

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเสริมแก้วมังกรและสับปะรด

PRODUCTS DEVELOPMENT OF BANANA PASTE SUPPLEMENTED  
WITH DRAGON FRUIT AND PINEAPPLE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

KMITL-2018-ED-M-241-037

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเสริมแก้วมังกรและสับปะรด

PRODUCTS DEVELOPMENT OF BANANA PASTE SUPPLEMENTED  
WITH DRAGON FRUIT AND PINEAPPLE



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2018-ED-M-241-037

PRODUCT DEVELOPMENT OF BANANA PASTE SUPPLEMENTED  
WITH DRAGON FRUIT AND PINEAPPLE



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN AGRICULTURAL EDUCATION  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2018

KMITL-2018-ED-M-241-037

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2018

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเสริมแก้วมังกรและสับปะรด  
PRODUCT DEVELOPMENT OF BANANA PASTE  
SUPPLEMENTED WITH DRAGON FRUIT AND PINEAPPLE

นักศึกษา

นายพรเลิศ ปังศรี

รหัสประจำตัว

58603105

ปริญญา

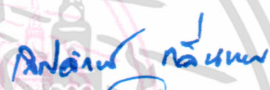


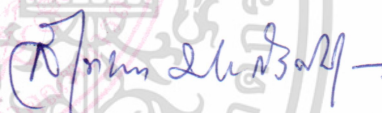
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

ครุศาสตร์เกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นมณี ขวัญเมือง

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	
รองศาสตราจารย์ ดร.ปิ่นมณี ขวัญเมือง	
อาจารย์ ดร.ราตรี ศิริพันธุ์	
รองศาสตราจารย์ ดร.สีหนาท ประสงค์สุข	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

5 กรกฎาคม 2561 เวลา 09.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว

  
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงษ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

วันที่ 25 เดือน ก.ค. พ.ศ. 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Products Development of Banana Paste Supplemented With Dragon Fruit and Pineapple
<b>Student</b>	Mr. Pornloet Pangsri
<b>Student ID.</b>	58603105
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Agricultural Education
<b>Year</b>	2018
<b>Thesis Advisor</b>	Assoc. Prof. Dr. Pinmanee Kwanmuang

## ABSTRACT

The objective of this research was to 1) study the formula of banana production that consumers accepted. 2) to study the nutritional value and shelf life of banana products. The study consisted of product development by selecting the recipes that the consumers accepted, physical analysis and sensory evaluation by untrained tasting. The nutritional value of the final banana paste products was analyzed. The study indicated that the recipes for banana paste were banana, pineapple, dragon fruit, roselle juice concentrate, coconut milk, sugar, plum sugar, glucose syrup and salt were 43.00, 12.29, 6.14, 6.14, 18.43, 9.20, 3.08, 1.54 and 0.18, respectively. The amount of total soluble solids was  $51.3 \pm 0.06$  °Brix. The hardness was  $5.82 \pm 0.54$  N. The lightness (L\*) value, red (a\*) and yellowness (b\*) were  $36.12 \pm 0.01$ ,  $8.76 \pm 0.03$  and  $11.41 \pm 0.54$ , respectively. The characteristic of banana paste were, dark red brown color, soft texture and not sticky teeth, aroma, sweet and sour, which different from banana products sold in the market. Nutritional studies of 100 g banana were total energy of 355 kcal, total carbohydrate 74.70 g, total sugar content 60.00 g, glucose 22.90 g, fructose 20.20 g, sucrose 16.90 g, vitamin B3 0.91 mg, calcium 23.10 mg, magnesium 62.50 mg, potassium 59.20 mg, phosphorus 58.60 mg, and beta carotene 52.10 micrograms. Consumers accept banana paste products at 30 and 60 days shelf life, unlike bananas at shelf-life of 0 days and no molds, yeasts and bacteria at 30 and 60 days shelf life.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเสริมแก้วมังกร  
และสับปะรด

นักศึกษา

นายพรเลิศ ปังศรี

รหัสประจำตัว

58603105

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

ครุศาสตร์เกษตร

พ.ศ.

2561

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. ปิ่นมณี ขวัญเมือง

### บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสูตรการผลิตกล้วยกวนที่ผู้บริโภคยอมรับ 2) เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการและอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กล้วยกวน วิธีการศึกษาประกอบด้วยการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยคัดเลือกสูตรที่ผู้ชิมยอมรับ ใช้การวัดลักษณะทางกายภาพและทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยผู้ชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนสูตรสุดท้าย ผลการศึกษาพบว่า ผู้ชิมให้การยอมรับสูตรกล้วยกวนที่มีอัตราส่วนของกล้วยน้ำว้า สับปะรด แก้วมังกร น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น น้ำกะทิ น้ำตาลทราย น้ำตาลปี๊บ แปะแซ และเกลือ คิดเป็นร้อยละ 43.00 12.29 6.14 6.14 18.43 9.20 3.08 1.54 และ 0.18 ตามลำดับ ค่าความเป็นกรด-ด่างของผลิตภัณฑ์กล้วยกวน เท่ากับ  $4.21 \pm 0.01$  ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ  $51.3 \pm 0.06$  องศาบริกซ์ ความแน่นของเนื้อสัมผัส โดยวัดความแข็ง เท่ากับ  $5.82 \pm 0.54$  นิวตัน มีค่าความสว่าง ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าสีเหลือง ( $b^*$ ) เท่ากับ  $36.12 \pm 0.01$   $8.76 \pm 0.03$  และ  $11.41 \pm 0.54$  ตามลำดับ ลักษณะของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนมีสีน้ำตาลแดง มีเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่มไม่ติดฟัน มีกลิ่นหอม รสชาติหวานอมเปรี้ยว ซึ่งมีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่จำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไป การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของกล้วยกวนปริมาณ 100 กรัม พบว่าให้พลังงานทั้งหมด 355 กิโลแคลอรี คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 74.70 กรัม ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 60.00 กรัม กลูโคส 22.90 กรัม ฟรุคโทส 20.20 กรัม ซูโครส 16.90 กรัม วิตามินบี3 0.91 มิลลิกรัม แคลเซียม 23.10 มิลลิกรัม แมกนีเซียม 62.50 มิลลิกรัม โพแทสเซียม 59.20 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 58.60 มิลลิกรัม และเบต้าแคโรทีน 52.10 ไมโครกรัม ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่อายุการเก็บรักษา 30 และ 60 วัน ไม่แตกต่างจากกล้วยกวนที่อายุการเก็บรักษา 0 วัน และไม่พบรา ยีสต์และแบคทีเรียที่อายุการเก็บรักษา 30 และ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร. ปิ่นมณี ขวัญเมือง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ให้การดูแลเอาใจใส่ และช่วยตรวจสอบแก้ไขเพิ่มเติมข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้เสียสละเวลา มีความกรุณาให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณกำลังใจจากครอบครัว เพื่อนๆ น้องๆ และคณาจารย์ในคณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ที่มีส่วนช่วยเหลือในงานวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านได้ไม่มากนักน้อย หากมีข้อผิดพลาดประการใด ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

พรเลิศ ปิงศรี

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ความรู้เกี่ยวกับกล้วย.....	4
2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	5
2.1.2 คุณค่าทางโภชนาการของกล้วย.....	7
2.1.3 การสุกของกล้วย.....	8
2.1.4 การใช้ประโยชน์และการแปรรูปกล้วย.....	9
2.1.5 การแปรรูปกล้วย.....	10
2.2 ความรู้เกี่ยวกับแก้วมังกร.....	13
2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	13
2.2.2 คุณค่าทางโภชนาการของแก้วมังกร.....	15
2.2.3 การใช้ประโยชน์และการแปรรูปแก้วมังกร.....	15
2.3 ความรู้เกี่ยวกับสับปะรด.....	16
2.3.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	17
2.3.2 คุณค่าทางโภชนาการของสับปะรด.....	17
2.3.3 การใช้ประโยชน์และการแปรรูปสับปะรด.....	18
2.4 ความรู้เกี่ยวกับขิง.....	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.4.1 ชิง.....	20
2.4.2 คุณประโยชน์ของชิง.....	21
2.4.3 การใช้ประโยชน์และการแปรรูปชิง.....	22
2.5 การถนอมอาหารโดยการกวน.....	23
2.5.1 การกวน.....	23
2.5.2 ผลไม้กวน.....	24
2.5.3 ขั้นตอนและวิธีการกวน.....	25
2.5.4 ก๋วยกวน.....	27
2.5.5 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ก๋วยกวน.....	28
2.5.6 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ก๋วยกวนที่จำหน่ายในท้องตลาด.....	28
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	33
3.1 เครื่องมือ อุปกรณ์และเครื่องแก้วที่ใช้ในการวิจัย.....	33
3.2 วิธีการดำเนินการ.....	34
3.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	38
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	39
4.1 การศึกษาสูตรก๋วยกวนที่ผู้บริโภคยอมรับ.....	39
4.1.1 การศึกษาสูตรก๋วยกวนที่ผู้บริโภคยอมรับ.....	39
4.1.2 การศึกษาการพัฒนาเนื้อสัมผัสของก๋วยกวนโดยใช้ก๋วยหอมเป็นส่วนผสม.....	41
4.2 การศึกษาการพัฒนาารรสชาติ ความเปรี้ยว ของก๋วยกวน.....	43
4.3 การศึกษาการพัฒนาารรสชาติ (ความเปรี้ยว) โดยใช้น้ำกระเจี๊ยบ.....	46
4.4 การศึกษาการพัฒนาารรสชาติ (ความหวาน) โดยใช้สตีวีโอไซด์แทนน้ำตาล.....	49
4.5 การศึกษาการพัฒนาารกลิ่นโดยเสริมขิงสดในผลิตภัณฑ์ก๋วยกวน.....	52
4.6 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ก๋วยกวน.....	55

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.7 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่า PH และวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่ 0 วัน และ 60 วัน.....	57
4.8 การทดสอบชิมระหว่างการเก็บรักษา.....	57
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	59
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	59
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	59
บรรณานุกรม.....	61
ภาคผนวก.....	65
ภาคผนวก ก การเตรียมวัตถุดิบ.....	66
ภาคผนวก ข วิธีการวิเคราะห์ทางเคมี.....	72
ภาคผนวก ค วิถีวิเคราะห์ทางกายภาพ.....	75
ภาคผนวก ง คู่มือการใช้แผ่นฟิล์มอาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป 3M Petrifilm.....	77
ภาคผนวก จ แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส.....	94
ภาคผนวก ฉ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผักและผลไม้กวน.....	96
ประวัติผู้เขียน.....	103

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วย.....	5
2.2 คุณค่าทางโภชนาการของกล้วยชนิดต่าง ๆ ต่อส่วนที่บริโภคใน 100 กรัม.....	7
2.3 การเปลี่ยนแปลงของผลไม้ประเภท Climacteric Fruit.....	8
2.4 การแปรรูปกล้วยน้ำว้าจากผลดิบ.....	11
2.5 การแปรรูปกล้วยน้ำว้าจากผลสุก.....	12
2.6 คุณค่าทางโภชนาการของแก้วมังกรต่อส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม.....	15
2.7 คุณค่าทางโภชนาการในเนื้อสับปะรด 100 กรัม.....	17
2.8 ตัวอย่างการแปรรูปสับปะรด.....	19
2.9 การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของซิงสด.....	22
2.10 ตัวอย่างการแปรรูปซิง.....	23
2.11 การเตรียมวัตถุดิบก่อนการกวน.....	27
2.12 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์กล้วยกวนในท้องตลาด.....	28
3.1 สูตรกล้วยกวนสูตรเริ่มต้น.....	36
3.2 กล้วยกวนสูตรปรับปรุงสำหรับใช้เริ่มต้นการทดลอง.....	36
3.3 เกณฑ์การแปลความหมายการทดสอบทางประสาทสัมผัส 9-point hedonic scales.....	37
4.1 ลักษณะทางเคมีและกายภาพของสูตรกล้วยกวนที่ผู้บริโภคมารับ.....	39
4.2 ค่าเฉลี่ยการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสของสูตรกล้วยกวนที่ผู้บริโภคมารับ.....	40
4.3 ร้อยละของการใช้ปริมาณกล้วยหอมเป็นวัตถุดิบในการผลิตกล้วยกวน.....	41
4.4 ลักษณะทางเคมีและกายภาพการพัฒนาเนื้อสัมผัสของกล้วยกวนโดยใช้กล้วยหอมเป็นส่วนผสม.....	42
4.5 ค่าเฉลี่ยการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสการพัฒนาเนื้อสัมผัสของกล้วยกวนโดยใช้กล้วยหอมเป็นส่วนผสม.....	43
4.6 ร้อยละของส่วนผสมผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว 3 ชนิดในสูตรกล้วยกวน.....	45
4.7 ลักษณะทางเคมีและกายภาพการพัฒนารสชาติของกล้วยกวน.....	45
4.8 ค่าเฉลี่ยการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสการพัฒนารสชาติของกล้วยกวน.....	46
4.9 ร้อยละส่วนผสมของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นในสูตรกล้วยกวน.....	47
4.10 ลักษณะทางเคมีและกายภาพการพัฒนารสชาติกล้วยกวนโดยใช้น้ำกระเจี๊ยบ.....	48
4.11 ค่าเฉลี่ยการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสการพัฒนารสชาติกล้วยกวนโดยใช้น้ำกระเจี๊ยบ.....	49
4.12 ร้อยละส่วนผสมของสตีวีโอไซด์ในสูตรกล้วยกวน.....	49
4.13 ลักษณะทางเคมีและกายภาพการพัฒนารสชาติกล้วยกวนโดยใช้สตีวีโอไซด์แทนน้ำตาล.....	50

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.14 ค่าเฉลี่ยการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสการพัฒนารสชาติกล้วยกวนโดยใช้ สตீวิโอไซด์แทนน้ำตาล.....	51
4.15 ร้อยละส่วนผสมของชิงสดในสูตรกล้วยกวน.....	52
4.16 ลักษณะทางเคมีและกายภาพการพัฒนากลิ่นกล้วยกวนโดยเสริมชิงสด.....	53
4.17 ค่าเฉลี่ยการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสการพัฒนากลิ่นโดยเสริมชิงสด.....	54
4.18 การวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์กล้วยกวน.....	55
4.19 การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์กล้วยกวน 100 กรัม.....	56
4.20 วิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและกายภาพของกล้วยกวนในการเก็บรักษา 0 30 และ 60 วัน.....	57
4.21 ความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคต่อการเก็บรักษากล้วยกวน 0 30 และ 60 วัน.....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กล้วยชนิดต่าง ๆ .....	4
2.2 การสุกของกล้วย.....	9
2.3 ประโยชน์จากกล้วยน้ำว้า.....	10
2.4 แก้วมังกร.....	13
2.5 ต้นแก้วมังกร.....	14
2.6 ดอกแก้วมังกร.....	14
2.7 สับปะรด.....	16
2.8 ขิง.....	20
3.1 ไตอะแกรมขั้นตอนการดำเนินการ.....	35
ข. 1 เครื่อง Digital Wine Refractometer.....	73
ข. 2 เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง.....	73
ข. 3 เครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส.....	74
ค. 1 เครื่องวัดสี.....	76

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

กล้วยเป็นพืชที่คนไทยรู้จักกันมานาน มีถิ่นกำเนิดในเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับประเทศไทยกล้วยจัดเป็นผลไม้ที่ปลูกกันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศ มีหลากหลายสายพันธุ์ อาทิเช่น กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ กล้วยหอม กล้วยเล็บมือนาง กล้วยหักมุก กล้วยหิน เป็นต้น กล้วยเป็นพืชที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย คุณค่าทางโภชนาการของกล้วยมีหลากหลายชนิดมีปริมาณแร่ธาตุที่จำเป็น เช่น โพแทสเซียม วิตามินเอ วิตามินบีและวิตามินซี การบริโภคกล้วยสามารถบริโภคได้ทั้งผลดิบและผลสุก กล้วยเป็นผลไม้ที่ปลูกได้ตลอดปี ในบางฤดูกาลมีผลผลิตออกมามาก ทำให้บริโภคไม่ทันและเกิดภาวะกล้วยล้นตลาด ผู้ผลิตจึงได้นำกล้วยมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นตัวเลือกให้กับผู้บริโภคได้เลือกซื้อ สำหรับผลิตภัณฑ์ของกล้วยที่นิยมนำมาแปรรูปและนิยมรับประทานในกลุ่มนักท่องเที่ยวและผู้บริโภคโดยทั่วไปได้แก่ กล้วยกวน กล้วยกรอบ กล้วยฉาบ เป็นต้น (สุนทรีย์ แสงสีโสด. 2543 : 3)

ผลไม้กวนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้ที่สุกงอมมาปรุงแต่ง สี กลิ่น รสชาติด้วยส่วนผสม เช่น น้ำตาล กะทิ และเกลือ จากนั้นนำมาผัดเพื่อลดความชื้น โดยการให้ความร้อนยกตัวอย่างเช่น สับปะรดกวน ทูเรียนกวน มะม่วงกวน และกล้วยกวน ดังนั้นผลไม้กวนจึงเป็นวิธีการหนึ่งช่วยลดปริมาณการสูญเสียผลไม้ที่สุกงอมแทนที่จะปล่อยให้เกิดการเน่าเสียเกิดขึ้น และยังเป็น การช่วยทำให้เก็บไว้รับประทานได้นานขึ้นอีกด้วย

กล้วยกวนเป็นผลิตภัณฑ์ผลไม้กวนพื้นฐานเป็นที่รู้จักกันมานาน เป็นวิธีการถนอมอาหารอย่างหนึ่งที่ทำให้สามารถเก็บไว้รับประทานได้นานขึ้น แต่ทั้งนี้กล้วยกวนที่พบตามท้องตลาดโดยทั่วไปมักจะมีปัญหา คือ ผลิตภัณฑ์มีความแข็ง ความเหนียวมาก มีความนุ่มน้อย เมื่อเคี้ยวจะติดฟัน การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเป็นการนำเอาวัตถุดิบเช่น เนื้อแก้วมังกร เนื้อสับปะรดเข้ามามีบทบาทในการปรับปรุงคุณภาพของกล้วยกวนเพื่อลดปัญหาดังกล่าว ทำให้ผลิตภัณฑ์กล้วยกวนมีคุณภาพที่ดีขึ้นและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำวัตถุดิบ 3 ชนิด คือ แก้วมังกร สับปะรด และกล้วยหอม ผสมลงในสูตรกล้วยกวนเพื่อพัฒนาลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น โดยสับปะรดจะช่วยพัฒนาคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติเป็นหลัก แก้วมังกรช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์กล้วยกวนมีความนุ่มไม่แข็ง ซึ่งจะช่วยลดปัญหาของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่เหนียว แข็งกระด้างและไม่มีความนุ่ม รวมทั้งปรับสี รสชาติของผลิตภัณฑ์โดยการเติมสารให้ความเปรี้ยวจาก

ธรรมชาติทำให้ผลิตภัณฑ์กล้วยกวนมีรสชาติดหวานอมเปรี้ยวนำรับประทานมากยิ่งขึ้น โดยแตกต่างเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีรสหวานนำมาทำให้ผู้บริโภคบางกลุ่มไม่นิยมรับประทาน เพราะมีน้ำตาลมากเกินไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาสูตรกล้วยกวนเสริมสับปะรดและแก้วมังกรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ โดยใช้การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน

1.2.2 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์กล้วยกวนสูตรสุดท้าย

1.2.3 เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กล้วยกวน

## 1.3 ขอบเขตการวิจัย

### 1.3.1 วัตถุประสงค์หลัก

1.3.1.1 ศึกษาการพัฒนาลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์กล้วยกวน โดยการนำวัตถุประสงค์คือ แก้วมังกร สับปะรดและกล้วยหอมผสมลงไปในสูตรกล้วยกวน

### 1.3.2 การผลิตและการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวน

1.3.2.1 ศึกษาการพัฒนาเนื้อสัมผัสของกล้วยกวนโดยใช้กล้วยหอมเป็นส่วนผสม

1.3.2.2 ศึกษาการพัฒนารสชาติ (ความเปรี้ยว) และสีของกล้วยกวน โดยการเติมสารให้ความเปรี้ยวจากธรรมชาติ ได้แก่ น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น น้ำมะขามเข้มข้น และน้ำเสาวรสเข้มข้น

1.3.2.3 ศึกษาการพัฒนารสชาติ (ความหวาน) โดยเติมน้ำตาลทราย และน้ำตาลปี๊บ ลงในส่วนผสมกล้วยกวน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีพลังงานน้อยลงแต่ความความยังเท่าเดิม

1.3.2.4 ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนด้วยการเสริมสมุนไพร ได้แก่ การใช้ขิงสดเป็นส่วนผสมในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

ในการศึกษาแต่ละขั้นตอน มีการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสได้แก่ เนื้อสัมผัส สี กลิ่น รสชาติและความชอบโดยรวม โดยทดสอบชิมจากกลุ่มผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝนไม่น้อยกว่า 50 คน มีการวิเคราะห์คุณภาพเบื้องต้น ได้แก่ การวัดสี การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าพีเอช เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่มีคุณลักษณะด้านเนื้อสัมผัสไม่เหนียว ไม่แข็ง และมีความนุ่มเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และมีคุณค่าทางโภชนาการเหมาะกับการบริโภค ตลอดจนสามารถพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์ได้

#### 1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

กล้วยกวนเสริมแก้วมังกรและสับปะรด หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำกล้วย แก้วมังกร และสับปะรดมาตัดแต่ง ปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ จากนั้นนำมาบดหรือสับ และนำมากวนโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 75-80 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการกวน 4 ชั่วโมง จนได้ลักษณะกล้วยกวนที่เหนียวนุ่ม มีสีน้ำตาลเข้มไม่ดำ มีรสเปรี้ยวอมหวาน เมื่อรับประทานแล้วไม่ติดฟัน และมีคุณค่าทางโภชนาการได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามินบี 3 เบต้าแคโรทีน แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ความรู้เกี่ยวกับกล้วย

กล้วยเป็นไม้ผลที่คนไทยรู้จักกันมานาน กล้วยมีถิ่นกำเนิดในเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จากการศึกษาพบว่า กล้วยมีวิวัฒนาการถึง 50 ล้านปีมาแล้ว ดังนั้นกล้วยจึงเป็นไม้ผลที่มนุษย์รู้จักบริโภคเป็นอาหารกันอย่างแพร่หลาย สำหรับประเทศไทยตามหลักฐานที่ปรากฏในจดหมายเหตุของลารูแบร์ ในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ได้กล่าวถึงกล้วยวงช้างและกล้วยงาช้างว่า กล้วยวงช้างมีขนาดและรูปร่างคล้ายไส้กรอก เปลือกสีเขียวขณะยังดิบแต่เมื่อสุกแล้วจะเป็นสีเหลือง และมีจุดสีดำ ส่วนกล้วยงาช้างนั้นผลยาวเป็นเหลี่ยม เปลือกสีเขียวขณะยังดิบอยู่ เนื้อค่อนข้างแข็ง ฉะนั้นจึงเป็นเครื่องยืนยันว่า กล้วยถิ่นกำเนิดในประเทศไทยมาเป็นเวลานานแล้ว (สุนทรีย์ แสงสีโสด. 2543 : 3) เชื่อกันว่ากล้วยเป็นไม้ผลชนิดแรกที่มีการปลูกไว้ตามบ้าน และได้แพร่พันธุ์จากเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ไปยังดินแดนอื่นๆ กล้วยมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่แตกต่างกันในแต่ละชนิด



กล้วยน้ำว้า



กล้วยไข่



กล้วยหอม



กล้วยหักมุก

ภาพที่ 2.1 กล้วยชนิดต่าง ๆ

ที่มา: <https://bananas51.wordpress.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กล้วยเป็นพืชล้มลุกขนาดใหญ่อยู่ในสกุลพฤกษศาสตร์ชื่อ *Musa* วงศ์ Musaceae (Zhang, et al. 2004) ในการจำแนกชนิดของกล้วยสามารถทำได้โดยการนับจำนวนโครโมโซม สำหรับกล้วยในกลุ่ม *Eumusa* แบ่งออกเป็นกลุ่มโครโมโซม AA, AAA, AB, AAB, ABB, ABBB, BB และ BBB ซึ่งกลุ่ม AA ได้แก่ กล้วยไข่ กล้วยเล็บมือนาง กล้วยทองร่วง กล้วยไล กล้วยสา กล้วยทองคาบดำและกล้วยหอมทองสั้น กลุ่ม AAA ได้แก่ กล้วยนาก กล้วยครั่ง กล้วยกุ้งเขียว กล้วยหอมเขียว กล้วยหอมทอง กล้วยดอกไม้ กล้วยหอมแดง กล้วยคลองจั่น และกล้วยไข่บอง กลุ่ม AB ได้แก่ กล้วยอย่างขาวหรือแดง กลุ่ม AAB ได้แก่ กล้วยน้ำฟาด กล้วยลังกา กล้วยร้อยหวี กล้วยเงิน กล้วยนมสาว กล้วยไข่โบราณ กล้วยทองเดช กล้วยนางนวล กลุ่ม ABB ได้แก่ กล้วยเปลือกหนา กล้วยนมหมี่หรือพม่าแหกคุก กล้วยพญา กล้วยหักมุก กล้วยส้มและกล้วยน้ำว้า กลุ่ม ABBB ได้แก่ กล้วยเล็บข้างกุด เกิดจากการผสมระหว่างกล้วยเทพรสกับกล้วยตานี (พานิชย์ ยศปัญญา. 2542) องค์ประกอบของกล้วยมีอยู่หลายส่วนซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้




ตารางที่ 2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วย

ภาพ	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์
	<p><b>ลำต้น</b></p> <p>กล้วยมีลำต้นอยู่ใต้ดินเรียกว่า หัว หรือเหง้า (rhizome) ที่หัวมีตา (bud) ซึ่งจะเจริญเป็นต้น เกิดหน่อ (sucker) หลายหน่อเรียกว่า การแตกกอ หน่อที่เกิดหรือต้นที่เห็นอยู่เหนือดิน เรียกว่า ลำต้นเทียม (pseudostem) เกิดจากการอัดกันแน่นของกาบใบที่เกิดจากจุดเจริญของลำต้นใต้ดิน กาบใบจะชูก้านใบและใบ และที่จุดเจริญนี้จะมีการเจริญเป็นดอกตามขึ้นมาหลังจากสิ้นสุดการเจริญของใบ ใบสุดท้ายก่อนการเกิดดอก เรียกว่า ใบธง การใช้ประโยชน์ลำต้นเทียมของกล้วย มีการนำมาใช้งานได้หลากหลายประเภท อาทิเช่น นำมาตากแห้ง หรือใช้ประโยชน์ในด้านบริโภค</p>
	<p><b>ดอก</b></p> <p>ดอกของกล้วยออกเป็นช่อ (inflorescence) ในช่อดอกยังมีกลุ่มของช่อดอกย่อยเป็นกลุ่มๆ ระหว่างกลุ่มของช่อดอกย่อยแต่ละช่อจะมีกลีบประดับหรือที่เราเรียกกันว่า กาบปลี (bract) มีสีม่วงแดงกันไว้ กลุ่มดอกเพศเมียอยู่ที่โคนและ กลุ่มดอกเพศผู้ที่อยู่ปลาย เป็นส่วนที่เราเรียกว่า หัวปลี (male bud) ระหว่างกลุ่ม ดอกเพศเมียและดอกเพศผู้มีดอกกะเทย แต่บางพันธุ์ก็ไม่มี ในช่อดอกย่อยแต่ละช่อมีดอกเรียงซ้อนกันอยู่ 2 แถว ถ้าเป็นดอกเพศเมีย ดอกจะเจริญต่อไปเป็นผล</p>

ที่มา : ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์กำแพงแสน (2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ภาพ	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์
	<p><b>ใบ</b></p> <p>ใบกล้วยมีลักษณะเป็นแผ่นใบใหญ่ มีความกว้างประมาณ 70-90 เซนติเมตร ความยาว 1.7-2.5 เมตรปลายใบมน รูปใบขอบขนาน โคนใบมน และแผ่นใบมีสีเขียว ประโยชน์ของใบกล้วยมีมากมาย สามารถนำมาห่อขนมหรือนำมาตกแต่งเพื่อใช้ในงานพิธีต่าง ๆ</p>
	<p><b>ผล</b></p> <p>ผลกล้วยเกิดจากดอกเพศเมีย ซึ่งอยู่ที่โคน กลุ่มของดอกเพศเมีย 1 กลุ่ม เจริญเป็นผล เรียกว่า 1 หวี ซ่อดอกเจริญเป็น 1 เครือ ดังนั้นกล้วย 1 เครือ อาจมี 2 - 3 หวี หรือมากกว่า 10 หวี ทั้งนี้แล้วแต่พันธุ์กล้วยและการดูแลผลของกล้วยมีการเจริญได้ โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ จึงทำให้กล้วยส่วนใหญ่ไม่มีเมล็ด</p>
	<p><b>เมล็ด</b></p> <p>เมล็ดของกล้วยมีลักษณะกลมขรุขระ เปลือกหุ้มเมล็ดมีสีดำหนาและเหนียว เนื้อในเมล็ดมีสีขาว และเมื่อแห้งจะมีลักษณะเป็นผงคล้ายแป้งเป็นส่วนใหญ่ เนื้อเมล็ดมีโปรตีนพวก Single Protein กล้วยขยายพันธุ์ด้วยการแยกหน่อหรือแยกเหง้า</p>
	<p><b>ราก</b></p> <p>เป็นระบบรากฝอย แผลไปทางด้านกว้าง มากกว่าทางแนวตั้งลึกสามารถนำมาทำสมุนไพรรักษาโรค ตามแผนโบราณ หรือใช้รักษาผิวหนังที่แดงปวด เนื่องจากถูกแดดเผา โดยรากและลำต้นจะมีสารแทนนิน ซึ่งช่วยในเรื่องของแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก</p>

ที่มา : ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์กำแพงแสน (2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2 คุณค่าทางโภชนาการของกล้วย

กล้วยเป็นผลไม้ที่ปลูกง่ายและมีปริมาณการปลูกเป็นจำนวนมากในประเทศไทย กล้วยเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สำหรับประเทศไทยมีการปลูกกล้วยเพื่อการค้า การส่งออก และบริโภค (เบญจมาศ ศิลาชัย. 2545)

กล้วยจัดเป็นผลไม้แบบบ่มสุก (Climacteric Fruit) โดยลักษณะของกล้วยนั้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีภายในเซลล์ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนั้นจะเกิดขึ้นในระหว่างการสุกของกล้วย ได้แก่ เกิดการเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจที่สูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงลักษณะสีของเปลือกกล้วย การเปลี่ยนน้ำตาลเป็นน้ำตาล การเปลี่ยนแปลงด้านเนื้อสัมผัส การเปลี่ยนแปลงของแทนนิน กล้วยเมื่อสุกจะเหลืองอร่ามและยังมีประโยชน์มากขึ้น เพราะกล้วยสุกเป็นแหล่งสารอาหารชนิดต่าง ๆ ซึ่งเป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อการทำงานของกล้ามเนื้อและประสาท และยังช่วยควบคุมความดันโลหิต กล้วยไม่ว่าจะสดหรือตากแห้งจะมีน้ำตาลธรรมชาติอยู่มาก ซึ่งน้ำตาลเหล่านี้จะช่วยหมุนเวียนในกระแสเลือดได้เร็ว ฉะนั้นนักกีฬาจึงนิยมกินกล้วยก่อนการแข่งขันหรือแม้แต่ในระหว่างการแข่งขัน

กล้วยเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีปริมาณแร่ธาตุที่จำเป็น เช่น โพแทสเซียม และวิตามิน เช่น วิตามินเอ วิตามินบีและวิตามินซี (Choo and Aziz. 2010) นอกจากนี้กล้วยยังมีเส้นใยสูงซึ่งเป็นตัวช่วยในการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย ทั้งนี้ได้มีการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของกล้วยไว้หลายหน่วยงาน (มณฑนา. 2541) พบว่ากล้วยหลายชนิดมีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ ดังนั้นกล้วยจึงเหมาะสำหรับเป็นอาหารของเด็กทารกและคนชรา (หมายใจ จิตริธรรม. 2548) กล้วยเป็นผลไม้ที่ให้พลังงานสูง มีแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย มีวิตามินเอ และวิตามินซีสูง การรับประทานกล้วยเป็นประจำจะช่วยบำรุงร่างกายให้แข็งแรง คุณค่าทางโภชนาการของกล้วยแสดงตามตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาการของกล้วยชนิดต่าง ๆ ต่อส่วนที่บริโภคใน 100 กรัม

องค์ประกอบทางเคมี	หน่วย	กล้วยน้ำว้า	กล้วยไข่	กล้วยหอม	กล้วยหักมุก
พลังงาน	กิโลแคลอรี	1.39	140	125	112
น้ำ	กรัม	62.6	62.8	66.3	71.2
โปรตีน	กรัม	1.1	1.5	0.9	1.2
ไขมัน	กรัม	0.2	0.2	0.2	0.2
คาร์โบไฮเดรต	กรัม	33.1	32.9	29.8	26.3
กากอาหาร	กรัม	0.3	0.4	0.3	0.4
ใยอาหาร	กรัม	2.3	1.9	1.9	-
เถ้า	กรัม	0.7	0.7	0.9	0.7
แคลเซียม	มิลลิกรัม	7	4	26	7
ฟอสฟอรัส	มิลลิกรัม	4.3	23	46	48

ที่มา : กองโภชนาการ (2553 : 38)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

องค์ประกอบทางเคมี	หน่วย	กล้วยน้ำว้า	กล้วยไข่	กล้วยหอม	กล้วยหักมุก
เหล็ก	มิลลิกรัม	0.8	1.0	0.8	0.8
เบต้า-แคโรทีน	ไมโครกรัม	54	792	99	-
โทอะมีน	มิลลิกรัม	0.04	0.03	0.04	0.08
โรโบฟลาวิน	มิลลิกรัม	0.02	0.05	0.07	0.11
ไนอะซิน	มิลลิกรัม	1.4	1.4	1.0	0.8
วิตามินซี	มิลลิกรัม	11	2	27	1

ที่มา : กองโภชนาการ (2553 : 38)

### 2.1.3 การสุกของกล้วย

การสุกของกล้วย เป็นกระบวนการที่ผลไม้เข้าสู่ระยะชราภาพ ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงภายในผล อาทิเช่น ผลจะอ่อนนุ่ม เกิดกลิ่น มีรสชาติหวานเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของแป้งเป็นน้ำตาลปริมาณกรดลดลง ผิวเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีเหลืองโดยการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ต้องใช้พลังงานอย่างมาก ซึ่งพลังงานจะได้อาจจากการหายใจที่เกิดขึ้นภายในผล การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดขึ้นเร็วมาก ผลจะเปลี่ยนสภาพจากผลดิบกลายเป็นผลสุกภายในไม่กี่วัน ในช่วงที่ผลสุกจะมีการหายใจสูงมากจึงเรียกผลไม้เหล่านี้ว่า Climacteric Fruit สรุปดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การเปลี่ยนแปลงของผลไม้ประเภท Climacteric Fruit

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของ Climacteric Fruit	ผลที่เกิดขึ้น
การเปลี่ยน Methionine ไปเป็นเอทิลีน	เอทิลีนถูกสร้างมากขึ้นและการหายใจมากขึ้น
การเปลี่ยนแป้งไปเป็นน้ำตาล	รสชาติหวานขึ้น
การเปลี่ยนแปลงสารเพกตินจากรูปที่ไม่ละลายน้ำ เป็นสารละลายน้ำ	ผลอ่อนนุ่ม
การสังเคราะห์สารระเหย	เกิดกลิ่นของผลไม้
การสลายตัวของคลอโรฟิลล์และสารสังเคราะห์เม็ดสีอื่น ๆ	สีเขียวของเปลือกหายไป และเกิดสีเหลือง
การสลายตัวของแทนนิน (Tannin)	-
การลดปริมาณกรด	ความฝาดลดลง
	ความเปรี้ยวลดลง

ที่มา : Food Network Solution ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร (2559)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสุกของกล้วยสีเปลือกของกล้วยสามารถบ่งชี้ระดับความสุกของกล้วยได้ เมื่อกล้วยเริ่มสุกคลอโรฟิลล์จะสลายตัวและทำให้สีเหลืองของแคโรทีนอยด์มีความชัดเจนมากขึ้น (สายชล. 2528) ซึ่งสามารถแบ่งตามสีเปลือกเป็น 8 ชั้น ตามดัชนีสีเปลือกของกล้วย ได้ดังนี้

ระยะที่ 1 เปลือกมีสีเขียว ผลแข็ง เนื้อกล้วยมีสีขาว ไม่มีกลิ่นกล้วย ปอกเปลือกยาก ไม่มี การสุกของกล้วย

ระยะที่ 2 เปลือกมีสีเขียวและมีสีเหลืองปนเล็กน้อย ผลแข็ง เนื้อกล้วยมีสีขาวไม่มีกลิ่นกล้วย

ระยะที่ 3 เปลือกเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองมากขึ้น แต่ยังมีสีเขียวมากกว่าสีเหลือง ไม่มีกลิ่นกล้วย

ระยะที่ 4 เปลือกเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองมากขึ้น เปลือกมีสีเหลืองมากกว่าสีเขียว เนื้อกล้วยเริ่มมีสีเหลืองอ่อน ยังไม่มีการสุกและไม่มีกลิ่นกล้วย

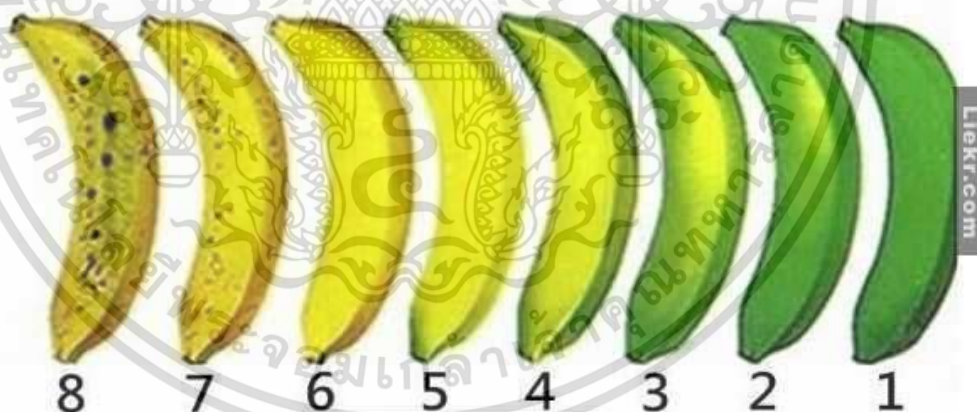
ระยะที่ 5 เปลือกมีสีเหลืองมากขึ้น ที่ปลายของเปลือกมีสีเขียว เริ่มมีกลิ่นกล้วย

ระยะที่ 6 เปลือกมีสีเหลืองทั้งหมด ผลกล้วยมีเนื้อแน่น

ระยะที่ 7 เปลือกมีสีเหลืองทั้งหมด เนื้อกล้วยอ่อนตัวลงมาก และเริ่มมีจุดสีน้ำตาล

ระยะที่ 8 เปลือกมีสีเหลืองทั้งหมด และมีจุดสีน้ำตาลมากขึ้น สุกมากเกินไป เนื้อเริ่มอ่อนตัว และมีกลิ่นแรง

กล้วยผลไหนทานแล้วได้ประโยชน์มากที่สุด



ภาพที่ 2.2 การสุกของกล้วย

ที่มา : [http://www.liekr.com/post\\_133552.html](http://www.liekr.com/post_133552.html)

#### 2.1.4 การใช้ประโยชน์และการแปรรูปกล้วย

ปัจจุบันกล้วยถูกนำมาใช้ประโยชน์และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หลากหลายประเภทเห็นได้จากตามท้องตลาดโดยทั่วไป สาเหตุมาจากผู้บริโภคมีความต้องการที่หลากหลาย อีกทั้งกล้วยยังมีประโยชน์สารพัดอย่าง และสามารถรับประทานตั้งแต่กล้วยดิบจนถึงกล้วยสุกอมดังภาพที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 ประโยชน์จากกล้วยน้ำว้า

ที่มา : <https://talk.mthai.com/health/427305.html>

### 2.1.5 การแปรรูปกล้วย

เมื่อมีการปลูกกล้วยในเชิงพาณิชย์มากขึ้น ซึ่งต้องมีการคัดเกรดโดยใช้ขนาดของผล ดังนั้นผลผลิตกล้วยที่ไม่ได้ขนาดตามที่ต้องการอาจจะถูกคัดทิ้ง ฉะนั้นเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาดังกล่าว การนำมาแปรรูปเพื่อให้เก็บได้นานขึ้น และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลผลิตก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการแปรรูปกล้วย ปัจจุบันการนำกล้วยมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มีความหลากหลายและเป็นที่น่าสนใจของตลาดเพื่อตอบสนองต่อความต้องการ ทำให้ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากกล้วยมีการแข่งขันกันสูงเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค กล้วยสามารถนำมาแปรรูปได้ทั้งผลดิบและผลสุก ดังแสดงในตารางที่ 2.4 และตาราง 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.4 การแปรรูปกล้วยน้ำว้าจากผลดิบ

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะ
 <p data-bbox="379 741 644 779">กล้วยอบเนย กล้วยฉาบ</p>	<p data-bbox="735 322 1385 779">การทำกล้วยอบเนย กล้วยฉาบ หรือ "กล้วยกรอบแก้ว" ใช้กล้วยดิบ คือ กล้วยน้ำว้า กล้วยหอม กล้วยหักมุก นำมาผานบางๆ ตามยาว หรือตามขวาง อาจจะมีผงลมสักครู่ หรือผานลงกระทะที่ร้อนก็ได้ และทอดในกระทะที่ใส่น้ำมันท่วม เมื่อขึ้นกล้วยสุกจะลอย ตักขึ้นและซับน้ำมันด้วยกระดาษฟาง จากนั้นอาจนำไปคลุกเนย เรียกว่า กล้วยอบเนย หรือฉาบให้หวานด้วยการนำไปคลุกกับน้ำตาลที่เคี่ยวจนเกือบแห้งในกระทะ เรียกว่า กล้วยฉาบ หรือนำไปคลุกในน้ำเชื่อม แล้วเอาลงทอดอีกครั้งอย่างรวดเร็ว เรียกว่า กล้วยกรอบแก้ว (สารานุกรมไทย. 2516 : 48)</p>
 <p data-bbox="456 1205 564 1243">แป้งกล้วย</p>	<p data-bbox="735 808 1385 1243">แป้งกล้วยน้ำว้าเป็นแป้งที่มีคุณค่าทางอาหารสูง และมีปริมาณวิตามิน และเกลือแร่สูงกว่าแป้งอื่น ๆ หลายประเภทเช่น แป้งสาเลี แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด แป้งข้าวเหนียว เป็นต้น การทำแป้งกล้วยโดยการนำกล้วยน้ำว้าดิบมาล้างให้สุก จากนั้นก็นำมาปอกเปลือก หั่น และอบให้แห้ง แล้วบดให้ละเอียดเป็นแป้งกล้วยสามารถนำมาใช้ทำเป็นขนมกล้วยหรือบัวลอย หรือผสมกับแป้งเค้กใช้ทำคุกกี้ได้ ทำให้มีกลิ่นหอม (จุฑามาศ พีรพัชระ. 2558 :10)</p>
 <p data-bbox="448 1653 576 1691">กล้วยรังนก</p>	<p data-bbox="735 1272 1385 1691">กล้วยรังนก คือ การนำกล้วยมาหั่นหรือสไลด์เป็นเส้นบางๆ แล้วนำมาทอด จากนั้นเติมน้ำตาลลงไป ลักษณะเหมือนรังนก มีความกรอบ และรวมตัวกันเป็นก้อน เป็นการแปรรูปกล้วยให้สามารถเก็บได้นาน และมีความหลากหลายในรสชาติไม่ทำให้รู้สึกเบื่อกับรสชาติเดิมๆ ของกล้วยรังนก สำหรับกล้วยที่นิยมนำมาแปรรูปเป็นกล้วยรังนกก็คือ กล้วยน้ำว้าที่หารับประทานง่าย (เกษตรตำบล. 2559 : 2)</p>

## ตารางที่ 2.5 การแปรรูปกล้วยน้ำว้าจากผลสุก

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะ
 <p data-bbox="414 772 598 817">เครื่องดื่มวารากิ</p>	<p data-bbox="718 324 1388 806">ประเทศในทวีปแอฟริกา เช่น ยูกันดา รวันดา บุรุนดี คองโก และ แทนซาเนีย นิยมนำกล้วยมาทำเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ต่ำ ในประเทศยูกันดาเรียกเครื่องดื่มชนิดนี้ว่า วารากิ (Waragi) ประเทศฝรั่งเศสนำเนื้อกล้วยสุกบดเหลวผสมกับน้ำ และทำให้ร้อน 65 - 70 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง แล้วทำให้เย็นลงที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ต่อมาใส่เอนไซม์เพกทิเนส (pectinase) ที่ใช้งาน 24 ชั่วโมง นำส่วนที่เป็นกากมาบด แล้วนำส่วนที่เป็นน้ำมาหมักด้วยเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ หรือไนโตรเจน ทั้งนี้เมื่อกระบวนการหมักเต็มที่จะได้สุราผลไม้ที่ทำมาจากผลกล้วยสุกอม</p>
 <p data-bbox="446 1176 558 1220">กล้วยตาก</p>	<p data-bbox="718 851 1388 1232">กล้วยตาก นิยมใช้กล้วยที่มีขนาดผลไม่ใหญ่ และไม่ยาวมาก เช่น กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ และกล้วยเล็บมือนาง ส่วนกล้วยหอมก็สามารถทำได้เช่นกัน แต่นิยมใช้ขนาดผลที่ค่อนข้างเล็กหรือต้องผ่าครึ่ง เพราะจะทำให้แห้งเร็ว และไม่เน่าเสียง่าย การทำกล้วยตากจะใช้พลังงานแสงอาทิตย์โดยใช้เวลาตาก 5-7 วัน แต่หากเป็นตูบจะใช้เวลาเพียง 3-5 วัน เนื่องจากภายในตูบมีการรักษาความร้อนไว้ ทำให้กล้วยมีคุณภาพดี มีสีสวยน่ารับประทานมากยิ่งขึ้น และไม่ปนเปื้อนฝุ่น หรือเชื้อโรค (เพื่อเกษตร. 2559 : 4)</p>
 <p data-bbox="422 1523 582 1568">น้ำผลไม้กล้วย</p>	<p data-bbox="718 1265 1388 1512">น้ำผลไม้กล้วย นำเนื้อกล้วยที่สุกมาหมักใส่เอนไซม์เพกทิโนไลติก (pectinolytic) ความเข้มข้น 0.01 % เพื่อย่อย และบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง จะได้น้ำกล้วยที่ใส และมีคุณสมบัติต่อการสร้างการสูง ช่วยเพิ่มจุลินทรีย์ชนิดดีในระบบขับถ่ายของร่างกายให้มากยิ่งขึ้น (ธนภูมิ ชาชุมวงศ์ และคณะ. 2558 : 2).</p>
 <p data-bbox="446 1904 566 1948">กล้วยกวน</p>	<p data-bbox="718 1579 1388 1948">ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากกล้วยน้ำว้า เพื่อนำออกจำหน่าย หนึ่งในสินค้ากล้วยน้ำว้าแปรรูปที่ว่่านั้นก็ได้แก่กล้วยกวน ซึ่งกรรมวิธีค่อนข้างจะง่าย แต่ก็ต้องใช้เวลาและพลังกำลังพอสมควร กล่าวคือเมื่อได้เนื้อกล้วยที่สุกงอม จากนั้นต้องนำวัตถุดิบที่ได้ไปกวน สำหรับการกวนนั้นจะต้องใช้เวลาคน และกวนอยู่ตลอดเวลาจนถึง 4 ชั่วโมง เป็นอย่างน้อย ดังนั้น จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องกวนผลไม้เพื่อทุ่นการใช้แรงงานสำหรับการกวนให้ได้คุณภาพที่ดี สะอาด และมีความปลอดภัย (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2554 : 3)</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 ความรู้เกี่ยวกับแก้วมังกร

แก้วมังกร (*Hylocereus undatus*) เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Cactaceae ซึ่งเป็นพืชตระกูลเดียวกับกระบองเพชร ที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกากลางและมีผู้ปลูกแพร่หลายในเวียดนาม มีการเพาะปลูกกันมากในแถบชายฝั่งทะเลตะวันออก สำหรับประเทศไทยมีผู้นำมาเพาะปลูกมาเป็นเวลานาน แต่ไม่เป็นที่รู้จักกันมากนัก (นฤมล มานีพพาน. 2537)



ภาพที่ 2.4 แก้วมังกร

ที่มา: <https://health.kapook.com/view93935.html>

### 2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของแก้วมังกรมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

**ลำต้น** ยาวประมาณ 5 เมตร มีราก 2 กลุ่ม คือรากในดินและรากในอากาศดังภาพที่ 2.5 ซึ่งมีหน้าที่ยึดเกาะ ดูดน้ำและแร่ธาตุต่าง ๆ ลำต้นมีลักษณะเป็นแฉก 3 แฉกหรือเหลี่ยม เป็นข้อๆ สีเขียวหรืออมเทาน้ำเงิน ขอบลำต้นมีความแข็งและตามขอบมีลักษณะเป็นหยัก ซึ่งจะมีที่โหนกและบริเวณโคนโหนกจะเป็นแฉง มีหนามสั้น ๆ ส่วนกรณีที่ไม่มีหนามจะปรากฏให้เห็นน้อยมาก

**ดอก** ดอกแก้วมังกร ออกเป็นดอกเดี่ยว จัดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกจะเกิดบริเวณส่วนปลายของปล้องสุดท้ายซึ่งจะออกดอกประมาณ 8-10 เดือน ขึ้นอยู่กับการดูแลรักษา ดอกในระยะแรกจะมีลักษณะเป็นตุ่มสีเขียว และต่อมาประมาณ 14 วัน จึงพัฒนาเป็นดอกจนสมบูรณ์พร้อมบาน ดอกบานเต็มที่ที่มีขนาดประมาณ 25-30 ซม. ดอกประกอบด้วยกลีบเลี้ยงสีเขียวอ่อน ถัดมาเป็นกลีบดอกสีขาว ดอกมีลักษณะรูปร่างทรงกรวย คล้ายกับดอกโบทัน ยาวประมาณ 30 ซม. เมื่อบานจะมีลักษณะคล้ายปากแตร โดยจะบานเฉพาะเวลากลางคืนและจะหุบในช่วงเช้า การบานของดอกจะบานเพียงวันเดียวเท่านั้น ในช่วงกลางคืนเท่านั้น เวลาเริ่มบาน 20.00 น. และจะบานเต็มที่เวลา

24.00-01.00 น. และจะหุบลงในช่วงเช้าที่มีแสงอาทิตย์ส่อง เวลา 9.00-10.00 น. จากนั้นจะค่อยๆ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แห้งและร่วงไปภายใน 2-3 วัน คงเหลือแต่ผลไว้ ดอกชุดแรกจะแทงออกในช่วงเดือนเมษายนและ  
สุดท้ายในช่วงเดือนกันยายน โดยผลที่เก็บแล้วจะอยู่ได้นานประมาณ 15 วัน



ภาพที่ 2.5 ต้นแก้วมังกร

ที่มา : <https://health.kapook.com/view93935.html>



ภาพที่ 2.6 ดอกแก้วมังกร

ที่มา : <http://puechkaset.com/แก้วมังกร/>

ผล มีขนาดใหญ่ ลักษณะทรงกลมหรือกลมแป้น รูปไข่หรือรูปไข่รีมีกีบกว้าง ซึ่งบางส่วน  
ปกคลุมด้วยกีบผลสีเขียว เนื้อผลกินได้ มีสีขาวคล้ายไปติมกะทิ ในเนื้อผลมีเมล็ดซึ่งแลดูคล้ายงา หรือ  
แมงลักฝักระจายอยู่ทั่วไปจึงดูเนื้อผลแก้วมังกรคล้ายไอติมกะทิใสเมล็ดแมงลักซึ่งกินได้ทั้งหมด  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลอาจจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ถึง 12 เซ็นติเมตร พบในอเมริกาเขตร้อน และปลูกกันในเขตร้อนเพื่อกินผล (นฤมล มานีพพาน. 2537)

**เมล็ด** มีลักษณะเป็นรูปไข่ มีขนาดประมาณ 2.5X1.5 มิลลิเมตร สีน้ำตาลไหม้ ผิวเรียบ มีรอยบุ๋มขนาดกลางลาดเอียงบริเวณผิว และมีสารเหนียวคล้ายกับวุ้นหุ้มอยู่รอบ ๆ เมล็ด

### 2.2.2 คุณค่าทางโภชนาการของแก้วมังกร

แก้วมังกรเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะอุดมไปด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ นอกจากนี้ แก้วมังกรยังอุดมไปด้วยวิตามินที่มีประโยชน์ต่อร่างกายหลายชนิด อย่างเช่น วิตามินซี วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 3 แคลเซียม ธาตุโพแทสเซียม ธาตุแมกนีเซียม ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก เป็นต้น ดังนั้นแก้วมังกรเลยถูกจัดให้เป็นอาหารเพื่อสุขภาพชนิดหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมและสนใจในกลุ่มผู้บริโภคที่รักสุขภาพโดยเฉพาะคุณผู้หญิงที่รักสวยรักงาม โดยคุณค่าทางโภชนาการของแก้วมังกรต่อส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม แสดงในตารางที่ 2.6 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2.6 คุณค่าทางโภชนาการของแก้วมังกร (ต่อส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม)

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ	หน่วย
ความหวาน	13.0	กรัม
น้ำตาลรีดิวิซิง	6.1	กรัม
น้ำตาลรวม	11.5	กรัม
กรดอินทรีย์	0.13	กรัม
เส้นใย	0.71	กรัม
โพแทสเซียม	212.2	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	8.7	มิลลิกรัม
แคลเซียม	134.5	มิลลิกรัม
แมกนีเซียม	60.5	มิลลิกรัม
วิตามินซี	9.4	มิลลิกรัม

ที่มา : สุรพงษ์ โกสิยะจินดา (2545)

### 2.2.3 การใช้ประโยชน์และการแปรรูปแก้วมังกร

สุรพงษ์ โกสิยะจินดา (2545) ได้กล่าวถึงการใช้ประโยชน์ของแก้วมังกรไว้ ดังนี้

การรับประทานสด ผลแก้วมังกรใช้รับประทานเป็นผลไม้สด โดยคัดเลือกเอาผลที่มีลักษณะดี มาล้างทำความสะอาดแล้วนำไปแช่เย็น ซึ่งจะช่วยให้รสชาติในการกิน ก่อนบริโภคให้ตัดกลีบที่เกะกะออกบ้าง ปาดปลายผลและขั้วผลออกให้เห็นเนื้อ ผ่าผลตามยาว แล้วหั่นผลที่ผ่าออกเป็นครึ่งแฉกให้หนาราว 2 ซม. หรือจะหั่นแบ่งผลตามยาวคล้ายกลีบส้มก็ได้ การรับประทานให้แกะเปลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบแกะเปลือกส้มเขียวหวาน นอกจากรับประทานสดเป็นผลไม้แล้ว ยังมีการคิดวิธีการ รับประทานให้หลากหลายออกไป เช่น รับประทานกับไอศกรีม และไอศกรีมที่ทำจากแก้วมังกรผสม น้ำกะทิ เป็นส่วนผสมของสลัดผลไม้ หรือส่วนผสมของผลไม้ลอยแก้วต่าง ๆ

การแปรรูป เมื่อมีผลิตผลมาก ผลิตผลล้นตลาดและผลิตผลที่ไม่สวยเฉพาะผิวหรือผลมีตำหนิมาก แต่ผลไม้เสียในแง่ของการบริโภค ก็มีการนำผลแก้วมังกรมาแปรรูปเป็นสินค้าต่าง ๆ ทั้งนี้ ควรพิจารณาให้ถือว่าเป็นผลิตที่จำหน่ายได้ เป็นที่ต้องการของตลาด เช่น ผลิตไวน์ ทำแยม ผลิต น้ำหวานแก้วมังกร ทำลูกอม ผลแก้วมังกรกวน เป็นต้น

### 2.3 ความรู้เกี่ยวกับสับปะรด



ภาพที่ 2.7 สับปะรด

ที่มา : [http://thaihealthyclub.blogspot.com/2016/12/blog-post\\_41.html](http://thaihealthyclub.blogspot.com/2016/12/blog-post_41.html)

สับปะรด (Pineapple) มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมอยู่ในทวีปอเมริกาใต้ ได้แก่ บริเวณตอนกลางและตอนใต้ของประเทศบราซิล รวมทั้งตอนเหนือของประเทศอาร์เจนตินาและปารากวัย โดยมีชาวอินเดียพื้นเมืองของบราซิลปลูกสับปะรดแถบชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกและตอนเหนือของทวีปอเมริกาใต้ นอกจากนี้ยังปลูกกันตามบริเวณชายฝั่งมหาสมุทรแอตแลนติกและมหาสมุทรแปซิฟิกของอเมริกากลาง ตลอดจนในหมู่เกาะต่าง ๆ ในแถบเวสต์อินดีส์

ส่วนในประเทศไทยรายงานว่าพบสับปะรดในช่วง ค.ศ. 1680-1700 หรือ พ.ศ.2223-2243 แต่ไม่ทราบแน่ชัดว่าใครเป็นผู้นำเข้ามาในประเทศไทยเป็นครั้งแรกและตั้งแต่เมื่อใด ซึ่งในช่วงดังกล่าวตรงกับสมัยของสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ซึ่งอาจสันนิษฐานได้ว่าชาวโปรตุเกสซึ่งเข้ามาติดต่อกับค้าขายกับประเทศไทยเป็นผู้นำสับปะรดเข้ามา สับปะรดในยุคนั้นน่าจะเป็นพันธุ์อินทรีหรือพันธุ์ที่

อยู่ในกลุ่ม Spanish ซึ่งมีการปลูกกระจัดกระจายกันอยู่ทั่วไปในประเทศมาเป็นเวลานาน จนเรียก สับปะรดพันธุ์พื้นเมือง (โครงการสร้างเงินสร้างงาน. 2549)

### 2.3.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ชื่อทางวิทยาศาสตร์ : *Ananas comosus* เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นผลไม้ลำต้นเดี่ยว เจริญเติบโตได้ดีในสภาวะอากาศร้อนแห้ง แล้ง มีดินปนทราย ขนาดของผลสับปะรดจะใหญ่กว่าลำต้น ใบจะเรียวยาว เปลือกของสับปะรดจะมีลักษณะแข็ง มีตาปรากฏอยู่รอบ ๆ เนื้อสับปะรดมี รสหวานอมเปรี้ยวชุ่มน้ำ บางพันธุ์มีรสหวานฉ่ำ ส่วนมากจะนิยมปลูกพันธุ์ปัตตาเวีย และพันธุ์ภูเก็ต สำหรับพันธุ์ปัตตาเวียหรือศรีราชา ผลมีขนาดกลางถึงใหญ่ เนื้อแน่นละเอียด มีสีเหลือง รสหวานฉ่ำ มีกลิ่นหอม เนื้อสับปะรดมีวิตามินซีสูง มีแคลเซียม ฟอสฟอรัสช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย มีสารโบรมีเลนช่วยปรับสภาพของเหลวต่างๆ ในร่างกายให้เป็นกลาง และกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมนของตับอ่อนให้ทำงานปกติ (นิดดา หงส์วิวัฒน์ และทวีทอง หงส์วิวัฒน์. 2550)

### 2.3.2 คุณค่าทางโภชนาการของสับปะรด

สับปะรดเป็นพืชที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมเกษตรของไทยซึ่งนอกจากจะนำผลสับปะรดมาบริโภคสดแล้ว ยังสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้หลายชนิด สับปะรด เป็นผลไม้ที่อุดมไปด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ หลายคนจึงเชื่อว่าการบริโภคสับปะรดอาจช่วยเสริมสร้างสุขภาพที่ดีได้ สำหรับคุณค่าทางโภชนาการของสับปะรด แสดงในตารางที่ 2.7 จากตารางจะเห็นได้ว่าคุณค่าทางโภชนาการของสับปะรดมีความหลากหลาย ดังนั้นสับปะรดจึงเป็นผลไม้อีกหนึ่งชนิดหนึ่งที่ผู้บริโภคนิยมรับประทาน เพราะหาได้ง่ายตามท้องตลาดโดยทั่วไป

ตารางที่ 2.7 คุณค่าทางโภชนาการในเนื้อสับปะรด 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ	หน่วย
ความชื้น	84.90	กรัม
พลังงาน	54.00	แคลอรี
ไขมัน	0.30	กรัม
คาร์โบไฮเดรต	14.00	กรัม
เยื่อใย	0.50	กรัม
โปรตีน	0.40	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	8.00	มิลลิกรัม
เหล็ก	0.40	มิลลิกรัม
แคลเซียม	22.00	มิลลิกรัม
วิตามินเอ	15.00	มิลลิกรัม
วิตามินบี1	0.09	มิลลิกรัม

ที่มา : โครงการสร้างเงินสร้างงาน (2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ	หน่วย
วิตามินบี2	0.04	มิลลิกรัม
วิตามินซี	17.00	มิลลิกรัม
ไนอะซิน	0.20	มิลลิกรัม

ที่มา : โครงการสร้างเงินสร้างงาน (2549)

#### 2.3.3 การใช้ประโยชน์และการแปรรูปสับปะรด

การใช้ประโยชน์ของผลหรือเนื้อสับปะรด ผลสับปะรดนอกจากจะจำหน่ายสู่ตลาดบริโภคสดทั้งในประเทศและต่างประเทศแล้ว ผลผลิตส่วนมากจะนำส่งโรงงานแปรรูปเป็นสับปะรดกระป๋อง และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ หลายชนิด เช่น สับปะรดกวน สับปะรดอบแห้ง สับปะรดแช่แข็ง สับปะรดแช่แข็ง แยมสับปะรด น้ำสับปะรด และอื่น ๆ

จุก หน่อ หรือแขนง สามารถนำมาใช้เป็นส่วนขยายพันธุ์เพื่อปลูกได้ หรือในกรณีที่ต้องการเพิ่มอัตราการขยายพันธุ์สับปะรดให้ได้ปริมาณมากขึ้นเป็นทวีคูณ ก็สามารถใช้แขนงจากจุกที่ตอนแล้วไปเพาะชำเลี้ยงเป็นต้นโตได้เช่นกัน

ลำต้นหรือเหง้า ในลำต้นสับปะรดจะมีสารอยู่ชนิดหนึ่ง คือ สารโบรมิเลน ซึ่งเป็นสารที่ใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ ปกติสารโบรมิเลนสามารถสกัดได้จากหลาย ๆ ส่วนของสับปะรดแต่ส่วนที่มีมากที่สุดที่จะทำเป็นธุรกิจได้คือ การสกัดจากลำต้น สารโบรมิเลนมีคุณสมบัติในการย่อยโปรตีนบางจำพวก ในปัจจุบันมีโรงงานสกัดสารโบรมิเลนอยู่ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และระยอง

ใบ นำมาใช้คลุมดินเพื่อรักษาความชื้นไว้ในดิน โดยปกติเกษตรกรจะตัดใบแต่งพุ่มหลังจากเก็บผลผลิตหมดแล้ว ซึ่งเศษใบที่ตัดออกนี้สามารถนำมาปกคลุมป้องกันวัชพืช และลดการสูญเสียน้ำความชื้นในดินได้เป็นอย่างดี

เปลือกสับปะรด เศษเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมสับปะรดก็คือ เปลือกและแกนกลาง ซึ่งเปลือกและแกนกลางจะมีน้ำอยู่สูงถึงร้อยละ 90 แต่เมื่อคืดต่อน้ำหนักแห้ง จะมีค่าโปรตีนและโภชนาการได้สูงถึงร้อยละ 7 และ 70 ตามลำดับ

สับปะรดจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศ เนื่องจากสามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป เพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศและภายในประเทศ สำหรับตัวอย่างการแปรรูปสับปะรดดังตัวอย่างในตารางที่ 2.8

## ตารางที่ 2.8 ตัวอย่างการแปรรูปสับปะรด

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะ
	<p>การทำแยมสับปะรด เป็นการต้มเนื้อสับปะรดผสมกับน้ำตาลด้วยไฟอ่อนๆ ในระยะแรก แล้วค่อย ๆ เพิ่มไฟขึ้นทีละน้อย หมั่นคนสม่ำเสมอ จนกระทั่งแยมเหนียวตามต้องการ กล่าวคือ เมื่อใช้ช้อนตักขึ้นเนื้อแยมจะมีความข้นเหนียว</p>
	<p>การทำสับปะรดกวน ส่วนผสมที่ใช้คือสับปะรดประมาณ 5 กก. น้ำตาลทราย 1 กก. เกลือป่น 1 ช้อนโต๊ะ วิธีทำ ปอกเปลือกสับปะรด สับให้ละเอียด บีบน้ำสับปะรดออก แล้วนำสับปะรดใส่ลงกระทะ ยกขึ้นตั้งไฟ ใส่เกลือลงไปคลุกให้เข้ากัน กวนไปจนเกือบจะแห้งใส่น้ำตาลทราย กวนไปเรื่อย ๆ จนแห้งและเหนียว ยกลงทิ้งไว้ให้เย็น แล้วตักใส่ขวดโหล หรือจะห่อพลาสติกแบบทอพีคี่ได้</p>
	<p>สับปะรดอบแห้ง เป็นการถนอมอาหารอย่างหนึ่ง ที่ช่วยให้เก็บไว้รับประทานได้นาน การทำสับปะรดอบแห้งเริ่มต้นจากนำสับปะรดมาหั่นเป็นแว่น จากนั้นนำไปนึ่งให้สุกและนำมาแช่ในน้ำเชื่อม ประมาณ 1 คืน หลังจากนั้นนำไปอบแห้งด้วยอุณหภูมิประมาณ 150 องศาเซลเซียส</p>
	<p>น้ำสับปะรด เป็นน้ำที่ได้จากการคั้นสับปะรดสด มีคุณประโยชน์ต่อร่างกายมากมายหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีเอนไซม์ย่อยโปรตีนชื่อ <i>Bromelain</i> ซึ่งช่วยย่อยโปรตีนไม่ให้ตกค้างในลำไส้ นอกจากนี้ยังมีเกลือแร่และวิตามินซี เป็นจำนวนมาก</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 ความรู้เกี่ยวกับขิง

### 2.4.1 ขิง

ขิงเป็นพืชล้มลุก มีลักษณะเป็นกอสูงประมาณ 90 เซนติเมตร ก้านใบเป็นกาบหุ้มซ้อนกัน จัดเป็นพืชตระกูลเดียวกับข่า ขมิ้น กระวาน เร่ว มีลำต้นใต้ดิน ซึ่งมีลักษณะคล้ายฝามือ เรียกว่า “เหง้า” เปลือกเหง้ามีสีเหลืองอ่อน เนื้อมีสีเหลืองอมเขียว มีใยอาหารมาก ขิงอ่อนมีสีขาวออกเหลือง มีรสเผ็ดและกลิ่นหอมขิงยิ่งแก่ยิ่งมีรสเผ็ดร้อน



ภาพที่ 2.8 ขิง

ที่มา : <http://decembertown.com.jpg>

ขิง (*Zingiber officinale* Roscoe) เป็นพืชสมุนไพรที่มีกลิ่นฉุนเป็นลักษณะเฉพาะตัว สำหรับในประเทศไทยของสามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ โดยส่วนใหญ่จะนำส่วนของเหง้ามาใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านการปรุงอาหาร เป็นเครื่องเทศ เครื่องดื่ม เครื่องสำอาง และด้านสมุนไพรในการแพทย์ ขิงมีรสเผ็ด ประกอบด้วยสาร Zingiberene โดยสารสกัดขิงมีฤทธิ์ช่วยลดและช่วยในระบบการย่อยอาหาร บรรเทาอาการผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร (Yamahara และคณะ 1990) ขิงเป็นพืชล้มลุก มีเหง้าใต้ดิน เปลือกนอกสีน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อในสีนวลมีกลิ่นหอมเฉพาะ ทางเหนือหรือลำต้นเทียมขึ้นเป็นกอประกอบด้วยกาบหรือโคนใบหุ้มซ้อนกัน ใบ เป็นชนิดใบเดี่ยว ออกเรียงสลับกันเป็นสองแถว ใบรูปหอกแกมรูปไข่ กว้าง 1.5 - 2 ซม. ยาว 12 - 20 ซม. หลังใบห่อจิบเป็นรูปร่างนำปลายใบสอบเรียวแหลม โคนใบสองแฉกและเป็นกาบหุ้มลำต้นเทียม ตรงช่วงระหว่างกาบกับตัวใบจะหักโค้งเป็นข้อคอก ดอก สีขาว ออกรวมกันเป็นช่อรูปเห็ดหรือกระบองโบราณ แทงขึ้นมาจากเหง้า ชูก้านสูงขึ้นมา 15 - 25 ซม. ทุกๆ ดอกที่กาบสีเขียวปนแดงรูปโค้งๆ ห่อรองรับ กาบจะปิดแน่นเมื่อดอกยังอ่อน และจะขยายอ้าให้ เห็นดอกในภายหลัง กลีบดอกและกลีบรองกลีบดอก มีอย่างละ 3 กลีบ อุ้มน้ำ และหลุดร่วงไว โคนกลีบดอกม้วนห่อ ส่วนปลายกลีบผายกว้าง ออกเกสรผู้มี 6 อัน ผล กลม แข็ง โต วัดผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชิงเป็นพืชที่อยู่คู่กับคนไทยมาแต่โบราณ มีการนำมาใช้ประกอบอาหารคาว-หวาน เครื่องปรุงแต่งรสชาติอาหาร เครื่องดื่ม ใช้เป็นสมุนไพร จนกระทั่งปัจจุบันมีกาคันคว่ำวิจัยทราบสรรพคุณของชิงมีคุณสมบัติหลายสปีดประการ จึงมีผู้สนใจพัฒนาผลิตภัณฑ์ชิงออกมาจำหน่ายหลากหลายรูปแบบ เช่น ชิงดองเกลือ ชิงดองน้ำส้ม ชิงแช่อิ่ม ชิงเชื่อม น้ำชิงหวานเข้มข้น ผงชิงสำเร็จรูป ชิงแห้ง ชาชิง บัวชิง ชิงกวนปรุงรส ชิงอบสมุนไพรน้ำผึ้ง ชิงอัดเม็ดแคปซูล เป็นต้น ในปี พ.ศ. 2551-2555 ประเทศไทยมีปริมาณการส่งออกชิงแห้งและชิงสดระหว่าง 25,000-50,000 เมตริกกรัมต่อปี มีมูลค่าการส่งออกระหว่าง 700-900 ล้านบาทต่อปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550)

ประเทศไทยส่งออกชิงแก่ไปประเทศปากีสถานมากที่สุด ส่วนชิงดองส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่น เกาหลี สหรัฐอเมริกา ยุโรป อินเดีย และประเทศแถบตะวันออกกลาง แหล่งปลูกชิงที่สำคัญของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดเลย เพชรบูรณ์ พิษณุโลก น่าน แพร่ พะเยา ลำพูน เชียงใหม่ เชียงราย นครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ปราจีนบุรี เป็นต้น

#### 2.4.2 คุณประโยชน์ของชิง

ชิงเป็นพืชที่มีความสำคัญทางด้านอาหารเนื่องจากมีธาตุฟอสฟอรัส และวิตามินเอสูงและยังช่วยในการปรับปรุงรสชาติอาหาร คนโบราณนำส่วนต่างๆ ของชิง ได้แก่ แฉ่งชิง เปลือกชิง น้ำมันหอมระเหยและใบสดๆ มาใช้เป็นยาสมุนไพร เพื่อรักษาโรคชนิดต่างๆ การใช้เป็นอาหาร ชิงนำมาทำอาหารได้หลากหลาย ชิงอ่อนใช้เป็นผักจิ้ม ไข่ทำผัดชิงใสในยำ เช่นยำหอยแครง ใสในแกงฮังเล น้ำพริก กุ้งจ่อม เมี่ยงคำ ใสในบัวลอยไข่หวานเพื่อดับกลิ่นคาวไข่ ทำเป็นอาหารหวาน เช่น น้ำชิงเต้าฮวย ชิงแช่อิ่ม ขนมปังชิง และยังสามารถทำเป็นชิงผงสำเร็จรูป สำหรับขงดื่ม คุณค่าทางโภชนาการของชิงในปริมาณ 100 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 2.9

#### 2.4.3 การใช้ประโยชน์และการแปรรูปชิง

ชิงเป็นสมุนไพรเพื่อสุขภาพ ที่ใช้ทั้งทำอาหาร ใช้เป็นส่วนประกอบของยาสมุนไพร หรือนำมาทำเป็นเครื่องดื่มแก้กระหาย สำหรับการนำมาใช้ประโยชน์และการแปรรูปของชิงนั้น ดังแสดงได้จากตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.9 การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของชิงสด

การวิเคราะห์	หน่วย	ผลการวิเคราะห์
พลังงาน	แคลอรี	75
-คาร์โบไฮเดรต	กรัม/100 กรัม	2.2
-ไขมัน	กรัม/100 กรัม	6.9
-โปรตีน	กรัม/100 กรัม	1
-เถ้า	มิลลิกรัม/100 กรัม	0.93
-น้ำ	กรัม/100 กรัม	89
-ฟอสฟอรัส	มิลลิกรัม/100 กรัม	29.72
-ไทอามีน	กรัม/100 กรัม	0.02
-เบต้าแคโรทีน	ไมโครกรัม/100 กรัม	12
-ไทอามีน	มิลลิกรัม/100 กรัม	0.01
-ไรโบฟลาวิน	มิลลิกรัม/100กรัม	0.02
-ไนอาซิน	มิลลิกรัม/100 กรัม	0.46
-แคลเซียม	มิลลิกรัม/100 กรัม	8.36
-วิตามินซี	มิลลิกรัม/100 กรัม	4.60
-เหล็ก	มิลลิกรัม/100 กรัม	0.17

ที่มา : กระทรวงสาธารณสุขสำนักโภชนาการกรมอนามัย (2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.10 ตัวอย่างการแปรรูปขิง

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะ
 <p>ขิงดอง</p>	<p>ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำขิงที่สดและอยู่ในสภาพดีมาล้างให้สะอาด อาจปอกเปลือก หรือบั้ง ตัดแต่ง หรือหั่นเป็นชิ้น หรือทำเป็นรูปร่างตามต้องการ จากนั้นทำให้สะอาดน้ำและนำไปคูกเกลือ แล้วดองด้วยเครื่องปรุงรส เช่น น้ำส้มสายชู เกลือ น้ำตาล</p>
 <p>ขิงอ่อนอบแห้ง</p>	<p>ผลิตจากเนื้อขิงอ่อน ไม่มีเส้นแข็ง ถนอมรักษาด้วยน้ำตาลตามธรรมชาติ โดยไม่ใส่สี, กลิ่นสังเคราะห์ หรือวัตถุกันเสีย แล้วนำไปอบแห้งจนได้เนื้อขิงอบแห้งที่มีเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม มีกลิ่นหอม และรสของขิงอ่อนตามธรรมชาติ เคลือบด้วยน้ำตาลปนละเอียด หรือ เคลือบด้วยเกล็ดน้ำตาลละเอียด</p>
 <p>ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจากเหง้าขิง</p>	<p>ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจากเหง้าขิง องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ คือ กลุ่ม Phenolics ชื่อ Gingerols, Shogaols และน้ำมันหอมระเหย Gingerols ลดอาการคลื่นไส้ อาการมีในสตรีมีครรภ์ ส่วน Shogaols กระตุ้นการผลิต Enzyme ช่วยย่อยอาหาร และช่วยอาการท้องอืด</p>

ที่มา : <http://www.abhathaiherb.com/product/37>

## 2.5 การถนอมอาหารโดยการกวน

### 2.5.1. การกวน

การกวนเป็นการถนอมอาหาร โดยมีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบ สามารถทำให้อาหารเก็บได้นานยิ่งขึ้น ผลิตภัณฑ์ผลไม้กวนมีส่วนประกอบที่สำคัญเป็นส่วนใหญ่คือ กะทิ น้ำตาล และเกลือ การกวนมักใช้ไฟปานกลาง ไม่ร้อนจัดและไม่ใช้ไฟอ่อนจนเกินไป เมื่อกวนไปเรื่อยๆ ส่วนผสมจะมีความเข้มข้นเนื่องจากน้ำระเหยออกจากผลิตภัณฑ์ รวมถึงในระหว่างการกวนเกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ การเกิดสีน้ำตาลมีทั้งปฏิกิริยาที่เกิดจากเอนไซม์ (Enzymatic browning reaction) และปฏิกิริยาที่ไม่เกิดจากเอนไซม์ (Non-Enzymatic browning reaction) สามารถเกิดขึ้นในระหว่างการแปรรูปและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร โดยปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากเอนไซม์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดขึ้นเมื่อเซลล์หรือเนื้อเยื่อพืชถูกทำลายโดยการหั่น ปอกเปลือก เนื่องจากปฏิกิริยาของสารประกอบ โมโนฟีนอลในพืชเกิดการสัมผัสออกซิเจนในอากาศ โดยมีเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส เกิดปฏิกิริยาไฮดรอกซิเลชันได้เป็นออร์โทไดฟีนอล แล้วออกซิไดส์ต่อเป็น ออร์โทควิโนน ที่เกิดขึ้นจาก ปฏิกิริยาเร่งด้วยเอนไซม์ รวมตัวกันเกิดเป็นปฏิกิริยามेलลาร์ดกับสารประกอบ ฟีนอลหรือกรดอะมิโนเป็นสารประกอบเชิงซ้อนสีน้ำตาล (นิธิยา รัตนานนท์. 2551: 28)

สำหรับในกล้วยเมื่อเนื้อเยื่อของกล้วยถูกทำลายเป็นผลทำให้เอนไซม์ในกล้วยสัมผัสกับอากาศเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนสารประกอบฟีนอลิก ในกล้วยเป็นสารเมลานิน ซึ่งมีสีน้ำตาล ส่วนสารประกอบฟีนอลิก ที่เป็นสารตั้งต้นของปฏิกิริยานี้คือโดพาไมด์ กล้วยสุกมีโดพาไมด์ มากกว่ากล้วยดิบแต่เมื่อกล้วยสุกถึงระยะที่ 7 ปริมาณโดพาไมด์ จะลดลง (Palmer, J.K. 1971 : 256) และปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่ไม่ได้เกิดจากเอนไซม์จะเกิดขึ้นในระหว่างการแปรรูป การเก็บรักษาและการใช้ความร้อน อาจเรียกอีกอย่างว่าปฏิกิริยามेलลาร์ด (Maillard's reduction) ปฏิกิริยาดังกล่าวเกิดขึ้นระหว่างสารประกอบที่ให้หมู่ คาร์บอนิล ได้แก่ อัลดีไฮด์ คีโตน น้ำตาลรีดิวิซ์ สารโพลีฟีนอล เป็นต้น รวมไปถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลกับปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่ไม่ได้เกิดจากเอนไซม์ เช่น อุณหภูมิ ค่าพีเอช และ  $a_w$  ซึ่งปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่ไม่ได้เกิดจากเอนไซม์สามารถเกิดได้ดีในช่วงค่า  $a_w$  0.6-0.8 คืออาหารกึ่งแห้ง เนื่องจากมีปริมาณความชื้นที่เพียงพอต่อการเป็นสารตั้งต้นของปฏิกิริยาละลายได้ทั้งหมด แต่ถ้าความชื้นไม่เพียงพอต่อการเป็นสารตั้งต้นจะทำให้ปฏิกิริยาเกิดสีน้ำตาลจะเกิดขึ้นน้อยลง

### 2.5.2. ผลไม้กวน

ผลไม้กวน คือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้ที่อยู่ในสภาพดีไม่เน่าเสียมากวนโดยใช้ความร้อนตามความเหมาะสมเพื่อการลดความชื้น ทั้งนี้อาจปรุงแต่งสี กลิ่น รส และเนื้อสัมผัสด้วยส่วนประกอบอื่นที่เหมาะสมเช่น น้ำตาล กะทิ เกลือ เป็นต้น (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2549) อาหารชนิดนี้สามารถเก็บไว้ได้นาน เนื่องจากมีค่ากิจกรรมน้ำ  $a_w$  ต่ำสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประเทศไทย. 2549) ส่วนผสมหลักในการผลิตผลไม้กวนได้แก่

2.5.2.1 น้ำตาล ส่วนผสมที่สำคัญในการผลิตผลไม้กวนนั้นก็คือน้ำตาล โดยน้ำตาลทำหน้าที่หลักในการให้ความหวาน นอกจากนี้ น้ำตาลยังทำหน้าที่เป็นสารกันเสียเนื่องจากมีความเข้มข้นสามารถป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้อีกด้วย ทั้งยังช่วยป้องกันการหืนของไขมันและน้ำมัน เนื่องจากการละลายของน้ำตาลทำให้ออกซิเจนในน้ำตาลลดลง (สายสนม และสิริ. 2539) น้ำตาลเป็นคาร์โบไฮเดรตประเภทสารให้พลังงาน มีรสหวาน ละลายได้ดีในน้ำ นิยมนำมาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย เช่น ใช้ปรุงอาหาร ใช้เป็นอาหารเสริมให้แก่วัยรุ่น การแบ่งชนิดของน้ำตาลตามโมเลกุลสามารถแบ่งได้ดังนี้

2.5.2.1.1 น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว หรือเรียกว่าโมโนแซคคาไรด์ (monosaccharide) หรือน้ำตาลชั้นเดียว (simple sugar) เป็นน้ำตาลที่เกิดจากการรวมตัวของคาร์บอนตั้งแต่ 3 ตัวถึง 6 ตัว น้ำตาลกลุ่มนี้จัดอยู่ในกลุ่มของคาร์โบไฮเดรตที่ให้รสหวาน ละลายน้ำได้ดี ร่างกายสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการย่อย ได้แก่ น้ำตาลฟรุกโทส (Fructose) พบมากในผัก ผลไม้ที่มีรสหวาน รวมถึงน้ำผึ้ง เป็นน้ำตาลที่มีรสหวานจัด ได้จากการย่อยสลายน้ำตาลซูโครส น้ำตาลกลูโคส (Glucose) พบมากในส่วนต่างๆของพืชที่ให้รสหวาน อาทิ ผลไม้ พืชมีหัว ยอดอ่อน เป็นต้น และเป็นน้ำตาลชนิดเดียวที่พบในเลือดมนุษย์ น้ำตาลกาแลกโทส (Galactose) เป็นน้ำตาลที่ไม่พบในธรรมชาติในรูปของน้ำตาลอิสระ แต่จะได้รับการสลายของแลกโทสในน้ำนม

2.5.2.1.2 น้ำตาลโมเลกุลคู่ หรือเรียกว่าไดแซคคาไรด์ (disaccharide) หรือน้ำตาลสองชั้น (double sugar) จัดอยู่ในกลุ่มของคาร์โบไฮเดรตที่ให้รสหวาน เป็นคาร์โบไฮเดรตที่เกิดโมโนแซคคาไรด์ 2 โมเลกุล เป็นน้ำตาลที่มีการรวมกันของน้ำตาลชั้นเดียว 2 โมเลกุล ประกอบด้วย ซูโครส (Sucrose) เป็นน้ำตาลที่พบในพืชทั่วไป เช่น ผลไม้สุก อ้อย และหัวบีท เป็นต้น เมื่อย่อยสลายจะได้ น้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลฟรุกโทส น้ำตาลชนิดนี้ บางครั้งเรียกว่า น้ำตาลทราย แลคโทส (Lactose) น้ำตาลชนิดนี้พบเฉพาะในน้ำนมสัตว์ เมื่อย่อยสลายจะได้ น้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลกาแลกโทส มอลโทส (Maltose) ไม่พบในรูปอิสระตามธรรมชาติ แต่ผลิตได้จากการใช้กรดหรือเอนไซม์ย่อยแป้ง เมื่อย่อยสลายจะได้เป็นน้ำตาลกลูโคส 2 โมเลกุล

2.5.2.2 เกลือ โซเดียมคลอไรด์หรือเรียกอีกอย่างคือ เกลือแกง ส่วนใหญ่ใช้เป็นเครื่องปรุงและใช้ในการถนอมอาหารทำให้อาหารสามารถเก็บไว้ได้นานขึ้นและช่วยยับยั้งแบคทีเรียที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย

2.5.2.3 กะทิ (Coconut Milk) เป็นของเหลวที่สกัดได้จากเนื้อมะพร้าว เป็นส่วนที่ไม่มีเส้นใย แต่อาจมีน้ำมะพร้าวผสมอยู่ด้วย ลักษณะโดยทั่วไปมีสีขาวทึบแสงอยู่ในรูปอิมัลชันชนิดน้ำมัน ในน้ำ คุณภาพของกะทิตวมถึงองค์ประกอบของกะทิขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการเช่น สถานที่ปลูก พันธุ์ ความแก่-อ่อนของมะพร้าว วิธีการคั้นกะทิ อุณหภูมิที่ใช้ในการคั้นกะทิจากเนื้อมะพร้าว (ทศพรพรรณ รัตนภักดี. 2546)

### 2.5.3 ขั้นตอนและวิธีการกวน

สำหรับหลักการในการกวนผลิตภัณฑ์ผลไม้กวน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.5.3.1 ขั้นตอนการกวน

2.5.3.1.1 ควรเลือกภาชนะที่ใช้สำหรับกวนให้มีก้นภาชนะกว้างโค้งมนเพื่อสะดวกในการกวน และใช้ไม้พายคอยกวนไม่ให้เนื้อผลไม้ติดก้นกระทะ

2.5.3.1.2 ในขณะที่กวนให้หมั่นตรวจสอบความข้นของเนื้อผลไม้ที่อยู่เสมอ โดยการนำเอาผลไม้กวนส่วนหนึ่งมาหยดลงไปใต้น้ำเย็น ถ้าเกาะกันเป็นก้อนไม่แตกละลายไปกับน้ำก็เป็นอันได้ที่ แต่ถ้าหากละลายไม่เกาะตัวกันก็ให้กวนต่อไปพร้อมกับตรวจสอบอยู่เรื่อย ๆ จนใช้ได้

2.5.3.1.3 ต้องรักษาความสะอาดทุกขั้นตอน และเลือกผลไม้ที่หอมแต่ยังมีคุณภาพดี ไม่มีกลิ่นหรือเริ่มบูดเสีย เพราะจะทำให้ผลไม้กวนเสียรสชาติได้

2.5.3.1.4 ในการกวนผลไม้ต้องใช้ไฟอ่อน เพราะถ้าหากใช้ไฟแรงอาจไหม้ติดกัน กระทั่งทำให้หมิ่นไหม้ไปถึงส่วนอื่น ๆ ที่ไม่ไหม้ด้วย

2.5.3.1.5 การเพิ่มความหนืดเหนียวโดยการใส่แบะแซนั้น ให้ใส่ก็ต่อเมื่อกวนจนน้ำงวดลงไป 50 เปอร์เซ็นต์ โดยมีสัดส่วนของแบะแซและผลไม้กวนเป็น แบะแซ 1 ช้อนโต๊ะ ต่อผลไม้กวน 1,000 กรัม

2.5.3.1.6 ถ้าหากผลไม้ที่นำมากวนมีปริมาณน้ำในตัวมากพออยู่แล้วให้กวนไปก่อน โดยยังไม่ต้องเติมน้ำตาล จนกว่าน้ำจะเริ่มงวดจึงค่อยเติมน้ำตาล เพราะถ้าหากเติมน้ำตาลในขณะที่ยังมีน้ำอยู่เต็มกระทะ จะทำให้น้ำกระเด็นออกมามากกว่าปกติ

2.5.3.1.7 ปริมาณน้ำตาลที่ใช้อาจเพิ่มหรือลดตามสัดส่วน แล้วแต่ความชอบของแต่ละบุคคล

2.5.3.1.8 ในการกวน กล้วย ฟักทอง มันเทศ หรือเผือก จะต้องแบ่งกะทิจำนวนหนึ่งมาทำขี้ไล่ด้วย ขี้ไล่ ก็คือ กะทิที่เคี่ยวจนแตกมัน นำมาใส่ในผลไม้กวนก็ต่อเมื่อกวนผลไม้จนได้ที่แล้ว จากนั้นก็เคี่ยวต่อไปจนกระทั่งขี้ไล่ซึมเข้าไปในอาหาร จะช่วยให้ผลไม้กวนมีเนื้อเนียนมากยิ่งขึ้น

2.5.3.2 วิธีการกวน มีอยู่ 3 วิธี เพื่อให้เหมาะกับผักและผลไม้แต่ละชนิด

2.5.3.2.1 เป็นการกวนโดยมีน้ำกับน้ำตาลเป็นส่วนผสมนอกเหนือไปจากผลไม้ เช่น พุทรา ข้าวฟ่าง ข้าวเหนียว มะละกอ มะม่วงดิบ มะพร้าว กระท้อน มะขาม

2.5.3.2.2 เป็นการกวนโดยมีน้ำตาลกับกะทิเป็นส่วนผสมนอกเหนือไปจากผลไม้ เช่น กล้วย เผือก มันเทศ ฟักทอง ธัญพืชจำนวนพวกต่าง ๆ

2.5.3.2.3 เป็นการกวนโดยมีน้ำตาลเพียงอย่างเดียวเป็นส่วนผสมกับผลไม้ เช่น สับปะรด มะม่วงสุก มะละกอสุก มะยม มังคุด ทูเรียน มะเฟือง มะดัน เป็นต้น (สารธรรมแก้ว เชื้อเมือง. 2537)

การเตรียมผักและผลไม้ สำหรับการกวน ก่อนเริ่มนำผลไม้ชนิดต่าง ๆ มากวนจะต้องมีการเตรียม ผัก ผลไม้ ดังแสดงในตารางที่ 2.11

## ตารางที่ 2.11 การเตรียมวัตถุดิบก่อนการกวน

ชนิดของผักและผลไม้	การเตรียม
กล้วย	ปอกเปลือก บดเนื้อให้ละเอียด
สับปะรด	ปอกเปลือก ล้างให้สะอาด แล้วสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ
พุทรา	ล้างให้สะอาด แกะเมล็ดออก บดเนื้อพุทราให้ละเอียด
มะละกอ มะม่วงดิบ	ปอกเปลือก ล้างให้สะอาด โสเป็นเส้น ๆ
มะละกอ มะม่วงสุก	ล้างให้สะอาด ปอกเปลือก เอาเมล็ดออก บดเนื้อให้ละเอียด
มะยม	ล้างให้สะอาด ทูบมะยมให้แตก เอาเมล็ดออก
มะขาม	ปอกเปลือก แคะเมล็ดออก หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ
มะดัน มะเฟือง	ล้างให้สะอาด โสเป็นเส้น ๆ
ฟักทอง เผือก มันเทศ	ปอกเปลือก ึ่งให้สุก บดเนื้อให้ละเอียด

ที่มา : ศรีสมร คงพันธุ์ (2548)

### 2.5.4 กล้วยกวน

กล้วยกวน เป็นการนำเอากล้วยที่สุกงอม มาแปรรูปด้วยการกวน เพราะหากกล้วยมีผลผลิตเป็นจำนวนมาก และบริโภคไม่ทัน การนำมากวนก็เป็นอีกหนึ่งวิธีที่สามารถช่วยเก็บไว้รับประทานได้นานขึ้น ทั้งนี้กล้วยอุดมด้วยน้ำตาลธรรมชาติ 3 ชนิด คือ ซูโครส ฟรุคโทส และ กลูโคส รวมกับเส้นใยและกากอาหาร กล้วยมีพลังงานสูงเมื่อรับประทานเข้าไปร่างกายสามารถนำพลังงานไปใช้ได้ทันทีทันใด จากงานวิจัยพบว่ากินกล้วยแค่ 2 ผล ก็สามารถเพิ่มพลังงานให้เพียงพอกับการออกกำลังกายอย่างเต็มที่ ได้นานถึง 90 นาที

ผลไม้กวนตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผักหรือผลไม้ ใดอย่างหนึ่ง หรือมากกว่า ที่อยู่ในสภาพดี ไม่เน่าเสีย อาจใช้ทั้งผลหรือนำมาตัดแต่ง เช่น ปอกเปลือก คั้นเมล็ด หั่นเป็นชิ้น อาจนำไปต้ม ล้างด้วยน้ำเกลือ แขน้ำปูนใส ตากแห้ง บดหรือสับ นำมากวนโดยใช้ความร้อนจนได้ลักษณะที่ต้องการ อาจปรุงแต่งสี กลิ่น รสหรือเนื้อสัมผัสด้วย ส่วนประกอบอื่นที่เหมาะสม เช่น น้ำตาล เกลือ กะทิ

2.5.4.1 คุณลักษณะทั่วไป ผลิตภัณฑ์ผลไม้กวนต้องแห้ง ไม่แฉะ มีความเหนียว การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

2.5.4.2 สี ต้องมีสีตามธรรมชาติของผักและผลไม้กวน

2.5.4.3 กลิ่น ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของผักและผลไม้กวน ไม่มีกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นรสเปรี้ยวบูด

2.5.4.4 สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

2.5.4.5 วัตถุเจือปนอาหาร ห้ามใช้วัตถุกันเสียทุกชนิด หากมีการใช้สีและสารฟอก

ขาว ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.5 การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวน

การศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนในครั้งนี้มีแนวทางการศึกษาดังต่อไปนี้  
พัฒนากล้วยกวนให้มีลักษณะเนื้อสัมผัส ไม่แข็ง ไม่เหนียวติดฟัน และมีความนุ่มของเนื้อสัมผัสโดยการ  
เติมเนื้อแก้วมังกร เนื้อสับปรดลงไปในสูตร ซึ่งมีความแตกต่างจากผลิตภัณฑ์กล้วยกวนแบบเดิมคือใช้  
วัตถุดิบกล้วย 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เนื้อสัมผัสมีความแข็ง ไม่นุ่มผู้บริโภคมีความต้องการน้อย

พัฒนาในด้านรสชาติ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เติมน้ำให้ความเปรี้ยวจาก  
ธรรมชาติ คือ น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น น้ำมะขามเข้มข้น และน้ำเสาวรสเข้มข้นเพื่อพัฒนาด้านรสชาติ  
และสีของกล้วยกวน ไม่ให้มีสีคล้ำจนเกินไปเหมือนสูตรกล้วยกวนแบบดั้งเดิม ส่วนที่ 2 เติมน้ำให้  
ความหวานทดแทนการใช้น้ำตาลทราย 100 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้น้ำตาลปี๊บผสมในอัตราส่วนที่แตกต่าง  
กัน เพื่อลดพลังงานของกล้วยกวนให้น้อยลงแต่ความหวานยังเท่าเดิม

การเสริมสมุนไพร ด้วยการเติมขิงสดในในสูตรกล้วยกวน เพื่อเพิ่มคุณลักษณะด้านกลิ่น  
ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์กล้วยกวน

### 2.5.6 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่จำหน่ายในท้องตลาด

จากการศึกษาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่จำหน่ายในท้องตลาดปัจจุบันพอสรุปได้ดังรายละเอียด  
ต่อไปนี้

#### ตารางที่ 2.12 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์กล้วยกวนในท้องตลาด

ชื่อผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
 <p>กล้วยกวนเกาะน้ำโจมสามัคคี</p>	<p>กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรเกาะน้ำโจมสามัคคี รสชาติอร่อยถูก สุขภาพมีคุณค่าทางโภชนาการและไม่ใช้วัตถุกันเสีย ในด้านของ บรรจุภัณฑ์มีทั้งแบบที่ห่อด้วยกระดาษแก้วสามารถมองเห็น ผลิตภัณฑ์ได้ง่ายสะดวกตา และแบบที่ใช้ใบตองห่อแบบข้าวต้มมัด และมีตรวเป็นข้อสวยงามและเป็นบรรจุภัณฑ์ที่รักษาสิ่งแวดล้อม</p>
 <p>กล้วยกวนบ้านท่าลาภ</p>	<p>กล้วยน้ำว้า ปลูกกันมากในหมู่บ้านท่าลาภ และหมู่บ้านใกล้เคียง เมื่อผลผลิตออกมาทำให้ขายไม่ทันทำให้เน่าเสีย กลุ่มแม่บ้าน เกษตรกรท่าลาภ ซึ่งเดิมทำกิจกรรมแปรรูปผลผลิตด้านการเกษตร อยู่แล้ว เช่น กล้วยอบกระเทียม มะม่วงสามรส มะม่วงกวน เป็นต้น จึงคิดหาทางช่วยเหลือช่วยเหลือชาวบ้าน ด้วยการคิดวิธีแปรรูป ผลิตภัณฑ์ที่มาจากกล้วย เช่น กล้วยกวน กล้วยมัน และให้มี รูปแบบที่แปลก แตกต่าง ไม่เหมือนใคร คือ กล้วยกวนสอดไส้</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.12 (ต่อ)

ชื่อผลิตภัณฑ์	รายละเอียด
 <p>กล้วยกวนเพชรสมุทร</p>	กล้วยกวนเพชรสมุทรเริ่มจากการจัดตั้งกลุ่มของเทศบาลตำบลอัมพวา กลุ่มแม่บ้านกล้วยกวนเพชร สมุทร เดิมผลิตกล้วยกวนห่อด้วยกระดาษแก้ว ขายไม่ดีเท่าที่ควร และพัฒนาผลิตภัณฑ์เรื่อยมา เปลี่ยนเป็นห่อด้วยพลาสติกก้อน และห่อด้วยใบตองแห้งแบบข้าวต้มมัดจนถึงปัจจุบัน
 <p>กล้วยกวนกลุ่มธรรมชาติวิถี</p>	จุดเด่นอยู่ที่การนำ กล้วยน้ำว้าที่ปลูกได้ในชุมชน นำมาแปรรูป ซึ่งกล้วยกล้วยมีการผลิตที่ได้มาตรฐานสากล ซึ่งมีจำหน่ายบนห้างชั้นนำ นอกจากกล้วยกล้วยแล้วก็ยังมีสินค้าที่นำมาขาย คือ กระจยาสารท สูตรต้นตำรับโบราณ สำหรับกล้วยกวน ที่ผลิตจากกล้วยไข่จากชุมชน มีการผสมสารสกัดจากหญ้าหวาน ทำให้กล้วยกวนมีความหวานแบบมีธรรมชาติและดีต่อสุขภาพ

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรชนก แก้วประเสริฐสม (2556 : 28) ได้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยและมะละกอกวน เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนจากสูตรเดิมคือ กล้วยกวนมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่แน่นมีความแข็งและเหนียว มีความนุ่มน้อย โดยลำดับแรกได้คัดเลือกสูตรกล้วยกวนสูตรมาตรฐาน 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 กล้วยกวนจากสูตรของ พระรชพร สีนส่องแสง และอังคณา ลิ้มพานิช จากปัญหาพิเศษ การปรับปรุงเนื้อสัมผัสและสีของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนโดยใช้มะละกอ สูตรที่ 2 กล้วยกวนจากกลุ่มแม่บ้านโครงการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรตามพระราชประสงค์ ตำบลดอนขุนห้วย อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบุรี และสูตรที่ 3 กล้วยกวนกลุ่มแม่บ้าน ตำบลพุดคำจาน อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ โดยนำกล้วยกวนทั้ง 3 สูตรมาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝน 60 คน ให้คะแนนความชอบด้วยวิธี 9-point hedonic scale จากการทดสอบชิมพบว่าสูตรของกล้วยกวนสูตรที่ 2 มีผลต่อความชอบด้าน กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีคะแนนความชอบในทุกด้านสูงสุด ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 2 เป็นสูตรต้นแบบในการพัฒนา โดยเพิ่มมะละกอเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์กล้วยกวน

การศึกษาอัตราส่วนระหว่างกล้วยต่อมะละกอ โดยใช้อัตราส่วน 100:0 80:20 60:40 40:60 20:80 0:100 ของปริมาณเนื้อกล้วยและมะละกอทั้งหมดตามลำดับ กำหนดกล้วยต่อมะละกอ 100:0 เป็นสูตรควบคุมโดยใช้ส่วนผสมรอง ได้แก่ กะทิ น้ำตาลทราย กลูโคสไซรัป และเกลือ ร้อยละ 14.58, 8.75, 3.64 และ 0.15 ตามลำดับ พบว่าอัตราส่วนระหว่างกล้วยต่อมะละกอที่ 60:40 และ 40:60 มีคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและคะแนนความชอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยรวมสูงสุด ลำดับถัดไปผู้วิจัยได้ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างกล้วยต่อมะละกอกับกลูโคส ไชรรับในการปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสโดยมีรายละเอียดดังนี้

การศึกษาการปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัส โดยใช้อัตราส่วนของกล้วยต่อมะละกอกที่ได้จากการทดลองข้างต้น คือ 60:40 และ 40:60 และเพิ่มอัตราส่วนระหว่างกล้วยต่อมะละกอกที่ 50:50 ของปริมาณเนื้อกล้วยต่อมะละกอกทั้งหมดจากนั้นเติมปริมาณกลูโคสไชรรับ 3 ระดับได้แก่ร้อยละ 3 5 และ 7 จากการวิจัยพบว่าอัตราส่วนของกล้วยต่อมะละกอกที่ 60:40 และกลูโคสไชรรับที่ร้อยละ 5 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยสูงสุดทั้งในด้านรสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์ ซึ่งลักษณะเนื้อสัมผัสมีความนุ่มผู้บริโภคให้การยอมรับ จึงได้นำผลิตภัณฑ์ที่มีอัตราส่วนระหว่างกล้วยต่อมะละกอก 60 : 40 ไปวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

การศึกษาพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยนำไปวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ จากการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณความชื้น เถ้า ไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 20.15 1.99 6.70 1.83 2.62 และ 66.80 ตามลำดับ ผลของปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 250 โคโลนีต่อกรัม และปริมาณยีสต์และรา น้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน จากนั้นนำผลิตภัณฑ์กล้วยต่อมะละกอกวนในอัตราส่วน 60 : 40 ไปศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ในลำดับถัดไป

การศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์กล้วยและมะละกอกวน โดยนำผลิตภัณฑ์มาบรรจุในถุงอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงแบบแก้ว เก็บที่อุณหภูมิห้อง  $32 \pm 2$  องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ค่าทางกายภาพเคมีและเชื้อจุลินทรีย์ทุก ๆ 1 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า การบรรจุผลิตภัณฑ์ในถุงอะลูมิเนียมฟอยด์ เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพได้ช้ากว่าผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในถุงแก้ว รวมถึงการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์กล้วยและมะละกอกวนแบบบรรจุถุงอะลูมิเนียมฟอยด์มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่บรรจุแบบในถุงแก้ว

ปิยวรรณ ปาลาศ (2554 : 46) ได้ศึกษาการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์กล้วยกวน โดยใช้กล้วยกวนต้นแบบจากร้านแม่เพ็ญ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ทั้งนี้เพื่อพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์กล้วยกวนให้มีความสม่ำเสมอ ตรงตามความต้องการของตลาดและเพื่อลดต้นทุนการผลิตโดยทดลองใช้น้ำตาลอ้อยแทนน้ำตาลทราย ในเบื้องต้นของการพัฒนาได้มีการสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์กล้วยกวนแม่เพ็ญจำนวน 100 คน จากผลการสำรวจพบว่าส่วนใหญ่ร้อยละ 80 ชอบกล้วยกวนแม่เพ็ญเพราะมีสีน้ำตาลแดงมีความมันพอดี แต่มีกลิ่นหอมของกล้วยน้อยเกินไป เนื้อสัมผัสค่อนข้างแข็งและเหนียว จากนั้นได้นำผลสำรวจมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยพัฒนาคุณภาพด้านสีเป็นอันดับแรกซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เริ่มด้วยการสังเกตการณ์ผลิตกล้วยกวนของร้านแม่เพ็ญ พบว่าสาเหตุที่ทำให้คุณภาพของสีไม่มีความสม่ำเสมอคือ การผลิตที่ใช้วัตถุดิบ ภาชนะ และระบบการให้ความร้อนที่ใช้กวนต่างกัน

โดยในการผลิตกล้วยกวนบางครั้งใช้กระทะสแตนเลสในการกวน บางครั้งใช้กระทะทองเหลืองในการ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กวน ส่วนวัตถุดิบบางครั้งใช้กล้วยบดสด และบางครั้งใช้กล้วยที่ผ่านการให้ความร้อนและทิ้งไว้ 1 คืน ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์กล้วยกวนแม่เพี้ยนมีสีที่ไม่สม่ำเสมอ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตดังกล่าว ผู้วิจัยได้ทำการทดลองโดยให้ผลิตภัณฑ์กล้วยกวน โดยให้ควบคุมวัตถุดิบ ภาชนะและความร้อนดังนี้ ใช้ภาชนะในการกวนกล้วยคือ กระทะเหล็ก กระทะสแตนเลสและกระทะทองเหลือง ความร้อนที่ใช้คือจากเตาแก๊ส และกวนจากไอน้ำ วัตถุดิบที่ใช้คือ กล้วยบดสดและกล้วยที่ผ่านความร้อนและทิ้งไว้ 1 คืน จากนั้นนำผลิตภัณฑ์กล้วยกวนไปทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลการวิจัยพบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับในเรื่องสีของกล้วยกวนที่สม่ำเสมอ โดยการวัดค่าสีมีค่า  $L^* a^* b^*$  เท่ากับ  $22.40 \pm 1.60$   $6.94 \pm 0.17$  และ  $4.94 \pm 0.22$  ตามลำดับ โดยผ่านการกวนจากภาชนะทองเหลืองและใช้กล้วยบดสดมากที่สุด เพราะมีสีดำแดงซึ่งเป็นสีที่ทางผู้บริโภคต้องการ จากนั้นได้นำผลิตภัณฑ์กล้วยกวนดังกล่าวไปศึกษาการใช้น้ำตาลอ้อยแทนน้ำตาลทราย เพื่อลดต้นทุนในการผลิตเป็นลำดับถัดไป

การศึกษาการลดต้นทุนการผลิตกล้วยกวนแม่เพี้ยน โดยใช้ใช้น้ำตาลอ้อยแทนน้ำตาลทรายในอัตราส่วน 100:0 75:25 50:50 25:75 และ 0:100 พบว่า สัดส่วนของน้ำตาลอ้อยที่ใช้ทดแทนน้ำตาลทรายที่เหมาะสมคืออัตราส่วน 20:80 โดยผู้บริโภคให้การยอมรับสูงสุด เพราะมีความหวานของผลิตภัณฑ์ไม่มากจนเกินไปและที่สำคัญคือผลิตภัณฑ์มีความหอมมากขึ้นซึ่งเป็นผลมาจากการเติมน้ำตาลอ้อยเข้าไปในผลิตภัณฑ์กล้วยกวน

สุพร ชุ่มจิตต์ (2544 : 48) ได้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเพื่อตลาดนักท่องเที่ยว โดยสำรวจความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์กล้วยกวน ประชากรกลุ่มเป้าหมายคือกลุ่มนักท่องเที่ยว ผลจากการสำรวจพบว่าผู้บริโภคต้องการให้กล้วยกวนมีเนื้อสัมผัสไม่เหนียวเกินไป สีของกล้วยกวนไม่ดำ และให้มีกลิ่นรสของกล้วยมากขึ้น จากนั้นได้ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนโดยมีรายละเอียดดังนี้

การศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวน เบื้องต้นผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีโดยเปรียบเทียบกล้วยน้ำว้า 3 ชนิด คือ กล้วยน้ำว้าขาว กล้วยน้ำว้าเหลือง และกล้วยน้ำว้าแดง พบว่าปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เถ้า เยื่อใย ค่าความเป็นกรดต่าง และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 จากนั้นได้นำกล้วยทั้ง 3 ชนิดมาทำกล้วยกวนและนำกล้วยกวนดังกล่าวไปทดสอบทางประสาทสัมผัสกับกลุ่มนักท่องเที่ยว พบว่ากล้วยกวนที่ทำจากกล้วยน้ำว้าเหลืองได้คะแนนความชอบทางด้านสี เนื้อสัมผัสความชอบรวม โดยเฉลี่ยสูงสุด ต่อมาได้มีการศึกษาการพัฒนาคุณภาพของกล้วยกวนโดยมีรายละเอียดในลำดับถัดไป

การศึกษาการพัฒนาคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของกล้วยกวนโดยควบคุมอุณหภูมิในการกวน อัตราความเร็วรอบของใบพัดของเครื่องกวนและเวลาที่เหมาะสมในการกวน โดยใช้เวลาในการกวน 90 นาที อุณหภูมิในการกวน แบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ใช้อุณหภูมิสูงระหว่าง 90-95 องศาเซลเซียส ใน 60 นาทีแรก และอุณหภูมิ 70-75 องศาเซลเซียส ใน 30 นาทีหลัง อัตราความเร็วรอบของใบพัดของเครื่องกวน 48 รอบต่อนาที จากนั้นนำผลิตภัณฑ์กล้วยกวนไปทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส

ผลจากการทดสอบพบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบด้านสี เนื้อสัมผัส และความชอบรวม โดยมีค่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ลำดับถัดไปนำผลิตภัณฑ์กล้วยกวนไปศึกษาอายุการเก็บรักษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

การศึกษาอายุการเก็บรักษาของกล้วยกวนโดยบรรจุในถุงลามิเนต และถุงพลาสติกชนิดโพลีโพรพิลีน เก็บรักษาในอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 68 วัน จากนั้นนำผลิตภัณฑ์กล้วยกวนมาวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ผลจากการวิจัยพบว่า อายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสเวลาในการเก็บ 68 วัน ไม่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์กล้วยกวน โดยค่าการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีพบว่า มีปริมาณความชื้นเท่ากับร้อยละ 10.2 ของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ เท่ากับ 60 องศาบริกซ์ ค่าสี  $L^* a^* b^*$  เท่ากับ 48.43 2.98 17.09 ตามลำดับจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 250 โคโลนีต่อกรัม ปริมาณเชื้อยีสต์และรา น้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

กัลยาณี และ คณะ (2549 : 36-43) ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของกล้วยไข่ กล้วยหอม และกล้วยน้ำว้าในการทำกล้วยกวนพบว่า อัตราส่วนกล้วยไข่หรือกล้วยหอมทองต่อกล้วยน้ำว้าที่อัตราส่วน 2:1 เป็นอัตราส่วนที่ดีที่สุด เพราะรสชาติความหอมหวาน และความเหนียวนุ่มของเนื้อ ยังคงคุณภาพของกล้วยไข่และกล้วยหอมอยู่ แต่มีความแน่นเนื้อมากขึ้นและไม่คืนตัวรวมถึงกล้วยกวนที่บ่มสุกตามธรรมชาติมีรสหอมหวาน เหนียวนุ่มกว่าและอยู่ในระดับความหวานเป็นที่พอใจของผู้บริโภค โดยกล้วยไข่ กล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้า ที่บ่มสุกตามธรรมชาติมีปริมาณน้ำตาลร้อยละ 28.25 26.18 24.34 ตามลำดับ และที่บ่มสุกโดยใช้เอทิลีนมีปริมาณน้ำตาลร้อยละ 26.11 25.02 22.24 ตามลำดับ

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### 3.1 เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องแก้วที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.1.1 เครื่องมือ

- 3.1.1.1 เครื่องวัดสี รุ่น CR-400
- 3.1.1.2 เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง รุ่น EPS-302
- 3.1.1.3 เครื่อง Digital Refractometer 0-50 % Brix รุ่น Hanna HI 96811
- 3.1.1.4 ตู้เย็น
- 3.1.1.5 เครื่องปั่น
- 3.1.1.6 ฮอทเพลท

##### 3.1.2 อุปกรณ์ และเครื่องครัว

- 3.1.2.1 ขามผสม
- 3.1.2.2 ทัพพี
- 3.1.2.3 หม้อสแตนเลส
- 3.1.2.4 มีด
- 3.1.2.5 พายไม้
- 3.1.2.6 พายยาง
- 3.1.2.7 ถาดสแตนเลส
- 3.1.2.8 กะละมัง
- 3.1.2.9 เขียง
- 3.1.2.10 ถุงห่อพลาสติก
- 3.1.2.11 ปีกเกอร์

##### 3.1.3 วัตถุดิบ

- 3.1.3.1 กล้วยน้ำว่า
- 3.1.3.2 กล้วยหอม
- 3.1.3.3 แก้วมังกร
- 3.1.3.4 สับปะรด
- 3.1.3.5 น้ำตาลทราย
- 3.1.3.6 น้ำตาลปี๊บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3.7 น้ำกะทิ

3.1.3.8 เกลือ

3.1.3.9 แปะแซ

## 3.2 วิธีการดำเนินการ

### 3.2.1 การเตรียมส่วนผสม

3.2.1.1 เลือกกล้วยน้ำว้าสุกงอมนำมาปอกเปลือกดึงเส้นใยลูกกล้วยออกล้างในน้ำเกลือจากนั้นหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ตามแนวขวางและนำไปปั่นรวมกับส่วนผสม

3.2.1.2 นำสับปะรดมาปอกเปลือกหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ และนำไปปั่นกับส่วนผสม

3.2.1.3 แก้วมังกรนำมาปอกเปลือกหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ และนำไปปั่นรวมกับส่วนผสม

3.2.1.4 เตรียมน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น โดยใช้กระเจี๊ยบแห้ง 100 กรัม จากนั้นนำต้มในน้ำ 500 มิลลิลิตร กรองเอาเฉพาะส่วนน้ำสำหรับใช้เป็นส่วนผสมของกล้วยกวน

3.2.1.5 เตรียมน้ำมะขามเข้มข้น โดยใช้มะขามเปียก 100 กรัม จากนั้นผสมกับน้ำตาล 300 มิลลิลิตร บีบคั้นด้วยมือแล้วนำไปกรองเอาแต่ส่วนน้ำสำหรับใช้เป็นส่วนผสมกล้วยกวน

3.2.1.6 เตรียมน้ำเสาวรสมเข้มข้น โดยการใช้เสาวรสุก 10 ผล ชูดเมล็ดและส่วนที่เป็นเยื่อหุ้มเมล็ดออกมาจากเปลือกให้หมด แล้วนำมาผสมกับน้ำตาล 300 มิลลิลิตร ก่อนนำไปคั้นกรองด้วยกระชอน เพื่อแยกเอาเฉพาะส่วนน้ำสำหรับใช้เป็นส่วนผสมกล้วยกวน

### 3.2.2 กระบวนการผลิต

การผลิตกล้วยกวนเสริมแก้วมังกรและสับปะรด มีขั้นตอนการผลิตดังแสดงในภาพที่ 3.1 และมีรายละเอียดอื่น ๆ ดังต่อไปนี้

3.2.2.1 นำกล้วยน้ำว้าที่เตรียมไว้ผสมกับแก้วมังกรและสับปะรด จากนั้นนำไปปั่นรวมกันให้ละเอียด

3.2.2.2 แบ่งกะทิออกเป็นสามส่วน โดยส่วนที่หนึ่งนำไปปั่นรวมกันกับวัตถุดิบในขั้นตอนที่ 1 กะทิส่วนที่ 2 นำไปละลายกับส่วนผสม ได้แก่ น้ำตาลปีบ น้ำตาลทราย และเกลือ โดยใช้ไฟปานกลาง และกะทิส่วนที่ 3 นำไปให้ความร้อนจนกระทั่งแตกมัน (กะทิขี้ไต้)

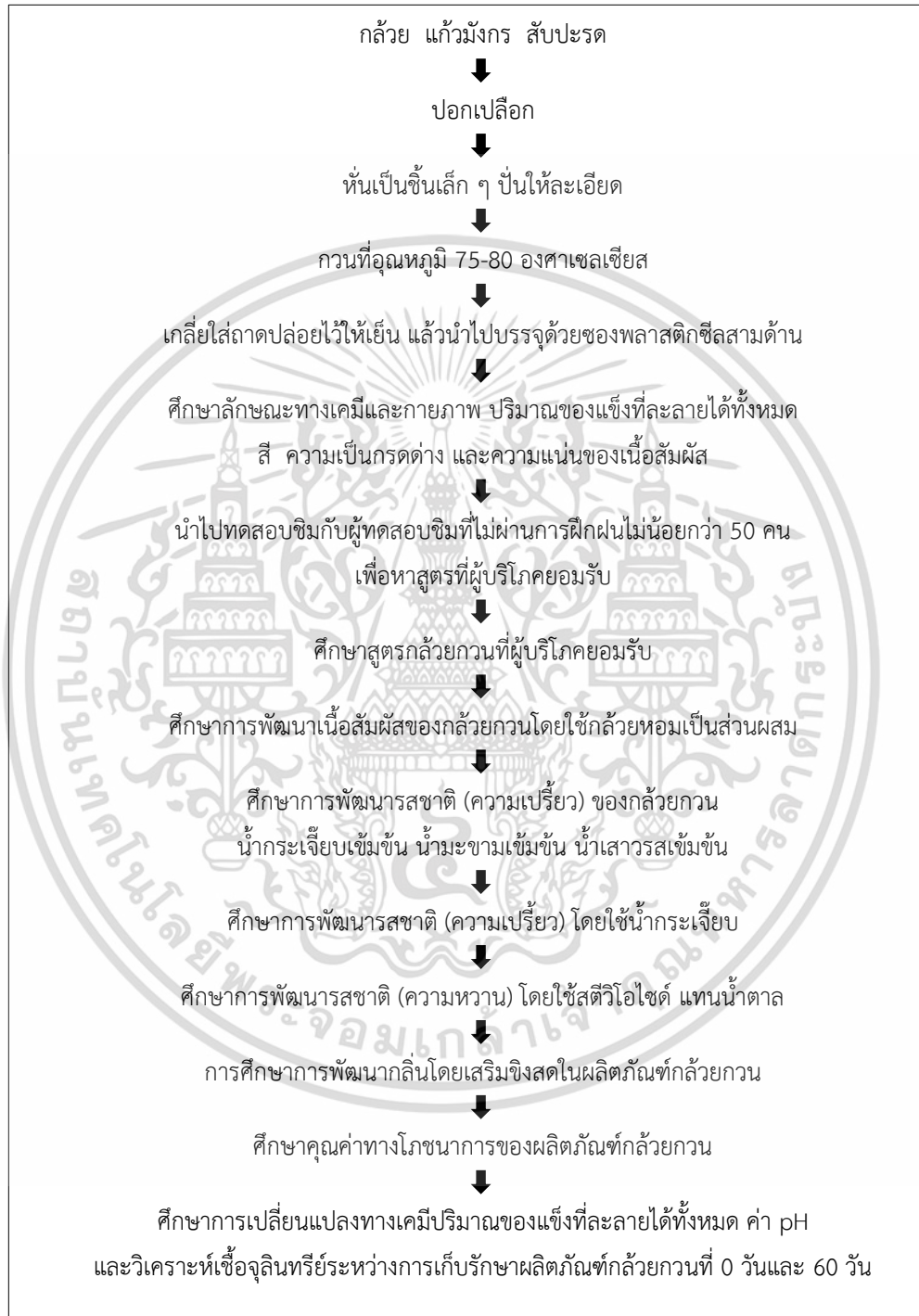
3.2.2.3 เมื่อส่วนผสมละลายเข้าด้วยกันจึงใส่กล้วยที่ปั่นไว้ลงไป และกวนโดยใช้ความร้อนในระหว่างกวน 75-80 องศาเซลเซียส เมื่อส่วนผสมเริ่มแห้งและเหนียวเติมกะทิส่วนที่ 3 และแปะแซลงไป จากนั้นกวนไปอีก 1 ชั่วโมง จนกระทั่งส่วนผสมแห้งและเกาะตัวกันเป็นก้อน

3.2.2.4 นำกล้วยกวนที่ได้ใส่ถาดความหนา 1 เซนติเมตร ทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นตัดเป็นชิ้นขนาดกว้าง × ยาว เท่ากับ 2 × 4 เซนติเมตร และนำไปบรรจุในถุงพลาสติกซีลทั้ง 3 ด้าน

3.2.2.5 นำผลิตภัณฑ์กล้วยกวนไปวัดลักษณะทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ความเป็นกรดต่าง และความแน่นของเนื้อสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.6 นำไปทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี เนื้อสัมผัส กลิ่น รสชาติ ความเปรี้ยว ความหวาน และความชอบโดยรวม โดยกลุ่มผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนเพื่อคัดเลือก สูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ



ภาพที่ 3.1 ไตอะแกรมขั้นตอนการดำเนินการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 สูตรเริ่มต้นในการผลิตกล้วยกวนเสริมแก้วมังกรและสับปะรด

การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำกล้วยกวนสูตรเริ่มต้นจาก งานวิจัย เรื่องผลของสับปะรดและสารให้ความเปรี้ยวจากผลไม้ต่อคุณสมบัติทางกายภาพและต่อประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนของ ณิชฐญา ทองแดง และธนัชพร อินสว่าง (2559) ดังตารางที่ 3.1 มาพัฒนาต่อโดยการเสริมแก้วมังกรและสับปะรดลงไปในสูตรเพื่อพัฒนาคุณลักษณะในด้านต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์กล้วยกวน อาทิเช่น ด้านสี ด้านเนื้อสัมผัส ด้านกลิ่น เป็นต้น โดยสูตรกล้วยกวนสูตรปรับปรุงสำหรับใช้เริ่มต้นการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 สูตรกล้วยกวนสูตรเริ่มต้น

ส่วนผสม	ปริมาณ	หน่วย
กล้วยน้ำว้าสุก	700	กรัม
สับปะรด	200	กรัม
สารให้ความเปรี้ยว	100	กรัม
น้ำตาลทราย	150	กรัม
น้ำตาลปีบ	50	กรัม
กะทิ	300	มิลลิลิตร
แบะแซ	18.8	กรัม
เกลือ	1	กรัม
รวมส่วนผสมทั้งหมด	1,516.8	กรัม

ตารางที่ 3.2 กล้วยกวนสูตรปรับปรุงสำหรับใช้เริ่มต้นการทดลอง

ส่วนผสม	หน่วย	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
กล้วยน้ำว้าสุก	กรัม	700	700	700
สับปะรด	กรัม	200	150	100
แก้วมังกร	กรัม	100	150	200

หมายเหตุ ควบคุมส่วนผสมรอง ตามตาราง 3.1

### 3.2.4 การวิเคราะห์เกณฑ์คุณภาพ

3.2.4.1 ค่าสี ทำการตรวจวัดสีของกล้วยกวนโดยเครื่องวัดสี CR-400 รายงานผลเป็นค่า  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  โดยค่า  $L^*$  แสดงค่าความสว่าง มีค่าตั้งแต่ 0 (ดำ) จนถึง 100 (ขาว) ค่า  $a^*$  แสดงความเป็นสีแดงและเขียว (ค่า+ จะแสดงค่าสีแดง, ค่า - จะแสดงค่าสีเขียว) และ ค่า  $b^*$  แสดงค่าความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงิน (ค่า+ จะแสดงค่าสีเหลือง, ค่า - จะแสดงค่าสีน้ำเงิน)

3.2.4.2 วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์กล้วยกวน เช่น พลังงาน โปรตีนคาร์โบไฮเดรต ไขมัน เกลือแร่ และวิตามิน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4.3 วิเคราะห์เนื้อสัมผัส โดยใช้เครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture Analyzer โดยมีหน่วยเป็น นิวตัน) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ อ่านค่าและบันทึก จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ย

### 3.2.5 การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ทดสอบทางประสาทสัมผัสทางด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยใช้แบบทดสอบชิมให้คะแนนความชอบแบบ 9 - point hedonic scales กับผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวนไม่น้อยกว่า 50 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และแปรผลค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายการทดสอบทางประสาทสัมผัสของ (ปราณี อ่านเปรื่อง 2547 : 26) ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การแปลความหมายการทดสอบทางประสาทสัมผัส 9 – point hedonic scales

ระดับคะแนน	หมายถึง	การแปลความหมาย
8.20 – 9.00	หมายถึง	ชอบมากที่สุด
7.30 – 8.19	หมายถึง	ชอบมาก
6.40 – 7.29	หมายถึง	ชอบปานกลาง
5.50 – 6.39	หมายถึง	ชอบเล็กน้อย
4.60 – 5.49	หมายถึง	บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ
3.70 – 4.59	หมายถึง	ไม่ชอบเล็กน้อย
2.80 – 3.69	หมายถึง	ไม่ชอบปานกลาง
2.29 – 2.79	หมายถึง	ไม่ชอบมาก
1.00 – 1.89	หมายถึง	ไม่ชอบมากที่สุด

ที่มา : ปราณี อ่านเปรื่อง (2547 : 26)

### 3.2.6 การศึกษาอายุการเก็บรักษา

สูตรที่ได้จากการคัดเลือกจากการทดลองสูตรสุดท้าย นำมาศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนโดยบรรจุในถุงพลาสติกซีลสามด้าน จากนั้นศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ประเมินค่าทุก 0 30 และ 60 วัน เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่เกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา

### 3.2.7 การวิเคราะห์จุลินทรีย์

การวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ดำเนินการโดยนำผลิตภัณฑ์กล้วยกวนมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 60 วัน โดยมีการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในระยะเวลาการเก็บรักษา 0 30 และ 60 วันโดยใช้แผ่นวิเคราะห์ 3 M ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ดังแสดงในภาคผนวก ง

### 3.2.8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลข้อมูลทางเคมี กายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อเลือกสูตรกล้วยกวนที่ดีที่สุด 1 สูตร โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ ) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan new multiple range test พิจารณาคะแนนความชอบโดยรวมมากที่สุด

### 3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการ IE 3104 ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร



## บทที่ 4




# ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

### 4.1 การศึกษาสูตรกล้วยกวนที่ผู้บริโภคมอบรับ

#### 4.1.1 การศึกษาสูตรกล้วยกวนที่ผู้บริโภคมอบรับ

การคัดเลือกสูตรกล้วยกวนที่ผู้บริโภคมอบรับ ดำเนินการโดยเตรียมกล้วยกวน 3 สูตร ซึ่งมีส่วนผสมของวัตถุดิบหลัก คือ กล้วยน้ำว้า สับปะรด และแก้วมังกรแตกต่างกัน ดังนี้ สูตรที่ 1 ร้อยละ 70 20 และ 10 สูตรที่ 2 ร้อยละ 70 15 และ 15 สูตรที่ 3 ร้อยละ 70 10 และ 20 ตามลำดับ ส่วนผสมรอง คือ น้ำกะทิ น้ำตาลทราย น้ำตาลปี๊บ แปะแซ และเกลือ ตามสูตรในตารางที่ 3.2 จากนั้นนำมาผลิตกล้วยกวนตามขั้นตอน จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ ค่าสีโดยวิเคราะห์ค่า  $L^*$   $a^*$   $b^*$  วิเคราะห์ค่าพีเอช วิเคราะห์ความแน่นของเนื้อสัมผัส และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด โดยค่าเฉลี่ยของลักษณะทางเคมีและกายภาพกล้วยกวนทั้ง 3 สูตร แสดงในตารางที่ 4.1 จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ซึ่งค่าเฉลี่ยลักษณะที่ปรากฏ สี เนื้อสัมผัส กลิ่นรส ความหวาน และความชอบโดยรวม แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ลักษณะทางเคมีและกายภาพของสูตรกล้วยกวนที่ผู้บริโภคมอบรับ

	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
ลักษณะทางเคมีและกายภาพ			
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ( $^{\circ}$ Brix)	61.33 $\pm$ 0.57 <sup>b</sup>	64.00 $\pm$ 2.00 <sup>a</sup>	63.33 $\pm$ 0.58 <sup>ab</sup>
ความเป็นกรด – ต่าง (pH)	4.23 $\pm$ 0.15 <sup>c</sup>	4.35 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>	4.34 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>
เนื้อสัมผัส (N)	7.32 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup>	5.41 $\pm$ 0.05 <sup>b</sup>	3.55 $\pm$ 0.09 <sup>c</sup>
$L^*$ (ความสว่าง)	33.46 $\pm$ 0.50 <sup>a</sup>	31.14 $\pm$ 0.50 <sup>b</sup>	31.76 $\pm$ 1.09 <sup>b</sup>
$a^*$ (แดง-เขียว)	6.23 $\pm$ 0.08 <sup>b</sup>	6.21 $\pm$ 0.35 <sup>c</sup>	6.45 $\pm$ 0.15 <sup>a</sup>
$b^*$ (เหลือง-น้ำเงิน)	9.42 $\pm$ 0.10 <sup>b</sup>	8.08 $\pm$ 0.44 <sup>c</sup>	10.26 $\pm$ 0.02 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของกล้วยกวนทั้ง 3 สูตร พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $64.00 \pm 2.00$   $63.33 \pm 0.58$  ตามลำดับ แต่กล้วยกวนสูตรที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกล้วยกวนสูตรที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $61.33 \pm 0.57$  การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างของกล้วยกวนพบว่ากล้วยกวนทั้ง 3 สูตรมีความเป็นกรด โดยมีค่าพีเอชเฉลี่ย เท่ากับ 4.23 4.35 และ 4.34 ในสูตรที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ

การวิเคราะห์เนื้อสัมผัส พบว่าสูตรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยมีค่าเท่ากับ  $7.32 \pm 0.11$  เนื้อสัมผัสของกล้วยกวนมีความแน่น รองลงมา คือ สูตร 2 และ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $5.41 \pm 0.05$  และ  $3.55 \pm 0.09$  ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์ค่าสี โดย พบว่าค่า  $L^*$  กล้วยกวนสูตรที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสูตร 2 และ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $33.46 \pm 0.50$  ค่า  $a^*$  กล้วยกวนสูตร 3 มีค่าสูงสุด เท่ากับ  $6.45 \pm 0.15$  ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสูตรที่ 1 และ 2 ส่วนค่า  $b^*$  พบว่ากล้วยกวนสูตร 3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ  $10.26 \pm 0.02$  ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตร 1 และ 2 เช่นเดียวกับค่า  $a^*$

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสของสูตรกล้วยกวนที่ผู้บริโภคยอมรับ

สูตร	ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	เนื้อสัมผัส	กลิ่น	ความหวาน	ความชอบโดยรวม
1	$8.96 \pm 0.19^a$	$8.86 \pm 0.35^a$	$8.76 \pm 0.43^a$	$8.54 \pm 0.61^a$	$8.88 \pm 0.38^a$
2	$8.60 \pm 0.60^b$	$8.00 \pm 0.53^b$	$8.30 \pm 0.58^b$	$7.98 \pm 0.68^b$	$7.96 \pm 0.53^b$
3	$8.56 \pm 0.67^b$	$7.52 \pm 0.61^c$	$8.26 \pm 0.56^b$	$7.84 \pm 0.71^b$	$7.36 \pm 0.59^c$

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน ผู้ทดสอบชิมมีช่วงอายุระหว่าง 20-65 ปี เป็นเพศชาย 21 คน และเพศหญิง 28 คน จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่ากล้วยกวนแต่ละสูตรมีค่าเฉลี่ยด้านสี เนื้อสัมผัส กลิ่น ความหวาน และความชอบโดยรวม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยผู้ชิมให้การยอมรับกล้วยกวนสูตรที่ 1 มากสุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยด้านสี เนื้อสัมผัส กลิ่น ความหวาน และความชอบโดยรวมเท่ากับ  $8.96 \pm 0.19$   $8.86 \pm 0.35$   $8.76 \pm 0.43$   $8.54 \pm 0.61$  และ  $8.88 \pm 0.38$  ตามลำดับ โดยระดับความชอบตามเกณฑ์ของปราณี อานเป็รื่อง (2547 : 48) อยู่ที่ชอบมากที่สุด

ลักษณะปรากฏของกล้วยกวนที่พบ คือ กล้วยกวนมีสีไม่ดำ เนื้อสัมผัสนุ่มและมีรสชาติไม่หวานจนเกินไป ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดมีค่าต่ำกว่าทุกสูตร ( $61.33 \pm 0.57$ )

กับงานวิจัยของ สุพร ชุ่มจิตต์ (2544 : 65) ที่ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเพื่อตลาด  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในการนำ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักท่องเที่ยวยผลการศึกษาพบว่ากลุ่มนักท่องเที่ยวที่ต้องการให้กล้วยกวนมีเนื้อสัมผัสไม่เหนียวเกินไป สีของกล้วยกวนไม่ดำ และรสชาติไม่หวานจนเกินไป ดังนั้นจึงเลือกกล้วยกวนสูตรที่ 1 ไปศึกษาการใช้กล้วยหอมเป็นส่วนผสมต่อไป

#### 4.1.2 การศึกษาการพัฒนาเนื้อสัมผัสของกล้วยกวนโดยใช้กล้วยหอมเป็นส่วนผสม





การศึกษการพัฒนาเนื้อสัมผัสของกล้วยกวนโดยใช้กล้วยหอมเป็นส่วนผสมดำเนินการโดยนำสูตรกล้วยกวนที่ได้รับการยอมรับตามหัวข้อที่ 4.1 มาปรับส่วนผสม โดยเพิ่มกล้วยหอมในอัตราส่วนที่แตกต่างกันทั้งหมด 4 สูตร ดังตารางที่ 4.3 จากนั้นนำส่วนผสมทั้ง 4 สูตรไปผลิตกล้วยกวนตามขั้นตอน และนำผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่ได้ไปวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและทางกายภาพได้แก่ ค่าสีโดยวิเคราะห์ค่า  $L^*$   $a^*$   $b^*$  วิเคราะห์ค่าพีเอช วิเคราะห์ความแน่นของเนื้อสัมผัส และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด โดยค่าเฉลี่ยของลักษณะทางเคมีและกายภาพกล้วยกวนทั้ง 4 สูตร แสดงในตารางที่ 4.4 จากนั้นนำผลิตภัณฑ์กล้วยกวนไปทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส ซึ่งค่าเฉลี่ยลักษณะที่ปรากฏ สี เนื้อสัมผัส กลิ่นรส ความหวาน และความชอบโดยรวม แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.3 ร้อยละของการใช้ปริมาณกล้วยหอมเป็นวัตถุดิบในการผลิตกล้วยกวน

ส่วนผสม (ร้อยละ)	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4
กล้วยน้ำว้า	70	42	28	0
สับปะรด	20	20	20	20
แก้วมังกร	10	10	10	10
กล้วยหอม	0	28	42	70

หมายเหตุ 1. ร้อยละของส่วนผสมเทียบจากวัตถุดิบหลัก คือ กล้วยน้ำว้า สับปะรด และแก้วมังกร  
2. ความคุมส่วนผสมรอง คือ น้ำตาลทราย น้ำตาลปี๊บ น้ำกะทิ แปะแซเกลือให้มีปริมาณเท่ากันทั้งหมด 4 สูตร

ตารางที่ 4.4 ลักษณะทางเคมีและกายภาพการพัฒนาเนื้อสัมผัสของกล้วยกวนโดยใช้กล้วยหอมเป็นส่วนผสม

ลักษณะทางเคมีและ กายภาพ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4
				
ปริมาณของแข็งที่ละลาย ได้ทั้งหมด (°Brix)	62.33±0.58 <sup>b</sup>	63.67±0.58 <sup>a</sup>	62.67±0.58 <sup>b</sup>	63.00±0.00 <sup>ab</sup>
ความเป็นกรด – ต่าง (pH)	4.19±0.06 <sup>b</sup>	4.38±0.05 <sup>a</sup>	4.31±0.04 <sup>a</sup>	4.36±0.03 <sup>a</sup>
เนื้อสัมผัส (N)	8.20±0.06 <sup>a</sup>	5.35±0.03 <sup>b</sup>	3.65±0.23 <sup>c</sup>	5.60±0.15 <sup>b</sup>
L* (ความสว่าง)	32.49±0.54 <sup>a</sup>	30.09±0.01 <sup>c</sup>	32.85±0.39 <sup>a</sup>	31.19±0.01 <sup>b</sup>
a* (แดง-เขียว)	5.49±0.50 <sup>b</sup>	5.21±0.06 <sup>c</sup>	6.51±0.12 <sup>a</sup>	5.57±0.03 <sup>b</sup>
b* (เหลือง-น้ำเงิน)	9.50±0.08 <sup>b</sup>	7.52±0.10 <sup>c</sup>	10.21±0.01 <sup>a</sup>	9.21±0.03 <sup>c</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 4.4 จากผลการศึกษาระบุให้เห็นว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนสูตรที่ 2 4 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 63.67±0.58 และ 63.00±0.00 สำหรับกล้วยกวนสูตรที่ 1 และ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 2 และ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 62.33±0.58 และ 62.67±0.58 ตามลำดับ ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความหวานพอดีไม่หวานมากจนเกินไป ส่วนการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดต่างพบว่า กล้วยกวนสูตรที่ 2 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38±0.05 4.31±0.04 และ 4.36±0.03 ตามลำดับ ทั้งนี้กล้วยกวนสูตรที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 2 3 และ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19±0.06 ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าความเป็นกรดเล็กน้อย จากนั้นนำผลิตภัณฑ์กล้วยกวนไปวิเคราะห์ความแน่นของเนื้อสัมผัส ผลการวิเคราะห์พบว่า กล้วยกวนสูตร 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 8.20±0.06 และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสูตรที่ 2 3 และ 4 โดยลักษณะของเนื้อสัมผัสกล้วยกวนมีความเหนียวนุ่ม เมื่อรับประทานแล้วไม่ติดฟัน รองลงมาคือ กล้วยกวนสูตรที่ 4 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.60±0.15 5.35±0.03 และ 3.65±0.23 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ค่าสี ค่า L\* พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 1 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.49±0.54 และ 32.85±0.39 ตามลำดับ แต่ผลิตภัณฑ์กล้วยกวนสูตรที่ 2 และ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกล้วยกวนสูตรที่ 1 และ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.09±0.01 และ 31.19±0.01 ส่วนการวิเคราะห์ค่า a\* ผลจากการศึกษาพบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 4 1 และ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $6.51 \pm 0.12$   $5.57 \pm 0.03$   $5.49 \pm 0.50$  และ  $5.21 \pm 0.06$  ตามลำดับ การวิเคราะห์ค่า  $b^*$  พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 1 2 และ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $10.21 \pm 0.01$  เช่นเดียวกับค่า  $a^*$

**ตารางที่ 4.5** ค่าเฉลี่ยการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสการพัฒนาเนื้อสัมผัสกล้วยกวนโดยใช้กล้วยหอมเป็นส่วนผสม

สูตร	ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	เนื้อสัมผัส	กลิ่น	ความหวาน	ความชอบโดยรวม
1	$7.76 \pm 0.89^a$	$8.40 \pm 0.57^a$	$7.82 \pm 0.89^a$	$7.82 \pm 0.77^a$	$8.60 \pm 0.49^a$
2	$7.68 \pm 0.87^a$	$7.30 \pm 0.54^b$	$7.62 \pm 0.81^a$	$7.66 \pm 0.75^a$	$7.12 \pm 0.43^b$
3	$7.68 \pm 0.87^a$	$7.20 \pm 0.61^b$	$7.60 \pm 0.83^a$	$7.68 \pm 0.74^a$	$6.92 \pm 0.57^b$
	$7.68 \pm 0.87^a$	$6.00 \pm 0.78^c$	$7.60 \pm 0.83^a$	$7.56 \pm 0.88^a$	$5.88 \pm 0.56^c$

**หมายเหตุ** ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น ความหวาน ของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนทั้ง 4 สูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้ด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของกล้วยกวนทั้ง 4 สูตร พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสูตรกล้วยกวนสูตรที่ 2 3 และ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $8.40 \pm 0.57$   $8.60 \pm 0.49$  ตามลำดับ ซึ่งลักษณะของกล้วยกวนมีสีสม่ำเสมอ มีกลิ่นหอมและรสชาติไม่หวานมากนัก เนื้อสัมผัสมีความแน่น ไม่แข็งหรือนิ่มจนเกินไป ผู้วิจัยจึงเลือกกล้วยกวนสูตรที่ 1 ไปศึกษาต่อในขั้นตอนการพัฒนารสชาติโดยใช้น้ำกระเจี๊ยบ น้ำมะขาม และน้ำเสาวรสเข้มข้นเป็นวัตถุดิบให้ความเปรี้ยวต่อไป

#### 4.2 การศึกษาการพัฒนารสชาติ (ความเปรี้ยว) ของกล้วยกวน

การศึกษการพัฒนารสชาติผลิตภัณฑ์กล้วยกวนให้มีรสหวานอมเปรี้ยว ดำเนินการโดยใช้น้ำสกัดเข้มข้นจากพืช 3 ชนิด คือ น้ำกระเจี๊ยบ น้ำมะขาม และน้ำเสาวรส โดยเตรียมส่วนผสมทั้งหมด 4 สูตร สูตรที่ 1 เป็นสูตรที่ได้รับการยอมรับจากหัวข้อที่ 4.1 ไม่เติมน้ำสกัดเข้มข้นจากพืชและเป็นสูตรควบคุม สูตรที่ 2 เติมน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น สูตรที่ 3 เติมน้ำมะขามเข้มข้น และสูตรที่ 4 เติมน้ำเสาวรสเข้มข้น โดยสูตรที่ 2-4 ใช้น้ำสกัดจากพืช ร้อยละ 5 ดังแสดงในตารางที่ 4.6 จากนั้นนำกล้วยกวนทั้ง 4 สูตรไปผลิตกล้วยกวนตามขั้นตอนและนำกล้วยกวนที่ได้ไปวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางกายภาพ ได้แก่ วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด วิเคราะห์ค่าสี ค่า  $L^*$   $a^*$   $b^*$  วิเคราะห์ค่าพีเอช (pH) และวิเคราะห์ความแน่นของเนื้อสัมผัส ค่าเฉลี่ยจากผลการศึกษาดังตารางที่ 4.7 จากนั้นนำไปทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 128 คน ซึ่งค่าเฉลี่ยดังตารางที่ 4.8





จากตารางที่ 4.7 พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของกล้วยกวนสูตรที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสูตรที่ 3 1 และ 4 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ  $65.00 \pm 1.00$  ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 3 1 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $62.67 \pm 0.58$   $62.33 \pm 1.53$  และ  $62.00 \pm 0.00$  ตามลำดับ การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง พบว่ากล้วยกวนสูตร ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ  $4.52 \pm 0.06$  และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 4 2 และ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $4.37 \pm 0.10$   $4.32 \pm 0.01$  และ  $4.30 \pm 0.02$  ตามลำดับ การวิเคราะห์ความแน่นของเนื้อสัมผัสผลการวิเคราะห์พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ  $8.56 \pm 0.61$  มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 4 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $5.60 \pm 0.15$   $5.54 \pm 0.25$  และ  $3.82 \pm 0.31$  ตามลำดับ วิเคราะห์ค่าสี ค่า  $L^*$  พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 1 3 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $33.46 \pm 0.50$  และ  $32.93 \pm 1.09$  ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 4 และ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 1 และ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $31.55 \pm 0.41$  และ  $30.14 \pm 0.56$  ตามลำดับ ค่า  $a^*$  พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 1 4 และ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $6.96 \pm 0.04$  ส่วนกล้วยกวนสูตร 1 4 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $5.61 \pm 0.03$   $5.59 \pm 0.04$  และ  $5.28 \pm 0.06$  ตามลำดับ และท้ายสุดการวิเคราะห์ค่า  $b^*$  ผลจากการวิเคราะห์พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 4 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $10.26 \pm 0.04$  ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 4 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $9.92 \pm 0.03$   $9.60 \pm 0.01$  และ  $7.59 \pm 0.05$  ตามลำดับ

ตารางที่ 4.6 ร้อยละของส่วนผสมผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว 3 ชนิด ในสูตรกล้วยกวน

ส่วนผสม (ร้อยละ)	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4
กล้วยน้ำว้า	70	70	70	70
สับปะรด	20	20	20	20
แก้วมังกร	10	10	10	10
น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น	0	5	0	0
น้ำมะขามเข้มข้น	0	0	5	0
น้ำเสาวรสเข้มข้น	0	0	0	5

หมายเหตุ 1. ร้อยละของส่วนผสมเทียบจากวัตถุดิบหลัก คือ กล้วยน้ำว้า สับปะรด และแก้วมังกร  
2. ควบคุมส่วนผสมรอง คือ น้ำตาลทราย น้ำตาลปี๊บ น้ำกะทิ เบนแซ เกลือให้มีปริมาณเท่ากันทั้งหมด 4 สูตร

ตารางที่ 4.7 ลักษณะทางเคมีและกายภาพการพัฒนารสชาติของกล้วยกวน

	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4
ลักษณะทางเคมีและ กายภาพ				
ปริมาณของแข็งที่ละลาย ได้ทั้งหมด ( $^{\circ}$ Brix)	62.33 $\pm$ 1.53 <sup>b</sup>	65.00 $\pm$ 1.00 <sup>a</sup>	62.67 $\pm$ 0.58 <sup>b</sup>	62.00 $\pm$ 0.00 <sup>b</sup>
ความเป็นกรด - ต่าง (pH)	4.52 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup>	4.32 $\pm$ 0.01 <sup>b</sup>	4.30 $\pm$ 0.02 <sup>b</sup>	4.37 $\pm$ 0.10 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส (N)	8.56 $\pm$ 0.61 <sup>a</sup>	5.54 $\pm$ 0.25 <sup>b</sup>	3.82 $\pm$ 0.31 <sup>c</sup>	5.60 $\pm$ 0.15 <sup>b</sup>
L* (ความสว่าง)	33.06 $\pm$ 0.12 <sup>a</sup>	30.14 $\pm$ 0.56 <sup>c</sup>	32.93 $\pm$ 1.09 <sup>a</sup>	31.55 $\pm$ 0.41 <sup>b</sup>
a* (แดง-เขียว)	5.61 $\pm$ 0.03 <sup>b</sup>	5.28 $\pm$ 0.06 <sup>c</sup>	6.96 $\pm$ 0.04 <sup>a</sup>	5.59 $\pm$ 0.04 <sup>b</sup>
b* (เหลือง-น้ำเงิน)	9.60 $\pm$ 0.01 <sup>c</sup>	7.59 $\pm$ 0.05 <sup>c</sup>	10.26 $\pm$ 0.04 <sup>a</sup>	9.92 $\pm$ 0.03 <sup>b</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 4.8 ผลการศึกษาการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนโดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 128 คน ในช่วงอายุระหว่าง 20 - 65 ปี เป็นเพศชาย 45 คน และเพศหญิง 83 คน พบว่าลักษณะทางประสาทสัมผัสด้าน สี เนื้อสัมผัส กลิ่น ความหวาน และความชอบโดยรวมของกล้วยกวนทั้ง 4 สูตร ผู้ชิมให้การยอมรับกล้วยกวนสูตรที่ 2 มากที่สุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสูตรที่ 1 3 และ 4 โดยมีค่าเฉลี่ยด้านสี เนื้อสัมผัส กลิ่น ความเปรี้ยว ความหวาน รสชาติ และความชอบโดยรวมสูงสุด เท่ากับ 7.45 $\pm$ 1.20 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ผ่านการอนุมัติจากเจ้าของลิขสิทธิ์

7.38±1.53 7.39±1.31 7.43±1.49 7.55±1.46 7.66±1.35 และ 7.66±1.27 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับขอบมาก ลักษณะของกล้วยกวนสูตรที่ 2 มีสีไม่ดำ มีเนื้อสัมผัสนุ่ม ไม่แข็งกระด้าง มีรสชาติเปรี้ยวอมหวาน ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยด้านสี เนื้อสัมผัส ของกล้วยกวนสูตรที่ 4 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.18±1.14 และ 7.13±1.28 ตามลำดับ ส่วนลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น และรสชาติของกล้วยกวนสูตรที่ 1 2 และ 4 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.09±1.00 และ 7.44±1.17 ตามลำดับ ด้านความชอบโดยรวมของกล้วยกวนทั้ง 4 สูตรไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ซึ่งผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับและแสดงความคิดเห็นว่ามีสีสม่ำเสมอ มีเนื้อสัมผัสนุ่ม มีกลิ่นหอม และรสชาติหวานอมเปรี้ยวคล้ายกัน อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยผู้วิจัยจึงเลือกกล้วยกวนสูตรที่ 2 ไปศึกษาปริมาณการใช้น้ำกระเจียบเป็นลำดับถัดไป

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสการพัฒนารสชาติของกล้วยกวน

สูตร	ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส						ความชอบโดยรวม
	สี	เนื้อสัมผัส	กลิ่น	ความเปรี้ยว	ความหวาน	รสชาติ	
1	6.95±1.09 <sup>b</sup>	6.91±1.33 <sup>bc</sup>	7.09±1.00 <sup>ab</sup>	6.90±1.24 <sup>b</sup>	7.19±1.34 <sup>b</sup>	7.44±1.17 <sup>ab</sup>	7.49±1.19 <sup>a</sup>
2	7.45±1.20 <sup>a</sup>	7.38±1.53 <sup>a</sup>	7.39±1.31 <sup>a</sup>	7.43±1.49 <sup>a</sup>	7.55±1.46 <sup>a</sup>	7.66±1.35 <sup>a</sup>	7.66±1.27 <sup>a</sup>
3	7.03±1.17 <sup>b</sup>	6.55±1.59 <sup>c</sup>	7.02±1.19 <sup>b</sup>	6.73±1.42 <sup>b</sup>	7.07±1.36 <sup>b</sup>	7.27±1.32 <sup>b</sup>	7.34±1.28 <sup>a</sup>
4	7.18±1.14 <sup>ab</sup>	7.13±1.28 <sup>ab</sup>	7.13±1.15 <sup>ab</sup>	6.98±1.39 <sup>b</sup>	7.14±1.23 <sup>b</sup>	7.48±1.00 <sup>ab</sup>	7.46±1.00 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P < 0.05$ )

#### 4.3 การศึกษาการพัฒนารสชาติโดยใช้น้ำกระเจียบเข้มข้น

การพัฒนารสชาติผลิตภัณฑ์กล้วยกวนให้มีรสหวานอมเปรี้ยว ดำเนินการโดยใช้น้ำกระเจียบเข้มข้น เตรียมส่วนผสมทั้งหมด 3 สูตร สูตรที่ 1 เป็นสูตรที่ได้รับการยอมรับจากข้อที่ 4.2 และเป็นสูตรควบคุมเสริม น้ำกระเจียบเข้มข้นร้อยละ 5 สูตรที่ 2 เสริม น้ำกระเจียบร้อยละ 7.5 และสูตรที่ 3 เสริม น้ำกระเจียบเข้มข้นร้อยละ 10 ตามตารางที่ 4.9 จากนั้นนำกล้วยกวนทั้ง 3 สูตรไปผลิตกล้วยกวนตามขั้นตอนและนำกล้วยกวนที่ได้ไปวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและทางกายภาพ ได้แก่ วิเคราะห์ค่าสี ค่า  $L^*$   $a^*$   $b^*$  วิเคราะห์ค่าพีเอช (pH) วิเคราะห์ความแน่นของเนื้อสัมผัส และวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าเฉลี่ยจากผลการศึกษาดังตารางที่ 4.10 จากนั้นนำไปทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 100 คน ซึ่งค่าเฉลี่ยจากการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ร้อยละส่วนผสมของน้ำกระเจี๊ยบเข้มข้นในสูตรกล้วยกวน

ส่วนผสม (ร้อยละ)	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
กล้วยน้ำว้า	70	70	70
สับปะรด	20	20	20
แก้วมังกร	10	10	10
น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น	5	7.5	10

หมายเหตุ 1. ร้อยละของส่วนผสมเทียบจากวัตถุดิบหลัก คือ กล้วยน้ำว้า สับปะรด และแก้วมังกร  
2. ควบคุมส่วนผสมรอง คือ น้ำตาลทราย น้ำตาลปี๊บ น้ำกะทิ เบะแซ เกลือให้มีปริมาณเท่ากันทั้งหมด 3 สูตร

จากตารางที่ 4.10 ผลการศึกษาพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของกล้วยกวนสูตรที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสูตรที่ 3 และ 2 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ  $60.33 \pm 0.57$  ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 3 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $56.00 \pm 1.00$  และ  $54.00 \pm 1.53$  ตามลำดับ การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ  $4.11 \pm 0.01$  และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 1 และ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $3.96 \pm 0.01$  และ  $3.85 \pm 0.01$  การวิเคราะห์ความแน่นของเนื้อสัมผัสผลการวิเคราะห์พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ  $35.89 \pm 1.78$  มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $20.80 \pm 0.71$  และ  $16.11 \pm 0.24$  ตามลำดับ วิเคราะห์ค่าสี ค่า  $L^*$  พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 1 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $54.94 \pm 1.96$  และ  $62.67 \pm 5.28$  ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $55.38 \pm 1.86$  ตามลำดับ ค่า  $a^*$  พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 1 และ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $13.52 \pm 0.71$  ส่วนกล้วยกวนสูตร 1 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.93 \pm 0.03$  และ  $7.41 \pm 0.54$  ตามลำดับ และท้ายสุดการวิเคราะห์ค่า  $b^*$  ผลจากการวิเคราะห์พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $19.62 \pm 0.76$  ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $17.35 \pm 1.15$  และ  $14.21 \pm 0.71$  ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.11 การทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 100 คน ในช่วงอายุระหว่าง 19- 60 ปี เป็น เพศชาย 44 คน และเพศหญิง 56 คน ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสด้าน สี เนื้อสัมผัส กลิ่น ความหวาน และความชอบโดยรวมพบว่ากล้วยกวนทั้ง 3 สูตร ผู้ชิมให้การยอมรับกล้วยกวนทั้งหมด 3 สูตร โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้ค่าเฉลี่ยด้านสี ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับ กล้วยกวนสูตร 2 มากสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.32 \pm 1.15$  รองลงมาคือสูตร 3 และ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.27 \pm 1.19$  และ  $7.15 \pm 1.08$  ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านเนื้อสัมผัสกล้วยกวนสูตรที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ  $7.14 \pm 1.20$  รองลงมาคือกล้วยกวนสูตรที่ 2 และ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.10 \pm 1.14$  และ  $7.04 \pm 1.11$  ตามลำดับ ด้านกลิ่นผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับกล้วยกวนสูตร 1 มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.19 \pm 1.24$  รองลงมาคือกล้วยกวนสูตร 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.14 \pm 1.09$  และ  $7.04 \pm 1.23$  ตามลำดับ วิเคราะห์ด้านความเปรี้ยวกล้วยกวนสูตรที่ 2 ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.01 \pm 1.47$  รองลงมาคือกล้วยกวนสูตร 3 และ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.00 \pm 1.34$  และ  $6.83 \pm 1.44$  ตามลำดับ โดยผลิตภัณฑ์ที่ได้มีรสชาติเปรี้ยวอมหวาน ด้านความหวานผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับกล้วยกวนสูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ  $7.23 \pm 1.21$  รองลงมาคือสูตรที่ 3 และ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.23 \pm 1.12$  และ  $7.06 \pm 1.25$  ตามลำดับ ด้านรสชาติพบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ  $7.58 \pm 1.05$  รองลงมาคือกล้วยกวนสูตร 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.52 \pm 1.23$  และ  $7.52 \pm 1.09$  ตามลำดับ ท้ายสุดด้านความชอบโดยรวมผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับกล้วยกวนสูตร 3 มากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.67 \pm 1.05$  รองลงมาคือกล้วยกวนสูตรที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.57 \pm 1.16$  และ  $7.55 \pm 1.06$  ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของผู้ชิมและการแสดงความคิดเห็นของผู้ชิมซึ่งมีความคิดเห็นว่างกล้วยกวนสูตรที่ 3 มีรสชาติกลมกล่อม มีความเปรี้ยวพอดีไม่เปรี้ยวมากนัก เนื้อสัมผัสไม่นิ่มเกินไป มีกลิ่นหอม และรสชาติเปรี้ยวอมหวานผู้วิจัยจึงเลือกกล้วยกวนสูตรที่ 3 ไปศึกษาการพัฒนารสชาติ (ความหวาน) โดยใช้สตีวิโอไซด์แทนน้ำตาลทรายและน้ำตาลปี๊บเป็นลำดับถัดไป

ตารางที่ 4.10 ลักษณะทางเคมีและกายภาพการพัฒนารสชาติกล้วยกวนโดยใช้น้ำกระเจี๊ยบ

	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
ลักษณะทางเคมีและกายภาพ			
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ( $^{\circ}$ Brix)	$60.33 \pm 0.57^a$	$54.00 \pm 1.53^b$	$56.00 \pm 1.00^b$
ความเป็นกรด - ต่าง (pH)	$3.96 \pm 0.01^b$	$4.11 \pm 0.01^a$	$3.85 \pm 0.01^c$
เนื้อสัมผัส (N)	$20.80 \pm 0.71^b$	$16.11 \pm 0.24^c$	$35.89 \pm 1.78^a$
L* (ความสว่าง)	$54.94 \pm 1.96^a$	$62.67 \pm 5.28^a$	$55.38 \pm 1.86^b$
a* (แดง-เขียว)	$7.93 \pm 0.03^c$	$7.41 \pm 0.54^b$	$13.52 \pm 0.71^a$
b* (เหลือง-น้ำเงิน)	$19.62 \pm 0.76^a$	$17.35 \pm 1.15^b$	$14.21 \pm 0.71^c$

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสการพัฒนารสชาติกล้วยกวนโดยใช้น้ำกระเจียบ

สูตร	สี	ค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส					ความชอบโดยรวม
		เนื้อสัมผัส	กลิ่น	ความเปรี้ยว	ความหวาน	รสชาติ	
1	7.15±1.08 <sup>a</sup>	7.04±1.11 <sup>a</sup>	7.19±1.24 <sup>a</sup>	6.83±1.44 <sup>a</sup>	7.06±1.25 <sup>a</sup>	7.52±1.23 <sup>a</sup>	7.57±1.16 <sup>a</sup>
2	7.32±1.15 <sup>a</sup>	7.10±1.14 <sup>a</sup>	7.14±1.09 <sup>a</sup>	7.01±1.47 <sup>a</sup>	7.23±1.21 <sup>a</sup>	7.52±1.09 <sup>a</sup>	7.55±1.06 <sup>a</sup>
3	7.27±1.19 <sup>a</sup>	7.14±1.20 <sup>a</sup>	7.04±1.23 <sup>a</sup>	7.00±1.34 <sup>a</sup>	7.23±1.12 <sup>a</sup>	7.58±1.05 <sup>a</sup>	7.67±1.05 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

#### 4.4 การศึกษาการพัฒนารสชาติ (ความหวาน) โดยใช้สตีวิโอไซด์ แทนน้ำตาล

นำสูตรกล้วยกวนที่ได้รับการยอมรับในหัวข้อที่ 4.3 มาพัฒนารสชาติโดยใช้สตีวิโอไซด์แทนน้ำตาลทรายและน้ำตาลปีบ ดำเนินการทั้งหมด 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 สูตรควบคุม ไม่เติมสตีวิโอไซด์ สูตรที่ 2 เติม สตีวิโอไซด์แทนน้ำตาล 50 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 3 เติมสตีวิโอไซด์แทนน้ำตาล 75 เปอร์เซ็นต์ดังตารางที่ 4.12 จากนั้นนำกล้วยกวนทั้ง 3 สูตรไปผลิตกล้วยกวนตามขั้นตอนและนำกล้วยกวนที่ได้ไปวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและทางกายภาพ ได้แก่วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด วิเคราะห์ค่าสี ค่า  $L^*$   $a^*$   $b^*$  วิเคราะห์ค่าพีเอช (pH) และวิเคราะห์ความแน่นของเนื้อสัมผัส ค่าเฉลี่ยจากผลการศึกษาดังตารางที่ 4.13 จากนั้นนำไปทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 100 คน ซึ่งค่าเฉลี่ยจากการศึกษาดังตารางที่ 4.14




ตารางที่ 4.12 ร้อยละส่วนผสมของสตีวิโอไซด์ในสูตรกล้วยกวน

ส่วนผสม (ร้อยละ)	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
กล้วยน้ำว้า	70	70	70
สับปะรด	20	20	20
แก้วมังกร	10	10	10
น้ำกระเจียบเข้มข้น	10	10	10
สตีวิโอไซด์แทนน้ำตาล	0	50	75

หมายเหตุ 1. ร้อยละของส่วนผสมเทียบจากวัตถุดิบหลัก คือ กล้วยน้ำว้า สับปะรด และแก้วมังกร

2. ควบคุมส่วนผสมรอง คือ น้ำตาลทราย น้ำตาลปีบ น้ำกะทิ แปะแซ เกลือให้มีปริมาณเท่ากันทั้งหมด 3 สูตร

ตารางที่ 4.13 ลักษณะทางเคมีและกายภาพการพัฒนารสชาติกล้วยกวนโดยใช้สตีวิโอไซด์แทนน้ำตาล

	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
ลักษณะทางเคมีและกายภาพ			
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ( $^{\circ}$ Brix)	59.33 $\pm$ 0.58 <sup>b</sup>	61.33 $\pm$ 0.58 <sup>a</sup>	53.00 $\pm$ 1.00 <sup>c</sup>
ความเป็นกรด – ต่าง (pH)	4.06 $\pm$ 0.02 <sup>c</sup>	4.10 $\pm$ 0.00 <sup>b</sup>	4.13 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>
เนื้อสัมผัส (N)	6.12 $\pm$ 0.31 <sup>a</sup>	4.06 $\pm$ 0.18 <sup>b</sup>	3.80 $\pm$ 0.12 <sup>b</sup>
L* (ความสว่าง)	38.03 $\pm$ 0.08 <sup>a</sup>	30.37 $\pm$ 0.06 <sup>c</sup>	34.53 $\pm$ 0.06 <sup>b</sup>
a* (แดง-เขียว)	9.00 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup>	7.07 $\pm$ 0.01 <sup>c</sup>	7.81 $\pm$ 0.91 <sup>b</sup>
b* (เหลือง-น้ำเงิน)	12.29 $\pm$ 0.04 <sup>a</sup>	10.13 $\pm$ 0.02 <sup>c</sup>	10.67 $\pm$ 0.05 <sup>b</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 4.13 ผลการศึกษากล้วยกวนทั้ง 3 สูตร พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 2 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 1 และ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 61.33 $\pm$ 0.58 ผลลัพธ์ที่ได้มีความหวานไม่มาก ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 59.33 $\pm$ 0.58 และ 53.00 $\pm$ 1.00 ตามลำดับ วิเคราะห์ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 2 และสูตรที่ 1 โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.13 $\pm$ 0.00 ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 2 และ 1 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 $\pm$ 0.00 4.06 $\pm$ 0.02 ตามลำดับ จากนั้นนำไปวิเคราะห์เนื้อสัมผัส พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 2 และ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 6.12 $\pm$ 0.31 ลักษณะของกล้วยมีความแน่นเมื่อรับประทานแล้วไม่ติดฟัน ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 $\pm$ 0.18 และ 3.80 $\pm$ 0.12 ตามลำดับ จากนั้นนำไปวิเคราะห์ค่าสี ค่า L\* พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.03 $\pm$ 0.08 ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34.53 $\pm$ 0.06 และ 30.37 $\pm$ 0.06 ตามลำดับ วิเคราะห์ค่า a\* ผลการศึกษาพบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 3 และ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.00 $\pm$ 0.06 ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 3 และ สูตรที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.81 $\pm$ 0.91 และ 7.07 $\pm$ 0.01 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท้ายสุดวิเคราะห์ค่า  $b^*$  ผลการศึกษาพบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $12.29 \pm 0.04$  ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $10.67 \pm 0.05$  และ  $10.13 \pm 0.02$  ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.14** ค่าเฉลี่ยการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสการพัฒนารสชาติกล้วยกวนโดยใช้สตีวิโอไซด์แทนน้ำตาล

สูตร	ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส						
	สี	เนื้อสัมผัส	กลิ่น	ความเปรี้ยว	ความหวาน	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
1	$7.28 \pm 0.92^a$	$7.29 \pm 1.31^a$	$7.20 \pm 1.06^a$	$7.02 \pm 1.08^a$	$7.17 \pm 0.95^a$	$7.40 \pm 0.88^a$	$7.61 \pm 0.89^a$
2	$6.68 \pm 1.11^b$	$6.12 \pm 1.49^b$	$6.20 \pm 1.07^b$	$6.12 \pm 1.07^b$	$6.27 \pm 1.18^b$	$6.30 \pm 1.27^b$	$6.45 \pm 1.22^b$
3	$6.54 \pm 1.02^b$	$5.52 \pm 1.18^c$	$5.59 \pm 1.14^c$	$5.34 \pm 1.44^c$	$5.84 \pm 1.29^c$	$5.50 \pm 1.34^c$	$5.64 \pm 1.28^c$

**หมายเหตุ** ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 4.14 ผลการศึกษาการพัฒนารสชาติของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนโดยใช้สตีวิโอไซด์แทนน้ำตาลทราย และน้ำตาลปีบโดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 100 คน ในช่วงอายุระหว่าง 22- 60 ปี เป็น เพศชาย 46 คน และเพศหญิง 54 คน ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี เนื้อสัมผัส กลิ่น ความเปรี้ยว ความหวาน รสชาติ และความชอบโดยรวม ผู้ชิมให้การยอมรับกล้วยกวนสูตรที่ 1 มากสุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.28 \pm 0.92$   $7.29 \pm 1.31$   $7.20 \pm 1.06$   $7.02 \pm 1.08$   $7.17 \pm 0.95$   $7.40 \pm 0.88$  และ  $7.61 \pm 0.89$  ตามลำดับซึ่งอยู่ในระดับชอบมาก ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่ได้มีรสชาติดกมกลมุ่ม มีความหวานอมเปรี้ยว มีเนื้อสัมผัสนุ่มไม่แข็งและมีสีน้ำตาลเข้ม

นอกจากนี้ในการศึกษาดังกล่าวพบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 2 ซึ่งผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับรองลงมา มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 6 ของทุกด้าน หมายถึงชอบปานกลาง โดยมีความน่าสนใจสำหรับผู้ที่จะศึกษากล้วยกวนที่ให้พลังงานต่ำ เนื่องจากในสูตรกล้วยกวนมีปริมาณของน้ำตาลทรายและน้ำตาลปีบลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ เพราะมีการเติมสตีวิโอไซด์ทดแทน เหมาะสำหรับกลุ่มผู้บริโภคที่ต้องการกล้วยกวนที่มีน้ำตาลลดลงแต่ความหวานคงเดิม ทั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ญริรา อ่อนน้อม และคณะ (2557 : 46) ที่ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาสูตรสับปะรดกวนโดยใช้สารทดแทนความหวาน พบว่าคะแนนความชอบทุกคุณลักษณะของสับปะรดกวนที่ทดแทนน้ำตาลด้วยสัดส่วนมอลติทอลต่อมอลโตเดกซ์ทริน 40:60 มีคะแนนสูงที่สุดและมีคะแนนความชอบโดยรวมอยู่ที่ระดับชอบมาก ซึ่งมีปริมาณ

น้ำตาลที่น้อยกว่าสูตรพื้นฐานร้อยละ 6 จึงเป็นทางเลือกสำหรับผู้รักษาสุขภาพ เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำตาล จากผลการศึกษาการทดสอบทางประสาทสัมผัสดังกล่าวผู้วิจัยจึงเลือกกล้วยกวนสูตรที่ 1 ไปพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนด้านกลืนเป็นลำดับต่อไป

#### 4.5 การศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยเสริมขิงสดในผลิตภัณฑ์กล้วยกวน




การศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยเสริมขิงสดในผลิตภัณฑ์กล้วยกวน ดำเนินการโดยนำสูตรกล้วยกวนที่ได้รับการยอมรับตามหัวข้อที่ 4.4 มาพัฒนาโดยดำเนินการทั้งหมด 3 สูตร ดังนี้ สูตรที่ 1 สูตรควบคุมไม่เสริมขิงสด สูตรที่ 2 เสริมขิงสดร้อยละ 0.5 และสูตรที่ 3 เสริมขิงสดร้อยละ 1.0 ดังแสดงในตารางที่ 4.15 จากนั้นนำกล้วยกวนทั้ง 3 สูตรไปผลิตกล้วยกวนตามขั้นตอนและนำกล้วยกวนที่ได้ไปวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและทางกายภาพ ได้แก่ วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด วิเคราะห์ค่าสี ค่า  $L^*$   $a^*$   $b^*$  วิเคราะห์ค่าพีเอช (pH) และวิเคราะห์ความแน่นของเนื้อสัมผัส ค่าเฉลี่ยจากผลการศึกษาดังตารางที่ 4.16 จากนั้นนำไปทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 100 คน ซึ่งค่าเฉลี่ยจากการศึกษาดังตารางที่ 4.17 สำหรับผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้ผู้วิจัยได้นำผลิตภัณฑ์มาวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและกายภาพโดยแสดงในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.15 ร้อยละส่วนผสมของขิงสดในสูตรกล้วยกวน

ส่วนผสม (ร้อยละ)	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
กล้วยน้ำว้า	70	70	70
สับปะรด	20	20	20
แก้วมังกร	10	10	10
น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น	10	10	10
ขิงสด	0	0.50	1

หมายเหตุ 1. ร้อยละของส่วนผสมเทียบจากวัตถุดิบหลัก คือ กล้วยน้ำว้า สับปะรด และแก้วมังกร  
2. ควบคุมส่วนผสมรอง คือ น้ำตาลทราย น้ำตาลปี๊บ น้ำกะทิ เบนแซน เกลือให้มีปริมาณเท่ากันทั้งหมด 3 สูตร

ตารางที่ 4.16 ลักษณะทางเคมีและกายภาพการพัฒนากล้วยกวนโดยเสริมขิงสด

ลักษณะทางเคมีและกายภาพ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
			
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix)	51.33±0.58 <sup>b</sup>	57.67±1.52 <sup>a</sup>	59.00±0.00 <sup>a</sup>
ความเป็นกรด – ต่าง (pH)	4.22±0.01 <sup>a</sup>	4.20±0.00 <sup>b</sup>	4.20±0.01 <sup>b</sup>
เนื้อสัมผัส (N)	5.82±0.54 <sup>c</sup>	11.33±0.14 <sup>a</sup>	8.68±0.44 <sup>b</sup>
L* (ความสว่าง)	36.12±0.01 <sup>a</sup>	31.71±0.02 <sup>b</sup>	33.53±0.01 <sup>b</sup>
a* (แดง-เขียว)	8.76±0.03 <sup>a</sup>	8.31±0.05 <sup>c</sup>	8.36±0.01 <sup>b</sup>
b* (เหลือง-น้ำเงิน)	11.41±0.02 <sup>a</sup>	8.85±0.03 <sup>b</sup>	10.55±0.05 <sup>b</sup>

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 4.16 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของกล้วยกวนสูตร 3 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $59.00 \pm 0.00$  และ  $57.67 \pm 1.52$  ส่วนกล้วยกวนสูตร 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจาก สูตรที่ 2 และ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $51.33 \pm 0.58$  ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) พบว่า กล้วยกวนสูตรที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 2 และ 3 โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ  $4.22 \pm 0.01$  และรองลงมาก็คือกล้วยกวนสูตรที่ 3 และ 2 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $4.20 \pm 0.01$   $4.20 \pm 0.00$  ตามลำดับ การวิเคราะห์ค่าความหนาแน่นของเนื้อสัมผัส พบว่า กล้วยกวนสูตร 2 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ  $11.33 \pm 0.14$  และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 3 และ 1 โดยผลิตภัณฑ์กล้วยกวนมีความแน่นรับประทานแล้วไม่ติดฟัน รองลงมาก็คือ กล้วยกวนสูตรที่ 3 และ 1 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $8.68 \pm 0.44$  และ  $5.82 \pm 0.54$  ตามลำดับ จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ไปวิเคราะห์ค่าสี ค่า L\* พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกล้วยกวนสูตรที่ 3 และ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $36.12 \pm 0.01$  สีผลิตภัณฑ์ที่ได้สีน้ำตาลเข้ม สำหรับกล้วยกวนสูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $33.53 \pm 0.01$  และ  $31.71 \pm 0.02$  ตามลำดับ การวิเคราะห์ค่า a\* พบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $8.76 \pm 0.03$  ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 3 และ 2 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $8.36 \pm 0.01$  และ  $8.31 \pm 0.05$  ตามลำดับ ท้ายสุดวิเคราะห์ค่า b\* ผลการศึกษาพบว่ากล้วยกวนสูตร 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุดและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางสถิติจากกล้วยกวนสูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $11.41 \pm 0.02$  ส่วนกล้วยกวนสูตรที่ 3 และ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $10.55 \pm 0.05$  และ  $8.85 \pm 0.03$  ตามลำดับ

จากตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 100 คน ในช่วงอายุระหว่าง 20- 65 ปี เป็นเพศชาย 45 คน และเพศหญิง 55 คน ผลจากการศึกษาพบว่า การทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น และรสชาติ ผู้ชิมให้การยอมรับกล้วยกวนสูตรที่ 1 มากสุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสูตร 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $7.48 \pm 1.11$   $7.50 \pm 1.14$  และ  $7.50 \pm 1.15$  ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับชอบมาก ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสีไม่ดำ มีรสชาติกลมกล่อม และหอม มีเนื้อสัมผัสไม่แข็งกระด้างมีเนื้อละเอียดและมีความนุ่ม สำหรับด้านเนื้อสัมผัสพบว่าผู้ชิมให้การยอมรับกล้วยกวนทั้ง 3 สูตร โดยไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $6.97 \pm 1.35$   $6.68 \pm 1.27$  และ  $6.95 \pm 1.38$  ตามลำดับซึ่งค่าเฉลี่ยการทดสอบชิมอยู่ในระดับชอบปานกลาง ด้านความเปรี้ยว และความชอบโดยรวมพบว่ากล้วยกวนสูตรที่ 1 และ สูตรที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีรสหวานอมเปรี้ยวผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับกล้วยกวนสูตรที่ 1 มากสุด ผู้วิจัยจึงเลือกกล้วยกวนสูตรที่ 1 นำไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนซึ่งแสดงในตารางที่ 4.19 เป็นลำดับต่อไป

ตารางที่ 4.17 ค่าเฉลี่ยการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสการพัฒนากลิ่นโดยเสริมขิงสด

สูตร	ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส						ความชอบโดยรวม
	สี	เนื้อสัมผัส	กลิ่น	ความเปรี้ยว	ความหวาน	รสชาติ	
1	$7.48 \pm 1.11^a$	$6.97 \pm 1.35^a$	$7.50 \pm 1.14^a$	$7.01 \pm 1.32^a$	$7.00 \pm 1.37^a$	$7.50 \pm 1.15^a$	$7.32 \pm 1.23^a$
2	$6.43 \pm 1.00^c$	$6.68 \pm 1.27^a$	$6.61 \pm 1.31^c$	$6.26 \pm 1.30^b$	$6.50 \pm 1.45^b$	$6.96 \pm 1.04^b$	$6.75 \pm 1.14^b$
3	$6.85 \pm 1.14^b$	$6.95 \pm 1.38^a$	$7.13 \pm 1.20^b$	$6.81 \pm 1.28^a$	$6.79 \pm 1.19^a$	$7.09 \pm 1.27^b$	$7.13 \pm 1.12^a$

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 4.18 การวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์กล้วยกวน

	ส่วนผสม	ร้อยละ	การวิเคราะห์	ผลวิเคราะห์
	กล้วยน้ำว้า	43.00	ค่า pH	4.21±0.01
	สับปะรด	12.29	°Brix	51.13±0.06
	แก้วมังกร	6.14	เนื้อสัมผัส (N)	5.82±0.54
	น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น	6.14	L*	36.12±0.01
	น้ำกะทิ	18.43	a*	8.76±0.03
	น้ำตาลทราย	9.20	b*	11.41±0.02
	น้ำตาลปีบ	3.08		
	แปะแซ	1.54		
	เกลือ	0.18		

หมายเหตุ ร้อยละของส่วนผสมเทียบจากส่วนผสมทั้งหมด

จากตารางที่ 4.18 ผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้มีอัตราส่วนของกล้วยน้ำว้า สับปะรด แก้วมังกร น้ำกระเจี๊ยบเข้มข้น น้ำกะทิ น้ำตาลทรายขาว น้ำตาลปีบ แปะแซ และเกลือ คิดเป็นร้อยละ 43.00 12.29 6.14 6.14 18.43 9.20 3.08 1.54 และ 0.18 ตามลำดับ มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 4.21±0.01 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 51.13±0.06 องศาบริกซ์ มีความแน่นของเนื้อสัมผัส (N) เท่ากับ 5.82±0.54 และมีค่าสี L\* a\* b\* เท่ากับ 36.12±0.01 8.76±0.03 และ 11.41±0.54 โดยผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่ได้ มีสีไม่ดำ มีเนื้อสัมผัสที่นุ่มเนื้อละเอียด มีกลิ่นหอม รสชาติหวานอมเปรี้ยว ทานแล้วไม่เหนียวติดฟัน ผู้บริโภคให้การยอมรับ

#### 4.6 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์กล้วยกวน

การศึกษาค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเสริมแก้วมังกรและสับปะรดที่ผ่านการยอมรับจากผู้ทดสอบชิม ในอัตราส่วน 100 กรัม แสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์กล้วยกวน 100 กรัม

การวิเคราะห์	หน่วย	ผลการวิเคราะห์	วิธีการ
<b>พลังงาน</b>			
พลังงาน	แคลอรี	355	Method of Analysis for Nutrition Labeling (1993)
<b>คุณค่าทางโภชนาการ</b>			
-คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (รวมไฟเบอร์)	กรัม/100 กรัม	74.70	Method of Analysis for Nutrition Labeling (1993)
-ไขมัน	กรัม/100 กรัม	5.33	AOAC (2012)
-โปรตีน	กรัม/100 กรัม	2.18	AOAC (2012)
-ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด	กรัม/100 กรัม	60.00	AOAC (1992)
-กลูโคส	กรัม/100 กรัม	22.90	AOAC (1992)
-ฟรุกโทส	กรัม/100 กรัม	20.20	AOAC (1992)
-ซูโครส	กรัม/100 กรัม	16.90	AOAC (1992)
<b>วิตามิน</b>			
-เบต้าแคโรทีน	ไมโครกรัม/100 กรัม	52.10	JAOAC (1997)
-กรดโฟลิก	ไมโครกรัม/100 กรัม	9.14	USFDA (1996)
-วิตามินบี 3	มิลลิกรัม/100 กรัม	0.91	AOAC (1993,1999)
<b>เกลือแร่</b>			
-แคลเซียม	มิลลิกรัม/100 กรัม	23.10	AOAC (2012)
-แมกนีเซียม	มิลลิกรัม/100 กรัม	62.50	AOAC (2012)
-โพแทสเซียม	มิลลิกรัม/100 กรัม	59.20	AOAC (2012)

ตารางที่ 4.19 ผลจากการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนในปริมาณ 100 กรัม แสดงให้เห็นว่ามีคุณค่าทางโภชนาการได้แก่ พลังงาน 355 กิโลแคลอรี มีคาร์โบไฮเดรต 74.70 กรัม มีไขมัน 5.33 กรัม มีโปรตีน 2.18 กรัม มีปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 60.00 กรัม มีกลูโคส ฟรุกโทส ซูโครส เท่ากับ 22.90 20.20 และ 16.90 กรัม มีเบต้าแคโรทีน 52.10 ไมโครกรัม กรดโฟลิก 9.14 ไมโครกรัม และมีวิตามินบี3 0.91 มิลลิกรัม ส่วนแคลเซียม แมกนีเซียม และโพแทสเซียมมีปริมาณเท่ากับ 23.10 62.50 และ 59.20 มิลลิกรัม ตามลำดับ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของกรชนก แก้วประเสริฐ (2556 : 56) ที่ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยและมะละกอกวน โดยพบว่า มีคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เท่ากับ 66.80 2.60 และ 1.83 กรัมตามลำดับ ทั้งนี้จะเห็นได้ว่ากล้วยกวนที่ผ่านการแปรรูปยังคงคุณค่าทางโภชนาการและยังช่วยเก็บรักษาไว้รับประทานได้นานขึ้นอีกด้วย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.7 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่า pH และ วิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนที่ 0 และ 60 วัน

นำผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเสริมแก้วมังกรและสับปะรดมาบรรจุในซองซีลพลาสติกและเก็บรักษา เป็นระยะเวลา 60 วัน เก็บตัวอย่างเพื่อทำการตรวจวัดลักษณะทางกายภาพ โดยการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ( $^{\circ}$ Brix) วัดค่าพีเอช (pH) และวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ ดังตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20 วิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนในการเก็บรักษา 0 30 และ 60 วัน

เวลาที่ใช้ในการเก็บรักษา	ปริมาณของแข็งที่ละลาย	ค่าพีเอช	จุลินทรีย์		
	ได้ทั้งหมด ( $^{\circ}$ Brix)	(pH)	แบคทีเรีย	ยีสต์	รา
0	51	4.21	x	x	x
30	50	4.20	x	x	x
60	50	4.20	x	x	x

จากตารางที่ 4.20 ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและกายภาพระหว่างการเก็บรักษากล้วยกวนที่ 0 วัน พบว่า มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 51  $^{\circ}$ Brix ค่าพีเอช pH 4.21 ไม่พบเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์และรา ผลิตภัณฑ์มีความนุ่มไม่แข็งกระด้าง มีรสชาติกลมกล่อม มีรสชาติหวานอมเปรี้ยว ผู้บริโภคให้การยอมรับ ลำดับถัดไปการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและกายภาพระหว่างการเก็บรักษากล้วยกวนที่ 30 วัน พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 50  $^{\circ}$ Brix ลดลงจากช่วงอายุการเก็บรักษา 0 วัน ค่าพีเอช pH เท่ากับ 4.20 ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ไม่พบเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์และราในผลิตภัณฑ์กล้วยกวน ในช่วงของการเก็บรักษากล้วยกวน 30 เนื้อสัมผัสมีความแน่นเพิ่มขึ้นเล็กน้อย สีมมีการเปลี่ยนแปลง ลำดับต่อมาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและกายภาพระหว่างการเก็บรักษากล้วยกวนที่ 60 วัน พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 50  $^{\circ}$ Brix ลดลงจากช่วงอายุการเก็บ 0 วันแต่มีค่าเท่ากับการเก็บรักษา 30 วัน ค่าพีเอช pH เท่ากับ 4.20 ไม่พบเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์ และราในผลิตภัณฑ์กล้วยกวน

#### 4.8 การทดสอบชิมระหว่างการเก็บรักษา

การทดสอบชิมระหว่างการเก็บรักษาดำเนินการโดยนำผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเสริมแก้วมังกรและสับปะรดที่อายุการเก็บรักษา 30 วันและ 60 วัน ไปทดสอบชิมเปรียบเทียบกับกล้วยกวนที่ 0 วัน โดยกำหนดให้ ตัวอย่างที่ 1 คือ กล้วยกวนที่ 0 วัน และตัวอย่างที่ 2 คือ กล้วยกวนที่ 30 และ 60 วัน

เพื่อทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ผลการยอมรับของผู้ทดสอบชิมทั้งหมด 30 คน ดังตารางที่ 4.21 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.21 ตารางความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคต่อการเก็บรักษา 0 30 และ 0 60 วัน

การยอมรับของผู้ชิม ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 30 วัน		การยอมรับของผู้ชิม ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 30 วัน	
ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2*	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2**
55	45	58	42

หมายเหตุ ตัวอย่างที่ 1 มีการผลิตใหม่ทุกครั้งจัดเป็นตัวอย่างในระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 0 วัน เพื่อใช้เปรียบเทียบการยอมรับของผู้บริโภคในการทดสอบชิม  
ตัวอย่างที่ 2\* กลัวยกวนในระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 30 วัน  
ตัวอย่างที่ 2\*\* กลัวยกวนในระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 60 วัน

ผลจากการศึกษาในตารางที่ 4.21 การทดสอบชิมระหว่างการเก็บรักษาที่ 0 วันและ 30 วัน โดยผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 100 คน เป็นเพศชาย 44 เพศหญิง 56 อยู่ในช่วงอายุ 29-62 ปี พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับตัวอย่างที่ 1 เท่ากับ 55 คน โดยลักษณะของผลิตภัณฑ์มีกลิ่นหอม มีเนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม รสชาติเปรี้ยวอมหวาน หากนำตัวเลขมาเปรียบเทียบในเชิงสถิติ ตัวเลขที่จะทำให้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จะต้องมียกเท่ากับ 61 คน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ทั้งสองตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

ผลจากการศึกษาการทดสอบชิมระหว่างการเก็บรักษาที่ 0 30 และ 60 วัน โดยผู้ทดสอบชิมที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 100 คน เป็นเพศชาย 48 เพศหญิง 52 อยู่ในช่วงอายุ 26-65 ปี พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับตัวอย่างที่ 1 เท่ากับ 58 คน ซึ่งลักษณะของกัวยกวนมีกลิ่นหอม รสชาติเปรี้ยวอมหวาน เนื้อสัมผัสเหนียวนุ่ม เมื่อรับประทานแล้วไม่ติดฟัน หากนำตัวเลขมาเปรียบเทียบในเชิงสถิติ ตัวเลขที่จะทำให้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จะต้องมียกเท่ากับ 61 คน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับผลิตภัณฑ์กัวยกวนที่อายุการเก็บรักษา 30 และ 60 วันไม่แตกต่างจากกัวยกวนที่อายุการเก็บรักษา 0 วันทั้งสองตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์กัวยกวนสามารถนำออกไปจำหน่ายได้ เพราะยังอยู่ในเกณฑ์ที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงแข สุขโข และคณะ (2547: 53) ที่ทำการเก็บรักษา 8 สัปดาห์ พบว่าผลิตภัณฑ์กัวยกวนทั้งหมด 6 ชนิด ไม่เกิดการเน่าเสีย เนื่องจากผลิตภัณฑ์ยังได้รับการยอมรับจากกลุ่มผู้บริโภคจากการทดสอบชิม

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาคุณสมบัติและการยอมรับทางประสาทสัมผัสผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเสริมแก้วมังกรและสับปะรด ผลการศึกษาทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 สูตรกล้วยกวนที่ผู้บริโภคมอบรับ มีอัตราส่วนของวัตถุดิบหลักและส่วนผสมรองคิดเป็นร้อยละดังนี้ กล้วยน้ำว้าร้อยละ 43.00 สับปะรดร้อยละ 12.29 แก้วมังกรร้อยละ 6.14 น้ำกระเจียบเข้มข้นร้อยละ 6.14 น้ำกะทิละเอียดร้อยละ 18.43 น้ำตาลทรายร้อยละ 9.20 น้ำตาลปี๊บร้อยละ 3.08 แปะแซร์ร้อยละ 1.54 และเกลือร้อยละ 0.18 เมื่อนำมาผ่านขั้นตอนการผลิตกล้วยกวนแล้วลักษณะกล้วยกวนที่ได้มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ  $51.13 \pm 0.06$  ความเป็นกรดต่างเท่ากับ  $4.21 \pm 0.01$  ความแน่นของเนื้อสัมผัสเท่ากับ  $5.82 \pm 0.54$  ค่าสี ค่า  $L^*$  เท่ากับ  $36.12 \pm 0.01$  ค่า  $a^*$  เท่ากับ  $8.76 \pm 0.03$  และค่า  $b^*$  เท่ากับ  $11.41 \pm 0.02$  ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ สีมี่น้ำตาลเข้ม เนื้อสัมผัสมีความนุ่ม มีรสชาติเปรี้ยวอมหวาน มีกลิ่นหอม

5.1.2 คุณค่าทางโภชนาการ และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ของผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเสริมแก้วมังกรและสับปะรดในปริมาณ 100 กรัม ให้พลังงาน 355 กิโลแคลอรี มีคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (รวมไฟเบอร์) 74.70 กรัม ไขมัน 5.33 กรัม โปรตีน 2.18 กรัม ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 60 กรัม กลูโคส 22.90 กรัม ฟรุคโทส 20.20 กรัม ซูโครส 16.90 กรัม วิตามินบี3 0.91 มิลลิกรัม แคลเซียม 23.10 มิลลิกรัม แมกนีเซียม 62.50 มิลลิกรัม โพแทสเซียม 59.20 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 58.60 มิลลิกรัม เบต้าแคโรทีน 52.10 ไมโครกรัม กรดโฟลิก 9.14 ไมโครกรัม

5.1.3 การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเสริมแก้วมังกรและสับปะรด โดยเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วัน ผลการศึกษาพบว่ามีค่าความเป็นกรด-ต่าง เท่ากับ 4.20 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 50 องศาบริกซ์ และไม่พบเชื้อจุลินทรีย์

### 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในงานวิจัยกล้วยกวนเสริมแก้วมังกรและสับปะรดครั้งต่อไปควรศึกษาถึงการนำกล้วยแต่ละสายพันธุ์มาผสมในอัตราส่วนที่เหมาะสม เพื่อช่วยปรับสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส และช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบและเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2 เพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภค และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการควรศึกษาการเสริมวัตถุดิบอื่น ๆ ในส่วนผสม เช่น กากถั่วเหลือง น้ำแกงตะวัน น้ำพริกข้าว ซึ่งมีสารอาหารที่เป็นประโยชน์และให้พลังงานต่ำ

5.2.3 ในการวิจัยด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความคุ้มค่าเชิงพาณิชย์ต่อการจำหน่ายผลิตภัณฑ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กรชนก แก้วประเสริฐสม. 2556. การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยและมะละกอกวน. วิทยาศาสตร์ มหบัณฑิต. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- กรมอนามัย. 2553. ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. กรุงเทพฯ : องค์การ ทหารผ่านศึก. หน้า 38.
- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2554. กล้วยกวน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thaitech no.net/t1/productdetails.php?id=104743&uid=43470>. 17 กันยายน 2559. หน้า 1
- กัลยาณี สุวิทวัส พิณิจ กรินทร์ัญญุกิจ และรักเกียรติ ชอบเกื้อ. 2549. การศึกษาส่วนที่เหมาะสม ของกล้วยไข่ กล้วยหอม และกล้วยน้ำว้าไทยในการทำกล้วยกวน. สถาบันวิจัยปากช่อง สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นครราชสีมา.
- เกษตรตำบล. 2559. กล้วยรังนก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://www.kasettambon.com>. 4 มิถุนายน 2558. หน้า 1.
- โครงการสร้างเงินสร้างงาน. 2549. การปลูกสับปะรด. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. หน้า 28.
- โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. 2516. กล้วยอบเนย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub /book](http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book). 19 พฤษภาคม 2560.
- จุฑามาศ พีรพัชร. 2558. กล้วยครบวงจร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก [http://www.chutamas.info /?p=1212](http://www.chutamas.info/?p=1212). 4 มิถุนายน 2558.
- ทศพรธณ รัตนภักดี. 2546. การผลิตและอายุการเก็บรักษาน้ำกะทิสดแปลงไขมันพาสเจอไรซ์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธารธรรมแก้ว เชื้อเมือง. 2537 สมุนไพรสำคัญที่ควรรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ
- ธนภูมิ ชาชุมวงศ์ และคณะ. 2558. ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากกล้วยน้ำว้า. [online]. เข้าถึงได้จาก : <https://bana nassp.weebly.com/>. 9 สิงหาคม 2559. หน้า 2
- นิดดา หงส์วิวัฒน์. 2550. ผลไม้ 111 ชนิด คุณค่าอาหารและการกิน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : แสงแดด. 324 หน้า.
- นิธยา รัตนานนท์. 2551. เคมีอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- นฤมล มานีพพาน. 2537. แก้วมังกร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เพชรกระรัต.
- เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2545. กล้วย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปราณี อ่านเป็รื่อง. 2547. หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม(ต่อ)

- ปิยวรรณ ปาลาศ. 2554. **การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์กล้วยกวน**. รายงานวิจัย สาขา  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- พาณิชย์ ยศปัญญา. 2542. **กล้วยในเมืองไทย**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มติชน.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงษ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2559. ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร.  
[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1839/fruit-ripening>. 17 พฤศจิกายน 2560.
- พูนศักดิ์ สักกทัตติยกุล. 2557. **ประโยชน์ของกล้วย**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://thaigoodview.com/node/180107?page=0,0>. 10 ตุลาคม 2559.
- เพื่อเกษตร. 2557. **กล้วยตาก**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://puechkaset.com>. 16  
กันยายน 2559.
- พืชเกษตร. 2557. **แก้วมังกร**. [online]. เข้าถึงได้จาก : <http://puechkaset.com/แก้วมังกร>.  
10 มิถุนายน 2559. หน้า 3
- มณฑนา ร่วมรักษ์. 2541. **การใช้ประโยชน์และการแปรรูปกล้วย**. การสัมมนาและนิทรรศการ  
กล้วยครบวงจร.
- หมายใจ จิตวีธรรม. 2548. **สารพันกล้วย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร  
ศรีสมร คงพันธุ์. 2548. **สับยอดอาหารไทยในต่างแดน**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แสงแดด.
- สายชล เกตุษา. 2528. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. นครปฐม :  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- สายสนม ประดิษฐ์ดวง และสิริ ชัยเสรี. 2539. **ลูกกวาดและซ็อกโกแลต**. วิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยีการอาหาร. คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร คณะเกษตรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : การพิมพ์พระนคร.
- สรารุณี อ่วมสืบเชื้อ ปรินทร์ ศรีศุภโชคชัย. 2558. **การพัฒนาเครื่องขัดผิวแบบทรงกระบอก  
แนวนอน**. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน.  
หน้า 6.
- สุพร ชุ่มจิตต์. 2544. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยกวนเพื่อตลาดนักท่องเที่ยว**. วิทยานิพนธ์.  
มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร. 2549.  
**ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ผลไม้กวน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.tistfoodprocess.net/fruit other.html](http://www.tistfoodprocess.net/fruit%20other.html). 18 พฤศจิกายน 2560.
- สุพัตรา โพธิ์สวัสดิ์. 2557. **เรื่องกล้วยๆ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://bananas51.wordpress.com>. 24 กุมภาพันธ์ 2559.

## บรรณานุกรม(ต่อ)

- สุนทรีย์ แสงสีโสต. 2543. **กล้วยผลไม้สารพัดประโยชน์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก [http://lib3dss.go.th/fulltext/dss\\_j/2543\\_48\\_153\\_p3-5.pdf](http://lib3dss.go.th/fulltext/dss_j/2543_48_153_p3-5.pdf). 12 พฤศจิกายน 2560.
- สุรพงษ์ โกสิยะจินดา. 2545. **แก้วมังกรพืชเศรษฐกิจผลไม้สุขภาพ**. กรุงเทพฯ : ฟีนีฟลิซซิง.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. **สถิติการปลูกพืชอุตสาหกรรมประจำปี 2550**. กรุงเทพฯ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2549. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผลไม้กวน**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.nectec.or.th/courseware/siamculture/otop-tis/tcps35> 46. 12 พฤศจิกายน 2560.
- อุรินทร์ญา จินดาสุข. 2555. **การแปรรูปอาหาร**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.l3nr.org/posts/523267>. 16 พฤศจิกายน 2560.
- Choo, C.L. and Aziz, N.A.A. 2010. **Effects of banana flour and b-glucan on the nutritional. And sensory evaluation of noodles**. Food chemistry 119:34-40
- Palmer, J.K. 1971. **The Biochemistry of Fruits and Their Products**. Vol. 2. London Academic : Press. 256P.
- Zhang, P. Whistler, R.L. Bemiller, J.N. and Hamaker, B.R. 2004. **Banana starch production, physicochemical properties, and digestibility a review**. Carbohydrate. Polymers. 59: 443-458.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
การเตรียมวัสดุพิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. วิธีเตรียมกล้วย แก้วมังกร และสับปะรด

### 1.1 นำกล้วยมาปอกเปลือก แล้วหั่นเป็นแว่น



### 1.2 นำแก้วมังกรมาปอกเปลือก และหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ



### 1.3 นำสับปะรดปอกเปลือก และหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4 นำส่วนผสมทั้งหมดปั่นรวมกันและนำไปกวนจนแห้ง



#### 1.5 ปริมาณความหวานเริ่มต้นของวัตถุดิบหลักในการวิจัย



เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาที่รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. วิธีเตรียมวัตถุดิบอื่น ๆ

### 2.1 การเตรียมน้ำกระเจียว

#### 2.1.1 นำกระเจียวแห้งไปต้มกับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1 : 5



#### 2.1.2 นำกระเจียวที่ต้มไปกรองด้วยกระชอนเพื่อให้ได้น้ำกระเจียวเข้มข้น



#### 2.1.3 ได้น้ำกระเจียวเข้มข้นสำหรับใช้เป็นส่วนผสมในการศึกษากล้วยกวน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 การเตรียมน้ำมะขาม

### 2.2.1 นำมะขามเปียกไปต้มกับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1 : 5



### 2.2.2 นำน้ำมะขามที่ต้มไปกรองด้วยกระชอนเพื่อให้ได้น้ำมะขามเข้มข้น



### 2.2.3 ได้น้ำมะขามเข้มข้นสำหรับใช้เป็นส่วนผสมในการศึกษากล้วยกวน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 วิธีเตรียมน้ำเสาวรส

### 2.3.1 นำเสาวรสมผลสุก พันธุ์สีเหลือง ไปล้าง ผ่ากลาง และควั่นเอาเมล็ดออก



### 2.3.2 นำไปยี้กับกระชอนเพื่อแยกเอาน้ำจากเยื่อหุ้มเมล็ด



### 2.3.3 ได้น้ำเสาวรสสำหรับใช้เป็นส่วนผสมในการศึกษาทล้วยกวน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข  
วิธีการวิเคราะห์ทางเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (AOAC, 2000)



ภาคผนวก ข. 1 เครื่อง Digital Wine Refractometer

### 1.1 อุปกรณ์

1.1.1 เครื่อง Digital Wine Refractometer 0-50 %Brix

### 1.2 วิธีการ

1.2.1 กดปุ่ม on-off เพื่อเปิดเครื่อง

1.2.2 ปรับมาตรฐานของเครื่อง (calibration) โดยใช้น้ำกลั่นหยดลงบนช่องใส่ตัวอย่าง จากนั้นกดปุ่ม Zero และเขี่ยน้ำกลั่นออก

1.2.3 หยดตัวอย่างกล้วยกวนลงบนช่องใส่ตัวอย่าง จากนั้นกดปุ่ม Read เพื่ออ่านค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และทำการจดบันทึก

## 2. การวิเคราะห์ค่าพีเอช



ภาคผนวก ข. 2 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรรณการเชิงนเพื่อกรรณการศึกษาคือ ไม่นอญญูเตเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 อุปกรณ์

3.1.3 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง รุ่น pH 700

## 2.2 วิธีการ

2.2.1 เปิดเครื่องวัดพีเอช ทิ้งไว้ 15 นาที เพื่อให้สัญญาณเสถียร

2.2.2 ล้างหัววัดด้วยน้ำกลั่น และซับด้วยกระดาษทิชชู

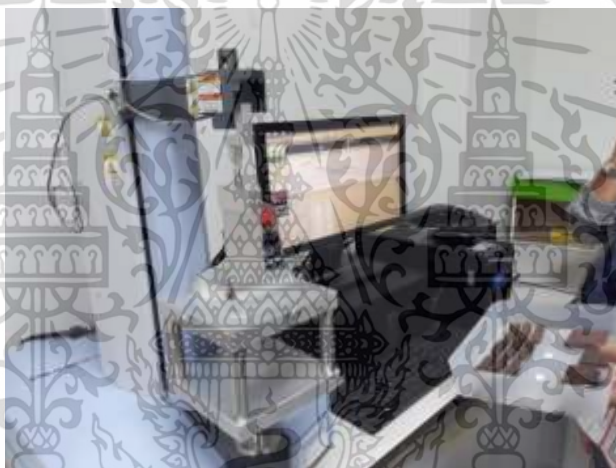
2.2.3 นำตัวอย่างกล้วยกวนมาวัดค่าพีเอช โดยการจุ่มหัววัดลงไป รอจนค่าที่ได้นิ่ง ทำซ้ำ

3 ครั้ง และทำการจดบันทึก

2.2.4 ล้างหัววัดด้วยน้ำกลั่น และซับด้วยกระดาษทิชชู จุ่มลงในสารละลาย KCL ทุกครั้ง

หลังใช้งาน

## 3. การวัดค่าเนื้อสัมผัส



ภาคผนวก ข. 3 เครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส

## 3.1 อุปกรณ์

3.1.3 เครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture Analyzer) รุ่น EZ-SX

## 3.2 วิธีการ

3.2.1 เปิดเครื่องวัดพีเอช (pH meter) ทิ้งไว้ 15 นาที เพื่อให้สัญญาณเสถียร

3.2.2 ล้างหัววัดด้วยน้ำกลั่น และซับด้วยกระดาษทิชชู

3.2.3 นำตัวอย่างกล้วยกวนมาวัดค่าพีเอชโดยการจุ่มหัววัดลงไป รอจนค่าที่ได้นิ่ง ทำซ้ำ

3 ครั้ง และทำการจดบันทึก

3.2.4 ล้างหัววัดด้วยน้ำกลั่น และซับด้วยกระดาษทิชชู จุ่มลงในสารละลาย KCL ทุกครั้ง

หลังใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. การวัดค่าสี



ภาคผนวก ค. 1 เครื่องวัดสี

### 1.1 อุปกรณ์

1.1.1 เครื่องวัดสี รุ่น CR-400

### 1.2 วิธีการ

1.2.1 เปิดเครื่องโดยเลื่อนสวิทช์ไปที่ปุ่ม on ทั้งตัวเครื่องและหัววัด

1.2.2 ทำการ calibration เครื่องกับแผ่น white plate โดยวางหัววัดบน white plate กดวัด 1 ครั้ง แล้วกดปุ่ม calibrate

1.2.3 นำตัวอย่างกลัวยกวนมาวัด 3 ซ้ำ และบันทึกค่าสี  $L^* a^* b^*$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาคผนวก ฉ  
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนผักและผลไม้กวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

### ผักและผลไม้กวน

มผช. ๓๕/๒๕๕๘

#### ๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมผัก ผลไม้ รวมถึงผักและผลไม้ที่เป็นสมุนไพรที่ใช้เป็นอาหาร นำมากวน บรรจุในภาชนะบรรจุปิดได้สนิท

#### ๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

๒.๑ ผักและผลไม้กวน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผักหรือผลไม้ใดอย่างหนึ่ง หรือมากกว่า ที่อยู่ในสภาพดี ไม่เน่าเสีย อาจใช้ทั้งผลหรือนำมาตัดแต่ง เช่น ปอกเปลือก คว้านเมล็ด หั่นเป็นชิ้น อาจนำไปต้ม ล้างด้วยน้ำเกลือ แขน้ำปูนใส ตากแห้ง บดหรือสับ นำมากวนโดยใช้ความร้อนจนได้ลักษณะที่ต้องการ อาจปรุงแต่งสี กลิ่น รส หรือเนื้อสัมผัสด้วยส่วนประกอบอื่นที่เหมาะสม เช่น น้ำตาล เกลือ กะทิ ยกเว้นพริก

#### ๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

##### ๓.๑ ลักษณะทั่วไป

ต้องแห้ง ไม่แฉะ มีความเหนียว  
การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

##### ๓.๒ สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของผักและผลไม้กวน

##### ๓.๓ กลิ่น

ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของผักและผลไม้กวน ไม่มีกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นไหม้

##### ๓.๔ กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของผักและผลไม้กวน ไม่มีกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นรสเปรี้ยวบูดเมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๑ แล้ว ต้องไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

##### ๓.๕ สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ๓.๖ วอเตอร์แอกทิวิตี

ต้องไม่เกิน ๐.๘๕ การทดสอบให้ใช้เครื่องวัดวอเตอร์แอกทิวิตีที่ควบคุมอุณหภูมิที่ (๒๕±๒) องศาเซลเซียส

หมายเหตุ วอเตอร์แอกทิวิตี เป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมและป้องกันการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งมีผลโดยตรงต่ออายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ เนื่องจากค่าวอเตอร์แอกทิวิตีเป็นปัจจัยที่ชี้ระดับปริมาณน้ำอิสระที่เชื้อจุลินทรีย์ใช้ในการเจริญเติบโต

### ๓.๗ วัตถุเจือปนอาหาร

๓.๗.๑ ห้ามใช้วัตถุกันเสียทุกชนิด

๓.๕.๒ หากมีการใช้สีและสารฟอกสี ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนดการทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

### ๓.๘ จุลินทรีย์

๓.๘.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องน้อยกว่า  $1 \times 10^6$  โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๘.๒ แซลโมเนลลา ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๒๕ กรัม

๓.๘.๓ สแตฟีโลค็อกคัส ออเรียส ต้องน้อยกว่า ๑๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๘.๔ เอสเชอริเชีย โคลิ โดยวิธีเอ็มพีเอ็ม ต้องน้อยกว่า ๓ ต่อตัวอย่าง ๑ กรัม

๓.๘.๕ ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า  $1 \times 10^6$  โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ กรัม การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือ BAM (U.S.FDA) หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

### ๔. สุขลักษณะ

๔.๑ สุขลักษณะในการทำผักและผลไม้กวน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก. และสถานประกอบการต้องได้รับอนุญาตจากกระทรวงสาธารณสุข

### ๕. การบรรจุ

๕.๑ ให้บรรจุผักและผลไม้กวนในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากภายนอกได้

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

๕.๒ น้ำหนักสุทธิของผักและผลไม้กวนในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก การทดสอบให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

### ๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ ที่ภาชนะบรรจุผักผลไม้กวนทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(๑) ชื่อผลิตภัณฑ์ (ตาม มผช.) หรือชื่อที่สื่อความหมายตาม มผช. เช่น ทูเรียนกวน มะม่วงกวน ชิงกวน ท็อฟฟี่สับปะรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (๒) ส่วนประกอบที่สำคัญ เป็นร้อยละของน้ำหนักโดยประมาณและเรียงจากมากไปน้อย
- (๓) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (กรัม)
- (๔) น้ำหนักสุทธิ เป็นกรัมหรือกิโลกรัม
- (๕) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี) "
- (๖) ข้อเสนอแนะในการบริโภคและการเก็บรักษา (ถ้ามี)
- (๗) กรณีที่มีการใช้ส่วนประกอบของอาหาร ซึ่งเป็นสารก่อภูมิแพ้ เช่น มีการใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ให้แสดงข้อความว่า “ข้อมูลสำหรับผู้แพ้อาหาร” มีสีลไฟต์
- (๘) เลขสารบบอาหาร
- (๙) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

#### ๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- ๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ผักและผลไม้กวนที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน
- ๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้
- ๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่น กลิ่นรส สิ่งแปลกปลอมการบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๕ ข้อ ๕. และข้อ ๖. จึงจะถือว่าผักและผลไม้กวนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวอเตอร์แอคทีวิตีและวัตถุเจือปนอาหารให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า ๓๐๐ กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๖ และ ๓.๗ จึงจะถือว่าผักและผลไม้กวนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ๗.๒.๓ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า ๓๐๐ กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๘ จึงจะถือว่าผักและผลไม้กวนรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างผักและผลไม้กวนต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ และข้อ ๗.๒.๓ ทุกข้อ จึงจะถือว่าผักและผลไม้กวนรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

## ๘. การทดสอบ

## ๘.๑ การทดสอบสี กลิ่น และกลิ่นรส

๘.๑.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบผักและผลไม้กวนอย่างน้อย ๕ คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

๘.๑.๒ เทตัวอย่างผักและผลไม้กวนลงในจานกระเบื้องขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจ ตม และชิม

๘.๑.๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการทดสอบสี กลิ่น และกลิ่นรส  
(ข้อ ๘.๑.๓)

ลักษณะที่ตรวจ	ระดับการตัดสินใจ	คะแนนที่ได้รับ
สี	สีดีตามธรรมชาติของผักและผลไม้กวน	๓
	สีพอใช้ใกล้เคียงกับสีตามธรรมชาติของผักและผลไม้กวน	๒
	สีผิดปกติหรือมีการเปลี่ยนสี	๑
กลิ่น	กลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของผักและผลไม้กวน	๓
	กลิ่นพอใช้ใกล้เคียงกับกลิ่นตามธรรมชาติของผักและผลไม้กวน	๒
	กลิ่นผิดปกติหรือมีกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืนกลิ่นไหม้	๑
กลิ่นรส	กลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของผักและผลไม้กวน	๓
	กลิ่นรสพอใช้ใกล้เคียงกับกลิ่นรสตามธรรมชาติของผักและผลไม้กวน	๒
	กลิ่นรสผิดปกติหรือมีกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นรสเปรี้ยวบูด	๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สัญลักษณ์

(ขอ ๔.๑)

- ก.๑ สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ
- ก.๑.๑ สถานที่ตั้งอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดการปนเปื้อนได้ง่ายโดย
- ก.๑.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังและสกปรก
- ก.๑.๑.๒ อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เหม่า ควัน
- ก.๑.๑.๓ ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ
- ก.๑.๒ อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย
- ก.๑.๒.๑ พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาดและซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา
- ก.๑.๒.๒ แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน สำหรับวัตถุดิบ วัสดุบรรจุ ผลิตภัณฑ์หรือการบรรจุและ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขาซึ่งเปิดสู่บริเวณโดยตรง ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ
- ก.๑.๒.๓ พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม
- ก.๑.๒.๔ ห้องสุขา อ่างล้างมือมีจำนวนเหมาะสม มีอุปกรณ์เครื่องใช้สำหรับทำความสะอาด หรือฆ่าเชื้อโรค
- ก.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ
- ก.๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย
- ก.๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด ก่อนและหลังการใช้งานต้องทำความสะอาดเหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง และเก็บไว้ในที่เหมาะสม
- ก.๓ การควบคุมกระบวนการทำ
- ก.๓.๑ วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี ได้จากแหล่งที่เชื่อถือได้ ปลอดภัย จัดเก็บในภาชนะ ป้องกันการปนเปื้อนได้ แยกเก็บเป็นสัดส่วน
- ก.๓.๒ การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่งให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.๔ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาด และมีปริมาณเพียงพอ

ก.๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.๔.๓ มีวิธีการป้องกันไม่ให้สัตว์เลี้ยง เช่น สุนัข แมว เข้าไปในบริเวณที่ทำ

ก.๔.๔ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.๔.๕ สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสมและเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.๕ บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ก.๕.๑ ผู้ทำทุกคน ต้องมีสุขภาพดีทั้งร่างกายและจิตใจ รักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไฉไลยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขาและเมื่อมือสกปรก

ก.๕.๒ ผู้ทำทุกคน ต้องไม่กระทำการใด ๆ ที่ไม่ถูกสุขลักษณะในสถานที่ทำ เช่น รับประทานอาหาร สูบบุหรี่

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายพรเลิศ ปังศรี
วัน-เดือน-ปีเกิด	30 พฤศจิกายน 2526
สถานที่เกิด	จังหวัดพังงา
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 14 หมู่ 2 ตำบลลำภี อำเภอท้ายเหมือง จังหวัดพังงา 82120
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	ผู้จัดการฝ่ายครอบครัว โรงเรียนเพื่อชีวิตพังงา เบญจก้าอุปถัมภ์ จังหวัดพังงา เจ้าหน้าที่ฝ่ายการตลาด บริษัทมิตรแลนด์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้