รายงานการวิจัย

การประยุกต์ใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

Application of Champedak (*Artocarpus integer*) Seed Flour in Cracker Product

วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์

รายงานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือ
ระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาและองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

ชื่องานวิจัย การประยุกต์ใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

ผู้วิจัย วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปี 2559

บทคัดย่อ

เมล็ดจำปาดะเป็นส่วนเหลือใช้จากการบริโภคจำปาดะในรูปแบบผลสด การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการนำเมล็ดจำปาดะมาทดแทนแป้งมันสำปะหลังในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ ศึกษาคุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ และศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะของผู้บริโภค ผลการวิจัยพบว่า การเตรียมฟลาวร์เมล็ดจำปาดะในรูปแบบแป้งดิบ จะได้ผลผลิตร้อยละ 57.03 และเมื่อนำมาทดแทนแป้งมันสำปะหลังในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ พบว่า ข้าวเกรียบที่มีการใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะมีค่าการพองตัวต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลัง ในขณะเดียวกัน ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยฟลาวร์เมล็ดจำปาดะที่ร้อยละ 15 มีค่าการพองตัวสูงที่สุด (1.90 เท่า) การทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยฟลาวร์เมล็ดจำปาดะที่ร้อยละ 10 ให้ค่าคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด เมื่อทดแทนด้วยเนื้อจำปาดะต้มสุกพบว่าสามารถใช้ในปริมาณที่เพิ่มขึ้นและได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีกว่าการใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะ โดยสูตรที่เหมาะสมในการผลิตข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ คือการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะที่ร้อยละ 40 โดยมีส่วนประกอบดังนี้ แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 37.8 เมล็ดจำปาดะ ร้อยละ 25.2 เนื้อไก่ส่วนอก ร้อยละ 10.0 กระเทียม ร้อยละ 4.0 พริกไทยป่น ร้อยละ 1.0 เกลือ ร้อยละ 0.5 และน้ำอุ่น ร้อยละ 21.5 ซึ่งจะให้ค่าการพองตัวสูงที่สุด (3.77 เท่า) และได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก โดยองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ ประกอบด้วย ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรต และใยอาหาร เท่ากับ 1.69, 3.48, 39.21, 1.12, 28.69 และ 25.82 กรัมต่อ 100 กรัมของน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ และคำนวณพลังงานทั้งหมดเท่ากับ 481.54 กิโลแคลอรี่ต่อ 100 กรัม ผู้บริโภคทั่วไปในอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 150 คน ให้การยอมรับข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ ร้อยละ 100 โดยให้คะแนนการยอมรับทางด้าน

ประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ความกรอบ และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบถึงชอบมาก

คำสำคัญ: เมล็ดจำปาดะ, ฟลาวร์, ข้าวเกรียบไก่, การยอมรับของผู้บริโภค

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

Research Title Application of Champedak (Artocarpus integer) Seed Flour in Cracker Product

Researcher Wipawan Wongsudaluk

Faculty Science and Technology

Year 2016

Abstract

Champedak (*Artocarpus integer*) seeds, a waste material from consumption champedak fresh. The objective of this research was to use of champedak seeds as partial substitute for tapioca starch in chicken cracker, to assess the physical and chemical quality of the product and to gauge consumers' acceptance of cracker product from champedak seeds. The result showed that replacement of tapioca starch in chicken cracker, chempedak seed flour was used. It was found that expansion index of fried cracker from chempedak seed flour was lower without replacement. While, the 15% of substitution had the highest expansion (1.90-fold). Sensory evaluation founded that 10% of the subsitution had the highest sensory scores. However, the suitable formula to produce cracker from champedak seeds was substitution 40% champedak seeds for tapioca starch – that composed of 37.8% tapioca starch, 25.2% champedak seeds, 10.0% chicken, 4.0% garlic, 1.0% pepper, 0.5% salt and 21.5% hot water. It was found the highest expansion (3.77-fold) had the sensory scores at the level of moderate to high preference. The chemical compositions of product were composed of moisture, protein, fat, ash, carbohydrate and crude fiber content at 1.69, 3.48, 39.21, 1.12, 28.69 and 25.82 g/100 g dry weight, respectively and 481.54 kcal/ 100 of energy. The results of acceptance evaluation using 150 target consumers in town of Songkhla province was 100% accepted by the consumer. Hence, the consumers' acceptances scores of appearance, color, odor, crispy and overall liking of the product were at like to like very much.

Key words: Champedak seeds, Flour, Chicken cracker, Consumer acceptance

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีโดยการสนับสนุนจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบคุณ ทุนสนับสนุนงานวิจัย งบประมาณภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือ ระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ที่ได้พิจารณาสนับสนุนงบประมาณสำหรับการวิจัย ขอขอบคุณประธานโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ และคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ช่วยศาตราจารย์ ดร.ทัศนา ศิริโชติ ที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ในสังกัดทำวิจัย รวมถึงอาจารย์ในโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ที่คอยสนับสนุนและช่วยเหลือในการทำวิจัย ขอขอบคุณ นางสาวกนกวรรณ อาแย และนางสาวอารีนา บินดุสะ นักศึกษาผู้ช่วยวิจัย ที่ช่วยในการเตรียมและการเก็บตัวอย่างวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณครอบครัวที่คอยให้การสนับสนุนและให้กำลังใจตลอดมา รวมถึงคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับผู้วิจัยมาก่อนหน้านี้ ทำให้ได้ประสบการณ์ทั้งทางด้านความรู้และการวิจัยเพื่อสร้างสรรค์ผลงานทางวิชาการในโอกาสต่อไป

วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มกราคม 2560

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		**ก**
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		**ค**
กิตติกรรมประกาศ		**ง**
สารบัญ		**จ**
สารบัญตาราง		**ฉ**
สารบัญภาพ		**ช**
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	ความสำคัญและที่มา	1
	วัตถุประสงค์	2
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
	ขอบเขตการวิจัย	2
บทที่ 2	**ทฤษฎี**	**3**
บทที่ 3	**การทดลอง**	**13**
	เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	13
	วิธีการทดลอง	14
บทที่ 4	**ผลการทดลองและวิจารณ์ผล**	**17**
บทที่ 5	**สรุปและข้อเสนอแนะ**	**37**
	เอกสารอ้างอิง	**39**
	ภาคผนวก	**41**
	ประวัติผู้วิจัย	**61**

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	คุณค่าทางโภชนาการที่สำคัญของกระเทียม	7
2.2	องค์ประกอบของพริกไทย	8
3.1	ปริมาณส่วนผสมของข้าวเกรียบไก่	15
4.1	องค์ประกอบทางเคมีของแป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์จากเมล็ดจำปาดะและเนื้อจำปาดะต้มสุก	19
4.2	การเปลี่ยนแปลงความหนืดของของแป้งเมล็ดจำปาดะ	20
4.3	คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่	21
4.4	ปริมาณฟลาวร์เมล็ดจำปาดะต่อค่าการพองตัวและคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่	23
4.5	ปริมาณเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุกต่อค่าการพองตัวและคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่	24
4.6	คุณภาพทางกายภาพและเคมีของข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ	26
4.7	ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	27
4.8	พฤติกรรมการบริโภคข้าวเกรียบ	29
4.9	พฤติกรรมการบริโภคจำปาดะ	31
4.10	คะแนนความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ	32
4.11	การยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ	33
4.12	การเปลี่ยนแปลงความชื้นและทางด้านจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ	35

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	แป้งมันสำปะหลังและฟลาวร์เมล็ดจำปาดะในรูปแบบแป้งดิบ	18
4.2	เนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุก	19
4.3	ลักษณะของข้าวเกรียบไก่ สูตรควบคุม (A) ใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะร้อยละ 5 (B), ร้อยละ 10 (C), ร้อยละ 15 (D) และร้อยละ 20 (E) ใช้เนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุก ร้อยละ 10 (F), ร้อยละ 20 (G),ร้อยละ 30 (H) และร้อยละ 40 (I)	22
4.4	ลักษณะบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ข้างเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ	34

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

จำปาดะ (Champedak) เป็นไม้ผลที่อยู่ในสกุลเดียวกับขนุนและสาเก แต่มีขนาดของผลเล็กกว่า มีการกระจายพันธุ์อยู่ในบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศมาเลเซีย ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศเมียนมาร์ และประเทศไทย ในประเทศไทยนั้นนิยมปลูกทางภาคใต้ พบมากที่อำเภอควนโดน จังหวัดสตูลและตำบลเกาะยอ อำเภอเมือง–สงขลา จังหวัดสงขลา ผลดิบของจำปาดะจะมีเปลือกแข็งและมียางมาก แต่เมื่อสุกเปลือกจะนิ่มลงและยางจะน้อยลง เนื้อจำปาดะจะมีกลิ่นหอมเฉพาะตัวและรสหวานจัด โดยทั่วไปจะนิยมรับประทานเป็นผลสดหรือนำผลจำปาดะสุกมาชุบแป้งและทอด นอกจากนี้ส่วนของเมล็ดจะนำมาใส่ในแกงของภาคใต้ เช่น แกงไตปลา เป็นต้น จากการรับประทานผลสดหรือนำไปประกอบอาหารต่างๆ จะมีส่วนของเมล็ดจำปาดะที่เป็นส่วนเหลือใช้ มีปริมาณร้อยละ 10–25 ของน้ำหนักผลจำปาดะสด

ข้าวเกรียบเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากแป้งเป็นส่วนประกอบหลักได้แก่ แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง แป้งสาลี ผสมด้วยเนื้อสัตว์หรือผัก เครื่องปรุงรส บดผสมให้เข้ากันทำให้สุกแล้วขึ้นรูปต่างๆ ทำให้แห้งแล้วนำไปทอดหรืออบก่อนรับประทาน (ธีรวรรณ สุวรรณ และสุกัญญา วงวาท, 2554) ข้าวเกรียบเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีแป้งเป็นส่วนประกอบหลักจึงมีผู้วิจัยพัฒนาการใช้แป้งจากแหล่งอื่นๆ ทดแทนในผลิตภัณฑ์ เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบเมล็ดขนุน (ธีรวรรณ สุวรรณ และสุกัญญา วงวาท, 2554) และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบธัญพืช (ชมภู่ ยิ้มโต, อภิญญา พุกสุขสกุล และอรวรรณ พึ่งคำ, 2555) เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการประยุกต์ใช้เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเตรียมฟลาวร์เมล็ดจำปาดะ ลักษณะและปริมาณของเมล็ดจำปาดะที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ การยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ รวมทั้งอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับเมล็ดจำปาดะและเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากเมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ศึกษาการเตรียมและคุณภาพของแป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์

1.2.2 ศึกษาการผลิตข้าวเกรียบไก่ และการประยุกต์ใช้แป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์และเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุกในข้าวเกรียบไก่ และการยอมรับของผู้บริโภค

1.2.3 ศึกษาสภาวะการบรรจุและระยะเวลาการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบจากแป้งเมล็ดจำปาดะ และการยอมรับของผู้บริโภค

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 เป็นการเพิ่มมูลค่าสินค้าทางการเกษตรของประเทศให้สูงขึ้น โดยนำผลพลอยได้ทางเกษตร ได้แก่ เมล็ดจำปาดะ ซึ่งเป็นของเสียจากการเกษตรมาเพิ่มมูลค่า โดยศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานของแป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์ และประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่

1.3.2 เป็นการพัฒนาศักยภาพการผลิตผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากวัตถุดิบทางการเกษตรในท้องถิ่น

1.3.3 ได้ผลิตภัณฑ์ที่แปลกใหม่ เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค

1.3.4 เป็นแนวทางในการใช้เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ ต่อไป

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานของแป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์และเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุก

1.4.2 คัดเลือกสูตรข้าวเกรียบไก่เพื่อใช้เป็นสูตรมาตรฐานสำหรับการผลิตข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

1.4.3 ศึกษาการประยุกต์ใช้แป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์และเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุกในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่

1.4.4 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะหลังทอด ได้แก่ คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์

1.4.5 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

บทที่ 2

ทฤษฎี

2.1 จำปาดะ

จำปาดะ (Champedak)ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Artocarpus integer* (Thunb.)อยู่ในวงศ์ Moraceae เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์เดียวกับขนุนและสาเก ลักษณะเป็นไม้ยืนต้น มีถิ่นกำเนิดอยู่ในคาบสมุทรมลายู อินโดนิเซีย และเกาะนิวกีนี ในประเทศไทยปลูกมากในภาคใต้ จำปาดะเป็นไม้ผลท้องถิ่น กลิ่นหอมหวาน ที่ชาวสตูลนิยมปลูกไว้รับประทานและจำหน่ายสืบทอดกันมาเป็นเวลานานจากการปลูกแบบไม้ผลหลังบ้านในอดีต ปัจจุบันมีการปลูกในสวนมากขึ้น เพราะสร้างรายได้เป็นอย่างดี นอกจากจะสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรแล้ว จำปาดะยังเป็นไม้ผลประจำถิ่นที่ควรค่าแก่การอนุรักษ์เพื่ออนุชนรุ่นหลังเป็นอย่างยิ่ง

จำปาดะเชื่อกันว่านำเข้าจากมาเลเซีย โดยชาวบ้านมอบพันธุ์ให้กับเจ้าพระยาวิเชียร (ชม ณ สงขลา) เจ้าเมืองสงขลา ได้นำต้นพันธุ์ไปปลูกที่ตำบลเกาะยอ อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา และได้มีการปลูกแพร่หลายในเวลาต่อมา ทั้งนี้จำปาดะเมื่อสุกจะมีสีเหลือง กลิ่นหอมแรง รสชาติหวานจัดนอกจากรับประทานผลสดแล้ว ชาวปักษ์ใต้นิยมนำไปแปรรูปเป็นจำปาดะชุบแป้งทอด ที่ขายได้ราคาดี โดยเฉพาะพี่น้องมุสลิมที่นิยมบริโภคจำปาดะกันมาก และผลผลิตบางส่วนในจังหวัดสตูลก็ส่งไปยังมาเลเซียประเทศเพื่อนบ้านอีกด้วย (สายฝน ฟาร์เรล, 2550) ประโยชน์ของจำปาดะ ส่วนของเนื้อหุ้มเมล็ดรับประทานได้ในรูปแบบของผลสดหรือนำไปทำให้สุกตามปกติเนื้อผลมีสีเหลืองหรือสีส้ม ในบางครั้งอาจมีสีขาวหรือสีออกชมพู มีลักษณะอ่อนนุ่ม มีกลิ่นจัดที่มีลักษณะเฉพาะ มีรสหวานคล้ายๆ กับรสของทุเรียนและมะม่วง เป็นที่ยอมรับในผู้บริโภคบางคนว่ารสชาติเหมือนขนุน ในมาเลเซียและตอนใต้ของไทยมีการนำไปทอดโดยชุบในส่วนผสมของแป้งข้าวเจ้า น้ำตาล นมและน้ำตาล นานประมาณ 10 นาที รับประทานเป็นอาหารว่าง เมล็ดรับประทานได้หลังจากการนำไปต้มหรือเผา มีรสมันผลอ่อนต้มในน้ำกะทิรับประทานเป็นผักในแกงเผ็ดหรือซุปใบอ่อนรับประทานเป็นผัก

คุณสมบัติของจำปาดะ น้ำหนักผลโดยทั่วไปหนัก 600–3,500 กรัม ส่วนที่กินได้มีประมาณ 25–50 ของน้ำหนักรวมของผล น้ำหนักรวมของซังของผลสด 100–1,200 กรัม องค์ประกอบของเนื้อผลที่กินได้ต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม ประกอบด้วย โปรตีน 3–7 กรัม ไขมัน 0.5–2 กรัมคาร์โบไฮเดรต 84–87 กรัม เส้นใย 5–6 กรัม และเถ้า2–4 กรัม ปริมาณความชื้นในส่วนของเนื้อร้อยละ 58–85 องค์ประกอบของเมล็ดแห้งโดยประมาณประกอบด้วยโปรตีน

ร้อยละ 10–13 ไขมันร้อยละ 0.5–1.5 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 77–81 ความชื้นในเมล็ดสดร้อยละ 46–78 และจำนวนเมล็ด 65–880 กรัมต่อผลน้ำหนักแต่ละเมล็ด 1–12 กรัม (นพรัตน์ บำรุงรักษ์, 2536)

2.2 ข้าวเกรียบ

ข้าวเกรียบ (Chip or Cracker) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากแป้งเป็นส่วนประกอบหลัก เช่น แป้งข้าวเจ้า แป้งสาลี แป้งมันสำปะหลัง ผสมด้วยเนื้อสัตว์หรือผัก เครื่องปรุงรส บดผสมให้เข้ากันทำให้สุกเป็นรูปต่างๆ ทำให้แห้งแล้วนำไปทอดหรืออบ ก่อนรับประทาน

2.2.1 ชนิดของข้าวเกรียบ แบ่งได้ 2 ชนิด คือ

1) ข้าวเกรียบกึ่งสำเร็จรูปเป็นข้าวเกรียบที่ยังไม่ได้ทอดมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 12

2) ข้าวเกรียบสำเร็จรูปเป็นข้าวเกรียบที่ทอดหรืออบแล้วพร้อมจะรับประทาน มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 4

ลักษณะข้าวเกรียบที่ดี จะต้องปราศจากสีและสิ่งแปลกปลอม เช่น ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลของสัตว์ต่างๆ สิ่งสกปรก และมีกลิ่นรสตามธรรมชาติ(ธีรวรรณ สุวรรณ และสุกัญญา วงวาท, 2554)

2.2.2 ส่วนประกอบของข้าวเกรียบ

1) แป้งมันสำปะหลัง

ในทางพฤกษศาสตร์มันสำปะหลังเป็นพืชในวงศ์ใบเลี้ยงคู่ (Dicotyledoneae) ตระกูล Euphorbiaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Manihotesculenta* คุณสมบัติของแป้งมันสำปะหลังมีลักษณะเป็นผงละเอียดสีขาว ลักษณะเด่นของแป้งมันสำปะหลัง คือมีความบริสุทธิ์สูงมีสิ่งปนเปื้อนต่ำ โดยจะมีสตาร์ชอยู่มากกว่าร้อยละ 95 มีปริมาณโปรตีนและไขมันต่ำ (น้อยกว่าร้อยละ 1) มีฟอสฟอรัสน้อยกว่าร้อยละ 0.04 แป้งมันสำปะหลังเป็นแป้งที่มีอะไมโลสค่อนข้างต่ำคือร้อยละ 17และมีขนาดแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีใช้ในการวัดขนาด โครงสร้างของอะไมโลสจะประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นเส้นตรงและส่วนที่เป็นเส้นกิ่ง โดยอัตราส่วนของโครงสร้างที่เป็นเส้นตรงต่อโครงสร้างที่เป็นกิ่งจะมีค่าเท่ากับ 0.58 ต่อ 0.42

คุณสมบัติที่เกิดปฏิกิริยากับน้ำเป็นคุณสมบัติที่สำคัญในการนำแป้งไปใช้ประโยชน์เม็ดแป้งแขวนลอยอยู่ในน้ำเมื่อรับความร้อน พลังงานความร้อนจะไปทำลายพันธะไฮโดรเจนในโครงสร้างของเม็ดแป้ง ทำให้โมเลกุลของน้ำสามารถเข้าไปจับกับหมู่ไฮดรอกซิลที่เป็นอิสระของเม็ดแป้งได้เม็ดแป้งจะเริ่มพองตัวขึ้นซึ่งกำลังการพองตัวของเม็ดแป้งจะขึ้นอยู่กับ

ปัจจัยหลายอย่างแป้งที่มีอะไมโลสสูงจะมีการพองตัวต่ำกว่าแป้งที่มีอะไมโลสต่ำ แป้งมัน-สำปะหลังเป็นแป้งที่มีอะไมโลสต่ำ จึงมีกำลังการพองตัวสูงโดยทั่วไปเมื่อเม็ดแป้งได้รับความร้อน เม็ดแป้งร้อนจะเปลี่ยนไปอยู่ในสภาพแป้งเปียกที่มีความหนืดเพิ่มขึ้นมาก และเมื่อแป้งเปียกเย็นลงจะเกิดเป็นเจลขึ้นแป้งมันสำปะหลังเมื่อได้รับความร้อนจะมีกำลังการพองตัวสูงจึงให้ความหนืดสูง ดังนั้นแป้งเปียกของมันสำปะหลังจะไม่คงตัว ซึ่งลักษณะเช่นนี้เป็นข้อจำกัดในการใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นสารให้ความหนืดในผลิตภัณฑ์บางชนิด จึงจำเป็นต้องดัดแปลงแป้งเพื่อช่วยเพิ่มความคงตัวของแป้งเปียกของแป้งมันสำปะหลังเย็นตัวลง(กล้าณรงค์ ศรีรอต และเกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ, 2543)

แป้งมันสำปะหลังได้จากรากของต้นมันสำปะหลัง ขนมไทยใช้แป้งมันสำปะหลังผสมกับแป้งข้าวเจ้ากันมาก ถ้าขนมใช้เฉพาะแป้งข้าวเจ้าเพียงอย่างเดียว แป้งจะแข็งกระด้าง เมื่อผสมแป้งมันสำปะหลังไปด้วยแป้งจะมีลักษณะเหนียวและใสขึ้น (อบเชย วงศ์ทอง และขนิษฐา พูนผลกุล,2547)

2) เกลือ

เกลือเป็นเครื่องปรุงรสเค็มที่รู้จักกันมานาน เราใช้เกลือในการปรุงอาหารและถนอมอาหารเกลือที่ใช้ปรุงอาหารมีสูตรทางเคมีคือ NaCl เกลือที่บริสุทธิ์จะมีลักษณะสีขาวเป็นผลึกแบบลูกบาศก์ เกลือมีคุณสมบัติในการดูดความชื้น เกลือที่ใช้บริโภคในบ้านเราจะมาจาก 2 แหล่งคือเกลือสมุทรได้จากการทำนาเกลือโดยปล่อยน้ำทะเล และเกลือสินเธาว์เป็นเกลือที่ผลิตได้จากน้ำเกลือใต้ดินจากบ่อบาดาลหรือจากเกลือหินซึ่งเป็นเกลือที่อยู่ใต้ดินเกิดเป็นชั้นแทรกอยู่ในหินดินดาน (อบเชย วงศ์ทอง และขนิษฐา พูนผลกุล, 2547)

จิตธนาแจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล(2546)ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของเกลือ ดังนี้ ละลายได้ดีในน้ำ น้ำเกลือควรใสสะอาด ถ้าขุ่นแสดงว่ามีสิ่งไม่บริสุทธิ์เจือปนอยู่ไม่ควรเป็นก้อน ควรเป็นเกลือที่บริสุทธิ์และไม่มีรสขมหรือเฝื่อน

3) เนื้อไก่

เนื้อไก่เป็นเนื้อสัตว์ที่นิยมรับประทานทั่วไปและหาซื้อได้ตามท้องตลาด ซึ่งอาจจะขายทั้งตัวโดยเอาเครื่องในออกหรือขายแบบแยกชิ้นส่วนต่างๆ เช่น ส่วนสะโพก ส่วนอก ส่วนน่อง ส่วนปีก และส่วนข้อปีก ซึ่งในปัจจุบันนิยมนำส่วนต่างๆ เหล่านี้บรรจุในถาดโฟมแล้วห่อทับด้วยแผ่นฟิล์มยืด วางจำหน่ายตามร้านค้าสหกรณ์ ห้างสรรพสินค้าต่างๆ ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภคเนื่องจากเป็นเนื้อไก่ที่สดและสะอาด โดยทั่วไปเนื้อไม่เหนียวเคี้ยวหรือบดง่าย ย่อยง่ายรสและกลิ่นกลมกลืนเข้ากันได้กับเครื่องปรุงได้ง่าย สะดวก และเป็นแหล่งรวมสารอาหาร

ต่างๆ ไว้ครบถ้วนนอกจากจะใช้เนื้อไก่ในการปรุงเป็นอาหารแบบต่างๆ แล้วยังมีเนื้อไก่บางส่วนนำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ไส้กรอกไก่ ลูกชิ้นไก่ กุนเชียง หรือแฮมไก่รมควัน เป็นต้น (สัญชัย จตุรสิทธา, 2543)

องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อไก่ ประกอบด้วยน้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเนื้อไก่ ในเนื้อไก่ประกอบด้วยน้ำร้อยละ 65.99 ซึ่งขึ้นอยู่กับอายุของไก่ ไก่ที่มีอายุน้อยจะมีปริมาณน้ำมากกว่าไก่ที่มีอายุมาก โดยธรรมชาติไก่อายุน้อยจะมีเนื้ออ่อนนุ่มมากกว่าไก่ที่มีอายุมากองค์ประกอบที่เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญ โดยเนื้อไก่ให้พลังงาน 215 กิโลแคลอรี่ต่อ 100 กรัมไขมัน มี 2 ชนิด คือ ไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัว ในเนื้อไก่มีกรดไขมันอิ่มตัวร้อยละ 28–31 กรดโอเลอิคร้อยละ 47–51 กรดลิโนเลอิคร้อยละ 14–18 และกรดลิโนลินิคร้อยละ 0.7–1.0 โปรตีนมีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญนอกจากธาตุคาร์บอนออกซิเจน และไฮโดรเจน โปรตีนบางชนิดยังประกอบด้วยธาตุฟอสฟอรัส เหล็ก และกำมะถัน คุณภาพของโปรตีนนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของกรดอะมิโน โดยทั่วไปโปรตีนในเนื้อไก่มีอยู่ประมาณ 18.60 กรัมต่อ 100 กรัม วิตามินเนื้อไก่มีปริมาณวิตามินส่วนที่บริโภคได้ใน 100 กรัม มีปริมาณวิตามินไทอามีน 0.08 มิลลิกรัม ไรโบฟลาวิน0.12 มิลลิกรัม ไนอาซีน6.80 มิลลิกรัมวิตามินบี6 0.35 มิลลิกรัม และวิตามินบี12 0.31มิลลิกรัมแร่ธาตุเป็นสารอนินทรีย์เคมีที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของโครงกระดูก เปลือกไข่ และมีอยู่ทุกส่วนในเนื้อเยื่อของร่างกายไก่ ปริมาณแร่ธาตุในเนื้อไก่ต่อส่วนที่บริโภคได้ใน 100 กรัมแคลเซียม 11.00 มิลลิกรัมเหล็ก 0.90 มิลลิกรัม แมกนีเซียม 20.00มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส147.00มิลลิกรัม โปรแทสเซียม 189.00 มิลลิกรัม โซเดียม 70.00 มิลลิกรัมสังกะสี 1.31 มิลลิกรัม ทองแดง 0.04 มิลลิกรัม และแมงกานีส 0.019 มิลลิกรัม (สายใจ จริยาเอกภาส, 2556)

4) กระเทียม

กระเทียมมีถิ่นกำเนิดในทวีปยุโรป และตอนกลางของทวีปเอเชีย มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Allium sativum*Linnวงศ์ *Alliaceae*ชื่อภาษาอังกฤษ Common garlic หรือ Allium กระเทียมเป็นพืชมีหัว หัวประกอบด้วยกลีบหลายกลีบ แต่ละกลีบมีเยื่อบางสีขาวหรือสีขาวอมชมพูหุ้มอยู่ ใบยาวและแบน ดอกมีขนาดเล็กสีขาวรวมกันอยู่ในช่องดอก ส่วนที่นำมาใช้ คือ หัวสดหรือหัวแห้ง ใบสด น้ำมันกระเทียม (Garllicoil) ผงกระเทียม (Poedered garlic) (นิจศิริ เรืองรังษี, 2534)

กระเทียมจัดเป็นยอดสมุนไพรชนิดหนึ่ง คุณสมบัติของกระเทียมที่รู้จักกันทั่วโลกก็คือสามารถป้องกันโรคมะเร็ง รักษาโรคหัวใจ โรคติดเชื้อต่างๆ เช่น วัณโรคไทฟอยด์ โรคปอด ลำไส้อักเสบ โรคทางเดินปัสสาวะ โรคหืด โรคพยาธิในลำไส้ ไขข้ออักเสบ และโรคเกาต์

กระเทียมมีคุณสมบัติเป็นยาแก้อักเสบและทำลายแบคทีเรีย โดยไม่มีผลข้างเคียงต่อผู้ป่วย นอกจากนี้ยังช่วยลด คอเลสเตอรอลและความดันโลหิตสูง (สมยศ เจริญศักดิ์,2550)

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการที่สำคัญของกระเทียม

ชนิดของพืชผักสมุนไพร	**คุณค่าอาหารจากส่วนที่กินได้ (กรัม/100 กรัม)**					
	น้ำ	**คาร์โบไฮเดรต**	**โปรตีน**	**แคลเซียม**	**ฟอสฟอรัส**	**วิตามินซี**
หัวกระเทียม	63.1	30.0	5.6	5	140	15
ต้นกระเทียม	90.1	5.1	3.2	63	45	25

ที่มา:พัทธนี ศรีม่วง (2555)

5) พริกไทย

พริกไทยมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Piper nigrum* Linn ชื่อภาษาอังกฤษ Pepper วงศ์ Pipperaceae พริกไทยดำ (Black pepper) และพริกไทยขาว (White pepper) ได้จากผลพริกไทยที่มีวิธีเก็บและเตรียมต่างกัน พริกไทยดำเป็นผลที่เติบโตเต็มที่แต่ยังไม่สุก เมื่อเก็บจากต้นแล้วมาทำให้แห้ง ส่วนพริกไทยขาวนั้นผลสุก นำมาแช่น้ำเพื่อลอกเอาเปลือกข้างนอกออกไปแล้วนำมาผึ่งให้แห้ง พริกไทยเป็นไม้เถาและมีรากงอกตามข้อต่อของเถา เป็นพืชพื้นเมืองของอินเดียตะวันตกเฉียงใต้ แต่ปัจจุบันนำมาปลูกในประเทศที่มีอากาศร้อน เช่น ศรีลังกา ไทย เป็นต้น การใส่พริกไทยลงในข้าวเกรียบนั้น มีผลต่อกลิ่นรสของข้าวเกรียบมาก โดยจะช่วยในการดับกลิ่น นอกจากนี้ปริมาณที่ใช้ยังคำนึงถึงความชอบของผู้บริโภคด้วย

ประโยชน์ของพริกไทยทางเภสัชวิทยา พริกไทยจะช่วยกระตุ้นการไหลของน้ำลาย และน้ำย่อย ช่วยขับลมในกระเพาะอาหาร และใช้รักษาโรคท้องร่วง พริกไทยมีคุณสมบัติสามารถหยุดชะงักการเจริญเติบโตของเชื้อรา และแบคทีเรียบางชนิดได้

คุณสมบัติของพริกไทย เป็นยาธาตุ และยารักษาโรคท้องร่วง เป็นเครื่องเทศสำหรับชูรสอาหาร ดับคาว และใช้ในอุตสาหกรรมน้ำหอม (สุดารัตน์ พริกบุญจันทร์, 2547)

ตารางที่ 2.2 องค์ประกอบของพริกไทย

องค์ประกอบ	ปริมาณ (ร้อยละ)
คาร์โบไฮเดรต	65
โปรตีน	11
น้ำมันระเหย	2-4
Monoterpenes	70-80
Sesquiterpene	20-30
Piperine	5-9

ที่มา:นิจศิริ เรืองรังษี (2534)

2.3 แป้ง

แป้งเป็นวัตถุดิบหลักและมีความสำคัญมากในการที่จะทำให้ข้าวเกรียบพองตัว โดยปกติจะใช้แป้งมันสำปะหลังหรืออาจนำแป้งอื่นไปผสมกับแป้งมันสำปะหลังก็ได้ แป้งต่างๆ ในธรรมชาติอยู่ในรูปที่เป็นเม็ดมีขนาดต่างๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของแป้ง เม็ดแป้งแต่ละชนิดประกอบด้วยสารประกอบ 2 ชนิด คือ อะไมโลสและอะไมโลเพกติน แป้งจากธัญพืช เช่น แป้งข้าวโพด แป้งสาลี แป้งข้าวฟ่าง มีปริมาณอะไมโลสสูงประมาณร้อยละ 28 แป้งที่ได้จากรากและหัว เช่น แป้งมันสำปะหลัง แป้งมันฝรั่ง มีปริมาณอะไมโลสต่ำประมาณร้อยละ 20 ซึ่งอะไมโลสในแป้งแต่ละชนิดจะมีน้ำหนักโมเลกุลที่แตกต่างกันไป (พรรณี วงศ์ไกรศรีทอง, 2530)

แป้งเป็นคาร์โบไฮเดรตที่สะสมอยู่ในพืชชั้นสูงพบในคลอโรพลาสต์ (ในใบ) และในส่วนที่พืชใช้เป็นแหล่งเก็บอาหาร เช่น เมล็ดและหัว มนุษย์ได้รับแป้งแตกต่างกันไปตามภูมิประเทศในโลก ทางด้านทวีปอเมริกาเหนือและกลางจะมีข้าวโพดและข้าวสาลีเป็นแหล่งให้แป้งที่สำคัญทางยุโรปมีมันฝรั่ง และแถบเอเชียกับอเมริกามีข้าวและมันสำปะหลัง เป็นต้น แต่ที่สำคัญและมีการใช้กันทั่วโลกคือ แป้งข้าวโพด แป้งมันฝรั่ง แป้งสาลี และแป้งมันสำปะหลังเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญทางโภชนาการของมนุษย์อาหารทั้งหมดส่วนใหญ่จะมีแป้งเป็นองค์ประกอบหลักของทุกชนชาติ เช่น ข้าว ขนมปัง ก๋วยเตี๋ยว และพาสต้า เป็นต้น

แป้ง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แป้งฟลาวร์ และแป้งสตาร์ช ซึ่งแป้งทั้ง 2 ประเภท จะมีส่วนประกอบทางเคมีต่างกัน ส่งผลให้คุณสมบัติแตกต่างกันไปด้วย

แป้งฟลาวร์ (Flour) หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากวัตถุดิบทางการเกษตรชนิดต่างๆ เช่น ข้าวเจ้าข้าวเหนียวข้าวสาลีข้าวฟ่างข้าวโพดมันสำปะหลังมันฝรั่งและมันเทศเป็นต้นโดยนำวัตถุดิบมาโม่บดหรือตีจนละเอียดมากดังนั้นส่วนประกอบของแป้งฟลาวร์จึงประกอบด้วยสารอาหารต่างๆที่มีอยู่ในวัตถุดิบดั้งเดิมทั้งหมดคือคาร์โบไฮเดรตโปรตีนไขมันเส้นใยและแร่ธาตุต่างๆ เป็นต้น

แป้งสตาร์ช (Starch) หมายถึง ผลิตภัณฑ์แป้งที่ผลิตจากวัตถุดิบชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตแป้งฟลาวร์แต่มีกรรมวิธีการผลิตที่แยกเอาส่วนที่เป็นสารอาหารคาร์โบไฮเดรต โดยมีสารอาหารอื่นปะปนมาน้อยที่สุด ดังนั้นแป้งสตาร์ช จึงประกอบด้วยสารอาหารที่เป็นคาร์โบไฮเดรตเป็นสารอาหารที่เป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามคนไทยนิยมเรียกแป้งฟลาวร์และเรียกแป้งสตาร์ชรวมกันว่า“แป้ง” หรือ“ผลิตภัณฑ์แป้ง” (อารีย์พร อัมพรรัตน์, 2547)

2.4 การทอด

การทอด หมายถึง การนำชิ้นอาหารลงในน้ำมันขณะร้อน ผิวนอกของอาหารจะมีอุณหภูมิสูงอย่างรวดเร็ว ทำให้ส่วนประกอบหลักในอาหารระเหยกลายเป็นไอ ผิวนอกของอาหารจะแห้งซึ่งมีลักษณะคล้ายการอบหรือการย่าง การระเหยของน้ำจะค่อยๆ เคลื่อนที่เข้าไปด้านในของชิ้นอาหารทำให้ผิวภายนอกมีลักษณะเป็นเปลือกแห้งแข็งหุ้มอาหารไว้ ผิวนอกของอาหารจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นจนเท่าๆ กับน้ำมัน และอุณหภูมิภายในชิ้นอาหารเพิ่มขึ้นถึง 100 องศาเซลเซียส อัตราการถ่ายเทความร้อนขึ้นกับความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของน้ำมันและอุณหภูมิของอาหาร และค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนที่ผิวอัตราการแทรกซึมของความร้อนที่เข้ามาในชิ้นอาหาร

การทอดที่ใช้อุณหภูมิสูงจะทอดอาหารได้ปริมาณมากและใช้ระยะเวลาทอดน้อยลง แต่อุณหภูมิสูงจะเร่งให้น้ำมันที่ใช้เสื่อมคุณภาพเร็ว เช่น เกิดกรดไขมันอิสระ มีความหนืดเพิ่มขึ้น น้ำมันมีกลิ่นและสีเปลี่ยนไป ทำให้ต้องเปลี่ยนน้ำมันบ่อยครั้ง และเป็นการสิ้นเปลือง นอกจากนั้นน้ำมันยังสลายตัวได้เป็นอะโครเลอิน (Acrolein) ที่อุณหภูมิสูงทำให้เกิดกลุ่มควันสีน้ำเงินขึ้นบริเวณเหนือผิวหน้าน้ำมันขณะทอด และทำให้เกิดมลภาวะของอากาศได้ อุณหภูมิที่ใช้ทอดยังผันแปรตามชนิดของอาหารด้วยอาหารที่ต้องการให้ผิวภายนอกกรอบแต่ภายในมีความชื้นสูงต้องใช้อุณหภูมิสูง ผิวนอกที่กรอบจะช่วยป้องกันไม่ให้ความชื้นภายในออกมา และควบคุมการถ่ายเทความร้อนเข้าไปในชิ้นอาหารหากต้องการทอดให้แห้งทั่วชิ้นจะต้องใช้อุณหภูมิต่ำเพิ่มให้ไอน้ำภายในระเหยออกมาก่อนที่ผิวนอกจะมีลักษณะกรอบแข็งเป็นเปลือก

หุ้มไว้ อาหารทอดควรจะแห้งก่อนที่ผิวนอกจะเปลี่ยนสีมากเกินไป หรือมีกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติเกิดขึ้น (สุดารัตน์ พริกบุญจันทร์, 2547)

2.5 น้ำมัน

น้ำมันเป็นตัวนำความร้อนทำให้ข้าวเกรียบพองตัว ช่วยหล่อลื่นไม่ให้ข้าวเกรียบติดภาชนะที่ใช้ทอดทั้งยังช่วยให้สีและเพิ่มรสชาติให้ข้าวเกรียบด้วย ฉะนั้นคุณสมบัติของน้ำมันที่ใช้จึงมีผลต่อคุณภาพของข้าวเกรียบ น้ำมันที่เหมาะสมสำหรับการทอด จึงต้องบริสุทธิ์ไม่สลายตัวได้ง่าย (พรรณี วงศ์ไกรศรีทอง, 2530)

น้ำมันและไขมันที่ผลิตขึ้นใช้ในการบริโภคมีอยู่ 2 ประเภท

1. น้ำมันและไขมันบริโภค หมายถึง อาหารที่เป็นกลีเซอไรด์ของกรดไขมันต่างๆ ที่ได้จากพืชและสัตว์ ไขมันจากสัตว์ที่จะใช้เป็นอาหารได้จะต้องได้จากสัตว์ที่สุขภาพดี ในมาตรฐานอุตสาหกรรมน้ำมันและไขมันบริโภค แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ น้ำมันและไขมันบริโภคธรรมชาติ หมายถึง ไขมันบริโภคซึ่งได้จากการบีบอัด หรือการใช้ความร้อนเท่านั้น น้ำมันและไขมันบริโภคชนิดรีไฟน์ หมายถึง น้ำมันและไขมันบริโภคที่ผ่านกรรรมวิธีกำจัดกรด และอาจฟอกสี กำจัดกลิ่นด้วย

2. น้ำมันอุตสาหกรรมเป็นน้ำมันที่ผลิตขึ้นเพื่อเป็นวัตถุดิบของโรงงานอุตสาหกรรม

บทบาทของไขมันและน้ำมันในการประกอบอาหาร คือทำให้อาหารมีรสชาติดีขึ้น ทำให้อาหารมีรสนุ่ม และไม่ฝืดคอเวลารับประทานเป็นสื่อนำความร้อนในการประกอบอาหารได้โดยวิธีการทอดถ้าใช้น้ำมันทอดอาหารซ้ำๆ กันหลายครั้ง จนเกิดการเหม็นหืน จะทำให้อาหารที่ทอดมีกลิ่นเหม็นไม่น่ารับประทาน(สุดารัตน์ พริกบุญจันทร์, 2547)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปราณิศา เชื้อโพธิ์หัก, นงนุช รักสกุลไทย และดวงเดือน กุลวินัย (2541) พัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบกุ้งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการทำให้โปรตีนตกตะกอนด้วยความร้อนก่อนเติมแป้งที่มีผลต่อการพองตัวของข้าวเกรียบ ศึกษาผลของการใช้แป้งข้าวสาลีที่ร้อยละ 0, 5, 10, 15 และ20 และศึกษาผลของการใช้ผงฟูที่ร้อยละ 0, 0.1, 0.3, 0.5 และ 0.7 พบว่าข้าวเกรียบที่ได้จากการทำให้โปรตีนตกตะกอนด้วยความร้อนก่อนผสมแป้งมีการพองตัวสูงกว่าข้าวเกรียบที่ใช้โปรตีนที่ไม่ผ่านความร้อน การใช้แป้งข้าวสาลีที่ร้อยละ 15 มีระดับคะแนนความชอบสูงกว่าข้าวเกรียบอื่นๆ รวมทั้งมีการพองตัวสูงกว่าสูตรอื่นๆ และตัวอย่างทดลองที่ใส่ผงฟูร้อยละ 0.1 และ 0.3 มีค่าไม่แตกต่างกัน ส่วนตัวอย่างทดลองที่ใส่ผงฟูร้อยละ 0.5 และ

0.7 จะมีสีค่อนข้างแดงขึ้นตามลำดับแสดงว่าการใส่ผงฟูไม่มีผลชัดเจนต่อการพองตัวของข้าวเกรียบ แต่มีผลชัดเจนต่อสีของข้าวเกรียบ

ธีรวรรณ สุวรรณ และสุกัญญา วงวาท (2554) พัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบเมล็ดขนุน โดยนำเมล็ดขนุนที่ผ่านการต้มแล้วมาเป็นส่วนประกอบในข้าวเกรียบ เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับเมล็ดขนุนซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ ข้าวเกรียบเมล็ดขนุนประกอบด้วย แป้งมันสำปะหลังร้อยละ 33.63 เมล็ดขนุนร้อยละ 30.00 พริกไทยร้อยละ 1.62 กระเทียมร้อยละ 3.25 น้ำตาลทรายร้อยละ 4.88 เกลือร้อยละ1.62 และน้ำอุ่นร้อยละ 25.00 กระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตข้าวเกรียบเมล็ดขนุน คือระยะเวลาในการนึ่ง 45 นาที ระยะเวลาในการแช่เย็น 12 ชั่วโมง และระยะเวลาในการอบแห้ง 5 ชั่วโมง และสภาวะที่เหมาะสมในการทอดข้าวเกรียบคืออุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 วินาที ข้าวเกรียบเมล็ดขนุนที่ได้ทำการพัฒนามีค่า Hardness 5.29 g.secและมีค่า Crispness 89.67 N และผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองอ่อน มีการพองตัว 4 เท่า และในส่วนของค่าวอเตอร์แอคติวิตี้พบว่ามีเพียง 0.31 ซึ่งส่งผลให้ไม่พบจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์เนื่องจากเป็นสภาวะที่จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโต และในส่วนขององค์ประกอบทางเคมีพบว่าผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบเมล็ดขนุนมีปริมาณความชื้นร้อยละ 3.29 ปริมาณโปรตีนร้อยละ 1.14 ปริมาณไขมันร้อยละ 24.93 ปริมาณเถ้าร้อยละ 14.30 และมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 56.34 และพบว่า ผู้บริโภคร้อยละ 99 ให้ยอมรับในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบเมล็ดขนุน ทั้งนี้ข้าวเกรียบเมล็ดขนุนที่เก็บในถุงร้อนจะสามารถเก็บได้เพียง 6 สัปดาห์ในขณะที่ข้าวเกรียบเมล็ดขนุนที่เก็บในถุงอะลูมิเนียมฟอยด์จะเก็บได้ 12 สัปดาห์

นงเยาว์ ชูสุข และสุนีย์ เอียดมุสิก (2554) ศึกษาการใช้ประโยชน์จากฟลาวร์เมล็ดขนุนในผลิตภัณฑ์ขนมอบ: กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์คุกกี้ และขนมปังหวาน การวิจัยเริ่มจากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของฟลาวร์เมล็ดขนุนคัดเลือกสูตรพื้นฐานคุกกี้และขนมปังหวานศึกษาปริมาณการใช้ฟลาวร์เมล็ดขนุนทดแทนการใช้แป้งสาลีทั้งสองผลิตภัณฑ์พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดขนุนมีองค์ประกอบใกล้เคียงกับแป้งสาลีเมื่อใช้ฟลาวร์เมล็ดขนุนทดแทนการใช้แป้งสาลีในผลิตภัณฑ์คุกกี้สามารถใช้ฟลาวร์เมล็ดขนุนทดแทนการใช้แป้งสาลีได้ร้อยละ 50 และผลิตภัณฑ์ขนมปังหวานสามารถใช้ฟลาวร์เมล็ดขนุนทดแทนการใช้แป้งสาลีได้ร้อยละ 40 จากนั้นศึกษากรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมและศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคพบว่าผู้บริโภคร้อยละ 99 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์คุกกี้จากฟลาวร์เมล็ดขนุน และถ้าหากมีผลิตภัณฑ์คุกกี้จากฟลาวร์เมล็ดขนุนจำหน่ายผู้บริโภคร้อยละ54 สนใจจะซื้อผลิตภัณฑ์คุกกี้จากฟลาวร์เมล็ดขนุนและสำหรับผลิตภัณฑ์ขนมปังหวานจากฟลาวร์เมล็ดขนุนผู้บริโภคให้การยอมรับร้อยละ

89 และถ้าหากมีผลิตภัณฑ์ขนมปังหวานจากฟลาวร์เมล็ดขนุนจำหน่ายผู้บริโภคร้อยละ 58 สนใจจะซื้อผลิตภัณฑ์

ชมพู่ ยิ้มโต, อภิญญา พุกสุขสกุล และอรวรรณ พึ่งคำ (2555) ศึกษาปริมาณธัญพืชที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบงา พบว่า ข้าวเหนียวขาวเป็นธัญพืชที่เหมาะสมที่สุด โดยข้าวเกรียบงาเสริมข้าวเหนียวขาวประกอบด้วย แป้งข้าวเจ้าร้อยละ 22.79 งาดำร้อยละ 0.11 น้ำตาลปี๊บร้อยละ28.21 เกลือร้อยละ 0.38 น้ำร้อยละ 48.29 มะพร้าวหั่นซอยร้อยละ 0.22 และข้าวเหนียวข้าวนึ่งร้อยละ 0.22 จากการประเมินความชอบของผู้บริโภคในคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี การกระจายตัวของพืช กลิ่น ลักษณะเนื้อสัมผัสในด้านความกรอบ รสหวาน ความมัน รสชาติรวม และความชอบรวม พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบปานกลาง ผู้บริโภคตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์หากมีวางจำหน่ายเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความแปลกใหม่ คุณค่าทางโภชนาการ และความอร่อย

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 3

การทดลอง

3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 วัตถุดิบ

1) วัตถุดิบสำหรับผลิตฟลาวร์จากเมล็ดจำปาดะ

- เมล็ดจำปาดะจากจำปาดะพันธุ์พื้นบ้าน ในพื้นที่อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล

2) วัตถุดิบสำหรับการผลิตข้าวเกรียบไก่

- น้ำมันปาล์ม ตราผึ้ง
- เครื่องปรุงรส ได้แก่ เกลือ ตราปรุงทิพย์
- แป้งมันสำปะหลัง ตราแมวแดงดาวเทียมลูกโลก
- เนื้อไก่ส่วนอก จากตลาดรถไฟ อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา
- เครื่องเทศเพื่อปรุงแต่งกลิ่นและรส ได้แก่ กระเทียม พริกไทยป่น จากตลาดรถไฟ อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา

3.1.2 อุปกรณ์

1) อุปกรณ์สำหรับผลิตฟลาวร์จากเมล็ดจำปาดะ

- ตู้อบลมร้อน
- เครื่องบดของแห้ง
- ตะแกรงร่อนขนาด 100 เมช
- เครื่องชั่งขนาด 1,000 กรัมยี่ห้อ CAMRY ความละเอียด 5 กรัม
- เครื่องชั่งดิจิตอล ยี่ห้อ CST รุ่น FEJ-SERIES ทศนิยม 1 ตำแหน่ง
- เครื่องครัว ได้แก่ มีด เขียง ชามผสมเป็นต้น
- เครื่องปั่นผสม ยี่ห้อ Electrolux

2) อุปกรณ์สำหรับการผลิตข้าวเกรียบไก่

- ตู้ลมร้อน
- เครื่องชั่ง ขนาด 1,000 กรัมยี่ห้อ CAMRY ความละเอียด 5 กรัม
- เครื่องชั่งดิจิตอล ยี่ห้อ CST รุ่น FEJ-SERIES ทศนิยม 1 ตำแหน่ง
- เครื่องครัว ได้แก่ มีด เขียง ชามผสมกระทะทองเหลือง ถาด เป็นต้น

3) อุปกรณ์สำหรับประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

- ภาชนะบรรจุอาหารและเครื่องดื่ม
- แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 การเตรียมแป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์จากเมล็ดจำปาดะและเนื้อจำปาดะต้มสุก

1) การเตรียมแป้งเมล็ดจำปาดะ ในรูปแบบฟลาวร์

เตรียมโดยการล้างทำความสะอาดเมล็ดจำปาดะผึ่งแดดให้แห้ง กำจัดเยื่อหุ้มเมล็ดสีน้ำตาล แล้วหั่นเมล็ดจำปาดะเป็นแผ่นบางให้มีความหนาประมาณ 1-2 มิลลิเมตร นำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง บดและร่อนด้วยตะแกรงร่อนขนาด 100 เมช (ขนาด 150 ไมโครเมตร) และบันทึกผลผลิตที่ได้

2) การเตรียมแป้งเมล็ดจำปาดะ ในรูปแบบเนื้อจำปาดะต้มสุก

เตรียมเนื้อเมล็ดจำปาดะโดยล้างทำความสะอาด นำไปต้มให้สุกโดยใช้เวลาในการต้มประมาณ 30 นาที จากนั้นกำจัดเยื่อหุ้มเมล็ดสีน้ำตาล และนำมาบดให้ละเอียด

3.2.2 ศึกษาสมบัติของเมล็ดจำปาดะ

1) องค์ประกอบทางเคมี

วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในตัวอย่าง แป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์จากเมล็ดจำปาดะและเนื้อจำปาดะต้มสุก ได้แก่

- ปริมาณความชื้น ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน ปริมาณเถ้า ปริมาณใยอาหาร ตามวิธีของ A.O.A.C. (2000)
- ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ได้จากการคำนวณจากสูตร

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (ร้อยละของน้ำหนัก) = 100 - (ร้อยละความชื้น + ร้อยละเถ้า + ร้อยละไขมัน + ร้อยละโปรตีน + ร้อยละใยอาหาร)

2) สมบัติเชิงหน้าที่

วิเคราะห์สมบัติเชิงหน้าที่ในตัวอย่างฟลาวร์ที่เตรียมในรูปแบบแป้งดิบดังต่อไปนี้

- กำลังในการพองตัว และการละลาย โดยวิธีของ Kong et al. (2009)

– ความหนืดและการเปลี่ยนแปลงความหนืด ด้วยเครื่อง Rapid Viscosity Analyzer, RVA โดยวิธีของ Newport Scientific (1998)

3.2.3 ศึกษาการประยุกต์ใช้เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่

1) คัดเลือกสูตรมาตรฐานสำหรับการผลิตข้าวเกรียบไก่

คัดเลือกสูตรมาตรฐานสำหรับการผลิตข้าวเกรียบไก่ โดยคัดเลือกจากสูตรข้าวเกรียบจาก 3 สูตร ที่มีการเผยแพร่ทางวิชาการหรือเชิงพาณิชย์ โดยดัดแปลงวัตถุดิบหลักเป็นเนื้อไก่ ประเมินคุณภาพของข้าวเกรียบไก่ โดยวิธีการประเมินทางประสาทสัมผัส ผู้ทดสอบเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร จำนวน 30 คน ให้คะแนนตามระดับความชอบ (9 point hedonic scale)

2) ศึกษาลักษณะและปริมาณของเมล็ดจำปาดะที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่

ศึกษาลักษณะและปริมาณของเมล็ดจำปาดะที่เหมาะสม โดยใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะ (ร้อยละ 5, 10, 15 และ 20) เนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุก (ร้อยละ 10, 20, 30 และ 40) ทดแทนแป้งมันสำปะหลัง โดยมีส่วนผสมของข้าวเกรียบไก่ ดัดแปลงจากเพลินใจ ตังคณะกุล (2546) ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ปริมาณส่วนผสมของข้าวเกรียบไก่

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
แป้งมันสำปะหลัง	160
เนื้อไก่ส่วนอก	30
กระเทียม	20
พริกไทยป่น	5
เกลือ	3

ที่มา: ดัดแปลงจาก เพลินใจ ตังคณะกุล (2546)

ขั้นตอนวิธีการทำข้าวเกรียบไก่ผสมแป้งมันสำปะหลัง เกลือ พริกไทย กระเทียมที่ตำละเอียด และเนื้อไก่ที่สับละเอียด คลุกเคล้าให้เข้ากัน เติมน้ำเดือด ประมาณ 110 มิลลิลิตร นวดให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วนำมาปั้นเป็นแท่งรูปทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 นิ้วความยาว 7–8 นิ้ว จากนั้นนำไปนึ่งในลังถึง (น้ำเดือด) จนสุกใสตลอดแท่ง

ประมาณ 45 นาที นำหุ้มด้วยพลาสติกเก็บในตู้เย็น 1 คืน หั่นเป็นชิ้นบางๆ ประมาณ 1-1.75 มิลลิเมตร เรียงบนแผ่นถาดนำไปตากแดดประมาณ 1-2 วันหรืออบลมร้อนอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง เมื่อแห้งแล้วบรรจุในถุงพลาสติกหรือเก็บในภาชนะมีฝาปิด เมื่อจะรับประทานจึงจะนำมาทอดในน้ำมัน อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส

จากนั้นนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิม เป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ จำนวน30 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ (9-point hedonic scale) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ความกรอบ และความชอบรวม โดยให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 1 ถึง 9 ดังนี้

1	หมายถึง	ไม่ชอบมากที่สุด
2	หมายถึง	ไม่ชอบมาก
3	หมายถึง	ไม่ชอบปานกลาง
4	หมายถึง	ไม่ชอบเล็กน้อย
5	หมายถึง	เฉยๆ
6	หมายถึง	ชอบเล็กน้อย
7	หมายถึง	ชอบปานกลาง
8	หมายถึง	ชอบมาก
9	หมายถึง	ชอบมากที่สุด

จากนั้นนำผลการทดสอบการยอมรับมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อคัดเลือกสูตรข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะที่ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูงที่สุดศึกษาในวัตถุประสงค์ถัดไป

3.2.4 การวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะหลังทอด

คัดเลือกข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับสูงที่สุดมาทำการวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังทอดเปรียบเทียบกับข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะ ดังนี้

1) วิเคราะห์ค่าสีของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะตามระบบ CIE (L*, a*, b*) โดยใช้เครื่องวัดสี Hunter Lab รุ่น ColorFlex

2) วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่

- ปริมาณความชื้น ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน ปริมาณเถ้า ปริมาณใยอาหาร ตามวิธีของ A.O.A.C. (2000)

– ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ได้จากการคำนวณจากสูตร

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (ร้อยละของน้ำหนัก) = 100 – (ร้อยละความชื้น + ร้อยละเถ้า + ร้อยละไขมัน + ร้อยละโปรตีน + ร้อยละใยอาหาร)

– คำนวณพลังงานทั้งหมด (kcal/ 100 g)

3.2.5 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไป ในอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 150 คน โดยรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลการบริโภคข้าวเกรียบและจำปาดะ และข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

3.2.6 ศึกษาสภาวะการบรรจุและอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

นำข้าวเกรียบปลาที่ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับมากที่สุด บรรจุในภาชนะบรรจุ ได้แก่ ถุงโพลิโพรพิลีน ปิดผนึก เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 เดือน สุ่มตัวอย่างทุกๆ 1 เดือน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) ยีสต์และรา (Yeast and Mold) เอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichai coli*) และสตาฟโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureas*)

3.3 การวางแผนการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) และวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลแบบ One-way ANOVA เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

4.1 การเตรียมแป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์จากเมล็ดจำปาดะและเนื้อจำปาดะต้มสุก

4.1.1 ศึกษาการเตรียมฟลาวร์จากเมล็ดจำปาดะ

จากการเตรียมแป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์ โดยการล้างทำความสะอาดเมล็ดจำปาดะผึ่งแดดให้แห้ง กำจัดเยื่อหุ้มเมล็ดสีน้ำตาล แล้วหั่นเมล็ดจำปาดะเป็นแผ่นบางให้มีความหนาประมาณ1-2 มิลลิเมตร นำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง บดและร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 100เมช (ขนาด 150 ไมโครเมตร) พบว่า เมื่อนำเมล็ดจำปาดะดิบ มาเตรียมแป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์ มีลักษณะดังภาพที่ 4.1 โดยคำนวณผลผลิตจากวัตถุดิบเมล็ดจำปาดะสดก่อนนำมาแปรรูปเป็นฟลาวร์เมล็ดจำปาดะ ได้ผลผลิตร้อยละ 57.03

A B

ภาพที่ 4.1 แป้งมันสำปะหลัง (A) และฟลาวร์เมล็ดจำปาดะในรูปแบบแป้งดิบ (B)

4.1.2 ศึกษาการเตรียมแป้งเมล็ดจำปาดะ ในรูปแบบเนื้อจำปาดะต้มสุก

เตรียมเนื้อเมล็ดจำปาดะโดยล้างทำความสะอาด นำไปต้มให้สุกโดยใช้เวลาในการต้มประมาณ 30 นาที จากนั้นกำจัดเยื่อหุ้มเมล็ดสีน้ำตาล มีลักษณะดังภาพที่ 4.2 โดยคำนวณผลผลิตจากวัตถุดิบเมล็ดจำปาดะสดก่อนนำมาแปรรูปเป็นเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุก ได้ผลผลิตร้อยละ 100

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ 4.2 เนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุก

4.2 ศึกษาสมบัติของเมล็ดจำปาดะ

4.2.1 องค์ประกอบทางเคมี

เมื่อนำตัวอย่างแป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์จากเมล็ดจำปาดะและเนื้อจำปาดะต้มสุกวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณโปรตีน ปริมาณไขมัน ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ปริมาณเถ้า ปริมาณใยอาหาร ตามวิธีของ A.O.A.C. (2000) พบว่าตัวอย่างมีองค์ประกอบทางเคมี ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 องค์ประกอบทางเคมีของแป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์จากเมล็ดจำปาดะและเนื้อจำปาดะต้มสุก

องค์ประกอบทางเคมี (g/100 g dry weight)	**แป้งเมล็ดจำปาดะในรูปแบบฟลาวร์**	**เนื้อจำปาดะต้มสุก**
ความชื้น	9.85	70.72
โปรตีน	7.92	6.72
ไขมัน	0.54	0.19
คาร์โบไฮเดรต	79.29	21.88
เถ้า	2.40	0.49
ใยอาหาร	2.46	5.26

4.2.2 สมบัติเชิงหน้าที่

เมื่อนำตัวอย่างฟลาวร์เมล็ดจำปาดะที่เตรียมในรูปแบบแป้งดิบ วิเคราะห์สมบัติเชิงหน้าที่ในตัวอย่างฟลาวร์ที่เตรียมในรูปแบบแป้งดิบ ได้แก่ การละลาย พบว่า ตัวอย่างฟลาวร์เมล็ดจำปาดะมีค่าการละลายที่อุณหภูมิ 55, 65, 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส เท่ากับร้อยละ 0.0014, 0.0017, 0.0031, 0.0020 และ 0.0030 ตามลำดับ โดยพบว่าที่ช่วงอุณหภูมิ 75-95 องศาเซลเซียส มีค่าการละลายไม่แตกต่างกัน สำหรับกำลังการพองตัวของตัวอย่างฟลาวร์เมล็ดจำปาดะ พบว่า ที่อุณหภูมิ 55, 65, 75, 85 และ 95 องศาเซลเซียส มีกำลังการพองตัว เท่ากับ 0.045, 0.051, 0.085, 0.101 และ 0.100 g/g ตามลำดับ

เมื่อนำตัวอย่างฟลาวร์ที่เตรียมในรูปแบบแป้งดิบ วิเคราะห์ความหนืดและการเปลี่ยนแปลงความหนืด ด้วยเครื่อง Rapid Viscosity Analyzer, RVA โดยวิธีของ Newport Scientific (1998) พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงความหนืดของของแป้งเมล็ดจำปาดะดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงความหนืดของของแป้งเมล็ดจำปาดะ

Pasting properties (cP)					Peak time (min)	Pasting Temp (°C)
Peak Viscosity	Trough	Breakdown	Final Viscosity	Setback		
590.33	482.00	108.33	668.33	186.33	4.95	84.95

4.3 ศึกษาการประยุกต์ใช้เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่

4.3.1 คัดเลือกสูตรมาตรฐานสำหรับการผลิตข้าวเกรียบไก่

คัดเลือกสูตรมาตรฐานสำหรับการผลิตข้าวเกรียบไก่ โดยคัดเลือกจากสูตรข้าวเกรียบจาก 3 สูตร ที่มีการเผยแพร่ทางวิชาการหรือเชิงพาณิชย์ โดยดัดแปลงวัตถุดิบหลักเป็นเนื้อไก่ ประเมินคุณภาพของข้าวเกรียบไก่ โดยวิธีการประเมินทางประสาทสัมผัส ผู้ทดสอบเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านอาหาร จำนวน 30 คน ให้คะแนนตามระดับความชอบ (9 point hedonic scale) ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่

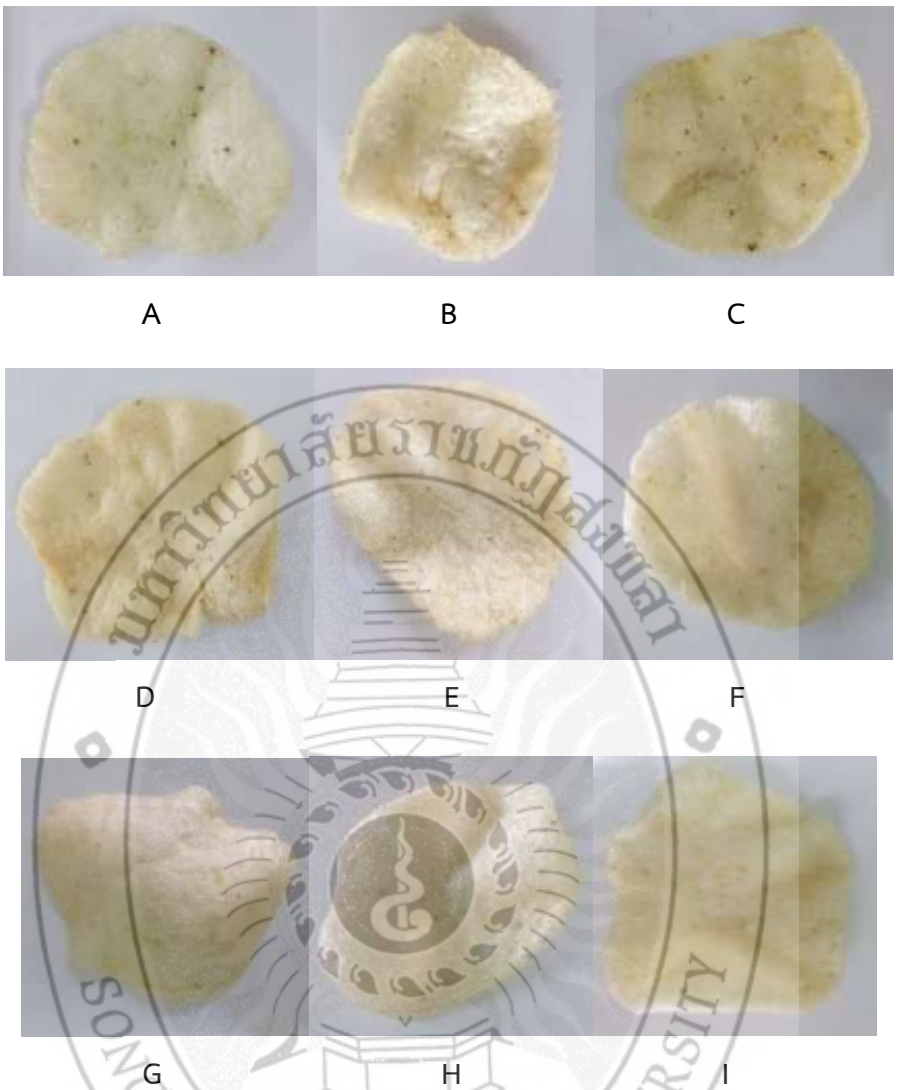
คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	**สูตรที่**		
	1	2	3
ลักษณะปรากฏ	7.50±0.68[b]	8.03±0.89[a]	7.87±0.90[ab]
สี	7.53±0.86[b]	8.13±1.13[a]	7.73±0.74[ab]
กลิ่น	8.07±0.74[a]	8.03±0.96[a]	7.47±0.97[b]
กลิ่นรส	8.07±0.74[a]	7.93±0.98[a]	7.37±0.76[b]
รสชาติ	8.03±0.93[a]	8.00±0.95[a]	7.27±0.83[b]
ความกรอบ	7.93±1.02[a]	8.37±0.77[a]	7.93±0.83[a]
ความชอบโดยรวม	8.07±0.74[a]	8.17±0.75[a]	7.57±0.68[b]

หมายเหตุ: – ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=30)
– ตัวอักษรที่แตกต่างกันตามแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

จากตารางที่ 4.3 ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่สูตรที่ 2 สูงกว่าสูตรอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นสูตรที่ดัดแปลงจากเพลินใจ ตังคณะกุล (2546) ประกอบด้วย แป้งมันสำปะหลัง 160 กรัม เนื้อไก่ส่วนอก 30 กรัม กระเทียม 20 กรัม พริกไทยป่น 5 กรัม เกลือ 3 กรัม และน้ำอุ่น 110 กรัม

4.3.2 ศึกษาลักษณะและปริมาณของเมล็ดจำปาดะที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่

จากการศึกษาลักษณะและปริมาณของเมล็ดจำปาดะที่เหมาะสม โดยใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะ (ร้อยละ 5, 10, 15 และ 20) และเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุก (ร้อยละ 10, 20, 30 และ 40) ทดแทนแป้งมันสำปะหลัง โดยมีสูตรข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนเป็นสูตรควบคุม ข้าวเกรียบไก่ที่มีการใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะและเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุก มีลักษณะดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ลักษณะของข้าวเกรียบไก่ สูตรควบคุม (A) ใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะร้อยละ 5 (B), ร้อยละ 10 (C), ร้อยละ 15 (D) และร้อยละ 20 (E) ใช้เนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุก ร้อยละ 10 (F), ร้อยละ 20 (G),ร้อยละ 30 (H) และร้อยละ 40 (I)

เมื่อนำผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยฟลาวร์เมล็ดจำปาดะในปริมาณที่แตกต่างกันทดสอบการพองตัวหลังจากการทอดพบว่า ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยฟลาวร์เมล็ดจำปาดะมีค่าการพองตัวต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลัง (ดังตารางที่ 4.4) ในขณะเดียวกัน ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยฟลาวร์เมล็ดจำปาดะที่ร้อยละ 15 มีค่าการพองตัวสูงกว่าสูตรอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และเมื่อเพิ่มปริมาณของฟลาวร์เมล็ดจำปาดะที่ระดับร้อยละ 20 พบว่า ค่าการพองตัวลดลง

ตารางที่ 4.4 ปริมาณฟลาวร์เมล็ดจำปาดะต่อค่าการพองตัวและคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่

	ชุดควบคุม (ร้อยละ 0)	**ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะ (ร้อยละ)**			
		5	10	15	20
ค่าการพองตัว (เท่า)	2.42±0.08[a]	1.19±0.03[d]	1.66±0.10[c]	1.90±0.09[b]	1.12±0.03[e]
ลักษณะทางประสาทสัมผัส					
ลักษณะปรากฏ	7.17±0.96[c]	7.67±0.92[b]	7.73±0.63[a]	7.67±0.88[b]	7.17±1.12[c]
สี	7.17±1.15[c]	7.13±0.76[c]	7.57±0.77[b]	7.77±0.01[a]	7.13±1.25[c]
กลิ่น	7.13±1.07[b]	7.50±0.94[a]	7.43±0.62[a]	7.40±0.81[a]	6.93±1.01[b]
ความกรอบ	7.67±0.96[a]	7.77±0.82[a]	7.80±0.71[a]	7.77±0.90[a]	7.33±1.51[b]
ความชอบโดยรวม	7.27±0.96[c]	7.66±0.92[b]	7.73±0.64[a]	7.67±0.88[b]	7.17±1.12[c]

หมายเหตุ – ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=30)

– ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์แสดงค่าความแตกต่างของข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิม จำนวน 30 คน พบว่า ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยฟลาวร์เมล็ดจำปาดะในปริมาณต่างๆ ได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก แต่ในขณะเดียวกัน เมื่อเพิ่มฟลาวร์เมล็ดจำปาดะในปริมาณร้อยละ 20 คะแนนการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์จะลดลงทุกในทุกๆ ด้าน โดยผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะร้อยละ 10 ได้รับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏและความชอบรวมสูงกว่าสูตรอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ พบว่า เมล็ดจำปาดะมีผลต่อค่าการพองตัวและคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ปริมาณเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุกต่อค่าการพองตัวและคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่

	ชุดควบคุม (ร้อยละ 0)	**ปริมาณการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ (ร้อยละ)**			
		10	20	30	40
ค่าการพองตัว (เท่า)	2.42±0.08$^{a\,c}$	3.48±1.44^{c}	3.56±0.11^{bc}	3.66±0.15^{ab}	3.77±0.16^{a}
ลักษณะทางประสาทสัมผัส					
ลักษณะปรากฏ^{ns}	7.53±0.51	7.40±0.89	7.47±0.77	7.30±0.59	7.30±0.47
สี	7.10±0.99^{c}	7.33±0.84^{bc}	7.57±0.97^{ab}	7.93±0.69^{a}	7.77±0.62^{ab}
กลิ่น	7.10±0.99^{b}	7.63±0.85^{a}	7.57±0.89^{a}	7.60±0.62^{a}	7.63±0.85^{a}
ความกรอบ^{ns}	7.63±0.92	7.63±0.89	7.73±0.99	7.70±0.74	7.80±0.66
ความชอบโดยรวม	7.33±0.84^{c}	7.53±0.78^{bc}	7.63±0.76^{abc}	7.87±0.62^{ab}	7.96±0.55^{a}

หมายเหตุ: – ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (n=30)

– ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)

– ns หมายถึง ค่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะมีค่าการพองตัวเพิ่มสูงขึ้นตามปริมาณเนื้อจำปาดะ ซึ่งปริมาณเนื้อจำปาดะที่ร้อยละ 30–40 ทำให้ข้าวเกรียบมีค่าการพองตัวที่สูงที่สุด โดยการใช้เนื้อเมล็ดจำปาดะทดแทนแป้งมันสำปะหลังในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบสามารถใช้ในปริมาณสูงกว่าการใช้เนื้อเมล็ดขนุนที่พบว่าเมื่อเพื่อปริมาณเมล็ดขนุนในการทดแทนแป้งมันสำปะหลังจะทำให้ค่าการพองตัวของ

ข้าวเกรียบลดลง (ธีรวรรณ สุวรรณ และสุกัญญา วงวาท, 2554) ทั้งนี้อาจเนื่องจากเมล็ดจำปาดะมีปริมาณโปรตีนน้อยกว่าเมล็ดขนุน ในขั้นตอนการทอดปริมาณของโปรตีนที่เพิ่มสูงขึ้นส่งผลทำให้โปรตีนจับกับโมเลกุลของแป้งทำให้แป้งไม่สามารถขยายตัวได้ (ปราณิศา เชื้อโพธิ์หัก และคณะ, 2541) ในขณะที่การทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิม จำนวน 30 คน พบว่า ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะในปริมาณต่างๆ ได้รับคะแนนการยอมรับในด้านลักษณะปรากฏและความกรอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) กับชุดควบคุม โดยผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับอยู่ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก และผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะในปริมาณต่างๆ ได้รับคะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่น และความชอบโดยรวมสูงกว่าชุดควบคุม แม้ว่าผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะในปริมาณร้อยละ 20-40 ได้รับคะแนนการยอมรับในด้านความความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่เนื่องจากการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะที่ร้อยละ 40 สามารถใช้เนื้อเมล็ดจำปาดะในปริมาณที่สูงกว่าสูตรอื่นๆ ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากเมล็ดจำปาดะได้มากขึ้น

เมื่อพิจารณาการใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะร้อยละ 10 และเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุกร้อยละ 40 ที่ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับสูงที่สุดในการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยฟลาวร์เมล็ดจำปาดะและเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุก ตามลำดับ ในการประยุกต์ใช้เมล็ดจำปาดะต้มสุกในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่สามารถใช้เมล็ดจำปาดะได้ในปริมาณที่สูงกว่า อีกทั้งผลิตภัณฑ์ได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมสูงกว่า ดังนั้นจึงเลือกการทดแทนแป้ง-มันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุกที่ร้อยละ 40 ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ โดยสูตรที่เหมาะสมในการผลิตข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะประกอบด้วย แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 37.80 เนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุก ร้อยละ 25.20 เนื้อไก่ส่วนอก ร้อยละ 10.0 กระเทียม ร้อยละ 4.0 พริกไทยป่น ร้อยละ 1.0 เกลือ ร้อยละ 0.5 และน้ำอุ่น ร้อยละ 21.5

4.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะหลังทอด

นำผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะที่ได้รับการคัดเลือก มาวิเคราะห์คุณภาพและเปรียบเทียบกับข้าวเกรียบไก่ (สูตรควบคุม) ได้ผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

คุณภาพ	ข้าวเกรียบไก่ (ชุดควบคุม)	ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ
ค่าสี		
– L^{*ns}	70.73±0.12	70.86±0.08
– a*	0.23±0.06^{b}	0.79±0.08^{a}
– b*	16.33±0.50^{b}	20.18±0.69^{a}
องค์ประกอบทางเคมี (g/100 g dry weight)		
– ความชื้น	1.40±0.02^{b}	1.69±0.04^{a}
– โปรตีน	2.41±0.06^{b}	3.48±0.04^{a}
– ไขมัน^{ns}	39.40±0.07	39.21±0.18
– คาร์โบไฮเดรต	44.86±0.66^{a}	28.69±0.04^{b}
– เถ้า	0.72±0.01^{b}	1.12±0.05^{a}
– ใยอาหาร	11.19±0.44^{b}	25.82±0.11^{a}

หมายเหตุ: – ข้อมูลแสดงในรูปค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
– ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($p \leq 0.05$)
– ns หมายถึง ค่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

จากตารางที่ 4.6 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุกที่ร้อยละ 40 กับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะ จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะมีค่าความสว่าง (L*) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) กับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะ แต่การทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะจะทำให้มีสีแดง (a*) และสีเหลือง (b*) สูงกว่าผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะ เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะที่ร้อยละ 40 พบว่ามีปริมาณความชื้น ปริมาณโปรตีน ปริมาณเถ้า และปริมาณใยอาหารสูงกว่าผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ด

จำปาดะ แต่ข้าวเกรียบไก่ที่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะจะมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตน้อยกว่า โดยผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะมีพลังงานทั้งหมดเท่ากับ 543.74 kcal/ 100 g ซึ่งสูงกว่าข้าวเกรียบที่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะร้อยละ 40 ที่มีพลังงานทั้งหมดเท่ากับ 481.54 kcal/ 100 g เนื่องจากองค์ประกอบของเมล็ดจำปาดะมีปริมาณใยอาหาร 5.26 g/100 g wet weight และมีคาร์โบไฮเดรต 16.62 g/100 g wet weight

4.5 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบเมล็ดจำปาดะของผู้บริโภคทั่วไปในอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา กลุ่มตัวอย่างจำนวน 150คน มีผลการศึกษาดังต่อไปนี้

4.5.1 ข้อมูลด้านประชากร

ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างของผู้บริโภคทั่วไปในอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ในด้านลักษณะประชากร แสดงดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	**จำนวน (ร้อยละ)**
เพศ	
ชาย	36.67
หญิง	63.33
อายุ	
น้อยกว่า 20ปี	15.33
20-29ปี	44.76
30-39ปี	22.00
40 ปีขึ้นไป	18.00

ตารางที่ 4.7 ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
สถานภาพ/อาชีพ	
นักเรียน/นักศึกษา	46.00
ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	25.34
พนักงานบริษัท/ลูกจ้าง	12.00
ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	13.33
อื่นๆ เช่น ประมง	3.33
ระดับการศึกษา(ที่สำเร็จการศึกษา)	
ต่ำกว่ามัธยม หรือปวช.	30.00
อนุปริญญาตรี หรือปวส.	5.33
กำลังศึกษาปริญญาตรี/ปริญญาตรี	56.67
สูงกว่าปริญญาตรี	8.00
รายได้ต่อเดือน	
ต่ำกว่า 5,000	59.33
5,000–10,000	18.00
10,001–15,000	14.67
15,001 บาทขึ้นไป	8.00

ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 63.33 และเพศชายร้อยละ 36.67 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคส่วนใหญ่มีอายุ 20–29 ปีคิดเป็นร้อยละ 44.67 รองลงมาอายุ 30–39 ปี คิดเป็นร้อยละ 22.00 อายุ 40 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 18.00 และน้อยกว่า 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 15.33 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นนักเรียน/นักศึกษาคิดเป็นร้อยละ 46.00 รองลงมาธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย คิดเป็นร้อยละ 25.34 ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 13.33 พนักงานบริษัท/ลูกจ้าง คิดเป็นร้อยละ 12.00 และอื่นๆ เช่น ประมงคิดเป็นร้อยละ 3.33 ตามลำดับ สำหรับข้อมูลทางการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคร้อยละ 56.67 อยู่ในระดับการศึกษาปริญญาตรี รองลงมาร้อยละ 30.00 อยู่ในระดับต่ำกว่ามัธยมหรือปวช. ในระดับสูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 8.00 และอนุปริญญาตรีหรือปวส. คิดเป็นร้อยละ 5.33 ตามลำดับ

มีรายได้อยู่ในระดับต่ำกว่า 5,000 ต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 59.33 รองลงมา 5,000–10,000 ต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 18.00 และ 10,001–15,000 ต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 14.67 และ 15,000 บาทต่อเดือนขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 8.00 ตามลำดับดังตารางที่ 4.7

4.5.2 ข้อมูลการบริโภคผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบและจำปาดะ

ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างของผู้บริโภคทั่วไปในอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ในด้านพฤติกรรมการบริโภคข้าวเกรียบและจำปาดะ แสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 พฤติกรรมการบริโภคข้าวเกรียบ

ข้อมูล	**จำนวน (ร้อยละ)**
รับประทานข้าวเกรียบหรือไม่	
เคย	100.00
ไม่เคย	–
รับประทานข้าวเกรียบในรูปแบบใด	
รับประทานเป็นอาหารว่าง	43.00
รับประทานเป็นอาหารเรียกน้ำย่อย (ของทานเล่น)	30.20
รับประทานตามโอกาส	26.80
ความถี่ในการรับประทานข้าวเกรียบ	
1–2 ครั้ง/สัปดาห์	34.67
1–2 ครั้ง/เดือน	26.00
1–2 ครั้ง/2 เดือน	8.67
1–2 ครั้ง/3 เดือน	30.66
เหตุผลในการเลือกซื้อข้าวเกรียบ	
ราคาไม่แพง	17.26
รสชาติอร่อย	42.04
หาซื้อสะดวก	40.70

ตารางที่ 4.8 พฤติกรรมการบริโภคข้าวเกรียบ (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
ท่านรับประทานหรือเลือกซื้อข้าวเกรียบจากแหล่งใด	
ผลิตเอง	2.79
ร้านสะดวกซื้อ	42.16
งานแสดงสินค้า OTOP	12.89
ร้านของฝาก	20.56
ตลาดสด	18.81
ห้างสรรพสินค้า	2.79
รับประทานข้าวเกรียบแบบใด	
ข้าวเกรียบฟักทอง	11.07
ข้าวเกรียบเผือก	0.63
ข้าวเกรียบปลา	40.19
ข้าวเกรียบกุ้ง	38.29
ข้าวเกรียบไก่	9.82

ข้อมูลด้านการรับประทานข้าวเกรียบ พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคเคยรับประทานข้าวเกรียบ คิดเป็นร้อยละ 100.00 รับประทานข้าวเกรียบเป็นอาหารว่าง คิดเป็นร้อยละ 43.00 รองลงมารับประทานเป็นอาหารเรียกน้ำย่อย (ทานเล่น) คิดเป็นร้อยละ 32.20 และรับประทานตามโอกาสคิดเป็นร้อยละ 26.81 ตามลำดับ ความถี่ในการรับประทานข้าวเกรียบ 1-2 ครั้ง/สัปดาห์คิดเป็นร้อยละ 34.67 รองลงมา รับประทานข้าวเกรียบ 1-2 ครั้ง/3 เดือน คิดเป็นร้อยละ 30.66 รับประทานข้าวเกรียบ1-2ครั้ง/เดือน คิดเป็นร้อยละ 26.00 และรับประทานข้าวเกรียบ1-2 ครั้ง/2 เดือน คิดเป็นร้อยละ 8.67 ตามลำดับ ส่วนเหตุผลในการเลือกซื้อรสชาติอร่อยคิดเป็นร้อยละ 42.04 รองลงมาหาซื้อสะดวกคิดเป็นร้อยละ 40.70 และราคาไม่แพงคิดเป็นร้อยละ 17.26 ตามลำดับ การเลือกรับประทานข้าวเกรียบซื้อจากร้านสะดวกซื้อ คิดเป็นร้อยละ 42.16 รองลงมาซื้อจากร้านของฝากคิดเป็นร้อยละ 20.56 ซื้อจากตลาดสด คิดเป็นร้อยละ 18.81 ซื้อจากงานแสดงสินค้า OTOP คิดเป็นร้อยละ 12.89 ผลิตเอง คิดเป็นร้อยละ 2.79 และซื้อจากห้างสรรพสินค้า คิดเป็นร้อยละ 2.79 ตามลำดับ รับประทานข้าวเกรียบแบบข้าวเกรียบปลาคิดเป็นร้อยละ 40.19 รองลงมา ข้าวเกรียบกุ้ง คิดเป็นร้อยละ 38.29

ข้าวเกรียบฟักทองคิดเป็นร้อยละ 11.07 ข้าวเกรียบไก่ คิดเป็นร้อยละ 9.82 และข้าวเกรียบ-เผือก คิดเป็นร้อยละ 0.63 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.9 พฤติกรรมการบริโภคจำปาดะ

ข้อมูล	**จำนวน (ร้อยละ)**
ท่านเคยทานจำปาดะหรือไม่	
เคย	94.67
ไม่เคย	5.33
รับประทานจำปาดะรูปแบบใด	
ผลสุก	49.74
ทอด	50.25
ไม่เคย	14.00
รับประทานเมล็ดจำปาดะหรือไม่	
เคย	86.00
ไม่เคย	14.00
ความถี่ในการรับประทานเมล็ดจำปาดะ	
1-2 ครั้ง/สัปดาห์	2.00
1-2 ครั้ง/เดือน	8.67
1-2 ครั้ง/2เดือน	2.00
1-2 ครั้ง/3เดือน	61.33
อื่นๆ เช่น ตามฤดูกาล นานๆครั้ง	26.00
รับประทานเมล็ดจำปาดะในรูปแบบใดบ้าง	
ต้ม	73.30
ใส่ในแกง	16.67
อื่นๆ เช่น ทอด	10.00

ข้อมูลการรับประทานจำปาดะ กลุ่มตัวอย่างของผู้บริโภคเคยรับประทานจำปาดะ คิดเป็นร้อยละ 94.67 และไม่เคยรับประทานจำปาดะ คิดเป็นร้อยละ 5.33 เคยรับประทานจำปาดะในรูปแบบทอดคิดเป็นร้อยละ 50.25 และรับประทานในรูปแบบผลสุก คิดเป็นร้อยละ

49.75 และเคยรับประทานเมล็ดจำปาดะคิดเป็นร้อยละ 86.00 และไม่เคยรับประทานเมล็ดจำปาดะ คิดเป็นร้อยละ 14.00 ความถี่ในการรับประทานเมล็ดจำปาดะ 1–2 ครั้ง/3 เดือน คิดเป็นร้อยละ 61.33 รองลงมา อื่นๆ เช่น ตามฤดูกาลคิดเป็นร้อยละ 26.00 รับประทานเมล็ดจำปาดะ 1–2 ครั้ง/เดือน คิดเป็นร้อยละ 8.67 รับประทานเมล็ดจำปาดะ 1–2 ครั้ง/2 เดือน คิดเป็นร้อยละ 2.00 และรับประทานเมล็ดจำปาดะ 1–2 ครั้ง/สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 2.00 ตามลำดับ โดยเคยรับประทานเมล็ดจำปาดะในรูปแบบต้ม คิดเป็นร้อยละ 73.33 รองลงมาใส่ในแกง คิดเป็นร้อยละ 16.67 และอื่นๆ เช่น ทอด คิดเป็นร้อยละ 30.66 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.9

4.5.3 การยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

ข้อมูลคะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ แสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 คะแนนความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

คุณลักษณะ	**ระดับความชอบ**					**ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**
	ชอบมาก	**ชอบ**	**เฉยๆ**	**ไม่ชอบ**	**ไม่ชอบมาก**	
ลักษณะปรากฏ	65	79	3	–	–	4.41±0.53
สี	80	68	2	–	–	4.41±0.53
กลิ่น	79	61	10	–	–	4.46±0.64
ความกรอบ	120	29	1	–	–	4.79±0.43
ความชอบโดยรวม	106	42	2	–	–	4.69±0.49

จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะพบว่ากลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้คะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ความกรอบ และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบถึงชอบมาก (4.41, 4.41, 4.46, 4.79 และ 4.69) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.11 การยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

ข้อมูล	**จำนวน (ร้อยละ)**
ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ท่านชิมหรือไม่	
ยอมรับ	100.00
ไม่ยอมรับ	-
ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์นี้ เพราะเหตุใด	
อร่อย	51.30
กลิ่นรสแปลกใหม่	39.22
มีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น	3.88
ความสะดวกในการบริโภค	4.74
อื่นๆ	0.89
ถ้าผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบนี้จำหน่ายในท้องตลาด ขนาดบรรจุ 40 กรัม ราคาถุงละ 15 บาท (ดังตัวอย่าง) ท่านจะซื้อหรือไม่	
ซื้อ	85.33
อาจซื้อ	14.67
ไม่ซื้อ	-

กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคให้การยอมรับข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ คิดเป็นร้อยละ 100.00 กลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะด้วยเหตุผลคือ รสชาติอร่อย คิดเป็นร้อยละ 51.30 รองลงมาคือ กลิ่นรสแปลกใหม่ คิดเป็นร้อยละ 39.22 มีความสะดวกในการบริโภค คิดเป็นร้อยละ 4.74 มีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 3.88 และอื่นๆคิดเป็นร้อยละ 0.86 ในขณะกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคที่ผู้บริโภคยินดีซื้อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ คิดเป็นร้อยละ 85.33 และอาจซื้อคิดเป็นร้อยละ 14.67 ดังตารางที่ 4.11

4.6 ศึกษาสภาวะการบรรจุและอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

นำผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะที่ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับมากที่สุด บรรจุในภาชนะบรรจุ ได้แก่ ถุงโพลิโพรพิลีน ปิดผนึก (ดังภาพที่ 4.4) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 เดือน สุ่มตัวอย่างทุกๆ 15 วัน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) ยีสต์และรา (Yeast and Mold) เอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichai coli*) และสตาฟโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureas*) พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณจุลินทรีย์ ดังตารางที่ 12

ภาพที่ 4.4 ลักษณะบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ข้างเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

ตารางที่ 4.12 การเปลี่ยนแปลงความชื้นและทางด้านจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

	ระยะเวลา (วัน)				
	0	15	30	45	60
ความชื้น (g/100 g)	0.17	0.17	2.04	4.92	5.85
Total plate count (CFU/g)	1.2×10^{2}	1.3×10^{2}	8.1×10^{2}	8.2×10^{2}	7.7×10^{2}
Yeast and Mold (CFU/g)	< 10	1.4×10^{2}	2.1×10^{2}	1.9×10^{2}	1.6×10^{2}
Escherichai coli (MPN/g)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Staphylococcus aureas (MPN/g)	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3

เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะโดยบรรจุในภาชนะบรรจุชนิดโพลิโพรพิลีน ปิดผนึกแบบปกติ และเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์มีความชื้นเพิ่มสูงขึ้น โดยในระเวลา 0–30 วัน มีความชื้นต่ำกว่า 4 g/100 g ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.107/2556) ที่กำหนดให้ข้าวเกรียบพร้อมบริโภคต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 4 เมื่อเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ต่อไปเป็นระยะเวลา 45–60 วัน ตัวอย่างผลิตภัณฑ์มีค่าความชื้นสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานกำหนด ดังตารางที่ 4.12

จากการเปลี่ยนทางด้านจุลินทรีย์ระหว่างการเก็บรักษา พบว่า ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) ยีสต์และรา (Yeast and Mold) เอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichai coli*) และสตาฟโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureas*) มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา แต่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.107/2556) กำหนด ซึ่งกำหนดให้ตัวอย่างข้าวเกรียบพร้อมบริโภคต้องมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) ไม่เกิน 1×10^{4} CFU/g ยีสต์และรา (Yeast and Mold) ต้องไม่เกิน 1×10^{2} CFU/g เอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichai coli*) ต้องน้อยกว่า 3 MPN/g ดังนั้นในการบรรจุผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะโดยบรรจุในภาชนะบรรจุชนิดโพลิโพรพิลีน ปิดผนึกแบบปกติ สามารถเก็บไว้

ที่อุณหภูมิห้อง ได้นาน 30 วัน โดยยังมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช. 107/2556) กำหนด

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการศึกษาการเตรียมฟลาวร์จากเมล็ดจำปาดะ พบว่า เมื่อนำเมล็ดจำปาดะดิบจะได้ผลผลิตซึ่งคิดเป็นร้อยละ 57.03

จากการคัดเลือกสูตรข้าวเกรียบไก่เพื่อใช้เป็นสูตรมาตรฐานพบว่า สูตรที่เหมาะสมได้แก่สูตรที่ดัดแปลงจากเพลินใจ ตังคณะกุล (2546) ประกอบด้วย แป้งมันสำปะหลัง 160 กรัม เนื้อไก่ส่วนอก 30 กรัม กระเทียม 20 กรัม พริกไทยป่น 5 กรัม เกลือ 3 กรัม และน้ำอุ่น 110 กรัม

จากการศึกษาการประยุกต์ใช้เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะ และเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุกทดแทนแป้งมันสำปะหลังที่ร้อยละ 10 และ 40 ตามลำดับ แต่จากการเตรียมเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุกมีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อนและสามารถใช้ในปริมาณทดแทนได้มากกว่าการใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะ ดังนั้นการใช้เนื้อเมล็ดเมล็ดจำปาดะต้มสุกร้อยละ 40 ในการทดแทนแป้งมันสำปะหลังจึงเป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ โดยสูตรที่เหมาะสมในการผลิตข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะประกอบด้วย แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 37.80 เนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุก ร้อยละ 25.20 เนื้อไก่ส่วนอก ร้อยละ 10.0 กระเทียม ร้อยละ 4.0 พริกไทยป่น ร้อยละ 1.0 เกลือ ร้อยละ 0.5 และน้ำอุ่น ร้อยละ 21.5

คุณภาพของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะต้มสุกที่ร้อยละ 40 กับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะ พบว่า ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะมีค่าความสว่าง (L*) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) กับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะ แต่การทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะจะทำให้มีสีแดง (a*) และสีเหลือง (b*) สูงกว่าผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะ เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของ

ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะที่ร้อยละ 40 พบว่ามีปริมาณความชื้น ปริมาณโปรตีน ปริมาณเถ้า และปริมาณใยอาหารสูงกว่าผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะ แต่ข้าวเกรียบไก่ที่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะจะมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตน้อยกว่า โดยผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ที่ไม่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะมีพลังงานทั้งหมดเท่ากับ 543.74 kcal/ 100 g ซึ่งสูงกว่าข้าวเกรียบที่มีการทดแทนแป้งมันสำปะหลังด้วยเนื้อเมล็ดจำปาดะร้อยละ 40 ที่มีพลังงานทั้งหมดเท่ากับ 481.54 kcal/ 100 g

เมื่อนำผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะมาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปในอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา กลุ่มตัวอย่างจำนวน 150 คน พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ คิดเป็นร้อยละ 100 ด้วยเหตุผลโดยได้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสอยู่ในระดับชอบถึงชอบมากในขณะที่ผู้บริโภคยินดีจะซื้อผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะหากมีการวางขายจำหน่ายคิดเป็นร้อยละ 85.33

การบรรจุผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะโดยบรรจุในภาชนะบรรจุชนิดโพลิโพรพิลีน ปิดผนึกแบบปกติ สามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ได้นาน 30 วัน โดยยังมีคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) ยีสต์และรา (Yeast and Mold) เอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichai coli*) และสตาฟโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureas*) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.107/2556) กำหนด

5.2 ข้อเสนอแนะ

– อายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์สามารถเก็บได้นานขึ้น หากมีการดัดแปลงบรรยากาศในการบรรจุ เช่น การเติมแก๊สเฉื่อย และใช้บรรจุภัณฑ์ที่ป้องกันแสงและป้องกันความชื้นได้มากขึ้น เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้นานขึ้น

– ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะสามารถปรับปรุงรสชาติให้มีความหลากหลายได้มากขึ้น เช่น รสสาหร่าย รสปาปริก้า รสต้มยำ เป็นต้น เพื่อเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

กล้าณรงค์ ศรีรอต และเกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ. 2550. **เทคโนโลยีของแป้ง.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กอบแก้ว นาจพินิจ.2542. **อาหารไทย**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพมหานคร: เสมาธรรม.

จิตธนาแจ่มเมฆ และอรอนงค์ นัยวิกุล. 2546.**เบเกอรี่เทคโนโลยีเบื้องต้น.**กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชมภู่ ยิ้มโต, อภิญญา พุกสุขสกุล และอรวรรณ พึ่งคำ.2555. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบธัญพืช.**เอกสารวิจัย เสนอต่อคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. ปทุมธานี.

ธีรวรรณ สุวรรณ และสุกัญญา วงวาท. 2554. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบเมล็ดขนุน**. เอกสารวิจัย เสนอต่อทุนงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นงเยาว์ ชูสุข และสุนีย์เอียดมุสิก. 2554.**การใช้ประโยชน์จากฟลาวร์เมล็ดขนุนในผลิตภัณฑ์ขนมอบ: กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์คุกกี้ และขนมปังหวาน.** เอกสารวิจัยส่วนบุคคล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นพรัตน์ บำรุงรักษ์. 2536. **พืชหลักปักษ์ใต้**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพมหานคร: ปิรามิด.

นิจศิริ เรืองรังษี.2534. **เครื่องเทศ**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปราณิศา เชื้อโพธิ์หัก, นงนุช รักสกุลไทยและดวงเดือน กุลวินัย. 2541. การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบกุ้ง. **อาหาร**. 28 (เมษายน-มิถุนายน): 125-132.

พรรณี วงศ์ไกรศรีทอง.2530. **การผลิตข้าวเกรียบปลาโดยใช้เครื่องรีดแผ่น.** วิทยานิพนธ์ปริญญาคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาคหกรรมศาสตร์คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พัทธนี ศรีม่วง. 2555. **อาหารเพื่อสุขภาพและโภชนบำบัด**. 145. กรุงเทพมหานคร: เอ็มแอนด์เอ็มเลเซอร์พริ้นต์.

เพลินใจ ตังคณะกุล.2546. สารพัดสารพันข้าวเกรียบ.**อาหาร**. 33 (กรกฎาคม-กันยายน): 162-165.

สมยศ เจริญศักดิ์. 2550. **น้ำพริก ๔ ภาค เพื่อสังคมไทยแข็งแรง**. พิมพ์ครั้งที่2. นนทบุรี: องค์การทหารผ่านศึก.

สัญชัย จตุรสิทธา. 2543. **เทคโนโลยีเนื้อสัตว์**. ภาควิชาสัตว์ศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

สายใจ จริยาเอกภาส. 2556. **การศึกษากระบวนการแปรรูปไส้กรอกไก่ผสมเห็ด 3 อย่าง**. เอกสารวิจัย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก.

สายฝน ฟาร์เรล. 2550. **จำปาดะ หอม หวาน ไม้ผลพื้นเมือง ระดับตำนาน ของชาวสตูล**. เทคโนโลยีชาวบ้าน.19(มกราคม): 56-57.

สุดารัตน์ พริกบุญจันทร์. 2547.**การพัฒนาคุณภาพข้าวเกรียบปลา.**เอกสารวิจัย. ทุนอุดหนุนจากสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.

สุพาณี จตุรภุชาภรณ์. 2543.**การใช้เศษเหลือจากกุ้งเพื่อเสริมแคลเซียมในข้าวเกรียบ**. วิทยานิพนธ์คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาคหกรรมศาสตร์คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 80 หน้า.

อบเชย วงศ์ทอง และขนิษฐา พูนผลกุล. 2547. **หลักการประกอบอาหาร**. กรุงเทพมหานคร:มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อารีย์พร อัมพรรัตน์. 2547.**โดนัทเค้กจากแป้งฟลาวร์มันสำปะหลังผสมงาดำ.** เอกสารวิจัย เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารคู่มือผู้บริโภคกองส่งเสริมและพัฒนาด้านการมาตรฐาน. 2559. **อาหารว่าง.** ค้นวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2559 จากhttp://app.tisi.go.th/consumer_guide/snack.html.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การผลิตฟลาวร์จากเมล็ดจำปาดะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

1. ทำความสะอาดเมล็ดจำปาดะและผึ่งแดดให้แห้งกำจัดเยื่อหุ้มเมล็ดจำปาดะสีน้ำตาลแล้วล้างให้สะอาดนำเมล็ดจำปาดะมาหั่นเป็นแผ่นบางให้มีความหนาประมาณ1–2 มิลลิเมตร

2. นำเมล็ดจำปาดะที่หั่นแล้วอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมงนำเมล็ดจำปาดะที่แห้งบดให้เมล็ดเป็นผงละเอียดร่อนด้วยตะแกรงร่อน ขนาด 100เมช (ขนาด 150 ไมโครเมตร)

3. ลักษณะของฟลาวร์จากเมล็ดจำปาดะ

ภาพภาคผนวกที่ 1กรรมวิธีการผลิตฟลาวร์จากเมล็ดจำปาดะ

ภาคผนวก ข

การผลิตข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

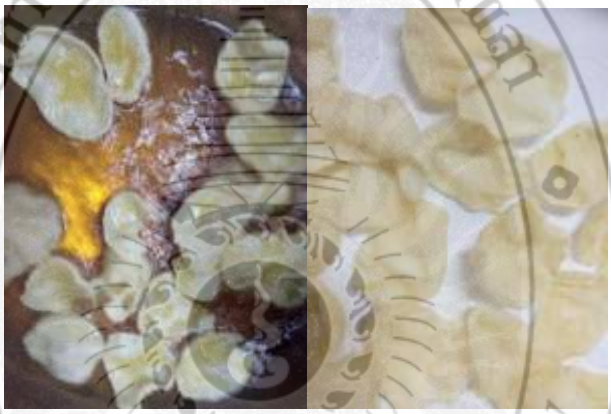
1. ผสมแป้งมันสำปะหลัง เกลือ พริกไทย กระเทียมที่ตำละเอียดและเนื้อไก่ที่สับละเอียด คลุกเคล้าให้เข้ากันเติมน้ำเดือด ประมาณ 110 มิลลิลิตร นวดให้เป็นเนื้อเดียวกัน

2.ปั้นเป็นแท่งรูปทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 นิ้ว ความยาว 7-8 นิ้วจากนั้นนำไปนึ่งในลังถึง (น้ำเดือด) จนสุกใสตลอดแท่งประมาณ 45 นาที

3.หุ้มด้วยพลาสติกเก็บในตู้เย็น 1 คืนหั่นเป็นชิ้นบางๆ ประมาณ 1-1.75 มิลลิเมตร

ภาพภาคผนวกที่ 2กรรมวิธีการผลิตข้าวเกรียบไก่

5.ตากแดดประมาณ 1–2 วัน หรืออบลมร้อนอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง



6.ทอดในน้ำมัน อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส

ภาพภาคผนวกที่ 2กรรมวิธีการผลิตข้าวเกรียบไก่ (ต่อ)

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวกที่ 1แบบสอบถาม ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ ตอน ลักษณะ และปริมาณเมล็ดจำปาดะที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

9-point hedonic scale

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่.....เวลา.....

ผลิตภัณฑ์ : **ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ ตอน ลักษณะและปริมาณเมล็ดจำปาดะที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่**

คำชี้แจง: กรุณาทดสอบชิมตัวอย่างอาหารจากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 1 ถึง 9 ของตัวอย่างตามความรู้สึกของท่านให้มากที่สุด และกรุณาทำความสะอาดภายในปากด้วยการดื่มน้ำ

ทุกครั้งเมื่อทดสอบชิมตัวอย่างต่อไป

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

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	รหัสตัวอย่าง								
ลักษณะปรากฏ									
สี									
กลิ่น									
ความกรอบ									
ความชอบรวม									

ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

ขอบคุณคะ

แบบสอบถาม

เรื่อง

การประยุกต์ใช้เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาปัญหาพิเศษอาหารและโภชนาการ
โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คำชี้แจง

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

<u>ตอนที่ 1</u> ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

<u>ตอนที่ 2</u> ข้อมูลการบริโภคผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ และจำปาดะ

<u>ตอนที่ 3</u> ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามการยอมรับของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะของผู้บริโภคทั่วไปในอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา

ขอให้ท่านตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อตามความเป็นจริง ผู้วิจัยจะใช้คำตอบของท่านเพื่อการวิจัยเท่านั้น ซึ่งจะสงวนคำตอบไว้เป็นความลับ และจะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อท่าน

ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมความก้าวหน้าในระบบอุตสาหกรรมอาหารต่อไป

การวิจัยครั้งนี้จะสำเร็จได้เพราะความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามจากท่าน ซึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัยโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

แบบสอบถาม
เรื่อง
การประยุกต์ใช้เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่

คำแนะนำ โปรดทำเครื่องหมายถูก (√) ลงในช่อง ( ) หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูล และตอบตามความเป็นจริง

<u>ตอนที่ 1</u> ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

   ( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

   ( ) น้อยกว่า 20 ปี ( ) 20 – 29 ปี

   ( ) 30 – 39 ปี ( ) 40 ปีขึ้นไป

3. สถานภาพ/อาชีพ

   ( ) นักเรียน/นักศึกษา ( ) ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย ( ) พนักงานบริษัท/ลูกจ้าง

   ( ) ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ ( ) เกษตรกร ( ) พ่อบ้าน/แม่บ้าน

   ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

4. ระดับการศึกษา(ที่สำเร็จการศึกษาแล้ว)

   ( ) ต่ำกว่ามัธยม หรือปวช. ( ) อนุปริญญาตรี หรือปวส.

   ( ) กำลังศึกษาปริญญาตรี/ปริญญาตรี ( ) สูงกว่าปริญญาตรี

5. รายได้ต่อเดือน

   ( ) ต่ำกว่า 5,000 บาท ( ) 5,000 – 10,000 บาท

   ( ) 10,001 – 15,000 บาท ( ) 15,001 บาทขึ้นไป

<u>ตอนที่ 2</u> ข้อมูลการบริโภคผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ และจำปาดะ

6. ท่านเคยรับประทานข้าวเกรียบหรือไม่

( ) เคย ( ) ไม่เคย (ถ้าไม่เคยรับประทานให้ข้ามไปทำตอนที่ 3)

7.ท่านรับประทานข้าวเกรียบในรูปแบบใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) รับประทานเป็นอาหารว่าง ( ) รับประทานเป็นอาหารเรียกน้ำย่อย (ของทานเล่น)

( ) รับประทานตามโอกาส ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

8. ความถี่ในการรับประทานข้าวเกรียบ

( )1–2 ครั้ง/สัปดาห์ ( )1–2 ครั้ง/เดือน ( ) 1–2 ครั้ง/2 เดือน

( )1–2 ครั้ง/3 เดือน ( )อื่นๆ (โปรดระบุ).....

9. เหตุผลในการเลือกซื้อข้าวเกรียบ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ราคาไม่แพง ( ) รสชาติอร่อย

( ) หาซื้อสะดวก ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

10.โดยทั่วไปท่านรับประทานหรือเลือกซื้อข้าวเกรียบจากแหล่งใด(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ผลิตเอง ( ) ร้านสะดวกซื้อ ( ) งานแสดงสินค้า OTOP

( ) ร้านของฝาก ( ) ตลาดสด ( ) ห้างสรรพสินค้า

( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

11.ท่านเคยรับประทานข้าวเกรียบแบบใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ข้าวเกรียบฟักทอง ( ) ข้าวเกรียบเผือก ( ) ข้าวเกรียบปลา

( ) ข้าวเกรียบกุ้ง ( ) ข้าวเกรียบไก่ ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

12.ท่านเคยทานจำปาดะหรือไม่ (ถ้าไม่เคยรับประทานให้ข้ามไปทำตอนที่ 3)

( ) เคย ( ) ไม่เคย

13. ท่านเคยรับประทานจำปาดะรูปแบบใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ผลสุก ( ) ทอด ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

14. ท่านเคยรับประทานเมล็ดจำปาดะหรือไม่ (ถ้าไม่เคยรับประทานให้ข้ามไปทำตอนที่ 3)

( ) เคย ( ) ไม่เคย

15. ความถี่ในการรับประทานเมล็ดจำปาดะ

( ) 1–2 ครั้ง/สัปดาห์ ( ) 1–2 ครั้ง/เดือน ( ) 1–2 ครั้ง/2 เดือน

( ) 1–2 ครั้ง/3 เดือน ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

16. ท่านเคยรับประทานเมล็ดจำปาดะในรูปแบบใดบ้าง(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ต้ม ( ) ใส่ในแกง ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

<u>ตอนที่ 3</u> ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ
กรุณาชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์แล้วทำเครื่องหมาย (√) ลงในช่องระดับความชอบที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

คำอธิบายของลักษณะผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

ลักษณะปรากฏ	การพองตัว และสม่ำเสมอของข้าวเกรียบ
สี	สีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ
กลิ่น	มีกลิ่นรสเฉพาะของส่วนประกอบที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะและปราศจากกลิ่นไม่พึงประสงค์
ความกรอบ	ลักษณะเนื้อสัมผัสการแตกหักของข้าวเกรียบ
ความชอบรวม	เมื่อท่านชิมข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะดังกล่าวจากลักษณะรวมๆ ทั้งหมดท่านชอบข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะมากน้อยเพียงใด ตัดสินจากความรู้สึกความชอบรวมทั้งหมด

กรุณาชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์แล้วทำเครื่องหมาย (√) ลงในช่องระดับความชอบที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

คุณลักษณะ	**ชอบมาก**	**ชอบ**	**เฉยๆ**	**ไม่ชอบ**	**ไม่ชอบมาก**
ลักษณะปรากฏ					
สี					
กลิ่น					
ความกรอบ					
ความชอบรวม					

17. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ท่านชิมหรือไม่

( ) ยอมรับ (ทำต่อข้อ 15.1)

( ) ไม่ยอมรับ (ทำต่อข้อ 15.2)

17.1 ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์นี้ เพราะเหตุใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) อร่อย ( ) กลิ่นรสแปลกใหม่ ( ) มีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น

( ) ความสะดวกในการบริโภค ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

17.2 ท่านรู้สึกไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์เพราะเหตุใด(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ไม่คุ้นเคย ( ) ไม่อร่อย ( ) อื่นๆ (โปรดระบุ).....

18. ถ้าผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบนี้จำหน่ายในท้องตลาด ขนาดบรรจุ 40 กรัม ราคาถุงละ 15 บาท (ดังตัวอย่าง) ท่านจะซื้อหรือไม่

( ) ซื้อ ( ) อาจซื้อ ( ) ไม่ซื้อเพราะ (โปรดระบุ).....

ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณทุกท่านที่ตอบแบบสอบถาม

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

การถ่ายทอดความรู้สู่ชุมชน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

การถ่ายทอดความรู้ในการผลิตข้าวเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะแก่ชุมชน อำเภอควนโดน จังหวัดสตูล เมื่อวันที่ 27 กันยายน 2559

ภาคผนวก จ

เอกสารประกอบในการถ่ายทอดองค์ความรู้

การผลิตเกรียบไก่จากเมล็ดจำปาดะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ข้าวเกรียบเมล็ดจำปาดะ

จำปาดะ (chempedak) เป็นไม้ผลที่อยู่ในสกุลเดียวกับขนุน คือ Moraceae แต่มีขนาดของผลเล็กกว่า มีการกระจายพันธุ์อยู่ในบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศมาเลเซีย ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศเมียนมาร์ และประเทศไทย ในประเทศไทยนั้นนิยมปลูกทางภาคใต้ ผลดิบของจำปาดะจะมีเปลือกแข็งและมียางมาก แต่เมื่อสุก เปลือกจะนิ่มลงและยางจะน้อยลง เนื้อจำปาดะจะมีกลิ่นหอมเฉพาะตัวและรสหวานจัด โดยทั่วไปจะนิยมรับประทานเป็นผลสดหรือนำผลจำปาดะสุกมาชุบแป้งและทอด ส่วนของผลอ่อนของจำปาดะนิยมนำไปแกงได้โดยต้มกับกะทิ นอกจากนี้ส่วนของเมล็ดจะนำมาใส่ในแกงของภาคใต้ เช่น แกงไตปลา เป็นต้น (นิดดา หงส์วิวัฒน์ และทวีทอง หงส์วิวัฒน์, 2550) จากการรับประทานผลสดหรือนำไปประกอบอาหารต่างๆ จะมีส่วนของเมล็ดจำปาดะที่เป็นส่วนเหลือใช้ มีปริมาณร้อยละ 10–25 ของน้ำหนักผลจำปาดะสด โดยเมล็ดจำปาดะจะสารอาหารที่มีประโยชน์ ประกอบไปด้วยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และใยอาหาร (Zabidi and Aziz, 2009) ดังตารางที่ 1

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดจำปาดะและแป้งจากเมล็ดจำปาดะ (g/100g dry weight)

	เมล็ดจำปาดะ	**แป้งจากเมล็ดจำปาดะ**
โปรตีน	12.88±0.47	8.78±0.46
ไขมัน	0.99±0.05	0.96±0.07
กากใย	2.44±0.71	2.35±0.43
เถ้า	2.57±0.14	2.21±0.09
คาร์โบไฮเดรต	24.55±0.69	79.74±0.52
Resistant Starch	29.72±0.45	14.77±0.14

ที่มา : Zabidi and Aziz (2009)

ข้าวเกรียบเป็นอาหารว่างที่ผู้คนทั่วไปมักจะนิยมบริโภคกันเป็นส่วนใหญ่ โดยใช้เป็นกับแกล้มหรือรับประทานเล่นๆ ข้าวเกรียบจะมีกลิ่นของปลาหรือกุ้งอยู่ เมื่อรับประทานเข้าไปจะรู้สึกเหมือนได้รับประทานเนื้อปลาหรือกุ้ง ซึ่งจะมีรสชาติ เนื้อสัมผัสอร่อย และสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป ข้าวเกรียบเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากแป้งเป็นส่วนประกอบหลัก แป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลัง แป้งสาลี ผสมด้วยเนื้อสัตว์ หรือผัก เครื่องปรุงรส บดผสมให้เข้ากันทำให้สุกแล้วขึ้นรูปต่างๆ ทำให้แห้งแล้วนำไปทอดหรืออบก่อนรับประทาน ในปัจจุบันมีการพัฒนาข้าวเกรียบโดยการใช้แป้งจากแหล่งอื่นๆ ในผลิตภัณฑ์ เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบเมล็ดขนุน (ธีรวรรณ สุวรรณ และสุกัญญา วงวาท, 2554) และการพัตนาผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบธัญญาพืช (ชมพู่ ยิ้มโต และคณะ, 2555) เป็นต้น

ดังนั้นการประยุกต์ใช้เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไก่ซึ่งมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าข้าวเกรียบปลา มาศึกษาการประยุกต์ใช้เมล็ดจำปาดะทดแทนแป้งมันสำปะหลังจึงเป็นแนวทางในการเพิ่มมูลค่าให้กับเมล็ดจำปาดะ และเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์อาหารอื่นๆ ต่อไป

ต้นทุนการผลิต

● เมล็ดจำปาดะ	ส่วนเหลือใช้				
– แป้งมันสำปะหลัง	200	กรัม	เป็นเงิน	5	บาท
– เนื้อไก่ส่วนอก	50	กรัม	เป็นเงิน	4	บาท
– กระเทียม	20	กรัม	เป็นเงิน	2	บาท
– พริกไทย	5	กรัม	เป็นเงิน	1	บาท
– เกลือ	3	กรัม	เป็นเงิน	0.1	บาท

ต้นทุนวัตถุดิบประมาณ 12 บาท

1 สูตร ได้ประมาณ 10 ถุง

ราคาต้นทุนวัตถุดิบต่อ 1 ถุง ราคา 1 บาท

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ส่วนผสมและการทำข้าวเกรียบเมล็ดจำปาดะ

วัตถุดิบและอุปกรณ์

- เมล็ดจำปาดะ 120 กรัม
- แป้งมันสำปะหลัง 200 กรัม
- เนื้อไก่ส่วนอก 50 กรัม
- กระเทียม 20 กรัม
- พริกไทยป่น 5 กรัม (หรือ 1 ช้อนโต๊ะ)
- เกลือ 3 กรัม (หรือ 1 ช้อนชา)
- น้ำเดือด 110-120 มิลลิลิตร
- เครื่องปั่นผสมอาหาร
- ตู้อบลมร้อน
- อุปกรณ์เครื่องครัว ได้แก่ หม้อนึ่ง (ลังถึง) กระทะ ทัพพี เตาแก๊ส ชามผสม เป็นต้น
- ใบตอง สำหรับรองนึ่ง

วิธีทำ

1. เตรียมเมล็ดจำปาดะ โดยนำไปต้มให้สุก ปอกส่วนออกเยื่อหุ้มเมล็ดออก
2. เตรียมกระเทียมโดยปอกเปลือกกระเทียม และสับหรือบดกระเทียมให้ละเอียด พักไว้
3. นำเนื้อไก่ กระเทียม เกลือ ใส่ในเครื่องสับผสม จากนั้นเปิดเครื่อง บดให้ส่วนผสมเข้ากันเป็นเนื้อเดียว
4. เติมแป้งมันสำปะหลัง และพริกไทยป่น บดผสมให้เข้ากัน
5. ค่อย ๆ เติมน้ำเดือด จนส่วนผสมเข้ากันเป็นเนื้อเดียว สามารถปั้นเป็นก้อนได้
6. ปั้นเป็นแท่งรูปทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 นิ้ว ความยาวประมาณ 5-6 นิ้ว
7. นำไปนึ่งด้วยโดยใช้ไฟแรง นานประมาณ 30-45 นาที จะสุกใสตลอดทั้งแท่ง ตั้งพักไว้ให้เย็น
8. นำไปแช่ในตู้เย็น 1 คืน ก่อนนำออกมาหั่นเป็นบางๆ ประมาณ 1-2 มิลลิลิตร เรียงแผ่บนถาด นำเข้าอบในตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-4 ชั่วโมง หรือจนข้าวเกรียบแห้ง หากไม่มีตู้อบลมร้อนให้นำไปตากแดด ประมาณ 1-2 วัน

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ชื่อ-นามสกุล นางสาววิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์

Miss Wipawan Wongsudaluk

สถานที่ทำงาน โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 160 หมู่ 4 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

เบอร์ติดต่อ (66)87-391-6263

E-mail address ajarnwipawan@gmail.com

ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (2551-2553) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขา วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ

<u>วิทยานิพนธ์เรื่อง</u> การผลิตกล้าเชื้อ *Acetobacter aceti* แบบผงโดยการทำแห้งแบบความร้อนอุณหภูมิต่ำ (Production of *Acetobacter aceti* starter power by low-temperature thermal drying)

วิทยาศาสตรบัณฑิต (2545-2548) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขา วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ

ทุนที่เคยได้รับ

– ทุนสนับสนุนงานวิจัย ศูนย์วิทยาศาสตร์อาหารฮาลาล งานวิจัยเรื่อง การผลิตกล้าเชื้อ *Acetobacter aceti* แบบผงโดยการทำแห้งแบบความร้อนอุณหภูมิต่ำ

– ทุนสนับสนุนงานวิจัย ประจำปี 2555 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมักจากเปลือกส้มเหลือใช้

– ทุนสนับสนุนงานวิจัย งบประมาณแผ่นดิน 2556 (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: วช.) งานวิจัยเรื่อง เส้นก๋วยเตี๋ยวจากวุ้นมะพร้าวในผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปแช่แข็ง

– ทุนสนับสนุนงานวิจัย ประจำปี 2557 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา งานวิจัยเรื่อง สมบัติของแป้งข้าวสังข์หยด และการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมอบ

– ทุนสนับสนุนงานวิจัย งบประมาณแผ่นดิน 2557 (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: วช.) งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาภูมิปัญญาอาหารท้องถิ่นภาคใต้สู่ตลาดอาหารอาเซียน: ข้าวยำปักษ์ใต้ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดู

– ทุนสนับสนุนงานวิจัย งบประมาณภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือ ระหว่าง มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 งานวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ

– ทุนสนับสนุนงานวิจัย งบประมาณภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือ ระหว่าง มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมใยอาหารจากซังจำปาดะ

บทความ/งานวิจัยที่เคยตีพิมพ์

วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์*, จารุวรรณ มณีศรี และพายัพ มาศนิยม. 2554. ผลของสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ *Acetobacter aceti* TISTR102 ในน้ำตาลโตนด. ใน *การประชุมทางวิชาการ* “วิทยาศาสตร์วิจัย” ครั้งที่ 3. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก. วันที่ 14–15 มีนาคม 2554.

วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์* และฐิติมาพร หนูเนียม. 2556. การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมักจากเปลือกและกากส้มเหลือใช้. วารสารวิจัย มสด. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. 6(1) มกราคม–มิถุนายน.

วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์*. 2557. การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจากวุ้นมะพร้าว. วารสารคหเศรษฐศาสตร์. 57(3) กันยายน-ธันวาคม.

วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์*, นันทิยา เป้าทอง, วันวิภา หนูมา, ดำรงค์เกียรติ ศรีเทพ, ฐิติมาพร หนูเนียม และพรชัย พุทธรักษ์. 2557. การประยุกต์ใช้แป้งข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์โรตีกรอบ. ใน การบูรณาการงานวิจัยไทยเชื่อมโยงกับเครือข่ายสังคมอาเซียน: รายงานการประชุมทางวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 3, 17-18 ธันวาคม 2557. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต. หน้า 445-452.

ปิยวรรณ เอ้งฉ้วน, อุทัยวรรณ รามแก้ว, วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์*, นันทิยา เป้าทอง และนันธิดา ลิ่มเสฏโฐ. 2557. ผลของการเตรียมแป้งข้าวสังข์หยดต่อสมบัติทางเคมีและสมบัติเชิงหน้าที่. ใน การบูรณาการงานวิจัยไทยเชื่อมโยงกับเครือข่ายสังคมอาเซียน: รายงานการประชุมทางวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 3, 17-18 ธันวาคม 2557. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต. หน้า 383-389.

ฐิติมาพร หนูเนียม* และวิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์. 2559. การประยุกต์ใช้แป้งข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมกลีบลำดวน. ใน *การประชุมวิชาการ* "การศึกษาและวัฒนธรรมเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น" รายงานการประชุมทางวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6, 15-16 สิงหาคม 2559. สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. หน้า 977-985.

วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์. 2559. ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบจากเมล็ดจำปาดะ. ใน *การประชุมวิชาการ* "การศึกษาและวัฒนธรรมเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น" รายงานการประชุมทางวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6, 15-16 สิงหาคม 2559. สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. หน้า 1116-1122.

Wipawan Wongsudaluk*, Nanthiya Paothong, Wanwipa Nooma, Damrongkiat Sritep, Thitimaporn Nooniam and Pornchai Puttarak. 2014. Effect of Milling Processes on Functional Properties of Rice Flour (Oryza sativa L.) cv. Sang Yod. The 16th FOOD INNOVATION ASIA CONFERENCE 2014, June 12-13, 2014. BITEC Bangna, Bangkok, Thailand. pp. PB29: 1-7.

Wipawan Wongsudaluk*. 2014. Development of Ready-to-Eat Noodles from Bacterial cellulose (nata). 5th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON WELLNESS, HEALTHY

LIFESTYLE AND NUTRITION 2014, December 2-3, 2014. Hat Yai, Songkhla, Thailand. pp. 133-139.

Wipawan Wongsudaluk* and Thitimaporn Nooniam. 2016. Development of Fermented Vinegar from Orange Peels (*Citrus recticulata* Blanco.). URU International Conference on Science and Technology 2016, August 1-2, 2016. Uttaradit Rajabhat University, Uttaradit, Thailand. pp. 1-4.

ประสบการณ์ทำงาน

2549-2551 หัวหน้าฝ่ายประกันคุณภาพ
บริษัท รอแยลฟู้ดส์ จำกัด จังหวัดปัตตานี
<u>หน้าที่รับผิดชอบ</u>
- ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์
- วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์
- ระบบ GMP และ HACCP

2555-ปัจจุบัน อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัย) ประจำโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา
<u>สาขาที่รับผิดชอบ</u>
- วิทยาศาสตร์การประกอบอาหาร
- การแปรรูปและถนอมอาหาร
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์
- ขนมอบ

งานวิจัย

2554 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท
เรื่อง การผลิตกล้าเชื้อ *Acetobacter aceti* แบบผงโดยการทำแห้งแบบความร้อนอุณหภูมิต่ำ (Production of *Acetobacter aceti* starter power by low-temperature thermal drying)
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จารุวรรณ มณีศรี

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร. พายัพ มาศนิยม

ทุนสนับสนุนงานวิจัย ศูนย์วิทยาศาสตร์อาหารฮาลาล

2555-2556 หัวหน้าโครงการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมักจากเปลือกส้มเหลือใช้

Development of fermented vinegar from orange peels

<u>คณะผู้วิจัย</u>

หัวหน้าโครงการนางสาววิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์ (ร้อยละ 50)

ผู้ร่วมโครงการ นางสาวฐิติมาพร หนูเนียม (ร้อยละ 50)

ทุนสนับสนุนงานวิจัย ประจำปี 2555 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2556-2557 ผู้ร่วมโครงการวิจัย

เรื่อง การศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวยำกรอบ

The study on shell-life of Khoa Yam Krob product

<u>คณะผู้วิจัย</u>

หัวหน้าโครงการนางสาวฐิติมาพร หนูเนียม (ร้อยละ 50)

ผู้ร่วมโครงการ นางสาววิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์ (ร้อยละ 50)

ทุนสนับสนุนงานวิจัย ประจำปี 2556 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2557-2558 หัวหน้าโครงการวิจัย

เรื่อง สมบัติของแป้งข้าวสังข์หยด และการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมอบ

Properties of Sang-Yod Rice Flour and Application in Bakery Product

<u>คณะผู้วิจัย</u>

หัวหน้าโครงการนางสาววิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์ (ร้อยละ 60)

ผู้ร่วมโครงการ นางสาวนันทิยา เป้าทอง (ร้อยละ 10)

นางสาววันวิภา หนูมา (ร้อยละ 10)

นายดำรงค์เกียรติ ศรีเทพ (ร้อยละ 7)

นางสาวฐิติมาพร หนูเนียม (ร้อยละ 7)

นายพรชัย พุทธรักษ์ (ร้อยละ 6)

ทุนสนับสนุนงานวิจัย ประจำปี 2557 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2556-2558 หัวหน้าโครงการวิจัย

เรื่อง เส้นก๋วยเตี๋ยวจากวุ้นมะพร้าวในผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปแช่แข็ง Noodle by Nata de coco in ready-to-eat frozen food

ทุนสนับสนุนงานวิจัย งบประมาณแผ่นดิน 2556 (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: วช.)

2558 หัวหน้าโครงการวิจัย

เรื่อง การประยุกต์ใช้ฟลาวร์เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ Application of Champedak Seed Flour in Cracker Product

ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาและองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล

2559 หัวหน้าโครงการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมใยอาหารจากซังจำปาดะ Development of Cookies Supplemented with Chempedak (Artocarpus integer) Fiber

ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาและองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY