



# ปัญหาพิเศษ

## เรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกกวาดขิง  
DEVELOPMENT OF GINGER CANDY PRODUCTS

โดย  
นางสาวประภาพรณ หลีวรรณกุล

ปีการศึกษา 2546

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกกวาดขิง

DEVELOPMENT OF GINGER CANDY PRODUCTS

โดย

นางสาวประภาพรพรณ หลีวรรณกุล

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ร/ท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

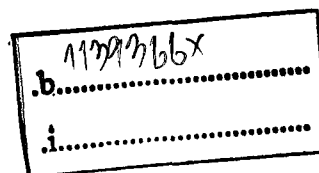
๒/๒๕๔๖

ปีการศึกษา ๒๕๔๖

เลขหมู่..... 2546

เลขทะเบียน..... 51219

วัน,เดือน,ปี..... 7 ก.ค. 2547



**บทความวิจัยพิเศษ**  
**ปีการศึกษา 2546**

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจิง		
	Development of Ginger Candy Products		
<b>ชื่อ-สกุล</b>	นางสาวประภาพรธรรม หลีวรกุล		
<b>สาขาวิชา</b>	อุตสาหกรรมเกษตร	ภาควิชา	ครุศาสตร์เกษตร
<b>คณะ</b>	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	อาจารย์มนัสนันท์ บุญทรพงษ์		

**บทคัดย่อ**

ในการศึกษาปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสูตรลูกกวาดจิงในระดับที่เหมาะสม และศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อลูกกวาดจิงที่ผลิตได้ ซึ่งจากการศึกษาได้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) การพัฒนาสูตรลูกกวาดจิง โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) ศึกษาปริมาณจิงสด 3 ระดับ นำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 1 ถึง 7 คะแนนพิจารณาจากปัจจัยคุณภาพ ด้านลักษณะปรากฏของลูกกวาดจิง กลิ่นจิง กลิ่นรสจิง กลิ่นกะทิ รสหวาน ความเผ็ด และความชอบรวม จำนวนผู้ทดสอบชิม 25 คน เพื่อคัดเลือกปริมาณจิง พบว่าปริมาณจิงสูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับมากที่สุด คือ มีคะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพด้านความชอบรวมในระดับชอบปานกลาง และพบว่าสูตรลูกกวาดจิงที่พัฒนาได้ประกอบด้วย กะทิพาสเจอร์ไรส์ตราชาวเกาะร้อยละ 37 น้ำตาลโตนดร้อยละ 37 ครีมเทียมร้อยละ 0.98 เบาะแซร์ร้อยละ 11 เกลือร้อยละ 0.3 และ จิงบดร้อยละ 15 ตามลำดับ 2) ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจิงที่ได้จากการพัฒนาสูตรโดยทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธี CLT (Central Location Test) ทดสอบผลิตภัณฑ์ที่เสนอให้ พร้อมตอบแบบสอบถามกับผู้บริโภคจำนวน 100 คน ณ สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคโดยคำนวณค่าความถี่ร้อยละ และค่าเฉลี่ย เป็นต้น พบว่าผู้บริโภคยอมรับลูกกวาดจิง 100 % โดยมีคะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพด้านความชอบรวมอยู่ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมากที่สุด ในระดับคะแนนความชอบเฉลี่ย 6.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดีเนื่องจากได้รับความช่วยเหลือจากหลาย ๆ ด้าน และขอขอบพระคุณอาจารย์มนัสนันท์ บุญทรพวงษ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษ แนะนำและสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะที่ทำปัญหาพิเศษ ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุนทางด้านทุนทรัพย์ในการทำปัญหาพิเศษ ขอขอบคุณนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปีการศึกษา 2546 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และบุคคลทั่วไป ที่ได้กรุณาช่วยเหลือด้านการตอบแบบสอบถามในการทำปัญหาพิเศษ และขอขอบคุณ เพื่อน ๆ น้อง ๆ ทุก ๆ ท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ความดีของปัญหาพิเศษฉบับนี้ ขอมอบแด่ บิดา มารดา ครู-อาจารย์ ที่ทุกท่านได้ให้การอบรมสั่งสอน จนทำให้ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จ และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าปัญหาพิเศษฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้สนใจ หากปัญหาพิเศษฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใดข้าพเจ้าขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ประกาศพรรณ หลีวรรณกุล  
กุมภาพันธ์ 2547

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ระยะเวลาดำเนินการ.....	2
2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ลูกกวาด.....	3
2.1.1 ประเภทของลูกกวาด.....	4
2.1.2 ส่วนผสมของลูกกวาด.....	5
2.1.3 กรรมวิธีการผลิตลูกกวาด.....	8
2.2 จิง.....	9
2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	9
2.2.2 ประโยชน์ของจิง.....	10
3. อุปกรณ์และวิธีการ.....	11
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	11
3.1.1 วัตถุดิบ.....	11
3.1.2 อุปกรณ์.....	11
3.2 กรรมวิธีการผลิตลูกกวาดจิง.....	12
3.2.1 สูตรลูกกวาดพื้นฐาน.....	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.2.2 วิธีการผลิตลูกกวาดจิง.....	12
3.3 วิธีการวิจัย.....	13
3.3.1 ศึกษาปริมาณจิงสดที่เหมาะสมในลูกกวาดจิง.....	13
3.3.2 ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค.....	13
3.4 สถานที่ทำการวิจัย.....	14
3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	14
4. ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล.....	15
4.1 การศึกษาปริมาณจิงที่เหมาะสมในลูกกวาดจิง.....	15
4.2 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค.....	16
4.3 การวิจารณ์ผล.....	20
5. สรุปและข้อเสนอแนะ.....	22
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	22
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	22
บรรณานุกรม.....	24
ภาคผนวก.....	26
ภาคผนวก ก.....	27
ภาคผนวก ข.....	28
ภาคผนวก ค.....	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. คุณค่าทางอาหารของจิง น้ำหนัก 100 กรัม.....	10
2. ปริมาณส่วนผสมของจิง.....	13
3. คะแนนความชอบเฉลี่ยปัจจัยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของ ผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจิงที่ปริมาณจิงระดับต่าง ๆ.....	16
4. สูตรลูกกวาดจิงที่พัฒนาได้.....	16
5. ข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างที่ทดสอบ การยอมรับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจิงด้วยวิธี CLT.....	17
6. ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภคลูกกวาดของผู้บริโภคกลุ่ม ตัวอย่างที่ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดด้วยวิธี CLT.....	18
7. ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยและร้อยละความถี่ของคะแนนความชอบ ลูกกวาดจิงของผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างที่ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ ลูกกวาดจิงด้วยวิธี CLT.....	20
8. ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจิงของผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างที่ทดสอบ การยอมรับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจิงด้วยวิธี CLT.....	20
<b>ตารางภาคผนวกที่</b>	
1. ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทางด้านลักษณะปรากฏของลูกกวาดจิง.....	31
2. ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทางด้านกลิ่นจิง.....	31
3. ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทางด้านกลิ่นรส.....	31
4. ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทางด้านกลิ่นกะทิ.....	31
5. ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทางด้านรสหวาน.....	32
6. ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทางด้านความเค็ม.....	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
7. ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทางด้านความเผ็ด.....	32
8. ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทางด้านความชอบรวม.....	32



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. กรรมวิธีการผลิตลูกกวาด.....	9
2. กรรมวิธีการผลิตลูกกวาดขิง.....	12



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่อย่างรวดเร็ว จึงมีการเปลี่ยนแปลงในสังคมไทยมากมาย โดยเฉพาะสังคมการบริโภคอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งพบว่า คนไทยนิยมรับประทานอาหารที่มีรสหวาน เช่น ไอศกรีม น้ำอัดลม ลูกกวาด เป็นต้น และความนิยมในรสชาติก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.ช. 2534 : 7)

ลูกกวาด เป็นของหวานที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบหลัก มีลักษณะแน่น เนื้อแข็ง ทรงกลม บางชนิดมีถั่วลิสงหรือสิ่งอื่น ๆ อยู่ข้างใน ใช้เคี้ยวหรืออมให้ละลายไปเอง แต่ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมให้ความหมายลูกกวาดว่า ผลิตภัณฑ์ทำด้วยน้ำตาล มีลักษณะแข็ง เมื่อเคี้ยวจะแตกละลาย นำน้ำตาลกลูโคสซีรัป และน้ำมาเคี่ยวจนได้ที่ นวดผสม ริด อัดเป็นเม็ดแล้วทำให้เย็นลงในระหว่างกรรมวิธีอาจเติมส่วนประกอบอื่น ๆ อีกด้วย (สุวรรณา สุภิมารส, 2543 : 3)

จิง เป็นพืชสมุนไพรอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งเปลือกนอกมีสีน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อในสีนวล มีกลิ่นเฉพาะ เป็นใบเดี่ยว เรียงสลับ รูปขอบขนานแกม ใบหอกกว้าง 1.5-20 เซนติเมตร ยาว 15-20 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ แผ่นใบสีเขียวเข้มเป็นมัน กลีบดอกมีสีเหลือง แกมสีเขียว ใบประดับสีเขียวอ่อน ใช้เป็นยา ขับผายลม บรรเทาอาการจุกเสียด แน่นท้อง ช่วยย่อยอาหาร รักษาโรคกำเดา เป็นต้น และยังมีคุณค่าทางโภชนาการอีกด้วย กล่าวคือ จิงมีน้ำมันหอมระเหย ร้อยละ 1-3 ทำให้จิงมีกลิ่นหอม และมีน้ำมัน จัน (oleoresin) ซึ่งจะมีจำนวนเพิ่มขึ้น ถ้าเป็นเหง้าจิงแก่ ๆ สารชนิดนี้ทำให้มีกลิ่นฉุน และรสเผ็ด ยังมีธาตุแคลเซียม ฟอสฟอรัส และอื่น ๆ (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร : มหาวิทยาลัยมหิดล, 2531 : 63)

เนื่องจากจิงมีคุณประโยชน์มากมาย จึงมีแนวคิดพัฒนาเป็นอาหารว่าง คือ ลูกกวาดจิง เพื่อให้ผู้บริโภครับประทาน เป็นอาหารสมุนไพร โดยไม่รู้สึกรับประทานยา และเป็นทางเลือกหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากจิงได้

## 1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกกวาดชิง
- 1.2.2 ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อลูกกวาดชิงที่ผลิตได้

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

- 1.3.1 ศึกษาปริมาณของส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตลูกกวาดชิง
- 1.3.2 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค โดยให้ผู้บริโภคทดสอบการยอมรับทางด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรม
- 1.4.2 สูตรลูกกวาดชิงที่เหมาะสมตามอัตราส่วนที่ผู้บริโภครยอมรับ
- 1.4.3 ได้ผลิตภัณฑ์ลูกกวาดชิงที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ

## 1.5 ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2546 ถึงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ลูกกวาด

ลูกกวาด หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบหลัก คือ น้ำตาล ผลิตภัณฑ์ลูกกวาดมีมาตั้งแต่สมัยโบราณ การผลิตลูกกวาดในระดับอุตสาหกรรมเริ่มขึ้นที่ประเทศอังกฤษในช่วงศตวรรษที่ 19 ในระยะแรกนั้นการผลิตจะอาศัยการเติมทาร์ทาร์ครีม (cream of tartar) ลงในส่วนผสมของน้ำตาล ทาร์ทาร์ครีมจะเร่งการเกิดไฮโดรไลซิส (hydrolysis) ของน้ำตาลทรายในระหว่างการให้ความร้อน ได้เป็นกลูโคส (glucose) และฟรุกโทส (fructose) ทำหน้าที่ป้องกันการตกผลึกของน้ำตาลทรายในระหว่างการเก็บรักษา วิธีนี้อาจจะทำให้ลูกกวาดมีปริมาณของกลูโคสและฟรุกโทสมากเกินไป ผลเสียที่ตามมาก็คือ ลูกกวาดจะดูดความชื้นได้เร็ว ในปัจจุบันจึงได้มีการเติมน้ำเชื่อมกลูโคสแทนการเติมทาร์ทาร์ครีม เนื่องจากสามารถควบคุมปริมาณกลูโคสและฟรุกโทสได้ดีกว่า (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2543 : 185)

ผลิตภัณฑ์ลูกกวาดนี้ได้เริ่มมีมาเมื่อสองพันปีก่อนคริสตศักราช ซึ่งชนชาติอียิปต์เป็นชาติแรกที่มีศิลปะในการทำผลิตภัณฑ์และประดิษฐ์เครื่องมือขึ้นมาใช้ ผลิตภัณฑ์ชนิดแรกที่ทำขึ้นมาเรียกว่า sweetmeats ที่ได้จากการนำผลไม้ น้ำ sweet herb และเครื่องเทศผสมกับน้ำผึ้ง ชนชาติกรีกยังรู้จักที่จะใช้แป้งเปียกมาช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์ของเขามีการคงรูปขึ้นด้วย จะเห็นได้ว่าสิ่งที่ให้รสหวานในผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้ในระยะแรกคือน้ำผึ้ง เพราะขณะนั้นไม่มีการผลิตน้ำตาลทราย ส่วนประกอบในการผลิตลูกกวาดมีไม่มากจึงทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่หลากหลาย ผิดกับในสภาพปัจจุบัน พบว่าอุตสาหกรรมลูกกวาดนี้จัดเป็นลำดับ 9 ของอุตสาหกรรมอาหาร ในสหรัฐอเมริกา มีโรงงานผลิตถึง 1,200 แห่ง และมีสูตรของส่วนผสมแตกต่างกันไปถึง 500 สูตร แม้แต่ในบ้านเราอุตสาหกรรมประเภทนี้ก็ค่อนข้างมากเช่นกัน (สายสนม ประดิษฐ์ดวง และ สิริ หัยเสรี, 2543 : 419)

### 2.1.1 ประเภทของลูกกวาด

ผลิตภัณฑ์ลูกกวาด สามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ตามปริมาณความชื้นหรืออุณหภูมิที่ใช้ในการผลิตได้ดังนี้คือ ลูกกวาดที่ผลิตโดยใช้ความร้อนสูง และลูกกวาดที่ผลิตโดยใช้ความร้อนต่ำ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช, 2543 : 186)

#### 2.1.1.1 ลูกกวาดที่ผลิตโดยใช้ความร้อนสูง (High-boiled sweets)

ลูกกวาดที่ผลิตโดยใช้ความร้อนสูง เป็นลูกกวาดที่มีความชื้นต่ำอยู่ในช่วงร้อยละ 1-3 การให้ความร้อนจนถึงจุดเดือดที่อุณหภูมิ 150-154 องศาเซลเซียส ณ ความดันบรรยากาศปกติ มีลักษณะแข็ง กรอบ เปราะ โดยมากจะมีลักษณะใส ปัจจุบันผลิตภัณฑ์ลูกกวาดในประเทศไทยที่มีการจำหน่ายมากกว่าร้อยละ 80 จัดอยู่ในประเภทลูกกวาดที่ผลิตโดยใช้ความร้อนสูง ลูกกวาดประเภทนี้มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ลูกกวาดชนิดแข็ง (*hard candies*) เนื่องจากผลิตภัณฑ์ประเภทนี้มีความชื้นต่ำทำให้มีความแข็งมากกว่าลูกกวาดชนิดอื่น ๆ

ลูกกวาดชนิดแข็งสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท ตามกรรมวิธีการขึ้นรูป คือ

1. ลูกกวาดที่ขึ้นรูปแบบพลาสติก (Plastic hard candies) เป็นลูกกวาดประเภทที่ใช้การขึ้นรูปในขณะที่ลูกกวาดมีลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว ลูกกวาดประเภทนี้จะมีอากาศแทรกอยู่ในเนื้อผลิตภัณฑ์ เนื่องจากการดึงหรือปั่นในระหว่างการขึ้นรูป จะเห็นเป็นเส้นขาวอยู่ในเนื้อของลูกกวาดที่จำหน่ายโดยทั่วไป การผลิตลูกกวาดชนิดนี้จะมีต้นทุนการผลิตที่ค่อนข้างต่ำ ในประเทศไทยจึงมีการผลิตลูกกวาดชนิดแข็งในรูปแบบนี้มากกว่าชนิดอื่น

2. ลูกกวาดที่ขึ้นรูปแบบการหยอดใส่แม่พิมพ์ (Deposited hard candies) เป็นลูกกวาดประเภทที่ขึ้นรูปในขณะที่ลูกกวาดมีอุณหภูมิสูง มีสภาพเป็นของเหลว สามารถหยอดใส่แม่พิมพ์ได้ การขึ้นรูปวิธีนี้จะทำให้ลูกกวาดไม่มีฟองอากาศแทรกอยู่ในเนื้อของลูกกวาด ลูกกวาดจะมีเนื้อแน่นแข็ง และถ้าไม่มีการใส่ส่วนประกอบที่มีความทึบแสง เช่น นม ไขมัน หรือสีที่เข้ม ลูกกวาดชนิดนี้จะมีความใสมากกว่าลูกกวาดที่ขึ้นรูปแบบพลาสติก แต่วิธีการขึ้นรูปชนิดนี้มีต้นทุนการผลิตที่ค่อนข้างสูง

#### 2.1.1.2 ลูกกวาดที่ผลิตโดยใช้ความร้อนต่ำ (Low-boiled sweets)

ผลิตภัณฑ์ลูกกวาดที่ผลิตโดยใช้ความร้อนต่ำ จะมีความชื้นสูงอยู่ในช่วงร้อยละ 8 – 25 ลูกกวาดที่ผลิตโดยใช้ความร้อนต่ำ จะมีการให้ความร้อนจนถึงจุดเดือดที่อุณหภูมิ 108-124 องศาเซลเซียส ณ ความดันบรรยากาศปกติ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ประเภทนี้มีความชื้นสูงจึงมีลักษณะเหนียว นุ่ม สามารถเคี้ยวได้

การดัดแปลงวิธีการผลิตและส่วนประกอบจะทำให้ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้มีความหลากหลายมากกว่าผลิตภัณฑ์ลูกกวาดที่ผลิตโดยใช้ความร้อนสูง ลูกกวาดที่จัดอยู่ในประเภทที่ผลิต

โดยใช้ความร้อนต่ำได้แก่ การaramelและลูกกวาดชนิดนุ่มรสผลไม้ กัมและเจลลี่ มาร์ชมาลโลว์ และนูกาต์ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา, 2543 : 186-187)

## 2.1.2 ส่วนผสมของลูกกวาด

### 2.1.2.1 กะทิ (Coconut milk)

#### 1. คุณสมบัติของกะทิ

กะทิเป็นของเหลวที่ได้จากการบีบหรือคั้นเนื้อมะพร้าวชูดหรือมะพร้าวคั้นน้ำกะทิที่มีลักษณะเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (oil in water emulsion) ซึ่งส่วนที่เป็นน้ำมันจะกระจายตัวอยู่ในน้ำ และถูกล้อมรอบหรือห่อหุ้มด้วยโปรตีน สภาพดังกล่าวเกิดจากระบบที่มีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลของน้ำและไขมันต่ำลง เนื่องจากโปรตีนเป็นตัวลดแรงดึงดูด เมื่อคั้นกะทิโดยไม่เติมน้ำจะมีไขมันประมาณร้อยละ 28.2-44.6 ส่วนกะทิที่คั้นโดยใช้อัตราส่วนเนื้อมะพร้าวชูดต่อ น้ำเท่ากับ 1:1 มีปริมาณไขมันร้อยละ 14.43-17.40 (ประสงค์ พุ่งแก้ว, 2531 : 150) นอกจากไขมันแล้ว กะทียังประกอบด้วยสารอาหารต่าง ๆ หลายชนิด ทั้งนี้คุณภาพและองค์ประกอบของกะทิขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน ได้แก่ พันธุ์ สถานที่ปลูก ความแก่-อ่อนของมะพร้าว และกรรมวิธีในการเตรียมและคั้นกะทิ เช่น วิธีลดขนาดเนื้อมะพร้าว ปริมาณน้ำที่ใช้ อุณหภูมิในการคั้น และวิธีคั้นกะทิ เป็นต้น (ประสงค์ พุ่งแก้ว, 2531 : 150)

#### 2. การใช้ประโยชน์จากกะทิ

กะทิและน้ำมันมะพร้าวใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ลูกกวาดหลายชนิด โดยทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน คือ ใช้เป็นสารหล่อลื่น ทำให้ลักษณะเนื้อนุ่มเป็นของเหลวกึ่งแข็ง ป้องกันการตกผลึกของน้ำตาลซูโครส ช่วยไม่ให้ลูกกวาดติดภาชนะ ทำให้ผลิตภัณฑ์แผ่ออกได้ง่าย และเป็นฟิล์มหุ้มผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่องทำให้ดูเงามันเป็นประกาย (Minifile B.W. 1980 : 387 p)

### 2.1.2.2 น้ำตาล (Sugar)

โดยธรรมชาติน้ำตาลเกิดขึ้นในลักษณะเป็นสารละลาย เมื่อมีความเข้มข้นสูงพอจึงเกิดผลึกขึ้น ใช้หลักข้อนี้ในการผลิตอ้อยจากน้ำตาลและบีท น้ำตาลมีชื่อทางเคมีว่า ซูโครส น้ำตาลทรายที่ผลิตในประเทศไทยทำจากอ้อย (ศิริลักษณ์ สิ้นชวลัย, 2525 : 265)

## 1. ชนิดของน้ำตาล

ชนิดของน้ำตาล แบ่งลักษณะของน้ำตาลเป็น 2 พวกด้วยกันคือ น้ำตาลที่เป็นผลึก และน้ำตาลที่ไม่เป็นผลึก (ศิริลักษณ์ สันธวาลัย, 2525 : 265)

ก. น้ำตาลที่เป็นผลึก ได้แก่ น้ำตาลทราย เป็นน้ำตาลที่เป็นผลึกทำจากอ้อย ส่วนประเทศหนาว เช่น ยุโรป อเมริกา จะทำจากหัวบีท ส่วนใหญ่แล้วน้ำตาลทรายจะทำจากอ้อยกว่าครั้งหนึ่ง น้ำตาลทรายจะมีสองสี คือ สีขาวจะเป็นน้ำตาลที่ถูกฟอกจนมีสีขาว และแข็งแรงแลลายน้ำยาก ส่วนน้ำตาลทรายแดง คือ น้ำตาลทรายที่ไม่ได้ฟอกให้ขาวจึงมีกลิ่นหอม จะมีเกลือแร่และวิตามินเหลืออยู่บ้าง จึงเรียกน้ำตาลทรายแดง ยิ่งสีเข้มแสดงว่ามีสารอินทรีย์อยู่มาก เราไม่นิยมใช้น้ำตาลสีนี้ทำขนมหวานกัน นอกจากขนมบางชนิด เช่น ขนมไทย กล้วยเชื่อม เป็นต้น

ข. น้ำตาลที่ไม่เป็นผลึก ได้แก่ น้ำตาลโตนด ได้จากงวงตาล และน้ำตาลมะพร้าว ได้จากจั่นมะพร้าว น้ำตาลทั้งสองชนิดนี้มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ใช้ในการทำขนมหวานไทย เช่น เชื่อม แกงบวด ใส่นมสดใส่ หรือทำน้ำเชื่อมชนิดข้น โรยหน้าขนมไทย เช่น ขนมนางเล็ด น้ำตาลยังทำให้บริสุทธิ์คุณค่าทางโภชนาการจะมีจำกัด ถ้าบริสุทธิ์จริง ๆ ก็จะเป็นอาหารที่ให้พลังงานเท่านั้น การใช้น้ำตาลในอาหารมากเกินไปทำให้ได้รสชาติของอาหารอื่นน้อยลง

2. ความสำคัญของน้ำตาลกับอาหาร (จิตรนา แจ่มเมฆ และ อรอนงค์ นัยวิกุล, 2539 : 145)

- ให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะขนมประเภทเชื่อม
- เป็นอาหารของยีสต์ในระหว่างการหมักทำให้ยีสต์เจริญเติบโตได้ดี และสร้างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากขึ้น ทำให้อาหารขึ้นฟู และมีเนื้อนุ่ม
- ใช้เตรียมเป็นน้ำเชื่อมในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ สำหรับผลิตภัณฑ์ขนมไทย

- ช่วยในการตีครีมและตีไข่ให้มีความคงตัวและขึ้นฟู
- ช่วยให้เนื้อขนมดี
- ช่วยเก็บความชื้น และทำให้ผลิตภัณฑ์มีความชุ่มอยู่ได้นาน
- ทำให้เปลือกนอกของผลิตภัณฑ์มีสีดี โดยเฉพาะขนมอบ
- เพิ่มคุณค่าทางอาหารแก่ผลิตภัณฑ์

### 2.1.2.3 ครีมเทียม (Substitute or Imitation cream)

ครีมเทียมรวมทั้งนมเทียมและผลิตภัณฑ์คอฟฟี่เมต (Coffeemate) ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ผลิตขึ้นเพื่อเลียนแบบครีมชนิดต่าง ๆ เช่น วิปปิ้งครีม ดับเบิ้ลครีม ครีมเปรี้ยว เป็นต้น ในครีมเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีปริมาณไขมันมากใกล้เคียงกับครีมชนิดอื่น ๆ ที่ผลิตโดยใช้ไขมันจากพืช เดิมครีมเทียมผลิตขึ้นเพื่อลดต้นทุนการผลิต แต่ปัจจุบันผู้บริโภคสนใจทางสุขภาพมากขึ้น โดยเฉพาะในแง่ของการลดปริมาณไขมันและพลังงาน จึงนำสารที่ไม่มีพลังงาน และสารทดแทนชนิดต่าง ๆ เข้ามาใช้ในสูตรเพื่อทดแทนไขมัน เช่น เพคติน (pectin) คาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (carboxy methyl cellulose) โมดิฟายด์ สตาร์ช (modified starch) ครีมเทียมเป็นครีมที่มีกระบวนการแปรรูปที่มีลักษณะคล้ายกับนมผง เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตคือ Spray dryer ซึ่งเป็นชนิดเดียวที่นิยมใช้ในการผลิตนมผง อย่างไรก็ตามในกระบวนการเตรียมวัตถุดิบ มักมีการเติมสารที่ไม่ใช่ไขมันลงไป เช่น โซเดียมเคซีเนต น้ำตาลชนิดต่าง ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเป็นไขมันแตก หรือป้องกันการหืน และผงครีมจับตัวกันเป็นก้อน กระบวนการนี้ใช้ผลิตทั้งครีมแท้และครีมเทียม ครีมผงที่รู้จักในประเทศไทย คือ ครีมเทียมที่ใช้เติมกาแฟ หรือคอฟฟี่เมต (วิสิฐ จະวะสิต, 2538 : 132)

#### 2.1.2.4 แเบะแซ (Glucose Syrup, Corn Syrup, Liquid Glucose)

แเบะแซ คือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการไฮโดรไลซ์สตาร์ชมันสำปะหลังด้วยกรดและ/หรือเอนไซม์ ทำให้บริสุทธิ์และเข้มข้นขึ้น ซึ่งจะประกอบด้วย ดี-กลูโคส (D-glucose) มอลโทส (maltose) และพอลิเมอร์ของดี-กลูโคส ในสัดส่วนที่ต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสภาวะของการไฮโดรไลซ์หรือวิธีการผลิต ระดับของการสลายตัวของสตาร์ชจะมีผลต่อชนิดและสมบัติของแเบะแซ ซึ่งนิยามกำหนดด้วยค่าสมมูลเดกซ์โทรส (dextrose equivalent) นิยมเรียกสั้น ๆ ว่า ค่า D.E. ซึ่งหมายถึงปริมาณของน้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar) ที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์โดยคำนวณในรูปของ D(+)-glucose ของปริมาณน้ำหนักแห้งทั้งหมด (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2543 : 424)

#### คุณสมบัติของแเบะแซ

แเบะแซจะมีสมบัติแตกต่างกันไปตามค่าของ D.E. และวิธีการผลิตแเบะแซที่มีค่า D.E. ต่ำ จะมีความหนืดสูง มีความหวานต่ำ ช่วยป้องกันการตกผลึกได้ดี มีการดูดซับความชื้นต่ำ จึงเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นส่วนผสมในสารเคลือบผิว เพื่อป้องกันการเหนียวเหนอะหนะเมื่อจับต้อง และช่วยให้มีเนื้อสัมผัสเรียบเนียน มีความเลื่อมมัน ทนต่อการแตกหักได้ดี แเบะแซที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตพวกลูกกวาดแข็งจะมีค่า D.E. ในช่วง 34-43 การละลายน้ำของแเบะแซจะละลายได้ดีเมื่อค่า D.E. สูง และจะลดหลั่นไปตามค่า D.E. แเบะแซที่มีค่า D.E. สูงขึ้นจะมีความหวานเพิ่มขึ้น แต่ความหนืดจะลดลง ความสามารถในการควบคุมการตกผลึกก็จะลดลง และจะดูดความชื้นได้สูงขึ้นด้วย แเบะแซที่มีค่า D.E. สูงจะมีความหนืดต่ำเหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่จะต้องเทใส่พิมพ์เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้องกันการเกิดเป็นหาง (tailing) ซึ่งเกิดจากการหยอดผลิตภัณฑ์ที่มีความหนืดสูงเกินไป (คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2543:424-425)

#### 2.1.2.5 เกลือ (โซเดียมคลอไรด์)

เกลือเป็นสารกันบูด สารให้กลิ่นและใช้ในการถนอมอาหาร การใช้เกลือความเข้มข้นต่ำประมาณร้อยละ 2-4 ร่วมกับใช้อุณหภูมิต่ำหรือใช้ร่วมกับกรดเกลือช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และการใช้เกลือความเข้มข้นสูงประมาณร้อยละ 10-15 จะช่วยในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์โดยเฉพาะแบคทีเรีย เกลือจะทำให้ค่า water activity ของอาหารลดลงไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (ศิวาพร ศิวเวชช, 2540 : 10)

หน้าที่ของเกลือในผลิตภัณฑ์อาหาร (ทิพาวรรณ เฟื่องเรือง, 2540 : 15)

1. ช่วยให้อาหารมีรสชาติดี
2. ช่วยเพิ่มรสชาติให้อาหารมีรสดีขึ้น เน้นกลิ่นรส เช่น ความหวาน
3. ช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่ไม่ต้องการ
4. ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์
5. ช่วยเก็บความชื้นและช่วยถนอมให้ผลิตภัณฑ์อยู่ได้นาน

#### 2.1.3 กรรมวิธีการผลิตลูกกวาด

กรรมวิธีการผลิตลูกกวาดเริ่มจากการเตรียมส่วนผสมทั้งหมด คือ น้ำตาลโตนด กะทิ ครีมเทียม เบะแซ เกลือ จากนั้นนำกระทะทองเหลืองตั้งไฟเทพส่วนผสมทั้งหมดลงคน โดยใช้อุณหภูมิปานกลาง พอนวดแล้วยกขึ้นเทใส่ถาดสแตนเลส แล้วป็นเป็นก้อนกลม จึงนำมาห่อด้วยถุงร้อนและกระดาษว่าว

ผสมส่วนผสมทั้งหมดลงในกระทงเหลือง ใช้อุณหภูมิปานกลาง

↓  
คนจนนวดได้

↓  
เทใส่ถาดสแตนเลส

↓  
ป็นเป็นก้อนกลมขนาดพอคำ

↓  
ห่อด้วยถุงร้อนและกระดาษว่าว

ภาพที่ 1 กรรมวิธีการผลิตลูกกวาด

ที่มา : วิทยาลัยวังไกลกังวล ; 2540

## 2.2 จิง (Ginger)

### 2.2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

จิงเป็นทั้งเครื่องเทศและสมุนไพร ชื่อท้องถิ่น คือ จิงแดง จิงแกลง (จันทบุรี) จิงบ้าน จิงแครง จิงป่า จิงดอกเดียว (ภาคกลาง) จิงเผือก (เชียงใหม่) สะเอ (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) มีชื่อสามัญ *Ginger, Zingiber* และชื่อวิทยาศาสตร์ *Zingiber officinale Roscoe* จิงจัดอยู่ในวงศ์ *Zingiberaceae*

จิงเป็นที่รู้จักเป็นอย่างดีแพร่หลาย เรารู้จักจิงจากการนำมาปรุงอาหาร แต่เดิมจิงนำมาผลิตเครื่องดื่มเพราะเป็นตัวยาลายดี ส่วนของจิงที่เรานำมาบริโภคคือ เหง้าหรือแง่ง จิงที่ใช้นำมาทำยา คือ “จิงเล็ก” มีลักษณะข้อถี่ แง่งจะไม่ค่อยใหญ่ เนื้อของจิงเล็กจะมีเสี้ยนมาก รสชาติค่อนข้างเผ็ด คนบางคนจึงเรียกจิงเล็กว่า “จิงเผ็ด”

จิงที่เรานำมาทำอาหาร คือ จิงหยวกหรือจิงใหญ่ เป็นจิงอีกชนิดหนึ่งมีเนื้อละเอียด ไม่ค่อยมีเสี้ยนจะมีรสเผ็ดน้อย แง่งจะใหญ่ จิงหยวกมีสรรพคุณทางยาเช่นกัน ถึงแม้ว่าจะมีสรรพคุณน้อยกว่าจิงเล็ก แต่สามารถนำมาใช้แทนกันได้ เนื่องจากจิงสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป การเลือกจิงมาทำยาควรเลือกแง่งที่แก่ๆ อายุราว 11-12 เดือน เพราะฤทธิ์แรงดี (สุทธิชัย ปทุมล่องทอง, 2543 : 63-64) ในจิงส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำ และมีแคลเซียมสูงประมาณร้อยละ 20 (คำนึ่ง อุดม, มปป : 52) ดังตารางที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 1** คุณค่าทางอาหารของขิง น้ำหนัก 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ (ร้อยละ)
น้ำ	82.00
กาก	2.10
โปรตีน	2.50
ไขมัน	0.80
คาร์โบไฮเดรต	11.00
แคลเซียม	20.00
ไทอามิน	0.02
เหล็ก	2.50
ไรโบฟลาวิน	0.04
กรดแอสคอร์บิก	4.00
อินคอตินามิก	0.80

ที่มา : วิไลพร วิภักชนภากุล, 2545 : 23

**2.2.2 ประโยชน์ของขิง (อ้างโดยปัญหาพิเศษวิไลพร วิภักชนภากุล, 2545 : 25)**

1. ช่วยขับลม
2. ช่วยขยายหลอดเลือดได้ผิวหนังช่วยย่อยอาหารให้เร็วขึ้น
3. เจริญอาหารแก้จุกเสียดแน่นท้อง ท้องอืด ท้องเฟ้อ
4. คลื่นไส้ อาเจียน ขับเสมหะ ทำให้เหงื่อออกมา
6. ปรับอุณหภูมิในร่างกายให้รู้สึกกระชุ่มกระชวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

#### 4.1 การศึกษาปริมาณขิงที่เหมาะสมในลูกกวาดขิง

##### 4.1.1 การศึกษาปริมาณขิงสดที่เหมาะสมในลูกกวาดขิง

จากการศึกษาปริมาณขิงสดที่เหมาะสมในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกกวาดขิง โดยการวางแผนการทดลองแบบ CRD แปรปริมาณขิง 3 ระดับ คือ 42.8, 87.7 และ 131.6 กรัม โดยส่วนผสมอื่นๆ คงที่ นำตัวอย่างทั้ง 3 มาตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพโดยวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้มีค่า 30, 45 และ 58 องศาบริกซ์ ( $^{\circ}\text{Brix}$ ) ตามลำดับ จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับผู้ทดสอบชิมจำนวน 25 คน ด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 1 ถึง 7 คะแนน ปัจจัยคุณภาพที่ทดสอบคือ ลักษณะปรากฏของลูกกวาดขิง กลิ่นขิง กลิ่นรสขิง กลิ่นกะทิ รสหวาน ความเค็มและความชอบรวม พบว่าปัจจัยคุณภาพทางด้านลักษณะที่ปรากฏของลูกกวาดขิง กลิ่นรสขิง กลิ่นกะทิ รสหวาน และความชอบรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) คะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพทั้ง 5 มีค่าลดลง เมื่อเพิ่มปริมาณขิงสด ได้ผลดังตารางที่ 3 เนื่องจากลูกกวาดขิงมีความเค็มมากขึ้นและกลิ่นรสขิงแรงขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณขิงจาก 43.8 กรัม เป็น 87.7 กรัม และ 131.6 กรัม ตามลำดับ และคะแนนความชอบรวมเฉลี่ยจากปัจจัยคุณภาพที่ศึกษาของสิ่งทดลองที่มีปริมาณขิง 42.8 กรัม มีค่าสูงสุด คือ คะแนนความชอบเฉลี่ยของปัจจัยคุณภาพด้านลักษณะที่ปรากฏของลูกกวาดขิง กลิ่นของ กลิ่นรสขิง กลิ่นกะทิ รสหวาน ความเค็ม และความชอบรวม คือ 5.8, 4.6, 4.6, 4.9, 5.4, 5.1 และ 6.2 ตามลำดับโดยส่วนใหญ่มีคะแนนอยู่ในช่วงขอบเล็กน้อยถึงขอบปานกลาง ที่เป็นเช่นนี้เพราะลูกกวาดขิงที่ระดับปริมาณขิง 43.8 กรัม ไม่ค่อยเค็ม ขิงน้อย รสชาติรวม คือ หวาน เค็ม หอมกะทิ

ดังนั้นสูตรลูกกวาดขิงที่เหมาะสมพัฒนาได้ คือ กะทิพาสเจอร์ไรส์ตราขาวเกาะร้อยละ 37 น้ำตาลโตนดร้อยละ 37 ครีมเทียมร้อยละ 0.98 เบะแซร์ร้อยละ 11 เกลือร้อยละ 0.3 และ ขิงบดร้อยละ 15 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 3 คะแนนความชอบเฉลี่ยปัจจัยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ลูกกวาดขิงที่ ปริมาณขิงระดับต่าง

ปัจจัยคุณภาพ	คะแนนความชอบเฉลี่ย		
	42.8	87.7	131.6
ลักษณะที่ปรากฏของลูกกวาดขิง	5.8(1.4) <sup>a</sup>	5.0(1.3) <sup>b</sup>	3.9(1.6) <sup>c</sup>
กลิ่นขิง	4.6(1.7) <sup>a</sup>	4.2(1.1) <sup>a</sup>	4.5(1.8) <sup>a</sup>
กลิ่นรสขิง	4.6(1.2) <sup>a</sup>	4.2(1.2) <sup>ab</sup>	3.6(1.7) <sup>b</sup>
กลิ่นกะทิ	4.9(1.6) <sup>a</sup>	4.4(1.4) <sup>ab</sup>	3.9(1.2) <sup>b</sup>
รสหวาน	5.4(1.5) <sup>a</sup>	4.5(1.7) <sup>b</sup>	4.2(1.4) <sup>b</sup>
ความเผ็ด	5.1(1.7) <sup>a</sup>	4.6(1.3) <sup>a</sup>	4.5(1.6) <sup>a</sup>
ความชอบรวม	6.2(1.1) <sup>a</sup>	4.6(1.1) <sup>b</sup>	4.3(1.2) <sup>b</sup>

หมายเหตุ a – c หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในแถวบนเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4 สูตรลูกกวาดขิงที่พัฒนาได้

ส่วนผสม	ปริมาณ (ร้อยละ)
น้ำตาลโตนด	37.00
กะทิพาสเจอร์ไรส์ตราขาวเกาะ	37.00
ครีมเทียม	0.98
เบะแซ	11.00
เกลือ	0.30
ขิงบด	15.00

## 4.2 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

### 4.2.1 การทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดขิงโดยทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ด้วยวิธี Central Location Test (CLT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการนำลูกกวาดจึงที่ผ่านการพัฒนาสูตรแล้ว มาทดสอบกับผู้บริโภคจำนวน 100 คน ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ผลดังตารางที่ 5 การแบ่งกลุ่มผู้บริโภค ตามลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงร้อยละ 64 อยู่ในช่วง 17-20 ปี เป็นส่วนใหญ่ คือร้อยละ 25 รองลงมาคือ อายุมากกว่า 27 ปี ร้อยละ 21 ช่วง 24 – 27 ปี ร้อยละ 19 ตามลำดับ การศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 25 สำหรับอาชีพของผู้บริโภค ส่วนใหญ่เป็นพนักงานบริษัทเอกชน ร้อยละ 25 รองลงมาคือ นิสิต / นักศึกษา ร้อยละ 24 รายได้โดย ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 2,001 – 5,000 บาท ร้อยละ 50

ตารางที่ 5 ข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างที่ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจึงด้วยวิธี CLT

ลักษณะประชากรศาสตร์	ความถี่ (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	36
หญิง	64
อายุ	
ต่ำกว่า 16 ปี	18
17 – 20 ปี	25
21 – 23 ปี	17
24 – 27 ปี	19
มากกว่า 27 ปี	21
การศึกษา	
ต่ำกว่ามัธยม	13
มัธยมศึกษา	23
อนุปริญญา/ปวศ	22
ปริญญาตรี	25
สูงกว่าปริญญาตรี	17
อาชีพ	
นักเรียน	12
นิสิต/นักศึกษา	24
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลักษณะประชากรศาสตร์	ความถี่ (ร้อยละ)
พนักงานบริษัทเอกชน	25
ธุรกิจส่วนตัว	22
อื่น ๆ ระบุ	10
รายได้ต่อเดือน	
น้อยกว่า 2,000 บาท	8
2,100 – 5,000 บาท	50
5,001 – 10,000 บาท	19
10,001 – 15,000 บาท	18
15,001 – 20,000 บาท	19
มากกว่า 20,000 บาท	6

ในด้านข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการบริ โภคลูกกวาด แสดงดังตารางที่ 6 พบว่าผู้บริ โภคส่วนใหญ่รับประทานลูกกวาดน้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ถึงร้อยละ 54 รองลงมาคือรับประทาน 1 – 2 ครั้งต่อสัปดาห์ร้อยละ 28 ช่วงเวลาที่นิยมรับประทานลูกกวาด คือ ช่วงกลางวันร้อยละ 59 และช่วยเย็นร้อยละ 35

ตารางที่ 6 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการบริ โภคลูกกวาดของผู้บริ โภคกลุ่มตัวอย่างที่ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดด้วยวิธี CLT

ข้อมูลสำรวจ	ความถี่ (ร้อยละ)
การรับประทานลูกกวาด	
มากกว่า 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์	4.0
3-4 ครั้งต่อสัปดาห์	7.0
1-2 ครั้งต่อสัปดาห์	28.0
น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์	54.0
แล้วแต่โอกาส	7.0
ช่วงเวลาที่รับประทานลูกกวาด	
ช่วงเช้า	6.0
ช่วงกลางวัน	59.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อมูลสำรวจ	ความถี่ (ร้อยละ)
ช่วงเย็น	35.0
	0.0

ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจึง โดยทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 1 ถึง 7 คะแนน เพื่อประเมินความชอบที่มีต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น ลักษณะเนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจึง ได้ผลดังตารางที่ 7 พบว่าผู้บริโภคร้อยละ 57 ให้คะแนนความชอบเฉลี่ยปัจจัยคุณภาพด้านสีในระดับชอบปานกลาง (6.2) ผู้บริโภคร้อยละ 57 ให้คะแนนความชอบปานกลาง และร้อยละ 34 ให้คะแนนความชอบมากที่สุด ผู้บริโภคร้อยละ 57 ให้คะแนนความชอบปัจจัยคุณภาพด้านกลิ่นเฉลี่ยระดับชอบปานกลาง (6.4) ผู้บริโภคร้อยละ 48 ให้คะแนนความชอบปานกลาง และร้อยละ 42 ให้คะแนนความชอบมากที่สุด ผู้บริโภคร้อยละ 55 ให้คะแนนความชอบปานกลาง และร้อยละ 37 ให้คะแนนความชอบมากที่สุด ผู้บริโภคร้อยละ 55 ให้คะแนนความชอบปัจจัยคุณภาพด้านลักษณะเนื้อสัมผัสเฉลี่ยระดับชอบปานกลาง (6.3) ผู้บริโภคร้อยละ 55 ให้คะแนนความชอบปานกลาง และร้อยละ 37 ให้คะแนนความชอบมากที่สุด ผู้บริโภคร้อยละ 55 ให้คะแนนความชอบปัจจัยคุณภาพด้านรสชาติเฉลี่ยระดับชอบมากปานกลาง (6.4) ผู้บริโภคร้อยละ 48 ให้คะแนนความชอบมากที่สุด และร้อยละ 46 ให้คะแนนความชอบปานกลาง ผู้บริโภคร้อยละ 52 ให้คะแนนความชอบปานกลาง และร้อยละ 44 ให้คะแนนความชอบมากที่สุด นั่นคือปัจจัยคุณภาพทางประสาทสัมผัสทุกปัจจัยมีคะแนนความชอบเฉลี่ยในระดับชอบปานกลางถึงชอบมากที่สุด

ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับของผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจึง ได้ผลดังตารางที่ 8 ผู้บริโภคร้อยละ 100 ยอมรับในผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจึงที่ทดสอบ ส่วนด้านการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ ถ้ามีผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจึงออกวางจำหน่าย ผู้บริโภคร้อยละ 100 ตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจึง

**ตารางที่ 7** ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยและร้อยละความถี่ของคะแนนความชอบลูกกวาดจิงของผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างที่ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจิงด้วยวิธี CLT

ปัจจัยคุณภาพทาง ประสาทสัมผัส	คะแนนความ ชอบเฉลี่ย	ร้อยละความถี่ของคะแนนความชอบ						
		1	2	3	4	5	6	7
สี	6.2	0	0	0	1	8	57	34
กลิ่น	6.4	0	0	0	0	10	48	42
ลักษณะเนื้อสัมผัส	6.3	0	0	0	0	8	55	37
รสชาติ	6.4	0	0	0	0	6	46	48
ความชอบรวม	6.5	0	0	0	1	3	52	44

**หมายเหตุ**

หมายเลข 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด  
 หมายเลข 2 คือ ไม่ชอบปานกลาง  
 หมายเลข 3 คือ ไม่ชอบเล็กน้อย  
 หมายเลข 4 คือ เฉย ๆ  
 หมายเลข 5 คือ ชอบเล็กน้อย  
 หมายเลข 6 คือ ชอบปานกลาง  
 หมายเลข 7 คือ ชอบมากที่สุด

**ตารางที่ 8** ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจิงของผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างที่ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจิงด้วยวิธี CLT

ข้อมูลสำรวจ	ความถี่ (ร้อยละ)
การยอมรับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดจิง	
ยอมรับ	100.0
ไม่ยอมรับ	0.0
การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์	
ซื้อ	100.0
ไม่แน่ใจ	0.0
ไม่ซื้อ	0.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 การวิจารณ์ผล

ลูกกวาดจึงจัดเป็นลูกกวาดประเภทลูกกวาดที่ผลิตโดยใช้ความร้อนต่ำ (Low balled sweets) (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช, 2543:186) เมื่อใส่จึงแล้วจะมีลักษณะเหนียว นุ่ม เคี้ยวง่าย มีรสชาติที่เผ็ด หอมของจึงและกะทิ และเมื่อเพิ่มปริมาณจึงมาก ก็จะมีรสชาติเผ็ดมากยิ่งขึ้น และมีกลิ่นจึงแรงยิ่งขึ้น และในการเติมจึงพบว่าปริมาณน้ำของจึงออกมามากทำให้ใช้เวลาในการกวนนานยิ่งขึ้น และลักษณะที่ได้ก็จะเป็นเหนียว เนื้อเนียน สีจะออกสีน้ำตาลเหลือง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. 2543. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 504 น.
- จิตธนา แจ่มเมฆและอรอนงค์ นัยวิกุล. 2543. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 145 น.
- ทิพวรรณ เฟื่องเรือง. 2540. การดำเนินธุรกิจสารพันปัญหาขนมอบ. พิมพ์ที่แผนกช่างพิมพ์วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร, กรุงเทพฯ : 238 น.
- ประสงค์ ทุงแก้ว. 2531. การใช้สารอิมัลซิไฟเออร์และกัมในการรักษาความคงตัวของน้ำกะทิบรรจุกระป๋อง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ : 350 น.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. 2543. เอกสารการสอนชุดวิชาอาหารและโภชนาการ หน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. 1061 น.
- วิไลพร วิภัยนภากุล. 2545. การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อกระยาสารทผสมสมุนไพร. ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต. กรุงเทพฯ : สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 45 น.
- วิสิฐ จะวะสิต. 2538. เอกสารการสอนวิทยาศาสตร์อาหารเบื้องต้น. พิมพ์ที่โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช. กรุงเทพฯ : 132 น.
- ศิริลักษณ์ สิ้นธวาลัย. 2525. ทฤษฎีอาหาร เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 145 น.
- ศิวาพร ศิวเวช. 2540. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ที่โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ : 228 น.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.ช. 2543. การวิจัยหญาหวาน. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์เชียงใหม่. 150 น.
- สายสนม ประดิษฐ์ดวง และสิริ หัยเสรี. 2543. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 220 น.
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. 2531. คู่มือสมุนไพรประจำตู้ยา. กรุงเทพฯ : คณะเภสัชศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล. 130 น.
- สุทธิชัย ปทุมล่องทอง. 2543. เคล็ดลับสมุนไพรไทย. กรุงเทพฯ : ชารบัวแก้ว. 97 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุวรรณา สุภิมารศ.2543.เทคโนโลยีการผลิตลูกกวาดและช็อกโกแลต: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย. 3 น.

Minifile, B.W. 1980. Chocolate, Coca and Confectionary Science and Technology. 2<sup>nd</sup> ed., The  
AVI Publ., Westport, Connecticut. 735 p.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลจากการวิจัย

จากผลการทดลองการพัฒนาสูตรลูกกวาดชิง โดยทำการศึกษาปริมาณชิงสด โดยแปรปริมาณชิง 3 ระดับ คือ 43.8, 87.7 และ 131.6 กรัม ตามลำดับ และส่วนผสมอื่น ๆ คงที่ และนำตัวอย่างมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส และวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Package for the Social (SPSS) เพื่อเปรียบเทียบปริมาณชิงสดที่ผู้บริโภคชิงสดที่ผู้บริโภคยอมรับมากที่สุดสามารถสรุปผลได้ดังนี้

ผลจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกกวาดชิง พบว่าปริมาณชิงสดที่เหมาะสม คือ 43.8 กรัม ลูกกวาดชิงได้คะแนนความชอบเฉลี่ยสูงที่สุดในทุก ๆ ด้าน ลูกกวาดชิงมีสีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นหอมของกะทิ มีรสชาติหวาน กลมกล่อม ซึ่งรสชาติที่ได้มีความเผ็ดน้อย มีกลิ่นชิงไม่แรงเกินไปจนกลิ่นชิงไปกลบกลิ่นและรสชาติของลูกกวาด ซึ่งเป็นที่ชอบของผู้ทดสอบชิม

จากการพัฒนาพบว่าสูตรลูกกวาดชิงที่เหมาะสมประกอบด้วย กะทิพาสเจอร์ไรส์ตราชาวเกาะร้อยละ 37 น้ำตาลโตนดร้อยละ 37 ครีมเทียมร้อยละ 0.98 แปะแซร์ร้อยละ 11 เกลือร้อยละ 0.3 และ ชิงบดร้อยละ 15 ตามลำดับ

จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคกับลูกกวาดชิงสูตรที่เหมาะสมที่ได้จากการพัฒนาพบว่าผู้บริโภคยอมรับร้อยละ 100 มีคะแนนความชอบเฉลี่ยอยู่ในระดับชอบปานกลาง และต้องการที่จะซื้อผลิตภัณฑ์นี้เมื่อมีการวางออกจำหน่ายสู่ตลาด จากผลการทดลองนี้ พบว่าลูกกวาดที่ผสมชิงสดมีขั้นตอนและวิธีการทำที่ไม่ยุ่งยาก ส่วนผสมหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป และมีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำ

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. เวลาควนส่วนผสมของลูกกวาดชิง ควรใช้ไฟปานกลาง ไม่ควรควนบ่อยเกินไป เพราะจะทำให้ตกผลึกได้ และควนจนมีลักษณะขุ่นหนืด ไม่ควรเหลวเกินไป
2. การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ลูกกวาดผสมชิงบด ควรเก็บในภาชนะที่ปิดผนึกและปราศจากความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เวลาจนควรจนไปทางเดียวกัน ไม่ควรคนกลับไปมาอาจทำให้ถูกกวาดผสมจึงบดตกลึกได้เร็วขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

### แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ

ตัวอย่าง ลูกกวาดจิง

ชื่อผู้ทดสอบ..... วันที่.....

คำแนะนำ : กรุณาชิมตัวอย่างจากซ้ายไปขวาและให้คะแนนความชอบแต่ละคุณลักษณะของลูกกวาดจิง ให้ตรงกับความรู้สึกที่ท่านมีต่อผลิตภัณฑ์ ตามคำอธิบายคะแนนความชอบข้างล่างนี้ และกรณบบวนปากระหว่างตัวอย่าง

คะแนนที่ 1 ไม่ชอบที่สุด

คะแนนที่ 2 ไม่ชอบปานกลาง

คะแนนที่ 3 ไม่ชอบเล็กน้อย

คะแนนที่ 4 เฉย ๆ

คะแนนที่ 5 ชอบเล็กน้อย

คะแนนที่ 6 ชอบปานกลาง

คะแนนที่ 7 ชอบมากที่สุด

รหัสตัวอย่าง

1. ลักษณะปรากฏของลูกกวาดจิง

2. กลิ่นจิง

3. กลิ่นรสจิง

4. กลิ่นกะทิ

5. รสหวาน

6. รสเผ็ด

7. ความชอบรวม

394

783

245

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

### แบบสอบถาม

#### การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

<b>เขียน</b>	ผู้ตอบแบบสอบถาม
<b>เรื่อง</b>	การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ลูกกวาดขิง
<b>คำชี้แจง</b>	แบบสอบถามนี้เป็นการวิจัยเพื่อประกอบปัญหาพิเศษของ นางสาวประภาพรรม หลีวรวงศ์ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาวิชา อุตสาหกรรม เกษตร ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังซึ่ง ทำการวิจัยในหัวข้อเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกกวาดขิง” จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่าน ทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ และตอบแบบสอบถามผู้วิจัยขอรับรองว่าผลิตภัณฑ์ที่ท่านจะทำการ ทดสอบได้ผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ถูกสุขลักษณะและมีความปลอดภัยในการบริโภค ข้อมูลทั้งหมดที่ท่านตอบมาเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับงานวิจัยครั้งนี้
<b>คำอธิบาย</b>	ลูกกวาดมีมาตั้งแต่สมัยโบราณ แต่คนไทยไม่ค่อยนิยมรับประทานกัน และไม่ค่อยมีขายอยู่ใน ท้องตลาด ส่วนประกอบหลัก คือ น้ำตาล ในการวิจัยครั้งนี้จึงนำขิงมาผสมเพื่อเป็นสมุนไพรที่ ทำให้รักษาโรคได้ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แบบสอบถามมีทั้งหมด 2 ตอน ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> <li>ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</li> <li>ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคลูกกวาด</li> </ul> </li> <li>1. โปรดอ่านคำชี้แจงในแต่ละข้อให้เข้าใจก่อนตอบแบบสอบถาม</li> <li>2. โปรดตอบคำถามทุกข้อเพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการวิจัย</li> <li>3. โปรดตอบคำถามตามความเป็นจริง ตามความคิดเห็น และความรู้สึกของท่าน</li> </ol>

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือ

ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำแนะนำ กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ในวงเล็บ ( ) ที่ท่านเห็นว่าตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ

- ( ) ชาย ( ) หญิง

2. อายุ

- ( ) ต่ำกว่า 16 ปี ( ) 17-20 ปี  
( ) 21-23 ปี ( ) 24-27 ปี  
( ) มากกว่า 27 ปี

3. การศึกษาปัจจุบัน

- ( ) ต่ำกว่ามัธยม ( ) มัธยมศึกษา  
( ) อนุปริญญา / ปวส. ( ) ปริญญาตรี  
( ) สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพ

- ( ) นักเรียน ( ) นิสิต / นักศึกษา  
( ) ข้าราชการ / รัฐวิสาหกิจ ( ) พนักงานบริษัทเอกชน  
( ) ธุรกิจส่วนตัว ( ) อื่น ๆ ระบุ.....

5. รายได้ต่อเดือน

- ( ) น้อยกว่า 2,000 บาท ( ) 2,100-5,000 บาท  
( ) 5,001-10,000 บาท ( ) 10,001-15,000 บาท  
( ) 15,001-20,000 บาท ( ) มากกว่า 20,000 บาท

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภคลูกกวาด

6. ท่านรับประทานลูกกวาดบ่อยครั้งแค่ไหน

- ( ) มากกว่า 3-4 ครั้ง/สัปดาห์ ( ) 3-4 ครั้ง/สัปดาห์  
( ) 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ ( ) น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์  
( ) แล้วแต่โอกาส

7. ท่านนิยมรับประทานลูกกวาดในช่วงเวลาใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ( ) ช่วงเช้า ( ) ช่วงกลางวัน  
( ) ช่วงเย็น ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์ลูกกวาดชิง

8. กรุณาทดสอบผลิตภัณฑ์ลูกกวาดชิงแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากกว่าที่สุด

	ชอบมากที่สุด	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมากที่สุด
สี							
กลิ่น							
ลักษณะเนื้อสัมผัส							
รสชาติ							
ความชอบรวม							

ข้อเสนอแนะ.....

9. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์นี้หรือไม่

( ) ขอมรับ

( ) ไม่ยอมรับ เพราะ.....

10. หากมีผลิตภัณฑ์นี้ออกวางจำหน่าย ท่านคิดว่าจะซื้อมาบริโภคหรือไม่

( ) ซื้อ

( ) ไม่แน่ใจ เพราะ.....

( ) ไม่ซื้อ เพราะ.....



ขอบคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

**ตารางภาคผนวกที่ 1** ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านลักษณะปรากฏของลูกกวาดขิง

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TRT	42.560	2	21.280	13.078	.000
PANEL	71.253	24	2.969	1.825	.038
Error	78.107	48	1.627		
Corrected Total	191.920	74			

**ตารางภาคผนวกที่ 2** ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่นขิง

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TRT	2.107	2	1.053	.571	.569
PANEL	85.680	24	3.570	1.935	.026
Error	88.560	48	1.845		
Corrected Total	176.347	74			

**ตารางภาคผนวกที่ 3** ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่นรสขิง

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TRT	12.560	2	6.280	4.606	.015
PANEL	90.080	24	3.753	2.753	.001
Error	65.440	48	1.363		
Corrected Total	168.080	74			

**ตารางภาคผนวกที่ 4** ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านกลิ่นกะทิ

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TRT	11.547	2	5.773	6.142	.004
PANEL	87.520	24	3.647	3.879	.000
Error	45.120	48	.940		
Corrected Total	144.187	74			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 5** ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านรสหวาน

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TRT	16.987	2	8.493	12.105	.000
PANEL	148.880	24	6.203	8.841	.000
Error	33.680	48	.702		
Corrected Total	199.547	74			

**ตารางภาคผนวกที่ 6** ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านความเค็ม

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TRT	6.080	2	3.040	1.698	.194
PANEL	73.120	24	3.047	1.702	.058
Error	85.920	48	1.790		
Corrected Total	165.120	74			

**ตารางภาคผนวกที่ 7** ผลการวิเคราะห์การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านความชอบรวม

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TRT	50.587	2	25.293	30.804	.000
PANEL	56.987	24	2.374	2.892	.001
Error	39.413	48	.821		
Corrected Total	146.987	74			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้