

๑๗๔๒๖ ๒ กันยายน



รายงานการวิจัย

การพัฒนาภูมิปัญญาอาหารท้องถิ่นภาคใต้สู่ตลาดอาหารอาเซียน:
ข้าวยำปักษ์ใต้ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดู

Development of Southern Local Food Wisdom to ASEAN Food Market:
Rice Salad (Kao Yam) in form of Takoyaki with Budu Sauce



รายงานวิจัยฉบับนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน (วช.)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2557

ชื่องานวิจัย การพัฒนาภูมิปัญญาอาหารท้องถิ่นภาคใต้สู่ตลาดอาหารอาเซียน: ข้าว胚芽ปั๊กซีได้ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดู

ผู้วิจัย นางสาววิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์

นางสาวธิดามพร หนูเนียม

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปี 2560

เลข Bill # 1A1199

วันที่ - 3 พ.ค. 4551

เลขเรียกหนังสือ ๖A1.59593

๑๓๖๗

บทคัดย่อ

ข้าว胚芽เป็นอาหารพื้นบ้านของภาคใต้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยมีส่วนประกอบหลัก คือ ข้าว น้ำบูดู และผักโดยเฉพาะผักพื้นบ้าน แต่เนื่องจากข้าว胚芽มีส่วนผสมหลักส่วนใหญ่เป็นอาหารสด ทำให้ไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว胚芽ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น โดยศึกษาผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวหومพันธุ์ปทุมธานี 1 ศึกษาอัตราส่วนของข้าวกล้องสังข์หยดและผักข้าว胚芽ที่เหมาะสม ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟ รวมถึงพัฒนาผลิตภัณฑ์ซอสบูดูเพื่อรับประทานคู่กับข้าว胚芽ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าว胚芽ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นและซอสบูดู พบว่าจากการศึกษาสูตรผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวหومพันธุ์ปทุมธานี 1 พบว่า ปริมาณแป้งข้าวหอมพันธุ์ปทุมธานี 1 ใช้ได้ และน้ำที่อัตราส่วน 23.33 : 36.66 : 40.01 ได้รับการยอมรับทางประเทศสัมผัสสูงที่สุด และเมื่อศึกษาอัตราส่วนข้าวกล้องสังข์หยดและผักข้าว胚芽ที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าว胚芽ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น พบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่อัตราส่วนข้าวกล้องสังข์หยด : ผักข้าว胚芽 : ชุดการทดลองผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวหومพันธุ์ปทุมธานี 1 เท่ากับ 20 : 15 : 65 ตามลำดับ จากการศึกษาน้ำบูดูปรุงรสทางการค้าที่ผู้บริโภคให้คะแนนความพึงพอใจสูงที่สุดคือน้ำบูดูปรุงรสข้าว胚芽ร้านยินดี โดยได้รับคะแนนความพึงพอใจในทุกด้านอยู่ในช่วงขอบปานกลางถึงขอบมาก จากการศึกษาอัตราส่วนของน้ำบูดูปรุงรสที่เหมาะสมประกอบด้วย น้ำบูดูดิบ 200 กรัม น้ำเปล่า 100 กรัม น้ำตาลปี๊บ 500 กรัม น้ำมะขามเปียก 90 กรัม ตะไคร้ 30 กรัม และใบมะกรูด 20 กรัม ผู้ทดสอบให้คะแนนความพึงพอใจสูงโดยมีความพึงพอใจในทุกด้านอยู่ที่ระดับขอบปานกลางถึงขอบมาก เมื่อใช้ผงเมือกเม็ดแมงลักเป็นสารให้ความชันหนึ่งของซอสบูดูร้อยละ 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 พบว่า ซอสบูดูที่ใช้ผงเมือกเม็ดแมงลักที่ร้อยละ 0.3 ได้รับคะแนนความพึงพอใจสูงที่สุด เมื่อศึกษาผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการแข็งเยือกแข็งและนำมาอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟที่กำลังไฟ 800 วัตต์ ผู้ทดสอบให้การยอมรับการอุ่นร้อนผลิตภัณฑ์ที่ระยะเวลา 4 นาที สำหรับผลิตภัณฑ์ข้าว胚芽ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นและซอสบูดูที่ผ่านการแข็งเยือกแข็งที่อุณหภูมิ -23 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อนำมาเก็บ

รักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้ไม่น้อยกว่า 60 วัน โดยมีปัจจัยคุณภาพทางด้าน
จุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน จากการทดสอบผู้บริโภคทั่วไป
ในอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา กลุ่มตัวอย่างจำนวน 150 คน พบว่า ผู้บริโภคทั่วไปให้คะแนน
ความชอบต่อผลิตภัณฑ์ในระดับชอบถึงชอบมาก และให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ร้อยละ 97.33

คำสำคัญ ข้าวยำ ขنمครกญี่ปุ่น ข้าวหอมพันธุ์ปทุมธานี ข้าวกล้องสังข์หยด บุตร ผงเมือกเม็ดแมงลัก



Research Title	Development of Southern Local Food Wisdom to ASEAN Food Market: Rice Salad (Kao Yam) in form of Takoyaki with Budu Sauce
Researcher	Wipawan Wongsudaluk Thitimaporn Noonium
Faculty	Science and Technology
Year	2017

Abstract

Rice salad (Khao Yam) is a traditional food of Southern Thailand with high nutritional value. The major ingredients of Khao Yam are rice, budu sauce and vegetable. However, the most of the ingredients are fresh which cannot be stored for a long time. The development of Khao Yam in Takoyaki form aimed to study product prototype form Pathum Thani1 rice flour, the optimum ratio of cooked Sangyod brown rice and vegetable, the optimum condition for reheat by microwave, the development of Budu sauce for eat with Khao Yam in Takoyaki form and the acceptance test of Khao Yam in Takoyaki form and Budu sauce. The results showed that the product prototype form Pathum Thani1 rice flour consisted of Pathum Thani1 rice flour, egg and water at a ratio 23.33 : 33.66 : 40.01, it was received the highest overall acceptance by consumers. The product prototype was then studied the optimum proportion of cooked Sangyod brown rice and vegetable. The optimum ratio of Sangyod brown rice : vegetable : the product prototype form Pathum Thani1 rice flour was 20 : 15 : 65 respectively. The development of Budu sauce for rice salad (Khao Yam) in Takoyaki form was studied. The results showed that commercial budu sauce from Yindee Brand was well accepted by consumers in overall preference (like moderately to like very much). The optimal formular Budu sauce consisted of raw Budu 200 g, water 100 g, palm sugar 500 g, tamarind juice 90 g, lemongrass 30 g and lime leaves 20 g. The Budu sauce product was well accepted by consumers with like moderately to like very much scale. Hairy Basil seed mucilage powder at 0.2, 0.3, 0.4 and 0.5% were added to increase the satisfaction of Budu sauce. The resulted showed that Hairy Basil seed mucilage powder at 0.3% showed the highest overall preference. Reheat of frozen product was conducted by microwave at 800 watt for 4

minutes. The products were froze at -23°C, 24 hrs. After then, they were Storage at -18°C can be stored for at least 60 days, Microbial quality factors are standardized in accordance with the standards of community products. The sensory acceptance test by consumers (n=150) in Mueang, Songkhla province showed that the product was accepted for 97.33% with like to like to like very much scale

Key words: Rice Salad (Khao Yam), Takoyaki, Pathum Thani1 rice, Sangyod Brown Rice, Budu, Hairy Basil seed mucilage powder



กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีโดยการสนับสนุนจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนในการวิจัย จากทุนอุดหนุนโครงการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ประจำปีงบประมาณ 2557 อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา คณบดี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้ อาจารย์ในสังกัดทำวิจัย

ขอขอบคุณคณาจารย์ในโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ที่คอยสนับสนุนและช่วยเหลือในการ ทำวิจัย

ขอขอบคุณผู้ช่วยการสถาบันวิจัยและพัฒนา และเจ้าหน้าที่สถาบันวิจัยและพัฒนาที่คอย ให้คำปรึกษา แนะนำ และประสานงาน งานงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วง และขอขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการ ให้ข้อมูลทุกท่านที่มีส่วนในการช่วยเหลือในการทำงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณครอบครัวที่คอยให้การสนับสนุนและให้กำลังใจตลอดมา รวมถึงคณาจารย์ ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับผู้วิจัยมาก่อนหน้านี้ ทำให้ได้ประสบการณ์ทั้งทางด้านความรู้ และการวิจัยเพื่อสร้างสรรค์ผลงานทางวิชาการในโอกาสต่อไป

วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์
นิติมาพร หนูเนียม
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สิงหาคม 2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มา	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 การตรวจสอบ	4
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	24
วัสดุและอุปกรณ์	24
วิธีการทดลอง	25
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์ผล	31
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	62
เอกสารอ้างอิง	64
ภาคผนวก	69
ประวัติผู้วิจัย	90

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 คุณค่าทางโภชนาการของน้ำดู	9
2.2 องค์ประกอบภายในเมล็ดข้าวหัก	15
2.3 ช่วงอุณหภูมิของการเกิดเจลาทีนเซ็นของแป้งชนิดต่าง ที่มีน้ำอุ่นมากพอด้วย ใช้ DSC (DSC gelatinization temperature ranges) ซึ่งเป็นค่าเริ่มต้นถึง จุดสูงสุด	16
3.1 ส่วนผสมของน้ำดู	27
4.1 ข้อมูลที่นำไปและพัฒนาระบบบริโภคข้าวยำของกลุ่มตัวอย่าง	31
4.2 คะแนนการยอมรับทางประสานสัมผัสต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวหอน พันธุปทุมธานี 1 ที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น	37
4.3 คะแนนการยอมรับทางประสานสัมผัสต่ออัตราส่วนของข้าวกล้องสังข์หยดและ ผักข้าวยำที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น	40
4.4 คะแนนความพึงพอใจของผู้ทดสอบต่อผลิตภัณฑ์น้ำดูดปรุงรสข้าวยำสำเร็จรูป ทางการค้า	42
4.5 ค่าความหวานและความเค็มน้ำปรุงรสข้าวยำร้านยินดีส่งชา	43
4.6 ปริมาณส่วนผสมในการเตรียมน้ำดูดปรุงรส	43
4.7 ค่าความหวานและความเค็มของชุดการทดลองทั้ง 4 สูตร	44
4.8 คะแนนความพึงพอใจของผู้ทดสอบในการหาสูตรมาตรฐานน้ำดูดปรุงรส	44
4.9 คะแนนความพึงพอใจการยอมรับในการใช้ผงเมือกเม็ดแมงลักเป็น สารให้ความชื้นหนึ่ด	46
4.10 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ต้นแบบข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น และซอสบูดูสำหรับข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น (ต่อ 100 กรัม)	48
4.11 คะแนนการยอมรับทางประสานสัมผัสต่อการอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟของ ผลิตภัณฑ์ ภายหลังการเยื่อกแข็ง	50
4.12 ปริมาณจุลินทรีย์ระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบ ขนมครกญี่ปุ่นและซอสบูดู	51
4.13 คะแนนการยอมรับทางประสานสัมผัสต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบ ขนมครกญี่ปุ่นและซอสบูดูระหว่างการเก็บรักษา	52

ตารางที่	หน้า
4.14 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคทั่วไป	53
4.15 ข้อมูลด้านพฤติกรรมการบริโภคข้าวยำ	55
4.16 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น	57
4.17 ความชอบของผู้บริโภคเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ซอสบูดู	58
4.18 การยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นและซอสบูดู	59
4.19 ต้นทุนการผลิตในส่วนของวัตถุดิบต่อ 1 สูตร	60
4.20 ต้นทุนการผลิตต่อ 1 สูตร	61



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นจากแป้งข้าวหومพันธุ์ปทุมธานี 1 ในอัตราแป้งข้าวหอมะลิ:ไข่ไก่:น้ำ (ร้อยละ) 20:30:50 (A) 20:40:40 (B) 25:30:45 (C) 25:40:35 (D) 30:30:40 (E) 30:40:30 (F) และ 23.33:36.66:40.01 (G)	36
4.2 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นจากข้าวกล้องสังข์หยอดและผักข้าวยำ ในอัตราผักข้าวยำ : บริมาณข้าวกล้องสังข์หยอด : ชุดการทดลองผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวหومพันธุ์ปทุมธานี 1 (ร้อยละ) 20:15:65 (A) 20:22.5:57.5 (B) 25:15:60 (C) 25:22.5:52.5 (D) 30:15:55 (E) 30:22.5:47.5 (F) และ 23.33:20:56.67 (G)	39
4.3 ผงเมือกเม็ดแมงลัก	45
4.4 ลักษณะผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นและซอสบูดี้ผ่านการแช่เยือกแข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง	49
4.5 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่อุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟภายหลังการแช่เยือกแข็งที่กำลังไฟ 800 วัตต์ ที่ระยะเวลา 3 นาที (A) 4 นาที (B) และ 5 นาที (C)	49

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ข้าวยำ เป็นอาหารท้องถิ่นของภาคใต้ที่เป็นอาหารเพื่อสุขภาพ มีสารอาหารครบถ้วน 5 หมู่ ทำให้ ข้าวยำเป็นอาหารจานเดียวที่ได้รับความนิยมบริโภคอย่างแพร่หลาย น้ำปรุงรสหรือน้ำบูด เป็น ส่วนประกอบที่สำคัญของข้าวยำช่วยซูรสให้ข้าวยำมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยมีส่วนผสมหลักส่วนใหญ่ เป็นอาหารสด ประกอบด้วย ข้าวสวย น้ำบูด กุ้งแห้งป่น และผักต่างๆ ซึ่งทำให้มีคุณค่าทางโภชนาการ สูง แต่เนื่องจากข้าวยามีกรรมวิธีการผลิตที่ค่อนข้างยุ่งยากและซับซ้อน จึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ข้าวยามีความสะดวกแก่ผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น ซึ่งมีการพัฒนาข้าวยำเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวยำกรอบ โดยเป็นแนวคิดของทัศนา ศิริโชค และธิตินาพร หนูเนียน (2554) พัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำกรอบโดย ศึกษาคุณลักษณะ คุณค่าทางโภชนาการ และระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวยำกรอบจากข้าว สังข์หยด นอกจากนี้มีการพัฒนาเป็นข้าวยำสมุนไพรหอดกิ่งสำเร็จรูป (นพรัตน์ มะเห และความ, 2556) เพื่อพัฒนาให้ข้าวยามีรูปแบบเปลี่ยนใหม่จากเดิมและเป็นทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้บริโภคในการ เลือกบริโภคข้าวยำ

ข้าวหอมมะลิเป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ปัจจุบันมีการผลิตเป็นแป้ง เพื่อเป็นวัตถุดิบในการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ข้าวมันปัง ชาลาเป่า และปาท่องโก๋ เป็นต้น คุณประโยชน์ที่สำคัญของแป้งข้าวอีกอย่างหนึ่ง คือ มีคุณค่าและประโยชน์ต่อผู้บริโภคที่มีอาการแพ้ สารบางชนิดในแป้งชนิดอื่น เช่น แป้งสาลีที่เรียกว่า โรคเซลลิแอค (Celiac Disease) โดยผู้ที่มีอาการ แพ้อาจรู้สึกปวดท้อง มีกรดหรือแก๊สในกระเพาะและปวดเมื่อยร่างกาย (อิทธิพัทธ์ สุยะ และคณะ, 2551) จากประเด็นดังกล่าวจึงมีผู้วิจัยสนใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารโดยการหดแทนแป้งสาลี ด้วยแป้งอื่นๆ เช่น อิทธิพัทธ์ สุยะ และคณะ (2551) พัฒนาผลิตภัณฑ์พุดดิงเค้กโดยใช้ข้าวหอมมะลิ แทนแป้งสาลี ธิดารัตน์ เปรมประพโชค, ภาวนรินทร์ คงวิ และปณัชชา ชื่นจิต (2557) หดแทน แป้งสาลีด้วยแป้งข้าวกล้องสีน้ำเงินในเค้กแครอทงาดำ และจันทร์เฉิดฉาย สังเกตกิจ และคณะ (2559) พัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวมันปังและเค้กปราศจากกลูเตนและไขมันทรานส์จากแป้งข้าวหอมมะลิ เป็นต้น และสืบเนื่องจาก (ร่าง) ยุทธศาสตร์ข้าวไทย ด้านการผลิต ฉบับที่ 3 ปี 2558-2562 ที่มีการส่งเสริมให้มีการปลูกข้าวพันธุ์ปุ่มธานี ซึ่งจัดเป็นข้าวหอมที่มีคุณสมบัติคล้ายข้าวหอมมะลิ แต่ยังมีการนำไปแปรรูปหรือนำมาสร้างมูลค่าเพิ่มที่ยังน้อยมาก หรือมีการทำเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน เช่น ข้าวแช่เยือกแข็ง ข้าวบรรจุกระป๋อง และข้าวผงสมรัญญาหาร เป็นต้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการพัฒนาอาหารห้องถินภาคใต้โดยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำปักชีตี้ซึ่งอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการและมีความโดดเด่นด้วยรสชาติของน้ำสูตรใหม่รูปแบบใหม่เหมาะสมสำหรับอาหารว่าง สะดวกในการรับประทาน เพื่อรองรับตลาดอาหารอาเซียนและอาหารฮาลาลซึ่งในปัจจุบันมีการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำปักชีตี้รูปแบบใหม่ โดยใช้การขึ้นรูปด้วยเตาหาโกเยากิ โดยการพัฒนาสูตรและการรวมวิธีการผลิตโดยใช้แป้งข้าวห้อมพันธุ์ปทุมธานี 1 ทอดแทนแป้งสาลี และใช้ข้าวสังข์หยดซึ่งเป็นข้าวพื้นเมืองร่วมกับผักข้าวยำเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ พัฒนาซอสบูดูเพื่อทานคู่กับข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ และใช้กรรมวิธีการแข็งเยื่อเยื่อกะเข็งเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา รวมถึงทดสอบตลาดและการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต เพื่อเป็นการพัฒนาอาหารห้องถินภาคใต้ให้มีความหลากหลายใหม่ เป็นทางเลือกให้แก่ผู้บริโภคในการเลือกรับประทานข้าวยำ ขยายตลาดอาหารห้องถินภาคใต้ และเป็นแนวทางในการพัฒนาอาหารห้องถินภาคใต้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำปักชีตี้รูปแบบใหม่ โดยศึกษาปัจจัยต่างๆ ดังนี้

- ศึกษาสูตรผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวห้อมพันธุ์ปทุมธานี 1
- อัตราส่วนของข้าวพันธุ์พื้นเมืองภาคใต้และผักข้าวยำที่เหมาะสมสมต่อผลิตภัณฑ์
- ซอสบูดูที่เหมาะสมสมต่อผลิตภัณฑ์
- คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ข้าวยำปักชีตี้ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดู
- การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีในระหว่างการเก็บรักษาในสภาพแวดล้อมเยื่อเยื่อกะเข็ง
- การยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์
- วิเคราะห์ต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ข้าวยำปักชีตี้ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดู

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 สร้างมูลค่าอาหารท้องถิ่นภาคใต้ โดยพัฒนาเพื่อยกระดับอาหารท้องถิ่นภาคใต้มีรูปแบบเปลกใหม่
- 1.3.2 เพื่อเพิ่มทางเลือกการบริโภคข้าวยำให้กับผู้บริโภค
- 1.3.3 ช่วยส่งเสริมและอนุรักษ์อาหารท้องถิ่นภาคใต้
- 1.3.4 เพื่อกระตุนให้เกิดการวิจัยและพัฒนาอาหารท้องถิ่นภาคใต้
- 1.3.5 ถ่ายทอดสู่กลุ่มชนที่สนใจเพื่อนำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์



บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ข้าวยำ

ข้าวยำเป็นอาหารพื้นบ้านของภาคใต้ที่ให้สารอาหารครบถ้วน มีทั้งคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน และเกลือแร่ จัดเป็นอาหารธรรมชาติที่ประกอบด้วยผักสดและผลไม้ที่มีสีสันสวยงาม จินภา นราคร และคณะ (2548) กล่าวว่า ข้าวยำ มี 2 รูปแบบ คือ ข้าวยำเครื่องหรือข้าวยำคลุก และข้าวยำน้ำบูด โดยข้าวยำเครื่อง เป็นข้าวยำที่ทำจากข้าวคลุกเครื่องแกง เป็นที่นิยมของชาวจังหวัดนครศรีธรรมราช ส่วนข้าวยำน้ำบูด เป็นข้าวยำที่รู้จักกันโดยทั่วไป มีส่วนประกอบหลักหลายชนิด ได้แก่ ข้าวหุงสุก เพิ่มการปรุงแต่งเล็กน้อย เพื่อให้ข้าวมีสีสนับและรสชาติที่น่ารับประทานมากขึ้น รับประทานกับผักหลักหลายประเภทเรียกว่าผัก และราดด้วยน้ำบูด

โดยทั่วไปข้าวยำน้ำบูดมีส่วนประกอบหลัก 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้าวสวยหุงสุก ส่วนที่ 2 เนื้อปลา ป่นหรือกุ้งป่น ส่วนที่ 3 ผักชนิดต่างๆ หรือเรียกว่าผักหมวดจะนำมาหั่นฝอย มักใช้ผักไม่ต่ำกว่า 3 ชนิด ผักชนิดต่างๆ ที่นิยมใช้ประกอบในข้าวยำ ได้แก่ สะตอหั่นฝอย ถั่วงอก ถั่วฝักยาวหั่นฝอย แตงกวา ตะไคร้หั่นฝอย ใบชะพลูหั่นฝอย ส้มโอฉีกเป็นชิ้นเล็กๆ และจากการสำรวจผู้บริโภคข้าวยำน้ำบูดในพื้นที่จังหวัดยะลา ปัตตานี และนราธิวาส พบว่า ผักที่นิยมใช้ 5 อันดับแรก ได้แก่ ถั่วฝักยาว ดอกดาหาร ถั่วงอก ตะไคร้ และยอดมะม่วงหิมพานต์ และส่วนที่ 4 น้ำบูดปรุงรส (นพรัตน์ มะเห, ดาวิกา อะเวภาคน และดลฤทธิ์ พิชัยรัตน์, 2556)

2.1.1 ผักข้าวยำ

ข้าวยำจะรับประทานกับผักหลักหลายประเภทเรียกว่าผักข้าวยำหรือผักหมวด ผักที่นิยมนำมาทำเป็นผักข้าวยำ ได้แก่ ถั่วฝักยาว ถั่วงอก ตะไคร้ กระถิน ยอดมะม่วงหิมพานต์ ผักบุ้ง ใบยอด ถั่วพู และพะโลม ซึ่งชนิดของผักข้าวยำขึ้นอยู่กับความนิยมของท้องถิ่นนั้นๆ (จินภา นราคร และคณะ, 2548)

1) ตะไคร้

ตะไคร้ (Lemongrass, Lapine) เป็นพืชในวงศ์ Poaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Cymbopogon citratus* Stapf. (มูลนิธิโภต้าประเทศไทย, 2540) ส่วนชื่อท้องถิ่นของประเทศไทย ได้แก่ จะไคร (เหนือ) ไคร (ใต้-มลายู) คาดอม (ฉาน-แม่ย่องสอน) เชิดเกรย์เหลืองเกรย์ (เขมร-สุรินทร์) ห่อ沃ตะโป (กะเหรี่ยง-แม่ย่องสอน) หัวสิงโต (เขมร-สระแก้ว) เป็นต้น ตะไคร้เป็นพืช

ตระกูลหญ้า จัดอยู่ในพืชชนิดล้มลุก ลำต้นขึ้นรวมกันเป็นกอ มีใบแคบยาวเรียว ปลายแหลม สีเขียวอ่อนๆ และมีกลิ่นหอม อือเป็นผักเครื่องเทศชนิดหนึ่งที่นิยมใช้ปูรุส และแต่งกลิ่นอาหารไทยหลายชนิด เช่น พริกแกงทุกชนิด ต้มยำ ต้มเนื้อ และยำ เป็นต้น ตะไคร้ที่ใส่ในอาหารจะช่วยดับกลิ่นคาว ทำให้อาหารมีรสชาติดีขึ้น อีกทั้งมีสรรพคุณเป็นยา ช่วยบำบัดอาการท้องอืด ท้องเฟ้อ แน่นจุกเสียด และยังมีประโยชน์ต่อร่างกาย เพราะช่วยเพิ่มกลีอแรที่จำเป็น ได้แก่ แคลเซียม พอฟฟอรัส เหล็ก วิตามินเอ คนไทยนิยมบริโภคตะไคร้สดเนื่องจากมีปูอกอยู่โดยทั่วไปและหาซื้อได้ง่าย คุณค่าทางโภชนาการของตะไคร้เริ่มเป็นที่รู้จักในวงกว้างขึ้นไม่เฉพาะเอเชียเท่านั้น ยุโรป และอเมริกาก็เริ่มที่จะนำตะไคร้ไปผสมอาหารกันมากขึ้น ทั้งในรูปตะไคร้สดและตะไคร้แห้ง (วิชัย จันทร์กษา, 2542)

2) ใบมะกรูด

ใบมะกรูด (Kaffir Lime, Leech Lime) เป็นพืชในตระกูล Rutaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus hystrix* DC. ชื่อท้องถิ่น มะขุน มะขุด (ภาคเหนือ) มะหด (หนองคาย) สมกรุด ส้มม้าผี (ภาคใต้) โกรยเชียด (เขมร) มะழ (กะเหรี่ยง-แม่ช่องสอน) ลักษณะทั่วไปเป็นต้นไม้ขนาดเล็ก สูง 2-8 เมตร เป็นลักษณะต้นเรียบ สีน้ำตาล มีหนามแหลมตามกิ่งก้าน ใบเป็นใบประกอบที่มีใบย่อยใบเดียว ออกเรียงสลับ ปลายใบและโคนใบมน ขอบใบเรียบ แผ่นใบเรียบเป็นมันสีเขียวเข้ม มีต่อมน้ำมันอยู่ตามผิวใบ มีกลิ่นหอมเฉพาะ ก้านใบมีปีกคุ้คล้ายใบ ดอกออกเป็นช่อตามซอกใบ ที่ปลายกิ่ง ดอกสีขาว กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ กลีบดอกมี 5 แยก โคนกลีบดอกติดกัน ผลเป็นรูปทรงกลม หรือรูปไข่ โคนผลเรียวยาวๆ ผิวขุรขระ มีต่อมน้ำมัน ผลอ่อนสีเขียวแก่ สุกเป็นสีเหลือง มีรสเปรี้ยว เม็ดกลมรี สีขาว เมื่อนำมากลั่นด้วยไอน้ำจะให้น้ำมันหอมระเหยในปริมาณร้อยละ 0.08 และ 4 ตามลำดับ น้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูดมักประกอบด้วยเบต้า-ไพนีน (β -pinene) ไลโนนีน (Limonene) และซาบินีน (Sabinene) เป็นสารหลัก ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากใบประกอบด้วย ซิโตรเนลลอล (Citronellal) ไอโซพูลีโกล (Isopulegol) และไลนาลูล (Linalool) เป็นสารหลัก ส่วนในน้ำมันหอมระดมมีกรดซิติริก วิตามินซี วิตามินเอ และกรดอินทรีย์ชนิดอื่นๆ เป็นส่วนประกอบใบและผิวมะกรูดทั้งสดและแห้งเป็นเครื่องปรุงในน้ำพริกแกงต่างๆ (อนุธิดา ผายพันธ์, 2551)

3) ขมิ้นชา

ขมิ้นชา (Curcuma White) เป็นพืชในตระกูล Zingiberaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Curcuma* sp. ชื่อท้องถิ่น กระเจียวขาว (นครราชสีมา) กระเจียวโโคกกระชาด (เลย) อาวชา (เชียงใหม่) ขมิ้นชาจะมีลักษณะคล้ายขมิ้นอื่นๆ หากแต่ใบแคบเรียว มีเหลี่ยมยาว ออกใบแตกหน่อใกล้จากต้นเดิม หัวเล็กกว่ากระชาด เนื้อในหัวเป็นสีขาวไม่ใช่สีเหลือง เช่น ขมิ้นธรรมดា แรงจะมีกลิ่นฉุนกว่าขมิ้นธรรมดานิดน้อย มีลายเป็นข้อๆ ดอกออกเป็นช่อ มีก้านข้อยาว แหงจากเหง้าได้ดิน เวลาสีเหลืองอ่อนมีกลีบประดับสีเขียวอมชมพูซ่อนทับแบบเวียนสลับหลายกลีบ

เป็นพืชที่เจริญองอกงามในฤดูฝน ใบโตรมในฤดูแล้ง เมื่อใบโตรมแล้วจะสะสมอาหารไว้ที่แห้งไม่น้ำ เมื่อถึงฤดูต้องบุกขึ้นมาฉะนั้นหัวจะเน่า (ชัยพล พิมพา, 2528)

4) ใบชะพลู

ใบชะพลู (Wild betel Leafbush) เป็นพืชในตระกูล Riperaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Piper sarmentosum* Roxburgh. ชื่อท้องถิ่น ข้าพลู (ภาคกลาง) ผักปูนา ผักพลูนก พลูลิง (ภาคเหนือ) นามา (ภาคใต้) เย่เหีย (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) ชะพลูเป็นพืชล้มลุกขนาดเล็ก สูง 30-80 เซนติเมตร มีลักษณะเป็นเดาเลือยอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม ลำต้นแบ่งเป็นช่อโดยตามข้อจะมีรากช่วยในการยึดเกาะ ใบมีสีเขียวสดเป็นมัน คล้ายใบชะพลู ในเดียวเรียงสลับกัน ฐานใบกว้างปลายใบแหลมคล้ายรูปหัวใจ เส้นใบชัดเจนขนาดของใบกลาง 5-10 เซนติเมตร ยาว 7-15 เซนติเมตร ใบมีกลิ่นฉุน รสเผ็ดเล็กน้อย ดอกสีขาวมีขนาดเล็ก ออกเป็นช่ออัดกันรูปทรงกระบอกยาว ดอกอ่อนจะเป็นสีขาว แต่ถ้าดอกแก่เต็มที่จะเป็นสีเขียว ดอกย่อยแยกเพศ ผลเป็นผลสดใบชะพลูมีสารออกไซเดท (Oxalate) ค่อนข้างสูง หากร่างกายได้รับมากเกินไปจะไปสะสมอยู่ที่ไตและทำให้เกิดนิ่วในระบบ排泄 ปัสสาวะ แล้วรีบป้องกันคือ ควรรับประทานชะพลูกควบคู่กับอาหารที่มีฟอสฟे�ตและฟอฟอรัส ซึ่งจะมีอยู่ในเนื้อสัตว์และรากพืชชนิดที่ให้โปรตีนสูง (ธุคิตา กิจจารถเสี้ยร, 2553)

5) ดอกดาหลา

ดอกดาหลา (Torch Ginger) เป็นพืชในตระกูล Zingiberales มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Etlingera elatior* (Jack) R. M. Smith. ชื่อท้องถิ่น กากลากระลา ลำต้นของดอกดาหลาเป็นพืชที่มีลักษณะคล้ายข่า มีลำต้นใต้ดินเรียกว่าเหง้า (Rhizome) เหง้านี้จะเป็นบริเวณที่เกิดของหน่อดอก และหน่อต้นดาหลา 1 ต้น สามารถให้หน่อใหม่ได้ประมาณ 7 หน่อ ในเวลา 1 ปี ส่วนลำต้นเหง้อดินเป็นกาบใบที่ใบอ่อนกันแน่นใบสีเขียวเข้มเป็นรูปหอก ปลายใบแหลม ดอกสีแดงอมชมพู มีกลีบช้อนกันหลายชั้น โคนกลีบดอกเรียบเป็นมันสีแดง ส่วนปลายของขอบกลีบเป็นสีขาว กลีบนอกใหญ่กลีบในเล็ก ไม่มีกลีน ปัจจุบันพันธุ์ดาหลาที่ปลูกตัดดอกมีอยู่ 3 พันธุ์ด้วยกันคือ พันธุ์สีขาว พันธุ์สีชมพู และพันธุ์สีแดง (ปิยศิริ สุนทรนนท์, 2551)

6) แครอท

แครอท (Carrot) เป็นพืชในตระกูล Umbelliferae และมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Daucus carota* L. ชื่อท้องถิ่น ผักกาดหัวเหลือง ผักหัวชี ลักษณะของต้นคล้ายต้นผักชี ลำต้นของแครอทอยู่เหนือพื้นดินเล็กน้อย เป็นลำต้นที่สั้นมาก มีใบแตกออกจากรอบๆ ลำต้น รากมีขนาดใหญ่ รูปร่างจะแตกต่างແล็กแต่พันธุ์ ลักษณะการเจริญของรากแครอทเป็นระบบราชกาภัพองตัว เมื่อเริ่มเจริญเติบโตค่อนข้างช้า ต่อมากจะขยายตัวขึ้นเพื่อทำหน้าที่เก็บอาหารสำรอง ความยาวเฉลี่ยจะยาวถึง 25-30 นิ้ว แล้วแต่สภาพการปลูก ในระยะแรกแครอทถูกนำมาใช้เป็นพืชสมุนไพรเพื่อรักษาโรค ส่วนของรากที่นำมาใช้ประกอบอาหารมีเนื้อค่อนข้างแข็ง มีรสหวานและมีหลายสี ตั้งแต่สีฟ้า สีแดง

ไปจนถึงสีเหลือง ทั้งนี้เนื่องจากมีรังควัตฤกษ์แครอทินอยด์ ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอที่มีปริมาณมาก (สุรีย์ แกลเที่ยง, 2552)

7) ถั่วฝักยาว

ถั่วฝักยาว (Yard Long Bean) เป็นพืชในtribe กุล Papuonaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Vigana unguiculata* L. ต้นเป็นพันธุ์ไม้เลา ตามลำต้นนั้นจะมีขันเล็กน้อยหรืออาจไม่มีเลยก็ได้ ในเป็นใบประกอบและมีใบย่อยประมาณ 3 ใบ หูใบนั้นมีเส้นเล็กๆ อよุ่ 2 เส้น จะอยู่ตรงส่วนโคนของก้านใบและติดกับลำต้น ดอกจะออกเป็นช่อ ดอกย่อยนั้นจะมีประมาณ 2-3 ดอก ส่วนกลีบดอกจะมีลักษณะคล้ายฝิ่นเป็นสีม่วงอ่อนหรือมีสีขาวออกเหลือง เกสรตัวผู้จะมีอยู่ประมาณ 10 อัน และจะแยกออกเป็น 2 กลุ่ม จะมีเกสรตัวเมียอยู่ 1 อัน ส่วนรังไข่นั้นจะไม่มีก้านตาและมีขันอยู่เล็กน้อย ฝักยาวประมาณ 20-60 เซนติเมตร สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต คือที่กลางแจ้งมีความชื้น ดินร่วนซุย มีประภัยชั้นตั้งนี้ ใช้ต้มน้ำกินเป็นยา raksha โรคหนองในและปัสสาวะ เป็นหนอง เปลือกฝักสดใช้ตำพอกและเป็นยาระงับอาการปวด บวม ปวดตามเอว และแพลงที่เต้านม ส่วนเมล็ดแห้งหรือส่วนนำมมาต้มน้ำกินบำรุงม้าและไก่ แก้กระหายน้ำ อาเจียน ปัสสาวะกระปริด-กระปรอย และตกขาว ส่วนของรากเผาให้เป็นเดาบดกินรักษาหนองใน และใช้ตำพอกรักษาฝีเนื้อร้าย ให้เนื้อเยื่อเจริญเร็ว (กัญจนานา ดีวิเศษ, จัณฑุญา อาภาศรีทองกุล, ชัยพร กลินจันทร์ และสุรีย์พร สีลพันธ์, 2542)

2.1.2 เครื่องเคียง

นอกจากผักข้าวขาหมูหรือผักหมูดที่รับประทานกับข้าวยำแล้ว ส่วนประกอบที่สำคัญคือเครื่องเคียง ประกอบด้วย พริกป่น กุ้งแห้งป่นหรือปลาป่น และน้ำบุดูปูรงรส

1) พริกป่น

พริก (Chilli) เป็นพืชในtribe กุล Solanaceae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum* spp. พริกเป็นพืชล้มลุก ต้นสูงประมาณ 2 ฟุต ใบมีสีเขียวเข้ม เป็นมัน ปลายใบแหลม ผลมีลักษณะเรียวแหลม มีขนาดต่างๆ กัน ตามชนิดของพริก ผลพริกหลายมีขนาดใหญ่กว่าพริกชนิดอื่นๆ มีสีเขียว-อ่อน ส่วนผลพริกชี้ฟ้า และพริกชี้ทนูมีขนาดเล็กลงมาตามลำดับ มีสีเขียวเข้ม เมื่อสุกจะเปลี่ยนเป็นสีแดง ความเผ็ดร้อนของพริกเกิดจากสารที่เรียกว่า แคปไซซิน (Capsaicin) ซึ่งมีอยู่ที่พริกชนิดต่างๆ มีรสเผ็ดร้อนมากน้อยไม่เท่ากัน พริกชี้ทนูมีรสเผ็ดร้อนมากที่สุด ส่วนที่ใช้คือ เมล็ด ยอด และใบพริกเป็นเครื่องปรุงแต่งกลิ่นและรสที่สำคัญในอาหารไทย เช่น ใส่ในน้ำพริก น้ำจิ้ม น้ำพริกแกง อาหารประเภทยำ พล่า ผัดเผ็ด ใบและยอดอ่อนของพริกชี้ฟ้าใช้รับประทานเป็นผักได้ เช่น ใส่ในแกงเหลือง พริกป่นมีลักษณะเป็นผงแห้ง อาจมีเมล็ดป่นอยู่มีสีตามธรรมชาติของพริกมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของพริกป่นปราศจากกลิ่นไม่เพียงประสงค์ เช่น กลิ่นหืน กลิ่นอับ เป็นต้น และสิ่งแผลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบ

ที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทรัย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ (อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พุณผลกุล, 2544; สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2547)

2) กุ้งแห้ง

กุ้งแห้ง (Dried Shrimp) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำกุ้งสดมาต้มให้สุก โดยต้มในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 3-4 ครัวให้สุกพอตื่นที่จะไม่ทำให้เนื้อกุ้งติดเปลือกหรือหดแข็ง เกินไป แล้วนำมาทำให้แห้งโดยแสงแดดหรือเครื่องให้ความร้อน โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้จะปอกเปลือกหรือไม่ก็ได้ โดยการปอกเปลือกทำได้ทั้งก่อนหรือหลังการทำแห้ง กุ้งแห้งชนิดมีเปลือกส่วนใหญ่ผลิตจากกุ้งฝอยหรือกุ้งน้ำจืด บางชนิดนิยมใส่ในอาหารประเภทส้มตำ กุ้งแห้งชนิดไม่มีเปลือก มักจะผลิตจากกุ้งต้มปอกเปลือกที่มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐานที่จะนำมารรุกรุบป่องได้ จึงถูกนำมาปรุงรูปเป็นกุ้งแห้ง ส่วนกุ้งแห้งชนิดจะทำให้เปลือกน้ำทึบซึ่งกุ้งน้ำจืดและกุ้งทะเลเป็นที่นิยมบริโภคกันโดยทั่วไป กุ้งแห้งเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะโปรตีน ซึ่งกุ้งแห้งที่ทำจากกุ้งทะเลมีปริมาณโปรตีนสูงถึงร้อยละ 62.40 และกุ้งแห้งที่ทำจากกุ้งน้ำจืดมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 46.40 กุ้งแห้งจัดว่าเป็นอาหารที่มีโปรตีน แคลเซียม และฟอฟอรัส และองค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ (วรรณียา โสภกตี, 2544)

3) ปลาป่น

ปลาป่น (Fish Meal) เป็นวัตถุดิบที่อาจทำจากปลาทั้งตัว เศษเหลือจากอุตสาหกรรมประมง เป็นแหล่งวัตถุดิบโปรตีนที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ใกล้เคียงกับน้ำนม และย่อยได้ง่าย ปลาป่นที่ผลิตในประเทศไทย เป็นปลาขนาดเล็ก ปลาที่ได้จากการลาก ซึ่งเป็นปลาหน้าดิน เช่น ปลาแป้น ปลาสวาย ปลาหลังเหลือง ปลาชีวะ และปลาทูเล็ก เป็นต้น ลักษณะทางกายภาพของปลาป่นมีลักษณะโดยทั่วไปต้องมีลักษณะแห้ง ฟู มีสีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ไม่มีรอยใหม่และสีดำคล้ำ หากปลาที่ใช้ทำมีความสุดจะได้สีของปลาป่น เป็นสีน้ำตาลอ่อนเหลืองถึงน้ำตาลเข้ม แต่หากปลาไม่สัดจะได้ปลาป่นที่มีสีออกเทา นอกจากนี้ปลาป่นต้องมีกลิ่นหอม ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน และรสมxm สีน้ำตาลอ่อนเหลือง น้ำตาลเข้ม (ปลาสด) สีออกเทา (ปลาไม่สด) สีมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและความสุดของปลา กระบวนการผลิต กลิ่น กลิ่นหอมเหมือนปลาแห้งป่น กลิ่นเหม็นออกเค็ม (ปลาไม่สด) (Banlue Jetakikam, 2549; สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม, 2547)

4) น้ำบูดปูรุงรส

น้ำบูดปูรุงรส หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำน้ำบูดุมผสมกับน้ำปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรส เช่น น้ำตาลทราย น้ำตาลปีบ มะขามเปียก เติมเครื่องเทศและสมุนไพร เช่น กระเทียม ตะไคร้ ข่า ใบมะกรูด หومแดง ส้มแขก นำไปเคี่ยวจนข้นเหนียวแล้วกรองเอากาoko ก (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, 2547 อ้างถึงใน นพรัตน์ มะเห, ดาริกา อะวงกาก และลดฤทธิ์ พิชัยรัตน์, 2556)

ส่วนประกอบหลักของน้ำบูดปรุงรสคือ บูดดิบ โดยบูดดิบเป็นอาหารมักของทางภาคใต้ มีลักษณะเป็นของเหลวข้น ประกอบด้วยน้ำปลาหมักสีน้ำตาล และเนื้อปลาเมืองน้ำตาลอมแดง มีกลิ่นรสชาติที่แบปลกเฉพาะตัว บูดดิบผลิตจาก ปลาไส้ตัน หรือ ปลากระดัก และปลาหังเขียว วิธีทำโดยหมักปลา กับเกลือในอัตราส่วน 3:1 โดยน้ำหนัก ทึ่งไว้ 3-12 เดือน หลังจากนั้นอาจมีการเติมน้ำตาล น้ำมะพร้าว และมะขามแขก เพื่อปรุงรส แล้วนำมาต้มก่อนการบรรจุขวด สำหรับคุณค่าทางโภชนาการของบูดแสดงดังตารางที่ 2.1 (นพรัตน์ มะเห, ดาริกา อรุณภาค และศลฤทธิ์ พิชัยรัตน์, 2556)

ตารางที่ 2.1 คุณค่าทางโภชนาการของบูด

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ
ความเข้มข้นของเกลือ (ร้อยละ)	18.88-26.84
โปรตีน (กรัม)	9.17-11.01
ไขมัน (กรัม)	0.4
คาร์บอไฮเดรต (กรัม)	0.5
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	42.5
ฟอฟอรัส (มิลลิกรัม)	94.4
เหล็ก (มิลลิกรัม)	4.3
วิตามินบี (มิลลิกรัม)	เล็กน้อย
วิตามินบี2 (มิลลิกรัม)	0.47
พลังงาน (แคลลอรี่)	24

ที่มา: พงษ์เทพ วิໄวพันธ์ (2546)

2.2 ทาโกะยากิ (Takoyaki)

ทาโกะยากิ (Takoyaki) เป็นชื่อของอาหารญี่ปุ่นชนิดหนึ่ง โดย “ทาโกะ” หมายถึง ปลาหมึก ส่วน “ยากิ” หมายถึง ปิ้งอบ หรือทอด ภาษาไทยเรียกว่า “ขنمครกญี่ปุ่น” ทาโกะยากิได้รับการตัดแปลงมาจากขนมที่ทำมาจากแป้งสาลีชนิดหนึ่งที่เรียกว่า “อาคาชิยากิ” (Akashiyaki) หรือที่มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า “อาคาชิโนะ ทามากोยะกิ” ขนมชนิดนี้มีลักษณะคล้ายๆ ทาโกะยากิ คือเป็นก้อนกลมๆ ทำมาจากแป้งและไข่ ใส่เส้นปลาหมึกก่อนนำไปย่าง รับประทานกับซุปสาชิ (Dashi) ทาโกะ-

ยา กิจจะเน้นแบ่งเป็นหลัก และสำหรับอาหารชีวยากิจทำขึ้นด้วยไข่เป็นหลัก อาหารชีวยากิจทานคู่กับน้ำซุปที่เกิดจากการเดี่ยวหัวปลาแห้งและสาหร่ายคอมบู อาหารชีวยากิจถูกมาเป็นอาหารที่รับประทานกันมากในบริเวณที่มีการจับปลาหมึก จากที่อาหารชีวยากิจได้ดังอยู่ในช่วงปี ค.ศ.1933 หลังจากนั้นก็เกิดการดัดแปลงส่วนผสมจนเกิดเป็นขนมทาโกะยากิขึ้นในเวลาต่อมาเจ้าของคนแรกคือร้านไอชุยะ ที่ตั้งอยู่ในเขตโนนชินาริ ในโอซาก้าเมื่อปี 1935 ทาโกะยากินี้มีการแต่งรสด้วยซอสสา่สึเหลือง และไม่ใช้ซอสอย่างอื่น หลังจากนั้นในช่วงที่อาหารถูกนำมาเป็นสิ่งที่หายากในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ทาโกะยากิจึงเริ่มต้นที่จะมีการทำคู่กับน้ำซุปดาชิเมื่อตอนนั้นว่าเป็นแบ่งแต่ไม่ได้ทำขึ้นมากนัก จากนั้นจึงค่อยๆ พัฒนาเป็นซอส ทาโกะยากิเป็นของจ่าวที่มีชื่อเสียงซึ่งมีต้นกำเนิดมาจากโอซาก้า ประเทศญี่ปุ่น ทาโกะยากิ เป็นอาหารทรงกลมที่ถูกปรุงขึ้นโดยแบ่งเป็นน้ำซุป และนำไปเทลงในแผ่นร้อนที่ทำขึ้นพิเศษสำหรับทาโกะยากิซึ่งเป็นหลุมแบบครึ่งฟ้า ใส่ปลาหมึกที่เป็นขี้นขนาดความยาวประมาณ 3 เซนติเมตร ตันหอมและซิงดองสีแดงรวมทั้งเหنمคาซุ (เคเช่เทมปุระ) ลงไปด้านในและทำให้สุก จะมีขนาดเท่ากับลูกกลิ้ง ในการรับประทานทาโกะยากิ วิธีทั่วไปในการรับประทานทาโกะยากิคือปีบซอสลงไปตอนที่ปรุงใหม่ๆ แล้วโรยอาโนนิ (สาหร่ายสีเขียว) มากองเนสและคัทส์อะบุชิ (เนื้อปลาตากแห้งฉีกเป็นชิ้นเล็กๆ) ทาโกะยากิมีขนาดพอดีคำ เป็นอาหารง่ายๆ ราคาถูก และเป็นอาหารทานเล่นที่ขายดีจึงเป็นอาหารที่มีคุณภาพสูงโดยเอาใจใส่กับวัตถุดีบ การตกแต่งหน้าตา และปริมาณในการปรุง จึงทำให้มีชื่อเสียงและทำให้อาหารจากโอซาก้านี้กล้ายเป็นอาหารที่ได้รับความนิยมทั่วทั้งประเทศญี่ปุ่น (Gurunavilnc, 2559; Lekcooking center, 2552)

2.3 ข้าว

ประชากรของโลกมากกว่าครึ่งบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก โดยเฉพาะชาวเอเชียบริโภคมากถึงร้อยละ 90 ข้าวที่ปลูกสำหรับบริโภคทั่วโลกมี 2 ชนิด คือ ข้าวปัลกเอเชีย (*Oryza sativa* Linn.) และข้าวปัลกแอฟริกา (*Oryza Glaberrima* Steud.) ข้าวเป็นรัญชาติ (เมล็ด) ของพืชใบเดี่ยววงศ์หญ้า (Family: Gramineae หรือ Poaceae) ที่เรียกว่ารัญพืชสกุลօริชา (Genus: *Oryza*) เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนและอบอุ่นข้าวเป็นคำท้าไปที่ใช้เรียก เมล็ดข้าว (Rice Fruit, Rice Grain, หรือ Rice Seed) ซึ่งทางพฤกษาศาสตร์จะหมายถึง ผล (Fruit) ที่มีลักษณะเป็นผลเดี่ยว (Single Fruit) เกิดจากรังไข่อันเดียว ชนิดลอยตัว (Superior Ovary) ของดอกเดี่ยวในแต่ละดอกย่อย ที่เกิดรวมกันอยู่ในช่อดอก ผลเดี่ยวจะติดอยู่กับผนังรังไข่หรือเยื่อหุ้มเมล็ด (Pericarp) ซึ่งมีผลสุกหรือแก่จะเป็นผลแห้ง (Dry Fruit) ที่ไม่แตก (Indehiscent Fruit) เรียกว่าเมล็ด (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2547; กรมการข้าว, 2550; กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2555; ไฟศาล การงาน, 2556)

2.3.1 การแบ่งชนิดของข้าว (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2547; กรมการข้าว, 2550; กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2555)

1) แบ่งตามความยาวของเมล็ด ดังนี้

- 1.1) ข้าวเมล็ดสั้น มีความยาวของเมล็ดน้อยกว่า 5.50 มิลลิเมตร
- 1.2) ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง มีความยาวของเมล็ด ระหว่าง 5.51-6.60 มิลลิเมตร
- 1.3) ข้าวเมล็ดยาว มีความยาวของเมล็ด ระหว่าง 6.61-7.50 มิลลิเมตร
- 1.4) ข้าวเมล็ดยาวมาก มีความยาวของเมล็ดมากกว่า 7.50 มิลลิเมตร ขึ้นไป

2) แบ่งตามรูปร่างของเมล็ด ดังนี้

- 2.1) ข้าวเมล็ดเรียว มีความยาวต่อความกว้าง มากกว่า 3.0 มิลลิเมตร ขึ้นไป
- 2.2) ข้าวเมล็ดค่อนข้างป้อม มีความยาวต่อความกว้าง ระหว่าง 2.1-3.0 มิลลิเมตร
- 2.3) ข้าวเมล็ดป้อม มีความยาวต่อความกว้าง น้อยกว่า 2.1 มิลลิเมตร ลงมา

3) แบ่งตามสภาพภูมิอากาศ และสายพันธุ์ข้าว ดังนี้

- 3.1) กลุ่มข้าวอินดิกา (Indica Rice) ได้แก่ ข้าวเมล็ดยาว หรือยาวปานกลาง ปลูกทั่วไปบริเวณเขตร้อน เช่น ไทย อินเดีย และฟิลิปปินส์ เป็นต้น
- 3.2) กลุ่มข้าวจาปอนิกา (Japonica Rice) ได้แก่ ข้าวเมล็ดสั้น ปลูกทั่วไปบริเวณเขตกึ่งร้อน เขตอบอุ่น และเขตที่มีอากาศเย็น เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี และจีนตอนเหนือ เป็นต้น
- 3.3) กลุ่มข้าว javanica (Javanica Rice) ได้แก่ ข้าวที่มีลักษณะอยู่ระหว่างอินดิกา และจาปอนิกา เมล็ดสั้น ปลูกทั่วไปบริเวณเส้นศูนย์สูตร เช่น อินโด네เซีย และพม่า เป็นต้น

2.3.2 โครงสร้างของข้าว

องค์ประกอบทางเคมีของข้าวมีผลมาจากพันธุ์ สภาวะการปลูก การเก็บเกี่ยว และกระบวนการแปรรูปจากข้าวเปลือกเป็นข้าวกล้องและข้าวสาร การวิเคราะห์ทางเคมีโดยทั่วไป ใช้วิธีการวิเคราะห์ปริมาณองค์ประกอบทางเคมีโดยประมาณ (Proximate Analysis) เพื่อให้ทราบองค์ประกอบทางเคมีหรือสารอาหารหลักที่มีในข้าว คือ โปรตีน ไขมัน เส้นใยอาหาร เด็ก และคาร์บอไฮเดรตเป็นหลัก นอกจากนี้เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีที่ให้คุณค่าทางอาหาร และโภชนาการ ได้แก่ วิตามิน แร่ธาตุ และปริมาณกรดอะมิโนที่มีในโปรตีนของข้าว (Juliano, 1993 อ้างถึงใน อรอนงค์ นัยวิกุล, 2547) คาร์บอไฮเดรตซึ่งมีสัด率เป็นหลัก และสตาร์ชนีประกอบด้วยอะมีโนเลสและอะไมโนเลพกตินในสัดส่วนต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของข้าว ทำให้ข้าวมีลักษณะในการหุงต้ม และคุณภาพในการรับประทานแตกต่างกัน ตลอดจนมีผลต่อคุณค่าทางอาหาร เนื่องจากเป็นแหล่งสารสมพลังงาน สำหรับโปรตีนในข้าวยังนับว่าเป็นแหล่งอาหารโปรตีนหลัก ซึ่งจะช่วยในการเจริญเติบโต ส่วนไขมันในข้าวจะอยู่เป็นกลุ่มไขมันที่มีรูปร่าง (Lipid Bodies) หรือหยดกลม

(Spherosomes) โดยอยู่ร่วมกับเม็ดสตาร์ชและโปรตีนในชั้นอลิโวนและคัพกะจะมีผลในการเสียบเสียบในการเก็บรักษาเมล็ดรวมทั้งเมล็ดที่แปลงเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ และน้ำหรือความชื้นมีผลต่อกุณภาพข้าวในด้านการเก็บรักษา เป็นต้น (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2547)

2.3.3 องค์ประกอบของข้าว

1) คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) เป็นองค์ประกอบที่มีมากที่สุดในข้าว คือ มีประมาณร้อยละ 60-90 ของน้ำหนักข้าวซึ่งจะถูกสะสมอยู่ในรูปของแป้ง (Starch) นอกจากนี้เป็นน้ำตาลซูโคโรส ลิกนิน (Lignin) เพนโตแซน (Pentosan) เซลลูโลส (Cellulose) เยมิเซลลูโลส (Hemicellulose) และสารเพกติน (Pectin) ซึ่งอยู่ในส่วนของเยื่อใบ การขัดสีข้าวจะพบองค์ประกอบเหล่านี้มากในขากล้อง ข้าวสาร รำข้าว (Rice Bran) และรำลําเอียด (Rice Polish) สตาร์ชที่มีอยู่ในเมล็ดข้าว โดยทั่วไปประกอบด้วยอะไมโลสประมาณร้อยละ 12.3-25.0 ข้าวเหนียวเป็นข้าวที่มีอะไมโลสต่ำที่สุด นอกจากนี้เป็นอะไมโลเพกติน ร้อยละ 65.0-88.0 องค์ประกอบที่เป็นน้ำตาลพบมากในส่วนของคัพกะประมาณร้อยละ 20.7 รองลงมาพบในรำข้าวร้อยละ 6.4-6.5 ส่วนเซลลูโลส เยมิเซลลูโลส เพนโตแซน ซึ่งอยู่ในรูปของเยื่อใบ โดยเฉพาะในส่วนของแกลบที่ได้จากการขัดสีข้าวร้อยละ 9.5-13.2

2) โปรตีน (Protein) เป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญ และมีปริมาณมากของมาจากสตาร์ช พbmakในส่วนที่เป็นเอ็มบริโอ ประมาณร้อยละ 19-27 ของน้ำหนักของเอ็มบริโอ โปรตีนในข้าวอยู่กันเป็นกลุ่มเรียกว่า Protein Bodics แทรกอยู่ระหว่างองค์ประกอบของแป้ง

โปรตีนอาจแบ่งตามคุณสมบัติการละลายได้ดังนี้

- อัลบูมิน (Albumin) เป็นโปรตีนที่มีคุณสมบัติละลายในน้ำ (Water Solution)
- กัลเตลิน (Glutelin) เป็นโปรตีนที่มีคุณสมบัติละลายในกรดหรือด่าง (Acid or Alkali Solution) เจือจาง

- โกลบูลิน (Globulin) เป็นโปรตีนที่มีคุณสมบัติละลายในน้ำเกลือ (Salt Solution) ร้อยละ 10 ของเกลือ

- โพรามีน (Prolamin) เป็นโปรตีนที่มีคุณสมบัติละลายในแอลกอฮอลล์ (Alcohol Solution) ร้อยละ 70-90 ของแอลกอฮอลล์

ข้าวมีกัลเตลินอยู่ประมาณร้อยละ 80 ของโปรตีนทั้งหมด มีโกลบูลินอยู่ประมาณร้อยละ 10 มีอัลบูมินอยู่ประมาณร้อยละ 5 และมีโพรามีนเป็นโปรตีนที่มีอยู่น้อยที่สุดในเมล็ดข้าว ไม่เกินร้อยละ 5 โปรตีนที่สะสมอยู่ในเมล็ดข้าวประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย (Essential Amino Acid) อยู่หลายชนิดโดยมีกรดอะมิโนเลวีซีน (Leucine) สูงที่สุด รองลงมา ได้แก่ วาลีน (Valine) และไลซีน (Lysine) ตามลำดับ

3) ไขมัน (Fat) พbmagaบbrireneยีอัลลูโอน (Allulone) และในเอมบริโอ (Embryo) หรือคัพกะ จะถูกขับออกเมื่อผ่านกระบวนการสีขาวโดยไขมันส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปเม็ดไขมัน (Lipid Droplet) ในไขมันในเอนโดสเปอร์ม (Endosperm) จะอยู่รวมกับกลุ่มโปรตีน (Protein Bodics) และในเม็ดแป้งก็มีไขมันยึดเกาะอยู่ด้วยเม็ดข้าวมีไขมันเป็นองค์ประกอบอยู่น้อย คือ ประมาณร้อยละ 1.5-2.5 ในข้าวกล้อง และร้อยละ 0.3-0.7 ในข้าวสารไขมันส่วนใหญ่ประกอบด้วยกรดไขมัน (Fatty Acid) ได้แก่ กรดพาลเมติก (Palmetic Acid) กรดโอลีอิค (Oleic Acid) และกรดลิโนเลอิค (Linoleic Acid)

นอกจากนี้ไขมันของข้าวสารยังมีสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) คือ โอรีซานอล (Oryzamol) และโทโคฟิโรล (Tocophenals) ซึ่งสารนี้จะช่วยยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) จากเอนไซม์ลิพอซิเดส (Lipoxidase) ทำให้ไขมันอยู่ได้นานโดยไม่มีกลิ่นหืน แต่เมื่อย่างไรก็ตามแป้งข้าวเจ้าที่ดีควรมีปริมาณไขมันอยู่เล็กน้อย หากมีปริมาณมากอาจทำให้เกิดการหืน (Rancidity) ได้

4) วิตามิน ส่วนใหญ่พบในส่วนที่เรียกว่า เยื่อหุ้มเนื้อเม็ดและจมูกข้าวโดยพบในกลุ่มวิตามินบีรวมมากกว่าวิตามินชนิดอื่น ไม่พบวิตามินเอ วิตามินซี และวิตามินดีในข้าวสาร รำลະເອີດ และรำข้าวขาวพวิตามินบี1 วิตามินบี2 และในอะซินโดยพบวิตามินบี1 ในรำลະເອີດร้อยละ 65 รำข้าวขาวร้อยละ 13 และข้าวขาวร้อยละ 22 วิตามินบี2 ในรำลະເອີດร้อยละ 39 รำข้าวขาวร้อยละ 8 และข้าวขาวร้อยละ 53 และในอะซินในรำลະເອີດร้อยละ 54 รำข้าวขาวร้อยละ 13 และข้าวขาวร้อยละ 33 เป็นส่วนที่ได้จากการขัดสีในกระบวนการสีขาวทำให้สูญเสียวิตามินไป ซึ่งมีส่วนสำคัญต่อร่างกายในการควบคุมเมตาบoliซึมต่างๆ และเสริมสร้างซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย นอกจากนี้ยังพบวิตามินอี 149.2 ไมโครกรัมต่อกรัม ซึ่งเป็นสารช่วยป้องกันการเหม็นหืน

5) เกลือแร่ มีปริมาณไม่คงที่แตกต่างกันไปตามลักษณะของดินที่ใช้ปลูก และวิธีวิเคราะห์จากการวิเคราะห์เกลือแร่จากส่วนต่างๆ ของเม็ดพบร้า เกลือแร่ร้อยละ 51 อยู่ในรำลະເອີດ ร้อยละ 10 อยู่ในรำข้าวขาว และร้อยละ 28 อยู่ในข้าวขาว แร่ธาตุที่พบมีฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม คลอเรน ซิลิคอน โซเดียม และเหล็ก แร่ธาตุที่พบมากที่สุดคือ แมกนีเซียม โพแทสเซียม และซิลิคอน

6) ปริมาณแคลในข้าวสารอยู่ระหว่าง ร้อยละ 0.26-1.95 โดยน้ำหนักซึ่งข้าวเม็ดiyaw เม็ดปานกลาง และเม็ดสันของสหราชู มีปริมาณแคลโดยเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 0.69-0.64 และ 0.61 ตามลำดับ ชนิดของแร่ธาตุหลัก (Major Minerals) ในแคลที่พบ ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ซิลิคอน แมกนีเซียม แคลเซียม โซเดียม และเหล็ก ปริมาณแร่ธาตุในเม็ดข้าวขั้นอยู่กับแร่ธาตุในดินที่ปลูกข้าวนั้น แต่เมื่อย่างไรก็ตามพบว่ามีการกระจายตัวของปริมาณแคล ดังนี้ ในรำลະເອີດ ร้อยละ 51 ในคัพกะ ร้อยละ 10 ในเปลือกร้อยละ 10 และในข้าวสารร้อยละ 28

2.3.4 คุณภาพของข้าว

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ผลิตข้าวเป็นสินค้าหลักที่สำคัญ 2 ใน 3 ส่วนผลผลิตของข้าวได้ใช้สำหรับบริโภคภายในประเทศ และที่เหลือส่งออกไปยังต่างประเทศ ซึ่งประเทศไทยมีสัดส่วนการส่งออกข้าวในตลาดโลกเป็นอันดับหนึ่งมาหลายปี ข้าวเหนียวนับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สามารถนำรายได้เข้าสู่ประเทศไทยเช่นเดียวกับข้าวเจ้า การที่ข้าวแต่ละชนิดมีคุณภาพแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์แหล่งที่ปลูกและสภาวะแวดล้อม ดังนั้นจึงทำให้คุณภาพการหุงต้มแตกต่างกันโดยที่คุณภาพการหุงต้ม และการรับประทานข้าว (Cooking and Eating Quality) เป็นคุณภาพที่ผู้บริโภคใช้ในการตัดสินใจซื้อ ทั้งนี้เพราะความชอบของแต่ละคนแตกต่างกัน ปัจจัยที่ทำให้ข้าวพันธุ์ต่างๆ มีคุณภาพของข้าวสูง แตกต่างกันขึ้นกับองค์ประกอบดังนี้

ปริมาณอะไมโลสในเมล็ดข้าวสารมีแป้งประมาณร้อยละ 90 โดยน้ำหนักแห้ง เช่นเดียวกับรัญพืชอื่น แป้งข้าวมีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ชนิดคือ อะไมโลเพกติน (Amylopectin) และอะไมโลส (Amylose) แป้งข้าวเหนียวมีอะไมโลเพกตินเพียงอย่างเดียวหรืออาจมีอะไมโลสปนอยู่เพียงเล็กน้อย ข้าวเจ้าจะมีอะไมโลสประมาณร้อยละ 7-35 ในข้าวสารร้อยละ 9-37 ในแป้งส่วนที่เหลือร้อยละ 63-91 จะเป็นอะไมโลเพกติน สัดส่วนของอะไมโลสและอะไมโลเพกติน เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ข้าวมีคุณภาพข้าวสูงแตกต่างกันคือ ข้าวที่มีอะไมโลสสูงจะดูดซึมน้ำและขยายปริมาตรในระหว่างการหุงต้มได้มากกว่าข้าวอะไมโลสต่ำ และทำให้ข้าวสุกมีลักษณะทึบแสงไม่เลื่อมมัน ข้าวสุกจะร่วนและแข็งกระด้างกว่า ในการหุงต้มจึงมักใส่น้ำมากเพื่อปรับปรุงให้ความแข็งของข้าวลดลง ส่วนข้าวเหนียวจะดูดซึมน้ำและขยายตัวน้อยกว่าข้าวเจ้า และข้าวสุกที่ได้จะเหนียว และนุ่มกว่า (อรทัย บุญธรรมวงศ์, 2551)

2.3.5 แป้งข้าว

ข้าวที่ใช้ในกระบวนการผลิตแป้งข้าวเป็นข้าวหัก หรือข้าวเกรดสองที่ไม่เหมาะสมต่อการบริโภคโดยตรง ข้าวหักมีคุณสมบัติดังตารางที่ 2.2 แป้งข้าวเจ้ามีการใช้ในอุตสาหกรรมอาหารต่างๆ มากมาย ในการผลิตแป้งข้าวจะใช้วิธีการไม่น้ำหรือไม่เปียก โปรตีนและสิ่งแปรกปรุงส่วนใหญ่ยังติดอยู่กับแป้ง ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้เป็นประเภทฟลาร์ และนิยมใช้ข้าวที่มีอะไมโลสสูง ทั้งนี้เมื่อนำนำไปประกอบอาหาร เช่น หอดจะให้ความกรอบแข็งหรือนำไปนึ่งเมื่อยืนลงจะเกิดแผ่นพิล๊ม เช่น กวยเตี๋ยว เส้นหมี่ ข้าวหมูมะลิที่บริโภคไม่เหมาะสมที่จะใช้ผลิตฟลาร์ เพราะมีอะไมโลสต่ำ ส่วนการผลิตแป้งสตาร์ช คือ การสกัดเอาโปรตีนและสิ่งแปรกปรุงในแป้งฟลาร์ออกจนเกือบหมด (กล้านรงค์ ศรีรุต และเกื้อกูล ปิยะจอมชัย, 2546)

ตารางที่ 2.2 องค์ประกอบภายในเมล็ดข้าวหัก

องค์ประกอบ	ร้อยละ
ความชื้น	12.0
แป้ง	79.2
โปรตีน	7.0
ไขมัน	0.4
เกล้า	0.5
ส่วนที่เหลือ	0.9

ที่มา: กลั่นrong ศรีรุต และเกื้อภู ปิยะจอมขวัญ (2546)

คุณสมบัติที่สำคัญของแป้ง

1) การเกิดเจลาทีไนเซชัน (Gelatinization)

ไม่เลกูลของแป้งประกอบด้วยหน่วยไอกอซิลจำนวนมากที่ยึดเกาะกันด้วยพันธะไฮโดรเจน มีคุณสมบัติชอบน้ำ แต่เนื่องจากเม็ดแป้งถูกลายในน้ำเย็นได้ยาก ดังนั้นในขณะที่แป้งอยู่ในน้ำเย็นเม็ดแป้งจะดูดซึมน้ำและพองตัวได้เล็กน้อย แต่เมื่อให้ความร้อนกับสารละลายน้ำแป้ง พันธะไฮโดรเจนจะคลายตัวลง เม็ดแป้งจะดูดซึมน้ำและพองตัว ส่วนผสมของน้ำแป้งจะมีความหนืดและใสมากขึ้น เนื่องจากไม่เลกูลของน้ำอิสระที่เหลืออยู่รอบๆ เม็ดแป้งเหลือน้อยเม็ดแป้งเคลื่อนไหวได้ยากขึ้นทำให้เกิดความหนืด ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า การเกิดเจลาทีไนเซชัน(gelatinization) อุณหภูมิที่สารละลายเริ่มเกิดความหนืดเรียกว่า เริ่มเจลาทีไนซ์ เมื่อตรวจวัดด้วยเครื่องวัดความหนืด นักจะเรียกจุดนี้ว่า อุณหภูมิที่เริ่มเปลี่ยนแปลงความหนืดหรือเวลาที่เริ่มเปลี่ยนแปลงความหนืด ซึ่งจะแตกต่างกันในแป้งแต่ละชนิด การเกิดเจลาทีไนซ์ของแป้งแป้งได้ 3 ระยะคือ ระยะแรกเม็ดแป้งจะดูดซึมน้ำเย็นได้อย่างจำกัด และเกิดการพองตัวแบบผันกลับได้ เนื่องจากร่างแหะห่วงไมเซลล์ยึดหยุ่นได้อย่างจำกัด ความหนืดของสารเชวน้อยจะไม่เพิ่มขึ้นจนเห็นได้ชัด เม็ดแป้งยังคงรักษารูปร่างและโครงสร้างแบบที่เกิดการบิดเบี้ยวบนไฟฟ้าได้ เมื่อใส่สารเคมีหรือเพิ่มอุณหภูมิให้สารละลายน้ำแป้งจนถึงประมาณ 65 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิที่แท้จริงขึ้นอยู่กับชนิดของแป้ง) เมื่อเริ่มเข้าสู่ระยะที่สอง เม็ดแป้งจะพองตัวได้อย่างรวดเร็ว ร่างแหะห่วงเชลล์ภายในเม็ดแป้งจะอ่อนแอลง เนื่องจากพันธะไฮโดรเจนถูกทำลาย เม็ดแป้งจะดูดซึมน้ำเข้ามากและเกิดการพองตัวแบบผันกลับไม่ได้ เรียกว่า การเกิดเจลาทีไนเซชัน เม็ดแป้งมีการเปลี่ยนรูปร่างและโครงสร้างที่เกิดการบิดเบี้ยวบนไฟฟ้าได้ ความหนืดของสารละลายน้ำแป้งจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วแป้งที่ละเอียดจะเริ่มละลายออกมาก ซึ่งถ้าปั่นหรือยิงแยกส่วนให้รีดสารละลายไอโอดีนลงในส่วนใดจะเกิดสีน้ำเงินขึ้น เมื่อมีการเพิ่มอุณหภูมิอีกจน

เข้าสู่รูปแบบเม็ดแป้งจะไม่แน่นองการละลายแป้งจะเพิ่มขึ้น เมื่อนำไปทำให้เย็นจะเกิดเจล การเกิดเจลาทีโนเซ็นของแป้งจะทำให้หนืดออกซิลของแป้งสามารถทำปฏิกิริยากับสารอื่นได้ดีขึ้น รวมทั้งพร้อมที่จะถูกย่อยด้วยน้ำย่อยต่างๆได้ดีกว่าโดยแป้งแต่ละชนิดจะมีช่วงอุณหภูมิในการเกิดเจลาทีโนเซ็นที่แตกต่างกันดังตารางที่ 2.3 (กล้านรงค์ ศรีรัตน์ และเกื้อฤทธิ์ ปิยะจอมขวัญ, 2546)

ตารางที่ 2.3 ช่วงอุณหภูมิของการเกิดเจลาทีโนเซ็นของแป้งชนิดต่างๆ ที่มีน้ำหนักมากพอโดยใช้ DSC (DSC gelatinization temperature ranges) ซึ่งเป็นค่าเริ่มต้นถึงจุดสูงสุด

แป้ง	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
แป้งข้าวโพด	70-89
แป้งมันผึ้ง	57-87
แป้งสาลี	50-86
แป้งมันสำปะหลัง	68-92
แป้งข้าวโพดเหนียว	68-90

ที่มา: กล้านรงค์ ศรีรัตน์ และเกื้อฤทธิ์ ปิยะจอมขวัญ (2546)

2) การเกิดรีโทรเกรเดชัน (Retrogradation)

เมื่อแป้งได้รับความร้อนจนถึงอุณหภูมิที่เกิดเจลาทีโนเซ็นแล้วให้ความร้อนต่อไป จะทำให้แป้งพองตัวเพิ่มขึ้นถึงจุดที่พองตัวเต็มที่และแตกออก ไม่เลกุลของอะไมโลสขนาดเล็กจะกระจัดกระจายอกมาทำให้ความหนืดลดลง เมื่อปล่อยให้เย็นตัว ไม่เลกุลของอะไมโลสที่อยู่ใกล้กันจะเกิดการเรียงตัวกันใหม่ด้วยพันธะไฮโดรเจนระหว่างไม่เลกุล เกิดเป็นร่างแทสามมิติ โครงสร้างใหม่นี้สามารถอุ้มน้ำและไม่มีการดูดน้ำเข้ามาอีก มีความหนืดคงตัวมากขึ้นเกิดลักษณะเจลเหนียวคล้ายฟิล์ม หรือผลึก เรียกปรากฏการนี้ว่า การเกิดรีโทรเกรเดชันหรือการคืนตัว เมื่อลดอุณหภูมิลงให้ต่ำลงไปอีก ลักษณะการเรียงตัวของโครงสร้างจะแน่นมากขึ้น ไม่เลกุลอิสระของน้ำที่อยู่ภายในจะถูกบีบอัดมา นอกเจล ซึ่งเรียกว่า syneresis ปรากฏการณ์ทั้งสองนี้จะทำให้เจลมีลักษณะขาวขุ่นและมีความหนืดเพิ่มมากขึ้น

การคืนตัวของแป้งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ชนิดของแป้ง ความเข้มข้นของแป้ง กระบวนการให้ความร้อน กระบวนการให้ความเย็น อุณหภูมิ ระยะเวลา ความเป็นกรด-เบสของสารละลาย ปริมาณและขนาดของอะไมโลส อะไมโลเพกติน และองค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ ในแป้งใน

สภาวะที่อุณหภูมิต่ำและความเข้มข้นของแป้งสูง แบ่งสามารถคืนตัวได้ดี (กล้านรงค์ ศรีรอด และ เกื้อกูล ปิยะจอมชัยวุฒิ, 2546)

2.3.6 ข้าวที่นำมาทำข้าวยำในรูปแบบขั้นมาตรฐานญี่ปุ่น

1) ข้าวสังข์หยด

ข้าวสังข์หยดเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดพัทลุงเป็นที่นิยมปลูกในท้องถิ่นมานาน หลายช่วงอายุคน แต่ไม่มีการบันทึกประวัติที่แน่ชัดลักษณะของข้าวสังข์หยดข้าวกล้องสังข์หยด มีโปรตีนสูง วิตามินสูง โดยเฉพาะในอาชินเม็กานิส 3.97 มิลลิกรัม ซึ่งมีอยู่ในข้าวสายพันธุ์อื่นๆ ข้าว สังข์หยดเป็นข้าวที่มีลักษณะแตกต่างจากข้าวพันธุ์อื่นที่เยื่อหุ้มเมล็ดมีสีขาวปนสีแดงจากๆ จนถึง สีแดงเข้มในเมล็ดเดียว กัน เมื่อหุงสุกแล้วมีลักษณะนิ่ม ค่อนข้างเหนียว ตันข้าวมีความสูงประมาณ 140 เซนติเมตร มีการแตกกอเฉลี่ย 8 ตันต่อกราฟ ให้ผลผลิตต่ำกว่าข้าวพันธุ์อื่นๆ จึงมี ข้าวสังข์หยดมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าข้าวอื่นๆ คือ มีกากใยอาหารสูงกว่าข้าวพันธุ์อื่นๆ ซึ่งมี ประโยชน์ในการลดความแก่ นอกจากนี้มีโปรตีน ราตุเหล็ก และฟอสฟอรัสสูงกว่าข้าวพันธุ์อื่นๆ ซึ่ง มีประโยชน์ในการบำรุงโลหิต บำรุงร่างกายให้แข็งแรง และป้องกันโรคความจำเสื่อม และยังมีสาร แอนติออกซิเดนต์วิโรชนาอล (Oryzanol) และมีกรดแคมมาอะมิโนบิวทีริก (Gamma Aminobutyric Acid หรือ GABA) ช่วยลดอัตราเสียงของการเป็นมะเร็ง จึงนับได้ว่าข้าวพันธุ์สังข์หยดมี คุณค่าทางอาหารสูง

2) ข้าวหอมพันธุ์ปุ่มранี 1

ข้าวหอมพันธุ์ปุ่มранี 1 ได้มาจากการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์ข้าว BKNA6-183-2 (พันธุ์แม่) กับสายพันธุ์ PTT8506-3-21 ที่ศูนย์วิจัยข้าวปุ่มранี ในปี พ.ศ. 2553 โดยกรรมวิชาการ เกษตร พิจารณาให้เป็นพันธุ์รับรอง โดยให้ชื่อ “ข้าวพันธุ์ปุ่มранี 1” ในปี พ.ศ. 2558-2559 พบร่าง พื้นที่จังหวัดสงขลา เป็นพื้นที่มีเนื้อที่ในการปลูกและเนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวหอมปุ่มранีเป็น อันดับที่ 1 ของประเทศไทย โดยมีปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้สูงที่สุด ประมาณ 11,000 ตัน (กุหลาบ หมายสุขกลาง, 2559) ลักษณะเด่นของข้าวพันธุ์ปุ่มранี 1 ได้แก่ เป็นข้าวเจ้าหอมที่ไม่ໄว ต่อช่วงแสง สามารถที่จะนำเอาไปปลูกได้ตลอดทั้งปีและมีคุณภาพของเมล็ดคล้ายพันธุ์ข้าวขาวดอก มะติ 105 เมื่อเวลาข้าวสุกจะนุ่มนวล เนียน และมีกลิ่นที่หอมมากซึ่งจากคุณภาพที่คล้ายข้าวหอมมะลิที่ เป็นรัญพีที่มีคุณค่าทางอาหาร มีกลิ่นหอมตามธรรมชาติเมื่อหุงสวยแล้ว เมล็ดข้าวสวยจะอ่อนนุ่ม และอุดมด้วยแร่ธาตุ ประกอบด้วยเส้นใยอาหารสูง ไม่มีกลูเตน จึงไม่ก่อให้เกิดภูมิแพ้ในหมู่ผู้บริโภค (นวพรัช การะเกตุ, 2552)

2.4 สารให้ความชื้นหนืด

กัม (gum) และมิวซิเลจ (mucilage) เป็นโพลีแซคคาไรต์ที่จัดอยู่ในกลุ่มไฮโดรคออลอยด์ มีโครงสร้างประกอบด้วยโพลีเมอร์ของน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวชนิดเดียวหรือหลายชนิดจับกับส่วนของกรดยูโรนิก (uronic acid) สามารถพับได้หัวไปในส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ เปลือกไม้ใบ ราก และเมล็ด เป็นต้นเนื่องจากกัมและมิวซิเลจ สามารถย่อยสลายได้ ไม่มีพิษมีราคาถูก ไม่เกิดการแพ้ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และสามารถบริโภคได้ ซึ่งเป็นข้อดีเมื่อเปรียบเทียบกับสารสังเคราะห์หรือกึ่งสังเคราะห์มีโครงสร้างทางเคมีที่คล้ายคลึงกัน แต่มีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกันโมเลกุล มีความโปร่งแสง และเป็นโพลีเมอร์ของน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวชนิดเดียวหรือหลายชนิดซึ่งจับกับส่วนของกรดยูโรนิก ทั้งกัมและมิวซิเลจไม่มีโครงสร้างทางเคมีที่แน่นอน เป็นโมเลกุลที่ขอบน้ำ ซึ่งสามารถรวมตัวกับน้ำได้สารละลายที่มีความชื้นหนืดหรือเจล (ปิยนุสร์ น้อยด้วง, 2554)

แมงลัก (*Ocimum canum Sims*) 属于唇形科 Lamiaceae เป็นพืชสมุนไพร ที่พบได้หัวไป ในประเทศไทย สามารถนำมาใช้เป็นอาหารได้ทั้งใบและเม็ด ในเม็ดมีส่วนที่เป็นมิวซิเลจหรือผงเมือก ซึ่งสามารถพองตัวในน้ำได้หลายเท่า เม็ดแมงลักที่พองน้ำได้ถึง 45 เท่าแล้ว yang สามารถใช้เป็นอาหารสำหรับคนที่ป่วยเป็นโรคเบาหวานหรือผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก และสามารถใช้เป็นยา nhuậnยาน Bulk forming laxatives (ณรงค์ ยุคันทรพงษ์, นงนิตร ชีรวัฒนสุข และศิริรัตน์ ทองเพ, 2544) ผงเมือกจากเม็ดแมงลักเป็นสารที่ใช้เพิ่มความชื้นหนืด และใช้เป็นสารแขวนลอย (Suspending agent) และเนื่องจากผงเมือกเม็ดแมงลักจัดเป็นสารประเภทเดียวกับกัม และเป็นวัตถุดีบที่สามารถปลดล็อกได้ภายในประเทศไทยมีราคาที่ถูกมากเมื่อเทียบกับสารจำพวกกัมต่างๆ ซึ่งมีราคาแพงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ

2.5 การปรุงอาหารโดยการทอด

การทอดเป็นการปฏิบัติการปรุงอาหารด้วยความร้อน โดยการส่งผ่านความร้อนจากตัวกลาง คือน้ำมันไปยังอาหารอย่างรวดเร็ว เป็นการถอนโดยใช้ความร้อนทำลายเชือกulinทรีย์และเอนไซม์ในอาหารและทำให้ค่าความชื้นหรือค่า Water activity: a_w ที่ผิวน้ำหรือหัวทั้งชิ้นของอาหารลดลง อายุการเก็บรักษาของอาหารทอดโดยส่วนใหญ่ชั้นกับปริมาณความชื้นและปริมาณน้ำมันในระยะการทอดจะมีการระเหยของน้ำออกจากชิ้นอาหารและมีการฟอร์มตัวของเม็ดแป้งเกิดเจลาร์ตินไซต์ (Gelatinization) ภายในอาหารทำให้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเนื้อสัมผัส และรสชาติเฉพาะ ทั้งนี้เวลาในการทอดจนได้ผลิตภัณฑ์จะใช้เวลาสั้นมาก ซึ่งพบว่าอาหารจะสุกในช่วงของการเพิ่มอุณหภูมิ โดยที่อุณหภูมิของอาหารยังมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิของน้ำมันอยู่มากโดยที่หัวไป วิธีการทอดในอุตสาหกรรม

อาหารมีด้วยกัน 2 วิธี ซึ่งจำแนกโดยวิธีการถ่ายเทความร้อน ได้แก่ การทอดแบบน้ำมันตื้น (Shallow frying) และการทอดแบบน้ำมันท่วม (Deep fat frying)

วัตถุประสงค์หลักของการทอดคือ การปรับปรุงกลิ่นรส และสีในเปลือกนอกของอาหารโดยอาศัยปฏิกิริยาเคมีและกรดและการดูดซับสารระเหยจากน้ำมัน ปัจจัยหลักที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงสีและกลิ่นของอาหารได้แก่

1. ชนิดของน้ำมันที่ใช้ในการทอด
2. อายุและประวัติต้านความร้อนของน้ำมัน
3. อุณหภูมิและเวลาในการทอด
4. ขนาดและลักษณะผิวน้ำของอาหาร
5. การจัดการหลังการทอด

ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้มีผลต่อการดูดซับน้ำมันของอาหาร ลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหาร เกิดจาก การเปลี่ยนแปลงของโปรตีน ไขมัน และคาร์บอไฮเดรตซึ่งเป็นสารประกอบโพลิเมอร์ ลักษณะการเปลี่ยนแปลงในอาหารทอดจะคล้ายคลึงกันในกรณีการอบ (ศิริลักษณ์ สินรากลัย, 2534 อ้างถึงใน วี.ล รังสรรคทอง, 2546)

2.6 อาหารแช่แข็ง

อาหารสำเร็จรูปแช่เยือกแข็งมีสัดส่วนการตลาดในตลาดอาหารแช่เยือกแข็งสูง ผู้ประกอบการจึงเริ่มแนวคิดการขายอาหารสำเร็จรูปแช่เยือกแข็งให้กับคนที่ไม่มีเวลาทำอาหารด้วยตนเอง เนื่องจากมีการกิจกรรมตัว ตลาดของอาหารประเภทนี้ได้ขยายตัวขึ้นมาเป็นอาหารเพื่อความสะดวกหรืออาหารสำเร็จรูปแช่เยือกแข็ง การแช่เยือกแข็ง (Freezing) เป็นกรรมวิธีการลดอุณหภูมิของอาหารให้ต่ำลง กว่าจุดเยือกแข็งโดยส่วนของน้ำจะเปลี่ยนสภาพไปเป็นผลึกน้ำแข็ง การตึงน้ำกับน้ำแข็งและผลจาก การเข้มข้นขึ้นของตัวละลายในน้ำที่ยังไม่แข็งตัวจะทำให้ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี้ของอาหารลดลง จึงถือเป็นการถนอมรักษาระยะยาวโดยการลดอุณหภูมิ และลดค่าวอเตอร์แอกทิวิตี้ ถ้าใช้วิธีแช่เยือกแข็งและ การเก็บรักษาที่ถูกต้องเหมาะสม อาหารจะเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านโภชนาการและประสิทธิภาพสัมผัส น้อยมาก (วี.ล รังสรรคทอง, 2546) การแช่แข็งอาหาร คือ การลดอุณหภูมิอาหารหรือผลิตภัณฑ์ให้ต่ำลงจนถึงระดับที่ลิ่งชีวิตไม่สามารถดำเนินปฏิกิริยาทางชีวเคมีต่อไปได้ ตามปกติจุลินทรีย์ที่มีการปนเปื้อนในอาหารจะชะลอการเจริญเติบโต และหยุดกระบวนการเมตอบอุลิสมลง แต่เนื้อเยื่าของอาหารจะยังคงลักษณะอยู่ได้ โดยทั่วไปมักจะใช้อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า (ชูจิตร ริน ธรรมวงศ์, 2551) กระบวนการแช่แข็ง แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นตอนการลดลงของอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์จากอุณหภูมิเริ่มต้นถึงอุณหภูมิเยือกแข็ง ซึ่งผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจะมีอุณหภูมิเยือกแข็งแตกต่างกัน
- 2) ขั้นตอนการตกผลึกเป็นน้ำแข็ง เมื่ออุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ลดลงจนถึงจุดเยือกแข็ง น้ำในผลิตภัณฑ์จะกลายเป็นน้ำแข็ง การแข็งแข็งเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี จะต้องใช้เวลาที่สั้นที่สุดในการทำน้ำในผลิตภัณฑ์ให้กลายเป็นน้ำแข็งจนหมด
- 3) ขั้นตอนการลดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์จนถึง -18 ถึง -20 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์แข็ง

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชลิตา ยอดกันสี, เพ็ญชัย ชมปรีดา และวิชัย ฤทธิยานาสันต์ (2550) พัฒนาผลิตภัณฑ์ชิฟฟ่อนเค้กจากแป้งข้าวห้อมมะลิ ผลิตภัณฑ์ชิฟฟ่อนเค้กเป็นเค้กที่ใช้น้ำมันพืชเป็นส่วนประกอบ ไม่มีส่วนประกอบของเนยสด มีลักษณะนุ่ม เบา มีกลิ่นหอมน่ารับประทาน งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำแป้งข้าวห้อมมะลิทดแทนแป้งสาลีในการผลิตและศึกษาปริมาณน้ำที่เหมาะสมในสูตร เป็นอีกหนทางหนึ่งในการใช้ประโยชน์แป้งข้าวห้อมมะลิ จากการสำรวจความคิดเห็นและความต้องการของผู้บริโภคต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชิฟฟ่อนเค้กจากแป้งข้าวห้อมมะลิ พบร่วง ปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ คือ ต้องระบุวันหมดอายุ รองลงมาได้แก่ การติดฉลากโฆษณาการ และต้องมีราคาที่เหมาะสม ผู้บริโภคต้องการให้ชิฟฟ่อนเค้กจากแป้งข้าวห้อมมะลิมีกลิ่นรสใบเตย บรรจุ 1 ชิ้น สไลด์ขนาด $7 \times 5 \times 1.5$ เซนติเมตร (กว้าง×สูง×หนา) ในกล่องพลาสติกใส เก็บที่อุณหภูมิห้อง และวางจำหน่ายตามร้านสะดวกซื้อ ให้ความสนใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์นี้ร้อยละ 91 จากการศึกษาปริมาณน้ำที่เหมาะสมในสูตร พบร่วง สูตรที่เหมาะสมของชิฟฟ่อนเค้กจากแป้งข้าวห้อมมะลิคือแป้งข้าวห้อมมะลิน้ำตาลรายส่วนที่ 1 น้ำตาลรายส่วนที่ 2 ไข่แดง ไข่ขาวน้ำมันพืชนมสดระเหย น้ำผงฟู เกลือป่น ครีมออยฟาร์ทาร์ กลิ่นใบเตย และสีผสมอาหารสีเขียว ที่ร้อยละ 24.00, 13.00, 6.00, 9.00, 19.00, 13.00, 10.00, 8.80, 1.00, 0.30, 0.30, 0.60 และ 0.02 ตามลำดับ มีค่าคุณภาพผลิตภัณฑ์ดังนี้คือ มีสีเขียวอ่อน (L^* , a^* , b^* เท่ากับ 56.70, -2.08, 18.63) มีค่าความแข็ง 1.94 นิวตัน ปริมาตรจำเพาะ 2.37 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม ผู้บริโภคมีความชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง (6.77 จาก 9 คะแนน)

อิทธิพัทธ์ สุยะ,ธงชัย สุวรรณสีชวน และเพ็ญชัย ชมปรีดา (2551) ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของส่วนผสมผลิตภัณฑ์พุดดิ้งเค้กข้าวห้อมมะลิ โดยการจัดการทดลองแบบผสม (Mixture Design) ศึกษา 3 ปัจจัย คือ แป้งข้าวห้อมมะลิร้อยละ 30-40 ไข่ไก'r้อยละ 15-30 นมข้นจีดร้อยละ 30-65 ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ และสร้างสมการทดถอย Quadratic Canonical

Polynomial แบบ Scheffe วิเคราะห์ผลพื้นผิวตอบสนอง (Mixture Response Surface) ผลจาก การทดลอง พบว่า ปัจจัยทั้ง 3 มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สีเนื้อเด็กความนุ่ม ความชุ่มชื้น รสชาติ ความชอบโดยรวม คุณภาพทางเนื้อสัมผัส ได้แก่ ความแข็ง ความสามารถในการเก็บรวมตัวกัน ความยากง่ายในการเคี้ยว และค่าปริมาตรจำเพาะ โดย แต่ละการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) สูตรที่เหมาะสมพิจารณาจาก การซ้อนทับของกราฟคอนทัวร์ (Contour Plot) ของคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัส พบว่า สูตรที่เหมาะสม คือ แป้งข้าวหอมมะลิร้อยละ 30-33 ไข่ร้อยละ 15-25 และนมข้นจีดร้อยละ 45-55 พุดดิ้งเด็กข้าวหอมมะลิที่ได้มีค่าความแข็งที่เกิดจากแรงกด เท่ากับ 2.0-4.0 นิวตัน ความสามารถในการเก็บตัว เท่ากับ 0.34-0.40 ค่าความยืดหยุ่น เท่ากับ 7.2-7.5 มิลลิเมตร ความยากง่ายในการเคี้ยว เท่ากับ 0.85-1.60 นิวตันเมตร และปริมาตรจำเพาะอยู่ในช่วง 0.48-0.50 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม

ปานพิพย์ ผดุงศิลป์, พิพัฒน์กุล ชนะสิทธิ์ และจักราช ภู่เสน (2555) ศึกษาปริมาณ แป้งข้าวสังข์หยดที่ใช้ทดแทนแป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ขนมเกลียว โดยใช้แป้งข้าวสังข์หยดทดแทน แป้งข้าวเจ้าในปริมาณร้อยละ 50, 75 และ 100 ของน้ำหนักแป้งข้าวเจ้า และเพื่อศึกษาคุณค่าทาง โภชนาการของผลิตภัณฑ์ขนมเกลียวสังข์หยด วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธีการชิมแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale Test) ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณแป้งข้าวสังข์หยดที่ทดแทน แป้งข้าวเจ้าในผลิตภัณฑ์ขนมเกลียวที่อัตราส่วน 50:50 มีค่าเฉลี่ย ด้านสี 8.20 กลิ่น 7.97 รสชาติ 8.28 เนื้อสัมผัส(ความกรอบ) 8.33 และความชอบโดยรวม 8.32 โดยมีความชอบที่ระดับปานกลางถึง ชอบมาก เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ เนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการพบว่า ส่วนที่เพิ่มขึ้นมีดังนี้ พลังงาน เพิ่มขึ้น 1.80 กิโลแคลอรี่ โปรตีน 98.66 กรัม คาร์โบไฮเดรต 226.80 กรัม ไขอาหาร 8.10 กรัม วิตามินบี 12.00 มิลลิกรัม และวิตามินบี 21.38 มิลลิกรัม ส่วนที่ลดลงคือไขมัน

วัลย์ หุตตะโกวิท, เกศรินทร์ มงคลวรรณ และสุพรรณิการ์ โภสุ (2548) ศึกษาการผลิต ข้าวเหนียวแก้วแข็ง พบว่า ข้าวเหนียวแก้วที่นำไปแข็งที่อุณหภูมิ -1 องศาเซลเซียส และเก็บ รักษาเป็นเวลา 30 วัน เมื่อนำไปให้ความร้อนด้วยเตาอบไมโครเวฟที่ระดับความร้อน ร้อยละ 30 เป็น เวลา 50 วินาที ผู้ทดสอบให้การยอมรับในระดับคะแนนความชอบเช่นๆ

วิภา สุรจนะเมธากุล, วารุณี วารัญญาณนท และพัชรี ตั้งตระกูล (2550) พัฒนาผลิตภัณฑ์ ก่ำยเตี้ยราดหน้า เชือกแข็ง (เส้นหมี่ราดหน้า) เตรียมโดยการปรับความชื้นของเส้นหมี่อ่อนแห้ง ให้มีค่าประมาณร้อยละ 50 ก่อนที่จะผสมกับน้ำมันพีซและซอสดำในสัดส่วน 500: 20: 20 โดยน้ำหนัก นำเส้นหมี่ น้ำราดหน้าพร้อมผักและเนื้อหมู ไปผ่านกรรมวิธีการเชือกแข็ง ด้วยไอน้ำในโตรเจนเหลว การคืนรูปเส้นหมี่และน้ำราดหน้า เชือกแข็ง ทำโดยการละลายด้วยไมโครเวฟ (900 วัตต์) นาน 2 และ 5 นาทีตามลำดับ ผลการประเมินทางประสานสัมผัสของผลิตภัณฑ์ พบว่าผู้ชิมไม่สามารถบอกความแตกต่างของเส้นหมี่ที่ผ่านการเชือกแข็งและละลาย 1-5 รอบ ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ พบปริมาณจุลินทรีย์ทึ้งหมดไม่เกิน 3.0×10^3 cfu/g จุลินทรีย์ชนิด E. Coli และ Coliform น้อยกว่า 3 MPN/g ไม่พบจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค น้ำราดหน้าที่เตรียมจากสตาร์ชมันฝรั่งผสมเจลาติน มีค่าแนนกรายອนรับจากผู้ชิมสูงกว่าการใช้สตาร์ชมันสำปะหลังดัดแปร ผลิตภัณฑ์เส้นหมี่ราดหน้า เชือกแข็งสามารถเก็บได้นานไม่น้อยกว่า 3 เดือนที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

ชูจิตร รินทะวงศ์ (2551) พัฒนา ก่ำยเตี้ยราดไทยสำเร็จรูป เชือกแข็ง พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ที่บรรจุกล่องพลาสติกในการทดสอบทางประสานสัมผัสทั้งทางด้านสี กลิ่น ด้านความชอบโดยรวมมากกว่าการบรรจุถุงสูญญากาศ และในการศึกษาอายุการเก็บรักษาผัดไทยสำเร็จรูปพบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเก็บเป็นเวลา 10 วัน

ทศนา ศิริโชค และธิติมาพร หนูเนียม (2554) ศึกษาคุณลักษณะ คุณค่าทางโภชนาการ และระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวยำรอบจากข้าวสังข์หยอด ในถุงพลาสติกโพลิไพริลีนด้วยสภาวะสูญญากาศ ผลการทดสอบทางประสานสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับผลิตภัณฑ์ลดลงอยู่ในช่วงของเล็กน้อยถึงปานกลาง (6.60-7.00) ในช่วงวันที่ 15 ของการเก็บรักษาในทุกคุณลักษณะที่ทดสอบ จึงถือเป็นวันสิ้นสุดของระยะเวลาการเก็บรักษา ผลการทดสอบทางกายภาพด้านเนื้อสัมผัส พบว่าผลิตภัณฑ์มีค่าความแข็งเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ข้าวยำรอบจากข้าวสังข์หยอด มีค่าพลังงาน โปรตีน ไขมัน ไข้อาหาร วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และวิตามินบี 3 มากกว่าผลิตภัณฑ์ข้าวยำรอบจากข้าวหอมมะลิ ส่วนปริมาณจุลินทรีย์ทึ้งหมด มีจำนวนลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา และปริมาณเยื่อตัว พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงตามแบบแผนการเจริญของจุลินทรีย์

นพรัตน์ มะเห, ดาริกา อรవภาคและลดฤติ พิชัยรัตน์ (2556) พัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำหอด เชือกแข็ง โดยจากการศึกษาพบว่า สูตรของน้ำบูดปูรงรสที่เหมาะสมซึ่งใช้ในการผลิตข้าวยำ ประกอบด้วย น้ำบูด 200 กรัม น้ำตาล 100 กรัม น้ำมันน้ำ 50 กรัม น้ำมะขามเปียก 40 กรัม ตะไคร้ 30 กรัม และ ใบมะกรูด 20 กรัม การใช้แป้งมันสำปะหลังผสมน้ำบูดปูรงรสช่วยให้การเกลี่ยดก้อนข้าวยำมีการยึดเกาะดีที่สุด สภาวะในการเชือกแข็ง ที่อุณหภูมิ -30 °C (จนอุณหภูมิจุด

กึ่งกลางผลิตภัณฑ์เท่ากับ -18°C) ใช้เวลาในการแข็งเยือกแข็ง 113 นาที คุณภาพทางจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด และการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แข็งเยือกแข็งที่นำมาทดสอบใหม่อีกรอบ พบว่าผู้ทดสอบชี้มายอมรับผลิตภัณฑ์ การศึกษาอายุการเก็บรักษาพบว่าผลิตภัณฑ์สามารถเก็บไว้ได้นาน 4 วัน โดยคุณภาพทางจุลินทรีย์และทางเคมีไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก แต่ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นที่ทำให้ผู้บริโภคไม่ยอมรับ

ปัญธร์ น้อยด้วง และเนตรนภา วิเละนะ (2548) ศึกษาการใช้ผงเมือกแมงลักเป็นสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์น้ำจืดໄກ โดยแปรปริมาณของผงเมือก ร้อยละ 0.3, 0.4 และ 0.5 ตามลำดับ พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณของผงเมือกจากเม็ดแมงลักมากขึ้น มีผลทำให้ความหนืดของน้ำจืดໄກที่ใช้ผงเมือกเม็ดแมงลักมีความคงตัวมากขึ้น จากการทดสอบพบว่า น้ำจืดໄกที่ใช้ผงเมือกจากเม็ดแมงลักร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนักได้รับค่าคะแนนการยอมรับสูงสุดของความชอบโดยรวม และไม่พบความแตกต่างทางสถิติ($p>0.05$) ในด้านความหนืดของน้ำจืดໄก สูตรมาตรฐาน และสูตรที่ใช้ผงเมือกเม็ดแมงลักร้อยละ 0.3 เมื่อนำน้ำจืดໄกที่ใช้ผงเมือกเม็ดแมงลักร้อยละ 0.3 มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบร่วมกัน ไขมัน เถ้า เส้นใย ความชื้นและคาร์บอไฮเดรต เท่ากับร้อยละ 9.60, 0.10, 3.60, 8.40, 52.44 และ 25.86 ตามลำดับ และมีค่าพลังงานเท่ากับ 142.74 Kcal/100 กรัม เมื่อตรวจสอบปริมาณของจุลินทรีย์ทั้งหมด พบร่วมกัน ไม่พบยีสต์ รา และแบคทีเรีย กลุ่มโคลิฟอร์ม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น

- 1) น้ำมันปาล์ม ตราผึ้ง
- 2) ไข่ไก่ เบอร์ 2
- 3) ข้าวหอมพันธุ์ปุทุมธานี 1
- 4) ข้าวกล้องสังข์หยดจากจังหวัดพัทลุง
- 5) ผักข้าวยำ ได้แก่ ใบมะกรูดตะไคร้ ขมิ้นชัว ใบชะพลู ดอกดาหลา แครอท ถั่วฝักยาว และพริกป่น จากตลาดรถไฟ อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา
- 6) มะพร้าวคั่ว และปลาป่น จากตลาดรถไฟ อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา

3.1.2 วัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์บูดูซอส

- 1) น้ำบูดู
- 2) ส่วนผสมการทำบูดู เช่น น้ำตาลปีบ มะขามเปียก น้ำมะนาว เป็นต้น
- 3) เม็ดแมงลัก

3.1.3 อุปกรณ์

- 1) ตู้อบลมร้อน
- 2) เครื่องซีงดิจิตอล CST รุ่น FEJ-SERIES
- 3) เทาไมโครเวฟ ยี่ห้อ Samsung
- 4) เตาขันมครกญี่ปุ่น ยี่ห้อ Takoyaki Maker รุ่น HOM-DF652
- 5) เครื่องวัดความหวาน (Hand refractometer) ยี่ห้อ ATAGO
- 6) เครื่องวัดความเค็ม (Salinity refractometer) ยี่ห้อ ATAGO
- 7) เครื่องครัว เช่น อ่างผสม เหยือกยอดเปี๊ง ที่คีบอาหาร ช้อน เป็นต้น
- 8) อุปกรณ์สำหรับประเมินคุณภาพทางประสิทธิภาพสัมผัสได้แก่ แบบทดสอบชิม ภาชนะ สำหรับบรรจุอาหาร และน้ำดื่ม



3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำปักษ์ใต้รูปแบบใหม่

1) การศึกษาข้อมูลการบริโภคข้าวยำและชนิดของผักที่เหมาะสม

ศึกษาข้อมูลการบริโภคข้าวยำและชนิดของผัก เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการผลิตข้าวยำปักษ์ใต้รูปแบบใหม่ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริโภคทั่วไปในพื้นที่อำเภอเมืองสงขลา และอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 100 คน เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีกลุ่มผู้บริโภคหลากหลาย ประกอบด้วยประชาชนทั่วไปและนักท่องเที่ยว โดยใช้แบบสอบถามเรื่อง ข้อมูลการบริโภคข้าวยำและชนิดของผัก (ดังภาคผนวก ค) เพื่อร่วบรวมข้อมูลซึ่งประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการบริโภคข้าวยำ และชนิดของผักข้าวยำที่ชอบรับประทาน

จากนั้นนำข้อมูลชนิดของผักข้าวยำที่ชอบรับประทานมาคัดเลือกชนิดของผักข้าวยำเพื่อนำไปศึกษาในวัตถุประสงค์ดังไป โดยมีปัจจัยในการคัดเลือกชนิดของผักข้าวยำ ได้แก่ ชนิดของผัก ข้าวยำเป็นชนิดผักข้าวยำที่ผู้บริโภคชอบรับประทานมากที่สุด 7 ชนิด นอกจากนี้พิจารณาผักที่ไม่มีองค์ประกอบของน้ำมากเกินไป เนื่องจากจะมีผลต่อการนำไปขึ้นรูปด้วยเตาไฟฟ้า ก็อาจส่งผลต่อกุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ได้ และต้องเป็นผักที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น

2) การศึกษาสูตรผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแบงข้าวหอนพันธุ์ปทุมธานี 1

ศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นจากแบงข้าวหอนพันธุ์ปทุมธานี 1 โดยวางแผนการทดลองแบบผสม (Mixture Design) ช่วงการศึกษาปัจจัยประกอบด้วย แบงข้าวหอนพันธุ์ปทุมธานี 1 (X_1) ร้อยละ 30-40 ไข่ไก่ (X_2) ร้อยละ 15-30 และน้ำ (X_3) ร้อยละ 30-65 จากนั้นนำอัตราส่วนจากการคำนวณ โดยเติมปริมาณผักข้าวยำที่ได้จากการคัดเลือกจากขั้นตอนการศึกษาข้อมูลการบริโภคข้าวยำและชนิดของผักที่เหมาะสม โดยอ้างอิงสัดส่วนของปริมาณผักข้าวยำแต่ละชนิดจากการเก็บตัวอย่างข้าวยำน้ำบูดที่ขายโดยทั่วไปในพื้นที่อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา และนำมาจำแนกชนิดและปริมาณของผักข้าวยำชนิดต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย ตะไคร้ ร้อยละ 2 ใบมะกรูด ร้อยละ 1 ขมิ้นชา ร้อยละ 1 ใบชะพลู ร้อยละ 4 ดอกดาล่า ร้อยละ 2 แครอท ร้อยละ 5 และถั่วฝักยาว ร้อยละ 5 ของส่วนผสมที่คำนวณได้ เพื่อป้องกันการแปรปรวนของตัวแปรอื่นๆ แล้วมาขึ้นรูปด้วยเตาไฟฟ้า ก็และนำมาประเมินคุณภาพทางประสิทธิภาพ โดยรับประทานคู่กับน้ำบูดข้าวยำทางการค้าที่ได้รับการทดสอบว่าเป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภคในพื้นที่อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา (ทศนา ศิริโชค และธนิติมาพร หนูเนียม, 2554) พร้อมทั้งมีพร้าวคั่ว

และปลาป่น ปริมาณที่จัดเสิร์ฟต่อ 1 ชุดตัวอย่าง ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ข้าว燕ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นจากแป้งข้าวห่มพันธุ์ปุ่มرانี 1 จำนวน 1 ชิ้น น้ำบูดูข้าว燕ทางการค้า 5 กรัม มะพร้าวคั่ว 3 กรัม และปลาป่น 5 กรัม เพื่อป้องกันการแปรปรวนของตัวแปรอื่นๆ โดยผู้ทดสอบชิมเป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ด้านลักษณะปรากรถ สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม จำนวนคัดเลือกสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบสูงที่สุดในการศึกษาต่อไป

3) การศึกษาอัตราส่วนของข้าวกล้องสังข์หยด และผักข้าว燕ที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าว燕ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น

อัตราส่วนของข้าวกล้องสังข์หยดทุกสูตร และผักข้าว燕ที่เหมาะสม โดยใช้ปริมาณผักข้าว燕ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างข้าว燕ที่ขายโดยทั่วไปและนำมาจำแนกชนิดและปริมาณของผักข้าว燕ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ จากขั้นตอนการศึกษาสูตรผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวห่มพันธุ์ปุ่มرانี 1 จากนั้นวางแผนการทดสอบแบบส่วนผสม (Mixture Design) โดยปัจจัยที่ต้องการศึกษามี 3 ปัจจัย ได้แก่ ข้าวกล้องสังข์หยด (X_1) ร้อยละ 30-40 ผักข้าว燕 ซึ่งประกอบด้วย ตะไคร้ 10 กรัม ใบมะกรูด 5 กรัม ขมิ้นชา 5 กรัม ใบชะพลู 20 กรัม ดอกดาว火 10 กรัม แครอท 25 กรัม และถั่วฝักยาว 25 กรัม โดยนำผักข้าว燕ทั้งหมดมาสับผสมรวมกัน (X_2) ร้อยละ 15-30 และสูตรแป้งข้าวห่มพันธุ์ปุ่มranie 1 จากข้อที่ 2) (X_3) ร้อยละ 30-65 จากนั้นขึ้นรูปด้วยเตาไฟโภคยา ก (ดังภาคผนวก ก) และนำมาประเมินคุณภาพทางประสิทธิภาพ โดยผู้ทดสอบชิมเป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการคะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ด้านลักษณะ-ปรากรถ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม จำนวนคัดเลือกสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบต่อคุณภาพทางประสิทธิภาพสูงที่สุดในเพื่อศึกษาต่อไป

3.2.2 การพัฒนาซอสบูดูที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าว燕ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น

1) ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำบูดูปูรงรสข้าว燕สำเร็จรูป

ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำบูดูปูรงรสข้าว燕สำเร็จรูป เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาสูตรน้ำบูดูปูรงรสข้าว燕ที่ผู้บริโภคยอมรับ โดยใช้น้ำบูดูปูรงรสข้าว燕สำเร็จรูปทางการค้า 3 สูตร ประเมินคุณภาพทางประสิทธิภาพ ทดสอบโดยเตรียมในรูปแบบข้าว燕 (น้ำบูดูร้อยละ 25 ผสมกับข้าวสาลี ร้อยละ 45 ผักข้าว燕 ร้อยละ 20 มะพร้าวคั่ว ร้อยละ 5 และปลาป่น ร้อยละ 5) เพื่อป้องกันการแปรปรวนของตัวแปรอื่นๆ จากการทดสอบ ประเมินคุณภาพทางประสิทธิภาพ สัมผัส ผู้ทดสอบเป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ จำนวน 30 คน โดยการประเมินระดับ

ความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) โดยประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสได้แก่ ลักษณะปราภูมิ สี กลิ่น ส ความหวาน ความเค็ม และความชอบโดยรวม จากนั้นคัดเลือกน้ำบูดปรุงรสข้าวสำเร็จรูปทางการค้าที่ได้รับคะแนนความชอบต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูงที่สุดในเพื่อศึกษาต่อไป

2) ศึกษาการเตรียมน้ำบูดปรุงรสข้าวสำเร็จ

นำน้ำบูดปรุงรสข้าวสำเร็จทางการค้าที่ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับสูงที่สุดวิเคราะห์ค่าความหวานด้วยเครื่องวัดความหวาน (Hand refractometer) และค่าความเค็ม ด้วยเครื่องวัดความเค็ม (Salinity refractometer) เพื่อนำเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาน้ำบูด โดยใช้สูตรน้ำบูดพื้นฐาน ดัดแปลงจากนพรัตน์ มะเห, ดาริกา อวะภาคน และดลฤทธิ์ พิชัยรัตน์ (2556) มีส่วนผสมดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมของน้ำบูด

ส่วนผสม	ปริมาณ (กรัม)
น้ำบูดดิบ	200
น้ำตาลปีบ	100
น้ำมะขามเปียก	40
ตะไคร้	30
ใบมะกรูด	20

ที่มา: ดัดแปลงจากนพรัตน์ มะเห, ดาริกา อวะภาคน และดลฤทธิ์ พิชัยรัตน์ (2556)

การเตรียมน้ำบูด มีวิธีทำคือ นำน้ำบูดดิบทrough การคั้น ซึ่งมีค่าความเค็ม 75-80 ดีกรีบริกซ์ เท่าในหม้อожนเดือดแล้วใส่น้ำตาลปีบลงไปพร้อมคนให้น้ำตาลละลายจนหมด จากนั้นก็ใส่มะขามเปียกลงไปคนให้เข้ากัน แล้วตามด้วยตะไคร้ตำแบบไม่ละเอียดใส่ลงไปคนให้เข้ากัน จากนั้นนำไปอบในเตาอบไฟฟ้าที่ตั้งไว้ 30 นาที

ปรับค่าความหวานและค่าความเค็มให้ใกล้เคียงกับสูตรน้ำบูดปรุงรสข้าวสำเร็จรูป โดยใช้น้ำตาลปีบและน้ำบูดดิบ เพื่อให้น้ำบูดปรุงรสมีความเข้มข้น 4 ระดับ จากนั้นประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทดสอบโดยเตรียมในรูปแบบข้าวสำเร็จ (น้ำบูด ร้อยละ 25 ผสมกับข้าวสวย ร้อยละ 45 ผักข้าวสำเร็จ ร้อยละ 20 มะพร้าวคั้ว ร้อยละ 5 และปลาป่น ร้อยละ 5) เพื่อป้องกันการแปรปรวนของตัวแปรอื่นๆ จากการทดสอบ ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ผู้ทดสอบซึ่งเป็นนักศึกษาโปรแกรม

วิชาคหกรรมศาสตร์ จำนวน 30 คน โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) โดยประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ลักษณะ pragm สี กลิ่นรส รสชาติ และความชอบโดยรวม จากนั้นคัดเลือกสูตรน้ำบูดูข้าวยำที่ได้รับคะแนนความชอบต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูงที่สุดในเพื่อศึกษาต่อไป

3) ศึกษาผลของสารให้ความชันหนึดต่อความชันหนึดของซอสบูดู

คัดเลือกสูตรน้ำบูดูปรงรสข้าวยำที่ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับสูงที่สุด มาศึกษาผลของสารให้ความชันหนึดต่อความชันหนึดในการพัฒนาเป็นซอสบูดู โดยใช้สารเมือกจากเม็ดแมงลัก เป็นสารให้ความชันหนึด เตรียมผงเมือกเม็ดแมงลัก โดยนำเม็ดแมงลักมาแช่น้ำนาน 30 นาที ปั่นแยกสารเมือก แล้วกรองแยกสารเมือกผ่านผ้าขาวบาง นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมง บดแล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 mesh (ปล็้มจิตต์ โรจนพันธ์ และคณะ, 2528) เติมผงเม็ดแมงลักที่ได้ลงในขันตอนการเตรียมน้ำบูดูปรงรสเพื่อให้เกิดความชันหนึด จากนั้นประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทดสอบคู่กับข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นที่ผู้ทดสอบชินให้คะแนนความชอบสูงที่สุดจากข้อ 3.2.1 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ผู้ทดสอบเป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ จำนวน 30 คน โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) โดยประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ลักษณะ pragm สี ความชันหนึด กลิ่นรส และความชอบโดยรวม

3.2.3 ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่น

เตรียมผลิตภัณฑ์ตามสูตรที่เหมาะสม ผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นจากข้อ 3.2.1 และซอสบูดูจากข้อ 3.2.2 จากนั้นนำวิเคราะห์องค์ประกอบทางโภชนาการโดยคำนวณจากตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย (กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2544)

3.2.4 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังจากผ่านการแข่yerokแข่ง

เตรียมผลิตภัณฑ์ตามสูตรที่เหมาะสม ผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นจากข้อ 3.2.1 และซอสบูดูจากข้อ 3.2.2 นำไปแข่yerokแข่งที่อุณหภูมิ -23 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำออกมานุ่มนร้อนด้วยเตาไมโครเวฟที่ระดับความร้อน 600 และ 800 วัตต์ ที่ระยะเวลาต่างๆ เพื่อศึกษาระดับความร้อนและระยะเวลาที่เหมาะสมในการอุ่นร้อนผลิตภัณฑ์ก่อนนำมาบริโภค โดยพิจารณาจากการคืนรูปของผลิตภัณฑ์ ที่ใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ก่อนการแข่yerokแข่งมากที่สุด จากนั้นคัดเลือกระดับความร้อนและระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุด มาใช้ในการอุ่นร้อนผลิตภัณฑ์และนำมา

ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ผู้ทดสอบชิม จำนวน 30 คน

3.2.5 ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์

นำผลิตภัณฑ์ที่ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับมากที่สุด ผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นจากข้อ 3.2.1 และซอสบูดูจากข้อ 3.2.2 บรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบ แล้วนำไปแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ -23 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วัน สุ่มตัวอย่างทุกๆ 15 วัน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total bacteria count) และเอสcherichia coli และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) ผู้ทดสอบชิม จำนวน 30 คน

3.2.6 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปที่มีต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดู

นำผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดูที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดไปแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ -23 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาอุ่นร้อนที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม มาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ทั่วไปในพื้นที่อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา จำนวน 150 คน โดยใช้แบบสอบถามเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่น (ดังภาคผนวก จ) โดยรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการบริโภคข้าวยำ และข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นและซอสบูดู โดยประเมินการยอมรับของผลิตภัณฑ์ และประเมินความชอบต่อผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 5 ระดับ (5-point hedonic scale) ในด้านลักษณะปราภูมิ สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม

3.2.7 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต

คำนวณจากต้นทุนการผลิต ประกอบด้วย วัตถุนิบบ บรรจุภัณฑ์ ค่าใช้จ่ายทางสารเคมี และแรงงานการผลิต

3.2.8 การวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง

วิเคราะห์ข้อมูลตามวิธี ANOVA (Analysis of Variance) ในกรณีมีมากกว่า 2 ตัวอย่าง และใช้ paired t-test ในกรณีมี 2 ตัวอย่าง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป



บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำปักชีต์รูปแบบใหม่

4.1.1 ข้อมูลการบริโภคข้าวยำและชนิดของผักที่เหมาะสม

ข้อมูลการบริโภคข้าวยำและชนิดของผัก ของกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริโภคทั่วไปในพื้นที่อำเภอเมืองสงขลา และอำเภอเมืองหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 100 คน เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีกลุ่มผู้บริโภคหลากหลาย ประกอบด้วยประชาชนทั่วไปและนักท่องเที่ยว โดยใช้แบบสอบถามเรื่อง ข้อมูลการบริโภคข้าวยำและชนิดของผัก (ดังภาคผนวก ค) ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการบริโภคข้าวยำ และชนิดของผักข้าวยำที่ชอบรับประทาน แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปและพฤติกรรมการบริโภคข้าวยำของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	19.00
หญิง	81.00
อายุ	
น้อยกว่า 18 ปี	3.00
18-23 ปี	61.00
24-29 ปี	7.00
30-35 ปี	5.00
36-41 ปี	6.00
42-47 ปี	7.00
48-53 ปี	3.00
54-60 ปี	4.00
60 ปี ขึ้นไป	4.00

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปและพฤติกรรมการบริโภคข้าวสำหรับกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
ภูมิลำเนาเดิม	
จังหวัดสงขลา	41.00
จังหวัดนครศรีธรรมราช	7.00
จังหวัดตรัง	6.00
จังหวัดยะลา	4.00
จังหวัดสตูล	7.00
จังหวัดราชบุรี	8.00
จังหวัดปัตตานี	8.00
จังหวัดพัทลุง	10.00
จังหวัดสุราษฎร์ธานี	3.00
จังหวัดกรุงเทพมหานคร	1.00
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์	1.00
จังหวัดเชียงใหม่	2.00
จังหวัดชัยภูมิ	1.00
จังหวัดนนทบุรี	1.00
ระดับการศึกษา	
ต่ำกว่ามัธยม	5.00
มัธยมศึกษา	7.00
ปวช. / ปวส. / อนุปริญญา	10.00
กำลังศึกษาปริญญาตรี/ปริญญาตรี	72.00
ปริญญาโท หรือสูงกว่า	6.00

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปและพฤติกรรมการบริโภคข้าวสำหรับกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
อาชีพ	
นักเรียน/นักศึกษา	65.00
ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	8.00
เกษตรกร	6.00
พนักงานบริษัท/ลูกจ้าง	8.00
รับจำนำ	3.00
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	3.00
ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	7.00
รายได้ต่อเดือน	
น้อยกว่า 5,000 บาท	47.00
5,000-10,000 บาท	24.00
10,000-15,000 บาท	14.00
15,001-20,000 บาท	8.00
20,000-30,000 บาท	5.00
มากกว่า 30,000 บาท	2.00
ท่านชอบรับประทานข้าวสำหรับไม่มี	
ชอบ	76.00
ไม่ชอบ	10.00
เฉยๆ	14.00
ชนิดข้าวสำหรับรับประทาน	
ข้าวสำหรับน้ำบูดู	56.60
ข้าวสำหรับคลุก	12.27
ข้าวสำหรับน้ำเคย	28.30
อื่นๆ (ข้าวสำหรับ)	2.83
รูปแบบข้าวสำหรับรับประทาน	
อาหารมื้อหลัก	66.00
อาหารร่วง	30.00
อื่นๆ	4.00

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปและพฤติกรรมการบริโภคข้าวยำของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
ความถี่ในการรับประทาน	
นานๆ ครั้ง	47.00
1-2 ครั้ง/สัปดาห์	15.00
มากกว่า 1-2 ครั้ง/สัปดาห์	8.00
รับประทานทุกวัน	5.00
ไม่แห่นอน	25.00
เหตุผลที่เลือกรับประทานข้าวยำ	
มีคุณค่าทางอาหารสูง	32.65
ราคาไม่แพง	27.55
รสชาตiorอย	25.00
หาซื้อสะดวก	11.23
อื่นๆ	3.57
แหล่งที่รับประทานข้าวยำ	
ผลิตเอง	21.31
ร้านอาหารตามสั่ง	12.30
ตลาดสด	63.11
อื่นๆ (ร้านน้ำชา)	3.28
รูปแบบอื่นๆ ของข้าวยำที่เคยรับประทาน	
ข้าวยำกรอบ	33.00
ข้าวยำทอด	4.00
ไอศกรีมข้าวยำ	-
กล้วยฉาบรสข้าวยำ	1.00
ไม่เคยรับประทาน	58.00
อื่นๆ (ข้าวยำเครื่องแกงของนครศรีธรรมราช)	4.00

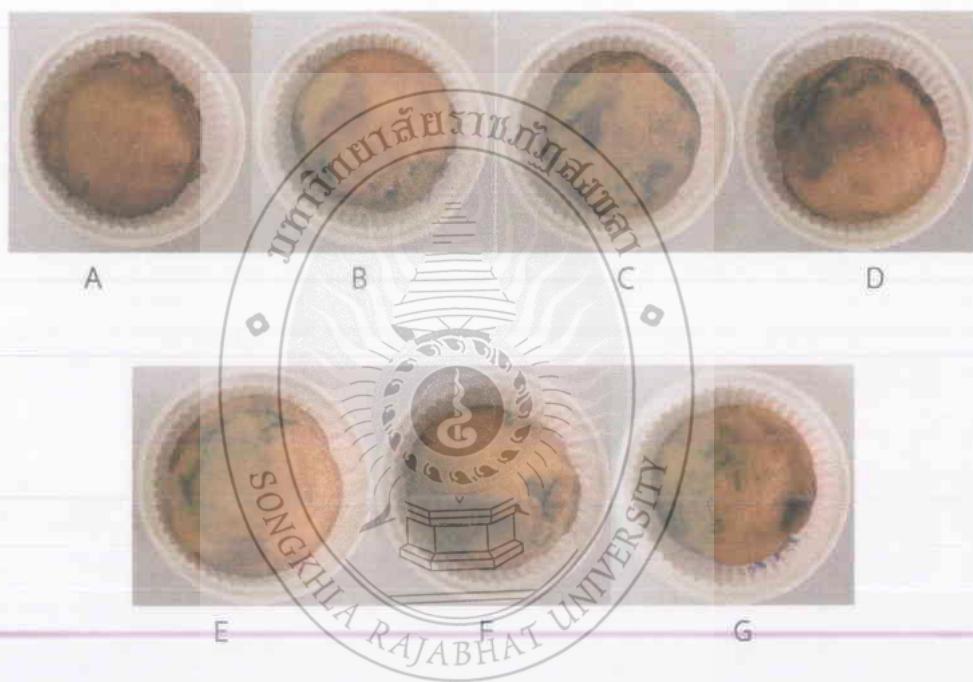
ตารางที่ 4.1 ข้อมูลทั่วไปและพฤติกรรมการบริโภคข้าว燕ของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
ชนิดของผักข้าว燕ที่ชอบรับประทาน	
ใบชะพลู	11.94
ตะไคร้	10.16
ใบมะกรูด	6.24
แครอท	9.09
ใบพามโนม	3.21
ถั่วฝักยาว	13.37
ดอกดาว火	8.91
ขมิ้นชา	3.21
พริกไทยสด	3.92
กะหล่ำปลี	9.98
ถั่วงอก	9.81
แตงกวา	9.09
อื่นๆ (มะม่วง, อัญชัน, ยอดมะม่วงหิมพานต์)	1.07

จากตารางที่ 4.1 พบร้า กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริโภคทั่วไปในพื้นที่อำเภอเมืองสงขลา และอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 100 คน ส่วนใหญ่รับประทานข้าว燕ในรูปแบบข้าว燕น้ำบูด คิดเป็นร้อยละ 56.60 รองลงรับประทานในรูปแบบข้าว燕น้ำเคย และข้าว燕คัลกุ คิดเป็นร้อยละ 28.30 และ 12.27 ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่จะรับประทานเป็นอาหารมื้อหลักคิดเป็นร้อยละ 66.0 และชนิดของผักข้าว燕ที่ชอบรับประทานโดยส่วนใหญ่ร้อยละ 13.37 คือ ถั่วฝักยาว รองลงมาได้แก่ ใบชะพลู ตะไคร้ กะหล่ำปลี ถั่วงอก แครอท แตงกวา ดอกดาว火 ใบมะกรูด พริกไทยสด และขมิ้นชา ตามลำดับ แต่เนื่องจากถั่วงอกและแตงกวา เป็นผักที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่ในปริมาณมาก ส่วนกะหล่ำปลีเมื่อหั่นฝอยเตรียมไว้จะเกิดการซ้ำเปลี่ยนเป็นสีคล้ำและให้กลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ จึงไม่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นผักข้าว燕ในผลิตภัณฑ์ข้าว燕ในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่น ดังนั้นจึงเลือกผักข้าว燕 7 ชนิด ได้แก่ ถั่วฝักยาว ใบชะพลู ตะไคร้ ขมิ้นชา ใบชะพลู ดอกดาว火 และแครอท ซึ่งเป็นผักที่หาได้ง่ายและมีคุณค่าทางโภชนาการ นำมาใช้เป็นผักข้าว燕ในผลิตภัณฑ์ข้าว燕ในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่น ในการศึกษาวัตถุประสงค์ดังไป

4.1.2 สูตรผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวหومพันธุ์ปทุมธานี1

จากการศึกษาสูตรผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวหอมพันธุ์ปทุมธานี1 โดยวางแผนการทดลองแบบผสม (Mixture Design) ช่วงการศึกษาปัจจัยประกอบด้วย แป้งข้าวหอมพันธุ์ปทุมธานี1 (X_1) ร้อยละ 30-40 ไข่ไก่ (X_2) ร้อยละ 15-30 และน้ำ (X_3) ร้อยละ 30-65 โดยเติมปริมาณผักข้าวยำ ที่ได้จากการคัดเลือกจากขั้นตอนการศึกษาข้อมูลการบริโภคข้าวยำและชนิดของผักที่เหมาะสม ได้ลักษณะของผลิตภัณฑ์ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ต้นแบบข้าวยำในรูปแบบขั้นตอนครกญี่ปุ่นจากแป้งข้าวหอมพันธุ์ปทุมธานี1 ในอัตราแป้งข้าวหอมพันธุ์ปทุมธานี1 : ไข่ไก่ : น้ำ (ร้อยละ) 20:30:50 (A) 20:40:40 (B) 25:30:45 (C) 25:40:35 (D) 30:30:40 (E) 30:40:30 (F) และ 23.33:36.66:40.01 (G)

เมื่อนำผลิตภัณฑ์ต้นแบบข้าวยำในรูปแบบขั้นตอนครกญี่ปุ่นจากแป้งข้าวหอมพันธุ์ปทุมธานี1 ทั้ง 7 ชุดการทดลอง ทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนการยอมรับ (9-Point Hedonic Scale) พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวห้อมพันธุ์ป่าทุ่นนานี 1 ที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบ
ขนมครกญี่ปุ่น

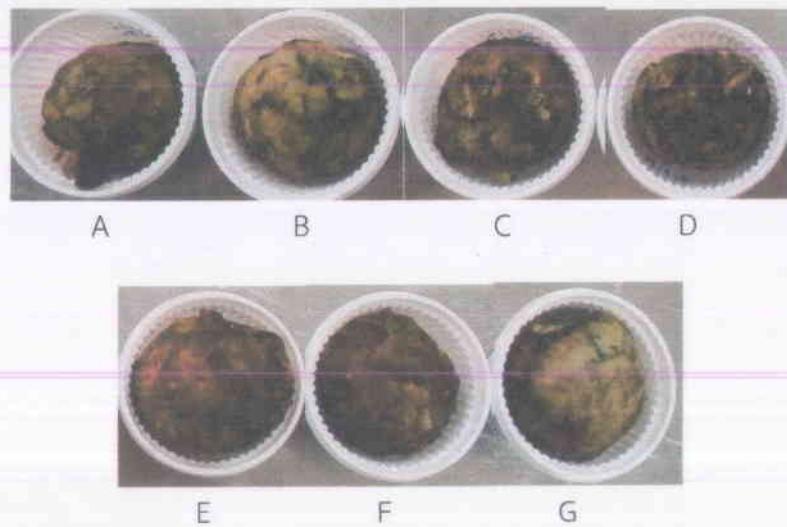
คุณลักษณะทาง ประสาทสัมผัส	ชุดการทดลอง						
	A	B	C	D	E	F	G
ลักษณะปรากฏ	6.90±0.99 ^b	6.97±1.07 ^{ab}	7.33±1.12 ^{ab}	7.57±0.90 ^a	7.47±1.01 ^{ab}	7.57±1.33 ^a	7.27±0.83 ^{ab}
สี	7.07±0.94 ^c	7.17±0.83 ^{bc}	7.40±1.04 ^{abc}	7.67±1.80 ^{ab}	7.70±0.75 ^a	7.50±1.04 ^{abc}	7.53±0.86 ^{abc}
กลิ่นรส	6.97±1.38 ^b	7.33±1.12 ^{ab}	7.03±0.96 ^{ab}	7.20±0.92 ^{ab}	6.90±1.21 ^b	6.77±1.52 ^b	7.63±0.89 ^a
รสชาติ ^{ns}	6.97±1.13	7.40±0.89	7.10±1.35	7.17±0.98	7.20±0.89	6.97±1.10	7.43±1.04
เนื้อสัมผัส	6.97±1.19 ^{abc}	7.50±0.97 ^a	6.93±0.83 ^{abc}	7.10±1.18 ^{abc}	6.77±1.07 ^{bc}	6.70±1.02 ^c	7.37±1.22 ^{ab}
ความชอบโดยรวม	7.07±1.01 ^b	7.43±0.82 ^{ab}	7.10±0.80 ^b	7.30±0.84 ^{ab}	7.17±0.75 ^{ab}	7.00±0.95 ^b	7.60±0.97 ^a

- หมายเหตุ: - ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($n=30$)
 - ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$)
 - กร หมายถึง ค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแบ่งข้าวหอนพันธุ์ปทุมธานี 1 ชุดการทดลอง A และ B อยู่ในช่วงขอบเล็กน้อยถึงขอบปานกลาง ในขณะที่ชุดการทดลองอื่นๆ ได้แก่ ชุดการทดลอง C, D, E, F และ G ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบอยู่ในช่วงขอบปานกลางถึงขอบมาก โดยชุดการทดลอง D และ F ได้รับคะแนนความชอบสูงกว่าชุดการทดลอง A อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ในด้านกลิ่นรส ผู้ทดสอบไปให้คะแนนความชอบในชุดการทดลอง G สูงกว่าชุดการทดลอง B, C และ D อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งได้รับคะแนนความชอบอยู่ในช่วงขอบปานกลางถึงขอบมาก แต่คะแนนความชอบของชุดการทดลอง G สูงกว่าชุดการทดลอง A, E และ F อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ได้รับคะแนนความชอบอยู่ในช่วงขอบเล็กน้อยถึงขอบปานกลาง แม้ว่าทุกชุดการทดลองได้รับคะแนนความชอบในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสีและความชอบโดยรวมอยู่ในช่วงขอบปานกลางถึงขอบมาก จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิมเป็นผู้ให้คะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่มีปริมาณแบ่งข้าวหอนพันธุ์ปทุมธานี 1 ไข่ไก่ และน้ำ ที่แตกต่างกัน พบว่า ปริมาณของไข่ไก่มีผลต่อการความชอบของผลิตภัณฑ์ โดยชุดการทดลองที่มีการใช้ปริมาณไข่ไก่ที่เพิ่มสูงขึ้นจะได้รับคะแนนความชอบในด้านเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมสูงกว่าชุดการทดลองที่ใช้ปริมาณไข่ไก่น้อยกว่า ทั้งนี้การเพิ่มปริมาณแบ่งข้าวหอนพันธุ์ปทุมธานี 1 ส่งผลต่อเนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของผู้ทดสอบชิม ซึ่งพบว่าชุดการทดลอง F มีปริมาณแบ่งข้าวหอนพันธุ์ปทุมธานี 1 ไข่ไก่ และน้ำ เท่ากับ 30 : 40 : 30 จะได้รับคะแนนการยอมรับต่ำกว่าชุดการทดลอง B, D และ G ที่มีการใช้ปริมาณไข่ไก่ที่ใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาคะแนนความชอบต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ด้านความชอบโดยรวมและด้านกลิ่นรสของชุดการทดลอง G สูงกว่าชุดการทดลองอื่นๆ จึงเลือกชุดการทดลอง G เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแบ่งข้าวหอนพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำ ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น ที่ประกอบด้วยปริมาณแบ่งข้าวหอนพันธุ์ปทุมธานี 1 ไข่ไก่ และน้ำ ที่อัตราส่วน 23.33 : 36.66 : 40.01 ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นในการศึกษาต่อไป

4.1.3 อัตราส่วนของข้าวกล้องสังข์หยด และผักข้าวยำที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น

จากการศึกษาสูตรผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแบ่งข้าวหอนปทุมธานี ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดมาศึกษาอัตราส่วนของข้าวกล้องสังข์หยดและผักข้าวยำที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น วางแผนการทดลองแบบผสม (Mixture Design) โดยปัจจัยที่ต้องการศึกษามี 3 ปัจจัย ได้แก่ ข้าวกล้องสังข์หยด (X_1) ร้อยละ 30-40 ผักข้าวยำ (X_2) ร้อยละ 15-30 และผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแบ่งข้าวหอนปทุมธานี (X_3) ร้อยละ 30-65 ได้ลักษณะผลิตภัณฑ์ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบข่มครกญี่ปุ่นจากข้าวกล้องสังข์หยอดและผักข้าวยำ ในอัตราส่วนปริมาณข้าวกล้องสังข์หยอดหุงสุก : ปริมาณผักข้าวยำ : ชุดการทดลองผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวห้อมพันธุ์ปุ่มราชนี 1 (ร้อยละ) 20:15:65 (A) 20:22.5:57.5 (B) 25:15:60 (C) 25:22.5:52.5 (D) 30:15:55 (E) 30:22.5:47.5 (F) และ 23.33:20:56.67 (G)

เมื่อนำผลิตภัณฑ์ต้นแบบข้าวยำในรูปแบบข่มครกญี่ปุ่นจากข้าวกล้องสังข์หยอดและผักข้าวยำทั้ง 7 ชุดการทดลองทดสอบทางประสาทหสัมผัสโดยวิธีการให้คะแนนการยอมรับ (9-Point Hedonic Scale) พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสต่ออัตราส่วนของข้าวกล้องสังข์หยดและผักข้าวยำที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น

คุณลักษณะทาง ประสาทสัมผัส	ชุดการทดลอง						
	A	B	C	D	E	F	G
ลักษณะปราศจากน้ำ	7.37±0.96	7.10±0.92	7.23±0.97	6.87±1.17	7.13±1.04	7.03±1.03	7.03±1.10
สี	7.47±1.04	7.10±1.18	6.97±0.85	6.97±0.85	7.13±1.07	7.13±1.11	7.03±1.16
กลิ่นรส	7.27±0.83 ^a	7.20±0.92 ^{ab}	7.00±0.19 ^{ab}	7.07±0.83 ^{ab}	6.73±0.78 ^b	7.03±0.96 ^{ab}	6.93±0.83 ^{ab}
รสชาติ	7.37±0.85 ^a	7.27±0.87 ^{ab}	7.07±0.91 ^{abc}	7.10±0.99 ^{abc}	6.77±0.90 ^{bc}	7.03±1.10 ^{abc}	6.63±0.89 ^c
เนื้อสัมผัส ^{ns}	7.27±1.28	6.83±1.34	6.87±1.18	7.23±1.01	6.77±1.17	6.97±1.22	6.60±1.00
ความชอบโดยรวม	7.63±0.93 ^a	7.30±0.84 ^{ab}	7.07±1.17 ^b	7.13±0.73 ^{ab}	7.07±0.91 ^b	7.17±1.02 ^{ab}	6.87±0.94 ^b

- หมายเหตุ: - ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย±ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($n=30$)
 - ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)
 - กร หมายถึง ค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ ด้านสี และ ด้านเนื้อสัมผัส ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ต่อกันทุกชุดการทดลองไม่แตกต่างกันทาง สถิติ ($p>0.05$) โดยในด้านลักษณะปรากฏ ทุกชุดการทดลองได้รับคะแนนความชอบอยู่ในช่วง ชอบปานกลางถึงชอบมาก ในด้านสี ชุดการทดลอง A, B, E, F และ G ได้รับคะแนนความชอบอยู่ ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก ในขณะที่ชุดการทดลอง C และ D ได้รับคะแนนความชอบอยู่ ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก ในด้านเนื้อสัมผัส ชุดการทดลอง A และ D ได้รับคะแนนความชอบอยู่ ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก ในขณะที่ชุดการทดลอง B, C, E, F และ G ได้รับคะแนนความชอบ อยู่ในช่วงชอบเล็กน้อยถึงชอบมาก ซึ่งพบว่า เมื่อมีการเพิ่มปริมาณผักข้าวคำลังและข้าวกล้องสังข์หยด สูงขึ้น ชุดการทดลองจะได้รับคะแนนความชอบลดลง เช่นเดียวกับคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้าน กลิ่นรส รสชาติ และความชอบโดยรวม ที่ได้คะแนนความชอบลดลงเมื่อมีปริมาณผักข้าวคำลัง และ ปริมาณข้าวสังข์กลองหยดเพิ่มขึ้น โดยชุดการทดลอง A ได้รับคะแนนความชอบจากผู้ทดสอบชิมสูง ที่สุดในทุกด้าน ดังนั้นอัตราส่วนของข้าวกล้องสังข์หยดและผักข้าวคำลังที่เหมาะสมสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าวคำที่ เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าวคำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่น คือ อัตราส่วนข้าวกล้องสังข์หยด: ผักข้าวคำ: ชุดการทดลองผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวห่มพันธุ์ปุ่มราษฎร ที่ 20 : 15 : 65 ตามลำดับ

ดังนั้นข้าวคำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นที่เหมาะสมจะประกอบด้วย ข้าวสังข์หยดหุงสุก ร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก แป้งข้าวห่มพันธุ์ปุ่มราษฎร 1 ร้อยละ 15.16 โดยน้ำหนัก ไข่ไก่ ร้อยละ 23.83 โดยน้ำหนัก น้ำเปล่า ร้อยละ 26.01 โดยน้ำหนัก ตะไคร้ ร้อยละ 1.51 โดยน้ำหนัก ใบมะกรูด ร้อยละ 0.49 โดยน้ำหนัก ขมิ้นชา ร้อยละ 0.49 โดยน้ำหนัก ใบชะพลู ร้อยละ 2.54 โดยน้ำหนัก ดอกดาล่า ร้อยละ 0.96 โดยน้ำหนัก แครอท ร้อยละ 3.99 โดยน้ำหนัก ถั่วฝักยาว ร้อยละ 5.02 โดยน้ำหนัก

4.1.3 การพัฒนาซอสบูดูที่เหมาะสมสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าวคำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่น

1) ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำบูดูปูรงรสข้าวคำสำเร็จรูปทาง การศึกษา

ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำบูดูปูรงรสข้าวคำสำเร็จรูปที่ผู้บริโภค ยอมรับ โดยใช้น้ำบูดูปูรงรสข้าวคำสำเร็จรูปทางการค้ามา 3 ปีห้า ได้แก่ ยี่ห้อที่ 1 น้ำบูดูปูรงรส สำเร็จรูป_ran yin di singxla ยี่ห้อที่ 2 น้ำบูดูปูรงรสสำเร็จรูปสายบุรี และยี่ห้อที่ 3 น้ำบูดูปูรงรสสำเร็จรูป_ran sin od duliy phanr โดยนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในรูปแบบการรับประทานคู่กับข้าวคำ ได้คะแนนความพึงพอใจดังตารางที่ 4.4

จากการที่ 4.8 ผู้ทดสอบให้คะแนนความพึงพอใจในด้านสี กลืน กลืนรส ความหวาน และความเค็ม ทั้ง 4 ชุดการทดลองและสูตรควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) โดยมีระดับความพึงพอใจอยู่ในช่วงขอบปานกลางถึงขอบมาก ในขณะที่ผู้ทดสอบให้คะแนนความพึงพอใจในด้านรสชาติและความชอบโดยรวมของชุดการทดลองที่ 1, 4 และสูตรควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$) โดยได้รับคะแนนความพึงพอใจอยู่ในช่วงขอบปานกลางถึงขอบมาก ซึ่งสูงกว่าชุดการทดลองที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อพิจารณาคะแนนความพึงพอใจต่อน้ำบูดปูรุส พบว่า ชุดการทดลองที่ 4 ได้รับคะแนนความพึงพอใจในด้านรสชาติและความชอบโดยรวมสูงกว่าชุดการทดลองอื่นๆ และมีค่าความหวานและค่าความเค็ม ใกล้เคียงกับสูตรควบคุม ดังนั้นจึงเลือกน้ำบูดปูรุสชุดการทดลองที่ 4 เพื่อใช้เป็นสูตรพื้นฐานในการศึกษาวัตถุประสงค์ถัดไป โดยน้ำบูดปูรุสข้าวยำที่เหมาะสมมีส่วนผสม คือ น้ำบูดดูดีบ 200 กรัม น้ำเปล่า 100 กรัม น้ำตาลปีบ 500 กรัม น้ำมะขามเปียก 90 กรัม ตะไคร้ 30 กรัม และใบมะกรูด 20 กรัม

3) ผลของสารให้ความขันหนดต่อความขันหนดของซอสบูด

ผลของสารให้ความขันหนดต่อความขันหนดของซอสบูดโดยใช้ผงเมือกเม็ดแมงลัก เป็นสารให้ความขันหนด การเตรียมผงเมือกเม็ดแมงลัก (ดังภาพภาคผนวกที่ 2) หลังจากนำเมือกที่ได้อบในตู้อบลมร้อน จากเมือกเม็ดแมงลัก 200 กรัม เมื่อแห้งแล้วนำไปบดละเอียดจะได้ผงเมือกเม็ดแมงลักชนิดผง 31 กรัม คิดเป็นผลผลิตร้อยละ 15.5 โดยลักษณะของผงเมือกเม็ดแมงลักที่ได้ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 ผงเมือกเม็ดแมงลัก

น้ำหนัก น้ำมะขามเปียก ร้อยละ 9.7 โดยน้ำหนัก ตะไคร้ ร้อยละ 3.0 โดยน้ำหนัก ใบมะกรูด ร้อยละ 2.0 โดยน้ำหนัก และผงเมือกเม็ดแมงลัก ร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนัก

4.2 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ข้าว燕ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น

จากผลิตภัณฑ์ต้นแบบข้าว燕ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นที่เหมาะสมจะประกอบด้วย ข้าวสังข์หยอดหุงสุก ร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก แป้งข้าวหมอน้ำปุ่มธูมานี 1 ร้อยละ 15.16 โดยน้ำหนัก ไข่ไก่ ร้อยละ 23.83 โดยน้ำหนัก น้ำเปล่า ร้อยละ 26.01 โดยน้ำหนัก ตะไคร้ ร้อยละ 1.51 โดยน้ำหนัก ใบมะกรูด ร้อยละ 0.49 โดยน้ำหนัก ขมิ้นชา ร้อยละ 0.49 โดยน้ำหนัก ในชะพลู ร้อยละ 2.54 โดยน้ำหนัก ดอกดาล่า ร้อยละ 0.96 โดยน้ำหนัก แครอท ร้อยละ 3.99 โดยน้ำหนัก ถั่วฝักยาว ร้อยละ 5.02 โดยน้ำหนัก และซอสบูดูสำหรับข้าว燕ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นที่เหมาะสมประกอบด้วย น้ำบูดูดิบร้อยละ 20.0 โดยน้ำหนัก น้ำเปล่าร้อยละ 10.0 โดยน้ำหนัก น้ำตาลปีบร้อยละ 55.0 โดยน้ำหนัก น้ำมะขามร้อยละ 9.7 โดยน้ำหนัก ตะไคร้ร้อยละ 3.0 โดยน้ำหนัก ใบมะกรูดร้อยละ 2.0 โดยน้ำหนัก และผงเมือกเม็ดแมงลักร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนัก เมื่อนำมาคำนวณคุณค่าทางโภชนาการโดยใช้ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย ผลิตภัณฑ์ต้นแบบข้าว燕ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นและซอสบูดูสำหรับข้าว燕ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นมีคุณค่าทางโภชนาการ ดังตารางที่ 4.10

**ตารางที่ 4.10 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ต้นแบบข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นและ
ซอสบูดูสำหรับข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่น (ต่อ 100 กรัม)**

สารอาหาร	ข้าวยำในรูปแบบ ขنمครกญี่ปุ่น	ซอสบูดูสำหรับข้าวยำใน รูปแบบขنمครกญี่ปุ่น
พลังงาน (กิโลแคลอรี่)	186.647	282.98
โปรตีน (กรัม)	13.252445	1.3015
ไขมัน (กรัม)	3.756	0.08
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	30.0335	69.622
ใยอาหาร (กรัม)	0.6939	0.927
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	65.1278	12.23
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	100.2196	8.49
เหล็ก (มิลลิกรัม)	0.75904	0.66
วิตามินเอ (ไมโครกรัม)	637.25	0
วิตามินบี1 (มิลลิกรัม)	0.09622	0.0214
วิตามินบี2 (มิลลิกรัม)	0.11515	0.0076
วิตามินบี3 (มิลลิกรัม)	1.20145	1.6569
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	1.2844	0.175

4.3 คุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังจากผ่านการแยกเยือกแข็ง

นำผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด ทำการแยกเยือกแข็งที่ อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (มีลักษณะผลิตภัณฑ์ดังภาพที่ 4.4) และนำมายังสภาพที่เหมาะสมในการอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่น



ภาพที่ 4.4 ลักษณะผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นและซอสบูดูผ่านการแข่yeriokeแข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

จากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่น พบว่า ในการอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟโดยการใช้กำลังไฟที่ระดับ 600 วัตต์ ที่ระยะเวลา 3, 4 และ 5 นาที ยังไม่เพียงพอต่อการอุ่นร้อนผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นเนื่องจากภายในผลิตภัณฑ์ยังมีอุณหภูมิตำ ดังนั้นจึงทำการศึกษากำลังไฟที่ระดับ 800 วัตต์ ที่ระยะเวลา 3, 4 และ 5 นาที ต่อการอุ่นร้อนของผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่น พบว่าผลิตภัณฑ์ภายหลังการอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟ มีลักษณะผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่อุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟภายหลังการแข่yeriokeแข็งที่กำลังไฟ 800 วัตต์ ที่ระยะเวลา 3 นาที (A) 4 นาที (B) และ 5 นาที (C)

ตารางที่ 4.11 ค่าคะแนนการยอมรับทางประสานสัมผัสต่อการอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟของผลิตภัณฑ์
ภายหลังการเยือกแข็ง

คุณลักษณะทาง ประสานสัมผัส	สภาวะการอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟ (กำลังไฟ (วัตต์) : นาที)		
	800 : 3	800 : 4	800 : 5
ลักษณะปรากฏ ^{ns}	7.50±0.82	7.47±1.01	7.53±0.94
สี ^{ns}	7.43±0.68	7.47±0.90	7.47±1.01
กลิ่นรส ^{ns}	7.70±0.79	7.67±0.66	7.33±1.03
รสชาติ ^{ns}	7.70±0.84	7.63±0.96	7.53±0.90
เนื้อสัมผัส ^{ns}	7.57±1.04	7.87±0.82	7.33±1.18
ความชอบโดยรวม ^{ns}	7.77±0.82	7.90±0.84	7.47±0.94

หมายเหตุ: - ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย±ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($n=30$)

- tr หมายถึง ค่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

จากตารางที่ 4.11 พบร่วมกันว่าผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการเยือกแข็งและนำมาอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟที่กำลังไฟ 800 วัตต์ ที่ระยะเวลา 3, 4 และ 5 นาที ได้รับคะแนนการยอมรับในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) โดยได้รับคะแนนการยอมรับอยู่ในช่วงขอบปานกลางถึงขอบมาก แต่เนื่องจากลักษณะของผลิตภัณฑ์ด้านเนื้อสัมผัสเมื่อใช้เวลาในการอุ่นร้อนที่ 3 และ 5 นาที ได้รับคะแนนการยอมรับที่ต่ำกว่า การอุ่นร้อนที่ระยะเวลา 4 นาที จากการอุ่นร้อนที่ระยะเวลา 3 นาที ลักษณะเนื้อสัมผัสที่เนื้อแป้งด้านในยังคงมีลักษณะแน่น และการอุ่นร้อนที่ระยะเวลา 5 นาที ผิดด้านนอกของผลิตภัณฑ์แข็งกรอบตามลำดับ ดังนั้นจึงเลือกการอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟที่กำลังไฟ 800 วัตต์ที่ระยะเวลา 4 นาที เป็นสภาวะที่เหมาะสมในการอุ่นร้อนผลิตภัณฑ์

4.4 อายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์

การเก็บผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขบวนครกญี่ปุ่นและซอสบูดู ที่ผ่านการเยือกแข็งที่อุณหภูมิ -23 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วัน สูงตัวอย่างทุกๆ 15 วัน พบร่วมกันว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total bacteria count) และ

เอสเซอริเชีย โคไล (*Escherichia coli*) และประมีนคุณภาพทางปราสาทสัมผัสแสดงตั้งตารางที่ 4.12 และ 4.13 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.12 ปริมาณจุลินทรีย์ระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นและซอสบูดู

	ระยะเวลาในการเก็บรักษา (วัน)				
	0	15	30	45	60
ผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่น					
- Total bacteria count (CFU/g)	<280	2.6×10^2	4.7×10^2	6.2×10^2	7.8×10^2
- <i>Escherichia coli</i> (MPN/g)	<3	<3	<3	<3	<3
ซอสบูดู					
- Total bacteria count (CFU/g)	<450	5.6×10^2	7.2×10^2	8.0×10^2	9.8×10^2
- <i>Escherichia coli</i> (MPN/g)	<3	<3	<3	<3	<3

จากตารางที่ 4.12 พบร้า เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นและซอสบูดูที่ อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ตลอดระยะเวลา 60 วัน ผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นและ ซอสบูดูมีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total bacteria count) และเอสเซอริเชีย โคไล (*Escherichia coli*) เพิ่มสูงขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แต่ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ชุมชนที่กำหนดให้ผลิตภัณฑ์อาหารแข็งเยื่อกแข็งพร้อมบริโภคต้องตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์ ทั้งหมดไม่เกิน 10^5 CFU/g และเอสเซอริเชีย โคไล ต้องน้อยกว่า 3 MPN/g ดังนั้นสำหรับผลิตภัณฑ์ ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นและซอสบูดูที่ผ่านการแข็งเยื่อกแข็งที่อุณหภูมิ -23 องศาเซลเซียส เป็น เวลา 24 ชั่วโมง เมื่อนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้ไม่น้อยกว่า 60 วัน

ตารางที่ 4.14 ข้อมูลที่ว่าไปของผู้บริโภคที่ว่าไป

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	39.33
หญิง	60.67
อายุ	
น้อยกว่า 20 ปี	16.67
20-30 ปี	56.00
31-40 ปี	16.67
41-50 ปี	8.66
มากกว่า 50 ปี	2.00
ภูมิลำเนาเดิม	
จังหวัดสงขลา	53.33
จังหวัดสุราษฎร์ธานี	1.33
จังหวัดตรัง	4.00
จังหวัดสตูล	6.67
จังหวัดพัทลุง	7.33
จังหวัดยะลา	6.00
จังหวัดนครศรีธรรมราช	2.67
จังหวัดนราธิวาส	12.00
จังหวัดภูเก็ต	2.00
จังหวัดปัตตานี	4.67

ปริญญาตรี/ปริญญาตรี อายุในระดับต่ำกว่ามัธยม หรือ ปวช. อายุในระดับอนุปริญญาตรี หรือ ปวส. และน้อยที่สุดอยู่ในระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 14.00, 10.66 และ 4.67 ตามลำดับ และกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรายได้ต่ำกว่า 5,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 50.00 รองลงมาเมื่อรายได้ 5,000-10,000 บาท รายได้้อยู่ในช่วง 10,001-15,000 บาท และน้อยที่สุดมีรายได้อยู่ในช่วง 15,001 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 22.67, 14.67 และ 12.66 ตามลำดับ

4.4.2 ข้อมูลด้านพฤติกรรมการบริโภคข้าว燕

ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคทั่วไปในอำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ด้านพฤติกรรมการบริโภคข้าว燕 แสดงดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลด้านพฤติกรรมการบริโภคข้าว燕

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
ท่านเคยรับประทานข้าว燕หรือไม่	
เคย	98.67
ไม่เคย	1.33
ชนิดข้าว燕ที่รับประทาน	
ข้าว燕น้ำบูดู	65.00
ข้าว燕คัลกุก	16.50
ข้าว燕น้ำเคียง	18.00
อื่นๆ	0.50
รูปแบบข้าว燕ที่รับประทาน	
อาหารมื้อหลัก	69.51
อาหารว่าง	30.49
ความถี่ในการรับประทานข้าว燕	
นานๆ ครั้ง	70.00
1-2 ครั้ง/สัปดาห์	20.00
3-4 ครั้ง/สัปดาห์	6.67
มากกว่า 3-4 ครั้ง/สัปดาห์	2.66
รับประทานทุกวัน	0.67

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลด้านพฤติกรรมการบริโภคข้าว燕 (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
เหตุผลที่เลือกรับประทานข้าว燕	
ต้องการคุณค่าทางอาหาร	26.77
ราคาไม่แพง	24.00
รสชาติอร่อย	28.00
หาซื้อสะดวก	20.62
อื่นๆ	0.61
แหล่งที่รับประทานข้าว燕	
ผลิตเอง	25.91
ร้านอาหารตามสั่ง	19.17
ตลาดสด	54.40
อื่นๆ	0.52
รูปแบบอื่นๆ ของข้าว燕ที่เคยรับประทาน	
ข้าว燕กรอบ	42.59
ข้าว燕ทอด	8.02
กล้วยຈาบรสข้าว燕	5.56
ไม่เคยรับประทาน	43.83

จากตารางที่ 4.15 พบร่วม ข้อมูลด้านพฤติกรรมการบริโภคข้าว燕พบว่า กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่ร้อยละ 98.67 เคยรับประทานข้าว燕 และไม่เคยรับประทานคิดเป็นร้อยละ 1.33 ชนิดของการรับประทานข้าว燕ส่วนใหญ่รับประทานข้าว燕นำม้ำบูด คิดเป็นร้อยละ 65.00 รองลงมาได้แก่ข้าว燕นำม้ำเคียง ข้าว燕ภาคลุก และอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 18.00, 16.50 และ 0.50 ตามลำดับ และรูปแบบข้าว燕ที่กกลุ่มตัวอย่างเคยรับประทานเป็นอาหารมื้อหลัก คิดเป็นร้อยละ 69.51 และรับประทานเป็นอาหารว่าง คิดเป็นร้อยละ 30.49 ความถี่ในการรับประทานข้าว燕 ส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 70.00 รับประทานนานๆ ครั้ง รองลงมา.rับประทาน 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ รับประทานมากกว่า 3-4 ครั้ง/สัปดาห์ และน้อยที่สุดรับประทานทุกวัน และอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 20.00, 6.67, 2.66 และ 0.67 ตามลำดับ ผู้บริโภคส่วนใหญ่ร้อยละ 28.00 มีเหตุผลในการรับประทานข้าว燕 เพราะรสชาติอร่อย รองลงมา มีเหตุผลในการรับประทานข้าว燕เพาะต้องการคุณค่าทางอาหาร ราคาไม่แพง หาซื้อสะดวก และน้อยที่สุดมีเหตุผลอื่นๆ ในการรับประทานข้าว燕 คิดเป็นร้อยละ 26.77, 24.00,

20.62 และ 0.61 ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่ผู้บริโภครับประทานข้าว燕麦ร้อยละ 54.40 จากตลาดสด รองลงมาผลิตเอง จากร้านอาหารตามสั่ง และน้อยที่สุดรับประทานจากแหล่งอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 25.91, 19.17 และ 0.52 ตามลำดับ และสำหรับรูปแบบอื่นๆ พบว่า ผู้บริโภคไม่เคยรับประทานข้าวยำในรูปแบบอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 43.83 รองลงมารับประทานในรูปแบบข้าวยำกรอบรับประทานในรูปแบบข้าวยำหอด และน้อยสุดรับประทานในรูปแบบกล้วยฉาบสหข้าวยำ คิดเป็นร้อยละ 42.59, 8.02 และ 5.56 ตามลำดับ จากข้อมูลด้านพฤติกรรมการบริโภคข้าวยำของผู้บริโภคที่ว่าไปพบว่า มีความคุ้นเคยในการรับประทานข้าวยำ และเคยรับประทานข้าวยำน้ำบูด แต่พบว่าไม่มีประสบการณ์ในการรับประทานข้าวยำในรูปแบบอื่นๆ ร้อยละ 43.83 ซึ่งอาจมีผลต่อการยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบชนมครกญี่ปุ่นและซอสบูด เพราะไม่คุ้นเคยในการรับประทานข้าวยำในรูปแบบอื่น

4.4.3 การยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบชนมครกญี่ปุ่น

ข้อมูลคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคที่ว่าไปเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบชนมครกญี่ปุ่น แสดงดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคที่ว่าไปเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบชนมครกญี่ปุ่น

คุณลักษณะทาง ประสาทสัมผัส	ระดับความชอบ					ค่าเฉลี่ย±ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ชอบมาก	ชอบ	เฉยๆ	ไม่ชอบ	ไม่ชอบมาก	
ลักษณะปราฏ	52	86	11	1	-	4.26±0.62
สี	42	89	17	2	-	4.14±0.66
กลิ่นรส	66	72	11	1	-	4.35±0.65
รสชาติ	69	69	11	1	-	4.37±0.65
เนื้อสัมผัส	61	72	16	1	-	4.29±0.68
ความชอบโดยรวม	66	76	6	2	-	4.31±0.63

หมายเหตุ: ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีให้คะแนนความชอบแบบ 5 ระดับ (5-point hedonic scale) (n=150)

จากตารางที่ 4.16 เมื่อนำผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นทดสอบการยอมรับของกลุ่มตัวอย่างผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์โดยวิธีการให้คะแนนการยอมรับด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 5 ระดับ (5-point hedonic scale) พบว่า กลุ่มตัวอย่างของผู้บริโภคทั่วไปส่วนใหญ่ให้คะแนนการยอมรับในทุกๆ ด้าน ได้แก่ ลักษณะปรากว สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในช่วงชอบถึงชอบมาก

4.4.4 การยอมรับผลิตภัณฑ์ซอสบูดู

ข้อมูลคะแนนความชอบของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ซอสบูดู ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ความชอบของผู้บริโภคเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ซอสบูดู

คุณลักษณะ	ระดับความชอบ (จำนวนคน)					ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ชอบมาก	ชอบ	เฉยๆ	ไม่ชอบ	ไม่ชอบมาก	
ลักษณะปรากว	59	81	9	1	-	4.32±0.62
สี	56	72	16	1	-	4.25±0.67
กลิ่นรส	67	70	11	1	-	4.36±0.65
รสชาติ	74	67	7	2	-	4.42±0.65
เนื้อสัมผัส	54	85	6	-	-	4.32±0.55
ความหนืด	60	77	12	1	-	4.31±0.64
ความชอบโดยรวม	73	70	6	1	-	4.43±0.61

หมายเหตุ: ทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีให้คะแนนความชอบแบบ 5 ระดับ

(5-point hedonic scale) (n=150)

จากตารางที่ 4.17 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์ซอสบูดู พบว่า ผู้บริโภคทั่วไปส่วนใหญ่ให้คะแนนการยอมรับทางด้านลักษณะปรากว สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส ความหนืดและความชอบรวมผู้บริโภคทั่วไปให้คะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับชอบถึงชอบมาก

ตารางที่ 4.18 การยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นและซอสบูดู

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
การยอมรับผลิตภัณฑ์	
ยอมรับ	98.67
ไม่ยอมรับ	1.33
เหตุผลที่ยอมรับผลิตภัณฑ์	
อร่อย	31.16
กลิ่นรสเปลกใหม่	21.25
มีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น	13.88
ผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่	23.80
มีความสะดวกในการบริโภค	9.91
เหตุผลที่ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์	
ไม่คุ้นเคย	100.00
หากมีการวางแผนนำเข้าขายจะซื้อผลิตภัณฑ์ข้าวยำ	
ซื้อ	97.33
ไม่ซื้อ	2.67

จากตารางที่ 4.18 ผู้บริโภคทั่วไปให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น คิดเป็นร้อยละ 98.67 ผู้บริโภคทั่วไปให้การยอมรับด้วยเหตุผล 5 อันดับ คือ อร่อย คิดเป็นร้อยละ 31.16 รองลงมาคือ ผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่ กลิ่นรสเปลกใหม่ คุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น ความสะดวกในการบริโภค คิดเป็นร้อยละ 23.80, 21.25, 13.88 และ 9.91 ตามลำดับ และผู้บริโภคที่รู้สึกไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ เพราะไม่คุ้นเคย หากมีการวางแผนนำเข้าขายผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น ผู้บริโภคทั่วไปยินดีซื้อคิดเป็นร้อยละ 97.33 และไม่ซื้อ คิดเป็นร้อยละ 2.67

4.6 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต

เมื่อคำนวณต้นทุนการผลิต ประกอบด้วย วัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์ ค่าใช้จ่ายทางสารเคมีปโภค และแรงงานการผลิต ซึ่งคำนวณตามสูตรการผลิต 1 สูตร ได้ผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่น จำนวน 36 ชิ้น สามารถบรรจุได้ 6 แพ็ค และซอสบูดู 1 สูตร สามารถบรรจุได้ 6 แพ็ค จะมีต้นทุนต่อ 1 สูตรการผลิต ประกอบด้วย ต้นทุนวัตถุดิบรวม 26.41 บาท บรรจุภัณฑ์ 24 บาท ค่าใช้จ่ายทางสารเคมีปโภค ได้แก่ ค่าแก๊ส ค่าน้ำ และค่าไฟฟ้า รวม 15.15 บาท และค่าแรงงานการผลิต 37.5 บาท รวมทั้งหมด 103.06 บาท คิดเป็นต้นทุนต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นและซอสบูดู 1 แพ็ค เท่ากับ 17.18 บาท

ตารางที่ 4.19 ต้นทุนการผลิตในส่วนของวัตถุดิบต่อ 1 สูตร

ส่วนผสม	ต้นทุน	ปริมาณต่อ 1 สูตร	คิดเป็นเงิน
ข้าวสังข์หยด	กิโลกรัมละ 60 บาท	40 กรัม	2.40 บาท
ข้าวหอมพันธุ์ปทุมธานี 1	กิโลกรัมละ 25 บาท	30.32 กรัม	0.76 บาท
ไข่ไก่	50 กรัม 4.5 บาท	47.66 กรัม	4.50 บาท
ตะไคร้	กิโลกรัมละ 90 บาท	3.02 กรัม	0.27 บาท
ใบมะกรูด	กิโลกรัมละ 50 บาท	0.98 กรัม	0.05 บาท
ขี้น้ำข่าว	กิโลกรัมละ 70 บาท	0.98 กรัม	0.07 บาท
ใบชะพลู	กิโลกรัมละ 40 บาท	5.08 กรัม	0.20 บาท
ดอกดาวเรือง	กิโลกรัมละ 30 บาท	1.92 กรัม	0.06 บาท
แครอท	กิโลกรัมละ 25 บาท	7.98 กรัม	0.20 บาท
ถั่วฝักยาว	กิโลกรัมละ 20 บาท	10.04 กรัม	0.20 บาท
บุdd	600 กรัม 140 บาท	47.4 กรัม	11.06 บาท
น้ำตาลปี๊บ	กิโลกรัมละ 54 บาท	100 กรัม	5.40 บาท
น้ำมะขามเปียก	กิโลกรัมละ 110 บาท	10 กรัม	1.10 บาท
ผงเมือก	100 กรัม 36 บาท	4 กรัม	0.14 บาท
รวม			26.41 บาท

ตารางที่ 4.20 ต้นทุนการผลิตต่อ 1 สูตร

ต้นทุน	ราคาต่อหน่วย	ต้นทุนต่อ 1 สูตร
ค่าวัสดุดิบ	26.41 บาท	26.41 บาท
บรรจุภัณฑ์ - ถุงพลาสติก PE	2 บาท	24 บาท
ค่าใช้จ่ายทางสารสนับสนุน - ค่าแก๊ส ใช้ 30 นาที จะเปลี่ยงแก๊สไป 0.05 กิโลกรัม - ค่าน้ำ ปริมาณ 0.5 ลูกบาศก์เมตรต่อ 1 สูตร - ค่าไฟฟ้า เตาไฟฟ้า โภคยา กิ ขนาด 1,200 วัตต์ ใช้งาน 1.2 หน่วยต่อ 1 สูตร	360 บาทต่อ 15 กิโลกรัม 16 บาท 4.96 บาท	1.2 บาท 8 บาท 5.95 บาท
แรงงานการผลิต - 1 คน ระยะเวลาในการผลิต 1 ชั่วโมงต่อ 1 สูตร	300 บาทต่อวัน	37.5 บาท
คิดเป็นเงิน		103.06 บาท

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากศึกษาข้อมูลการบริโภคข้าว燕และชนิดของผัก เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการผลิตข้าว燕 ปักษ์ใต้รูปแบบใหม่ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริโภคทั่วไปในพื้นที่อำเภอเมืองสงขลา และอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 100 คน เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีกลุ่มผู้บริโภคหลากหลาย ประกอบด้วยประชาชนทั่วไปและนักท่องเที่ยว กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริโภคทั่วไปในพื้นที่อำเภอเมืองสงขลา และอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 100 คน ส่วนใหญ่รับประทานข้าว燕ในรูปแบบ ข้าว燕น้ำบูดูคิดเป็นร้อยละ 56.60 โดยส่วนใหญ่จะรับประทานเป็นอาหารมื้อหลักคิดเป็นร้อยละ 66.0 และชนิดของผักข้าว燕ที่потребรับประทานโดยส่วนใหญ่ร้อยละ 13.37 คือ ถั่วฝักยาว รองลงมา ได้แก่ ใบชะพลู ตะไคร้ กะหลาปลี ถั่วงอก แครอท แตงกวา และดอกดาว火 ตามลำดับ

จากการศึกษาสูตรผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวห่มพันธุ์ปทุมธานี1 โดยศึกษาปัจจัย ประกอบด้วย แป้งข้าวห่มพันธุ์ปทุมธานี1 (X_1) ร้อยละ 30-40 ไข่ไก่ (X_2) ร้อยละ 15-30 และน้ำ (X_3) ร้อยละ 30-65 พบร่วมกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวห่มพันธุ์ปทุมธานี1 ที่ได้รับการยอมรับมาก ที่สุดคือผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่ประกอบด้วยปริมาณแป้งข้าวห่มพันธุ์ปทุมธานี1 ไข่ไก่ และน้ำ ที่ อัตราส่วน 23.33 : 36.66 : 40.01

จากการศึกษาสูตรผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวห่มพันธุ์ปทุมธานี1 ในการศึกษาอัตราส่วน ของข้าวกล้องสังข์หยดและผักข้าว燕ที่เหมาะสมสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าว燕ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น โดย ปัจจัยที่ศึกษามี 3 ปัจจัย ได้แก่ ข้าวกล้องสังข์หยด (X_1) ร้อยละ 30-40 ผักข้าว燕 (X_2) ร้อยละ 15-30 และผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวห่มพันธุ์ปทุมธานี1 (X_3) ร้อยละ 30-65 พบร่วมกับ อัตราส่วนของข้าว กล้องสังข์หยดและผักข้าว燕ที่เหมาะสมสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าว燕ที่เหมาะสมสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าว燕ในรูปแบบ ขนมครกญี่ปุ่น คือ อัตราส่วนข้าวกล้องสังข์หยด : ผักข้าว燕 : ผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากแป้งข้าวห่ม พันธุ์ปทุมธานี1 ที่ 20 : 15 : 65 ตามลำดับ

ตั้งนั้นสูตรผลิตภัณฑ์ข้าว燕ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นที่เหมาะสมจะประกอบด้วย ข้าวสังข์หยดหุงสุกรร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก แป้งข้าวห่มพันธุ์ปทุมธานี1 ร้อยละ 15.16 โดยน้ำหนัก ไข่ไก่ร้อยละ 23.83 โดยน้ำหนัก น้ำเปล่า ร้อยละ 26.01 โดยน้ำหนัก ตะไคร้ ร้อยละ 1.51 โดย น้ำหนัก ใบชะพลู ร้อยละ 0.49 โดยน้ำหนัก ขมิ้นขาว ร้อยละ 0.49 โดยน้ำหนัก ใบชะพลู ร้อยละ

2.54 โดยน้ำหนัก ดอกดาวลา ร้อยละ 0.96 โดยน้ำหนัก แครอฟรอยละ 3.99 โดยน้ำหนัก ถั่วฝักยาว ร้อยละ 5.02 โดยน้ำหนัก

การพัฒนาซอสบูดูที่เหมาะสมต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นโดยศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์น้ำบูดูปรุงรสข้าวยำสำเร็จรูปที่ผู้บริโภคยอมรับ โดยใช้น้ำบูดูปรุงรสข้าวยำสำเร็จรูปทางการค้ามา 3 ยี่ห้อ ผู้ทดสอบให้คะแนนความพึงพอใจต่อน้ำบูดูปรุงรสยี่ห้อร้านยินดีสิงขลาสูงกว่าร้านสินอดุลยพันธ์ จึงเลือกน้ำบูดูปรุงรสยี่ห้อร้านยินดีสิงขลาการเตรียมซอสบูดูสำหรับข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นที่เหมาะสมประกอบด้วย น้ำบูดูดิบร้อยละ 20.0 โดยน้ำหนักน้ำเปล่าร้อยละ 10.0 โดยน้ำหนัก น้ำตาลปีบร้อยละ 55.0 โดยน้ำหนัก น้ำมะขามร้อยละ 9.7 โดยน้ำหนัก ตะไคร้ร้อยละ 3.0 โดยน้ำหนัก ใบมะกรุดร้อยละ 2.0 โดยน้ำหนัก และผงเมือกเม็ดแมงลักร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนัก

จากการศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์หลังจากผ่านการแข่yerokแข็งโดยศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่น หลังจากการนำผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นและซอสบูดู ทำการแข่yerokแข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงพบว่าการอุ่นร้อนด้วยไมโครเวฟที่กำลังไฟ 800 วัตต์ที่ระยะเวลา 4 นาที เป็นสภาวะที่เหมาะสม

จากการศึกษาระยะเวลาในการเก็บผลิตภัณฑ์ โดยนำผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นและซอสบูดูแข่yerokแข็งที่อุณหภูมิ -23 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นและซอสบูดูที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ตลอดระยะเวลา 60 วัน ผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นและซอสบูดูมีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณจุลทรรศ์ทั้งหมด (Total bacteria count) และเอสcherichia coli เพิ่มสูงขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แต่ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่กำหนดให้ผลิตภัณฑ์อาหารแข่yerokแข็งพร้อมบริโภคต้องตรวจพบปริมาณจุลทรรศ์ทั้งหมดไม่เกิน 10^5 CFU/g และเอสcherichia coli โคไล (*Escherichia coli*) เพิ่มสูงขึ้นตลอด 3 MPN/g และผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับอยู่ในช่วงขอบปานกลางถึงขอบมาก โคไลต้องน้อยกว่า 3 MPN/g และผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับอยู่ในช่วงขอบปานกลางถึงขอบมาก

จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคทั่วไปต่อผลิตภัณฑ์ กลุ่มตัวอย่างของผู้บริโภคทั่วไป ส่วนใหญ่ให้คะแนนการยอมรับในทุกๆ ด้าน ได้แก่ ลักษณะปราภูมิ สี กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในช่วงขอบถึงขอบมาก และหากมีการวางแผนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขنمครกญี่ปุ่นผู้บริโภคยินดีซื้อคิดเป็นร้อยละ 97.33

เมื่อคำนวณต้นทุนการผลิต ประกอบด้วย วัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์ ค่าใช้จ่ายทางสารสนับสนุนไปก่อและแรงงานการผลิตคิดเป็นต้นทุนต่อผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นและซอสบูดู 1 แพ็ค เท่ากับ 17.18 บาท



เอกสารอ้างอิง

- กรรมการข้าว. 2550. **ข้าว: โภชนาการ สุขภาพ.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2555. **มาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง ข้าว.** สำนักงานเศรษฐกิจ การเกษตร. กรุงเทพมหานคร.
- กัญจนา ดีวิเศษ, จัณญ่า อภาครีทองกุล, ชัยพร กลิ่นจันทร์ และสุรีย์พร ลีลพันธ์. 2542. **ผักพื้นบ้านภาคกลาง.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: องค์การสังเคราะห์ทั่วสารทฝ่านศึก.
- กุหลาบ หมายสุขกลาง. 2559. **ข้าวหอมปทุมธานี.** ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร Online กรมส่งเสริมการเกษตร. ค้นวันที่ 3 กรกฎาคม 2559 จาก <http://www.agriinfo.doae.go.th/year59/plant/rortor/rice/rice1/rice13/rice41.pdf>
- จันทร์เนิดฉาย สังเกตุกิจ, ประทีป ตุ้มทอง, ณิชาภา สารธิยากรุล, จักรินทร์ สนุกแสน และอัญชนา อุดมทรี. 2559. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขามปังและเค็กปราศจากกลูเตนและไขมันทรานส์ จากแป้งข้าวหอมมะลิโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน: กรณีศึกษา กลุ่มพัฒนา บทบาทสตรีตำบลเทพรักษा อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์.** รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลล้านนา วิทยาเขตสุรินทร์.
- จารวุรณ ศิริพรพร, ช่อสัตดา เที่ยงสุก และธนาวรรณ บุญปีน. 2542. **การศึกษารรมวิธีการ ผลิตข้อสกัดaway.** รายงานการวิจัย ภาควิชาอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.
- จินภา นราคร, บรรจง ทองสร้าง, หนงศักดิ์ ธรรมทอง และณัฐมน เสมือนคิด. 2548. **ความหลากหลายทางวัฒนธรรมการผลิตและบริโภคข้าวยาปักษ์ใต้.** รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- ชลิตา ยอดกันสี, เพ็ญชัย ชุมปรีดา และวิชัย หาทัยธนาสันต์. 2550. **การพัฒนาชีฟฟ่อนเค้ก จากแป้งข้าวหอมมะลิ.** รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยพล พิมพา. 2528. **การศึกษาทางพฤกษเคมีของข้าวมันขาว.** วิทยานิพนธ์ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชูจิตร รินทะวงศ์. 2551. **การพัฒนารรรມวิธีการผลิตกำวยเตี๋ยวผัดไทยสำเร็จรูปแซ่เบี้ยง.** รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ.
- ชูไศนา วาเซิง และวนิสา ชุมเชื้อ. 2558. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำกรอบจากข้าวกล้องออก สังข์ยาลดพังงาน.** รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

ณรงค์ ยุคันตรพงษ์, นนนิตร ชีระวัฒนสุข และศิริรัตน์ ทองเพ. 2544. การแยกสารที่มีคุณสมบัติในการป้องตัวจากเม็ดแมงลักเพื่อใช้ประโยชน์ทางนาลักษณะอาหาร. โครงการพิเศษ สาขาวิชาศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ.

ดวงใจ จารยะธรรม และจักรกฤษณ์ จังโโส. 2544. ซอสฟักทอง. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
ทัศนา ศิริโชค และธิติมาพร หนูเนียม. 2554. การศึกษาคุณลักษณะ คุณค่าทางโภชนาการ และ ระยะเวลาการเก็บรักษา ผลิตภัณฑ์ข้าวจำกัดจากข้าวสังข์หยด. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสังขละ.

ธนาวรรณ บุญปัน และเย็นใจ สุทธิฐาน. ม.ป.ป. การผลิตซอสจากผักและผลไม้. สถาบันค้นคว้า และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.

ธิดารัตน์ เปรมประพโชค, ภาวนินท์ คงวิ และปณัชชา ชื่นจิต. 2557. ผลของการทดสอบแป้ง สาลีด้วยแป้งข้าวกล้องสีนิลต่อคุณภาพด้านกายภาพและประสิทธิภาพของเค้กเครื่อง ขาดា. ใน การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 52. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 4-7 กุมภาพันธ์ 2557.

นนนุช รักสกุลไทย. 2538. กรรมวิธีแปรรูปสัตว์น้ำ. ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นพรัตน์ มะเห, ดาริกา อรุณากา อะเวภาค และลดฤทธิ์ พิชัยรัตน์. 2556. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร พื้นบ้าน: ข้าวสำลุนไพรยอดกึ่งสำเร็จรูป. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยรามคำแหงวิชัย.

นวพรรช ภาระเกตุ. 2552. การศึกษาภาพอนาคตของสื่อมวลชนในบทบาทการสร้างเสริมคุณ คุณค่าให้กับข้าวหอมมะลิไทย. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนบุรี.

ปลื้มจิตต์ ใจจนพันธุ์, สุทิน ศิริเพรewan, เกษมวัฒนานิยม, สันต์ ดอร์มาน และสินชัย คุณยืนยงวนิชย์. 2528. เม็ดแมงลัก II: คุณสมบัติของสารเมือก. วารสารเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 12(1): 1-9.

ปานพิพย์ ผดุงศิลป์, พิพัฒ์กนล ชนะศิริ และจักราช ภู่เสน. 2555. การพัฒนาและแปรรูป แป้งข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมแกลิยา. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร.

ปิติ กาลธิยานันท์. 2552. การพัฒนา'nâmbùsú'tlada'loq. วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ. ปีที่ 57 ฉบับที่ 179 (มกราคม 2552) หน้า 18-20.

ปัญชร น้อยด้วง และเนตรนภา วิเละนะ. 2548. การใช้ผงเมือกจากเม็ดแมงลักเป็นสารให้ ความคงตัวในผลิตภัณฑ์น้ำจิ้มไก่. บทความวิจัยวารสารเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยสยาม. ปีที่ 3 (มิถุนายน 2548-พฤษภาคม 2549): 22-24.

- ปิยนุสร์ น้อยด้วง. 2554. ก้มและมีวิชีเจจากพีช. บทความวิชาการ-varสารเทคโนโลยีการอาหาร. ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 (มิถุนายน 2554-พฤษภาคม 2555).
- ปิยศิริ สุนทรนนท์. 2551. สารต้านอนุมูลอิสระในดอกดาหลา. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พงษ์เทพ วิวัฒน์. 2546. คุณสมบัติของแบคทีเรียแลคติกในอุตสาหกรรมอาหาร. สารสารอาหาร. 33(3): หน้า 173-180.
- พิมพ์เพ็ญ พ雷เลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์. 2558. Celiac Disease. ค้นวันที่ 15 กันยายน 2559 จาก <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/2263/celiac-disease>.
- ไฟศาล การถาง. 2556. กระบวนการเชิงภาพที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาเมล็ดข้าวเปลือก: การจำแนกสายพันธุ์ และการตรวจสอบความผิดปกติของเมล็ดข้าว. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- มูลนิธิโดยตัวประเทศไทย. 2540. นหัศจรรย์ผัก 108. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: โครงการจัดพิมพ์คปไฟ.
- รุ่งรัตน์ เหลืองทิเทพ. 2535. พิชเครื่องเทศและสมุนไพร. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- รุ่งรัตน์ เหลืองทิเทพ. 2540. พิชเครื่องเทศและสมุนไพร. กรุงเทพมหานคร : อ. เอส. พริงติ้ง เยส.
- วรรณิยา โสภกตี. 2544. การศึกษาอายุการเก็บรักษาถุงแห้งในถุงลมในเพื่อการค้า. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วลัย หุตตะโกวิท, เกศรินทร์ เพ็ชรัตน์ และสุพรรณิการ์ โภสุ. 2548. ข้าวเหนียวแก้วแข็ง. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- วลัย หุตตะโกวิท, เกศรินทร์ มงคลวรรรณ และสุพรรณิการ์ โภสุ. 2547. ข้าวเหนียวแก้วแข็ง. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- วลัยลักษณ์ ยิ่งยงยุทธ. 2553. การพัฒนาซอสเย็นตาโฟผง. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วันโชค. 2554. ร้อยแปดพันเก้าสมุนไพร ห้างไกลโรค. กรุงเทพมหานคร: So good.
- วิชัย จันทร์รักษा. 2542. การพัฒนาเครื่องอบแห้งตะไคร้พลังงานแสงอาทิตย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.
- วิชัย เลียนจำรูญ. 2545. หอมกลิ่นข้าวหอมมะลิหอม เรื่องราวและการต่อสู้เพื่อรักษาพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ. นนทบุรี: องค์กรความหลากหลายทางชีวภาพและภูมิปัญญาไทย (BIOTHAI) มูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืน (ประเทศไทย).

วิภา สุโรจนะเมธากุล. 2556. โรคแพ้กลูтен (Coeliac Disease) & ความสำคัญของอาหารปราศจากกลูтен. สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์อาหาร Food Journal. ปีที่ 2556 (กรกฎาคม-กันยายน): 16-20.

วิภา สุโรจนะเมธากุล, วารุณี วรรณาภานนท์ และพัชรี ตั้งตะรากุล. 2550. สมบัติของผลิตภัณฑ์กวยเตี๋ยวแซ่บเยือกแข็ง: เส้นหมี่ราดหน้า. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วีไล รังสรรคทอง. 2546. เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร. กรุงเทพมหานคร: เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น.

ศศิธร โภคลวัฒนา, วรรษมล คำเมืองช์, เสาวภาคย์ ใหญโนนสูง, ชนพัฒน์ เยาวสุต และวรพงศ์ พานิชยุปการนันท์. 2555. เสิร์ฟอาหารเช้า ไทยโกะยาจี ข้าวจีสอดไส้หมูปิ้ง. ค้นวันที่ 3 มกราคม 2559 จาก <http://www.manager.co.th/Campus/ViewNews.aspx?NewsID=9550000085179>.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2547. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ ชุมชนพฤษปัน (มพช.492/2547). ค้นวันที่ 30 กันยายน 2559 จาก http://app.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps492_47.pdf.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระทรวงอุตสาหกรรม. 2547. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ ชุมชนปลายอ่อง (มพช.300/2547). ค้นวันที่ 13 กันยายน 2559 จาก http://app.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps300_53.pdf.

สิรินทร์พิพิญ สุตตาพงษ์. 2556. การศึกษาภูมิปัญญาตำหรับข้าวทำพื้นบ้าน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุธิดา กิจจารถเสถียร. 2553. ผลิตภัณฑ์รัญพิชผลไม้เบอะพลูอัดแห้ง. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

สุรีย์ แควเที่ยง. 2552. เครื่องดื่มน้ำนมถั่วเหลืองผสมน้ำเครื่อง. มหาวิทยาลัยราชมงคล.

อนุธิดา พายพันธ์. 2551. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ biomegruid แผ่นปูรุงรส. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

อบเชย วงศ์ทอง และชนิช踵า พูนผลกุล. 2544. หลักการประกอบอาหาร. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อบเชย วงศ์ทอง และชนิช踵า พูนผลกุล. 2556. หลักการประกอบอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรทัย บุญทะวงศ์. 2551. ข้าวแต่งกึ่งสำเร็จรูปสำหรับไมโครเวฟ. เอกสารวิจัยส่วนบุคคล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง.

- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2547. **ข้าว: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อิทธิพัทธ์ สุยะ, รังษัย สุวรรณสิชลันน์ และเพ็ญชวัญ ชมปรีดา. 2551. **การพัฒนาสูตรที่เหมาะสมของพุดดิ้งเกี๊ยวข้าวหมูมะลิ.** รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุบลศรี อรรพันธุ์, ประพันธ์ เมืองณรงค์, วิเชียณ นคร, พรศักดิ์ พรหมแก้ว และสุทธิรัวงศ์ พงศ์ไพบูลย์. 2528. **วัฒนธรรมการกินของชาวใต้.** กรุงเทพมหานคร: ศักดิ์สิ加การพิมพ์.
- Banlue Jetakikam. 2549. **วัตถุติดอาหารสัตว์ที่เป็นแหล่ง ของโปรตีนที่มาจากการสัตว์ ปลาป่น.** ค้นวันที่ 28 มกราคม 2559 จาก <http://slideplayer.in.th/slide/2060168/>.
- Gurunavi, Inc. 2559. **Japan Trend Ranking ทาโกะยากิ.** ค้นวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2559 จาก https://th.sushiandsake.net/special/food/detail_10.
- Lekcooking center. 2552. **มาตรฐาน Takoyaki (ทาโกะยากิหรือขันมครกญี่ปุ่น) กันเถอะ.** ค้นวันที่ 26 มกราคม 2559 จาก http://www.lekcooking.com/view_board.php?id=46.



ภาคนิเวศ





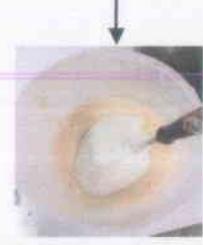
ส่วนผสมของผัก ข้าวกล้องสังข์หยอด



ผสมผักข้าวยำเข้าด้วยกัน



แป้งข้าวห้อมพันธุ์ปทุมธานี 1



พักไว้ 15 นาที



นำไข่ตีกับน้ำให้เข้ากันเติมแป้งข้าวห้อมพันธุ์ปทุมธานี 1
ผักข้าวยำ และข้าวกล้องสังข์หยอดคลุกเคล้าให้เข้ากัน



นำมาขึ้นรูปด้วยเทาขอนมครกญี่ปุ่น



ผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขอนมครกญี่ปุ่น



ภาควิชานวัตกรรม

ภาควิชารัฐศาสตร์



เม็ดแมงลัก 50 กรัม เติมน้ำ 500 กรัม นำขึ้นตั้งบนเตาไฟที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ประมาณ 5 นาที ยกความอุณหภูมิห้องเพื่อให้เย็นตัว



นำเม็ดแมงลักที่ได้ไปใส่ในถุง นำไปใส่ในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 ชั่วโมงจากนั้นจะได้เม็ดแมงลักที่เป็นแผ่นบางมีลักษณะแห้ง นำแผ่นที่ได้มานั่น ในเครื่องปั่นของแห้งและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 100 mesh



ภาพภาคผนวกที่ 2 กรรมวิธีการทำผงเม็ดแมงลัก



นำน้ำบุดดิบใส่ลงในหม้อตั้งไฟแล้วใส่น้ำเปล่าลงไปแล้วรอจนเดือด



เติมน้ำตาลปีบตากี้ร์ และใบมะกรูด



เติมน้ำมะขามเปียกรอจนเดือด



จากนั้นนำกระอุกใส่ต้มยำไว้ให้เย็น จากนั้นเติมลงเมือกเม็ดแมงลัก
ต้มไฟจนเดือดยกลงพักไว้ให้เย็นแล้วบรรจุในภาชนะ

ภาพภาคผนวกที่ 3 วัดถูกดิบสำหรับการทำซอสบูดู



แบบสอบถามเรื่อง ข้อมูลการบริโภคข้าวยำและชนิดของผัก

แบบสอบถาม

เรื่อง ข้อมูลการบริโภคข้าวยำและชนิดของผัก

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย

เรื่อง การพัฒนาภูมิปัญญาอาหารท้องถิ่นภาคใต้สู่ตลาดอาหารอาเซียน:

ข้าวยำปักษ์ใต้ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดู

โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คำชี้แจง

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลการบริโภคข้าวยำ

ตอนที่ 3 ชนิดของผักข้าวยำที่ชอบรับประทาน

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจพฤติกรรมการบริโภคข้าวยำและชนิดของผักข้าวยำของผู้บริโภคทั่วไปในพื้นที่อำเภอเมืองสงขลา และอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

ขอให้ท่านตอบแบบสอบถามให้ครบถ้วนตามความเป็นจริง ผู้วิจัยจะใช้คำตอบของท่านเพื่อ
การวิจัยเท่านั้นซึ่งจะส่วนคำตอบไว้เป็นความลับและจะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อท่าน

ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครก
ญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดู เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมความก้าวหน้าในระบบอุตสาหกรรมอาหารต่อไป

การวิจัยครั้งนี้จะสำเร็จได้เพราะความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามจากท่านซึ่งผู้วิจัย
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คำแนะนำ โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องที่ตรงกับข้อมูล และตอบตามความเป็นจริง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

() ชาย () หญิง

2. อายุ

() น้อยกว่า 18 ปี	() 18 - 23 ปี	() 24 - 29 ปี
() 30 - 35 ปี	() 36 - 41 ปี	() 42 - 47 ปี
() 48 - 53 ปี	() 54 - 60 ปี	() 60 ปีขึ้นไป

3. ภูมิลำเนาเดิม

จังหวัด

4. ระดับการศึกษา

() ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	() มัธยมศึกษา
() ปวช. / ปวส. / อนุปริญญา	
() กำลังศึกษาปริญญาตรี/ปริญญาโท	() ปริญญาโท หรือสูงกว่า

5. อาชีพ

() นักเรียน/นักศึกษา	() ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	() เกษตรกร
() พนักงานบริษัท/ลูกจ้าง	() รับจำนำ	() พ่อบ้าน/แม่บ้าน
() ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	() อื่นๆ	

6. รายได้ต่อเดือน

() น้อยกว่า 5,000 บาท	() 5,000 – 10,000 บาท
() 10,001 – 15,000 บาท	() 15,001 – 20,000 บาท
() 20,001 – 30,000 บาท	() มากกว่า 30,000 บาท

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการบริโภคข้าวยำ

7. ท่านชอบรับประทานข้าวยำหรือไม่

- () չօբ () նիշօբ () եղա

8. ท่านเคยรับประทานข้าวยำชนิดใด

- () ข้าวyanนำบดู () ข้าวยำคลุก
() ข้าวyanนำเคย () อื่นๆ(โปรดระบุ).....

9. ท่านเคยรับประทานข้าวยำในรูปแบบใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () อาหารมื้อหลัก () อาหารว่าง () อื่นๆ (โปรดระบุ).....

10. ความถี่ในการรับประทานข้าวยำ

- () นานๆ ครั้ง () 1 - 2 ครั้ง/สัปดาห์
() มากกว่า 1 - 2 ครั้ง/สัปดาห์ () รับประทานทุกวัน
() ไม่แน่นอน () อื่นๆ (โปรดระบุ).....

11. เหตุผลที่ท่านเลือกรับประทานข้าว燕 (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () มีคุณค่าทางอาหารสูง () ราคาไม่แพง () รสชาติอร่อย
() หาซื้อสะดวก () อื่นๆ (โปรดระบุ).....

12. ท่านเคยรับประทานข้าวยำในรูปแบบอื่นๆ จากแหล่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () ผลิตเอง () ร้านอาหารตามสั่ง
() ตลาดสด () อื่นๆ (โปรดระบุ).....

13. รูปแบบอื่นๆ ของข้าวยำที่ทำนเคย์รับประทาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () ข้าวยำกรอบ () ข้าวยำทอด
() ไอศกรีมข้าวยำ () กล้วยฉะบรสข้าวยำ^๑
() ไม่เคยรับประทาน () อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 3 ชนิดของผักข้าวสำหรับรับประทาน

14. ท่านชอบรับประทานผักชนิดใดในข้าวยำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | | |
|----------------------------|-------------|----------------|
| () ใบชะพลู | () ตะไคร้ | () ใบมะกรูด |
| () แครอท | () ใบพะเพม | () ถั่วฟักยาว |
| () ตօอกดาหลາ | () ขมิ้นชา | () พริกไทยสด |
| () กะหล่ำปลี | () ถั่วงอก | () แตงกวา |
| () อื่นๆ (โปรดระบุ) | | |

ขอขอบคุณทุกท่านที่ตอบแบบสอบถาม





ภาคผนวก ง

แบบทดสอบคุณภาพทางประสាពสัมพัส

โดยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale)

แบบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส
โดยวิธีการให้คะแนนความชอบแบบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale)

ชื่อผู้ทดสอบ วันที่ เวลา

ชื่อวิจัย

ตอน

คำชี้แจง

กรุณาทดสอบบิมตัวอย่างอาหารจากซ้ายไปขวา และให้คะแนนความชอบตั้งแต่ 1 ถึง 9 ของ
ตัวอย่างตามความรู้สึกของท่านให้มากที่สุด

1 = ไม่ชอบมากที่สุด 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก 5 = เฉยๆ 8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง 6 = ชอบเล็กน้อย 9 = ชอบมากที่สุด

กรุณาทำความสะอาดภายในปากด้วยการดื่มน้ำทุกครั้งเมื่อทดสอบบิมตัวอย่างต่อไป

คุณลักษณะทาง ประสาทสัมผัส	รหัสตัวอย่าง							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ลักษณะปราภูมิ								
สี								
กลิ่นรส								
รสชาติ								
เนื้อสัมผัส								
ความชอบโดยรวม								

คำแนะนำ/ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

ขอขอบคุณท่านที่กรุณาตอบแบบทดสอบผู้วิจัย



แบบสอบถามเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น

แบบสอบถาม

เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาภูมิปัญญาอาหารท้องถิ่นภาคใต้ สู่ตลาดอาหารอาเซียน: ข้าวยำปักษ์ใต้ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดู
โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คำชี้แจง

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลการบริโภคผลิตภัณฑ์ข้าวยำ

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น และซอสบูดู

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามการยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นของผู้บริโภคทั่วไปใน อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา

ขอให้ท่านตอบแบบสอบถามให้ครบถ้วนตามความเป็นจริง ผู้วิจัยจะใช้คำตอบของท่านเพื่อการวิจัยเท่านั้นซึ่งจะสงวนคำตอบไว้เป็นความลับและจะไม่มีผลกระทบใดๆต่อท่าน

ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมความก้าวหน้าในระบบอุตสาหกรรมอาหารต่อไป

ผลิตภัณฑ์นี้เป็นผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดู

การวิจัยครั้งนี้จะสำเร็จได้เพราความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามจากท่านซึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

แบบสอบถาม

เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวятьในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น
แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาภูมิปัญญาอาหารท้องถิ่นภาคใต้
สู่ตลาดอาหารอาเซียน: ข้าวятьปักษ์ใต้ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดู
โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

คำแนะนำ โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องที่ตรงกับข้อมูล และตอบตามความเป็นจริง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

() ชาย () หญิง

2. อายุ

() น้อยกว่า 20 ปี	() 20-30 ปี	() 31-40 ปี
() 41-50 ปี	() มากกว่า 50 ปี	

3. ภูมิลำเนาเดิม

โปรดระบุจังหวัด.....

4. สถานภาพ/อาชีพ

() นักเรียน/นักศึกษา	() ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย
() พนักงานบริษัท/ลูกจ้าง	() ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ
() เกษตรกร	() พ่อบ้าน/แม่บ้าน
() อื่นๆ (โปรดระบุ).....	

5. ระดับการศึกษา

() ต่ำกว่ามัธยม หรือ ปวช.	() อนุปริญญาตรี หรือ ปวส.
() กำลังศึกษาปริญญาตรี/ปริญญาตรี	() สูงกว่าปริญญาตรี

6. รายได้ต่อเดือน

() ต่ำกว่า 5,000 บาท	() 5,000-10,000 บาท
() 10,001-15,000 บาท	() 15,001 บาทขึ้นไป

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์ข้าวสำเร็จ

7. ท่านเคยรับประทานข้าวยำหรือไม่

() เคย () ไม่เคย (ถ้าไม่เคยรับประทานให้ข้ามไปทำตอนที่ 3)

8. ท่านเคยรับประทานข้าวยำนิดใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() ข้าวยำน้ำบูดู	() ข้าวยำคลุก
() ข้าวยำน้ำเคย	() อื่นๆ (โปรดระบุ).....

9. ท่านเคยรับประทานข้าวยำในรูปแบบใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() อาหารมื้อหลัก	() อาหารว่าง
() อื่นๆ (โปรดระบุ).....	

10. ความถี่ในการรับประทานข้าวยำต่อสัปดาห์

() นานๆ ครั้ง	() 1-2 ครั้ง/สัปดาห์
() 3-4 ครั้ง/สัปดาห์	() มากกว่า 3-4 ครั้ง/สัปดาห์
() รับประทานทุกวัน	() อื่นๆ (โปรดระบุ).....

11. เหตุผลที่ท่านเลือกรับประทานข้าวยำ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() ต้องการคุณค่าทางอาหาร	() ราคายังไม่แพง	() รสชาตior่อย
() หาซื้อสะดวก	() อื่นๆ (โปรดระบุ).....	

12. โดยทั่วไปท่านรับประทานข้าวยำจากแหล่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() ผลิตเอง	() ร้านอาหารตามสั่ง
() ตลาดสด	() อื่นๆ (โปรดระบุ).....

13. รูปแบบอื่นๆ ของข้าวยำที่ท่านเคยรับประทาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() ข้าวยำกรอบ	() ข้าวยำทอด
() ไอศกรีมข้าวยำ	() กล้วยชาบรรเทาข้าวยำ
() ไม่เคยรับประทาน	() อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นและซอสบูดู

คำอธิบายของลักษณะผลิตภัณฑ์ข้าวยำในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่น

ลักษณะปราฏู	ความชอบต่อขนาดชิ้น การขีนรูปชิ้นผลิตภัณฑ์ พื้นผิวภายนอกของผลิตภัณฑ์
สี	ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์
กลิ่นรส	ความชอบต่อกลิ่นรสเมื่อเคี้ยวผลิตภัณฑ์ในปาก เช่น ความหอมของข้าว ความหอมของสมุนไพร
รสชาติ	ความชอบต่อรสชาติเมื่อชิม เช่น ความหวานความเค็มของน้ำบูดู
เนื้อสัมผัส	ความชอบต่อผลิตภัณฑ์เมื่อชิมในปาก เช่น ความแน่นของเนื้อแป้ง ข้าว และผัก
ความชอบโดยรวม	ความชอบโดยรวมเมื่อชิม

กรุณาชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์แล้วทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องระดับความชอบที่ตรงกับ
ความรู้สึกของท่านมากที่สุด

คุณลักษณะ	ชอบมาก	ชอบ	เฉยๆ	ไม่ชอบ	ไม่ชอบมาก
ลักษณะปราฏู					
สี					
กลิ่นรส					
รสชาติ					
เนื้อสัมผัส					
ความชอบรวม					

คำอธิบายของลักษณะผลิตภัณฑ์ซอสบูดู

ลักษณะปราภู	ความชอบต่อลักษณะที่ปราภูของผลิตภัณฑ์ซอสบูดู
สี	ลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ตัวซอสบูดู
กลิ่นรส	ความชอบต่อกลิ่นรสเมื่อผลิตภัณฑ์อยู่ภายในปาก เช่น ความหอมของสมุนไพร กลิ่นหอมของน้ำบูดู
รสชาติ	ความชอบต่อรสชาติเมื่อชิม เช่น ความหวานความเค็มของน้ำบูดู
เนื้อสัมผัส	ลักษณะโดยรวมของผลิตภัณฑ์ที่ผสานเป็นเนื้อเดียวกัน
ความหนืด	ความชอบต่อความหนืดที่ยืดเทาบนตัวขนมขบ内陆
ความชอบรวม	ความชอบรวมเมื่อชิมผลิตภัณฑ์

กรุณาซึมกลุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์แล้วทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องระดับความชอบที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

คุณลักษณะ	ชอบมาก	ชอบ	เฉยๆ	ไม่ชอบ	ไม่ชอบมาก
ลักษณะปราภู					
สี					
กลิ่นรส					
รสชาติ					
เนื้อสัมผัส					
ความหนืด					
ความชอบรวม					

13. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ท่านซื้อหรือไม่

() ยอมรับ (ทำต่อข้อ 13.1)

() ไม่ยอมรับ (ทำต่อข้อ 13.2)

13.1 ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์นี้ เพราะเหตุใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() อร่อย () กลิ่นรสเปลกใหม่

() มีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น () ผลิตภัณฑ์มีความเปลกใหม่

() ความสะอาดในการบรรจุ () อื่นๆ (โปรดระบุ).....

13.2 ท่านรู้สึกไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ เพราะเหตุใด

() ไม่คุ้นเคย () ไม่อร่อย

() อื่นๆ(โปรดระบุ).....

14. ถ้าผลิตภัณฑ์ข้างบนนี้จำหน่ายในห้องตลาด ท่านจะซื้อหรือไม่

() ซื้อ () ไม่ซื้อ

ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

ขอขอบคุณทุกท่านที่ตอบแบบสอบถาม

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ชื่อ-นามสกุล นางสาววิภาวน์ วงศ์สุดาลักษณ์
Miss Wipawan Wongsudaluk

สถานที่ทำงาน โปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 160 หมู่ 4 ตำบลเขรูปซ้าง
 อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา 90000

เบอร์ติดต่อ (66)87-391-6263

E-mail address ajarnwipawan@gmail.com

ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (2551-2553) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 สาขา วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ
วิทยานิพนธ์เรื่อง การผลิตกล้าเชื้อ *Acetobacteraceti*แบบผง
โดยการทำแห้งแบบความร้อนอุณหภูมิต่ำ (Production of
Acetobacteraceti starter power by low-temperature
thermal drying)

วิทยาศาสตรบัณฑิต (2545-2548) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 สาขา วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ

ทุนที่เคยได้รับ

- ทุนสนับสนุนงานวิจัย ศูนย์วิทยาศาสตร์อาหารฮาลาลงานวิจัยเรื่อง การผลิตกล้าเชื้อ *Acetobacter aceti* แบบผงโดยการทำแท่งแบบความร้อนอุณหภูมิต่ำ
- ทุนสนับสนุนงานวิจัย ประจำปี 2555 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสิงห์ลาดงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมักจากเปลือกส้มเหลือใช้
- ทุนสนับสนุนงานวิจัย งบประมาณแผ่นดิน 2556 (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: วช.) งานวิจัยเรื่องเส้นก่อตัวจากวัสดุพาร์วainผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปแข็ง
- ทุนสนับสนุนงานวิจัย ประจำปี 2557 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสิงห์ลาดงานวิจัยเรื่องสมบัติของแป้งข้าวสังข์หยด และการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมอบ
- ทุนสนับสนุนงานวิจัย งบประมาณแผ่นดิน 2557 (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: วช.) งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาภูมิปัญญาอาหารท้องถิ่นภาคใต้สู่ตลาดอาหารอาเซียน: ข้าวยำปักษ์ใต้ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดู
- ทุนสนับสนุนงานวิจัย งบประมาณภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือ ระหว่าง มหาวิทยาลัยราชภัฏสิงห์ลาด และองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 งานวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ฟลาร์เมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ
- ทุนสนับสนุนงานวิจัย งบประมาณภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือ ระหว่าง มหาวิทยาลัยราชภัฏสิงห์ลาด และองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมไข้อาหารจากซังจำปาดะ

บทความ/งานวิจัยที่เคยตีพิมพ์

วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์*, จากรุวรรณ มนีศรี และพายัพ มาศนิยม. 2554. ผลของสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ *Acetobacteraceti* TISTR102 ในน้ำตาลโตนด. ใน การประชุมทางวิชาการ “วิทยาศาสตร์วิจัย” ครั้งที่ 3. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก. วันที่ 14-15 มีนาคม 2554.

วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์* และธีติมาพร หนูเนียม. 2556. การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมักจากเปลือกและการสัมมหลีอใช้. วารสารวิจัย มสด. สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสูวนดุสิต. 6(1) มกราคม-มิถุนายน.

วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์*. 2557. การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตเส้นกวยเตี๋ยวจากวั้นมะพร้าว. วารสารคหกรรมศาสตร์. 57(3) กันยายน-ธันวาคม.

วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์*, นันทิยา เปาทอง, วนวิภา หนูมา, ดำรงค์เกียรติ ศรีเทพ, ชิติมาพร หนูเนียม และพรชัย พุทธรักษ์. 2557. การประยุกต์ใช้แบ่งข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์โรตีกรอบ. ใน การบูรณาการงานวิจัยไทยเชื่อมโยงกับเครือข่ายสังคมอาเซียน: รายงานการประชุมทางวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 3, 17-18 ธันวาคม 2557. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต. หน้า 445-452.

ปิยวรรณอ่องฉ้วน, อุทัยวรรณ รามแก้ว, วิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์*, นันทิยา เปาทอง และนันธิดา ลิ่มเสนาธิ. 2557. ผลของการเตรียมแบ่งข้าวสังข์หยดต่อสมบัติทางเคมีและสมบัติเชิงหน้าที่. ใน การบูรณาการงานวิจัยไทยเชื่อมโยงกับเครือข่ายสังคมอาเซียน: รายงานการประชุมทางวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 3, 17-18 ธันวาคม 2557. ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต. หน้า 383-389.

ชิติมาพร หนูเนียม* และวิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์. 2559. การประยุกต์ใช้แบ่งข้าวสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมกลีบลำดาวน. 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.

WipawanWongsudaluk*, NanthiyaPaothong, WanwipaNooma, DamrongkiatSritep, ThitimapornNooniam and PornchaiPuttarak. 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.

WipawanWongsudaluk*. 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.

WipawanWongsudaluk*and ThitimapornNooniam. 2016. Development of Fermented Vinegar from Orange Peels (*Citrus reticulata* Blanco.). URU International Conference on Science and Technology 2016, August 1-2, 2016. UttaraditRajabhat University, Uttaradit, Thailand. pp. 1-4.

ประสบการณ์ทำงาน

2549-2551 หัวหน้าฝ่ายประกันคุณภาพ

บริษัท รอแยลฟู้ดส์ จำกัด จังหวัดปัตตานี

หน้าที่รับผิดชอบ

- ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์
- วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์
- ระบบ GMP และ HACCP

2555-ปัจจุบัน อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัย) ประจำโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา

สาขาวิชาที่รับผิดชอบ

- วิทยาศาสตร์การประกอบอาหาร
- การปรุงและถนอมอาหาร
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์
- ชีวนมอุบ

งานวิจัย

- 2554** วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท
เรื่อง การผลิตกล้าเชื้อ *Acetobacteraceti*แบบผงโดยการทำแห้งแบบความร้อนอุณหภูมิต่ำ (Production of *Acetobacteraceti* starter power by low-temperature thermal drying)
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จากรุวรรณ มณีศรี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร. พายัพ มาศนินย์
ทุนสนับสนุนงานวิจัย ศูนย์วิทยาศาสตร์อาหารยาลาล
- 2555-2556** หัวหน้าโครงการวิจัย
เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำส้มสายชูหมักจากเปลือกส้มเหลือง
Development of fermented vinegar from orange peels
คณะผู้วิจัย
หัวหน้าโครงการ นางสาววิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์ (ร้อยละ 50)
ผู้ร่วมโครงการ นางสาวธิดามพร หนูเนียม(ร้อยละ 50)
ทุนสนับสนุนงานวิจัย ประจำปี 2555 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
- 2556-2557** ผู้ร่วมโครงการวิจัย
เรื่อง การศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวятьกrob
The study on shell-life of Khoa Yam Krob product
คณะผู้วิจัย
หัวหน้าโครงการ นางสาวธิดามพร 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
คณะผู้วิจัย
หัวหน้าโครงการ นางสาววิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์ (ร้อยละ 60)
ผู้ร่วมโครงการ นางสาวนันทิยา เป้าทอง (ร้อยละ 10)
 นางสาววนิวิกา หมูมา (ร้อยละ 10)
 นายดำรงค์เกียรติ ศรีเทพ (ร้อยละ 7)
 นางสาวธิดามพร หมูเนียม (ร้อยละ 7)
 นายพrushy พุทธรักษ์ (ร้อยละ 6)
ทุนสนับสนุนงานวิจัย ประจำปี 2557 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
- 2556-2558** หัวหน้าโครงการวิจัย
เรื่อง เส้นก๋วยเตี๋ยวจากวุ้นมะพร้าวในผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปแข็ง
Noodle by Nata de coco in ready-to-eat frozen food
ทุนสนับสนุนงานวิจัย งบประมาณแผ่นดิน 2556 (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ: วช.)
- 2558** หัวหน้าโครงการวิจัย
เรื่อง การประยุกต์ใช้ฟลาورเมล็ดจำปาดะในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ
Application of Champedak Seed Flour in Cracker Product
ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือระหว่าง
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาและองค์กรบริหารส่วนจังหวัดสตูล
- 2559** หัวหน้าโครงการวิจัย
เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์คุกกี้เสริมใยอาหารจากซังจำปาดะ
Development of Cookies Supplemented with Chempedak (Artocarpus integer) Fiber

ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณภายในให้ข้อตกลงความร่วมมือระหว่าง
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาและองค์การบริหารส่วนจังหวัดสตูล

2559 หัวหน้าโครงการวิจัย

เรื่องการพัฒนาภูมิปัญญาอาหารท้องถิ่นภาคใต้สู่ตลาดอาหารอาเซียน:
ข้าว呀ปักษ์ใต้ในรูปแบบขนมครกญี่ปุ่นพร้อมซอสบูดู

Development of Southern Local Food Wisdom to ASEAN Food Market:

Rice Salad (Kao Yam) in form of Takoyaki with Budu Sauce

คณะกรรมการ

หัวหน้าโครงการ นางสาววิภาวรรณ วงศ์สุดาลักษณ์ (ร้อยละ 50)

ผู้ร่วมโครงการ นางสาวธิติมาพร หนูเนียม (ร้อยละ 50)

ทุนสนับสนุนงานวิจัย งบประมาณแผ่นดิน 2557 (สำนักงานคณะกรรมการวิจัย
แห่งชาติ: วช.)

