



รายงานวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน
Potential Development of Thai Dessert with flour from
Durian Peel

คณะผู้วิจัย

เชาวลิต

อุปฐาก

วไลภรณ์

สุทธา

งานวิจัยงบประมาณรายจ่าย

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๖๑

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



รายงานวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาศักยภาพภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน
Potential Development of Thai Dessert with flour from
Durian Peel

คณะผู้วิจัย

เชาวลิต

อุปฐาก

วไลภรณ์

สุทธา

งานวิจัยงบประมาณรายจ่าย

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๖๑

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการวิจัย	: การพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน
โดย	: เขาวลิต อุปฐาก และ วไลภรณ์ สุทธา
สาขาวิชา	: อาหารและโภชนาการ
คณะ	: คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีงบประมาณ	: ๒๕๖๐-๒๕๖๑

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากรรมวิธีการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน ๓ ชนิด ได้แก่ ขนมทองพับ ขนมทองเอก และขนมสัมปันนี ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมไทยเสริมแป้งเปลือกทุเรียน ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมไทยเสริมแป้งเปลือกทุเรียน การทดลองพบว่า การศึกษาปริมาณแป้งเปลือกที่เหมาะสมในการเสริมในผลิตภัณฑ์ขนมไทยทั้ง ๓ ชนิด โดยทดสอบการยอมรับของผู้ทดสอบ ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร ๔๐ คน ด้วยวิธีให้คะแนนความชอบแบบ ๙- point hedonic scale โดยการศึกษาปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วน ขนมทองพับที่ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักส่วนผสมแป้ง พบว่าปริมาณปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมทองพับ 20 เปอร์เซ็นต์ ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.10 8.83 7.95 8.03 7.95 และ 8.00 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก ขนมทองเอกที่ 0 ๒๐ ๔๐ และ ๖๐ เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักส่วนผสมแป้ง พบว่า ปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมทองพับ 40 เปอร์เซ็นต์ ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.45 8.48 7.98 8.20 8.23 และ 8.38 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก ขนมสัมปันนี ที่ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าการปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมสัมปันนี ที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.05 7.95 8.18 7.98 7.95 และ 7.95 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก

ด้านคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ขนมไทยเสริมแป้งเปลือกทุเรียน พบว่า คุณภาพทางเคมีขนมทองพับ สูตรที่ 3 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด ดังนี้ ความชื้นร้อยละ 4.19 ไขมันร้อยละ 8.72 เยื่อใยร้อยละ 4.74 เถ้าร้อยละ 1.44 โปรตีนร้อยละ 16.14 และค่า a_w สูตรที่ 3 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด ร้อยละ 0.31 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L^*) สูตรที่ 1 (0%) กรัม

มีค่ามากที่สุด 64.87 ค่าสีแดง (a^*) และ ค่าสีเหลือง (b^*) สูตรที่ 3 (30%) กรัม มีค่ามากที่สุด 10.39 และ 22.99

คุณภาพทางเคมีขนมทองเอก สูตรที่ 1 (0%) กรัม มีค่ามากที่สุด ดังนี้ โปรตีน ร้อยละ 16.03 ทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L^*) 55.53 และ ค่าสีเหลือง (b^*) 29.85 สูตรที่ 2 (20%) กรัม มีค่าไขมันมากที่สุด ร้อยละ 31.88 สูตรที่ 3 (40%) กรัม ทางกายภาพมีค่า ค่าสีแดง (a^*) มากที่สุด 7.21 และสูตรที่ 4 (60%) กรัม มีค่ามากที่สุด ดังนี้ ความชื้นร้อยละ 16.15 เยื่อใยร้อยละ 3.51 เถ้าร้อยละ 1.11 และค่า a_w ร้อยละ 0.84

คุณภาพทางเคมีขนมสัมปันนี สูตรที่ 4 (30%) กรัม มีค่ามากที่สุด ดังนี้ ค่าความชื้นร้อยละ 22.25 ไขมันร้อยละ 5.48 เยื่อใยร้อยละ 12.08 เถ้าร้อยละ 2.11 และโปรตีนร้อยละ 6.26 สูตรที่ 1 (0%) กรัม มีค่า a_w มากที่สุด ร้อยละ 0.82 ทางกายภาพ พบว่า สูตรที่ 1 (0%) กรัม ความสว่าง (L^*) มากที่สุด 74.12 ค่าสีแดง (a^*) สูตรที่ 3 (20%) กรัม มากที่สุด 10.10 และ ค่าสีเหลือง (b^*) สูตรที่ 4 (30%) กรัม มากที่สุด 32.92

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แปงเปลือกทุเรียน พบว่า คุณภาพทางเคมีมีค่าความชื้นร้อยละ 4.78 ไขมันร้อยละ 0.53 เยื่อใยร้อยละ 36.66 เถ้าร้อยละ 5.04 โปรตีนร้อยละ 10.01 และ ค่า A_w ร้อยละ 0.33 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L^*) 68.64 ค่าสีแดง (a^*) 4.90 และ ค่าสีเหลือง (b^*) 17.72

ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ พบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองพับในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองเอก พบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองเอกในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมสัมปันนี พบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมสัมปันนี ในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

การประเมินผลการติดตามหลังการฝึกอบรม พบว่า ผู้เข้าร่วมบริการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 100 มีความพึงพอใจของผู้รับบริการวิชาการและวิชาชีพต่อประโยชน์จากการบริการของผู้เข้าอบรม ค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับมาก - มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 95.20

อย่างไรก็ตาม การเสริมแปงเปลือกทุเรียนในผลิตภัณฑ์ขนมไทยทั้ง ๓ ชนิด สามารถเสริมได้ แต่ควรคำนึงถึงองค์ประกอบทางเคมีของส่วนประกอบเริ่มต้น เช่น ปริมาณความชื้น และไขมัน ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ อาจมีผลกระทบต่อคุณลักษณะทางกายภาพ เช่น กลิ่นรสและลักษณะเนื้อสัมผัส ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้มีผลกระทบต่อกรยอมรับผลิตภัณฑ์

คำสำคัญ: ขนมไทย ขนมทองพับ ขนมทองเอก ขนมสัมปันนี

ABSTRACT

Title of Research Project : Potential Development of Thai Dessert with flour from Durian Peel
Author : Chaowalit Auppatak and Valaiporn Suttha
Major : Food and Nutrition
Faculty : Home Economics Technology
Fiscal Year : ๒๕๖๐-๒๕๖๑

The objective of this research was to develop the potential of Thai desserts (Kanom Thong-Pub, Kanom Thong-Ake and Kanom Sum-Pun-Nee) by using durian crust flour. In addition, there were determined the effect of durian crust flour on quality properties and consumer test of Thai desserts. The sensory properties were evaluated by 40 panelists (professors of Department of Food and Nutrition and Food Service Industry, Faculty of Home Economics, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon). The samples were evaluated using 9-point hedonic scale. Wheat flour was substituted with durian crust flour in Kanom Thong-Pub at the level of 0, 10, 20 and 30% (by weight). The results showed that 20% durian crust flour was high scores in appearance, color, odor, taste, texture and overall liking. The average values were 8.10, 8.83, 7.95, 8.03, 7.95 and 8.00, respectively (moderate to high score). Wheat flour was substituted with durian crust flour in Kanom Thong-Ake at the level of 0, 20, 40 and 60% (by weight). The results showed that 40% durian crust flour was high scores in appearance, color, odor, taste, texture and overall liking. The average values were 8.45, 8.48, 7.98, 8.20, 8.23 and 8.38, respectively (moderate to high score). Wheat flour was substituted with durian crust flour in Kanom Sum-Pun-Nee at the level of 0, 10, 20 and 30% (by weight). The results showed that 20% durian crust flour was high scores in appearance, color, odor, taste, texture and overall liking. The average values were 8.05, 7.95, 8.18, 7.98, 7.95 and 7.95, respectively (moderate to high score).

Thai desserts with durian crust flour were evaluated chemical quality. The results showed that moisture, fat, crude fiber, ash, protein contents and a_w value of Kanom Thong-Pub with 20% durian crust flour were 4.19, 8.72, 4.74, 1.44, 16.14 and 0.31%, respectively. Physical properties, The L^* value of Kanom Thong-Pub without durian crust flour was higher than other samples. While the a^* and b^* values of Kanom Thong-Pub with 30% durian crust flour was higher than other samples.

The chemical quality of Kanom Thong-Ake showed that Kanom Thong-Ake without durian crust flour showed the highest protein content (16.03%). The L^* and b^* values of Kanom Thong-Ake were 55.53 and 29.85, respectively. Kanom Thong-Ake with 20% durian crust flour was high fat content (31.88%). The a^* value of Kanom Thong-Ake with 40% durian crust flour was 7.21. While, Kanom Thong-Ake with 60% durian crust flour showed the highest moisture (16.15%), crude fiber (3.51%), ash (1.11%) contents and a_w value (0.84%).

The chemical properties showed that Kanom Sum-Pun-Nee with 30% durian crust flour was high moisture (22.25%), fat (5.48%), crude fiber (12.08%), ash (2.11%) and protein contents (6.26%). Kanom Sum-Pun-Nee without durian crust flour was high a_w value (0.82%). While, the L^* value showed the highest lightness value. The a^* and b^* values of Kanom Sum-Pun-Nee with 20% and 30% durian crust flour were higher than other samples.

The moisture, fat, crude fiber, ash, protein contents and a_w value of durian crust flour were 4.78, 0.53, 36.66, 5.04, 10.01 and 0.33, respectively. For physical properties, the L^* , a^* and b^* values were 68.64, 4.90 and 17.72, respectively.

The consumer acceptance test of Kanom Thong-Pub, Kanom Thong-Ake and Kanom Sum-Pun-Nee, the results found that consumer were accepted in finished product (moderate score).

For training evaluations (follow-up), the result showed that 50 participants (100%) were satisfied with this program. The average values were 4.60 or 95.20% (high to highest score).

However, Thai desserts supplemented with durian crust flour should be considered the chemical composition. The effect of physical properties on Thai desserts may be attributed to the chemical composition of durian crust flour.

Keywords: Thai Dessert, khanom Thong -pub, khanom Thong-eak, khanom sampannee



กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน สำเร็จได้ ด้วยการได้รับสนับสนุนเงินทุนการทำวิจัยจากงบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๖๑ และขอขอบคุณบุคคลหลายท่านที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้ข้อมูล ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา คณะผู้วิจัย ขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ทั้งนี้ ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ ผู้ช่วยนักวิจัยและนักศึกษา และขอบคุณคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่ให้การสนับสนุน พื้นที่ของชุมชน ภาคเอกชนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงาน วิจัยจนบรรลุวัตถุประสงค์ทุกประการ

คณะผู้วิจัย

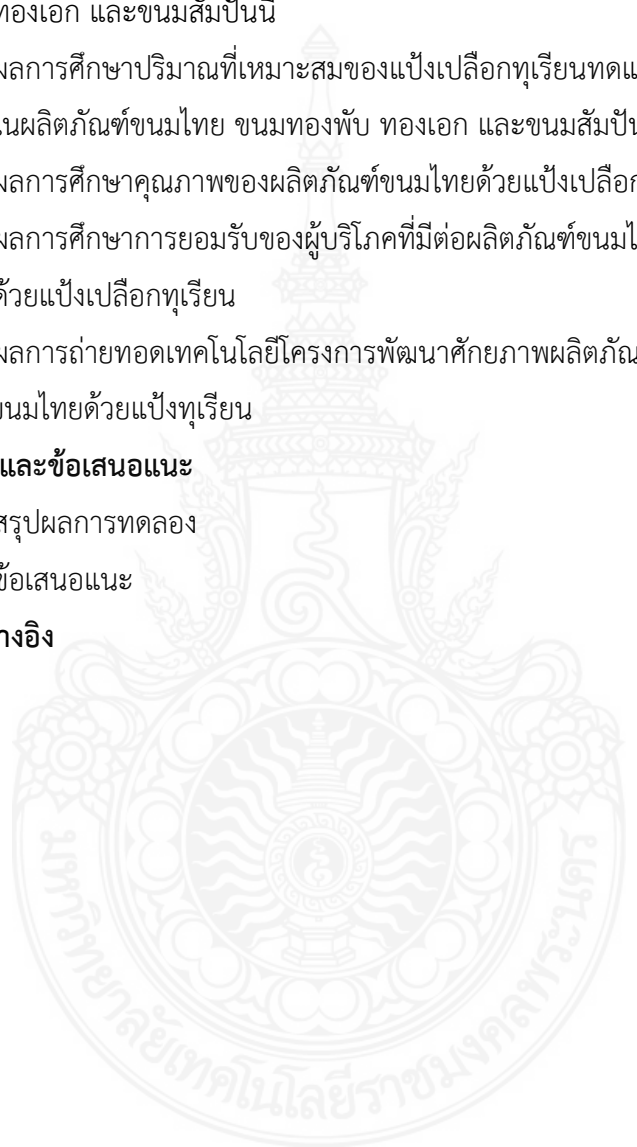


สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญภาพ	ณ
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	21
3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์	21
3.2 วิธีดำเนินการทดลอง	23
3.3 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน	24
3.4 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test)	24
3.5 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมแปรรูปด้วยแป้งทุเรียนสู่ชุมชน	24
3.6 วิเคราะห์ผลทางสถิติ และสรุปผลการวิจัย	23
3.7 สถานที่ทำการทดลอง	24
3.8 ระยะเวลาในการทำการทดลอง	24

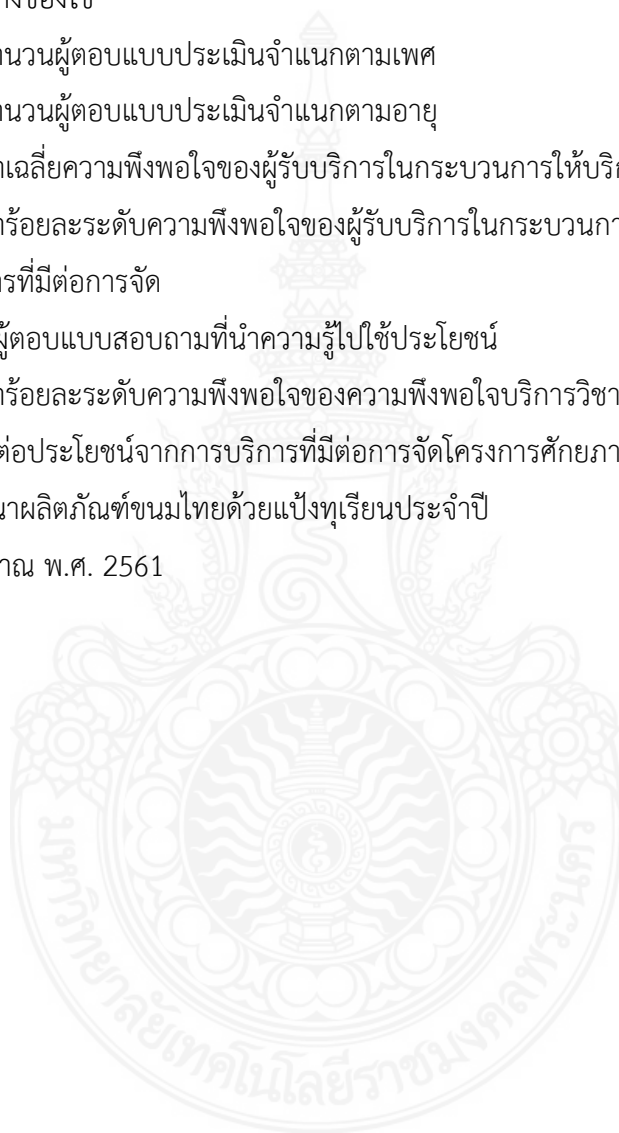
สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลอง	26
4.1 ผลการศึกษากรรณมาวิธีการผลิตขนมไทย ขนมทองพับ ทองเอก และขนมสัมปันนี	26
4.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งเปลือกทุเรียนทดแทน ในผลิตภัณฑ์ขนมไทย ขนมทองพับ ทองเอก และขนมสัมปันนี	27
4.3 ผลการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน	31
4.4 ผลการศึกษายอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมไทย ด้วยแป้งเปลือกทุเรียน	34
4.5 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน	45
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	54
5.1 สรุปผลการทดลอง	54
5.2 ข้อเสนอแนะ	54
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	57



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ลักษณะของใบ ช่อดอก และผลของทุเรียน	7
2.2 โครงสร้างทางเคมีของน้ำตาลซูโครส	9
2.3 โครงสร้างของไข่	18
4.4 แสดงจำนวนผู้ตอบแบบประเมินจำแนกตามเพศ	45
4.5 แสดงจำนวนผู้ตอบแบบประเมินจำแนกตามอายุ	46
4.6 แสดงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการต่อการ	48
4.7 แสดงค่าร้อยละระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการ ให้บริการที่มีต่อการจัด	50
4.8 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	
4.9 แสดงค่าร้อยละระดับความพึงพอใจของความพึงพอใจบริการวิชาการและ วิชาชีพ/ต่อประโยชน์จากการบริการที่มีต่อการจัดโครงการศึกษภาพ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแปงทุเรียนประจำปี งบประมาณ พ.ศ. 2561	52



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงสมบัติทางกายภาพขององค์ประกอบทางเคมีของกะทิ	14
4.1 แสดงสูตรพื้นฐานขนมทองพับ	25
4.2 แสดงสูตรพื้นฐานขนมทองเอก	25
4.3 แสดงสูตรพื้นฐานขนมสัมปันนี	26
4.4 แสดงปริมาณที่เหมาะสมแบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนใน ผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ	26
4.5 แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมทองพับ จำนวน 4 สูตร	27
4.6 แสดงปริมาณที่เหมาะสมแบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วน ในผลิตภัณฑ์ขนมทองเอก	28
4.7 แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแสดงค่าคุณภาพทาง ประสาทสัมผัสของขนมทองเอก จำนวน 4 สูตร	28
4.8 แสดงปริมาณที่เหมาะสมแบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วน ในผลิตภัณฑ์ขนมสัมปันนี	29
4.9 แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการใช้แบ่งเปลือกทุเรียนทดแทน แป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมสัมปันนี จำนวน 4 สูตร	29
4.10 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของ การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบาง ส่วนในขนมทองพับ	30
4.11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของการศึกษา ปริมาณที่เหมาะสมของแบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วน ในขนมทองเอก	31
4.12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของ การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลี บางส่วนในขนมสัมปันนี	32
4.13 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของ การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแบ่งเปลือกทุเรียน	33

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.14	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ	34
4.15	ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ	35
4.16	ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองเอก	38
4.17	ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมสามปิ่นนี้	41
4.18	แสดงจำนวนผู้ตอบแบบประเมินจำแนกตามเพศ	44
4.20	แสดงค่า \bar{X} , S.D. และระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการโครงการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน ประจำปีงบประมาณพ.ศ. 2561	46
4.21	แสดงค่าร้อยละของระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการต่อโครงการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561	48
4.22	จำนวนผู้เข้าอบรมได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	50
4.23	แสดงค่า \bar{X} , S.D. และระดับความพึงพอใจบริการวิชาการและวิชาชีพ /ต่อประโยชน์จากการบริการที่มีต่อโครงการการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561	51
4.24	แสดงค่าร้อยละความพึงพอใจบริการวิชาการและวิชาชีพ/ต่อประโยชน์จากการบริการที่มีต่อโครงการการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561	51

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญภาพ	ณ
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	21
3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์	21
3.2 วิธีดำเนินการทดลอง	23
3.3 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน	24
3.4 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test)	24
3.5 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมแปรรูปด้วย แป้งทุเรียนสู่ชุมชน	24
3.6 วิเคราะห์ผลทางสถิติ และสรุปผลการวิจัย	23
3.7 สถานที่ทำการทดลอง	24
3.8 ระยะเวลาในการทำการทดลอง	24

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลอง	26
4.1 ผลการศึกษากิจกรรมมาวิธีการผลิตขนมไทย ขนมทองพับ ทองเอก และขนมสัมปันนี	26
4.2 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งเปลือกทุเรียนทดแทน ในผลิตภัณฑ์ขนมไทย ขนมทองพับ ทองเอก และขนมสัมปันนี	27
4.3 ผลการศึกษาคูณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน	31
4.4 ผลการศึกษายอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมไทย ด้วยแป้งเปลือกทุเรียน	34
4.5 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน	44
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	55
5.1 สรุปผลการทดลอง	55
5.2 ข้อเสนอแนะ	57
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	58

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ลักษณะของใบ ช่อดอก และผลของทุเรียน	7
2.2 โครงสร้างทางเคมีของน้ำตาลซูโครส	9
2.3 โครงสร้างของไข่	18
4.4 แสดงจำนวนผู้ตอบแบบประเมินจำแนกตามเพศ	45
4.5 แสดงจำนวนผู้ตอบแบบประเมินจำแนกตามอายุ	46
4.6 แสดงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการต่อการ ให้บริการที่มีต่อการจัด	48
4.7 แสดงค่าร้อยละระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการ ให้บริการที่มีต่อการจัด	50
4.8 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	51
4.9 แสดงค่าร้อยละระดับความพึงพอใจของความพึงพอใจบริการวิชาการและ วิชาชีพ/ต่อประโยชน์จากการบริการที่มีต่อการจัดโครงการศักยภาพ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียนประจำปี งบประมาณ พ.ศ. 2561	52

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงสมบัติทางกายภาพขององค์ประกอบทางเคมีของกะทิ	14
4.1 แสดงสูตรพื้นฐานขนมทองพับ	26
4.2 แสดงสูตรพื้นฐานขนมทองเอก	26
4.3 แสดงสูตรพื้นฐานขนมสัมปันนี	27
4.4 แสดงปริมาณที่เหมาะสมแบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ	27
4.5 แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมทองพับ จำนวน 4 สูตร	28
4.6 แสดงปริมาณที่เหมาะสมแบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมทองเอก	29
4.7 แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมทองเอก จำนวน 4 สูตร	29
4.8 แสดงปริมาณที่เหมาะสมแบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมสัมปันนี	30
4.9 แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการใช้แบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมสัมปันนี จำนวน 4 สูตร	30
4.10 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมทองพับ	31
4.11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมทองเอก	32
4.12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมสัมปันนี	33
4.13 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแบ่งเปลือกทุเรียน	34

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.14	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ	35
4.15	ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ	36
4.16	ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองเอก	39
4.17	ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมสัมปันนี	42
4.18	แสดงจำนวนผู้ตอบแบบประเมินจำแนกตามเพศ	45
4.20	แสดงค่า \bar{X} , S.D. และระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการใน กระบวนการให้บริการโครงการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทย ด้วยแป้งทุเรียน ประจำปีงบประมาณพ.ศ. 2561	47
4.21	แสดงค่าร้อยละของระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการ ให้บริการต่อโครงการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561	49
4.22	จำนวนผู้เข้าอบรมได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	51
4.23	แสดงค่า X , S.D. และระดับความพึงพอใจบริการวิชาการและวิชาชีพ /ต่อประโยชน์จากการบริการที่มีต่อโครงการการพัฒนาศักยภาพ ผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561	52
4.24	แสดงค่าร้อยละความพึงพอใจบริการวิชาการและวิชาชีพ/ต่อประโยชน์ จากการบริการที่มีต่อโครงการการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทย ด้วยแป้งทุเรียน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561	52

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ปัจจุบันแหล่งปลูกทุเรียนในประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกและภาคใต้ จะให้ผลผลิตประมาณเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน และเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน ภาคกลางมีปลูกที่จังหวัดนนทบุรี ภาคเหนือมีปลูกที่จังหวัดอุตรดิตถ์และพิษณุโลก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเริ่มปลูกที่จังหวัดหนองคาย นอกจากนั้นในพื้นที่บางแห่งสามารถปลูกทุเรียน ให้ผลนอกฤดูกาลได้ จากการที่ทุเรียนสามารถขยายพื้นที่ปลูกได้ทุกภาคแม้ผลผลิตในแต่ละภาค จะได้ไม่พร้อมกัน แต่การที่ทุเรียนสุกพร้อมๆ กันในช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยวทำให้มีเปลือกทุเรียน จำนวนมากที่เหลือทิ้งในแต่ละพื้นที่ แนวทางแก้ไขทำได้โดยนำเปลือกทุเรียนเหลือทิ้งมาแปรรูป เชื้อเพลิงในการหุงต้มในครัวเรือน อีกแนวทางหนึ่งที่คณะผู้วิจัยคิดจะช่วยลดปัญหา คือ การนำมา แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร ขนมไทย เบเกอรี่ ฯลฯ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่า โดยการนำมาทำเป็นแป้ง เปลือกทุเรียน และสามารถนำมาใส่ในผลิตภัณฑ์อาหารได้ และเพื่อให้เกิดความหลากหลาย ในผลิตภัณฑ์ที่มีแป้งเปลือกทุเรียนเป็นส่วนประกอบ จึงเป็นผลิตภัณฑ์อาหารอีกชนิดหนึ่งที่จะเพิ่ม ความหลากหลายในผลิตภัณฑ์หรือเป็นตัวเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค

เปลือกทุเรียนเป็นส่วนประกอบของผลทุเรียนที่มีความสำคัญมากในการห่อหุ้มเนื้อ และเปลือกทุเรียน ที่จะทำให้เนื้อส่วนในมีความอร่อยตามสายพันธ์ โดยเฉพาะพันธุ์ ชะนี จะมีส่วน เปลือกที่หนา แต่เมื่อได้ลิ้มรสชาติของเนื้อ เปลือกทุเรียนเป็นวัสดุเหลือทิ้งที่มีปริมาณมาก โดยเปลือกทุเรียนจะมีน้ำหนักมากกว่าครึ่งหนึ่งของน้ำหนักทุเรียนทั้งผล ในฤดูที่ทุเรียนให้ผลผลิตมาก เปลือกทุเรียนเหลือทิ้งกลายเป็นขยะซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมได้อย่างมาก มีรายงาน การศึกษารูปแบบวิธีการสกัดและคุณสมบัติของเพคตินจากเปลือกทุเรียน (Wai et al. 2009, 2010) แต่ยังไม่มีการศึกษาอย่างจริงจังเกี่ยวกับการสกัดเพคตินจากทุเรียนของไทยซึ่งเป็นพืชสงวนและเป็น พืชเศรษฐกิจสำคัญ โดยเฉพาะทุเรียนพันธุ์หมอนทองซึ่งเป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมในตลาด เนื่องจาก มีรสชาติดีให้ปริมาณเนื้อมาก จึงทำให้การผลิตป้อนตลาดจำนวนมากว่าทุเรียนพันธุ์อื่น และปัจจุบัน เกษตรกรยังสามารถปรับปรุงให้มีผลผลิตเกือบตลอดทั้งปี เปลือกทุเรียนแปรรูปเหลือทิ้งทาง การเกษตรที่พบปริมาณมากในฤดูกาลเก็บเกี่ยว โดยที่องค์ประกอบของเปลือกทุเรียนพบว่ามีปริมาณ เส้นใยสูงมาก

ขนมไทยจัดเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่เก่าแก่มากที่สุดอย่างหนึ่ง เราจัดขนมไทยเป็นของ หวาน เป็นอาหารที่ควบคู่กับอาหารคาว แต่ก่อนคนไทยกินข้าวแล้วอาจมีของหวานกินตามหลังอย่างที่ เรียกกันว่าคาวหวาน คือ กินคาวก่อนแล้วจึงกินหวานเป็นอันเสร็จสิ้นเรื่องกินมีอนันถึงปัจจุบันนี้

ขนมไทยซึ่งเป็นของหวานก็ยังมีมีความสำคัญควบคู่กับอาหารคาวจะเห็นได้ว่าขนมไทยงานเลี้ยงโอกาสต่างๆ หรือสำหรับครอบครัวก็ตี๋มักจะจัดควบคู่กันไปเรียกว่าสำหรับคาวหวาน

ดังนั้นการนำแป้งเปลือกทุเรียนมาทำขนมไทย เพื่อเพิ่มความหลากหลาย เพื่อประโยชน์จากเปลือกทุเรียนก็คือใยอาหาร และมีกลิ่นรสของทุเรียนที่ยังติดอยู่ที่แป้งเปลือกทุเรียนทำให้ขนมไทยชนิดที่ทำจะแป้งเปลือกทุเรียนมีลักษณะเฉพาะตัว โดยกระบวนการวิธีการผลิตและพัฒนาสูตรที่สะดวกในการเก็บรักษา สะดวกในการนำมารับประทาน ประกอบกับสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจสังคมปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป การใช้ชีวิตในปัจจุบันไม่เอื้ออำนวยที่จะประกอบอาหารรับประทานด้วยตนเองเท่าที่ควร ผู้บริโภคส่วนใหญ่รักความสะดวก จึงหันมานิยมบริโภคอาหารสำเร็จรูปแทนโดยเฉพาะประเทศในแถบเอเชียที่กำลังพัฒนา เช่น ประเทศจีน ประเทศไทย ประเทศมาเลเซีย และประเทศอินโดนีเซียรวมทั้งตลาดในยุโรปและอเมริกามีแนวโน้มว่าตลาดอาหารสำเร็จรูปกำลังพัฒนาสูงขึ้น ทางด้านคุณโภชนาการของแป้งจากเปลือกทุเรียน เป็นส่วนผสมของขนมไทยจัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ให้ประโยชน์ต่อร่างกายทั้งทางด้านสารอาหาร และใยอาหารสูง

คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการผลิตขนมไทยโดยใช้แป้งจากเปลือกทุเรียนเป็นส่วนผสมของขนมไทยดังต่อไปนี้ ได้แก่ ขนมทองพับ ขนมทองเอก และขนมสัมปันนี จากสวนทุเรียนคุณจันทนา จันทเลิศ ตำบลพลหลวง อำเภอดงขี้เหล็ก จังหวัดจันทบุรี จึงเป็นการนำเปลือกทุเรียนมาทำการแปรรูปขนมไทยในเชิงธุรกิจ ซึ่งสามารถวางจำหน่ายได้ทั้งภายในประเทศ ส่งออกไปยังต่างประเทศเพื่อเป็นการลดปัญหาการทิ้งเปลือกทุเรียนโดยการนำมาแปรรูป และเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรในการเพิ่มรายได้เสริม อีกทั้งสนองนโยบายของภาครัฐในเรื่องของการผลิตเพื่อเพิ่มผลิตภาพ และคุณค่าของสินค้าและบริการบนฐานความรู้และความเป็นไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน ได้แก่ ขนมทองพับ ขนมทองเอก และขนมสัมปันนี

1.2.2 เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ขนมไทยแปรรูปด้วยแป้งเปลือกทุเรียน ได้แก่ ขนมทองพับ ขนมทองเอก และขนมสัมปันนี

1.2.3 เพื่อศึกษาการทดสอบผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ขนมไทย ด้วยแป้งเปลือกทุเรียน

1.2.4 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยแปรรูปด้วยแป้งทุเรียนสู่ชุมชน

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เช่น ด้านวิชาการ ด้านนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์ ด้านสังคม และชุมชนรวมถึงการเผยแพร่ในวารสารจดสิทธิบัตร ฯลฯ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.3.1 ด้านนโยบาย และวิชาการ ทราบถึงแนวทางในการนำวัตถุดิบมาเพิ่มมูลค่าสูงสุด ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน

1.3.2 สามารถนำแป้งเปลือกทุเรียนมาพัฒนาเป็นส่วนในการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมไทย ด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์ในการใช้แป้งเปลือกทุเรียนเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต ด้านสังคมและชุมชนเป็นเอกลักษณ์เฉพาะในด้านกลิ่น

1.3.3 ลดทรัพยากรที่เหลือใช้แก่ชุมชน และเป็นอีกทางเลือกในการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรและชุมชน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ขนมไทย จัดเป็นขนมหวาน มีมาตั้งแต่สมัยโบราณ ถือเป็นเอกลักษณ์และวัฒนธรรมของคนไทย ซึ่งอยู่คู่กับสังคมไทยจนถึงปัจจุบัน ในสมัยก่อนขนมไทยจะทำเฉพาะเวลาว่างงานสำคัญเท่านั้น ไม่ว่าจะเป็นในงานเทศกาล งานประเพณี งานทางศาสนา หรือการประกอบพิธีกรรมต่างๆ แต่ในปัจจุบันที่เห็นมีขนมไทยหลากหลายกินทุกวัน ยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนมไทยที่ทำขึ้นและมีส่วนผสมของแป้งจากเปลือกทุเรียนเหลือทิ้ง

ขนมทองเอก คือ ขนมไทยที่มีส่วนผสมของแป้งสาลี น้ำตาล ไข่แดง และกะทิ กวนจนข้นแล้วนำใส่แม่พิมพ์ให้ได้รูปตามที่ต้องการ จากนั้นจึงแกะออกจากแม่พิมพ์ แล้วนำมาอบด้วยเทียนอบ

ขนมทองพับ คือ ขนมไทยซึ่งมีมาตั้งแต่สมัยโบราณแล้ว เป็นขนมที่มีส่วนผสมของแป้ง น้ำตาล ไข่ไก่เกลือ วิธีการทำตัวแป้งนั้นง่าย แต่จะยากตรงการ ทำให้ตัวแป้งสุก แต่เดิมทำกับเตาถ่านในปัจจุบันอาจจะเตาไฟฟ้าซึ่งไม่ยุ่งยากในการเตรียมอุปกรณ์ไม่ว่าจะเป็นเชื้อเพลิง หรือการควบคุมความร้อนของเตา แต่สำหรับเครื่องทำขนมทองพับแบบไฟฟ้า ปัญหาเหล่านี้จะหมดไป เพราะปัจจุบันใช้เครื่องไฟฟ้า

ขนมสัมปันนี คือขนมไทยซึ่งมีส่วนผสมของแป้งมันหรือแป้งข้าวเจ้า น้ำตาล และกะทิ โดยการนำแป้งไปคั่วให้สุก แล้วนำส่วนผสมของน้ำตาล กะทิ มาเคี่ยวให้ข้นหรือเป็นยางมะตูม แล้วค่อยผสมกับแป้งที่คั่วสุกแล้ว แล้วนำใส่แม่พิมพ์ให้ได้รูปตามที่ต้องการ จากนั้นจึงแกะออกจากแม่พิมพ์แล้วนำมาอบด้วยเทียนอบ

2.1.1 ทุเรียน

ทุเรียนมีชื่อสามัญว่า durian จัดอยู่ในวงศ์ (family) Bombacaceae ซึ่งเป็นวงศ์ที่พบอยู่ในทวีปอเมริกาใต้และเอเชีย จัดอยู่ในสกุล (genera) Durio ซึ่งมีลักษณะที่เด่นคือ มีเมล็ดที่ใหญ่และเนื้อหุ้มเมล็ดที่นุ่ม ในสกุลดังกล่าวมีอยู่ทั้งหมด 27 ชนิด (species) จาก 27 ชนิดดังกล่าวมีเพียง 6 ชนิด ที่ให้ผลใช้รับประทานได้ ทุเรียนจัดอยู่ใน species zibethinus Murray ซึ่งเป็นพืชที่สำคัญที่สุดที่นิยมปลูกเป็นการค้า ทุเรียนมีแหล่งกำเนิดอยู่ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แถบเกาะสุมาตราและเกาะเบอร์เนียวของอินโดนีเซีย นิยมปลูกกันมากใน ศรีลังกา อินเดีย พม่า ไทย เขมร เวียดนาม มาเลเซีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ มีพืชร่วมวงศ์ที่สำคัญได้แก่ จั้วป่า จั้ว นุ่น การปลูกทุเรียนในเมืองไทยมีการปลูกอยู่เกือบทุกภาค เช่น ภาคเหนือที่ อุดรดิตถ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ นครพนม ภาคกลางที่ นนทบุรี ออยุธยา ลพบุรี และสระบุรี ภาคใต้ที่สำคัญได้แก่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นราธิวาส และตรัง ภาคตะวันออกที่สำคัญได้แก่ จันทบุรี ระยอง ปราจีนบุรี และตราด จากสถิติการเพาะปลูกการเพาะปลูกทุเรียนในไทย ภาคตะวันออกเป็นแหล่งผลิตที่สำคัญของประเทศ ซึ่งผลผลิตจะออก

ในช่วงเดือน พฤษภาคม – มิถุนายน ส่วนทุเรียนทางภาคใต้จะออกในช่วงเดือน กรกฎาคม - สิงหาคม ของทุกปี

2.1.1.1 การจัดจำแนกทุเรียน

จากการรายงานของปราโมช (2556) พบว่า การศึกษาและรวบรวมพันธุ์ทุเรียนในประเทศ มีการจัดจำแนกทุเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม คือ กลุ่มกบ กลุ่มลวง กลุ่มก้านยาว กลุ่มกำป็น กลุ่มทองย้อย และกลุ่มเบ็ดเตล็ด แต่ในเบื้องต้นยังไม่มีหลักฐานการจดบันทึกลักษณะที่ใช้จัดจำแนก ต่อมากรมวิชาการเกษตร จึงได้มีการศึกษาเพิ่มเติมและกำหนดแนวทางในการจำแนกทุเรียนไทยอย่างเป็นระบบ โดยการศึกษาลักษณะของทรงใบ ปลายใบ ฐานใบ ทรงผล และหนามผล ซึ่งเป็นลักษณะที่ค่อนข้างจะคงที่ และได้ใช้ลักษณะดังกล่าวจำแนกทุเรียนไทยออกเป็น 6 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะมีจำนวนพันธุ์ที่รวบรวมได้แตกต่างกันดังนี้

2.1.1.1.1 กลุ่มกบ มี จำนวน 46 พันธุ์ ได้แก่ กบแม่เต่า กบเล็บเหยี่ยว กบตาขำ กบพิกุล กบวัดกล้วย กบชายน้ำ กบสาวน้อย (กบก้านสั้น) กบสุวรรณ กบเจ้าคุณ กบตาท่อม (กบดำ) กบตาปูน กบหน้าศาล กบจำปา (กบแข่งสิงห์) กบเบา กบรัศมี กบตาไห้ กบตาแจ่ม กบทองคำ กบสีนาค กบทองก้อน กบไว กบงู กบตาเต่า กบชมพู กบพลเทพ กบพวง กบวัดเพลง กบก้านเหลือง กบตานวล กบตามาก กบทองเพ็ง กบราชเนตร กบแก้ว กบตานุช กบตามิตร กลีบสมุทร กบตาแมน การะเกด กบซ่อนกลิ่น กบตาเป็น กบทองดี กบธีระ กบมังกร กบลำเจียก กบหลังวิหาร และกบหัวล้าน

2.1.1.1.2 กลุ่มลวง มีจำนวน 11 พันธุ์ ได้แก่ ลวงทอง ลวงมะรุ้ม ชะนี ชะนีกิ่งม่วง ชมพูศรี ย่ามะหวาด สายหยุด ชะนีก้านยาว ชะนีน้ำตาลทราย มดแดง และสีเทา

2.1.1.1.3 กลุ่มก้านยาว มีจำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่ ก้านยาว ก้านยาววัดสัก (เหลือง ประเสริฐ) ก้านยาวสีนาค ก้านยาวพวง ก้านยาวใบต่าง ทองสุก ชมภูบาน และ ต้นใหญ่

2.1.1.1.4 กลุ่มกำป็น มีจำนวน 13 พันธุ์ ได้แก่ กำป็นเดิม (กำป็นขาว) กำป็นเหลือง (เจ้ากรม) กำป็นแดง กำป็นตาแพ กำป็นพวง ชายมะไฟ ปั่นทอง เม็ดในกำป็น เห-รา หมอนเดิม หมอนทอง กำป็นบางสีทอง และลุงเกตุ

2.1.1.1.5 กลุ่มทองย้อย มีจำนวน 14 พันธุ์ ได้แก่ ทองย้อยเดิม ทองย้อยฉัตร ฉัตร ฉัตรสีนาค ฉัตรสีทอง พวงฉัตร ทองใหม่ นมสวรรค์ ทับทิม ธรณีไหว นกหยิบ แดงรัศมี อีอั้ง และอีทุย

2.1.1.1.6 กลุ่มเบ็ดเตล็ด มีจำนวน 80 พันธุ์ ได้แก่ กะเทยเนื้อขาว กระจุดมทอง กระจุดทอง(กระจุดทองดี) ขุนทอง แดงข้างเขียน แดงสาวน้อย ตะโก (ทองแดง) ทองคำตาพรวด นกกระจิบ เป็ดถบ พวงมณี ยินดี สีไพร หางสิงห์ อินทรชิต อัยกษ ทองนพคุณ นมสด ฟักข้าว เม็ดใน กระจุดม เม็ดผงษ์พันธุ์ เม็ดผสม ลวงเพาะเมล็ด สาเก หมอนละอองฟ้า เหมราช ไอ้เม่น กะเทยเนื้อแดง กระจุดมสีนาค ก้อนทอง จอกลอย แดงตาน้อย ดาวกระจาย ตุ่มทอง ทองม่วง บาทรทองคำ (อี บาทร) ฝอยทอง เม็ดในยายปราง ไอ้ใหม่ สาวชมเห็ด เหยี่ยวทอง อีล่า อีหนัก ทองหยอด เนื้อหนา พื้นเมืองเกาะช้าง เม็ดในก้านยาว เม็ดผิวน เม็ดอารีย์ ลุงไหล สาวใหญ่ หลงลับแล เหลืองทอง กะเทยข้าวสั้น กะเทยเนื้อเหลือง กระโปรงทอง เขียวต๋าลิ่ง ชายมังกุด แดงตาเผื่อน ตะพานน้ำ ทศพิณ ทองคำ บางขุนนนท์ พวงมาลัย เม็ดในบางขุนนนท์ สีทอง สาวชมฟักทอง (ฟักทอง) ไอ้เซ่ อีล๊ิบ ต่อ

สามเส้า ทองหยิบ โบราณ มะนาว เม็ดในลวง เมล็ดลับแล ย่านแม่หวาด ลูกหนัก หมอนข้าง ห้าลูกไม่ถึงฝั้ว และอิงอน

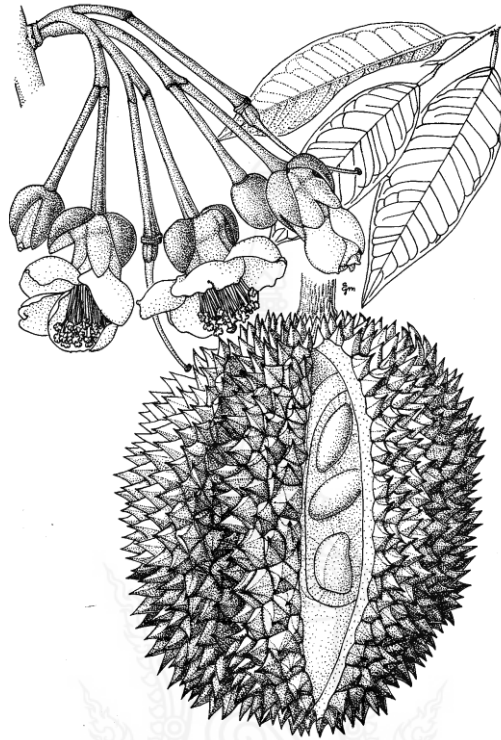
2.1.1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ทุเรียนเป็นไม้ยืนต้นอาจสูงได้ถึง 20-40 เมตร แต่ถ้าปลูกจากกิ่งตอนต้นจะเตี้ยกว่าโดยอาจสูงประมาณ 8-12 เมตร ต้นเป็นทรงปิรามิดหรือกรวยคว่ำ มีกิ่งด้านล่างของทรงต้นค่อนข้างมากกว่าด้านบน ใบเป็นใบเดี่ยว (simple) เรียงตัวแบบสลับ (alternate) อยู่บนกิ่งมักจะมีรูปร่างยาวรี (oblong) หรือเป็นวงรี (elliptic) ยาวประมาณ 8-20 เซนติเมตร กว้างประมาณ 4-6 เซนติเมตร ด้านบนของใบจะมีเขียวอ่อนหรือเขียวเข้ม แต่ด้านล่างของใบจะมีสีเหลืองออกน้ำตาลแดง

ทุเรียนออกดอกเป็นกลุ่ม (clusters) โดยจะออกดอกเป็นกลุ่มครึ่งวงกลม (corymp, บางตำราว่าเป็น panicle) กลุ่มละ 1-30 ดอก มีก้านดอกยาวประมาณ 5-8 เซนติเมตร ห้อยแขวนลงด้านล่าง มักออกดอกบนกิ่งหลักหรือบางครั้งจากลำต้นโดยตรง ดังภาพที่ 1 ต้นทุเรียนหนึ่งต้นสามารถออกดอกได้ประมาณ 20,000-40,000 ดอก/ฤดู ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีกลีบเลี้ยง (sepal) สีเขียวอมน้ำตาลหุ้มดอกอยู่รอบนอกโดยไม่มีรอยแบ่งกลีบเหมือนดอกไม้อื่น เมื่อดอกจะบานจึงจะแยกเป็น 2-3 กลีบ กลีบรอง (epicalyx) หรือที่ชาวสวนเรียกว่า หม้อตาล อยู่ถัดจากกลีบเลี้ยง มีสีขาวอมเหลืองอ่อนและแบ่งเป็นกลีบ 5 กลีบ ตรงโคนเชื่อมติดกันเป็นกระเปาะ โป่งพองออกมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2-5 เซนติเมตร ซึ่งจะเป็นส่วนรองน้ำหวานไว้ล่อแมลงเมื่อเวลาดอกบาน กลีบดอก (petal) สีขาว 5 กลีบจะเห็นชัดเมื่ออยู่ในระยะกำลังที่ส่วนของกลีบดอกโผล่พ้นออกมาจากส่วนของกลีบเลี้ยงที่หุ้มอยู่ภายนอก ปลายของ Stigma จะนูนเป็นแฉก 5 แฉก ซึ่งมักจะเท่ากับจำนวนพู รังไข่มี 5 ช่อง (carpel) แต่ละ carpel มีประมาณ 5 เมล็ด ส่วนของรังไข่อยู่เหนือส่วนประกอบอื่นของดอก (superior ovary) เกสรตัวผู้มี 5 ชุดแต่ละชุดประกอบด้วยก้านชูเกสร (filament) ที่ยาว 5-8 อัน ส่วนของโคนก้านชูเกสรจะเชื่อมติดกันเป็นแผงอยู่ตรงโคนดอกถัดเข้ามาจากกลีบดอก อย่างไรก็ตามก้านชูเกสรเหล่านี้จะยังสั้นกว่าก้านชูเกสรตัวเมีย (style) ตามปกติเกสรเพศเมียจะพร้อมที่จะได้รับการผสมก่อนที่อับละอองเรณูจะแตกในเวลากลางคืน (20.00 น.) หลังจากการผสมเกสรกลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรตัวผู้จะร่วง และถ้าไม่ได้รับการผสมเกสร ยอดเกสรตัวเมื่อก็จะร่วงภายใน 3-7 วัน เนื้อ (aril) เป็นสีเหลือง มีกลิ่นแรง

ผลทุเรียนเป็นผลเดี่ยว (simple) จัดเป็นชนิดผลแบบแคปซูล (capsule) มีเปลือก (rind) หนาและแข็งสีน้ำตาลอ่อนมีหนาม (spine) แหวมทรงปิรามิดรอบผล ทรงผลมีหลายแบบเช่น กลม (rounded) กลมรี (oval) กลมแป้น (oblate) ทรงกระบอก (cylindroidal) รูปรี (elliptic) รูปไข่ (ovate) รูปไข่กลับ (obovate) และทรงขอบขนาน (oblong) ดังภาพที่ 1 ผลเจริญมาจาก 1 รังไข่ แต่แบ่งเป็น 3-5 ช่อง (compartment) ซึ่งผนังภายในช่องจะเป็นมันเรียบ แต่ละช่องจะมี 1-6 เมล็ด เนื้อ (aril) ที่รับประทานได้มีประมาณ 20-35% ของน้ำหนักผล สีเนื้อขึ้นอยู่กับพันธุ์ ส่วนมากมีสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองเข้มและมีกลิ่นแรง กลิ่นส่วนใหญ่มาจากส่วนประกอบของ thiols, esters, hydrogen sulphide และ diethyl sulphide การไ้ผลต่อต้นจะขึ้นอยู่กับขนาดต้นซึ่งจะไ้ผลประมาณ 50-150 ผล/ต้น การเจริญเติบโตของผลเป็นแบบ simple sigmoid curve การพัฒนาของผลใช้เวลาประมาณ

90-150 วันหลังดอกบาน โดยจะสะสมน้ำหนักมากที่สุดในช่วง 50-80 วันหลังดอกบาน ลักษณะของ ใบ ช่อดอก และผลของทุเรียนแสดงไว้ใน ภาพที่ 1



ภาพที่ 2.1 ลักษณะของใบ ช่อดอก และผลของทุเรียน

2.1.1.3 สายพันธุ์ทุเรียน

มีการแบ่งกลุ่มทุเรียนเป็นหลายกลุ่มและมีพันธุ์ทุเรียนหลายพันธุ์ในแต่ละกลุ่ม แต่ปรากฏว่าทุเรียนส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ทุเรียนที่นิยมปลูกเป็นการค้าที่ใช้ทั้งบริโภคภายในประเทศและเพื่อการส่งออกที่พบมากที่สุดได้แก่

2.1.1.3.1 พันธุ์หมอนทอง เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมากเพราะขายได้ราคาดี เป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมในตลาดระดับกลางและตลาดบน ผลมีขนาดใหญ่ ประมาณ 2.5-5.5 กิโลกรัม มีการติดผลดี ทรงผลออกยาว เนื้อมาก มีอัตราส่วนของเนื้อต่อผลสูง เนื้อหนาสีเหลืองอ่อน รสหวานมัน งามแล้วเนื้อไม่เละ พูหนึ่งๆ มี 5-6 ยวง แต่ยวงมักไม่สม่ำเสมอ ร่องพุ่มองเห็นไม่ชัด เเปอร์เซ็นต์เมล็ดลึบสูง คุณภาพเนื้อเหมาะสำหรับการบริโภคสดและแปรรูป เช่น กวน แขน้แข็ง มีอาการแค้น เต่าเผา หรือไส้ขมน้อย แต่มีลักษณะด้อยคือการสุกไม่สม่ำเสมอในผลเดียวกัน เนื้อจะหยาบมีสีเหลืองอ่อน และไม่ทนต่อโรครากเน่าโคนเน่า

2.1.1.3.2 พันธุ์ชะนี เป็นพันธุ์ที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด และเป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมในตลาดทุกระดับ และเป็นพันธุ์ที่มีการส่งออกเป็นหลัก เป็นพันธุ์ที่มีขนาดผลอยู่ระหว่าง 2.0-3.5 กิโลกรัม ลักษณะผลกลมยาว กลางผลป่อง หัวเรียวก้นป้าน หรือที่เรียกว่าทรงหวด หนามใหญ่สั้น ห่างแต่ตามร่องพุมิหนามเล็ก ผลสุกมีสีเขียวแกมน้ำตาล ร่องหนามออกเหลืองปลายหนามแห้ง ผลหนึ่งๆมี 5-6 พู ทุกพูก้อนมนไม่มีกิลิป เมล็ดยาวแบนลึบ ลักษณะเด่นคือเนื้อสีเหลืองเข้ม เนื้อละเอียดเหนียว

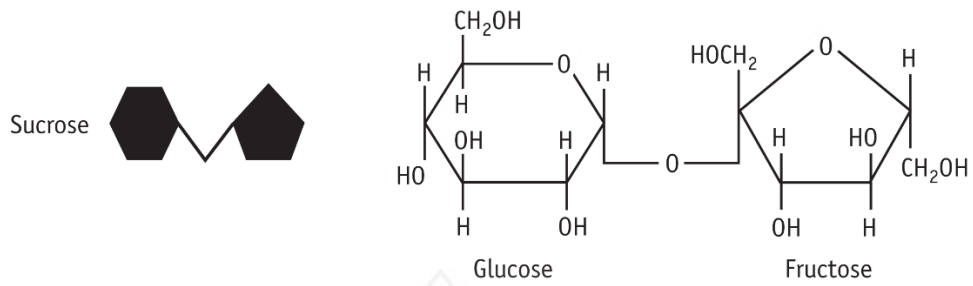
การสุกในผลเดียวกันสม่ำเสมอ ทนต่อโรครากเน่าโคนเน่า ส่วนข้อด้อยที่พบได้แก่ มีอาการแค้น เต่าเผาหรือไส้ซึ่มมาก การติดผลไม่ดี งามแล้วเนื้อละเอียด กลิ่นฉุน เนื้อมีเส้นใยมาก คุณภาพเนื้อไม่เหมาะสมสำหรับการแปรรูป เช่น กวนหรือแช่แข็ง

2.1.1.3.3 พันธุ์ก้านยาว เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะพิเศษกว่าพันธุ์อื่นตรงที่ก้านผลจะยาวกว่าพันธุ์อื่นๆ ซึ่งโดยทั่วไป โดยจะยาวประมาณ 14 เซนติเมตร ผลเป็นทรงกลม ขนาด 2.5-4.5 กิโลกรัม เปลือกหนา หนามมีสีเขียวแก่ปนน้ำตาล ลักษณะหนามเล็กถี่แต่มีขนาดสม่ำเสมอ ปลายหนามแห้งและงอขึ้น ที่โคนขั้วมีหนามจุ่มเข้าหาขั้ว เนื้อเป็นสีเหลือง สุกแล้ว 2 วันผลจะแตก ลักษณะเด่นคือ เนื้อละเอียดเหนียวเส้นใยน้อย ติดผลดี สภาพเนื้อเมื่อสุกคงรูปนารับประทานไม่เละ สีเนื้อสม่ำเสมอ พูชัดเจนและมีขนาดเท่ากันทุกพู พบอาการแค้นน้อย ลักษณะด้อยคือมีอาการไส้ซึ่มมาก เต่าเผาปานกลาง หากไว้ผลมากคุณภาพผลจะไม่ดี เมล็ดมีขนาดใหญ่ มีเมล็ดเต็มมากกว่าเมล็ดลีบ ไม่ทนต่อโรครากเน่าโคนเน่า นิยมบริโภคเฉพาะกลุ่มผู้บริโภคที่รู้จักคุณสมบัติประจำพันธุ์ ตลาดต่างประเทศนิยมมาจากพันธุ์หอมทองและพันธุ์ชะนี

นอกจากพันธุ์ 3 พันธุ์ดังกล่าวแล้ว พันธุ์กระดุมทอง ก็เป็นพันธุ์หนึ่งที่เกษตรกรนิยมปลูกเพื่อการค้า เนื่องจากเป็นพันธุ์เบา เก็บเกี่ยวได้เร็วกว่าพันธุ์อื่นๆ พันธุ์กระดุมทองสามารถปลูกเพื่อส่งออกต่างประเทศได้ และมักจะได้ราคาดีเนื่องจากออกก่อนพันธุ์อื่นๆ ตลาดที่สำคัญที่สุดคือฮ่องกง แต่พื้นที่การปลูกยังมีปริมาณจำกัด

2.1.2 น้ำตาล

น้ำตาลเป็นอาหารในหมู่ข้าวแป้งที่ให้พลังงานกับร่างกาย จัดอยู่ในกลุ่มของสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่ง เป็นหน่วยย่อยที่เล็กที่สุดของคาร์โบไฮเดรต ชื่อของน้ำตาลมักจะใช้คำลงท้ายว่า “โอส” (“ose”) อาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรต ได้แก่อาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล คาร์โบไฮเดรตมีรากศัพท์มาจากคำว่า “คาร์บอน” ร่วมกับ “ไฮเดรต” แปลว่าเป็นสารประกอบที่มีโครงสร้างที่มีน้ำจับอยู่กับทุกๆ อะตอมของคาร์บอน มีสูตรโครงสร้างอิมพีริคัลเป็น $(CH_2O)_n$ ในทางเคมีเป็นสารประกอบจำพวกโพลีไฮดรอกซีอัลดีไฮด์หรือโพลีไฮดรอกซีคีโตน และสารอนุพันธ์ของสารเหล่านั้น น้ำตาลที่มีหมู่ทำหน้าที่ (functional group) เป็นหมู่อัลดีไฮด์ จะเรียกน้ำตาลพวกนี้ว่า น้ำตาลอัลโดส ส่วนน้ำตาลที่มีหมู่ทำหน้าที่เป็นคีโตน จะเรียกน้ำตาลจำพวกนี้ว่าน้ำตาลคีโตส น้ำตาลทราย ซูโครส (Sucrose) เกิดจากการรวมตัวกันของน้ำตาลกลูโคส (Glucose) กับน้ำตาลฟรุกโทส (Fructose) เชื่อมต่อกันด้วยพันธะไกลโคไซด์ มีลักษณะเป็นผลึกใส รสหวาน ละลายน้ำดี มีสูตรโมเลกุลเป็น $C_{12}H_{22}O_{11}$ (ถด, 2549) ดังภาพที่ 1 น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึง 99.5 % น้ำตาลทรายเป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตซึ่งจะให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรีต่อกรัม แต่น้ำตาลทรายแดง (น้ำตาลสีรำ) ยังมีแร่ธาตุเหลืออยู่บ้าง (อบเชย และขมิ้นชัน, 2544) น้ำตาลทรายใช้เป็นส่วนประกอบในการปรุงอาหาร ขนมอบต่างๆ รวมทั้งขนมหวานของไทย จะเลือกใช้น้ำตาลทรายขาวหรือน้ำตาลทรายไม่ฟอกสี ขึ้นอยู่ชนิดของอาหารที่ทำ



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างทางเคมีของน้ำตาลซูโครส

ที่มา : ดัดแปลงจาก Brown. (2011)

สมบัติเชิงหน้าที่ของน้ำตาลซูโครส (อบเชย และชนิษฐา, 2544)

2.1.2.1 ชนิดของน้ำตาลพื้นบ้าน

น้ำตาลจากอ้อย น้ำตาลพื้นบ้านที่ผลิตอยู่ในประเทศไทย คือ น้ำตาลทรายแดง ซึ่งผลิตเป็นสินค้าส่งออกของประเทศตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา น้ำจากอ้อยจากขนบจะอยู่ในรูปของน้ำตาลงบ งบจากน้ำตาลอ้อยจากบางท้องถิ่นที่มีชื่อเสียงมานาน เช่น งบน้ำอ้อยอินทบุรีจากจังหวัดสิงห์บุรี งบน้ำตาลตากจากจังหวัดตาก กรรมวิธีการผลิตคล้ายกับน้ำตาลงบในช่วงหีบน้ำอ้อย และการเคี้ยวน้ำอ้อยจะแตกต่างกันช่วงสุดท้าย การหีบน้ำอ้อยจะใช้ลูกหีบตั้งซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ทำด้วยไม้ 1 ชุด มีลูกหีบสองลูก ปกติจะใช้วัว หรือควายในการใช้ลูกหีบ แต่โรงงานน้ำตาลทรายแดงในปัจจุบันใช้เครื่องจักร และลูกหีบที่เป็นหลัก น้ำอ้อยที่หีบได้จะถูกนำมาเคี้ยวในกระทะเหล็กเปิดขนาดใหญ่ที่เรียกว่ากระทะใบบัวน้ำอ้อยที่จะนำมาเคี้ยวบางครั้งจะผสมด้วยปูนขาว และกรองก่อน ปริมาณปูนขาวที่ใช้ขึ้นอยู่กับความหวานของน้ำอ้อย ถ้าหวานมากจะใช้น้อยเป็นบางครั้งการใส่ปูนขาวอาจใส่ในขณะที่เคี้ยว ปูนขาวช่วยให้น้ำอ้อยใส และลดความเป็นกรด ช่วยตกผลึกดีขึ้น น้ำตาลทรายแดงมีซูโครสประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ และมีกากน้ำตาลมากจึงมีสีคล้ำ บางครั้งเกือบดำ หากเคี้ยวไฟแรงเกินไปเกิดน้ำตาลเคี้ยวไหม้มาก น้ำตาลทรายแดงสีมีความชื้นต่ำเก็บไว้ได้นานถึง 2-3 ปี มีความบริสุทธิ์ ที่รสซึมตามสีของกากน้ำตาล รูปร่างไม่แน่นอน

น้ำตาลจากมะพร้าวการทำน้ำตาลมะพร้าว หรือที่เรียกว่าน้ำตาลปี๊บ จะใช้ความหวานจากจั่นมะพร้าวเป็นวัตถุดิบ มะพร้าวที่นิยมนำมาทำน้ำตาลมะพร้าว คือ พันธุ์หมูสีกาย ซึ่งเป็นมะพร้าวต้นไม่สูงมาก สะดวกต่อการเก็บ นอกจากนี้จั่นใหญ่ให้น้ำตาลสดในปริมาณมาก และความหวานสูง จังหวัดที่มีการทำน้ำตาลมะพร้าวมาก คือจังหวัดสมุทรสงครามโดยเฉพาะอำเภออัมพวา และจังหวัดสมุทรสาคร โดยเฉพาะอำเภอบ้านแพ้ว การทำน้ำตาลมะพร้าว ต้องเลือกจั่น หรือช่อดอกมะพร้าว โดยเลือกจั่นที่มีขนาดพอเหมาะ ไม่อ่อน หรือแก่เกินไป ภาชนะที่รองใส่คือกระทะบอกลไม้ไผ่ หรืออาจใช้กระทะอะลูมิเนียมมารวมควันจากเตาเคี้ยวน้ำตาล เพื่อให้มีกลิ่นหอม และฆ่าจุลินทรีย์ไปในตัวจะมีการใส่เปลือกไม้ที่รสฝาด เช่น ไม้เคี่ยมหรือไม้พะยอมสับละเอียดลงไป สารเคมีในเปลือกไม้พวกนี้ช่วยป้องกันไม่ให้น้ำตาลสดเกิดการบูดส่วนใหญ่เป็นสารแทนนิน ปัจจุบันมี

ราคาแพง หายาก จึงใช้เคมีภัณฑ์สามอย่างผสม คือ โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ โซเดียมเบนโซเอต และ โซเดียมโพรปีโอเนต

มะพร้าวต้นหนึ่งมักออกจันทมา 2 จันท์ พร้อมกัน และแต่ละจันท์จะรองน้ำตาลสดได้ประมาณ 1 เดือน จะได้น้ำตาลสดวันละ 1-3 ลิตรต่อวัน และน้ำตาลสดที่ได้จะประกอบด้วย น้ำตาลซูโครส 12-17 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาลรีดิวิซิง 0.6-2 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 0.1-0.4 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 0.2-0.3 เปอร์เซ็นต์

การเคี่ยวน้ำตาลสดที่ได้จะนำมากรอง และเคี่ยวภายใน 18 ชั่วโมง การเคี่ยวจะใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง โดยใช้ไฟอ่อนๆ เพื่อป้องกันการไหม้ และทำให้น้ำตาลไหม้สีคล้ำได้ เมื่อเคี่ยวเสร็จจึงใช้เหล็กหยก ซึ่งมีลักษณะคล้ายชดลวดตีไขขนาดใหญ่วางก้นและปั่นน้ำตาลไปรอบๆ กระทะเพื่อไล่น้ำออก จะช่วยให้น้ำตาลตกผลึกละเอียดแห้ง น้ำเชื่อมที่ขึ้นใสจะเริ่มขุ่น หรือมีสีน้ำตาลอ่อน เพราะการตกผลึก

น้ำตาลมะพร้าวที่มีคุณภาพดี คือ มีสีนวลโดยไม่ได้ใช้ผงฟอกสี เนื้อละเอียด กลิ่นหอม ปริมาณความชื้น 7-8 เปอร์เซ็นต์ ไม่เยิ้มเหลวปริมาณน้ำตาลซูโครสมีสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่น้ำตาลอินเวิร์ตต่ำกว่า 6-7 เปอร์เซ็นต์

น้ำตาลอินเวิร์ต คือ กลูโคส และฟรุคโตส จะดูดความชื้นได้ดี ทำให้น้ำตาลมะพร้าวมีลักษณะเหลวเยิ้ม และขัดขวางการตกผลึกของซูโครส ซึ่งน้ำตาลอินเวิร์ตจะเกิดจากการสลายตัวของน้ำตาลซูโครสโดนความร้อนขณะเคี่ยว เนื่องจากในน้ำตาลสดมีความเป็นกรด จึงทำให้น้ำตาลซูโครสสลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกความร้อน ส่วนการใช้ปูนขาว เพื่อลดการเกิดน้ำตาลอินเวิร์ตในขณะเคี่ยวจะไม่นิยมเพราะจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องสีและ กลิ่นรส

น้ำตาลจากโตนด น้ำตาลโตนดเป็นน้ำตาลพื้นบ้านที่ทำจากน้ำตาลสดจากปลีตาล ปัจจุบันทำกันมากในเขตจังหวัดเพชรบุรี และบางจังหวัดในภาคเหนือ เช่น พิจิตร โลก “น้ำตาลเมืองเพชร” คือ ชื่อน้ำตาลโตนดที่คนส่วนใหญ่รู้จัก เนื่องจากน้ำตาลโตนดเป็นต้นไม้ที่โตช้าจึงไม่ค่อยมีคนนิยมปลูก ปกติจะใช้เป็นเครื่องต้ม เช่น น้ำตาลสดจากมะพร้าว น้ำตาลโตนดสดมีน้ำตาลซูโครสประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ และน้ำตาลรีดิวิซิง อีกประมาณ 1.9 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับน้ำตาลสดจากมะพร้าว ความหวานจะสูงในช่วงฤดูหนาว ปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำตาลโตนดสดประมาณ 5.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเคี่ยวเป็นน้ำตาลจึงเกิดน้ำตาลอินเวิร์ตน้อยกว่าน้ำตาลโตนดทั่วไปจึงมีลักษณะแห้งและแข็งกว่าน้ำตาลมะพร้าว

การผลิตน้ำตาลจะมีน้ำตาลอยู่ 2 ประเภท ซึ่งความแตกต่างในคุณสมบัติของน้ำตาลจะอยู่ที่กระบวนการผลิตน้ำตาลแต่ละชนิดดังนี้

น้ำตาลทรายดิบ (Raw sugar) น้ำตาลทรายดิบมีลักษณะเป็นเกล็ดใสสีน้ำตาลอ่อน ถึงสีน้ำตาลเข้มเกือบเขียวแกมซึ่งสีของน้ำอ้อยปนน้ำตาลเคี่ยวไหม้ ทั้งนี้เพราะว่าเกล็ดน้ำตาลยังมีกากน้ำตาลเคลือบอยู่ปริมาณความชื้นค่อนข้างสูง ทำให้เกล็ดของน้ำตาลจับเกาะติดกันโดยกรรมวิธีการผลิตน้ำตาลทรายดิบจากอ้อย ปกติชาวไร่อ้อยจะนำอ้อยส่งโรงงานโดยรถสิบล้อ เมื่อถึงโรงงาน ถ้าอ้อยที่ซึ้งแล้วจะถูกเทในช่องรับอ้อยหลังจากนั้นจะถูกสับด้วยเครื่องสับจนละเอียด เพื่อที่เซลล์เก็บน้ำอ้อยแตก แล้วจึงเข้าสู่ชุดลูกหีบ ชานอ้อยจะถูกพรมด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 80-90 องศา

เซลเซียส เพื่อชะน้ำอ้อยที่ได้ถูกส่งไปทำความสะอาด หรือเรียกว่า “การทำใส่น้ำอ้อย” น้ำอ้อยรวม หลังจากกรองด้วยตะแกรงจะถูกส่งไปหม้อผสมปูนขาวทำให้ร้อนถึง 105 องศาเซลเซียส แล้วส่งไปยังถังพักใสแคลเซียมในน้ำปูนขาวจะทำปฏิกิริยาสิ่งแปลกปลอมในน้ำอ้อยเกิดเกลือของแคลเซียมต่างๆ ขึ้น ซึ่งจะช่วยดูดซับสารแขวนลอยในน้ำอ้อยรวมเป็นตะกอนตกลงกันถึง น้ำอ้อยใสจะถูกดูดออกแล้วส่งไปยังหม้อต้มพวงแบบสูญญากาศ รวมกับน้ำอ้อยใสที่กรองจากน้ำอ้อยชุ่นกันถึง โดยใช้เครื่องกรองสูญญากาศแบบหมุนจะได้น้ำอ้อยใสที่มีความเข้มข้นประมาณ 15 องศาบริกซ์ ค่า PH ประมาณ 7.5 ต่อจากนั้นน้ำอ้อยใสจะถูกส่งไปทำการละลายน้ำอ้อยให้ได้ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำอ้อยที่ได้จะมีความเข้มข้น 60-65 องศาบริกซ์ น้ำเชื่อมจะถูกส่งไปยังหม้อเคี้ยวสูญญากาศน้ำเชื่อมผลึกน้ำตาล น้ำตาลจะเริ่มตกผลึกปนอยู่ในน้ำเชื่อม น้ำเชื่อมจะถูกส่งไปยังหม้อปั่นซึ่งจะสกัดน้ำเชื่อมที่เป็นน้ำเลี้ยงผลึกออกจากน้ำตาลทรายดิบซึ่งเรียกว่า การแยกผลึกน้ำตาล น้ำตาลทรายดิบที่ได้จะมีความบริสุทธิ์ 96-98 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นไม่เกิน 0.6 เปอร์เซ็นต์ เป็นน้ำตาลทรายที่มีความบริสุทธิ์ต่ำกว่าน้ำตาลอื่นๆ

น้ำตาลทรายขาวและน้ำตาลบริสุทธิ์ ในอดีตการผลิตน้ำตาลทรายขาวเพื่อการบริโภค ผลิตได้โดยการเพิ่มเติมกระบวนการฟอกใสของน้ำอ้อยดิบ โดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ หรือคาร์บอนไดออกไซด์ มาช่วยในการตกตะกอนแคลเซียมในน้ำปูนขาว การผลิตน้ำตาลทรายขาวในปัจจุบันคือ ผลิตน้ำตาลที่ล้างแล้วจะถูกกรองโดยเครื่องกรอง น้ำเชื่อมใสจะถูกส่งผ่านเครื่องดูดสี และเรซินเพื่อจับประจุทั้งบวกและลบ น้ำเชื่อมที่ผ่านเรซินแล้วจะมีความบริสุทธิ์สูงและปราศจากสีจะนำไปตกผลึกในหม้อเคี้ยวสูญญากาศ น้ำตาลที่ได้จะถูกนำไปปั่นแยกและอบแห้ง น้ำตาลที่ผลิตได้มีความชื้นไม่มากกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์จัดเป็นน้ำตาลทรายบริสุทธิ์

2.1.2.2 คุณสมบัติของน้ำตาล

ความหวานของน้ำตาล น้ำตาลเป็นสารที่ให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการ (Nutritive sweetener) รสหวานของน้ำตาลเป็นรสหวานธรรมชาติที่ปราศจากสารอื่นเจือปน การที่เรารู้รสหวานนั้นเกิดจากต่อมลิ้นรสบริเวณปลายลิ้นด้านบน รสหวานที่เรารู้สึกเป็นการประเมินทางอัตนัย ไม่สามารถระบุเป็นความหวานเปรียบเทียบ โดยเปรียบเทียบกับความหวานของซูโครส ซึ่งถือว่าเท่ากับ 100 ฟรุคโทสเป็นน้ำตาลที่หวานที่สุด และมีความหวานกว่าซูโครส น้ำตาลที่หวานรองลงมาจากซูโครส คือ กลูโคส มอลโทส และกาแล็คโทส วัตถุประสงค์หลักของการใส่น้ำตาลในอาหาร คือ การให้ความหวาน โดยทั่วไปนิยมซูโครส หรือน้ำตาลทราย เพราะความหวานสูง และราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลอื่นๆ

ละลายน้ำตาลทั่วไปที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร มักจะละลายน้ำได้ดีตามปกติจะละลายได้ 30-80 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณที่ละลายได้กับอุณหภูมิ ซึ่งการละลายได้จะสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความสามารถละลายน้ำของน้ำตาลแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน ฟรุคโทส เป็นน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ดีที่สุด รองลงมา คือ ซูโครส ส่วนกลูโคส และ มอลโทส ละลายน้ำได้ดีพอๆ กัน น้ำตาลที่ละลายได้น้อยที่สุด คือ แล็คโทส

การเกิดสีน้ำตาลในอาหาร ในการเตรียมอาหารแปรรูป และเก็บรักษาอาหารบางชนิดจะพบว่ามีการสีน้ำตาลเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ตามปกติจะพบว่าอาหารเหล่านี้มีน้ำตาล ซึ่งเป็นตัวการสำคัญในปฏิกิริยาเคมีนี้เป็นส่วนประกอบสารเคมีที่เกิดขึ้นตั้งแต่สีเหลืองจนมีสีดำ

การดูดและการเก็บรักษาความชื้นโดยน้ำตาล สมบัติของน้ำตาลด้านการดูดและการเก็บรักษาความชื้น มีความสำคัญต่อเนื้อสัมผัส และความคงทนในการรักษาลักษณะของอาหารบางชนิด

(ก) การดูดความชื้น น้ำตาลแต่ละชนิดแตกต่างกันด้านความสามารถในการดูดความชื้นจากบรรยากาศ ฟรุคโทสเป็นน้ำตาลที่ดูดความชื้นได้ดีมาก รองลงไป เด็กโทส ซูโครส มอลโทส และแล็กโทส คุณสมบัติด้านนี้ของน้ำตาลช่วยให้อาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบนุ่มและชุ่มชื้น

(ข) การเก็บรักษาความชื้น ความสามารถในการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาลเกี่ยวข้องกับการดูดความชื้น โดยทั่วไปการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาลหมายถึง การที่น้ำตาลสามารถยึดความชื้นโดยไม่คายออกสู่อากาศ

2.1.2.3 ประโยชน์ของน้ำตาล

น้ำตาลเป็นสารที่ให้ความหวานและให้พลังงานแก่ร่างกาย (โดยน้ำตาล 1 กรัม จะให้พลังงาน 4 แคลอรี) ทำให้ชีวิตมีรสชาติ ทำให้รู้สึกสดชื่นกระชุ่มกระชวย

น้ำตาลเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อชีวิตมาก เนื่องจากการทำงานของอวัยวะภายในร่างกายและเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกาย ก็ล้วนแล้วแต่ต้องใช้พลังงานจากน้ำตาล นอกจากนี้การหายใจ การขับปัสสาวะ การไหลเวียน การย่อยอาหารก็ล้วนแล้วแต่ต้องการความร้อนจากน้ำตาลแทบทั้งสิ้น หรือแม้แต่ตั้งแต่การคลอดจากครรภ์มารดา ในการดำรงชีวิตเราจะขาดน้ำตาลไม่ได้ แม้อาหารที่จำเป็นของทารกก็ยังเป็นน้ำนมที่มีน้ำตาลผสมอยู่ สรุปลงก็คือ พลังงานในการเคลื่อนไหวของมนุษย์ 70% มาจากน้ำตาล ถ้าขาดน้ำตาลมนุษย์ก็จะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

กลูโคส (glucose) เป็นแหล่งอาหารที่จำเป็นของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะภายในร่างกาย ทำให้ ไกลโคเจน (glycogen) ในตับเพิ่มขึ้น ช่วยทำให้การเผาผลาญ (Metabolism) ของเนื้อเยื่อดีขึ้น และในขณะที่น้ำตาลในเลือดลดน้อยลง กลูโคสยังเป็นสารที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของหัวใจได้เป็นอย่างดี

กลูโคส (glucose) สามารถทำให้ร่างกายมีความต้านทานต่อโรคติดต่อได้ ดังนั้นในการรักษาโรค กลูโคสจึงถูกนำไปใช้เป็นยารักษาโรคอย่างกว้างขวาง

เนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย ต้องการกลูโคส (glucose) เพื่อเป็นวัตถุดิบในการให้พลังงานและสารประกอบที่สำคัญอื่นๆ เช่น สมองต้องการกลูโคสวันละ 110-130 กรัม ไตและเม็ดเลือดแดงต้องการกลูโคสเป็นอาหาร ส่วนหัวใจจะทำงานได้ก็ต้องอาศัยกลูโคสมาทดแทนพลังงานที่สูญเสียไป และจากผลการทดลองหัวใจของสัตว์นอกร่างกาย พบว่ากลูโคสมีฤทธิ์กระตุ้นหัวใจของสัตว์ทดลอง ส่วนอวัยวะภายในร่างกายอื่นๆ ถ้าขาดกลูโคสก็จะสามารถใช้กรดไขมันมาเป็นแหล่งให้พลังงานได้

แล็กโทสแม้จะไม่มีรสหวาน แต่ก็เป็อาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของทารก โดยแล็กโทสจะทำหน้าที่ป้องกันจุลินทรีย์ที่จำเป็นในลำไส้ของทารก ช่วยในการดูดซึมของแคลเซียม ทำให้ทารกสามารถย่อยและดูดซึม (แต่ผู้ใหญ่ถ้ากินแล้วกลับจะทำให้ย่อยยากและทำให้เกิดท้องเสีย)

น้ำตาลทรายขาวนอกจากจะช่วยทำให้อาหารมีรสชาติหวานแล้ว น้ำตาลทรายยังช่วยในการถนอมอาหารและหมักอาหารได้อีกด้วย (อบเชย และชนิษฐา, 2556)

2.1.3 เกลือ

เกลือเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการทำอาหารทั้งคาว และหวาน นอกเหนือจากเป็นแหล่งให้รสเค็ม แล้วด้วยคุณสมบัติของเกลือที่ทำหน้าที่ลดปริมาณน้ำอิสระในอาหารมีผลทำให้เกิดการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเกิดการเสื่อมเสีย และจุลินทรีย์ก่อโรค รวมถึงการสกัดโปรตีนในกล้ามเนื้อ และความสามารถในการอุ้มน้ำสำหรับการทำผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอิมัลชัน (Gerhard, 2006) เกลือมีอยู่ 2 ชนิด คือเกลือสินเธาว์ (rock salt) และเกลือทะเล (sea salt) โดยทั่วไปเกลือทะเล เกลือบริโภคจะประกอบไปด้วยโซเดียมร้อยละ 39.3 และคลอไรด์ร้อยละ 60.7 ซึ่งโซเดียมเป็นแร่ธาตุที่สำคัญในระบบการทำงานของร่างกายแต่ร่างกายไม่สามารถสร้างเองได้ มีบทบาทในระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ของมนุษย์แต่การได้รับโซเดียมในปริมาณที่มากเกินไปจะส่งผลทำให้ระดับความดันโลหิตในร่างกายสูงขึ้น (Gerhard, 2006) นอกจากนี้ การได้รับโซเดียมในปริมาณที่มากเกินไปจะเป็นปัจจัยเสี่ยงให้เกิดโรคหัวใจวายได้ (Tuomilehto *et al.*, 2001)

2.1.4 กะทิ

กะทิ นับว่าเป็นส่วนผสมสำคัญในการประกอบอาหารทั้งคาว และหวานของคนไทย กะทิมีรสที่หอมหวาน เป็นของเหลวที่ได้จากการบีบหรือคั้น จากเนื้อมะพร้าวสดขูด หรือมะพร้าวบด อาจเติมน้ำ หรือไม่เติมน้ำก็ได้ กะทิมีลักษณะเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (oil-in-water emulsion) ซึ่งส่วนที่เป็นน้ำมันจะกระจายตัวอยู่ในสารละลายน้ำและถูกล้อมรอบหรือห่อหุ้มด้วยโปรตีน สภาพดังกล่าวเกิดจากระบบมีแรงตึงผิว (กนกพร, 2545) เมื่อคั้นกะทิโดยโดยใช้อัตราส่วนเนื้อมะพร้าวขูดต่อน้ำ เท่ากับ 1:1 และ 1:0.5 จะมีปริมาณ ไขมันประมาณร้อยละ 12.20 และ 17.70 ตามลำดับ (เอกสิทธิ์, 2540) ซึ่งกรดไขมันในมะพร้าวจะประกอบไปด้วย กรดลอริก (กรดไขมันอิ่มตัวที่มีสายคาร์บอน 12 ตัว) ในปริมาณที่สูง และประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวอื่น ๆ อีกทั้งนี้คุณภาพ และองค์ประกอบทางเคมีของกะทียังขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน ได้แก่ พันธุ์ สถานที่ปลูก ความแก่ -อ่อน ของมะพร้าว และกรรมวิธีในการเตรียมและคั้นกะทิ เช่น วิธีลดขนาดของเนื้อมะพร้าว ปริมาณน้ำที่ใช้ อุณหภูมิในการคั้น และวิธีคั้นกะทิ (พัชรินทร์, 2542)

2.1.4.1 ลักษณะทั่วไปของกะทิ

กะทิ จะได้จากการคั้นเนื้อมะพร้าวที่ขูดออกมาและอาจจะเติมน้ำหรือไม่เติมน้ำก็ได้ เพราะมีลักษณะอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ ซึ่งหมายถึงลักษณะของน้ำมันจะกระจายอยู่ในสารละลายน้ำและถูกล้อมรอบหรือห่อหุ้มด้วยโปรตีน สภาพดังกล่าวจะเกิดจากระบบที่มีแรงตึงระหว่างผิวระหว่างโมเลกุลของน้ำและไขมันที่ต่ำลงเพราะมีโปรตีนเป็นตัวลดแรงตึงระหว่างผิว กะทิมีอิมัลซิฟายเออร์โดยธรรมชาติ ได้แก่ Phospholipid ได้แก่ Lecithin และ Cephalin อยู่ในกะทิ Lecithin เป็นอิมัลซิฟายเออร์ชนิดหนึ่งสามารถทำให้ไขมันในกะทิมีสมบัติเปียกน้ำ กระจายตัวไหลได้ และละลายได้ แต่ถึงแม้ว่ามีเลซิธินในกะทิ ก็ไม่สามารถทำให้กะทิอยู่ตัวได้เนื่องจากกะทิมีปริมาณไขมันอยู่มาก เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีน ความเข้มข้นของโปรตีนที่ระหว่างของผิวเม็ดไขมันกับน้ำมีไม่มากพอ

ที่จะป้องกันการรวมตัวกันโดยมีการเริ่ม แยกตัวของชั้น เมื่อตั้งทิ้งไว้ 5 – 10 ชั่วโมง จนกระทั่งแยกชั้นสมบูรณ์ในเวลา 24 ชั่วโมง

2.1.4.2 องค์ประกอบของกะทิ

องค์ประกอบของกะทิขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ใช้ในการคั้นกะทิ เมื่อคั้นกะทิโดยไม่มีการเติมน้ำจะทำให้ปริมาณของไขมันสูง คิดเป็นองค์ประกอบคือ น้ำ ร้อยละ 41.86 ไขมันร้อยละ 44.60 โปรตีนร้อยละ 4.13 น้ำตาลร้อยละ 5.40 และเกลือแร่ร้อยละ 1.03 กะทิคั้นใหม่จะมีค่าเป็นกรดต่างเท่ากับ 6 ซึ่งถือเป็นอาหารที่มีความเป็นกรดต่ำ ค่าความเป็นกรดต่างของกะทียู่ระหว่าง 5.80–6.39 โดยวัดที่อุณหภูมิ 10 – 60 องศาเซลเซียส และนอกจากนี้ยังได้รายงาน คือ องค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพของกะทิ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 2.1 แสดงสมบัติทางกายภาพขององค์ประกอบทางเคมีของกะทิ

คุณสมบัติ	ปริมาณ (ร้อยละ)
ทางเคมี	
ความชื้น	73.47 – 76.84
ไขมัน	48.84 – 21.09
โปรตีน	2.14 – 29
เถ้า	0.63 – 0.96
น้ำตาลทั้งหมด	0.82 – 1.62
ทางกายภาพ	
แรงตึงผิว ดายนต์ต่อตารางเซนติเมตร	97.76 – 125.43
ค่าดัชนีความหนืด ที่ 10 – 60 องศาเซลเซียส	0.0161 – 0.0202
ค่าการหักเหของแสง	1.3414 – 1.3446
ค่าความเป็นกรด-เบส	5.95 – 6.30

ที่มา : ดัดแปลงจาก Hui *et al.*, 2009

2.5.1 บทบาทของกะทิในขนมไทย

- 1) ให้ขนมมีรสชาติดี
- 2) ทำให้ขนมมีความน่ารับประทาน ขนมที่ใช้กะทิเป็นส่วนผสมจะนุ่ม และมีความมัน

2.1.5 ไข่ (Egg)

ไข่ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ส่วนมากใช้ไข่ไก่ เป็นวัตถุดิบ ที่มี-ความสำคัญมากในการทำผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะพวกขนมเค้กและขนมปังหวานที่มีสูตรเข้มข้น ในการทำเค้กประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นส่วนของไข่ ไข่ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เค้กมีอยู่ 3 ชนิด (อบเชย และชนิดอื่นๆ, 2556)

- ไข่สด (Fresh Egg) หมายถึง ไข่ที่ยังอยู่ในเปลือก
- ไข่เหลว (Liquid Egg) หมายถึง ไข่ที่ตอกออกจากเปลือกแล้วบรรจุกระป๋อง ซึ่งจากไข่เหลวนี้นำไปแช่แข็ง หรือนำไปทำไข่ผงซึ่งเป็นการถนอมอาหารไว้ให้ใช้ได้นาน ๆ
- ไข่ผง (Dried eggs) อาจจะเป็นไข่ทั้งฟองทำให้เป็นผง หรือแยกเป็นไข่แดงผงและไข่ขาวผงก็ได้ส่วนใหญ่ไข่ผงใช้ผสมทำเป็นแป้งสำเร็จรูป

2.1.5.1 หน้าที่ของไข่ที่มีต่อผลิตภัณฑ์

การขึ้นฟู เมื่อตีไข่ขาวจะเกิดฟองประกอบด้วยฟองอากาศเล็กๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งแต่ละฟองก็ถูกล้อมรอบด้วยแผ่นโปรตีนบาง ๆ กับอากาศจะทำโปรตีนบางส่วนแข็งตัวและทำให้ฟองนั้นคงตัว ในการอบฟองอากาศจะขยายตัวเมื่อได้รับความร้อนและแผ่นโปรตีนจะยึดหยุ่นเพียงพอที่จะยึดได้ เมื่อส่วนผสม หรือไข่ขาวที่ตีแข็งได้รับอุณหภูมิสูงถึงจุดโปรตีนจะแข็งตัวอย่างทั่วถึง จะสูญเสียความยืดตัว และจะจับตัวเป็นโครงสร้างที่แข็งของผลิตภัณฑ์

สี ไข่แดงจะช่วยให้เค้กมีสีเหลือง

ความเข้มข้น เนื่องจากไข่มีไขมันและของแข็งอื่น ๆ ผลิตภัณฑ์จะมีไขมันและรสหวานขึ้น นอกจากนั้นไข่ยังช่วยให้ส่วนผสมมีความมันสามารถผสมง่ายขึ้น

ความสมดุล และคุณค่าทางอาหาร เนื่องจากไข่มีความชื้น (75 เปอร์เซ็นต์สำหรับไข่ทั้งฟอง) และมีความสามารถตามธรรมชาติในการที่จะรวมและเก็บความชื้นไว้จึงทำให้การแห้งของผลิตภัณฑ์เกิดช้าลง ไข่มีคุณค่าทางอาหารสูงและทำให้ผลิตภัณฑ์ เบเกอรี่เป็นอาหารที่มีคุณค่า

2.1.5.2 ส่วนประกอบของไข่

ไข่แดง

ไข่แดงมีส่วนประกอบทางเคมีซึ่งซับซ้อนกว่าส่วนอื่นๆ ของไข่ ส่วนประกอบของไข่แดงส่วนใหญ่จะเป็นไขมัน รองลงมาจะเป็นโปรตีน และเกลือแร่ตามลำดับส่วนคาร์โบไฮเดรตนั้นมีน้อยมาก นอกจากนี้ยังมีแร่ธาตุต่างๆรวมทั้งวิตามินอยู่ด้วย

โปรตีนที่สำคัญในไข่แดง ได้แก่ ไวเทลลิน (Vitellin) ซึ่งเป็นไลโปโปรตีนเชิงซ้อน จึงมักเรียกว่า ไลโปไวเทลลิน แบ่งออกเป็นสองส่วน คือ แอลฟาไวเทลลิน และเบต้าไวเทลลิน โปรตีนอื่นที่พบ และสำคัญ ได้แก่ ฟอสโฟวิติน (Phosvitin) ซึ่งมีฟอสฟอรัสประกอบอยู่ด้วยมาก กับไลเวติน (Livetin) ซึ่งมีกำมะถันประกอบอยู่ด้วยมากเช่นกัน และเป็นประโยชน์ต่อร่างกายอย่างยิ่ง

ไขมันในไข่แดง ประกอบด้วย ไตรกรีเซอไรด์ ฟอสโฟไลปิด และไลโปโปรตีน ซึ่งเป็นสารเชิงซ้อนระหว่างฟอสโฟไลปิดกับฟอสโฟไลปิด และฟอสโฟไลปิดที่สำคัญในไข่แดง ได้แก่

เลซิดิน หรือฟอสฟาติล คอลีนซึ่งเป็นสารสำคัญที่ทำให้ไขมีคุณสมบัติในการเกิดอิมัลชันได้ มีฟอสฟาติลเอทานอลามีน และฟอสฟาท์ดีลลามีนอยู่บ้าง ไขมันที่สำคัญอีกตัวหนึ่งคือโคเลสเตอรอลพบในชั้นของไข่แดงสีเข้มมากกว่าในชั้นของไข่แดงสีอ่อนเป็นสารที่มีความสำคัญทางโภชนาการอย่างยิ่ง กรดไขมันที่ได้พบมีในไตรกรีเซอไรด์ของไข่แดงได้แก่ กรดโอลิวค กรดปาล์มิติก กรด สเตียริก และ กรดไลโนเลอิก ปริมาณ และสัดส่วนของไขมันในไข่แดงอาจเปลี่ยนแปลงไปได้บ้างจากอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่

คาร์โบไฮเดรตในไข่แดงมีน้อย และรวมตัวอยู่กับโปรตีนเป็นไกลโคโปรตีนซึ่งขณะนี้ยังไม่ทราบบทบาท และความสำคัญต่อไข่แดงอย่างแน่ชัดอาจเป็นไปได้ว่าคาร์โบไฮเดรตที่มีในไข่รวมตัวเป็นสารเชิงซ้อนกับโปรตีนในไซชนิดต่าง ๆ นั้นอาจทำให้ไข่จากสัตว์บางชนิดแข็งตัวได้มากน้อยต่างกันเมื่อได้รับความร้อน

สารประกอบอนินทรีย์ในไข่แดงที่พบมีเพียงร้อยละ 0.2 เท่านั้น นอกจากนี้ไข่แดงยังมีแร่ธาตุประกอบอยู่ด้วย เช่นอลูมิเนียม ทองแดง ไอโอดีน ตะกั่ว สังกะสี เป็นต้น

ไข่ขาว

ส่วนประกอบโดยทั่วไปของไข่ขาวได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และเกลือแร่ ในชั้นต่างๆ ของไขมันมีองค์ประกอบของน้ำ และโปรตีนต่างกัน ไข่ขาวใสชั้นนอกมีน้ำประกอบอยู่เป็นปริมาณสูงสุด และค่อยๆ ลดลงในไข่ขาวชั้นชั้นกลาง ไข่ขาวใสชั้นใน และในไข่ขาวชั้นขี้ไข่ ตามลำดับ ซึ่งตรงกันข้ามกับปริมาณโปรตีนในชั้นต่างๆ ของไข่ขาวซึ่งจะมีโปรตีนเพิ่มมากขึ้น ตั้งแต่ไข่ขาวใสชั้นนอกไปจนถึงขาวชั้นขี้ไข่ซึ่งจะมีโปรตีนสูง

โปรตีนในไข่ขาว ประกอบด้วย

-โอวอลบูมิน (Ovalbumin) มีปริมาณร้อยละ 75 ของไข่ขาวทั้งหมด ประกอบด้วยกรดอะมิโนที่สำคัญ คือ กรดกลูตามิก ลูซีน อะลานีน และกรดแอสปาดิกจะแปรสภาพตามธรรมชาติเมื่อได้รับความร้อน

-โอโวโคนาลบูมิน (Ovoconalbumin) มีประมาณร้อยละ 3 ของโปรตีนไข่ขาวทั้งหมด มีความคงทนต่อความร้อนน้อย

-โอโวโกลบูมิน (Ovoglobulin) มีประมาณร้อยละ 2 ของไข่ขาวทั้งหมด

-โอโวมิลคอยด์ (Ovomucoid) มีประมาณร้อยละ 13 ของไข่ขาวทั้งหมด เป็นไกลโคโปรตีนเชิงซ้อน ประกอบด้วย กลูโคส กาแลกโตส และแมนโนส รวมอยู่กับโปรตีนที่อยู่ในภาวะที่เป็นกรดโอโวมิลคอยด์ มีคุณสมบัติด้านการแปรสภาพธรรมชาติด้วยความร้อนได้ แต่ในภาวะต่างจะเสื่อมสลายได้อย่างรวดเร็วด้วยความร้อนเพียง 80 C°นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติยับยั้งฤทธิ์ของทริปซินได้ด้วย

-โอโวมิลซิน (Ovomycin) เป็นไกลโคโปรตีน ซึ่งทำให้เกิดลักษณะเป็นวุ้นๆของไข่ขาวชั้น โดยการทำให้เกิดเป็นตาข่าย โครงสร้างที่รวมแอลบูมินเหลวไว้ภายใน มีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ดีในน้ำเกลือเจือจางที่พีเอช 7 หรือมากกว่า

-ไลโซไซม์ (Lysozyme) เป็นกลอบูลินชนิดหนึ่งที่คล้ายคลึงกับโอโวกลอบูลินโปรตีนชนิดนี้เป็นเอนไซม์ที่ช่วยรักษาคุณภาพของไข่โดยการป้องกันไม่ให้จุลินทรีย์รบกวนเนื้อไข่ เนื่องจากมีคุณสมบัติละลายเซลล์แบคทีเรีย (Bacteria Dissolving Agent) ได้นั่นเอง แปรสภาพธรรมชาติได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อน

-อะวิดิน (Avidin) เป็นโปรตีนอีกชนิดหนึ่งซึ่งสามารถรวมตัวกับไบโอติน (Biotin Binding Protein) ทำให้ไบโอตินซึ่งเป็นวิตามินชนิดหนึ่งไม่ละลาย และร่างกายนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ แต่เมื่ออะวิดินถูกแปรสภาพด้วยความร้อนจะไม่ทำให้เกิดปัญหาดังกล่าวขึ้น

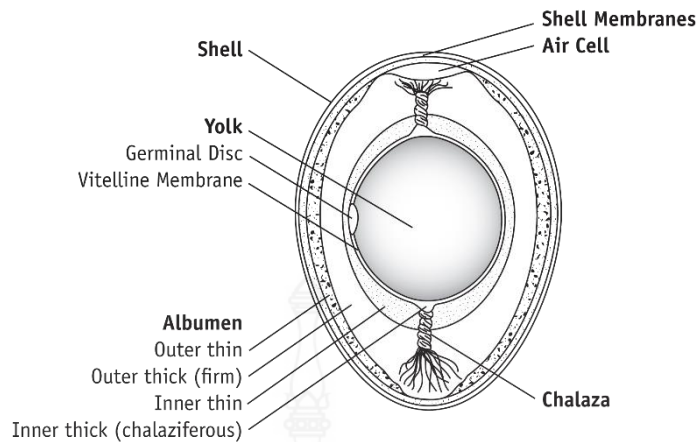
คาร์โบไฮเดรตในไข่ขาว

-คาร์โบไฮเดรตในไข่ขาว ไข่ขาวมีคาร์โบไฮเดรตอยู่มากกว่าไข่แดงไข่ไก่ 1 ฟองจะมีคาร์โบไฮเดรตอยู่ประมาณ 0.5 กรัม ซึ่งร้อยละ 75 ของปริมาณนี้อยู่ในไข่ขาว โดยรวมตัวกับโปรตีนชนิดต่างๆ เช่น ดี-แมนโนส รวมกับโอโวลูบูมิน และโอโวโกลบูมิน หรือกลูโคสแมนโนสและกาแลกโตส รวมกับโอโวมอลคอยด์ เป็นต้น

-รงควัตถุในไข่ขาว มีอยู่เพียงชนิดเดียว คือ โอโวเฟลวิน มีคุณสมบัติละลายน้ำ

-สารประกอบอนินทรีย์ในไข่ขาว สารประกอบอนินทรีย์ในไข่ขาว ประกอบด้วยแร่ธาตุต่างๆ คล้ายๆกับไข่แดง ซึ่งนอกจากนี้ยังพบแร่ธาตุที่พบในปริมาณน้อยอีกมากมาย เช่น อลูมิเนียม ทองแดง ฟลูออรีน ตะกั่ว แมงกานีส สังกะสี และไอโอดีน เป็นต้น

ลักษณะเหลวข้นของไข่ขาวช่วยให้ไข่ขาวจับเอาฟองอากาศไว้ได้เมื่อเอาไข่ขาวมาตี หรือปั่นจะเกิดเป็นฟองฟูขึ้น การตีทำให้ฟองอากาศจับตัวอยู่ในเส้นใยโปรตีนของไข่ขาว ซึ่งประกอบด้วยโอโวมัลซิน โอโวโกลบูลิน และคอนแอลบูมิน ทำหน้าที่ลดแรงตึงผิวของอากาศ และน้ำลง พร้อมทั้งมีการคลายตัวของโมเลกุลของโพลีเปปไทด์ขนานไปกับพื้นผิวหน้าของฟองอากาศ นอกจากนี้ โอโวมัลซิน และคอนแอลบูมินที่มีอยู่ในไข่ช่วยเพิ่มความหนืดซึ่งช่วยให้ฟองคงตัว การตีจะช่วยดึงชั้นของโอโวมัลซินให้แผ่ขยายออกฟองฟูที่เกิดขึ้นจะมีขนาดพอเหมาะและคงทนถ้าชั้นของโอโวมัลซินแผ่ออกประมาณ 300-400 ไมครอน และขณะที่เกิดฟองฟูจะมีการแปรสภาพธรรมชาติของโปรตีนเกิดขึ้นซึ่งจะช่วยทำให้ฟองฟูคงทนยิ่งขึ้น มีประโยชน์ในการทำขนมที่ใช้ไข่เป็นตัวทำให้ไปฟู เช่น ขนมไข่ แต่ถ้าตีมากเกินไปจะทำให้ฟองอากาศที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็กเกินไปเมื่อผิวหน้าของฟองอากาศเพิ่มมากขึ้นชั้นของโอโวมัลซิน ก็จะถูกดึงยึดออกมาเพื่อเคลือบผิวหน้าฟองอากาศไว้ทำให้ความแข็งแรงของโปรตีนที่ยึดฟองอากาศไว้ลดน้อยลง เมื่อได้รับความร้อนโปรตีนชนิดนี้จะหดตัวในขณะที่ฟองอากาศภายในขยายตัวดันทะลุชั้นของโปรตีนออกมา ปริมาณของฟองฟูที่เกิดขึ้นจะลดลง สังเกตเห็นได้ในขนมที่ตีมากเกินไปเวลานำไปอบให้สุกจะยุบตัวลง ฟองอากาศที่เกิดจากไข่ขาวจะเป็นรูปสามเหลี่ยม (Polyhedron) ไม่ใช่ทรงกลม ขนาดของฟองอากาศอาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการตีไข่ ยิ่งตีนานฟองที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กลง



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างของไข่

ที่มา : ดัดแปลงจาก Brown. (2011)

2.1.6 การอบแห้ง (DRYING)

การอบแห้งและเครื่องอบแห้งมีความสำคัญในการลดความชื้นของวัตถุดิบ ว่าจะเป็นในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่มชนิดผง ยา อุตสาหกรรมสีเยื่อ อุตสาหกรรมไม้ เป็นต้น การรู้จักชนิดของเครื่องอบแห้ง และการเลือกใช้ชนิดของเครื่องอบแห้งให้ตรงกับคุณสมบัติจำเพาะของวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์สุดท้ายเป็นเรื่องจำเป็น ขนาดของเครื่องอบ และเวลาที่ใช้ในการอบ จะส่งผลต่อปริมาณไฟฟ้า หรือปริมาณไอน้ำที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการ เมื่อโรงงานนำมาตรการอนุรักษ์พลังงานมาใช้ ผู้ปฏิบัติงานจึงจำเป็นต้องรู้พื้นฐานของการอบแห้งและตู้อบแห้งเสียก่อน จึงจะสามารถนำมาตรการอนุรักษ์พลังงาน มาใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุด (นิรนาม 2,2560)

2.1.6.1 ความหมายของการอบแห้ง

การอบแห้ง (Drying) คือ การเอาน้ำออกจากวัสดุที่ต้องการทำให้ปริมาณน้ำในวัสดุนั้นลดลง (ความชื้นลดลง) โดยส่วนใหญ่วัสดุนั้นจะอยู่ในสถานะของแข็ง น้ำที่ระเหยออกจากวัสดุนั้นอาจจะไม่ต้องระเหยที่จุดเดือดแต่ใช้อากาศพัดผ่านวัสดุนั้นเพื่อดึงน้ำออกมา วัสดุจะแห้งได้มาก-น้อยจะขึ้นอยู่กับธรรมชาติของมันด้วย ในการอบ เมื่อทำให้ของเหลวในวัตถุดิบระเหยเป็นไอ จะได้ผลิตภัณฑ์ของแข็งที่มีสัดส่วนของของเหลวต่ำลง ซึ่งนอกจากจะมีกรณีที่วัตถุดิบมีสภาพเป็นของแข็งที่เปียกชื้นแล้ว ยังมีกรณีที่อบของเหลวข้น (slurry) หรือของเหลวใสเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ผงอีกด้วย

เครื่องอบโดยมากมักจะเป็นส่วนสุดท้ายของกระบวนการผลิต โดยผลิตภัณฑ์ที่อบแล้วจะกลายเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จทันที ดังนั้น การอบไม่สม่ำเสมอ เช่น ไม่แห้งหรือแห้งเกินไป และรูปร่างของผลิตภัณฑ์ เช่น วัตถุดิบเป็นก้อน รวมทั้งปริมาณผลได้ (yield) จึงเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสนใจ นอกจากนี้ความร้อนแฝงของการระเหยของของเหลวจะมี

ค่าสูง การอบจึงสิ้นเปลืองพลังงานมาก การจัดการพลังงานความร้อนจึงเป็นปัญหาที่สำคัญ

2.1.6.2 อัตราความชื้น

ในการแสดงปริมาณน้ำที่มีอยู่ในวัตถุดิบ จะสามารถแสดงได้ด้วยปริมาณน้ำต่อปริมาณมวลรวมเปียก (ค่า wet base) หรือปริมาณน้ำต่อปริมาณวัตถุดิบแห้ง (ค่า dry base) ในขณะที่อบมวลรวมจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย เมื่อคำนวณความชื้นแบบ wet basis จะทำให้ค่าความชื้นเปลี่ยนแปลงอย่างไม่สม่ำเสมอ ดังนั้นในการคำนวณทางอุตสาหกรรม จะใช้ค่าความชื้น ที่คำนวณแบบ dry basis ซึ่งมวลแห้งเป็นฐานในการคำนวณ เนื่องจากมวลแห้งนี้มีค่าคงที่ตลอดการอบ จึงมีความสะดวกมากกว่า ถ้าให้ความชื้นที่ wet basis เท่ากับ ω_w และให้ความชื้นที่ dry basis เท่ากับ ω_d แล้ว ค่าทั้งสองจะมีความสัมพันธ์กันดังต่อไปนี้

$$\omega_w = [\text{kg-น้ำ/kg-วัตถุดิบเปียก}]$$

$$\omega_d = [\text{kg-น้ำ/kg-วัตถุดิบแห้ง}]$$

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรทิพย์ และคณะ (๒๕๔๙) ได้ศึกษาการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปทุเรียนทอดชนิดเฟรนฟราย เป็นการแปรรูปทุเรียนทอดชนิดใหม่เพื่อเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์เพื่อลดการสูญเสียของทุเรียนสดในช่วงผลผลิตล้นตลาด และความเสียหายจากการรอจำหน่าย การศึกษาทุเรียนทอดชนิดแห้งมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณลักษณะทุเรียนหมอนทองที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมกลับอุณหภูมิการทอด ความชื้นและการดูดซับน้ำมันของผลิตภัณฑ์ในการแปรรูปทุเรียนทอดชนิดเฟรนฟราย จากการศึกษาระยะเวลาเก็บเกี่ยวทุเรียน ๓ วันก่อนสุก พบว่าปริมาณแป้งโดยเฉลี่ยมากกว่า ๓๔.๙ % มีปริมาณน้ำตาลต่ำกว่า ๑ % ส่วนทุเรียนที่มีอายุเก็บเกี่ยว ๕ วันก่อนสุกมีปริมาณแป้งโดยเฉลี่ย ๒๐% เมื่อศึกษาการดูดซับน้ำมันของทุเรียนทอดชนิดเฟรนฟรายที่อุณหภูมิ ๑๖๐ °C ๑๘๐ °C และ ๒๐๐ °C พบว่าทุเรียนที่ทอดที่อุณหภูมิสูงขึ้นมีการดูดซับน้ำมันลดลง และปริมาณการดูดซับน้ำมันยังขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้นที่สูญเสียขณะทอด ปริมาณการดูดซับน้ำมันที่เพิ่มขึ้นเมื่อสูญเสียความชื้นขณะทอดเพิ่มขึ้น การทอดทุเรียนชนิดเฟรนฟรายที่อุณหภูมิ ๑๖๐ °C และที่อุณหภูมิ ๑๘๐ °C มีความกรอบนุ่ม สี และรสเป็นที่ยอมรับจากผู้ทดสอบชิม ส่วนที่อุณหภูมิ ๑๘๐ °C มีการดูดซับน้ำมันลดลง

สิงห์แก้ว ปือกเท็ง (๒๕๕๔) ได้ศึกษา การกำหนดปริมาณการผลิตทุเรียนสดที่เหมาะสม เพื่อการบริโภคภายในประเทศและเพื่อการส่งออก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างตัวการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตทุเรียนสดล่วงหน้า โดยได้ประยุกต์ใช้ตัวแปรจำลองอนุกรม

เวลา ๔ ตัวแบบจำลองและตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ เพื่อหาตัวแบบการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสำหรับนำไปใช้ในการพยากรณ์ผลผลิตทุเรียนสดล่วงหน้าของประเทศไทย จากผลการวิจัยพบว่าตัวแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับโครงสร้างแบบ ๔-๘-๑ มีค่าการคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ MAPE ต่ำสุด จัดอยู่ในเกณฑ์ที่มีความแม่นยำดีมาก สามารถนำไปใช้ในการพยากรณ์ปริมาณผลผลิตทุเรียนสดล่วงหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากนั้นนำข้อมูลจากการพยากรณ์ไปคำนวณหาสัดส่วนปริมาณผลผลิตทุเรียนสดที่เหมาะสมแต่ละพื้นที่เพาะปลูก โดยประยุกต์ใช้ตัวแบบจำลองโปรแกรมเชิงเส้นผลลัพธ์ที่ได้ใช้เป็นข้อมูลให้กับเกษตรกร เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตทุเรียนสดและผลิตภัณฑ์ทุเรียนแปรรูปล่วงหน้าได้อย่างถูกต้อง จากผลวิจัยเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในแต่ละภาคสามารถวางแผนการผลิตทุเรียนสดได้ตามปริมาณที่คำนวณจากตัวแบบจำลองมูลค่ากำไรสุทธิจากการขายทุเรียนสดรวมทั้งประเทศจะเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณร้อยละ ๑๘.๐๐

สุวรรณา ศรีสวัสดิ์ (๒๕๔๒) ได้ศึกษาทุเรียนบดแห้ง โดยการอบแห้งจะเริ่มจากการนำทุเรียนดิบที่ตัดจากต้นไม่เกิน ๒ วัน นำมาคัดเอาเฉพาะเนื้อ จากนั้นใช้เครื่องหั่นฝักหั่นให้เป็นแผ่นบางๆ ให้ความหนาประมาณ ๑ มิลลิเมตร ก่อนจัดเรียงลงถาดเข้าตู้อบที่อุณหภูมิในช่วง ๕๕-๖๐ องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการอบ ๑๒-๑๔ ชั่วโมง จนแห้ง ก่อนจะนำมาผ่านเครื่องบด และจะได้ทุเรียนที่มีลักษณะเป็นผงละเอียดสีน้ำตาลอ่อนที่สามารถเก็บได้นานพร้อมจะแปรรูปต่อไป ทุเรียนดิบบดแห้งสามารถเก็บไว้ได้เป็นปีโดยไม่ต้องแช่เย็น ขณะที่ทุเรียนทอดจะเก็บไว้ได้เพียง ๓ เดือนที่อุณหภูมิปกติ ทำให้เรามีทุเรียนที่สามารถนำมาแปรรูปเป็นอาหาร

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์ในการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน

3.1.1 วัตถุประสงค์ในการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทย 3 ชนิด

- | | | |
|---------|-------------------------|---------------|
| 3.1.1.1 | ไข่ไก่ เบอร์ 0 | (ตลาดเทเวศร์) |
| 3.1.1.2 | แป้งสาลี | (ตราบัวแดง) |
| 3.1.1.3 | กะทิ | (อร่อยดี) |
| 3.1.1.4 | เกลือไทย | (ระซังทอง) |
| 3.1.1.5 | น้ำตาลทราย | (มิตรผล) |
| 3.1.1.6 | แป้งมันสำปะหลัง | (ชูถิ่น) |
| 3.1.1.7 | แป้งสาลี | (ตราว่าว) |
| 3.1.1.8 | งาดำ | (ตำไรท์ทอพย์) |
| 3.1.1.9 | เปลือกทุเรียนพันธุ์ชะนี | (ตลาดเทเวศร์) |

3.1.2 อุปกรณ์ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร 5 ชนิด

- | | |
|----------|--|
| 3.1.2.1 | เครื่องปั่น ยี่ห้อ philps รุ่น HR2115/02 |
| 3.1.2.2 | ซึ้งไฟฟ้าทศนิยม 3 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Nagata รุ่น Fath-12 |
| 3.1.2.3 | อ่างผสมสแตนเลส |
| 3.1.2.4 | ถ้วยผสมสแตนเลส |
| 3.1.2.5 | หม้อสแตนเลส |
| 3.1.2.6 | กระทะทองเหลือง |
| 3.1.2.7 | กระทะมีด้าม |
| 3.1.2.8 | พายไม้ |
| 3.1.2.9 | พายพลาสติก |
| 3.1.2.10 | ตะหลิว |
| 3.1.2.11 | ทัพพี |
| 3.1.2.12 | เขียง |
| 3.1.2.13 | ถาด |
| 3.1.2.14 | มีด |
| 3.1.2.15 | เทอร์โมมิเตอร์ |

3.1.3 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ทางกายภาพ

3.1.3.1 เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง รุ่น GT 4100 ยี่ห้อ OHAUS ประเทศสวิสเซอร์แลนด์

3.1.3.2 เครื่องวัดค่าสี เครื่องหมายการค้า Minolta รุ่น CM – 3500 d โดยระบบ Hunter Lab เพื่อวัดค่าความสว่าง (L*) ค่าสี a* และ b* Made in Japan

3.1.4 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ทางเคมี

3.1.4.1 ตู้อบลมร้อน (Hot air oven) รุ่น FD 115 ยี่ห้อ Binder ประเทศเยอรมัน

3.1.4.2 เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง รุ่น GT 4100 ยี่ห้อ OHAUS ประเทศสวิสเซอร์แลนด์

3.1.4.3 เครื่องแก้ว (ได้แก่ ปีกเกอร์ แท่งแก้ว ปิเปต บิวเรตพร้อมขาตั้ง ฟลาสก์ ขวดปรับปริมาตร หลอดทดลอง กระจกบดทวง กรวยกรอง เป็นต้น)

3.1.4.4 กระดาษกรอง Whatman No.1 และ No.4 ของบริษัท Whatman International ประเทศอังกฤษ

3.1.4.5 ถ้วยอลูมิเนียมสำหรับหาความชื้น (Moisture cans) โถดูดความชื้น (Desiccator)

3.1.4.6 เครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนแบบ Kjeldahl รุ่น Vapodest 20 ยี่ห้อ Gerhardt ประเทศเยอรมัน

3.1.4.7 เครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณไขมัน รุ่น SER 148 ยี่ห้อ VELP SCIENTIFICA ประเทศอิตาลี

3.1.4.8 เครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณใยอาหาร ยี่ห้อ VELP SCIENTIFICA ประเทศอิตาลี

3.1.4.9 เตาดูยี่ห้อ Lenton ประเทศอังกฤษ

3.1.5 อุปกรณ์ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.1.5.1 กล่องพลาสติกใส่ตัวอย่างพร้อมฝาปิด

3.1.5.2 ซ้อนพลาสติก

3.1.5.3 ถาดใส่อาหาร

3.1.5.4 ปากกา

3.1.5.5 แก้วน้ำ

3.1.5.6 กระดาษทิชชู

3.1.5.7 แบบประเมินทางประสาทสัมผัส 9 - Point Hedonic Scale

3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

3.2.1 เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน ได้แก่ ขนมทองพับ ขนมทองเอก และขนมสัมปันนี

คัดเลือกตำรับมาตรฐานในการผลิตขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน 3 ชนิด ที่มีความเชี่ยวชาญ ดังนี้ ขนมทองพับ ทองเอก และขนมสัมปันนี จากอาจารย์เชาวลิต อุปฐาก เอกสารตำรับอาหารในวิชาขนมไทย (ภาคผนวก ก) จากข้อมูลเบื้องต้นใช้เป็นตำรับมาตรฐานในการศึกษาขั้นต่อไป

3.2.1.1 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งเปลือกทุเรียน โดยวิธีการทดแทนลงในผลิตภัณฑ์ ขนมทองพับ ทองเอก และขนมสัมปันนี ดังนี้

3.2.1.1.1 ขนมทองพับโดยการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วน การทดลองครั้งนี้ได้นำการศึกษาตำรับมาตรฐาน มาพัฒนาตำรับ โดยการศึกษาปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วน ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักส่วนผสมแป้ง ในผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic Scale) นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบหาความแตกต่าง (Duncan's New Multiple's Range Test, DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.2.1.1.2 ขนมทองเอกโดยการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วน การทดลองครั้งนี้ได้นำตำรับมาตรฐาน มาพัฒนาตำรับ โดยการศึกษาปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมทองเอก ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 20 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักส่วนผสมแป้ง โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic Scale) นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย วิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบหาความแตกต่าง (Duncan's New Multiple's Range Test, DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.2.2.3 ขนมหัสมัสนี้โดยการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน

การทดลองครั้งนี้ได้นำตำรับมาตรฐาน มาพัฒนาตำรับ โดยการศึกษาการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ของส่วนผสมแป้ง ในผลิตภัณฑ์ขนมมัสมั่นโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 - Point Hedonic Scale) นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่าง (Duncan's New Multiple's Range Test, DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

3.2.2 เพื่อศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน

ทำการวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างการผลิตขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียนทั้ง 3 ชนิด ตามวิธีการของ AOAC (2000) ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า ใยอาหารและคาร์โบไฮเดรต (ภาคผนวก ก) จากนั้นรายงานปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า ใยอาหาร ใยอาหารและคาร์โบไฮเดรตในรูปของร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง และค่า A_w และวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ ค่าสี ความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*)

3.2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน

นำผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ไปทดลองตลาด (Consumer test) ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค โดยใช้แบบสอบถาม เพื่อศึกษาแนวโน้มการตลาดเพื่อการจำหน่าย มีผลิตภัณฑ์ 3 ผลิตภัณฑ์ กลุ่มเป้าหมายเป็นบุคคลทั่วไป จำนวน 100 คน

3.2.4 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยแปรรูปด้วยแป้งทุเรียนสู่ชุมชน

ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยแปรรูปด้วยแป้งเปลือกทุเรียน โดยจัดอบรมเชิงปฏิบัติ จำนวน 1 ครั้ง ผู้เข้าอบรมจำนวน 50 คน ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเขาบายศรี อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

3.3 สถานที่ทำการทดลอง

3.3.1 ห้องปฏิบัติการ

514 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.3.2 การทดสอบ และประเมินผลทางประสาทสัมผัส

ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรม-ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.3.3 สถานที่ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร เขายายศรี อำเภอกำแพง จังหวัดจันทบุรี

3.4 ระยะเวลาในการทำการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2561



บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการศึกษากรรมวิธีการผลิตขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน ได้แก่ ขนมทองพับ ขนมทองเอก และขนมสั้มนี่

คัดเลือกตำรับมาตรฐานในการผลิตขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน 3 ชนิด ที่มีความเชี่ยวชาญ
ดังนี้ ขนมทองพับ ทองเอก และขนมสั้มนี่ จากอาจารย์เชาวลิต อุปฐาก เอกสารตำรับอาหารในวิชา
ขนมไทย (ภาคผนวก ก) เป็นตำรับพื้นฐานในการศึกษา

ตารางที่ 4.1 แสดงสูตรพื้นฐานขนมทองพับ

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)
แป้งสาลี	250
หัวกะทิ	450
น้ำตาลทราย	250
เกลือป่น	3
ไข่ไก่	50
งาดำ	5

ที่มา: เชาวลิต, 2558

ตารางที่ 4.2 แสดงสูตรพื้นฐานขนมทองเอก

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)
แป้งสาลี	220
น้ำตาลทราย	500
ไข่ไก่ (ไข่แดง)	340
กะทิ	500

ที่มา: เชาวลิต, 2558

ตารางที่ 4.3 แสดงสูตรพื้นฐานขนมสัมปันนี

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)
แป้งมันสำปะหลัง	300
กะทิ	180
น้ำตาลทราย	180

ที่มา: เชาวลิต, 2558

4.1.1 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งเปลือกทุเรียน โดยวิธีการทดแทนลงในผลิตภัณฑ์ ขนมทองพับ ทองเอก และขนมสัมปันนี ดังนี้

4.1.1.1 ขนมทองพับโดยการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วน

การทดลองครั้งนี้ได้นำการศึกษาตำรับมาตรฐาน มาพัฒนาตำรับ โดยการศึกษาปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วน ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักแป้งสาลี ในผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร และโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร

ตารางที่ 4.4 แสดงปริมาณที่เหมาะสมแป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ

วัตถุดิบ	ปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลี			
	สูตรที่ 1 (0%) (กรัม)	สูตรที่ 2 (10%) (กรัม)	สูตรที่ 3 (20%) (กรัม)	สูตรที่ 4 (30%) (กรัม)
แป้งสาลี	250	225	200	175
แป้งเปลือกทุเรียน	-	25	50	75
หัวกะทิ	450	450	450	450
น้ำตาลทราย	250	250	250	250
เกลือป่น	3	3	3	3
ไข่ไก่	50	50	50	50
งาดำ	5	5	5	5

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมทองพับ จำนวน 4 สูตร

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลี			
	สูตรที่ 1 (0%)	สูตรที่ 2 (10%)	สูตรที่ 3 (20%)	สูตรที่ 4 (30%)
ลักษณะปรากฏ	7.70±0.72 ^b	7.75±0.81 ^b	8.10±0.78 ^a	7.05±0.68 ^c
สี	7.45±0.71 ^b	7.38±0.77 ^{bc}	7.83±0.81 ^a	7.10±0.63 ^c
กลิ่น	7.60±0.70 ^b	7.60±0.74 ^b	7.95±0.81 ^a	7.18±0.64 ^c
รสชาติ	7.60±0.78 ^b	7.53±0.93 ^{bc}	8.03±0.97 ^a	7.20±0.72 ^c
เนื้อสัมผัส	7.63±0.67 ^b	7.45±0.81 ^{bc}	7.95±0.78 ^a	7.23±0.70 ^c
ความชอบโดยรวม	7.53±0.60 ^b	7.48±0.91 ^b	8.00±0.82 ^a	7.28±0.72 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.5 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมทองพับ ที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมทองพับ 20% ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.10 8.83 7.95 8.03 7.95 และ 8.00 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.1.1.2 ขนมทองเอกโดยการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วน

การทดลองครั้งนี้ได้นำตำรับมาตรฐานขนมทองเอก มาพัฒนาตำรับ โดยการศึกษาปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมทองเอก ที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือ 0 20 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักส่วนผสมแป้ง โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร

ตารางที่ 4.6 แสดงปริมาณที่เหมาะสมแบ่งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมทองเอก

วัตถุดิบ	ปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วน			
	สูตรที่ 1 (0%) (กรัม)	สูตรที่ 2 (20%) (กรัม)	สูตรที่ 3 (40%) (กรัม)	สูตรที่ 4 (60%) (กรัม)
แป้งสาลี	220	176	132	88
แป้งเปลือกทุเรียน	-	44	88	132
น้ำตาลทราย	500	500	500	500
ไข่ไก่ (ไข่แดง)	340	340	340	340
กะทิ	500	500	500	500

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมทองเอก จำนวน 4 สูตร

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วน			
	สูตรที่ 1 (0%)	สูตรที่ 2 (20%)	สูตรที่ 3 (40%)	สูตรที่ 4 (60%)
ลักษณะปรากฏ	7.70±0.72 ^c	8.00±0.75 ^b	8.45±0.60 ^a	7.48±0.72 ^c
สี	7.45±0.71 ^c	7.83±0.87 ^b	8.48±0.55 ^a	7.40±0.74 ^c
กลิ่น	7.50±0.64 ^b	7.73±0.87 ^b	7.98±0.80 ^a	7.55±0.71 ^b
รสชาติ	7.60±0.78 ^b	7.95±7.14 ^a	8.20±0.76 ^a	7.65±0.77 ^b
เนื้อสัมผัส	7.78±0.73 ^b	8.05±0.71 ^a	8.23±0.73 ^a	7.50±0.72 ^c
ความชอบโดยรวม	7.68±0.70 ^c	7.95±0.78 ^b	8.38±0.70 ^a	7.65±0.74 ^c

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.7 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมทองเอกที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือ 0 20 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักส่วนผสมแป้ง พบว่า ปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมทองแพ็บ สูตรที่ 3 ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.45 8.48 7.98 8.20 8.23 และ 8.38 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.1.1.3 ขนมหัสมันนี้โดยการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้ง

การทดลองครั้งนี้ได้นำตำรับมาตรฐานขนมหัสมันนี้ มาพัฒนาตำรับ โดยการศึกษาการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ของส่วนผสมแป้ง ในผลิตภัณฑ์แป้งขนมหัสมันนี้ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร และโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรม-ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร

ตารางที่ 4.8 แสดงปริมาณที่เหมาะสมแป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมหัสมันนี้

วัตถุดิบ	ปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งมันสำปะหลังบางส่วน			
	สูตรที่ 1 (0%) (กรัม)	สูตรที่ 2 (10%) (กรัม)	สูตรที่ 3 (20%) (กรัม)	สูตรที่ 4 (30%) (กรัม)
แป้งมันสำปะหลัง	300	270	240	210
แป้งเปลือกทุเรียน	-	30	60	90
น้ำตาลทราย	180	180	180	180
กะทิ	180	180	180	180

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมหัสมันนี้ จำนวน 4 สูตร

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วน			
	สูตรที่ 1 (0%) (กรัม)	สูตรที่ 2 (10%) (กรัม)	สูตรที่ 3 (20%) (กรัม)	สูตรที่ 4 (30%) (กรัม)
ลักษณะปรากฏ	7.63±0.74 ^b	7.20±0.82 ^c	8.05±0.78 ^a	7.50±0.78 ^{bc}
สี	7.53±0.68 ^b	7.06±0.89 ^c	7.95±0.71 ^a	7.55±0.75 ^b
กลิ่น	7.65±0.92 ^b	7.13±0.91 ^c	8.18±0.81 ^a	7.58±0.93 ^b
รสชาติ	7.55±0.85 ^b	7.13±0.79 ^c	7.98±0.95 ^a	7.53±0.75 ^b
เนื้อสัมผัส	7.48±0.75 ^b	7.08±0.88 ^c	7.95±0.78 ^a	7.50±0.78 ^b
ความชอบโดยรวม	7.50±1.01 ^b	6.95±0.90 ^c	7.95±0.75 ^a	7.45±0.85 ^b

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.9 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมสัมนี่ ที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือ 0 10 20 และ 30% เมื่อนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าการปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมสัมนี่ ที่ระดับ 20% ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.05 7.95 8.18 7.98 7.95 และ 7.95 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.2 ผลการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน

ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียนทั้ง 3 ชนิด ตามวิธีการของ AOAC (2000) ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรต (ภาคผนวก ก) จากนั้นรายงานปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า ใยอาหารหยาบและคาร์โบไฮเดรตในรูปของร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง และค่า A_w และวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพ ค่าสี ความสว่าง (L^*) ค่าสีแดง (a^*) และค่าสีเหลือง (b^*)

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีในขนมทองพับ

คุณภาพทางเคมี / กายภาพ	สูตรที่ 1 (0%) (กรัม)	สูตรที่ 2 (10%) (กรัม)	สูตรที่ 3 (20%) (กรัม)	สูตรที่ 4 (30%) (กรัม)
คุณภาพทางเคมี				
ค่าความชื้น	1.90	1.84	4.19	3.72
ไขมัน	10.87	9.78	8.72	9.67
เยื่อใย	1.78	2.78	4.74	4.11
เถ้า	0.89	1.10	1.44	1.22
โปรตีน	16.94	16.80	16.14	10.57
a_w	0.22	0.31	0.29	0.27
คุณภาพทางกายภาพ				
ความสว่าง (L^*)	64.87	61.17	57.17	53.71
ค่าสีแดง (a^*)	5.27	5.13	8.96	10.39
ค่าสีเหลือง (b^*)	22.62	20.42	23.73	22.99

จากตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีในขนมทองพับ พบว่า คุณภาพทางเคมีขนมทองพับ สูตรที่ 3 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด ดังนี้ ความชื้นร้อยละ 4.19 ไขมันร้อยละ 8.72 เยื่อใยร้อยละ 4.74 เถ้าร้อยละ 1.44 โปรตีนร้อยละ 16.14 และค่า a_w สูตรที่ 3 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด ร้อยละ 0.31 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L^*) สูตรที่ 1 (0%) กรัม มีค่ามากที่สุด 64.87 ค่าสีแดง (a^*) และ ค่าสีเหลือง (b^*) สูตรที่ 3 (30%) กรัม มีค่ามากที่สุด 10.39 และ 22.99

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีในขนมทองเอก

คุณภาพทางเคมี / กายภาพ	สูตรที่ 1 (0%) กรัม	สูตรที่ 2 (20%) กรัม	สูตรที่ 3 (40%) กรัม	สูตรที่ 4 (60%) กรัม
คุณภาพทางเคมี				
ค่าความชื้น	6.24	11.88	14.83	16.15
ไขมัน	24.23	31.88	22.63	24.38
เยื่อใย	2.18	2.28	3.39	3.51
เถ้า	0.83	0.99	1.06	1.11
โปรตีน	16.03	15.75	14.86	15.41
a_w	0.78	0.81	0.81	0.84
คุณภาพทางกายภาพ				
ความสว่าง (L^*)	44.53	39.79	34.81	32.22
ค่าสีแดง (a^*)	1.91	4.32	7.21	7.06
ค่าสีเหลือง (b^*)	29.85	28.04	26.58	22.41

จากตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีในขนมทองเอก พบว่า คุณภาพทางเคมี สูตรที่ 1 (0%) กรัม มีค่ามากที่สุด ดังนี้ โปรตีน ร้อยละ 16.03 ทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L^*) 55.53 และ ค่าสีเหลือง (b^*) 29.85 สูตรที่ 2 (20%) กรัม มีค่าไขมันมากที่สุด ร้อยละ 31.88 สูตรที่ 3 (40%) กรัม ทางกายภาพ มีค่า ค่าสีแดง (a^*) มากที่สุด 7.21 และสูตรที่ 4 (60%) กรัม มีค่ามากที่สุด ดังนี้ ความชื้น ร้อยละ 16.15 เยื่อใยร้อยละ 3.51 เถ้าร้อยละ 1.11 และค่า a_w ร้อยละ 0.84

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมสัมปันนี

คุณภาพทางเคมี / กายภาพ	สูตรที่ 1 (0%) กรัม	สูตรที่ 2 (10%) กรัม	สูตรที่ 3 (20%) กรัม	สูตรที่ 4 (30%) กรัม
คุณภาพทางเคมี				
ค่าความชื้น	13.06	17.88	20.69	22.25
ไขมัน	4.16	3.63	4.66	5.48
เยื่อใย	1.59	5.80	9.51	12.08
เถ้า	0.21	1.11	1.64	2.11
โปรตีน	3.81	4.01	5.45	6.26
a_w	0.82	0.76	0.78	0.78
คุณภาพทาง กายภาพ				
ความสว่าง (L^*)	74.12	51.50	49.82	47.86
ค่าสีแดง (a^*)	2.44	9.80	10.10	9.52
ค่าสีเหลือง (b^*)	10.42	21.96	23.76	32.92

จากตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมสัมปันนี พบว่า คุณภาพทางเคมี สูตรที่ 4 (30%) กรัม มีค่ามากที่สุด ดังนี้ ค่าความชื้นร้อยละ 22.25 ไขมันร้อยละ 5.48 เยื่อใยร้อยละ 12.08 เถ้าร้อยละ 2.11 และโปรตีนร้อยละ 6.26 สูตรที่ 1 (0%) กรัม มีค่า a_w มากที่สุด ร้อยละ 0.82 ทางกายภาพ พบว่า สูตรที่ 1 (0%) กรัม ความสว่าง (L^*) มากที่สุด 74.12 ค่าสีแดง (a^*) สูตรที่ 3 (20%) กรัม มากที่สุด 10.10 และ ค่าสีเหลือง (b^*) สูตรที่ 4 (30%) กรัม มากที่สุด 32.92

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของแป้งเปลือกทุเรียน

คุณภาพทางเคมี / กายภาพ	แป้งเปลือกทุเรียน
คุณภาพทางเคมี	
ค่าความชื้น	4.78
ไขมัน	0.53
เยื่อใย	36.66
เถ้า	5.04
โปรตีน	10.01
a_w	0.33
คุณภาพทางกายภาพ	
ความสว่าง (L^*)	68.64
ค่าสีแดง (a^*)	4.90
ค่าสีเหลือง (b^*)	17.72

จากตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แป้งเปลือกทุเรียน พบว่า คุณภาพทางเคมีมีค่าความชื้นร้อยละ 4.78 ไขมันร้อยละ 0.53 เยื่อใยร้อยละ 36.66 เถ้าร้อยละ 5.04 โปรตีนร้อยละ 10.01 และ ค่า A_w ร้อยละ 0.33 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L^*) 68.64 ค่าสีแดง (a^*) 4.90 และ ค่าสีเหลือง (b^*) 17.72

4.3 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน

4.3.1 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อการศึกษปริมาณที่เหมาะสมของแป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมทองพับ

ทำการทดสอบผู้บริโภคนจำนวน 100 คน เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ โดยผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างขนมทองพับ ขนมทองเอก และขนมสัมปันนีทดแทนแป้งสาลีบางส่วน สูตรที่ทดแทนปริมาณ 20 40 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ของส่วนผสมน้ำหนักรวม พร้อมกับแบบสอบถามการยอมรับผลิตภัณฑ์ โดยใช้แบบทดสอบแบบสุ่มบังเอิญ ที่คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และตลาดเทเวศร์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค แสดงดังตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ

ข้อมูล	เปอร์เซ็นต์
1. เพศ	
หญิง	67
ชาย	33
2. อายุ	
น้อยกว่า 25 ปี	45
26-35 ปี	28
36-45 ปี	12
46-55 ปี	10
มากกว่า 55 ปี	5
3. อาชีพ	
บุคคลทั่วไป	23
นักเรียน/นักศึกษา	30
คนงาน/ลูกจ้าง	5
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	20
พนักงานเอกชน	5
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	12
ธุรกิจส่วนตัว	5
อื่นๆ (โปรดระบุ)	-
4. รายได้ต่อเดือน	
น้อยกว่า 10,000 บาท	28
10,001 – 15,000 บาท	30
15,001 – 20,000 บาท	15
20,001 – 25,000 บาท	10
มากกว่า 25,000 บาท	17

จากตารางที่ 4.14 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 67 ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วงน้อยกว่า 25 ปี คิดเป็น 45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพนักเรียน นักศึกษาคิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ และส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 – 15,000 บาท คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ

ขนมทองพับทดแทนแป้งเปลือกทุเรียน 20 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
1. ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์	
ชอบมากที่สุด	3
ชอบมาก	
ชอบปานกลาง	55
ชอบเล็กน้อย	32
เฉยๆ	10
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
2. ระดับความรู้สึกด้านต่างๆต่อลักษณะผลิตภัณฑ์	
2.1 ลักษณะปรากฏ	
ชอบมากที่สุด	10
ชอบปานกลาง	48
ชอบเล็กน้อย	15
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	2
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
2.2 สี	
ชอบมากที่สุด	16
ชอบมาก	34
ชอบปานกลาง	41
ชอบเล็กน้อย	8
เฉยๆ	-
ไม่ชอบเล็กน้อย	1
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ (ต่อ)

ขนมทองพับทดแทนแป้งเปลือกทุเรียน 20 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
2.3 กลิ่น	
ชอบมากที่สุด	23
ชอบมาก	38
ชอบปานกลาง	37
ชอบเล็กน้อย	
เฉยๆ	2
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
2.4 กลิ่นและรสชาติ	
2.4.1 กลิ่น	
ชอบมากที่สุด	20
ชอบมาก	38
ชอบปานกลาง	35
ชอบเล็กน้อย	5
เฉยๆ	1
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
2.4.2 กลิ่นรสเนื้อทุเรียนสุกตกเกรด	
ชอบมากที่สุด	8
ชอบมาก	15
ชอบปานกลาง	30
ชอบเล็กน้อย	30
เฉยๆ	10
ไม่ชอบเล็กน้อย	5
ไม่ชอบปานกลาง	2
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ (ต่อ)

ขนมทองพับทดแทนแป้งเปลือกทุเรียน 20 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
2.4.3 รสหวาน	
ชอบมากที่สุด	19
ชอบมาก	26
ชอบปานกลาง	48
ชอบเล็กน้อย	2
เฉยๆ	3
ไม่ชอบเล็กน้อย	2
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

จากตารางที่ 4.15 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองพับพบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองพับทดแทนแป้งเปลือกทุเรียนเกรดในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองเอก

ขนมทองเอกทดแทนแป้งเปลือกทุเรียน 40 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
1. ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์	
ชอบมากที่สุด	10
ชอบมาก	15
ชอบปานกลาง	55
ชอบเล็กน้อย	20
เฉยๆ	-
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
2. ระดับความรู้สึกด้านต่างๆต่อลักษณะผลิตภัณฑ์	
2.1 ลักษณะปรากฏ	
ชอบมากที่สุด	10
ชอบมาก	20
ชอบปานกลาง	60
ชอบเล็กน้อย	5
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
2.2 สี	
ชอบมากที่สุด	13
ชอบมาก	15
ชอบปานกลาง	51
ชอบเล็กน้อย	15
เฉยๆ	6
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองเอก (ต่อ)

ขนมทองเอกทดแทนแป้งเปลือกทุเรียน 40 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
2.3 กลิ่น	
ชอบมากที่สุด	16
ชอบมาก	21
ชอบปานกลาง	46
ชอบเล็กน้อย	12
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
2.4 กลิ่นและรสชาติ	
2.4.1 กลิ่น	
ชอบมากที่สุด	9
ชอบมาก	11
ชอบปานกลาง	55
ชอบเล็กน้อย	20
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
2.4.2 กลิ่นรสเนื้อทุเรียนสุกตกเกรด	
ชอบมากที่สุด	12
ชอบมาก	19
ชอบปานกลาง	52
ชอบเล็กน้อย	8
เฉยๆ	9
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองเอก (ต่อ)

ขนมทองเอกทดแทนแป้งเปลือกทุเรียน 40 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
2.4.3 รสหวาน	
ชอบมากที่สุด	16
ชอบมาก	15
ชอบปานกลาง	47
ชอบเล็กน้อย	20
เฉยๆ	2
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

จากตารางที่ 4.16 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองเอกพบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมทองเอกทดแทนแป้งเปลือกทุเรียนในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

ตารางที่ 4.17 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมสัมปันนี

ขนมสัมปันนีทดแทนแป้งทุเรียน 20 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
1. ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์	
ชอบมากที่สุด	26
ชอบมาก	30
ชอบปานกลาง	18
ชอบเล็กน้อย	10
เฉยๆ	7
ไม่ชอบเล็กน้อย	9
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
2. ระดับความรู้สึกด้านต่างๆต่อลักษณะผลิตภัณฑ์	
2.1 ลักษณะปรากฏ	
ชอบมากที่สุด	21
ชอบมาก	27
ชอบปานกลาง	31
ชอบเล็กน้อย	16
เฉยๆ	2
ไม่ชอบเล็กน้อย	3
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
2.2 สี	
ชอบมากที่สุด	19
ชอบมาก	26
ชอบปานกลาง	37
ชอบเล็กน้อย	8
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	5
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

ตารางที่ 4.17 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์สัมปันนี (ต่อ)

ขนมสัมปันนีทดแทนแป้งทุเรียน 20 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
2.3 กลิ่น	
ชอบมากที่สุด	13
ชอบมาก	32
ชอบปานกลาง	43
ชอบเล็กน้อย	-
เฉยๆ	9
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	2
2.4 กลิ่นและรสชาติ	
2.4.1 กลิ่น	
ชอบมากที่สุด	26
ชอบมาก	31
ชอบปานกลาง	23
ชอบเล็กน้อย	3
เฉยๆ	2
ไม่ชอบเล็กน้อย	10
ไม่ชอบปานกลาง	5
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
2.4.2 กลิ่นรสเนื้อทุเรียนสุกตกเกรด	
ชอบมากที่สุด	20
ชอบมาก	10
ชอบเล็กน้อย	12
เฉยๆ	4
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

ตารางที่ 4.17 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ส้มป่นนี้ (ต่อ)

ขนมส้มป่นนี้ทดแทนแป้งทุเรียน 20 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
2.4.3 รสหวาน	
ชอบมากที่สุด	12
ชอบมาก	25
ชอบปานกลาง	41
ชอบเล็กน้อย	13
เฉยๆ	8
ไม่ชอบเล็กน้อย	1
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

จากตารางที่ 4.17 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมส้มป่นนี้พบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมส้มป่นนี้ทดแทนแป้งเปลือกทุเรียนในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

4.4 ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน

ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน ดำเนินการจัดอบรมเมื่อวันที่ 26 – 27 มีนาคม 2561 ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเขาบายศรี อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี ผู้เข้าอบรมจำนวน 50 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 96.00 มีอายุ 36 - 45 ปี คิดเป็นร้อยละ 56.00 จากการประเมินผล พบว่า ความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการโครงการฯ อยู่ในระดับมากที่สุด – มาก ค่าเฉลี่ย 4.71 คิดเป็นร้อยละ 95.43

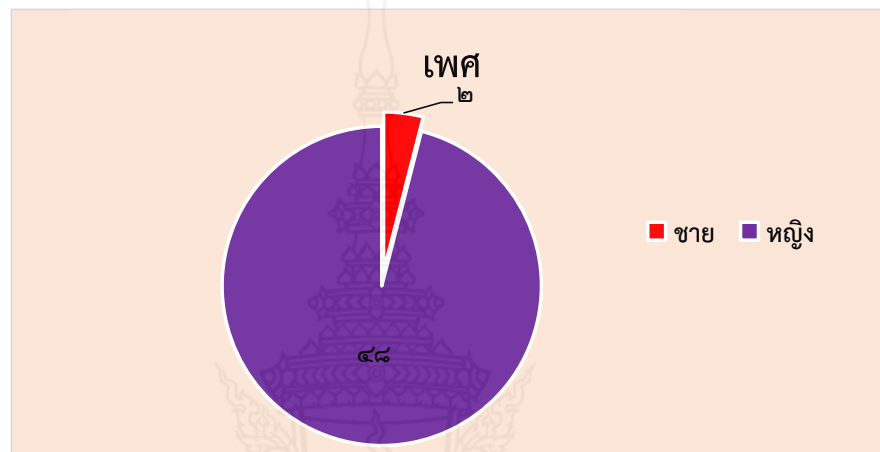
จากการประเมินผลการติดตามหลังการฝึกอบรม พบว่า ผู้เข้าร่วมบริการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 มีความพึงพอใจของผู้รับบริการวิชาการและวิชาชีพต่อประโยชน์จากการบริการของผู้เข้าอบรม ค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 95.20

4.4.1 เพศ

ผู้ตอบแบบประเมิน จำนวน 50 คน เป็นเพศหญิงมากที่สุด จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 96.00 และเพศชาย จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.00 ดังตารางที่ 4.18 ภาพที่ 4

ตารางที่ 4.18 แสดงจำนวนผู้ตอบแบบประเมินจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	2	4.00
หญิง	48	96.00
รวม	50	100.00



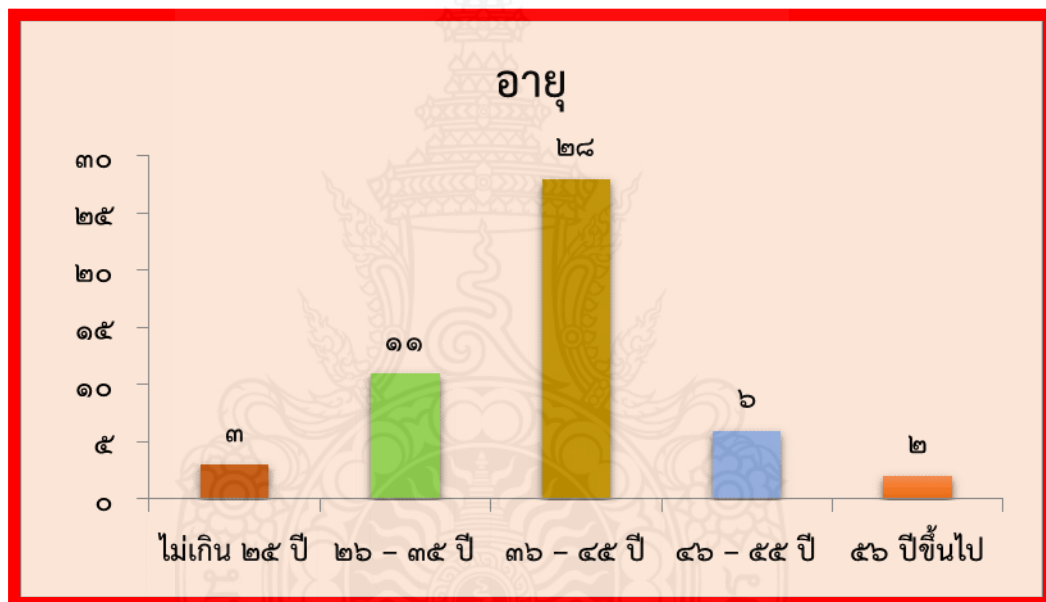
ภาพที่ 4 แสดงจำนวนผู้ตอบแบบประเมินจำแนกตามเพศ

4.4.2 อายุ

ผู้ตอบแบบประเมิน จำนวน 50 คน ส่วนใหญ่อายุ 36 - 45 ปี จำนวน 88 คน คิดเป็นร้อยละ 56.00 อายุ 26 - 35 ปี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 22.00 อายุ 46 - 55 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 12.00 อายุไม่เกิน 25 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6.00 และอายุ 56 ปีขึ้นไป จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4.00 ดังตารางที่ 4.19 ภาพที่ 5

ตารางที่ 4.19 แสดงจำนวนผู้ตอบแบบประเมินจำแนกตามอายุ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่เกิน 25 ปี	3	6.00
26 - 35 ปี	11	22.00
36 - 45 ปี	28	56.00
46 - 55 ปี	6	12.00
56 ปีขึ้นไป	2	4.00
รวม	50	100.00



ภาพที่ 5 แสดงจำนวนผู้ตอบแบบประเมินจำแนกตามอายุ

4.4.3 ความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการที่มีต่อการจัดโครงการการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

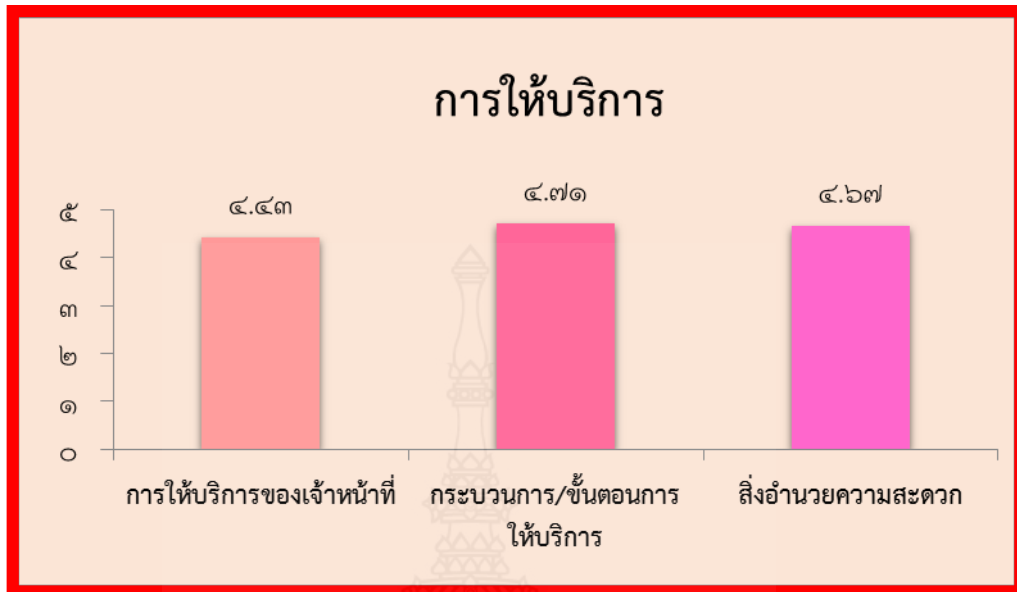
ผู้เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.71 ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.20 และ ภาพที่ 6

ตารางที่ 4.20 แสดงค่า \bar{X} , S.D. และระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการ
โครงการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแปงทุเรียน ประจำปีงบประมาณ
พ.ศ. 2561

การให้บริการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
• ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่	4.73	0.53	มากที่สุด
1. เจ้าหน้าที่ให้บริการด้วยความสุภาพและเป็นมิตร	4.78	0.42	มากที่สุด
2. เจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำ หรือตอบข้อซักถามเป็นอย่างดี	4.78	0.42	มากที่สุด
3. เจ้าหน้าที่ให้ข้อมูลที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.68	0.62	มากที่สุด
4. เจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกตลอดเวลาของการเข้าร่วมโครงการ	4.68	0.65	มากที่สุด
• ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ	4.71	0.54	มากที่สุด
5. มีการประชาสัมพันธ์โครงการอย่างทั่วถึง	4.62	0.64	มากที่สุด
6. มีการแจ้งกำหนดการโครงการให้ทราบล่วงหน้าก่อน	4.78	0.51	มากที่สุด
7. ติดต่อสอบถามรายละเอียดการอบรมได้ง่ายและสะดวก	4.76	0.48	มากที่สุด
8. การให้ข้อมูล คำแนะนำต่าง ๆ มีความชัดเจนและถูกต้อง	4.66	0.56	มากที่สุด
9. เอกสารประกอบการอบรมมีความเหมาะสม	4.72	0.54	มากที่สุด
10. การอบรม ทำให้มีความรู้ ความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น	4.74	0.53	มากที่สุด
11. มีการประเมินผลการอบรมอย่างชัดเจน	4.72	0.54	มากที่สุด
• ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก	4.67	0.57	มากที่สุด
12. สื่อ / วัสดุอุปกรณ์ประกอบการอบรมมีความทันสมัย/พร้อมใช้งาน	4.78	0.51	มากที่สุด
13. สภาพแวดล้อมในห้องอบรมสะอาดและเป็นระเบียบ	4.60	0.61	มากที่สุด
14. บริการอาหาร ของว่างและเครื่องดื่มมีความเหมาะสม	4.64	0.60	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	4.71	0.55	มากที่สุด

หมายเหตุ : เกณฑ์การพิจารณาค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49	พึงพอใจน้อยที่สุด

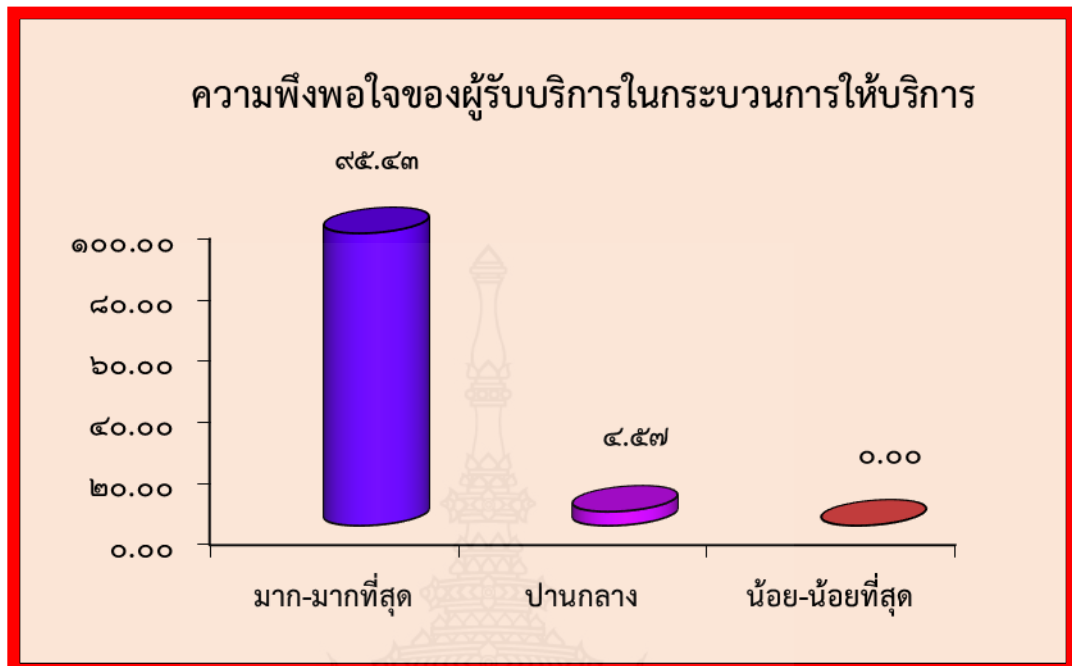


ภาพที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการต่อการ
จัดโครงการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแปงทุเรียน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

ผู้เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการ อยู่ในระดับ
มาก - มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 95.43 และปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 4.57 ดังรายละเอียดในตาราง
ที่ 4.21 และภาพที่ 7

ตารางที่ 4.21 แสดงค่าร้อยละของระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการต่อโครงการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแปงทุเรียน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

การให้บริการ	ระดับความพึงพอใจ									
	มากที่สุด		มาก		ปานกลาง		น้อย		น้อยที่สุด	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
• ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่										
1. เจ้าหน้าที่ให้บริการด้วยความสุภาพและเป็นมิตร	39	78.00	11	22.00	-	-	-	-	-	-
2. เจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำ หรือตอบข้อซักถามเป็นอย่างดี	39	78.00	11	22.00	-	-	-	-	-	-
3. เจ้าหน้าที่ให้ข้อมูลที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย	38	76.00	8	16.00	4	8.00	-	-	-	-
4. เจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกตลอดเวลาของการเข้าร่วมโครงการ	39	78.00	6	12.00	5	10.00	-	-	-	-
• ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ										
5. มีการประชาสัมพันธ์โครงการอย่างทั่วถึง	35	70.00	11	22.00	4	8.00	-	-	-	-
6. มีการแจ้งกำหนดการโครงการให้ทราบล่วงหน้าก่อน	41	82.00	7	14.00	2	4.00	-	-	-	-
7. ติดต่อสอบถามรายละเอียดการอบรมได้ง่ายและสะดวก	39	78.00	10	20.00	1	2.00	-	-	-	-
8. การให้ข้อมูล คำแนะนำต่าง ๆ มีความชัดเจนและถูกต้อง	35	70.00	13	26.00	2	4.00	-	-	-	-
9. เอกสารประกอบการอบรมมีความเหมาะสม	38	76.00	10	20.00	2	4.00	-	-	-	-
10. การอบรม ทำให้มีความรู้ ความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น	39	78.00	9	8.00	2	4.00	-	-	-	-
11. มีการประเมินผลการอบรมอย่างชัดเจน	38	76.00	10	20.00	2	4.00	-	-	-	-
• ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก										
12. สื่อ / วัสดุอุปกรณ์ประกอบการอบรมมีความทันสมัย / พร้อมใช้งาน	41	82.00	7	14.00	2	4.00	-	-	-	-
13. สภาพแวดล้อมในห้องอบรม สะอาดและเป็นระเบียบ	33	66.00	14	28.00	3	6.00	-	-	-	-
14. บริการอาหาร ของว่างและเครื่องดื่มมีความเหมาะสม	35	70.00	12	24.00	3	6.00	-	-	-	-
รวมทั้งหมด	75.57		19.86		4.57		0.00		0.00	



ภาพที่ 7 แสดงค่าร้อยละระดับความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการที่มีต่อการจัดโครงการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน ประจำปีงบประมาณพ.ศ. 2561

4.4.4 สรุปการติดตามประเมินผลหลังการอบรม

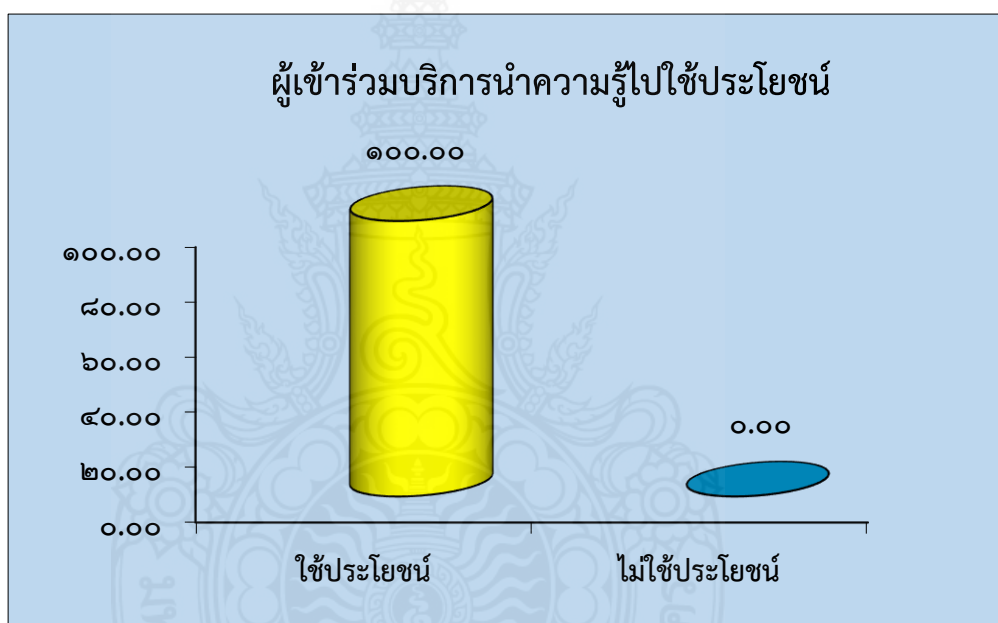
ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน ดำเนินการจัดอบรมอบรมวันที่ 26 – 27 มีนาคม 2561 ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเขาบายศรี อำเภอกำแพงแสน จังหวัดจันทบุรี ผู้เข้าอบรมจำนวน 50 คน จากการประเมินผลพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 และมีความพึงพอใจของผู้รับบริการวิชาการและวิชาชีพต่อประโยชน์จากการบริการของผู้เข้าอบรมอยู่ในระดับมาก - มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 95.20

4.4.4.1 ผู้เข้าร่วมบริการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผู้เข้าร่วมบริการจำนวน 50 คน ทุกคนนำไปใช้ประโยชน์ คิดเป็นร้อยละ 100.00 แสดงดังตารางที่ 4.22 และภาพที่ 8

ตารางที่ 4.22 จำนวนผู้เข้าอบรมได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ไม่ใช้ประโยชน์	-	-
ใช้ประโยชน์	50	100.00
รวม	50	100.00



ภาพที่ 8 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4.4.4.2 ความพึงพอใจของผู้รับบริการวิชาการและวิชาชีพ/ต่อประโยชน์จากการบริการ

ผู้เข้ารับบริการมีความพึงพอใจบริการวิชาการและวิชาชีพ/ต่อประโยชน์จากการบริการ อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.23 ดังรายละเอียดในตารางที่ 9

ตารางที่ 4.23 แสดงค่า \bar{X} , S.D. และระดับความพึงพอใจบริการวิชาการและวิชาชีพ/ต่อประโยชน์จากการบริการที่มีต่อโครงการการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

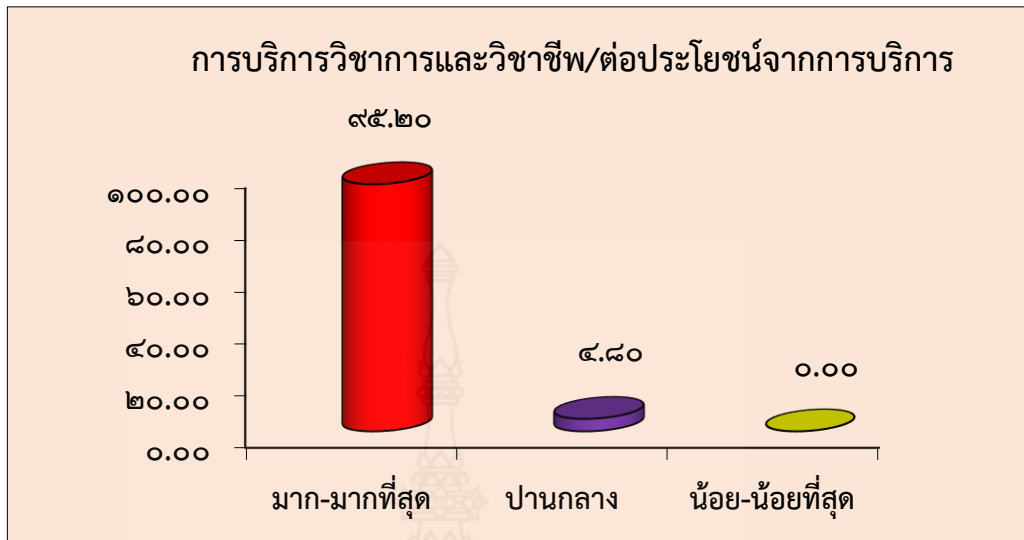
หลังการฝึกอบรม	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพ	4.70	0.51	มากที่สุด
2. มีความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับเวลาและค่าใช้จ่าย	4.56	0.61	มากที่สุด
3. นำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาศักยภาพของชุมชน	4.64	0.56	มากที่สุด
4. นำความรู้ที่ได้รับไปถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้อื่น หรือ ชุมชนต่าง ๆ ได้	4.60	0.57	มากที่สุด
5. นำความรู้ที่ได้รับไปต่อยอดสร้างอาชีพ และพัฒนาอาชีพให้เกิดประโยชน์	4.52	0.65	มากที่สุด
รวมทั้งหมด	4.60	0.58	มากที่สุด

ผู้เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจบริการวิชาการและวิชาชีพ/ต่อประโยชน์จากการบริการอยู่ในระดับมาก - มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ และปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 4.80 ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.24 และภาพที่ 9

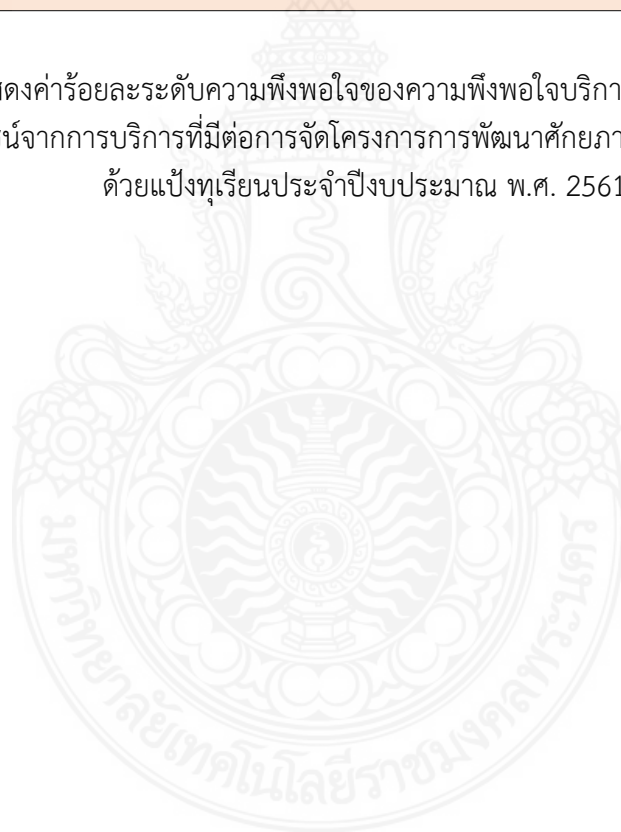


ตารางที่ 4.24 แสดงค่าร้อยละความพึงพอใจบริการวิชาการและวิชาชีพ/ต่อประโยชน์จากการบริการที่มีต่อโครงการการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

หลังการฝึกอบรม	ระดับความพึงพอใจ									
	มากที่สุด		มาก		ปานกลาง		น้อย		น้อยที่สุด	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในการประกอบอาชีพ	36	72.00	13	26.00	1	2.00	-	-	-	-
2. มีความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับเวลาและค่าใช้จ่าย	31	62.00	16	32.00	3	6.00	-	-	-	-
3. นำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาศักยภาพของชุมชน	34	68.00	14	28.00	2	4.00	-	-	-	-
4. นำความรู้ที่ได้รับไปถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้อื่น หรือ ชุมชนต่าง ๆ ได้	32	64.00	16	32.00	2	4.00	-	-	-	-
หลังการฝึกอบรม	ระดับความพึงพอใจ									
	มากที่สุด		มาก		ปานกลาง		น้อย		น้อยที่สุด	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
5. นำความรู้ที่ได้รับไปต่อยอดสร้างอาชีพ และพัฒนาอาชีพให้เกิดประโยชน์	30	60.00	16	32.00	4	8.00	-	-	-	-
รวมทั้งหมด	65.20		30.00		4.80		0.00		0.00	



ภาพที่ 9 แสดงค่าร้อยละระดับความพึงพอใจของความพึงพอใจบริการวิชาการและวิชาชีพ/ต่อประโยชน์จากการบริการที่มีต่อการจัดโครงการการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทย ด้วยแป้งทุเรียนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561



บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 ผลการศึกษากรรมวิธีการผลิตขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน

5.1.1.1 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมทองพับ ที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักส่วนผสมแป้ง เมื่อนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าปริมาณปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมทองพับ 20 เปอร์เซ็นต์ ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.10 8.83 7.95 8.03 7.95 และ 8.00 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.1.1.2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมทองเอก ที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือ 0 20 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักส่วนผสมแป้ง พบว่า ปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมทองเอก 40 เปอร์เซ็นต์ ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.45 8.48 7.98 8.20 8.23 และ 8.38 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.1.1.3 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมสัมปันนี ที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือ 0 10 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าการปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนขนมสัมปันนี ที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.05 7.95 8.18 7.98 7.95 และ 7.95 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับความชอบปานกลางถึงระดับความชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.1.2 ผลการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน

5.1.2.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมทองพับ พบว่า คุณภาพทางเคมีขนมทองพับ สูตรที่ 3 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด ดังนี้ ความชื้นร้อยละ 4.19 ไขมันร้อยละ 8.72 เยื่อใยร้อยละ 4.74 เถ้าร้อยละ 1.44 โปรตีนร้อยละ 16.14 และค่า a_w สูตรที่ 3 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด ร้อยละ 0.31 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L^*) สูตรที่ 1 (0%) กรัม มีค่ามากที่สุด 64.87 ค่าสีแดง (a^*) และ ค่าสีเหลือง (b^*) สูตรที่ 3 (30%) กรัม มีค่ามากที่สุด 10.39 และ 22.99

5.1.2.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมทองเอก พบว่า คุณภาพทางเคมี สูตรที่ 1 (0%) กรัม มีค่ามากที่สุด ดังนี้ โปรตีน ร้อยละ 16.03 ทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L^*) 55.53 และ ค่าสีเหลือง (b^*) 29.85 สูตรที่ 2 (20%) กรัม มีค่าไขมันมากที่สุด ร้อยละ 31.88 สูตรที่ 3 (40%) กรัม ทางกายภาพ มีค่า ค่าสีแดง (a^*) มากที่สุด 7.21 และสูตรที่ 4 (60%) กรัม มีค่ามากที่สุด ดังนี้ ความชื้น ร้อยละ 16.15 เยื่อใยร้อยละ 3.51 เถ้าร้อยละ 1.11 และค่า a_w ร้อยละ 0.84

5.1.2.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในขนมสามชั้น พบว่า คุณภาพทางเคมี สูตรที่ 4 (30%) กรัม มีค่ามากที่สุด ดังนี้ ค่าความชื้นร้อยละ 22.25 ไขมันร้อยละ 5.48 เยื่อใยร้อยละ 12.08 เถ้าร้อยละ 2.11 และโปรตีนร้อยละ 6.26 สูตรที่ 1 (0%) กรัม มีค่า a_w มากที่สุด ร้อยละ 0.82 ทางกายภาพ พบว่า สูตรที่ 1 (0%) กรัม ความสว่าง (L^*) มากที่สุด 74.12 ค่าสีแดง (a^*) สูตรที่ 3 (20%) กรัม มากที่สุด 10.10 และ ค่าสีเหลือง (b^*) สูตรที่ 4 (30%) กรัม มากที่สุด 32.92

5.1.2.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แป้งเปลือกทุเรียน พบว่า คุณภาพทางเคมีมีค่าความชื้นร้อยละ 4.78 ไขมันร้อยละ 0.53 เยื่อใยร้อยละ 36.66 เถ้าร้อยละ 5.04 โปรตีนร้อยละ 10.01 และ ค่า A_w ร้อยละ 0.33 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L^*) 68.64 ค่าสีแดง (a^*) 4.90 และ ค่าสีเหลือง (b^*) 17.72

5.1.3 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 67 ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วงน้อยกว่า 25 ปี คิดเป็น 45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพนักเรียนนักศึกษาคิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ และส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 – 15,000 บาท คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์

5.1.3.1 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ พบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์น้ำกะทิทุเรียนเสริมเนื้อทุเรียนสุกตกเกรดในระดับความชอบ

ปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

5.1.3.2 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมทองเอก พบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ไส้หม้อแกงถ้วยทอง ในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

5.1.3.3 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมสัมปันนี พบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์แป้งถ้วยทองหม้อแกง ในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

5.1.4 ผลการดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน จัดอบรมอบรมวันที่ 26 – 27 มีนาคม 2561 ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเขาบายศรี อำเภอลำไทร จังหวัดจันทบุรี ผู้เข้าอบรมจำนวน 50 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 96.00 มีอายุ 36 - 45 ปี คิดเป็นร้อยละ 56.00

การประเมินผล พบว่า ความพึงพอใจของผู้รับบริการในกระบวนการให้บริการโครงการฯ อยู่ในระดับมาก – มากที่สุด ค่าเฉลี่ย 4.71 คิดเป็นร้อยละ 95.43

การประเมินผลการติดตามหลังการฝึกอบรม พบว่า ผู้เข้าร่วมบริการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 มีความพึงพอใจของผู้รับบริการวิชาการและวิชาชีพต่อประโยชน์จากการบริการของผู้เข้าอบรม ค่าเฉลี่ย 4.60 อยู่ในระดับมาก – มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 95.20

5.2 ข้อเสนอแนะ

- ควรศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียน

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. ๒๕๕๓. การส่งออกทุเรียน. แหล่งที่มา : <http://www.customs.go.th>.

๑ ธันวาคม ๒๕๕๓.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (๒๕๕๗). ตอนที่ ๔ บทที่ ๔ การอนุรักษ์พลังงานในระบบอื่นๆ. In ตำราฝึกอบรมผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโส (ผอส.) ด้านความร้อน (หน้า. ๔-๓๓ - ๔-๕๑).

กรณีกาญจน์ ภมรประวัติชนะ. ๒๕๕๒. มหัศจรรย์ทุเรียน ราชาของผลไม้, หมอชาวบ้าน, กรุงเทพฯ.

เครือวัลย์ ศิริพงษ์. ๒๕๔๘. ขนมไทยเลิศรส. คลื่นอักษร, กรุงเทพฯ.

จรรย์ พานิชกุล. ๒๕๓๘. แป้ง-การเปลี่ยนแปลงระหว่างทำให้แป้งสุก, กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.

เขาวลิต อุปฐาก. ๒๕๕๘. เอกสารประกอบบารสอนวิชาขนมไทย. สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร, กรุงเทพฯ.

เขาวลิต อุปฐาก. ๒๕๕๘. เอกสารประกอบการสอนวิชาทดลองอาหาร. สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มทร.พระนคร, กรุงเทพฯ.

นิรนาม ๑. ม.ป.ป. สมบัติของน้ำ. ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลก และดาราศาสตร์.

<http://www.lesa.biz/earth/hydrosphere/water-properties>. สืบค้นเมื่อวันที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๕๙

นิรนาม๒. ม.ป.ป. การอบแห้ง ออนไลน์เข้าถึง <https://ienergyguru.com/๒๐๑๕/๐๘/drying/> สืบค้นเมื่อวันที่ ๑ สิงหาคม ๒๕๕๙

ไพบุลย์ ธรรมรัตน์วาลิก. ๒๕๓๒. กรรมวิธีการแปรรูปอาหาร. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

รัมภา ศิริวงศ์. ๒๕๕๒. ขนมไทย เล่ม ๑. ดวงกมลพับลิชชิง, กรุงเทพฯ.

ราชบัณฑิตยสถาน. ๒๕๔๖. พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๖. ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์, กรุงเทพฯ.

ฤดี สุราฤทธิ. ๒๕๔๙. น้ำตาล. แหล่งที่มา: สืบค้นได้จาก

<http://dental.anamai.moph.go.th/sweet๒/ StockData/story๐๑.pdf>, ๑๕ มกราคม ๒๕๕๕.

ปราโมช ร่วมสุข. ๒๕๕๖. ทุเรียน : ผลไม้วัฒนธรรมอาเซียน. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. จันทบุรี.

พัชรินทร์ รักถาวร . ๒๕๔๒. การผลิตและปรับปรุงคุณภาพไอศกรีมกะทิสดไขมัน. กรุงเทพมหานคร : ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย

พรทิพย์ วิสารทานนท์, พัชรี ลิ้มปีชฐียรและออกนิษฐ์พศาลพัชรินทร์ โครงการวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตรปีงบประมาณ ๒๕๔๙. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ๒๕๔๙

วรนิษฐ์ สมุทรวณิช. ๒๕๓๔. ขนมไทย. จตุจักร, กรุงเทพฯ.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- สิงห์แก้ว ปือกเทิ่ง. ๒๕๕๔. การกำหนดปริมาณการผลิตทุเรียนสดที่เหมาะสม เพื่อการบริโภคภายในประเทศและเพื่อการส่งออก. วิทยานิพนธ์ ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- สุวรรณมา ศรีสวัสดิ์. ๒๕๔๒. ทุเรียนบดแห้ง. ฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- อบเชย วงศ์ทอง. ๒๕๔๓. เอกสารประกอบการสอนการผลิตขนมไทย. ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล. ๒๕๔๔. หลักการประกอบอาหาร. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อบเชย วงศ์ทอง และ ชนิษฐา พูนผลกุล. ๒๕๕๖. หลักการประกอบอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ :
- Brown, A. ๒๐๑๑. **Understanding Food: Principles and Preparation.** ๔th Eds. Wadsworth, United States of America.
- Rajeswara B.R., P.N. Kaul, A.K. Bhattacharya, G.R. Mallavarapu and S. Ramesh. ๑๙๙๖. Yield and chemical composition of the essential oils of three cymbopogon species suffering from iron chlorosis. **Flavour and Fragrance Journal.** ๑๑: ๒๘๙-๒๙๓.
- Hui et al; licensee BioMed Central Ltd. ๒๐๐๙. **Hypoglycemic herbs and their action mechanisms.** Chinese Medicine.
- Tuomilehto, J., P. Jousilahti, D. Rastenyte, M. Vladislav. A. Tanskanen and P. Pietinen. ๒๐๐๑. Urinary sodium excretion and cardiovascular mortality in Finland: a prospective study. **Lancet.** ๓๕๗: ๘๔๘-๘๕๑
- Tongdang, T. ๒๐๐๘. Some properties of starch extracted from three thai aromatic fruit seeds. **Starch/Stärke.** ๖๐: ๑๙๙-๒๐๗.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก.



ขนมสัมปันนีสูตรพื้นฐาน

ส่วนผสม	สูตรตวง	สูตรชั่ง
แป้งมันสำปะหลัง	300 กรัม	300 กรัม (แป้งสุก 260 กรัม)
น้ำกะทิ	180 กรัม	180 กรัม
น้ำตาลทราย	$\frac{3}{4}$ ถ้วยตวง	150 กรัม
กลิ่นมะลิ	1 ช้อนชา	4 กรัม

วิธีทำ

1. คั่วแป้งมันในกระทะทอง ใช้ไฟปานกลาง ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เวลา 15 นาที ก่อนคั่วแป้งมันมีน้ำหนัก 300 กรัม หลังจากคั่วจนแป้งสุกมีน้ำหนักเหลือ 260 กรัม ตักขึ้นจากกระทะทองนำขึ้นร้อน 1 ครั้ง พักให้เย็น
2. นำน้ำกะทิ น้ำตาลทราย และกลิ่นมะลิ ยกขึ้นตั้งไฟปานกลาง เคี่ยวจนเป็นยางมะตูมที่อุณหภูมิ 83 องศาเซลเซียส เวลา 20 นาที ความหวานเท่ากับ 77 องศาบริกซ์ ปิดไฟแล้วพักน้ำกะทิให้เย็น ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส
3. จากนั้นค่อย ๆ ใส่น้ำกะทิลงในแป้งจนแป้งเริ่มเป็นเม็ดเล็กๆ และสามารถจับตัวเป็นก้อนได้ใช้เวลา 3 นาที
4. อัดใส่พิมพ์ ให้เป็นรูปปาดหน้าให้เรียบแล้ว เคาะออกจากพิมพ์ น้ำหนัก 11 กรัม ต่อ 1 ชิ้น

ที่มา: เซาวลิต

ขนมทองเอกสูตรพื้นฐาน

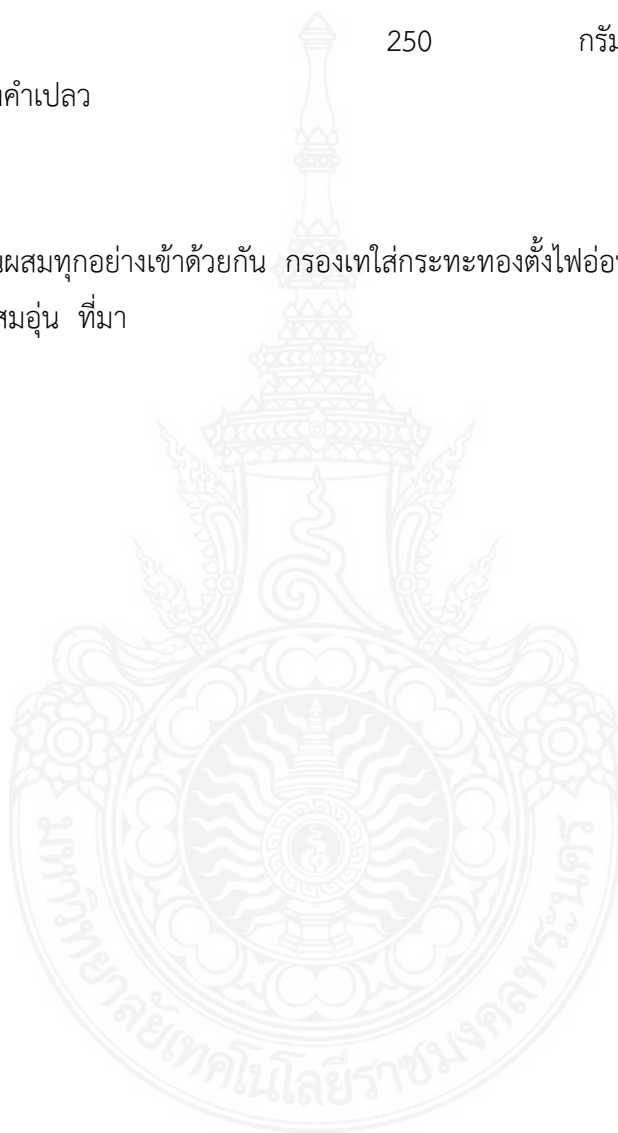
ส่วนผสม

แป้งสาลี	110	กรัม
น้ำตาลทรายขาว	250	กรัม
ไข่ไก่ไข่แต่ไข่แดง	170	กรัม (12 ฟอง)
หัวกะทิ	250	กรัม
แผ่นทองคำเปลว		

วิธีทำ

ผสมส่วนผสมทุกอย่างเข้าด้วยกัน กรองเทใส่กระทะทองตั้งไฟอ่อนๆ กวนจนแป้งชั้นยกลง
กวนต่อพอส่วนผสมอุ่น ที่มา

ที่มา: เซาวลิต



สูตรขนมทองพับสูตรพื้นฐาน

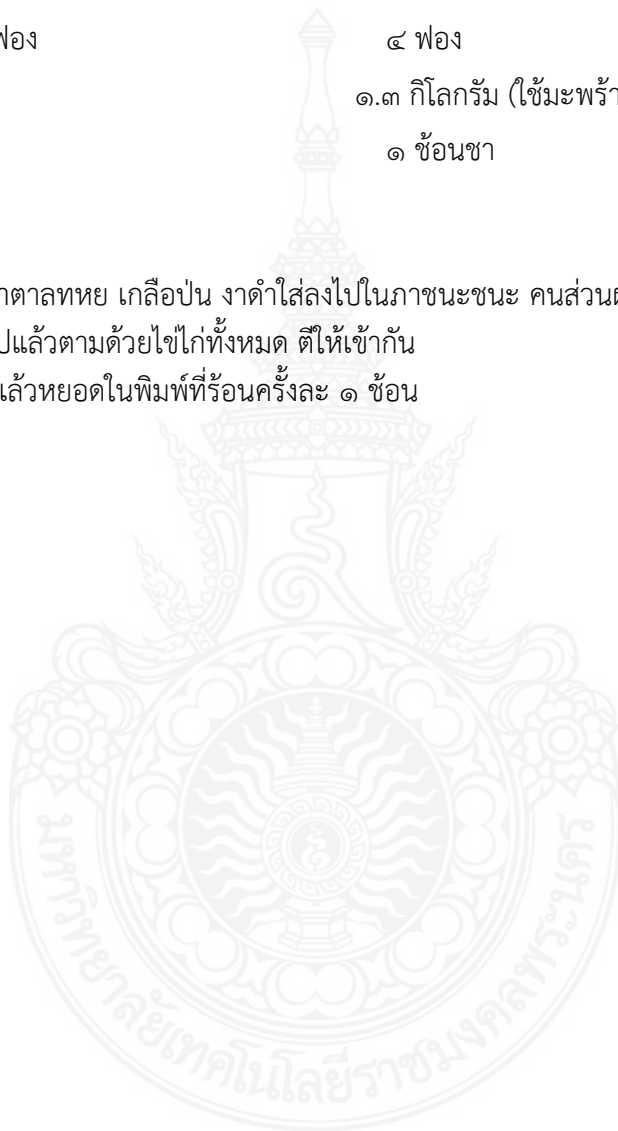
ส่วนผสม

แป้งสาลี (ตราว่าว)	๑ กิโลกรัม
น้ำตาลทรายขาว	๑ กิโลกรัม
เกลือป่น	๒ ช้อนชา
ไข่ไก่ทั้งฟอง	๔ ฟอง
กะทิสด	๑.๓ กิโลกรัม (ใช้มะพร้าวชูด ๑ กิโลกรัม)
งาดำ	๑ ช้อนชา

วิธีทำ

๑. นำแป้งสาลี น้ำตาลทราย เกลือป่น งาดำใส่ลงไปในภาชนะชชชชชช คนส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน
๒. ใส่หัวกะทิลงไปแล้วตามด้วยไข่ไก่ทั้งหมด ตีให้เข้ากัน
๓. นำแป้งที่ผสมแล้วหยอดในพิมพ์ที่ร้อนครั้งละ ๑ ช้อน

ที่มา: เซาวลิต



ขนมสัมปันนีแป้งเปลือกทุเรียน(๒๐%)

ส่วนผสม

แป้งมันสำปะหลัง	๒๔๐	กรัม
แป้งเปลือกทุเรียน	๖๐	กรัม
กะทิ	๓๐๐	กรัม
น้ำตาลทราย	๑๕๐	กรัม

วิธีทำ

๑. คั่วแป้งมันสำปะหลัง และแป้งเปลือกทุเรียนในกระทะทอง ใช้ไฟปานกลาง ที่อุณหภูมิ ๘๐ องศาเซลเซียส เวลา ๒๐ นาที พักให้เย็น

๒. นำน้ำกะทิ และน้ำตาลทราย ยกขึ้นตั้งไฟปานกลาง เคี่ยวจนเป็นยางมะตูม ที่อุณหภูมิ ๘๓ องศาเซลเซียส เวลา ๒๐ นาที ความหวานเท่ากับ ๗๗ องศาบริกซ์ ปิดไฟแล้วพักให้ส่วนผสมเย็น ที่อุณหภูมิ ๓๐ องศาเซลเซียส โดยประมาณ

๓. จากนั้นค่อย ๆ ใส่ส่วนผสมน้ำกะทิผสมลงแป้งให้เข้ากันจนแป้งมีลักษณะเป็นเม็ดเล็ก ๆ และสามารถจับตัวเป็นก้อนได้

๔. อัดใส่พิมพ์ ให้เป็นรูปปาดหน้าให้เรียบแล้ว เคาะออกจากพิมพ์ น้ำหนัก ๑๐ กรัม ต่อ ๑ ชิ้น

ขนมทองเอกแป้งเปลือกทุเรียน(๔๐%)

ส่วนผสม

แป้งสาลี ตราบัวแดง	๘๐	กรัม
แป้งเปลือกทุเรียน	๓๐	กรัม
น้ำตาลทรายขาว	๒๕๐	กรัม
ไข่ไก่ไข่แต่ไข่แดง	๑๗๐	กรัม
กะทิ	๒๕๐	กรัม
แผ่นทองคำเปลว		

วิธีทำ

๑. ผสมส่วนผสมทุกอย่างเข้าด้วยกัน กรองเทใส่กระทะทองตั้งไฟอ่อนๆ กวนจนแป้งเริ่มเป็นก้อนยกลงกวนต่อพอส่วนผสมอุ่นพักไว้

๒. เมื่อแป้งเย็นแล้ว แบ่งแป้งอัดลงในพิมพ์ทองเอก กดให้แน่น ขนมจะได้ขึ้นสวยแต่อย่าใส่เนื้อขนมมากจนล้นออกมานอกขอบพิมพ์ ไม่เช่นนั้นจะเคาะออกลำบาก เมื่อกดจนได้ที่แล้ว เคาะออกเบา ๆ

๓. ตัดแผ่นทองคำเปลวเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วแปะทองคำเปลวลงไป กดเบา ๆ ด้วยไม้เล็ก ๆ หรือแหวน เพื่อให้ทองติดอยู่บนหน้าขนม เป็นอันเสร็จวิธีการทำ จัดเสิร์ฟได้เลยหรือนำไปอบควันเทียนต่อก็ได้

ขนมทองพับแป้งเปลือกทุเรียน(๒๐%)

ส่วนผสม

แป้งสาลี (ตราว่าว)	๒๐๐	กรัม
แป้งเปลือกทุเรียน	๕๐	กรัม
น้ำตาลทราย	๒๐๐	กรัม
เกลือป่น	๕	กรัม
ไข่ไก่	๑	ฟอง
กะทิ	๗๐๐	กรัม
งาดำ	๑๐	กรัม
งาขาว	๑๐	กรัม

วิธีทำ

- นำแป้งสาลี แป้งเปลือกทุเรียน น้ำตาลทราย เกลือป่น ผสมให้เข้ากัน
- ผสมกะทิกับไข่ไก่ และผสมกับส่วนผสมของแห้ง คนส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน ตามด้วยงาขาวและงาดำ พักแป้งไว้ ๑๐ นาที
- นำแป้งที่ผสมแล้วหยอดในพิมพ์ที่ร้อนครั้งละ ๑ ช้อนชา ปักฝาพิมพ์จนสนมสุกเหลืองทอง พับขึ้นรูปตามชอบ

ภาคผนวก ข.



แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ขนมทองพับ

วันที่

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างให้ตามลำดับของรหัสจากซ้าย - ไปขวา ให้คะแนนความชอบ

ในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ให้ใกล้เคียงกับความรู้สึกรของท่านมากที่สุด โดยกำหนดคะแนนดังนี้

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| ๙ ชอบมากที่สุด | ๔ ไม่ชอบเล็กน้อย |
| ๘ ชอบมาก | ๓ ไม่ชอบปานกลาง |
| ๗ ชอบปานกลาง | ๒ ไม่ชอบมาก |
| ๖ ชอบเล็กน้อย | ๑ ไม่ชอบมากที่สุด |
| ๕ บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ | |

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	คะแนนความชอบของตัวอย่าง			
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
กลิ่นรส				
เนื้อสัมผัส				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือจากการตอบแบบทดสอบ
คณะผู้วิจัย

ชุดที่

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ขนมทองเอก

วันที่

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างให้ตามลำดับของรหัสจากซ้าย - ไปขวา ให้คะแนนความชอบ

ในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ให้ใกล้เคียงกับความรู้สึกรของท่านมากที่สุด โดยกำหนดคะแนนดังนี้

๙ ชอบมากที่สุด

๔ ไม่ชอบเล็กน้อย

๘ ชอบมาก

๓ ไม่ชอบปานกลาง

๗ ชอบปานกลาง

๒ ไม่ชอบมาก

๖ ชอบเล็กน้อย

๑ ไม่ชอบมากที่สุด

๕ บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	คะแนนความชอบของตัวอย่าง			
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
กลิ่นรส				
เนื้อสัมผัส				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือจากการตอบแบบทดสอบ

คณะผู้วิจัย

ชุดที่

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ทอดมันเสริมมันสำปะหลัง

วันที่

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างให้ตามลำดับของรหัสจากซ้าย - ไปขวา ให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ให้ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดคะแนนดังนี้

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| ๙ ชอบมากที่สุด | ๔ ไม่ชอบเล็กน้อย |
| ๘ ชอบมาก | ๓ ไม่ชอบปานกลาง |
| ๗ ชอบปานกลาง | ๒ ไม่ชอบมาก |
| ๖ ชอบเล็กน้อย | ๑ ไม่ชอบมากที่สุด |
| ๕ บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ | |

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	คะแนนความชอบของตัวอย่าง			
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
กลิ่นรส				
เนื้อสัมผัส				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือจากการตอบแบบทดสอบ
คณะผู้วิจัย

แบบทดสอบผลิตภัณฑ์ขนมทองพับ
การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

น้อยกว่า ๒๕ ปี

๒๖-๓๕ ปี

๓๖-๔๕ ปี

๔๖-๕๕ ปี

มากกว่า ๕๕ ปี

3. อาชีพ

บุคคลทั่วไป

นักเรียน/นักศึกษา

คนงาน/ลูกจ้าง

พ่อบ้าน/แม่บ้าน

พนักงานเอกชน

ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ

ธุรกิจส่วนตัว

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4. รายได้ต่อเดือน

น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ บาท

๑๐,๐๐๑ - ๑๕,๐๐๐ บาท

๑๕,๐๐๑ - ๒๐,๐๐๐ บาท

๒๐,๐๐๑ - ๒๕,๐๐๐ บาท

มากกว่า ๒๕,๐๐๐ บาท

ส่วนที่ ๒ ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เฟรนฟรายมันส์สำหรับคลุกผงบาบีคิว

5. กรุณาบอกความพอใจต่อผลิตภัณฑ์เฟรนฟรายมันส์สำหรับคลุกผงบาบีคิว(overall acceptance)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด

6. กรุณาบอกระดับความรู้สึกต่างๆ ของผลิตภัณฑ์เฟรนฟรายมันส์สำหรับคลุกผงบาบีคิว

6.1 ลักษณะปรากฏ

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด

6.2 สี

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด

6.3 กลิ่นและรสชาติ

กลิ่น

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด

กลิ่นรสเนื้อทุเรียน

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด

รสหวาน

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด

7. ข้อคิดเห็น ถ้าท่านมีคำแนะนำ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้ โปรดชี้แจงด้วยจะเป็นพระคุณยิ่ง

.....

.....

.....

ขอขอบคุณอย่างมากในการที่ท่านสละเวลาอันมีค่าของท่านเพื่อกรอกแบบทดสอบนี้ ความช่วยเหลือของท่านในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขอขอบคุณท่านอีกครั้งหนึ่ง

แบบทดสอบผลิตภัณฑ์ขนมทองเอก
การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

8. เพศ

- ชาย หญิง

9. อายุ

- น้อยกว่า ๒๕ ปี ๒๖-๓๕ ปี
 ๓๖-๔๕ ปี ๔๖-๕๕ ปี
 มากกว่า ๕๕ ปี

10. อาชีพ

- บุคคลทั่วไป นักเรียน/นักศึกษา
 คนงาน/ลูกจ้าง พ่อบ้าน/แม่บ้าน
 พนักงานเอกชน ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ
 ธุรกิจส่วนตัว อื่นๆ (โปรดระบุ).....

11. รายได้ต่อเดือน

- น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ บาท ๑๐,๐๐๑ - ๑๕,๐๐๐ บาท
 ๑๕,๐๐๑ - ๒๐,๐๐๐ บาท ๒๐,๐๐๑ - ๒๕,๐๐๐ บาท
 มากกว่า ๒๕,๐๐๐ บาท

ส่วนที่ ๒ ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เฟรนฟรายมันส์สำหรับคลุกผงบาบีคิว

12. กรุณาบอกความพอใจต่อผลิตภัณฑ์เฟรนฟรายมันส์สำหรับคลุกผงบาบีคิว(overall acceptance)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบ มากที่สุด	ชอบมาก	ชอบ ปานกลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมาก ที่สุด

13. กรุณาบอกระดับความรู้สึกต่างๆ ของผลิตภัณฑ์เฟรนฟรายมันส์สำหรับคลุกผงบาบีคิว

13.1 ลักษณะปรากฏ

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบ มากที่สุด	ชอบมาก	ชอบ ปานกลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบปาน กลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมาก ที่สุด

13.2 สี

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบ มากที่สุด	ชอบมาก	ชอบ ปานกลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบปาน กลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมาก ที่สุด

13.3 กลิ่นและรสชาติ

กลิ่น

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบ มากที่สุด	ชอบมาก	ชอบ ปานกลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบปาน กลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมาก ที่สุด

กลิ่นรสเนื้อทุเรียน

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบ มากที่สุด	ชอบมาก	ชอบ ปานกลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบปาน กลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมาก ที่สุด

รสหวาน

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบ มากที่สุด	ชอบมาก	ชอบ ปานกลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบปาน กลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมาก ที่สุด

14. ข้อคิดเห็น ถ้าท่านมีคำแนะนำ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้ โปรดชี้แจงด้วยจะเป็น
พระคุณยิ่ง

.....

 ขอขอบคุณอย่างมากในการที่ท่านสละเวลาอันมีค่าของท่านเพื่อกรอกแบบทดสอบนี้ ความช่วยเหลือ
 ของท่านในครั้งนี้จะประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขอขอบคุณท่านอีกครั้งหนึ่ง

แบบทดสอบผลิตภัณฑ์ขนมสัมปันนี
 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

15. เพศ

- ชาย หญิง

16. อายุ

- น้อยกว่า ๒๕ ปี ๒๖-๓๕ ปี
 ๓๖-๔๕ ปี ๔๖-๕๕ ปี
 มากกว่า ๕๕ ปี

17. อาชีพ

- บุคคลทั่วไป นักเรียน/นักศึกษา
 คนงาน/ลูกจ้าง พ่อบ้าน/แม่บ้าน
 พนักงานเอกชน ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ
 ธุรกิจส่วนตัว อื่นๆ (โปรดระบุ).....

18. รายได้ต่อเดือน

- น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ บาท ๑๐,๐๐๑ - ๑๕,๐๐๐ บาท
 ๑๕,๐๐๑ - ๒๐,๐๐๐ บาท ๒๐,๐๐๑ - ๒๕,๐๐๐ บาท
 มากกว่า ๒๕,๐๐๐ บาท

ส่วนที่ ๒ ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เฟรนฟรายมันส์สำหรับคลุกผงบาบีคิว

19. กรุณาบอกความพอใจต่อผลิตภัณฑ์เฟรนฟรายมันส์สำหรับคลุกผงบาบีคิว(overall acceptance)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด

20. กรุณาบอกระดับความรู้สึกต่างๆ ของผลิตภัณฑ์เฟรนฟรายมันส์สำหรับคลุกผงบาบีคิว

20.1 ลักษณะปรากฏ

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด

20.2 สี

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด

20.3 กลิ่นและรสชาติ

กลิ่น

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด

กลิ่นรสเนื้อทุเรียน

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด

รสหวาน

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด

21. ข้อคิดเห็น ถ้าท่านมีคำแนะนำ ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้ โปรดชี้แจงด้วยจะเป็นพระคุณยิ่ง

.....

.....

.....

ขอขอบคุณอย่างมากในการที่ท่านสละเวลาอันมีค่าของท่านเพื่อกรอกแบบทดสอบนี้ ความช่วยเหลือของท่านในครั้งนี้นี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขอขอบคุณท่านอีกครั้งหนึ่ง

ภาคผนวก ค.



ภาพขั้นตอนการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน

แป้งเปลือกทุเรียน



ขนมทองพับ



ขนมทองเอก



ขนมสั้มนี่



ภาคผนวก ง.



ภาพกิจกรรม

การถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งทุเรียน
ณ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเขาบายศรี อำเภอบางบาล จังหวัดจันทบุรี
วันที่ 26 - 27 มีนาคม 2561





