



การพัฒนาศักยภาพสับปะรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป  
The potential development of Processed food from pineapple

คณะผู้วิจัย

ชาวลิต      อุปฐาก

วไลภรณ์      สุทธา

จิราภัทร      โอทอง

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายจ่าย

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๒

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

## บทคัดย่อ

ชื่อโครงการวิจัย :	การพัฒนาศักยภาพสับปะรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป
โดย :	ผู้ช่วยศาสตราจารย์เขาวลิต อุปฐมาก ดร.วไลภรณ์ สุทธา นางสาวจิราภัทร โอทอง
สาขาวิชา :	อาหารและโภชนาการ
คณะ :	คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
ปีงบประมาณ :	2562

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการพัฒนาศักยภาพสับปะรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป ผลการศึกษา มีดังนี้

ศึกษาการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสับปะรดที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานถ้าจะนำสับปะรดไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วในท้องตลาด 3 ลำดับแรก ได้แก่ ขนมสับปะรด (ค่าเฉลี่ย 4.57) ข้าวเกรียบ (ค่าเฉลี่ย 4.30) และสับปะรดแผ่นปรุงรส (ค่าเฉลี่ย 4.20) ตามลำดับ ศึกษากรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดจากผลการสำรวจผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค กากสับปะรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ 40% ผู้ชมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.10 8.83 7.95 8.03 7.95 และ 8.00 ตามลำดับ กากสับปะรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน 100% ผู้ชมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.45 8.48 7.98 8.20 8.23 และ 8.38 ตามลำดับ อุณหภูมิ และเวลาที่เหมาะสมในการสับปะรดอบแห้ง คือ อุณหภูมิที่ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง การใช้ผงปรุงรสสปาปิซ่า 6% ผู้ชมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.05 7.95 8.18 7.98 7.95 และ 7.95 ตามลำดับ ศึกษาคุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรด ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ พบว่า คุณภาพทางเคมีข้าวเกรียบ สูตรที่มีความมากที่สุด ดังนี้ สูตรที่ 3 (40%) กรัม ความชื้นร้อยละ 3.30 สูตรที่ 2 (30%) ไขมันร้อยละ 21.37 สูตรที่ 3 (40%) เยื่อใยร้อยละ 8.38 สูตรที่ 1 (20%) เถ้าร้อยละ 2.00 สูตรที่ 2 (30%) โปรตีนร้อยละ 2.03 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L\*) สูตรที่ 1 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด 63.53 ค่าสีแดง (a\*) และ ค่าสีเหลือง (b\*) สูตรที่ 3 (40%) กรัม มีค่ามากที่สุด 3.14 และ 15.66 กากสับปะรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน พบว่า คุณภาพทางเคมีของกากสับปะรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน มีค่ามากที่สุด ดังนี้ สูตรที่ 2 (30%) กรัม ความชื้นร้อยละ 54.01 สูตรที่ 1 (20%) กรัม ไขมันร้อยละ 0.35 เยื่อใยร้อยละ 2.56 เถ้าร้อยละ 0.57 สูตรที่ 2 (30%) กรัม โปรตีนร้อยละ 3.93 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L\*) สูตรที่ 2 (30%) กรัม มีค่ามากที่สุด 69.75 ค่าสีแดง (a\*) และ ค่าสีเหลือง (b\*) สูตรที่ 3 (40%) กรัม มีค่ามากที่สุด -1.61 และ 12.67

สับปะรดอบแห้งปรุงรสป้าป้า มีค่ามากที่สุด ดังนี้ สูตรที่ 1 (20%) กรัม ความชื้นร้อยละ 8.02 สูตรที่ 3 (40%) กรัม ไขมันร้อยละ 0.68 สูตรที่ 2 (30%) กรัม เยื่อใยร้อยละ 12.34 สูตรที่ 1 (20%) กรัม เถ้าร้อยละ 9.49 และ โปรตีน ร้อยละ 8.84 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L\*) สูตรที่ 1 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด 80.03 ค่าสีแดง (a\*) มีค่ามากที่สุด 9.24 และ ค่าสีเหลือง (b\*) สูตรที่ 1 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด 24.76 ศึกษาการทดสอบผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรด ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ ในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ผลิตภัณฑ์ขนมสับปะรด ในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง ผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งปรุงรส ในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

**คำสำคัญ :** ข้าวเกรียบสับปะรด สับปะรดแผ่นปรุงรส ขนมสับปะรด



## ABSTRACT

**Research project** : The potential development of Processed food from pineapple  
**By** : Assistant Professor Chaowalit Auppathak , Miss.Walaiporn Suttha , Miss.Jirapat Othong  
**Field** : Food and Nutrition  
**Faculty** : Faculty of Home Economics Technology  
**Fiscal year** : 2018 – 2019

This research has objectives to study about production process of four types of processed food product to study quality of processed food from pineapple, Study the survey of consumer behavior of products made from pineapples that consumers like to eat if chopped, chopped, and processed into products that are already on the market. The top 3 are pineapple snacks (average 4.57), rice crackers (average 4.30). And flavored pineapple sheets (average 4.20) respectively. Study the processing process of pineapple from consumer product survey results. Pineapple pulp adds 40% in the ingredients of cracker products. The tasters give the most acceptance for their appearance, color, smell, taste, texture and overall liking. With an average of 8.10, 8.83, 7.95, 8.03, 7.95 and 8.00 respectively. Pineapple pulp replaced 100% banana juice. The tasters were the most accepted in terms of appearance, color, aroma, taste, texture and overall liking. The average values are 8.45 8.48 7.98 8.20 8.23 and 8.38 respectively. The optimum temperature and time for chopping and drying are temperatures at 90 degrees Celsius for 4 hours. Most respected in terms of appearance, color, smell, taste, texture and overall liking. With an average of 8.05 7.95 8.18 7.98 7.95 and 7.95 respectively. Study of chemical quality And physical quality of processed food products from pineapples Cracker products found that the quality of cracker chemistry Formula with the most moisture is as follows: Formula 3 (40%) Grams 3.30% Moisture Formula 2 (30%) Fat 21.37% Formula 3 (40%) crude fiber 8.38% Formula 1 (20%) Ash 2.00 percent Formula 2 (30%) Protein 2.03 percent, as for physical quality, brightness (L \*) Formula 1 (20%) grams has the highest value 63.53, red (a \*) and yellow (b \*) Formula 3 (40%) grams has the highest values of 3.14 and 15.66. Pineapple pulp replaces some bananas by water. A pulp of banana, pineapple replacement parts. The highest values are as follows: Formula 2 (30%) grams Moisture 54.01 percent Formula 1 (20%) grams Fat 0.35 percent Fat fiber 2.56 percent Ash 0.57 percent Formula 2 (30%) grams Protein 3.93 percent In physical quality, the brightness (L \*), formula 2 (30%) grams, had the highest value 69.75, the

red (a \*) and the yellow (b \*) formula 3 (40%) grams was very high. -1.61 and 12.67 dried seasoned pineapples The highest values are as follows: Formula 1 (20%) grams Moisture 8.02 percent Formula 3 (40%) Fat 0.68 percent Formula 2 (30%) grams Fiber 12.34 percent Formula 1 (20%) grams Ash 9.49 percent and 8.84 percent protein, while the physical quality showed that the brightness (L \*) formula 1 (20%) grams had the highest value 80.03, the red color (a \*) had the highest value 9.24 and the yellow color ( b \*) Formula 1 (20%) grams has the highest value. 24.76 Study consumer tests that affect In products processed pineapple Cracker products Consumers are satisfied with the product of cracker. At a medium liking level By giving a feeling to the product characteristics in appearance, color, smell, smell and taste At a medium level Pineapple snack products At a medium liking level By giving a feeling to the product characteristics in appearance, color, smell, smell and taste At a medium level Dehydrated Pineapple Products At a medium liking level By giving a feeling to the product characteristics in appearance, color, smell, smell and taste At a medium level

**Keyword :** Pineapple cracker, Pineapple flavored sheets, pineapple snacks



## กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาศักยภาพสับปรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป” สำเร็จได้ด้วยการได้รับสนับสนุนเงินทุนการทำวิจัยจากงบประมาณเงินรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2561 – 2562 และขอขอบคุณ บุคคลหลายท่านที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้ข้อมูล ข้อเสนอแนะ คำแนะนำ ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา คณะผู้วิจัย ขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ทั้งนี้ ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ ผู้ช่วยนักวิจัยและนักศึกษา คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พื้นที่ของชุมชน ภาคเอกชนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายทุกคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงานวิจัยจนบรรลุวัตถุประสงค์ทุกประการ

คณะผู้วิจัย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
abstract	ง
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ช
สารบัญภาพ	ญ
สารบัญตาราง	ฎ
<b>บทที่ 1 บทนา</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
1.4 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 สถานที่	4
1.7 ระยะเวลาทำการวิจัย	4
<b>บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>5</b>
2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง</b>	<b>29</b>
3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์	29
3.2 วิธีดำเนินการทดลอง	33
3.3 วิเคราะห์ผลทางสถิติและสรุปผลการวิจัย	34

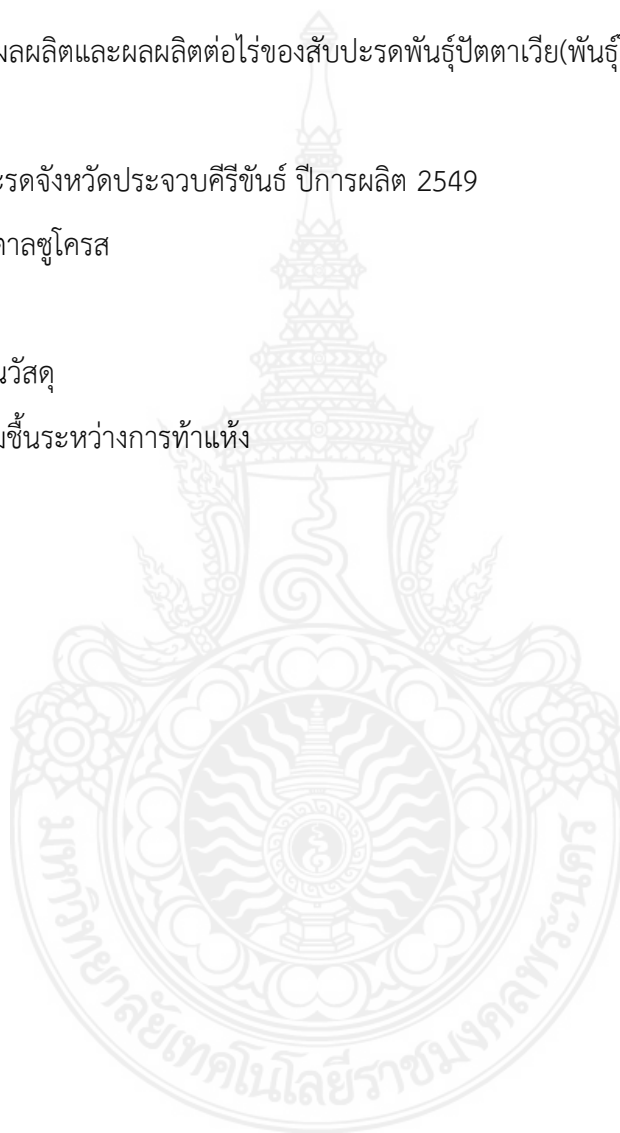
สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 สถานที่ทำการทดลอง	35
3.5 ระยะเวลาในการทดลอง	35
<b>บทที่ 4 ผลการทดลอง</b>	<b>36</b>
4.1 ผลการศึกษาการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสับปะรดที่ผู้บริโภคนิยม รับประทานถ้าจะนำสับปะรดไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วในท้องตลาด	36
4.2 ผลการศึกษารวมวิธีการแปรรูปสับปะรดจากผลการสำรวจผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค	38
4.3 การศึกษาคุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป จากสับปะรด	44
4.4 ผลการศึกษาการทดสอบผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป จากสับปะรด	51
<b>บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ</b>	<b>57</b>
5.1 สรุปผลการทดลอง	57
5.2 ข้อเสนอแนะ	59
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	60
ภาคผนวก	



## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ผลิตรภัณฑ์สับปรดแปรรูป	5
2.2 ลักษณะของต้นสับปรด	6
2.3 สับปรดพันธุ์ปัตตาเวีย	9
2.4 แสดงเนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของสับปรดพันธุ์ปัตตาเวีย(พันธุ์โรงงาน) ที่ปลูกในประเทศไทย	12
2.5 แผนที่พื้นที่ปลูกสับปรดจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปีการผลิต 2549	14
2.6 โครงสร้างเคมีของน้ำตาลซูโครส	16
2.7 โครงสร้างของไซ	25
2.8 การลดลงของความชื้นวัสดุ	26
2.9 การเคลื่อนที่ของความชื้นระหว่างการทำแห้ง	27



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	7
2.2	10
2.3	10
2.4	11
2.5	13
2.6	15
2.7	22
4.1	36
4.2	37
4.3	38
4.4	39
4.5	39
4.6	40
4.7	41
4.8	41
4.9	43
4.11	44
4.12	45
4.13	45

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.14 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	47
4.15 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ	48
4.16 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมสับปะรด	51
4.17 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งปรุงรส	54



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของไทย มีปริมาณการผลิตและการส่งออกสูงเป็นอันดับต้นๆ ของโลก โดยสับปะรดสามารถใช้ประโยชน์ได้เกือบทุกส่วน ผลสับปะรดใช้รับประทานได้ทั้งในรูปแบบผลสดและแปรรูปซึ่งสร้างมูลค่าให้กับประเทศไทยเป็นอย่างมาก สับปะรดสายพันธุ์ปัตตาเวีย หรือที่เรียกกันว่า สับปะรดศรีราชา มีการปลูกกันเป็นจำนวนมากในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีเนื้อที่เพาะปลูก 194,121 ไร่ ให้ผลผลิต 736,759 ตัน มูลค่าของผลผลิตตามราคาเกษตรกรขาย ได้ 24,913 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) โดยการการเก็บเกี่ยวผลผลิตในแต่ละฤดูกาลมีปริมาณมากแต่อย่างไรก็ตามในการเก็บเกี่ยวผลผลิตจะมีสับปะรดที่ไม่ได้คุณภาพที่มีขนาดผลเล็กไม่ได้ขนาดทำให้ผลผลิตเหล่านี้ไม่สามารถนำไปส่งขายในท้องตลาดและโรงงานอุตสาหกรรมได้ จึงทำให้เกษตรกรต้องหาวิธีการแปรรูปในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดจากผลผลิตที่ออกมา ในแต่ละฤดูกาล สับปะรดเป็นผลไม้ที่มีรสชาติเปรี้ยวหวานตามลักษณะของคุณภาพ ส่วนใหญ่รับประทานเป็นผลไม้สด อาหารแปรรูป เช่น กวน เชื่อมบรรจุกระป๋อง อบแห้ง สามารถประกอบในอาหารคาว เช่นแกงเผ็ด แกงคั่ว แกงส้ม เป็นต้น

จากความสำคัญของสับปะรดดังกล่าว คณะรัฐมนตรีจึงให้ความเห็นชอบจัดทำแผน ยุทธศาสตร์สับปะรด ปีพ.ศ.2558 – 2569 เพื่อส่งเสริมการปลูกสับปะรดในพื้นที่ที่เหมาะสม พัฒนาความรู้ ความสามารถเรื่องสับปะรดแก่เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรด สร้างและพัฒนาเครือข่าย เชื่อมโยงระหว่างกลุ่มหรือสถาบันเกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดและพัฒนาโรงงานแปรรูปสับปะรดให้ เข้มแข็ง แต่ในปลายปีพ.ศ. 2554 เป็นต้นมา เกิดภาวะเศรษฐกิจถดถอยทั่วโลก ส่งผลให้ในปีพ.ศ. 2555 การส่งออกสับปะรดกระป๋อง และน้ำสับปะรดของไทยมีแนวโน้มลดลง ทำให้โรงงานแปรรูป สับปะรดจำเป็นต้องปรับลดกำลังการผลิต ส่งผลต่อเนื่องทำให้เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดได้รับความ เดือดร้อนจากราคาที่ตกต่ำและมีสับปะรดตกค้างเป็นจำนวนมาก (สถิติการเกษตรของประเทศไทย, 2558) โดยราคาสับปะรดส่งโรงงานแปรรูปเพื่อการส่งออก กำหนดราคารับซื้อหน้าแผงอยู่ที่กิโลกรัม ละ 3 บาท ซึ่งราคาตกลงอย่างมาก หลังจากเมื่อเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2559 รับซื้อราคา กิโลกรัมละ 14 บาท สูงสุดเป็นประวัติการณ์ สาเหตุที่ผลผลิตราคาตกเนื่องจากโรงงานแปรรูปในพื้นที่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ มีปัญหาในการส่งออกสินค้าไปตลาดต่างประเทศ นอกจากนี้ ในการผลิต โรงงานคัดเฉพาะผลผลิตที่มีคุณภาพดี เนื่องจากปัจจุบันจากสภาพอากาศแปรปรวนทำให้สับปะรด บางพื้นที่มีปัญหาจากสารตกค้างจากการใช้ปุ๋ยเคมี ทำให้มีสับปะรดผลสดตกเกรดล้นตลาดจำนวน มาก เกษตรกรต้องนำมาแปรรูปเป็นสับปะรดกวนและสับปะรดอบแห้ง ทั้งนี้คาดว่าราคาผลผลิตจะตก ลงอีกภายใน 1 – 2 เดือนจากนี้ ทำให้เกษตรกรรายย่อยประสบภาวะขาดทุนเนื่องจากต้นทุนการผลิต สูงกว่าราคาจำหน่ายในปัจจุบัน (วรรณวิไล, 2560) และจากสถานการณ์อุตสาหกรรมสับปะรดไทย ไตรมาส 1/2560 จากผลผลิตสับปะรดกระป๋องและน้ำสับปะรดคาดการณ์ผลผลิตปี 2560 ประมาณ 2 ล้านตัน ,ปริมาณการส่งออกปี 2560 ประมาณ 596,000 ตัน คิดเป็นอัตรการเติบโต +5%

และมูลค่าการส่งออกปี 2560 ประมาณ 24,000 ล้านบาท คิดเป็นอัตราการเติบโต -10% (สมาคมผู้ผลิตอาหารสำเร็จรูป, 2560) ดังนั้นการหาแนวทางแก้ไขปัญหาสับปะรดตกเกรดนั้นโดยการนำสับปะรดไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อเพิ่มมูลค่าอื่นๆ จึงมีความจำเป็นเร่งด่วน

จากความสำคัญยุทธศาสตร์การวิจัยรายประเด็นด้านอาหารและความมั่นคงกำหนดวิสัยทัศน์ คือ “ประเทศไทยมีการวิจัยและนำผลการวิจัยมาใช้พัฒนาวัตถุดิบอาหารและอาหารแปรรูปให้ผลผลิตมีปริมาณเพียงพอ มีคุณภาพได้มาตรฐาน มีคุณค่าทางโภชนาการ และปลอดภัยรวมทั้งผู้บริโภคเข้าถึงได้ในราคาที่เป็นธรรม และเกิดความมั่นคงด้านอาหารอย่างยั่งยืน และสอดคล้องกับร่างยุทธศาสตร์สับปะรด ปี 2558 – 2569 ด้วยเหตุนี้เองที่ทำให้ไทยควรต้องหันมาทบทวนการดำเนินนโยบายด้านอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารแปรรูป รวมทั้งการจัดทำกรอบยุทธศาสตร์การวิจัยด้านอาหารของประเทศให้ชัดเจน เพื่อใช้การวิจัยชี้แนะและเร่งการพัฒนาภาคเกษตรและอุตสาหกรรมอาหารของไทยให้มีการเติบโตพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของพลวัตทางการค้าที่มีการแข่งขันรุนแรงมากขึ้น

ดังนั้นคณะผู้วิจัยสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครร่วมกับ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกสับปะรดบ้านต้นเกด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ประสานงานกับประธานกลุ่มวิสาหกิจ คุณจิรวัฒน์ ล้วนศรีมงคล และกลุ่มเกษตรกรอ่าวน้อย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ต้องการแปรรูป เพิ่มมูลค่า พัฒนาผลิตภัณฑ์จากสับปะรดเพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ของอาหารแปรรูป ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำสับปะรดมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปรูปแบบใหม่ ๆ ให้ทันสมัยมากขึ้นโดยยังคงรูปของผลผลิตจากสับปะรด ได้แก่ ข้าวเกรียบ สับปะรดแผ่นปรุงรส ขนมสับปะรด จึงเป็นการนำสับปะรด มาทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารในเชิงธุรกิจ ซึ่งสามารถวางจำหน่ายได้ทั้งภายในประเทศ ส่งออกไปยังต่างประเทศ เพื่อเป็นการลดปัญหาการในช่วงที่สับปะรดล้นตลาดหรือราคาตกต่ำ โดยการนำมาแปรรูป และเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรในการเพิ่มรายได้เสริม อีกทั้งสนองนโยบายของภาครัฐในเรื่องของการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพ และคุณค่าของสินค้าและบริการบนฐานความรู้และความเป็นไทย

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสับปะรดที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานถ้าจะนำสับปะรดไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วในท้องตลาด

1.2.2 เพื่อศึกษากรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดจาก จากผลการสำรวจผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค

1.2.3 เพื่อศึกษาคุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรด

1.2.4 เพื่อศึกษาการทดสอบผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์อาหาร แปรรูปจากสับปะรด

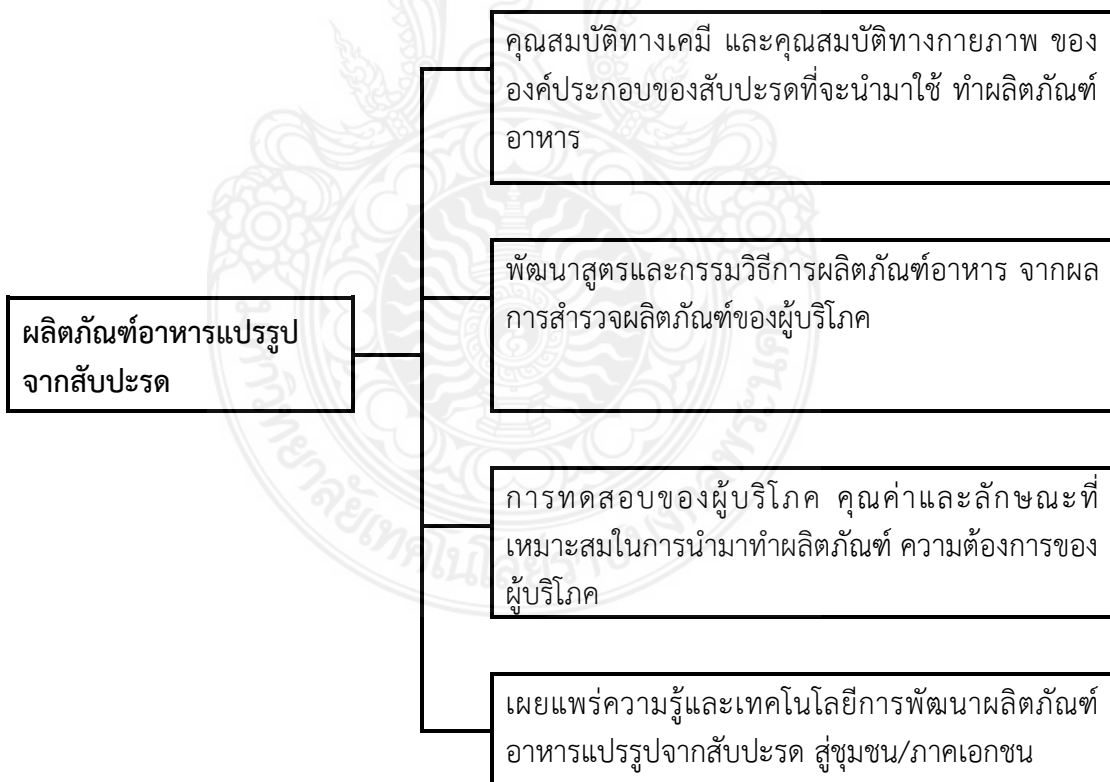
1.2.5 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรดสู่ชุมชน

### 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในครั้งนี้ ใช้สับปะรด หรือสับปะรดที่ไม่ได้ขนาดมาตรฐานหรือราคา ตกต่ำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด จากผลการสำรวจผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค ศึกษา หลักการและกรรมวิธีของการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปสับปะรด และศึกษาส่วนผสมและวิธีการ ผลิตที่ส่งผลต่อลักษณะชนิดของผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรด รวมถึงการพัฒนารสชาติและ เนื้อสัมผัส จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และทางประสาทสัมผัส โดยใช้สับปะรด กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกสับปะรดบ้านต้นเกต ตำบลห้วยทรายอำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ประสานงานกับประธานกลุ่มวิสาหกิจ คุณจิรวัดน์ ล้วนศรีมงคล และกลุ่มเกษตรกรอ่าวน้อย ตำบล อ่าวน้อย อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ประสานงานกับผู้ใหญ่บ้าน วิสูตร วิทยานันท์ เพื่อเพิ่ม มูลค่าให้กับสับปะรดในผลิตภัณฑ์แปรรูปอาหาร และเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์กรรมวิธีการผลิต และ เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่จำหน่ายให้หลายหลาย

### 1.4 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

เพื่อต้องการนำสับปะรด มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารใหม่ที่ผู้บริโภคให้ความสนใจและ ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อสังคมและประเทศชาติ



## 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ด้านนโยบาย และวิชาการ ทราบถึงแนวทางในการนำวัตถุดิบมาเพิ่มมูลค่าสูงสุด ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด

1.5.2 สามารถผลิตผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด ด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์ เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต ด้านสังคมและชุมชนเป็นเอกลักษณ์เฉพาะในด้านรสชาติ

1.5.3 ลดทรัพยากรที่ราคาต่ำและล้นตลาดให้แก่ชุมชน และเป็นอีกทางเลือกในการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรและชุมชน

## 1.6 สถานที่ทำการทดลอง

1.6.1 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวรชัยยบาล เขตดุสิต กทม. 10300

1.6.2 พื้นที่ของชุมชน ภาคเอกชนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกสับปะรดบ้านต้นเกต ตำบลห้วยทรายอำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ประสานงานกับประธานกลุ่มวิสาหกิจ คุณจิรวัฒน์ ล้วนศรีมงคล โทรศัพท์เคลื่อนที่ 080 6811 882 และกลุ่มเกษตรกรอ่าวน้อย ตำบลอ่าวน้อย อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ประสานงานกับผู้ใหญ่บ้าน วิสูตร วิทยานันท์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ 081 7368 630

## 1.7 ระยะเวลาทำการวิจัย

วันที่ 1 ตุลาคม 2561 – 30 กันยายน 2562

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

##### 2.1.1 สับปะรด

สับปะรดเป็นพืชที่ทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี มีต้นกำเนิดในทวีปอเมริกาใต้ได้แก่ บริเวณตอนกลางและตอนใต้ของประเทศบราซิล และตอนเหนือของประเทศอาร์เจนตินาและปารากวัย นอกจากนี้ยังปลูกกันตามบริเวณชายฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติกและมหาสมุทรแปซิฟิกของอเมริกากลางตลอดจนหมู่เกาะต่างๆ ในแถบเวสต์อินดีส สำหรับประเทศไทยพบว่ามี การนำสับปะรดมาปลูกในช่วงปี พ.ศ. 2223-2243 โดยพันธุ์ที่ปลูกนี้ให้ผลขนาดเล็กและคุณภาพไม่ดี ต่อมาในปี พ.ศ. 2454 ได้มีการนำสับปะรดพันธุ์ใหม่จากเกาะปีนังเข้ามาปลูก โดยเป็นพันธุ์ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในประเทศไทย มีผลโตและรสชาติอร่อย จึงมีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย และได้มีการขยายพื้นที่ปลูกออกไปทั่วทุกภาคของประเทศ

สับปะรดจัดเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากเป็นสินค้าส่งออกของประเทศ สามารถสร้างรายได้แก่ประเทศปีละหลายหมื่นล้านบาท นับว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญต่อภาคอุตสาหกรรมการเกษตร นอกจากนำมาบริโภคสดแล้วยังสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด ได้แก่ สับปะรดกระป๋อง สับปะรดกวน น้ำสับปะรด สับปะรดอบแห้ง และแยมสับปะรด (วรรณวิศา, 2553)



ภาพที่ 2.1 ผลิตภัณฑ์สับปะรดแปรรูป

ที่มา : วรรณวิศา, 2553



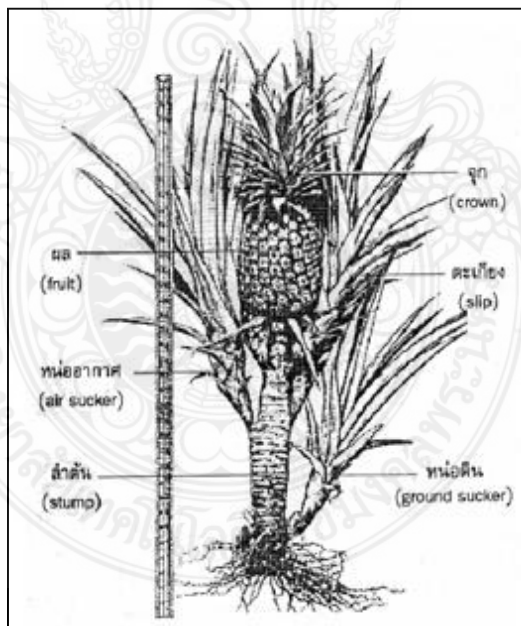
### 2.1.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

สับปะรดเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ *Bromeliaceae* ซึ่งเป็นวงศ์ของพืชมีดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ *Ananas comosus L. Merr* จัดเป็นไม้ล้มลุกมีเนื้ออ่อนที่มีอายุหลายปี มีลำต้นอยู่ใต้ดินสูงประมาณ 90-100 เซนติเมตร โดยลำต้นจะเป็นส่วนที่สะสมอาหาร รากของสับปะรดเป็นระบบรากฝอย ซึ่งรากจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1.1.1.1 รากดิน เป็นรากที่เจริญมาจากลำต้นส่วนที่อยู่ใต้ดิน มักเจริญกระจายอยู่บริเวณผิวดินตื้นๆ ภายใต้อุปมใบของสับปะรด

2.1.1.1.2 รากมุมใบ เป็นรากที่เกิดตามมุมใบส่วนบนของลำต้นที่อยู่เหนือผิวดิน มักเกิดเวียนอยู่รอบลำต้นตามมุมใบ

ใบของสับปะรดมีลักษณะเป็นใบเลี้ยงเดี่ยวเรียงสลับ มีลักษณะแคบเรียวยาวและเป็นร่องโค้ง การเรียงตัวของใบจะเป็นแบบเวียนรอบต้นและเนื่องจากสับปะรดมีปล้องสั้นๆ จึงทำให้ใบบนลำต้นเบียดกันแน่น ใบกว้าง 6.5 เซนติเมตรและยาวได้ถึง 1 เมตร ดอกช่อจะออกจากกลางต้น มีดอกย่อยจำนวนมากประมาณ 100-200 ดอก ดอกย่อยแต่ละดอกจะเจริญไปเป็นผลย่อยซึ่งอัดแน่นรวมกันเป็นผลใหญ่ ผลย่อยเล็กๆนี้โดยทั่วไปเรียกว่า “ตา” และผลของสับปะรดเป็นผลรวมที่เกิดจากการเชื่อมติดกันของผลย่อยจำนวน 100-200 ผลเข้ากับแกนกลางของช่อดอกที่ส่วนบนสุดจะเป็นกลุ่มใบซึ่งจะเจริญไปพร้อมกับผลและจะพัฒนาไปเป็นจุกต่อไป



ภาพที่ 2.2 ลักษณะของต้นสับปะรด

ที่มา : สุขภาพไทย, 2556

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของสับปะรดในเนื้อสับปะรดสด 100 กรัม มีส่วนประกอบดังนี้

ส่วนประกอบ	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	202, 48	kJ, kcal
คาร์โบไฮเดรต	12.63	g
น้ำตาล	9.26	g
ใยอาหาร	1.4	g
ไขมัน	0.12	g
โปรตีน	0.54	g
ไทอามีน (วิตามินบี 1)	0.079	mg
ไรโบเฟลวิน (วิตามินบี 2)	0.031	mg
ไนอาซิน (วิตามินบี 3)	0.489	mg
กรดแพนโทเทนิค (วิตามินบี5 )	0.205	mg
วิตามินบี 6	0.110	mg
โฟเลต	15	µg
วิตามินซี	36.2	mg
แคลเซียม	13	mg
เหล็ก	0.28	mg
แมกนีเซียม	12	mg
ฟอสฟอรัส	8	mg
โพแทสเซียม	115	mg
สังกะสี	0.10	mg

ที่มา : <https://th.wikipedia.org/wiki>

#### 2.1.1.2 สรรพคุณทางเคมี

สับปะรดมีเอนไซม์โบรมิเลน (bromelain) ซึ่งเป็นเอนไซม์มีคุณสมบัติย่อยโปรตีน โดยจะ ช่วยย่อยโปรตีนไม่ให้ตกค้างในลำไส้ นอกจากนี้สับปะรดยังมีเกลือแร่และวิตามินซีในปริมาณมาก ใน อุตสาหกรรมการแพทย์มีการนำสับปะรดไปใช้เพื่อการรักษาอาการอักเสบของเนื้อเยื่อ และยังมี การ นำสับปะรดไปใช้เพื่อป้องกันการตกตะกอน ป้องกันการอุดตันของปeyer ในอุตสาหกรรมเบียร์อีกด้วย

#### 2.1.1.3 สรรพคุณทางสมุนไพร

สับปะรดมีสรรพคุณในด้านสมุนไพรดังนี้

2.1.4.1 ช่วยบรรเทาอาการแผลเป็นหนอง

2.1.4.2 ช่วยขับปัสสาวะ

2.1.4.3 แก้อ่อนกระสับกระส่าย กระจายน้ำ

2.1.4.4 แก้อาการบวม น้ำ ปัสสาวะไม่ออก

2.1.4.5 บรรเทาอาการโรคบิด

- 2.1.4.6 ช่วยย่อยอาหารพวกโปรตีน
- 2.1.4.7 แก้ท้องผูก
- 2.1.4.8 เป็นยาแก้โรคนิว
- 2.1.4.9 แก้เส้นเท้าแตก
- 2.1.4.10 ส่วนของรากสับปะรด นำมาใช้เป็นยาแก้กระษัย บำรุงไตได้
- 2.1.4.11 ช่วยในการฆ่าตัวอ่อนของหนอนแมลงวันได้

#### 2.1.1.4 สภาวะที่เหมาะสมสำหรับปลูกสับปะรด

สับปะรดเป็นพืชที่ชอบอากาศค่อนข้างร้อน โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 23.9-29.4 °C ปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 1,000-1,500 มิลลิเมตรต่อปี แต่ต้องตกกระจายสม่ำเสมอตลอดปี และมีความชื้นในอากาศสูง ประเภทของดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกสับปะรดคือ ดินร่วน,ดินร่วนปนทราย,ดินปนลูกรัง และดินทรายชายทะเล สับปะรดเป็นพืชที่ชอบดินที่มีความเป็นกรดเล็กน้อย โดยอยู่ในช่วง 4.5-5.5 แต่ไม่เกิน 6.0 และลักษณะพื้นที่ที่สับปะรดชอบขึ้นคือ สถานที่ลาดเท เช่น ที่ลาดเชิงเขา

#### 2.1.1.5 ฤดูกาลของสับปะรด

ฤดูกาลเก็บเกี่ยว เป็นช่วงฤดูกาลที่สับปะรดให้ผลผลิตสูงคือ ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน - มกราคม และกลางเดือนเมษายน - กรกฎาคม ทำให้ในช่วงนี้สับปะรดในท้องตลาดมีราคาถูก

ฤดูการนอกการเก็บเกี่ยว เป็นช่วงฤดูกาลที่สับปะรดให้ผลผลิตน้อยคือ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ - ต้นเดือนเมษายน และเดือนสิงหาคม - ตุลาคม ทำให้ในช่วงนี้สับปะรดในท้องตลาดมีราคาแพง

#### 2.1.1.6 สายพันธุ์ของสับปะรด

- สายพันธุ์ของสับปะรดที่นิยมปลูกทางการค้ามี 5 สายพันธุ์ ดังนี้
- พันธุ์ปัตตาเวีย (smooth cayenne)
- พันธุ์อินทรีหรืออินทรีสีแดง (Singapore spanish)
- พันธุ์ขาว
- พันธุ์ภูเก็ต (Malacca queen)
- พันธุ์นางแลหรือพันธุ์น้ำผึ้ง

#### 2.1.1.7 สับปะรดสายพันธุ์ปัตตาเวีย

สับปะรดสายพันธุ์นี้รู้จักแพร่หลายในนามของสับปะรดศรีราชา สับปะรดปราณบุรี และสับปะรดสามร้อยยอด เป็นสายพันธุ์ที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายมากที่สุด โดยนิยมนำมาบริโภคสดแปรรูปเป็นสับปะรดกระป๋อง เนื่องจากเนื้อมีรสที่หวานฉ่ำและมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

สำหรับนำมาบรรจุกระป๋อง แหล่งปลูกสับปะรดสายพันธุ์ปัตตาเวียที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ ชลบุรี เพชรบุรี ระยอง และลำปาง

สับปะรดสายพันธุ์ปัตตาเวียมีใบสีเขียวเข้ม มีร่องตรงกลาง ขอบใบเรียบ ไม่มีหนามหรือมีเล็กน้อยบริเวณปลายใบ ผิวใบด้านบนเป็นมันเงา และส่วนใต้ใบจะมีสี ใบยาว 80-100 เซนติเมตร กลีบดอกจะมีสีม่วงอมน้ำเงิน ส่วนผลของสับปะรดสายพันธุ์นี้จะมีขนาดปานกลางถึงใหญ่ หนักประมาณ 1-2.5 กิโลกรัม ผลจะมีรูปทรงกระบอก ปลายผลมีจุดขนาดเล็กเพียงจุดเดียว ตาของ สับปะรดสายพันธุ์นี้จะตื้นไม่เป็นร่อง ผลอ่อนจะมีเปลือกสีเขียวคล้ำและเมื่อแก่จัดเปลือกจะ เปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมส้ม ก้านผลสั้น เนื้อของสับปะรดสายพันธุ์นี้จะมีสีเหลืองอ่อน แต่จะเปลี่ยนเป็น สีเหลืองเข้มเมื่ออยู่ในฤดูร้อน เนื้อแน่นละเอียด มีเยื่อใยปานกลาง มีความฉ่ำน้ำ รสหวาน กลิ่นหอม และแกนของผลจะค่อนข้างใหญ่



ภาพที่ 2.3 สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย

ที่มา : ยุทธศาสตร์การพัฒนาสับปะรด, 2558

2.1.1.8 สถานะการณ์การส่งออกของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (พันธุ์โรงงาน) ใน ประเทศไทย

สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยสามารถสร้างรายได้ให้แก่ ประเทศได้ประมาณปีละ 23,000-25,000 ล้านบาท ซึ่งผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับปะรดที่มีการส่งออก ที่สำคัญ ได้แก่ สับปะรดกระป๋องและน้ำสับปะรด คิดเป็นร้อยละ 45 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูป โดยประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกสับปะรดกระป๋องเป็นอันดับ 1 ของโลก ด้วยเหตุนี้ อุตสาหกรรมการแปรรูปสับปะรดจึงมีส่วนสำคัญในการเสริมสร้างรายได้ให้แก่ภาคการเกษตร โดย ภาคอุตสาหกรรมนั้นเป็นแหล่งที่รองรับผลผลิตสับปะรดของเกษตรกรปีละ 1.80-2.00 ล้านตัน ของ ผลผลิตทั้งหมด (ผลผลิตที่เหลือประมาณร้อยละ 20 ใช้ในรูปสับปะรดบริโภคสดภายในประเทศและ ส่งออก) จึงทำให้มีเกษตรกรปลูกสับปะรดในปริมาณมากขึ้น โดยในปี 2510 มีการปลูกประมาณ 12,000 ไร่ และปลูกเพิ่มขึ้นในปี 2555 ซึ่งเพิ่มขึ้นเป็น 43,420 ไร่ และในปัจจุบันมี โรงงานแปรรูปสับปะรดจำนวน 24 โรงงาน (ยุทธศาสตร์การพัฒนาสับปะรด, 2558)

แต่หลังปี 2554 ทั่วโลกมีภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำและถดถอย ทำให้ประเทศคู่ค้าประสบปัญหาวิกฤตด้านการเงินและมีภาวะเศรษฐกิจที่ชะลอตัว นอกจากนี้ธนาคารโลกยังคาดว่าภาวะเศรษฐกิจจะชะลอตัวอย่างต่อเนื่องไปอีก 2-3 ปีข้างหน้า ซึ่งจะส่งผลให้ในปี 2555 การส่งออกสับปะรดกระป๋องและน้ำสับปะรดในประเทศไทยมีแนวโน้มลดลงทั้งด้านปริมาณ มูลค่า และราคา ด้วยเหตุนี้โรงงานแปรรูปสับปะรดต้องปรับลดกำลังการผลิตลงจากวันละ 10,000-12,000 ตัน เหลือวันละ 6,000-7,000 ตัน เนื่องจากมีสินค้าคงเหลือเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้เกษตรกรผู้ปลูกสับปะรดได้รับความเดือดร้อนจากราคาที่ตกต่ำและขายไม่ได้คุ้มทุน (ยุทธศาสตร์การพัฒนาสับปะรด, 2558)

ตารางที่ 2.2 ปริมาณและมูลค่าส่งออกสับปะรดกระป๋องของไทย ปี 2554-2558

ปี	ปริมาณ (ล้านตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2554	0.61	19,131
2555	0.57	16,532
2556	0.56	15,112
2557	0.52	16,052
2558*	0.48	17,000
อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	-5.55	-2.62

ที่มา : ยุทธศาสตร์การพัฒนาสับปะรด, 2558

หมายเหตุ : \* ประมาณการ

ตารางที่ 2.3 ปริมาณและมูลค่าส่งออกน้ำสับปะรดของไทย

ปี	ปริมาณ (ล้านตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2554	0.15	6,825
2555	0.14	5,574
2556	0.14	4,551
2557	0.10	4,264
2558*	0.09	4,400
อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)	-12.70	-10.83

ที่มา : ยุทธศาสตร์การพัฒนาสับปะรด, 2558

หมายเหตุ : \* ประมาณการ

ตารางที่ 2.4 เนื้อที่การเก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของสับปะรดในปี 2557-2559

ปี	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
2558	449,914	1,784,573	3,966
2559	459,555	1,879,393	4,090
ผลต่าง	9,641	94,820	124
% การเปลี่ยนแปลง	2.14	5.31	3.13

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2559

เนื้อที่เก็บเกี่ยวของสับปะรดในปี 2559 เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2558 (ตารางที่ 3) เนื่องจากในปี 2558 สับปะรดมีราคาดีจึงเป็นเหตุจูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกสับปะรดเพิ่มขึ้น ส่วนผลผลิตต่อไร่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นจากปี 2558 เพราะเกษตรกรมีการบำรุงรักษาสับปะรดที่ดี และพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นสับปะรดปีแรกซึ่งให้ผลผลิตสูง ส่งผลให้ผลผลิตรวมทั้งประเทศเพิ่มขึ้น แต่สถานการณ์การส่งออกของสับปะรดกลับมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจของตลาดหลัก ได้แก่ สหภาพยุโรปและสหรัฐอเมริกาอย่างชะลอตัวอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีกำลังซื้อที่ลดลง (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2559)

#### 2.1.1.9 แหล่งปลูกสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย (พันธุ์โรงงาน) ในประเทศไทย

สับปะรดเป็นพืชที่มีความทนทานสูงและสามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิดในประเทศไทย ทำให้สามารถปลูกสับปะรดได้เกือบทุกภาคของประเทศไทย โดยในปี 2505-2508 เริ่มมีการนำสับปะรดมาแปรรูปเป็นสับปะรดกระป๋องมีโรงงานที่อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ในปี พ.ศ.2514 เริ่มส่งออกผลิตภัณฑ์แปรรูป จำนวน 10,000 ตัน มูลค่า 44 ล้านบาท จากนั้นมีการขยายปริมาณด้านการผลิตและการส่งออก จนประเทศไทยมีเกษตรกรผู้ผลิตสับปะรดประมาณ 40,000 ครอบครัว ครอบคลุม 22 จังหวัด ใน 5 ภาคของประเทศไทย คือ (นิรนาม 4, มปป.)

- ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดลำปาง พิชณุโลก อุตรดิตถ์ เชียงราย อุทัยธานี เลย
- ภาคตะวันตก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ราชบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี
- ภาคตะวันออก จังหวัดระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ตราด จันทบุรี
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดหนองคาย ชัยภูมิ นครพนม บึงกาฬ
- ภาคใต้ จังหวัดชุมพร

ประเทศ/ภาค/จังหวัด	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)			ผลผลิต (ตัน)			ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)		
	2558	2559	%	2558	2559	%	2558	2559	%
รวมทั้งประเทศ	449,914	459,555	2.14	1,784,573	1,879,393	5.31	3,966	4,090	3.13
ภาคเหนือ	71,421	71,877	0.64	251,968	254,267	0.91	3,528	3,538	0.28
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	22,308	22,652	1.54	99,091	101,398	2.33	4,442	4,476	0.77
ภาคกลาง	351,655	360,197	2.43	1,411,525	1,499,868	6.26	4,014	4,164	3.74
ภาคใต้	4,530	4,829	6.60	21,989	23,860	8.51	4,854	4,941	1.79
เชียงราย	10,076	10,203	1.26	30,107	30,956	2.82	2,988	3,034	1.54
ลำปาง	21,781	21,542	-1.10	74,382	71,196	-4.28	3,415	3,305	-3.22
อุตรดิตถ์	10,550	10,698	1.40	34,973	36,245	3.64	3,315	3,388	2.20
พิษณุโลก	19,873	20,120	1.24	71,006	72,774	2.49	3,573	3,617	1.23
สุโขทัย	9,141	9,314	1.89	41,500	43,096	3.85	4,540	4,627	1.92
เลย	8,132	8,026	-1.30	32,658	31,759	-2.75	4,016	3,957	-1.47
หนองคาย	2,957	3,110	5.17	19,815	20,915	5.55	6,701	6,725	0.36
บึงกาฬ	160	168	5.00	636	646	1.57	3,975	3,845	-3.27
นครพนม	5,890	6,085	3.31	23,430	24,663	5.26	3,978	4,053	1.89
ชัยภูมิ	5,169	5,263	1.82	22,552	23,415	3.83	4,363	4,449	1.97
สุพรรณบุรี	2,857	2,910	1.86	8,814	8,576	-2.70	3,085	2,947	-4.47
ฉะเชิงเทรา	7,989	7,554	-5.44	37,173	34,069	-8.35	4,653	4,510	-3.07
จันทบุรี	890	850	-4.49	3,709	3,596	-3.05	4,167	4,231	1.54
ตราด	7,161	7,273	1.56	26,367	27,448	4.10	3,682	3,774	2.50
ระยอง	38,102	38,246	0.38	234,937	246,687	5.00	6,166	6,450	4.61
ชลบุรี	19,010	19,248	1.25	114,459	121,686	6.31	6,021	6,322	5.00
กาฬจนบุรี	18,656	18,720	0.34	54,569	52,641	-3.53	2,925	2,812	-3.86
ราชบุรี	32,915	34,130	3.69	90,121	88,670	-1.61	2,738	2,598	-5.11
เพชรบุรี	32,510	33,668	3.56	104,617	113,259	8.26	3,218	3,364	4.54
ปะจวบคีรีขันธ์	191,565	197,598	3.15	736,759	803,236	9.02	3,846	4,065	5.69
สมุทร	4,530	4,829	6.60	21,989	23,860	8.51	4,854	4,941	1.79

หมายเหตุ สับปรตโรงงาน หมายถึง สับปรตพันธุ์ปัตตาเวีย ซึ่งรวมถึง สับปรตที่ขายเพื่อรับประทานผลสดด้วย

ภาพที่ 2.4 แสดงเนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของสับปรตพันธุ์ปัตตาเวีย (พันธุ์โรงงาน) ที่ปลูกในประเทศไทย  
ที่มา : ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2559

## 2.1.1.10 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์เป็นแหล่งปลูกสับปะรดสายพันธุ์ปัตตาเวีย (พันธุ์โรงงาน) ใหญ่ที่สุดในประเทศ เนื่องจากมีสภาพดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชไร่ โดยในปี 2559 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีพื้นที่เก็บเกี่ยวมากถึง 197,589 ไร่ ได้ผลผลิต 803,236 ตัน และมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่อยู่ที่ 4,941 กิโลกรัม จัดได้ว่าสับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและทำรายได้เป็นอันดับหนึ่งให้จังหวัด โดยสับปะรดร้อยละ 90 จะถูกนำเข้าสู่อุตสาหกรรมแปรรูป ซึ่งมีจำนวน 13 แห่งที่ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล (กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด, มปป.)

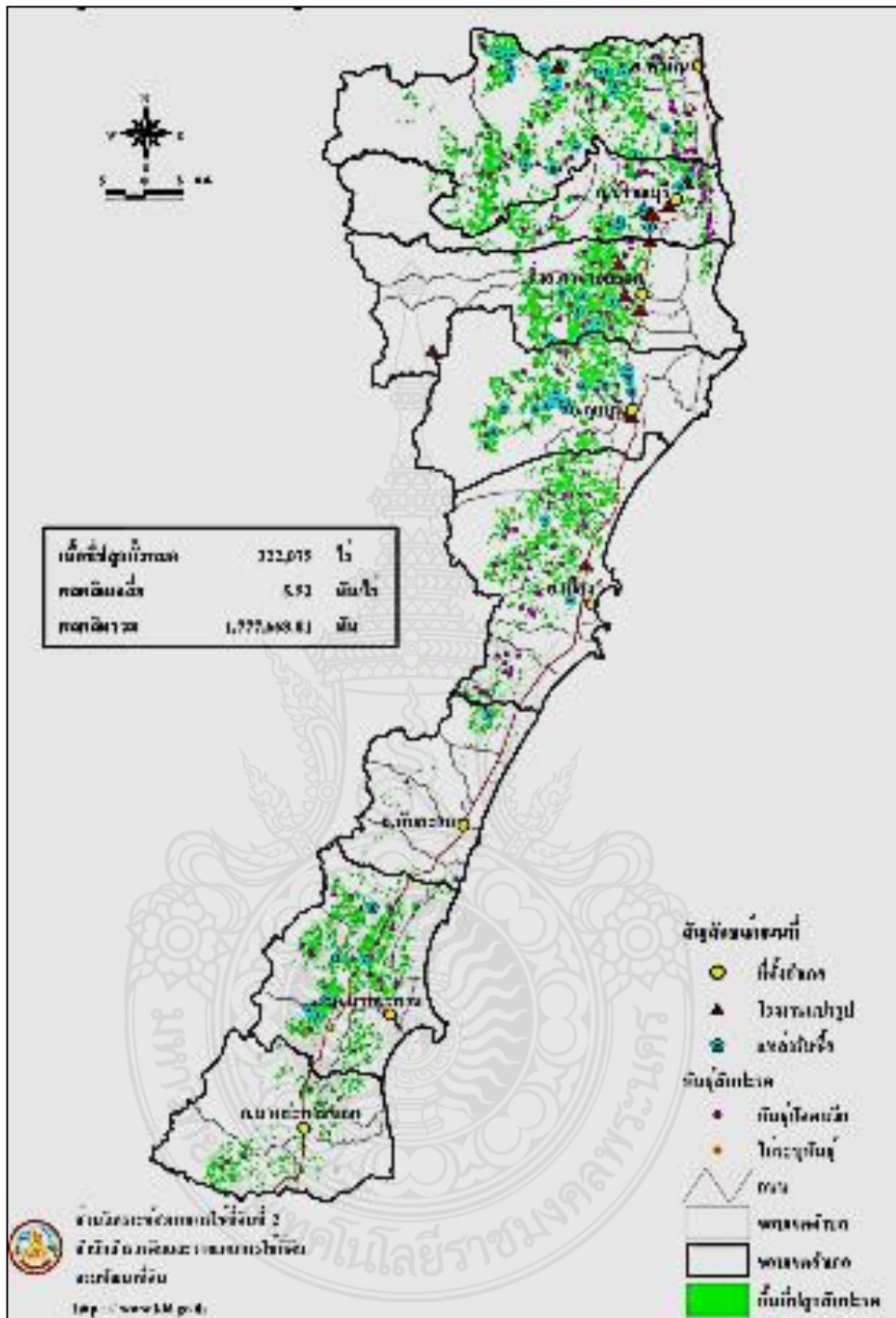
ตารางที่ 2.5 แสดงพื้นที่ทำการเกษตรของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ชนิดพืช	ครัวเรือนเกษตรกร	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	พื้นที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก.ต่อไร่)	มูลค่าการผลิต (ล้านบาท)
สับปะรด	12,254	570,648	361,688	1,560,986.22	4,316.79	8,007.77
มะพร้าว	23,872	468,679	442,052	336,118.02	706.36	3,757.79
ยางพารา	4,860	4,860	62,028	14,154.87	228.20	1,622.35
ปาล์ม	3,068	3,068	50,547	132,338.47	2,616.13	72.65
น้ำมัน						

ที่มา: กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด, มปป.

จากรูปที่ 6 อำเภอที่มีการปลูกสับปะรดมากที่สุดของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ คือ อำเภอหัวหิน ซึ่งมีเนื้อที่ 82,806 ไร่ มีผลผลิตรวมอยู่ที่ 483,492.48 ตัน รองลงมาเป็นอำเภอสามร้อยยอดมีเนื้อที่ 56,859 ไร่ มีผลผลิตรวมอยู่ที่ 317,029.08 ตัน อันดับสามเป็นอำเภอเมืองมีเนื้อที่ 48,060 ไร่ มีผลผลิตรวมอยู่ที่ 273,454 ตัน และอำเภอที่มีการปลูกสับปะรดน้อยที่สุด คือ อำเภอทับสะแกซึ่งมีเนื้อที่ 5,086 ไร่ มีผลผลิตรวมอยู่ที่ 3,389 ตัน ความแตกต่างของปริมาณการปลูกสับปะรดในแต่ละพื้นที่นี้ เกิดขึ้นจากลักษณะที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ซึ่งมีความยาวมาก ทำให้เกิดความแตกต่างในด้านอุณหภูมิและความชื้น โดยอำเภอที่อยู่ทางตอนบนของจังหวัดตั้งแต่อำเภอหัวหินถึงอำเภอกุยบุรีจะมีปริมาณน้ำฝนและความชื้นน้อยทำให้เหมาะสำหรับปลูกพืชไร่ แต่อำเภอที่อยู่ทางตอนล่างของจังหวัดตั้งแต่อำเภอเมืองถึงอำเภอบางสะพานน้อยจะมีปริมาณน้ำฝนและความชื้นที่มากกว่าจึงเหมาะสำหรับปลูกพืชสวน ด้วยเหตุนี้อำเภอที่อยู่ทางตอนบนของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์จึงมีปริมาณการปลูกสับปะรดที่มากกว่า





ภาพที่ 2.5 แผนที่พื้นที่ปลูกสับปรดจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปีการผลิต 2549  
ที่มา : สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2549

ตารางที่ 2.6 มูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์สับประรดของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปี 2551-2555 (พฤษภาคม)

ชนิดสินค้า	2551	2552	2553	2554	2555 (ม.ค.-พ.ค.)	รวม
สับประรดกระป๋อง	10,231.81	8,342.99	8,186.22	11,478.34	4,401.62	42,640.98
น้ำสับประรด	3,287.46	3,914.18	3,968.38	4,094.87	1,516.58	16,781.74
สับประรดอบแห้ง	962.56	911.34	1,043.33	457.98	457.98	4,534.39
รวม	14,481.82	13,168.52	13,197.93	6,376.48	6,376.48	63,957.11

หมายเหตุ เป็นมูลค่าการประมาณการ 60% จากมูลค่าการส่งออกของประเทศ

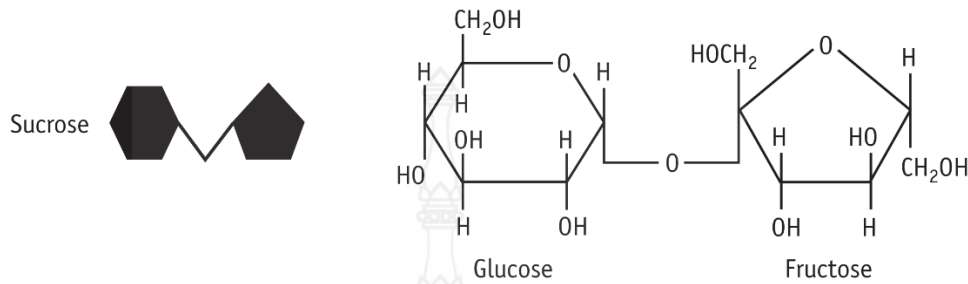
ที่มา : กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด, มปป.

สถานการณ์การส่งออกผลิตภัณฑ์สับประรดของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ในปี 2551-2555 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยพบว่ามูลค่าการส่งออกสับประรดกระป๋องในปี 2552-2553 ลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2551 เนื่องจากสถานการณ์วิกฤติการเงินโลก ส่งผลให้กำลังซื้อของประเทศคู่ค้าลดลง แต่ในช่วงปลายปี 2553 วิกฤติการเงินเริ่มคลี่คลาย เศรษฐกิจในภูมิภาคต่างๆเริ่มดีขึ้นและไทยได้เปิดตลาดคู่ค้าใหม่เพิ่มขึ้น ทำให้มูลค่าการส่งออกสับประรดในปี 2554 เพิ่มขึ้น ส่วนมูลค่าการส่งออกน้ำสับประรดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากราคาน้ำผลไม้ชนิดอื่นปรับสูงขึ้น ผู้บริโภคจึงหันมารับประทานน้ำสับประรดจากไทยมากขึ้น (กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด, มปป.)

### 2.1.2 น้ำตาล

น้ำตาลเป็นอาหารในหมู่ข้าวแป้งที่ให้พลังงานกับร่างกาย จัดอยู่ในกลุ่มของสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตชนิดหนึ่ง เป็นหน่วยย่อยที่เล็กที่สุดของคาร์โบไฮเดรต ชื่อของน้ำตาลมักจะใช้คำลงท้ายว่า “ไอส” (“ose”) อาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรต ได้แก่อาหารจำพวกแป้งและน้ำตาล คาร์โบไฮเดรตมีรากศัพท์มาจากคำว่า “คาร์บอน” ร่วมกับ “ไฮเดรต” แปลว่าเป็นสารประกอบที่มีโครงสร้างที่มีน้ำจับอยู่กับทุกๆ อะตอมของคาร์บอน มีสูตรโครงสร้างอิมพีริคัลเป็น  $(\text{CH}_2\text{O})_n$  ในทางเคมีเป็นสารประกอบจำพวกโพลีไฮดรอกซีอัลดีไฮด์หรือโพลีไฮดรอกซีคีโตน และสารอนุพันธ์ของสารเหล่านั้น น้ำตาลที่มีหมู่ทำหน้าที่ (functional group) เป็นหมู่อัลดีไฮด์ จะเรียกน้ำตาลพวกนี้ว่า น้ำตาลอัลโดส ส่วนน้ำตาลที่มีหมู่ทำหน้าที่เป็นคีโตน จะเรียกน้ำตาลจำพวกนี้ว่าน้ำตาลคีโตส น้ำตาลทราย ซูโครส (Sucrose) เกิดจากการรวมตัวกันของน้ำตาลกลูโคส (Glucose) กับน้ำตาลฟรุกโทส (Fructose) เชื่อมต่อกันด้วยพันธะไกลโคไซด์ มีลักษณะเป็นผลึกใส รสหวาน ละลายน้ำดี มีสูตรโมเลกุลเป็น  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  (ถดี, 2549) ดังภาพที่ 1 น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึง 99.5 % น้ำตาลทรายเป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตซึ่งจะให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรีต่อกรัม แต่น้ำตาลทรายแดง (น้ำตาลสีรา) ยังมีแร่ธาตุเหลืออยู่บ้าง (อบเชย

และชนิษฐา, 2544) น้ำตาลทรายใช้เป็นส่วนประกอบในการปรุงอาหาร ขนมอบต่างๆ รวมทั้งขนมหวานของไทย จะเลือกใช้น้ำตาลทรายขาวหรือน้ำตาลทรายไม่ฟอกสี ขึ้นอยู่ชนิดของอาหารที่ทำ



ภาพที่ 2.6 โครงสร้างทางเคมีของน้ำตาลซูโครส  
ที่มา : ดัดแปลงจาก Brown. (2011)

สมบัติเชิงหน้าที่ของน้ำตาลซูโครส (อบเชย และชนิษฐา, 2544)

#### 2.1.2.1 ชนิดของน้ำตาลพื้นบ้าน

2.1.2.1.1 น้ำตาลจากอ้อย น้ำตาลพื้นบ้านที่ผลิตอยู่ในประเทศไทยคือน้ำตาลทรายแดง ซึ่งผลิตเป็นสินค้าส่งออกของประเทศตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา น้ำจากอ้อยจากชนบทจะอยู่ในรูปของน้ำตาลงบ งบจากน้ำตาลอ้อยจากบางท้องถิ่นที่มีชื่อเสียงมานาน เช่น งบน้ำอ้อยอินทบุรี จากจังหวัดสิงห์บุรี งบน้ำตาลตากจากจังหวัดตาก กรรมวิธีการผลิตคล้ายกับน้ำตาลงบในช่วงที่บน้ำอ้อย และการเคี่ยวน้ำอ้อยจะแตกต่างกันในช่วงสุดท้าย การหีบน้ำอ้อยจะใช้ลูกหีบตั้งซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ทำด้วยไม้ 1 ชุด มีลูกหีบสองลูก ปกติจะใช้วัว หรือควายในการใช้ลูกหีบ แต่โรงงานน้ำตาลทรายแดงในปัจจุบันใช้เครื่องจักร และลูกหีบที่เป็นหลัก น้ำอ้อยที่หีบได้จะถูกนำมาเคี่ยวในกระทะเหล็กเปิดขนาดใหญ่ที่เรียกว่ากระทะใบบัว น้ำอ้อยที่จะนำมาเคี่ยวบางครั้งจะผสมด้วยปูนขาว และกรองก่อน ปริมาณปูนขาวที่ใช้ขึ้นอยู่กับความหวานของน้ำอ้อย ถ้าหวานมากจะใช้น้อยเป็นบางครั้งการใส่ปูนขาวอาจใส่ในขณะเคี่ยว ปูนขาวช่วยให้ น้ำอ้อยใส และลดความเป็นกรด ช่วยตกผลึกดีขึ้น น้ำตาลทรายแดงมีซูโครสประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ และมีกากน้ำตาลมากจึงมีสีคล้ำ บางครั้งเกือบดำ หากเคี่ยวไฟแรงเกินไปเกิดน้ำตาลเคี่ยวไหม้มาก น้ำตาลทรายแดงดีมีความชื้นต่ำเก็บไว้ได้นานถึง 2-3 ปี มีความบริสุทธิ์ ที่รสเข้มตามสีของกากน้ำตาล รูปร่างไม่แน่นอน

2.1.2.1.2 น้ำตาลจากมะพร้าวการทำน้ำตาลมะพร้าว หรือที่เรียกว่าน้ำตาลปึก จะใช้ความหวานจากจั่นมะพร้าวเป็นวัตถุดิบ มะพร้าวที่นิยมนำมาทำน้ำตาลมะพร้าว คือ พันธุ์หมูสีกาย ซึ่งเป็นมะพร้าวต้นไม่สูงมาก สะดวกต่อการเก็บ นอกจากนี้จั่นใหญ่ให้น้ำตาลสดในปริมาณมาก และความหวานสูง จังหวัดที่มีการทำน้ำตาลมะพร้าวมาก คือจังหวัดสมุทรสงครามโดยเฉพาะอำเภออัมพวา และจังหวัดสมุทรสาคร โดยเฉพาะอำเภอบ้านแพ้ว การทำน้ำตาลมะพร้าว ต้องเลือกจั่น หรือช่อดอกมะพร้าว โดยเลือกจั่นที่มีขนาดพอเหมาะ ไม่อ่อน หรือแก่เกินไป ภาชนะที่รองใส่คือกระทะบอไม้ไผ่ หรืออาจใช้กระทะบออะลูมิเนียมมารวมควั่นจากเตาเคี่ยวน้ำตาล เพื่อให้มีกลิ่นหอม และ

ฆ่าจุลินทรีย์ไปในตัวจะมีการใส่เปลือกไม้ที่รสฝาด เช่น ไม้เคี่ยมหรือไม้พะยอมสับละเอียดลงไป สารเคมีในเปลือกไม้พวกนี้ช่วยป้องกันไม่ให้น้ำตาลสดเกิดการบูดส่วนใหญ่นั้นเป็นสารแทนนิน ปัจจุบันมี ราคาแพง หายาก จึงใช้เคมีภัณฑ์สามอย่างผสม คือ โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ โซเดียมเบนโซเอต และ โซเดียมโพรปีโอเนต

2.1.2.1.3 มะพร้าวต้นหนึ่งมักออกจันทมา 2 จันท์ พร้อมกัน และแต่ละจันท์จะ รongน้ำตาลสดได้ประมาณ 1 เดือน จะได้น้ำตาลสดวันละ 1-3 ลิตรต่อวัน และน้ำตาลสดที่ได้จะ ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 12-17 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาลรีดิวิซิง 0.6-2 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 0.1-0.4 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 0.2-0.3 เปอร์เซ็นต์

2.1.2.1.4 การเคี้ยวน้ำตาลสดที่ได้จะนำมากรอง และเคี้ยวภายใน 18 ชั่วโมง การเคี้ยวจะใช้เวลาประมาณ 4 ชั่วโมง โดยใช้ไฟอ่อนๆ เพื่อป้องกันการไหม้ และทำให้น้ำตาล ใหม้สีคล้ำได้ เมื่อเคี้ยวเสร็จใช้เหล็กหยก ซึ่งมีลักษณะคล้ายขวดขวดตีไซขนาดใหญ่วางและปั่น น้ำตาลไปรอบๆ กระทะเพื่อไล่น้ำออก จะช่วยให้น้ำตาลตกผลึกละเอียดแห้ง น้ำเชื่อมที่ข้นใสจะเริ่ม ชุบ หรือมีสีน้ำตาลอ่อน เพราะการตกผลึก

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

2.1.2.1.6 น้ำตาลอินเวิร์ต คือ กลูโคส และฟรุคโตส จะดูดความชื้นได้ดี ทำ ให้น้ำตาลมะพร้าวมีลักษณะเหลวเยิ้ม และขัดขวางการตกผลึกของซูโครส ซึ่งน้ำตาลอินเวิร์ตจะเกิด จากการสลายตัวของน้ำตาลซูโครสโดนความร้อนขณะเคี้ยว เนื่องจากในน้ำตาลสดมีความเป็นกรด จึง ทำให้น้ำตาลซูโครสสลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกความร้อน ส่วนการใช้ปูนขาว เพื่อลดการเกิดน้ำตาลอินเวิร์ต ในขณะที่เคี้ยวจะไม่นิยมเพราะจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องสีและ กลิ่นรส

2.1.2.1.7 น้ำตาลจากโตนด น้ำตาลโตนดเป็นน้ำตาลพื้นบ้านที่ทำจาก น้ำตาลสดจากปืตาล ปัจจุบันทำกันมากในเขตจังหวัดเพชรบุรี และบางจังหวัดในภาคเหนือ เช่น พิษณุโลก “น้ำตาลเมืองเพชร” คือ ชื่อน้ำตาลโตนดที่คนส่วนใหญ่รู้จัก เนื่องจากน้ำตาลโตนดเป็น ต้นไม้ที่โตช้าจึงไม่ค่อยมีคนนิยมปลูก ปกติจะใช้เป็นเครื่องต้ม เช่น น้ำตาลสดจากมะพร้าว น้ำตาล โตนดสดมีน้ำตาลซูโครสประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ และน้ำตาลรีดิวิซิง อีกประมาณ 1.9 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับน้ำตาลสดจากมะพร้าว ความหวานจะสูงในช่วงฤดูหนาว ปริมาณกรดทั้งหมดของน้ำตาล โตนดสดประมาณ 5.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเคี้ยวเป็นน้ำตาลจึงเกิดน้ำตาลอินเวิร์ตน้อยกว่าน้ำตาลโตนด ทั่วไปจึงมีลักษณะแห้งและแข็งกว่าน้ำตาลมะพร้าว

2.1.2.1.8 การผลิตน้ำตาลจะมีน้ำตาลอยู่ 2 ประเภท ซึ่งความแตกต่างใน คุณสมบัติของน้ำตาลจะอยู่ที่กระบวนการผลิตน้ำตาลแต่ละชนิดดังนี้

2.1.2.1.9 น้ำตาลทรายดิบ (Raw sugar) น้ำตาลทรายดิบมีลักษณะเป็น เกล็ดใสสีน้ำตาลอ่อน ถึงสีน้ำตาลเข้มเกือบเขียวแกมซึ่งสีของน้ำอ้อยปนน้ำตาลเคี้ยวใหม่ ทั้งนี้ เพราะว่าเกล็ดน้ำตาลยังมีกากน้ำตาลเคลือบอยู่มากปริมาณความชื้นค่อนข้างสูง ทำให้เกล็ดของ น้ำตาลจับเกาะติดกันโดยกรรมวิธีการผลิตน้ำตาลทรายดิบจากอ้อย ปกติชาวไร่อ้อยจะนำอ้อยส่ง โรงงานโดยรถสิบล้อ เมื่อถึงโรงงาน ลำอ้อยที่ซึ้งแล้วจะถูกเทในช่องรับอ้อยหลังจากนั้นจะถูกสับด้วย

เครื่องสับจนละเอียด เพื่อที่เซลล์เก็บน้ำอ้อยแตก แล้วจึงเข้าสู่ชุดลูกหีบ ขานอ้อยจะถูกพรมด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส เพื่อชะน้ำอ้อยที่ได้ถูกส่งไปทำความสะอาด หรือเรียกว่า “การทำใส่น้ำอ้อย” น้ำอ้อยรวมหลังจากกรองด้วยตะแกรงจะถูกส่งไปหม้อผสมปูนขาวทำให้อ่อนถึง 105 องศาเซลเซียส แล้วส่งไปยังถังพักใสแคลเซียมในน้ำปูนขาวจะทำปฏิกิริยาสิ่งแลกเปลี่ยนในน้ำอ้อย เกิดเกลือของแคลเซียมต่างๆ ขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ดูดซับสารแขวนลอยในน้ำอ้อยรวมเป็นตะกอนตกลงก้นถัง น้ำอ้อยใสจะถูกดูดออกแล้วส่งไปยังหม้อต้มพวงแบบสูญญากาศ รวมกับน้ำอ้อยใสที่กรองจากน้ำอ้อยข้นกันถัง โดยใช้เครื่องกรองสูญญากาศแบบหมุนจะได้น้ำอ้อยใสที่มีความเข้มข้นประมาณ 15 องศาบริกซ์ ค่า PH ประมาณ 7.5 ต่อจากนั้นน้ำอ้อยใสจะถูกส่งไปทำการละลายน้ำอ้อยให้ได้ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำอ้อยที่ได้จะมีความเข้มข้น 60-65 องศาบริกซ์ น้ำเชื่อมจะถูกส่งไปยังหม้อเคี่ยวสูญญากาศ น้ำเชื่อมผลึกน้ำตาล น้ำตาลจะเริ่มตกผลึกปนอยู่ในน้ำเชื่อม น้ำเชื่อมจะถูกส่งไปยังหม้อปั่นซึ่งจะสกัดน้ำเชื่อมที่เป็นน้ำเลี้ยงผลึกออกจากน้ำตาลทรายดิบซึ่งเรียกว่า การแยกผลึกน้ำตาล น้ำตาลทรายดิบที่ได้จะมีผลึกซูโครส 96-98 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นไม่เกิน 0.6 เปอร์เซ็นต์ เป็นน้ำตาลทรายที่มีความบริสุทธิ์ต่ำกว่าน้ำตาลอื่นๆ

2.1.2.1.10 น้ำตาลทรายขาวและน้ำตาลบริสุทธิ์ ในอดีตการผลิตน้ำตาลทรายขาวเพื่อการบริโภค ผลิตได้โดยการเพิ่มเติมกระบวนการฟอกใสของน้ำอ้อยดิบ โดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ หรือคาร์บอนไดออกไซด์ มาช่วยในการตกตะกอนแคลเซียมในน้ำปูนขาว การผลิตน้ำตาลทรายขาวในปัจจุบันคือ ผลิตน้ำตาลที่ล้างแล้วจะถูกกรองโดยเครื่องกรอง น้ำเชื่อมใสจะถูกส่งผ่านเครื่องดูดสี และ เรซินเพื่อจับประจุทั้งบวกและลบ น้ำเชื่อมที่ผ่านเรซินแล้วจะมีความบริสุทธิ์สูงและปราศจากสีจะนำไปตกผลึกในหม้อเคี่ยวสูญญากาศ น้ำตาลที่ได้จะถูกนำไปปั่นแยกและอบแห้ง น้ำตาลที่ผลิตได้มีความชื้นไม่มากกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์จัดเป็นน้ำตาลทรายบริสุทธิ์

#### 2.1.2.2 คุณสมบัติของน้ำตาล

2.1.2.2.1 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

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

2.1.2.2.3 การเกิดสีน้ำตาลในอาหาร ในการเตรียมอาหารแปรรูป และเก็บรักษาอาหารบางชนิดจะพบว่ามีการสีน้ำตาลเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ ตามปกติจะพบว่าอาหารเหล่านี้มีน้ำตาล ซึ่งเป็นตัวการสำคัญในปฏิกิริยาเคมีนี้เป็นส่วนประกอบ สารเคมีที่เกิดขึ้นตั้งแต่สีเหลืองจนมีสีดำ

2.1.2.2.4 การดูดและการเก็บรักษาความชื้นโดยน้ำตาล สมบัติของน้ำตาล ด้านการดูด และการเก็บรักษาความชื้น มีความสำคัญต่อเนื้อสัมผัส และความคงทนในการรักษา ลักษณะของอาหารบางชนิด

(ก) การดูดความชื้น น้ำตาลแต่ละชนิดแตกต่างกันด้านความสามารถในการดูดความชื้นจากบรรยากาศ ฟรุคโทสเป็นน้ำตาลที่ดูดความชื้นได้ดีมาก รองลงไป เด็กโทส ซูโครส มอลโทส และแล็กโทส คุณสมบัติด้านนี้ของน้ำตาลช่วยให้อาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบนุ่ม และชุ่มชื้น

(ข) การเก็บรักษาความชื้น ความสามารถในการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาลเกี่ยวข้องกับการดูดความชื้น โดยทั่วไปการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาลหมายถึงการที่น้ำตาลสามารถยึดความชื้นโดยไม่คายออกสู่อากาศ

### 2.1.2.3 ประโยชน์ของน้ำตาล

2.1.2.3.1 น้ำตาลเป็นสารที่ให้ความหวานและให้พลังงานแก่ร่างกาย (โดยน้ำตาล 1 กรัม จะให้พลังงาน 4 แคลอรี) ทำให้ชีวิตมีรสชาติ ทำให้รู้สึกสดชื่นกระชุ่มกระชวย

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

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

2.1.2.3.5 กลูโคส (glucose) สามารถทำให้ร่างกายมีความต้านทานต่อโรคติดต่อได้ ดังนั้นในการรักษาโรค กลูโคสจึงถูกนำไปใช้เป็นยารักษาโรคอย่างกว้างขวาง

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

2.1.2.3.7 แล็กโทสแม้จะไม่มีรสหวาน แต่ก็ยังเป็นอาหารที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของทารก โดยแล็กโทสจะทำหน้าที่ป้องกันจุลินทรีย์ที่จำเป็นในลำไส้ของทารก ช่วยในการดูดซึมของแคลเซียม ทำให้ทารกสามารถย่อยและดูดซึม (แต่ผู้ใหญ่ถ้ากินแล้วกลับจะทำให้ย่อยยากและทำให้ท้องเสีย)

2.1.2.3.8 น้ำตาลทรายขาวนอกจากจะช่วยทำให้อาหารมีรสชาติหวานแล้ว น้ำตาลทรายยังช่วยในการถนอมอาหารและหมักอาหารได้อีกด้วย (อบเชย และชนิษฐา, 2553)

### 2.1.3 เกลือ

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

### 2.1.4 ข้าวเกรียบ

ข้าวเกรียบเป็นอาหารประเภทขนมขบเคี้ยวประเภทหนึ่ง ซึ่งผลิตมาจากแป้งเป็นส่วนประกอบหลัก เช่น แป้งมันสำปะหลัง ข้าวเจ้า แป้งสาลี และมีเนื้อสัตว์ ผัก และเครื่องปรุงรสเป็นส่วนผสมรอง นวดส่วนผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำไปขึ้นรูป นึ่งให้สุก แช่เย็น แล้วหั่นเป็นชิ้นบางๆและนำไปตากแดดหรืออบแห้งจนได้เป็นข้าวเกรียบดิบ เมื่อนำไปทอดในน้ำมันร้อนก็จะกลายเป็นข้าวเกรียบพร้อมรับประทาน

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (2546) ได้ให้ความหมายของข้าวเกรียบดังนี้ ข้าวเกรียบหมายถึง อาหารว่างชนิดหนึ่งที่ทำจากแป้งเป็นส่วนประกอบหลัก อาจมีส่วนประกอบของเนื้อสัตว์หรือผัก หรือผลไม้ เช่น ปลา กุ้ง พริกทอง เผือก งาดำ งาขาว บดผสมให้เข้ากับเครื่องปรุงรส แล้วทำให้เป็นรูปทรงตามต้องการ นึ่งให้สุก ตัดให้เป็นแผ่นบางๆ นำไปทำให้แห้งด้วยแสงแดดหรือวิธีอื่นที่เหมาะสม อาจทอดก่อนบรรจุหรือไม่ก็ได้ ข้าวเกรียบแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

#### 2.1.4.1 ข้าวเกรียบพร้อมบริโภค

เป็นข้าวเกรียบที่ผ่านการทอดแล้ว สามารถนำมารับประทานได้ทันที ข้าวเกรียบประเภทนี้จะต้องมีลักษณะแผ่นที่บางกรอบ มีการพองตัวดีและสม่ำเสมอ และจะต้องมีความชื้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 โดยน้ำหนัก

#### 2.1.4.2 ข้าวเกรียบดิบ

เป็นข้าวเกรียบที่ยังไม่ผ่านการทอด มีลักษณะเป็นแผ่นบาง กรอบ อาจแตกหักได้เล็กน้อยมีสีที่ติดตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ และสม่ำเสมอ และต้องมีความชื้นได้ไม่เกินร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก

### 2.1.5 กะทิ

กะทิ นับว่าเป็นส่วนผสมสำคัญในการประกอบอาหารทั้งคาว และหวานของคนไทย กะทิมีรสที่หอมหวาน เป็นของเหลวที่ได้จากการบีบหรือคั้น จากเนื้อมะพร้าวสดขูด หรือมะพร้าวบด อาจเติมน้ำ หรือไม่เติมน้ำก็ได้ กะทิมีลักษณะเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (oil-in-water emulsion) ซึ่งส่วนที่เป็นน้ำมันจะกระจายตัวอยู่ในสารละลายน้ำและถูกล้อมรอบหรือห่อหุ้มด้วยโปรตีน สภาพดังกล่าวเกิดจากระบบมีแรงตึงผิว (กนกพร, 2545) เมื่อคั้นกะทิโดยโดยใช้อัตราส่วนเนื้อมะพร้าวขูดต่อ น้ำ 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 - อ่อนของมะพร้าว และกรรมวิธีในการเตรียมและคั้นกะทิ เช่น วิธีลดขนาดของเนื้อมะพร้าว ปริมาณน้ำที่ใช้ อุณหภูมิในการคั้น และวิธีคั้นกะทิ (พัชรินทร์, 2542)

#### 2.1.5.1 ลักษณะทั่วไปของกะทิ

กะทิ จะได้จากการคั้นเนื้อมะพร้าวที่ขูดออกมาและอาจจะเติมน้ำหรือไม่เติมน้ำก็ได้ เพราะมีลักษณะอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ ซึ่งหมายถึงลักษณะของน้ำมันจะกระจายอยู่ในสารละลายน้ำและถูกล้อมรอบหรือห่อหุ้มด้วยโปรตีน สภาพดังกล่าวจะเกิดจากระบบที่มีแรงตึงระหว่างผิวระหว่างโมเลกุลของน้ำและไขมันที่ต่ำลงเพราะมีโปรตีนเป็นตัวลดแรงตึงระหว่างผิว กะทิมีอิมัลซิฟายเออร์โดยธรรมชาติ ได้แก่ Phospholipid ได้แก่ Lecithin และ Cephalin อยู่ในกะทิ Lecithin เป็นอิมัลซิฟายเออร์ชนิดหนึ่งสามารถทำให้ไขมันในกะทิมีสมบัติเปียกน้ำ กระจายตัวไหลได้ และละลายได้ แต่ถึงแม้ว่ามีเลซิตินในกะทิ ก็ไม่สามารถทำให้กะทิอยู่ตัวได้เนื่องจากกะทิมีปริมาณไขมันอยู่มาก เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโปรตีน ความเข้มข้นของโปรตีนที่ระหว่างของผิวเม็ดไขมันกับน้ำมีไม่มากพอ ที่จะป้องกันการรวมตัวกันโดยมีการเริ่ม แยกตัวของชั้น เมื่อตั้งทิ้งไว้ 5 – 10 ชั่วโมง จนกระทั่งแยกชั้นสมบูรณ์ในเวลา 24 ชั่วโมง

#### 2.1.5.2 องค์ประกอบของกะทิ

องค์ประกอบของกะทียังขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ใช้ในการคั้นกะทิ เมื่อคั้นกะทิ โดยไม่มีการเติมน้ำจะทำให้ปริมาณของไขมันสูง คิดเป็นองค์ประกอบคือ น้ำ ร้อยละ 41.86 ไขมัน ร้อยละ 44.60 โปรตีนร้อยละ 4.13 น้ำตาลร้อยละ 5.40 และเกลือแร่ร้อยละ 1.03 กะทิคั้นใหม่จะมีค่าเป็นกรดต่างเท่ากับ 6 ซึ่งถือเป็นอาหารที่มีความเป็นกรดต่ำ ค่าความเป็นกรดต่างของกะทิอยู่ระหว่าง 5.80–6.39 โดยวัดที่อุณหภูมิ 10 – 60 องศาเซลเซียส และนอกจากนี้ยังได้รายงาน คือ องค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพของกะทิ ดังแสดงในตารางที่ 1



ตารางที่ 2.6 แสดงสมบัติทางกายภาพขององค์ประกอบทางเคมีของกะทิ

คุณสมบัติ	ปริมาณ (ร้อยละ)
<b>ทางเคมี</b>	
ความชื้น	73.47 – 76.84
ไขมัน	48.84 – 21.09
โปรตีน	2.14 – 29
เถ้า	0.63 – 0.96
น้ำตาลทั้งหมด	0.82 – 1.62
<b>ทางกายภาพ</b>	
แรงตึงผิว ดायน์ต่อตารางเซนติเมตร	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

### 2.1.6 ไข่ (Egg)

ไข่ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ส่วนมากใช้ไข่ไก่ เป็นวัตถุดิบ ที่มี-ความสำคัญมากในการทำผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะพวกขนมเค้กและขนมปังหวานที่มีสูตรเข้มข้น ในการทำเค้กประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นส่วนของไข่ ไข่ที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เค้กมีอยู่ 3 ชนิด

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

#### 2.1.6.1 หน้าที่ของไข่ที่มีต่อผลิตภัณฑ์

การขึ้นฟู เมื่อตีไข่ขาวจะเกิดฟองประกอบด้วยฟองอากาศเล็กๆ เป็นจำนวนมากซึ่งแต่ละฟองก็ถูกล้อมรอบด้วยแผ่นโปรตีนบาง ๆ กับอากาศจะทำโปรตีนบางส่วนแข็งตัวและทำให้ฟองนั้นคงตัว ในการอบฟองอากาศจะขยายตัวเมื่อได้รับความร้อนและแผ่นโปรตีนจะยึดหยุ่นเพียงพอที่จะยึดได้ เมื่อส่วนผสม หรือไข่ขาวที่ตีแข็งได้รับอุณหภูมิสูงถึงจุดโปรตีนจะแข็งตัวอย่างทั่วถึง จะสูญเสียความยืดตัว และจะจับตัวเป็นโครงสร้างที่แข็งของผลิตภัณฑ์

สี ไข่แดงจะช่วยให้เค็มมีสีเหลือง

ความเข้มข้น เนื่องจากไข่มีไขมันและของแข็งอื่น ๆ ผลิตภัณฑ์จะมีไขมันและรสหวานขึ้น นอกจากนี้ไข่ยังช่วยให้ส่วนผสมมีความมันสามารถผสมง่ายขึ้น

ความสมดุล และคุณค่าทางอาหาร เนื่องจากไข่มีความชื้น (75 เปอร์เซ็นต์สำหรับไข่ทั้งฟอง) และมีความสามารถตามธรรมชาติในการที่จะรวมและเก็บความชื้นไว้จึงทำให้การแห้งของผลิตภัณฑ์เกิดช้าลง ไข่มีคุณค่าทางอาหารสูงและทำให้ผลิตภัณฑ์ เบเกอรี่เป็นอาหารที่มีคุณค่า

#### 2.1.6.2 ส่วนประกอบของไข่

##### 2.1.6.1.1 ไข่แดง

ไข่แดงมีส่วนประกอบทางเคมีซึ่งซับซ้อนกว่าส่วนอื่นๆ ของไข่ ส่วนประกอบของไข่แดงส่วนใหญ่จะเป็นไขมัน รองลงมาจะเป็นโปรตีน และเกลือแร่ตามลำดับ ส่วนคาร์โบไฮเดรตนั้นมีน้อยมาก นอกจากนี้ยังมีรงควัตถุต่างๆรวมทั้งวิตามินอยู่ด้วย

โปรตีนที่สำคัญในไข่แดง ได้แก่ ไวเทลลิน (Vitellin) ซึ่งเป็นไลโปโปรตีนเชิงซ้อนจึงมักเรียกว่า ไลโปไวเทลลิน แบ่งออกเป็นสองส่วน คือ แอลฟาไวเทลลิน และเบต้าไวเทลลิน โปรตีนอื่นที่พบ และสำคัญ ได้แก่ ฟอสเฟตติน (Phosvitin) ซึ่งมีฟอสฟอรัสประกอบอยู่ด้วยมาก กับไลเวติน (Livetin) ซึ่งมีกำมะถันประกอบอยู่ด้วยมากเช่นกัน และเป็นประโยชน์ต่อร่างกายอย่างยิ่ง

ไขมันในไข่แดง ประกอบด้วย ไตรกรีเซอไรด์ ฟอสโฟไลปิด และไลโปโปรตีน ซึ่งเป็นสารเชิงซ้อนระหว่างฟอสโฟไลปิดกับฟอสโฟไลปิด และฟอสโฟไลปิดที่สำคัญในไข่แดงได้แก่ เลซิติน หรือฟอสฟาติดีล โคลินซึ่งเป็นสารสำคัญที่ทำให้ไข่มีคุณสมบัติในการเกิดอิมัลชันได้ มีฟอสฟาติดีลเอทานอลามีน และฟอสฟาติดีลลามีนอยู่บ้าง ไขมันที่สำคัญอีกตัวหนึ่งคือ โคลเลสเตอรอลพบในชั้นของไข่แดงสีเข้มมากกว่าในชั้นของไข่แดงสีอ่อนเป็นสารที่มีความสำคัญทางโภชนาการอย่างยิ่ง กรดไขมันที่ได้พบมีในไตรกรีเซอไรด์ของไข่แดงได้แก่ กรดโอเลอิก กรดปาล์มิติก กรด สเตียริก และกรดไลโนเลอิก ปริมาณ และสัดส่วนของไขมันในไข่แดงอาจเปลี่ยนแปลงไปได้บ้างจากอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่

คาร์โบไฮเดรตในไข่แดงมีน้อย และรวมตัวอยู่กับโปรตีนเป็นไกลโคโปรตีนซึ่งขณะนี้ยังไม่ทราบบทบาท และความสำคัญต่อไข่แดงอย่างแน่ชัดอาจเป็นไปได้ว่าคาร์โบไฮเดรตที่มีในไข่รวมตัวเป็นสารเชิงซ้อนกับโปรตีนในไข่ชนิดต่างๆนั้นอาจทำให้ไข่จากสัตว์บางชนิดแข็งตัวได้มากน้อยต่างกันเมื่อได้รับความร้อน

สารประกอบอนินทรีย์ในไข่แดงที่พบมีเพียงร้อยละ 0.2 เท่านั้น นอกจากนี้ไข่แดงยังมี แร่ธาตุประกอบอยู่ด้วย เช่น อลูมิเนียม ทองแดง ไอโอดีน ตะกั่ว สังกะสี เป็นต้น

## 2.1.6.2 ไข่ขาว

ส่วนประกอบโดยทั่วไปของไข่ขาวได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และเกลือแร่ ในชั้นต่างๆ ของไข่มีองค์ประกอบของน้ำ และโปรตีนต่างกัน ไข่ขาวใสชั้นนอกมีน้ำประกอบอยู่เป็นปริมาณสูงสุด และค่อยๆ ลดลงในไข่ขาวชั้นชั้นกลาง ไข่ขาวใสชั้นใน และในไข่ขาวชั้นชั้นไข่ ตามลำดับ ซึ่งตรงกันข้ามกับปริมาณโปรตีนในชั้นต่างๆ ของไข่ขาวซึ่งจะมีโปรตีนเพิ่มมากขึ้น ตั้งแต่ไข่ขาวใสชั้นนอกไปจนถึงขาวชั้นชั้นไข่ซึ่งจะมีโปรตีนสูง

โปรตีนในไข่ขาว ประกอบด้วย

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

- โอโวโคนาลบูมิน (Ovoconalbumin) มีปริมาณร้อยละ 3 ของโปรตีนไข่ขาวทั้งหมด มีความคงทนต่อความร้อนน้อย

- โอโวโกลบูมิน (Ovoglobulin) มีปริมาณร้อยละ 2 ของไข่ขาวทั้งหมด

- โอโวมิลคอยด์ (Ovomucoid) มีปริมาณร้อยละ 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) เป็นกลอบูลินชนิดหนึ่งทีคล้ายคลึงกับโอโวกلوبูลินโปรตีนชนิดนี้เป็นเอนไซม์ที่ช่วยรักษาคุณภาพของไข่โดยการป้องกันไม่ให้จุลินทรีย์รบกวนเนื้อไข่ เนื่องจากมีคุณสมบัติละลายเซลล์แบคทีเรีย (Bacteria Dissolving Agent) ได้นั่นเองแปรสภาพธรรมชาติได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อน

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

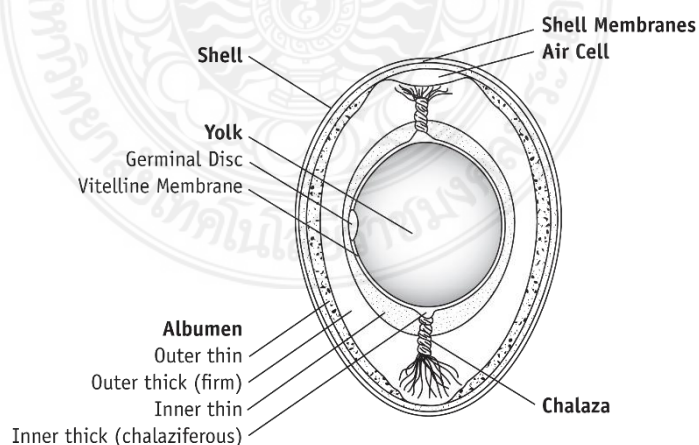
คาร์โบไฮเดรตในไข่ขาว

- คาร์โบไฮเดรตในไข่ขาว ในไข่ขาวมีคาร์โบไฮเดรตอยู่มากกว่าไข่แดงไข่ไก่ 1 ฟองจะมีคาร์โบไฮเดรตอยู่ประมาณ 0.5 กรัม ซึ่งร้อยละ 75 ของปริมาณนี้อยู่ในไข่ขาวโดยรวมตัวกับโปรตีนชนิดต่างๆ เช่น ดี-แมนโนส รวมกับโอโวลบูมิน และโอโวโกลบูมิน หรือกลูโคส แมนโนสและกาแลกโตส รวมกับโอโวมอลคอยด์ เป็นต้น

- รังควัตถุในไข่ขาว มีอยู่เพียงชนิดเดียว คือ โอโวเฟลวิน มีคุณสมบัติละลายน้ำ

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

ลักษณะเหลวข้นของไข่ขาวช่วยให้ไข่ขาวจับเอาฟองอากาศไว้ได้เมื่อเอาไข่ขาวมาตี หรือปั่นจะเกิดเป็นฟองฟูขึ้น การตีทำให้ฟองอากาศจับตัวอยู่ในเส้นใยโปรตีนของไข่ขาว ซึ่งประกอบด้วยโอโวมิลซิน โอโวโกลบูลิน และคอนแอลบูมิน ทำหน้าที่ลดแรงตึงผิวของอากาศ และน้ำลง พร้อมทั้งมีการคลายตัวของโมเลกุลของโพลีเปปไทด์ขนานไปกับพื้นผิวหน้าของฟองอากาศ นอกจากนี้ โอโว-มิลซิน และคอนแอลบูมินที่มีอยู่ในไข่ช่วยเพิ่มความหนืดซึ่งช่วยให้ฟองคงตัว การตีจะช่วยดึงชั้นของโอโวมิลซินให้แผ่ขยายออกฟองฟูที่เกิดขึ้นจะมีขนาดพอเหมาะและคงทนถ้าชั้นของโอโวมิลซินแผ่ออกประมาณ 300-400 ไมครอน และขณะที่เกิดฟองฟูจะมีการแปรสภาพธรรมชาติของโปรตีนเกิดขึ้นซึ่งจะช่วยทำให้ฟองฟูคงทนยิ่งขึ้น มีประโยชน์ในการทำขนมที่ใช้ไข่เป็นตัวทำให้โป่งฟู เช่น ขนมไข่ แต่ถ้าตีมากเกินไปจะทำให้ฟองอากาศที่เกิดขึ้นมีขนาดเล็กเกินไปเมื่อผิวหน้าของฟองอากาศเพิ่มมากขึ้นชั้นของโอโวมิลซิน ก็จะถูกดึงยึดออกมาเพื่อเคลือบผิวหน้าฟองอากาศไว้ทำให้ความแข็งแรงของโปรตีนที่ยึดฟองอากาศไว้ลดน้อยลง เมื่อได้รับความร้อนโปรตีนชนิดนี้จะหดตัว ในขณะที่ฟองอากาศภายในขยายตัวดันทะลุชั้นของโปรตีนออกมา ปริมาณของฟองฟูที่เกิดขึ้นจะลดลง สังเกตเห็นได้ในขนมที่ตีมากเกินไปเวลานำไปอบให้สุกจะยุบตัวลง ฟองอากาศที่เกิดจากไข่ขาวจะเป็นรูปสามเหลี่ยม (Polyhedron) ไม่ใช่ทรงกลม ขนาดของฟองอากาศอาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการตีไข่ ยิ่งตีนานฟองที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเล็กลง



ภาพที่ 2.7 โครงสร้างของไข่

ที่มา : ดัดแปลงจาก Brown. (2011)

### 2.1.7 การอบแห้ง (DRYING)

การอบแห้ง คือ การกำจัดความชื้นหรือน้ำที่มีอยู่ในวัสดุให้ลดลงจนมีความชื้นอยู่ในปริมาณที่ปลอดภัยต่อการเก็บรักษา ซึ่งกระบวนการนี้มักใช้เป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนขาย หรือบรรจุหีบห่อผลิตภัณฑ์ โดยผลิตภัณฑ์สุดท้ายหลังอบแห้งแล้วจะต้องเป็นของแข็งจึงพิจารณาว่า “อบแห้งแล้ว”

พฤติกรรมการอบแห้งโดยใช้ลมร้อนเป็นตัวกลางในการพาความร้อนออกจากวัสดุเมื่อให้อุณหภูมิ ความชื้นและความเร็วของอากาศเหนือผิววัสดุอบแห้งมีค่าคงที่ตลอดกระบวนการ และมีการถ่ายเทความร้อนสู่วัสดุโดยการพาความร้อน การเปลี่ยนแปลงความชื้นของวัสดุตลอดกระบวนการอบแห้งแบ่งออกเป็น 3 ช่วงดังนี้ (เทวรัตน์, 2555)

ช่วง A-B

เป็นช่วงที่สถานะของผิววัสดุเข้าสู่สมดุลกับอากาศ ซึ่งความร้อนจากลมร้อนจะถ่ายเทสู่ผิววัสดุจนถึงค่าหนึ่ง จนเกิดความสมดุลระหว่างผิววัสดุกับอากาศ

ช่วง B-C

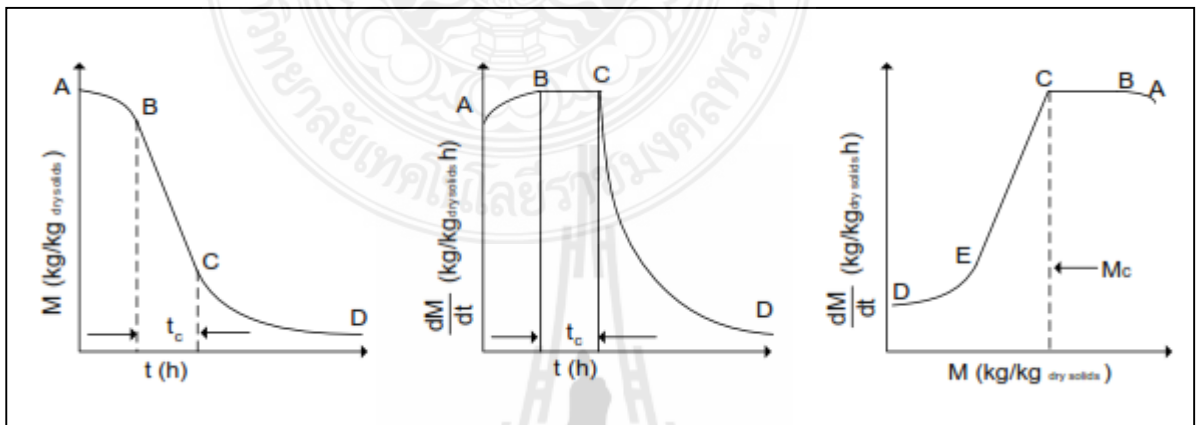
เป็นช่วงที่อัตราการทำแห้งคงที่ซึ่งช่วงนี้ น้ำจะระเหยออกจากผิววัสดุ อัตราการอบแห้งในช่วงนี้ขึ้นอยู่กับอัตราการถ่ายเทความร้อนไปยังผิวของการอบแห้ง อัตราการถ่ายเทมวลมีความสมดุลกับอัตราการถ่ายเทความร้อนทำให้อุณหภูมิที่ผิวของวัสดุอบแห้งคงที่ ซึ่งสอดคล้องกับอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศอบแห้ง

ช่วง C-D

เป็นช่วงที่อัตราการอบแห้งลดลง เนื่องจากน้ำภายในเนื้อวัสดุเคลื่อนที่มาสู่ผิววัสดุด้านนอกน้อยลง ณ จุด C ทำให้อัตราการอบแห้งเริ่มลดลง ความชื้นของวัสดุที่จุดนี้เรียกว่า “ความชื้นวิกฤต” ซึ่งเมื่ออบแห้งต่อไปอุณหภูมิที่ผิววัสดุจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยอัตราการอบแห้งจะลดลงเป็น 2 ช่วง ดังนี้

ช่วงที่ 1 (C-E) เป็นช่วงที่ผิววัสดุจะแห้งและอัตราการอบแห้งลดลง

ช่วงที่ 2 (E-D) เป็นช่วงที่มีอัตราการไหลของอากาศน้อยลง

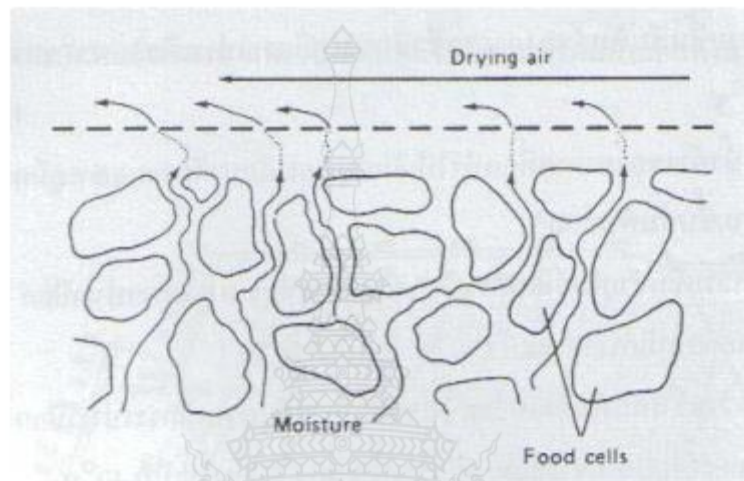


ภาพที่ 2.8 การลดลงของความชื้นวัสดุ

ที่มา : เทวรัตน์, 2555

### 2.1.7.1 กลไกการทำแห้งโดยใช้อากาศหรือลมร้อน

เมื่อลมร้อนพัดผ่านผิวหน้าวัสดุที่มีความชื้น ความร้อนจากอากาศจะถูกถ่ายเทไปยังผิวของวัสดุ ทำให้น้ำในวัสดุจะระเหยออกมาด้วยความร้อนแฝงของการเกิดไอน้ำ จากนั้นแพร่ผ่านฟิล์มของอากาศและถูกพัดพาไปโดยลมร้อนที่เคลื่อนที่ดังรูปที่ 4



ภาพที่ 2.9 การเคลื่อนที่ของความชื้นระหว่างการทำแห้ง

ที่มา : เทวรัตน์, 2555

ซึ่งสภาวะดังกล่าวทำให้บริเวณผิวหน้าของวัสดุจะมีความดันไอน้ำต่ำกว่าบริเวณภายในเนื้อวัสดุ ซึ่งความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำนี้จะทำให้เกิดแรงดันในการไล่น้ำออกจากภายในเนื้อวัสดุ ทำให้วัสดุจะค่อยๆแห้งลง โดยน้ำจะเคลื่อนที่ไปยังผิวหน้าด้วยกลไกดังต่อไปนี้

- การเคลื่อนที่ของของเหลวด้วยแรงแคปิลารี
- การแพร่ของของเหลวที่เกิดจากความแตกต่างของความเข้มข้นของตัวละลายในอาหารส่วนต่างๆ
- การแพร่ของของเหลวซึ่งถูกดูดซับ โดยผิวหน้าของแข็งในอาหาร
- ความแตกต่างของความดันไอ ทำให้เกิดการแพร่ของไอน้ำในช่องอากาศของอาหาร

### 2.1.7.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราการอบแห้ง (เทวรัตน์, 2555)

2.1.7.2.1 ลักษณะทางธรรมชาติของวัสดุ เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่ออัตราการอบแห้งของวัสดุ หากโครงสร้างของวัสดุเอื้อต่อการส่งผ่านความร้อนไปยังโมเลกุลของน้ำภายในเนื้อวัสดุและเอื้ออำนวยต่อการเคลื่อนที่ของไอน้ำออกจากวัสดุ เช่น โครงสร้างที่มีรูพรุนโมเลกุลของน้ำสามารถเคลื่อนที่ออกได้ง่ายขึ้น ทำให้มีอัตราการอบแห้งที่เร็วขึ้น นอกจากนี้อาหารที่มีพื้นที่ผิวมากอัตราการอบแห้งสามารถเกิดขึ้นได้เร็วเช่นกัน เพราะมีการระเหยของน้ำในวัสดุเพิ่มขึ้น

2.1.7.2.2 ความหนาและรูปร่างของวัสดุ ที่มีความหนามากอัตราการอบแห้งจะช้ากว่าวัสดุที่มีความหนาน้อย เนื่องจากอัตราการอบแห้งเป็นสัดส่วนผกผันกับความหนาของวัสดุ โดยวัสดุที่มีอัตราส่วนของพื้นที่ต่อปริมาตรมาก (บางหรือขนาดเล็ก) จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งผ่านความร้อน ทำให้น้ำระเหยออกจากเนื้อวัสดุดีขึ้น อัตราการอบแห้งเร็วขึ้น

2.1.7.2.3 ปริมาณและการจัดเรียงวัสดุ การอบแห้งวัสดุในปริมาณมากๆ ทำให้อากาศร้อนไม่สามารถสัมผัสกับวัสดุได้อย่างทั่วถึง และวัสดุที่อยู่ตรงกลางไม่ได้รับความร้อนทำให้มีอัตราการอบแห้งที่ช้าลง การจัดเรียงวัสดุที่เหมาะสมจะต้องเรียงเป็นชั้นแบบบาง เพื่อให้วัสดุได้รับความร้อนอย่างสม่ำเสมอ

2.1.7.2.4 อุณหภูมิของอากาศร้อน เมื่ออุณหภูมิของอากาศร้อนสูงขึ้น อัตราการอบแห้งจะเร็วขึ้น เนื่องจากมีความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของอากาศร้อนกับอุณหภูมิของวัสดุ ทำให้มีการถ่ายเทความร้อนสู่น้ำในเนื้อวัสดุได้ดีจึงทำให้น้ำในเนื้อวัสดุเคลื่อนที่และระเหยได้เร็วขึ้น แต่ทั้งนี้การเลือกใช้อุณหภูมิในการอบนั้นควรคำนึงถึงประเภทของวัสดุในการอบแห้งด้วย

2.1.7.2.5 ความชื้นของอากาศ ความชื้นในอากาศที่มากทำให้มีอัตราการอบแห้งที่ช้าลง เพราะส่งผลให้มีการเคลื่อนที่ของน้ำและการระเหยของไอน้ำออกจากเนื้อวัสดุได้ยาก

2.1.7.2.6 ความดันของบรรยากาศ การอบแห้งโดยทั่วไปมักทำที่ความดันหนึ่งบรรยากาศ แต่หากความดันบรรยากาศลดลงในขณะที่อบแห้งจะทำให้อัตราการอบแห้งเพิ่มขึ้น เนื่องจากจุดเดือดของน้ำลดลงทำให้น้ำระเหยได้เร็วขึ้น

2.1.7.2.7 ความเร็วลมร้อน ความเร็วลมร้อนที่มีค่ามากจะทำให้เกิดการระเหยของน้ำที่ผิวหน้าวัสดุได้ดีขึ้น ส่งผลให้อัตราการอบแห้งที่เร็วขึ้น

2.1.7.2.8 สมบัติเชิงความร้อนและฟิสิกส์ของวัสดุ คุณสมบัติเชิงความร้อนของวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการอบแห้ง คือ ความร้อนจำเพาะ สภาพการนำความร้อน และการแพร่ความร้อน ส่วนคุณสมบัติทางฟิสิกส์ ได้แก่ ความหนาแน่นจริง ความหนาแน่นปรากฏ และสัดส่วนช่องว่างในกองวัสดุ

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุจิตตรา ; 2561 ได้ศึกษา การพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับสับปะรดสดและผลิตภัณฑ์แปรรูปสับปะรดจังหวัดราชบุรี การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับสับปะรดและ ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับปะรดที่สามารถรักษาความสดและสภาพของผลผลิตได้นานขึ้น 2) เพื่อสร้าง และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ส่งเสริมภาพลักษณ์ของสินค้าที่สะท้อนถึงเอกลักษณ์ของสับปะรดจังหวัด ราชบุรี 3) เพื่อศึกษาผลของบรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาในด้านการรักษาคุณภาพของผลผลิตต้นทุ่นสุ้า ช่วยให้เกิดการรับรู้ภาพลักษณ์และเอกลักษณ์ของผลผลิต และการเพิ่มมูลค่าการจำหน่ายผลผลิต การศึกษาความสามารถของบรรจุภัณฑ์ในการรักษาความสดของสับปะรดผลสด โดยในการศึกษา การใช้บรรจุภัณฑ์ในการรักษาความสดของสับปะรดใช้การวิจัยเชิงทดลองในสภาพแวดล้อมสองแบบ ได้แก่ กล่องกระดาษ และสภาพตามธรรมชาติ การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่แสดง

เอกลักษณ์ของพื้นที่ ผลิตใช้การสัมภาษณ์เกษตรกร เจ้าหน้าที่ภาครัฐด้านการเกษตร และการศึกษา การเพิ่มมูลค่า การจำหน่ายผลผลิตจากการใช้บรรจุภัณฑ์ใช้การทดลองจำหน่ายในตลาดชุมชนและการสอบถาม ผู้จำหน่ายและผู้บริโภค ผลการศึกษา พบว่า 1) บรรจุภัณฑ์ที่ไม่สามารถยืดระยะเวลาการบริโภคของสับปะรดผลสด โดยมีระยะเวลาการบริโภคนับตั้งแต่การตัดไม่เกิน 5 วัน โดยบรรจุภัณฑ์ควรแจ้งข้อมูลวันที่ตัดผล และระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการบริโภค 2) ได้บรรจุภัณฑ์ต้นแบบคือกล่องบรรจุสับปะรดผลสด บรรจุภัณฑ์สำหรับสับปะรดหวาน สับปะรดหิวยิ้มปังไส้สับปะรด และผ้าสับปะรดโดยมีสัญลักษณ์ กลางสำหรับทุกบรรจุภัณฑ์ 3) เกษตรกรและผู้บริโภคมีความเห็นว่า บรรจุภัณฑ์ที่ใช้สามารถรักษา คุณภาพของผลผลิต สะดวกในการหยิบถือ และมีความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ในภาพรวมในระดับ มาก 4) บรรจุภัณฑ์ต้นแบบสามารถสื่อสารถึงเอกลักษณ์ของสับปะรดบ้านคา คือ “อโรย ไม่หวานจัด ไม่กัดลิ้น” สามารถสื่อสารเรื่องราวที่บอกถึงความโดดเด่นของผลผลิตและพื้นที่ผลิต 5) การใช้ บรรจุภัณฑ์ต้นแบบช่วยเพิ่มปริมาณการจำหน่ายต่อชิ้น สามารถลดต้นทุนโดยการใช้ตรายางและ สติกเกอร์เพื่อสื่อสารข้อมูล ภาพ และรายละเอียดแทนการพิมพ์จากโรงงาน

**วันไชย และคณะ ; 2559** ได้ศึกษา การแปรรูปสับปะรดแช่อิ่มอบแห้งด้วยรังสีแสงอาทิตย์ งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อแปรรูปสับปะรดแช่อิ่มอบแห้งด้วยรังสีแสงอาทิตย์ โดยมีการดำเนินงาน 3 ส่วน คือ 1) พัฒนาระบวนการแปรรูปสับปะรดแช่อิ่มอบแห้งและทดสอบการทำแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อนและโรงเรือนอบแห้งด้วยรังสีแสงอาทิตย์ 2) ออกแบบและสร้างโรงเรือนอบแห้งด้วยรังสีแสงอาทิตย์ให้สามารถถอดประกอบได้ และใช้แผ่นโพลีคาร์บอเนตเป็นส่วนรับรังสีแสงอาทิตย์ โดยระบบการทำงานของโรงเรือนอบแห้งด้วยรังสีแสงอาทิตย์มี 2 ระบบ คือ ระบบธรรมดา เป็นการอบแห้งสับปะรดแช่อิ่มจะใช้รังสีแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียวในการอบแห้ง และระบบอัตโนมัติ เป็นการใช้รังสีแสงอาทิตย์และรังสีอินฟราเรดจากหลอดไฟฟ้าในการอบแห้ง และ 3) ศึกษาต้นทุนการแปรรูปสับปะรดแช่อิ่มอบแห้ง โดยใช้ตู้อบลมร้อนและโรงเรือนอบแห้งด้วยรังสีแสงอาทิตย์ ผลการทดสอบการอบแห้งสับปะรดแช่อิ่มด้วยโรงเรือนอบแห้งด้วยรังสีแสงอาทิตย์ มีคุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีด้านปริมาณความชื้นมีค่าที่ดีกว่า การอบแห้งด้วยตู้อบลมร้อน ซึ่งผลการทดสอบอุณหภูมิและความชื้นของโรงเรือนอบแห้งด้วยรังสีแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้น อุณหภูมิภายในโรงเรือนอบแห้งด้วยรังสีแสงอาทิตย์สูงกว่าภายนอกสูงสุด 20 องศาเซลเซียส และพบว่าต้นทุนการแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งวิธีการใช้โรงเรือนอบแห้งด้วยรังสีแสงอาทิตย์ต่ำกว่าต้นทุนการแปรรูปผลิตภัณฑ์สับปะรดแช่อิ่มอบแห้งวิธีการใช้เครื่องอบแห้งแบบลมร้อนกิโกลกรัมละ 498.8 บาท

**ณัฐพล และคณะ ; 2560** ได้ศึกษา สภาวะที่เหมาะสมในการอบแห้งสับปะรดกล้วยแลด้วยเครื่องอบแห้งไมโครเวฟร่วมกับลมร้อนต้นแบบ งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและสร้างเครื่องอบแห้งไมโครเวฟร่วมกับลมร้อนสำหรับใช้ปรับปรุงกระบวนการแปรรูปสับปะรดพันธุ์ภูแล เครื่องประกอบด้วยห้องอบแห้งทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์มีความกว้างxยาวxสูง เท่ากับ 60 x 60 x 60 เซนติเมตร จำนวน 3 ห้อง เชื่อมต่อกันตามแนวนอน และใช้ไมโครเวฟ กานิดจาก แมกนิตรอนที่มีกำลังไฟฟ้าประมาณ 1 กิโลวัตต์ จำนวน 2 ตัวต่อห้อง มีพัดลมขนาด 1.5 กิโลวัตต์และฮีทเตอร์ 9 กิโลวัตต์ในการอุ่นลมร้อน ศึกษาหาสภาวะการ อบแห้งที่เหมาะสม จนกระทั่งปริมาณความชื้นต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์หรือมีค่าวอเตอร์แอกติวิตี้( $a_w$ ) เท่ากับ 0.6 ในการ ทดลองใช้สับปะรดกล้วยแลที่ปอกเปลือกและเลาะตาแล้ว หั่นตามแนวขวางมีความหนาประมาณ 0.8 เซนติเมตร น มาวาง เรียงในชั้น



ใส่ตัวอย่าง ซึ่งจุได้ประมาณ 5 กิโลกรัมนี้ านักผลสดต่อห้อง สภาวะการอบแห้งที่ดีที่สุด คือ ใช้ไมโครเวฟเป็น ระยะเวลา 4 ชั่วโมง โดยมีช่วงการเปิด-ปิดแมกนิตรอน 4 และ 2 นาทีตามล าดับ ร่วมกับการใช้ลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ในช่วง 2 ชั่วโมงแรกของการอบแห้ง จากนั้นลดอุณหภูมิลงเป็น 45 องศาเซลเซียส อดต่อเป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วจึงปิดแมกนิตรอนและเพิ่มอุณหภูมิร้อนเป็น 60 องศาเซลเซียส อดแห้งต่อจนกระทั่งผลิตภัณฑ์มีค่า  $a_w$  น้อยกว่า 0.6 หรือมีค่าความชื้นน้อยกว่า 12 เปอร์เซ็นต์โดยใช้เวลาในการอบแห้งทั้งหมด 7 ชั่วโมง

**รุ่งทิวา ; 2560** ได้ศึกษา คุณภาพของขนมสับปะรดแผ่นอบกรอบโดยใช้หม้ออบลมร้อน งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาคุณภาพของขนมสับปะรดแผ่นอบกรอบด้วยหม้อลมร้อน โดยการศึกษาเวลาที่เหมาะสม ในการอบกรอบด้วยหม้อลมร้อนที่อุณหภูมิ 125 องศาเซลเซียส พบว่าการใช้เวลาในการอบกรอบ 120 วินาที จะทำให้ผลิตภัณฑ์มี คุณภาพทางกายภาพด้านสี ( $L^* a^* b^*$ ) และค่าความแตกเปราะเท่ากับ 60.14 13.63 42.17 และ 3.29 นิวตัน ตามลำดับ คุณภาพทางเคมีด้านร้อยละ ปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำอิสระ 7.17 และ 0.34 ตามลำดับ มีคะแนนคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่พบในผลิตภัณฑ์ด้านความแห้ง สีกลิ่นสับปะรด รสชาติความกรอบ และความชอบรวมอยู่ในช่วง 6.50-7.20 เมื่อศึกษาคุณภาพในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 28 วัน พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จะให้คุณภาพในการเก็บรักษาที่ดีกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง โดยการเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จะมีแนวโน้มของค่าความสมบูรณ์( $L^*$ )และค่าความเป็นสีเหลือง( $b^*$ ) เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p \leq 0.05$ ) ค่าความเป็นสีแดง( $a^*$ ) มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ค่าความแตกเปราะร้อยละปริมาณความชื้น และปริมาณน้ำอิสระมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p \leq 0.05$ )คุณภาพทางประสาทสัมผัสในทุกคุณลักษณะ ดังกล่าวข้างต้น มีค่าในช่วงคะแนน 6.21-7.47 ผลิตภัณฑ์มี ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณราน้อยกว่า  $1 \times 10^2$  และ  $1 \times 10^1$  CFU/g ซึ่งเป็นค่าที่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนดด้านจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ประเภทขนมอบกรอบจากธัญชาติ (มอก.1534-2541)

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการทดลอง

#### 3.1 วัตถุประสงค์และอุปกรณ์ในการพัฒนาศักยภาพสัปปะรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป

##### 3.1.1 วัตถุประสงค์ในการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด

- 3.1.1.1 แป้งมันสำปะหลัง
- 3.1.1.2 น้ำตาลทราย
- 3.1.1.3 เกลือป่น
- 3.1.1.4 พริกไทยป่น
- 3.1.1.5 กระเทียม
- 3.1.1.6 แป้งข้าวเจ้า
- 3.1.1.7 แป้งมัน
- 3.1.1.8 กลัวย่น้ำว่าสุก
- 3.1.1.9 มะพร้าวขูดขาว
- 3.1.1.10 หัวกะทิ
- 3.1.1.11 กากสัปปะรด

##### 3.1.2 อุปกรณ์ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร 3 ชนิด

- 3.1.2.1 เครื่องปั่น
- 3.1.2.2 ชั่งไฟฟ้าทศนิยม 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 ประเทศ สวิสเซอร์แลนด์

3.1.3.2 เครื่องวัดค่าสี เครื่องหมายการค้า Minolta รุ่น CM – 3500 d โดย ระบบ 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 ประเทศ สวิสเซอร์แลนด์

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 ประเทศ อิตาลี

3.1.4.9 เตาเผา ยี่ห้อ 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 เพื่อสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสับปะรดที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานถ้าจะนำสับปะรดไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วในท้องตลาด

3.2.1.1 แบบสอบถามการสำรวจผลิตภัณฑ์การแปรรูปสับปะรดของผู้บริโภค โดยแบ่งเนื้อหาของแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วยคำถาม จำนวน 5 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ และรายได้ต่อเดือน

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการแปรรูปสับปะรด โดยมีคำตอบแบบเลือกตอบ และจัดอันดับคำถามเรียงจากรายวิชาที่ต้องการมากที่สุดจนถึงน้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

#### 3.2.2 เพื่อศึกษากรรมวิธีการแปรรูปสับปะรด จากผลการสำรวจผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค

คัดเลือกตำรับมาตรฐานในการผลิตอาหารแปรรูปจากสับปะรด และการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของกากสับปะรด ดังนี้ ข้าวเหนียวกากสับปะรด ขนมกล้วยผสมกากสับปะรด และสับปะรดอบแห้งปรุงรส จากอาจารย์ชาวลิต อุปลุก เอกสารตำรับอาหารในวิชาขนมไทย (ภาคผนวก ก) จากข้อมูลเบื้องต้น ใช้เป็นตำรับมาตรฐานในการศึกษาขั้นต่อไป

##### 3.2.2.1 ข้าวเหนียวโดยการใช้อากสับปะรดผสมเพิ่มในส่วนผสม

การทดลองครั้งนี้ได้นำการศึกษาตำรับมาตรฐาน มาพัฒนาตำรับโดยการศึกษาปริมาณการใช้อากสับปะรดเพิ่มในส่วนผสม ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ของส่วนผสมแป้งมันสำปะหลัง 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

##### 3.2.2.2 ขนมกล้วยโดยการใช้อากสับปะรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน

การทดลองครั้งนี้ได้นำการศึกษาตำรับมาตรฐาน มาพัฒนาตำรับโดยการศึกษาปริมาณการใช้อากสับปะรดทดแทนกล้วยน้ำว้า ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 50 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักกล้วยน้ำว้า โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและ

โภชนาการ 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 ขนมอบปะรดอบแห้งปรุงรส

การทดลองครั้งนี้ได้นำสับปะรดมาอบแห้งที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 0 80 90 และ 100 องศาเซลเซียส และเป็นเวลา 4 ชั่วโมง ตามลำดับ 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

### 3.2.3 เพื่อศึกษาคุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร แปรรูปจากสับปะรด

ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างการผลิตภัณฑ์อาหาร แปรรูปจากสับปะรด 2 ชนิด ตามวิธีการของ AOAC (2000) ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า กากใยและคาร์โบไฮเดรต (ภาคผนวก ก) จากนั้นรายงานปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า ใยอาหารหยาบและคาร์โบไฮเดรตในรูปของร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง และค่า  $A_w$  และวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพค่าสี ความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ )

### 3.2.4 เพื่อศึกษาการทดสอบผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ อาหารแปรรูปจากสับปะรด

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

## 3.3 วิเคราะห์ผลทางสถิติและสรุปผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรดสุ่มชน 3 ชนิด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส และวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และ

เปรียบเทียบหาความแตกต่าง (Duncan's New Multiple's Range Test, DMRT) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

### 3.4 สถานที่ทำการทดลอง

3.4.1 ห้องปฏิบัติการ 514 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

3.4.2 การทดสอบ และประเมินผลทางประสาทสัมผัส ณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 3.5 ระยะเวลาในการทำการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ เริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2562



## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

โครงการวิจัย เรื่อง การพัฒนาศักยภาพสับปะรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป ทำการศึกษาสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสับปะรดที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานถ้าจะนำสับปะรดไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วในท้องตลาด ศึกษากรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดจากผลการสำรวจผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค ศึกษาคุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรด และศึกษาการทดสอบผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรด รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ สรุปได้ดังนี้

**4.1 ผลการศึกษาการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสับปะรดที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานถ้าจะนำสับปะรดไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วในท้องตลาด**

**ตอนที่ 1** ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามคือ ประชาชนทั่วไป จำนวน 100 คน นำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางประกอบความเรียง แสดงดังตารางที่ 4.1 ดังนี้

**ตารางที่ 4.1** ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	เปอร์เซ็นต์
<b>1. เพศ</b>	
หญิง	55
ชาย	45
<b>2. อายุ</b>	
น้อยกว่า 25 ปี	40
26-35 ปี	30
36-45 ปี	13
46-55 ปี	12
มากกว่า 55 ปี	5
<b>3. อาชีพ</b>	
บุคคลทั่วไป	28
นักเรียน/นักศึกษา	25

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อมูล	เปอร์เซ็นต์
คนงาน/ลูกจ้าง	7
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	15
พนักงานเอกชน	8
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	10
ธุรกิจส่วนตัว	7
อื่นๆ (โปรดระบุ)	-
<b>4. รายได้ต่อเดือน</b>	
น้อยกว่า 10,000 บาท	20
10,001 – 15,000 บาท	35
15,001 – 20,000 บาท	18
20,001 – 25,000 บาท	10
มากกว่า 25,000 บาท	17

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 55 ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วงน้อยกว่า 25 ปี คิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทั่วไป คิดเป็น 28 เปอร์เซ็นต์ และส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 – 15,000 บาท คิดเป็น 35 เปอร์เซ็นต์

#### ตอนที่ 2 ผลสำรวจผลิตภัณฑ์ที่ต้องการแปรรูปสับปะรด

จากการสำรวจความต้องการผลิตภัณฑ์ที่ต้องการแปรรูปสับปะรด จำนวน 100 คน นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง ดังตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และลำดับที่ของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการแปรรูปสับปะรด

ผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ลำดับที่
1. ข้าวเกรียบ	4.30	0.60	2
2. ขนมสับปะรด	4.57	0.57	1
3. ทาร์ตสับปะรด	4.00	0.98	6
4. สับปะรดกวน	3.83	0.79	10
5. ขนมปัง	3.97	0.93	7
6. ลูกกั๊ก	4.13	0.82	4
7. ไอศกรีม	3.87	1.04	9



## ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ลำดับที่
8. น้ำสับปะรด	4.07	0.78	5
9. สับปะรดอบแห้ง	3.90	0.80	8
10. สับปะรดแผ่นปรุงรส	4.20	0.81	3

ตารางที่ 4.2 จากการสำรวจผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับปะรด โดยเรียงลำดับผลิตภัณฑ์ 3 ลำดับแรก ได้แก่ ขนมสับปะรด (ค่าเฉลี่ย 4.57) ข้าวเกรียบ (ค่าเฉลี่ย 4.30) และสับปะรดแผ่นปรุงรส (ค่าเฉลี่ย 4.20) ตามลำดับ

## 4.2 ผลการศึกษากรรมวิธีการแปรรูปสับปะรดจากผลการสำรวจผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค

4.2.1 คัดเลือกตำรับมาตรฐานในการการผลิตอาหารแปรรูปจากสับปะรด 3 ชนิด ที่มีความเชี่ยวชาญ ดังนี้ ข้าวเกรียบ ขนมสับปะรด และสับปะรดอบแห้ง จากอาจารย์เชาวลิต อุปฐมาก เอกสารตำรับอาหารในวิชาขนมไทย (ภาคผนวก ก) เป็นตำรับพื้นฐานในการศึกษา

## ตารางที่ 4.3 แสดงสูตรพื้นฐานข้าวเกรียบ

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)
แป้งมันสำปะหลัง	250
น้ำตาลทราย	15
เกลือป่น	7.50
พริกไทยป่น	7.50
กระเทียม	15
น้ำเปล่า	187.50

ที่มา: เชาวลิต, 2558

ตารางที่ 4.4 แสดงสูตรพื้นฐานขนมสับประรด

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กรัม)
แป้งข้าวเจ้า	55
แป้งมัน	25
กล้วยน้ำว้าสุกบดละเอียด	218
มะพร้าวขูดขาว	30
หัวกะทิ	125
น้ำตาลทราย	48
เกลือป่น	1

ที่มา: เชาวลิต, 2558

4.2.2 การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของกากสับประรด ดังนี้ ข้าวเหนียวกากสับประรด ขนมสับประรดผสมกากสับประรด และสับประรดอบแห้งปรุงรส จากอาจารย์เชาวลิต อุปฐาก เอกสาร ตำรับอาหารในวิชาขนมไทย (ภาคผนวก ก) จากข้อมูลเบื้องต้น ใช้เป็นตำรับมาตรฐานในการศึกษาขั้นต่อไป

#### 4.2.2.1 ข้าวเหนียวโดยการใช้กากสับประรดผสมเพิ่มในส่วนผสม

การทดลองครั้งนี้ได้นำการศึกษาตำรับมาตรฐานมาพัฒนาตำรับโดยการศึกษาปริมาณการใช้กากสับประรดเพิ่มในส่วนผสม ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์แป้งน้ำหนักรวมส่วนผสมแป้งสำหรับสับประรด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นอาจารย์สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และสาขาวิชาอุตสาหกรรมบริการอาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร

ตารางที่ 4.5 แสดงปริมาณที่เหมาะสมของกากสับประรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียว

วัตถุดิบ	ปริมาณการใช้กากสับประรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ข้าวเหนียว			
	สูตรพื้นฐาน (กรัม)	สูตรที่ 1 (20%) (กรัม)	สูตรที่ 2 (30%) (กรัม)	สูตรที่ 3 (40%) (กรัม)
แป้งมันสำหรับสับประรด	250	250	250	250
กากสับประรด	-	50	75	100
น้ำตาลทราย	15	15	15	15
เกลือป่น	7.50	7.50	7.50	7.50

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

วัตถุดิบ	ปริมาณการใช้กากสับปะรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ			
	สูตรพื้นฐาน (กรัม)	สูตรที่ 1 (20%) (กรัม)	สูตรที่ 2 (30%) (กรัม)	สูตรที่ 3 (40%) (กรัม)
พริกไทยป่น	7.50	7.50	7.50	7.50
กระเทียม	15	15	15	15
น้ำเปล่า	187.50	187.50	187.50	187.50

ตารางที่ 4.6 แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของข้าวเกรียบ จำนวน 4 สูตร

คุณลักษณะทาง ประสาทสัมผัส	ปริมาณการใช้กากสับปะรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ ข้าวเกรียบ			
	สูตรพื้นฐาน (0%)	สูตรที่ 1 (20%)	สูตรที่ 2 (30%)	สูตรที่ 3 (40%)
ลักษณะปรากฏ	7.70±0.72 <sup>c</sup>	7.75±0.81 <sup>b</sup>	7.05±0.68 <sup>c</sup>	8.10±0.78 <sup>a</sup>
สี	7.45±0.71 <sup>c</sup>	7.38±0.77 <sup>bc</sup>	7.10±0.63 <sup>c</sup>	7.83±0.81 <sup>a</sup>
กลิ่น	7.50±0.64 <sup>b</sup>	7.60±0.74 <sup>b</sup>	7.18±0.64 <sup>c</sup>	7.95±0.81 <sup>a</sup>
รสชาติ	7.60±0.78 <sup>b</sup>	7.53±0.93 <sup>bc</sup>	7.20±0.72 <sup>c</sup>	8.03±0.97 <sup>a</sup>
เนื้อสัมผัส	7.78±0.73 <sup>b</sup>	7.45±0.81 <sup>bc</sup>	7.23±0.70 <sup>c</sup>	7.95±0.78 <sup>a</sup>
ความชอบโดยรวม	7.68±0.70 <sup>c</sup>	7.48±0.91 <sup>b</sup>	7.28±0.72 <sup>b</sup>	8.00±0.82 <sup>a</sup>

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.6 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณการใช้กากสับปะรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ ที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือ 0 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าปริมาณการใช้กากสับปะรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ 40% 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

#### 4.2.2.2 ขนสับปะรดโดยการใช้กากสับปะรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน

การทดลองครั้งนี้ได้นำการศึกษาตำรับมาตรฐาน มาพัฒนาตำรับ โดยการศึกษาปริมาณการใช้กากสับปะรดทดแทนกล้วยน้ำว้า ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ คือ 0 50 75 และ 100

เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักกล้วยน้ำว้า 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

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณที่เหมาะสมกากสับปรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน

วัตถุดิบ	ปริมาณการใช้กากสับปรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน			
	สูตรพื้นฐาน (กรัม)	สูตรที่ 1 (50%) (กรัม)	สูตรที่ 2 (75%) (กรัม)	สูตรที่ 3 (100%) (กรัม)
แป้งข้าวเจ้า	55	55	55	55
แป้งมัน	25	25	25	25
กล้วยน้ำว้าสุกบดละเอียด	218	109	54.5	-
<b>กากสับปรด</b>	-	<b>109</b>	<b>163.5</b>	<b>218</b>
มะพร้าวขูดขาว	30	30	30	30
หัวกะทิ	125	125	125	125
น้ำตาลทราย	48	48	48	48
เกลือป่น	1	1	1	1

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกากสับปรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน จำนวน 4 สูตร

คุณลักษณะทาง ประสาทสัมผัส	ปริมาณการใช้กากสับปรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ กากสับปรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน			
	สูตรพื้นฐาน (0%)	สูตรที่ 1 (50%)	สูตรที่ 2 (75%)	สูตรที่ 3 (100%)
ลักษณะปรากฏ	7.63±0.74 <sup>b</sup>	8.00±0.75 <sup>b</sup>	7.48±0.72 <sup>c</sup>	8.45±0.60 <sup>a</sup>
สี	7.53±0.68 <sup>b</sup>	7.83±0.87 <sup>b</sup>	7.40±0.74 <sup>c</sup>	8.48±0.55 <sup>a</sup>
กลิ่น	7.65±0.92 <sup>b</sup>	7.73±0.87 <sup>b</sup>	7.55±0.71 <sup>b</sup>	7.98±0.80 <sup>a</sup>
รสชาติ	7.55±0.85 <sup>b</sup>	7.95±7.14 <sup>a</sup>	7.65±0.77 <sup>b</sup>	8.20±0.76 <sup>a</sup>

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

คุณลักษณะทาง ประสาทสัมผัส	ปริมาณการใช้กากสับประรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์			
	กากสับประรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน			
	สูตรพื้นฐาน (0%)	สูตรที่ 1 (50%)	สูตรที่ 2 (75%)	สูตรที่ 3 (100%)
เนื้อสัมผัส	7.48±0.75 <sup>b</sup>	8.05±0.71 <sup>a</sup>	7.50±0.72 <sup>c</sup>	8.23±0.73 <sup>a</sup>
ความชอบโดยรวม	7.50±1.01 <sup>b</sup>	7.95±0.78 <sup>b</sup>	7.65±0.74 <sup>c</sup>	8.38±0.70 <sup>a</sup>

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.8 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณการใช้กากสับประรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน ที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือ 0 50 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า ปริมาณการใช้กากสับประรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน 100% ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.45 8.48 7.98 8.20 8.23 และ 8.38 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่า ในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### 4.2.2.3 ขนสับประรดอบแห้งปรุงรส

การทดลองครั้งนี้ได้นำสับประรดมาอบแห้งที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 80 90 และ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปรุงรสผงปาปิก้า ที่ระดับ 2 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ กลิ่นรส เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม 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

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความชื้นในอุณหภูมิต่างๆที่เหมาะสมกับสับปะรดอบแห้งปรุงรส

วัตถุดิบ	ความชื้นในอุณหภูมิต่างๆที่เหมาะสมกับสับปะรดอบแห้งปรุงรส		
	อบแห้งปรุงรส		
	อุณหภูมิที่ 80 °C 4 ชั่วโมง	อุณหภูมิที่ 90 °C 4 ชั่วโมง	อุณหภูมิที่ 100 °C 4 ชั่วโมง
สับปะรดอบแห้งปรุงรส	8.02	7.55	5.24

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมสับปะรดอบแห้งปรุงรสพายิก้า จำนวน 3 สูตร

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ขนมสับปะรดอบแห้งปรุงรสพายิก้า		
	สูตรที่ 1 พายิก้า (2%)	สูตรที่ 2 พายิก้า (4%)	สูตรที่ 3 พายิก้า (6%)
ลักษณะปรากฏ	7.20±0.82 <sup>c</sup>	8.05±0.78 <sup>a</sup>	7.50±0.78 <sup>bc</sup>
สี	7.06±0.89 <sup>c</sup>	7.95±0.71 <sup>a</sup>	7.55±0.75 <sup>b</sup>
กลิ่น	7.13±0.91 <sup>c</sup>	8.18±0.81 <sup>a</sup>	7.58±0.93 <sup>b</sup>
รสชาติ	7.13±0.79 <sup>c</sup>	7.98±0.95 <sup>a</sup>	7.53±0.75 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส	7.08±0.88 <sup>c</sup>	7.95±0.78 <sup>a</sup>	7.50±0.78 <sup>b</sup>
ความชอบโดยรวม	6.95±0.90 <sup>c</sup>	7.95±0.75 <sup>a</sup>	7.45±0.85 <sup>b</sup>

หมายเหตุ: ตัวอักษรในแนวนอนเดียวกันที่มีอักษรเหมือนกัน หมายถึง ค่าที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.10 อุณหภูมิ และเวลาที่เหมาะสมในการสับปะรดอบแห้ง คือ อุณหภูมิที่ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ซึ่งมีค่าความชื้นที่เหมาะสมแก่การนำมาทำสับปะรดปรุงรสพายิก้า ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมสับปะรดอบแห้งปรุงรสพายิก้า ที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือ 2 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่า ปริมาณการใช้ผงปรุงรสพายิก้า 6% ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.05 7.95 8.18 7.98 7.95 และ 7.95 ตามลำดับซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### 4.3 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรด

ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างการผลิตภัณฑอาหารแปรรูปจากสับปะรด 3 ชนิด ตามวิธีการของ AOAC (2000) ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า กากใยและคาร์โบไฮเดรต (ภาคผนวก ก) จากนั้นรายงานปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า ใยอาหารหยาบและคาร์โบไฮเดรตในรูปของร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง และค่า  $A_w$  และวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพค่าสี ความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ )

**ตารางที่ 4.11** ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้กากสับปะรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

คุณภาพทางเคมี / กายภาพ	สูตรที่ 1 (20%) (กรัม)	สูตรที่ 2 (30%) (กรัม)	สูตรที่ 3 (40%) (กรัม)
<b>คุณภาพทางเคมี</b>			
ความชื้น	1.45	1.27	3.30
ไขมัน	18.03	21.37	20.37
เยื่อใย	3.35	3.75	8.38
เถ้า	2.00	1.44	1.81
โปรตีน	1.76	2.03	1.87
<b>คุณภาพทางกายภาพ</b>			
ความสว่าง ( $L^*$ )	63.53	62.71	56.10
ค่าสีแดง ( $a^*$ )	0.80	1.56	3.14
ค่าสีเหลือง ( $b^*$ )	11.78	13.11	15.66

จากตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ พบว่า คุณภาพทางเคมีข้าวเกรียบ สูตรที่มีความมากที่สุด ดังนี้ สูตรที่ 3 (40%) กรัม ความชื้นร้อยละ 3.30 สูตรที่ 2 (30%) ไขมันร้อยละ 21.37 สูตรที่ 3 (40%) เยื่อใยร้อยละ 8.38 สูตรที่ 1 (20%) เถ้าร้อยละ 2.00 สูตรที่ 2 (30%) โปรตีนร้อยละ 2.03 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง ( $L^*$ ) สูตรที่ 1 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด 63.53 ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และ ค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) สูตรที่ 3 (40%) กรัม มีค่ามากที่สุด 3.14 และ 15.66

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้กากสับประรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน

คุณภาพทางเคมี / กายภาพ	สูตรที่ 1 (20%) (กรัม)	สูตรที่ 2 (30%) (กรัม)	สูตรที่ 3 (40%) (กรัม)
<b>คุณภาพทางเคมี</b>			
ความชื้น	53.94	<b>54.01</b>	53.83
ไขมัน	<b>0.35</b>	0.34	0.29
เยื่อใย	<b>2.56</b>	2.29	2.53
เถ้า	<b>0.57</b>	0.49	0.51
โปรตีน	3.64	<b>3.93</b>	3.72
<b>คุณภาพทางกายภาพ</b>			
ความสว่าง (L*)	69.02	<b>69.75</b>	68.90
ค่าสีแดง (a*)	-0.92	-0.94	<b>-1.61</b>
ค่าสีเหลือง (b*)	9.06	10.27	<b>12.67</b>

จากตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์กากสับประรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน พบว่า คุณภาพทางเคมีของกากสับประรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน มีค่ามากที่สุด ดังนี้ สูตรที่ 2 (30%) กรัม ความชื้นร้อยละ 54.01 สูตรที่ 1 (20%) กรัม ไขมันร้อยละ 0.35 เยื่อใยร้อยละ 2.56 เถ้าร้อยละ 0.57 สูตรที่ 2 (30%) กรัม โปรตีนร้อยละ 3.93 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L\*) สูตรที่ 2 (30%) กรัม มีค่ามากที่สุด 69.75 ค่าสีแดง (a\*) และ ค่าสีเหลือง (b\*) สูตรที่ 3 (40%) กรัม มีค่ามากที่สุด -1.61 และ 12.67

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมของสับประรดอบแห้งปรุงรสปีก้า

คุณภาพทางเคมี / กายภาพ	สูตรที่ 1 (20%) (กรัม)	สูตรที่ 2 (30%) (กรัม)	สูตรที่ 3 (40%) (กรัม)
<b>คุณภาพทางเคมี</b>			
ความชื้น	<b>8.02</b>	7.85	6.24
ไขมัน	0.52	0.45	<b>0.68</b>
เยื่อใย	11.31	<b>12.34</b>	10.31
เถ้า	<b>9.49</b>	6.15	8.58
โปรตีน	<b>8.84</b>	8.76	8.62



ตารางที่ 4.13 (ต่อ)

คุณภาพทางเคมี / กายภาพ	สูตรที่ 1 (20%) (กรัม)	สูตรที่ 2 (30%) (กรัม)	สูตรที่ 3 (40%) (กรัม)
<b>คุณภาพทางกายภาพ</b>			
ความสว่าง (L*)	<b>80.03</b>	72.08	72.35
ค่าสีแดง (a*)	6.78	8.65	<b>9.24</b>
ค่าสีเหลือง (b*)	<b>24.76</b>	23.60	24.51

จากตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งปรุงรสพริก้า พบว่า คุณภาพทางเคมีของสับปะรดอบแห้งปรุงรสพริก้ามีค่ามากที่สุด ดังนี้ สูตรที่ 1 (20%) กรัม ความชื้นร้อยละ 8.02 สูตรที่ 3 (40%) กรัม ไขมันร้อยละ 0.68 สูตรที่ 2 (30%) กรัม เยื่อใยร้อยละ 12.34 สูตรที่ 1 (20%) กรัม เถ้าร้อยละ 9.49 และโปรตีน ร้อยละ 8.84 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L\*) สูตรที่ 1 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด 80.03 ค่าสีแดง (a\*) มีค่ามากที่สุด 9.24 และ ค่าสีเหลือง (b\*) สูตรที่ 1 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด 24.76

#### 4.4 ผลการศึกษาการทดสอบผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรด

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

4.3.1 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อการศึกษ ปริมาณที่เหมาะสมของกากสับปะรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

ทำการทดสอบผู้บริโภคจำนวน 100 คน เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์กากสับปะรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ กากสับปะรดทดแทนขนมสับปะรดน้ำว้าบางส่วน และสับปะรดอบแห้งปรุงรสพริก้า โดยผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างข้าวเกรียบผสมกากสับปะรด ขนมสับปะรด และสับปะรดอบแห้งปรุงรสพริก้า สูตรที่ทดแทนปริมาณ 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พร้อมกับแบบสอบถามการยอมรับผลิตภัณฑ์ โดยใช้แบบทดสอบแบบสุ่มบังเอิญ ที่คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และตลาดเทเวศร์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

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

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

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

กากสับประรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน 20 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
<b>2.3 กลิ่น</b>	
ชอบมากที่สุด	16
ชอบมาก	21
ชอบปานกลาง	46
ชอบเล็กน้อย	12
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
<b>2.4 กลิ่นและรสชาติ</b>	
<b>2.4.1 กลิ่น</b>	
ชอบมากที่สุด	9
ชอบมาก	11
ชอบปานกลาง	55
ชอบเล็กน้อย	20
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
<b>2.4.2 กลิ่นรสสับประรด</b>	
ชอบมากที่สุด	12
ชอบมาก	19
ชอบเล็กน้อย	52
เฉยๆ	8
ไม่ชอบเล็กน้อย	9
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

กากสับประรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ 20 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
<b>2.4.3 รสหวาน</b>	
ชอบมากที่สุด	12
ชอบมาก	25
ชอบปานกลาง	41
ชอบเล็กน้อย	13
เฉยๆ	8
ไม่ชอบเล็กน้อย	1
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
<b>2.4.4 รสเค็ม</b>	
ชอบมากที่สุด	25
ชอบมาก	32
ชอบปานกลาง	22
ชอบเล็กน้อย	15
เฉยๆ	6
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

จากตารางที่ 4.15 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ พบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ ในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมสับประรด

กากลับประรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน 100 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
<b>1. ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์</b>	
ชอบมากที่สุด	
ชอบมาก	10
ชอบปานกลาง	15
ชอบเล็กน้อย	55
เฉยๆ	20
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
<b>2. ระดับความรู้สึกด้านต่างๆต่อลักษณะผลิตภัณฑ์</b>	
<b>2.1 ลักษณะปรากฏ</b>	
ชอบมากที่สุด	10
ชอบปานกลาง	20
ชอบเล็กน้อย	60
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	5
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
<b>2.2 สี</b>	
ชอบมากที่สุด	-
ชอบมาก	13
ชอบปานกลาง	15
ชอบเล็กน้อย	51
เฉยๆ	15
ไม่ชอบเล็กน้อย	6
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

กากสับประดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน 100 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
<b>2.3 กลิ่น</b>	
ชอบมากที่สุด	16
ชอบมาก	21
ชอบปานกลาง	46
ชอบเล็กน้อย	12
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
<b>2.4 กลิ่นและรสชาติ</b>	
<b>2.4.1 กลิ่น</b>	
ชอบมากที่สุด	9
ชอบมาก	11
ชอบปานกลาง	55
ชอบเล็กน้อย	20
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
<b>2.4.2 กลิ่นรสสับประด</b>	
ชอบมากที่สุด	12
ชอบมาก	19
ชอบเล็กน้อย	52
เฉยๆ	8
ไม่ชอบเล็กน้อย	9
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

ตารางที่ 4.16 (ต่อ)

กากสับประรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน 100 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
<b>2.4.3 รสหวาน</b>	
ชอบมากที่สุด	16
ชอบมาก	15
ชอบปานกลาง	47
ชอบเล็กน้อย	20
เฉยๆ	2
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
<b>2.4.4 รสเค็ม</b>	
ชอบมากที่สุด	3
ชอบมาก	50
ชอบปานกลาง	
ชอบเล็กน้อย	30
เฉยๆ	5
ไม่ชอบเล็กน้อย	2
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

จากตารางที่ 4.16 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมสับประรดพบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมสับประรด ในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง



ตารางที่ 4.17 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งปรุงรส

สับปะรดอบแห้งปรุงรสผงป้า 6 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
<b>1. ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์</b>	
ชอบมากที่สุด	26
ชอบมาก	30
ชอบปานกลาง	18
ชอบเล็กน้อย	10
เฉยๆ	7
ไม่ชอบเล็กน้อย	9
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
<b>2. ระดับความรู้สึกด้านต่างๆต่อลักษณะผลิตภัณฑ์</b>	
<b>2.1 ลักษณะปรากฏ</b>	
ชอบมากที่สุด	21
ชอบปานกลาง	27
ชอบเล็กน้อย	31
เฉยๆ	16
ไม่ชอบเล็กน้อย	2
ไม่ชอบปานกลาง	3
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
<b>2.2 สี</b>	
ชอบมากที่สุด	-
ชอบมาก	19
ชอบปานกลาง	26
ชอบเล็กน้อย	37
เฉยๆ	8
ไม่ชอบเล็กน้อย	5
ไม่ชอบปานกลาง	5
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

ตารางที่ 4.17 (ต่อ)

สัปดาห์ประตอแห่งประรตผงปาปีก้า 6 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
<b>2.3 กลิ่น</b>	
ชอบมากที่สุด	13
ชอบมาก	32
ชอบปานกลาง	43
ชอบเล็กน้อย	-
เฉยๆ	9
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	2
<b>2.4 กลิ่นและรสชาติ</b>	
<b>2.4.1 กลิ่น</b>	
ชอบมากที่สุด	26
ชอบมาก	31
ชอบปานกลาง	23
ชอบเล็กน้อย	3
เฉยๆ	2
ไม่ชอบเล็กน้อย	10
ไม่ชอบปานกลาง	5
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
<b>2.4.2 กลิ่นรสสัปดาห์ประต</b>	
ชอบมากที่สุด	12
ชอบมาก	19
ชอบเล็กน้อย	52
เฉยๆ	8
ไม่ชอบเล็กน้อย	9
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

ตารางที่ 4.17 (ต่อ)

สัปดาห์ประดอบแห่งปรุงรสผงปาปีก้า 6 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์
<b>2.4.3 รสหวาน</b>	
ชอบมากที่สุด	12
ชอบมาก	25
ชอบปานกลาง	41
ชอบเล็กน้อย	13
เฉยๆ	8
ไม่ชอบเล็กน้อย	1
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-
<b>2.4.4 รสเค็ม</b>	
ชอบมากที่สุด	25
ชอบมาก	32
ชอบปานกลาง	22
ชอบเล็กน้อย	15
เฉยๆ	6
ไม่ชอบเล็กน้อย	-
ไม่ชอบปานกลาง	-
ไม่ชอบมาก	-
ไม่ชอบมากที่สุด	-

จากตารางที่ 4.17 ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ สัปดาห์ประดอบแห่งปรุงรสพบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ สัปดาห์ประดอบแห่งปรุงรส ในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

## บทที่ 5

### สรุปผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่อง การพัฒนาศักยภาพสับปะรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ เพื่อสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสับปะรด ที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานถ้าจะนำสับปะรดไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วในท้องตลาด เพื่อศึกษารวมวิธีการแปรรูปสับปะรดจาก จากผลการสำรวจผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค เพื่อศึกษา คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรด เพื่อศึกษา การทดสอบผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรด ผู้วิจัยได้ทำ การสรุปผลและอภิปรายผลการศึกษาในแต่ละส่วน ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

##### 5.1.2 ผลการศึกษาการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสับปะรดที่ ผู้บริโภคนิยมรับประทานถ้าจะนำสับปะรดไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วในท้องตลาด

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 55 ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วงน้อยกว่า 25 ปี คิดเป็น 40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทั่วไป คิดเป็น 28 เปอร์เซ็นต์ และส่วนใหญ่ มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 – 15,000 บาท คิดเป็น 35 เปอร์เซ็นต์ จากการสำรวจผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสับปะรด โดยเรียงลำดับผลิตภัณฑ์ 3 ลำดับแรก ได้แก่ ขนมสับปะรด (ค่าเฉลี่ย 4.57) ข้าวเกรียบ (ค่าเฉลี่ย 4.30) และสับปะรดแผ่นปรุงรส (ค่าเฉลี่ย 4.20) ตามลำดับ

##### 5.1.2 ผลการศึกษารวมวิธีการแปรรูปสับปะรดจากผลการสำรวจผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณการใช้กากสับปะรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ ที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือ 0 20 30 และ 40 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไป ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่าปริมาณการใช้กากสับปะรดเพิ่มในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ ข้าวเกรียบ 40% ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.10 8.83 7.95 8.03 7.95 และ 8.00 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ใน ระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่าง ทางสถิติ พบว่า ในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของปริมาณการใช้กากสับปะรดทดแทนกล้วย น้ำว่าบางส่วน ที่แตกต่างกัน 4 ระดับคือ 0 50 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปประเมินคุณภาพ ทางประสาทสัมผัส พบว่า ปริมาณการใช้กากสับปะรดทดแทนกล้วยน้ำว่าบางส่วน 100% ผู้ชิมให้ การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.45 8.48 7.98 8.20 8.23 และ 8.38 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลางถึง

ชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อุณหภูมิ และเวลาที่เหมาะสมในการสับปะรดอบแห้ง คือ อุณหภูมิที่ 90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ซึ่งมีความชื้นที่เหมาะสมแก่การนำมาทำสับปะรดปรุงรสผงป๊อปี้ก้า ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมสับปะรดอบแห้งปรุงรสป๊อปี้ก้า ที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 2 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่า ปริมาณการใช้ผงปรุงรสป๊อปี้ก้า 6% ผู้ชิมให้การยอมรับมากที่สุดในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยมีค่าเฉลี่ย 8.05 7.95 8.18 7.98 7.95 และ 7.95 ตามลำดับซึ่งอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ พบว่า ในด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### 5.1.3 ผลการศึกษาคุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรด

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ พบว่า คุณภาพทางเคมีข้าวเกรียบ สูตรที่มีความมากที่สุด ดังนี้ สูตรที่ 3 (40%) กรัม ความชื้นร้อยละ 3.30 สูตรที่ 2 (30%) ไขมันร้อยละ 21.37 สูตรที่ 3 (40%) เยื่อใยร้อยละ 8.38 สูตรที่ 1 (20%) เถ้าร้อยละ 2.00 สูตรที่ 2 (30%) โปรตีนร้อยละ 2.03 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L\*) สูตรที่ 1 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด 63.53 ค่าสีแดง (a\*) และ ค่าสีเหลือง (b\*) สูตรที่ 3 (40%) กรัม มีค่ามากที่สุด 3.14 และ 15.66

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์กากสับปะรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน พบว่า คุณภาพทางเคมีของกากสับปะรดทดแทนกล้วยน้ำว้าบางส่วน มีค่ามากที่สุด ดังนี้ สูตรที่ 2 (30%) กรัม ความชื้นร้อยละ 54.01 สูตรที่ 1 (20%) กรัม ไขมันร้อยละ 0.35 เยื่อใยร้อยละ 2.56 เถ้าร้อยละ 0.57 สูตรที่ 2 (30%) กรัม โปรตีนร้อยละ 3.93 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L\*) สูตรที่ 2 (30%) กรัม มีค่ามากที่สุด 69.75 ค่าสีแดง (a\*) และ ค่าสีเหลือง (b\*) สูตรที่ 3 (40%) กรัม มีค่ามากที่สุด -1.61 และ 12.67

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งปรุงรสป๊อปี้ก้า พบว่า คุณภาพทางเคมีของสับปะรดอบแห้งปรุงรสป๊อปี้ก้า มีค่ามากที่สุด ดังนี้ สูตรที่ 1 (20%) กรัม ความชื้นร้อยละ 8.02 สูตรที่ 3 (40%) กรัม ไขมันร้อยละ 0.68 สูตรที่ 2 (30%) กรัม เยื่อใยร้อยละ 12.34 สูตรที่ 1 (20%) กรัม เถ้าร้อยละ 9.49 และ โปรตีน ร้อยละ 8.84 ส่วนคุณภาพทางกายภาพ พบว่า ความสว่าง (L\*) สูตรที่ 1 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด 80.03 ค่าสีแดง (a\*) มีค่ามากที่สุด 9.24 และ ค่าสีเหลือง (b\*) สูตรที่ 1 (20%) กรัม มีค่ามากที่สุด 24.76

#### 5.1.4 ผลการศึกษาการทดสอบผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากสับปะรด

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 67 ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วงน้อยกว่า 25 ปี คิดเป็น 45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพนักเรียนนักศึกษาคิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ และส่วนใหญ่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 – 15,000 บาท คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์

ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ ในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ขนมสับปะรด พบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมสับปะรด ในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

ข้อมูลทางด้านความรู้สึกที่มีต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งปรุงรส พบว่า ผู้บริโภคให้ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์สับปะรดอบแห้งปรุงรส ในระดับความชอบปานกลาง โดยให้ความรู้สึกต่อลักษณะผลิตภัณฑ์ ด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น กลิ่นและรสชาติ อยู่ในระดับความชอบปานกลาง

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ควรมีการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์



## บรรณานุกรม

- กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด. ด้านเกษตรกรรม. แหล่งที่มา  
<http://www.prachuapkhirikhan.go.th/web-54/NewRight/ictprachuap/kasad2.pdf>, 2 มิถุนายน 2560.
- ณัจฉานันท์ แก้วศรี. สายพันธุ์สับปะรดในประเทศไทย. แหล่งที่มา : <http://nutcna.blogspot.com/2014/10/blog-post.html>, 1 มิถุนายน 2560.
- เทวรัตน์ ทิพย์วิมล. 2555. การคงคุณภาพผักอบแห้งกิ่งสำเร็จรูป ด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบป้อนความร้อน. รายงานการวิจัย, สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- นิรนาม 1. การอบแห้ง. แหล่งที่มา <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%AD%E0%B8%9A%E0%B9%81%E0%B8%AB%E0%B9%89%E0%B8%87>, 2 มิถุนายน 2560
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2546. ข้าวเกรียบ. แหล่งที่มา : [http://www.srayaisomwittaya.ac.th/nectec/siamculture/otop-tis/tcps107\\_46.pdf](http://www.srayaisomwittaya.ac.th/nectec/siamculture/otop-tis/tcps107_46.pdf). 3 มิถุนายน 2560.
- ยุทธศาสตร์การพัฒนาสับปะรด. 2558. ร่าง ยุทธศาสตร์สับปะรด ปี 2560-2569. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.
- วิภาดา มุรินทร์นพมาศ และ ภาวดี พลไชย. 2558. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลารสกระเทียมพริกไทยดำ. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 7(1): 15-27.
- วรรณวิศา โพธิ์ศรี. 2553. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการปรับตัวของราคาสับปะรดที่ส่งเข้าโรงงานอุตสาหกรรม. ผลงานวิจัยนักศึกษา ระดับปริญญาตรี. สาขาวิชาการจัดการธุรกิจและภาษาอังกฤษ คณะวิทยาการจัดการ, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2559. สับปะรดโรงงาน. วารสารการพยากรณ์ผลผลิตทางการเกษตรปีเพาะปลูก 2558-2559, ฉบับเดือนมีนาคม 31(1): 20-24, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 5. มันสำปะหลัง. ออนไลน์ เข้าถึงได้จาก  
<http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=5&chap=4&page=chap4.htm> สืบค้นเมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2559.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2549. การสำรวจและคาดการณ์ผลผลิตสับปะรด ปีผลิต 2549 โดยใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะทางไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อดิศรา ต้นตสุทธิกุล.มปป. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบปลาปรุงรส. แหล่งที่มา :  
<http://agri.skru.ac.th/kv5/data/filekm/kmre8.pdf>, 2 มิถุนายน 2560.
- อบเชย วงศ์ทอง และ ชนิษฐา พูลผลกุล. 2553. หลักการประกอบอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

**บรรณานุกรม (ต่อ)**

- Rajeswara B.R., P.N. Kaul, A.K. Bhattacharya, G.R. Mallavarapu and S. Ramesh. 1996. Yield and chemical composition of the essential oils of three cymbopogon species suffering from iron chlorosis. *Flavour and Fragrance Journal*. 11: 289-293.
- Tuomilehto, J., P. Jousilahti, D. Rastenyte, M. Vladislav. A. Tanskanen and P. Pietinen. 2001. Urinary sodium excretion and cardiovascular mortality in Finland: a prospective study. *Lancet*. 357: 848-851







## ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ตำรับมาตรฐาน

ภาคผนวก ข ตำรับผลิตภัณฑ์แปรรูปสับปะรด

ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ภาคผนวก ง แบบประเมินการยอมรับของผู้บริโภค

ภาคผนวก จ ภาพขั้นตอนการพัฒนาศักยภาพสับปะรดในการผลิต  
ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป

ภาคผนวก ช ประวัตินักวิจัย

ภาคผนวก ก ตำรับมาตรฐาน



## ข้าวเกรียบ (สูตรมาตรฐาน)

### ส่วนผสม

แป้งมันสำปะหลัง	250	กรัม
น้ำตาลทราย	15	กรัม
เกลือป่น	7.5	กรัม
พริกไทยป่น	7.5	กรัม
กระเทียม	15	กรัม
น้ำเปล่า	187.5	กรัม

### วิธีทำ

1. ผสมส่วนผสมของแห้งเข้าด้วยกัน นวดพอเข้ากัน
2. เติมน้ำร้อนลงไปนวดในแป้ง นวดพอเข้ากัน จนแป้งนุ่มและเนียน แบ่งเป็น 3 ก้อน คลึงให้เป็นแท่งยาวแล้วห่อด้วยถุงพลาสติก รัดด้วยหนังยางทั้งสองข้าง
3. นำไปนึ่งด้วยน้ำเดือดไฟแรงนาน 2 ชั่วโมง นำออกมาพักให้คลายร้อนนำเข้าตู้เย็น 1 คืน
4. นำออกมาหั่นเป็นแผ่นบางพอควรเรียงใส่ถาดตากให้แห้งเก็บใส่ภาชนะปิดฝาให้สนิท
5. ก่อนรับประทานนำมาทอดด้วยน้ำมันมากๆ พอสุกตักขึ้น

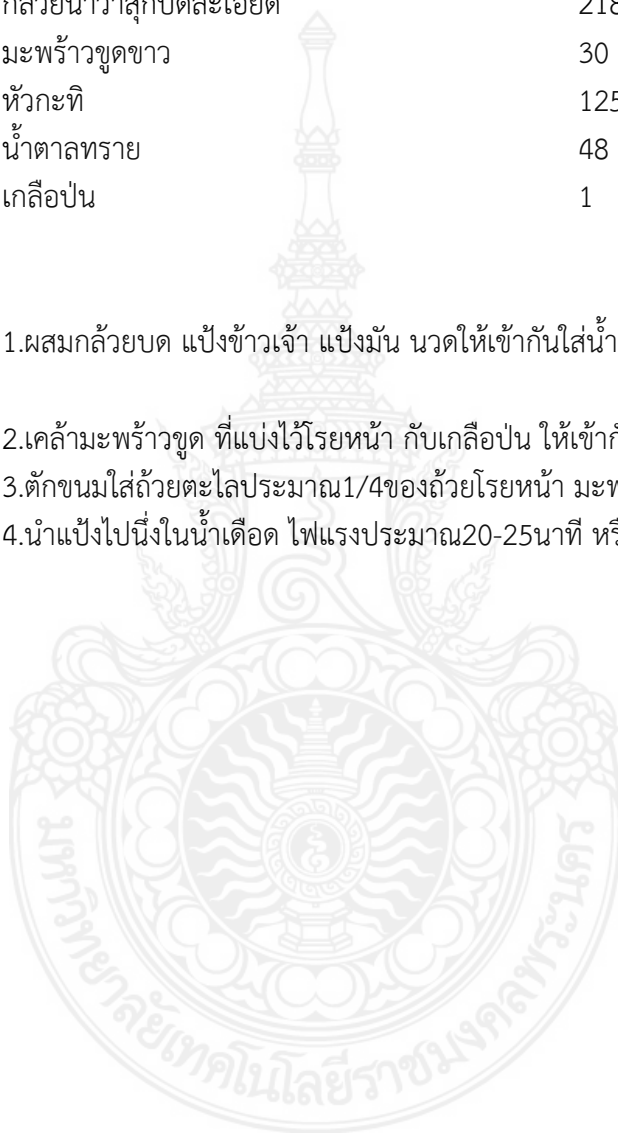
## ขนมกล้วย

## ส่วนผสม

แป้งข้าวเจ้า	55	กรัม
แป้งมัน	25	กรัม
กล้วยน้ำว้าสุกบดละเอียด	218	กรัม
มะพร้าวขูดขาว	30	กรัม
หัวกะทิ	125	กรัม
น้ำตาลทราย	48	กรัม
เกลือป่น	1	กรัม

## วิธีทำ

- 1.ผสมกล้วยบด แป้งข้าวเจ้า แป้งมัน นวดให้เข้ากันใส่น้ำตาล กะทิที่ละน้อยผสมให้เข้ากัน
- 2.เคล้ามะพร้าวขูด ที่แบ่งไว้โรยหน้า กับเกลือป่น ให้เข้ากัน
- 3.ตักขนมใส่ถ้วยตะไลประมาณ $1/4$ ของถ้วยโรยหน้า มะพร้าวกับเกลือทำจนหมด
- 4.นำแป้งไปนึ่งในน้ำเดือด ไฟแรงประมาณ20-25นาที หรือจนสุก



ภาคผนวก ข ตำรับผลิตภัณฑ์แปรรูปสับปะรด



### ข้าวเกรียบ สูตรที่ 1 (กากสับปรด 20%)

#### ส่วนผสม

แป้งมันสำปะหลัง	250	กรัม
<b>กากสับปรด</b>	<b>50</b>	<b>กรัม</b>
น้ำตาลทราย	15	กรัม
เกลือป่น	7.5	กรัม
พริกไทยป่น	7.5	กรัม
กระเทียม	15	กรัม
น้ำเปล่า	187.5	กรัม

#### วิธีทำ

1. ผสมส่วนผสมของแห้งเข้าด้วยกัน นวดพอเข้ากัน
2. เติมน้ำร้อนลงไปนึ่งในแป้ง นวดพอเข้ากัน จนแป้งนุ่มและเนียน แบ่งเป็น 3 ก้อน คลึงให้เป็นแท่งยาวแล้วห่อด้วยถุงพลาสติก รัดด้วยหนังยางทั้งสองข้าง
3. นำไปนึ่งด้วยน้ำเดือดไฟแรงนาน 2 ชั่วโมง นำออกมาพักให้คลายร้อนนำเข้าสู่เย็น 1 คืน
4. นำออกมาหั่นเป็นแผ่นบางพอควรเรียงใส่ถาดตากให้แห้งเก็บใส่ภาชนะปิดฝาให้สนิท
5. ก่อนรับประทานนำมาทอดด้วยน้ำมันมากๆ พอสุกตักขึ้น

## ข้าวเกรียบ สูตรที่ 2 (กากสับปรด 30%)

### ส่วนผสม

แป้งมันสำปะหลัง	250	กรัม
<b>กากสับปรด</b>	<b>75</b>	<b>กรัม</b>
น้ำตาลทราย	15	กรัม
เกลือป่น	7.5	กรัม
พริกไทยป่น	7.5	กรัม
กระเทียม	15	กรัม
น้ำเปล่า	187.5	กรัม

### วิธีทำ

1. ผสมส่วนผสมของแห้งเข้าด้วยกัน นวดพอเข้ากัน
2. เติมน้ำร้อนลงไปนวดในแป้ง นวดพอเข้ากัน จนแป้งนุ่มและเนียน แบ่งเป็น 3 ก้อน คลึงให้เป็นแท่งยาวแล้วห่อด้วยถุงพลาสติก รัดด้วยหนังยางทั้งสองข้าง
3. นำไปนึ่งด้วยน้ำเดือดไฟแรงนาน 2 ชั่วโมง นำออกมาพักให้คลายร้อนนำเข้าสู่เย็น 1 คืน
4. นำออกมาหั่นเป็นแผ่นบางพอควรเรียงใส่ถาดตากให้แห้งเก็บใส่ภาชนะปิดฝาให้สนิท
5. ก่อนรับประทานนำมาทอดด้วยน้ำมันมากๆ พอสุกตักขึ้น

### ข้าวเกรียบ สูตรที่ 3 (กากสับปรด 40%)

#### ส่วนผสม

แป้งมันสำปะหลัง	250	กรัม
<b>กากสับปรด</b>	<b>100</b>	<b>กรัม</b>
น้ำตาลทราย	15	กรัม
เกลือป่น	7.5	กรัม
พริกไทยป่น	7.5	กรัม
กระเทียม	15	กรัม
น้ำเปล่า	187.5	กรัม

#### วิธีทำ

1. ผสมส่วนผสมของแห้งเข้าด้วยกัน นวดพอเข้ากัน
2. เติมน้ำร้อนลงไปนวดในแป้ง นวดพอเข้ากัน จนแป้งนุ่มและเนียน แบ่งเป็น 3 ก้อน คลึงให้เป็นแท่งยาวแล้วห่อด้วยถุงพลาสติก รัดด้วยหนังยางทั้งสองข้าง
3. นำไปนึ่งด้วยน้ำเดือดไฟแรงนาน 2 ชั่วโมง นำออกมาพักให้คลายร้อนนำเข้าสู่เย็น 1 คืน
4. นำออกมาหั่นเป็นแผ่นบางพอควรเรียงใส่ถาดตากให้แห้งเก็บใส่ภาชนะปิดฝาให้สนิท
5. ก่อนรับประทานนำมาทอดด้วยน้ำมันมากๆ พอสุกตักขึ้น



## ขนมกล้วย สูตร 1

## ส่วนผสม

แป้งข้าวเจ้า	55	กรัม
แป้งมัน	25	กรัม
กล้วยน้ำว้าสุกบดละเอียด	109	กรัม
กากสับปะรด	80	กรัม
มะพร้าวขูดขาว	30	กรัม
หัวกะทิ	125	กรัม
น้ำตาลทราย	48	กรัม
เกลือป่น	1	กรัม

## วิธีทำ

1. ผสมกล้วยบด กากสับปะรด กับแป้งข้าวเจ้า แป้งมัน นวดให้เข้ากันใส่น้ำตาล กะทิที่ละน้อย ผสมให้เข้ากัน
2. เคล้ามะพร้าวขูด ที่แบ่งไว้โรยหน้า กับเกลือป่น ให้เข้ากัน
3. ตักขนมใส่ถ้วยตะไลประมาณ 1/4 ของถ้วยโรยหน้า มะพร้าวกับเกลือทำจนหมด
4. นำแป้งไปนึ่งในน้ำเดือด ไฟแรงประมาณ 20-25 นาที หรือจนสุก

## ขนมกล้วย สูตร 2

## ส่วนผสม

แป้งข้าวเจ้า	55	กรัม
แป้งมัน	25	กรัม
กล้วยน้ำว้าสุกบดละเอียด	54	กรัม
กากสับปะรด	120	กรัม
มะพร้าวขูดขาว	30	กรัม
หัวกะทิ	125	กรัม
น้ำตาลทราย	48	กรัม
เกลือป่น	1	กรัม

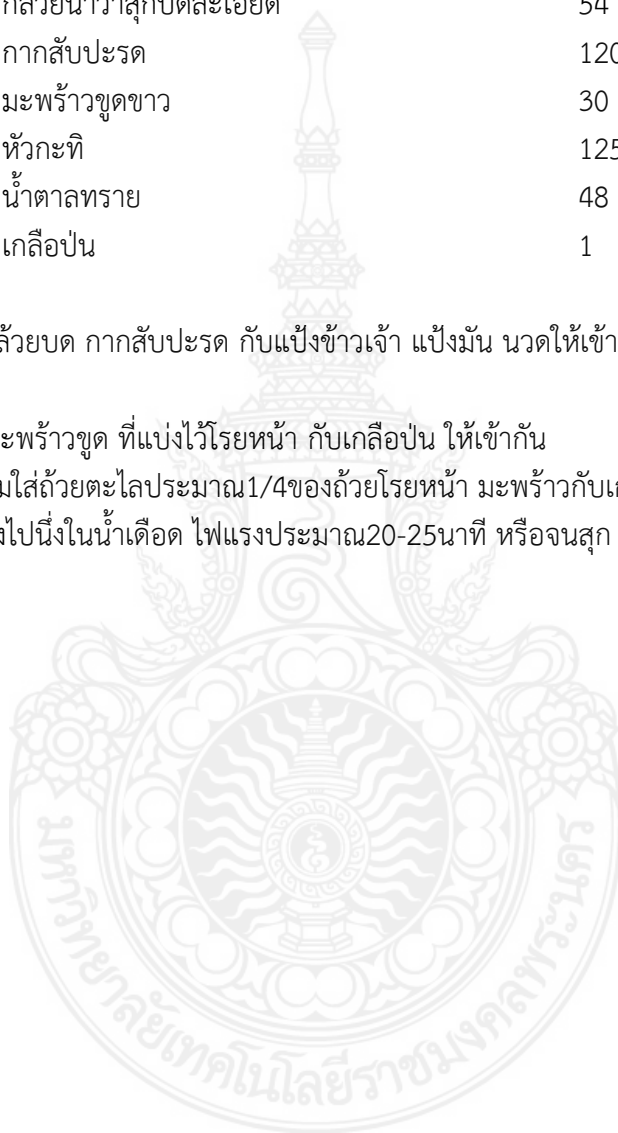
## วิธีทำ

1. ผสมกล้วยบด กากสับปะรด กับแป้งข้าวเจ้า แป้งมัน นวดให้เข้ากันใส่น้ำตาล กะทิที่ละน้อย ผสมให้เข้ากัน

2. เคล้ามะพร้าวขูด ที่แบ่งไว้โรยหน้า กับเกลือป่น ให้เข้ากัน

3. ตักขนมใส่ถ้วยตะไลประมาณ 1/4 ของถ้วยโรยหน้า มะพร้าวกับเกลือทำจนหมด

4. นำแป้งไปนึ่งในน้ำเดือด ไฟแรงประมาณ 20-25 นาที หรือจนสุก



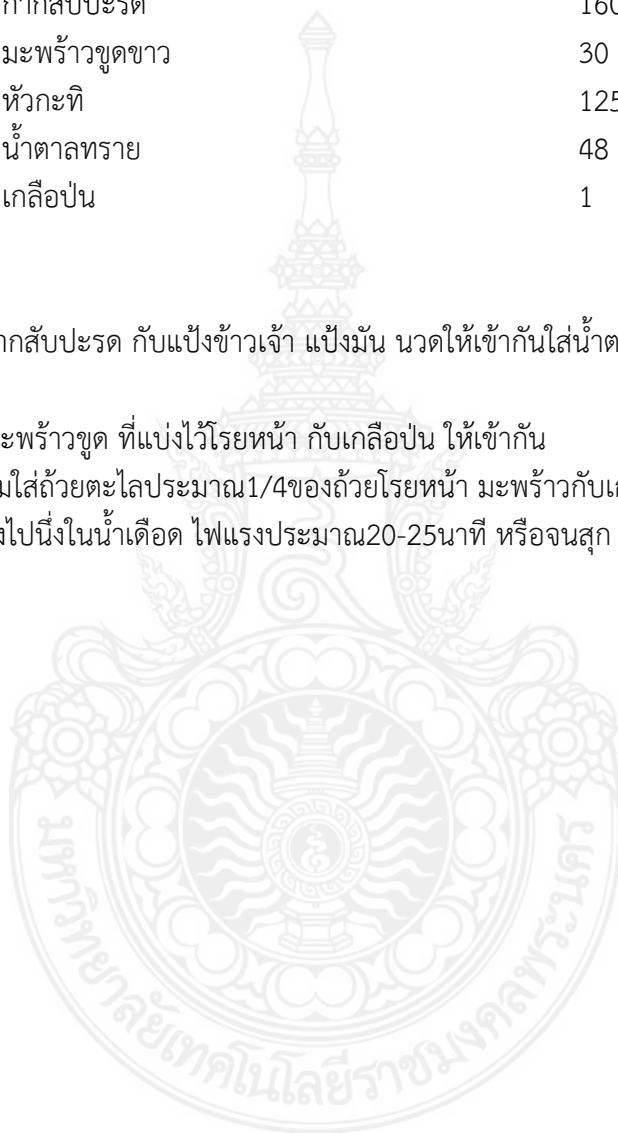
### ขนมกล้วย สูตร 3

#### ส่วนผสม

แป้งข้าวเจ้า	55	กรัม
แป้งมัน	25	กรัม
กากสับปะรด	160	กรัม
มะพร้าวขูดขาว	30	กรัม
หัวกะทิ	125	กรัม
น้ำตาลทราย	48	กรัม
เกลือป่น	1	กรัม

#### วิธีทำ

- 1.ผสมกากสับปะรด กับแป้งข้าวเจ้า แป้งมัน นวดให้เข้ากันใส่น้ำตาล กะทิทีละน้อยผสมให้เข้ากัน
- 2.เคล้ามะพร้าวขูด ที่แบ่งไว้โรยหน้า กับเกลือป่น ให้เข้ากัน
- 3.ตักขนมใส่ถ้วยตะไลประมาณ $1/4$ ของถ้วยโรยหน้า มะพร้าวกับเกลือทำจนหมด
- 4.นำแป้งไปนึ่งในน้ำเดือด ไฟแรงประมาณ20-25นาที หรือจนสุก



ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพทางประสาธสัมพัทธ์



ชุดที่ .....

## แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ข้าวเกรียบสับปะรด

วันที่ .....

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างให้ตามลำดับของรหัสจากซ้าย - ไปขวา ให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ให้ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดคะแนนดังนี้

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

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

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือจากการตอบแบบทดสอบ

คณะผู้วิจัย

ชุดที่ .....

## แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ : สับปะรดแผ่นปรุงรส

วันที่ .....

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างให้ตามลำดับของรหัสจากซ้าย - ไปขวา ให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ให้ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดคะแนนดังนี้

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

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

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือจากการตอบแบบทดสอบ  
คณะผู้วิจัย

ชุดที่ .....

## แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ : ขนมลับประรด

วันที่ .....

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างให้ตามลำดับของรหัสจากซ้าย - ไปขวา ให้คะแนนความชอบในแต่ละคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ให้ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดคะแนนดังนี้

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

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

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือจากการตอบแบบทดสอบ  
คณะผู้วิจัย

ภาคผนวก ง แบบประเมินการยอมรับของผู้บริโภค





แบบทดสอบผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบสับประรด  
การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

น้อยกว่า 25 ปี

26-35 ปี

36-45 ปี

46-55 ปี

มากกว่า 55 ปี

3. อาชีพ

บุคคลทั่วไป

นักเรียน/นักศึกษา

คนงาน/ลูกจ้าง

พ่อบ้าน/แม่บ้าน

พนักงานเอกชน

ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ

ธุรกิจส่วนตัว

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4. รายได้ต่อเดือน

น้อยกว่า 10,000 บาท

10,001 – 15,000 บาท

15,001 – 20,000 บาท

20,001 – 25,000 บาท

มากกว่า 25,000 บาท

## ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบสับปะรด

5. กรุณาบอกความพอใจต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบสับปะรด(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	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มากที่สุด

6. กรุณาบอกระดับความรู้สึกต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบสับปะรด

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"/>
ชอบ มากที่สุด	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มากที่สุด

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"/>
ชอบ มากที่สุด	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มากที่สุด

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"/>
ชอบ มากที่สุด	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มากที่สุด

กลิ่นรสสับปะรด

<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	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มากที่สุด

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	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มากที่สุด

7. ข้อคิดเห็น ถ้าท่านมีคำแนะนำ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้ โปรดชี้แจงด้วยจะเป็นพระคุณยิ่ง

.....

.....

.....

ขอขอบคุณอย่างมากในการที่ท่านสละเวลาอันมีค่าของท่านเพื่อกรอกแบบทดสอบนี้ ความช่วยเหลือของท่านในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขอขอบคุณท่านอีกครั้งหนึ่ง



แบบทดสอบผลิตภัณฑ์สับปะรดแผ่นปรุงรส  
การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

น้อยกว่า 25 ปี

26-35 ปี

36-45 ปี

46-55 ปี

มากกว่า 55 ปี

3. อาชีพ

บุคคลทั่วไป

นักเรียน/นักศึกษา

คนงาน/ลูกจ้าง

พ่อบ้าน/แม่บ้าน

พนักงานเอกชน

ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ

ธุรกิจส่วนตัว

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4. รายได้ต่อเดือน

น้อยกว่า 10,000 บาท

10,001 – 15,000 บาท

15,001 – 20,000 บาท

20,001 – 25,000 บาท

มากกว่า 25,000 บาท

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์สับปะรดแผ่นปรุงรส

5. กรุณาบอกความพอใจต่อผลิตภัณฑ์สับปะรดแผ่นปรุงรส(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	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มากที่สุด

6. กรุณาบอกระดับความรู้สึกต่างๆ ของผลิตภัณฑ์สับปะรดแผ่นปรุงรส

a. 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	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มากที่สุด

b. 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	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มากที่สุด

c. 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	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มากที่สุด

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	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มากที่สุด

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	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มากที่สุด

7. ข้อคิดเห็น ถ้าท่านมีคำแนะนำ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้ โปรดชี้แจงด้วยจะเป็นพระคุณยิ่ง

.....

.....

.....

ขอขอบคุณอย่างมากในการที่ท่านสละเวลาอันมีค่าของท่านเพื่อกรอกแบบทดสอบนี้ ความช่วยเหลือของท่านในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขอขอบคุณท่านอีกครั้งหนึ่ง



แบบทดสอบผลิตภัณท์ขนมสับปะรด  
การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

น้อยกว่า 25 ปี

26-35 ปี

36-45 ปี

46-55 ปี

มากกว่า 55 ปี

3. อาชีพ

บุคคลทั่วไป

นักเรียน/นักศึกษา

คนงาน/ลูกจ้าง

พ่อบ้าน/แม่บ้าน

พนักงานเอกชน

ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ

ธุรกิจส่วนตัว

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4. รายได้ต่อเดือน

น้อยกว่า 10,000 บาท

10,001 – 15,000 บาท

15,001 – 20,000 บาท

20,001 – 25,000 บาท

มากกว่า 25,000 บาท

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ขนมสับปะรด

5. กรุณาบอกความพอใจต่อผลิตภัณฑ์ขนมสับปะรด(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 มาก ที่สุด	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มาก ที่สุด

6. กรุณาบอกระดับความรู้สึกต่างๆ ของผลิตภัณฑ์เฟรนฟรายมันสำปะหลังคลุกผงบาบีคิว

a. 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 มาก ที่สุด	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มาก ที่สุด

b. 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 มาก ที่สุด	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มาก ที่สุด

c. 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 มาก ที่สุด	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มาก ที่สุด

กลิ่นรสสับปะรด

<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 มาก ที่สุด	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มาก 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 มาก ที่สุด	ชอบ มาก	ชอบ ปาน กลาง	ชอบ เล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบ เล็กน้อย	ไม่ชอบ ปาน กลาง	ไม่ชอบ มาก	ไม่ชอบ มาก ที่สุด



7. ข้อคิดเห็น ถ้าท่านมีคำแนะนำ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ตัวอย่างนี้ โปรดชี้แจงด้วยจะเป็นพระคุณยิ่ง

.....

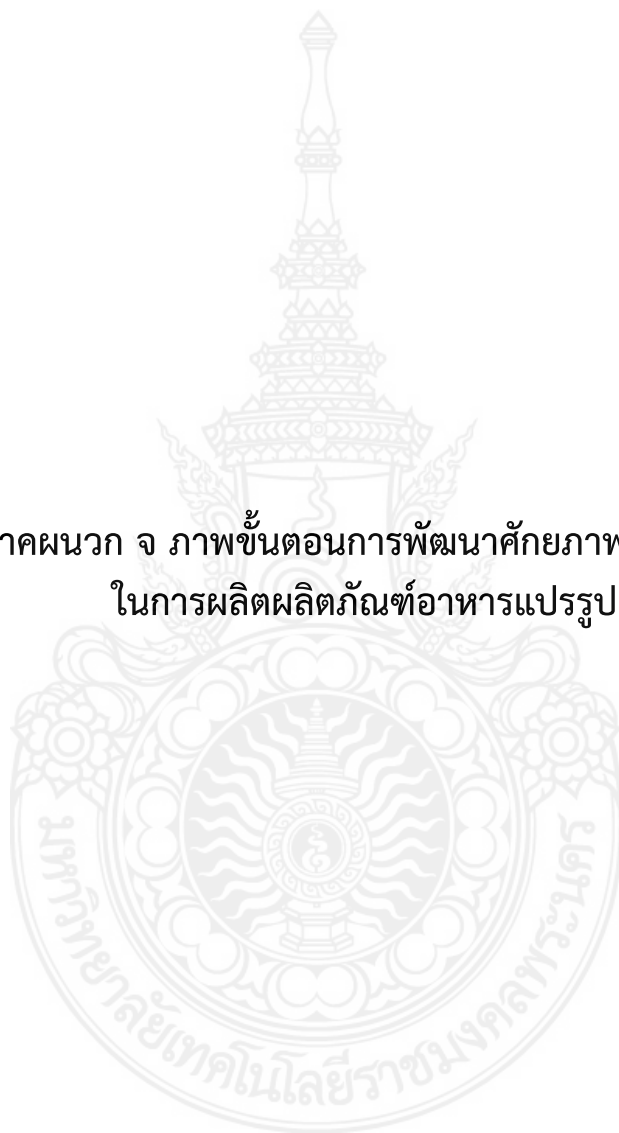
.....

.....

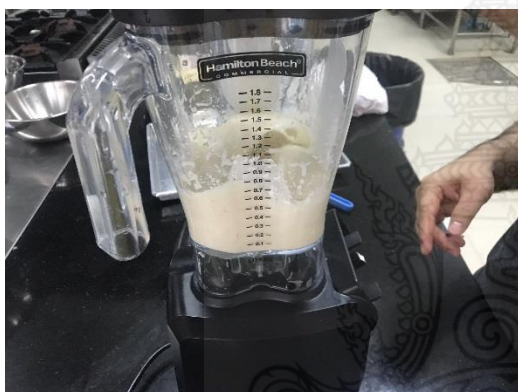
ขอขอบคุณอย่างมากในการที่ท่านสละเวลาอันมีค่าของท่านเพื่อกรอกแบบทดสอบนี้ ความช่วยเหลือของท่านในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขอขอบคุณท่านอีกครั้งหนึ่ง



ภาคผนวก จ ภาพขั้นตอนการพัฒนาศักยภาพสับปะรด  
ในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป



ข้าวกล้าย



ข้าวเกรียบ



สับปะรดแผ่นปรุงรส



ภาคผนวก ช  
ประวัตินักวิจัย



### ประวัตินักวิจัย

#### หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายเชาวลิต อูปฐาก  
(ภาษาอังกฤษ) Mr. Chaowalit Auppathat
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน: 1 8011 00002 104
3. ตำแหน่งปัจจุบัน  
ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ตำแหน่งบริหาร รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา  
เงินเดือน 35,770 บาท  
เวลาที่ใช้ทำวิจัย 3 ช.ม. : สัปดาห์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)  
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
เลขที่ 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300  
โทรศัพท์ 0-2665-3777 ต่อ 5222 โทรสาร 0-2665-3800  
E-mail: chaowalit.a@rmutp.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	คหกรรมศาสตรบัณฑิต คศ.บ. (อาหารและโภชนาการ)	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตโชติเวช	2549
ปริญญาโท	คศ.ม. คหกรรมศาสตรมหา บัณฑิต (สาขาวิชาอาหารและ โภชนาการ)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร	2552

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
- 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
- 7.1.1 การพัฒนาศักยภาพทุเรียนตกเกรดเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรอย่างยั่งยืน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559
- 7.1.2 การพัฒนาศักยภาพแปงฟลาวเปลือกทุเรียนเพื่อผลิตภัณฑ์อาหารเชิงพาณิชย์ระดับชุมชนอย่างยั่งยืน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560-2561
- 7.1.3 การพัฒนาศักยภาพเพิ่มมูลค่ามันสำปะหลังเพื่อผลิตภัณฑ์อาหารเชิงพาณิชย์ระดับชุมชนอย่างยั่งยืน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561-2562
- 7.1.4 การบูรณาการองค์ความรู้ในการพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์อาหารจากสับปะรด เพื่อเพิ่มมูลค่าทางการเกษตร และความยั่งยืนเชิงพาณิชย์ระดับชุมชน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562-2563
- 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
- 7.2.1 การศึกษากรรมวิธีการผลิตปลากระเบนหยอง พ.ศ. 2554 – 2555
- 7.2.2 การศึกษากรรมวิธีการผลิตเปลือกแตงโมหีบปรุงรส ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556
- 7.2.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสสำเร็จรูปจากเปลือกแตงโมที่เหลือใช้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557
- 7.2.4 การใช้แปงกล้วยทดแทนแป้งบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557
- 7.2.5 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสสำเร็จรูปจากเปลือกแตงโมที่เหลือใช้ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558
- 7.2.6 การพัฒนาศักยภาพเนื้อทุเรียนสุกในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559
- 7.2.7 การพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560-2561
- 7.2.8 การพัฒนาศักยภาพมันสำปะหลังในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561-2562



- 7.2.9 การพัฒนาศักยภาพมันสำปะหลังในการผลิต ผลิตภัณฑ์ซอสกิ่งสำเร็จรูป ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561-2562
- 7.2.10 การพัฒนาศักยภาพสับปะรดตกเกรดในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562-2563
- 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :
- 7.3.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากเมล็ดบัวเพื่ออุตสาหกรรมอาหารสุขภาพ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552
- 7.3.2 คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา แห่งชาติของสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554
- 7.3.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากจำปาตะเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม พ.ศ. 2553-2554
- 7.3.4 การพัฒนาตำรับและกรรมวิธีการผลิตขนมไทยทำยากเพื่อการอนุรักษ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556
- 7.3.5 การใช้ข้าวกล้องงอก 3 in 1 เสริมในผลิตภัณฑ์กะละแมปรุงรสลาเต้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556
- 7.3.6 การพัฒนากรรมวิธีการผลิตขนมจ่ามงกุฎแบบรวดเร็ว ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556
- 7.3.7 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยจากกากมะพร้าวที่เหลือใช้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2556
- 7.3.8 การใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557
- 7.3.9 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสสำเร็จรูปจากเปลือกแตงโมที่เหลือใช้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557
- 7.3.10 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสสำเร็จรูปจากเปลือกแตงโมที่เหลือใช้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558
- 7.3.11 การพัฒนาศักยภาพเนื้อทุเรียนสุกในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559
- 7.3.12 การพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

- 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด
- 7.4.1 การพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์ขนมไทยด้วยแป้งเปลือกทุเรียนประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561
- 7.4.2 การพัฒนาศักยภาพมันสำปะหลังในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561-2562
- 7.4.3 การพัฒนาศักยภาพมันสำปะหลังในการผลิต ผลิตภัณฑ์ซอสกึ่งสำเร็จรูป ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561-2562

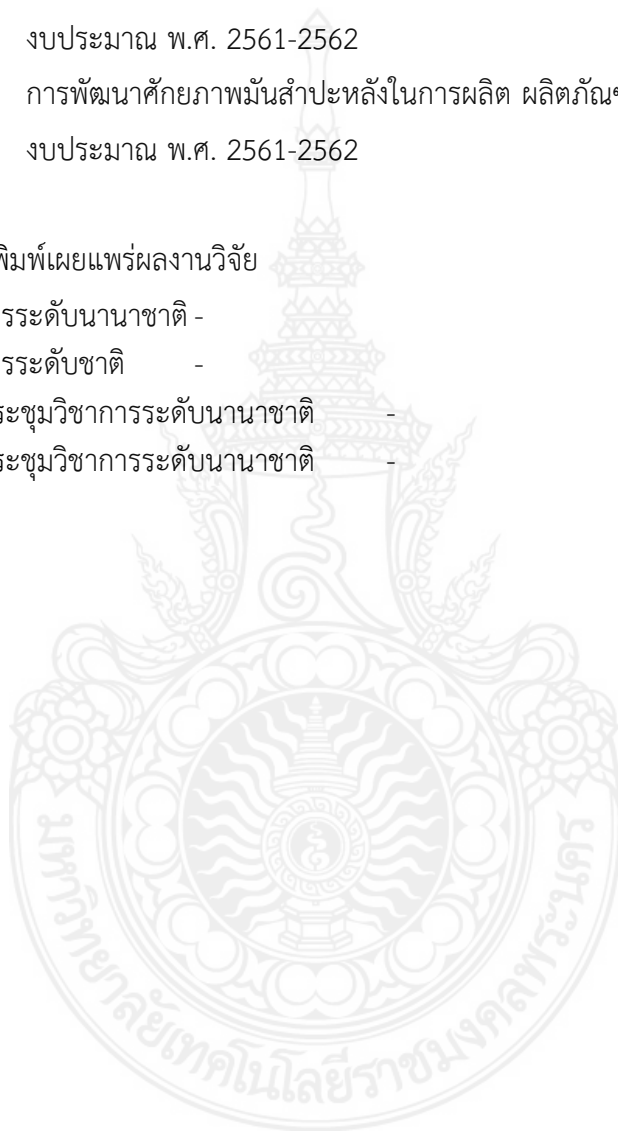
การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

วารสารระดับนานาชาติ -

วารสารระดับชาติ -

การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ -

การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ -



### ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวไอลภรณ์ สุทธา  
(ภาษาอังกฤษ) Miss.Walaiporn Suttha
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน: 3 1005 01784 466
3. ตำแหน่งปัจจุบัน
 

ตำแหน่งทางวิชาการ	อาจารย์
ตำแหน่งบริหาร	-
เงินเดือน	38,650 บาท
เวลาที่ใช้ทำวิจัย	2 ช.ม. : สัปดาห์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
 

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
เลขที่ 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวรขิงพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300  
โทรศัพท์ 0-2665-3777 ต่อ 5521-3 โทรสาร 0-2665-3800  
E-mail: walaiporn.s@mutp.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	คหกรรมศาสตรบัณฑิต (อาหารและโภชนาการ) คณะคหกรรมศาสตร์	วิทยาลัยเทคโนโลยีและ อาชีวศึกษา	2528
ปริญญาโท	คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์)	ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2536

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ  
สาขาศึกษาศาสตร์ เทคโนโลยีทางการศึกษา
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ  
สถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัย  
ในแต่ละผลงานวิจัย
  - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

-

- 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
- 7.2.1 การพัฒนาตำรับและกรรมวิธีการผลิตขนมไทยทำยากเพื่อการอนุรักษ์  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556
  - 7.2.2 การพัฒนากรรมวิธีการผลิตขนมจำมงกุฏแบบรวดเร็วประจำปีงบประมาณ  
พ.ศ. 2556
- 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว
- 7.3.1 คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดม-  
ศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ ประจำปีงบประมาณ  
พ.ศ. 2554
  - 7.3.2 การพัฒนาตำรับและกรรมวิธีการผลิตขนมไทยทำยากเพื่อการอนุรักษ์  
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556
  - 7.3.3 การพัฒนากรรมวิธีการผลิตขนมจำมงกุฏแบบรวดเร็ว ประจำปีงบประมาณ  
พ.ศ. 2556
  - 7.3.4 การสร้างหลักสูตรผู้สูงอายุวัยหลังเกษียณ: กรณีศึกษามหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีราชมงคล จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.  
2556
  - 7.3.5 การศึกษากรรมวิธีการผลิตเปลือกแดงโมหิยปฐุรอส ประจำปีงบประมาณ  
พ.ศ. 2556
  - 7.3.6 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสสำเร็จรูปจากเปลือกแดงโมที่เหลือใช้ ประจำปี  
งบประมาณ พ.ศ. 2557
  - 7.3.7 การใช้แป้งกล้วยทดแทนแป้งบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมโก๋อ่อน ประจำปี  
งบประมาณ พ.ศ. 2557
  - 7.3.8 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสสำเร็จรูปจากเปลือกแดงโมที่เหลือใช้ประจำปี  
งบประมาณ พ.ศ. 2558
- 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำ  
การวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด
- 7.4.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสสำเร็จรูปจากเปลือกแดงโมที่เหลือใช้ประจำปี  
งบประมาณ พ.ศ. 2558
  - 7.4.2 การพัฒนาแบบทดสอบรายวิชาห้การประกอบอาหารและโภชนาการ  
สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรคหกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาอาหารและ  
โภชนาการ พ.ศ. 2559
  - 7.4.3 การพัฒนาศักยภาพเมล็ดทุเรียนในผลิตผลิตภัณฑ์ขนมไทย พ.ศ. 2559

- 7.5 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย  
วารสารระดับนานาชาติ  
-  
วารสารระดับชาติ  
-  
การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ  
-  
การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ



### ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวจิราภัทร โอทอง
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน : 1 8097xxx xxxxx
3. ตำแหน่งปัจจุบัน
  - หัวหน้างานกิจกรรมทรานคริปต์
  - อาจารย์ประจำสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
  - คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เลขที่ 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวรขิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
  - โทรศัพท์ 0-2665-3777 ต่อ 5222 โทรสาร 0-2665-3800
  - E-mail : jirapat.o@rmutp.ac.th เบอร์โทรติดต่อ : 087 164 0684

### 5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิต วท.บ. (เทคโนโลยีการอาหาร)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2555
ปริญญาโท	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. (คหกรรมศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2558

### 6. งานวิจัยที่กำลังทำ

1. งานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาเนื้อตาลสุกและลอนตาลในผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป” ประจำปีงบประมาณ 2564

### 7. งานวิจัยที่ดำเนินการเสร็จแล้ว

1. งานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาศักยภาพสับปะรดตกเกรด” ประจำปีงบประมาณ 2562
2. งานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาไอศกรีมอกไก่สำหรับผู้ออกกำลังกาย” งบประมาณเงินรายได้ปี 2562