณะเด่นของแป้งมันสำปะหลัง คือ มีความบริสุทธิ์สูง มีสิ่งปนเปื้อนต่ำโดยจะมีสตาร์ชอยู่มากกว่าถึง 95% มีปริมาณโปรตีนและไขมันค่อนข้างต่ำ มีฟอสฟอรัสน้อยกว่า 0.04 % ลักษณะของเม็ดแป้งมีรูปร่างเป็นเม็ดกลมหรือรูปไข่และอาจมีรอยบวมที่ปลายด้านหนึ่งของเม็ด เม็ดแป้งโดยส่วนใหญ่จะมีขนาดปานกลาง คืออยู่ในช่วง 3-40 ไมครอน และมีขนาดโดยเฉลี่ยประมาณ 12-15 ไมครอน ซึ่งมีความเล็กกว่าเม็ดแป้งมันฝรั่ง แต่ใหญ่กว่าแป้งข้าวเจ้า โดยจัดเป็นแป้งที่มีปริมาณอะมิโลสค่อนข้างต่ำคือ 18-23% ซึ่งแป้งที่มีอะมิโลสสูงจะมีกำลังการพองตัวต่ำกว่าแป้งที่มีอะมิโลสต่ำ เนื่องจากลักษณะโครงสร้างของอะมิโลสที่เป็นเส้นตรงทำให้เกิดพันธะระหว่างโมเลกุลได้ดี และอะมิโลสอาจจับตัวกับไขมันทำให้ขัดขวางการพองตัวของเม็ดแป้งได้ แป้งมันสำปะหลังจัดเป็นแป้งที่มีอะมิโลสต่ำ จึงมีกำลังการพองตัวที่ดี และมีความสามารถในการละลายได้ซึ่งสัมพันธ์กับกำลังการพองตัวสูง (กล้าณรงค์ และเกื้อกุล, 2546)

2.2.3 การเก็บรักษา

ปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในคุณภาพและคุณสมบัติทางเคมีเชิงฟิสิกส์ที่เปลี่ยนแปลงของแป้งมันสำปะหลังเมื่อเก็บในอายุต่าง ๆ กัน มีปัจจัยด้วยกันทั้งอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์ รวมถึงระยะเวลาในการเก็บ เมื่อเก็บแป้งไว้ในที่ความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นแป้งจะมีการดูดซึมน้ำไวมามากขึ้นทำให้มีความชื้นสูง และเมื่อความชื้นสัมพัทธ์สูงจะทำให้กำลังการพองตัวลดลง ในทางตรงกันข้ามการเก็บแป้งในที่ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ทำให้แป้งมีความชื้นต่ำ ทำให้มีความสามารถในการดูดซึมน้ำได้เร็ว และมากกว่าแป้งที่เก็บไว้ในที่ความชื้นสัมพัทธ์สูง จึงมีค่าดูดซึมน้ำ (water uptake) สูงกว่าและมีการพองตัว (bulk swelling power) สูงกว่าด้วย อีกทั้งการเก็บที่ความชื้นสัมพัทธ์สูงและเก็บนานจะทำให้เกิดการเสื่อมเสียเนื่องจากจุลินทรีย์และปฏิกิริยาทางชีวเคมีได้ และพบว่าแป้งมันสำปะหลังจะมีค่ากำลังการพองตัวและร้อยละการละลายลดลงเมื่อมีการประเมินของเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น (กล้าณรงค์ และเกื้อกุล, 2546)

2.3 กะทิ

กะทิ คือ ของเหลว ที่ได้จากการใช้น้ำ คั้น หรือ สกัด (extraction) ส่วนเนื้อแก่ของมะพร้าว มีส่วนประกอบหลักคือ ไขมัน ซึ่งอยู่ในรูปของอิมัลชัน (emulsion) และของแข็งต่าง ๆ เช่น โปรตีน วิตามิน แร่ธาตุ เป็นของเหลวสีขาวขุ่นที่ได้จากการบีบคั้นเนื้อมะพร้าวขูด โดยการเติมหรือไม่เติมน้ำ ส่วนประกอบที่สำคัญของน้ำกะทิ คือ น้ำมัน น้ำ โปรตีน และน้ำตาล อยู่รวมกันเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ โดยมีโปรตีนทำหน้าที่เป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ ความเข้มข้นของน้ำกะทิตั้งอยู่ที่ประมาณน้ำกะทิเมื่อตั้งทิ้งไว้จะแยกเป็นชั้นหัวกะทิและชั้นหางกะทิ โดยความหนาของชั้นหัวกะทิแสดง

ถึงความเข้มข้น ทั้งนี้เนื่องจากน้ำกะทิมีปริมาณน้ำมันมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีน ไม่เพียงพอที่จะดึงน้ำมันให้กระจายแขวนลอยอยู่ทั่วไป (พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา, 2560)

2.3.1 กะทิในอุตสาหกรรม แบ่งได้เป็น 5 แบบ คือ

2.3.1.1 น้ำกะทิสด ได้จากการคั้นน้ำกะทิด้วยเครื่อง แล้วเก็บรักษาด้วยความเย็นทันที ความเย็นสามารถรักษาน้ำกะทิจากการเน่าเสีย สามารถเก็บรักษาได้นาน 1-2 วัน แต่รสชาติจะเปลี่ยนไปเล็กน้อยจึงนิยมจำหน่ายวันต่อวันอุตสาหกรรมที่ใช้น้ำกะทิสดคือ อุตสาหกรรมทำไอศกรีม อุณหภูมิห้องเย็นในการเก็บรักษาต้องไม่ต่ำเกินไปจนเกิดผลึกน้ำแข็ง เพราะจะทำให้เนื้อสัมผัสของน้ำกะทิเปลี่ยนไป คือ มีตะกอนโปรตีนแยกตัวและให้ลักษณะเนื้อเป็นทราย การขนส่งจะต้องรักษาอุณหภูมิด้วยเช่นกันเนื่องจากมีความเสี่ยงจากการเน่าเสียมาก และเนื่องจากเป็นสินค้าสำหรับอุตสาหกรรมจึงบรรจุในถุงพลาสติกขนาดใหญ่ เช่น 10 กิโลกรัม บรรจุถุงพลาสติกซ้อนในลังพลาสติก เพื่อความแข็งแรงระหว่างการเก็บรักษาและขนส่ง (กองโภชนาการ, 2544) เมื่อตั้งทิ้งไว้หรือนำมาแยกสกัดสามารถทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ของกะทิได้อีก 2 ชนิด คือ

1) หัวกะทิ หรือ ชั้นครีม เป็นส่วนที่ได้จากการแยกตัวของสารละลาย น้ำกะทิล้างตั้งทิ้งไว้ ซึ่งหัวกะทิจะลอยตัวแยกชั้นในส่วนบนสุด มีลักษณะเป็นของเหลวสีขาวขุ่น และชั้นหนืด ทั้งนี้ หัวกะทิที่ดีควรมีไขมันไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 และโปรตีนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5

2) หางกะทิ หรือ ชั้นน้ำ เป็นส่วนที่ได้จากการแยกชั้นของน้ำกะทิเช่นกัน แต่จะเป็นส่วนที่แยกชั้นอยู่ด้านล่างสุด เป็นส่วนที่มีมากที่สุดคือน้ำกะทิ มีลักษณะเป็นน้ำสีขาวขุ่น หางกะทินี้ ควรมีไขมันไม่ต่ำกว่าร้อยละ 30 และโปรตีนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 3

2.3.1.2 น้ำกะทิพาสเจอร์ไรซ์ เป็นน้ำกะทิสดที่นำมาให้ความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค แต่เชื้อที่เหลือยังสามารถเจริญได้จึงต้องเก็บในห้องเย็นเหมือนน้ำกะทิสด แต่ความเสี่ยงในการเน่าเสียน้อยกว่าจึงสามารถเก็บรักษาได้นาน 4-6 วัน การขนส่งและการวางจำหน่ายควรใช้อุณหภูมิต่ำ น้ำกะทิพาสเจอร์ไรซ์นี้มีบรรจุถุงพลาสติกขนาดต่าง ๆ คือ 250 กรัม 500 กรัม และ 1,000 กรัม เพื่อใช้ในครอบครัว และบรรจุขนาด 10 กิโลกรัม เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมแกงบรรจุกระป๋อง

2.3.1.3 น้ำกะทิบรรจุกระป๋อง เป็นน้ำกะทิที่ผ่านกระบวนการบรรจุกระป๋อง ปิดฝา แล้วฆ่าเชื้ออย่างสมบูรณ์ในระดับอุตสาหกรรม (commercial sterilization) เพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิการเก็บรักษาตามปกติ ทำให้สามารถเก็บรักษาได้นานโดยไม่ต้องเก็บในที่เย็น ส่งไปจำหน่ายในต่างประเทศได้

2.3.1.4 น้ำกะทิกล่องยูเอชที เป็นน้ำกะทิผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยระบบความร้อนสูงระยะเวลาสั้น (140-145 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10-15 วินาที) แล้วบรรจุในกล่องที่ผ่านการฆ่าเชื้อมาแล้ว ระยะเวลาให้ความร้อนสั้นทำให้คงสภาพคล้ายน้ำกะทิสดมาก แต่อายุการเก็บรักษาจะ

สั้นกว่าแบบบรรจุกระป๋อง และกล่องกระดาษไม่แข็งแรงเท่ากระป๋อง จึงอาจมีการเน่าเสียเกิดขึ้นจากกล่องกระดาษชำรุดได้

2.3.1.5 กะทิผง เป็นน้ำกะทิที่นำมาทำให้แห้งเป็นผงละเอียด โดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (spray dryer) น้ำกะทิโดยธรรมชาติมีน้ำมันเป็นส่วนประกอบอยู่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันโค จึงไม่สามารถทำให้แห้งได้เหมือนนมผง ดังนั้นต้องเติมสารเพิ่มปริมาณของแข็งคือ สารมอลโทเดกซ์ทริน (malt dextrin) เครื่องทำแห้งมีอุปกรณ์ฉีดน้ำกะทิให้เป็นละอองฝอยเข้ามาในห้องอบ และสัมผัสกับลมร้อนที่มีอุณหภูมิ 160-180 องศาเซลเซียส ทำให้น้ำระเหยออกจากละอองของเหลวอย่างรวดเร็วได้เป็นอนุภาคผงที่มีขนาดเล็ก กะทิผงมีความชื้นต่ำจึงเก็บรักษาได้นานไม่เน่าเสียแต่ต้องเก็บในภาชนะป้องกันความชื้น เช่น ในถุงอลูมิเนียมฟอยล์ หรือกระป๋องที่มีฝาปิดสนิท เนื่องจากกะทิผงดูดความชื้นได้ดีทำให้เกาะตัวเป็นก้อน

จากลักษณะต่าง ๆ ด้านบนจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันนี้กะทิสำเร็จรูป จะเป็นที่นิยมเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากความสะดวกสบาย ที่มาพร้อมกับสังคมในยุคนี้ อีกทั้งยังสามารถเก็บได้นาน ความสะอาดที่ได้มาตรฐาน อย่างไรก็ตามก็ติดกะทิที่คั้นสด ๆ ก็ยังให้กลิ่น รสชาติ ที่หวานหอมมันกว่าการใช้กะทิสำเร็จรูป เมื่อนำมาปรุงอาหารหรือขนม

2.4 น้ำตาลทราย

น้ำตาล (Sugar) คือสารที่ประกอบไปด้วยคาร์โบไฮเดรต ประเภทโมโนแซ็กคาไรด์และไดแซ็กคาไรด์ ซึ่งมีรสหวานโดยทั่วไปจะได้มาจาก อ้อย มะพร้าว แต่โดยทั่วไปแล้วจะเรียกอาหารที่มีรสหวานว่าน้ำตาลแทบทั้งสิ้น เช่น ทำมาจากตาลจะเรียกว่า น้ำตาลโตนด ทำมาจากมะพร้าวจะเรียกว่า น้ำตาลมะพร้าว ทำมาจากงวงจาก จะเรียกว่า น้ำตาลจาก ทำมาจากอ้อยแต่ยังไม่ได้ทำเป็นน้ำตาลทรายจะ เรียกว่า น้ำตาลทรายดิบ ถ้าทำมาเป็นเม็ดจะเรียกว่า น้ำตาลทราย หรือถ้านำมาทำเป็นก้อนแข็งคล้ายกรวดจะเรียกว่าน้ำตาลกรวด (รุ่งทิวา, 2553) ซึ่งแหล่งกำเนิดของน้ำตาลมาจากผลผลิตที่เป็นพืชทั้งสิ้น อาจอยู่ในส่วนราก ลำต้นของพืชจำพวกหญ้าบางชนิด และพืชที่เป็นหัวบางอย่าง รวมทั้งน้ำหล่อเลี้ยงลำต้นของต้นไม้หลายชนิด หรืออยู่ในส่วนที่เป็นน้ำในผลไม้ (สุวรรณ, 2544) ถึงแม้ว่าในปัจจุบันรูปแบบของสารให้ความหวานจะเปลี่ยนไป ทั้งรูปลักษณะ และวัตถุดิบ ซึ่งทำมาจากอ้อย แต่ชื่อน้ำตาลก็ยังคงถูกใช้อยู่ ซึ่งน้ำตาลก็จะมีอยู่หลายประเภทด้วยกัน

น้ำตาลทรายดิบ (Raw Sugar) คือ น้ำตาลทรายที่ใช้ส่งออกเพื่อจำหน่ายในต่างประเทศหรือเก็บไว้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาลทรายขาว โดยน้ำตาลทรายดิบจะมีสีน้ำตาลเข้ม มีสิ่งสกปรกเจือปนอยู่ และมีความบริสุทธิ์ต่ำ

น้ำตาลทรายดิบคุณภาพสูง (High Pol Sugar) คือ น้ำตาลทรายดิบที่นำมาผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์บางส่วน สีของน้ำตาลเป็นสีเหลืองแกมน้ำตาล สามารถนำไปบริโภคได้

โดยตรง แต่ไม่เป็นที่นิยมของคนส่วนใหญ่ ยกเว้นในประเทศที่กำลังพัฒนาและมีกำลังซื้อค่อนข้างต่ำ เนื่องจากน้ำตาลชนิดนี้มีราคาถูกกว่าน้ำตาลทรายขาว

น้ำตาลทรายขาว (White Sugar) คือ น้ำตาลที่ได้มาจากการสกัดเอาสิ่งเจือปนออกจากน้ำตาลทรายดิบ และเป็นที่นิยมในการใช้บริโภค

น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ (Refined Sugar) คือ น้ำตาลที่ผ่านกระบวนการผลิตคล้ายกับน้ำตาลทรายขาว แต่จะมีความบริสุทธิ์มากกว่า มีลักษณะเป็นเม็ดสีขาวใส นิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมที่ต้องการใช้น้ำตาลที่มีความบริสุทธิ์มาก เช่น เครื่องดื่มประเภทน้ำอัดลม เครื่องดื่มบำรุงกำลัง รวมไปถึงอุตสาหกรรมยา เป็นต้น น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์พิเศษ

Super Refined Sugar คือ น้ำตาลที่ผ่านกระบวนการผลิตเหมือนน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ แต่จะมีความบริสุทธิ์มากกว่า นิยมนำไปใช้ในอุตสาหกรรมที่ต้องการใช้น้ำตาลที่มีความบริสุทธิ์มาก ๆ เป็นส่วนประกอบ

น้ำตาลทรายแดง (Brown Sugar) คือ น้ำตาลที่ได้จากการเอาน้ำตาลทรายดิบมาละลายกับน้ำอ้อยใสและน้ำเชื่อมดิบในอัตราส่วนที่กำหนด

น้ำเชื่อม (Liquid Sugar) คือ น้ำตาลที่ได้จากการแปรสภาพจากผลึกของน้ำตาลเป็นน้ำเชื่อม นิยมนำมาใช้เพื่อความสะดวกในกระบวนการผลิตต่างๆ เช่น น้ำอัดลม เครื่องดื่มชูกำลัง ฯลฯ น้ำตาลแร่ธรรมชาติ

Mineral Sugar คือ น้ำตาลที่ได้จากการผสมคาราเมลซึ่งได้มาจากการเคี่ยวน้ำตาลกับ เอโมลาสซึ่งมีแร่ธาตุธรรมชาติจากอ้อย แล้วจึงนำไปผสมกับน้ำตาลทรายขาวตามสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้แร่ธาตุจากอ้อยที่สูญเสียไปกับกากน้ำตาลในกระบวนการตกผลึกของน้ำตาล กลับคืนสู่น้ำตาล

กากน้ำตาล (Molasses) คือ ผลพลอยได้จากการผลิตน้ำตาล นิยมนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำคัญในภาคอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ การผลิตสุรา แอลกอฮอล์ ผลิตผงชูรส น้ำส้มสายชู เป็นต้น (เมติกไทย, 2557)

2.4.1 คุณสมบัติของน้ำตาลทราย

เป็นสารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการ รสหวานของน้ำตาลทรายเป็นรสหวานธรรมชาติปราศจากสิ่งอื่นเจือปน การละลายน้ำตาลทั่วไป มักจะละลายน้ำได้ดีปกติจะละลายได้ร้อยละ 30 – 80 ปริมาณที่ละลายได้จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ (อบเชย และชนิษฐา, 2551) รสหวานของน้ำตาลทรายโดยเปรียบเทียบกับความหวานของกลูโคส ฟรุคโตส เป็นน้ำตาลที่หวานที่สุด และมีความหวานกว่าซูโครส คือ กลูโคส มอลโทส แล็กโทส วัตถุประสงค์หลักของการใส่น้ำตาลในอาหาร คือ การให้ความหวาน โดยทั่วไปนิยมซูโครส คือน้ำตาลทรายเพราะให้ความหวานสูงและมีราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลอื่น ๆ ซึ่งชนิดของน้ำตาลที่ใช้ในการประกอบอาหารมีหลายลักษณะ ความสำคัญของน้ำตาลกับขนมหวานคือ ทำให้อาหารมีรสชาติหวาน เช่น เพิ่มความอร่อย ทำให้แป้ง

นุ่ม อาหารใส่ขึ้น ตกแต่งให้อาหารสวยงาม เคลือบไม่ให้อาหารแห้ง ทำให้อาหารมีสีสวย มีกลิ่นหอม (อบเชย และขมิ้นชัน, 2550)

2.4.2 การใช้น้ำตาลประกอบอาหาร

น้ำตาลทรายใช้เป็นส่วนผสมในอาหาร ขนมอบต่าง ๆ และขนมหวานของไทยจะเลือกใช้น้ำตาลทรายขาว หรือน้ำตาลทรายสีรำ ขึ้นอยู่กับชนิดของขนม เช่น ใช้น้ำตาลทรายสีรำ ทำขนมถ้วยตะไล กวนไส้ขนมต้มขาวต้มแดง ขนมสอดไส้ ขนมเทียน ใช้น้ำตาลทรายขาวทำน้ำเชื่อม เป็นต้น ในปัจจุบันหันมาใช้น้ำตาลทรายสีรำกันมาก เพราะถือว่าเป็นอาหารเพื่อสุขภาพในเครื่องต้มชากาแฟ จะนิยมใช้น้ำตาลทรายสีรำเป็นส่วนผสม (อบเชย และขมิ้นชัน, 2547)

2.4.1 คุณค่าทางโภชนาการ

น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงานเนื่องจากน้ำตาลทรายมีสีขาวบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.5 ซึ่งสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลทรายได้โดยคิดว่าน้ำตาลทราย 1 กรัมให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี นอกเหนือจากพลังงานแล้วน้ำตาลทรายขาวไม่ให้อาหารอื่นเลย น้ำตาลสีรำจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัสและเหล็กบ้างสำหรับน้ำตาลมะพร้าวนอกจากจะให้แคลเซียมฟอสฟอรัสและเหล็กแล้ว ยังให้วิตามินเอและไนอะซินอีกด้วย

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาลชนิดต่าง ๆ (ต่อส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม)

ชนิดของน้ำตาล	น้ำตาลทรายขาว	น้ำตาลสีรำ	น้ำตาลมะพร้าว
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	385	370	383
โปรตีน (กรัม)	0	0	0.4
ไขมัน (กรัม)	0	0	0.1
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	99.5	99.5	95
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	-	76	80
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	-	37	40
เหล็ก (มิลลิกรัม)	-	2.6	11.4
ไนอะซิน (มิลลิกรัม)	0	0	1.00
วิตามิน (มิลลิกรัม)	0	0	280

ที่มา: อบเชย และขมิ้นชัน (2547)

2.5 ข้าวลีมผ้ว



ภาพที่ 2.1 ข้าวลีมผ้ว

ชื่อสามัญ : ข้าวกำ

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Oryza sativa* var. *glutinosa*

ชื่อวงศ์ : POACEAE

ชื่อท้องถิ่น : ข้าวกำ ข้าวเหนียวดำ ข้าวลีมผ้ว

ข้าวลีมผ้วปลูกโดยกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง ที่บ้านรวมไทยพัฒนาที่ 3 โดยปลูกในสภาพไร่พื้นที่สูง สูงจากระดับน้ำทะเล ประมาณ 400 - 800 เมตร อุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างฤดูไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส ข้าวลีมผ้วเป็นข้าวไร่ เป็นข้าวเหนียวดำหรือข้าวกำสายพันธุ์ลีมผ้ว มีลักษณะประจำสายพันธุ์ คือ เป็นข้าวพื้นเมืองที่จัดว่าเป็นข้าวอายุเบา ต้นเตี้ยและไวต่อช่วงแสง มีเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวกลี้ยงสีดำ พานิชย์ (2554) อธิบายว่า เป็นข้าวเหนียวที่มีกลิ่นหอม รสชาติอร่อย เมื่อเคี้ยวจะรู้สึกมันและนุ่มแบบหนุบ ๆ การบริโภคทำได้ทั้งแบบข้าวเหนียวนึ่ง รับประทานกับอาหาร ผสมข้าวต้มทำให้มีสีม่วงอ่อนสวยงาม ทำเป็นขนมแบบข้าวเหนียวเปียก ทำเป็นชาข้าวคั่วแบบเฟิร์ล บาร์เลย์ หรือเครื่องดื่มทั้งแบบมีแอลกอฮอล์หรือปราศจากแอลกอฮอล์ จะมีสีคล้ายทับทิมสวยงาม

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาการข้าวลิ้มผั่ว

รายการทดสอบ	ลิ้มผั่ว (เขาค้อ)	ลิ้มผั่ว (แพร่)	ข้าวหอมนิล	หน่วย
Fatty acid Composition				
- Myristic acid (C14:0)	0.02	0.03	0.05	g/100g
- Palmitic acid (C16:0)	0.60	0.55	0.74	g/100g
- Arachidic acid (C20:0)	0.02	0.03	0.02	g/100g
- Behenic acid (C22:0)	0.01	0.01	0.01	g/100g
- Lignoceric acid (C24:0)	0.02	0.03	0.02	g/100g
- cis-9-Oleic acid (C18:1n11)	1.15	1.02	0.90	g/100g
- cis-11-Eicosenoic acid (C20:1n:11)	0.01	0.01	0.01	g/100g
- cis-9- Linoleic acid (C18:2n6)	1.16	1.06	0.85	g/100g
- α -Linolenic acid (C18:3n3)	0.03	0.03	0.03	g/100g
- Polyunsaturated fatty acid	1.19	1.09	0.88	g/100g
- Unsaturated fat	2.35	2.12	1.79	g/100g
- Omega 3	33.94	30.83	31.51	mg/100g
- Omega 9	1146.41	1,021.72	901.40	mg/100g
- Vitamin B1	0.05	0.17	0.33	mg/100g
- Vitamin B2	0.035	0.043	0.028	mg/100g
- Niacin	6.48	6.07	5.78	mg/100g
- Vitamin B6	<0.05	<0.05	-	mg/100g
- Vitamin B12	<0.1	<0.1	<0.1	μ g/100g
- Dietary Fiber	2.33	4.87	6.89	g/100g
- Vitamin E (Alpha-Tocopherol)	16.83	16.58	7.78	mg/kg
- Vitamin E (Gamma-Tocopherol)	6.48	4.72	11.3	mg/kg
- Vitamin E (Delta-Tocopherol)	0.39	0.34	0.75	mg/kg
- Gamma Oryzanol	490.49	508.09	411.90	mg/kg

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

รายการทดสอบ	ลิ้มฟัว (เขาค้อ)	ลิ้มฟัว (แพร่)	ข้าวหอมนิล	หน่วย
- Collagen	< 50	< 50	< 50	mg/kg
- Iron (Fe)	84.18	17.7	13.30	mg/kg
- Folic acid	< 0.78	< 0.78 (ดอยมูเซอ)	<0.78	µg/100g
- anthocyanin	46.56	14.35 (ดอยมูเซอ)	1.44	mg/100*
- Protein (wet basis)	9.46	8.54 (ดอยมูเซอ)	9.43	%**
- Zinc (Zn)	23.60	31.03	23.75	mg/kg
- Manganese (Mn)	35.38	23.79	22.25	mg/kg
				mg
Total antioxidant	833.77	401.63	192.57	Ascorbic acid/100g

หมายเหตุ: เมล็ดพันธุ์ที่วิเคราะห์เก็บเกี่ยว ตุลาคม 2552 วิเคราะห์เรียบริ้อยสมบูรณ์ เมื่อเดือน กุมภาพันธ์ 2553 *สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, **ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี, เขาค้อ = แปลงเกษตรกร อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์, แพร่ = ศูนย์วิจัยข้าวแพร่, ดอยมูเซอ = ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกรตอก, หอมนิล = แปลงนา อ.เมือง จ.พิษณุโลก

ที่มา: กรมการข้าว (2555)

จากตารางที่ 2.2 จะเห็นว่าข้าวลิ้มฟัวมีสารต้านอนุมูลอิสระรวมถึง 833.77 มก. ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็ง โรคหัวใจ รวมทั้งช่วยชะลอให้เกิดกระบวนการที่จะทำให้เกิดความแก่ มีวิตามินอี 16.83 มก.ต่อ กก.ช่วยทำให้แลดูอ่อนกว่าวัย โดยชะลอกระบวนการเสื่อมสภาพของเซลล์ซึ่งก็คือเป็นสารต้านอนุมูลอิสระด้วย มีกรดไขมันที่ช่วยบำรุงสมองและช่วยเรื่องความจำคือ โอเมกา 3 อยู่ 33.94 มก./100 ก. อีกทั้งยังมี โอเมกา 6 สูงถึง 1,160 มก. /100 กรัม, โอเมกา 9 อยู่ 1,146.41 มก. / กรัม, แอนโทไซยานิน 46.56 มก. / กรัม, โปรตีน 10.63%, มีธาตุเหล็กที่สูงมากถึง 84.18 มก./กก. และยังมีสารที่เป็นประโยชน์อีกมากมาย เช่น แคลเซียม สังกะสี แมงกานีส แวนาดีน (2558) ได้กล่าวไว้ว่า ด้วยคุณค่าเหล่านี้ ทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์ลิ้มฟัวช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ ลดคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ ป้องกันโรคเบาหวาน ลดระดับน้ำตาลในเลือดป้องกันการเกิด

โรคหัวใจ และยังให้ผลดีในการฆ่าเซลล์มะเร็งที่พบมากในปัจจุบัน คือ มะเร็งเม็ดเลือดขาว มะเร็งเต้านม มะเร็งต่อมลูกหมาก และมีแนวโน้มลดการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งต่อมลูกหมากด้วย (กรมการข้าว, 2555)

2.6 การประเมินอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์

อายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ คือ ช่วงเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ โดยเริ่มตั้งแต่เป็นผลิตภัณฑ์จนถึงสถานะที่ผู้บริโภคไม่ยอมรับในผลิตภัณฑ์นั้น อายุการเก็บรักษามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค ซึ่งค่าปริมาณน้ำอิสระเป็นปัจจัยที่สำคัญในการควบคุมและป้องกัน การเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการกำหนดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหาร เนื่องจากค่าปริมาณน้ำอิสระเป็นปัจจัยที่ระดับปริมาณน้ำต่ำสุดในอาหารที่เชื้อจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและใช้ในการเกิดปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ เราสามารถใช้ค่าปริมาณน้ำอิสระในการประเมินว่าเชื้อจุลินทรีย์ชนิดใด เป็นหรือไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเสียตลอดจนใช้ในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของอาหารที่เกิดขึ้นจากเชื้อจุลินทรีย์ได้เพราะเชื้อจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ภายใต้ ปริมาณน้ำอิสระที่จำกัด โดยจะทำให้อาหารที่มีค่าปริมาณน้ำอิสระ กว่่าที่เชื้อจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ (รุ่งนภา และไพศาล, 2545) ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหาร (ธวัช และพิริยะ, 2557)

2.6.1 ตัวผลิตภัณฑ์อาหารวัตถุดิบอาหารแต่ละประเภทมีสมบัติและองค์ประกอบแตกต่างกันทั้งองค์ประกอบทางชีวเคมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นปริมาณน้ำในอาหารหรือค่าวอเตอร์แอกติวิตี ค่าความเป็นกรด ต่าง เป็นต้น โดยทั่วไปการยืดอายุการเก็บจึงต้องการควบคุมองค์ประกอบข้างต้นให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

2.6.2 บรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุทำหน้าที่ในการป้องกันสินค้าจากการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมลดความเสียหายและรักษาคุณภาพอาหารให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคได้ยาวนานตามอายุการเก็บ

2.6.3 สิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยภายนอกที่มีผลกระทบต่ออายุการเก็บของอาหารระหว่างกระบวนการผลิตบรรจุและการเก็บรักษา ได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณความชื้น แสงและแก๊สออกซิเจนด้วยตัวแปรเหล่านี้ทำให้อาหารและบรรจุภัณฑ์เกิดการเสื่อมสภาพก่อนเวลาอันควร

2.7 การประเมินคุณภาพอาหาร

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้สำหรับตรวจวิเคราะห์ คุณภาพอาหาร และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ แล้วดำเนินการประมวลผลด้วยวิธีทางสถิติ เพื่อสรุปผลถึงระดับคุณภาพของอาหารหรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้อย่างเป็นระบบ (ปพนวิทย์, 2560)

2.7.1 คุณภาพอาหารแบ่งได้ดังนี้ (พิมพ์เพ็ญ และคณะ, 2560)

2.7.1.1 คุณภาพทางกายภาพ (physical quality) ขนาด รูปร่าง ตำหนิ ปริมาตร น้ำหนักสุทธิ น้ำหนักเนื้อ

2.7.1.2 คุณภาพทางประสาทสัมผัส (sensory quality) เป็นคุณภาพสามารถรับรู้ได้ด้วยมนุษย์ โดยการใช้การประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ซึ่งมีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค เช่น

1) ลักษณะปรากฏที่ประเมินด้วยสายตา (appearance) เช่น สี ความสม่ำเสมอของสี และความผิดปกติของสี

2) กลิ่นรส ได้แก่ รสหวาน รสเปรี้ยว รสขม กลิ่นหอม กลิ่นรสที่ผิดปกติ (off-flavor) เช่น กลิ่นไหม้ กลิ่นหมัก กลิ่นหืน

3) เนื้อสัมผัส เช่น ความแข็ง ความเหนียว ความกรอบ

2.7.1.3 คุณค่าทางโภชนาการ (nutrition value) หมายถึง ชนิดและปริมาณของส่วนประกอบทางเคมี ซึ่งมีผลต่อคุณค่าทางโภชนาการ และการเก็บรักษา

1) ปริมาณน้ำ (moisture content)

2) สารอาหารหลักที่ให้พลังงาน ได้แก่ น้ำ คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร ไขมัน และโปรตีน กรดแอมิโนที่จำเป็น และกรดไขมันที่จำเป็น

3) สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน ได้แก่ เกลือแร่ วิตามิน รงควัตถุ และสารให้กลิ่นรส

2.7.1.4 คุณภาพทางจุลินทรีย์ หมายถึง ชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย ยีสต์ รา จุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) ที่มีอยู่ในอาหาร ซึ่งมีผลต่อการเสื่อมเสีย (microbial spoilage) บ่งชี้ถึงสุขลักษณะของการผลิตอาหารและอาจนำไปเป็นอันตรายในอาหาร (biological hazard)

2.7.1.5 ความปลอดภัยต่อการบริโภค (safety) หมายถึง อันตรายทางเคมี (chemical hazard) ได้แก่ สารพิษตามธรรมชาติ โลหะหนักวัตถุอันตรายทางการเกษตร สารพิษจากเชื้อรา (mycotoxin) อันตรายทางชีวภาพ (biological hazard) การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) และอันตรายทางกายภาพ

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตติ (2559) ได้ทำการศึกษาเพื่อ 1) สร้างสูตรมาตรฐานลดช่องโหว่ข้าวกล้องสังข์หยด 2) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาและ 3) ศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์จากผู้บริโภค โดยทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมี คุณภาพทางประสาทสัมผัส และตรวจ

วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ จากการศึกษาพบว่าปริมาณที่เหมาะสมของแป้งข้าวสังข์หยด ที่ใช้ทดแทนแป้งข้าวเจ้า ในปริมาณ 50 % ของน้ำหนักแป้งข้าวเจ้าและแป้งท้าวยายม่อม ปริมาณ 30% ของน้ำหนักแป้งทั้งหมด ได้รับการยอมรับสูงสุดในทุกด้านและการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส ในระยะเวลา 48 ชั่วโมงเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเล็กน้อยผลการตรวจปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด พบว่ายังคงมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสูตรไม่พบ *Escherichia coli* คุณค่าทางโภชนาการใน 100 กรัม ประกอบด้วยพลังงาน 78.6 40 กิโลแคลอรี ปริมาณ 0.98 กรัม ไขมัน 0.07 กรัม คาร์โบไฮเดรต 18.03 กรัม เส้นใยอาหาร 0.71 กรัมและแอนโทไซยานิน 11.63 มิลลิกรัม ผลการศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์จากผู้บริโภคพบว่าอยู่ในระดับชอบมากร้อยละ 99 พอใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ในราคาจำหน่าย 22 บาทต่อ 1 ถ้วยพลาสติกใสขนาดบรรจุ 180 มิลลิลิตร

ปรางทิพย์ และคณะ (2555) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาและแปรรูปแป้งข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมเกลียวมีวัตถุประสงค์ 1)ศึกษาปริมาณแป้งทอดสังข์หยดที่ใช้ทดแทนแป้งข้าวเจ้าในปริมาณร้อยละ 50 75 และ 100 พร้อมน้ำหนักแป้งข้าวเจ้า 2)ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสให้ผู้ทดสอบชิม 30 คนโดยทำการทดสอบ 2 ซ้ำ ให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale Test) พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับสูงสุดที่ใช้แป้งข้าวสังข์หยดและแป้งข้าวเจ้าร้อยละ 50 มีค่าคะแนนเฉลี่ยความชอบสูงสุดในทุกด้านมีความชอบปานกลางและชอบมากซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติ($p \leq 0.05$) ด้านองค์ประกอบทางเคมีให้พลังงานเพิ่มขึ้น 1.80 กิโลแคลอรีโปรตีนคาร์โบไฮเดรตเส้นใยอาหาร 98.6, 68.1, 226.80 กรัมตามลำดับ วิตามินบีหนึ่ง 2.00 มิลลิกรัม และวิตามินบี 1.38 มิลลิกรัม ไขมันจะมีปริมาณที่ลดลง

ณัฐกิตติ์ (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาทองม้วนแป้งข้าวกล้องเสริมแคลเซียมและวิตามินเอ โดยใช้สูตรพื้นฐานของทองม้วนจำนวน 3 สูตร มาทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส เพื่อเลือกสูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด จากนั้นทำการทดลองหาปริมาณแป้งข้าวกล้องและปริมาณงาดำที่เหมาะสม ได้ทองม้วนทั้งหมด 6 สูตร นำมาตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ชิมจำนวน 10 คน จากนั้นนำทองม้วนที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด มาผสมกับใบชะพลู ฟักทอง และแครอท จะได้ทองม้วนทั้งหมด 3 สูตร นำมาตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส เปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ ANOVA ที่นัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และจึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีของ Tukey ผลการศึกษาพบว่า สูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในการทำทองม้วน เพื่อนำไปใช้ เป็นสูตรพื้นฐานมี ส่วนผสมดังนี้ แป้งสาลี 150 กรัม ไข่ไก่ 50 กรัมหัวกะทิ 480 กรัม น้ำตาลทราย 150 กรัม และเกลือป่น 5 กรัม การใช้ปริมาณแป้งสาลีต่อปริมาณแป้งข้าวกล้อง ในอัตราส่วน 85:15 ของน้ำหนัก แป้งสาลีและปริมาณงาดำ ที่ใช้เต็มร้อยละ 10 ของน้ำหนักแป้ง จะได้ทองม้วนแป้งข้าวกล้องเสริมแคลเซียมที่ผู้ชิมยอมรับมากที่สุด

อุทัยวรรณ (2553) ได้ศึกษาผลของการใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาธิตระดับร้อยละ 50-100 ต่อคุณภาพด้านต่าง ๆ ของบัตเตอร์เค้ก ผลของการศึกษาพบว่าเมื่อเพิ่มระดับการทดแทนแป้งสาธิตเป็นแป้งข้าวสาลีจะทำให้ส่วนผสมเค้กมีค่าร้อยละความคงตัวของ emulsion ลดลง ค่าความถ่วงจำเพาะเพิ่มขึ้น จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่าการใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาธิตทำให้บัตเตอร์เค้กมีความหนาแน่นของเนื้อเค้กความรู้สึกแห้งฝืดคอ เพิ่มขึ้นและมีคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏสี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมระหว่าง สูตรควบคุมที่ใช้แป้งสาธิตล้วน ($p \leq 0.05$) โดยระดับการทดแทนสูงสุดที่ผลิตภัณฑ์ยังคงเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคคือ ร้อยละ 70 และที่ระดับการทดแทนร้อยละ 80-100 มีคะแนนการยอมรับไม่แตกต่างกันโดยอยู่ในช่วงบอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบถึงขอบเล็กน้อยดังนั้นการทดลองขึ้นไปจึงเริ่มบัตเตอร์เค้กที่ใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งสาธิตทั้งหมดในสูตรมาศึกษาผลของการใช้สารปรับปรุงคุณภาพ 3 ชนิด ผลิตภัณฑ์บัตเตอร์เค้กแป้งข้าวสาลีสามารถเก็บรักษาได้นาน 5 วันที่อุณหภูมิห้องและอย่างน้อย 7 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จากการทดสอบการยอมรับและการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคจำนวน 200 คน พบว่า จำนวนผู้บริโภคที่ให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยยะสำคัญเป็นร้อยละ 95 เช่นเดียวกับจำนวนผู้บริโภคที่จะซื้อผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยยะสำคัญเป็นร้อยละ 78.5

พรวิñas และคณะ (2545) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาขนมปังจากแป้งสาธิตผสมแป้งข้าวหอมมะลิ พบว่าเมื่อปริมาณแป้งข้าวหอมมะลิเพิ่มขึ้นขนมปังจะมีปริมาตรจำเพาะลดลง และมีค่าความชื้นของเนื้อใน เพิ่มขึ้น สูตรที่เหมาะสมของขนมปังจากแป้งสาธิตผสมแป้งข้าวหอมมะลิประกอบด้วยแป้งสาธิตชนิดทำขนมปังร้อยละ 32.83 แป้งข้าวหอมมะลิ ร้อยละ 14.07 หางนมร้อยละ 1.88 ยีสต์แห้งชนิดผง ร้อยละ 0.59 น้ำตาลทรายร้อยละ 8.44 เกลือร้อยละ 0.47 ไข่ไก่ร้อยละ 4.69 น้ำร้อยละ 26.73 เนยขาวร้อยละ 9.38 และ Distilled Monoglyceride ร้อยละ 0.94 โดยสามารถใช้แป้งข้าวหอมมะลิได้ถึงร้อยละ 30 เพื่อทดแทนแป้งสาธิตขนมปังจากแป้งสาธิตผสมแป้งข้าวหอมมะลิมีความชื้นร้อยละ 29.72 โปรตีนร้อยละ 8.31 ไขมันร้อยละ 11.21 เถ้าร้อยละ 0.88 เยื่อใยร้อยละ 0.42 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 49.46 ความแข็งแรงของเนื้อขนมปังเท่ากับ 6.92 นิวตัน ปริมาตรจำเพาะเท่ากับ 3.30 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม และมีค่า Water Activity เท่ากับ 0.92 เนื้อของขนมปังมีสีขาว มีค่าสีในระบบ $L^*a^*b^*$ เท่ากับ 85.7, 1.8 และ 16.7 ตามลำดับ จุลินทรีย์ทั้งหมดและราในขนมปังน้อยกว่า 100 cfu/กรัม และผู้บริโภคชอบขนมปังจากแป้งผสมในระดับชอบปานกลาง

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุประสงค์

- แป้งมันสำปะหลัง เครื่องหมายการค้า ปลามังกร
- ข้าวลิ่มผ้า เครื่องหมายการค้า ข้าวอารมณ์ดี
- น้ำตาลทรายขาว เครื่องหมายการค้า มิตรผล
- กะทิกล่องอบควันเทียนดอกไม้หอม เครื่องหมายการค้า อร่อยดี

3.1.2 อุปกรณ์ในการทำขนมสำปันนี

- กระทะเทพล่อน เครื่องหมายการค้า Tefal ขนาด 28 ซม.
- ตะหลิวไม้ เครื่องหมายการค้า Kitchenware Market
- ไม้พายซิลิโคน เครื่องหมายการค้า Home Colors Candy
- ซ้อนโต๊ะควา อลูมิเนียมเครื่องหมายการค้า หัวม้าลาย จำนวน 1 ด้าม
- ถาดอลูมิเนียม ขนาด 41x58 ซม. เครื่องหมายการค้า หัวม้าลาย
- กระชอนร้อนแป้ง ขนาด 16 ซม.
- อ่างผสมอลูมิเนียม
- กรรไกร
- ถ้วยตวงของแห้ง
- ถ้วยตวงของเหลว
- ผ้าขาวบาง
- พิมพ์ขนมสำปันนี

3.1.3 อุปกรณ์ในการทำแป้งข้าวลิ่มผ้า

- เครื่องอบแห้งแบบลมร้อน เครื่องหมายการค้า Spring Green Evolution ขนาด 10

ถาด

- เครื่องปั่น เครื่องหมายการค้า Moulinex รุ่น Ay46R4
- ตะแกรงร้อนแป้ง ขนาด 50 Mesh
- ผ้าขาวบาง

3.1.4 อุปกรณ์เก็บรักษาผลิตภัณฑ์

- กล่องพลาสติก

3.1.5 อุปกรณ์วิเคราะห์ทางกายภาพ

- เทอร์โมมิเตอร์เครื่องหมายการค้า Calibration วัดอุณหภูมิได้ที่ – 58°F to 572°F และ – 50 °C to 300 °C

- เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง Precision Balance รุ่น ML3002E
เครื่องหมายการค้า Mettler Toledo พิกัด 3,200 กรัม

3.1.6 อุปกรณ์ทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

- ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนี
- แบบสอบถามทางประสาทสัมผัสแบบ 9-point hedonic scale

3.2 วิธีการตรวจวิเคราะห์ด้านคุณภาพ

3.2.1 วิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

ส่งวิเคราะห์ที่สถาบันอุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิเพื่อสถาบันอาหาร

- จุลินทรีย์ทั้งหมด (AOAC, 2012)
- ยีสต์, รา (AOAC, 2012)
- วัดค่าวอเตอร์แอกทีวิตี้ (AOAC, 2012)
- วัดค่าความชื้น (AOAC, 2012)

3.3 วิธีการทดลอง

3.3.1 การศึกษา คัดเลือกสูตร และกรรมวิธีการทำขนมสำปันนี

ทดลองสูตรพื้นฐานขนมสำปันนีจำนวน 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 3.1 โดยประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสูตรพื้นฐานมาหาค่าเฉลี่ย ในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ให้ผู้ชิมจำนวน 10 คน ซึ่งเป็นเชฟด้านอาหารไทย จำนวน 4 คน และอาจารย์ทางคหกรรมศาสตร์ จำนวน 6 คน

ตารางที่ 3.1 สูตรพื้นฐานขนมสำปันนี 3 สูตร

วัตถุดิบ	น้ำหนักส่วนผสม (ถ้วยตวง)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งมัน	2 ½ ถ้วยตวง	2 ½ ถ้วยตวง	-
แป้งข้าวเจ้า	-	-	1 ถ้วยตวง
น้ำตาลทราย	1 ถ้วยตวง	1 ถ้วยตวง	½ ถ้วยตวง
กะทิ	1½ ถ้วยตวง	1 ½ ถ้วยตวง	1 ถ้วยตวง

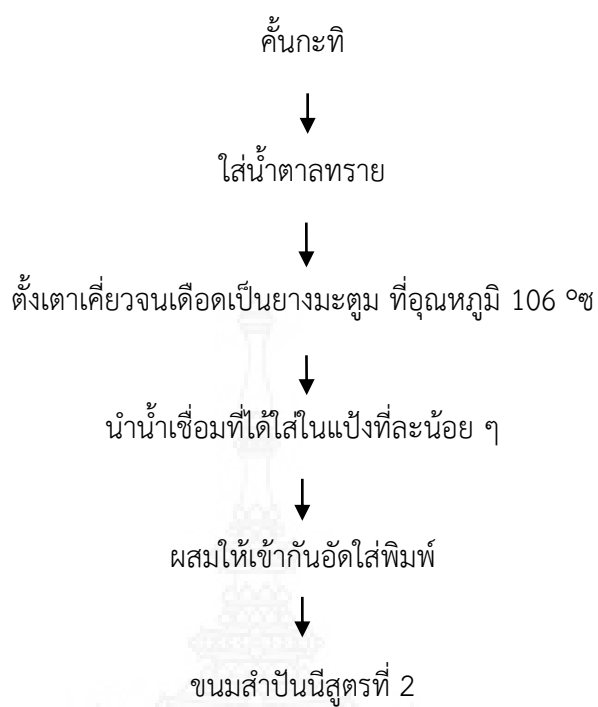
ที่มา: สูตรที่ 1 จันทร (2533)

สูตรที่ 2 Food Travel TV channel (2555)

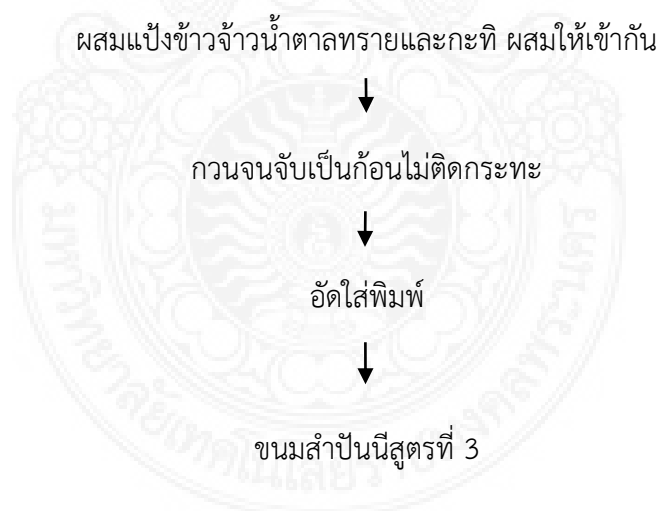
สูตรที่ 3 โครงการอนุรักษ์ขนมไทย (2554)



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการทำขนมสำปันนีสูตรที่ 1



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการทำขนมสำปันนี่ สูตรที่ 2

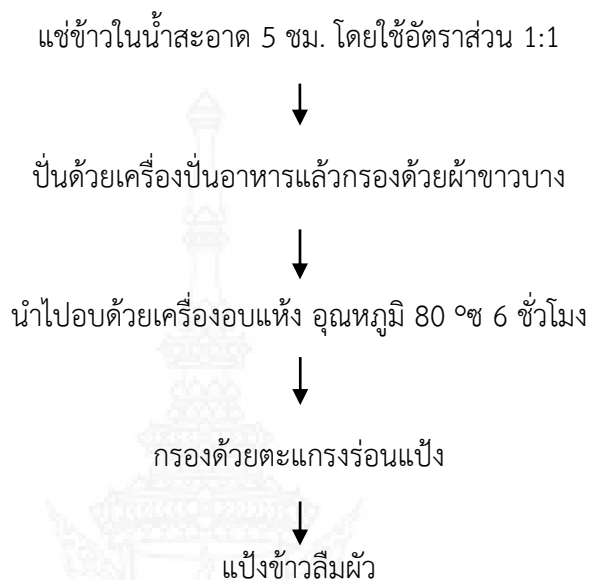


ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการทำขนมสำปันนี่ สูตรที่ 3

คัดเลือกสูตรที่ผู้ประเมินชอบมากที่สุด ปรับปรุงและนำไป พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ขนม
สำปันนี่โดยใช้แป้งข้าวสาลี ผัวทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน

3.3.2 การเตรียมแป้งข้าวลิ้มผั่วเพื่อใช้ทดแทนแป้งมันสำปะหลังในขนมสำปันนี

การเตรียมแป้งข้าวลิ้มผั่วในการทำขนมสำปันนี เพื่อให้กลุ่มเกษตรกรและกลุ่มแม่บ้านสามารถผลิตเป็นอาชีพเสริมได้ จึงมีวิธีการเตรียมแป้งดังนี้



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการเตรียมแป้งข้าวลิ้มผั่ว

ที่มา: รักบ้านเกิด (2558)

3.3.3 ศึกษาอัตราส่วนของปริมาณทดแทนข้าวลิ้มผั่ว

นำสูตรมาตรฐานของขนมสำปันนีที่ได้รับการคัดเลือก นำมาศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของแป้งข้าวลิ้มผั่วต่อแป้ง ใน 4 ระดับ คือ ร้อยละ 15, 20, 25 และ 30 ให้นักศึกษาด้านคหกรรมศาสตร์ จำนวน 30 คน ทำการชิมโดยวิธี 9-point hedonic scale (1 คือไม่ชอบมากที่สุด และ 9 คือ ชอบมากที่สุด) ได้แก่ สี, กลิ่น, รสชาติ, เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของข้าวลิ้มผั่ว ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดของการพัฒนาขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวลิ้มผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน จากนั้นทำการทดลองหาการยอมรับของบุคคลทั่วไปที่มีต่อขนมสำปันนีที่พัฒนาด้วยข้าวลิ้มผั่วในอัตราที่เหมาะสมที่สุดทดแทนแป้งมันสำปะหลังในข้อต่อไป

ตารางที่ 3.2 สูตรพัฒนาขนมสำปันนีด้วยข้าวลิ่มผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน

วัตถุดิบ	ส่วนผสม							
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3		สูตรที่ 4	
	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ	กรัม
แป้ง	85	-	80	-	75	-	70	-
แป้งข้าวลิ่มผัสด	15	-	20	-	25	-	30	-
กะทิ	-	200	-	200	-	200	-	200
น้ำตาลทราย	-	360	-	360	-	360	-	360

3.3.4 ศึกษาการยอมรับของขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวลิ่มผัสดแทนแป้งมัน

สำปะหลังบางส่วน

เมื่อได้สูตรที่มีอัตราส่วน ที่ได้รับการยอมรับที่สุดจากการทดลองในข้อ 3.3.3 แล้ว นำมาศึกษาการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 100 คน ไม่จำกัดอายุ ทดสอบการชิม 1 ครั้ง โดยมีแบบประเมินทั้งสิ้น 3 ส่วน คือ

- 1) ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มผู้บริโภค เช่น เพศ, อายุ, อาชีพ, การศึกษา, เงินเดือน
- 2) ประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale (1 คือไม่ชอบมากที่สุดและ 9 คือ ชอบมากที่สุด) เช่น สี, กลิ่น, รสชาติ, เนื้อสัมผัส, ความชอบโดยรวม และลักษณะปรากฏ
- 3) ประเมินทางด้านความคิดเห็นและแนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของผู้ใช้ ที่มีต่อการพัฒนาขนมสำปันนีด้วยข้าวลิ่มผัสดแทนแป้งมันสำปะหลัง

โดยใช้สถิติอัตราร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (Percentage or Percent) และวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความชอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และแปลความหมายคะแนนเฉลี่ย โดยจัดช่วงคะแนน ดังนี้

ค่าคะแนนสูงสุด ลบค่าคะแนนต่ำสุดหารด้วยจำนวนช่วงดังนี้

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

เพื่อหาการยอมรับของบุคคลทั่วไปที่มีต่อตำรับขนมสำปันนีที่พัฒนาด้วยข้าวลิ้มผิวทดแทนแป้งมันสำปะหลังที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด

3.3.5 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวลิ้มผิวทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน

ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของขนมสำปันนีทดแทนด้วยข้าวลิ้มผิว โดยบรรจุในกล่องพลาสติกปิดได้สนิทขนาด 6.0X9.2X3.0 ซม. 500 กรัม ที่สภาวะบรรยากาศปกติแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ นำตัวอย่างมาตรวจทุก 2 สัปดาห์ โดยใช้เกณฑ์อ้างอิงของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง ขนมไทย (มพช.1531/2552) ส่งวิเคราะห์ที่สถาบันอุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิเพื่อสถาบันอาหารและทำการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

3.3.5.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (AOAC, 2012)

3.3.5.2 ยีสต์และรา (AOAC, 2012)

3.3.5.3 วัตค่าวอเตอร์แอกทีวิตี (AOAC, 2012)

3.3.5.4 วัตค่าความชื้น (AOAC, 2012)

3.4 สถานที่ดำเนินการทดลอง

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง และสถาบันอุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิเพื่อสถาบันอาหาร

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผล

4.1 การศึกษาคัดเลือกสูตร และกรรมวิธีการทำขนมสำปันนี่

4.1.1 ผลการศึกษาคัดเลือกสูตร และกรรมวิธีการทำขนมสำปันนี่ที่เหมาะสม

จากวัตถุประสงค์ในข้อที่ 1 การศึกษาคัดเลือกสูตรขนมสำปันนี่ เพื่อเลือกสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนี่โดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน พบว่าขนมสำปันนี่จากสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรในตารางที่ 4.1 ใช้แป้งที่เป็นส่วนผสมหลักของการทำขนมสำปันนี่ มีชนิดและปริมาณการใช้รวมถึงกรรมวิธีการทำที่ต่างกัน ดังนี้

ตารางที่ 4.1 สูตรพื้นฐานขนมสำปันนี่ 3 สูตร

วัตถุดิบ	น้ำหนักส่วนผสม (ถ้วยตวง)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
แป้งมันสำปะหลัง	2 ½ ถ้วยตวง	2 ½ ถ้วยตวง	-
แป้งข้าวเจ้า	-	-	1 ถ้วยตวง
น้ำตาลทราย	1 ถ้วยตวง	1 ถ้วยตวง	½ ถ้วยตวง
กะทิ	1½ ถ้วยตวง	1 ½ ถ้วยตวง	1 ถ้วยตวง

ที่มา: สูตรที่ 1 จันทร (2533)

สูตรที่ 2 Food Travel TV channel (2555)

สูตรที่ 3 โครงการอนุรักษ์ขนมไทย (2554)

จากตารางที่ 4.1 ทำให้ทราบว่า จากสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 ใช้แป้งชนิดเดียวกันคือแป้งมันสำปะหลัง และปริมาณวัตถุดิบที่เท่ากันที่ 2 ½ ถ้วยตวง ในส่วนของกรรมวิธีที่แตกต่างกันมีเพียงเล็กน้อย คือ ในสูตรที่ 1 ร่อนแป้งมันสำปะหลังปริมาณตามสูตรทั้งหมดลงในกะทะที่มีส่วนผสมของกะทิและน้ำตาลที่เคี่ยวเป็นอย่างละเอียด แต่ในสูตรที่ 2 นำน้ำเชื่อมที่เคี่ยวเป็นอย่างละเอียดใส่ในแป้งมันสำปะหลังที่ละเอียดแล้วจึงนำอัดใส่พิมพ์ แต่ในสูตรที่ 3 นั้นใช้แป้งข้าวเจ้าซึ่งมีชนิดที่ต่างกับสูตรที่ 1 และ 2 อีกทั้งกรรมวิธีการทำก็ต่างกัน โดยการนำส่วนผสมทุกอย่างปริมาณตามสูตร คือ แป้งข้าว

จำนวนน้ำตาลทรายและกะทิ ผสมให้เข้ากันจากนั้นนำมาทวนบนเตาจนจับตัวเป็นก้อน และไม่ติดกระทะจึงนำอัดใส่พิมพ์ อาจเป็นได้ว่าจากชนิดและปริมาณของแป้งที่ต่างกันรวมถึงกรรมวิธีที่แตกต่างกัน จึงทำให้ขนมทั้ง 3 สูตร มีความแตกต่างกันในด้านเนื้อสัมผัสดังนี้ สูตรที่ 1 สูตรของจันทร์ (2533) จะมีเนื้อสัมผัสที่เนียนและแน่น ส่วนในสูตรที่ 2 Food Travel TV channel (2555) จะมีเนื้อสัมผัสที่กรอบและร่วน และสูตรที่ 3 จากโครงการอนุรักษ์ขนมไทย (2554) จะมีเนื้อสัมผัสที่เหนียวและนุ่ม ดังภาพที่ 4.1 จากนั้นนำขนมสามชนิดนี้ทั้ง 3 สูตรไปทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบเพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่มีส่วนผสมและกรรมวิธีที่เหมาะสม เพื่อทำการทดลองในข้อต่อไปโดยมีผลทดสอบทางประสาทสัมผัสตามตารางที่ 4.2



ภาพที่ 4.1 ลักษณะของขนมสามชั้นสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร

ตารางที่ 4.2 คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบของขนมสามชั้นสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะของขนม	สูตรที่1	สูตรที่2	สูตรที่3
สี	7.90 ^a ±0.87	7.20 ^a ±1.13	5.60 ^b ±2.41
กลิ่น	8.00 ^a ±0.66	7.10 ^{ab} ±1.00	5.90 ^b ±2.47
รสชาติ	8.30 ^a ±0.82	7.50 ^a ±0.97	5.70 ^b ±2.75
เนื้อสัมผัส	8.40 ^a ±0.84	7.30 ^a ±1.42	5.00 ^b ±2.53
ความชอบโดยรวม	8.20 ^a ±0.78	7.50 ^a ±1.08	5.20 ^b ±2.48
ลักษณะปรากฏ	8.10 ^a ±0.56	7.50 ^{ab} ±1.18	5.90 ^b ±2.72

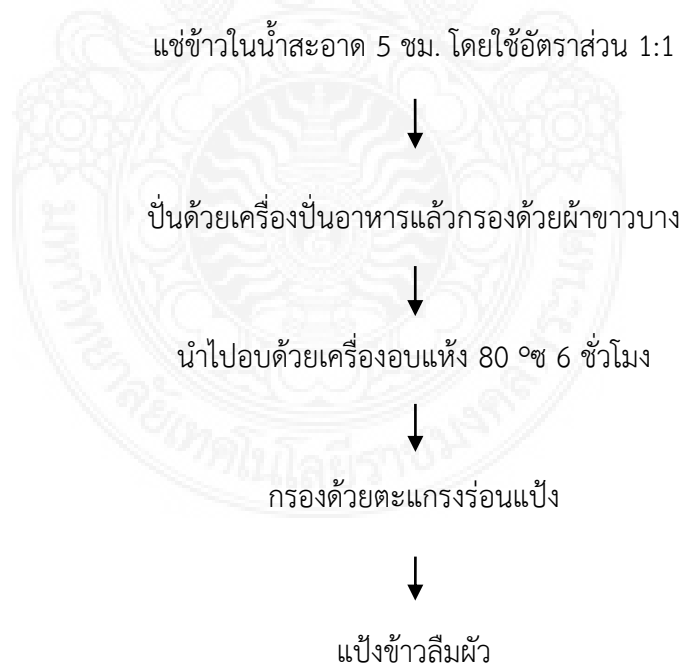
หมายเหตุ: อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ (p<.05)

จากตารางที่ 4.2 เมื่อนำขนมสำปันนีสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 จากจันทร์ (2533) สูตรที่ 2 จาก Food Travel TV channel (2555) และสูตรที่ 3 จากโครงการอนุรักษ์ขนมไทย (2554) นำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบขนมสำปันนีสูตรพื้นฐานทั้ง 3 สูตรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนสูตรที่ 1 คือสูตรของจันทร์ (2533) มากที่สุด ซึ่งมีส่วนผสมของแป้งมันร้อยละ 10 (75 กรัม) น้ำตาลทรายร้อยละ 69 (500 กรัม) และหัวกะทิในอัตราส่วนร้อยละ 100 (960 กรัม) จึงเลือกสูตรที่ 1 ทำการทดลองในข้อต่อไป

4.2 เพื่อศึกษาการเตรียมแป้งข้าวสาลีผั่วเพื่อใช้ทดแทนแป้งในขนมสำปันนี

4.2.1 ผลการศึกษาการเตรียมแป้งข้าวสาลีผั่วเพื่อใช้ทดแทนแป้งในขนมสำปันนี

เมื่อได้สูตรที่เหมาะสมจาก ข้อ 4.1.1 คือสูตรที่ 1 ของจันทร์ (2533) จึงดำเนินการศึกษาการเตรียมแป้งข้าวสาลีผั่วเพื่อใช้ทดแทนแป้งในขนมสำปันนี ผู้ศึกษาจึงต้องทำการผลิตแป้งข้าวสาลีผั่วเองเพื่อใช้ในการทดลองนี้ จึงศึกษาตามกระบวนการ การทำแป้งข้าวสาลีผั่วอย่างละเอียดตามหัวข้อที่ 3.3.2 ในบทที่ 3 ตามแผนภาพที่ 4.1 และเนื่องจากแป้งผลิตมาจากข้าวสารดิบผู้ศึกษาจึงต้องใช้ระยะเวลาในการแช่ข้าวในน้ำสะอาดเป็นเวลาอย่างน้อย 5 ชั่วโมง ในอัตราส่วน 1:1 เพื่อให้ตัวข้าวมี่ความชื้นอยู่ในเนื้อข้าวและง่ายต่อการบดข้าวให้เป็นผงแป้ง ตามรูปที่ 4.1



ภาพที่ 4.2 ขั้นตอนการเตรียมแป้งข้าวสาลีผั่ว

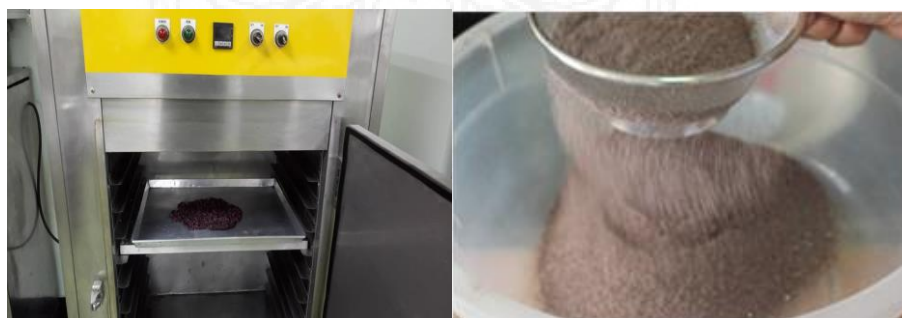
ที่มา: รักบ้านเกิด (2558)



แช่ข้าวในน้ำสะอาด 5 ชม. โดยใช้อัตราส่วน 1:1



ปั่นด้วยเครื่องปั่นอาหารแล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง



นำไปอบด้วยเครื่องอบแห้ง 6 ชั่วโมง และกรองด้วยตะแกรงร่อนแป้ง

ภาพที่ 4.3 ขั้นตอนการเตรียมแป้งข้าวลิ้มผิว

จากนั้นนำมาปั่นด้วยเครื่องปั่นแล้วกรองแยกน้ำกับเนื้อข้าวด้วยผ้าขาวบาง แต่ปัญหาคือแป้งข้าวลิ้มผิวยังไม่มีความละเอียดเท่าที่ควร ดังนั้นในขั้นตอนการปั่นแป้งควรจะใช้เครื่องมือที่มีความทันสมัย หรืออาจจะใช้ระยะเวลาในการแช่ข้าวกับน้ำสะอาดให้มีระยะเวลานานกว่า 5 ชั่วโมง เพื่อช่วยให้แป้งมีความละเอียดมากขึ้น จะได้ย่นระยะเวลาในขั้นตอนที่กรองแป้งด้วยผ้าขาวบาง รวมถึง

ช่วยให้ประสิทธิภาพในการอบแห้งเพื่อลดความชื้นดีขึ้น อีกทั้งในขั้นตอนการกรองแป้งข้าวสาลีที่ แยกระหว่างแป้งส่วนหยาบและส่วนที่ละเอียด อาจจะต้องใช้เครื่องร่อนแป้งที่มีตะแกรงความถี่ที่มีความละเอียดมากกว่าปกติจึงจะได้แป้งที่มีคุณภาพ

4.3 เพื่อศึกษาการใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งในขนมสำปันนี

4.3.1 ผลการศึกษาการใช้แป้งข้าวสาลีทดแทนแป้งในขนมสำปันนี




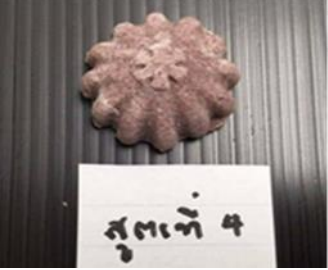
ผลที่ได้จากการทดลองข้อ 4.1.1 และได้แป้งจากกระบวนการทำแป้งข้าวสาลีจากข้อ 4.2.1 นำไปทดสอบทำขนมสำปันนี ที่มีอัตราส่วนแป้งมันสำปะหลัง ต่อแป้งข้าวสาลีในระดับต่าง ๆ คือ ร้อยละ 15 20 25 และ 30 จากตารางที่ 4.1 อัตราส่วนของแป้งมันสำปะหลังมีน้ำหนักเป็นถ้วยตวง เพื่อง่ายต่อการคำนวณอัตราส่วนของแป้งมันสำปะหลังต่อแป้งข้าวสาลีในระดับต่าง ๆ ผู้ศึกษา จึงมีการเปลี่ยนจากหน่วยถ้วยตวงเป็นกรัม จึงมีรายละเอียดในการคำนวณอัตราส่วนของแป้งมันสำปะหลังต่อแป้งข้าวสาลี และมีตารางแสดงรายละเอียด ดังตารางที่ 4.3 ดังนี้

- แป้งมันสำปะหลัง 1 ถ้วยตวงเท่ากับ 100 กรัม
- ถ้าแป้งมันสำปะหลัง 2 ½ จะเท่ากับเท่าใด $2.5 \times 100 = 250$ กรัม
- ถ้าอัตราส่วนแป้งมันสำปะหลัง: แป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่าง ๆ ดังนี้
 - $85:15 = 85 \times 250 / 100 = 212.50 - 250 = 37.50$
 - $80:20 = 80 \times 250 / 100 = 200 - 250 = 50$
 - $75:25 = 75 \times 250 / 100 = 187.50 - 250 = 62.50$
 - $70:30 = 70 \times 250 / 100 = 175 - 250 = 75$

ตารางที่ 4.3 สูตรพัฒนาขนมสำปันนีด้วยข้าวสาลีทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน

วัตถุดิบ	ส่วนผสม							
	สูตรที่ 1		สูตรที่ 2		สูตรที่ 3		สูตรที่ 4	
	(%)	กรัม	(%)	กรัม	(%)	กรัม	(%)	กรัม
แป้งมัน	85	212.50	80	200	75	187.50	70	175
แป้งข้าวสาลี	15	37.50	20	50	25	62.50	30	75
น้ำตาลทราย	-	200	-	200	-	200	-	200
กะทิ	-	360	-	360	-	360	-	360

ตารางที่ 4.4 ลักษณะของขนมที่มีความแตกต่างกันทั้งสิ้น 4 ระดับ

ขนมลำป้านี่	ลักษณะของขนมลำป้านี่ทดแทนด้วยแป้งข้าวสาลี
	<p>สูตรที่ 1 เท่ากับอัตราส่วนร้อยละ 15 ขนมมีความเกาะตัวดี สีออกสีม่วงอ่อนซึ่งเป็นสีของแป้งข้าวสาลีกระจายอยู่ในตัวขนม และมีกลิ่นหอมของกะทิอบควันเทียนเช่นเดิม</p>
	<p>สูตรที่ 2 เท่ากับอัตราส่วนร้อยละ 20 ขนมยังมีความเกาะตัวดีอยู่ และมีสีม่วงเข้มขึ้น รวมถึงสีของแป้งข้าวสาลีที่เห็นเป็นเม็ดสีกระจายอยู่ในตัวขนมอย่างชัดเจน กลิ่นหอมยังคงเดิม</p>
	<p>สูตรที่ 3 เท่ากับอัตราส่วนร้อยละ 25 ขนมยังคงมีความเกาะตัวดีอยู่ แต่เมื่อออกแรงบีบตัวขนมเบา ๆ เนื้อขนมมีความเหนียวขึ้นกว่าสูตร 1 และสูตร 2 อีกทั้งมีสีม่วงเข้มขึ้น ซึ่งเป็นสีของแป้งข้าวสาลีเกาะตัวกระจายเป็นกลุ่มใหญ่ แยกจากแป้งมันสำปะหลัง อย่งเห็นได้ชัด มีกลิ่นหอมจาง ๆ ของแป้งข้าวสาลี</p>
	<p>สูตรที่ 4 เท่ากับอัตราส่วนร้อยละ 30 เนื้อขนมมีความเหนียวและหนึ่ก และมีสีม่วงเข้มมากขึ้น ซึ่งเป็นสีของแป้งข้าวสาลีเกาะตัวกระจายเป็นกลุ่มใหญ่ มีความเป็นเนื้อเดียวกับแป้งมันอย่างชัดเจน มีกลิ่นหอมของแป้งข้าวสาลีชัดเจนขึ้น แต่ยังคงมีกลิ่นหอมของกะทิอบควันเทียนอยู่เล็กน้อย</p>

จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านความชอบทั้ง 6 ด้าน ของขนมสำปันนี มีอัตราส่วนแป้งมันสำปะหลังต่อแป้งข้าวสาลีผั่วทั้ง 4 ระดับ จากนักศึกษาทางคหกรรมศาสตร์ทั้งสิ้น 30 คน มีผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบดังตารางที่ 4.5 ดังนี้

ตารางที่ 4.5 คะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบของขนมสำปันนี ที่มีอัตราส่วนแป้งมันสำปะหลังต่อแป้งข้าวสาลีผั่วในระดับต่าง ๆ

คุณลักษณะของ ขนม	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
สี	7.00 ^a ±1.49	6.80 ^a ±1.56	6.83 ^a ±1.53	7.03 ^a ±1.49
กลิ่น	7.60 ^a ±1.19	6.26 ^b ±1.76	6.46 ^b ±1.75	6.36 ^b ±1.79
รสชาติ	7.70 ^a ±1.37	6.90 ^{ab} ±1.75	7.03 ^{ab} ±1.54	6.60 ^b ±1.65
เนื้อสัมผัส	7.10 ^a ±1.32	6.60 ^a ±1.54	6.80 ^a ±1.79	6.70 ^a ±1.62
ความชอบโดยรวม	7.73 ^a ±1.23	7.03 ^{ab} ±1.56	7.00 ^{ab} ±1.44	6.56 ^b ±1.75
ลักษณะปรากฏ	7.40 ^a ±1.33	7.03 ^a ±1.32	7.10 ^a ±1.84	7.13 ^a ±1.39

หมายเหตุ: อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.5 การทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า ผู้ชิมให้คะแนนความชอบด้านสี เนื้อสัมผัส และลักษณะปรากฏ ที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ให้คะแนนด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยผู้ชิมให้คะแนนความชอบลดลงเมื่อมีปริมาณการทดแทนของแป้งมันสำปะหลังต่อแป้งข้าวสาลีผั่วในอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้น และผู้ชิมให้คะแนนความชอบขนมสำปันนีเสริมแป้งข้าวสาลีผั่วในสูตรที่ 1 มากที่สุด

ในการทำวิจัยนี้ผู้ศึกษามีความประสงค์ให้ผู้ที่มีความสนใจและผู้ที่ต้องการนำไปต่อยอดทางด้านธุรกิจ หรือนำไปเป็นแนวทางในการทำวิจัยอื่นเพื่อเป็นประโยชน์ในเบื้องต้น จึงมีการคิดต้นทุนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน โดยคิดในปริมาณ 1 สูตร ตามอัตราส่วนที่ใช้ ดังนี้

ราคาสินค้าข้าวสาลีผั่วกิโลกรัมละ 150 บาท

- ปริมาณที่ใช้ 37.50 กรัม ราคาเท่ากับ $150/1000 = 0.15 \times 37.50 = 5.63$ บาท

น้ำตาลทรายกิโลกรัมละ 24 บาท

- ปริมาณที่ใช้ 200 กรัม ราคาเท่ากับ $24/1000 = 0.024 \times 200 = 4.80$ บาท

แป้งมันสำปะหลัง 500 กิโลกรัมกรัม 17 บาท

- ปริมาณที่ใช้แป้งมันสำปะหลัง 212.50 ราคาเท่ากับ $17/500 = 0.034 \times 212.50$
= 7.23 บาท

กะทิกล่องเล็ก 500 มิลลิกรัม 35 บาท

- ปริมาณที่ใช้กะทิ 360 มิลลิกรัม ราคาเท่ากับ $35/500 = 0.07 \times 360 = 25.20$ บาท

ดังนั้น ราคาต้นทุนของขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วนเท่ากับ

- 42.86 บาทต่อ 1 สูตร และใน 1 สูตร ทำขนม ได้ 95 ชิ้น
- ราคาต่อชิ้นละเท่ากับ $42.86/95 = 0.45$ บาท

4.3.2 ผลการศึกษาการยอมรับของขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน

เมื่อได้สูตรที่มีอัตราส่วนที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดคือ สูตรที่ 1 ที่อัตราส่วนแป้งมันสำปะหลังต่อแป้งข้าวสาลีผัสดเท่ากับ 85:15 จากการทดลองในข้อ 3.3.3 แล้ว นำมาศึกษาการยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 100 คนไม่จำกัดอายุทดสอบการชิม 1 ครั้ง โดยมีแบบประเมินทั้งสิ้น 3 ส่วน คือ

- 1) ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มบุคคลทั่วไป เช่น เพศ อายุ อาชีพ การศึกษา เงินเดือน
- 2) ประเมินความชอบทางประสาทสัมผัส สี กลิ่น รสชาติความหวาน เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวม และลักษณะปรากฏของขนมสำปันนีทดแทนข้าวสาลีผัสด
- 3) ประเมินทางด้านความคิดเห็นและแนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อ ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วนโดยมีผลดังต่อไปนี้

4.3.2.1 ผลการประเมินการยอมรับของผู้บริโภค ที่มีต่อขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วนจำนวนทั้งสิ้น 100 คน ซึ่งมีปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มบุคคลทั่วไปที่ทำการประเมินการยอมรับมีดังตารางที่ 4.6 ต่อไปนี้

ตารางที่ 4.6 จำนวนร้อยละของกลุ่มบุคคลทั่วไปจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

(n = 100)

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	38	38.0
หญิง	62	62.0
อายุ		
15-25	49	49.0
26-45	35	35.0
46-55	13	13.0
มากกว่า 55	3	3.0
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี	10	10.0
ปริญญาตรี	64	64.0
ปริญญาโท	20	20.0
สูงกว่า	5	5.0
อาชีพ		
รับราชการ	23	23.0
รับจ้าง	19	19.0
นักศึกษา	49	49.0
ธุรกิจส่วนตัว	9	9.0
รายได้		
ต่ำกว่า 5,000	24	24.0
5,000-25,000	53	53.0
26,000-35,000	18	18.0
มากกว่า 35,000	1	1.0

จากตารางที่ 4.6 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายจำนวน 38 คน คิดเป็นอัตราร้อยละ 38.0 และเป็นเพศหญิงจำนวน 62 คนคิดเป็นอัตราร้อยละ 62.0

ช่วงอายุที่ตอบแบบสอบถามสูงสุดคือ ช่วงอายุ 15-25 จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 49.0 อันดับ 2 คือช่วงอายุ 26-45 จำนวน 35 คนคิดเป็นร้อยละ 35.0 อันดับที่ 3 ช่วงอายุ 46-55 จำนวน 13 คนคิดเป็นร้อยละ 13.0 และอันดับที่ 4 ช่วงอายุมากกว่า 55 จำนวน 3 คนคิดเป็นร้อยละ 3.0

ระดับการศึกษาที่ตอบแบบสอบถามสูงสุดคือ ระดับปริญญาตรีจำนวน 64 คน คิดเป็นร้อยละ 64.0 ในระดับปริญญาโทจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 เป็นอันดับที่ 2 อันดับที่ 3 คือ ระดับต่ำกว่าระดับปริญญาตรีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 10.0 และอันดับที่ 4 สูงกว่าระดับปริญญาโทจำนวน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 5.0

อาชีพที่ตอบแบบสอบถามมากที่สุดคือ อาชีพนักศึกษาจำนวน 49 คนคิดเป็นร้อยละ 49.0 อันดับที่ 2 คือ อาชีพรับราชการจำนวน 23 คนคิดเป็นร้อยละ 23.0 อันดับที่ 3 คืออาชีพรับจ้างจำนวน 19 คนคิดเป็นร้อยละ 19.0 และอันดับที่ 4 อาชีพที่การตอบแบบสอบถามต่ำสุดในครั้งนี่คือ อาชีพ ธุรกิจส่วนตัวจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 9.0 ตามลำดับ

ช่วงรายได้ที่ตอบแบบสอบถามสูงสุดคือ ช่วงรายได้ที่ 5,000-25,000 จำนวน 53 คนคิดเป็นร้อยละ 53.0 อันดับที่ 2 คือ ต่ำกว่า 5,000 จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 24.0 อันดับที่ 3 คือ ช่วงรายได้ 26,000 – 35,000 จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 18.0 และอันดับที่ 4 คือ ช่วงรายได้ที่ตอบแบบสอบถามที่ต่ำสุดคือ มากกว่า 35,000 จำนวน 1 คนคิดเป็นร้อยละ 1.0

4.3.2.2 ผลการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส สี กลิ่น รสชาติความหวาน เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวมและลักษณะปรากฏของขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วนโดยแยกตามด้านต่าง ๆ มีดังนี้

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยและระดับการยอมรับของกลุ่มบุคคลทั่วไปที่มีต่อขนมสำปันนีโดยใช้
แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน ทางด้านประสาทสัมผัส
สี กลิ่น รสชาติความหวาน เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวมและลักษณะปรากฏ

(n = 100)

ด้าน	\bar{x}	S.D.	ระดับการยอมรับ
สี	6.95	1.32	ชอบปานกลาง
กลิ่น	7.79	1.05	ชอบมาก
รสชาติ	7.74	1.18	ชอบมาก
เนื้อสัมผัส	7.13	1.35	ชอบปานกลาง
ความชอบโดยรวม	7.39	1.57	ชอบมาก
ลักษณะปรากฏ	7.56	1.27	ชอบมาก

จากตาราง 4.7 พบว่าคะแนนเฉลี่ยทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ของขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน อยู่ในระดับคะแนนการยอมรับที่ชอบมากถึง 4 ด้าน ดังนี้คือ ด้านกลิ่น ($\bar{x} = 7.79$, S.D. = 1.05) รสชาติ ($\bar{x} = 7.74$, S.D. = 1.18) ความชอบโดยรวม ($\bar{x} = 7.39$, S.D. = 1.57) และลักษณะปรากฏ ($\bar{x} = 7.56$, S.D. = 1.27) ตามลำดับ แต่มีการยอมรับในด้านสี ($\bar{x} = 6.95$, S.D. = 1.32) และเนื้อสัมผัส ($\bar{x} = 7.13$, S.D. = 1.35) อยู่ในระดับคะแนนที่ชอบปานกลาง ในส่วนของข้อเสนอแนะส่วนใหญ่ของกลุ่มบุคคลทั่วไป จะตั้งในเรื่องของความละเอียดของเนื้อแป้งที่ไม่ละเอียดเท่าที่ควร เนื้อขนมมีความร่วนทำให้การเกาะตัวของขนมน้อยลง รวมถึงสีของเนื้อขนมไม่สวยงาม และควรมีกลิ่นที่หอมมากกว่านี้ แต่มีรสชาติที่หวานกำลังดี

4.3.2.3 ผลการประเมินทางด้านความคิดเห็น และแนวคิดในบรรจุกฎเกณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อการพัฒนาขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วนที่กลุ่มบุคคลทั่วไปยอมรับ โดยมีคำถามดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 จำนวนร้อยละของการประเมินทางด้านความคิดเห็น และแนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ของนมสำปันนี้

(n = 100)

คำถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1) การยอมรับผลิตภัณฑ์หลังทดลองพัฒนาด้วยแป้งข้าว ข้าวสาลีผงในปริมาณร้อยละ 15		
ยอมรับ	95	95.0
ไม่ยอมรับ	5	5.0
รวม	100	100
2) ราคาที่เหมาะสมของนมสำปันนี้และสนใจซื้อต่อ 1 ชิ้น		
20 บาท	2	2.0
15 บาท	6	6.0
10 บาท	26	26.0
5 บาท	66	66.0
รวม	100	100
3) แนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อบรรจุภัณฑ์ของ นมสำปันนี้		
กล่องพลาสติกมีฝา	64	64.0
ซองพลาสติกใส	19	19.0
ขวดแก้ว	8	8.0
กล่องกระดาษ	9	9.0
รวม	100	100

จากตารางที่ 4.8 ความคิดเห็นและแนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของผู้ใช้ที่มีต่อการพัฒนานมสำปันนี้โดยใช้แป้งข้าวสาลีผงทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน ที่กลุ่มบุคคลทั่วไปยอมรับว่าควรมีแนวทางเช่นใด เพื่อจะได้เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการนำการวิจัยนี้ไปปรับใช้ในเชิงธุรกิจ โดยมีคำถามทั้งสิ้น 3 ข้อ ดังนี้

1) การยอมรับผลิตภัณฑ์หลังทดลองพัฒนาด้วยแป้งข้าวสาลีผสมไว้ในปริมาณร้อยละ 15 จำนวนผู้
ที่ตอบคำถามว่ายอมรับทั้งสิ้น 95 คนคิดเป็นร้อยละ 95.0 และตอบว่าไม่ยอมรับจำนวน 5 คนคิดเป็น
ร้อยละ 5.0

2) ราคาที่เหมาะสมของขนมสำปันนีและสนใจซื้อต่อ 1 ชิ้น มีตัวอย่างเป็นคำตอบแบบถา
นำทั้งสิ้น 4 ข้อ มีผู้ตอบ ราคา 20 บาททั้งสิ้น 2 คนคิดเป็นร้อยละ 2.0 มีผู้ตอบราคา 15 บาททั้งสิ้น 6
คน คิดเป็นร้อยละ 6.0 มีผู้ตอบราคา 10 บาททั้งสิ้น 26 คนคิดเป็นร้อยละ 26.0 และมีผู้ตอบราคา 5
บาททั้งสิ้น 66 คน คิดเป็นร้อยละ 66.0

3) ลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ประเมินสนใจจะเลือกซื้อ (เพื่อใช้ในสถานประกอบการบริการ
อาหาร) มีตัวอย่างเป็นคำตอบแบบถา
นำทั้งสิ้น 4 ข้อ ดังนี้ โดยมีผู้ตอบกล่องพลาสติกมีฝาทั้งสิ้น
จำนวน 64 คนคิดเป็นร้อยละ 64.0 ของพลาสติกใส มีผู้ตอบคำถามทั้งสิ้นจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อย
ละ 19.0 มีผู้ตอบขวดแก้วทั้งสิ้นจำนวน 8 คนคิดเป็นร้อยละ 8.0 และมีผู้ตอบกล่องกระดาษทั้งสิ้น
จำนวน 9 คนคิดเป็นร้อยละ 9.0



ภาพที่ 4.4 บรรจุภัณฑ์ 1 ชิ้นที่ใช้ทดสอบกับบุคคลทั่วไป

4.4 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้ง ข้าวสาลีผสมทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค ขนมสำปันนีที่เสริมข้าวสาลีผสมในอัตราส่วนร้อย
ละ 15 ได้รับการยอมรับมากที่สุด ผู้ศึกษาจึงนำมาศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของ
ผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดสนิท ในน้ำหนักที่ 500 กรัม ต่อ 1 ครั้ง และเก็บที่
อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบทุก 2 สัปดาห์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของขนมไทยได้กำหนดว่า ในแต่
ละสัปดาห์จะทำการตรวจเชื้อจุลินทรีย์ ยีสต์ และราทั้งหมดโดยใช้จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน
 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ยีสต์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และ

เชื้อราต้องไม่เกิน 500 โคลนิตต่อตัวอย่าง 1 กรัม แล้วทำการเก็บข้อมูลเพื่อศึกษาอายุการเก็บและการเปลี่ยนแปลงของขนมสำปันนีทดแทนด้วยแป้งข้าวสาลีผั่ว โดยมีผลดังตารางที่ 4.9 ดังนี้

ตารางที่ 4.9 คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของขนมสำปันนีในช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์

อายุการเก็บ รักษา (สัปดาห์)	จุลินทรีย์ ทั้งหมด (TPC) CFU/g	ยีสต์ CFU/g	รา CFU/g	ความชื้น g/100g	วอเตอร์แอกทิวิตี (a_w)
0	9.2×10^2	<10	<10	17.21	0.83
2	3.6×10^3	<10	1.6×10^4	17.36	0.82

ผลการทดสอบคุณภาพทางกายภาพ และเคมีของขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วนแสดงดังตาราง 4.9 พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มขึ้นจากสัปดาห์แรกแต่ไม่เกินปริมาณที่กำหนด แต่มีเพียงจำนวนยีสต์เท่านั้นที่มีปริมาณคงที่ มีราเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 1.6×10^4 โคลนิตต่อตัวอย่าง 1 กรัม และสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ปัจจัยที่ทำให้เกิดราในขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน โดยอ้างจากสำนักอาหารสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาที่ระบุว่า ความชื้นที่เหมาะสมเจริญเติบโตได้ในช่วงค่า a_w มากกว่า 0.61 ขึ้นไปค่า a_w ที่เหมาะสมคือ 0.8 แต่ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน มีความชื้นที่เพิ่มขึ้นเกินช่วงค่าที่กำหนด จากสัปดาห์ที่ 0 เท่ากับร้อยละ 17.21 และร้อยละ 17.36 ในสัปดาห์ที่ 2 รวมถึงวอเตอร์แอกทิวิตีที่อยู่ในระดับที่ทำให้เกิดรา คือ 0.83 และ 0.82 ตามลำดับ อาจเกิดจากกระบวนการทำแป้งในข้อ 4.2 ที่ทำให้เนื้อแป้งไม่มีความละเอียดพอทำให้แป้งมีความชื้นที่มาก และอาจเป็นสาเหตุของการเกิดราในขนม ดังนั้นขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วนสามารถเก็บไว้ได้ในอุณหภูมิห้องได้ไม่เกิน 1 สัปดาห์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมไทย

จากผลการทดลองในบทที่ 4 ทำให้ทราบว่าอัตราส่วนในการทดแทนมีผลต่อคะแนนการยอมรับทางด้านความชอบของขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วนอย่างชัดเจนในทุก ๆ ด้าน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 ส่วนใหญ่อัตราส่วนในการทดแทนที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจะอยู่ในอัตราส่วนไม่เกินร้อยละ 15 - 50 % ของน้ำหนักแป้งทั้งหมดแต่นั้นต้องขึ้นอยู่กับคุณภาพของแป้งอีกทั้งอายุการเก็บและรวมถึงสูตรมาตรฐานว่า เมื่อทำการทดแทนแล้วทำให้รสชาติเดิมเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใด

4.5 อภิปรายผล

4.5.1 สูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในการผลิตขนมสำปันนี เพื่อนำไปใช้ในสูตรพื้นฐาน คือสูตรที่ 1 เนื่องจาก มีเนื้อสัมผัสที่เนียนและแน่น ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความชอบ ในทุกคุณลักษณะ สูงกว่าอีก 2 สูตร

4.5.2 การเตรียมแป้งข้าวลิ้มผั่วเพื่อใช้ทดแทนแป้งมันสำปะหลังในขนมสำปันนีจากวิธีการในข้อ 4.2.1 มีความละเอียดน้อย ซึ่งทำให้ขั้นตอนการทำยุ่งยาก และในตัวแป้งมีความชื้นอยู่มาก

4.5.3 จากการทดลองผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวลิ้มผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลัง บางส่วน สูตรที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด คือร้อยละ 15 ของข้าวลิ้มผั่วต่อแป้งมันสำปะหลัง ทั้งนี้เนื่องจากขนม มีความเกาะตัวกันดี มีสีจาง ๆ ของข้าวลิ้มผั่ว มีกลิ่นหอมของกะทิอบควันเทียน และไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของขนมมากเกินไป เมื่อได้ทำการทดลองกับบุคคลทั่วไป 100 คน โดยเป็นชาย คิดเป็นร้อยละ 38 และเป็นหญิง คิดเป็นร้อยละ 62 ซึ่งช่วงอายุที่ตอบแบบสอบถามมากที่สุด คือ ช่วงอายุ 15-20 คิดเป็นร้อยละ 49 ระดับการศึกษาที่ตอบแบบสอบถามสูงสุด คือ ระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 64 อาชีพที่ตอบแบบสอบถามมากที่สุดคือ อาชีพนักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 49 และช่วงรายได้ที่ตอบแบบสอบถามสูงสุดคือ 5,000 -25,000 บาท โดยผลการประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสทั้ง 6 ด้าน อยู่ในเกณฑ์ที่ชอบมากถึง 4 ด้านคือ กลิ่น (7.79) รสชาติ (7.74) ความชอบโดยรวม (7.39) และ ลักษณะที่ปรากฏ (7.56) มีเพียงสองด้านเท่านั้นที่อยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลางคือ สี (6.95) และเนื้อสัมผัส (7.13) การประเมินทางด้านความคิดเห็นและแนวคิดในบรรจุภัณฑ์ของตัวผลิตภัณฑ์มีผู้ตอบแบบสอบถามว่ายอมรับ คิดเป็นร้อยละ 95 ราคาที่เหมาะสมของขนมสำปันนีและสนใจซื้อต่อ 1 ชิ้นมีผู้ตอบราคา 5 บาทคิดเป็นร้อยละ 66 และลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ประเมินสนใจจะเลือกซื้อ คือ กล่องพลาสติกมีฝา คิดเป็นร้อยละ 64

4.5.4 ด้านอายุการเก็บพบว่า ในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มขึ้นจากสัปดาห์แรกแต่ไม่เกินปริมาณที่กำหนดจำนวนยีสต์เท่านั้นที่มีปริมาณคงที่ มีราเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 1.6×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เพราะมีความชื้นและปริมาณน้ำอิสระที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น ควรเก็บขนมสำปันนีโดยทดแทนด้วยแป้งข้าวลิ้มผั่วบางส่วนได้ไม่เกิน 1 สัปดาห์

4.5.6 คำนวณต้นทุนขนมสำปันนี จากการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้ข้าวลิ้มผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน ผู้ศึกษาพบว่า ขนมสำปันนี สูตรทดแทนแป้งข้าวลิ้มผั่วในปริมาณร้อยละ 15 ได้รับการยอมรับสูงสุดจึงมีการคิดคำนวณต้นทุน ขนมสำปันนีเพื่อการนำไปประกอบอาชีพของผู้ที่สนใจผลการคำนวณต้นทุน คือ 1 สูตรมีราคา 42.86 บาท และใน 1 สูตรทำขนมได้ 95 ชิ้น ราคาต่อชิ้นเท่ากับ 0.45 บาท

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรขนมสำปันนีที่เหมาะสม และการเตรียมแป้งข้าวสาลีผัสดเพื่อใช้ทดแทนแป้งมันสำปะหลังในขนมสำปันนี รวมถึงศึกษาอัตราส่วนของปริมาณทดแทนแป้งข้าวสาลีผัสดในอัตราที่เหมาะสม และการยอมรับของผู้บริโภคต่อขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน อีกทั้งยังศึกษาอายุการเก็บขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน และสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

5.1 การศึกษาสูตรขนมสำปันนีที่เหมาะสม

การศึกษาสูตรมาตรฐานของขนมสำปันนี โดยมีการค้นคว้าจากหนังสือสูตรอาหาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ โดยแบ่งเป็น ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคหกรรมศาสตร์ เชฟทางด้านอาหารไทย นักศึกษาคหกรรมศาสตร์ และบุคคลทั่วไป ทำให้ทราบถึงศิลปะวัฒนธรรมการกินอยู่ ผ่านกรรมวิธีในการปรุงและวัตถุดิบ ซึ่งในสูตรพื้นฐานมีวัตถุดิบดังนี้ คือ 1. แป้งมันสำปะหลัง 2. น้ำตาลทราย และ 3. กะทิ และได้นำวัตถุดิบอย่างแป้งข้าวสาลีผัสดมาปรับใช้ ให้เกิดมูลค่า

5.2 การศึกษาเตรียมแป้งข้าวสาลีผัสดเพื่อใช้ทดแทนแป้งในขนมสำปันนี

จากการทดลองทำแป้งข้าวสาลีผัสดตามขั้นตอนในแผนภาพที่ 4.1 คือ 1. แช่ข้าวในน้ำสะอาด 5 ชม. โดยใช้อัตราส่วน 1:1 2. ปั่นด้วยเครื่องปั่นอาหารแล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง 3. นำไปอบด้วยเครื่องอบแห้ง 6 ชั่วโมง และ 4. กรองด้วยตะแกรงร่อนแป้ง ทำให้ทราบว่า แป้งไม่มีความละเอียดที่มากพอ จึงทำให้ขั้นตอนการทำยุ่งยากและเสียเวลามากขึ้น อีกทั้งทำให้แป้งมีความชื้นมาก จึงทำให้ขนมเกิดราขึ้นได้ง่าย

5.3 การศึกษาอัตราส่วนของปริมาณทดแทนแป้งข้าวสาลีผัสดในอัตราที่เหมาะสม

5.3.1 ผลอัตราส่วนของปริมาณทดแทนแป้งข้าวสาลีผัสด

อัตราส่วนเริ่มต้นที่เหมาะสมที่สุด ในการทดลองทดแทนแป้งมันด้วยแป้งข้าวสาลีผัสด คือ

85:15 เพราะไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ของตัวขนมมากจนเกินไป จากคะแนนทดสอบทางประสาทสัมผัส ในทุก ๆ คุณลักษณะ ของอัตราส่วนการทดแทนแป้งมันสำปะหลัง ต่อข้าวสาลีฝั้วที่ระดับต่าง ๆ ทำให้ทราบว่า ผู้ชิมให้คะแนนความชอบลดลง ทุก ๆ คุณลักษณะ ที่มีปริมาณการทดแทนแป้งมันสำปะหลัง ต่อแป้งข้าวสาลีฝั้วในอัตราที่มากขึ้น และน้อยไปจนไม่เห็นความแตกต่าง ดังนั้น อัตราส่วนทดแทนแป้งมันสำปะหลังต่อแป้งข้าวสาลีฝั้วที่เหมาะสมที่สุด คือ 85 : 15 สูตรที่ 1

5.3.2 ผลการศึกษาการยอมรับของขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีฝั้วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน

คะแนนการยอมรับของขนมสำปันนี ที่พัฒนาด้วยข้าวสาลีฝั้วทดแทนแป้งมันสำปะหลัง บางส่วนกับบุคคลทั่วไป โดยมีข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง เช่น เพศ , ช่วงอายุ , ระดับการศึกษา , อาชีพ , ช่วงรายได้ , และสัญชาติ ที่ทำการประเมินและตอบแบบสอบถาม โดยให้คะแนน คิดเป็นร้อยละต่อจำนวนคน (N/100) ข้อมูลส่วนใหญ่ มีคะแนนที่เกินร้อยละ 50 เกือบทั้งสิ้น มีเพียงแต่ข้อมูลด้านอายุ ที่มีการกระจายคะแนน อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันถึง 3 ระดับ และมีอัตราคิดเป็นร้อยละที่มีคะแนนสูงสุด เพียงร้อยละ 49.0 คือ ช่วงอายุ 15-25 ปี จากจำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 49.0 นอกจากนี้ ยังมีคะแนนเฉลี่ยทางด้านประสาทสัมผัส คือ กลิ่น, รสชาติความหวาน, ความชอบโดยรวมและลักษณะปรากฏ อยู่ในระดับการยอมรับที่ “ชอบมาก” ส่วนด้านสีและเนื้อสัมผัสสัมผัสนั้น มีคะแนนอยู่ในระดับการยอมรับที่ “ชอบปานกลาง”

ด้านความเป็นไปได้ทางบรรจุภัณฑ์และการยอมรับผลิตภัณฑ์หลังทดลองพัฒนาด้วยแป้งข้าวสาลีฝั้ว มีผู้ทำการประเมินและตอบแบบสอบถาม ในอัตราร้อยละ 95.0 จากจำนวน 95 คน ที่ยอมรับผลิตภัณฑ์ และลักษณะบรรจุภัณฑ์ ที่มีผู้ทำการประเมินและตอบแบบสอบถาม สนใจจะเลือกซื้อ เพื่อใช้ในสถานประกอบการ บริการอาหาร คือ กล่องพลาสติกมีฝา อัตราร้อยละ 64.0 จากจำนวน 64 คน ส่วนของราคาที่เหมาะสม ของขนมสำปันนีและสนใจซื้อต่อ 1 ชิ้นราคาที่เหมาะสมที่สุด มีผู้ทำการประเมินและตอบแบบสอบถาม มากที่สุดอยู่ในระดับราคา 5 บาท ในอัตราร้อยละ 66.0 จากจำนวน 66 คน และในราคา ที่ 10 , 15 และ 20 บาท ตามลำดับ ในส่วนข้อเสนอแนะแนะนำให้ปรับเรื่องของความละเอียดของเนื้อแป้งที่ไม่ละเอียดเท่าที่ควร จะช่วยให้การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์มีมากขึ้น

5.4 ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยทดแทนด้วยแป้งข้าวสาลีผั้วบางส่วน

ขนมสำปันนีโดยทดแทนด้วยแป้งข้าวสาลีผั้วบางส่วน เก็บที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยเก็บบรรจุในกล่องพลาสติกมีฝาปิดสนิท ในน้ำหนักที่ 500 กรัม ต่อ 1 ครั้ง ทำการตรวจเชื้อจุลินทรีย์ ยีสต์ และรา รวมถึงความชื้น และปริมาณน้ำอิสระ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของขนมไทย ทำให้ทราบว่า ในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มขึ้นจากสัปดาห์แรกแต่ไม่เกินปริมาณที่กำหนดจำนวนยีสต์เท่านั้นที่มีปริมาณคงที่ มีราเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 เท่ากับ 1.6×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เพราะมีความชื้นและปริมาณน้ำอิสระที่เพิ่มขึ้น ดังนั้น ควรเก็บขนมสำปันนีโดยทดแทนด้วยแป้งข้าวสาลีผั้วบางส่วนได้ไม่เกิน 1 สัปดาห์

5.5 ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.1.1 ควรปรับปรุงลักษณะของตัวขนมให้มีความน่าสนใจมากกว่านี้

5.2 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1 ควรนำข้าวพันธุ์อื่น ๆ เช่น ข้าวหอมมันปูลีชมพู ข้าวสังข์หยด เป็นต้น มาปรับเสริมเพื่อเพิ่มมูลค่า

5.2.2 ควรจะหากรรมวิธีหรือเครื่องมือที่ทำให้แป้งมีความละเอียดมากขึ้น เพื่อย่นระยะเวลาในการทำ และลดความชื้นที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดรา

เอกสารอ้างอิง

- กรมการข้าว.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2555. **ข้าวสาลีพันธุ์ผสมของแผ่นดิน**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมการข้าว, กรุงเทพฯ
- กรมการค้าต่างประเทศ. 2560. **มันสำปะหลังคืออะไร**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://tapioca.dft.go.th/content.aspx?gid=3&id=5>, 16 พฤษภาคม 2560
- กล้าณรงค์ ศรีรอด และเกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. 2546. **เทคโนโลยีของแป้ง**. พิมพ์ครั้งที่ 3.สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- กองโภชนาการ. 2544. **กะทิและวิธีทำน้ำกะทิ**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://puechkaset.com>, 12 พฤษภาคม 2560
- กิตติ สุวรรณประดิษฐ์. 2559. “ **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลอดช่องไทยจากแป้งข้าวสังข์หยด** ”. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. กรุงเทพฯ
- โครงการอนุรักษ์ชนมไทย. 2554. **โครงการอนุรักษ์ชนมไทย “ส้มป่นนี้”**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <https://www.youtube.com/watch?v=t3LaaVMEoWM>, 31 พฤษภาคม 2560
- จันทร์ ทศานนท์. 2533. **อาหารไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 7. สำนักพิมพ์ศิริวัฒนาการพิมพ์, กรุงเทพฯ
- ฐปนรรักษ์ คมวัชร. 2556. “ **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียวต่างออกกึ่งสำเร็จรูปที่มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง** ” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาเทคโนโลยีการอาหาร, มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ณัฐมน เรืองทอง. 2557. **ขนมสำปันนี่**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://thaildessert.blogspot.com/2014/08/blog-post_20.html, 9 พฤษภาคม 2560
- ณัฐกิตติ์ เหมทานนท์. 2550. “ **การพัฒนาของม้วนแป้งข้าวกล้องเสริมแคลเซียมและวิตามินเอ** ”. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. คณะศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ
- ธวัช นุสนธรา และ พิริยะ ศรีเจ้า. 2557. **การยืดอายุการเก็บสินค้าอาหารประเภททอดหรืออบกรอบด้วยบรรจุภัณฑ์**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://lib3.dss.go.th/fulltext/dss_j/2557_62_195_P14-17.pdf, 13 พฤษภาคม 2560
- แนวหน้า. 2558. **ต่อยอดวิจัย “ข้าวเหนียวสาลีผสม” พัฒนายาต้านอัลไซเมอร์**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.naewna.com/local/144999>, 9 พฤษภาคม 2560
- ปรางทิพย์ ผดุงศิลป์ กมลพิพัฒน์ ชนะสิทธิ์ และจักรวาล ภู่อสม. 2555. **การพัฒนาและแปรรูปได้ข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมเกลียว**. คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. กรุงเทพฯ

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ปพนวิวัฒน์ สุทธิประสิทธิ์. 2560. การทดสอบคุณภาพอาหารด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัส. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://humaneco.stou.ac.th/UploadedFile/71414-8.pdf>, 14 พฤษภาคม 2560
- พรวิณัส ปันหย้าและคณะ. 2545. การพัฒนาขนมปังจากแป้งสาลีผสมแป้งข้าวหอมมะลิ. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สาขาอุตสาหกรรมการเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- พานิชย์ ยศปัญญา. 2554. "ข้าวลิ้มผิว" พืชพันธุ์เด่นที่ เขาค้อ เพชรบูรณ์. [ออนไลน์] เข้าถึงได้ https://www.matichon.co.th/news_detail.php?newsid=1314609832&grpId=no&, 9 พฤษภาคม 2560
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2560. ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร. Coconut milk/น้ำกะทิ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.foodnetworksolution.com>, 12 พฤษภาคม 2560
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2560. ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร. Food quality / คุณภาพอาหาร. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.foodnetworksolution.com>, 14 พฤษภาคม 2560
- ภูษิษฐ์ สว่างสุข. 2558. อาหารไทยในวัฒนธรรมข้าว. งานวิจัย. (ภาควิชาคหกรรมศาสตร์) วิจัยแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- เมดิคไทยเว็บไซต์เพื่อสุขภาพ. 2557. น้ำตาลมีกี่ประเภท. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.medicthai.com>, 23 กรกฎาคม 2560
- แม่สลิม. 2550. สัมปันนี. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=monnira&month=19-01-2007&group=58&gblog=4>, 9 พฤษภาคม 2560
- รุ่งทิภา วงศ์พศาลฤทธิ์. 2553. ขนมไทยในงานพิธี. ไทยคลอลิตีบุ๊กส์, กรุงเทพฯ
- รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต และไพศาล วุฒิจำนงค์. 2545. การประเมินอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร. ภาควิชาการด้านอุตสาหกรรมอาหาร. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์สงขลา, (อัดสำเนา)
- วีไลพร ปองเพียร. 2556. การพัฒนาสบู่ข้าวลิ้มผิวและสบู่ถ่านฝักมะขาม. (สาขาวิชาเคมี) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- สุวรรณ สุกิมารส. 2543. เทคโนโลยีการผลิตลูกกวาดและช็อกโกแลต. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ
- สุภรณ์ พจนมณี. ม.ป.ป. ตำรับอาหาร. ม.ป.ท.
- ศรีสมร คงพันธุ์ และมณี สุวรรณผ่อง. ม.ป.ป. อาหารหลายรส. ม.ป.ท.
- อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. 2544. หลักการประกอบอาหาร. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร
- อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. 2547. หลักการประกอบอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร
- อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. 2551. หลักการประกอบอาหาร. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร
- อุทัยวรรณ ทองทั้งวงศ์. 2553. “การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวสาลีในผลิตภัณฑ์เค้ก”.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
กรุงเทพฯ
- อภิชาติ ศรีสอาด และอัมพร คำวงษา. 2557. แนวทางและแบบอย่างการทำนาข้าวสุขภาพ สร้าง
มูลค่าเพิ่ม 1 ไร่ ได้เกินแสน. พิมพ์ครั้งที่ 1. นาคา อินเทอร์เน็ตมีเดีย, กรุงเทพฯ
- FoodTravelTVchannel. 2555. ขนมสำปันนี่(ขนมไทย). [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก
<https://www.youtube.com/watch?v=f0TRsSKYgbE>, 10 พฤษภาคม 2556



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ข แบบประเมินทดสอบประสาทสัมผัส และแบบประเมินการยอมรับ

ภาคผนวก ค ขั้นตอนการทำขนมสำปันนี

ภาคผนวก ง เอกสารการทดสอบคุณภาพ เคมี และจุลชีววิทยา

ภาคผนวก จ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนขนมไทย

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

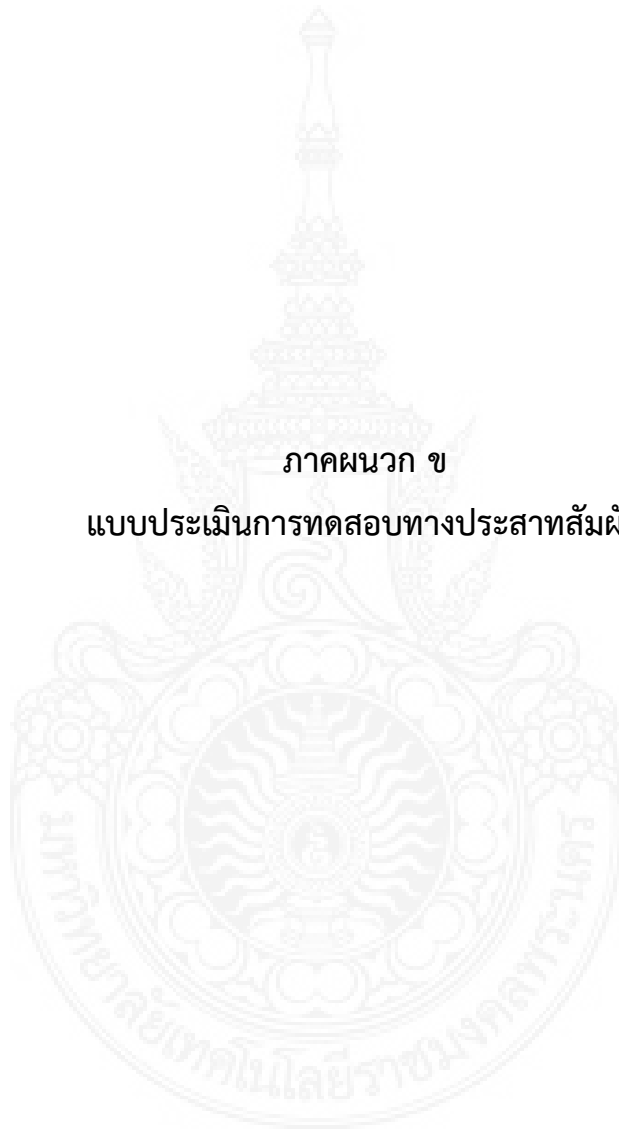
1. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิชาการทางคหกรรมศาสตร์

- 1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนกนาถ ชูพยัคฆ์ อาจารย์ประจำภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- 1.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูษิษฐ์ สว่างสุข อาจารย์ประจำภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- 1.3 อาจารย์ ดร.กนกวรรณ ทองคำลิ่ง อาจารย์ประจำภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- 1.4 อาจารย์เหมือนแพรว รัตนศิริ อาจารย์ประจำภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- 1.5 อาจารย์ณภัทร ทองแย้ม อาจารย์ประจำภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- 1.6 อาจารย์ จันทน์ อีร์เวซเจริญชัย อาจารย์ประจำภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

2. เชฟผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารไทย

- 3.1 เชฟ พงษ์ศิริ อาจหาญ เชฟผู้ช่วยเชฟชุมพล แจ็งไพโร เชฟอาหารไทยอันดับ 1 ของประเทศไทย
- 2.2 เชฟ ประสิทธิ์ กายชาติ Executive Chef ร้านอาหาร Blue Moon 25G
- 2.3 เชฟ กฤษฏิพันธ์ จิตมโนวรรณ Sous Chef คริวไทย โรงแรมอนันตรา กรุงเทพฯ ริเวอร์ไซด์ รีสอร์ท
- 2.4 เชฟ ทิพวรรณ ฟองคำ Sous Chef ร้านอาหาร The Hen and The Egg

ภาคผนวก ข
แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัส



แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารไทย
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมลำปอนนี้โดยใช้แป้งข้าวลิ้มผัวทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน
(สูตรพื้นฐาน)

วันที่ชิม เบอร์โทรติดต่อ.....

ชื่อ - นามสกุล.....

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

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

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง		
	รหัส	รหัส	รหัส
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ลักษณะที่ปรากฏ			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบคำถาม

แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

สำหรับนักศึกษาด้านคหกรรมศาสตร์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอตามลำดับของรหัสที่เสนอในตารางจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบเล็กน้อย

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง			
	รหัส	รหัส	รหัส	รหัส
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส				
ลักษณะที่ปรากฏ				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบคำถาม

แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสและการยอมรับ

สำหรับบุคคลทั่วไป

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- เพศ () ชาย () หญิง
- อายุ () 15 – 25 () 26 - 45 () 46 – 55 () มากกว่า 55
- ระดับการศึกษา () ต่ำกว่าปริญญาตรี () ปริญญาตรี () ปริญญาโท () สูงกว่า
- อาชีพ () รับราชการ () รับจ้าง () นักศึกษา () ธุรกิจส่วนตัว
- รายได้ () ต่ำกว่า 5,000 () 5,000 - 25,000 () 26,000 – 35,000 () มากกว่า 35,000

ส่วนที่ 2 คำชี้แจง : หลังจากที่ได้ทดลองใช้ ข้าวสาลีผัสดแทนแป้งในการประกอบอาหารประเภทขนมไทยในปริมาณที่เหมาะสม จนเกิดการพัฒนากลายเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ คือ “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน” กรุณาให้คะแนนตรงกับความรู้สึกของท่านต่อผลิตภัณฑ์ในด้านต่าง ๆ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (คะแนนความชอบ 9 ถึง 1 คะแนนจากมากไปหาน้อย)

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

ปัจจัย/คุณลักษณะ	คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์								
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
สี									
กลิ่น									
รสชาติ									
เนื้อสัมผัส									
ลักษณะปรากฏ									
ความชอบโดยรวม									

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นและแนวความคิดในผลิตภัณฑ์ของผู้ชมที่มีต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผัสดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน

1. การยอมรับผลิตภัณฑ์ หลังทดลองพัฒนาด้วยข้าวสาลีผัสดในปริมาณที่เหมาะสม

ยอมรับ ไม่ยอมรับ

2. ราคาที่เหมาะสมในการจัดจำหน่ายของขนมสำปันนีและสนใจซื้อต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์ที่ได้รับในการทดลอง (1 ชิ้น)

5 10 20 25

3. ลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการให้บรรจุผลิตภัณฑ์

กล่องพลาสติกมีฝาปิด ถุงพลาสติกใส ขวดแก้ว กล่องกระดาษ

4. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ขอขอบพระคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบคำถาม



ภาคผนวก ค
ขั้นตอนการทำขนมสำปันนี



ขั้นตอนการทำขนมสำปันนี สูตรพื้นฐานสูตรที่ 1



เตรียมส่วนผสม



คั่วแป้งมันสำปะหลัง 30 นาที



เคี่ยวกะทิกับน้ำตาลทรายจนเป็นยางมะตูม



ร่อนแป้งมันสำปะหลังใส่ในน้ำเชื่อมที่ได้



ผสมแป้งจนเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน



อัดใส่พิมพ์

ขั้นตอนการทำขนมสำปันนี สูตรพื้นฐานสูตรที่ 2



เตรียมส่วนผสม



คั่วแป้งมันสำปะหลัง 30 นาที



เคี่ยวน้ำตาลทรายกับกะทิจนเป็นยางมะตูม



ตักน้ำเชื่อมที่ได้ใส่ในแป้งที่ละน้อยจนขึ้น



อัดใส่พิมพ์

ขั้นตอนการทำขนมสำปันนี สูตรพื้นฐานสูตรที่ 3



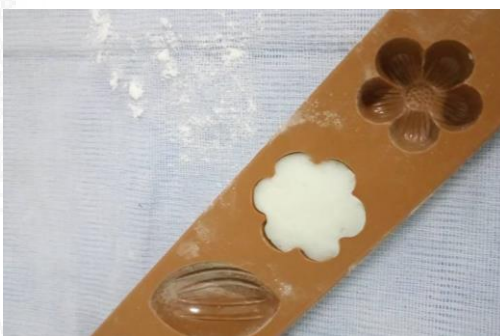
เตรียมส่วนผสม



ผสม น้ำตาลทราย กะทิ และแป้งข้าวเจ้า



กวนส่วนผสมด้วยไฟอ่อน



อัดใส่พิมพ์



ขั้นตอนการทำขนมสำปันนี สูตรใช้แป้งข้าวสาลีผั่วทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน



คั่วแป้งมันสำปะหลัง 30 นาที



คั่วแป้งข้าวสาลีผั่ว



ผสมแป้งทั้งสองชนิดเข้าด้วยกัน



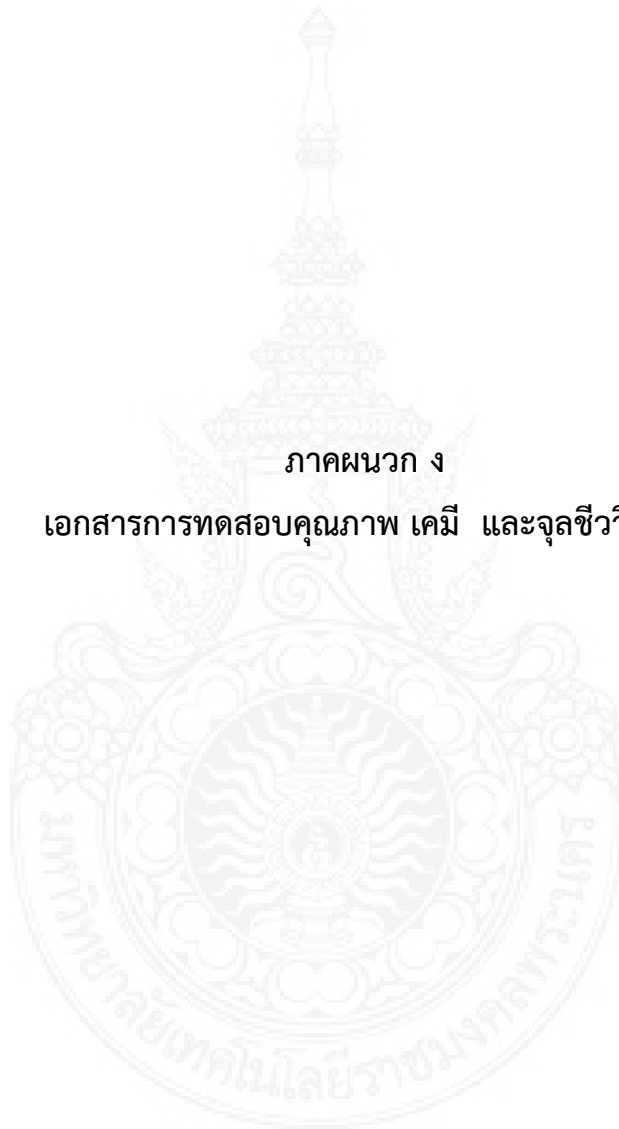
เคี่ยวน้ำตาลทรายกับกะทิจนเป็นยางมะตูม



นำน้ำเชื่อมที่ได้ผสมกับแป้ง แล้วอัดใส่พิมพ์ ขนมสำปันนีโดยใช้แป้งข้าวสาลีผั่วทดแทนแป้งมัน

ภาคผนวก ง

เอกสารการทดสอบคุณภาพ เคมี และจุลชีววิทยา





Accreditation No. 1005/42



2008 Soi Arun Amarin 35,
Arun Amarin Rd.,
Bangyeehkan, Bangkok,
Bangkok 10700 Thailand
Tel : +66(0) 2886 6088
Fax : +66(0) 2886 8106
2008 ซอยอรุณอมรินทร์ 35
ถนนอรุณอมรินทร์ 35
แขวงบางกอกใหญ่ เขตบางเขน
กรุงเทพฯ 10700 ประเทศไทย
โทร: +66(0) 2886 6088
โทรสาร +66(0) 2886 8106

Test Report

Report no.: 1800204-001-01
Client name: คุณพรพิมล ธนะศักดิ์สาคร
 104/220 หมู่บ้านบัวทอง ซ.19/8 ต.บางรักพัฒนา อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110
Operation no.: 1800204-001
Sample description: ขนมสำปันนี (0 ลิปตาฟ)
Sample condition: packed in 3 plastic cup(s), normal condition
Date received: 20 October 2017
Date tested: 20 - 30 October 2017

Page 1 of 1

Test item(s)	Test method	Acc.	Unit	Result
Aerobic Plate Count	FDA-BAM <i>Online</i> , 2001 (Chapter 3)	DMSc	CFU/g	9.2×10^2
Yeasts	Compendium of Method for the Microbiological Examination of Foods (APHA), 2001, Chapter 20 : p.209-213	DMSc	CFU/g	< 10
Molds	Compendium of Method for the Microbiological Examination of Foods (APHA), 2001, Chapter 20 : p.209-213	DMSc	CFU/g	< 10
Moisture	In-house method T923 based on AOAC (2012) 925.10	DMSc	g/100 g	17.21
Water activity (aw)	In-house method T9207 based on AOAC (2012) 978.18	-	-	0.83

Remark : Acc. = ISO/IEC 17025 Accredited
 < 10 = growth was not found

Approved by

Mrs. Mayuree Leelavachiropas
 Responsible for the Technical management
 30 October 2017



Test Report

Report no.: 1800205-001-01
Client name: คุณพรพิมล ธนะศักดิ์สาคร
 104/220 หมู่บ้านบัวทอง ซ.19/8 ต.บางรักพัฒนา อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110
Operation no.: 1800205-001
Sample description: ขนมสำปันนี (2 สัปดาห์)
Sample condition: packed in 3 plastic cup(s), normal condition
Date received: 20 October 2017
Date tested: 3 - 8 November 2017

2008 Soi Arun Ammarin 36,
 Arun Ammarin Rd.,
 Bangyee Khan, Bangkok,
 Bangkok 10700 Thailand
 Tel : +66(0) 2886 8088
 Fax : +66(0) 2886 8106
 2008 ซอยอรุณอมรินทร์ 36
 ถนนอรุณอมรินทร์
 แขวงบางยี่ขัน เขตบางกอก
 กรุงเทพมหานคร 10700 ประเทศไทย
 โทร. +66(0) 2886 8088
 โทรสาร +66(0) 2886 8106

Page 1 of 1

Test item(s)	Test method	Acc.	Unit	Result
Aerobic Plate Count	FDA-BAM <i>Online</i> , 2001 (Chapter 3)	DMSc	CFU/g	3.6×10^3
Yeasts	Compendium of Method for the Microbiological Examination of Foods (APHA), 2001, Chapter 20 : p.209-213	DMSc	CFU/g	< 10
Molds	Compendium of Method for the Microbiological Examination of Foods (APHA), 2001, Chapter 20 : p.209-213	DMSc	CFU/g	1.6×10^4
Moisture	In-house method T923 based on AOAC (2012) 925.10	DMSc	g/100 g	17.36
Water activity (aw)	In-house method T9207 based on AOAC (2012) 978.18	-	-	0.82

Remark : Acc. = ISO/IEC 17025 Accredited
 < 10 = growth was not found
 Molds are found on the sample by visual inspection

Approved by

Miss Chotirot Khameraniya

Responsible for the Technical management

8 November 2017

ภาคผนวก จ
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนมไทย



มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

“ขนมไทย”

1. ขอบข่าย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะขนมไทยที่บรรจุในภาชนะบรรจุ ไม่ครอบคลุมถึงขนมไทยที่ได้ประกาศเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแล้ว

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

ขนมไทย หมายถึง ผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของหวาน ซึ่งส่วนมากทำจากแป้ง ข้าว กะทิ น้ำตาล ไข่ โดยการกวน เชื่อม ทอด ผิง ต้ม ปิ้ง ย่าง หรือนึ่ง อาจมีการเติมกลิ่นแต่งสี กลิ่น และรส มีลักษณะเฉพาะตัว ในด้านสีกลิ่น กลิ่น รสชาติ

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป มีลักษณะเฉพาะตัวตามชื่อเรียกขนมไทยที่ระบุไว้ที่ฉลาก การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

3.2 สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น

3.3 กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น

3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดีตามธรรมชาติของขนมไทยนั้น เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 2 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

3.6 วัตถุเจือปนอาหาร หากมีการใช้สีและวัตถุกันเสีย ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

3.7 จุลินทรีย์

3.7.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.7.2 ซาลโมเนลลา ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

3.7.3 สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

- 3.7.4 บาซิลลัส ซีเรียส ต้องไม่เกิน 100 โคลนิต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- 3.7.5 เอสเชอริเชีย โคลิ โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- 3.7.6 ยีสต์ ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคลนิต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- 3.7.7 รา ต้องไม่เกิน 500 โคลนิต่อตัวอย่าง 1 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือ BAM (U.S.FDA) หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4. สุขลักษณะ

4.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

4.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียงอยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่ายโดย

4.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบสะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก

4.1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เหม่า ควัน มากผิดปกติ

4.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

4.1.2 อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

4.1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

4.1.2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

4.1.2.3 พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

4.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

4.2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์จากสัตว์มีผิวเรียบไม่เป็นสนิมล้างทำความสะอาดได้ง่าย

4.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

4.3 การควบคุมกระบวนการทำ

4.3.1 วัตถุประสงค์และส่วนผสมในการทำความสะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

4.3.2 การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่งมีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

4.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

4.4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

4.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลง และฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

4.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับสู่ผลิตภัณฑ์

4.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาดและใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลงใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนสู่ผลิตภัณฑ์ได้

4.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคนต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขาและเมื่อมือสกปรก

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุขนมไทยในภาชนะบรรจุที่สะอาดและไม่ดูดซับไขมันจากขนมไทย ปิดได้สนิท โดยไม่ใช้ลวดเย็บกระดาษ และสามารถป้องกันความชื้นและการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอก กรณีใช้ภาชนะบรรจุที่ทำด้วยโลหะต้องไม่มีสนิม การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

5.2 น้ำหนักสุทธิของขนมไทยในแต่ละภาชนะบรรจุต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก การทดสอบให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นามสกุล นางสาว พรพิมล ณะศักดิ์สาคร
วัน เดือน ปีเกิด 25 มิถุนายน 2530
ที่อยู่ปัจจุบัน 30/52 หมู่ 6 ตำบลคลองมะเดื่อ อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร 74110

วุฒิการศึกษา	สถานการศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
ศิลปศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.) สาขาคุณธรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2557

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

30/52 หมู่ 6 ตำบลคลองมะเดื่อ อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร 74110

