

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล มีวัตถุประสงค์เพื่อการผลิตกล้วยน้ำหว้าทอดกรอบ พัฒนาสูตรกล้วยกรอบเคลือบคาราเมลและศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล

ผู้วิจัยนำกล้วยน้ำหว้าดิบระดับความสุกระดับที่ 1 ปอกเปลือก นำไปแช่ในสารละลายกรดซิตริกเข้มข้น 1 % เป็นเวลา 5 นาที นำขึ้นสะเด็ดน้ำ ซับให้แห้ง จากนั้นนำกล้วยไปหั่นเพื่อการทอดกรอบ 3 ลักษณะ คือ ลักษณะที่ 1 หั่นกล้วยเฉียง 45 องศา ความหนาขึ้นละประมาณ 1.5 มิลลิเมตร ลักษณะที่ 2 หั่นกล้วยโดยแบ่งกล้วยครึ่งทางยาว ออกเป็น 4 ส่วน แล้วหั่นตามแนวขวางความหนาขึ้นละประมาณ 1.5 มิลลิเมตร และลักษณะที่ 3 หั่นกล้วยโดยหั่นตามความยาวของกล้วย ความหนาขึ้นละประมาณ 1.5 มิลลิเมตร นำไปทอดกรอบ แบบน้ำมันท่วม โดยใช้กล้วย 150 กรัม ในน้ำมันปาล์ม 2 ลิตรที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที คนกล้วยทุก ๆ นาที เพื่อป้องกันไม่ให้กล้วยติดกัน จากนั้นนำกล้วยทั้ง 3 คุณลักษณะไปทดสอบความกรอบด้วย เครื่อง Texture Analyzer รุ่น LF Plus วิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้านความแข็ง (Hardness) ความกรอบ (Crispness) โดยใช้เครื่อง Texture Analyzer หัวกดทรงกระบอก cylindrical probe ขนาด 2.5 cm วัดแรงกดด้วยวิธี Texture Profile Analyzer นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ โดยการวัดค่าสี ได้แก่ ค่า  $L^*$  (ค่าความสว่างและความมืด) ค่า  $a^*$  (ค่าความเป็นสีเขียวและสีแดง) และค่า  $b^*$  (ค่าความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงิน) โดยใช้เครื่องวัดสี (Colorimeter) Lovibond รุ่น RT 100 Reflectance Tintometer นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปตรวจสอบทางเคมี วัดปริมาณความชื้น (AOAC, 1997) นำไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยพิจารณาจากคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ ความกรอบ รูปทรง เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 100 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) (9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และ 1 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด) ผู้วิจัยนำผลการประเมินทั้ง 2 มาเปรียบเทียบกันแล้วทำการคัดแผ่นกล้วยที่มีคุณสมบัติที่ดีที่สุดมา 1 คุณลักษณะ เพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล

การผลิตคาราเมล ผู้วิจัยผลิตโดยทำซ้ำสูตรละ 2 ครั้ง จากนั้นนำคาราเมล ทั้ง 3 สูตร ไปทดสอบโดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส กับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) จากนั้นทำการการศึกษาปริมาณแผ่นกล้วยทอดกับคาราเมล จำนวน 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1 แผ่นกล้วยทอด 850 กรัม: คาราเมล 400 กรัม สูตรที่ 2 แผ่นกล้วยทอด 750 กรัม: คาราเมล 400 กรัม และสูตรที่ 3 แผ่นกล้วยทอด 650 กรัม: คาราเมล 400 กรัม

นำผลิตภัณฑ์ไปประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาจากคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติและความชอบโดยรวม โดยผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 100 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-Point Hedonic Scale) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อประเมินผลความแตกต่างระหว่างตัวอย่าง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

จากนั้นผู้วิจัยนำผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมลต้นแบบนำไปถ่ายทอดกับกลุ่มสมาชิก  
วิสาหกิจชุมชนประสานมิตร แขวงทิวรุจิ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร จัดขึ้นเมื่อวันเสาร์ที่ 15 สิงหาคม พ.ศ.  
2563

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล สรุปผลการวิจัย ดังนี้  
การวิเคราะห์ลักษณะแผ่นกล้วยน้ำว้าทอดกรอบผู้วิจัยนำไปทำการวิเคราะห์ค่าสีและค่าเนื้อสัมผัสของ  
ลักษณะกล้วยน้ำว้าทอดกรอบ พบว่า ความสว่างของการหั่นกล้วยลักษณะที่ 1 (L\*) มีค่าเท่ากับ  $37.78 \pm 0.63$   
ค่าสีแดง (มีค่าเท่ากับ  $+5.85 \pm 0.25$  และค่าสีเหลือง (มีค่าเท่ากับ  $+33.86 \pm 0.38$  ในส่วนของความสว่างของ  
การหั่นกล้วยลักษณะที่ 2 (มีค่าเท่ากับ  $27.76 \pm 0.64$  ค่าสีแดง (a\*) มีค่าเท่ากับ  $+11.23 \pm 0.25$  และค่าสี  
เหลือง (b\*) มีค่าเท่ากับ  $+23.11 \pm 0.28$  การหั่นกล้วยลักษณะที่ 3 ความสว่างของการหั่นกล้วยลักษณะที่ 3  
(L\*) มีค่าเท่ากับ  $25.76 \pm 0.34$  ค่าสีแดง (a\*) มีค่าเท่ากับ  $+14.21 \pm 0.25$  และค่าสีเหลือง (b\*) มีค่าเท่ากับ  
 $+25.01 \pm 0.48$  ส่วนค่าเนื้อสัมผัสของการหั่นกล้วยลักษณะที่ 1 Hardness มีค่าเท่ากับ  $1254.73 \pm 306.49$   
Crispness มีค่าเท่ากับ  $3.47 \pm 0.52$  การหั่นกล้วยลักษณะที่ 2 Hardness มีค่าเท่ากับ  $1465.61 \pm 342.64$  Crispness  
มีค่าเท่ากับ  $2.87 \pm 0.61$  การหั่นกล้วยลักษณะที่ 3 Hardness มีค่าเท่ากับ  $1863.11 \pm 0.24$  Crispness มีค่า  
เท่ากับ  $3.07 \pm 0.51$  เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์จากตารางค่าสีและค่าเนื้อสัมผัสของลักษณะกล้วยน้ำว้า  
ทอดกรอบ พบว่า การหั่นกล้วยลักษณะที่ 1 ดีที่สุด เนื่องจาก ลักษณะแผ่นกล้วยมีสีของแผ่นกล้วยเหลืองทอง  
ปนน้ำตาลอมแดงเล็กน้อย แผ่นกล้วยแบน บางกรอบ เบา ไม่แข็ง และไม่เปราะบาง

คะแนนความชอบผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะแผ่นกล้วยน้ำว้าทอดกรอบ การหั่นลักษณะที่ 1  
ด้านลักษณะปรากฏ มีคะแนนเท่ากับ  $8.96 \pm 0.17$  ความกรอบ มีคะแนนเท่ากับ  $7.57 \pm 0.18$  รูปทรง  
มีคะแนนเท่ากับ  $7.54 \pm 0.16$  เนื้อสัมผัส มีคะแนนเท่ากับ  $7.92 \pm 0.14$  และ ความชอบโดยรวมมีคะแนนเท่ากับ  
 $7.99 \pm 0.15$  การหั่นลักษณะที่ 2 ด้านลักษณะปรากฏ มีคะแนนเท่ากับ  $7.12 \pm 0.13$  ความกรอบ มีคะแนน  
เท่ากับ  $7.28 \pm 0.15$  รูปทรง มีคะแนนเท่ากับ  $6.16 \pm 0.12$  เนื้อสัมผัสมีคะแนนเท่ากับ  $6.20 \pm 0.15$  และ  
ความชอบโดยรวม มีคะแนนเท่ากับ  $6.38 \pm 0.11$  การหั่นลักษณะที่ 3 ด้านลักษณะปรากฏ มีคะแนนเท่ากับ  
 $7.11 \pm 0.33$  ความกรอบ มีคะแนนเท่ากับ  $7.48 \pm 0.45$  รูปทรง มีคะแนนเท่ากับ  $5.08 \pm 0.36$  เนื้อสัมผัสมีคะแนน  
เท่ากับ  $6.26 \pm 0.25$  และความชอบโดยรวมมีคะแนนเท่ากับ  $6.18 \pm 0.61$

ค่าคะแนนจากผลการวิเคราะห์ค่าสี ค่าเนื้อสัมผัสของลักษณะแผ่นกล้วยน้ำว้าทอดกรอบลักษณะที่ 1  
ดีที่สุด มี ค่าสี (L\* a\* b\*) ลักษณะแผ่นกล้วยมีสีของแผ่นกล้วยเหลืองทองปนน้ำตาลอมแดงเล็กน้อย และค่า  
เนื้อสัมผัสดี คือ แผ่นกล้วยแบน บางกรอบ เบา ไม่แข็ง และไม่เปราะบาง เมื่อพิจารณาจากประกอบผล  
คะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะแผ่นกล้วยน้ำว้าทอดกรอบ พบว่า ทุกด้าน (ลักษณะปรากฏ  
ความกรอบ รูปทรง เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม) มีคะแนนความชอบมาก ผู้วิจัยจึงเลือกกล้วยทอดลักษณะ  
ที่ 1 นำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล

คะแนนความชอบของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อผลิตภัณฑ์คอร์นเฟล็กเคลือบคาราเมล พบว่า ด้านสีผลิตภัณฑ์  
คอร์นเฟล็กเคลือบคาราเมลสูตร 1, 2 และ 3 มีคะแนนเฉลี่ยความชอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ที่ระดับ 0.05 โดยสูตรที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.96 อยู่ในเกณฑ์ชอบ สูตรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.12  
อยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง และสูตรที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.10 อยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง ผู้วิจัยจึงเลือก  
เป็นสูตรต้นแบบของผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล

การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของปริมาณแผ่นกล้วยทอดกับคาราเมล ผู้วิจัยทำการทดลองนำปริมาณแผ่นกล้วยไปคลุกคาราเมลที่ผ่านการประเมน โดยนำคาราเมลสูตรต้นแบบที่ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด ไปคลุกกับปริมาณแผ่นกล้วยในอัตราส่วน ได้แก่ สูตรที่ 1 ปริมาณแผ่นกล้วยทอด 850 กรัม: คาราเมล 400 กรัม สูตรที่ 2 ปริมาณแผ่นกล้วยทอด 750 กรัม: คาราเมล 400 กรัม และสูตรที่ 3 ปริมาณแผ่นกล้วยทอด 650 กรัม: คาราเมล 400 กรัม คะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อปริมาณแผ่นกล้วยทอดคลุกคาราเมล ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัสและด้านความชอบโดยรวม พบว่า ปริมาณแผ่นกล้วยทอดคลุกคาราเมล สูตรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงทุกด้าน จึงเหมาะสำหรับเป็นสูตรต้นแบบของผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล

ความพึงพอใจต่อการจัดอบรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตกล้วยกรอบเคลือบคาราเมล พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจเรื่องในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $X = 4.65$ ) เรื่อง ความพร้อมของสถานที่และอุปกรณ์ในการอบรม การถ่ายทอดและการตอบคำถามของวิทยากร เนื้อหาการอบรมเข้าใจได้ง่าย ท่านได้รับความรู้เพิ่มขึ้นหลังการจัดอบรม ท่านสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ ท่านสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้รับให้แก่ผู้อื่นได้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $X = 4.75 - 4.65$ ) ส่วนเรื่องเอกสารประกอบการฝึกอบรมมีความเหมาะสมและเป็นประโยชน์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $X = 4.65$ )

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล การอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

5.2.1 การวิเคราะห์ลักษณะแผ่นกล้วยน้ำว้าทอดกรอบ ผู้วิจัยนำไปทำการวิเคราะห์ค่าสีและค่าเนื้อสัมผัสของลักษณะกล้วยน้ำว้าทอดกรอบ พบว่า การหั่นกล้วยลักษณะที่ 1 ดีที่สุด และคะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะแผ่นกล้วยน้ำว้าทอดกรอบ การหั่นลักษณะที่ 1 ด้านลักษณะปรากฏ ด้านความกรอบ ด้านรูปทรง ด้านเนื้อสัมผัสและด้านความชอบโดยรวมมีคะแนนความชอบมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจาก ลักษณะแผ่นกล้วยมีสีของแผ่นกล้วยเหลืองทองปนน้ำตาลอมแดงเล็กน้อย แผ่นกล้วยแบน บางกรอบ เบา ไม่แข็ง และไม่เปรี้ยว สอดคล้องกับงานวิจัย วรพรรณ ปัญญาจารย์รัตน์ วรางคณา สมพงษ์และสมโภช พจนพิมล (2556) ที่ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยทอดกรอบ พบว่า กล้วยทอดกรอบระยะความสุกที่ 1 มีผลต่อค่าสี ( $L^* a^* b^*$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 คือ หากระยะความสุกมากมีทำให้ค่าความสว่างผลน้อยลง ค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลเพิ่มมากขึ้น ปริมาณน้ำกล้วยเพิ่มมากขึ้น ทำให้ค่าความกรอบลดน้อยลง แต่ค่าสีเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดความเสื่อมคุณภาพต่อเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับเบญจมาศ ศิลาชัย (2555) ที่พบว่า ระยะความสุกของกล้วยระยะที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพรวมถึงคุณค่าทางโภชนาการคุณค่าทางอาหาร โดยเฉพาะปริมาณแป้งในกล้วยดิบหากกล้วยเริ่มสุกจะส่งผลต่อค่าเปอร์เซ็นต์น้ำตาลเพิ่มมากขึ้น ปริมาณน้ำกล้วยเพิ่มมากขึ้น ทำให้ค่าความกรอบลดน้อยลง แต่ค่าสีเพิ่มมากขึ้น

5.2.2 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของปริมาณแผ่นกล้วยทอดกับคาราเมล ผู้วิจัยทำการทดลองนำปริมาณแผ่นกล้วยไปคลุกคาราเมลที่ผ่านการประเมน โดยนำคาราเมลสูตรต้นแบบที่ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด ไปคลุกกับปริมาณแผ่นกล้วยในอัตราส่วน ได้แก่ 750 กรัม: คาราเมล 400 กรัม ซึ่งคะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อปริมาณแผ่นกล้วยทอดคลุกคาราเมล ด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ ด้านเนื้อสัมผัสและด้านความชอบโดยรวม พบว่า ปริมาณแผ่นกล้วยทอดคลุกคาราเมล สูตรที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยสูงทุกด้าน จึงเหมาะสำหรับเป็นสูตรต้นแบบของผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบ คาราเมล โดยปัญหาที่พบในการนำกล้วยไปคลุกคาราเมล คือ กล้วยทอดไม่ค่อยดูดซึมคาราเมลทำให้ต้องเพิ่มปริมาณการอบมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของวิไล รังสาดทอง (2558) และ Brennan, J. G. (2006) พบว่า ระยะเวลากการอบกล้วยเคลือบน้ำตาลมีผลต่อปริมาณ

ความชื้น ความกรอบ และลักษณะการเปลี่ยนแปลงของสีผลิตภัณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือ ระยะเวลาการอบ ที่เพิ่มขึ้น ส่งผลช่วยลดปริมาณความชื้นและน้ำมันหรือไขมันที่เคลือบในผลิตภัณฑ์ กล้วยกรอบเคลือบคาราเมลให้ดูดีขึ้นเข้าไปในตัวผลิตภัณฑ์ที่ขึ้น ส่งผลต่อความกรอบในตัวผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น

ความพึงพอใจต่อการจัดอบรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตกล้วยกรอบเคลือบคาราเมล พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจเรื่องในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $X = 4.65$ ) เรื่อง ความพร้อมของสถานที่และอุปกรณ์ในการอบรม การถ่ายทอดและการตอบคำถามของวิทยากร เนื้อหาการอบรมเข้าใจได้ง่าย ท่านได้รับความรู้เพิ่มขึ้นหลังการจัดอบรม ท่านสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ ท่านสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้รับให้แก่ผู้อื่นได้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $X = 4.75 - 4.65$ ) ส่วนเรื่องเอกสารประกอบการฝึกอบรมมีความเหมาะสมและเป็นประโยชน์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $X = 4.65$ ) โดย ผู้เข้าร่วมโครงการอบรมส่วนใหญ่มีความพึงพอใจโดยภาพรวมต่อการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งการอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ เป็นการใช้เทคโนโลยีการแปรรูปอาหารที่ไม่ยุ่งยาก อีกทั้งวัตถุดิบและอุปกรณ์หาได้ง่าย จึงเหมาะสมต่อวิสาหกิจชุมชน เนื่องจากทางวิสาหกิจชุมชนมีความสนใจและต้องการแปรรูปผลิตภัณฑ์ไปต่อยอดเพื่อการจำหน่ายเชิงพาณิชย์ต่อไป

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์กล้วยกรอบเคลือบคาราเมล
2. ควรมีการศึกษาสูตรที่ใช้เคลือบคาราเมลเพิ่มเติม เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความหลากหลาย เช่น คาราเมลกลิ่นรสกาแฟ กลิ่นรสสตอเบอร์รี่