



# การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโม ที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย

Application of Replacing Watermelon Seeds (Waste) by Peanuts in Thai Foods.



คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

งบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557-2558

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี ต้องขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ อาจารย์และนักศึกษาปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ ที่มีส่วนช่วยในเรื่องของการประเมินผลทางประสาทสัมผัสในงานวิจัยเรื่องนี้

คณะผู้วิจัยหวังว่า โครงการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่น และประชาชนทั่วไป โดยสามารถนำการประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทยมาผลิตผลิตภัณฑ์เองได้อย่างสะดวก ง่ายขึ้น เป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้แก่ผลิตภัณฑ์ โดยสามารถนำเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งจำนวนมากตามร้านขายผลไม้ไปผลิตผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ หากเกิดการผิดพลาดประการใดผู้วิจัยน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียว

คณะผู้วิจัย



ชื่อเรื่อง : การประยุกต์ใช้เมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย  
 ผู้วิจัย : ดวงกมล ตั้งสถิตพร , เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์และ ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง  
 พ.ศ. : 2557

### บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้เมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทยโดยมีวัตถุประสงค์ทำการสำรวจแกงมัสมั่นตั้งจากร้านค้าต่างๆ ได้แก่ ห้างโลตัส ห้างเดอะมอลล์ ห้างท็อปซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น พบว่า แกงมัสมั่นในท้องตลาดมีหลายรูปแบบ ทั้งเป็นพริกแกงแบบเปียกเป็นน้ำแกงบรรจุกล่องสเตอริไรส์ แต่ไม่พบแบบเป็นผงแห้ง จากการศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นที่ใช้เมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 2 มีสีส้มของแกงมัสมั่นออกสีส้มนำรับประทาน ใช้อัตราส่วนเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง (ร้อยละ) 100 : 0 ที่เหมาะสมที่สุด มีสีออกน้ำตาลอมส้มอ่อน ไม่เข้มจนเกินไป มีรสชาติหวานกำลังดีหอมหวานน้ำกะทิ เนื้อสัมผัสจากเมล็ดแต่งโมค่อนข้างมากเมื่อเคี้ยวโดยรวมมีความหอมมัน การนำไปใช้สามารถใช้ได้ทั้ง 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 พริกแกงผงจะใช้งานได้ทุกพิกที่ได้สะดวกมีน้ำหนักเบาไม่จำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิเหมือนวิธีที่ 2 แกงมัสมั่นบรรจุขวดพร้อมรับประทาน แต่วิธีนี้จะใช้งานง่ายกว่าตรงที่เปิดขวดแล้วผสมกับเนื้อสัตว์ได้ จากนั้นทำการศึกษาคูณภาพผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มัสมั่นในท้องตลาดที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียง พบว่า ผลิตภัณฑ์มัสมั่นจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง มีค่าสีส้มเหลือง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ(% TSS) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์มัสมั่นในท้องตลาด ,ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) มีค่าน้อยกว่าในท้องตลาดทำให้มีรสเปรี้ยวมากกว่า ด้านปริมาณความชื้นและค่าปริมาณไขมันมีค่าน้อยกว่า 1.65 เท่า แต่มีค่าปริมาณโปรตีนและปริมาณเถ้ามากกว่า 1.59 และ 2.65 ตามลำดับซึ่งส่งผลต่อผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค ด้านจุลินทรีย์ สามารถเก็บรักษาได้อย่างน้อย 2 อย่างน้อย 2 เดือน ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยในการบริโภค ผู้บริโภคมีความพอใจต่อผลิตภัณฑ์มีความชอบปานกลาง

คำสำคัญ : เมล็ดแต่งโม , ถั่วลิสง, เครื่องแกงมัสมั่น

ชื่อเรื่อง : การประยุกต์ใช้เมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย  
ผู้วิจัย : ดวงกมล ตั้งสถิตพร , เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์และ ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง  
พ.ศ. : 2557

### บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้เมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทยโดยมีวัตถุประสงค์ทำการสำรวจข้าวตังหน้าตั้งจาก ตลาดเวทเศณ์ ตลาดบางลำพู และตลาดวังหลัง เป็นต้น พบว่า ข้าวตังหน้าตั้งที่มีตามท้องตลาดมีหลากหลายร้านค้ามากมายจากผู้ผลิต ซึ่งมีคุณลักษณะที่คล้ายคลึงกันและแตกต่างกันเล็กน้อย ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสความชื้นหนืด เนื่องจากหน้าตั้งแต่ละร้านค้ามีเอกลักษณ์ที่ต่างกันไปตามสูตรโบราณที่มีความเฉพาะตัว จากการศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 2 เนื่องจาก มีสีส้มของหน้าตั้งออกสีน้ำตาลอมแดงนำรับประทานจากสีของพริกแห้ง และปริมาณเนื้อกึ่งที่ใช้มากกว่าสูตรอื่น ใช้อัตราส่วนเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง(ร้อยละ) 100:0 มีปริมาณเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ที่เหมาะสมที่สุด มีสีออกน้ำตาลอมส้มอ่อน มีรสชาติหวานกำลังดีหอมหวานน้ำกะทิ จากนั้นทำการศึกษาคูณภาพผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์หน้าตั้งในท้องตลาดที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียง พบว่า มีค่าสีส้มเหลืองมากกว่า มีค่าความคงตัวการกระจายตัวน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับหน้าตั้งในท้องตลาด ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ(%TSS) ,ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) มีค่าใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์อยู่ในช่วง 5.00-6.00 ด้านปริมาณความชื้นมีค่ามากกว่า มีปริมาณเส้นใยและโปรตีนมากกว่า1.31 เท่า และ 1.51 เท่า ตามลำดับ และมีปริมาณไขมันและเถ้าน้อยกว่า1.24 เท่า และ 1.32 เท่า ตามลำดับ ซึ่งส่งผลดีต่อผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นทางเลือกใหม่ให้กับด้านจุลินทรีย์ สามารถเก็บรักษาได้น้อย 2 สัปดาห์ ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยในการบริโภค ผู้บริโภคมีความพอใจต่อผลิตภัณฑ์มีความชอบปานกลาง

คำสำคัญ : เมล็ดแต่งโม ,ถั่วลิสง,หน้าตั้ง

ชื่อเรื่อง : การประยุกต์ใช้เมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย  
 ผู้วิจัย : ดวงกมล ตั้งสถิตพร , เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์และ ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง  
 พ.ศ. : 2557

### บทคัดย่อ

การศึกษาประยุกต์ใช้เมล็ดแต่งโมในพริกแกงพะเนียงผง ที่อัตราส่วนของถั่วลิสง ต่อเมล็ดแต่งโม 0 : 100 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) จึงเลือกพริกแกงพะเนียงผง ที่อัตราส่วนของถั่วลิสง ต่อเมล็ดแต่งโม 0 : 100 เปอร์เซ็นต์ ของแกงพะเนียงจากพริกแกงพะเนียงผงเมล็ดแต่งโม แต่ในด้าน สี และเนื้อสัมผัสของแกงพะเนียงนั้นมีความแตกต่างกัน ด้านสีจะมีสีที่อ่อนกว่า และด้านความชื้น และความมันของแกงน้อยกว่า เนื่องจากเมล็ดแต่งโมไม่มีสีขาว และความมันน้อยกว่าถั่วลิสง จากนำมาการศึกษาอุณหภูมิ และระยะเวลาในการอบแห้งพริกแกงพะเนียง ที่เหมาะสม ได้แก่ อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส และระยะเวลา 4 ชั่วโมง ในการอบแห้งพริกแกงพะเนียง ได้พริกแกงพะเนียงผงที่สีส้มอมแดง มีค่า  $L^*$  39.89  $a^*$  25.73 และ  $b^*$  26.92 มีค่าวอเตอร์แอกติวิตี 0.49 จากนั้นนำมาแกงเป็นแกงพะเนียง ได้ค่าสีสีส้มอ่อน มี  $L^*$  6.19  $a^*$  25.72 และ  $b^*$  10.37 โดยแกงมีความหนืด 610.8 cp ไม่มีความแตกต่างกับแกงพะเนียงที่ใส่ถั่วลิสง ซึ่งมีความหนืด 608.8 ผลศึกษาการยอมรับของพริกแกงพะเนียงเมล็ดแต่งโม ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 68 เปอร์เซ็นต์มีความถี่ในการรับประทานพริกแกงพะเนียงบ่อยมา 74 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคคิดว่าผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียงเมล็ดแต่งโมแบบผงสะดวกต่อการใช้งาน 87 เปอร์เซ็นต์ โดยผู้บริโภครู้ว่าพริกแกงพะเนียงเมล็ดแต่งโมมีถั่วลิสงผสมอยู่ 75 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 เดือนพบว่า พริกแกงพะเนียงผงที่สีส้มอมแดง มีค่า  $L^*$  39.89  $a^*$  25.72 และ  $b^*$  26.92 มีค่าวอเตอร์แอกติวิตี 0.51 อยู่ในระดับปลอดภัยในการบริโภค จากนั้นนำมาแกงเป็นแกงพะเนียง ได้ค่าสีสีส้มอ่อน มีค่า  $L^*$  6.19  $a^*$  25.72 และ  $b^*$  10.37 โดยแกงมีความหนืด 610.7 เซ็นติพอยด์ ไม่มีความแตกต่างกับแกงพะเนียงที่ใส่ถั่วลิสง ซึ่งมีความหนืด 608.8 โดยมีลักษณะไม่แตกต่างกับแกงพะเนียงในท้องตลาดทั่วไป และจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า คะแนนความชอบเฉลี่ยทุกปัจจัย ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ความชื้น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก

คำสำคัญ : เมล็ดแต่งโม , พะเนียง

ชื่อเรื่อง : การประยุกต์ใช้เมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย  
 ผู้วิจัย : ดวงกมล ตั้งสถิตพร , เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์และ ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง  
 พ.ศ. : 2557

### บทคัดย่อ

ใส่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของใส่ข้าวเกรียบปากหม้อ ศึกษาปริมาณเมล็ดแต่งโมทดแทนถั่วลิสง ศึกษาอัตราส่วนของหอมแดงต่อหัวไชโป๊ ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค 100 คน และศึกษาเปรียบเทียบข้าวเกรียบปากหม้อ(ใส่หมู) กับใส่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต เริ่มจากการศึกษาสูตรพื้นฐาน และนำมาจากศึกษาปริมาณเมล็ดแต่งโมทดแทนถั่วลิสง 3 ระดับ (ร้อยละ) ได้แก่ 100:0, 80:20 และ60:40 ตามลำดับ พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ใส่ปริมาณเมล็ดแต่งโมต่อถั่วลิสงในอัตราส่วน 100:0 มากที่สุด ศึกษาอัตราส่วนของหอมแดง:หัวไชโป๊ จำนวน 3 ระดับ(ร้อยละ) คือ 50:50, 60:40 และ70:30 ตามลำดับ พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 1 (50:50) มากที่สุด การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ใส่ข้าวเกรียบปากหม้อ พบว่า ความพึงพอใจชอบปานกลาง จากนั้นนำไปวิเคราะห์คุณภาพเปรียบเทียบใส่ข้าวเกรียบปากหม้อ(ใส่หมู)กับใส่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต โดยค่าสีของผลิตภัณฑ์ใส่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต มีค่าความสว่าง(L\*) ค่าสีแดง(a\*) และค่าสีเหลือง(b\*) มีสีน้ำตาลเข้มมากกว่าใส่ข้าวเกรียบปากหม้อ(ใส่หมู) ค่าปริมาณน้ำอิสระ(Aw) และค่าปริมาณความชื้นของใส่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต มีค่าน้อยกว่าใส่ข้าวเกรียบปากหม้อ(ใส่หมู) ส่วนค่าปริมาณเส้นใยหยาบ ไขมัน และโปรตีน ของผลิตภัณฑ์ใส่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต มีน้อยกว่าใส่ข้าวเกรียบปากหม้อ(ใส่หมู) ร้อยละ 2.17, 6.61 และร้อยละ 6.46 ตามลำดับ ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรต และเถ้าของผลิตภัณฑ์ใส่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต มีมากกว่าใส่ข้าวเกรียบปากหม้อ(ใส่หมู) ร้อยละ 68.24 และร้อยละ 4.10ตามลำดับ และศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ใส่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตแช่เยือกแข็ง โดยบรรจุใส่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต น้ำหนักสุทธิ 50 กรัม จำนวน 10 ชิ้น ปิดผนึกแบบธรรมดา ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส

คำสำคัญ : เมล็ดแต่งโม, ใส่ข้าวเกรียบปากหม้อ, มังสวิรัต

**Title** : Application of Replacing Watermelon Seeds (Waste) by Peanuts in Thai Foods.

**Researcher** : Duangkamol Tungsatitporn, Kasarin Pedcharat and Duangrat Saetang

**Year** : 2557

## ABSTRACT

The purpose of this study was physical and chemical analysis of watermelon seeds (waste) the markets, Study of optimize replacing watermelon seeds (waste) by peanuts in Thai foods process and consumer acceptability indicated of products. Result showed that physical and chemical analysis of watermelon seeds (waste) the markets as follows :  $A_w = 0.37 \pm 0.06$ ,  $L^* a^* b^*$  value  $60.88 \pm 0.13$ ,  $10.65 \pm 0.05$  and  $41.02 \pm 0.06$  respectively and moisture content 1.19%, protein content 10.97%, fat content 0.22%, crude fiber content 6.48%, ash content 3.26% and carbohydrate content 77.88%. Result showed that the best formula was mussaman curry was replacing watermelon seeds (waste) by peanuts 100%. Product have orange yellow colour be similar to product in markets and less than fat content 1.65 times, protein content and ash content more than 1.59, 2.65 respectively. The shelf life meagerly 2 months and consumer acceptability like moderately mussaman curry powder and mussaman curry product. Result showed that the best formula was kao tung na tang crispy rice sticks and shrimp dipping replacing watermelon seeds (waste) by peanuts 100%. Product have orange yellow colour more than product in markets. And more than fiber content and protein content 1.31, 1.51 times less than fat content and ash content 1.24, 1.32 respectively. The shelf life meagerly 2 weeks and consumer acceptability like moderately product. Result showed that the best formula was panaeng curry powder replacing watermelon seeds (waste) by peanuts 100%. Product have bright orange colour. The shelf life meagerly 4 months and consumer acceptability like very much product. Result showed that the best formula was sai kow griep pag mor replacing watermelon seeds (waste) by peanuts 100%. Product have dark brown more than product in markets. And less than moisture content, fat content and fiber content 2.17, 6.61 and 6.46 times more than carbohydrate content and ash content 68.24, 4.10 respectively. The shelf life at  $-18^\circ\text{C}$  and consumer acceptability like moderately product.

**Key word** : Watermelon seeds (waste), Peanuts, mussaman curry, Kao tung na tang crispy rice sticks and shrimp dipping, Panaeng curry powder, Sai kow griep pag mor

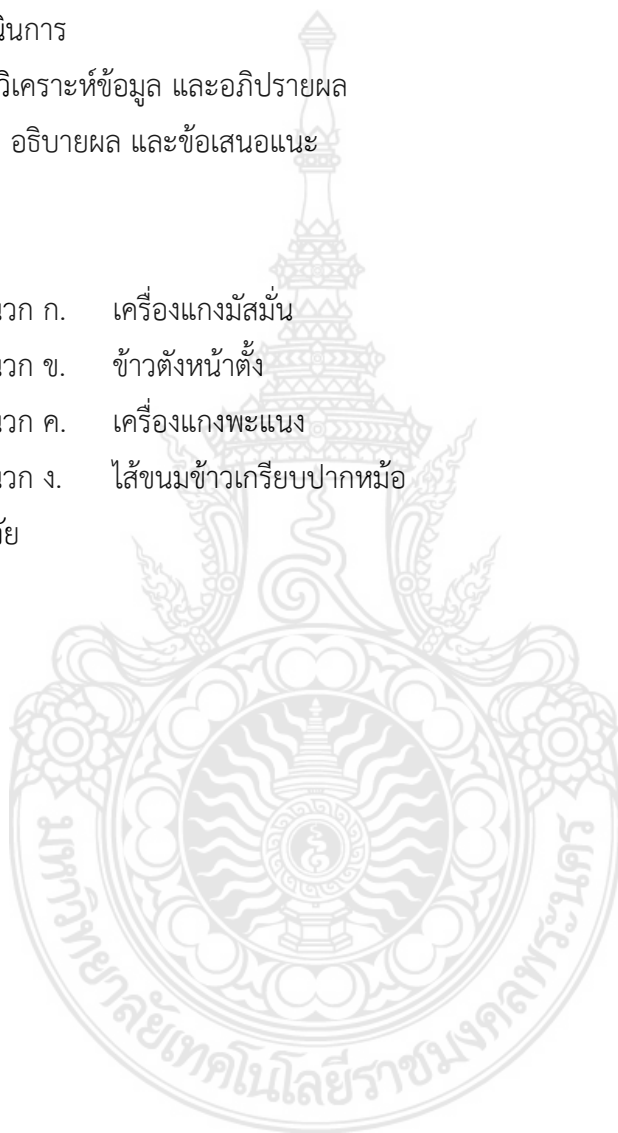
## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญแผนภูมิ	ฐ
บทที่ 1. บทนำ	1
บทที่ 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
<b>โครงการวิจัยปีที่ 1</b>	
บทที่ 3. วิธีดำเนินการ	30
3.1 เครื่องแกงมัสมั่น	31
3.2 ข้าวตังหน้าตั้ง	42
3.3 เครื่องแกงพะแนง	50
3.4 ใส้ขนมข้าวเกรียบปากหม้อ	55
บทที่ 4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผล	63
4.1 เครื่องแกงมัสมั่น	64
4.2 ข้าวตังหน้าตั้ง	78
4.3 เครื่องแกงพะแนง	90
4.4 ใส้ขนมข้าวเกรียบปากหม้อ	100
บทที่ 5. สรุปผล อธิบายผล และข้อเสนอแนะ	107
5.1 เครื่องแกงมัสมั่น	108
5.2 ข้าวตังหน้าตั้ง	110
5.3 เครื่องแกงพะแนง	113
5.4 ใส้ขนมข้าวเกรียบปากหม้อ	115



สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
โครงการวิจัยปีที่ 2	
บทที่ 3. วิธีดำเนินการ	118
บทที่ 4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผล	125
บทที่ 5. สรุปผล อธิบายผล และข้อเสนอแนะ	131
เอกสารอ้างอิง	133
ภาคผนวก	134
ภาคผนวก ก. เครื่องแกงมัสมั่น	135
ภาคผนวก ข. ข้าวตังหน้าตั้ง	161
ภาคผนวก ค. เครื่องแกงพะแนง	178
ภาคผนวก ง. ใส่นมข้าวเกรียบปากหม้อ	190
ประวัติคณะผู้วิจัย	208



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
<b>โครงการวิจัยปี</b>	
2.1	แสดงขนาดและรูปร่างของเม็ดแป้งจากพืชชนิดต่างๆ 17
2.2	แสดงความแตกต่างระหว่างอะไมโลสและอะไมโลเพคติน 18
2.3	แสดงปริมาณอะไมโลสอะไมโลเพคตินของแป้งแต่ละชนิดต่างๆ 19
2.4	แสดงช่วงอุณหภูมิที่ทำให้แป้งชนิดต่างๆ พองตัวขึ้นไส 19
3.1.1	แสดงสูตรพื้นฐานในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแกงมัสมั่น จำนวน 2 สูตร 35
3.1.2	แสดงสูตรพื้นฐานในการผลิตผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น จำนวน 2 สูตร 36
3.1.3	แสดงปริมาณอัตราส่วนเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง จำนวน 3 สูตร 38
3.1.4	แสดงสูตรส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น 39
3.2.1	แสดงสูตรพื้นฐานในการผลิตผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง จำนวน 3 สูตร 46
3.2.2	แสดงปริมาณอัตราส่วนเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ในการผลิตผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง จำนวน 3 สูตร 48
3.3.1	แสดงอัตราส่วนถั่วลิสง:เมล็ดแตงโมในการผลิตพริกแกงพะแนงผง จำนวน 2 สูตร 53
3.4.1	แสดงส่วนผสมของไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ จำนวน 3 สูตร จำนวน 3 ระดับ 59
3.4.2	แสดงปริมาณเมล็ดแตงโม : ถั่วลิสง ในไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ จำนวน 3 ระดับ 60
3.4.3	แสดงอัตราส่วนของหอมแดง: หัวไชโป๊ ในไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ จำนวน 3 ระดับ 61
4.1.1	แสดงลักษณะปรากฏของพริกแกงมัสมั่นแบบเปียกในท้องตลาด จำนวน 3 ยี่ห้อ 64
4.1.2	แสดงการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของพริกแกงมัสมั่นยี่ห้อต่างๆ 65
4.1.3	แสดงลักษณะปรากฏของแกงมัสมั่นในท้องตลาดจากพริกแกงจำนวน 3 ยี่ห้อ 66
4.1.4	แสดงการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของแกงมัสมั่นยี่ห้อต่างๆ 66
4.1.5	แสดงลักษณะที่ปรากฏของพื้นฐาน แกงมัสมั่นจำนวน 2 สูตร 67
4.1.6	แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของแกงมัสมั่นสูตรพื้นฐาน จำนวน 2 สูตร 68

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.1.7 แสดงคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของเมล็ดแตงโม	69
4.1.8 แสดงลักษณะที่ปรากฏของผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทั้ง ทดแทนถั่วลิสงจำนวน 3 สูตร	70
4.1.9 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของแกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทั้ง ทดแทนถั่วลิสงจำนวน 3 สูตร	71
4.1.10 แสดงลักษณะที่ปรากฏของอัตราส่วนเมล็ดแตงโม : ถั่วลิสงในผลิตภัณฑ์ แกงมัสมั่น (วิธีที่1)	72
4.1.11 แสดงลักษณะที่ปรากฏของอัตราส่วนเมล็ดแตงโม : ถั่วลิสงในผลิตภัณฑ์ แกงมัสมั่น (วิธีที่2)	73
4.1.12 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์	74
4.1.13 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์มัสมั่นจาก เมล็ดแตงโมที่เหลืองทั้งทดแทนถั่วลิสง (ร้อยละ)	76
4.2.1 แสดงลักษณะปรากฏของข้าวตังหน้าตั้งในท้องตลาดจำนวน 3 ร้านค้า	79
4.2.2 แสดงการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของหน้าตั้งร้านค้าต่างๆ	80
4.2.3 แสดงลักษณะที่ปรากฏของพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร	81
4.2.4 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของหน้าตั้งสูตรพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร	82
4.2.5 แสดงคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของเมล็ดแตงโม	83
4.2.6 แสดงลักษณะที่ปรากฏของผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทั้ง ทดแทนถั่วลิสงจำนวน 3 สูตร	84
4.2.7 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของหน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทั้ง ทดแทนถั่วลิสงจำนวน 3 สูตร	85
4.2.8 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์	86
4.2.9 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจาก เมล็ดแตงโมที่เหลืองทั้งทดแทนถั่วลิสง (ร้อยละ)	88

## สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.3.1 แสดงคุณภาพของพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมที่ใช้อัตราส่วนของ ถั่วลิสงต่อเมล็ดแตงโม	92
4.3.2 แสดงคุณภาพของพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมที่ใช้อัตราส่วนของ ถั่วลิสงต่อเมล็ดแตงโม	93
4.3.3 แสดงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยเปรียบเทียบปริมาณผงฟูในผลิตภัณฑ์ พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมผง	94
4.3.4 แสดงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยเปรียบเทียบระยะเวลาและอุณหภูมิ ในผลิตภัณฑ์แกงพะเนียงเมล็ดแตงโม	95
4.3.5 แสดงข้อมูลทั่วไป	96
4.3.6 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์	98
4.4.1 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของสูตรพื้นฐานไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ จำนวน 3 สูตร	101
4.4.2 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของปริมาณเมล็ดแตงโมต่อถั่วลิสงใน ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ จำนวน 3 ระดับ	102
4.4.3 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของอัตราส่วนของหอมแดง: หัวไชโป๊ ในไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ จำนวน 3 ระดับ	103
4.4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต (ร้อยละ)	103
4.4.5 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพเปรียบเทียบทางกายภาพและทางเคมีของ ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู)และไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต	105
<b>โครงการวิจัยปี 2</b>	
4.5.1 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์	125
4.5.2 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม N=30	126
4.5.3 แสดงข้อมูลความต้องการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี N=30	128
4.5.4 แสดงข้อมูลความประสงค์รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี N=30	128
4.5.5 แสดงค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับ ด้านกระบวนการให้บริการ ด้านวิชาการ และสิ่งอำนวยความสะดวก	129

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
<b>โครงการวิจัยปี 1</b>	
2.1 แสดงเครื่องเทศชนิดต่างๆ	8
2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวอเตอร์แอกทิวตี้(aw)และอัตราเร็วของปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียในอาหาร	24
4.3.1 แสดงพริกแกงพะแนงเมล็ดแตงโมที่ใช้อัตราส่วนของกากมะพร้าว	93
4.3.2 แสดงพริกแกงพะแนงเมล็ดแตงโม	99
4.4.1 แสดงบรรจุภัณฑ์ภายในของไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต(แซ่แข็ง)	106
4.4.2 แสดงบรรจุภัณฑ์ด้านบน-ล่างของไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต(แซ่แข็ง)	106
ก.1 แสดงผลิตภัณฑ์มีน้ำมันจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง	151
ก.3 แสดงบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์พริกแกงมีน้ำมันผงและแกงมีน้ำมันจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง	155
ข.1 แสดงผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง	169
ข.3 แสดงบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง	177
ค.2 แสดงบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์พริกแกงผงจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง	184
ง.5 แสดงบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง	203
<b>โครงการวิจัยปี 2</b>	
3.5.1 แสดงผู้เข้าอบรมลงทะเบียนเข้าร่วมการอบรม	119
3.5.2 แสดงวัตถุประสงค์ อุปกรณ์และผลิตภัณฑ์ในการอบรม	119
3.5.3 แสดงบรรยากาศการปฏิบัติงานของผู้อบรมและผลงานสำเร็จของผู้เข้าอบรม	124

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
2.1 แสดงกรรมวิธีการผลิตแป้งข้าว	16
3.1.1แสดงกรรมวิธีการผลิตเมล็ดแตงโมคั่วบดหยาบ	37
3.4.1 แสดงกรรมวิธีการผลิตขนมข้าวเกรียบปากหม้อ	58
3.4.2 แสดงกรรมวิธีการผลิตเมล็ดแตงโมคั่วบดหยาบ	59
ค.1 แสดงขั้นตอนการผลิตพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโม	181
ค.2 แสดงขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโม	183
ง.1 แสดงขั้นตอนการผลิตไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตีสูตรมาตรฐาน	202
ง.3.1.5แสดงขั้นตอนการผลิตข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต	203



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ประเทศไทยมีแตงโมหลากหลายสายพันธุ์ซึ่งแตงโมที่ผลิตได้มีการส่งออกและนำเข้า รวมทั้งมีขายในประเทศจำนวนมาก ในปัจจุบันแตงโมมีการออกขายตามฤดูกาลและนอกฤดูกาลบ้าง ทำให้มีเศษเหลือทิ้งจากแตงโมเป็นจำนวนมาก ได้แก่ เมล็ดแตงโม ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่เลือกซื้อและรับประทานแตงโมตามรถเข็นขายผลไม้ เนื่องจากมีการแบ่งขายเป็นชิ้นเล็กๆ สะดวกต่อการรับประทาน โดยนิยมนำแตงโมหลังทานอาหารคาวเป็นผลไม้สำหรับไว้ล้างปาก ซึ่งทางโรงแรมต่างๆก็มักจะเสิร์ฟแตงโมเช่นกัน ทำให้มีเมล็ดแตงโมเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก เพราะว่าเมื่อผู้บริโภครับประทานแตงโมมักจะเขี่ยเมล็ดทิ้ง ทำให้เกิดเศษขยะเหลือทิ้งมากมาย โดยที่ไม่ได้คำนึงถึงคุณค่าโภชนาการของเมล็ดแตงโม

เมล็ดแตงโม มีปริมาณโปรตีนประมาณร้อยละ 35 ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการด้านโปรตีนค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับธัญชาติประเภทถั่ว ที่มีปริมาณโปรตีนประมาณร้อยละ 25 อีกทั้งเมล็ดแตงโมเต็มไปด้วยผลประโยชน์ที่ดีต่อสุขภาพทั้งวิตามินและเกลือแร่ต่างๆ ซึ่งส่วนใหญ่เมล็ดของมันจะถูกทิ้งไม่ได้ทาน แต่อดีตจนถึงปัจจุบันได้มีกลุ่มคนนำมาคั่วเพื่อให้สามารถบริโภคได้เป็นอาหารว่าง ไม่ว่าจะเป็นประเทศตะวันออกกลาง เอเชียกลาง และจีน หรือเรียกว่า "เม็ดก้วยจี" ให้เราได้ทานเล่นขบเคี้ยวกันเพลินๆ ซึ่งส่วนใหญ่นิยมนำเข้าจากประเทศจีน เนื่องจากมีเมล็ดและเนื้อขนาดใหญ่กว่าเมล็ดแตงโมของประเทศไทย ทำให้ประเทศไทยต้องนำเข้าเกิดการเสียดุลทางการค้า และไม่มีการนำไปแปรรูปเป็นอาหารไทยและอาหารประเภทอื่นที่หลากหลาย ([www.tajagroproducts.com](http://www.tajagroproducts.com))

อาหารไทยสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท ได้แก่ อาหารคาวและอาหารหวาน นอกจากนี้ยังมีอาหารว่างซึ่งเป็นอาหารคาวก็ได้ หรืออาหารหวานก็ได้ ใ้รับประทานระหว่างแต่ละมื้อ(วันดี,มปป.) ซึ่งอาหารไทยส่วนมากจะมีความมันจากวัตถุดิบที่ใช้ ประกอบด้วยธัญชาติจากถั่วค่อนข้างมาก อาทิเช่น เครื่องแกง มีน้ำมัน แกงพแนง ขนมถั่วแปบ ใส้ขนมข้าวเกรียบปากหม้อและสาकुใส่หมู ข้าวตังหน้าตั้ง บั๊นขลิบ ลูกชุบ เมล็ดขนุน เป็นต้น ซึ่งถั่วที่ใส่ลงไปในการผลิตอาหารมีราคาที่แตกต่างกัน โดยที่ถั่วลิสงที่ใช้ในอาหารไทย จะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคที่เป็นโรคแพ้ถั่วลิสงก็จะมีข้อจำกัดในการรับประทานอาหาร ไม่เคยได้ลิ้มลองรสชาติที่แสนอร่อยของอาหารไทย อีกทั้งถั่วลิสงยังมีปัญหาเชื้อราที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษา จากการศึกษา รศ.พญ.พรรณทิพา ฉัตรชาติรี หน่วยโรคภูมิแพ้ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2552) กล่าวว่า จากการสำรวจเด็กนักเรียน ม.ปลาย ในกรุงเทพฯ จำนวน 6,000 คน เมื่อปี 2552 พบเด็กแพ้ถั่วลิสงประมาณ 0.2% หรือ ใน 1,000 คนมี 2 คนที่แพ้ถั่วลิสง สาเหตุของการแพ้ถั่วลิสงเกิดจากภูมิคุ้มกันของคนคนนั้นแปรปรวน ทำให้ไม่สามารถรับโปรตีนที่เป็นอาหารปกติของคนธรรมดาได้จนเกิดการแพ้โปรตีนในถั่วลิสง อาการของคนไข้ที่แพ้ถั่วลิสง ถ้าแพ้ไม่รุนแรง อาจมีผื่นคันที่ผิวหนัง เป็นลมพิษ

ตามตัว ตามข้อพับแขน ข้อพับเข่า กรณีนี้อินยาแก้แพ้กักหาย แต่ถ้าแพ้รุนแรงอาจถึงขั้นช็อกและเสียชีวิตได้ โดยคนไข้อาจมีอาการปากบวม ตาบวม หายใจไม่ออก แขนหน้าอก ขาดอากาศหายใจ ความดันตก จนเกิดภาวะช็อก และเสียชีวิต ดังนั้นจะต้องรีบไปพบแพทย์ทันที ไม่ควรอยู่ที่บ้าน เพราะถ้าบวมมากๆ จะทำให้หลอดลมตีบ หายใจไม่ออก ขาดอากาศหายใจ

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของปริมาณโปรตีนที่มีค่อนข้างสูง ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย ผนวกกับการอนุรักษ์วัฒนธรรมด้านอาหารไทยของประเทศไทยไว้ จึงมีแนวคิดในการประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งมาทดแทนวัตถุดิบที่ใช้ทั้งโปรตีนและไขมันในผลิตภัณฑ์อาหารไทย โดยการวิจัยครั้งนี้ นำเมล็ดแตงโมมาทดแทนการใช้ถั่วลิสง ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง มีคุณค่าทางโภชนาการด้านโปรตีนต่ำกว่า นำวัตถุดิบที่เหลือทิ้งมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพิ่มความหลากหลายแก่ผลิตภัณฑ์ แก้ปัญหาการแพ้ถั่วลิสงของผู้บริโภคและเหมาะสมกับผู้บริโภคที่รักสุขภาพ อีกทั้งเป็นการพัฒนาองค์ความรู้เดิมที่นำเมล็ดแตงโมมาคั่วอบแห้งเพียงอย่างเดียว โดยนำมาต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์เชิงพาณิชย์และสาธารณะ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืน แก่กลุ่มประชากรที่ปลูกแตงโมและแปรรูปผลิตภัณฑ์จากแตงโม

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งตามท้องตลาดเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตอาหารไทย

1.2.2 ศึกษาปริมาณเมล็ดแตงโมทดแทนถั่วลิสงที่เหมาะสมในการผลิตอาหารไทย

1.2.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารไทยที่ใช้เมล็ดแตงโมทดแทนถั่วลิสง

1.2.4 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทยสู่ชุมชน

## 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

นำเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งตามท้องตลาด จากรถเข็นผลไม้ (บริเวณตลาดเทเวศน์) นำเมล็ดแตงโมมาทำความสะอาดและคั่วด้วยความร้อนให้แห้งและทำการกระเทาะเปลือกออก และนำมาใช้ทดแทนการใช้ถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย ซึ่งต้องมีรสชาติใกล้เคียงดังต้นตำรับ ได้แก่ แกงมัสมั่น แกงพแนง หน้าตั้งและไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ จากนั้นทำการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมีจุลินทรีย์ และทางประสาทสัมผัส



## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 สามารถนำเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งมาแปรรูปอาหารเป็นอาหารไทยได้เพิ่มขึ้นทั้งภาครัฐ/  
ภาคเอกชน

1.4.2 ผู้บริโภคที่เป็นโรคแพ้อั่วลิสงในอาหารไทยสามารถรับประทานได้อย่างปลอดภัยไม่มีผลต่อ  
สุขภาพ

1.4.3 นำเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งมาสร้างเป็นอาชีพอีกทางเลือกของเกษตรกรหลังจากฤดูเก็บเกี่ยว



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 เมล็ดแตงโม

ในวัฒนธรรมตะวันตก, แตงโมเป็นผลไม้ที่นิยมอย่างกว้างขวาง เช่นเดียวกับผลไม้ส่วนใหญ่เมล็ดของมันจะไม่มีทาน แต่พวกเขาสามารถบริโภคและในสวนอื่น ๆ ในประเทศตะวันออกกลางและเอเชียกลาง เมล็ดแตงโมจะรวบรวมและคั่วเพื่อให้พวกเขาสามารถทำหน้าที่ได้เป็นอาหารว่าง ในประเทศไนจีเรียเมล็ดแตงโมถูกนำมาใช้ในซูบบาง เมล็ดแตงโมมีแต่งหน้าอาหารเพื่อเพิ่มคุณค่าโภชนาการของพวกเขาเองรวมทั้งโปรตีน, ไขมัน, เหล็กและสารอาหารอื่น ๆ

เมล็ดแตงโมนำออกมาจากเปลือกแข็งมีโปรตีนร้อยละ 30 ใกล้เคียงกับ USDA กล่าวว่ามี 28.3 กรัมโปรตีนใน 100 กรัมเมล็ดแตงโมอบแห้ง ที่ 3.5 oz. หรือเกือบ 1 ถ้วยของเมล็ดเคลอรี่และไขมันมาพร้อมกับโปรตีนจำนวนมากเคลอรี่และไขมัน: 100 กรัมคั่วเมล็ดแตงโมมีเคลอรี่และ 557 47.37 กรัมไขมันที่สารอาหารอื่น ๆ

เมล็ดแตงโมเป็นแหล่งที่ดีของวิตามินและแร่ธาตุหลาย ต่อ 1 ถ้วย, เมล็ดแตงโมมีจำนวนเงินที่สำคัญของวิตามินดังต่อไปนี้: วิตามินบี (14 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่ารายวันที่แนะนำ), riboflavin (ร้อยละ 9), ไนอาซิน (ร้อยละ 19) และโฟเลต (16 เปอร์เซ็นต์) เกี่ยวกับแร่ธาตุเมล็ดแตงโมให้แคลเซียม (ร้อยละ 6), เหล็ก (ร้อยละ 44), แมกนีเซียม (139 เปอร์เซ็นต์) ฟอสฟอรัส (ร้อยละ 82), โพแทสเซียม (ร้อยละ 20), สังกะสี (ร้อยละ 74), ทองแดง (ร้อยละ 37) และแมงกานีส (ร้อยละ 87)

#### 2.2 ถั่วลิสงป่น

ถั่วลิสงป่นเป็นผลิตภัณฑ์จากถั่วลิสงที่นิยมใช้ในการประกอบอาหารมานาน แล้วมีโปรตีนสูง ในปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐาน หรือคุณภาพของถั่วลิสง เว้นแต่การตรวจสอบสารอ์ฟลาทอกซินซึ่งเป็นมาตรฐานกำหนดในอาหารที่มีสารปนเปื้อนตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 ซึ่งอนุญาตให้มีปริมาณอ์ฟลาทอกซินได้ไม่เกิน 20 ไมโครกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม (กระทรวงสาธารณสุข, 2529)

สมโภชน์ (2534) รายงานขั้นตอนการทำถั่วลิสงป่น โดยนำเม็ดถั่วลิสงที่คัดเลือกแล้ว ไปคั่วที่ไฟอ่อนๆ 150 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที จนถั่วสุกดีแล้วทิ้งไว้ให้เย็นจากนั้นแยกเอาเยื่อหุ้มออก นำไปบดด้วยเครื่องบดแบบลูกกลิ้ง ที่มีระยะห่างลูกกลิ้ง 1.60 มม.

##### 2.2.1 การแพ้ถั่วลิสง

อาหารในกลุ่มนี้รวมถึงถั่วเหลืองและถั่วลิสงด้วย ถั่วลิสงนั้นเป็นหนึ่งในอาหารหลาย ๆ อย่างที่พบว่ามีคนแพ้ได้บ่อย และมีอาการหลายลักษณะรวมถึงอาการแพ้แบบรุนแรงด้วย อาการแพ้ถั่วลิสงนั้นพบได้ในเด็ก และโดยทั่วไปมักเป็นไปตลอด อาหารชนิดนี้จะทำให้เกิดการแพ้ได้ทั้งแบบดิบและแบบสุกแล้ว

อาการแพ้ถั่วลิสงนี้อาจเป็นได้รุนแรงแม้ว่าจะรับประทานเข้าไปแต่เพียงน้อยนิด ดังนั้นการที่แปรรูปถั่วเป็นน้ำมัน หรือเป็นวัตถุดิบในการปรุงอาหารก็มากพอที่จะทำให้บางรายเกิดอาการแพ้ได้

### 2.2.2 โทษของถั่วลิสง

• ถั่วลิสงเป็นอาหารกลุ่มเสี่ยงที่มักตรวจพบสารพิษซึ่งเกิดจากเชื้อราชนิดหนึ่งที่เรียกว่า สารอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) ซึ่งเป็นสารพิษร้ายแรงต่อสุขภาพของผู้บริโภคโดยตรงอย่างเฉียบพลัน (รวมถึงสัตว์เลี้ยงด้วย) หากได้รับในปริมาณมากอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคมะเร็งที่ตับ หัวใจ และสมอง อาจทำให้เกิดอาการชัก หายใจลำบาก และตับถูกทำลาย (ในประเทศไทยกำหนดให้สารชนิดนี้ไม่เกิน 20 ppb) โดยสารพิษชนิดนี้สามารถปนเปื้อนมาตั้งแต่ในช่วงการเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว การตากแห้ง รวมไปถึงการเก็บรักษาก่อนถึงมือผู้บริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝน เชื้อราชนิดนี้จะเจริญเติบโตได้ดีมาก และการปนเปื้อนของสารก็จะเริ่มตั้งแต่วางการสร้างฝัก

• สำหรับบางรายอาจมีอาการแพ้ถั่วลิสงได้ ถ้าหากไม่รุนแรง ก็อาจจะเป็นผื่นคันตามตัว เป็นลมพิษ ซึ่งกรณีนี้กินยาแก้แพ้ก็ช่วยได้ รวมไปถึงอาจมีอาการอาเจียน ไอหอบ หายใจไม่สะดวก และมีอาการปวดท้อง แต่ถ้าหากมีอาการแพ้ขั้นรุนแรงอาจทำให้ช็อกและเสียชีวิตได้เลย โดยคนไข้มีอาการตาบวม ปากบวม แขนงหน้าอก หายใจไม่ออก ความดันตก จนเกิดภาวะช็อกและหมดสติ ให้รีบไปพบแพทย์เพื่อรับการรักษาในทันที ซึ่งจากการสำรวจทั้งในและต่างประเทศพบว่าใน 1,000 คน อาจมีผู้แพ้ถั่วลิสงประมาณ 2-14 คน และมีผู้เสียชีวิตจากการแพ้ถั่วลิสงมากกว่า 100 คนต่อปี ซึ่งสาเหตุอาจเกิดจากภูมิคุ้มกันของบุคคลแปรปรวน ทำให้ไม่สามารถรับโปรตีนจากถั่วลิสงที่เป็นอาหารทั่วไปของคนธรรมดาได้ จนเกิดการแพ้โปรตีนในถั่วลิสง แต่การแพ้ก็ไม่จำเป็นว่าจะต้องแพ้โปรตีนจากแหล่งอาหารอื่นด้วย เพราะอาหารแต่ละอย่างมีโครงสร้างไม่เหมือนกัน (รศ.พญ.พรรณทิพา ฉัตรชาติรี หน่วยโรคภูมิแพ้ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

### 2.2.3 คำแนะนำในการรับประทานถั่วลิสง

• สารอะฟลาทอกซินในถั่วลิสงจะเจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีความชื้น และสารพิษชนิดนี้ยังเป็นสารที่ทนความร้อนได้สูงถึง 260-268 องศาเซลเซียส จึงจะสลายตัว แต่สารดังกล่าวยังสามารถเสื่อมสลายไปได้ด้วยการใช้แสงอัลตราไวโอเล็ต แสงแดด และรังสีแกมมา รวมไปถึงในสภาพที่เป็นด่างและถูกทำลายได้ด้วยคลอรีน การหุงต้มด้วยวิธีธรรมดาจะไม่สามารถทำลายพิษดังกล่าวได้ ดังนั้นควรเก็บไว้ในที่แห้งและเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดฝาได้สนิท

• การสังเกตเชื้อราสามารถทำได้ในเบื้องต้นด้วยตาเปล่า ถ้าหากถั่วลิสงคั่วป่นที่ซื้อมามีสีเขียวอมเหลือง มีสีเขียวเข้ม หรือมีสีที่ผิดไปจากปกติ ก็ไม่ควรนำมารับประทาน และไม่ควรเก็บถั่วลิสงไว้นานกว่า 1 เดือนเพื่อป้องกันการเกิดเชื้อรา

• ทางที่ดีที่สุดก็คือการนำถั่วลิสงมาคั่วรับประทานเอง โดยเลือกกินเฉพาะถั่วที่ยังใหม่ๆ หรือถั่วที่ไม่มีสีคล้ำและไม่เหลือง และควรหลีกเลี่ยงการรับประทานถั่วลิสงและถั่วลิสงป่นที่มีสีเหลืองคล้ำหรือมีสีดำ หรือมีกลิ่นเหม็นหรือกลิ่นอับ ([www.natres.psu.ac.th](http://www.natres.psu.ac.th))

## 2.3 ชนิดของอาหารไทย

อาหารไทยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ อาหารคาวและอาหารหวาน นอกจากนี้ยังมีอาหารว่างซึ่งเป็นอาหารคาวก็ได้ หรืออาหารหวานก็ได้ไว้รับประทานระหว่างแต่ละมื้อ

**2.3.1 อาหารคาว** ของไทยประกอบด้วยรสทุกรส ทั้งเค็ม หวาน เปรี้ยว และมีรสเผ็ดอีกรสหนึ่ง ตามปกติอาหารคาวที่รับประทานตามบ้านทั่วไป จะประกอบด้วย

**2.3.1.1 แกลง** แกลงของไทยมีหลายชนิด ได้แก่ แกลงเผ็ด แกลงคั่ว แกลงส้ม แกลงจืด ต้มยำ ต้มโคล้ง ต้มส้ม ซึ่งจะใส่เนื้อสัตว์และผักต่างๆ ตามลักษณะของแกลงแต่ละชนิด

**2.3.1.2 ผัด** แยกได้เป็น ๒ อย่าง คือ ผัดจืดและผัดเผ็ด ผัดจะใช้ผักและเนื้อทุกชนิดปรุงรสด้วยน้ำปลาหรือซีอิ้วขาว ส่วนผัดเผ็ดใช้เนื้อทุกชนิดผัดกับพริกสด หรือพริกแห้งซึ่งอาจจะนำเครื่องแกงมาผัดแห้ง เช่น พะแนงไก่ ปลาตุ๋นผัดเผ็ด เป็นต้น

**2.3.1.3 ยำ** เทียบได้กับสลัดผักของอาหารฝรั่ง รสของยำจะเหมาะกับลิ้นของคนไทยคือ มีรสจัด ยำแบบไทยแยกได้เป็น ๒ รส คือ รสหวานและรสเปรี้ยว ยำที่มีรสหวานประกอบด้วย กะทิ มะพร้าวคั่ว เช่น ยำถั่วพู ยำทวาย ยำห้วปลี ส่วนยำที่มีรสเปรี้ยวได้แก่ ยำใหญ่ และยำที่ใช้เนื้อประกอบผัก

**2.3.1.4 ทอด เผา หรือย่าง** สำหรับเนื้อสัตว์จะปรุงรสและดับกลิ่นคาวด้วยรากผักชี กระเทียม พริกไทย และเกลือ เช่น กุ้งทอด หมูทอด ปลาทอด หรือจะเผาหรือย่าง เช่น กุ้งเผา ไก่ย่าง เป็นต้น

**2.3.1.5 เครื่องจิ้ม** เป็นอาหารที่คนไทยชอบรับประทานมาก ได้แก่ น้ำพริกกะปิ น้ำพริกมะม่วง กะปิคั่ว แสร้งว่า ปลาร้าหลน เต้าเจี้ยวหลน และน้ำปลาหวาน เป็นต้น เครื่องจิ้มนี้จะรับประทานกับผัก ทั้งผักสดและผักสุก ผักสด ได้แก่ มะเขือ แตงกวา ผักบุ้ง ขมิ้นขาว ผักสุก ได้แก่ หน่อไม้ลวก มะเขือยาวเผาหรือชุบไข่ทอด ชะอมทอด ถ้าต้องการให้อร่อยมากขึ้นก็จะรับประทานกับปลาทอด กุ้งเผาหรือกุ้งต้ม ตัวอย่างเช่น น้ำพริกและผักรับประทานกับปลาทอดหรือกุ้งต้มหลนกับปลาช่อนทอดและผัก น้ำปลาหวานยอดสะเดากับกุ้งเผาหรือปลาตุ๋นย่าง เป็นต้น

**2.3.1.6 เครื่องเคียง** อาหารไทยจะมีเครื่องเคียงหรือเครื่องแนมประกอบเพื่อชูรสชาติยิ่งขึ้น เช่น แกลงเผ็ด จะมีของเค็มเครื่องเคียง ได้แก่ ไข่เค็ม ปลาเค็ม หรือเนื้อเค็ม อาหารบางชนิดจะรับประทานกับผักดอง เช่น แตงกวาดอง ขิงดอง กระเทียมดอง เป็นต้น ผู้ปรุงหรือแม่ครัวจะต้องเลือกจัดให้เข้ากันตามลักษณะของอาหาร

### 2.3.2 อาหารหวาน

อาหารหวานของไทยมีทั้งชนิดน้ำและแห้ง ส่วนมากปรุงด้วยกะทิ น้ำตาล และแป้งเป็นหลัก เช่น ก๋วยบวชชี ขนมเปียกปูน ขนมใส่ไส้ (สอดไส้) ขนมเหนียว เป็นต้น ในสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ชาวยุโรปได้ถ่ายทอดการทำขนมด้วยไขให้แกคนไทยหลายอย่าง เช่น ทองหยิบ ทองหยอด ฝอยทอง สังขยา และขนมหม้อแกง

### 2.3.3 อาหารว่าง

อาหารว่าง ระหว่างอาหารแต่ละมื้อ ยังมีอาหารที่รับประทานเล่น เรียกว่า อาหารว่าง อาจเป็นอาหารคาวที่รับประทานกับน้ำชา กาแฟ หรือเครื่องดื่มอื่นๆ ในตอนบ่าย ได้แก่ สาकुไส้หมู ปั่นสิบึง-ทอด ข้าวเกรียบปากหม้อ ข้าวตังเมียงลาว ข้าวตังหน้าตั้ง ขนมปังหน้าหมู หรืออาจเป็นขนมหวาน เช่น ขนมใส่ไส้ ขนมเบื้อง ข้าวเม่าทอด ก๋วยทอด หรือที่เรียกกันว่า ก๋วยแขก เป็นขนมที่รับประทานเล่นในยามทิวหรือระหว่างสนทนากับเพื่อนฝูง(วันดี,มปป.)

## 2.4 มัสมันและพะแนง

แกงมัสมัน เป็นอาหารประเภทแกงที่ได้รับอิทธิพลมาจากอาหารมลายู ชาวไทยมุสลิมเรียกแกงชนิดนี้ว่า ซาละหมั่น แกงมัสมันแบบมุสลิมไทยออกรสหวานในขณะที่ตำรับดั้งเดิมของชาวมุสลิมออกรสเค็มมัน[1]ในไทยมีวิธีการทำสองแบบคือ แบบไทย น้ำพริกแกงมี พริกแห้ง ข่า ตะไคร้ หอม กระเทียม ลูกผักชี ยี่หระ ดอกจันทน์ กานพลู ปรุงรสให้หวานนำ เค็มและอมเปรี้ยว เป็นแกงมีน้ำมากเพื่อรับประทานกับข้าว อีกแบบเป็นแบบมุสลิม น้ำขลุกขลิก ใช้จิ้มขนมปังหรือโรตีสี ในน้ำพริกแกงมีใส่ข่า ตะไคร้ ส่วนผสมที่เป็นพริกแห้ง หอม กระเทียม ถั่วลิสงจะทอดก่อน ใส่ผงลูกผักชี ยี่หระ ใส่มันฝรั่ง บางสูตรใส่มะเขือยาว ก่อนจะมีมันฝรั่งมาปลูกแพร่หลายในไทย จะนิยมใส่มันเทศแกงมัสมันแบบชาวมุสลิมปักข์ใต้ ต่างจากการปรุงแกงมัสมันของชาวไทยภาคกลางคือ จะไม่ทำเป็นน้ำพริกแกงมัสมัน แต่จะผสมลูกผักชีป่น ยี่หระป่น พริกป่นอินเดียและพริกไทยป่นไว้เป็นผงเครื่องแกง จากนั้นจึงนำลงไปผัดกับน้ำมันที่เจียวหัวหอมแล้ว ส่วนแกงมัสมันแบบมลายู-ชวา จะใส่ กานพลู อบเชย ลงไปผัดกับน้ำมันและหอมแดงจนหอม แล้วจึงใส่พริกป่นอินเดีย ลูกผักชีป่น ยี่หระป่น พริกไทยป่นลงไปผัดให้เข้ากัน นอกจากนั้นยังใส่มะพร้าวคั่ว ผงขมิ้น ดอกไม้จันและหน่อไม้จันด้วย เว็บไซต์ CNNGO ได้จัดอันดับ 50 เมนูอาหารที่อร่อยที่สุดในโลกโดยการลงคะแนนเสียงทางเฟซบุ๊ก ปรากฏว่า แกงมัสมันได้รับเลือกให้เป็นอาหารที่อร่อยที่สุดในโลก

### 2.4.1 ประวัติแกงมัสมันและพะแนง

อาหารไทยขึ้นชื่อได้ว่ามีประวัติมาช้านาน ผู้คนส่วนใหญ่ทั้งในและต่างประเทศต่างนิยมชมชอบในอาหารไทยกันมากมาย โดยเฉพาะชื่อเสียงในด้านความเข้มข้นและจัดจ้านของรสอาหารที่ติดปากติดใจผู้คนมานับศตวรรษโดยส่วนใหญ่อาหารไทยจะมีวิธีการประกอบอย่างง่าย ๆ และ ใช้เวลาในการทำไม่มากนัก

โดยเฉพาะทุกครัวเรือนของคนไทย จะมีส่วนประกอบอาหารติดอยู่ทุกครัวเรือน หรืออาหารจำพวกผักก็ได้ รับประทานอิทธิพลมาจากประเทศจีน เป็นต้น เมนูอาหารไทยที่ขึ้นชื่อลือชาหลายชนิดจึงประกอบไปด้วยอาหารมากมายกว่า 255 ชนิดอาหารไทยถือว่ามี ลักษณะพิเศษ เนื่องจากประเทศไทยเป็นอู่อาหาร อู่น้ำ มีอาหารตามธรรมชาติที่มีพิเศษตามภูมิอากาศ และภูมิประเทศที่หลากหลายตลอดทั้งปี รวมทั้งคนไทยมีศิลปะอยู่ในสายเลือดอยู่แล้ว จึงแสดงออกซึ่งศิลปะวิทยาของคนในรูปแบบการปรุงแต่งและการกิน อาหารที่มีลักษณะเฉพาะ ตั้งแต่เรื่องการผลิตผสมกลมกลืนในการปรุงแต่งรูป รส กลิ่น ให้กลมกล่อมอร่อยและรสชาติอย่างโดดเด่นเป็นพิเศษในเรื่องการจัดรูปแบบของอาหาร

## 2.5 เครื่องเทศและสมุนไพร

จากเครื่องเทศสู่เครื่องแกงไทย คนไทยโบราณ เป็นชาวน้ำ อาหารไทยแท้เป็นน้ำพริกผักจิ้ม มีปลาเป็นเนื้อสัตว์หลัก ผักที่ใช้จะรับประทานสด แต่เมื่อวัฒนธรรมเปลี่ยนการรับประทานสัตว์ชนิดอื่น เช่น เนื้อวัว ได้เข้ามามีการปรับเปลี่ยนวิธีการรับประทานอาหาร ให้มีความซับซ้อนเพื่อดับกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์ย่อมต้องใช้ส่วนผสมของน้ำแกงชนิดต่างๆ โดยเรียกกันว่า “เครื่องแกง” ซึ่งจะมีวิธีการเตรียมเครื่องเทศที่เป็นส่วนผสมเหมือนกัน ต่างกันตรงชนิดและปริมาณที่ผสม โดยมีหลักอยู่ที่จะต้องย่อยส่วนผสมต่างๆ ให้เล็กลงเพื่อให้ไหลง่าย



ภาพที่ 2.1 แสดงเครื่องเทศชนิดต่างๆ

ส่วนเครื่องเทศแห้งที่ใช้ในพริกแกง ได้แก่ ลูกผักชี ลูกยี่หระ ลูกจันทน์ ดอกจันทน์ ลูกกระวาน ใบกระวาน กานพลู อบเชย ต้องนำไปคั่วให้หอมก่อน ลูกจันทน์ต้องทุบเปลือกแข็งออก แล้วบดเนื้อในให้เป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนนำไปคั่ว ลูกกระวานที่คั่วแล้วแกะเปลือกออก ใช้แต่เม็ดใน ส่วนใบกระวานนั้นต้องฉีกก้านกลางออก กานพลู แกะเกสรออก อบเชยหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนคั่ว พริกไทยเป็นเครื่องเทศแห้งอย่างเดียวที่ใช้เป็นส่วนผสม โดยไม่ต้องคั่ว เครื่องแกงเผ็ดอย่างเดียว สามารถนำไปปรุงเป็นอาหารได้หลายอย่าง ถ้าปรุงกับกะทิ เนื้อสัตว์ และผัก เรียกว่า แกงเผ็ด แต่ถ้าไม่มีผักและเติมถั่วลิสงคั่วบดลงไปใต้น้ำแกงก็เรียกว่า พะแนง หากไม่ใส่กะทิ มีแต่ผักกับเนื้อสัตว์ก็เรียกเป็น แกงป่า ถ้านำเครื่องแกงเผ็ดไปผัดกับเนื้อสัตว์ จะใส่ผักหรือไม่ใส่ก็ได้ เรียกว่า ผัดเผ็ด ถ้านำไปผสมกับเนื้อสัตว์ ผัก กะทิ ใส่ในกระทงใบตองนั้นก็เรียกเป็น ห่อหมก สำหรับใบเครื่องเทศสด ที่ใช้

แต่งอาหารเมื่อปรุงเสร็จ เช่น ใบโหระพา กะเพราหรือแมงลักนั้น เพียงล้างให้สะอาด แล้วเด็ดเป็นใบๆ โรยหน้าอาหารก่อนยกลงจากเตา

### 2.5.1 พริก (Chili ; Capsicums sp.)

อาหารไทยเป็นที่กล่าวขวัญว่า กินแล้วติด ก็เนื่องมาจากพริก มีสาร Capsaicin ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้ติดใจในรสเผ็ดของอาหาร แต่พริกไม่เหมือนสิ่งเสพติดอื่นที่ขาดไม่ได้ พบว่าผู้ที่ชอบทานเผ็ดก็ยังคงดเว้นรสเผ็ด นอกจากนี้พริกยังเป็นสมุนไพร ช่วยให้เจริญอาหาร ช่วยย่อย ช่วยขับลม และยังมีสารอาหารที่มีคุณค่าต่อร่างกายมากมาย ได้แก่ วิตามินซี อี บี1 บี2 บี3 ฟอสฟอรัส แคลเซียม เหล็ก และไนอาซิน จากการศึกษาชิ้นหนึ่งพบว่า สาร Capsaicin ในพริกช่วยสกัดกั้นสารก่อมะเร็งจากการสูบบุหรี่

### 2.5.2 กระเทียม (Garlic ; Allium sativum L.)

กระเทียมเป็นพืชล้มลุก มีลักษณะคล้ายหัวหอม กระเทียมแต่ละหัวประกอบด้วยกลีบเล็กๆ 8-12 กลีบ เปลือกนอกเป็นสีขาว เปลือกหุ้มกลีบภายในเป็นสีชมพูจางๆ กระเทียมมีถิ่นกำเนิดอยู่ในเอเชียกลาง เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อน หัวกระเทียมสามารถตากแห้งแล้วนำไปเก็บไว้ได้นาน โดยมัดเป็นกำ การรับประทานกระเทียมมีมาตั้งแต่สมัย กรีก โรมัน บาบิโลน อียิปต์ นอกจากนี้ยังมีความเชื่อในเรื่องการกินกระเทียมช่วยเพิ่มพลังในสมัยอียิปต์และโรมัน คนงานก่อสร้างพีระมิดกินกระเทียมทุกวัน นักกีฬาของอียิปต์ที่ต้องออกแรงมากใช้กระเทียมเป็นยาชูกำลัง ทหารชาวโรมันกินกระเทียมเพราะเชื่อว่าจะช่วยเพิ่มพลังกำลังและทำให้สุขภาพดี ส่วนชาวจีนใช้กระเทียมเข้ายาสมุนไพรมาตั้งแต่ 2,000 ปีก่อนคริสตกาล

กระเทียมจะหอมเมื่อทุบให้กลีบแตก เมื่อแตกจะมีเอนไซม์อัลลิเนส มาย่อยสารอัลลิอิน ทำให้เกิดสารอัลลิซิน ซึ่งมีกลิ่นหอม กลิ่นในกระเทียมจะระเหยออกม่าง่าย ถ้าไม่ต้องการให้กระเทียมมีกลิ่นแรงต้องไม่ทุบละเอียดเกินไป กระเทียมเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในอาหาร กระเทียมเป็นส่วนประกอบที่ขาดไม่ได้ในน้ำพริกแกง ในกระเทียมมีน้ำเป็นส่วนประกอบหลักร้อยละ 61 มีสารอาหารหลายชนิด ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก โซเดียม โปแตสเซียม วิตามินบี1 บี2 ซี สารประกอบในกระเทียมช่วยฆ่าเชื้อแบคทีเรียบางตัวในลำไส้โดยไม่ทำลายแบคทีเรียที่มีประโยชน์ การรับประทานกระเทียมสดช่วยลดความดันโลหิตสูง ลดไขมันและโคเลสเตอรอล แต่ไม่ควรกินกระเทียมมากเกินไป (กระเทียมสับไม่เกินวันละ 2 ช้อนพูน) และไม่ควรกินขณะท้องว่าง

### 2.5.3 หอมแดง (Shallot ; Allium ascalonicum Linn.)

หอมแดงมีสรรพคุณทางยา รับประทานสดรักษาไข้หวัด หากมีอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล นิยมทุบหอมแดงพอแตกวางไว้ตรงหัวนอนเพื่อสูดกลิ่นน้ำมันหอมระเหย นอกจากนี้การรับประทานหอมแดงวันละเล็กน้อยเป็นประจำ สามารถช่วยควบคุมความดันไม่ให้เพิ่มขึ้น แต่ถ้าจะให้ความดันลด ต้องรับประทาน

หอมแดงให้มากขึ้น ครั้งละประมาณ 1-3 หัว วันละ 3 เวลา หรือรับประทานต้นหอม 3-6 ต้น พร้อมอาหารประมาณ 1 เดือน ความดันจะลดลง หลังจากนั้นให้ลดปริมาณลง หอมแดงช่วยให้เจริญอาหาร ช่วยย่อย ช่วยขับลม แก้อาการท้องอืด อย่างไรก็ดี ไม่ควรรับประทานหอมแดงให้มากเกินไป เพราะอาจทำให้เกิดอาการร้อนในปวดท้อง มีนงงได้

#### 2.5.4 ข่า (Galangal, Simese ginger ; Alpinia galangal SW.)

ข่ามีรสเผ็ดร้อน มีสรรพคุณทางยาช่วยขับลม ขับเสมหะ แก้อาการจุกเสียด รักษาโรค กลากเกลื้อน มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียได้ สำหรับคุณค่าทางอาหารนั้น ข่ามีทั้งแคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก เบต้าแคโรทีน วิตามินบี๑ บี๒ ซี และไนอาซิน

#### 2.5.5 ตะไคร้ (Lemon grass ; Cymbopogon citratus)

ตะไคร้สดมีสรรพคุณทางยาใช้ต้มแก้วิงเวียน หน้ามืดตาลาย แก้อาเจียน น้ำต้มตะไคร้ใช้ต้มแก้บิด แก้อาการจุกเสียด ขับเหงื่อเมื่อมีไข้ ช่วยลดอุณหภูมิของร่างกาย น้ำมันตะไคร้ นำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง เครื่องหอม Citral ที่พบในน้ำมันหอมระเหยของตะไคร้ นำไปใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตวิตามินเอได้

#### 2.5.6 พริกไทย (Pepper ; Piper nigrum Linn.)

พริกไทยมีสรรพคุณทางยา ช่วยขับลม ขับเสมหะ แก้อาการจุกเสียด ไอระเหย เป็นยาบำรุงธาตุ แก้อาการจุกเสียด ปวดท้อง ป้องกันท้องอืดเฟ้อและอาหารไม่ย่อย กระตุ้นการหลั่งของน้ำดี น้ำลายและเอนไซม์ในกระเพาะอาหาร

### 2.6 กะทิ (Coconut milk)

เป็นส่วนประกอบในการทำอาหาร มีลักษณะเป็นน้ำสีขาวข้นคล้ายนม ได้มาจากการคั้นน้ำจากเนื้อมะพร้าวแก่ สีและรสชาติที่เข้มข้นของกะทิมาจากน้ำมันมะพร้าวและน้ำตาลมะพร้าวที่อยู่ในเนื้อมะพร้าว โดยมีรสชาติมันและหวาน

กะทิได้มาจากการนำเนื้อมะพร้าวที่ขูดแล้ว มาใส่น้ำอุ่นเล็กน้อยให้พอชุ่ม เคล้าให้ทั่ว และคั้นส่วนผสมผ่านกระชอนหรือผ้าขาวบาง น้ำกะทิที่ได้ในครั้งแรกนี้เรียกว่าหัวกะทิ น้ำกะทิที่ได้จากการคั้นครั้งที่สองหรือสามเรียกว่าหางกะทิ หัวกะทิจะเข้มข้นกว่าหาง และเป็นส่วนผสมหลักในการทำอาหารอร่อย

มะพร้าว เป็นพืชที่มีประโยชน์มากมาย และถือเป็นพืชผลไม้คู่ครัวไทยมาช้านาน ในผลมะพร้าว 1 ผลสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย และบทความนี้จะขอบรรยายถึงสรรพคุณต่างๆ ของ “กะทิ” ของเหลวน้ำขาวขุ่นที่ได้มาจากการคั้นเนื้อมะพร้าวที่กิน



กะทิ สามารถนำไปประกอบหาอาหารได้ทั้ง อาหารคาว และอาหารหวาน เลย์ที่เดียว ประโยชน์มากมาย และมีการใช้กะทิในด้านต่างๆ มากมาย ซึ่งส่วนใหญ่จะช่วยสร้างระบบภูมิคุ้มกันและป้องกันของร่างกาย

### 2.6.1 สารอาหารในกะทิ

ในกะทิมีวิตามินหลายชนิด แร่ธาตุ และอิเล็กโทรไลต์ รวมทั้งโพแทสเซียม แคลเซียม และคลอไรด์ ไขมันอิ่มตัว ไขมันอิ่มตัวในน้ำมันมะพร้าวถูกสร้างขึ้นจากกรดไขมันห่วงโซ่สั้นและห่วงโซ่กลางได้อย่างรวดเร็ว กลายเป็นพลังงานแทนการจับเก็บเป็นไขมัน ดังนั้นแม้ว่าไขมันอิ่มตัวจะสูง แต่มะพร้าวสามารถช่วยในการลดน้ำหนักได้

กรดไขมันที่มีขนาดปานกลาง ซึ่งถูกย่อยได้ง่าย และเคลื่อนย้ายได้สะดวก เมื่อบริโภคเข้าไป จะผ่านลำคอไปยังกระเพาะเข้าสู่ลำไส้ แล้วไปถูกเผาผลาญให้เป็นพลังงานในตับโดยไม่ไปสะสมเป็นไขมัน เหมือนกับน้ำมันไม่อิ่มตัวที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ดังนั้นผู้บริโภคกะทิจึงแข็งแรงเพราะได้พลังงานทันทีที่บริโภคเข้าไป อีกทั้งยังไปกระตุ้น ให้ต่อมธัยรอยด์ทำงานได้ดีขึ้น ก่อให้เกิดความร้อน จากผลของอุณหภูมิตhermogenesis ซึ่งช่วยในการเผาผลาญอาหารที่บริโภคเข้าไปพร้อมกัน ให้เปลี่ยนเป็นพลังงานแทนที่จะไปสะสมเป็นไขมันในร่างกาย นี่จึงเหตุผลที่ว่า กะทิ ช่วยในเรื่องการลดน้ำหนักได้

กรดลอริก(Lauric Acid) ครึ่งของห่วงโซ่กรดไขมันกลางในกะทิประกอบด้วยกรดลอริก ซึ่งช่วยต้านไวรัส ป้องกันแบคทีเรีย ป้องกันจุลินทรีย์ และต้านเชื้อรา กะทิสามารถช่วยกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดีทีเดียว ([www.kroobannok.com](http://www.kroobannok.com))

### 2.6.2 ข้อดีของกะทิ

กะทิ เป็นแหล่งที่มาของน้ำมันมะพร้าว ซึ่งในปัจจุบันกำลังเป็นที่นิยมของคนไทย เพราะเป็นที่ประจักษ์แล้วว่า น้ำมันมะพร้าวเป็นน้ำมันที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพและความงาม เนื่องจากกะทิเป็นสารตัวเดียวกันกับน้ำมันมะพร้าว ดังนั้น ข้อดีต่าง ๆ ของกะทิ ก็คือข้อดีของน้ำมันมะพร้าว ได้แก่

#### 2.6.2.1 มีความอยู่ตัวสูง

น้ำมันมะพร้าว มีความอยู่ตัวทางเคมีสูง เพราะมีองค์ประกอบเป็นไขมันอิ่มตัว ที่อะตอมของคาร์บอนเชื่อมต่อกันเป็นสายโซ่ด้วยแขนเดี่ยว (single bond) ทำให้อะตอมของออกซิเจน หรือไฮโดรเจนไม่สามารถเข้าไปแทนที่ได้ ผิดกับไขมันไม่อิ่มตัวที่อะตอมของคาร์บอนเชื่อมต่อกันด้วยแขนคู่ (double bond) ที่เป็นจุดอ่อนของโมเลกุล เพราะออกซิเจน หรือไฮโดรเจน สามารถเข้าไปเติมได้

2.6.2.2 การเติมออกซิเจน (oxidation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ก่อให้ เกิดความเสื่อมของโมเลกุล กล่าวคือ เกิดอนุมูลอิสระขึ้นมาจากผลของการเติมออกซิเจน เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปแล้วว่า อนุมูลอิสระ เป็นตัวการของการเกิดโรคแห่งความเสื่อมมากมาย เช่น โรคหัวใจ โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคอ้วน ฯลฯ

2.6.2.3 การเติมไฮโดรเจน (hydrogenation) แม้ว่าจะไม่ได้เกิดขึ้นเองเหมือนการเติมออกซิเจน แต่ก็เกิดได้ง่าย ๆ เมื่อนำอาหารที่มีไขมันไม่อิ่มตัว ไปถูกกับอนุมูลอิสระสูง เช่นในการทอดอาหารในน้ำมันท่วม จึง

เกิดเป็นสารตัวใหม่ ชื่อว่า “ไขมันทรานส์ (trans fats)” ซึ่งเป็นโมเลกุลที่เปลี่ยนรูปร่างไป และเกิดผลเสียต่อเซลล์ เช่นทำให้เยื่อเซลล์บุสลาย ทำให้เชื้อโรค หรือสารพิษเข้าไปในเซลล์ได้ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลง DNA ของเซลล์ ทำให้เกิดเป็นเซลล์มะเร็ง นอกจากนี้ การเกิดไขมันทรานส์ ยังเกิดได้จากการนำน้ำมันไม่อิ่มตัว ไปเติมไฮโดรเจนเพียงบางส่วน (partially hydrogenated) ในทางอุตสาหกรรม โดยต้องใช้ความดันและสารแคตาไลสต์เข้าช่วย เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นน้ำมันไม่อิ่มตัว เปลี่ยนเป็นน้ำมันอิ่มตัว เพื่อจะได้ไม่เกิดการหืน (เพราะถูกเติมออกซิเจน) และให้น้ำมันอยู่ในรูปที่แข็งตัว ทำให้จับต้องผลิตภัณฑ์อาหารได้สะดวก ไม่เหนียวเหนอะหนะ

### 2.6.3 เคลื่อนที่ได้เร็วและย่อยได้ง่าย

กะทิ ประกอบด้วยกรดไขมันที่มีขนาดปานกลาง (medium chain fatty acids - MCFAs) ซึ่งถูกย่อยได้ง่าย และเคลื่อนย้ายได้สะดวก เมื่อบริโภคเข้าไป จะผ่านลำคอไปยังกระเพาะเข้าสู่ลำไส้ แล้วไปถูกเผาผลาญให้เป็นพลังงานในตับโดยไม่ไปสะสมเป็นไขมันเหมือนกับน้ำมันไม่อิ่มตัวที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่

ดังนั้น ผู้บริโภคกะทิจึงแข็งแรงเพราะได้พลังงานทันทีที่บริโภคเข้าไป อีกทั้งยังไปกระตุ้นให้ต่อมธัยรอยด์ทำงานได้ดีขึ้น ก่อให้เกิดความร้อนจากผลของ thermogenesis ซึ่งช่วยในการเผาผลาญอาหารที่บริโภคเข้าไปพร้อมกัน ให้เปลี่ยนเป็นพลังงาน แทนที่จะไปสะสมเป็นไขมันในร่างกาย ยิ่งไปกว่านั้น ความร้อนที่เกิดขึ้น ยังไปช่วยสลายไขมันที่ร่างกายสะสมอยู่ก่อนหน้านั้น ให้สลายตัวไปเป็นพลังงาน จึงทำให้ผู้บริโภคผอมลง ดังคำกล่าวที่ว่า Eat Fat Look Thin และนี่เอง เป็นเหตุให้คนไทยสมัยโบราณ ไม่ค่อยมีใครอ้วน เพราะรับประทานกะทิ ร่วมกับอาหารหวาน-คาว นอกจากตัวมันเองจะไม่ไปสะสมเป็นไขมันแล้ว กะทียังช่วยไปดึงเอาไขมันที่ร่างกายสะสมไว้ก่อนหน้านั้น ไปเปลี่ยนให้เป็นพลังงาน

### 2.6.4 มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรคและสร้างภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย

น้ำมันมะพร้าว มีกรดลอริก (lauric acid, C-12) อยู่สูงมาก (48-53%) ซึ่งเป็นสารตัวเดียวกันกับกรดไขมันที่มีในนมของมารดา (ซึ่งมีเพียง 3-18%) เมื่อบริโภคเข้าไปในร่างกาย กรดลอริกจะเปลี่ยนเป็นโมนอลอริน ที่ช่วยสร้างภูมิคุ้มกัน และยังมีฤทธิ์ช่วยยับยั้งเชื้อโรค ไม่ว่าจะเป็นแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส หรือโปรโตซัว นอกจากกรดลอริกแล้วน้ำมันมะพร้าวยังประกอบด้วยกรดไขมันที่มีขนาดปานกลางอีก 3 ชนิด คือกรดคาโปรอิก (caproic acid, C-6, 0.5%) กรดคาปริลิก (caprylic acid, C-8, 8.0%) และกรดคาปริก (capric acid, C-10, 7.0%) ทุกชนิดต่างก็มีส่วนช่วยยับยั้งเชื้อโรค และเพิ่มภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย โดยไม่ทำให้เกิดการดื้อยา และจะฆ่าเฉพาะเชื้อโรคที่มีเกราะหุ้มเป็นไขมัน แต่ไม่ได้ทำลาย จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ที่อยู่ในร่างกายที่ไม่ได้มีไขมันเป็นเกราะหุ้ม

### 2.6.5 มีฤทธิ์ต่อต้านอนุมูลอิสระ

อนุมูลอิสระ เกิดจากการเติมออกซิเจน (oxidation) ซึ่งเป็นกระบวนการในธรรมชาติที่เกิดขึ้นตลอดเวลาในสสารเกือบทุกอย่างที่สัมผัสกับอากาศ ทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพของสสารนั้น ๆ เช่น ถ้าเหล็กถูกเติมออกซิเจน จะเกิดสนิม สำหรับน้ำมัน (เรียกรวมการเติมออกซิเจนนี้ว่า peroxidation) ทำให้เกิดการหืน

(rancidity) เป็นผลให้น้ำมันเสื่อมคุณภาพ จากผลของอนุมูลอิสระแม้ว่าน้ำมันมะพร้าวจะได้ชื่อว่า เป็นน้ำมันไม่อิ่มตัว เพราะมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว สูงถึง 92 % แต่ก็มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวอยู่ 8 % เป็นที่รู้จักกันไปแล้วว่า น้ำมันไม่อิ่มตัวนั้น ไม่อยู่ตัว เพราะมีแขนคู่ ซึ่งเป็นจุดอ่อนของโมเลกุลที่ถูกโจมตีโดยกระบวนการการเติมออกซิเจน เนื่องจากน้ำมันมะพร้าว แม้ว่าจะเก็บไว้นานในอุณหภูมิห้อง และถูกแสง ก็ไม่หืน Peat (2006) จึงสันนิษฐานว่า น้ำมันมะพร้าวมีสารแอนติออกซิแดนต์ (antioxidant) ที่ช่วยต่อต้านการเติมออกซิเจนของส่วนที่เป็นน้ำมันไม่อิ่มตัว

**2.6.6 วิตามินอี:** มีในรูป tocopherol (1.1 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม) และ tocotrienol (3.1 มก./100 ก.) สำหรับ tocopherol เป็น alpha tocopherol 0.5 มก./100 ก. และ delta tocopherol 0.6 มก./100 ก. ส่วน tocotrienol เป็น alpha tocotrienol 0.5 มก./100 ก. delta tocotrienol 0.6 มก./100 ก. และ gamma tocotrienol 2.0 มก./100 ก. (Anon. 2005) เป็นที่รู้จักกันว่า วิตามินอี เป็นแอนติออกซิแดนต์ที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะ tocotrienol มีประสิทธิภาพสูงกว่า tocopherol ซึ่งมีอยู่ในเครื่องสำอางทั่วไป ถึง 40-60 เท่า นอกจากนั้น Santos และคณะ (Santos 2005) ยังพบว่าน้ำมันมะพร้าวมีคุณสมบัติต่อต้านการเติมออกซิเจนเทียบเท่ากับวิตามินอี ในการป้องกันเยื่อหุ้มเซลล์ต่อการทำลายของการเติมออกซิเจน

#### 2.6.7 สารฟีนอล: Dia (2005) แห่งมหาวิทยาลัยแห่งประเทศฟิลิปปินส์

ลอสแบนยอส รายงานว่าน้ำมันมะพร้าว 6 ตัวอย่าง มีสารฟีนอล (phenolic compounds) ในรูปของกรดแกลลิก (gallic acid) อยู่ 6.29 – 8.38 ไมโครกรัมต่อกรัม แต่ในอีกตัวอย่างหนึ่ง มีกรดแกลลิกอยู่มากถึง 13.21–13.43 ไมโครกรัมต่อกรัม Seneviratne and Dissanayake (2008) ได้รายงานที่น้ำมันมะพร้าว มีสารฟีนอล ซึ่งประกอบด้วย caffeic acid, p-coumaric acid, ferulic acid และ catechin และยังพบอีกว่าน้ำมันมะพร้าวที่สกัดโดยวิธีอุตสาหกรรม มีสารฟีนอลอยู่ 91 + 11 มก./กก. ในขณะที่น้ำมันมะพร้าวที่สกัดโดยวิธีพื้นบ้าน มีสารฟีนอลอยู่ 618 + 46 มก./กก. ซึ่งสูงกว่าที่ได้จากการสกัดโดยวิธีทางอุตสาหกรรมถึง 7 เท่า

**2.6.8 สารไฟโตสเตอรอล:** Wang และคณะ (2002) พบว่าน้ำมันมะพร้าว มีสารไฟโตสเตอรอล (phytosterols) อยู่ 400 – 1,200 มก./กก. ประกอบด้วย campesterol, stigmasterol, beta-sitosterol และ delta-5-avenasterol ที่ทำหน้าที่ต่อต้านการเติมออกซิเจน นอกจากนั้น น้ำมันมะพร้าวยังช่วยในการดูดซึม และเคลื่อนย้ายของวิตามิน เอ ดี อี เค จากอาหารแหล่งอื่น ๆ ซึ่งทำหน้าที่เป็นแอนติออกซิแดนต์ จึงช่วยเพิ่มการป้องกันไม่ให้เกิดอนุมูลอิสระในร่างกายได้อีกทางหนึ่ง

#### 2.6.9 มีคุณค่าทางอาหารสูง

นอกจากคุณสมบัติที่ดีเด่นซึ่งไม่มีน้ำมันที่ใช้บริโภคชนิดใด ๆ ในโลกนี้จะเสมอเหมือนทั้ง 4 ข้อที่กล่าวมาแล้ว น้ำมันมะพร้าวและกะทิ ยังมีคุณค่าทางอาหารที่สูงมาก และอยู่ในสภาพที่ร่างกาย สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที เพราะอยู่ในรูปของของเหลวที่ย่อยง่าย โดยเฉพาะสำหรับเด็กทารก ที่ระบบย่อยอาหารยังไม่พัฒนา และเด็กเล็กที่อาจมีปัญหในเรื่องระบบย่อยอาหาร

กะทิ เป็นน้ำสีขาวขุ่น ลักษณะคล้ายน้ำมัน มีไขมันสูง ได้แก่หัวกะทิ ซึ่งมีไขมัน 24% และหางกะทิ ซึ่งมีไขมัน 17% กะทิมิโปรตีน 2.5% แต่มีน้ำตาลอยู่น้อยมาก และน้อยกว่าในนมวัว ไม่มีคอเลสเตอรอล กะทิเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของอาหารไทย ทั้งอาหารคาว และอาหารหวาน ชนิดต่าง ๆ ในเอเชียและแปซิฟิก ต่างก็ใช้กะทิประกอบอาหารประจำชาติมากมายหลายอย่าง ในบางชุมชน ใช้กะทิประกอบอาหารประจำวันแทบทุกอย่าง

## 2.7 หัวผักกาดหวาน

สมบัติ (2538) กล่าวว่า การถนอมอาหารด้วยน้ำตาลอาศัยหลักการที่ว่าอาหารที่มี water activity ต่ำๆ จะมีความต้านต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ดี ผลึกน้ำตาลที่เข้มข้นจะมีน้ำตาลอยู่ในปริมาณสูงสามารถเก็บรักษาไว้ได้ ด้วยน้ำตาลที่มากกว่าร้อยละ 65

วิชัย (2516) กล่าวถึงขั้นตอนการทำหัวผักกาดหวานตัดแปลงจากการทำผลไม้เชื่อมชนิดแห้ง มีดังนี้ เลือกหัวผักกาด ใช้ผลที่แก่ เนื้อแน่น และแข็ง ล้างน้ำให้สะอาด ไม่ต้องปอกเปลือกออก แต่ในกรณีคลอรีนอย่างอ่อน เพื่อชะล้างเอาสารเคมีที่ติดตามผิวออก แช่หัวผักกาดในน้ำร้อนเดือด 2-3 นาที เพื่อให้เนื้อนิ่มง่ายต่อการที่น้ำตาลจะแทรกซึมเข้าไป เติมน้ำตาลในปริมาณเท่ากับน้ำหนักของหัวผักกาดโดยโรยน้ำตาลลงไปทีละชั้น แล้วเรียงเป็นชั้นๆ ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง เพื่อให้น้ำตาลดูดน้ำออกจากเนื้อหัวผักกาด แล้วละลายน้ำตาลเอง วันต่อมาเอาน้ำเชื่อมออกมา เติมน้ำลงไปเพื่อเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมจนได้น้ำเชื่อมร้อยละ 60 เทน้ำเชื่อมลงในหัวผักกาดนั้น ต้มน้ำเชื่อมให้เดือด 5 นาที แล้วทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง วันต่อมารินเอาน้ำเชื่อมออกเติมน้ำตาลลงไปอีก จนได้น้ำเชื่อม ร้อยละ 68 เทกลับลงไปใหม่ แล้วต้มให้เดือดอีก 5 นาที เพิ่มความหวานของน้ำเชื่อมขึ้นไป วันละนิดจนน้ำเชื่อมเข้มข้นร้อยละ 70-75 ภายใน 7 วัน นำเอาหัวผักกาดเชื่อมไปเส็ดน้ำเชื่อมออก นำไปผึ่งแดดจนกระทั่งแห้ง บรรจุในถุงปิดสนิท

## 2.8 เนื้อหมู

ศิริลักษณ์ (2525) กล่าวว่า เนื้อสุกรเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่มีคุณภาพแหล่งอาหารของแร่เหล็กและวิตามินบี ซึ่งสารอาหารเหล่านี้อยู่ในส่วนเนื้อ ไขมันจะล้อมรอบกล้ามเนื้อเป็นชั้น ๆ เนื้อสุกรมีวิตามินบีหนึ่ง สูงกว่าเนื้อชนิดอื่น แต่อาจจะสูญเสียไปได้มากในระหว่างการหุงต้ม การหุงต้มด้วยความร้อนต่ำจะเสียวิตามินบีหนึ่ง น้อยกว่าการใช้ความร้อนสูง การหุงต้มด้วยความร้อนสูงจะเสียวิตามินบีหนึ่งทำให้เนื้อมีความเหนียวและแข็ง สามารถทำให้เนื้อนุ่มขึ้นโดยใช้เอนไซม์ปาเปน (papain) ซึ่งมีอยู่ในมะละกอนำมาผสมตอนเนื้อดิบ เอนไซม์นี้จะมีผลต่อทั้งกล้ามเนื้อและพังผืด นอกจากสามารถใช้เอนไซม์ช่วยทำให้เนื้อนุ่มแล้ว ก็มีวิธีการอีกมากมาย เช่น ใช้วิธีบิด ทูบ ให้เนื้อพังผืดแตก การหันให้ชิ้นเล็ก การแช่เยือกแข็ง การเปลี่ยน pH ต่างก็มีผลทำให้เนื้อนุ่มขึ้น

## 2.9 แป้งที่ใช้ทำขนมไทย

แป้งที่ใช้ทำขนมไทยมีหลายชนิด ชนิดที่ใช้เป็นส่วนประกอบหลัก เช่นแป้งข้าวเจ้าแป้งข้าวเหนียว แป้งมันสำปะหลัง แป้งถั่วเขียว และแป้งสาลี แป้งชนิดอื่น เช่นแป้งข้าวโพดและแป้งท้าวยายหม่อม มักใช้เป็นส่วนประกอบเสริมเพื่อคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งของขนมเท่านั้น สมบัติของแป้งจะมีผลต่อลักษณะของขนม

ไทย เช่นแป้งข้าวเจ้าเมื่อทำให้สุกแล้วจะเห็นลักษณะสีขาวขุ่น แป้งมันสำปะหลังหลังสุกจะมีลักษณะโปร่งแสง เนื่องจากแป้งข้าวมกไทยจะทำหน้าที่สำคัญในด้านการทำให้เกิดความข้นหนืด และการเกิดเจลลาติโนซ์ เช่น ขนมเปียกปูน ขนมหั่น ตะโก้ ขนมเทียน เป็นต้น

### 2.9.1 แป้งข้าวเจ้า หรือแป้งญวน

แป้งข้าวเจ้าเป็นแป้งที่ทำมาจากข้าว เป็นแป้งที่ใช้มากที่สุดในการทำขนมไทย ในสมัยก่อนใช้แป้งสดที่ไม่จากข้าวสารแช่น้ำค้างคืน นำแป้งที่ได้จากการโรมมาทับน้ำออก ก็จะได้แป้งที่พร้อมนำไปทำขนม ปัจจุบันนิยมใช้แป้งแห้งที่ผลิตจากโรงงาน เนื้อแป้งข้าวเจ้ามีลักษณะสากมือ เป็นผงหยาบกว่าแป้งสาลี ซึ่งเป็นแป้งที่ทำจากเมล็ดข้าวเจ้า มีสีขาว จับแล้วสากมือเล็กน้อย เมื่อทำให้สุกจะมีลักษณะขุ่น เมื่อทิ้งให้เย็นจะอยู่ตัว เป็นก้อน ร่วน ไม่เหนียวหนืด เช่น ขนมหก้วย ขนมหั่น เส้นขนมจีน (ศรีนวล, 2535)

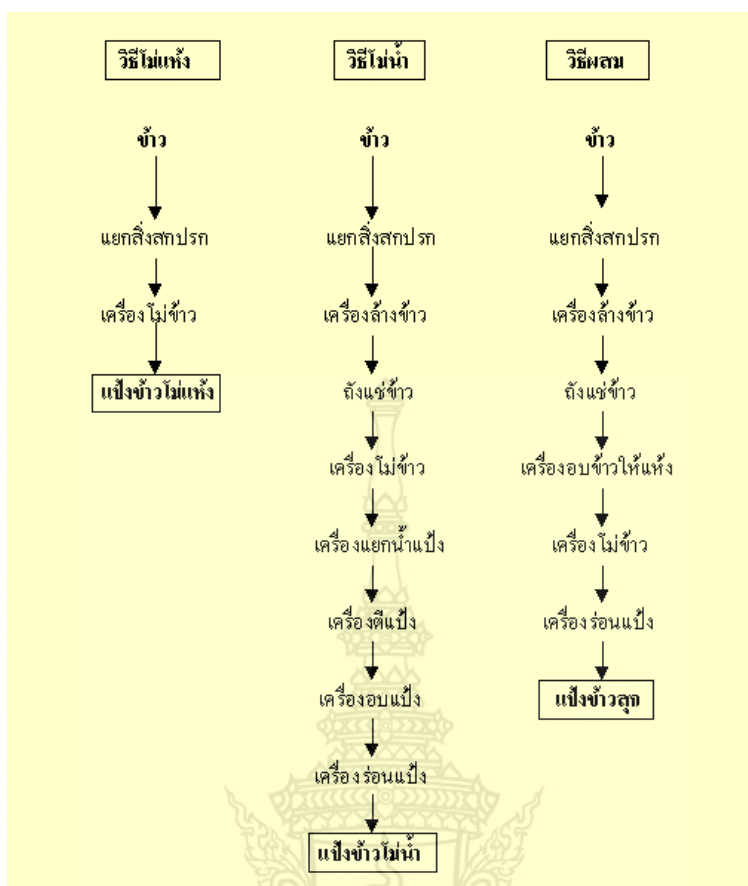
ข้าวเจ้ามีปริมาณอะไมโลสสูงเหมาะใช้ในการผลิตแป้งข้าวเจ้าเพราะจะให้ความกรอบแข็งเมื่อนำไปทอด หรือเกิดแผ่นฟิล์ม เมื่อนำไปนึ่งแล้วลดอุณหภูมิ(เช่นก้วยเตี๋ยว เส้นหมี่)ในประเทศไทยการผลิตแป้งข้าวเจ้าแบ่งเป็น การโรมแห้ง และโรมเปียก การโรมแห้งเจลที่ได้มีลักษณะแข็งกรอบ ส่วนการโรมเปียกแป้งที่ได้ดูน้ำได้ดี และเจลมีความเหนียว เนื่องจากแป้งมีคุณภาพดี มีความละเอียด และเกิดเจลได้ดี (เกศรินทร์, 2546)

ขนมที่ทำจากแป้งข้าวเจ้า เนื้อขนมจะมีความแข็งร่วน เช่น ขนมหก้วย ขนมหั่น ถ้วยฟู ขนมหก้วย ขนมหั่น ขนมหก้วย ถ้าต้องการให้ขนมลดความแข็งลงจะเพิ่มแป้งข้าวเหนียวเข้าไปในเนื้อขนม เช่น ขนมใส่ไส้ ขนมฝักบัว

### 2.9.2 แป้งมันสำปะหลัง

แป้งมันผลิตจากมันสำปะหลังส่วนหัว มันสำปะหลังจัดในวงศ์ Euphorbiaceae สกุล Manihot การทำแป้งมันแบบดั้งเดิมทำได้โดยการนำหัวมันสำปะหลังที่ล้างสะอาดแล้วมาต้มในน้ำสะอาดแล้วนำไปตากแดดจนแห้ง นำหัวบดสำปะหลังมาบดให้ละเอียดเป็นแป้งเพื่อนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ ได้มากมายหลายรูปแบบ แป้งมันสำปะหลังทั่วไปจะมีสีขาว ถ้าแป้งที่มีสีไม่ขาวแสดงว่ามีเปลือกปนอยู่ในขั้นตอนการผลิต ถ้าแป้งยิ่งขาวยิ่งมีราคาสูง มีความเป็นกรด-เบสอยู่ในช่วง 4.5-6.5 เมื่อนำแป้งต้มกับน้ำจะมีความข้นหนืดลักษณะใส มีความคงตัวของเจลสูงสามารถนำไปทำขนมหวานแบบเหนียว แป้งมันประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคสในลักษณะเป็นสายโซ่ยาว

แป้งมันสำปะหลังที่ได้จากส่วนที่เป็นรากของต้นมันสำปะหลังประกอบด้วยเม็ดแป้ง ตั้งแต่ 2-8 เม็ดรวมกัน แต่ละเม็ดยาว 0.005-0.035 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.0015 มิลลิเมตร ส่วนมากมีลักษณะรูปไข่ ปลายข้างหนึ่งถูกต้องออก และผิวตรงข้ามมีลักษณะเว้าเข้าข้างในแป้งมันสำปะหลัง เป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการทำขนมมีคุณสมบัติในการพองตัวและดูน้ำได้ดี เมื่อถูกความร้อนทำให้แป้งกรอบได้ (อบเชย และ ขนิษฐา, 2544)



แผนภูมิที่ 2.1 แสดงกรรมวิธีการผลิตแป้งข้าว

ที่มา :[http://library.uru.ac.th/webdb/images/charpa\\_rice\\_products.html](http://library.uru.ac.th/webdb/images/charpa_rice_products.html)

2.9.2.1 การคั่วตัวของแป้งมันสำปะหลัง เมื่อแป้งได้รับความร้อนจนถึงอุณหภูมิที่เกิดเจลลาคีโนซิสแล้วให้ความร้อนต่อไป จะทำให้เม็ดแป้งพองตัวเพิ่มขึ้นจนถึงจุดที่พองตัวเต็มที่ และแตกออกโมเลกุลอะไมโลสขนาดเล็กจะกระจัดกระจายออกมาทำให้ความหนืดลดลง เมื่อปล่อยให้เย็นตัวโมเลกุลอะไมโลสที่อยู่ใกล้กัน จะเกิดการจับเรียงตัวกันใหม่ด้วยพันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุลเกิดเป็นร่างแหสามมิติ โครงสร้างใหม่นี้สามารถอุ้มน้ำ และไม่มีการดูดน้ำเข้ามาอีก มีความหนืดคงตัวมากขึ้น เกิดลักษณะเจลเหนียว คล้ายฟิล์ม หรือผลึกเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า การเกิดรีโทรเกรเดชัน (retrogradation) หรือการคั่วตัว (setback) เมื่อลดอุณหภูมิให้ต่ำลงไปอีกลักษณะการเรียงตัวของโครงสร้างจะแน่นมากขึ้น โมเลกุลอิสระของน้ำที่อยู่ภายในจะถูกบีบออกมานอกเจลซึ่งเรียกว่า ซิเนอร์เรซิส (syneresis) ปรากฏการณ์ทั้งสองจะทำให้เจลมีลักษณะขาวขุ่น และมีความหนืดเพิ่มขึ้น เกิดการตกตะกอนของอนุภาคแป้งที่ไม่ละลายทำให้เกิดเจล และโมเลกุลน้ำถูกบีบออกมานอกเจล ในการคั่วตัวของแป้งเมื่อเกิดขึ้นอย่างช้าๆ จะเกิดการตกตะกอนเมื่อเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วจะทำให้เกิดเจลขุ่น การคั่วตัวของแป้งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ชนิดของแป้ง ความเข้มข้นของแป้ง กระบวนการให้ความร้อน กระบวนการให้ความเย็น อุณหภูมิ ระยะเวลา ความเป็นกรด-เบสของสารละลาย ปริมาณ และขนาดของอะมิโลส อะมิโลเพคติน และองค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ และความเข้มข้นสูง

### 2.9.3 แป้งทำยายม่อม

มีลักษณะคล้ายมันฝรั่ง เช่น สี รูปร่าง เปลือก ตลอดจนรากลอยๆ เล็กๆ ที่ติดอยู่ตามหัว เมื่อผ่าดูเนื้อในจะเป็นสีนวล ลักษณะแป้งเช่นเดียวกับมันฝรั่ง แต่หัวทำยายม่อมมีรสขม ต้นทำยายม่อมจะมีหัวใหญ่กว่ามันฝรั่ง เมื่อทำเป็นแป้งสำเร็จแล้วจะไม่มีรสขม และมีคุณภาพดีกว่าแป้งมันสำปะหลัง

2.9.3.1 คุณสมบัติของแป้งทำยายม่อม มีลักษณะน้ำแป้งสุก เมื่อเย็นจะเหนียวใส ใช้เป็นส่วนประกอบเสริมผสมกับแป้งชนิดอื่นเพื่อให้ได้ลักษณะขนมที่ต้องการ เช่น ผสมลงในส่วนผสมที่ทำขนมชั้นที่มีลักษณะเป็นประกายขึ้น หรือเป็นส่วนประกอบของข้าวเหนียวเปียกต่างๆ เพื่อไม่ให้เมล็ดต่างๆ ของข้าวเหนียวเกาะตัวกันแน่น เป็นต้น เพราะแป้งทำยายม่อมจะช่วยให้ขนมมีลักษณะใสไม่ขาวขุ่น และขึ้นเกินไป

แป้งที่ได้จากหัวทำยายม่อมมีราคาแพงจึงนิยมใช้กันน้อย ปกติแป้งที่ได้จากพวกรากจะมีอะมิโลเพคตินสูงกว่าแป้งที่ได้จากเมล็ดธัญพืช จะเห็นได้จากในระหว่างต้มเมล็ดข้าวน้ำจะให้แป้งจากเมล็ดข้าวพองตัว และใสขึ้น ทั้งนี้ก็มาจากคุณสมบัติของอะมิโลส ซึ่งมีอยู่มากในข้าวเจ้า(ณภัทร, 2550)

### 2.10 คุณสมบัติของแป้ง

คุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และคุณค่าทางโภชนาการแตกต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของแป้งนั้นๆ เช่น โปรตีน สตาร์ช ที่มีอยู่ไม่เท่ากันซึ่งมีผลทำให้คุณสมบัติต่างๆ ของแป้งมีความแตกต่างกันไปในแป้งที่มีโปรตีนอยู่มากจะมีกลิ่น และยังมีส่วนที่ทำให้เกิดฟอง ปริมาณอะมิโลส และอะมิโลเพคตินเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่ทำให้คุณสมบัติของแป้งในเรื่องการละลายน้ำที่ต่างกัน แป้งที่มีอะมิโลสสูงจะละลายน้ำได้ดีกว่าแป้งที่มีอะมิโลสเพคตินสูง ความหนืดจะขึ้นอยู่กับปริมาณอะมิโลเพคตินเมื่อแป้งมีอะมิโลเพคตินสูงเมื่อทำให้สุกจะมีความหนืด และใสมากกว่า แป้งที่มีอะมิโลสสูง เป็นต้น

#### 2.10.1 ลักษณะของเม็ดแป้ง

เมื่อนำแป้งมาส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเห็นสตาร์ชเป็นสีใส มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1-100 ไมครอน ขนาดและรูปร่างของเม็ดแป้งไม่แน่นอน จะแตกต่างกันไปตามชนิดของแป้งแต่ละชนิด แสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงขนาดและรูปร่างของเม็ดแป้งจากพืชชนิดต่างๆ

ชนิดของพืช	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดแป้ง(ไมครอน)	รูปร่างลักษณะ
ข้าวโพด	3-26	ทรงกลมและหลายเหลี่ยม
ข้าวฟ่าง	3-26	ทรงกลมและหลายเหลี่ยม
ข้าวสาลี	2-35	ขนาดเล็กรูปร่างทรงกลม
มันฝรั่ง	5-100	รูปไข่ภายในแบ่งซ้อนกันเป็นชั้นๆ
มันเทศ	15-55	หลายเหลี่ยมส่วนใหญ่เม็ดเล็ก
มันสำปะหลัง	5-25	ทรงกลมหรือรูปไข่มีด้านหนึ่งเว้า
ข้าวเจ้า	3-8	รูปร่างหลายเหลี่ยม

ที่มา: Van Beynum and Roels, 1985

สตาร์ชมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ อะไมโลสและอะไมโลเพคติน องค์ประกอบทั้งสองชนิดนี้ เกิดจากการเชื่อมพันธะของโมเลกุลของกลูโคสเป็นสายยาวหรือโพลิเมอร์ อะไมโลสในแป้งมีประมาณร้อยละ 15-25 นอกนั้นเป็นอะไมโลเพคติน ความแตกต่างระหว่างอะไมโลสและอะไมโลเพคตินแสดงดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงความแตกต่างระหว่างอะไมโลสและอะไมโลเพคติน

ลักษณะ	อะไมโลส	อะไมโลเพคติน
พันธะในโครงสร้าง	เชื่อมต่อกันเป็นเส้นตรงยาวด้วย พันธะ 1,4-glucosidic	เกาะกันเป็นกิ่งก้านสาขาด้วย พันธะ 1,4 และ 1,6 glucosidic
จำนวนกลูโคส	ประกอบด้วยกลูโคส 250-2000 หน่วย	แต่ละกิ่งมีกลูโคส 20-25 หน่วย
การละลายน้ำ	ละลายน้ำได้ดี	ละลายน้ำได้น้อย
การให้สีกับไอโอดีน	ให้สีน้ำเงินกับไอโอดีน	ให้สีม่วงแดงหรือน้ำตาลกับไอโอดีน
ความหนืดเมื่อได้รับความร้อน	เมื่อต้มจะหนืดน้อยกว่า	เมื่อต้มความหนืดจะมากกว่าและใส
การเกิดเจล	ต้มแล้วปล่อยให้เย็นจะเกิดเจล	ไม่เกิดเจล

ที่มา: วรณูช, 2535

### 2.10.2 คุณสมบัติของข้าวที่แบ่งตามปริมาณอะไมโลส (อุตมา, 2545)

ปริมาณอะมิโลสที่มีอยู่ในเนื้อเมล็ดข้าวถ้ามีน้อยจะทำให้ข้าวสุกมีความเหนียว แต่ถ้ามากจะทำให้ข้าวสุกร่วน แปะ แปะตามปริมาณอะมิโลส ดังนี้

2.10.2.1 พวกอะไมโลสต่ำ มีน้อยกว่าร้อยละ 20 เป็นพวกข้าวหอมร้อยละ 1-2 ลักษณะข้าวสุกเหนียวมาก ปริมาณอะไมโลสร้อยละ 2-20 ข้าวสุกเหนียวนุ่ม

2.10.2.2 พวกอะไมโลสปานกลาง ประมาณร้อยละ 20-25 เป็นพวกข้าวขาวตาแห้ง ข้าวสุกมีลักษณะนุ่มค่อนข้างเหนียว

2.10.2.3 พวกอะไมโลสสูง ประมาณร้อยละ 25-34 เป็นพวกข้าวขาวตาเดียว และข้าวเส้าให้ในรูปที่เป็นแป้งปริมาณอะมิโลสมีผลต่อสมบัติของแป้ง คือในรูปของสารละลายแป้งที่ผ่านความร้อนจนเม็ดสตาร์ชที่อยู่ในน้ำแป้งเกิดการเปลี่ยนแปลงเพราะเม็ดสตาร์ชจะพองตัวเรื่อยๆ แป้งจึงเริ่มหนืดขึ้น (พรวิณัส, 2544)



**ตารางที่ 2.3** แสดงปริมาณอะไมโลสอะไมโลเพคตินของแป้งแต่ละชนิดต่างๆ

ชนิดของแป้ง	อะไมโลส (ร้อยละ)	อะไมโลเพคติน(ร้อยละ)
ข้าวโพด	28	72
ข้าวเจ้า	17	83
ข้าวฟ่าง	28	72
มันฝรั่ง	21	79
สาคุ	27	73
ข้าวโพด (waxy maize)	0	100
ข้าวสาลี	28	72
มันสำปะหลัง	17	83
ท้าวยายหม่อม	20	80

ที่มา: Van Beynum and Roels, 1985

### 2.10.3 การเกิดเจลลาคีโนซ์

สตาร์ชไม่ละลายในน้ำเย็น แต่จะแขวนลอยอยู่ เมื่อนำเอาสารแขวนลอยของสตาร์ชไปต้มต่อจนถึงอุณหภูมิหนึ่ง สตาร์ชจะพองตัว อุณหภูมิที่เกิดการพองตัวจะต่างกันไป แสดงดังตารางที่ 2.4 เช่น สตาร์ชจากแป้งข้าวโพดพองตัวขึ้นไสที่ 64-72 องศาเซลเซียส เป็นต้น ถ้าต้มต่อไปอีกสตาร์ชจะพองตัวเพิ่ม และสารแขวนลอยไสขึ้นและข้นหนืดมากขึ้น

**ตารางที่ 2.4** แสดงช่วงอุณหภูมิที่ทำให้แป้งชนิดต่างๆพองตัวขึ้นไส (gelatinization temperature)

ชนิดแป้ง	อุณหภูมิ(องศาเซลเซียส)
แป้งข้าวโพด	75 – 80
มันฝรั่ง	60 – 65
แป้งสาลี	80 – 85
มันสำปะหลัง	65 – 70
แป้งข้าวเจ้า	75 – 80
ข้าวฟ่าง	75 – 80
สาคุ	65 – 70
มันเทศ	65 – 70
แป้งข้าวโพด(waxy maize)	65 – 70

ที่มา: Van Beynum and Roels, 1985

### 2.10.4 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติของเจลของแป้ง

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติของเจลของแป้งมีหลายประการ คือ

#### 2.10.4.1 ชนิดและปริมาณสตาร์ช

ปริมาณของสตาร์ชที่ทำให้สารแขวนลอยจากสตาร์ชชนิดต่างๆ มีความหนืดเท่ากัน นั้นจะแตกต่างกันไปตามชนิดและแหล่งของแป้ง สำหรับธัญพืชที่มีอะไมโลเพคตินสูง จะใช้ปริมาณน้อยกว่า แป้งจากธัญพืชชนิดอื่น เนื่องจากปริมาณอะไมโลเพคตินมีผลต่อความหนืด ถ้าจะทำให้แป้งมีความหนืดเท่ากัน แป้งที่มีอะไมโลเพคตินสูงก็จะใช้ในปริมาณที่น้อยกว่าแป้งที่ปริมาณอะไมโลเพคตินต่ำ

#### 2.10.4.2 อุณหภูมิ

เมื่อนำแป้งไปต้มให้ร้อน เม็ดแป้งจะดูดซับน้ำได้มากขึ้นและพองตัวมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงจะเป็นไปอย่างรวดเร็วเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นถึงระดับของการเกิดเจลาติไนซ์ อุณหภูมิของการเกิดเจลาติไนซ์ของแป้งแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป แสดงดังตารางที่ 2.4 แป้งที่เกิดเจลาติไนซ์จะมีความหนืดเพิ่มขึ้น ความหนืดเพิ่มขึ้น ความหนืดจะมากน้อยต่างกันตามชนิดของแป้ง มักพบว่าแป้งที่พองตัวได้อย่างรวดเร็วจะมีความหนืดสูงแต่จะไม่คงตัวถ้าต้องการกวนหรือคนอย่างกวนหรือคนอย่างแรงหรือต้องใช้อุณหภูมิสูงขึ้นในกระบวนการแปรรูป

### 2.11 เกลือ (Salt)

เกลือที่ใช้ในการทำเบเกอรี่นั้นเป็นเกลือป่นละเอียดที่ใช้ประกอบทุกๆ ไป ประกอบด้วยโซเดียมคลอไรด์ 99% ส่วนที่เหลือเป็นความชื้น คลอไรด์ และวัลเฟตอื่นๆ

#### 2.11.1 ชนิดของเกลือ

2.11.1.1 เกลือธรรมดา (Normal salt) ได้แก่ พวกลโซเดียมคลอไรด์ โซเดียมคาร์บอเนตและแคลเซียมซัลเฟต

2.11.1.2 เกลือกรด (Acid salt) ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนต หรือเบคกิ้งโซดา แคลเซียมแอสซิติก ไพรออสเฟต ซึ่งใช้ในการผสมผงฟู หรือเบคกิ้งเพาเวอร์ และครีมออฟฟาร์ทาร์เซียมแอสซิติก

2.11.1.3. เกลือต่าง (Basic salt) เกลือชนิดนี้ไม่มีความสำคัญในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่

2.11.1.4 เกลือผสม (Double salt) ได้แก่ ออลัม (Alum)

#### 2.11.2 หน้าที่ของเกลือ

2.11.2.1 ทำให้อาหารมีรสดี

2.11.2.2 เน้นกลิ่นรสของส่วนผสมอื่นๆ ความหวานของน้ำตาลจะเด่นชัดขึ้นด้วยรสเค็มของเกลือ

2.11.2.3 ช่วยควบคุมการทำงานของยีสต์ในโดที่หมักให้ขึ้นฟูด้วยยีสต์ และช่วยควบคุมอัตราการหมัก

2.11.2.4 ขจัดความไม่มีรสชาติออกไป

2.11.2.5 ช่วยให้กลิ่นเต็นของโดมีการยึดตัว

2.11.2.6 ช่วยให้เกิดสีของเปลือกนอกของผลิตภัณฑ์

2.11.2.7 ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรียไม่ต้องการในโดที่หมักด้วยยีสต์

### 2.11.3 คุณลักษณะที่ดีของเกลือ

2.11.3.1 ละลายน้ำได้ดี

2.11.3.2 น้ำเกลือควรใสสะอาดถ้าขุ่นแสดงว่ามีสิ่งไม่บริสุทธิ์เจือปนอยู่

2.11.3.3 ไม่ควรเป็นก้อน

2.11.3.4 ควรเป็นเกลือบริสุทธิ์

2.11.3.5 ไม่มีรสขมหรือรสเผ็ด (จิตธนาและอรอนงค์, 2525)

## 2.12 น้ำตาล

น้ำตาลมีความสำคัญต่อการจับตัวเป็นเจลของแป้ง เมื่อใช้น้ำตาลเพิ่มขึ้นเจลที่ได้จะใสขึ้นและนุ่มนวลมากขึ้น แต่ถ้าเติมน้ำตาลในปริมาณที่สูงมากเกินไปส่วนผสมจะเกิดเป็นน้ำเชื่อมข้นแทนที่จะเป็นเจล เนื่องจากน้ำตาลไปขัดขวางการจับน้ำสตาร์ชโดยแย่งจับน้ำที่มีอยู่เมื่อปริมาณน้ำตาลเพิ่มขึ้นสตาร์ชจับน้ำได้น้อยลง เจลที่ได้จะอ่อนกว่า และมีการยุบตัวของเจลเนื่องจากมีความสามารถในการอุ้มน้ำลดลง

## 2.13 น้ำมันปาล์ม

### 2.13.1 คุณลักษณะน้ำมันปาล์ม(Palm oil)

น้ำมันปาล์ม (Palm oil) คือ น้ำมันที่ได้จากการสกัดน้ำมันจากส่วนของ Mesocarp ของผลได้จากการสกัด น้ำมันจากเนื้อของเมล็ด (Kernel) ปาล์มน้ำมันที่ผ่านกรรมวิธีต่างๆจะมีคุณภาพดี ไม่เป็นไข แม้เก็บในตู้เย็น มีสีที่ดีคือสีเหลือง ไม่มีกลิ่นที่อุณหภูมิห้องมีประสิทธิภาพที่ดีในการทอด ซึ่งนิยมใช้มากในอุตสาหกรรม ซึ่งคุณลักษณะและมาตรฐานของน้ำมันปาล์มต้องมี Peroxide value 10 meq/ 1 kg oil และ Acid value 0.6 meq KOH/ 1 g oil (มอก., 288-2535)

### 2.13.2 คุณสมบัติของน้ำมันปาล์ม (Palm oil)

น้ำมันเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนความร้อนในการทอดอาหาร จะเข้าสู่ผลิตภัณฑ์ด้วยการแทนที่น้ำที่ระเหยไปเป็นไอ ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทอดกรอบมีเนื้อสัมผัสที่แห้งกรอบ ดังนั้นคุณภาพของน้ำมันจึงมีความสำคัญต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ ในด้านของเนื้อสัมผัส และกลิ่นรส

น้ำมันปาล์มมีไอโอดีนต่ำและกรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อนร้อยละ 10 มีกรดไขมันอิ่มตัวเชิงเดี่ยว ร้อยละ 40 กรดปาล์มมิติกร้อยละ 44 กรดสเตริกร้อยละ 5 มีองค์ประกอบของแอลฟาโทโคฟีรอลเบต้าโทโคฟีรอล ซึ่งเป็นสารกันหืนตามธรรมชาติทำให้น้ำมันปาล์มมีความคงทนต่อปฏิกิริยาออกซิเดชันได้สูงเมื่อเทียบกับน้ำมันอื่นๆ

น้ำมันปาล์มมีกรดไขมันชนิดทรานส์ เป็นไขมันชนิดอิ่มตัว มีการจัดเรียงตัวของกรดไขมันชนิดกันได้ดี พลังงานภายในโมเลกุลมีน้อยกว่า เนื่องจาก Steric repulsion มีน้อยกว่า ทำให้กรดไขมันแบบทรานส์ มีความคงตัวและจุดเดือดสูงน้ำมันปาล์มมีจุดเดือดสูง 180 องศาเซลเซียส (นิธิยา, 2541)

## 2.14 การพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurization)

เป็นการถนอมอาหารชั่วคราววิธีหนึ่ง โดยใช้ความร้อนในอุณหภูมิระหว่าง 60 - 80 องศาเซลเซียส ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถดำรงชีวิตต่อไปได้

ประวัติความเป็นมา พาสเจอร์ไรส์เป็นการตั้งชื่อเพื่อให้เกิดเกียรติแก่นักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศสชื่อ หลุยส์ ปาสเตอร์ (Louis Pasteur) ซึ่งเป็นคนแรกที่คิดค้นการฆ่าจุลชีพที่แปลกปลอมอยู่ในเหล้าไวน์ระหว่างปี พ.ศ. 2407-2408 โดยการใช้ความร้อนประมาณ 50 - 60 องศาเซลเซียส ซึ่งการค้นพบนี้ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากในการผลิตเครื่องดื่มที่ต้องฆ่าจุลชีพ แต่ใช้อุณหภูมิสูงไม่ได้ เพราะจะทำให้รสและกลิ่นเปลี่ยนแปลง และในปี พ.ศ.2434 นักวิทยาศาสตร์ชื่อ ซอกเลต (Soxhlet) จึงได้นำวิธีการนี้มาใช้กับนมสด

หลักการ ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่งเมื่อมีอยู่ในสิ่งใดจะทำให้โมเลกุลของสิ่งนั้นเกิดการเคลื่อนไหว ความร้อนทำให้สารโปรตีนแข็งตัวจับกันเป็นก้อนและหมดฤทธิ์โดยการเร่งปฏิกิริยาทางเคมี ความร้อนจึงทำลายเอนไซม์และสามารถทำลายจุลชีพได้ ณ อุณหภูมิที่เดือด แต่มีจุลชีพที่พบบางชนิดสร้างเกราะเรียกว่า "สปอร์" หุ้มตัวเอง ทำให้สามารถต้านทานอุณหภูมิที่เดือดได้แต่จะตายเมื่อใช้ความร้อนสูงกว่าอุณหภูมิที่เดือดภายในระยะเวลาที่เหมาะสม

### 2.14.1 วิธีการพาสเจอร์ไรส์ มี 2 วิธีคือ

2.14.1.1 วิธีใช้ความร้อนต่ำ - เวลานาน (LTLT : Low Temperature - Long Time) วิธีนี้ใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 62.8 - 65.6 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เมื่อผ่านความร้อนโดยใช้เวลาตามที่กำหนดแล้ว ต้องเก็บอาหารไว้ในที่เย็นซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า 7.2 องศาเซลเซียส กรรมวิธีการนี้นอกจากจะทำลายแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคแล้วยังยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ย่อยไขมันชนิดไลเปส (Lipase) ซึ่งเป็นตัวการทำให้เกิดกลิ่นหืนในน้ำมันด้วย

2.14.1.2 วิธีใช้ความร้อนสูง - เวลาสั้น (HTST : High Temperature - Short Time) วิธีนี้ใช้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่าวิธีแรก แต่ใช้เวลาน้อยกว่าคืออุณหภูมิ 71.1 องศาเซลเซียสคงไว้เป็นเวลา 15 วินาที อาหารที่ผ่านความร้อนแล้วจะได้รับการบรรจุลง กล่องหรือขวดโดยวิธีปราศจากเชื้อแล้วนำไปแช่เย็นที่อุณหภูมิ 7.2 องศาเซลเซียส

## 2.15 การอบแห้ง

ในกระบวนการผลิตอาหารอบแห้ง ขั้นตอนการอบแห้งถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์อบแห้ง การอบแห้งแบบถาดเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากในการผลิตผักและผลไม้อบแห้ง เพราะมีราคาและค่าบำรุงรักษาเครื่องค่อนข้างต่ำ โดยการอบแห้งในเครื่องอบแห้งแบบถาด จะอาศัยลมร้อนจากแหล่งความร้อน ซึ่งอาจจะเป็น ฮีทเตอร์ คอลย์ไอน้ำ ก๊าซหุงต้ม หรือน้ำมันเตา ลมร้อนจะไหลผ่านอาหารที่วางเป็นชั้นบางๆ (ประมาณ 2-6 ซม.) ดังแสดงในรูปที่ 2 ในชั้นของถาดที่อาจจะมีรูพรุนหรือไม่ก็ได้

ความเร็วลมที่ไหลเวียนอยู่ในช่วง 0.5-5 เมตร/วินาที มีระบบบังคับทิศทางลมของลมร้อนภายในเครื่อง โดยใช้แผ่นเหล็กบางๆ กัน เพื่อให้ลมร้อนไหลอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึงทุกส่วน

การทำแห้ง (Drying) หมายถึง การให้ความร้อนภายใต้สภาวะการควบคุมเพื่อกำจัดน้ำที่มีอยู่ในอาหาร โดยการระเหยน้ำ วัตถุประสงค์ของการกำจัดน้ำ คือ การยืดอายุการเก็บรักษาอาหารโดยการลดค่าวอเตอร์แอกทิวิตี ( $a_w$ ) ซึ่งมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และการทำงานของเอนไซม์ นอกจากนี้ การลดน้ำหนักและปริมาณของอาหารยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาและการขนส่ง เพิ่มความหลากหลายและความสะดวกให้แก่ผู้บริโภค

### 2.15.1 กลไกการทำแห้ง

เมื่ออากาศหรือลมร้อนพัดผ่านหน้าอาหารที่เปียก ความร้อนจะถูกถ่ายเทไปยังผิวของอาหาร จะระเหยออกมาด้วยความร้อนแฝงของการเกิดไอ ไอน้ำจะแพร่ผ่านฟิล์มอากาศและถูกพัดพาไปโดยลมร้อนที่เคลื่อนที่ สภาวะดังกล่าวจะทำให้ความดันไอที่ผิวหน้าของอาหารต่ำกว่าความดันไอด้านในอาหาร เป็นผลให้เกิดความแตกต่างของความดันไอน้ำ อาหารชั้นด้านในจะมีความดันไอสูงและค่อยๆ ลดต่ำลงเมื่อชั้นอาหารเข้าใกล้อากาศแห้ง ความแตกต่างนี้ทำให้เกิดแรงดันเพื่อไล่น้ำออกจากอาหาร

### 2.15.2 ช่วงการปรับสภาวะเบื้องต้น (Initial Adjustment Period)

เป็นช่วงที่ความชื้นที่มีอยู่ในอาหารปรับตัวเพื่อมีอุณหภูมิเท่ากับลมร้อน อัตราการแห้งจะต่ำและจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น จนกระทั่งถึงช่วงที่อัตราการอบแห้งคงที่ เป็นกรณีที่บริเวณผิวหน้าของแข็งมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิที่จะเริ่มเกิดการระเหยในตอนแรกจะสูงและค่อยๆ ลดลงจนคงที่

2.15.3 ช่วงอัตราการแห้งคงที่ (Constant Rate Period) เป็นช่วงที่น้ำในอาหารระเหยเป็นไออย่างต่อเนื่อง คล้ายกับการระเหยของน้ำโดยทั่วไป

2.15.4 ช่วงอัตราการอบแห้งลดลง (Falling Rate Period) เป็นช่วงที่ความชื้นในอาหารเหลือน้อยจนแพร่ไปยังผิวหน้าอาหารอย่างไม่ต่อเนื่อง ทำให้ชั้นของเหลวที่ปกคลุมอยู่ไม่สม่ำเสมอ อัตราการแห้งจึงลดลงและเมื่อเวลาผ่านไปนานขึ้น ความชื้นจะลดลงเรื่อยๆ จนถึงความชื้นสมดุล ซึ่งน้ำในอาหารไม่สามารถระเหยออกมาได้อีก

## 2.16 น้ำในอาหาร

น้ำในอาหารแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ น้ำที่ถูกยึดไว้กับองค์ประกอบของอาหารอย่างแน่นหนา (Bound water) น้ำประเภทนี้จุลินทรีย์ไม่สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ และน้ำอิสระ (Free water) ที่เกาะอยู่กับอาหารอย่างหลวมๆ เรียกอีกชื่อหนึ่งคือวอเตอร์แอกทิวิตี (Water activity ;  $a_w$ ) น้ำประเภทนี้ เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และการเกิด ปฏิกิริยาต่างๆ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเสื่อมเสียและการเน่าเสียของอาหารการทำแห้งจึงเป็นการดึงน้ำอิสระในอาหาร ซึ่งน้ำที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ได้ออกไป ส่วนน้ำที่เหลือจากการทำแห้งเป็นน้ำที่ถูกยึดไว้กับองค์ประกอบของอาหารซึ่งน้ำที่อยู่ในโครงสร้างหรือในเซลล์

อาหารจุลินทรีย์ไม่สามารถดึงมาใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นการดึงน้ำออกจากอาหารหรือการทำให้อาหารแห้งก็ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และชะลอการทำงานของเอนไซม์จึงสามารถทำให้เก็บอาหารไว้ได้นานขึ้น

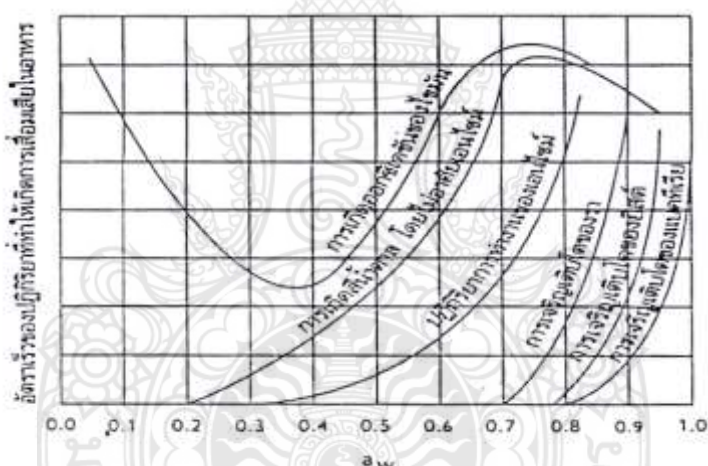
สามารถจัดกลุ่มอาหารตามค่า  $a_w$  เป็น 3 กลุ่ม คืออาหารที่มีความชื้นสูงอาหารที่มีความชื้นปานกลาง และอาหารที่มีความชื้นต่ำ(นิธิยา, 2545)

(1) อาหารที่มีความชื้นสูง (High moisture foods : HMF) เป็นอาหารที่มีค่า  $a_w$  มากกว่าหรือเท่ากับ 0.95 หรือมีความชื้นมากกว่า ร้อยละ 50 เช่น เนื้อสัตว์ ผักและผลไม้สด

(2) อาหารที่มีความชื้นปานกลาง (Intermediate moisture food ; IMF) เป็นอาหารที่มีค่า  $a_w$  ระหว่าง 0.65 – 0.85 หรือมีความชื้น ร้อยละ 15 – 50 เช่น ปลาหมึกแห้งปรุงรส ผลไม้แห้งแยม เจลลี่ น้ำผึ้ง ขนมเค้ก นมข้นหวาน

(3) อาหารที่มีความชื้นต่ำ (Low moisture food : LMF) เป็นอาหารที่มีค่า  $a_w$  น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.65 หรือมีความชื้นที่มากกว่า ร้อยละ 25 เช่น นมผง แป้งมัน ไข่ผง กาแฟผง

อาหารจะมีค่า  $a_w$  อยู่ระหว่าง 0 – 1.0 ความสัมพันธ์ของค่า  $a_w$  กับอัตราเร็วของปฏิกิริยาต่าง ๆ ในอาหารแสดงดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวอเตอร์แอกทิวิตี้( $a_w$ )และอัตราเร็วของปฏิกิริยาที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียในอาหาร

ที่มา : ปิยธิดา, 2548

### 2.16.1 บทบาทของ $a_w$ ต่อคุณภาพอาหาร

กล่าวถึงบทบาทของ  $a_w$  ที่มีต่อคุณภาพอาหาร สรุปได้ดังนี้

2.16.1.1 การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ (Microbiology growth) จุลินทรีย์เจริญเติบโตภายใต้ค่า  $a_w$  ที่จำกัด ถ้าค่า  $a_w$  ของอาหารต่ำกว่าค่า  $a_w$  ที่จุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ มันจะไม่เจริญเติบโต เช่น แบคทีเรียส่วนใหญ่จะไม่เจริญเติบโตที่ค่า  $a_w$  ต่ำกว่า 0.91 และราส่วนใหญ่จะไม่เจริญเติบโตที่ค่า  $a_w$  ต่ำกว่า 0.80

2.16.1.2 ปฏิกิริยาของเอนไซม์ (Enzymatic reaction) น้ำมีอิทธิพลต่อการทำงานของเอนไซม์มาก ไม่เพียงแต่ทำหน้าที่พาสารที่จะทำปฏิกิริยาไปยังด้านที่เกิดปฏิกิริยาของเอนไซม์ ยังมีอิทธิพลต่อการเคลื่อนที่และการซึมผ่านของสารที่จะทำปฏิกิริยา สารเร่งปฏิกิริยา และสารยับยั้งเอนไซม์อีกด้วย ถ้าไม่มีเอนไซม์จะทำหน้าที่ไม่ได้ อย่างไรก็ตามที่ความชื้นต่ำมาก หรือภายใต้สภาวะแห้งแข็ง เอนไซม์ หลายชนิดยังคงทำหน้าที่ได้ โดยทั่ว ๆ ไปปฏิกิริยาของเอนไซม์จะเพิ่มขึ้นตามความชื้น

2.16.1.3 ปฏิกิริยาสีน้ำตาลแบบไม่อาศัยเอนไซม์ (Non-enzymatic browning) เป็นปฏิกิริยาระหว่างน้ำตาลรีดิวซ์และกรดอะมิโน เกิดสารเมลานอยดิน ซึ่งมีสีน้ำตาล ปฏิกิริยาสีน้ำตาลขึ้นอยู่กับปริมาณความชื้น และมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาสูงสุดที่ความชื้นปานกลาง ( $a_w$ ) จะอยู่ในช่วง 0.6 - 0.7 ดังนั้นอาหารแห้งส่วนใหญ่และอาหารที่มีความชื้นปานกลางจะเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล

2.16.1.4 ปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน (Lipid oxidation) เมื่อค่า  $a_w$  ของอาหารเพิ่มขึ้นจากศูนย์ อัตราการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันจะลดลงจนกระทั่งถึงความชื้นค่าหนึ่ง อัตราการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันจะเพิ่มขึ้นตามความชื้น น้ำสามารถป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ที่ปริมาณความชื้นต่ำ ๆ เพราะจะเกิดชั้นของน้ำรอบ ๆ สารเร่งปฏิกิริยาและไฮโดรเปอร์ออกไซด์ แต่เมื่อปริมาณความชื้นสูงขึ้นน้ำจะทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายซึ่งทำให้โลหะที่เป็นสารเร่งปฏิกิริยาซึมผ่านได้ดีขึ้น นอกจากนี้น้ำยังทำให้อาหารแห้งพองตัว สามารถรับออกซิเจนจากบรรยากาศได้เร็วขึ้น จึงทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันสูงขึ้นอีก (ปิยธิดา, 2548)

## 2.17 กรรมวิธีการทำข้าวเกรียบปากหม้อ

2.17.1 การซิงผ้าปากหม้อ ส่วนหนึ่งที่ทำให้อาหารจานนี้ออกมาสวย นำรับประทานจุดสำคัญก็คือการซิงผ้านั่นเอง ในการซิงผ้ามีเทคนิค ดังนี้

2.17.1.1 ผ้าที่จะนำมาซิงต้องมีลักษณะดังนี้

2.17.1.1.1 เนื้อผ้าต้องไม่บาง หรือหนาเกินไป

2.17.1.1.2 ผิวหน้าผ้าลื่น ไม่เป็นปม หรือมีขน

2.17.1.1.3 ไม่ควรมีสีสัน หรือลวดลายควรเป็นผ้าที่มีสีขาวเพื่อป้องกันสีตก หรือ

ลอกใส่อาหาร ผ้าที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ เช่น ผ้าโทเร ผ้าที่นำมาตัดเสื้อนักเรียน

2.17.1.2 ตัดผ้าให้มีขนาดกว้างกว่าปากหม้อโดยประมาณ 3-4 นิ้ว อาจตัดเป็นรูปวงกลม หรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส

2.17.1.3 ซุบผ้าให้เปียกเพื่อป้องกันการยืดหด

2.17.1.4 ซิงผ้าให้ตั้งโดยใช้ยางรัดให้แน่น และใช้ยางรัดที่ละหลายๆเส้น แล้วดึงโดยรอบให้ตั้งทำเช่นนี้สัก 2-3 ครั้ง

2.17.1.5 นำเศษผ้ามาตัดไว้ตามยาวซุบน้ำมันมัททับยางเพื่อป้องกันไม่ให้ยางขาดง่ายเวลาถูกความร้อน

2.17.1.6 ใช้มีดกรีดด้านหนึ่งของผ้าที่ซิงไว้ เพื่อจะได้มีช่องสำหรับเติมน้ำ และให้ไอน้ำบางส่วนออกมา

หมายเหตุ ในกรณีที่ผ้ากว้างไม่พอปากหม้อ ให้ซิงผ้าโดยใช้เหล็กรีดด้านหนึ่งไว้ กว้างประมาณ 2 นิ้ว จากนั้นก็นำหนังยางมาซิง และทำต่อเช่นเดียวกับด้านบน (อมรารณณ์, 2551)

## 2.17.2 การผสมแป้งข้าวเหนียวปากหม้อ

2.17.2.1 ถ้ามีแป้งชนิดใดที่เป็นเมล็ดแข็งให้นำมาบดให้ละเอียดก่อนตวง เพื่อให้ได้ปริมาณที่ถูกต้องตามตำรับที่ระบุไว้ และจะช่วยให้ละลายน้ำได้ง่ายขึ้น

2.17.2.2 ร่อนแป้งก่อนนำมาผสมเพื่อแยกสิ่งสกปรกที่อาจติดอยู่ในแป้งออก และช่วยให้แป้งโปร่งกระจายไม่เกาะติดกัน

2.17.2.3 น้ำแป้งทุกชนิดมาผสมให้เข้ากัน

2.17.2.4 ผสมส่วนผสมของเหลว (น้ำ น้ำมัน และกะทิ) กับส่วนผสมของแข็ง (น้ำตาลทราย และเกลือ) คนให้เข้ากันเพื่อให้การละลายได้ดี และง่ายขึ้น

2.17.2.5 นำส่วนผสมของเหลวมาผสมกับแป้ง โดยการเทส่วนผสมของเหลวลงในแป้งที่ละน้อยเพื่อไม่ให้เป็นลูก ถ้ามีปัญหาการละลายไม่เข้ากันให้กรองด้วยกระชอนถี่ๆ อีกครั้ง

2.17.2.6 พักแป้งไว้ประมาณ 10-15 นาที เพื่อให้แป้งอืดตัวก่อนนำมาใช้ทำข้าวเหนียวปากหม้อ

**2.17.3 การปาดแป้งข้าวเหนียวปากหม้อ** การทำข้าวเหนียวปากหม้อขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งก็คือ การปาดแป้งจะเป็นสิ่งที่ชักจูงให้ผู้บริโภคสนใจเบื้องต้นที่จะรับประทานอาหารจานนี้ ซึ่งจะเรียกว่าอาหารตา ในการปาดข้าวเหนียวปากหม้อจะมีวิธีหลายรูปแบบ ดังนี้

2.17.3.1 การปาดข้าวเหนียวปากหม้อรูปสี่เหลี่ยม

2.17.3.1.1 ละเลงแป้งบนผ้าที่ซิงบนปากหม้อ

2.17.3.1.2 ใส่ไส้ตรงกลาง

2.17.3.1.3 ใช้ไม้พายพลาสติกแซะแป้งซ้าย-ขวาพับมาตรงกลาง จากนั้นพับบน-ล่างให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดตามต้องการ

2.17.3.2 การปาดแป้งข้าวเหนียวปากหม้อรูปรีด้านเดียว

2.17.3.2.1 ละเลงแป้งบนผ้าที่ซิงบนปากหม้อ

2.17.3.2.2 ใส่ไส้ตรงกลาง

2.17.3.2.3 ใช้ไม้พายตลบแป้งลงมาทับด้านหนึ่งก่อน จากนั้นใช้ไม้พายปาด แป้งให้เป็นรีตลบมาอีกด้านหนึ่ง จะได้ชิ้นขนมที่มีรีวด้านหนึ่ง

2.17.3.3 การปาดแป้งข้าวเหนียวปากหม้อรูปรี 2 ด้าน

2.17.3.3.1 ละเลงแป้งบนผ้าที่ซิงบนปากหม้อ

2.17.3.3.2 ใส่ไส้ตรงกลาง

2.17.3.3.3 ใช้ไม้พายตลบแป้งลงมาทับไส้ทั้ง 2 ด้าน ให้มีลักษณะเป็นรี 2 ด้าน



#### 2.17.3.4 การปาดแป้งข้าวเหนียวปอกหม้อรูปครึ่งวงกลม

2.17.3.4.1 ละเลงแป้งบนผ้าที่ขึงบนปอกหม้อ

2.17.3.4.2 ใส่ไส้ตรงกลาง

2.17.3.4.3 ใช้ไม้พายตลบแป้งด้านที่ไม่มีไส้ให้พับลงมาปิดทับไส้ จะได้ลักษณะครึ่ง

วงกลม

#### 2.17.3.5 การปาดแป้งข้าวเหนียวปอกหม้อรูปวงกลม

2.17.3.5.1 ละเลงแป้งบนผ้าที่ขึงบนปอกหม้อ

2.17.3.5.2 ใส่ไส้ตรงกลาง

2.17.3.5.3 ใช้ไม้พายตลบแป้งทับไส้ จากนั้นใช้ไม้พายม้วนปลายแป้งที่เหลือม้วน

เป็นวงกลม(อมรารกรณ์, 2551)

## 2.18 คุณสมบัติของน้ำตาล

2.18.1 ประเภทของน้ำตาล สามารถแบ่งตามคุณสมบัติของโครงสร้างเคมีเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

2.18.1.1 น้ำตาลเชิงเดี่ยว มีคุณสมบัติคือ มีขนาดโมเลกุลเล็ก ร่างกายดูดซึมได้ง่าย รสหวาน และละลายน้ำได้ ได้แก่

- กลูโคส พบในผักและผลไม้
- ฟรักโทส พบในผัก ผลไม้ และน้ำผึ้ง
- กาแล็กโทส ไม่พบเดี่ยวๆ ในธรรมชาติ จะต้องอยู่เพื่อประกอบกับกลูโคสเป็น

แล็กโทส (พบในน้ำนม)

2.18.1.2 น้ำตาลเชิงคู่ มีคุณสมบัติคือ เกิดจากการรวมตัวของน้ำตาลเชิงเดี่ยวสองโมเลกุล ร่างกายไม่สามารถนำไปใช้ได้ทันทีต้องเปลี่ยนให้เป็นน้ำตาลเชิงเดี่ยวก่อน ดูดซึมเพื่อนำไปใช้เป็นพลังงานต่อไปได้แก่

• ซูโครส ได้จากน้ำตาลทราย น้ำตาลอ้อย หรือน้ำตาลจากหัวผักกาดหวาน มาจากกลูโคสรวมตัวกับฟรักโทส

• มอลโทส ได้จากน้ำตาลมอลต์ มีในข้าวมอลต์หรือ ข้าวบาร์เลย์ที่กำลังงอก ได้จากการรวมตัวของกลูโคสกับกลูโคส

• แล็กโทส พบในน้ำนม ได้จากการรวมตัวของกลูโคส กับกาแล็กโทส

2.18.2 น้ำตาลในผลิตภัณฑ์อาหาร มีประโยชน์ในการทำอาหารประเภทอื่นๆ อีก ดังนี้

2.18.2.1 ใช้ถนอมอาหาร เช่น การเชื่อม การดอง การหมัก ที่มีน้ำตาลเป็นตัวเร่งหรือชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาระหว่างถนอมอาหาร

2.18.2.2 ช่วยรักษาความชุ่มชื้นของอาหาร เช่น เค้กและขนมอบ ทำให้มีเนื้อนุ่ม ไม่แห้งแตกหลังอบ

2.18.2.3 เพิ่มสีส่นและคงรูป เช่น ในผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง การเติมน้ำเชื่อมลงไปจะทำให้ผักและผลไม้แห้งๆ มีสีส่นและคงรูปเดิมใกล้เคียงกับขณะก่อนแปรรูป

2.18.2.4 ป้องกันการตกผลึกของเกล็ดน้ำแข็ง เช่น ไอศกรีม เมื่อใส่น้ำตาลแล้วจะช่วยให้ส่วนผสมที่แช่ในอุณหภูมิเย็นจัด ไม่เปลี่ยนรูปเป็นเกล็ดน้ำแข็ง ผลลัพธ์ก็คือไอศกรีมนั้นจะเป็นครีมนุ่มๆ

(<http://www.ideaforlife.net/health/eat/0023.html>)

## 2.19 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษา รศ.พญ.พรรณทิพา ฉัตรชาติรี หน่วยโรคภูมิแพ้ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(2552) กล่าวว่า จากการสำรวจเด็กนักเรียน ม.ปลาย ในกรุงเทพฯ จำนวน 6,000 คน เมื่อปี 2552 พบเด็กแพ้ถั่วลิสงประมาณ 0.2% หรือ ใน 1,000 คนมี 2 คนที่แพ้ถั่วลิสง ส่วนตัวเลขผู้เสียชีวิตในประเทศไทยยังไม่มีรายงานชัดเจน ซึ่งอุบัติการณ์แพ้ถั่วลิสงในบ้านเรานี้น้อยกว่าอเมริกาที่มีอัตราสูงมากโดย 1,000 คน จะมีคนแพ้ถั่วลิสงประมาณ 14 คน และมีผู้เสียชีวิตจากการแพ้ถั่วลิสงกว่า 100 คนต่อปี เด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชายแพ้ถั่วลิสงได้พอๆ กัน พบได้ตั้งแต่อายุ 2-3 ขวบขึ้นไป พอเกิดอาการแพ้ครั้งหนึ่งมักจะไม่หายและมักจะแพ้ไปตลอดชีวิต

สาเหตุของการแพ้ถั่วลิสงเกิดจากภูมิคุ้มกันของคนคนนั้นแปรปรวน ทำให้ไม่สามารถรับโปรตีนที่เป็นอาหารปกติของคนธรรมดาได้จนเกิดการแพ้โปรตีนในถั่วลิสง ส่วนสาเหตุที่ทำให้ภูมิคุ้มกันแปรปรวนยังไม่สามารถบอกแน่ชัดได้ ในขณะนี้นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลก ก็พยายามศึกษาหาสาเหตุอยู่ โดยเฉพาะอเมริกา เนื่องจากการแพ้ถั่วลิสงเป็นสาเหตุสำคัญอันดับหนึ่งของการเสียชีวิตจากการแพ้อาหาร

คนที่แพ้ถั่วลิสงจะแพ้ถั่วเปลือกแข็งทุกชนิดหรือไม่ รศ.พญ.พรรณทิพา กล่าวว่า คนที่แพ้ถั่วลิสงมีโอกาสจะแพ้ถั่วเปลือกแข็งอย่างอื่นประมาณ 30% หรือ 1 ใน 3 เท่านั้น ส่วนอีก 70% กินถั่วอย่างอื่นได้ คนที่แพ้ถั่วลิสงเขาจะรู้ว่า แพ้ถั่วอย่างอื่นด้วยหรือไม่ อย่างบางคนกินถั่วลิสงไม่ได้ กินแอลมอนต์ไม่ได้ แต่กินวอลนัท หรือแมคคาดาเมียได้ แต่ละคนจะมีการแพ้จำเพาะที่ไม่เหมือนกัน

อาการของคนไข้ที่แพ้ถั่วลิสง ถ้าแพ้ไม่รุนแรง อาจมีผื่นคันที่ผิวหนัง เป็นลมพิษ ตามตัว ตามข้อพับ แขน ข้อพับเข่า กรณีนี้กินยาแก้แพ้ก็หาย แต่ถ้าแพ้รุนแรงอาจถึงขั้นช็อกและเสียชีวิตได้ โดยคนไข้มีอาการปากบวม ตาบวม หายใจไม่ออก แน่นหน้าอก ขาดอากาศหายใจ ความดันตก จนเกิดภาวะช็อก และเสียชีวิต ดังนั้นจะต้องรีบไปพบแพทย์ทันที ไม่ควรอยู่ที่บ้าน เพราะถ้าบวมมากๆ จะทำให้หลอดลมตีบ หายใจไม่ออก ขาดอากาศหายใจ

รศ.พญ.พรรณทิพา กล่าวว่า การแพ้ถั่วลิสงจะต่างจากการแพ้อย่างอื่น บางทีถั่วลิสงอาจปนมาในอาหารโดยที่คนไข้ไม่รู้ เช่น อาจจะเป็นไส้อาหาร อยู่ในน้ำจิ้มที่บดละเอียด อยู่ในขนมเค้กที่กวนๆ รวมกัน อยู่ในคุกกี้ หรืออยู่ในซ็อกโกแลตที่อาจจะผลิตในโรงงานที่ทำซ็อกโกแลตที่ถั่วลิสง แล้วซ็อกโกแลตที่

คนใช้กินมองดูก็ไม่มีถั่วลิสง แต่บังเอิญผลิตโดยใช้เครื่องจักรเดียวกับที่ผลิตช็อกโกแลตถั่วลิสง อาจมีเศษเล็ก ๆ ของถั่วลิสงติดมา คนใช้อาจเผลอกินโดยไม่ได้ตั้งใจ เพราะไม่รู้ว่ามีถั่วลิสงปนอยู่ กินเข้าไปแล้วถึงรู้ เพราะจะแสดงอาการ บางคนกินนิดเดียวอาจทำให้เสียชีวิตได้ อย่างที่อเมริกา หรืออังกฤษมีรายงานการเสียชีวิตบ่อย ๆ

Nevin and Rajamohan (2005) ยังทำการทดลองใช้น้ำมันมะพร้าวพรหมจรรย์ (virgin coconut oil) น้ำมันมะพร้าวผ่านกระบวนการ (RBD coconut oil) และน้ำมันถั่วลิสง เป็นอาหารเสริมให้แก่หนูทดลอง ผลปรากฏว่า น้ำมันมะพร้าวพรหมจรรย์ ป้องกันการเกิดการเติมออกซิเจน (peroxidation) และการเกิดการหืน (rancidity) ได้ดีกว่าน้ำมันมะพร้าวผ่านกระบวนการ และน้ำมันถั่วลิสง ผู้วิจัยจึงสรุปว่า น้ำมันมะพร้าวพรหมจรรย์ มีประโยชน์ต่อร่างกาย เพราะมีแอนตีออกซิแดนต์



บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

อ.ดวงกมล ตั้งสถิตพร

เครื่องแกงมัสมั่น



### บทที่ 3

#### อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

#### 3.1 วัสดุดิบ

- 3.1.1 เมล็ดแตงโม
- 3.1.2 พริกชี้ฟ้าแห้ง จากตลาดไท
- 3.1.3 รากผักชี จากตลาดไท
- 3.1.4 กระเทียม จากตลาดไท
- 3.1.5 พริกไทยเม็ด จากตลาดไท
- 3.1.6 หัวกะทิ จากตลาดไท
- 3.1.7 น่องไก่ จากตลาดไท
- 3.1.8 กะปิ จากตลาดไท
- 3.1.9 น้ำปลา (ตราตราคนแบกกุ้ง)
- 3.1.10 หอมแดง จากตลาดไท
- 3.1.11 หอมหัวใหญ่ จากตลาดไท
- 3.1.12 ถั่วลิสงคั่วบด จากตลาดไท
- 3.1.13 มันฝรั่ง จากตลาดไท
- 3.1.14 น้ำตาลปีบ จากตลาดไท
- 3.1.15 เกลือ ตราปรางทิพย์
- 3.1.16 ลูกผักชี จากตลาดไท
- 3.1.17 ยี่หระ จากตลาดไท
- 3.1.18 ลูกจันทน์ จากตลาดไท
- 3.1.19 ลูกกระวานแกะเม็ด จากตลาดไท
- 3.1.20 ผิวมะกรูดหั่น จากตลาดไท
- 3.1.21 ข่า จากตลาดไท
- 3.1.22 ตะไคร้ จากตลาดไท

- 3.1.23 ชิง จากตลาดเทเวศน์
- 3.1.24 ลูกกระวาน
- 3.1.25 ใบกระวาน
- 3.1.26 อบเชย
- 3.1.27 น้ำมะขามเปียก
- 3.1.28 น้ำมันสำหรับทอด (ตราหยก)

### 3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ

- 3.2.1 เครื่องชั่งดิจิตอลรุ่น ARC 120 ยี่ห้อ OHAUS
- 3.2.2 ถาด
- 3.2.3 เครื่องอบแห้ง
- 3.2.4 ซ้อน
- 3.2.5 ไม้พาย
- 3.2.6 มีด
- 3.2.7 เต้าแก๊ส
- 3.2.8 หม้อสแตนเลส
- 3.2.9 เทอร์โมมิเตอร์ 0-100 °C
- 3.2.10 ขวดแก้วและซองฟอยด์

### 3.3 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพ

#### 3.3.1 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1. เครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer CM-3500d
2. เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Aw) AQVALAB รุ่น SERIES PE 06069336B

#### 3.3.2 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1. วัดค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH meter)
2. เครื่องมือในการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นโดยวิธีการอบแห้ง
3. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมัน Foss Soxtec205
4. เครื่องวัดปริมาณเส้นใยอาหาร Foss Fibertec 1020 และ Foss Cold Extraction Unit1021

### 5. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

ชุดย่อย BUCHI Digestion Unit K-435

ชุดดูดจับไอน้ำ BUCHI Scrubber B-414

กลั่น BUCHI Distillation B-324

### 6. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเถ้า muffle furnace

7. ปริมาณคาร์โบไฮเดรต =  $100 - (\% \text{โปรตีน} + \% \text{ไขมัน} + \% \text{เถ้า} + \% \text{เยื่อใย} + \% \text{ความชื้น})$

8. เครื่องหาปริมาณความชื้น ยี่ห้อ Moisture Determination Balance FD-620

### 3.3.3 การวิเคราะห์คุณค่าทางประสาทสัมผัส

โดยทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และ ความชอบโดยรวมโดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน นำมา นำมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance- Anova) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

### 3.3.4 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

1. ตู้อบลมร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ (Hot air Oven) Binder รุ่น FD 115

2. หม้ออัดความดัน (Autoclave) sanyo รุ่น lado Autoclave

3. ตู้ปลอดเชื้อ Heal Forec รุ่น A2

4. อาหารเลี้ยงเชื้อ (PCA) สำหรับวิเคราะห์จุลินทรีย์ทั้งหมด

5. จานเพาะเชื้อที่ปลอดเชื้อ

6. ปิเปตขนาด 1 มล. ที่ปลอดเชื้อ

7. ปีกเกอร์ขนาด 50 ml

### 3.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลผล

1. แบบสอบถาม

2. เครื่องคอมพิวเตอร์: โปรแกรมสำเร็จรูป

### 3.5 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการ ห้อง 521 , 621 และ 622 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 3.6 ระยะเวลาทำการวิจัย

1 ตุลาคม 2556 – 30 กันยายน 2557

### 3.7 วิธีการดำเนินการทดลอง

#### 3.7.1 สํารวจผลิตภัณฑั้แกงมั้สมั้ในท้องตลาด

ทำการสํารวจแกงมั้สมั้ตั้งจากร้านค้าต่างๆ ในท้องตลาดหรือตามห้างสรรพสินค้าที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค ได้แก่ ห้างโลตัส ห้างเดอะมอลล์ ห้างท็อปซูปเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นต้นแบบในการพัฒนาผลิตภัณฑั้แกงมั้สมั้จากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง โดยทางผู้วิจัยต้องการพัฒนาแกงมั้สมั้ที่มีส่วนผสมของถั่วลิสง ให้ผู้บริโภคที่มีอาการแพ้อาหารที่มีส่วนผสมถั่วลิสง สามารถรับประทานได้จากการใส่เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งในท้องตลาดจำนวนมากตามร้านขายผลไม้ ให้มีคุณลักษณะด้านกายภาพและทางเคมีที่ใกล้เคียงกับในท้องตลาดและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด

#### 3.7.2 ศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑั้แกงมั้สมั้

ศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑั้แกงมั้สมั้ โดยทำการศึกษา 2 สูตรพื้นฐาน ใช้สูตรแกงมั้สมั้เป็นสูตรพื้นฐานในการผลิตว่ากรรมวิธีการผลิตใดมีคุณลักษณะที่ดีและสามารถนำไปผลิตแทนกันได้ โดยการทดลองแบบ Pair Sample T-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของสูตรพื้นฐาน 2 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 หนังสืออาหารมุสลิม โดยเผด็จ กลิ่นมาลัย และสูตรที่ 2 หนังสืออาหารขนม 2 โดยเสริมพร สาตรพันธุ์ แสดงดังตารางที่ 3.1.1 จากนั้นนำผลิตภัณฑั้ที่ผลิตได้ไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑั้แกงมั้สมั้จากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งที่ทดแทนถั่วลิสงต่อไป



ตารางที่ 3.1.1 แสดงสูตรพื้นฐานในการผลิตผลิตภัณฑ์พริกแกงมัสมั่น จำนวน 2 สูตร

ส่วนผสม	ปริมาณวัตถุดิบ (กรัม)	
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2
พริกชี้ฟ้าแห้งแช่น้ำ	15	35
พริกไทยเม็ด	2.5	-
พริกไทยป่น	-	5
เกลือ	2.5	9.9
ลูกผักชี	2.5	-
ผิวมะกรูดหั่นฝอย	5	5
ข่าหั่น	5	2.5
ตะไคร้หั่น	30	20
รากผักชี	15	5
กระเทียม	45	20
หอมแดงหั่น	30	10
กะปิ	5	15
ลูกผักชีคั่วป่น	2.5	7.5
ยี่หระคั่วป่น	1.25	5
อบเชยคั่วป่น	-	1.25
ลูกกระวานคั่วป่น	0.6	1.25
กานพลูคั่วป่น	-	1.25
ลูกจันทน์คั่วป่น	1.25	1.25

ตารางที่ 3.1.2 แสดงสูตรพื้นฐานในการผลิตผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น จำนวน 2 สูตร

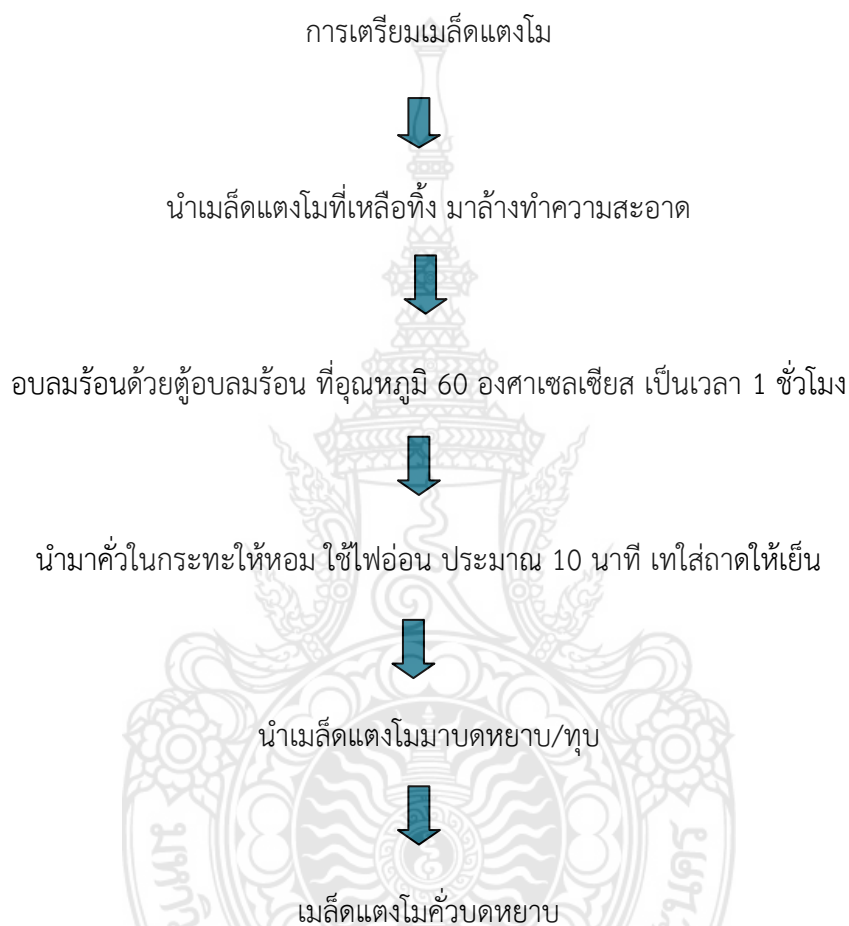
ส่วนผสม	ปริมาณวัตถุดิบ (กรัม)	
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2
ไก่	300	1000
หัวกะทิ	240	720
หางกะทิ	240	1440
ถั่วลิสงคั่ว	30	90
ขิงหั่นฝอย	15	-
ลูกกระวานคั่ว	0.8	0.5
ใบกระวานคั่ว	0.5	0.5
อบเชยคั่ว	1	-
น้ำปลา	30	98.55
น้ำตาลปีบ	30	180
น้ำมะขามเปียก	30	120
น้ำมันสำหรับทอด	-	480
มันฝรั่งหั่น	-	1,000
หอมหัวใหญ่	-	500

3.7.2.1 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design โดยใช้ 9-point scale Hedonic วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทรีตเมนต์โดยใช้ DMRT (Duncan ' s New Multiple Range Test)

### 3.7.3 ศึกษาปริมาณอัตราส่วนเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ในการผลิตผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง

ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งก่อนนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง และนำสูตรที่ผลิตได้ดีที่สุดจากข้อ 3.7.2 มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง โดยนำเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งจากท้องตลาดมาทำความสะอาดและทำการแปรรูป ดังแผนภูมิที่ เพื่อทำการกระเทาะเปลือกเมล็ดแตงโมออกและให้เกิดความหอมในผลิตภัณฑ์จากการคั่ว ก่อนนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์

หน้าตั้ง โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 สูตร ได้แก่ เมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้ง:ถั่วลิสง (ร้อยละ) 50 : 50, 75 : 25 และ 100 : 0 แสดงดังตารางที่ 3.1.3 และเมื่อได้พริกแกงมัสมั่นแล้ว นำแต่ละสูตรไปผสมกับส่วนผสมในการทำแกงมัสมั่นจากข้อ 3.7.2 ทุกสูตร แสดงดังตารางที่ 3.1.4 เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะของแกงมัสมั่นที่เหมาะสมใกล้เคียงกับในท้องตลาด



แผนภูมิที่ 3.1.1 แสดงกรรมวิธีการผลิตเมล็ดแต่งโมคั่วบดหยาบ

ตารางที่ 3.1.3 แสดงปริมาณอัตราส่วนเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ในการผลิตผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง จำนวน 3 สูตร

ส่วนผสม	อัตราส่วนเมล็ดแต่งโม : ถั่วลิสงในผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นไก่		
	50 : 50	75: 25	100: 0
เมล็ดแต่งโมคั่วบดหยาบ	45	67.5	90
ถั่วลิสงคั่วบดหยาบ	45	22.5	0
พริกแกงมัสมั่น	35	35	35
หัวหอมซอย	10	10	10
กระเทียมซอย	20	20	20
ข่าซอย	2.50	2.50	2.50
ตะไคร้ซอย	20	20	20
ผิวมะกรูดซอย	5	5	5
รากผักชีซอย	5	5	5
เกลือป่น	9.9	9.9	9.9
ลูกผักชีคั่วป่น	7.5	7.5	7.5
ยี่หระคั่วป่น	5	5	5
พริกไทยป่น	5	5	5
อบเชยคั่วป่น	1.25	1.25	1.25
ลูกกระวานคั่วป่น	1.25	1.25	1.25
การพลูคั่วป่น	1.25	1.25	1.25
ลูกจันทน์คั่วป่น	1.25	1.25	1.25
กะปิ	15	15	15

ตารางที่ 3.1.4 แสดงสูตรส่วนผสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น

ส่วนผสม	ปริมาณวัตถุดิบ (กรัม)
	สูตร
น่องไก่	1000
หัวกะทิ	720
หางกะทิ	1440
ถั่วลิสงคั่ว	90
ขิงหั่นฝอย	-
ลูกกระวานคั่ว	0.5
ใบกระวานคั่ว	0.5
อบเชยคั่ว	-
น้ำปลา	98.55
น้ำตาลปีบ	180
น้ำมะขามเปียก	120
น้ำมันสำหรับทอด	480
มันฝรั่งหั่น	1,000
หอมหัวใหญ่	500

3.7.3.2 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design โดยใช้ 9-point scale Hedonic วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทรีตเมนต์โดยใช้ DMRT (Duncan ' s New Multiple Range Test)

### 3.7.4 ศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการนำแกมมันจากเมล็ดแดงโมที่เหลืองทดแทนถั่วลิสงไปใช้งาน

นำผลิตผลิตภัณฑ์แกมมันจากเมล็ดแดงโมที่เหลืองทดแทนถั่วลิสง ที่ดีที่สุดจากข้อ 3.7.3 มาทำศึกษาว่าแต่ละกรรมวิธีการใดสะดวกต่อการนำไปใช้งานจริงของผู้บริโภคและทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส(ตามวิธีข้อ3.7.3.1 ) แบ่งเป็น 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 โดยนำ(พริกแกง)ไปทำการบรรจุด้วยการอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 3 ชม. และปิดผนึกสุญญากาศเก็บรักษาด้วยถุงพอยด์ (อ้างอิงข้าวตั้งสมุนไพรชนิดแห้ง) จากนั้นนำพริกแกงผงมาคั้นรูปเป็นแกมมันจากเมล็ดแดงโมที่เหลืองทดแทนถั่วลิสงโดยใช้ส่วนผสมแสดงดังตารางที่ 3.1.3

วิธีที่ 2 โดยนำผลิตผลิตภัณฑ์(แกมมัน)ไปทำการบรรจุใส่ขวดแก้ว(การพาสเจอร์ไรส์) และเก็บรักษาด้วยการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4-7 °C จากนั้นนำมาต้มให้ร้อนใส่ส่วนผสมแสดงดังตารางที่ 3.1. 3และ 3.1.4 โดยไม่ใส่พริกแกง หัวกะทิ และหางกะทิ

### 3.7.5ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์มันจากเมล็ดแดงโมที่เหลืองทดแทนถั่วลิสงและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มันในท้องตลาดที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียง

นำผลิตภัณฑ์มันจากเมล็ดแดงโมที่เหลืองทดแทนถั่วลิสงในสูตรที่ดีที่สุด มาทำการทดสอบคุณภาพและนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

#### 3.7.5.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1. วัดค่าสี Spectrophotometer CM-3500d 3500d และแสดงผลในรูปแบบของค่า ค่าความสว่าง (\*L) ค่าสีแดง (a\*) และ ค่าสีเหลือง (b\*)
2. ศึกษาค่าวอเตอร์แอกติวิตี โดยนำผลิตภัณฑ์มันจากเมล็ดแดงโมที่เหลืองทดแทนถั่วลิสงใส่ในภาชนะที่ใส่ตัวอย่างอาหารเพื่อวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี โดยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ(Aw) AQVALAB รุ่น SERIES PE 06069336B

#### 3.7.5.2 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

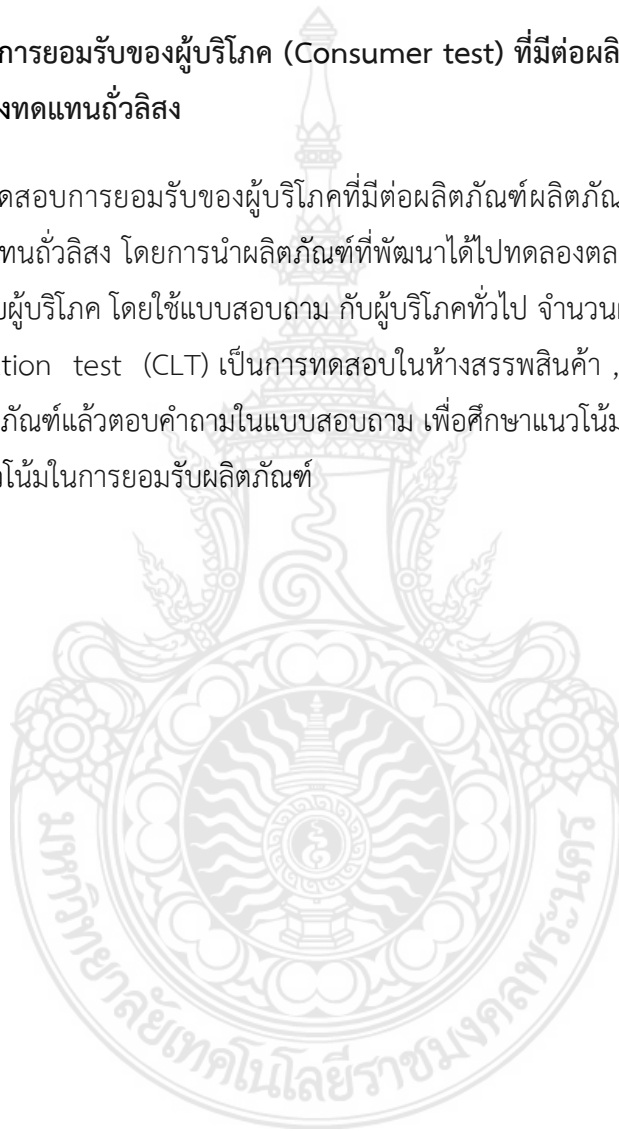
1. วัดค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH meter)
2. เครื่องมือในการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นโดยวิธีการอบแห้ง (AOAC,2000)
3. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ชุด Soxhlet (AOAC,2000)
4. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเส้นใย (AOAC,2000)
5. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน (AOAC,2000)
6. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (AOAC,2000)

### 3.7.5.3 วิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

ศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์มันฝรั่งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ทั้ง 2 วิธี จากข้อ 3.7.4 นำผลิตภัณฑ์มาทำการวิเคราะห์นำมาวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ โดยตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และรา โดยสุ่มตัวอย่างทุก 1 สัปดาห์ รวมเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์

### 3.7.6 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์แกงมันฝรั่งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์แกงมันฝรั่งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง โดยการนำผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ไปทดลองตลาด (Consumer test) ทดสอบการยอมรับกับผู้บริโภค โดยใช้แบบสอบถาม กับผู้บริโภคทั่วไป จำนวนผลิตภัณฑ์ละ 100 คน แบบ Central Location test (CLT) เป็นการทดสอบในห้างสรรพสินค้า , มหาวิทยาลัย โดยให้ผู้บริโภค ทดสอบผลิตภัณฑ์แล้วตอบคำถามในแบบสอบถาม เพื่อศึกษาแนวโน้มการตลาด การกำหนดราคาเพื่อทราบถึงแนวโน้มในการยอมรับผลิตภัณฑ์



บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง  
อ.ดวงกมล ตั้งสถิตพร  
ข้าวตังหน้าตัง





## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

#### 3.1 วัสดุดิบ

- 3.1.1 เมล็ดแตงโม
- 3.1.2 พริกแห้งเม็ดใหญ่ จากตลาดเทเวศน์
- 3.1.3 รากผักชี จากตลาดเทเวศน์
- 3.1.4 กระเทียม จากตลาดเทเวศน์
- 3.1.5 พริกไทยป่น จากตลาดเทเวศน์
- 3.1.6 หัวกะทิจากตลาดเทเวศน์
- 3.1.7 เนื้อหมู จากตลาดเทเวศน์
- 3.1.8 เนื้อกุ้ง จากตลาดเทเวศน์
- 3.1.9 น้ำตาลทราย(ตรามิตรผล)
- 3.1.10 น้ำปลา (ตราตราคนแบกกุ้ง)
- 3.1.11 หอมแดง จากตลาดเทเวศน์
- 3.1.12 ถั่วลิสงคั่วบด จากตลาดเทเวศน์
- 3.1.13 เกลือ ตราปรงทิพย์
- 3.1.14 น้ำตาลปี๊บ

#### 3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ

- 3.2.1 เครื่องชั่งดิจิตอลรุ่น ARC 120 ยี่ห้อ OHAUS
- 3.2.2 ถาด
- 3.2.3 เครื่องอบแห้ง
- 3.2.4 ช้อน
- 3.2.5 ไม้พาย
- 3.2.6 มีด
- 3.2.7 เตาแก๊ส
- 3.2.8 กระทะทองเหลือง
- 3.2.9 เทอร์โมมิเตอร์ 0-100 °C
- 3.2.10 ถ้วยบรรจุพลาสติก

### 3.3 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพ

#### 3.3.1 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1. เครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer CM-3500d
2. เครื่องวัดการแผ่กระจายและการไหลของตัวอย่าง Boswick Consistometer

#### 3.3.2 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1. วัดค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (ร้อยละ) (% total soluble solid or % TSS) ด้วยเครื่อง hand refractometer (0-32 °Brix) และ (50-92 °Brix)
2. วัดค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH meter)
3. เครื่องมือในการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นโดยวิธีการอบแห้ง
4. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมัน Foss Soxtec205
5. เครื่องวัดปริมาณเส้นใยอาหาร Foss Fibertec 1020 และ Foss Cold Extraction Unit1021
6. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน
  - ชุดย่อย BUCHI Digestion Unit K-435
  - ชุดดูดจับไอกรด BUCHI Scrubber B-414
  - กลั่น BUCHI Distillation B-324
7. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเถ้า muffle furnace
8. ปริมาณคาร์โบไฮเดรต =  $100 - (\% \text{โปรตีน} + \% \text{ไขมัน} + \% \text{เถ้า} + \% \text{เยื่อใย} + \% \text{ความชื้น})$
9. เครื่องหาปริมาณความชื้น ยี่ห้อ Moisture Determination Balance FD-620

#### 3.3.3 การวิเคราะห์คุณค่าทางประสาทสัมผัส

โดยทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมโดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน นำมา นำมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance- Anova) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

#### 3.3.4 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

1. ตู้อบลมร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ (Hot air Oven) Binder รุ่น FD 115

- 2.หม้ออัดความดัน (Autoclave) sanyo รุ่น lado Autoclave
- 3.ตู้ปลอดเชื้อ Heal Forec รุ่น A2
- 4.อาหารเลี้ยงเชื้อ (PCA) สำหรับวิเคราะห์จุลินทรีย์ทั้งหมด
- 5.จานเพาะเชื้อที่ปลอดเชื้อ
- 6.ปิเปตขนาด 1 มล.ที่ปลอดเชื้อ
- 7.ปีกเกอร์ขนาด 50 ml

#### 3.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลผล

1. แบบสอบถาม
2. เครื่องคอมพิวเตอร์: โปรแกรมสำเร็จรูป

#### 3.5 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการ ห้อง 521 ,621 และ 622 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

#### 3.6 ระยะเวลาทำการวิจัย

- 1 ตุลาคม 2556 – 30 กันยายน 2558

#### 3.7 วิธีการดำเนินการทดลอง

##### 3.7.1 สํารวจผลิตภัณฑ์ข้าวตังหน้าตั้งในท้องตลาด

ทำการสำรวจข้าวตังหน้าตั้งจากร้านค้าต่างๆ ในท้องตลาดที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค ได้แก่ ตลาดเทเวศร์ ตลาดบางลำพู และตลาดวังหลัง เป็นต้น เนื่องจากข้าวตังหน้าตั้งเป็นอาหารว่างทานเล่นโบราณฉะนั้นในห้างสรรพสินค้าจะหาอาหารชนิดนี้ค่อนข้างยากซึ่งจะพบมากในตลาดตลาดเก่าแก่ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นต้นแบบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโม โดยทางผู้วิจัยต้องการพัฒนาหน้าตั้งที่มีส่วนผสมของถั่วลิสง ให้ผู้บริโภคที่มีอาการแพ้อาหารที่มีส่วนผสมถั่วลิสง สามารถรับประทานได้จากการใส่เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งในท้องตลาดจำนวนมากตามร้านขายผลไม้ ให้มีคุณลักษณะด้านกายภาพและทางเคมีที่ใกล้เคียงกับในท้องตลาดและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด

##### 3.7.2 ศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง

ศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง โดยทำการศึกษา 3 สูตรพื้นฐาน ใช้สูตรหน้าตั้งเป็นสูตรพื้นฐานในการผลิตว่ากรรมวิธีการผลิตใดมีคุณลักษณะที่ดีและสามารถนำไปผลิตแทนกันได้ โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ได้แก่ สูตรที่ 1 หนังสือสำหรับ หม่อนหลวงขวัญทิพย์ เทวกุล สูตรที่ 2 หนังสือศรีสมรงค์พันธุ์ และ

สูตรที่ 3 หนังสือสำหรับข้าวกรอบครัวสถาปัตตานน์ โดย ดร.ปาริชาติ สถาปัตตานน์ แสดงดังตารางที่ 3.2.1 จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งที่ทดแทนถั่วลิสงต่อไป

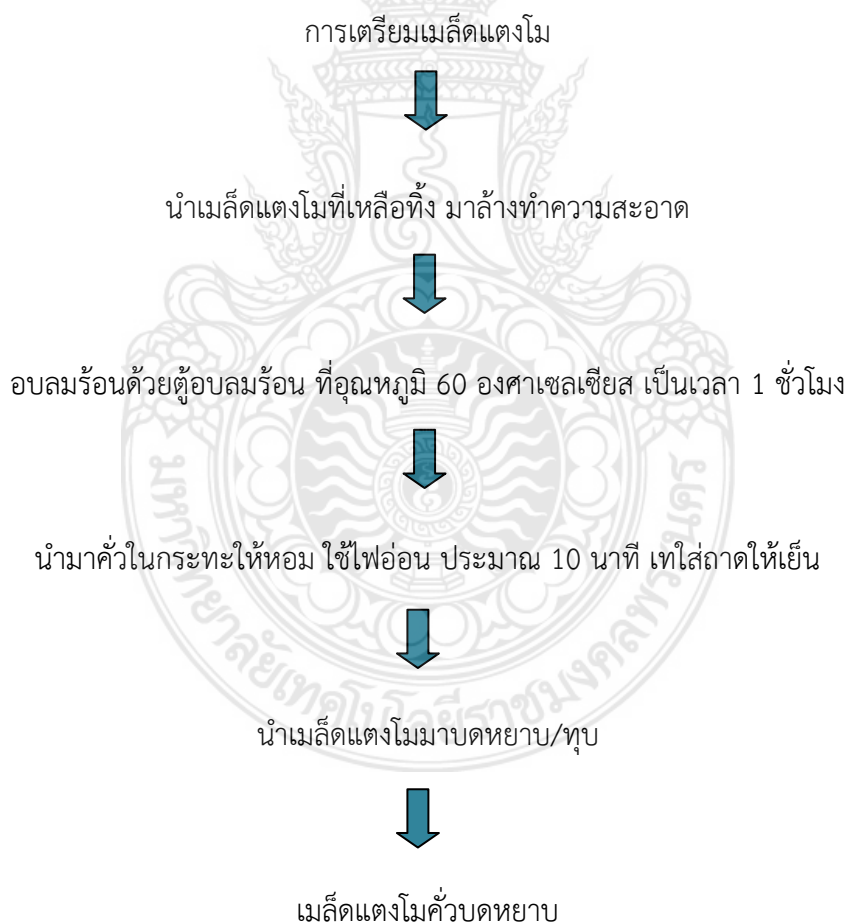
ตารางที่ 3.2.1 แสดงสูตรพื้นฐานในการผลิตผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง จำนวน 3 สูตร

ส่วนผสม	ปริมาณวัตถุดิบ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
เนื้อหมูบด	50	60	50
เนื้อกุ้งสับ	50	60	50
มะพร้าวขูด	-	120	-
มะพร้าว	-	-	83.33
พริกแห้งเม็ดใหญ่แช่น้ำ	-	8	-
รากผักชี	7.5	2.5	2.5
กระเทียม	7.5	7.5	-
พริกไทยป่น	7.5	0.13	0.4
หัวกะทิ	120	-	-
ถั่วลิสงคั่วบด	30	30	10
หอมแดงซอย	12.5	7.5	-
กระเทียมซอย	5	7.5	2.5
เกลือ	1.25	-	-
น้ำตาลทราย	-	15	5
น้ำตาลปีบ	15	-	-
น้ำปลา	-	7.5	5
หอมหัวใหญ่	-	-	2.5

3.7.2.1 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยให้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design โดยใช้ 9-point scale Hedonic วิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพรีตเมนต์โดยใช้ DMRT (Duncan ' s New Multiple Range Test)

### 3.7.3 ศึกษาปริมาณอัตราส่วนเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ในการผลิตผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง

ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งก่อนนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง และนำสูตรที่ผลิตได้ดีที่สุดจากข้อ 3.7.2 มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง โดยนำเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งจากห้องตลาดมาทำความสะอาดและทำการแปรรูป ดังแผนภูมิที่ 3.1.1 เพื่อทำการกระเทาะเปลือกเมล็ดแต่งโมออกและให้เกิดความหอมในผลิตภัณฑ์จากการคั่ว ก่อนนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง ซึ่งดัดแปลงสูตรจากมะพร้าวขูดเป็นการใช้กะทิกล่องเพื่อความสะดวกและสามารถควบคุมการทดลองได้ดีขึ้น โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 สูตร ได้แก่ เมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้ง:ถั่วลิสง (ร้อยละ) 50 : 50, 75 : 25 และ 100 : 0 เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะของหน้าตั้งที่เหมาะสมใกล้เคียงกับในห้องตลาด แสดงดังตารางที่ 3.2.2



แผนภูมิที่ 3.2.1 แสดงกรรมวิธีการผลิตเมล็ดแต่งโมคั่วบดหยาบ

ตารางที่ 3.2.2 แสดงปริมาณอัตราส่วนเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ในการผลิตผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง จำนวน 3 สูตร

ส่วนผสม	ปริมาณของเมล็ดแตงโม : ถั่วลิสงในผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง		
	50 : 50	75:25	100: 0
เมล็ดแตงโมคั่วบด	15	22.5	30
ถั่วลิสงคั่วบด	15	7.5	0
หมูปด	50	50	50
กุ้งสับหยาบ	50	50	50
รากผักชี	7.5	7.5	7.5
กระเทียม	7.5	7.5	7.5
พริกไทย	7.5	7.5	7.5
หัวกะทิ	120	120	120
หอมแดงซอย	12.5	12.5	12.5
กระเทียมซอย	5	5	5
เกลือ	1.25	1.25	1.25
น้ำตาลปีบ	15	15	15

3.7.3.1 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design โดยใช้ 9-point scale Hedonic วิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทรีตเมนต์โดยใช้ DMRT (Duncan ' s New Multiple Range Test)

**3.7.4 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง และเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์หน้าตั้งในท้องตลาดที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียง**

นำผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในสูตรที่ดีที่สุด มาทำการทดสอบคุณภาพและนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

3.7.4.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1. วัดค่าสี Spectrophotometer CM-3500d 3500d และแสดงผลในรูปของค่า ค่าความสว่าง (\*L) ค่าสีแดง (a\*) และ ค่าสีเหลือง (b\*)

2. วัดการแผ่กระจายและการไหลของตัวอย่าง Boswick Consistometer โดยการแผ่กระจายหรือการไหลของตัวอย่างที่นำมาวัดค่าในระยะเวลาที่กำหนดใช้เป็นแบบของวิธีวัดค่าความคงตัว หน่วยการวัดเซนติเมตร

#### 3.7.4.2 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี


1. วัดค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (ร้อยละ) (% total soluble solid or % TSS) ด้วยเครื่อง hand refractometer (0-32 °Brix) และ (50-92 °Brix)
2. วัดค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH meter)
3. เครื่องมือในการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นโดยวิธีการอบแห้ง (AOAC,2000)
4. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ชุด Soxhlet (AOAC,2000)
5. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเส้นใย (AOAC,2000)
6. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน (AOAC,2000)
7. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (AOAC,2000)

#### 3.7.4.3 วิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

ศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ที่เก็บในถั่วพลาสติกปิดผนึกด้วยความร้อน เก็บไว้ที่อุณหภูมิแช่แข็ง 4-7 °C (อุณหภูมิตู้เย็นช่องธรรมดา) นำผลิตภัณฑ์มาทำการวิเคราะห์นำมาวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ โดยตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และรา โดยสุ่มตัวอย่างทุก 1 สัปดาห์ รวมเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์

#### 3.7.5 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง โดยการนำผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ไปทดลองตลาด (Consumer test) ทดสอบการยอมรับกับผู้บริโภค โดยใช้แบบสอบถาม กับผู้บริโภคทั่วไป จำนวนผลิตภัณฑ์ละ 100 คน แบบ Central Location test (CLT) เป็นการทดสอบในห้างสรรพสินค้า , มหาวิทยาลัย โดยให้ผู้บริโภค ทดสอบผลิตภัณฑ์แล้วตอบคำถามในแบบสอบถาม เพื่อศึกษาแนวโน้มการตลาด การกำหนดราคาเพื่อทราบถึงแนวโน้มในการยอมรับผลิตภัณฑ์



บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

อ.เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์

เครื่องแกงพะแนง



## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

#### 3.1.1 วัสดุดิบ

- 3.1.1.1 เมล็ดแตงโม
- 3.1.1.2 กระเทียม
- 3.1.1.3 หอมแดง
- 3.1.1.4 น้ำตาลทรายขาว (ตรามิตรผล)
- 3.1.1.5 พริกชี้ฟ้าแดง
- 3.1.1.7 เนื้อหมู
- 3.1.1.8 กะปิ

#### 3.1.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ

- 3.1.2.1 เครื่องชั่งดิจิตอลรุ่น ARC 120 ยี่ห้อ OHAUS
- 3.1.2.2 ถาด
- 3.1.2.3 เครื่องสับผสม
- 3.1.2.4 ตู้เย็น -20 องศาเซลเซียส
- 3.1.2.5 ช้อน
- 3.1.2.6 กระจอน
- 3.1.2.7 มีด
- 3.1.2.8 กระทะทอดไฟฟ้า
- 3.1.2.10 เทอร์มิเตอร์

#### 3.1.3 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพ

##### 3.1.3.1 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1. เครื่องวัดเนื้อสัมผัส
2. เครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer CM-3500d
3. เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ ( $A_w$ ) AQVALAB

รุ่น SERIES PE 06069336B

### 3.1.3.2 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

1. เครื่องวัดความชื้น
2. เครื่องวัดเส้นใยอาหาร
3. เครื่องวัดเถ้า

### 3.1.3.3 การวิเคราะห์คุณค่าทางประสาทสัมผัส

โดยทดสอบทางประสาทสัมผัส ด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบ โดยรวมโดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน นำมา นำมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance- Anova) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

### 3.1.3.4 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

1. ตู้อบลมร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ (Hot air Oven) Binder รุ่น FD 115
2. หม้ออัดความดัน (Autoclave) sanyo รุ่น lado Autoclave
3. ตู้ปลอดเชื้อ Heal Forec รุ่น A2
4. อาหารเลี้ยงเชื้อ (PCA) สำหรับวิเคราะห์จุลินทรีย์ทั้งหมด
5. จานเพาะเชื้อที่ปลอดเชื้อ
6. ปิเปตขนาด 1 มล. ที่ปลอดเชื้อ
7. ปีกเกอร์ขนาด 50 ml

### 3.1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลผล

1. แบบสอบถาม
2. เครื่องคอมพิวเตอร์: โปรแกรมสำเร็จรูป

### 3.1.5 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการ ห้อง 521, 521/1, 621 และ 622 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 3.1.6 ระยะเวลาทำการวิจัย

1 ตุลาคม 2556 – 30 กันยายน 2557

### 3.1.7 วิธีการดำเนินการทดลอง

#### 3.1.7.1 ศึกษาอัตราส่วนของถั่วลิสง ต่อเมล็ดแตงโม 2 ระดับ

ดัดแปลงสูตรพริกแกงพะแนงจากงานวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงกึ่งสำเร็จรูป (วัลย์, 2549) ศึกษาอัตราส่วนของถั่วลิสง ต่อเมล็ดแตงโม 2 ระดับ คือ 100 : 0 และ 0 : 100 เปอร์เซ็นต์ แสดงดังตารางที่ 3.2.1 ในการผลิตพริกแกงพะแนงผง นำมาวิเคราะห์ผลการทดลองแบบ T-Test นำพริกแกงพะแนงผง 2 ระดับ ไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ โดยวัดค่าสี ค่าวอเตอร์ แอคติวิตี (aw) จากนั้นนำพริกแกง

พะเนียงผงไปแกงเป็นแกงพะเนียงนำแกงที่ได้ ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ ความแข็ง และความชอบโดยรวม โดยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – point hedonic scale) ทดสอบทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  ด้วยเครื่องวัดค่าสี วัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ นำผลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance - ANOVA) และวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple's Range test (DMRT)

### 3.1.7.2 ศึกษาอุณหภูมิ และระยะเวลาในการอบแห้งพริกแกงพะเนียง

ศึกษาอุณหภูมิ และระยะเวลาในการอบแห้งพริกแกงพะเนียง ที่เหมาะสมได้แก่ อุณหภูมิ 50 และ 60 องศาเซลเซียส และระยะเวลา 3, 4 และ 5 ชั่วโมง นำมาวิเคราะห์ผลการทดลองแบบ โดยวางแผนการทดลองแบบ factorial in Randomized Completely Block Design-RCBD นำพริกแกงพะเนียง 6 ระดับ ไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าสี  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  ด้วยเครื่องวัดค่าสี วัดค่าวอเตอร์ แอกติวิตี วัดค่าสี ค่าวอเตอร์ แอกติวิตี (aw) จากนั้นนำพริกแกงพะเนียงไปแกงเป็นแกงพะเนียงนำแกงที่ได้ ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ ความแข็ง และความชอบโดยรวม โดยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – point hedonic scale) นำผลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance - ANOVA) และวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple's Range test (DMRT) เพื่อเลือกสูตรที่ดีที่สุด

**ตารางที่ 3.3.1** แสดงอัตราส่วนถั่วลิสง : เมล็ดแตงโมในการผลิตพริกแกงพะเนียง จำนวน 2 สูตร

ส่วนผสม	ถั่วลิสง : เมล็ดแตงโม	
	100:0	0:100
ถั่วลิสง	12.73	0
เมล็ดแตงโม	0	12.73
หอมแดง	30	30
กระเทียม	18.19	18.19
พริกแห้ง	9.74	9.74
ตะไคร้	6.3	6.3
กะปิ	4.96	4.96
เกลือ	3.78	3.78
รากผักชี	3.94	3.94
ผิวมะกรูด	3.48	3.48
ข่าหั่น	2.54	2.54
เมล็ดผักชี	2.38	2.38
ยี่หระ	1.22	1.22
พริกไทย	0.74	0.74

### 3.1.7.3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค(Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียงผง

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียงผง โดยการนำผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ไปทดลองตลาด (Consumer test) ทดสอบการยอมรับกับผู้บริโภค โดยใช้แบบสอบถามกับผู้บริโภคทั่วไป จำนวนผลิตภัณฑ์ละ 100 คน แบบ Central Location test (CLT) เป็นการทดสอบในห้างสรรพสินค้า , โรงเรียน , โรงพยาบาล โดยให้ผู้บริโภค ทดสอบผลิตภัณฑ์แล้วตอบคำถามในแบบสอบถามเพื่อศึกษาแนวโน้มการตลาด การกำหนดราคาเพื่อทราบถึงแนวโน้มในการยอมรับผลิตภัณฑ์และต้นทุนการผลิต

### 3.1.7.4 ศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียงผง และเปรียบเทียบกับพริกแกงพะเนียงในท้องตลาดในยี่ห้อที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียง

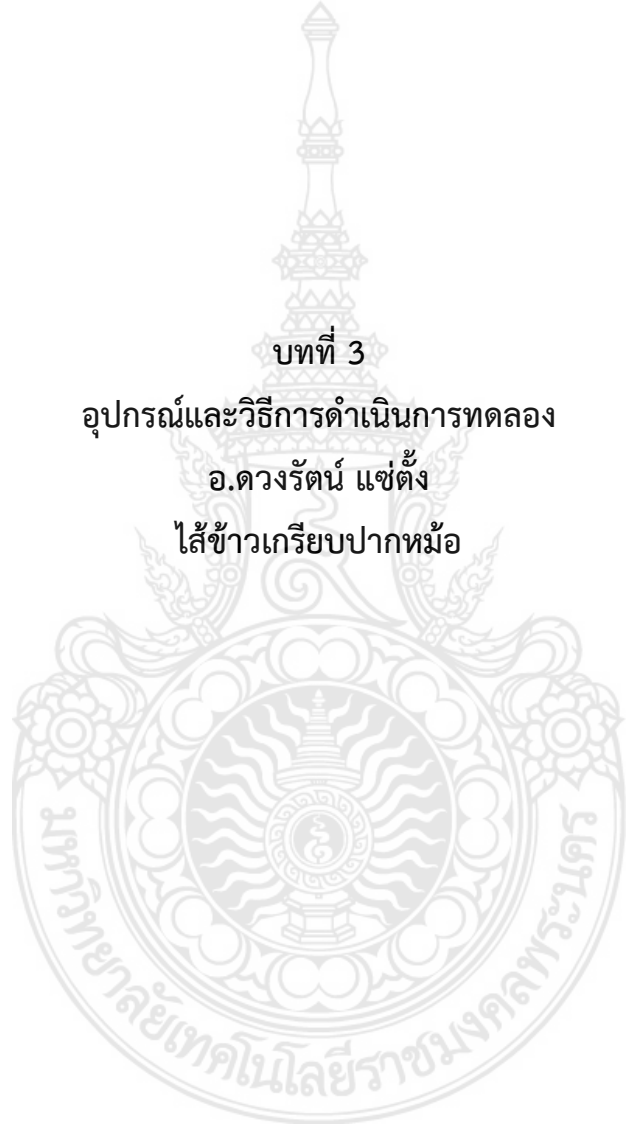
นำผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโม ในสูตรที่ดีที่สุด มาทำการทดสอบคุณภาพและนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

#### 3.1.7.4.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

1. ศึกษาค่าวอเตอร์แอกติวิตี โดยนำผลิตภัณฑ์ ใส่ในภาชนะที่ใส่ตัวอย่างอาหารเพื่อวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี โดยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ( $A_w$ ) AQVALAB รุ่น SERIES PE 06069336B
2. วัดค่าสี Spectrophotometer CM-3500d 3500d และแสดงผลในรูปของค่า ค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และ ค่าสีเหลือง ( $b^*$ )
3. วัดค่าความหนืด ด้วยเครื่อง Brookfield III

#### 3.1.7.4.2 วิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

ศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียงผง ที่เก็บในถุงพลาสติกปิดผนึกด้วยความร้อน เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง นำผลิตภัณฑ์มาทำการวิเคราะห์นำมาวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ โดยตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และรา โดยสุ่มตัวอย่างทุก 1 สัปดาห์ รวมเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์



บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

อ.ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง

ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

#### 3.1 วัตถุดิบ

- 3.1.1 เมล็ดแตงโม
- 3.1.2 แป้งข้าวเจ้า ตราช้างสามเศียร ผลิตโดยบริษัทโรงหมี่ขอเฮง จำกัด
- 3.1.3 แป้งมันสำปะหลัง ตราปลาไทย 5 ดาว ผลิตโดยบริษัทอี.ที.ซี. เอี้ยบตงจิ้น จำกัด
- 3.1.4 แป้งท้าวยายม่อม ตราปลามังกร ผลิตโดยบริษัทโรงงานแป้งมัน ไทยจำ จำกัด
- 3.1.5 น้ำตาลทราย ตรามิตรผล ผลิตโดยบริษัทซีพี/อาอี (ประเทศไทย) จำกัด
- 3.1.6 น้ำมันพืช ตรามรกต ผลิตโดยบริษัท มรกต อินดัสตรีส์ จำกัด มหาชน
- 3.1.7 น้ำตาลปี๊บ ตรามิตรผล ผลิตโดยบริษัทซีพี/อาอี (ประเทศไทย) จำกัด
- 3.1.8 เกลือป่น ตราปรุงทิพย์
- 3.1.9 รากผักชี จากตลาดเทเวศน์
- 3.1.10 กระเทียมจากตลาดเทเวศน์
- 3.1.11 พริกไทยขาว จากตลาดเทเวศน์
- 3.1.12 เนื้อหมูบด จากตลาดเทเวศร์
- 3.1.13 หอมแดง จากตลาดเทเวศร์
- 3.1.14 หัวไชโป้วหวาน จากตลาดเทเวศร์
- 3.1.15 ถั่วลิสง จากตลาดเทเวศน์

#### 3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์

- 3.2.1 หม้อสำหรับทำข้าวเหนียวปากหม้อ
- 3.2.2 เครื่องชั่งดิจิตอลรุ่น ARC 120 ยี่ห้อ OHAUS
- 3.2.3 เตาไฟฟ้า
- 3.2.4 ผ้าสำหรับเช็ดเตา
- 3.2.5 ถาด
- 3.2.6 เครื่องอบแห้ง
- 3.2.7 ซ้อน
- 3.2.8 ไม้พาย
- 3.2.9 เตาแก๊ส
- 3.2.10 มีด

- 3.2.11 กระทะทองเหลือง
- 3.2.12 กระบอกลสแตนเลส
- 3.2.13 ผ้าขาวบาง

### 3.3 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์คุณภาพ

#### 3.3.1 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

- 3.3.1.1 เครื่องวัดค่าสี Spectrophotometer CM-3500d
- 3.3.1.2 เครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ ( $A_w$ ) AQVALAB รุ่น SERIES PE 06069336B

#### 3.3.2 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

- 3.3.2.1 เครื่องมือในการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นโดยวิธีการอบแห้ง
- 3.3.2.2 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมัน Foss Soxtec205
- 3.3.2.3 เครื่องวัดปริมาณเส้นใยอาหาร Foss Fibertec 1020 และ Foss Cold Extraction

Unit1021

- 3.3.2.4 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน
  - ชุดย่อย BUCHI Digestion Unit K-435
  - ชุดดูดจับไอกรด BUCHIScrubber B-414
  - กลั่น BUCHIDistillation B-324
- 3.3.2.5 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเถ้า muffle furnace
- 3.3.2.6 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต =  $100 - (\% \text{โปรตีน} + \% \text{ไขมัน} + \% \text{เถ้า} + \% \text{เยื่อใย} + \% \text{ความชื้น})$
- 3.3.2.7 เครื่องหาปริมาณความชื้น ยี่ห้อ Moisture Determination Balance FD-620

#### 3.3.3 การวิเคราะห์คุณค่าทางประสาทสัมผัส

โดยทดสอบทางประสาทสัมผัสด้าน ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความเหนียว นุ่ม) และความชอบโดยรวม โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน นำมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance- ANOVA) และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

#### 3.3.4 อุปกรณ์สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

- 3.3.4.1 ตู้อบลมร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ (Hot air Oven) Binder รุ่น FD 115
- 3.3.4.2 หม้ออัดความดัน (Autoclave) sanyo รุ่น lado Autoclave
- 3.3.4.3 ตู้ปลอดเชื้อ Heal Forec รุ่น A2
- 3.3.4.4 อาหารเลี้ยงเชื้อ (PCA) สำหรับวิเคราะห์จุลินทรีย์ทั้งหมด

3.3.4.5 งานเพาะเชื้อที่ปลอดเชื้อ

3.3.4.6 ปีเปิดขนาด 1 มล.ที่ปลอดเชื้อ

3.3.4.7 ปีกเกอร์ขนาด 50 ml.

### 3.4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลผล

3.4.1 แบบสอบถาม

3.4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์: โปรแกรมสำเร็จรูป

### 3.5 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการ ห้อง 521,521/1,621 และ 622 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

### 3.6 ระยะเวลาทำการวิจัย

1 ตุลาคม 2556– 30 กันยายน 2557

### 3.7 วิธีการทดลอง

#### 3.7.1 การทำข้าวเกรียบปากหม้อ

ซึ่งส่วนผสมของแป้งข้าวเกรียบปากหม้อตามสูตร แสดงดังภาคผนวก ผสมส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน

นำหม้อทำข้าวเกรียบปากหม้อ(พร้อมฝาปิด) ใส่ น้ำ 3 ส่วน 4 ของหม้อ ตั้งไฟให้น้ำเดือด 100 องศาเซลเซียส

คนแป้งที่ผสมไว้ทุกครั้ง จากนั้นตักประมาณ 10 กรัม ละเลงลงบนผ้าที่ปากหม้อ ปิดฝาหม้อใช้เวลา 30 วินาที

เมื่อแป้งสุก ใส่ไส้ที่เตรียมไว้ แล้วพับให้ได้รูป

ขนมข้าวเกรียบปากหม้อ

แผนภูมิที่ 3.4.1 แสดงกรรมวิธีการผลิตขนมข้าวเกรียบปากหม้อ

#### 3.7.2 ศึกษาการคัดเลือกสูตรใส่ข้าวเกรียบปากหม้อที่เหมาะสม

การคัดเลือกสูตรใส่ข้าวเกรียบปากหม้อที่เหมาะสม เพื่อนำไปใช้เป็นสูตรพื้นฐานในการทดลองทำข้าวเกรียบปากหม้อ โดยค้นคว้าสูตรใส่ข้าวเกรียบปากหม้อจากเอกสารต่างๆ โดยได้สูตรที่มีส่วนผสมต่างกัน จำนวน 3 สูตร แสดงดังตารางที่ 3.4.1



ตารางที่ 3.4.1 แสดงส่วนผสมของไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ จำนวน 3 สูตร

ส่วนผสม	ร้อยละ (กรัม)		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
น้ำมันพืช	2.16	-	11.32
รากผักชี+กระเทียม+พริกไทย	2.64	3.85	1.89
เนื้อหมูบด	24.02	23.85	18.87
หอมแดงสับ	24.02	1.99	5.66
หัวไชโป๊หวานสับ	12	23.85	-
หัวไชโป๊เค็มสับ	-	-	18.87
น้ำตาลปีบ	24.02	-	15.09
น้ำตาลทราย	1.44	15.65	-
เกลือป่น	0.09	1.49	-
น้ำปลา	-	-	1.89
ถั่วลิสงบด	9.61	29.32	26.41

ที่มา : ดัดแปลงสูตรมาจาก สูตรที่ 1 ฉวีวรรณ, 2552

สูตรที่ 2 สุนันทา, 2539

สูตรที่ 3 foodtravel, 2557

นำไส้ข้าวเกรียบปากหม้อทั้ง 3 สูตร มาทดลองทำข้าวเกรียบปากหม้อโดยใช้วิธีการในข้อ 3.7.1 แล้วนำตัวอย่างที่ได้มาทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้แผนการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized complete block design) โดยใช้อาจารย์และนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่ไม่ผ่านมาฝึกฝน จำนวน 30 คน ทดสอบแบบให้คะแนน (9 -Point Hedonic Scale) นำผลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance - ANOVA) และวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple's Range test (DMRT) เพื่อเลือกสูตรที่ดีที่สุดและนำไปใช้ในการพัฒนาต่อไป

### 3.7.3 การเตรียมเมล็ดแตงโม

นำเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง มาล้างทำความสะอาด และแกะเปลือก

↓  
อบลมร้อนด้วยตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง

↓  
นำมาคั่วในกระทะให้หอม ใช้ไฟอ่อน ประมาณ 10 นาที เทใส่ถาดให้เย็น



นำเมล็ดแต่งโมมาบดหยาบด้วยครก



เมล็ดแต่งโมคั่วบดหยาบ

### แผนภูมิที่ 3.4.2 แสดงกรรมวิธีการผลิตเมล็ดแต่งโมคั่วบดหยาบ

#### 3.7.4 ศึกษาปริมาณเมล็ดแต่งโมทดแทนถั่วลิสงที่เหมาะสมในการผลิตไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ

นำสูตรที่ดีที่สุดจากข้อ 3.7.2 และนำเมล็ดแต่งโมจากข้อ 3.7.3 มาศึกษาปริมาณเมล็ดแต่งโมทดแทนถั่วลิสงที่เหมาะสมในการผลิตไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ ซึ่งปริมาณเมล็ดแต่งโมมีผลต่อการผลิตด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวางแผนการทดลองสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) ศึกษาปริมาณเมล็ดแต่งโมต่อถั่วลิสง 3 ระดับ (ร้อยละ) ได้แก่ 100:0, 80:20 และ 60:40 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3.4.2 นำไส้ข้าวเกรียบปากหม้อทั้ง 3 สูตร มาทดลองทำข้าวเกรียบปากหม้อโดยใช้วิธีการในข้อ 3.7.1 แล้วนำไปทดสอบด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัสประเมินผลการทดลองทางประสาทสัมผัสวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomized Complete Block Design, RCBD) แล้วนำผลที่ได้ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติเนื้อสัมผัส (ความหนึบของไส้) และความชอบโดยรวมของข้าวเกรียบปากหม้อ โดยใช้อาจารย์และนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่ไม่ผ่านมาฝึกฝน จำนวน 30 คน ทดสอบแบบให้คะแนน (9-Point Hedonic Scale) นำผลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance - ANOVA) และวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple's Range test (DMRT) เพื่อเลือกสูตรที่เหมาะสมที่สุดนำไปพัฒนาต่อไป

ตารางที่ 3.4.2 แสดงปริมาณเมล็ดแต่งโม : ถั่วลิสง ในไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ จำนวน 3 ระดับ

ส่วนผสม	น้ำหนักส่วนผสมแต่ละสูตร(กรัม)		
	100:0	80:20	60:40
น้ำมันพืช	2.16	2.16	2.16
รากผักชี+กระเทียม+พริกไทย	2.64	2.64	2.64
เนื้อหมูบด	24.02	24.02	24.02
หอมแดงสับ	24.02	24.02	24.02
หัวไชโป้วหวานสับ	12	12	12
น้ำตาลปีบ	24.02	24.02	24.02
น้ำตาลทราย	1.44	1.44	1.44
เกลือป่น	0.09	0.09	0.09
เมล็ดแต่งโมบด	9.61	7.69	5.77
ถั่วลิสงบด	0	1.92	3.84

### 3.7.5 ศึกษาอัตราส่วนของหอมแดงต่อหัวไชโป๊ที่เหมาะสมในการทดแทนเนื้อหมูในการผลิตไส้ข้าว เกรียบปากหม้อมังสวิรัต

จากสูตรที่ดีที่สุดข้อ 3.7.4 มาศึกษาอัตราส่วนของหอมแดงต่อหัวไชโป๊ที่เหมาะสมในการทดแทนเนื้อหมูในการผลิตไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต ได้นำหอมแดงและหัวไชโป๊มาใช้ในการทดแทนเนื้อหมอบดทั้งหมดของสูตรที่ดีที่สุด เพื่อพัฒนาไส้ข้าวเกรียบปากหม้อไส้หมูให้เป็นมังสวิรัต ซึ่งปริมาณของหอมแดงและหัวไชโป๊มีผลต่อการไส้ข้าวเกรียบปากหม้อในด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวางแผนการทดลองสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) ศึกษาอัตราส่วนของหอมแดงต่อหัวไชโป๊ 3 ระดับ(ร้อยละ) ได้แก่ 50:50, 60:40 และ 70:30 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3.4.3 นำไส้ข้าวเกรียบปากหม้อทั้ง 3 สูตร มาทดลองทำข้าวเกรียบปากหม้อโดยใช้วิธีการในข้อ 3.7.1 แล้วนำไปทดสอบด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัสประเมินผลการทดลองทางประสาทสัมผัสวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (Randomized Complete Block Design, RCBD) แล้วนำผลที่ได้ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติเนื้อสัมผัส(ความหนึบของไส้) และความชอบโดยรวมของข้าวเกรียบปากหม้อ โดยใช้อาจารย์และนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครที่ไม่ผ่านมาฝึกฝนจำนวน 30 คน ทดสอบแบบให้คะแนน (9-Point Hedonic Scale) นำผลมาวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance - ANOVA) และวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple's Range test (DMRT) เพื่อเลือกสูตรที่เหมาะสมที่สุดนำไปพัฒนาต่อไป

ตารางที่ 3.4.3 แสดงอัตราส่วนของหอมแดง: หัวไชโป๊ ในไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ จำนวน 3 ระดับ

ส่วนผสม	น้ำหนักส่วนผสมแต่ละสูตร(กรัม)		
	50:0	60:40	70:30
น้ำมันพืช	2.16	2.16	2.16
รากผักชี+กระเทียม+พริกไทย	2.64	2.64	2.64
<b>หอมแดงสับ</b>	<b>36.03</b>	<b>38.43</b>	<b>40.83</b>
<b>หัวไชโป๊หวานสับ</b>	<b>24.01</b>	<b>21.61</b>	<b>19.21</b>
น้ำตาลปีบ	24.02	24.02	24.02
น้ำตาลทราย	1.44	1.44	1.44
เกลือป่น	0.09	0.09	0.09
เมล็ดแตงโมบด	9.61	9.61	9.61

### 3.7.6 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต

การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตที่ได้จากข้อ 3.7.5 โดยใช้แบบสอบถามผู้บริโภค 100 คน สุ่มแบบบังเอิญในด้านความพอใจต่อผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต ในด้านลักษณะปรากฏ รสชาติ เนื้อสัมผัส(ความหนึบของไส้) และความรู้สึกตกค้าง นำมาวิเคราะห์หาร้อยละ

### 3.7.7 ศึกษาเปรียบเทียบไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู)กับไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต

ศึกษาเปรียบเทียบไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู)จากข้อ 3.7.2 มาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตจากข้อ 3.7.5 โดยซึ่งเตรียมส่วนผสมให้เข้ากัน จากนั้นนำมาตรวจคุณภาพต่างๆ ดังนี้

#### 3.7.7.1 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

- ศึกษาค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ โดยนำผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อไส้ในภาชนะที่ใส่ตัวอย่างอาหารเพื่อวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ โดยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ( $A_w$ ) AQVALAB รุ่น SERIES PE 06069336B

- วัดค่าสี Spectrophotometer CM-3500d 3500d โดยนำผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อไส้ในภาชนะที่ใส่ตัวอย่างอาหารเพื่อวัดค่าสี และแสดงผลในรูปของค่า ค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และ ค่าสีเหลือง ( $b^*$ )

#### 3.7.7.2 วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

- เครื่องมือในการวิเคราะห์ปริมาณความชื้นโดยวิธีการอบแห้ง(AOAC,2000)
- เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ชุด Soxhlet (AOAC,2000)
- เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเส้นใย (AOAC,2000)
- เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน (AOAC,2000)
- เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (AOAC,2000)

### 3.7.8 ศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตแช่เยือกแข็ง

ศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตแช่เยือกแข็ง โดยทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อที่ใช้ในการจำหน่าย น้ำหนักสุทธิ 50 กรัม จำนวน 10 ชิ้น ปิดผนึกแบบธรรมดา ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส

บทที่ 4

ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

อ.ดวงกมล ตั้งสถิตพร

เครื่องแกงมัสมั่น



## บทที่ 4

### ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

#### 4.1 ผลการสำรวจผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นในท้องตลาด

จากการทำการสำรวจแกงมัสมั่นตั้งจากร้านค้าต่างๆ ในท้องตลาดหรือตามห้างสรรพสินค้าที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค ได้แก่ ห้างโลตัส ห้างเดอะมอลล์ ห้างท็อปซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นต้นแบบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง โดยทางผู้วิจัยต้องการพัฒนาแกงมัสมั่นที่มีส่วนผสมของถั่วลิสง ให้ผู้บริโภคที่มีอาการแพ้อาหารที่มีส่วนผสมถั่วลิสง สามารถรับประทานได้จากการใส่เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งในท้องตลาดจำนวนมากตามร้านขายผลไม้ พบว่า แกงมัสมั่นในท้องตลาดมีหลายรูปแบบ ทั้งเป็นพริกแกงแบบเปียก เป็นน้ำแกงบรรจุกล่องสเตอริไรส์ แต่ไม่พบแบบเป็นผงแห้ง จึงนำพริกแกงมัสมั่นมาทำการแกงเป็นแกงมัสมั่นตามคำแนะนำข้างบรรจุภัณฑ์เพื่อดูคุณลักษณะที่ได้ว่ามีสี กลิ่นรสชาติ และเนื้อสัมผัสแบบใดและนำมาเทียบเคียงกับแกงมัสมั่นที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไป ซึ่งมีคุณลักษณะที่คล้ายคลึงกันและแตกต่างกันเล็กน้อย แสดงดังตารางที่ 4.1.1

ตารางที่ 4.1.1 แสดงลักษณะปรากฏของพริกแกงมัสมั่นแบบเปียกในท้องตลาดจำนวน 3 ยี่ห้อ




ชื่อผลิตภัณฑ์	ลักษณะที่ปรากฏ		
	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัส
<p>ยี่ห้อ A (แม่พลอย)</p>	น้ำตาลอมแดง	หอมเครื่องแกง	มีลักษณะเนื้อหยาบ มีเศษพริกกระจาย อยู่ที่หัวพริกแกง
<p>ยี่ห้อ B (โลโบ)</p>	แดง	เหม็นเขียว เครื่องแกง	มีลักษณะเนื้อเนียน ละเอียด
<p>ยี่ห้อ C (แม่ประนอม)</p>	น้ำตาลอมดำ	หอมเครื่องเทศ	มีลักษณะเนื้อเนียน ละเอียดและมี น้ำมันผสม

ตารางที่ 4.1.2 แสดงการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของพริกแกงมัสมั่นยี่ห้อต่างๆ

การวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์		
	ยี่ห้อ A	ยี่ห้อ B	ยี่ห้อ C
<b>ทางกายภาพ</b>			
ค่าปริมาณน้ำอิสระ(Aw)	0.83 ± 0.00	0.87 ± 0.00	0.81 ± 0.00
ค่าความชื้น(%)	55.97 ± 1.31	58.88 ± 0.62	13.07 ± 0.12
ค่าสี			
- ค่าความสว่าง (L*)	29.86 ± 0.02	30.36 ± 0.01	25.46 ± 0.02
- ค่าสีแดง (a*)	20.16 ± 0.04	24.22 ± 0.04	14.38 ± 0.03
- ค่าสีเหลือง (b*)	18.16 ± 0.04	21.75 ± 0.02	11.69 ± 0.01

จากตารางที่ 4.1.2 พบว่า คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น จำนวน 3 ยี่ห้อในท้องตลาด ในด้านกายภาพ ค่าสีแดงส้ม โดยที่ยี่ห้อ A สีเข้มมากกว่าสูตรอื่น เนื่องจากอาจจะมี ส่วนผสมของพริกแดงแห้งมากกว่าสูตรอื่นอีกทั้งยังเป็นลักษณะชื้นหยาบจึงทำให้มองเห็นได้ชัด ส่วนค่า ปริมาณน้ำอิสระและค่าความชื้นแต่ละยี่ห้อ มีค่าค่อนข้างมากอยู่ในช่วง 0.8 ซึ่งจัดเป็นอาหารที่มีความชื้นปาน กลาง (Intermediate moisture food ; IMF) ทำให้สามารถเก็บรักษาได้ยากอาจเกิดการเสื่อมเสียได้ง่าย ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าการพัฒนารูปแบบการวางจำหน่ายใหม่เพื่อสะดวกในการใช้งานและเป็น ทางเลือกใหม่ในการใช้งานแก่ผู้บริโภค และนำข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการสำรวจผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น ใน ท้องตลาดจะได้นำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งจากท้องตลาด ต่อไป

ตารางที่ 4.1.3 แสดงลักษณะปรากฏของแกงมัสมั่นในท้องตลาดจากพริกแกงจำนวน 3 ยี่ห้อ

ชื่อผลิตภัณฑ์	ลักษณะที่ปรากฏ		
	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัสและรสชาติ
 ยี่ห้อ A (แม่พลอย)	แดงอมส้ม	หอมเครื่องเทศ	รสชาติหวานและเค็ม ไม่ค่อยมีรสเผ็ดและมีความเข้มข้นของกะทิ น้ำแกงมีลักษณะเหลว
 ยี่ห้อ B (โลโบ)	แดงอมส้ม	หอมเครื่องเทศ	รสชาติเค็มนำ แต่ยังคงมีรสหวาน มีความเข้มข้นของกะทิ น้ำแกงมีลักษณะเหลว
 ยี่ห้อ C (แม่ประนอม)	น้ำตาลอ่อนอมส้ม	หอมเครื่องเทศ	รสชาติเข้มข้นหวาน เค็มเปรี้ยว มีรสเผ็ดอ่อนๆ และมีความเข้มข้นของกะทิ น้ำแกงมีลักษณะเหลว

ตารางที่ 4.1.4 แสดงการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของแกงมัสมั่นยี่ห้อต่างๆ

การวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์		
	ยี่ห้อ A	ยี่ห้อ B	ยี่ห้อ C
<b>ทางกายภาพ</b>			
ค่าสี			
- ค่าความสว่าง (L*)	50.94 ± 0.09	42.47 ± 0.03	47.40 ± 0.08
- ค่าสีแดง (a*)	18.34 ± 0.01	20.73 ± 0.02	18.75 ± 0.02
- ค่าสีเหลือง (b*)	34.27 ± 0.07	30.15 ± 0.05	34.00 ± 0.11
<b>ทางเคมี</b>			
ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ(%TSS) (°Brix)	14.93 ± 0.12	19.00 ± 0.20	13.07 ± 0.12
ค่าความเป็นกรด - ต่าง	5.13 ± 0.07	5.16 ± 0.05	5.51 ± 0.08





จากการนำพริกแกงทั้ง 3 ยี่ห้อมาแปรรูปเป็นแกงมัสมั่นตามวิธีการทำข้างบรรจุกัญท์ มีลักษณะปรากฏ มีสีของแกงมัสมั่นออกแดงอมส้มแสดงดังตารางที่ 4.1.4 มีกลิ่นหอมเครื่องเทศ รสชาติหวานและเค็ม ไม่ค่อยมีรสเผ็ดและมีความเข้มข้นของกะทิ จึงนำไปเป็นต้นแบบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ แสดงดังตารางที่ 4.1.3 และจากตารางที่ 4.1.4 พบว่า มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ(%TSS) อยู่ในช่วง 13-19 °Brix จะมีรสชาติไม่หวานมาก เพราะมีการใส่น้ำตาลปีบเป็นวัตถุดิบให้ความหวานซึ่งน้ำตาลปีบจะไม่หวานแหลมเท่า น้ำตาลทรายจึงทำให้มีรสชาติหวานนุ่มละมุนมากขึ้นแต่รสเค็มเล็กน้อย และค่าความเป็นกรด – ด่าง อยู่ในช่วง pH 5 เนื่องจากในส่วนผสมมีการใส่น้ำมะขามเป็นวัตถุดิบที่ให้รสเปรี้ยวจึงทำให้ค่าความเป็นกรดต่างต่ำกว่าค่าความเป็นกลางจึงมีรสชาติโดยรวมออกเปรี้ยวนิดเล็กน้อย

#### 4.2 ผลการศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น

ศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น โดยทำการศึกษา 2 สูตรพื้นฐาน ใช้สูตรแกงมัสมั่นเป็นสูตรพื้นฐานในการผลิตว่ากรรมวิธีการผลิตใดมีคุณลักษณะที่ดีและสามารถนำไปผลิตแทนกันได้ โดยการทดลองแบบ Pair Sample T-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของสูตรพื้นฐาน 2 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 หนึ่งสืออาหารมุสลิม โดยเผ็ดจ กลิ้นมาลัย และสูตรที่ 2 หนึ่งสืออาหารขนม2 โดยเสริมพร สาตรพันธุ์ จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งที่ทดแทนถั่วลิสงต่อไปว่าวิธีการใดเมื่อนำไปแกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง แล้วมีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับแกงมัสมั่นตามท้องตลาดมากที่สุด แสดงดังตารางที่ 4.1.5

ตารางที่ 4.1.5 แสดงลักษณะที่ปรากฏของพื้นฐาน แกงมัสมั่นจำนวน 2 สูตร

ชื่อผลิตภัณฑ์	ลักษณะที่ปรากฏ		
	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัสและรสชาติ
 สูตร 1	น้ำตาลอ่อน	หอมเครื่องเทศไม่เด่นชัด	มีรสชาติเปรี้ยวนำและเค็ม ไม่หวาน ไม่ค่อยมีรสเผ็ด น้ำแกงไม่ค่อยเข้มข้น
 สูตร 2	ส้ม	หอมเครื่องเทศ	มีรสเผ็ด เค็ม หวาน กำลังพอดี มีมันลอยอยู่ผิวหน้าของแกงมัสมั่น

#### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส จำนวน 2 สูตร

จากการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 2 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 หนึ่งสัปดาห์รสลิ้ม โดยเผด็จ กลิ่นมาลัย และสูตรที่ 2 หนึ่งสัปดาห์รสลิ้ม โดยเสริมพร สาตรพันธุ์ ตามลำดับ พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 2 ด้าน สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ระดับชอบปานกลางมากกว่าสูตรอื่นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เนื่องจากสูตรวิธีที่ 2 มีสีสันของแกงมัสมั่นออกสีส้มนำรับประทานจากสีของพริกแห้ง และปริมาณน้ำมันจากการทอดไก่ในการปรุงส่วนผสมทำให้น้ำมันลอยที่ผิวหน้าแกงมัสมั่นทำให้ดูสีนำรับประทาน มากกว่าสูตรอื่น มีรสชาติรสเผ็ด เค็ม หวาน กำลังดีสามารถรับประทานได้จำนวนมากและไม่เลี่ยน มีกลิ่น กลิ่นรสของเครื่องเทศมากกว่าซึ่งแตกต่างจากสูตรที่ 1 มีสีน้ำตาลซีดมีรสชาติเปรี้ยวและเค็ม ไม่หวาน ไม่ค่อยมีรสเผ็ด ทำให้มีคะแนนความชอบค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสูตร 2 ที่กล่าวมาข้างต้น จึงเลือกสูตรกรรมวิธีที่ 2 ซึ่งเป็นสูตรที่ดีที่สุดเป็นสูตรตั้งต้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป แสดงดังตารางที่ 4.1.6

ตารางที่ 4.1.6 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของแกงมัสมั่นสูตรพื้นฐาน จำนวน 2 สูตร

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	ผลการวิเคราะห์	
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2
ลักษณะปรากฏ	6.20 <sup>b</sup> ± 1.13	7.10 <sup>a</sup> ± 0.99
สี	5.97 <sup>b</sup> ± 1.19	6.67 <sup>a</sup> ± 1.03
กลิ่น (เครื่องเทศ)	5.70 <sup>b</sup> ± 0.84	6.47 <sup>a</sup> ± 0.78
กลิ่นรส (เครื่องเทศ)	6.63 <sup>b</sup> ± 0.61	7.20 <sup>a</sup> ± 0.85
รสชาติ	6.33 <sup>b</sup> ± 0.88	6.93 <sup>a</sup> ± 0.69
เนื้อสัมผัส	5.60 <sup>b</sup> ± 0.81	7.13 <sup>a</sup> ± 0.68
ความชอบโดยรวม	6.73 <sup>b</sup> ± 0.64	7.67 <sup>a</sup> ± 0.55

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

#### 4.3 ผลการศึกษาปริมาณอัตราส่วนเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ในการผลิตผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง

จากการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งก่อนนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง และนำสูตรที่ผลิตได้ดีที่สุดจากข้อ 3.7.2 มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง โดยนำเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งจากท้องตลาดมาทำความสะอาดและทำการแปรรูป ดังแผนภูมิที่ 3.1.1 เพื่อทำการกระเทาะเปลือกเมล็ดแตงโมออกและให้เกิดความหอมในผลิตภัณฑ์จากการคั่ว ก่อนนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ โดยวางแผนการทดลอง




แบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 สูตร ได้แก่ เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง:ถั่วลิสง (ร้อยละ) 50 : 50, 75 : 25 และ 100 : 0 เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะของแกงมัสมั่นที่เหมาะสมใกล้เคียงกับในท้องตลาดเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะของหน้าตั้งที่เหมาะสมใกล้เคียงกับในท้องตลาด แสดงดังตารางที่ 4.1.7

ตารางที่ 4.1.7 แสดงคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของเมล็ดแตงโม

การวิเคราะห์	เมล็ดแตงโม
<b>ทางกายภาพ</b>	
ค่าปริมาณน้ำอิสระ ( $A_w$ )	$0.37 \pm 0.06$
ค่าสี	
ค่าความสว่าง ( $L^*$ )	$60.88 \pm 0.13$
ค่าสีแดง ( $a^*$ )	$10.65 \pm 0.05$
ค่าสีเหลือง ( $b^*$ )	$41.02 \pm 0.06$
<b>ทางเคมี (ร้อยละ)</b>	
ค่าปริมาณความชื้น	$1.19 \pm 0.31$
ค่าปริมาณโปรตีน	$10.97 \pm 0.04$
ค่าปริมาณไขมัน	$0.22 \pm 0.05$
ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ	$6.48 \pm 1.65$
ค่าปริมาณเถ้า	$3.26 \pm 0.02$
ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรต	$77.88 \pm 2.07$

จากตารางที่ 4.1.7 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของเมล็ดแตงโม พบว่า ด้านกายภาพ ค่าปริมาณน้ำอิสระ ( $A_w$ ) มีค่า  $a_w$  ของอาหารต่ำกว่าค่า  $a_w$  ที่จุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ (ปิยธิดา, 2548) ทำให้สามารถเก็บได้นานขึ้น จากการผ่านกระบวนการให้ความร้อนโดยการคั่ว ค่าสีออกน้ำตาลอมเข้ม ซึ่งเป็นสีของเมล็ดแตงโมโดยทั่วไป ด้านทางเคมี มีค่าปริมาณความชื้นต่ำ (Low moisture food : LMF) ปริมาณโปรตีนต่ำกว่าถั่วลิสง แต่มีค่าปริมาณไขมันต่ำกว่า ซึ่งเมื่อนำไปใช้ประกอบอาหารผู้บริโภคสามารถรับประทานได้หลายวัย และผู้บริโภคที่แพ้ถั่วลิสงก็รับประทานได้เช่นกันอีกทั้งไม่มีสารอัลฟาโทอกซิน

ตารางที่ 4.1.8 แสดงลักษณะที่ปรากฏของผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง จำนวน 3 สูตร

ชื่อผลิตภัณฑ์	ลักษณะที่ปรากฏ		
	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัสและรสชาติ
 ทดแทนเมล็ดแตงโม 50 %	ส้มอมน้ำตาล	หอมเครื่องเทศ	มีรสชาติเปรี้ยวนำและเค็ม ไม่หวาน ไม่ค่อยมีรสเผ็ด น้ำแกงมีลักษณะเหลวไม่ข้นหนืด
 ทดแทนเมล็ดแตงโม 75%	ส้มอมน้ำตาล	หอมเครื่องเทศ	มีรสชาติเปรี้ยวนำและเค็ม ไม่หวาน ไม่ค่อยมีรสเผ็ด น้ำแกงมีลักษณะเหลวไม่ข้นหนืด
 ทดแทนเมล็ดแตงโม 100 %	ส้มอมน้ำตาล	หอมเครื่องเทศ	มีรสชาติเปรี้ยวนำและเค็ม ไม่หวาน ไม่ค่อยมีรสเผ็ด น้ำแกงมีลักษณะเหลวไม่ข้นหนืด

#### 4.3.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส จำนวน 3 สูตร

จากผลการศึกษา โดยเลือกสูตรแกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง 100 % ที่เหมาะสมที่สุด โดยทำการศึกษาคูณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 3 ระดับ ได้แก่ ปริมาณแกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง(ร้อยละ) 50:50 ,75:25 และ 100:0 ตามลำดับ พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรแกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง 100 % ในด้าน สี กลิ่น(เครื่องเทศ) รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ระดับชอบปานกลางมากกว่าสูตรอื่นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เนื่องจากสูตรที่ 3 มีปริมาณเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ที่เหมาะสมที่สุด มีสีออกน้ำตาลอมส้มอ่อน ไม่เข้มจนเกินไป มีรสชาติหวานกำลังดีหอมหวานน้ำกะทิ เนื้อสัมผัสจากเมล็ด

แต่งโมค่อนข้างมากเมื่อเคี้ยวโดยรวมมีความหอมมันจากรสชาติของโปรตีนและไขมันที่มีอยู่ในเมล็ดแต่งโม เมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 สูตรจะมีกลิ่นรสเครื่องเทศมีค่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) เนื่องจากในส่วนผสมมีการใส่วัตถุดิบเครื่องเทศและสมุนไพรเป็นส่วนผสมจึงทำให้ได้กลิ่นชัดเจนเมื่อรับประทาน จากนั้นนำสูตรที่ผลิตได้เพื่อใช้เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดว่าสูตรที่ผลิตได้มีคุณลักษณะใกล้เคียงกันมากน้อยเพียงใดต่อไป

**ตารางที่ 4.1.9** แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของแกงมัสมั่นจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงจำนวน 3 สูตร

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	ปริมาณเมล็ดแต่งโม : ถั่วลิสง (ร้อยละ)		
	50 : 50	75 : 25	100 : 0
ลักษณะปรากฏ	6.33 <sup>b</sup> ± 0.99	7.20 <sup>a</sup> ± 0.81	7.10 <sup>a</sup> ± 0.76
สี	6.07 <sup>b</sup> ± 1.08	6.67 <sup>a</sup> ± 0.88	7.00 <sup>a</sup> ± 0.64
กลิ่น (เครื่องเทศ)	5.87 <sup>b</sup> ± 0.97	6.23 <sup>ab</sup> ± 0.90	6.40 <sup>a</sup> ± 0.97
กลิ่นรส (เครื่องเทศ) <sup>ns</sup>	6.57 ± 0.86	6.60 ± 0.72	6.83 ± 0.70
รสชาติ	5.97 <sup>c</sup> ± 0.93	6.50 <sup>b</sup> ± 0.86	7.13 <sup>a</sup> ± 0.78
เนื้อสัมผัส	6.37 <sup>b</sup> ± 0.93	6.57 <sup>ab</sup> ± 1.14	7.00 <sup>a</sup> ± 0.83
ความชอบโดยรวม	5.97 <sup>c</sup> ± 0.85	6.57 <sup>b</sup> ± 0.97	7.10 <sup>a</sup> ± 0.61

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )




#### 4.4 ผลการศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการนำแกงมัสมั่น จากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงไปใช้งาน

นำผลิตผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่นจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ที่ดีที่สุดจากข้อ 3.7.3 มาทำศึกษาว่าแต่ละกรรมวิธีการใดสะดวกต่อการนำไปใช้งานจริงของผู้บริโภคและทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส (ตามวิธีข้อ 3.7.3.1 ) แบ่งเป็น 2 วิธี ดังนี้




วิธีที่ 1 โดยนำ(พริกแกง)ไปทำการบรรจุด้วยการอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 3 ชม. และปิดผนึกสุญญากาศเก็บรักษาด้วยถุงพอยด์ (อ้างอิงข้าวตังสมุนไพรชนิดแห้ง) จากนั้นนำพริกแกงมาคั้นรูปเป็นแกงมัสมั่นจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงโดยใช้ส่วนผสมแสดงดังตารางที่ 3.1.3

วิธีที่ 2 โดยนำผลิตภัณฑ์(แกงมัสมั่น)ไปทำการบรรจุใส่ขวดแก้ว(การพาสเจอร์ไรส์) และเก็บรักษาด้วยการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 4-7 °C จากนั้นนำมาต้มให้ร้อนใส่ส่วนผสมแสดงดังตารางที่ 3.1. 3 และ 3.1.4 โดยไม่ใส่พริกแกง หัวกะทิ และหางกะทิ

ตารางที่ 4.1.10 แสดงลักษณะที่ปรากฏของอัตราส่วนเมล็ดแตงโม : ถั่วลิสงในผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น (วิธีที่1)

ชื่อผลิตภัณฑ์	ลักษณะที่ปรากฏ		
	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัสและรสชาติ
 <p>ทดแทนเมล็ดแตงโม 50 %</p>	น้ำตาลอ่อนอม ส้ม	หอมเครื่องเทศ	มีรสชาติเปรี้ยวนำและเค็ม ไม่ หวาน ไม่ค่อยมีรสเผ็ด น้ำแกง มีลักษณะเหลวไม่ข้นหนืด ผง น้ำพริกแกงมีการตกตะกอน
 <p>ทดแทนเมล็ดแตงโม 75 %</p>	น้ำตาลอ่อนอม ส้ม	หอมเครื่องเทศ	มีรสชาติเปรี้ยวนำและเค็ม ไม่ หวาน ไม่ค่อยมีรสเผ็ด น้ำแกง มีลักษณะเหลวไม่ข้นหนืด ผง น้ำพริกแกงมีการตกตะกอน
 <p>ทดแทนเมล็ดแตงโม 100 %</p>	น้ำตาลอ่อนอม ส้ม	หอมเครื่องเทศ	มีรสชาติเปรี้ยวนำและเค็ม ไม่ หวาน ไม่ค่อยมีรสเผ็ด น้ำแกง มีลักษณะเหลวไม่ข้นหนืด ผง น้ำพริกแกงมีการตกตะกอน

ตารางที่ 4.1.11 แสดงลักษณะที่ปรากฏของอัตราส่วนเมล็ดแตงโม : ถั่วลิสงในผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น (วิธีที่2)

ชื่อผลิตภัณฑ์	ลักษณะที่ปรากฏ		
	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัสและรสชาติ
 ทดแทนเมล็ดแตงโม 50 %	ส้มอมน้ำตาล	หอมเครื่องเทศ	มีรสชาติเปรี้ยวนำและเค็ม ไม่หวาน ไม่ค่อยมีรสเผ็ด น้ำแกงมีลักษณะเหลวไม่ข้นหนืด
 ทดแทนเมล็ดแตงโม 75%	ส้มอมน้ำตาล	หอมเครื่องเทศ	มีรสชาติเปรี้ยวนำและเค็ม ไม่หวาน ไม่ค่อยมีรสเผ็ด น้ำแกงมีลักษณะเหลวไม่ข้นหนืด
 ทดแทนเมล็ดแตงโม 100 %	ส้มอมน้ำตาล	หอมเครื่องเทศ	มีรสชาติเปรี้ยวนำและเค็ม ไม่หวาน ไม่ค่อยมีรสเผ็ด น้ำแกงมีลักษณะเหลวไม่ข้นหนืด

จากตารางที่ 4.1.10 และ 4.1.11 แสดงลักษณะที่ปรากฏของอัตราส่วนเมล็ดแตงโม : ถั่วลิสงในผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น พบว่า สีของพริกแกงเมื่อผ่านกระบวนการแกงเป็นแกงมัสมั่นแล้วให้สีที่ผิวหน้าแกงแตกต่างกัน โดยที่วิธีที่ 1 (การอบแห้ง) จะมีสีส้มอ่อนกว่า วิธีที่ 2 เนื่องจากเมื่อพริกแกงผ่านการอบแห้งน้ำมันที่อยู่พริกแกงเปียกจะหายไปบางส่วนเมื่อนำมาคั้นรูปใหม่ แต่วิธีที่ 1 จะใช้งานได้พกพาได้สะดวกมีน้ำหนักเบาไม่จำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิเหมือนวิธีที่ 2 แต่วิธีนี้จะใช้งานง่ายกว่าตรงที่เปิดขวดแล้วผสมกับเนื้อสัตว์ได้เลยเพียงให้ความร้อนให้เนื้อสัตว์สุกไม่ต้องปรุงรสใดก็สามารถรับประทานได้ทันที

#### 4.5 ผลศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์มัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มัสมั่นในท้องตลาดที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียง

นำผลิตภัณฑ์มัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในสูตรที่ดีที่สุด มาทำการทดสอบคุณภาพกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ และนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ต่อไป แสดงดังตารางที่ 4.2.10 เพื่อเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพที่ผลิตได้ซึ่งส่งผลต่อการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 4.1.12 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์

คุณภาพ	ผลิตภัณฑ์นม		
	แกงมัสมั่น	พริกแกงมัสมั่นผง	ในท้องตลาด ยี่ห้อ A
<b>ทางกายภาพ</b>			
ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Aw)	-	0.44 ± 0.01	-
ค่าสี			
-ค่าความสว่าง (L*)	27.88 <sup>c</sup> ± 0.03	42.50 <sup>b</sup> ± 0.03	50.94 <sup>a</sup> ± 0.09
-ค่าสีแดง (a*)	12.24 <sup>c</sup> ± 0.01	24.61 <sup>a</sup> ± 0.03	18.34 <sup>b</sup> ± 0.01
-ค่าสีเหลือง (b*)	17.47 <sup>c</sup> ± 0.37	31.05 <sup>b</sup> ± 0.03	34.27 <sup>a</sup> ± 0.07
<b>ทางเคมี</b>			
ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (%TSS)	14.0 <sup>b</sup> ± 0.50	-	14.93 <sup>a</sup> ± 0.12
ค่าความเป็นกรด - ต่าง	4.56 <sup>b</sup> ± 0.02	-	5.13 <sup>a</sup> ± 0.07
<b>ทางเคมี(ร้อยละ)(โดยน้ำหนักแห้ง)</b>			
-ค่าปริมาณความชื้น	73.55 <sup>b</sup> ± 1.01	4.99 <sup>c</sup> ± 0.02	80.76 <sup>a</sup> ± 0.49
-ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ	2.45 <sup>c</sup> ± 1.20	6.48 <sup>a</sup> ± 0.03	3.11 <sup>b</sup> ± 1.10
-ค่าปริมาณไขมัน	0.26 <sup>b</sup> ± 0.10	0.23 <sup>c</sup> ± 0.04	0.43 <sup>a</sup> ± 0.12
-ค่าปริมาณโปรตีน	1.50 <sup>b</sup> ± 0.04	7.78 <sup>a</sup> ± 0.06	0.94 <sup>c</sup> ± 0.05
-ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรต	20.38 <sup>b</sup> ± 0.06	70.12 <sup>a</sup> ± 0.12	14.06 <sup>c</sup> ± 0.10
-ค่าปริมาณเถ้า	1.86 <sup>b</sup> ± 0.09	10.4 <sup>a</sup> ± 0.04	0.7 <sup>c</sup> ± 0.13
<b>จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)</b>			
สัปดาห์ที่ 0	< 10(โดยประมาณ)	< 10(โดยประมาณ)	< 10(โดยประมาณ)
เดือนที่ 1	< 10(โดยประมาณ)	< 10(โดยประมาณ)	< 10(โดยประมาณ)
เดือนที่ 2	0.9 × 10 <sup>2</sup>	< 10(โดยประมาณ)	8.8 × 10 <sup>2</sup>
<b>ยีสต์และรา (CFU/g)</b>			
สัปดาห์ที่ 0	< 10(โดยประมาณ)	< 10(โดยประมาณ)	< 10(โดยประมาณ)
เดือนที่ 1	< 10(โดยประมาณ)	< 10(โดยประมาณ)	< 10(โดยประมาณ)
เดือนที่ 2	0.4 × 10 <sup>2</sup>	< 10(โดยประมาณ)	0.6 × 10 <sup>2</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p ≤ 0.05)

ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p > 0.05)



จากตารางที่ 4.2.10 ผลการศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์มันส์มันจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทิ้งทดแทนถั่วลิสงและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มันส์มันในท้องตลาดที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียง พบว่า ในด้านคุณลักษณะทางกายภาพ พบว่า ผลิตภัณฑ์มันส์มันจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทิ้งทดแทนถั่วลิสง มีค่าสีส้มเหลืองใกล้เคียงกับแกงมันส์มันในท้องตลาด เนื่องจากส่วนผสมในสูตรมีพริกแดงแห้ง กะทิ และน้ำมันจากเนื้อสัตว์เป็นส่วนผสมเมื่อผสมรวมกันกะทิที่มีลักษณะสีขาวขุ่นจะช่วยลดความเข้มของสีพริกแดง และเมื่อนำกะทิไปเคี่ยวให้ความร้อนก็จะแตกมันทำให้มีปริมาณน้ำมันเพิ่มขึ้นประกอบกับขึ้นเนื้อสัตว์ที่ใส่ลงไปนอกจากจะให้รสชาติหวานกลมกล่อมน้ำดื่มกระดุกแล้วยังเป็นการเคี่ยวไขมันภายในออกอีกด้วย

ในด้านคุณภาพทางเคมี พบว่า ผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์แกงมันส์มันจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทิ้งทดแทนถั่วลิสง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ(%TSS) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์หน้าตั้งในท้องตลาด ,ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) มีค่าน้อยกว่าในท้องตลาดทำให้มีรสเปรี้ยวมากกว่า ด้านปริมาณความชื้นและค่าปริมาณไขมันมีค่าน้อยกว่า เนื่องจากในส่วนผสมชั้นกว่ามีหัวกะทิเป็นองค์ประกอบ แต่มีการใช้กะทิและน้ำมันน้อยกว่าสูตรในท้องตลาด น้อยกว่า 1.65 เท่า แต่มีค่าปริมาณโปรตีนและปริมาณเถ้ามากกว่า 1.59 และ 2.65 ตามลำดับซึ่งส่งผลต่อผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค

ในด้านจุลินทรีย์ จากศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์มันส์มันจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทิ้งทดแทนถั่วลิสง นำผลิตภัณฑ์มาทำการวิเคราะห์นำมาวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ โดยตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และรา โดยสุ่มตัวอย่างทุก 1 สัปดาห์ รวมเป็นระยะเวลา 2 เดือน พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และรา น้อยกว่าหน้าตั้งในท้องตลาด เนื่องจากในการผลิตมันส์มันจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทิ้งทดแทนถั่วลิสง มีการควบคุมคุณภาพการผลิตอย่างดีทุกขั้นตอนทำให้สามารถเก็บรักษาได้อย่างน้อย 2 เดือน ปริมาณจุลินทรีย์ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดทำให้ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยในการบริโภค

#### 4.6 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์มันส์มันจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทิ้งทดแทนถั่วลิสง

โดยการนำผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ไปทดลองตลาด (Consumer test) ทดสอบการยอมรับกับผู้บริโภค โดยใช้แบบสอบถาม กับผู้บริโภคทั่วไป จำนวนผลิตภัณฑ์ละ 100 คน แบบ Central Location test (CLT) เป็นการทดสอบในห้างสรรพสินค้า , มหาวิทยาลัย โดยให้ผู้บริโภค ทดสอบผลิตภัณฑ์แล้วตอบคำถามในแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1.13 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์มันส์มันจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง (ร้อยละ)

ผลิตภัณฑ์มันส์มันจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง	ความถี่ (ร้อยละ)
<b>1. ความพอใจ</b>	
- ชอบมาก	15
- ชอบปานกลาง	43
- ชอบเล็กน้อย	19
- เฉยๆ	9
- ไม่ชอบเล็กน้อย	7
- ไม่ชอบปานกลาง	7
<b>2. ความพอใจต่อลักษณะต่างๆ</b>	
<b>2.1 ลักษณะปรากฏ(มันส์มัน)</b>	
- ซีดมาก	4
- ซีดปานกลาง	19
- ซีดเล็กน้อย	38
- เข้มเล็กน้อย	26
- เข้มปานกลาง	10
- เข้มมาก	4
<b>2.2 รสชาติมันส์มัน</b>	
- หวานมันมาก	11
- หวานมันปานกลาง	64
- หวานมันเล็กน้อย	25
<b>2.3 กลิ่นของมันส์มัน</b>	
- อ่อนมาก	10
- อ่อนปานกลาง	12
- อ่อนเล็กน้อย	10
- หอมเล็กน้อย	12
- หอมปานกลาง	35
- หอมมาก	21
<b>2.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส(มันส์มัน)</b>	
- ซึ้นมาก	36
- ซึ้นปานกลาง	59
- ซึ้นเล็กน้อย	5

จากตารางที่ 4.2.11 จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำมันจากเมล็ด  
แตงโมที่เหลืองทั้งทดแทนถั่วลิสง พบว่า มีความพอใจชอบปานกลาง ร้อยละ 43 ,ลักษณะปรากฏ (น้ำมัน) สีด  
เล็กน้อย ร้อยละ 38, รสชาติมีน้ำมัน หวานมันปานกลาง ร้อยละ 64 , กลิ่นของมีน้ำมันหอมปานกลาง ร้อยละ 35  
และ ลักษณะเนื้อสัมผัส(มีน้ำมัน)ขึ้นปานกลาง ร้อยละ 59

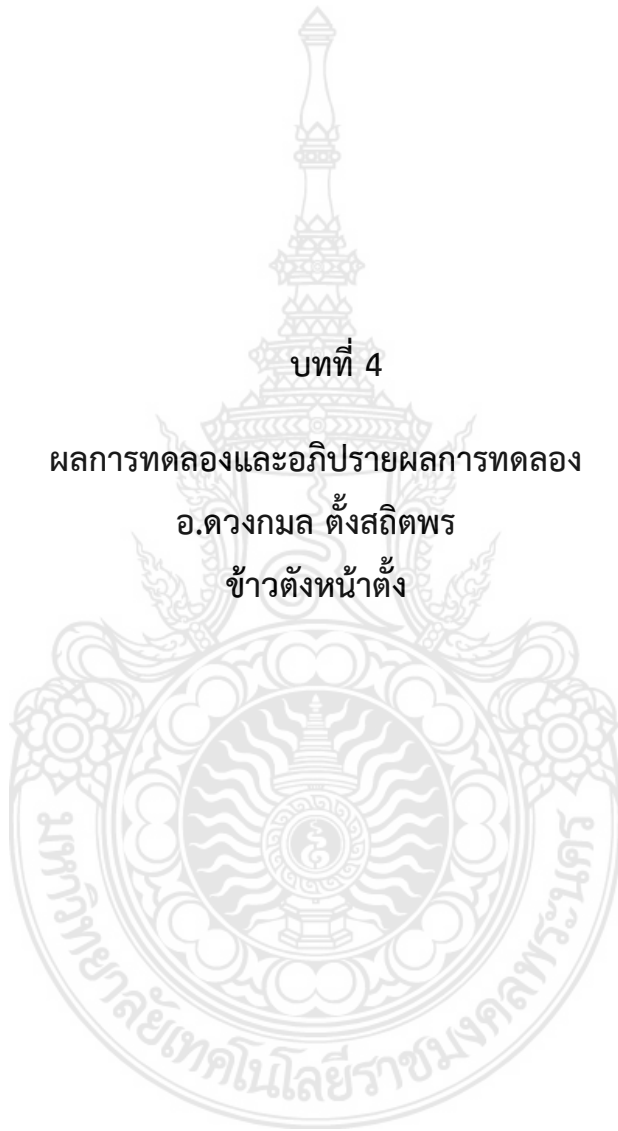


บทที่ 4

ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

อ.ดวงกมล ตั้งสถิตพร

ข้าวตั้งหน้าตั้ง






## บทที่ 4

### ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

#### 4.1 ผลการสำรวจผลิตภัณฑ์ข้าวตังหน้าตั้งในท้องตลาด

จากการสำรวจข้าวตังหน้าตั้งจากร้านค้าต่างๆ ในท้องตลาดที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นต้นแบบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโม โดยทางผู้วิจัยต้องการพัฒนาหน้าตั้งที่มีส่วนผสมของถั่วลิสง ให้ผู้บริโภคที่มีอาการแพ้อาหารที่มีส่วนผสมถั่วลิสง สามารถรับประทานได้จากการใส่เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งในท้องตลาดจำนวนมากตามร้านขายผลไม้ ได้แก่ ในท้องตลาดที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค ได้แก่ ตลาดเทเวศน์ ตลาดบางลำพู และตลาดวังหลัง เป็นต้น เนื่องจากข้าวตังหน้าตั้งเป็นอาหารว่างทานเล่นโบราณฉะนั้นในห้างสรรพสินค้าจะหาอาหารชนิดนี้ค่อนข้างยากซึ่งจะพบมากในตลาดตลาดเก่าแก่ พบว่า ข้าวตังหน้าตั้งที่มีตามท้องตลาดมีหลากหลายร้านค้ามากมายจากผู้ผลิต ซึ่งมีคุณลักษณะที่คล้ายคลึงกันและแตกต่างกันเล็กน้อย ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสความชื้นหนืด เนื่องจากหน้าตั้งแต่ละร้านค้ามีเอกลักษณ์ที่แตกต่างกันไปตามสูตรโบราณที่มีความเฉพาะตัวซึ่งมีรายละเอียด แสดงดังตารางที่ 4.2.1

#### ตารางที่ 4.2.1 แสดงลักษณะปรากฏของข้าวตังหน้าตั้งในท้องตลาดจำนวน 3 ร้านค้า

ชื่อผลิตภัณฑ์	ลักษณะที่ปรากฏ		
	สี	กลิ่น	รสชาติและเนื้อสัมผัส
 ร้านค้า A (แม่เล็ก)	น้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นหอมของถั่วลิสงและกะทิ	มีรสหวาน มีเนื้อสัมผัสของเนื้อหมูและกุ้งเล็กน้อย หน้าตั้งมีลักษณะเหลว
 ร้านค้า B (แม่ชิต 70 ปี)	น้ำตาลออกแดง	มีกลิ่นหอมของถั่วลิสงและกะทิ	มีรสหวานกลมกล่อม มีเนื้อสัมผัสของเนื้อหมูและกุ้ง หน้าตั้งมีลักษณะข้นมาก
 ร้านค้า C (นิรนาม)	น้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นหอมของถั่วลิสงและกะทิ	มีรสหวานกลมกล่อม มีเนื้อสัมผัสของเนื้อหมูและกุ้ง หน้าตั้งมีลักษณะข้นเหลว

ตารางที่ 4.2.2 แสดงการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของหน้าตั้งร้านค้าต่างๆ

การวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์		
	ยี่ห้อ A	ยี่ห้อ B	ยี่ห้อ C
<b>ทางกายภาพ</b>			
ค่าความคงตัว(ซม.)	0.83 ± 0.29	8.17 ± 1.04	14.67 ± 0.29
ค่าสี			
- ค่าความสว่าง (L*)	44.31 ± 0.14	48.70 ± 0.04	33.30 ± 0.04
- ค่าสีแดง (a*)	9.44 ± 0.06	19.98 ± 0.02	5.67 ± 0.02
- ค่าสีเหลือง (b*)	23.64 ± 0.05	21.95 ± 0.01	24.73 ± 0.15
<b>ทางเคมี</b>			
ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (TSS%) (°Brix)	29.93 ± 0.31	28.53 ± 0.23	24.27 ± 0.42
ค่าความเป็นกรด - ต่าง	5.86 ± 0.02	5.90 ± 0.03	5.98 ± 0.02




จากตารางที่ 4.2.2 พบว่า คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง จำนวน 3 ร้านค้าในท้องตลาด ในด้านกายภาพ ค่าสี มีค่าสีน้ำตาลออกสีแดงส้ม ด้านค่าความคงตัวมีค่าการกระจายตัวแตกต่างกันโดยที่สูตรในท้องตลาดร้านค้า A มีค่าการกระจายตัวน้อยที่สุด เนื่องจากมีส่วนผสมค่อนข้างเป็นชั้นเนื้อจึงทำให้มีความข้นของหน้าตั้งมากขึ้น ด้านทางเคมี มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ(TSS%) อยู่ในช่วง 24-29 (°Brix) มีรสชาติหวานค่อนข้างมากเพราะเป็นอาหารว่างไว้ทานคู่กับข้าวตังที่มีรสชาติจัดจะตัดรสชาติด้านพอดี ส่วนค่าความเป็นกรดต่าง มีค่าประมาณ pH 5.8-5.9 อยู่ในช่วงค่าความเป็นกลาง สามารถรับประทานได้ง่ายขึ้นรสชาติโดยรวมไม่จัดจนเกินไป ซึ่งจากการสำรวจหน้าตั้งในท้องตลาดนี้จะมีส่วนผสมของถั่วลิสงเป็นองค์ประกอบ ทำให้ผู้บริโภคที่มีอาการแพ้ถั่วลิสงมีอาการหลายลักษณะรวมถึงอาการแพ้แบบรุนแรงด้วย อาการแพ้ถั่วลิสงนั้นพบได้ในเด็ก และโดยทั่วไปมักเป็นไปตลอด อาหารชนิดนี้จะทำให้เกิดการแพ้ได้ทั้งแบบดิบและแบบสุกแล้ว อาการแพ้ถั่วลิสงนี้อาจเป็นได้รุนแรงแม้ว่าจะรับประทานเข้าไปแต่เพียงน้อยนิด ไม่สามารถซื้อหามารับประทานได้ (สมโภชน์ ,2534) ดังนั้นจากข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการสำรวจผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง ในท้องตลาดจะได้นำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งจากท้องตลาดต่อไป

#### 4.2 ผลการศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง

จากการศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง โดยทำการศึกษา 3 สูตรพื้นฐาน ใช้สูตรหน้าตั้งเป็นสูตรพื้นฐานในการผลิตว่ากรรมวิธีการผลิตใดมีคุณลักษณะที่ดีและสามารถนำไปผลิตแทนกันได้ โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ได้แก่ สูตรที่ 1 หนังสือสำหรับหมอนหลวงขวัญทิพย์ เทวกุล สูตรที่ 2 หนังสือศรีสมรคงพันธุ์ และ สูตรที่ 3 หนังสือสำหรับกับข้าวครอบครัว

สถาปัตยกรรม โดย ดร.ปาริชาติ สถาปัตตานนท์ จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งที่ทดแทนถั่วลิสงต่อไปว่าวิธีการใดเมื่อนำไปหน้าตั้ง จากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งแล้วมีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับหน้าตั้งตามท้องตลาดมากที่สุด แสดงดังตารางที่ 4.2.3

ตารางที่ 4.2.3 แสดงลักษณะที่ปรากฏของพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร

ชื่อผลิตภัณฑ์	ลักษณะที่ปรากฏ		
	สี	กลิ่น	เนื้อสัมผัสและรสชาติ
 สูตร 1	น้ำตาลอ่อน	มีกลิ่นหอมของถั่วลิสงและกะทิ	หวานนำ (รับประทานเยาะอาจเลียนได้) มีเนื้อสัมผัสของเนื้อหมูและกุ้ง หน้าตั้งมีความชื้น
 สูตร 2	น้ำตาลอมแดง	มีกลิ่นหอมของถั่วลิสงและกะทิ	หวาน(จากน้ำตาลทราย) มีเนื้อสัมผัสของเนื้อหมูและกุ้ง หน้าตั้งมีความชื้นน้อยกว่าสูตรที่ 1
 สูตร 3	น้ำตาลอมขาว	มีกลิ่นหอมของถั่วลิสงและกะทิ	หวานน้อย มีเนื้อสัมผัสของเนื้อหมูและกุ้ง หน้าตั้งมีความชื้นน้อยกว่าสูตรที่ 1

#### 4.2.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส จำนวน 3 สูตร

จากการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 หนังสือสำหรับ หม่อน หลวงขวัญทิพย์ เทวกุล สูตรที่ 2 หนังสือศรีสมรคงพันธ์ และ สูตรที่ 3 หนังสือสำหรับกับข้าวครอบครัวสถาปัตตานนท์ โดย ดร.ปาริชาติ สถาปัตตานนท์ ตามลำดับ พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 2 ด้าน สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ระดับชอบปานกลางมากกว่าสูตรอื่นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เนื่องจากสูตรวิธีที่ 2 มีสีสันของหน้าตั้งออกสีน้ำตาลอมแดง

นำรับประทานจากสีของพริกแห้ง และปริมาณเนื้อกึ่งที่ใช้มากกว่าสูตรอื่น มีรสชาติหวานกำลังดีสามารถรับประทานได้จำนวนมากและไม่เลี่ยน มีกลิ่น กลิ่นรสของเครื่องเทศมากกว่าซึ่งแตกต่างจากสูตรที่ 1 มีสีน้ำตาลซีดมีรสชาติหวานมากเกินไป เนื้อสัมผัสข้นเกินไป และสูตร 2 มีสีออกน้ำตาลซีดเกินไป ไม่ชวนรับประทาน ทำให้มีคะแนนความชอบค่อนข้างน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับสูตร 2 ที่กล่าวมาข้างต้น จึงเลือกสูตรกรรมวิธีที่ 2 ซึ่งเป็นสูตรที่ดีที่สุดเป็นสูตรตั้งต้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป แสดงดังตารางที่ 4.2.4

ตารางที่ 4.2.4 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของหน้าตั้งสูตรพื้นฐาน จำนวน 3 สูตร

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	ผลการวิเคราะห์		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ	6.10 <sup>c</sup> ± 0.92	7.37 <sup>a</sup> ± 0.67	6.87 <sup>b</sup> ± 0.82
สี	6.07 <sup>b</sup> ± 1.08	7.10 <sup>a</sup> ± 0.96	7.07 <sup>a</sup> ± 0.74
กลิ่น (เครื่องเทศ)	5.97 <sup>b</sup> ± 1.10	6.73 <sup>a</sup> ± 1.01	6.43 <sup>ab</sup> ± 1.01
กลิ่นรส (เครื่องเทศ)	6.60 <sup>b</sup> ± 0.86	7.10 <sup>a</sup> ± 0.92	6.63 <sup>b</sup> ± 0.85
รสชาติ	5.97 <sup>b</sup> ± 0.93	7.03 <sup>a</sup> ± 1.13	6.67 <sup>a</sup> ± 1.06
เนื้อสัมผัส	6.40 <sup>b</sup> ± 0.93	7.37 <sup>a</sup> ± 1.10	6.73 <sup>b</sup> ± 0.98
ความชอบโดยรวม	5.93 <sup>c</sup> ± 0.91	7.33 <sup>a</sup> ± 1.12	6.73 <sup>b</sup> ± 0.98

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

#### 4.3 ผลการศึกษาปริมาณอัตราส่วนเมล็ดแดงโมที่เหลืองที่ทดแทนถั่วลิสง ในการผลิตผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแดงโมที่เหลืองที่ทดแทนถั่วลิสง

จากการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเมล็ดแดงโมที่เหลืองที่ก่อนนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแดงโมที่เหลืองที่ทดแทนถั่วลิสง และนำสูตรที่ผลิตได้ดีที่สุดจากข้อ 3.7.2 มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแดงโมที่เหลืองที่ทดแทนถั่วลิสง โดยนำเมล็ดแดงโมที่เหลืองที่จากท้องตลาดมาทำความสะอาดและทำการแปรรูป เพื่อทำการกระเทาะเปลือกเมล็ดแดงโมออกและให้เกิดความหอมในผลิตภัณฑ์จากการคั่ว แสดงดังตารางที่ 4.2.5 ก่อนนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง ซึ่งดัดแปลงสูตรจากมะพร้าวชูดเป็นการใช้กะทิกล่องเพื่อความสะดวกและสามารถควบคุมการทดลองได้ดีขึ้น โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 สูตร ได้แก่ เมล็ดแดงโมที่เหลืองที่:ถั่วลิสง (ร้อยละ) 50 : 50, 75 : 25 และ 100 : 0 เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะของหน้าตั้งที่เหมาะสมใกล้เคียงกับในท้องตลาด แสดงดังตารางที่ 4.2.6






ตารางที่ 4.2.5 แสดงคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของเมล็ดแตงโม

การวิเคราะห์	เมล็ดแตงโม
<b>ทางกายภาพ</b>	
ค่าปริมาณน้ำอิสระ ( $A_w$ )	$0.37 \pm 0.06$
ค่าสี	
ค่าความสว่าง ( $L^*$ )	$60.88 \pm 0.13$
ค่าสีแดง ( $a^*$ )	$10.65 \pm 0.05$
ค่าสีเหลือง ( $b^*$ )	$41.02 \pm 0.06$
<b>ทางเคมี (ร้อยละ)</b>	
ค่าปริมาณความชื้น	$1.19 \pm 0.31$
ค่าปริมาณโปรตีน	$10.97 \pm 0.04$
ค่าปริมาณไขมัน	$0.22 \pm 0.05$
ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ	$6.48 \pm 1.65$
ค่าปริมาณเถ้า	$3.26 \pm 0.02$
ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรต	$77.88 \pm 2.07$

จากตารางที่ 4.2.5 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของเมล็ดแตงโม พบว่า ด้านกายภาพ ค่าปริมาณน้ำอิสระ ( $A_w$ ) มีค่า  $a_w$  ของอาหารต่ำกว่าค่า  $a_w$  ที่จุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ (ปิยธิดา, 2548) ทำให้สามารถเก็บได้นานขึ้น จากการผ่านกระบวนการให้ความร้อนโดยการคั่ว ค่าสีออกน้ำตาลอมเข้ม ซึ่งเป็นสีของเมล็ดแตงโมโดยทั่วไป ด้านทางเคมี มีค่าปริมาณความชื้นต่ำ (Low moisture food : LMF) ปริมาณโปรตีนต่ำกว่าถั่วลิสง แต่มีค่าปริมาณไขมันต่ำกว่า ซึ่งเมื่อนำไปใช้ประกอบอาหารผู้บริโภคสามารถรับประทานได้หลายวัย และผู้บริโภคที่แพ้ถั่วลิสงก็รับประทานได้เช่นกันอีกทั้งไม่มีสารอัลฟาโทอกซิน

ตารางที่ 4.2.6 แสดงลักษณะที่ปรากฏของผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงจำนวน 3 สูตร

ชื่อผลิตภัณฑ์	ลักษณะที่ปรากฏ		
	สี	กลิ่น	รสชาติและเนื้อสัมผัส
 ทดแทนเมล็ดแตงโม 50 %	น้ำตาลอมส้มอ่อน	มีกลิ่นหอมของถั่วลิสงและกะทิ	รสหวาน เนื้อสัมผัสไม่แห้งจนเกินไป มีความเหลวไม่ข้นมากนัก และมีเนื้อสัมผัสของเนื้อหมูและกุ้ง
 ทดแทนเมล็ดแตงโม 75 %	น้ำตาลอมส้มอ่อน	มีกลิ่นหอมของถั่วลิสงและกะทิเล็กน้อย	รสหวาน เนื้อสัมผัสไม่แห้งจนเกินไป มีความเหลวไม่ข้นมากนัก และมีเนื้อสัมผัสของเนื้อหมูและกุ้ง
 ทดแทนเมล็ดแตงโม 100 %	น้ำตาลอมส้มอ่อน	มีกลิ่นหอมมันของเมล็ดแตงโมและกะทิน้อยกว่าสูตรที่ 1 และ 2	รสหวาน เนื้อสัมผัสไม่แห้งจนเกินไป มีความเหลวไม่ข้นมากนัก และมีเนื้อสัมผัสของเนื้อหมูและกุ้ง

#### 4.3.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส จำนวน 3 สูตร

จากผลการศึกษา โดยเลือกสูตรหน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง 100 % ที่เหมาะสมที่สุด โดยทำการศึกษาคูณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 3 ระดับ ได้แก่ ปริมาณหน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง(ร้อยละ) 50:50 ,75:25 และ 100:0 ตามลำดับ พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรหน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง 100 % ในด้าน สี กลิ่น(เครื่องเทศ) กลิ่นรส(เครื่องเทศ) รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ระดับชอบปานกลางมากกว่าสูตรอื่นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เนื่องจากสูตรที่ 3 มีปริมาณเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ที่เหมาะสมที่สุด มีสีออกน้ำตาลอมส้มอ่อน ไม่เข้มจนเกินไป มีรสชาติหวานกำลังดีหอมหวานน้ำกะทิ เนื้อสัมผัส

จากเมล็ดแดงโมค่อนข้างมากเมื่อเคี้ยวโดยรวมมีความหอมมันจากรสชาติของโปรตีนและไขมันที่มีอยู่ในหน้าตั้ง เมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 สูตรจะมีกลิ่นหอมของถั่วลิสงผสมกับกลิ่นของเมล็ดแดงโมเมื่อรับประทานร่วมกัน ทำให้เกิดกลิ่นที่ตึงกันกลายเป็นกลิ่นที่ไม่ชวนให้รับประทานและมีสีของหน้าตั้งและรสชาติที่เข้มจัดจนเกินไป ส่งผลให้เมื่อผู้ทดสอบรับประทานแล้วเกิดการเปลี่ยนทำให้คะแนนความชอบน้อยกว่าสูตรที่ 3 จากนั้นนำสูตรที่ผลิตได้เพื่อใช้เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดว่าสูตรที่ผลิตได้มีคุณลักษณะใกล้เคียงกันมากน้อยเพียงใดต่อไป

**ตารางที่ 4.2.7** แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของหน้าตั้งจากเมล็ดแดงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงจำนวน 3 สูตร

คุณลักษณะผลิตภัณฑ์	ปริมาณเมล็ดแดงโม : ถั่วลิสง		
	50 : 50	75 : 25	100 : 0
ลักษณะปรากฏ	6.07 <sup>b</sup> ± 1.01	6.97 <sup>a</sup> ± 0.81	7.30 <sup>a</sup> ± 0.75
สี	5.87 <sup>b</sup> ± 1.01	6.87 <sup>a</sup> ± 0.86	7.20 <sup>a</sup> ± 0.76
กลิ่น (เครื่องเทศ)	5.70 <sup>b</sup> ± 1.12	6.47 <sup>a</sup> ± 0.90	6.73 <sup>a</sup> ± 1.23
กลิ่นรส (เครื่องเทศ)	6.17 <sup>b</sup> ± 1.15	6.53 <sup>b</sup> ± 0.73	7.03 <sup>a</sup> ± 0.72
รสชาติ	5.77 <sup>c</sup> ± 1.01	6.73 <sup>b</sup> ± 0.98	7.37 <sup>a</sup> ± 0.89
เนื้อสัมผัส	6.13 <sup>b</sup> ± 1.14	6.53 <sup>b</sup> ± 1.14	7.20 <sup>a</sup> ± 0.92
ความชอบโดยรวม	5.70 <sup>c</sup> ± 0.95	6.47 <sup>b</sup> ± 1.04	7.30 <sup>a</sup> ± 0.79

หมายเหตุ ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

#### 4.4 ผลการศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแดงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์หน้าตั้งในท้องตลาดที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียง

นำผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้จากการคัดเลือกของผู้ทดสอบชิมที่ให้คะแนนความชอบมากที่สุด และผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดมาทดสอบทำการเปรียบเทียบ คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ แสดงดังตารางที่ 4.2.8 เพื่อเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพที่ผลิตได้ซึ่งส่งผลต่อการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 4.2.8 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์

คุณภาพ	ผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง	
	เมล็ดแดงโม:ถั่วลิสง	หน้าตั้ง
	100:0	ในท้องตลาด ยี่ห้อ B
<b>ทางกายภาพ</b>		
ค่าความคงตัว(ซม.)	28.07 <sup>a</sup> ± 0.50	8.17 <sup>b</sup> ± 1.04
ค่าสี		
-ค่าความสว่าง (L <sup>*</sup> )	61.78 <sup>a</sup> ± 0.02	48.70 <sup>b</sup> ± 0.04
-ค่าสีแดง (a <sup>*</sup> )	14.37 <sup>b</sup> ± 0.02	19.98 <sup>a</sup> ± 0.02
-ค่าสีเหลือง (b <sup>*</sup> )	29.90 <sup>a</sup> ± 0.13	21.95 <sup>b</sup> ± 0.01
<b>ทางเคมี</b>		
ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ(%TSS)	28.07 <sup>a</sup> ± 0.50	28.53 <sup>a</sup> ± 0.23
ค่าความเป็นกรด - ต่าง	6.08 <sup>a</sup> ± 0.29	5.90 <sup>b</sup> ± 0.03
<b>ทางเคมี</b> (ร้อยละ)(โดยน้ำหนักแห้ง)		
-ค่าปริมาณความชื้น	65.84 <sup>a</sup> ± 1.91	39.68 <sup>b</sup> ± 0.49
-ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ	3.13 <sup>a</sup> ± 1.21	2.38 <sup>b</sup> ± 1.10
-ค่าปริมาณไขมัน	0.31 <sup>a</sup> ± 0.12	0.25 <sup>b</sup> ± 0.15
-ค่าปริมาณโปรตีน	3.88 <sup>a</sup> ± 0.09	2.56 <sup>b</sup> ± 0.04
-ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรต	25.16 <sup>b</sup> ± 0.10	52.91 <sup>a</sup> ± 0.14
-ค่าปริมาณเถ้า	1.68 <sup>b</sup> ± 0.27	2.22 <sup>a</sup> ± 0.23
<b>จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)</b>		
สัปดาห์ที่ 0	< 10(โดยประมาณ)	< 10(โดยประมาณ)
สัปดาห์ที่ 1	< 10(โดยประมาณ)	< 10(โดยประมาณ)
สัปดาห์ที่ 2	6.8 × 10 <sup>2</sup>	8.8 × 10 <sup>2</sup>
<b>ยีสต์และรา (CFU/g)</b>		
สัปดาห์ที่ 0	< 10(โดยประมาณ)	< 10(โดยประมาณ)
สัปดาห์ที่ 1	< 10(โดยประมาณ)	< 10(โดยประมาณ)
สัปดาห์ที่ 2	0.9 × 10 <sup>2</sup>	0.6 × 10 <sup>2</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p ≤ 0.05)

ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p > 0.05)

จากตารางที่ 4.2.8 ผลการศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทั้ง ทดแทนถั่วลิสงและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์หน้าตั้งในท้องตลาดที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียง ในด้าน คุณลักษณะทางกายภาพ พบว่า ผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทั้งทดแทนถั่วลิสง มีค่าสีส้มเหลือง มากกว่า เนื่องจากส่วนผสมในสูตรมีเนื้อกุ้งและพริกแดงแห้งทำให้มีสีที่เด่นชัดกว่าหน้าตั้งในตลาด มีค่าความคง ตัวการกระจายตัวน้อยกว่าเวลานำข้าวต้มมาจิ้มรับประทานทำให้มีชิ้นเนื้อติดขึ้นไปกำลังดีไม่จับเป็นก้อนเกินไป เมื่อเปรียบเทียบกับหน้าตั้งในท้องตลาด

ในด้านคุณภาพทางเคมี พบว่า ผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทั้งทดแทนถั่วลิสง ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ(9%TSS) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์หน้าตั้งในท้องตลาด ,ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) มีค่าใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์อยู่ในช่วง 5.00-6.00 และผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีค่าใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ ในท้องตลาด มีค่า pH เป็นกลางสามารถรับประทานได้ง่าย ด้านปริมาณความชื้นมีค่ามากกว่า เนื่องจากใน ส่วนผสมมีเนื้อหมูกุ้งและหัวกะทิมากกว่า ทำให้มีปริมาณน้ำอิสระมากกว่าหน้าตั้งในท้องตลาด มีปริมาณเส้นใย 1.31 เท่า และปริมาณโปรตีน 1.51 เท่า มากกว่า ซึ่งเกิดจากมีสมุนไพรและเมล็ดแตงโมในสูตรที่มีมากกว่า ส่งผลที่ดีต่อสุขภาพของผู้บริโภค และมีปริมาณไขมัน 1.24 และปริมาณเถ้า 1.32 น้อยกว่าหน้าตั้งในท้องตลาด ซึ่งส่งผลดีต่อผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค

ในด้านจุลินทรีย์ จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ด แตงโมที่เหลืองทั้งทดแทนถั่วลิสง เก็บในถ้วยพลาสติกปิดผนึกด้วยความร้อน เก็บไว้ที่อุณหภูมิแช่แข็ง 4-7 °C (อุณหภูมิตู้เย็นช่องธรรมดา) นำผลิตภัณฑ์มาทำการวิเคราะห์นำมาวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ โดยตรวจหา ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และรา โดยสุ่มตัวอย่างทุก 1 สัปดาห์ รวมเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และรา น้อยกว่าหน้าตั้งในท้องตลาด เนื่องจากในการ ผลิตหน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทั้งทดแทนถั่วลิสง มีการควบคุมคุณภาพการผลิตอย่างดีทุกขั้นตอนทำให้ สามารถเก็บรักษาได้อย่างน้อย 2 สัปดาห์ ปริมาณจุลินทรีย์ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดทำให้ผลิตภัณฑ์มีความ ปลอดภัยในการบริโภค

#### 4.5 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่ เหลืองทั้งทดแทนถั่วลิสง

โดยการนำผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ไปทดลองตลาด (Consumer test) ทดสอบการยอมรับกับ ผู้บริโภค โดยใช้แบบสอบถาม กับผู้บริโภคทั่วไป จำนวนผลิตภัณฑ์ละ 100 คน แบบ Central Location test (CLT) เป็นการทดสอบในห้างสรรพสินค้า , มหาวิทยาลัย โดยให้ผู้บริโภค ทดสอบผลิตภัณฑ์แล้วตอบคำถามใน แบบสอบถาม

ตารางที่ 4.2.9 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง (ร้อยละ)

ผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง	ความถี่ (ร้อยละ)
<b>1. ความพอใจ</b>	
- ชอบมาก	17
- ชอบปานกลาง	41
- ชอบเล็กน้อย	19
- เฉยๆ	9
- ไม่ชอบเล็กน้อย	8
- ไม่ชอบปานกลาง	6
<b>2. ความพอใจต่อลักษณะต่างๆ</b>	
<b>2.1 ลักษณะปรากฏ(หน้าตั้ง)</b>	
- ซีดมาก	4
- ซีดปานกลาง	18
- ซีดเล็กน้อย	26
- เข้มเล็กน้อย	39
- เข้มปานกลาง	11
- เข้มมาก	2
<b>2.2 รสชาติหน้าตั้ง</b>	
- หวานมันมาก	12
- หวานมันปานกลาง	63
- หวานมันเล็กน้อย	25
<b>2.3 กลิ่นของหน้าตั้ง</b>	
- อ่อนมาก	12
- อ่อนปานกลาง	12
- อ่อนเล็กน้อย	10
- หอมเล็กน้อย	13
- หอมปานกลาง	32
- หอมมาก	21
<b>2.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส(หน้าตั้ง)</b>	
- ซึ้นมาก	35
- ซึ้นปานกลาง	60
- ซึ้นเล็กน้อย	5

จากตารางที่ 4.2.9 จากการศึกษารายฉบับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์น้ำตาลตั้งจากเมล็ด  
แตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง พบว่า มีความพอใจชอบปานกลาง ร้อยละ 41 ,ลักษณะปรากฏ (น้ำตาลตั้ง) เข้ม  
เล็กน้อย ร้อยละ 39, รสชาติน้ำตาลตั้ง หวานมันปานกลาง ร้อยละ 63 , กลิ่นของน้ำตาลตั้ง หอมปานกลาง ร้อยละ  
32 และ ลักษณะเนื้อสัมผัส(น้ำตาลตั้ง) ซึ้นปานกลาง ร้อยละ 60

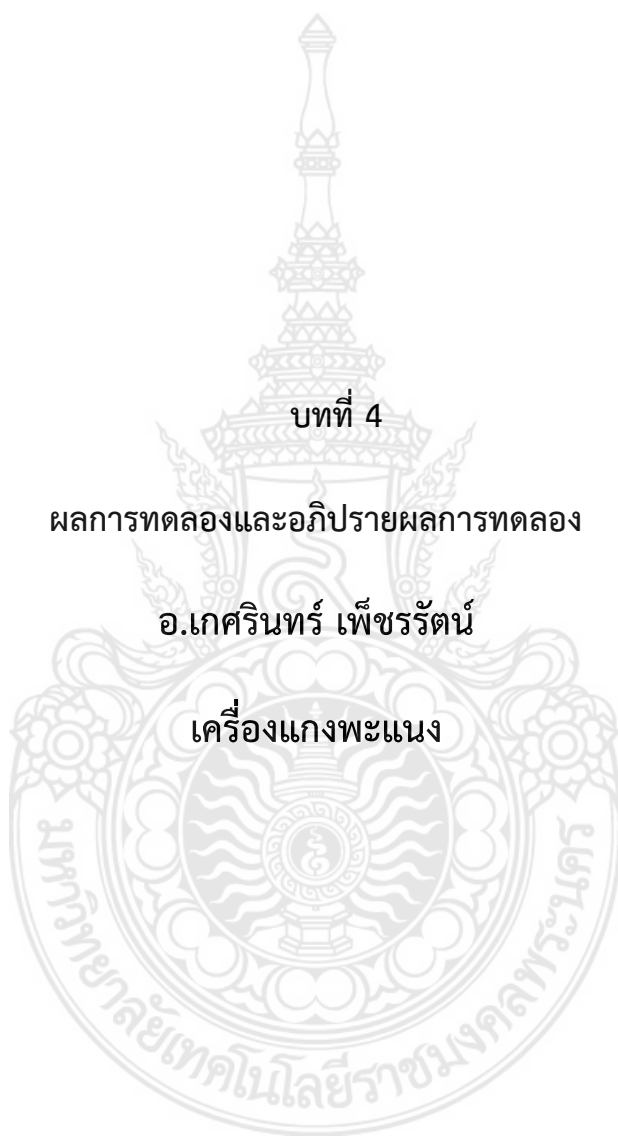


บทที่ 4

ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

อ.เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์

เครื่องแกงพะแนง





#### 4.1. ผลการทดลอง

##### 4.1.1 ผลการศึกษาอัตราส่วนของถั่วลิสงต่อเมล็ดแตงโม

จากการนำพริกแกงสดที่อัตราส่วนของถั่วลิสงต่อเมล็ดแตงโม 100 : 0 และ 0 : 100 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก มาวัดค่า สี วอเตอร์แอกติวิตี พบว่าพริกแกงพะเนียงสดเมล็ดแตงโมมีค่าสี  $L^*$  และค่าความชื้น (IR) ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) แสดงดังตารางที่ พริกแกงพะเนียงสดเมล็ดแตงโม เมื่อนำมาวัดค่าสีพบว่า พริกแกงพะเนียงสดเมล็ดแตงโม ที่มีค่าความสว่าง ( $L^*$ ) อยู่ระดับปานกลาง มีความสว่างมากกว่าแตกต่าง พริกแกงพะเนียงสดที่ใช้ถั่วลิสงล้วน เนื่องจากเมล็ดแตงโมมีสีขาวทำให้พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมมีความสว่างเพิ่ม ส่วนค่าสีแดงของพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) อาจเนื่องมาจากสีของเมล็ดแตงโมที่เป็นสีขาวทำให้ไม่กลบสีของพริกมีสีแดง ทำให้พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมมีสีแดงและสีเหลืองมากกว่าใส่ถั่วลิสง ส่วนพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมเพิ่มขึ้นจึงมีสีออกเหลืองเพิ่มขึ้น ส่วนค่าวอเตอร์แอกติวิตีไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) มีความแตกต่างกับค่า ความชื้น (IR) โดยเมื่อนั้นเมื่อใส่เมล็ดแตงโม ความชื้นในพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมเพิ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) โดยที่พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมแบบสดที่มีอัตราส่วนของถั่วลิสงต่อเมล็ดแตงโม 0 : 100 ความชื้นสูงสุด 53.48 พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมแบบผงที่มีอัตราส่วนของถั่วลิสงต่อเมล็ดแตงโม 0 : 100 ความชื้นสูงสุด 8.89 แตกต่างจากพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมที่มีอัตราส่วนของถั่วลิสงต่อเมล็ดแตงโม 100 : 0



ตารางที่ 4.3.1 แสดงคุณภาพของพริกแกงพะเนียงเมล็ดแดงโมที่ใช้อัตราส่วนของถั่วลิสงต่อเมล็ดแดงโม

คุณภาพ	อัตราส่วนของถั่วลิสงต่อเมล็ดแดงโม	
	100 : 0	0 : 100
<b>คุณภาพทางกายภาพพริกแกงสด</b>		
L*	34.35 ± 0.36 <sup>b</sup>	36.73 ± 0.01 <sup>a</sup>
a*	18.70 ± 0.03 <sup>b</sup>	31.94 ± 0.01 <sup>a</sup>
b*	16.12 ± 0.01 <sup>b</sup>	45.98 ± 0.00 <sup>a</sup>
ค่า Water activity (a <sub>w</sub> )	0.95 ± 0.03 <sup>a</sup>	0.97 ± 0.00 <sup>a</sup>
ค่าความชื้น (IR)	49.48 ± 0.12 <sup>b</sup>	53.48 ± 0.84 <sup>a</sup>
<b>คุณภาพทางกายภาพพริกแกงผง</b>		
L*	42.84 ± 0.01 <sup>a</sup>	36.55 ± 0.00 <sup>b</sup>
a*	23.97 ± 0.05 <sup>a</sup>	23.57 ± 0.01 <sup>b</sup>
b*	30.49 ± 0.03 <sup>a</sup>	29.59 ± 0.03 <sup>b</sup>
ค่า Water activity (a <sub>w</sub> )	0.45 ± 0.03 <sup>a</sup>	0.47 ± 0.02 <sup>a</sup>
ค่าความชื้น (IR)	5.88 ± 0.05 <sup>b</sup>	8.89 ± 0.19 <sup>a</sup>
<b>คุณภาพทางกายภาพน้ำแกง</b>		
L*	46.10 ± 0.00 <sup>a</sup>	5.44 ± 0.55 <sup>b</sup>
a*	9.87 ± 0.03 <sup>b</sup>	13.84 ± 0.78 <sup>a</sup>
b*	22.78 ± 0.07 <sup>a</sup>	9.18 ± 0.97 <sup>b</sup>
ค่าความหนืด (cp)	608.5 ± 0.21 <sup>b</sup>	610.7 ± 0.23 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (p ≤ 0.05)

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า แกงพะเนียงเมล็ดแดงโมที่อัตราส่วนของถั่วลิสงต่อเมล็ดแดงโมเพิ่มจาก 100 : 0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก แกงพะเนียงเมล็ดแดงโมที่อัตราส่วนของถั่วลิสงต่อเมล็ดแดงโม 0 : 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก มีคะแนนความชอบเฉลี่ยด้าน สี รสชาติ ความแข็ง และความชอบโดยรวมสูงสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P ≤ 0.05) แต่เมื่อเพิ่มอัตราส่วนของถั่วลิสงต่อเมล็ดแดงโมเป็น 35 : 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักกลับมีค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยในด้าน กลิ่น รสชาติ และความชื้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P ≤ 0.05) ดังตารางที่ 4.2 โดยพริกแกงพะเนียงเมล็ดแดงโม ที่เพิ่มอัตราส่วนกากมะพร้าวเพิ่มขึ้นจะมีสีออกเหลืองทอง มีกลิ่นของมะพร้าว และมีความชื้นเพิ่มขึ้นทำให้ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบลดลง และความชื้นของแกงเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีปริมาณเมล็ดแดงโมทดแทนถั่วลิสง ซึ่งเมล็ดแดงโมทำให้แกงมีความชื้นมากแต่ไม่มีความมันของน้ำมันในถั่วลิสง ผู้ทดสอบจึงให้คะแนนความชอบมากกว่า จึงเลือกพริกแกงพะเนียงเมล็ดแดงโมที่อัตราส่วนของถั่วลิสงต่อเมล็ดแดงโม 0 : 100 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก สามารถทดแทนถั่วลิสงได้

#### ตารางที่ 4.3.2 แสดงคุณภาพของพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมที่ใช้อัตราส่วนของถั่วลิสงต่อเมล็ดแตงโม

คุณภาพ	อัตราส่วนของถั่วลิสง ต่อเมล็ดแตงโม	
	100 : 0	0 : 100
<b>คุณภาพทางประสาทสัมผัส</b>		
สี	7.33±0.88 ab	7.07±1.11 b
กลิ่น	7.10±0.80 a	6.97±1.03 a
รสชาติ	6.77±1.17 a	6.40±1.07 b
ความข้น	6.13±1.36 b	6.83±1.05 a
เนื้อสัมผัส	6.60±1.16 a	6.40±1.16 b
ความชอบโดยรวม	7.87±0.94 a	6.83±1.02 b

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $p \leq 0.05$ )



0 : 100                      100 : 0

อัตราส่วนของถั่วลิสงต่อเมล็ดแตงโม

ภาพที่ 4.3.1 แสดงพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมที่ใช้อัตราส่วนของกากมะพร้าว

#### 4.1.2 ศึกษาระยะเวลาและอุณหภูมิในการอบแห้งในผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโม

จากศึกษาระยะเวลาและอุณหภูมิในการอบแห้งผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโม มาวัดค่า สี วอเตอร์แอกติวิตี พบว่าพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมมีค่าสีความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสี  $a^*$   $b^*$  และค่าวอเตอร์แอกติวิตี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) โดยพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมเมื่อระยะเวลาและอุณหภูมิการอบแห้งเพิ่มขึ้น พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมค่าความสว่างเพิ่มขึ้น โดยพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมความทึบแสงมากขึ้น ส่วนค่าสี  $a^*$  มีค่าอยู่ในช่วง 26.35-23.18 ส่วนค่าวอเตอร์แอกติวิตีของพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมผงนั้น เมื่อระยะเวลาในการอบแห้งเพิ่มขึ้นจาก 3 4 และ 5 ชั่วโมง ค่าวอเตอร์แอกติวิตีลดลงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.45-0.52 จากการศึกษาอุณหภูมิ

และระยะเวลาในการอบแห้งพริกแกงพะแนง ที่เหมาะสมได้แก่ อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส และระยะเวลา 4 ชั่วโมง ในการอบแห้งพริกแกงพะแนง ได้พริกแกงพะแนงผงที่สีส้มอมแดง มีค่า  $L^*$  39.89  $a^*$  25.73 และ  $b^*$  26.92 มีค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ 0.49

**ตารางที่ 4.3.3** แสดงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยเปรียบเทียบปริมาณผงฟูในผลิตภัณฑ์พริกแกงพะแนง เมล็ดแตงโมผง

คุณภาพ	อุณหภูมิ	ระยะเวลา (ชม)			
		3	4	5	x
<b>คุณภาพทางกายภาพ</b>					
$L^*$	50	36.35 ± 0.00 <sup>f</sup>	38.89 ± 0.00 <sup>d</sup>	44.66 ± 0.01 <sup>b</sup>	40.37 ± 3.53
	60	36.55 ± 0.00 <sup>e</sup>	39.35 ± 0.01 <sup>c</sup>	44.69 ± 0.01 <sup>a</sup>	40.13 ± 3.65
	x	36.45 ± 0.11	36.62 ± 0.29	44.67 ± 0.02	40.25 ± 3.49
$a^*$	50	23.50 ± 0.01 <sup>e</sup>	25.72 ± 0.00 <sup>c</sup>	26.35 ± 0.00 <sup>a</sup>	25.21 ± 1.26
	60	23.18 ± 0.06 <sup>f</sup>	24.72 ± 0.00 <sup>d</sup>	26.16 ± 0.01 <sup>b</sup>	24.69 ± 1.29
	x	<b>23.38 ± 0.21</b>	25.22 ± 0.55	26.25 ± 0.10	24.95 ± 1.27
$b^*$	50	22.58 ± 0.03 <sup>b</sup>	26.92 ± 0.01 <sup>c</sup>	32.96 ± 0.04 <sup>a</sup>	27.49 ± 4.51
	60	21.89 ± 0.01 <sup>f</sup>	26.05 ± 0.02 <sup>d</sup>	32.65 ± 0.01 <sup>b</sup>	26.87 ± 4.70
	x	22.24 ± 0.38	26.48 ± 0.48	32.81 ± 0.17	27.13 ± 4.48
Water activity ( $a_w$ )	50	0.52 ± 0.00	0.51 ± 0.01	0.47 ± 0.02	<b>0.50 ± 0.02<sup>a</sup></b>
	60	0.51 ± 0.00	0.49 ± 0.05	0.45 ± 0.00	0.48 ± 0.03 <sup>b</sup>
	x	<b>0.51 ± 0.00<sup>a</sup></b>	0.05 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.03 ± 0.18 <sup>c</sup>	0.49 ± 0.02

**หมายเหตุ** ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ( $p \leq 0.05$ )

ส่วนระยะเวลาและอุณหภูมิในการอบแห้งผลิตภัณฑ์พริกแกงพะแนงเมล็ดแตงโมผงนำมาแกงเป็นแกงพะแนงนำมาวัดค่า สี วอเตอร์แอกติวิตี้ พบว่าแกงพะแนงเมล็ดแตงโมมีค่าสีความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสี  $a^*$   $b^*$  และค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยแกงพะแนงเมล็ดแตงโมเมื่อระยะเวลาและอบแห้งเพิ่มขึ้น แกงพะแนงเมล็ดแตงโมค่าความสว่างเพิ่มขึ้น โดยพริกแกงพะแนงเมล็ดแตงโมความทึบแสงมากขึ้น ส่วนค่าสี  $a^*$  มีค่าอยู่ในช่วง 26.35-15.08 ส่วนค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ของแกงพะแนงเมล็ดแตงโมผงนั้น เมื่อระยะเวลาในการอบแห้งเพิ่มขึ้นจาก 3 4 และ 5 ชั่วโมง ค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ลดลงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.45-0.52 จากการศึกษาอุณหภูมิ และระยะเวลาในการอบแห้งพริกแกงพะแนง ที่เหมาะสมได้แก่ อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส และระยะเวลา 4 ชั่วโมง ในการอบแห้งพริกแกงพะแนง จากนั้นนำมาแกงเป็นแกงพะแนง ได้ค่าสีส้มอ่อน มี  $L^*$  6.19  $a^*$  25.72 และ  $b^*$  10.37 โดยแกงมีความหนืด 610.8 cp ไม่มีความแตกต่างกับแกงพะแนงที่ใส่ถั่วลิสง ซึ่งมีความหนืด 608.8

ตารางที่ 4.3.4 แสดงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยเปรียบเทียบระยะเวลาและอุณหภูมิในผลิตภัณฑ์แกงพะแนงเมล็ดแตงโม

คุณภาพ	อุณหภูมิ	ระยะเวลา(ชม)			
		3	4	5	x
<b>คุณภาพทางกายภาพ</b>					
L*	50	6.36 ± 0.16	6.19 ± 0.45	5.44 ± 0.55	5.99 ± 0.56 <sup>a</sup>
	60	6.84 ± 0.27	5.85 ± 0.56	5.54 ± 0.61	6.07 ± 0.73 <sup>a</sup>
	x	6.60 ± 0.33 <sup>a</sup>	6.02 ± 0.49 <sup>ab</sup>	5.49 ± 0.52 <sup>b</sup>	6.04 ± 0.63
a*	50	15.19 ± 0.11 <sup>a</sup>	25.72 ± 0.00 <sup>c</sup>	26.35 ± 0.00 <sup>a</sup>	25.21 ± 1.26
	60	15.08 ± 0.14 <sup>a</sup>	24.72 ± 0.00 <sup>d</sup>	26.16 ± 0.01 <sup>b</sup>	24.69 ± 1.29
	x	15.13 ± 0.13	25.22 ± 0.55	26.25 ± 0.10	24.95 ± 1.27
b*	50	10.71 ± 0.29	10.37 ± 0.79	9.18 ± 0.96	10.08 ± 0.94 <sup>a</sup>
	60	11.51 ± 0.48	9.85 ± 0.94	9.25 ± 1.04	10.19 ± 1.26 <sup>a</sup>
	x	11.11 ± 0.56 <sup>a</sup>	10.10 ± 0.83 <sup>b</sup>	9.21 ± 0.89 <sup>b</sup>	10.14 ± 1.08

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ (p ≤ 0.05)

#### 4.1.3 ผลศึกษาการยอมรับของพริกแกงพะแนงเมล็ดแตงโม

พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 68 เปอร์เซ็นต์ อายุประมาณ 19-30ปี 50 เปอร์เซ็นต์ ระดับการศึกษาอยู่ในระดับ มัธยมศึกษา จนถึงระดับปริญญาตรี 80 เปอร์เซ็นต์ อาชีพนักเรียนนักศึกษา 56 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้อยู่ในช่วง 5,000-10,000 บาท 46 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าผู้บริโภคพริกแกงพะแนงเมล็ดแตงโมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มากกว่าเพศชาย อยู่ในระดับวัยรุ่นระดับมัธยมศึกษา รายได้ต่อเดือน 5,000 ถึง 10,000 บาท

ผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นนักเรียนนักศึกษา มีความถี่ในการรับประทานพริกแกงพะแนงบ่อยมา 74 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคคิดว่าผลิตภัณฑ์พริกแกงพะแนงเมล็ดแตงโมแบบผงสะดวกต่อการใช้งาน 87 เปอร์เซ็นต์ โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่รู้ว่าพริกแกงพะแนงเมล็ดแตงโมมีถั่วลิสงผสมอยู่ 75 เปอร์เซ็นต์ รศ.พญ.พรรณทิพา ฉัตรชาติรี หน่วยโรคภูมิแพ้ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กล่าวว่า จากการสำรวจเด็กนักเรียน ม.ปลาย ในกรุงเทพฯ จำนวน 6,000 คน เมื่อปี 2552 พบเด็กแพ้ถั่วลิสงประมาณ 0.2% หรือ ใน 1,000 คนมี 2 คนที่แพ้ถั่วลิสง ส่วนตัวเลขผู้เสียชีวิตในประเทศไทยยังไม่มีการรายงานชัดเจน ซึ่งอุบัติการณ์แพ้ถั่วลิสงในบ้านเรานี้น้อยกว่าอเมริกาที่มีอัตราสูงมาก โดย 1,000 คนจะมีคนแพ้ถั่วลิสงประมาณ 14 คน และมีผู้เสียชีวิตจากการแพ้ถั่วลิสงกว่า 100 คนต่อปี เด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชายแพ้ถั่วลิสงได้พอๆ กัน พบได้ตั้งแต่อายุ 2-3 ขวบขึ้นไป พอเกิดอาการแพ้ครั้งหนึ่งมักจะไม่หายและมักจะแพ้ไปตลอดชีวิตสาเหตุของการแพ้ถั่วลิสงเกิดจากภูมิคุ้มกันของคนคนนั้นแปรปรวน ทำให้ไม่สามารถรับโปรตีนที่เป็นอาหารปกติของคนธรรมดาได้จนเกิดการแพ้โปรตีนในถั่วลิสง ส่วนสาเหตุที่ทำให้ภูมิคุ้มกัน

แปรรูปร่วนยังไม่สามารถบดกแน้ซัดได้ ในขณะที่นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลก ก็พยายามศึกษาหาสาเหตุอยู่ โดยเฉพาะอเมริกาเนื่องจากการแพ้ถั่วลิสงเป็นสาเหตุสำคัญอันดับหนึ่งของการเสียชีวิตจากการแพ้อาหาร (<http://www4.thaihealth.or.th/healthcontent/article/23762>) หากมีพริกแกงพะเนงเมลิ็ดแดงโผง จำหน่ายโดยบรรจุถุงฟลอยด์ บรรจุ 30 กรัม ราคา 20 บาท ผู้บริโภคซื้อ 68 เปอร์เซ็นต์ ไม่แนใจ 32 เปอร์เซ็นต์ จากการทำการทดสอบคะแนนความชอบผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนงเมลิ็ดแดงโผง คะแนนความชอบด้านสี รสหวาน ความแข็ง และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบปานกลาง แต่คะแนนความชอบด้านกลิ่นของพริกแกงพะเนงเมลิ็ดแดงโผง อยู่ในระดับชอบเล็กน้อย

#### ตารางที่ 4.3.5 แสดงข้อมูลทั่วไป

ข้อมูล	ร้อยละ
1.เพศ	
ชาย	32
หญิง	68
2.อายุ	
ต่ำกว่า 18 ปี	12
19-25 ปี	50
26-30 ปี	25
33-39 ปี	5
มากกว่า 40 ปี	8
3.ระดับการศึกษา	
ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	18
มัธยมศึกษา	56
ปริญญาตรี	24
ปริญญาโท	2
4.อาชีพ	
ข้าราชการ	10
รัฐวิสาหกิจ	2
พนักงานบริษัท	4
ค้าขาย,ธุรกิจส่วนตัว	28
นักเรียน,นักศึกษา	56

ข้อมูล	ร้อยละ
5. รายได้ต่อเดือน	
ต่ำกว่า 5,000	20
5,001-10,000	46
10,001-20,000	24
20,001-30,000	
สูงกว่า 30,001	
6. ความถี่ในรับประทานพริกแกงพะเนียงผง	
บ่อยมาก	74
นานๆครั้ง	22
ไม่เคยรับประทานเลย	4
7. คิดว่าพริกแกงพะเนียงผงสะดวกต่อการใช้งาน	
ใช่	87
ไม่ใช่	13
8. ท่านทราบไหมว่าพริกแกงพะเนียงที่มีปริมาณถั่วสีสูง	
ผสมอยู่	
ทราบ	25
ไม่ทราบ	75
9. หากมีพริกแกงพะเนียงเมล็ดแดงโม่บรรจุซอง	
จำหน่ายน้ำหนัก 30 กรัม ราคา 20 บาท ท่านจะซื้อหรือไม่	
ซื้อ	68
ไม่แน่ใจ	32
ไม่ซื้อ	-

#### 4.1.4 ผลศึกษาการอายุการเก็บรักษาพริกแกงพะเนียงเมล็ดแดงโม่เปรียบเทียบกับในท้องตลาดในยี่ห้อที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียง

นำผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตได้จากการคัดเลือกของผู้ทดสอบชิมที่ให้คะแนนความชอบมากที่สุด และผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดมาทดสอบทำการเปรียบเทียบ คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ แสดงดังตารางที่ 4.3.6 ในด้านจุลินทรีย์ จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียงเมล็ดแดงโม่ที่เก็บในถุงฟลอยด์ ปิดผนึกด้วยความร้อน เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง นำผลิตภัณฑ์มาทำการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ โดยตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และรา โดยสุ่มตัวอย่างทุก 1 เดือน รวมเป็นระยะเวลา 4 เดือน พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และรา < 10 (CFU/g) ซึ่งผลิตภัณฑ์

ประเภทนี้สามารถเก็บรักษาได้นานเนื่องจากมีปริมาณน้ำอิสระที่ค่อนข้างน้อย เชื้อจุลินทรีย์จึงเจริญเติบโตได้ช้า มีความปลอดภัยในการบริโภค

ตารางที่ 4.3.6 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์

คุณภาพ	ผลิตภัณฑ์	
	พริกแกงพะแนงเมล็ดแตงโม	พริกแกงในท้องตลาด
<b>ทางกายภาพ</b>		
ค่าปริมาณน้ำอิสระ	0.51 ± 0.01	0.55 ± 0.01
ค่าสี		
-ค่าความสว่าง (L <sup>*</sup> )	39.89 ± 0.00	42.94 ± 0.02
-ค่าสีแดง (a <sup>*</sup> )	25.72 ± 0.00	35.02 ± 0.01
-ค่าสีเหลือง (b <sup>*</sup> )	26.92 ± 0.01	36.98 ± 0.01
<b>ทางจุลินทรีย์</b>		
จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g)		
เดือนที่ 0	< 10	< 10
เดือนที่ 1	< 10	< 10
เดือนที่ 2	< 10	< 10
เดือนที่ 3	< 10	< 10
เดือนที่ 4	< 10	< 10
ยีสต์และรา (CFU/g)		
เดือนที่ 0	< 10	< 10
เดือนที่ 1	< 10	< 10
เดือนที่ 2	< 10	< 10
เดือนที่ 3	< 10	< 10
เดือนที่ 4	< 10	< 10

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p ≤ 0.05)

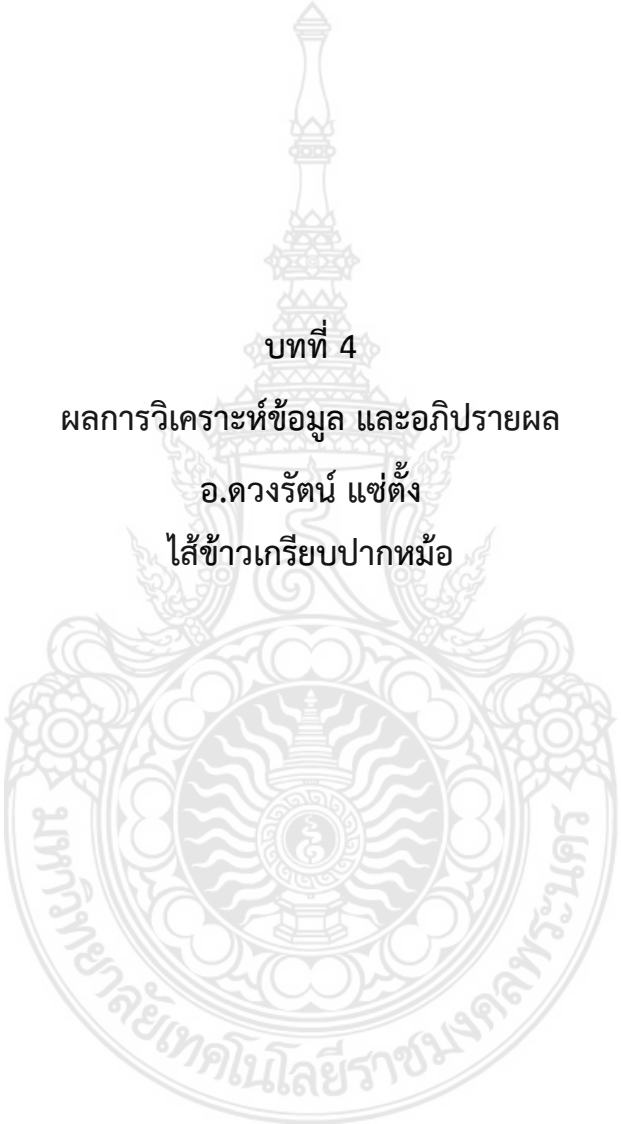
ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p > 0.05)





ภาพที่ 4.3.2 แสดงพริกแกงพะแนงเมล็ดแตงโม





บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผล

อ.ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง

ไส้ข้าวเหนียวปากหม้อ

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผล

#### 4.1 ผลจากการศึกษาการคัดเลือกสูตรใส่ข้าวเกรียบปากหม้อที่เหมาะสม

จากการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของใส่ข้าวเกรียบปากหม้อทั้ง 3 สูตร ซึ่งทำการดัดแปลงสูตร เพื่อหาสูตรพื้นฐานของใส่ข้าวเกรียบปากหม้อที่เหมาะสมที่สุด ในการทำผลิตภัณฑ์ใส่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิวัตติ ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 4.4.1

ตารางที่ 4.4.1 แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของสูตรพื้นฐานใส่ข้าวเกรียบปากหม้อ จำนวน 3 สูตร

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ลักษณะปรากฏ <sup>ns</sup>	7.85 ± 0.80	7.80 ± 0.72	7.77 ± 0.86
สี	7.73 <sup>a</sup> ± 0.83	6.01 <sup>c</sup> ± 1.22	6.75 <sup>b</sup> ± 0.87
กลิ่น	7.27 <sup>a</sup> ± 0.86	6.10 <sup>c</sup> ± 0.98	6.67 <sup>b</sup> ± 0.72
รสชาติ	7.50 <sup>a</sup> ± 0.77	5.79 <sup>c</sup> ± 0.94	6.56 <sup>b</sup> ± 0.38
เนื้อสัมผัส(ความหนึบของไส้)	7.20 <sup>a</sup> ± 0.80	5.87 <sup>c</sup> ± 1.02	6.60 <sup>b</sup> ± 0.84
ความชอบโดยรวม	7.83 <sup>a</sup> ± 0.76	6.07 <sup>c</sup> ± 1.04	6.88 <sup>b</sup> ± 0.91

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

จากตารางที่ 4.4.1 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสูตรพื้นฐานจำนวน 3 สูตร พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 1 มากที่สุด คือ ค่าเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความหนึบของไส้) และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก ซึ่งมีความแตกต่างจากสูตรที่ 2 และ 3 ส่วนด้านลักษณะปรากฏทั้ง 3 สูตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) เนื่องจากมีการห่อใส่ข้าวเกรียบปากหม้อทั้ง 3 สูตร เนื่องจากมีส่วนผสมของถั่วลิสงบดในปริมาณมากจึงทำให้ใส่รวมเกินไป ส่วนสูตรที่ 3 มีลักษณะเนื้อสัมผัสร่วนกว่าสูตรที่ 1 เล็กน้อย แต่มีรสชาติเค็มนำ เนื่องจากใช้หัวไชโป้เค็ม และมีส่วนผสมของน้ำปลาอีก ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 1 มาทำการศึกษาพัฒนาต่อไป

## 4.2 ผลจากการศึกษาปริมาณเมล็ดแต่งโมททดแทนถั่วลิสงที่เหมาะสมในการผลิตไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ

จากการศึกษาปริมาณเมล็ดแต่งโมททดแทนถั่วลิสงที่เหมาะสมในการผลิตไส้ข้าวเกรียบปากหม้อทั้ง 3 สูตร ที่มีความแตกต่างกันตามอัตราส่วนของเมล็ดแต่งโมทต่อถั่วลิสง 3 ระดับ (ร้อยละ) คือ 100:0, 80:20 และ 60:40 ตามลำดับ ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 4.4.2

**ตารางที่ 4.4.2** แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของปริมาณเมล็ดแต่งโมทต่อถั่วลิสงในไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ จำนวน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	100:0	80:20	60:40
ลักษณะปรากฏ <sup>ns</sup>	7.10 ± 1.42	7.13 ± 0.67	7.08 ± 0.71
สี <sup>ns</sup>	7.19 ± 0.81	7.08 ± 0.68	7.14 ± 1.02
กลิ่น <sup>ns</sup>	7.02 ± 0.55	7.07 ± 0.98	7.10 ± 0.67
รสชาติ <sup>ns</sup>	7.33 ± 0.56	7.28 ± 0.62	7.35 ± 0.52
เนื้อสัมผัส(ความหนึบของไส้)	7.62 <sup>a</sup> ± 0.72	7.50 <sup>b</sup> ± 0.84	7.47 <sup>b</sup> ± 0.60
ความชอบโดยรวม	7.44 <sup>a</sup> ± 0.65	7.40 <sup>a</sup> ± 0.32	7.22 <sup>b</sup> ± 0.48

**หมายเหตุ :** ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

จากตารางที่ 4.4.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไส้ข้าวเกรียบปากหม้อที่ศึกษาปริมาณเมล็ดแต่งโมทต่อถั่วลิสงที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ โดยใช้ปริมาณเมล็ดแต่งโมทต่อถั่วลิสงจำนวน 3 ระดับ พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 1 (100:0) มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยคะแนนเนื้อสัมผัส(ความหนึบของไส้) และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก ซึ่งมีความแตกต่างจากสูตรที่ 2 (80:20) และสูตรที่ 3 (60:40) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p \leq 0.05$ ) ส่วนด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติ ทั้ง 3 ระดับ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p > 0.05$ ) เนื่องจากลักษณะของเมล็ดแต่งโมเมื่อนำมาบดแล้วมีความใกล้เคียงกับถั่วลิสงบดมาก ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 1 มาศึกษาพัฒนาต่อไป

## 4.3 ผลการศึกษาอัตราส่วนของหอมแดงต่อหัวไชโป๊ที่เหมาะสมในการทดแทนเนื้อหมูในการผลิตไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต

จากการศึกษาอัตราส่วนของหอมแดงต่อหัวไชโป๊ที่เหมาะสมในการทดแทนเนื้อหมูในการผลิตไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตทั้ง 3 สูตร ที่มีความแตกต่างกันตามอัตราส่วนของหอมแดงต่อหัวไชโป๊ 3 ระดับ (ร้อยละ) คือ 50:50, 60:40 และ 70:30 ตามลำดับ ผลการศึกษาแสดงดังตารางที่ 4.4.3

**ตารางที่ 4.4.3** แสดงค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบของอัตราส่วนของหอมแดง: หัวไชโป๊ ในไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ จำนวน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	50:0	60:40	70:30
ลักษณะปรากฏ <sup>ns</sup>	7.20 ± 1.02	7.10 ± 0.87	7.17 ± 0.91
สี <sup>ns</sup>	7.13 ± 0.91	7.00 ± 0.58	7.07 ± 1.14
กลิ่น <sup>ns</sup>	7.11 ± 0.35	7.21 ± 0.91	7.16 ± 0.83
รสชาติ	7.80 <sup>a</sup> ± 1.62	7.30 <sup>b</sup> ± 0.66	7.27 <sup>b</sup> ± 0.72
เนื้อสัมผัส(ความหนึบของไส้)	7.72 <sup>a</sup> ± 0.42	7.40 <sup>b</sup> ± 0.85	7.47 <sup>b</sup> ± 0.68
ความชอบโดยรวม	7.46 <sup>a</sup> ± 0.76	7.29 <sup>b</sup> ± 0.62	7.18 <sup>b</sup> ± 0.88

**หมายเหตุ :** ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ns หมายถึง ค่าที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

จากตารางที่ 4.4.3 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของไส้ข้าวเกรียบปากหม้อที่ศึกษา อัตราส่วนของหอมแดง : หัวไชโป๊ จำนวน 3 ระดับ พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 1 (50:50) มากที่สุด คือมีค่าเฉลี่ยคะแนนรสชาติ เนื้อสัมผัส(ความหนึบของไส้) และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก ซึ่งมีความแตกต่างจากสูตรที่ 2 (60:40) และสูตรที่ 3 (70:30) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) ส่วนด้านลักษณะปรากฏ สี และกลิ่น ทั้ง 3 สูตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) เนื่องจากการใช้หัวไชโป๊และหอมแดงเพิ่มในไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ ทำให้ไส้หนึบขึ้น หอมขึ้น รสชาติเข้มข้นมากขึ้นอีกด้วย ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 1 ที่ใช้อัตราส่วนของหอมแดง : หัวไชโป๊ (50:50) มาศึกษา การยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตต่อไป

#### 4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ

**ตารางที่ 4.4.4** ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต (ร้อยละ)

ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต	ความถี่ (ร้อยละ)
<b>1. ความพึงพอใจ</b>	
- ชอบมาก	32
- ชอบปานกลาง	45
- ชอบเล็กน้อย	19
- เฉยๆ	4
- ไม่ชอบเล็กน้อย	0
- ไม่ชอบปานกลาง	0

ตารางที่ 4.4.4 ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต (ร้อยละ)(ต่อ)

ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต	ความถี่ (ร้อยละ)
<b>2. ความพอใจต่อลักษณะต่างๆ</b>	
<b>2.1 ลักษณะปรากฏ(ของไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ)</b>	
- อ่อนมาก	0
- อ่อนปานกลาง	0
- อ่อนเล็กน้อย	0
- เข้มเล็กน้อย	7
- เข้มปานกลาง	56
- เข้มมาก	37
<b>2.2 รสชาติ(หวานน้ำ เค็มตาม)</b>	
- อ่อนมาก	0
- อ่อนปานกลาง	0
- อ่อนเล็กน้อย	10
- เข้มเล็กน้อย	17
- เข้มปานกลาง	41
- เข้มมาก	32
<b>2.3 กลิ่น(หอมของไส้)</b>	
- อ่อนมาก	0
- อ่อนปานกลาง	1
- อ่อนเล็กน้อย	4
- หอมเล็กน้อย	16
- หอมปานกลาง	42
- หอมมาก	37
<b>2.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส(ความหนึบของไส้)</b>	
- ไม่หนึบมาก	0
- ไม่หนึบปานกลาง	0
- ไม่หนึบเล็กน้อย	2
- หนึบเล็กน้อย	26
- หนึบปานกลาง	42
- หนึบมาก	30
<b>2.5 ความรู้สึกตกค้างในปาก(กลิ่นรสเมื่อดังแต่)</b>	
- อ่อนมาก	0
- อ่อนปานกลาง	3
- อ่อนเล็กน้อย	14
- ติดใจเล็กน้อย	27
- ติดใจปานกลาง	35
- ติดใจมาก	21

จากตารางที่ 4.4.4 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต พบว่า มีความพึงพอใจต่อไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต อยู่ที่ความชอบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 45 ความพอใจต่อลักษณะปรากฏ(ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ) เข้มปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 17 ด้านความพึงพอใจของรสชาติ (หวานนำ เค็มตาม) เข้มปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 41 ด้านกลิ่นหอมของไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ มีกลิ่นหอม หอมปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 42 ส่วนด้านลักษณะเนื้อสัมผัส(ความหนึบของไส้) หนึบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 42 และด้านความรู้สึตก้างในปาก(กลิ่นรสเมลิ่ดแต่งโม) รู้สึกติดใจปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 35

#### 4.5 ผลจากการศึกษาเปรียบเทียบไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู)กับไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต

จากการศึกษาไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู)กับไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต โดยนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และเคมี เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลิตภัณฑ์แสดงดังตารางที่ 4.4.5

**ตารางที่ 4.4.5** แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพเปรียบเทียบทางกายภาพและทางเคมีของไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู)และไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต

คุณภาพ	ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู)	ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต
<b>ทางกายภาพ</b>		
-ค่าสี		
ค่าความสว่าง(L*)	32.25 <sup>a</sup> ±0.13	25.85 <sup>a</sup> ±0.27
ค่าสีแดง (a*)	2.45 <sup>a</sup> ±0.28	3.79 <sup>a</sup> ±0.21
ค่าสีเหลือง (b*)	8.33 <sup>a</sup> ±0.29	8.48 <sup>a</sup> ±0.33
-ค่าปริมาณน้ำอิสระ (Aw)	0.66 <sup>a</sup> ±0.01	0.58 <sup>b</sup> ±0.02
<b>ทางเคมี</b>		
(ร้อยละ)(โดยน้ำหนักแห้ง)		
-ค่าปริมาณความชื้น	16.27 <sup>a</sup> ±0.02	12.42 <sup>b</sup> ±0.07
-ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ	5.27 <sup>a</sup> ±0.23	2.17 <sup>b</sup> ±0.02
-ค่าปริมาณไขมัน	22.05 <sup>a</sup> ±1.65	6.61 <sup>b</sup> ±0.61
-ค่าปริมาณโปรตีน	11.90 <sup>a</sup> ±0.49	6.46 <sup>b</sup> ±0.08
-ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรต	41.83 <sup>b</sup> ±1.74	68.24 <sup>a</sup> ±0.62
-ค่าปริมาณเถ้า	2.68 <sup>b</sup> ±0.01	4.10 <sup>a</sup> ±0.03

หมายเหตุ : ตัวอักษรในแนวนอนต่างกัน หมายถึง ค่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 4.4.5 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ พบว่า การวิเคราะห์ค่าสี ของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตี สีน้ำตาลเข้มมากกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) เนื่องจากไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู)มีปริมาณเนื้อหมูในส่วนผสมจึงทำให้สีของไส้ที่ได้อ่อนกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตี ส่วนการวิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ(Aw) ทางกายภาพ และค่าปริมาณความชื้น ทางเคมี ของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) มีค่ามากกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตี ทำให้ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตีมีความแห้งเหนียวหนึบมากกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีอื่นๆ พบว่า ค่าปริมาณเส้นใยหยาบ ของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตี มีปริมาณเส้นใยน้อยกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) อยู่ร้อยละ 3.10 ค่าปริมาณไขมัน ของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตี มีน้อยกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) ซึ่งสามารถลดปริมาณของไขมันลง ถึงร้อยละ 15.44 ค่าปริมาณโปรตีน ของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตี มีน้อยกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) อยู่ร้อยละ 5.44 ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตี มีมากกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) ร้อยละ 26.41 และค่าปริมาณเถ้า ของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตี มีมากกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) ร้อยละ 1.42 เนื่องจากปริมาณของเนื้อหมู หัวไชโป๊ และหอมแดงมีผลต่อผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อที่พัฒนาได้

#### 4.6 ผลจากการศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตีแช่เยือกแข็ง

จากการศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตีแช่เยือกแข็ง โดยบรรจุไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตี น้ำหนักสุทธิ 50 กรัม จำนวน 10 ชิ้น ปิดผนึกแบบธรรมดา ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.4.1 แสดงบรรจุภัณฑ์ภายในของไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตี(แช่แข็ง)



ภาพที่ 4.4.2 แสดงบรรจุภัณฑ์ด้านบน-ล่างของไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตี(แช่แข็ง)





บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

อ.ดวงกมล ตั้งสถิตพร  
เครื่องแกงมัสมั่น

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการสำรวจแกงมัสมั่นตั้งจากร้านค้าต่างๆ ในท้องตลาดหรือตามห้างสรรพสินค้าที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค ได้แก่ ห้างโลตัส ห้างเดอะมอลล์ ห้างท็อปซูเปอร์มาร์เก็ต เป็นต้น พบว่า แกงมัสมั่นในท้องตลาดมีหลายรูปแบบ ทั้งเป็นพริกแกงแบบเปียก เป็นน้ำแกงบรรจุกล่องสเตอริไรส์ แต่ไม่พบแบบเป็นผงแห้ง จึงนำพริกแกงมัสมั่นมาทำการแกงเป็นแกงมัสมั่นตามคำแนะนำข้างบรรจุภัณฑ์เพื่อดูคุณลักษณะที่ได้ว่ามีสี กลิ่นรสชาติ และเนื้อสัมผัสแบบใดและนำมาเทียบเคียงกับแกงมัสมั่นที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไป

จากการศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น โดยทำการศึกษา 2 สูตรพื้นฐานพบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 2 ด้าน สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ระดับชอบปานกลางมากกว่าสูตรอื่นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เนื่องจากสูตรวิธีที่ 2 มีสีสันของแกงมัสมั่นออกสีส้มนำรับประทานจากสีของพริกแห้ง และปริมาณน้ำมันจากการทอดไก่ในการปรุงส่วนผสมทำให้น้ำมันลอยที่ผิวหน้าแกงมัสมั่นทำให้อู่นำรับประทาน มีรสชาติรสเผ็ดเค็ม หวาน กำลังดีสามารถรับประทานได้จำนวนมากและไม่เลี่ยน มีกลิ่น กลิ่นรสของเครื่องเทศมากกว่า

จากการศึกษาปริมาณอัตราส่วนเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง จำนวน 3 สูตร ได้แก่ เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง:ถั่วลิสง (ร้อยละ) 50 : 50, 75 : 25 และ 100 : 0 พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรแกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง 100 % ในด้าน สี กลิ่น(เครื่องเทศ) รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ระดับชอบปานกลางมากกว่าสูตรอื่นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เนื่องจากสูตรที่ 3 มีปริมาณเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ที่เหมาะสมที่สุด มีสีออกน้ำตาลอมส้มอ่อน ไม่เข้มจนเกินไป มีรสชาติหวานกำลังดีหอมหวานน้ำกะทิ เนื้อสัมผัสจากเมล็ดแตงโมค่อนข้างมากเมื่อเคี้ยวโดยรวมมีความหอมมัน

จากการศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการนำแกงมัสมั่นไปใช้งานทั้ง 2 วิธี พบว่า วิธีที่ 1 (การอบแห้ง) จะมีสีส้มอ่อนกว่า วิธีที่ 2 เนื่องจากเมื่อพริกแกงผ่านการอบแห้งน้ำมันที่อยู่พริกแกงเปียกจะหายไปบางส่วนเมื่อนำมาคั้นรูปใหม่ แต่วิธีที่ 1 จะใช้งานได้พกพาได้สะดวกมีน้ำหนักเบาไม่จำเป็นต้องควบคุมอุณหภูมิเหมือนวิธีที่ 2 แต่วิธีนี้จะใช้งานง่ายกว่าตรงที่เปิดขวดแล้วผสมกับเนื้อสัตว์ได้เลยเพียงให้ความร้อนให้เนื้อสัตว์สุกไม่ต้องปรุงรสใดก็สามารถรับประทานได้ทันที

จากการศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์มัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์มัสมั่นในท้องตลาดที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียง พบว่า ผลิตภัณฑ์มัสมั่นจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง มีค่าสีส้มเหลืองใกล้เคียงกับแกงมัสมั่นในท้องตลาด คุณภาพทางเคมี พบว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ(%TSS) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์หน้าตั้งในท้องตลาด ,ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) มีค่าน้อยกว่าในท้องตลาดทำให้มีรสเปรี้ยวมากกว่า ด้านปริมาณความชื้นและค่าปริมาณไขมันมีค่าน้อยกว่า 1.65 เท่า แต่มีค่าปริมาณโปรตีนและปริมาณเถ้ามากกว่า 1.59 และ 2.65 ตามลำดับซึ่งส่งผลต่อ

ผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค ด้านจุลินทรีย์ สามารถเก็บรักษาได้อย่างน้อย 2 สัปดาห์ ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยในการบริโภค

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์หมัสมันจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง โดยใช้แบบสอบถาม กับผู้บริโภคทั่วไป จำนวนผลิตภัณฑ์ละ 100 คน ผู้บริโภคมีความพอใจต่อผลิตภัณฑ์ที่มีความชอบปานกลาง

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์หมัสมันจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง พบว่ามีข้อเสนอแนะ ดังนี้คือ

1. ควรเพิ่มผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ใช้หมัสมันเป็นตัวให้กลิ่นและรสชาติเพิ่มขึ้น
2. เปลี่ยนรูปแบบการบรรจุจากถุงพลาสติกเป็นบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่นเพื่อสามารถเก็บได้นานขึ้น



บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

อ.ดวงกมล ตั้งสถิตพร

ข้าวตังหน้าตัง



## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการสำรวจข้าวตังหน้าตั้งจาก ตลาดเทวศน์ ตลาดบางลำพู และตลาดวังหลัง เป็นต้น พบว่า ข้าวตังหน้าตั้งที่มีตามท้องตลาดมีหลากหลายร้านค้ามากมายจากผู้ผลิต ซึ่งมีคุณลักษณะที่คล้ายคลึงกันและแตกต่างกันเล็กน้อย ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสความชื้นหนืด เนื่องจากหน้าตั้งแต่ละร้านคามีเอกลักษณ์ที่แตกต่างกันไปตามสูตรโบราณที่มีความเฉพาะตัว

จากการศึกษากรรมวิธีที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์หน้าตั้ง โดยทำการศึกษา 3 สูตรพื้นฐานพบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรที่ 2 ด้าน สี กลิ่น กลิ่นรส รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ระดับชอบปานกลางมากกว่าสูตรอื่นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เนื่องจาก มีสีส้มของหน้าตั้งออกสีน้ำตาลอมแดงน่ารับประทานจากสีของพริกแห้ง และปริมาณเนื้อกึ่งที่ใช้มากกว่าสูตรอื่น มีรสชาติหวานกำลังดีสามารถรับประทานได้จำนวนมากและไม่เลี่ยน มีกลิ่น กลิ่นรสของเครื่องเทศมากกว่า

จากการศึกษาปริมาณอัตราส่วนเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ในการผลิตผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง โดยทำการศึกษาจำนวน 3 ระดับ ได้แก่ ปริมาณหน้าตั้งจากเมล็ดแตงโม:ถั่วลิสง(ร้อยละ) 50:50 ,75:25 และ 100:0 ตามลำดับ พบว่า ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบสูตรหน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง 100 % ในด้าน สี กลิ่น(เครื่องเทศ) กลิ่นรส(เครื่องเทศ) รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ระดับชอบปานกลางมากกว่าสูตรอื่นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) เนื่องจากสูตรที่ 3 มีปริมาณเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ที่เหมาะสมที่สุด มีสีออกน้ำตาลอมส้มอ่อน ไม่เข้มจนเกินไป มีรสชาติหวานกำลังดีหอมหวานน้ำกะทิ เนื้อสัมผัสจากเมล็ดแตงโมค่อนข้างมากเมื่อเคี้ยวโดยรวมมีความหอมมันจากรสชาติของโปรตีนและไขมันที่มีอยู่ในหน้าตั้ง

จากการศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงและเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์หน้าตั้งในท้องตลาดที่มีคุณลักษณะที่ใกล้เคียง พบว่าคุณลักษณะทางกายภาพ มีค่าสีสัมผัสเหลืองมากกว่า มีค่าความคงตัวการกระจายตัวน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับหน้าตั้งในท้องตลาด ในด้านคุณภาพทางเคมี พบว่า ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ(%TSS) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์หน้าตั้งในท้องตลาด ,ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) มีค่าใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์อยู่ในช่วง 5.00-6.00 ด้านปริมาณความชื้นมีค่ามากกว่า มีปริมาณเส้นใย 1.31 เท่า และปริมาณโปรตีน 1.51 เท่า มากกว่าและมีปริมาณไขมัน 1.24 และปริมาณเถ้า 1.32 น้อยกว่าหน้าตั้งในท้องตลาด ซึ่งส่งผลดีต่อผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค ในด้านจุลินทรีย์ เก็บในถ้วยพลาสติกปิดผนึกด้วยความร้อน เก็บไว้ที่อุณหภูมิแช่แข็ง 4-7 °C (อุณหภูมิตู้เย็นช่องธรรมดา) สามารถเก็บรักษาได้อย่างน้อย 2 สัปดาห์ ปริมาณจุลินทรีย์ไม่เกินมาตรฐานที่กำหนดทำให้ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยในการบริโภค

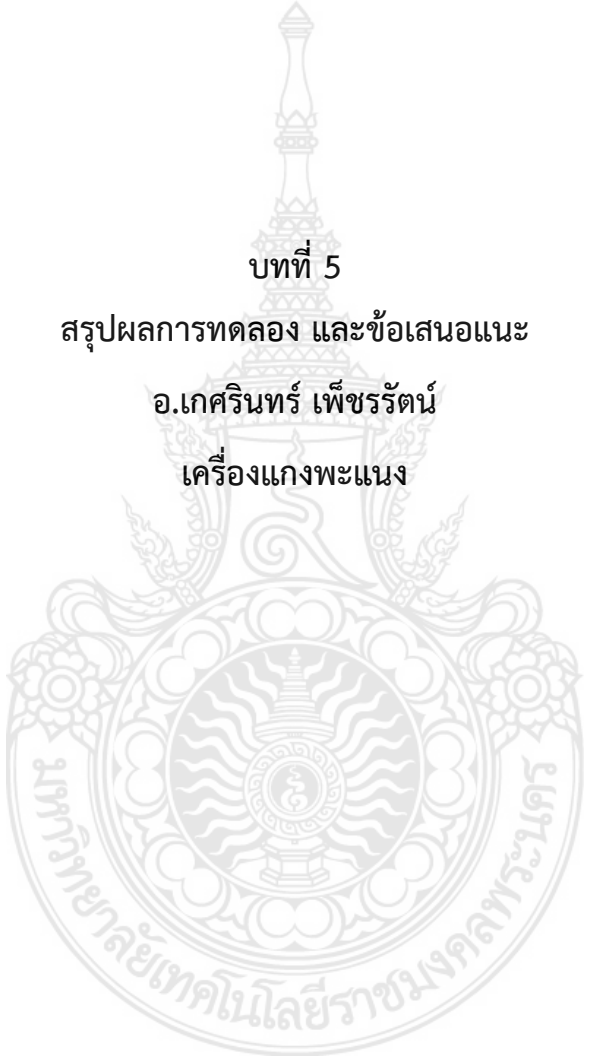
จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง โดยใช้แบบสอบถาม กับผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 100 คน พบว่า ผู้บริโภคมีความพอใจต่อผลิตภัณฑ์ที่มีความชอบปานกลาง

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง พบว่ามีข้อเสนอแนะดังนี้คือ

1. ควรเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้กับผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง เพิ่มขึ้น
2. เปลี่ยนรูปแบบการบรรจุจากถุงพลาสติกเป็นบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่นเพื่อสามารถเก็บได้นานขึ้น





บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

อ.เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์

เครื่องแกงพะเนาง

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

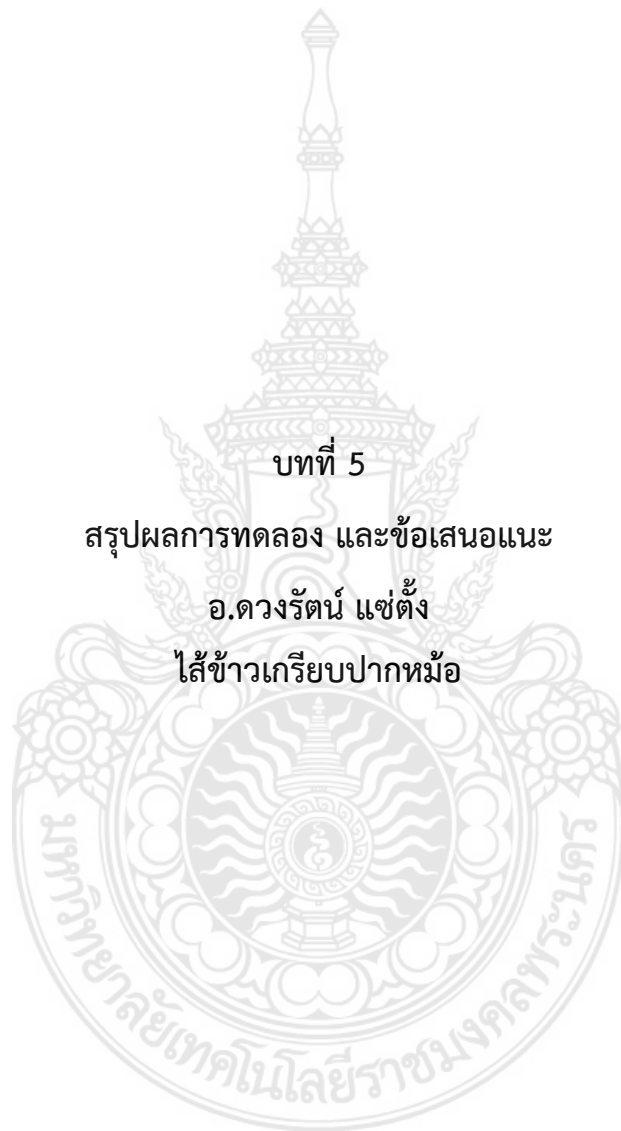
การศึกษาพริกแกงพะเนียง ที่อัตราส่วนของถั่วลิสง ต่อเมล็ดแตงโม 0 : 100 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างทางสถิติ จึงเลือกพริกแกงพะเนียง ที่อัตราส่วนของถั่วลิสง ต่อเมล็ดแตงโม 0 : 100 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีคะแนนความชอบเฉลี่ยทุกด้านสูงสุดอยู่ในระดับชอบมาก โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่ถนัดความแตกต่างด้าน กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมของแกงพะเนียงจากพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโม แต่ในด้าน สี และเนื้อสัมผัสของแกงพะเนียงนั้นมีความแตกต่างกัน ด้านสีจะมีสีที่อ่อนกว่า และด้านความข้น และความมันของแกงน้อยกว่า เนื่องจากเมล็ดแตงโมมีสีขาว และความมันน้อยกว่าถั่วลิสง

จากการศึกษาอุณหภูมิ และระยะเวลาในการอบแห้งพริกแกงพะเนียง ที่เหมาะสมได้แก่ อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส และระยะเวลา 4 ชั่วโมง ในการอบแห้งพริกแกงพะเนียง ได้พริกแกงพะเนียงที่สีส้มอมแดง มีค่า  $L^*$  39.89  $a^*$  25.73 และ  $b^*$  26.92 มีค่าอวอเทอร์แอคทีวิตี 0.49 จากนั้นนำมาแกงเป็นแกงพะเนียง ได้ค่าสีสีส้มอ่อน มี  $L^*$  6.19  $a^*$  25.72 และ  $b^*$  10.37 โดยแกงมีความหนืด 610.8 cp ไม่มีความแตกต่างกับแกงพะเนียงที่ใส่ถั่วลิสง ซึ่งมีความหนืด 608.8

ผลศึกษาการยอมรับของพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโม ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 68 เปอร์เซ็นต์ อายุประมาณ 19-30ปี 50 เปอร์เซ็นต์ ระดับการศึกษาอยู่ในระดับ มัธยมศึกษา จนถึงระดับปริญญาตรี 80 เปอร์เซ็นต์ อาชีพนักเรียนนักศึกษา 56 เปอร์เซ็นต์ มีรายได้อยู่ในช่วง 5,000-10,000 บาท 46 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าผู้บริโภคพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มากกว่าเพศชาย อยู่ในระดับวัยรุ่นระดับมัธยมศึกษา รายได้ต่อเดือน 5,000 ถึง 10,000 บาท ผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นนักเรียนนักศึกษา มีความถี่ในการรับประทานพริกแกงพะเนียงบ่อยมา 74 เปอร์เซ็นต์ ผู้บริโภคคิดว่าผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมแบบผงสะดวกต่อการใช้งาน 87 เปอร์เซ็นต์ โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่รู้ว่าพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมมีถั่วลิสงผสมอยู่ 75 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 เดือน พบว่า พริกแกงพะเนียงที่สีส้มอมแดง มีค่า  $L^*$  39.89  $a^*$  25.72 และ  $b^*$  26.92 มีค่าอวอเทอร์แอคทีวิตี 0.51 อยู่ในระดับปลอดภัยในการบริโภค จากนั้นนำมาแกงเป็นแกงพะเนียง ได้ค่าสีสีส้มอ่อน มีค่า  $L^*$  6.19  $a^*$  25.72 และ  $b^*$  10.37 โดยแกงมีความหนืด 610.7 cp ไม่มีความแตกต่างกับแกงพะเนียงที่ใส่ถั่วลิสง ซึ่งมีความหนืด 608.8 โดยมีลักษณะไม่แตกต่างกับแกงพะเนียงในท้องตลาดทั่วไป และจากการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า คะแนนความชอบเฉลี่ยทุกปัจจัย ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ความข้น เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก





บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

อ.ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง

ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาสูตรไส้ข้าวเกรียบปากหม้อที่เหมาะสมที่นำมาใช้เป็นสูตรพื้นฐาน คือ สูตรที่ 1 เหมาะสมที่สุด เนื่องจากคะแนนการทดสอบชิม โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบมากที่สุด และมีความเหนียวหนึบรสชาติเข้มข้น หวานนำเค็มตาม

จากการศึกษาปริมาณเมล็ดแตงโมทดแทนถั่วลิสงที่เหมาะสมในการผลิตไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ พบว่าการเพิ่มเมล็ดแตงโมในส่วนผสมของไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ เป็นร้อยละ 100 ของปริมาณของถั่วลิสงที่ใส่ไปทั้งหมด ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบโดยรวมในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

จากการศึกษาอัตราส่วนของหอมแดงต่อหัวไชโป๊ที่เหมาะสมในการทดแทนเนื้อหมูในการผลิตไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต พบว่า อัตราส่วนของหอมแดงต่อหัวไชโป๊ที่เหมาะสมในการทดแทนเนื้อหมูทั้งหมดคือ หอมแดงต่อหัวไชโป๊(ร้อยละ) 50:50 ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบโดยรวมในระดับชอบปานกลางถึงชอบมากเป็นระดับที่เหมาะสมในการทดแทนเนื้อหมูทั้งหมด จนได้ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตใช้แบบสอบถาม กับผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 100 คน พบว่า ความพึงพอใจชอบปานกลาง สีเข้มปานกลาง รสชาติ(หวานนำ เค็มตาม)เข้มปานกลาง กลิ่นหอมของไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมีกลิ่นหอมปานกลาง ลักษณะเนื้อสัมผัส(ความหนึบของไส้)หนึบปานกลาง และรู้สึกดีใจปานกลาง

จากการศึกษาเปรียบเทียบข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) กับไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตไส้ พบว่า ค่าสี ของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตสีน้ำตาลเข้มมากกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) ค่าปริมาณน้ำอิสระ(Aw) และค่าปริมาณความชื้น ของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) มีค่ามากกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต ส่วนค่าปริมาณเส้นใยหยาบ ของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต มีปริมาณเส้นใยน้อยกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) อยู่ร้อยละ 3.10 ค่าปริมาณไขมัน ของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต มีน้อยกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) ซึ่งสามารถลดปริมาณของไขมันลง ถึงร้อยละ 15.44 ค่าปริมาณโปรตีน ของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต มีน้อยกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) อยู่ร้อยละ 5.44 ค่าปริมาณคาร์โบไฮเดรตของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต มีมากกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) ร้อยละ 26.41 และค่าปริมาณเถ้า ของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต มีมากกว่าไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ(ไส้หมู) ร้อยละ 1.42

จากการศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมั่งสวิรติแซ่เยือกแข็ง พบว่า  
ทำการบรรจุไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมั่งสวิรติ น้ำหนักสุทธิ 50 กรัม จำนวน 10 ชิ้น ปิดผนึกแบบธรรมดา ทำการ  
เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.1 ควรมีการคิดค้นวิธีการเก็บรักษาไส้ข้าวเกรียบปากหม้อให้สามารถอยู่ได้นานที่อุณหภูมิห้อง
- 5.2.2 ควรมีการพัฒนาไส้ข้าวเกรียบปากหม้อรสใหม่ๆ



## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

#### 3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย ปีที่ 2 (1 ตุลาคม 2557 – 30 กันยายน 2558)

ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้เมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหาร ให้กับกลุ่มเป้าหมายทั้งภาคทฤษฎีและอบรมเชิงปฏิบัติ

#### 3.1.4. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้เมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทยสู่ชุมชน

3.1.4.1 การศึกษาอายุการเก็บรักษาของการผลิตอาหารไทยจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งโดยวิธีการวัดคุณภาพทางจุลินทรีย์

ศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์จากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง ที่เก็บในถ้วยพลาสติกปิดผนึกด้วยความร้อน เก็บไว้ที่อุณหภูมิแช่แข็ง 4-7 °C (อุณหภูมิตู้เย็นช่องธรรมดา) นำผลิตภัณฑ์มาทำการวิเคราะห์นำมาวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ โดยตรวจหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และรา

3.1.4.2 การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตอาหารไทยจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

##### 1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

- คัดเลือกกลุ่มเป้าหมายในการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้แก่ กลุ่มชุมชน วิสาหกิจชุมชน กลุ่มแม่บ้าน สถานประกอบการที่ผลิตอาหารแปรรูป อาหารคาว อาหารหวาน ขนม ฯ

- สำรวจความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในการฝึกอบรมการผลิตอาหารไทยจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้งโดยการใช้แบบสอบถามประเมินความต้องการเข้ารับการฝึกอบรม

##### 2. จัดทำเอกสาร/ สื่อประกอบการอบรม ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

- จัดทำเอกสารการฝึกอบรมการผลิตอาหารไทยจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้ง
- จัดทำผลิตภัณฑ์ตัวอย่างทุกชนิดที่นำไปฝึกอบรม
- จัดทำสื่อประกอบการอบรมและเผยแพร่

##### 3. การดำเนินการ

- ขออนุมัติโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการผลิตอาหารไทยจากเมล็ดแต่งโมที่เหลือทิ้ง

- จัดเตรียมสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ วิทยากร ผู้เข้าอบรม ผู้ประสานงาน คณะกรรมการ ดำเนินงาน และสิ่งอำนวยความสะดวก

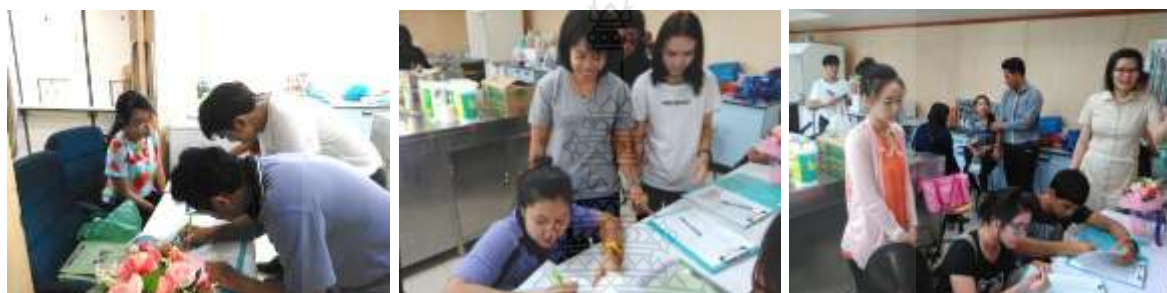
- ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจัดอบรมเชิงปฏิบัติการระยะเวลาในการอบรมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 วัน (รวมทั้งหมด 14 ชั่วโมง) จัดการอบรมในวันที่ 18-19 พฤษภาคม 2558

ประกอบด้วย พิธีเปิดการอบรม อธิบายความเป็นมาของโครงการ ให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหาร จำนวน 4 ผลิตภัณฑ์ รวมถึงจัดเตรียมวัตถุดิบและอุปกรณ์ไว้สำหรับผู้เข้ารับการอบรม

- สถานที่ฝึกอบรม : คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

- จำนวนครั้งที่ฝึกอบรม: 1 ครั้ง 30 คน

- การประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม โดยใช้ค่าสถิติ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



ภาพที่ 3.5.1 แสดงผู้เข้าอบรมลงทะเบียนเข้าร่วมการอบรม



ภาพที่ 3.5.2 แสดงวัตถุดิบ อุปกรณ์และผลิตภัณฑ์ในการอบรม













ภาพที่ 3.5.3 แสดงบรรยากาศการปฏิบัติงานของผู้อบรมและผลงานสำเร็จของผู้เข้าอบรม



## บทที่ 4

### ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

#### 4.1 ผลการดำเนินการวิจัย ปีที่ 2 (1 ตุลาคม 2557 – 30 กันยายน 2558)

##### 4.1.1 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของการผลิตอาหารไทยจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง โดยวิธีการวัดคุณภาพทางจุลินทรีย์

จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น ข้าวตังหน้าตั้ง พริกแกงแพนงผง และ ใส้ข้าวเหนียวปากหม้อมังสวิรัตี้แช่เยือกแข็ง แกงมัสมั่น ข้าวตังหน้าตั้ง โดยบรรจุแบบปิดผนึกขวดแก้วและแช่เย็น 4 องศาเซลเซียส พริกแกงแพนงบรรจุในซองฟอยด์ ใส้ข้าวเหนียวปากหม้อมังสวิรัตี้ น้ำหนักสุทธิ 50 กรัม จำนวน 10 ชิ้น ปิดผนึกแบบธรรมดา ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ทำการสุ่มตรวจผลิตภัณฑ์โดยวัดคุณภาพทางจุลินทรีย์ทุกๆ 10 เดือน

##### ตารางที่ 4.5.1 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์

คุณภาพ	ระยะเวลาการเก็บรักษา (10เดือน)			
	แกงมัสมั่น	ข้าวตังหน้าตั้ง	พริกแกงแพนงผง	ใส้ข้าวเหนียวปากหม้อ
จุลินทรีย์ทั้งหมด	$2.5 \times 10^5$ โดยประมาณ(ESPC)	$0.5 \times 10^5$ โดยประมาณ(ESPC)	$2 \times 10^2$ โดยประมาณ(ESPC)	< 10 โดยประมาณ(ESPC)
ยีสต์และรา	$11.5 \times 10^1$ โดยประมาณ(ESPC)	$7 \times 10^2$ โดยประมาณ(ESPC)	$5.6 \times 10$ โดยประมาณ(ESPC)	$2 \times 10^3$ โดยประมาณ(ESPC)

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ พบว่า แกงมัสมั่น ข้าวตังหน้าตั้ง พริกแกงแพนงผงและใส้ข้าวเหนียวปากหม้อมังสวิรัตี้มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์และรา สามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้ประมาณ 8 เดือน อยู่ในระดับปลอดภัย ซึ่งปริมาณจุลินทรีย์เกินมาตรฐานที่ 9 เดือนขึ้นไป ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำพริกแกง (มผช.129/2556) มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนข้าวตัง (มผช.119/2554) และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนรังนกแช่แข็ง (มผช.1358/2552) และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำพริกแกงปั่นแห้ง(มผช.130/2556)

#### 4.1.2 ผลการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตอาหารไทยจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง

ผลการวิเคราะห์ความต้องการเข้ารับบริการฝึกอบรมการรับบริการถ่ายทอด จากการวิเคราะห์ความต้องการ ของสมาชิกชุมชนในเมือง กลุ่มแม่บ้านและประชาชนที่สนใจ จำนวน 30 คน ได้ผลแสดงเป็นค่าร้อยละ แสดงดังตารางที่ 4.5.2-4.5.4

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

#### ตารางที่ 4.5.2 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม N=30

ข้อมูล	จำนวน(คน)	ร้อยละ
<b>1. เพศ</b>		
1.1 เพศหญิง	20	66.7
1.2 เพศชาย	10	33.3
<b>2. อายุ</b>		
2.1 ต่ำกว่า 21 ปี	0	0
2.2 21-30 ปี	16	53.3
2.3 31-40 ปี	4	13.3
2.4 41-50 ปี	10	33.3
2.5 51-60 ปี	0	0
2.6 มากกว่า 60 ปี	0	0
<b>3. สถานภาพ</b>		
3.1 โสด	27	90
3.2 สมรส	3	10
3.3 หย่าร้าง, หม้าย, แยกกันอยู่	0	0
<b>4. ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด</b>		
4.1 ประถมศึกษา	0	0
4.2 มัธยมศึกษา	5	16.7
4.3 ปวช./ปวส./อนุปริญญา	17	56.7
4.4 ปริญญาตรี	8	26.7
4.5 ปริญญาโทหรือสูงกว่า	0	0

ตารางที่ 4.5.2 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม N=30 (ต่อ)

ข้อมูล	จำนวน(คน)	ร้อยละ
<b>5. อาชีพ</b>		
5.1 นิสิต/นักศึกษา	4	13.3
5.2 ประชาชนทั่วไป	8	26.7
5.3 บุคลากร	6	20
5.4 ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	0	0
5.5 พนักงานบริษัทเอกชน	0	0
5.6 ธุรกิจส่วนตัว	0	0
5.7 รับจ้าง	6	20
5.8 แม่บ้าน	6	20
5.9 อื่นๆ โปรดระบุ.....	0	0
<b>6. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน</b>		
6.1 น้อยกว่า 5,000 บาท	3	10
6.2 5,000-10,000 บาท	18	60
6.3 10,001-20,000 บาท	9	30
6.4 20,001-30,000 บาท	0	0
6.5 มากกว่า 30,000 บาท	0	0

จากตารางที่ 4.5.2 ผู้ตอบแบบประเมินจำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 66.7 อายุระหว่าง 21-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 53.3 สถานภาพโสด คิดเป็นร้อยละ 90 ระดับการศึกษาชั้นสูงสุด ปวช./ปวส./อนุปริญญา คิดเป็นร้อยละ 56.7 มีอาชีพเป็นประชาชนทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 26.7 และมีรายได้ 5,000-10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 60

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจำแนกตามประสบการณ์ ด้านการทำผลิตภัณฑ์อาหาร

ตารางที่ 4.5.3 แสดงข้อมูลความต้องการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี N=30

ประสบการณ์ด้านการทำผลิตภัณฑ์อาหาร	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ไม่เคยทำ	15	50
เคยทำรับประทานเอง	12	40
เคยทำจำหน่ายเป็นอาชีพเสริม	3	10
อื่นๆ	0	0

จากตารางที่ 4.5.3 แสดงข้อมูลความต้องการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ของผู้ตอบแบบสอบถามด้านการทำผลิตภัณฑ์อาหาร พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่ต้องการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีส่วนใหญ่ ไม่เคยทำผลิตภัณฑ์อาหาร คิดเป็นร้อยละ 50 รองลงมาเคยทำรับประทานเอง คิดเป็นร้อยละ 40 และเคยทำเป็นอาชีพเสริม คิดเป็นร้อยละ 10

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจำแนกตามความประสงค์ในการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ตารางที่ 4.5.4 แสดงข้อมูลความประสงค์รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี N=30

ความประสงค์	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ต้องการเข้าร่วม	20	66.7
ไม่ต้องการเข้าร่วม	7	23.3
ยังไม่สามารถตัดสินใจ	3	10

จากตารางที่ 4.5.4 แสดงข้อมูลความประสงค์รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความประสงค์ต้องการเข้าร่วมรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 66.7 รองลงมาไม่ต้องการเข้าร่วม คิดเป็นร้อยละ 23.3 และยังไม่สามารถตัดสินใจคิดเป็นร้อยละ 10

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลต่อความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการการอบรมเชิงปฏิบัติการในการจัดการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอาหารไทยจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง

เป็นการวิเคราะห์ผลจากแบบสอบถาม ส่วนที่ 3 ซึ่งข้อคำถามเป็นการถามถึงความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน เกี่ยวกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอาหารไทยจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านกระบวนการให้บริการ ด้านวิทยากร และสิ่งอำนวยความสะดวก โดยแบ่งเป็นระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ลักษณะแบบสอบถามเป็น (Rating scale) กำหนดให้กลุ่มเป้าหมายประเมินค่า (1-5 คะแนน) เลือกได้เพียงคำตอบเดียว จากการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4.5.5

ตารางที่ 4.5.5 แสดงค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านกระบวนการให้บริการ ด้านวิทยากร และสิ่งอำนวยความสะดวก

ประเด็นคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>ด้านกระบวนการให้บริการ</b>			
1. การประชาสัมพันธ์การจัดโครงการอย่างทั่วถึง	4.12	0.58	มาก
2. กำหนดระยะเวลา สถานที่จัดอบรมไว้อย่างชัดเจน	4.20	0.55	มาก
3. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดโครงการ	4.30	0.60	มาก
4. สถานที่จัดโครงการมีความเหมาะสม	4.32	0.54	มาก
5. ประเด็นเนื้อหาการอบรมมีความเหมาะสม	4.45	0.57	มาก
6. ทีมผู้จัดโครงการมีการเตรียมตัวและความตั้งใจที่จะให้บริการเป็นอย่างดี	4.30	0.64	มาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.28</b>	<b>0.58</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านวิทยากร</b>			
7. คุณสมบัติและบุคลิกภาพมีความเหมาะสม	4.28	0.54	มาก
8. ความเชี่ยวชาญ/ความรู้ในเนื้อหาของการอบรม	4.39	0.60	มาก
9. ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ให้เข้าใจ	4.36	0.43	มาก
10. ความสามารถในการสร้างบรรยากาศการอบรม	4.68	0.68	มากที่สุด
11. เทคนิควิธีการถ่ายทอดความรู้มีความน่าสนใจ	4.59	0.67	มาก
12. การใช้เวลาในการอบรมได้อย่างเหมาะสม	4.54	0.60	มาก
13. ความชัดเจนในการตอบคำถาม/ข้อซักถาม	4.60	0.58	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.49</b>	<b>0.59</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก</b>			
14. ความเหมาะสมของสถานที่จัดอบรม	4.30	0.56	มาก
15. ความเพียงพอของสิ่งอำนวยความสะดวกทั่วไป	4.45	0.65	มาก
16. การจัดรายการอาหารว่างและอาหารกลางวัน มีความเหมาะสมและเพียงพอ	4.58	0.61	มาก
17. มีการให้บริการและอำนวยความสะดวกของทีมงาน ผู้จัดโครงการเป็นอย่างดี	4.56	0.60	มาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.47</b>	<b>0.61</b>	<b>มาก</b>
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.41</b>	<b>0.59</b>	<b>มาก</b>

หมายเหตุ : เกณฑ์การพิจารณาค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50	พึงพอใจน้อยที่สุด

จากตารางที่ 4.5.5 แสดงค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของระดับความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านกระบวนการให้บริการ ด้านวิทยากร และสิ่งอำนวยความสะดวก พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.41 และจากการประเมินผลในแต่ละด้าน พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจด้านวิทยากร อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.49 รองลงมา มีความพึงพอใจด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และด้านกระบวนการให้บริการ อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.47 และ 4.28 ตามลำดับ นอกจากนี้ จากการประเมินผลร้อยละของความพึงพอใจ พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการการอบรมเชิงปฏิบัติการการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอาหารไทยจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก





## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.2 สรุปผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทยสู่ชุมชน

5.1.2.1 การศึกษาอายุการเก็บรักษาของการผลิตอาหารไทยจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง โดยวิธีการวัดคุณภาพทางจุลินทรีย์ พบว่า ผลิตภัณฑ์แกงมัสมั่น ข้าวตั้งหน้าตั้ง พริกแกงแพนงผงและไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณยีสต์และรา อยู่ในระดับปลอดภัยสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้ประมาณ 8 เดือน

5.1.2.2 การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตอาหารไทยจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง พบว่า สำรองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายในการฝึกอบรมโดยการใช้แบบสอบถามประเมินความต้องการ เข้ารับการฝึกอบรมกลุ่มเป้าหมายเป็นสมาชิกชุมชนในเมือง กลุ่มแม่บ้านและประชาชนที่สนใจ ระยะเวลา จำนวน 2 วัน (รวมทั้งหมด 14 ชั่วโมง) จัดการอบรมในวันที่ 18-19 พฤษภาคม 2558 จัดทำเอกสาร/ สื่อประกอบการอบรม จัดเตรียมสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ วิทยากร จำนวน 3 คน ผู้เข้าอบรมจำนวน 30 คน และเมื่อเสร็จสิ้นโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม สรุปผลวิเคราะห์ดังนี้

##### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**ส่วนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปแบบสอบถามประเมินความต้องการเข้ารับการฝึกอบรม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 21-30 ปี สถานภาพโสด ระดับการศึกษาชั้นสูงสุด ปวช./ปวส./อนุปริญญา มีอาชีพเป็นประชาชนทั่วไป และมีรายได้ 5,000-10,000 บาท

**ส่วนที่ 2** ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจำแนกตามประสบการณ์ ด้านการทำผลิตภัณฑ์อาหาร พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามที่ต้องการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีส่วนใหญ่ ไม่เคยทำผลิตภัณฑ์อาหาร รองลงมาเคยทำรับประทานเองและเคยทำเป็นอาชีพเสริม จำแนกตามความประสงค์ในการรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความประสงค์ต้องการเข้าร่วมรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีส่วนใหญ่ รองลงมาไม่ต้องการเข้าร่วมและยังไม่สามารถตัดสินใจ

**ส่วนที่ 3** ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจเกี่ยวกับด้านกระบวนการให้บริการ ด้านวิทยากร และสิ่งอำนวยความสะดวก ผู้เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และจากการประเมินผลในแต่ละด้าน พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจด้านวิทยากร ความพึงพอใจด้านสิ่งอำนวยความสะดวก และด้านกระบวนการให้บริการ อยู่ในระดับมาก ผู้เข้าร่วมโครงการการอบรมเชิงปฏิบัติการการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตอาหารไทยจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้ง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีโครงการการประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทยพบว่าข้อเสนอแนะ ดังนี้คือ

1. ควรปรับเปลี่ยนกลุ่มเป้าหมายให้กระจายสู่ชุมชนชนบทเพิ่มขึ้น
2. ควรสอนในวันหยุดราชการประชาชนที่สนใจจะมีมากขึ้น



## เอกสารอ้างอิง

ขวัญทิพย์ เทวกุล. 2551. **สำหรับ**. พิมพ์ครั้งที่ 1. ศรีสารา, กรุงเทพฯ.

จุฑามาศ ร่มแก้ว. **พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ; ถั่วลิสง**. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 1 2541. กรุงเทพฯ.

ฉวีวรรณ แจ็งกิจ. 2552. “เอกสารประกอบการสอนอาหารว่าง.” คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, กรุงเทพฯ.

ณภัทร วิตะกุล. 2550. **กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยีขนมไทยแสนอร่อย**. (ออนไลน์).

เข้าถึงได้จาก: <http://www.an.cmu.ac.th>.

นิรนาม. ม.ป.ป. กะทิ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: [www.kroobannok.com](http://www.kroobannok.com)

นิรนาม. ม.ป.ป. ลูกตาลลอยแก้ว. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

<http://www.bloggang.com/m/viewdiary.php?id=nernam&month=6->

นิรนาม. **คุณค่าเมล็ด**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

[http://www.ehow.com/about\\_5092722\\_benefits-watermelon-seeds.html#ixzz24jDZNOgFถั่วลิสง](http://www.ehow.com/about_5092722_benefits-watermelon-seeds.html#ixzz24jDZNOgFถั่วลิสง) [วันที่ 19 สิงหาคม 2555]

นิรนาม. **เมล็ดแตงโม** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [www.csplabs.com](http://www.csplabs.com). [วันที่ 20 สิงหาคม 2555]

นิรนาม. **อะไรคือประโยชน์ของเมล็ดแตงโมหรือไม่** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

[www.tajagroproducts.com](http://www.tajagroproducts.com).

ปาริชาติ สถาปัตตานนท์. 2548. **สำหรับกับข้าวครอบครัวสถาปัตตานนท์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.

ปูชาเก เชมารู. 2553. **ข้าวเกรียบปากหม้อ**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก:

<http://www.bloggang.com/viewdiary.php?id=pookhaka&month=11->

เผด็จ กลิ่นมาลัย. 2577. **อาหารมุสลิม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. แสงแดด, กรุงเทพฯ.

ยุภาวรรณ ทาระศรี และคณะ. มปป. **อาหารไทย**. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

เยาวภา ขวัญดุขฎิ. 2554. **วุ้น ลอยแก้ว และขนมน้ำแข็ง**. พิมพ์ครั้งที่ 1. พิมพ์ดี, กรุงเทพฯ.

วิชัย หฤทัยธนาสันต์. 2516. **วิธีทั่วไปที่ใช้ในการถนอมอาหารประเภทผลไม้**. วิทยาศาสตร์การอาหาร 5 (2)  
: 17-23.

วันดี ณ สงขลา. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 13 ชนิดของอาหารไทย.

ศิริลักษณ์ สีนธวาลัย. 2525. **ทฤษฎีอาหาร เล่ม 1: หลักการประกอบอาหาร**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,  
กรุงเทพฯ. 247 น.

ศรีสมร คงพันธ์. 2553. **อาหารคาวหวาน**. พิมพ์ครั้งที่ 6. พรรณี, กรุงเทพฯ.

สมบัติ ขอทวีวัฒนา. 2538. “**เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์กึ่งอาหาร**.” ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์,  
คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 324 น.

สมโภชน์ พจนพิมพ์. 2534. “**การปรับปรุงคุณภาพและกรรมวิธีการผลิตถั่วลิสงป่น**.”

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุนันทา โชคชัย. 2539. “**การพัฒนาสาเหตุให้หมูชนิดควบคุมโซเดียมสำหรับผู้บริโภคที่มีความดันโลหิตสูง**.”

วิทยานิพนธ์. สาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวัฒน์ ธีระพงษ์ธนากร. เอกสารประกอบการสอน; **สารอะฟลาท็อกซิน(Aflatoxin)ในถั่วลิสง**.

ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

เสริมพร สารทพันธุ์และคณะ. 2542. **อาหาร – ขนม 2**. พรานนกการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

อมราภรณ์ วงษ์ฝึก. 2551. **ข้าวเกรียบปากหม้อ**. แม่บ้าน, กรุงเทพฯ.

อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูลผลกุล. 2547. **หลักการประกอบอาหาร**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,  
กรุงเทพฯ.

อบเชย อิมสบาย. 2551. **ขนมไทย 2**. พิมพ์ครั้งที่ 9. แสงแดด, กรุงเทพฯ.



ภาคผนวก  
อ.ดวงกมล ตั้งสถิตพร  
เครื่องแกงมัสมั่น



## แกงมัสมั่น

### 1. สูตรพื้นฐานแกงมัสมั่น 2 สูตร

#### 1.1 แกงมัสมั่น มาจาก

ส่วนผสมทำพริกแกง

พริกไทยเม็ด	2.5	กรัม
เกลือ	2.5	กรัม
ลูกผักชี	2.5	กรัม
ยี่หระ	1.25	กรัม
ลูกจันทน์คั่วบดละเอียด	1.25	กรัม
ลูกกระวานแกะเม็ด	0.6	กรัม
พริกชี้ฟ้าแห้งแช่น้ำ	15	กรัม
ผิวมะกรูดหั่นฝอย	5	กรัม
ข่าหั่น	5	กรัม
ตะไคร้หั่น	30	กรัม
รากผักชีหั่น	15	กรัม
กระเทียมหั่น	45	กรัม
หอมแดงหั่น	30	กรัม
กะปิ	5	กรัม

วิธีทำ

1. คั่วส่วนผสมพริกแกงที่เตรียมไว้ทั้งหมด (ยกเว้นเกลือและกะปิ) ให้หอมโขลกส่วนผสมที่คั่วและเกลือจนละเอียดค่อยเติมกะปิโขลกจนละเอียด
2. ถ้าปั่นด้วยเครื่อง นำส่วนผสมพริกแกงทั้งหมดที่คั่วแล้วใส่โถปั่นใส่หัวกะทิ 180 กรัม ปั่นกับพริกแกงให้ละเอียด

ส่วนผสมทำแกง

พริกแกงมัสมั่น	45	กรัม
สะโพกไก่	300	กรัม
หัวกะทิ	240	กรัม
หางกะทิ	240	กรัม
ถั่วลิสงคั่ว	30	กรัม
ขิงหั่นฝอย	15	กรัม
มันฝรั่ง	200	กรัม

ลูกกระวานคั่ว	0.8	กรัม
ใบกระวานคั่ว	0.5	กรัม
อบเชยคั่ว	1	กรัม
น้ำปลา	30	กรัม
น้ำตาลปีบ	30	กรัม
น้ำมะขามเปียก	30	กรัม

#### วิธีทำ

1. คลุกไต่กับขิงให้เข้ากัน
2. ปอกเปลือกมันฝรั่งต่างๆ
3. นำหัวกระทิตั้งไฟให้เดือด ใส่พริกแกงลงผัดให้หอม จนกะทิแตกมัน
4. ใส่เนื้อไก่เคี้ยวต่อ เครื่องปรุงรสและหางกะทิ
5. ใส่มันฝรั่ง ถั่วลิสง ลูกกระวาน ใบกระวาน และอบเชย

#### 1.2 แกงมัสมั่น มาจาก

##### ส่วนผสมทำพริกแกง

พริกแห้ง	35	กรัม
หัวหอมซอย	10	กรัม
กระเทียมซอย	20	กรัม
ข่าซอย	2.50	กรัม
ตะไคร้ซอย	20	กรัม
ผิวมะกรูดซอย	5	กรัม
รากผักชีซอย	5	กรัม
เกลือป่น	9.9	กรัม
ลูกผักชีคั่วป่น	7.5	กรัม
ยี่หระคั่วป่น	5	กรัม
พริกไทยป่น	5	กรัม
อบเชยคั่วป่น	1.25	กรัม
ลูกกระวานคั่วป่น	1.25	กรัม
การพลูคั่วป่น	1.25	กรัม
ลูกจันทน์คั่วป่น	1.25	กรัม
กะปิ	15	กรัม



## ส่วนผสมทำแกง

น้ำมันสำหรับทอด	480	กรัม
น่องไก่	1000	กรัม
หัวกะทิ	720	กรัม
หางกะทิ	1440	กรัม
มันฝรั่งหั่นขนาด 1 นิ้ว	1000	กรัม
หอมหัวใหญ่	500	กรัม
น้ำปลา	98.55	กรัม
น้ำตาลปีบ	180	กรัม
น้ำมะขามเปียก	120	กรัม
ถั่วลิสงคั่ว	90	กรัม
ลูกกระวานคั่ว	0.5	กรัม
ใบกระวานคั่ว	0.5	กรัม

## วิธีทำ

1. นำพริกแห้ง หัวหอม กระเทียม ทอดให้กรอบ โขลกให้ละเอียด
2. นำข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด รากผักชี คั่วให้หอมแล้วโขลกให้ละเอียด
3. นำ(ข้อ1. กับ 2.) รวมกันและนำส่วนผสมน้ำพริกทั้งหมดโขลกให้รวมกันอย่างละเอียด
4. ทอดน่องไก่ให้เหลือง ตักขึ้นต้มกับหางกะทิ
5. เคี่ยวกะทิให้แตกมัน ใส่น้ำพริกผัดให้หอมตักใส่หม้อไก่ (ข้อ 4.) ใส่มันฝรั่ง หอมใหญ่ น้ำปลา น้ำตาล น้ำมะขามเปียก ถั่วลิสง เคี่ยวไฟอ่อนจนไก่นุ่ม ใสใบกระวาน ยกลง

## 2. การทำพริกแกงมัสมั่นพร้อมรับประทานแบบเปียก (ใส่กะทิ)

## ส่วนผสมทำพริกแกง

พริกแกง	35	กรัม	4%
หัวหอมซอย	10	กรัม	1%
กระเทียมซอย	20	กรัม	2%
ข่าซอย	2.50	กรัม	0.1%
ตะไคร้ซอย	20	กรัม	2%
ผิวมะกรูดซอย	5	กรัม	0.5%
รากผักชีซอย	5	กรัม	0.5%
เกลือป่น	9.9	กรัม	1%

ลูกผักชีคั่วป่น	7.5	กรัม	0.5%
ยี่หระคั่วป่น	5	กรัม	0.5%
พริกไทยป่น	5	กรัม	0.5%
อบเชยคั่วป่น	1.25	กรัม	0.1%
ลูกกระวานคั่วป่น	1.25	กรัม	0.1%
การพลูคั่วป่น	1.25	กรัม	0.1%
ลูกจันทน์คั่วป่น	1.25	กรัม	0.1%
กะปิ	15	กรัม	2%
น้ำปลา	98.55	กรัม	10%
น้ำตาลปีบ	180	กรัม	18%
น้ำมะขามเปียก	120	กรัม	12%
เม็ดแตงโมคั่วบดหยาบ	90	กรัม	9%
หัวกะทิ	120	กรัม	12%
หางกะทิ	240	กรัม	24%

#### วิธีทำ

1. นำหัวหอม กระเทียม ทอดให้กรอบ โขลกให้ละเอียด พักไว้
2. นำพริกแห้ง ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด รากผักชี คั่วให้หอมแล้วโขลกให้ละเอียด พักไว้
3. นำ(ข้อ1. กับ 2.) รวมกันและนำส่วนผสมน้ำพริกทั้งหมดโขลกให้รวมกันอย่างละเอียด พักไว้
4. นำกระทะตั้งไฟใส่หัวกะทิเป็นเวลาประมาณ 2 นาที หรือพอเดือด ใส่น้ำพริกที่เตรียมไว้ลงไปผัดเป็นเวลาประมาณ 3 นาที จนละลายเข้ากัน หรือแตกมัน
5. นำหางกะทิ น้ำปลา น้ำตาล น้ำมะขามเปียก เม็ดแตงโมคั่วใส่ลงในกระทะ เคี่ยวเป็นเวลาประมาณ 5 นาที ที่อุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส ปิดไฟยกลง
6. บรรจุใส่ขวด นำไปพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที
7. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

#### วิธีทำ บรรจุต่อขวดประมาณ 60 g

น่องไก่	21.74	กรัม	39%
มันฝรั่ง	21.74	กรัม	39%
หัวหอม	10.87	กรัม	20%
ใบกระวานคั่ว(โรยหน้า)	0.01	กรัม	1%
ลูกกระวานคั่ว(โรยหน้า)	0.07	กรัม	1%

### วิธีทำ

1. ทอดน่องไก่ให้เหลือง พักไว้
2. นำน้ำแกงจากขวด ประมาณ 30 กรัม (หรือตามชอบ)ใส่กระทะตั้งไฟ ใส่ไก่ที่ทอดเตรียมไว้ มันฝรั่ง หอมใหญ่ เคียวไฟอ่อนจนไก่นุ่ม ใส่ใบกระวาน ยกลง

### 3. การทำพริกแกงมัสมั่นพร้อมรับประทานแบบแห้ง (ไม่ใส่กะทิ)

ส่วนผสมทำพริกแกง

พริกแกง	35	กรัม	14%
หัวหอมซอย	10	กรัม	4%
กระเทียมซอย	20	กรัม	9%
ข่าซอย	2.50	กรัม	1%
ตะไคร้ซอย	20	กรัม	9%
ผิวมะกรูดซอย	5	กรัม	2%
รากผักชีซอย	5	กรัม	2%
เกลือป่น	9.9	กรัม	4%
ลูกผักชีคั่วป่น	7.5	กรัม	3%
ยี่หระคั่วป่น	5	กรัม	2%
พริกไทยป่น	5	กรัม	2%
อบเชยคั่วป่น	1.25	กรัม	1%
ลูกกระวานคั่วป่น	1.25	กรัม	1%
การพลูคั่วป่น	1.25	กรัม	1%
ลูกจันทน์คั่วป่น	1.25	กรัม	1%
กะปิ	15	กรัม	6%
เม็ดแตงโมคั่วบดหยาบ	90	กรัม	38%

#### 3.1 วิธีนำแบบผงมาคืนรูปเป็นแกง

น้ำพริกแกงผง	15	กรัม	1%
ไก่	166.67	กรัม	19%
หัวกะทิ	120	กรัม	14%
หางกะทิ	240	กรัม	30%
มันฝรั่ง	166.67	กรัม	19%
หอมหัวใหญ่	83.33	กรัม	9%

น้ำปลา	16.43	กรัม	2%
น้ำตาลปีบ	30	กรัม	3%
มะขามเปียก	20	กรัม	2%
ใบกระวานคั่ว(โรยหน้า)	0.83	กรัม	0.5%
ลูกกระวานคั่ว(โรยหน้า)	0.5	กรัม	0.5%

### วิธีทำ

1. นำหัวหอม กระเทียม ทอดให้กรอบ โขลกให้ละเอียด พักไว้
2. นำพริกแห้ง ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด รากผักชี คั่วให้หอมแล้วโขลกให้ละเอียด พักไว้
3. นำ(ข้อ1. กับ 2.) รวมกันและนำส่วนผสมน้ำพริกทั้งหมดโขลกให้รวมกันอย่างละเอียด
4. นำน้ำพริกและเม็ดแตงโมคั่วบดหยาบไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
5. นำบรรจุใส่ซองโดยแยกเม็ดแตงโมคั่วบดหยาบ และน้ำพริกอย่างละซอง ปิดผนึกซองด้วยเครื่องปิดผนึกสุญญากาศ

### 3.1 วิธีนำแบบผงมาคั้นรูปเป็นแกง

น้ำพริก	15	กรัม
ไก่	166.67	กรัม
หัวกะทิ	120	กรัม
หางกะทิ	240	กรัม
มันฝรั่ง	166.67	กรัม
หอมหัวใหญ่	83.33	กรัม

### วิธีทำ

1. ทอดน่องไก่ให้เหลือง ตักขึ้นต้มกับหางกะทิ
2. เคี่ยวกะทิให้แตกมัน ใส่ น้ำพริกแบบผงคนให้ละลายตักใส่หม้อไก่ (ข้อ 1.) ใส่มันฝรั่ง หอมใหญ่ น้ำปลา น้ำตาลปีบ น้ำมะขามเปียก เคี่ยวไฟอ่อนจนไก่นุ่ม ใส่ใบกระวาน ยกลง

ถั่วลิสงคั่ว	15	กรัม
น้ำปลา	16.43	กรัม
น้ำตาลปีบ	30	กรัม
มะขามเปียก	20	กรัม
ใบกระวานคั่ว(โรยหน้า)	0.83	กรัม
ลูกกระวานคั่ว(โรยหน้า)	0.5	กรัม

### วิธีทำ

1. ทอดน่องไก่ให้เหลือง ตักขึ้นตักกับหางกะทิ
2. เคี่ยวกะทิให้แตกมัน ใส่น้ำพริกแบบผงชั้นให้ละลายตักใส่หม้อไก่ (ข้อ 1.) ใส่มันฝรั่ง หอมใหญ่ น้ำปลา น้ำตาล น้ำมะขามเปียก เคี่ยวไฟอ่อนจนไก่นุ่ม ใส่ใบกระวาน ยกลง

**ขั้นตอนการทำมีสมันจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง**

### ขั้นตอนการทำมีสมันไก่

1. ขั้นตอนการทำพริกแกง



นำหัวหอม กระเทียม ทอดให้กรอบ โขลกให้ละเอียด พักไว้และนำพริกแห้ง ข่า ตะไคร้  
ผิวมะกรูด รากผักชี คั่วให้หอมแล้วโขลกให้ละเอียดพักไว้





นำส่วนผสมน้ำพริกทั้งหมดโขลกปั่นให้รวมกันอย่างละเอียดพักไว้



นำกระทะตั้งไฟใส่หัวกะทิเป็นเวลาประมาณ 2 นาที หรือพอเดือด ใส่น้ำพริกที่เตรียมไว้ลงไปผัดเป็นเวลาประมาณ 3 นาที จนละลายเข้ากัน หรือแตกมัน





นำเนื้อไก่ต้มกับหางกะทิด้วยไฟอ่อน (อุณหภูมิ 65 – 70 องศาเซลเซียส)



นำหัวกะทิ น้ำปลา น้ำตาล น้ำมะขามเปียก มันฝรั่ง หอมหัวใหญ่และ เม็ดแตงโมคั่วใส่ลงในกระทะ เคี่ยว  
เป็นเวลาประมาณ 5 นาที ที่อุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส ปิดไฟยกลง



การทำพริกแกงมัสมั่นพร้อมรับประทานแบบเปียก (ใส่กะทิ)





นำหัวหอม กระเทียม ทอดให้กรอบ โขลกให้ละเอียด พักไว้และนำพริกแห้ง ข่า ตะไคร้  
ผิวมะกรูด รากผักชี คั่วให้หอมแล้วโขลกให้ละเอียดพักไว้



นำส่วนผสมน้ำพริกทั้งหมดโขลกปั่นให้รวมกันอย่างละเอียดพักไว้



นำกระทะตั้งไฟใส่หัวกะทิเป็นเวลาประมาณ 2 นาที หรือพอเดือด ใส่น้ำพริกที่เตรียมไว้ลงไปผัดเป็นเวลา  
ประมาณ 3 นาที จนละลายเข้ากัน หรือแตกมัน





ใส่หางกะทิ ปรงรสด้วยน้ำตาล น้ำมะขามเปียก เม็ดแตงโมคั่วใส่ลงในกระทะ เคี่ยวเป็นเวลา  
ประมาณ 5 นาที ที่อุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส ปิดไฟยกลงพร้อมนำไปปรับประทาน



นำน้ำแกงมัสมั่นบรรจุขวด



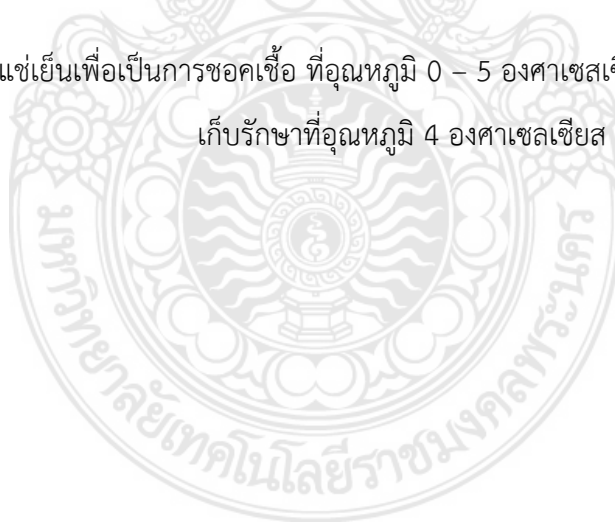


พาสเจอร์ไรส์ ที่อุณหภูมิ 70 – 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที



การแช่เย็นเพื่อเป็นการช็อคเชื้อ ที่อุณหภูมิ 0 – 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที

เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส



การทำพริกแกงมัสมั่นพร้อมรับประทานแบบแห้ง (ไม่ใส่กะทิ)



นำหัวหอม กระเทียม ทอดให้กรอบ โขลกให้ละเอียด พักไว้และนำพริกแห้ง ข่า ตะไคร้  
 ผีวมะกรูด รากผักชี คั่วให้หอมแล้วโขลกให้ละเอียดพักไว้



นำส่วนผสมน้ำพริกทั้งหมดโขลกปั่นให้รวมกันอย่างละเอียดพักไว้





นำน้ำพริกและเม็ดแดงโม่คั่วบดหยาบไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง



นำไปปั่นละเอียดและนำบรรจุใส่ซองโดยแยกเม็ดแดงโม่คั่วบดหยาบ และน้ำพริกอย่างละซอง ปิดผนึกซองด้วยเครื่องปิดผนึกสุญญากาศ



ภาพที่ ก.1 แสดงผลิตภัณฑ์ที่มีรสเข้มข้นจากเมล็ดแดงโม่ที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง

ภาคผนวก ก.2  
แบบทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค



ชุดที่ .....

## เรื่อง ม้สมันจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง

วันที่ .....

**คำแนะนำ** กรุณาทดสอบตัวอย่างและให้คะแนนความชอบตัวอย่างในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบน้อยที่สุด

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	รหัสนี้.....	รหัสนี้.....	รหัสนี้.....
สี			
กลิ่น(เครื่องเทศ)			
กลิ่นรส(เครื่องเทศ)			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบคำถาม

แบบทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test)

รหัสการทดสอบ.....

วันที่.....

ชื่อตัวอย่าง **น้ำมันจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทิ้งทดแทนถั่วลิสง**

ชื่อผู้บริโภค.....

1. กรุณาบอกความพอใจต่อม้สมันจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทิ้งทดแทนถั่วลิสง(overall acceptance)
 

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ชอบมาก	ชอบ	ชอบ	เฉยๆ	ไม่ชอบ	ไม่ชอบ	ไม่ชอบมาก
	ปานกลาง	เล็กน้อย		เล็กน้อย	ปานกลาง	
2. กรุณาบอกความพอใจต่อลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ม้สมันจากเมล็ดแตงโมที่เหลืองทิ้งทดแทนถั่วลิสง (individual attribute acceptance)
  - 2.1 ลักษณะปรากฏม้สมัน
 

<input type="radio"/>	สีที่ผิว	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ซีดมาก	ซีดปานกลาง	ซีดเล็กน้อย	เข้มเล็กน้อย	เข้มปานกลาง	เข้มมาก	
  - 2.2 รสชาติม้สมัน
 

<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	หวานมันมาก	หวานมันปานกลาง	หวานมันเล็กน้อย
  - 2.3 กลิ่นม้สมัน
 

<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	อ่อนมาก	อ่อน	อ่อน	หอม	หอม	หอมมาก
		ปานกลาง	เล็กน้อย	เล็กน้อย	ปานกลาง	
  - 2.4 ลักษณะเนื้อสัมผัสม้สมัน
 

<input type="radio"/>	เป็นเนื้อแกง	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	มาก	ปานกลาง	เล็กน้อย	
3. ข้อคิดเห็น (comments).....







19 cm



6 cm



front

back





ภาพที่ ก.2 แสดงบรรจุภัณฑ์พริกแกงมัสมั่นผงและแบบแกงมัสมั่นจากเมล็ดแตงโม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
 ราชมงคลพระนคร  
 คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

# การประยุกต์ใช้ เมล็ดแตงโมที่เหลือ แทนถั่วลิสงในการ ผลิตอาหารไทย

**นางสาว ดวงมล ตั้งสฤติพร**  
 Application of Replacing  
 Watermelon Seeds  
 (Waste) by Peanuts in Thai Foods.

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร  
 2563

รศ.ดร.จิตติมา นพคุณ (คส.)  
 โทร : 02-2537 4000, 02-2537 4001, www.rmutp.ac.th

---

### ขั้นตอนการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

### ขั้นตอนการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

---

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

---

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

---

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

---

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

---

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

---

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

---

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด

### วิธีการทำขนมบัวลอย





นำส่วนผสมที่ทำจากแป้งมันสำปะหลัง 50 กรัมและเกลือป่น 1 ช้อนชาใส่ลงในน้ำเดือด





ภาคผนวก

อ.ดวงกมล ตั้งสถิตพร

ข้าวตั้งหน้าตั้ง





## หน้าตั้ง

### 1. สูตรพื้นฐานหน้าตั้ง 3 สูตร

#### 1.1 ข้าวตั้งหน้าตั้ง มาจากหนังสือสำหรับ หม่อนหลวงขวัญทิพย์ เทวกุล

เครื่องปรุง

หมูบด	50	กรัม
กุ้งสับหยาบ	50	กรัม
รากผักชี	7.5	กรัม
กระเทียม	7.5	กรัม
พริกไทย	7.5	กรัม
หัวกะทิ	120	กรัม
ถั่วลิสงคั่วบด	30	กรัม
หอมแดงซอย	12.5	กรัม
กระเทียมซอย	5	กรัม
เกลือ	1.25	กรัม
น้ำตาลปีบ	15	กรัม

วิธีทำ

- ตั้งกระทะบนไฟกลาง ใส่น้ำมันพืช เมื่อน้ำมันร้อน ใส่รากผักชี กระเทียม พริกไทยตำรวมกันลงไปผัดจนหอม
- ใส่หมูบดและกุ้งสับ ลงไปผัดจนสุก
- เติมน้ำกะทิและถั่วลิสงคั่วบดลงไป เสร็จไฟแรง เมื่อเดือดใส่หอมแดงและกระเทียมลดไฟเป็นไฟอ่อน
- เมื่อถั่วลิสงสุกดี จึงปรุงรสด้วยเกลือและน้ำตาล
- เมื่อน้ำตาลปีบละลายจนหมด เสร็จไฟให้เดือดอีกครั้งหนึ่ง ยกออกจากเตา รับประทานกับข้าวตั้ง

#### 1.2 ข้าวตั้งหน้าตั้ง มาจากหนังสืออาหารคาวหวานกับ อ.ศรีสมร โดยศรีสมรคงพันธุ์

เครื่องปรุง

พริกแห้งเม็ดใหญ่แช่น้ำจนนุ่ม	8	กรัม
รากผักชีหั่นละเอียด	2.5	กรัม
กระเทียมซอย	7.5	กรัม
พริกไทยป่น	0.13	กรัม
มะพร้าวขูด	150	กรัม
เนื้อหมูสับ	60	กรัม
เนื้อกุ้งสับ	60	กรัม

น้ำตาลทราย	15	กรัม
น้ำปลา	7.5	กรัม
ถั่วลิสงคั่วป่น	30	กรัม
หอมแดงซอย	7.5	กรัม

#### วิธีทำ

1. โขลกพริกให้ละเอียด ใส่รากผักชี กระเทียม พริกไทย โขลกให้ละเอียดต่อรวมกันจนละเอียดตักใส่ถ้วย
2. คั้นมะพร้าวโดยใส่น้ำอุ่น 300 มิลลิลิตร คั้นให้ได้กะทิ 420 มิลลิลิตร
3. เคี่ยวกะทิในหม้อบนไฟกลางให้แตกมันเล็กน้อย ใส่เครื่องที่โขลกไว้ คนให้ละลายพอเดือด
4. ใส่เนื้อหมูและกุ้ง คนให้ทั่วอย่าให้จับกันเป็นก้อน ปรงรสด้วยน้ำตาล น้ำปลา รอเดือดอีกครั้ง
5. ใส่ถั่วลิสงคั่ว หอมแดง ปิดไฟ

#### 1.3 ข้าวตั้งหน้าตั้ง มาจากหนังสือสำหรับข้าวครอบครัวสถาปิตานนท์ โดย ดร.ปาริชาติ สถาปิตานนท์

##### เครื่องปรุง

เนื้อหมู	50	กรัม
กุ้ง	50	กรัม
หอมหัวใหญ่	2.5	กรัม
กระเทียม	2.5	กรัม
รากผักชี	2.5	กรัม
พริกไทย	0.4	กรัม
มะพร้าว	83.33	กรัม
น้ำปลา	5	กรัม
น้ำตาล	5	กรัม
ถั่วลิสงบุง	10	กรัม

\*น้ำมันสำหรับผัดรากผักชี พริกไทย และพริกชี้ฟ้าสำหรับโรยหน้า

#### วิธีทำ

1. ปอกเปลือกกุ้ง แล้วนำไปสับรวมกับเนื้อหมู พักไว้
2. หั่นหอมหัวใหญ่เป็นสี่เหลี่ยมเล็กๆ ซอยกระเทียมเป็นแว่นๆ พักไว้
3. โขลกรากผักชีและพริกไทยให้ละเอียด พักไว้
4. นำมะพร้าวคั้นน้ำ พักไว้
5. นำกระทะขึ้นตั้งไฟ ใส่น้ำมันลงไปเล็กน้อย ตามด้วยรากผักชีและพริกไทย ผัดจนหอม
6. ช้อนหัวกะทิจากมะพร้าวใส่ลงไปผัดในกระทะ รวมกับรากผักชีและพริกไทย
7. ใส่หัวหอมที่หั่นแล้ว กระเทียม น้ำปลา น้ำตาล และถั่วลิสงลงไป

8. หากน้ำข้นเกินไป ให้เติมน้ำกะทิลงไปอีกเล็กน้อย

9. ตักใส่ถ้วยแต่งหน้าด้วยผักชีและพริกชี้ฟ้า

## 2. ขั้นตอนทำหน้าตั้งเม็ดแดงโหมตแทนถั่วลิสง (100%)

เครื่องปรุง

พริกแห้ง	8	กรัม	1%
รากผักชีหั่นละเอียด	2.5	กรัม	0.5%
กระเทียมซอย	7.5	กรัม	1%
พริกไทยป่น	0.13	กรัม	0.5%
หัวกะทิ	420	กรัม	68%
เนื้อหมูสับ	60	กรัม	10%
เนื้อกุ้งสับ	60	กรัม	10%
น้ำตาลทราย	15	กรัม	2%
น้ำปลา	7.5	กรัม	1%
เม็ดแดงโหมคั่วป่น	30	กรัม	5%
หอมแดงซอย	7.5	กรัม	1%

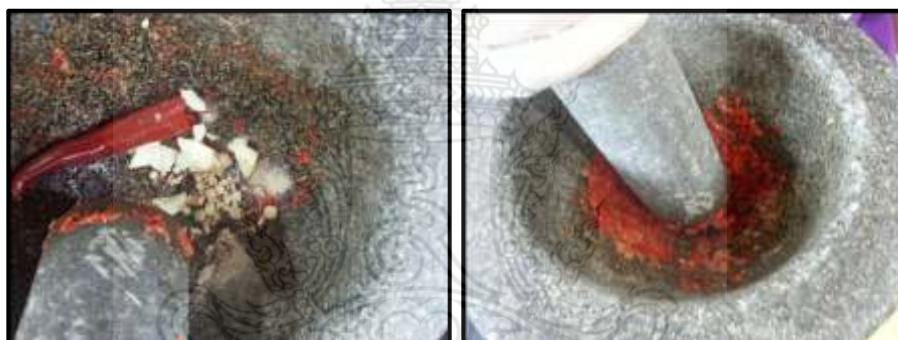
### วิธีทำ

1. โขลกพริกให้ละเอียด ใส่รากผักชี กระเทียม พริกไทย โขลกให้ละเอียดต่อรวมกันจนละเอียดตักใส่ถ้วย
2. เคี้ยวกะทิในหม้อบนไฟกลางให้แตกมันเล็กน้อย ใส่เครื่องที่โขลกไว้ คนให้ละลายพอเดือด
3. ใส่เนื้อหมูและกุ้ง คนให้ทั่วอย่าให้จับกันเป็นก้อน ปรุงรสด้วยน้ำตาล น้ำปลา เติมเม็ดแดงโหมคั่ว รอเดือดที่อุณหภูมิ 85-90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที
4. นำบรรจุใส่ขวด และทำการพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที
5. ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

หมายเหตุ : 1 สูตรสามารถผลิตได้ 6-7 ถ้วย บรรจุต่อถ้วยประมาณ 50-60 g

ขั้นตอนการทำหน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง

### วัตถุดิบ



ใส่รากผักชี พริกแห้ง กระเทียมและพริกไทย โขลกให้แหลกเป็นเนื้อเดียวกัน





นำหัวกะทิตั้งไฟปานกลางจนกว่ากะทิจะแตกมัน (อุณหภูมิ 70 -75 องศาเซลเซียส

เวลานาน 5 – 8 นาที) แล้วใส่เครื่องแกงที่โขลกไว้แล้วคนให้เข้ากัน



ใส่หมูสับ และกุ้งสับ คนให้เข้ากันกับน้ำกะทิ

(ระวังอย่าให้เนื้อหมูและกุ้งติดกันเป็นก้อน)





ใส่น้ำตาล น้ำปลา หอมแดงซอยและเมล็ดแตงโม คนให้เข้ากัน ทิ้งไว้ให้เดือดสักครู่

(อุณหภูมิ 70 -75 องศาเซลเซียส เวลารานาน 3 - 5 นาที)



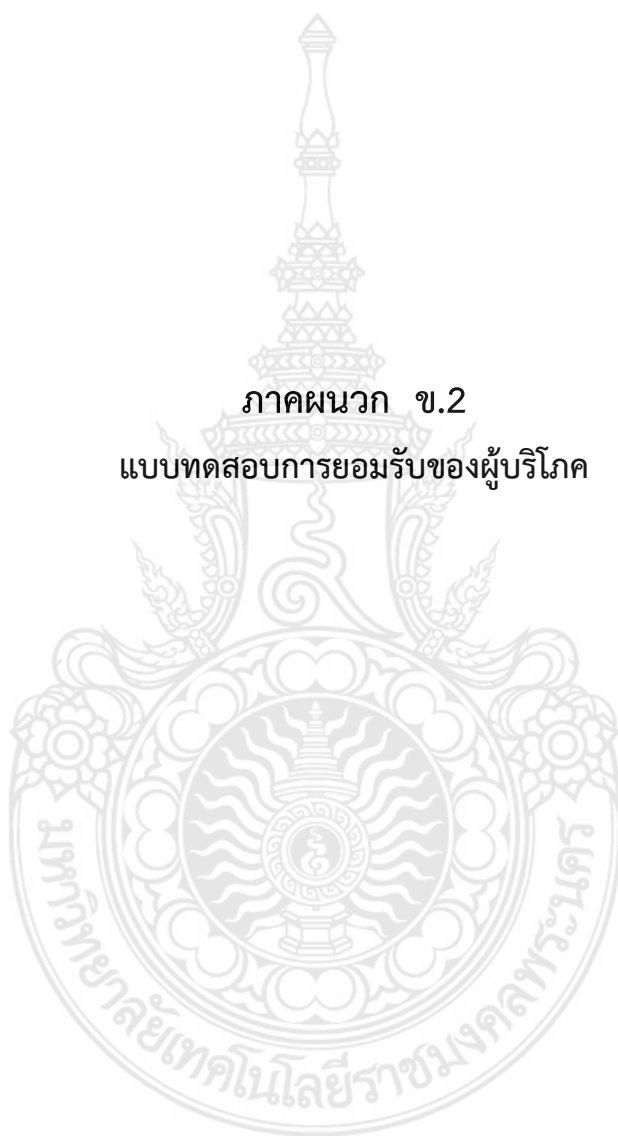


นำบรรจุใส่ขวด และทำการพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที  
ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-7 องศาเซลเซียส



ภาพที่ ข.1 แสดงผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง

ภาคผนวก ข.2  
แบบทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค





ชุดที่ .....

## เรื่อง หน้าตั้งจากเมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสง

วันที่ .....

**คำแนะนำ** กรุณาทดสอบตัวอย่างและให้คะแนนความชอบตัวอย่างในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบน้อยที่สุด

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	รหัสนี้.....	รหัสนี้.....	รหัสนี้.....
สี			
กลิ่น(เครื่องเทศ)			
กลิ่นรส(เครื่องเทศ)			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบคำถาม

แบบทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test)

รหัสการทดสอบ.....

วันที่.....

ชื่อตัวอย่าง หน้าตั้งจากเมล็ดแดงโมที่เหลืองทิ้งทดแทนถั่วลิสง

ชื่อผู้บริโภค.....

1. กรุณาบอกความพอใจต่อหน้าตั้งจากเมล็ดแดงโมที่เหลืองทิ้งทดแทนถั่วลิสง(overall acceptance)

ชอบมาก     ชอบ     ชอบ     เฉยๆ     ไม่ชอบ     ไม่ชอบ     ไม่ชอบมาก  
 ปานกลาง    เล็กน้อย    เล็กน้อย    ปานกลาง

2. กรุณาบอกความพอใจต่อลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์หน้าตั้งจากเมล็ดแดงโมที่เหลืองทิ้งทดแทนถั่วลิสง (individual attribute acceptance)

- 2.1 ลักษณะปรากฏหน้าตั้ง

สีที่ผิว                          
 ซีดมาก    ซีดปานกลาง    ซีดเล็กน้อย    เข้มเล็กน้อย    เข้มปานกลาง    เข้มมาก

- 2.2 รสชาติหน้าตั้ง

             
 หวานมันมาก    หวานมันปานกลาง    หวานมันเล็กน้อย

- 2.3 กลิ่นหน้าตั้ง

                     
 อ่อนมาก    อ่อน    อ่อน    หอม    หอม    หอมมาก  
 ปานกลาง    เล็กน้อย    เล็กน้อย    ปานกลาง

- 2.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส(หน้าตั้ง)

เป็นชิ้น              
 ชิ้น    ชิ้น    ชิ้น  
 มาก    ปานกลาง    เล็กน้อย

3. ข้อคิดเห็น (comments).....







ภาพที่ ก.1 แสดงบรรจุภัณฑ์ข้าวตังหน้ำตังจากเมล็ดแตงโม

ขั้นตอนการทำน้ำตัง

วัตถุดิบ



ใช้วัตถุดิบ พริกแห้ง กระเทียมและพริกไทย โขลกให้แตกเป็นเนื้อเดียวกัน



นำหัวกะทิใส่ไปนึ่งจนจนกว่าจะถึงแตกมัน (อุณหภูมิ 70 - 75 องศาเซลเซียส เวลาประมาณ 5 - 8 นาที แล้วใส่เครื่องปรุงที่โขลกไว้แล้วลงไปให้สุกทัน



ให้พูนกับ และกะทิกับ คนให้เข้ากัน  
กับน้ำกะทิ (ระวังอย่าให้เนื้อพูนและ  
ฟูสีลกับเป็นก้อน)



ใช้ใบชาจอบ น้ำปลา พริกขี้หนูและ  
มันเทศบดใน คนให้เข้ากัน ซึ่งไม่ใส่น้ำตาล  
สักครู่ (อุณหภูมิ 70 - 75 องศาเซลเซียส  
เวลาประมาณ 3 - 5 นาที)



นำบรรจุใส่ขวด และทำการวางอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

เป็นเวลา 30 นาที

ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

www.knowlogics.com/eng/10000

หน้าปก: ดร. อรุณรัตน์ อรุณรัตน์, ดร. อรุณรัตน์ อรุณรัตน์, ดร. อรุณรัตน์ อรุณรัตน์



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี  
ราชภัฏพระนคร  
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

### การประยุกต์ใช้

### เมล็ดแตงโมที่เหลือ

### ทดแทนถั่วลิสงในการ

### ผลิตอาหารไทย

### นางสาว ดวงมณี ตั้งสถิตพร

Application of Replacing  
Watermelon Seeds  
(Waste) by Peanuts in Thai Foods.





ภาคผนวก ค  
อ.เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์  
เครื่องแกงพะเนียง







ภาคผนวก ค .1

สูตรในการผลิตพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมผง

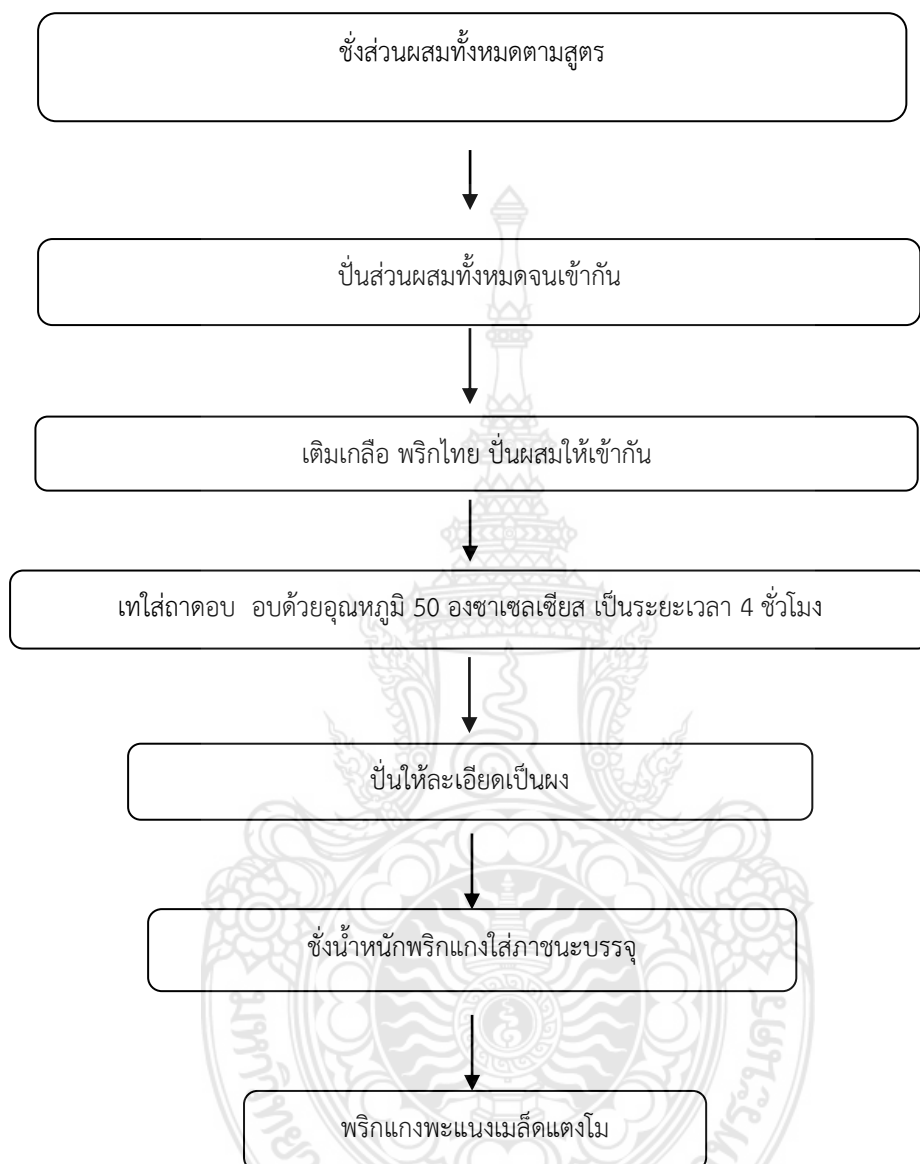
## สูตร พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมผง

## ส่วนผสม



1. Garlic	18.19 %
2. Shallot	30.0 %
3. Lemon grass	6.3 %
4. Red sweet chili	9.74 %
5. Watermelon seed	12.73 %
6. Shrimp paste	4.96%
7. Salt	3.78 %
8. Other herbs	14.30 %

## วิธีการทำพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโม



แผนภูมิที่ ค.1 แสดงขั้นตอนการผลิตพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโม

## ขั้นตอนการผลิตพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโม

### 1. ซั่งส่วนผสมตามสูตร



### 2. เทส่วนผสมของสด



### 3. ปั่นผสมให้เข้าด้วยกัน



4. เทใส่ถาดอบ อบด้วยอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 4 ชั่วโมง



5. ปั่นให้ละเอียด



6. ชั่งใส่ภาชนะบรรจุ



7. ผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมที่ผลิตได้

แผนภูมิที่ ค.2 แสดงขั้นตอนการเตรียมผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโม

## ภาคผนวก ค .2

บรรจุภัณฑ์และโปรแกรมการผลิตพริกแกงพะเนียงเมล็ดแตงโมผง



ภาคผนวก ค.3  
บรรจุภัณฑ์และโปรซัวร์



13 cm



front view

16 cm



back view





ภาพที่ ค.1 แสดงบรรจุภัณฑ์พริกแกงพะเนงพงจากเม็กคิงแบรนด์

**พริกแกงพะเนียงผงเมล็ดแดง**

ผู้วิจัย อาจารย์ศุภกวีรินทร์ เพ็ชรรัตน์

**บทคัดย่อ**

เมล็ดแดง

การศึกษาพริกแกงพะเนียงผง พริกต่างส่วนของตัวพริก ซึ่งต่อเมล็ดแดงมี 0 : 100 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จึงเลือกพริกแกงพะเนียงผง พริกต่างส่วนของตัวพริก ซึ่งต่อเมล็ดแดงมี 0 : 100 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีคะแนนความชอบเฉลี่ยทุกด้านสูงสุดอยู่ในระดับชอบมาก โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความแตกต่างด้านกลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ของแกงพะเนียงจากพริกแกงพะเนียงเมล็ดแดงมี แต่ในด้าน สี และเนื้อสัมผัสของแกงพะเนียงนั้นมีความแตกต่างกัน ด้านสีจะมีสีที่อ่อนกว่า และด้านความข้น และความมันของแกงน้อยกว่า เนื่องจากเมล็ดแดงไม่มีสีขาว และความมันน้อยกว่าตัวสีแดง

จากการศึกษาคุณพริก และระยะเวลาในการอบแห้ง พริกแกงพะเนียง ที่เหมาะสมได้แก่ คุณพริก 50 องศาเซลเซียส และระยะเวลา 4 ชั่วโมง ในการอบแห้งพริกแกงพะเนียง ได้พริกแกงพะเนียงผงที่สีส้มอมแดง มีค่า  $L^*$  39.89  $a^*$  25.75 และ  $b^*$  26.92 มีค่ายอมรับโดยสถิติ 0.49 จากนั้นนำมาบดเป็นแกงพะเนียง ใช้ค่าสีส้มอ่อน มีค่า  $L^*$  6.22  $a^*$  14.15 และ  $b^*$  10.59 โดยแกงมีความหนืด 610.8 cp ไม่มีความแตกต่างกับปากพะเนียงที่ใส่ตัวสีแดง ซึ่งมีความหนืด 608.8

**วัตถุประสงค์ของการศึกษา**

1. เพื่อศึกษารับประทานที่เหมาะสมในการใช้เมล็ดแดงกับผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียง
2. เพื่อศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียง
3. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (Consumer test) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียง

**ผลและวิจารณ์**

1. ศึกษาอัตราส่วนของตัวสีแดง ต่อเมล็ดแดง 2 ระดับ คือ 100 : 0 และ 0 : 100 เปอร์เซ็นต์ ในการผลิตพริกแกงพะเนียงผง นำมาวิเคราะห์ผลถดถอยแบบ 2-Test นำพริกแกงพะเนียง 2 ระดับ ไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ โดยวัดค่าสี ค่ายอมรับโดยสถิติ (aw) จากนั้นนำพริกแกงผงไปบดเป็นแกงพะเนียง นำแกงที่ได้นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้าน สี กลิ่น รสชาติ ความข้น และความชอบโดยรวม โดยวิธีการให้คะแนนทางชอบ 9 ระดับ (9 – point hedonic scale)

2. ศึกษาคุณพริก และระยะเวลาในการอบแห้งพริกแกงพะเนียง ที่เหมาะสมได้แก่ คุณพริก 50 องศาเซลเซียส และระยะเวลา 3-4 ชั่วโมง นำมาวิเคราะห์ผลถดถอยแบบ โดยวิเคราะห์ผลถดถอยแบบ factorial in Randomized Completely Block Design-RCBD นำพริกแกงพะเนียงผง 6 ระดับ ไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ โดยวัดค่าสี ค่ายอมรับโดยสถิติ (aw) จากนั้นนำพริกแกงพะเนียงไปบดเป็นแกงพะเนียง นำแกงที่ได้ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้าน

สี กลิ่น รสชาติ ความข้น และความชอบโดยรวม โดยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9 – point hedonic scale)

**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

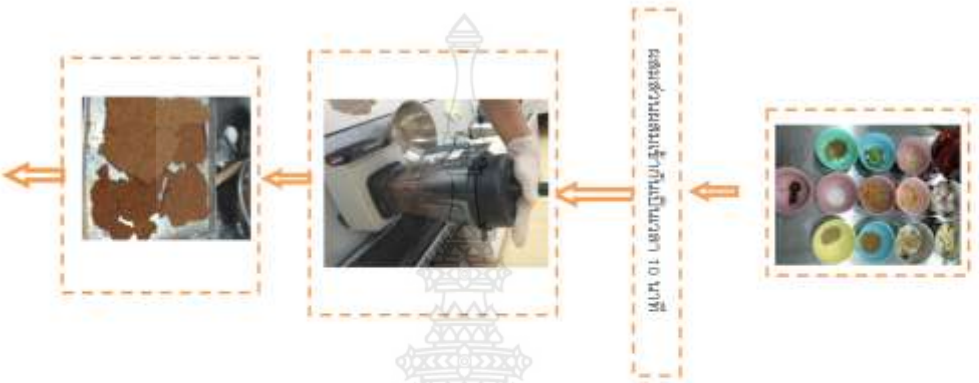
1. เพื่อเพิ่มความหลากหลายและคุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์พริกแกงพะเนียง
2. สามารถเพิ่มมูลค่าของเมล็ดแดง
3. เป็นรายได้แก่ชุมชนและภาคเอกชน

**ส่วนประกอบพริกแกงพะเนียงเมล็ดแดง**

- |                    |         |
|--------------------|---------|
| 1. Garlic          | 18.19 % |
| 2. Shallot         | 30.0 %  |
| 3. Lemon grass     | 6.3 %   |
| 4. Red sweet chili | 9.74 %  |
| 5. Watermelon seed | 12.73 % |
| 6. Shrimp paste    | 4.96%   |
| 7. Salt            | 3.78 %  |
| 8. Other herbs     | 14.30 % |



กรรมวิธีการผลิต



ขนมขบเคี้ยว 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง



Methods

1. Stir fry curry in oil until aromatic.
2. Add thick coconut milk. Heat until boiled.
3. Add meat (beef, pork or chicken) and cook until well done.
4. Add fish sauce, kaffir lime leaves, cummin, coriander, pepper and peanuts plus thin coconut milk.
5. Simmer for 10 minutes and serve.



พริกแกงพระแบบผสมเมล็ดแตงโม



คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

พริกแกงพระแบบผสมเมล็ดแตงโม

ผู้วิจัย

อาจารย์กวีรินทร์ เพ็ชรรัตน์

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร  
 ชั้นอยู่ 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวังใหม่ เขตดุสิต  
 กรุงเทพมหานคร 10300 โทร 02-281-9756-8  
 เว็บไซต์ www.knu.ac.th



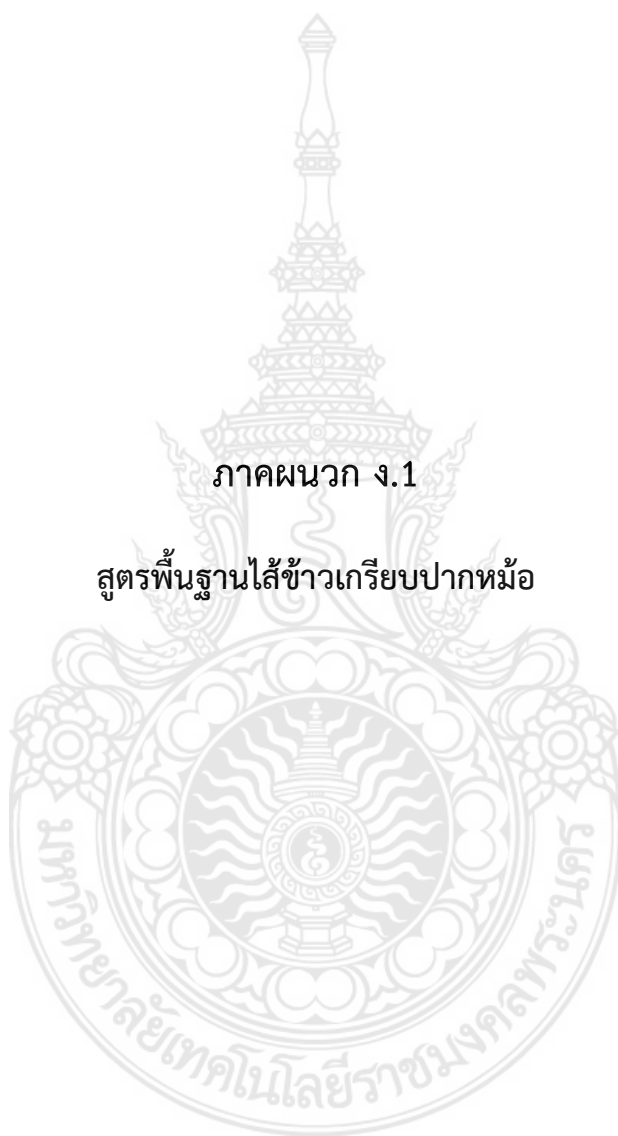
ภาคผนวก ง

ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ

ของอาจารย์ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง

ภาคผนวก ง.1

สูตรพื้นฐานใส่ข้าวเกรียบปากหม้อ



## สูตรที่ 1

### ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ

ส่วนผสม	ร้อยละ
น้ำมันพืช	2.16
รากผักชี+กระเทียม+พริกไทย	2.64
เนื้อหมูบด	24.02
หอมแดงสับ	24.02
หัวไชโป๊หวานสับ	12
น้ำตาลปีบ	24.02
น้ำตาลทราย	1.44
เกลือป่น	0.09
ถั่วลิสงบด	9.61

#### วิธีทำ

1. โขลกรากผักชี กระเทียม พริกไทยให้ละเอียด
2. นำน้ำมันพืชใส่กระทะพอร้อน ใส่เครื่องที่โขลกไว้ผัดให้หอมใส่เนื้อหมูผัดจนสุก ใส่หอมแดง หัวไชโป๊หวานสับละเอียดผัดจนงวด ปรงรสด้วยน้ำตาลปีบ น้ำตาลทราย เกลือป่น ใส่ถั่วลิสงบด ใช้ไปปานกลาง ผัดจนส่วนผสมมีลักษณะข้นเหนียว นาน 30 นาที พักไว้ให้เย็น

ที่มา: ดัดแปลงมาจาก ฉวีวรรณ, 2552.

## สูตรที่ 2

### ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ

ส่วนผสม	ร้อยละ
รากผักชี+กระเทียม+พริกไทย	3.85
เนื้อหมูบด	23.85
หอมแดงสับ	1.99
หัวไชโป๊หวานสับ	23.85
น้ำตาลทราย	15.65
เกลือป่น	1.49
ถั่วลิสงบด	29.32

#### วิธีทำ

1. โขลกรากผักชี กระเทียม พริกไทยให้ละเอียด
2. นำน้ำมันพืชใส่กระทะพอร้อน ใส่เครื่องที่โขลกไว้ผัดให้หอมใส่เนื้อหมูผัดจนสุก ใส่หอมแดง หัวไชโป๊

หวานสับละเอียดผัดจนงวด ปรงรสด้วยน้ำตาลปีบ น้ำตาลทราย เกลือป่น ใส่ถั่วลิสงบด ใช้ไปปานกลาง ผัดจนส่วนผสมมีลักษณะข้นเหนียว นาน 30 นาที พักไว้ให้เย็น

ที่มา: ดัดแปลงมาจาก สุนันทา, 2539.

### สูตรที่ 3

#### ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อ

ส่วนผสม	ร้อยละ
น้ำมันพืช	11.32
รากผักชี+กระเทียม+พริกไทย	1.89
เนื้อหมูบด	18.87
หอมแดงสับ	5.66
หัวไชโป้เค็มสับ	18.87
น้ำตาลปีบ	15.09
น้ำปลา	1.89
ถั่วลิสงบด	26.41

#### วิธีทำ

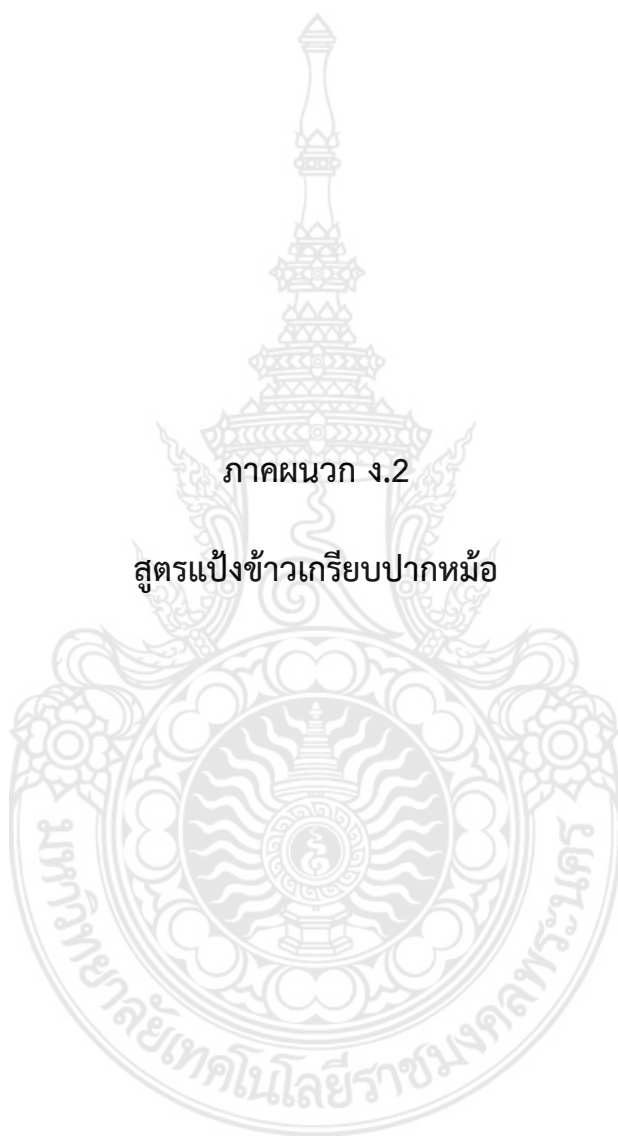
1. โขลกรากผักชี กระเทียม พริกไทยให้ละเอียด
2. นำน้ำมันพืชใส่กระทะพอร้อน ใส่เครื่องที่โขลกไว้ผัดให้หอมตามด้วยหอมแดงสับ ผัดจนเริ่มหอม
3. เติมเนื้อหมูผัดจนสุก ใส่หัวไชโป้หวานสับ ปรงรสด้วยน้ำตาลปีบ น้ำปลา ผัดต่อด้วยไฟอ่อน

ประมาณ 10 นาที จนไส้เริ่มแห้งค่อยเติมถั่วลิสงบดลงผัดให้เข้ากัน พักไว้ให้เย็น

ที่มา: ดัดแปลงมาจาก foodtravel, 2557.

ภาคผนวก ง.2

สูตรแป้งข้าวเหนียวปากหม้อ





## สูตรแป้งข้าวเหนียวปากหม้อ

### ส่วนผสม

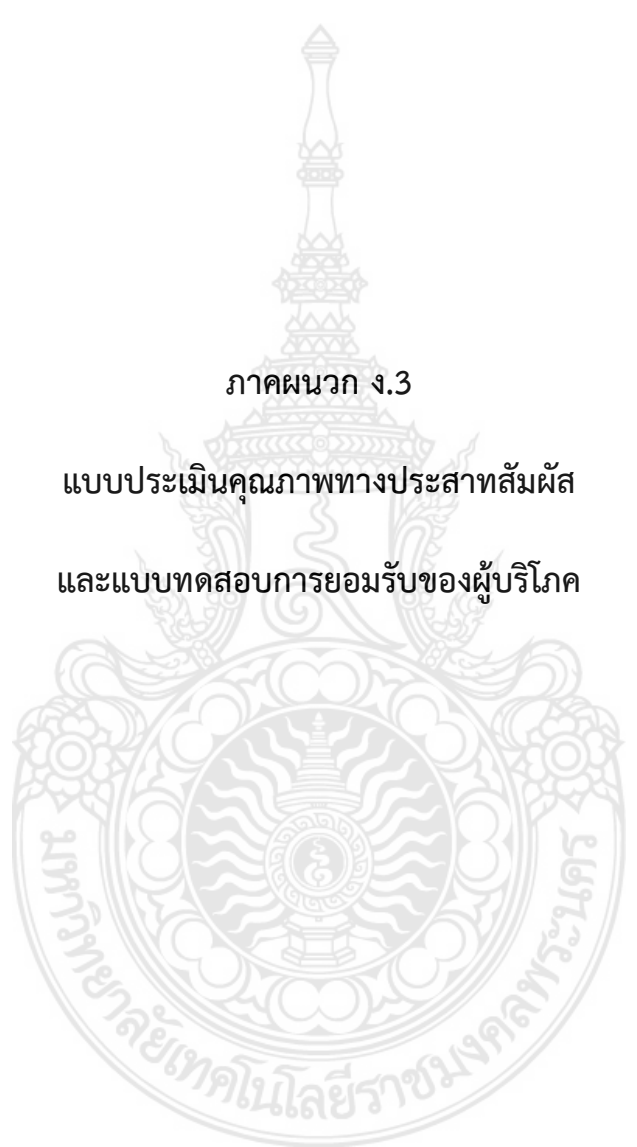
แป้งข้าวเจ้า	¾	ถ้วยตวง
แป้งท้าวยายม่อม	2	ช้อนโต๊ะ
แป้งมัน	1	ช้อนโต๊ะ
น้ำเปล่า	1	ถ้วยตวง

### วิธีทำ

1. ผสมแป้งข้าวเหนียวปากหม้อ
2. ผสมแป้งทั้งสามชนิดรวมกัน ค่อยๆเทน้ำใส่ ใช้ช้อนคนให้เข้ากันหรือใครจะใช้มีอนวดก็แล้วแต่สะดวกค่ะ เทน้ำลงไปจนหมดคนให้แป้งละลายเข้ากันดี พักไว้ก่อน
3. ค่อยๆเทน้ำลงไป ใช้ช้อนคนๆ หรือใช้มีอนวดจนแป้งละลายเข้ากันดี

ที่มา: ดัดแปลงมาจาก ปูชาเก เชมารู, 2553.





ภาคผนวก ง.3

แบบประเมินคุณภาพทางประสาธน์สัมพันธ์

และแบบทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ชุดที่ .....

## เรื่อง ใ้ข้าวเหนียวปากหม้อ

วันที่ .....

**คำแนะนำ** กรุณาทดสอบตัวอย่างและให้คะแนนความชอบตัวอย่างในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

9 = ชอบมากที่สุด

4 = ไม่ชอบเล็กน้อย

8 = ชอบมาก

3 = ไม่ชอบปานกลาง

7 = ชอบปานกลาง

2 = ไม่ชอบมาก

6 = ชอบน้อยที่สุด

1 = ไม่ชอบมากที่สุด

5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ		
	รหัส.....	รหัส.....	รหัส.....
ลักษณะปรากฏ			
สี			
กลิ่น			
รสชาติ			
เนื้อสัมผัส(ความหนึบของไส้)			
ความชอบโดยรวม			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอบคุณสำหรับความร่วมมือในการตอบคำถาม

ชุดที่ .....

## แบบทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค(Consumer test)

รหัสการทดสอบ.....

วันที่.....

ชื่อตัวอย่าง ไข่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต

ชื่อผู้บริโภค.....

1. กรุณาบอกความพึงพอใจต่อไข่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต (overall acceptance)

ชอบมาก ชอบปานกลาง ชอบเล็กน้อย เฉยๆ ไม่ชอบเล็กน้อย ไม่ชอบปานกลาง ไม่ชอบมาก

2. กรุณาบอกความพอใจต่อลักษณะต่างๆ ของไข่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต (individual attribute acceptance)

2.1 ลักษณะปรากฏ

- สีของไข่ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต

อ่อนมาก อ่อนปานกลาง อ่อนเล็กน้อย เข้มเล็กน้อย เข้มปานกลาง เข้มมาก

2.2 รสชาติ(หวานนำ เค็มตาม)

อ่อนมาก อ่อนปานกลาง อ่อนเล็กน้อย เข้มเล็กน้อย เข้มปานกลาง เข้มมาก

2.3 กลิ่นหอมของไข่

อ่อนมาก อ่อนปานกลาง อ่อนเล็กน้อย หอมเล็กน้อย หอมปานกลาง หอมมาก

2.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความหนึบของไข่)

ไม่หนึบมาก ไม่หนึบปานกลาง ไม่หนึบเล็กน้อย หนึบเล็กน้อย หนึบปานกลาง หนึบมาก

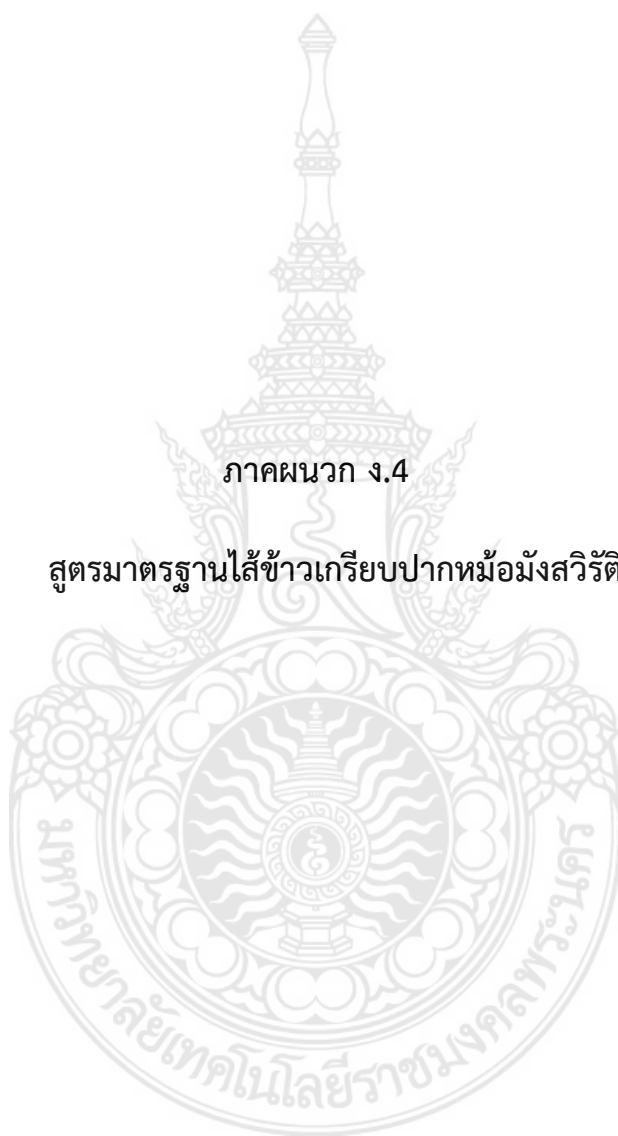
2.5 ความรู้สึกตกค้างในปาก (กลิ่นรสเมลิ็ดแดงโม)

อ่อนมาก อ่อนปานกลาง อ่อนเล็กน้อย ตัดใจเล็กน้อย ตัดใจปานกลาง ตัดใจมาก

3. ข้อคิดเห็น (comments).....

ภาคผนวก ง.4

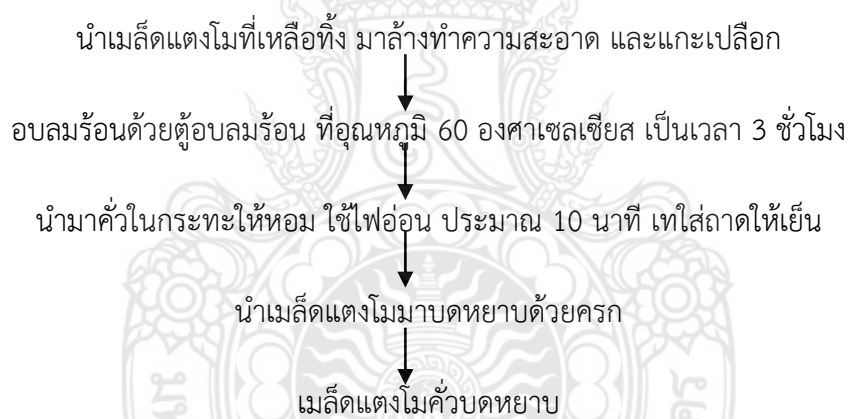
สูตรมาตรฐานไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต



สูตรมาตรฐาน  
ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมั่งสวิรติ

ส่วนผสม	ร้อยละ
น้ำมันพืช	2.16
รากผักชี+กระเทียม+พริกไทย	2.64
หอมแดงสับ	36.03
หัวไชโป๊หวานสับ	24.01
น้ำตาลปีบ	24.02
น้ำตาลทราย	1.44
เกลือป่น	0.09
เมล็ดแตงโมบด	9.61

วิธีการเตรียมเมล็ดแตงโม



เมล็ดแตงโมคั่ว



## วิธีทำไส้ข้าวเหนียวปากหม้อมังสวิรัต

โขลกรากผักชี กระเทียม พริกไทยให้ละเอียด



น้ำมันพืชใส่กระทะพอร้อนใส่เครื่องที่โขลกไว้ผัดให้หอมใส่หอมแดงหัวไชโป๊หวานสับละเอียดผัดจนงวด



ปรุงรสด้วยน้ำตาลปีบ น้ำตาลทราย เกลือป่น



ใส่เมล็ดแตงโมบด ไข่ไปปานกลาง ผัดจนส่วนผสมมีลักษณะข้นเหนียว นาน 30 นาที พักไว้ให้เย็น



### ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต



แผนภูมิที่ ง .1 แสดงขั้นตอนการผลิตไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัตสูตรมาตรฐาน




จากนั้นนำไส้ที่ได้มาทำข้าวเกรียบปากหม้อต่อไป



### ขนมข้าวเกรียบปากหม้อไส้มังสวิรัต

แผนภูมิที่ ง.3.1.2 แสดงขั้นตอนการผลิตข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต





ภาคผนวก ง 5

บรรจุภัณฑ์และโปรซัวร์ของผลิตภัณฑ์ไส้ข้าวเกรียบปากหม้อมังสวิรัต





ภาพที่ ง.1 แสดงบรรจุภัณฑ์ไส้เกรียบปากหม้อจากเมล็ดแตงโม

**ใช้ข้าวกริยบปากหม้อมังสวิรัต**

สุวิชัย อายางค์ดวงรัตน์ และสัง

**บทคัดย่อ**

ใช้ข้าวกริยบปากหม้อมังสวิรัต มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรพื้นฐานของใช้ข้าวกริยบปากหม้อ ศึกษาปริมาณเมล็ดแคสแตงมีคุณสมบัติสีเหลือง ศึกษาอัตราส่วนของเมล็ดต่อข้าวไปใช้ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค 100 คน และศึกษาการยอมรับกับข้าวกริยบปากหม้อไปใช้ทำเมนูกับไปใช้ทำเมนูกับมังสวิรัต เริ่มจากการศึกษาสูตรพื้นฐาน และนำมาจากศึกษาปริมาณเมล็ดแคสแตงมี

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3-5 มิลลิเมตร (ร้อยละ 100-30, 80-20 และ 60-40 ตามลำดับ พบว่า ผู้ทดลองยอมรับใช้ปริมาณเมล็ดแคสแตงมีสีเหลืองในอัตราส่วน 100:0 มากกว่าศึกษาอัตราส่วนของส่วนผสมเมล็ดสีเหลือง (จำนวน 3 ระดับ (ร้อยละ) คือ 50:50, 60:40 และ 70:30 พบว่า ผู้ทดลองยอมรับใช้แคสแตงมีสีเหลืองมากกว่า (Castanhea leaf) ที่มีสีเหลืองเล็กน้อยให้ข้าวกริยบปากหม้อพบว่าความพึงพอใจของเป้าหมายต่างกัน จากนั้นนำไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของเป้าหมายต่างกัน จากนั้นนำไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของเป้าหมายต่างกัน และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน และนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน

พบว่าใช้ข้าวกริยบปากหม้อ (สีเหลือง) ส่วนค่าปริมาณเมล็ดแคสแตงมีสีเหลือง และไปรับใช้ และเมล็ดสีเหลืองใช้ข้าวกริยบปากหม้อมังสวิรัตมีน้อยกว่าใช้ข้าวกริยบปากหม้อ (สีเหลือง) ร้อยละ 2.17, 6.61 และ ร้อยละ 6.48 ตามลำดับ ค่าปริมาณเมล็ดแคสแตงมีสีเหลือง และเมล็ดสีเหลืองใช้ข้าวกริยบปากหม้อมังสวิรัต มีมากกว่าใช้ข้าวกริยบปากหม้อ (สีเหลือง) ได้

พบ) ร้อยละ 68.28 และ ร้อยละ 4.10 ตามลำดับ และศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและสะดวกกับผู้บริโภคใช้ข้าวกริยบปากหม้อมังสวิรัตพบว่า

มีข้อบกพร่อง โดยบรรจุภัณฑ์ข้าวกริยบปากหม้อมังสวิรัตที่บรรจุสุทธิ 50 กรัม จำนวน 10 ชิ้น ปริมาณแบบบรรจุรวมค่า พหุคูณในปริมาณที่ผู้ศึกษาและผู้ทดลองใช้ -18 อัตราเฉลี่ย

**คำสำคัญ** : มัลลิกแคสแตง, ใช้ข้าวกริยบปากหม้อ, มังสวิรัต

**วัตถุประสงค์ของการศึกษา**

1. เพื่อศึกษาสูตรของใช้ข้าวกริยบปากหม้อ มังสวิรัต
2. เพื่อศึกษาอัตราส่วนเมล็ดแคสแตงมีสีเหลืองกับข้าวกริยบปากหม้อ
3. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค (ผู้บริโภคเมล็ดสีเหลือง)

**กรรมวิธีการผลิต**



**ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. เพื่อให้ทราบถึงวิธีการผลิตและสูตรของใช้ข้าวกริยบปากหม้อ และนำไปใช้ทำข้าวกริยบปากหม้อ

**ส่วนประกอบใช้ข้าวกริยบปากหม้อมังสวิรัต**

ส่วนผสม	ร้อยละ
น้ำดื่มสะอาด	2.16
ราคาข้าว+กระเทียม+พริกไทย	2.64
หอมแดงดิบ	36.03
หัวใจไก่หวานดิบ	24.01
น้ำตาลดิบ	24.02
หัวใจไก่หวานดิบ	1.44
เกลือดิบ	0.09
เมล็ดแคสแตงมีสีเหลือง	9.61

นำเมล็ดสีเหลืองที่ผ่านการล้างเรียบร้อยแล้วไปใส่ในหม้อใช้ไฟกลาง ใช้หม้อต้มจนสุก ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำเมล็ดสีเหลืองที่ผ่านการล้างเรียบร้อยแล้วไปใส่ในหม้อใช้ไฟกลาง ใช้หม้อต้มจนสุก ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำเมล็ดสีเหลืองที่ผ่านการล้างเรียบร้อยแล้วไปใส่ในหม้อใช้ไฟกลาง ใช้หม้อต้มจนสุก ทิ้งไว้ให้เย็น



ปรุงรสด้วยน้ำตาลปีบ น้ำตาลทราย เกลือป่น



โรยเมล็ดแตงโมบด ใช้ไปปานกลาง ผัดจนส่วนผสมเริ่มเกาะ

ขึ้นเหนียว นาน 30 นาที พักไว้จนเย็น



ใส่ข้าวเหนียวปอกหมั่นสุวรีต



คณะเทคโนโลยีการบรรณศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ใส่ข้าวเหนียวปอกหมั่นสุวรีต

ผู้วิจัย

อาจารย์ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร  
 ที่อยู่ 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวิเศษฯ เขตดุสิต  
 กรุงเทพมหานคร 10300 โทร 02- 281-9756-8  
 เว็บไซต์ [www.kamp.ac.th](http://www.kamp.ac.th)

### ประวัติคณะผู้วิจัย

- ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นางสาวดวงกมล ตั้งสถิตพร  
(ภาษาอังกฤษ) Miss DUANGKAMOL TUNGSATITPORN
- หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1 9204 00018 17 9
- ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย  
เงินเดือน (บาท) เวลาที่ใช้ทำวิจัย (20 ชั่วโมง : สัปดาห์)
- หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail  
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร 168 ถนนศรีอยุธยา  
แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ. 10300 โทรศัพท์ 0-2281 9231-4 ต่อ 6201 โทรสาร  
0-2282-4490  
E-mail : duangkamol.t@rmutp.ac.th
- ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	คศ.บ./อาหารและโภชนาการ-พัฒนา ผลิตภัณฑ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคล พระนคร	2550
ปริญญาโท	วท.ม./พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2553

- สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) พัฒนาผลิตภัณฑ์ สาขาวิทยาศาสตร์เคมี  
อาหารและเคมีอาหาร
- ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ  
สถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วม  
วิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น

#### 7.1 ผลงานวิจัย

ชื่อผลงาน	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
<b>งานวิจัยที่สำเร็จแล้ว</b>		
- โครงการแปรรูปพาสต้าจากข้าวหอมมะลิอินทรีย์	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2551
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเข้าสำเร็จรูปจากแป้งกล้วยโดย การใช้เครื่องเอ็กซ์ทรูดเตอร์	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2553
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมใน การผลิตอาหารจากกล้วย	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2554
- คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การ อาหารและโภชนาการ	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2554
- การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่ผลิตจากเส้นใยกล้วยสำหรับบรรจุ ผลิตภัณฑ์อาหารเข้าสำเร็จรูป	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2554
-การพัฒนาลูกอมสมุนไพรไทยพื้นบ้าน : ลดการอักเสบและดับ	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2555

กลิ่นปาก		
-การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากกากมะพร้าวที่เหลือใช้	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2556
<b>งานวิจัยที่กำลังทำ</b>		
-การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย	หัวหน้าโครงการวิจัย	2557
-การพัฒนาผลิตภัณฑ์สบู่เหลวผสมเยื่อเปลือกกล้วยเพื่อการสร้างอาชีพ	หัวหน้าโครงการวิจัย	2557
- การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารกึ่งสำเร็จรูป	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2557

### 7.3 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

1. ดวงกมล ตั้งสถิตพร, ธันย์ชนก จรเสมอ, ชิดชนก เอมอร 2556.การใช้ประโยชน์จากแกนสับประรดและชาหญ้าในผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่ม. 2556. งานประชุมวิชาการแห่งชาติ The 5 th Rajamangala University of Technology International Conference ระหว่างวันที่ 15-16 กรกฎาคม 56 ณ เซ็นทรัลเวสต์



### ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

- ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นาง เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์  
(ภาษาอังกฤษ) Mrs. KASARIN PEDCHARAT
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1016 006 79 62 9
- ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย  
เงินเดือน 38,000 (บาท) เวลาที่ใช้ทำวิจัย (20 ชั่วโมง : สัปดาห์)
- หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิระพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ. 10300  
โทรศัพท์ 0-2281-9231-4 ต่อ 2410  
โทรสาร 0-2282-4490  
e-mail : kasarin.m@rmutp.ac.th
- ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	วท.บ./พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เกษตร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2538
ปริญญาโท	วท.ม./พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เกษตร	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2546

- สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) เกษตรและชีววิทยา
  - ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
- 7.1 ผลงานวิจัย

ชื่อผลงาน	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
- โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงเพื่ออุตสาหกรรมส่งออก	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2549-2550
- โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมไทยเพื่ออุตสาหกรรมส่งออก	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2550-2551
- เรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวหอมนิลเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2550-2551
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากเม็ดบัวเพื่ออุตสาหกรรมอาหารสุขภาพ	หัวหน้าโครงการ โครงการวิจัย	2552
- คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ	หัวหน้าโครงการ โครงการวิจัย	2554



- โครงการการประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน	หัวหน้าโครงการ โครงการวิจัย	2554
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกอมสมุนไพรไทยพื้นบ้าน:ลดการอักเสบและดับกลิ่นปาก	หัวหน้าโครงการ โครงการวิจัย	2555
- การพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตอาหารจากกล้วย	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2554 – 2555
- โครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากกากมะพร้าวที่เหลือใช้	หัวหน้าโครงการ โครงการวิจัย	2556
<b>งานวิจัยที่กำลังทำ</b>		
- การประยุกต์ใช้เปลือกและเมล็ดแตงโมเหลือทิ้งในการผลิตอาหารเพื่อเพิ่มมูลค่าพัฒนาอาชีพแก่ชุมชน	หัวหน้าแผนงาน	2557
- การประยุกต์ใช้เปลือกแตงโมในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป	หัวหน้าโครงการ	2557
- การประยุกต์ใช้เมล็ดแตงโมที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงในการผลิตอาหารไทย	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2557

### 7.3 การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย

1. บทความเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงสำเร็จรูปเพื่ออุตสาหกรรมส่งออกวารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร . 1, 1 พฤษภาคม 2550 : 9-20
2. บทความเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชนิดแผ่นและกรวยไอศกรีมจากข้าวหอมนิลวารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร . 3, 2 กันยายน 2552 : 209-221
3. บทความเรื่องการใช้กากมะพร้าวเสริมในขนมทองม้วน วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร (ฉบับพิเศษ) สาขาอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ, 22 เมษายน 2557 : 14-23

#### การประชุมวิชาการระดับชาติ

1. วลัย หุตะโกวิท, วาสนา ขวัญเงิน, เกศรินทร์ มงคลวรวรรณ, น้อมจิตต์ สุธิบุตร, เจตนิพันธ์ บุญยสวัสดิ์, นพพร สกุลยืนยงสุข. 2551. การพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงสำเร็จรูปเพื่ออุตสาหกรรมส่งออก.การประชุมวิชาการราชชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 1 ณ โรงแรมธรรมรินทร์ ธนา จังหวัดตรัง.7-29 สิงหาคม 2551
2. เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์, ชญาภัทร์ ก่อาริโย, ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง, นพพร สกุลยืนยงสุข. 2554. การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากเมล็ดบัวเพื่ออุตสาหกรรมอาหารสุขภาพ.การประชุมวิชาการราชชมงคลวิชาการ ครั้งที่ 4 ณ โรงแรมชลจันทร์ จังหวัดชลบุรี.
3. เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์, ชญาภัทร์ ก่อาริโย, ดวงรัตน์ แซ่ตั้ง, นพพร สกุลยืนยงสุข. 2556. การประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน. 2556. งานประชุมวิชาการแห่งชาติ The 5 th

Rajamangala University of Technology International Conference ระหว่างวันที่ 15-16 กรกฎาคม 56 ณ เซ็นทรัลเวิลด์

4. เกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์, สุนิษา วิไลพัฒน์, จีราพร อัครศิสุวรรณ. 2556.การใช้กากมะพร้าวในขนมทองม้วน. 2556. งานประชุมวิชาการแห่งชาติ The 5 th Rajamangala University of Technology International Conference ระหว่างวันที่ 15-16 กรกฎาคม 56 ณ เซ็นทรัลเวิลด์

#### ส่วน ค ประวัติคณะผู้วิจัย

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวดวงรัตน์ แซ่ตั้ง  
(ภาษาอังกฤษ) Miss Duangrat Saetang
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1 1012 00047 99 8
- ตำแหน่งปัจจุบัน  
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์  
เงินเดือน (บาท)เวลาที่ใช้ทำวิจัย (20ชั่วโมง : สัปดาห์)
- หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e - mail  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ  
คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร  
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300  
โทรศัพท์ 0 2281 9756-8 ต่อ 2410 โทรสาร 0 2281 9759  
e - mail : duangrat.s@rmu.ac.th

#### 5. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สถาบันอุดมศึกษา	ปีที่สำเร็จ
ปริญญาตรี	คหกรรมศาสตร์บัณฑิต/คหกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	2535

#### 6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

-

#### 7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

##### 7.1 ผลงานวิจัย

ชื่อผลงานวิจัย	สถานภาพ	แหล่งทุน/ปี
โครงการการประยุกต์ใช้ข้าวกล้องงอกในผลิตภัณฑ์ขนมหวาน	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณรายจ่าย/2554
โครงการวิจัยคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ งานวิจัยที่กำลังทำ	ผู้ร่วมวิจัย	งบประมาณเงินรายได้/2554

- การประยุกต์ใช้เปลือกเต็งโม้ในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหาร กึ่งสำเร็จรูป - การประยุกต์ใช้เมล็ดเต็งโม้ที่เหลือทิ้งทดแทนถั่วลิสงใน การผลิตอาหารไทย	ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัย	2557  2557
---	------------------------------	------------------

