



รายงานการวิจัย

การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากกล้วยเล็บมือนางเพื่อแก้ปัญหาการตลาด กลุ่มแม่บ้าน
เกษตรกรพ้อตาหินช้าง จ.ชุมพร กรณีศึกษา กล้วยกววนสำหรับทำไส้ขนมปังกรอบ

Value - added Product from Kluay Leb Mue Nang Beneficial
to Marketing Solving Problems of Poe Tha Hin Chang Community,
Chumphon : Case study on Banana yam for Cracker Filling.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี แก้วสุวรรณ

ลัญจกร จันทรอุดม

จันทิรา วงศ์วิเชียร

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเรื่อง การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากกล้วยเล็บมือนางเพื่อแก้ปัญหาการตลาดของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพ่อดาทินช้าง จ.ชุมพร กรณีศึกษา กล้วยกวนสำหรับทำไส้ขนมปังกรอบ เป็นรายงานการศึกษาวิจัยมุ่งศึกษา เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการนำไปใช้ในการให้ความรู้แก่ชุมชน และพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อเพิ่มสายการตลาด ส่วนแบ่งการตลาด และลดการสูญเสียที่เกิดจากการผลิตในผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถผลิตได้ง่ายและมีประโยชน์ทางด้านคุณค่าทางโภชนาการสูง

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ กลุ่มสมาชิกแม่บ้านเกษตรกรพ่อดาทินช้าง จ.ชุมพร ที่ให้ความร่วมมือ และเอื้อเฟื้อสถานที่เป็นอย่างดี นักศึกษาสาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บุคลากร มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ที่ให้ความร่วมมือ และความสะดวกในการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชที่ให้การสนับสนุนเงินทุนวิจัย ให้ประสบความสำเร็จไปได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย

ธันวาคม 2558

หัวข้อวิจัย	การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากกล้วยเล็บมือนางเพื่อแก้ปัญหาการตลาดของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพ่อดาหินช้าง จ.ชุมพร กรณีศึกษา กล้วยกวนสำหรับทำไส้ขนมปังกรอบ
คณะผู้วิจัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี แก้วสุวรรณ ลัญจกร จันทร์อุดม จันทิรา วงศ์วิเชียร
คณะ	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ปี	2558

บทคัดย่อ

กล้วยเล็บมือนางเป็นวัตถุดิบสำคัญและหลักในกลุ่มวัตถุดิบสินค้าผลิตภัณฑ์ชุมชนจังหวัดชุมพร และยังสามารถทำการตลาดในกลุ่มผลิตภัณฑ์ใหม่ได้อีกมากมาย โดยเฉพาะการนำมาทำขนมปังไส้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการเป็นไส้ขนมโดยเฉพาะขนมปังกรอบ ซึ่งมีปัจจัยที่ควรคำนึงถึงคือ ความหวาน ความมัน และความชื้น เป็นต้น ดังนั้นการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากกล้วยเล็บมือนางเพื่อแก้ปัญหาการตลาดของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพ่อดาหินช้าง จ.ชุมพร กรณีศึกษา กล้วยกวนสำหรับทำไส้ขนมปังกรอบ จึงศึกษาเนื่องจากมีกล้วยอบที่ตกเกรดจำนวนมากที่สามารถนำมาเพิ่มมูลค่าได้ รวมทั้งกล้วยสุกที่จัดจำหน่ายไม่ทันและกล้วยอบก็มีมากพอโดยมีการศึกษาและพบว่าเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคด้วยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ด้านต่างๆ จากการทดลองวิจัยในห้องปฏิบัติการจำนวนอย่างละ 7 treatment สำหรับกล้วยสุก และกล้วยอบ และคัดเลือกมาคือกล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวน treatment 7 ประกอบด้วย กล้วยเล็บมือนาง (สุก) 2 กิโลกรัม กะทิ 500 กรัม น้ำตาล 200 กรัม และ กล้วยเล็บมือนาง (อบ)กวน treatment 6 ประกอบด้วยกล้วยอบ 1 กิโลกรัม กะทิ 250 กรัม น้ำ 250 กรัม น้ำตาล 200 กรัม เป็นที่ยอมรับมากที่สุดด้วยคะแนนการยอมรับเฉลี่ย 7.20 และ 7.38 สำหรับขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)กวน และไส้กล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวนตามลำดับ

ผลการทดสอบจากผู้บริโภคและกลุ่มสมาชิกแม่บ้านเกษตรกร จำนวน 100 คน ด้วยแบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส 5 ระดับ พบว่า treatment 7 ขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (สุก)กวน พบว่าผลิตภัณฑ์แปลกใหม่จึงเป็นที่ยอมรับ แต่มีข้อเสนอแนะลดปริมาณกะทิ และความ

(3)

หวาน และความชื้น แต่ชอบที่ไม่พบความหนึบ เหนียว จึงนำมาปรับปรุงโดยพิจารณา treatment 3 ทั้งกล้วยสุก และกล้วยดิบ และปรับให้กล้วยหวานมีความชื้นน้อยลงโดยการรีดแผ่นและอบลมร้อนที่ 65 องศาเซลเซียส 30 นาที และตัดเป็นแผ่นเพื่อสะดวกในการเก็บรักษา เมื่อนำทดสอบโดยผู้บริโภค จำนวน 100 คนให้การยอมรับ treatment 3 ประกอบด้วยซึ่งประกอบด้วย กล้วยเล็บมือนาง (อบ) 1 กิโลกรัม กะทิ 250 มิลลิลิตร น้ำ 250 มิลลิลิตร น้ำตาล 100 มิลลิลิตร และกล้วยเล็บมือนาง (สุก) 2 กิโลกรัม กะทิ 250 มิลลิลิตร น้ำ 250 มิลลิลิตร น้ำตาล 100 มิลลิลิตร และคะแนนการยอมรับเฉลี่ยเพิ่มจาก 4.29 เป็น 4.46 สำหรับขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)หวาน และเพิ่มจาก 4.25 เป็น 4.53 สำหรับขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(อบ)หวาน และเมื่อนำมาบรรจุในซองพลาสติก OPP เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องสามารถเก็บได้นานมากกว่า 30 วัน ในขณะที่บรรจุในซองอลูมิเนียมฟอยล์ สามารถเก็บรักษาได้นานกว่า 45 วัน โดยพิจารณาจากการยอมรับลักษณะเนื้อสัมผัสขนมที่คงรักษาความกรอบเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนแล้วจำนวน 7 คน และเมื่อพิจารณาคุณค่าทางโภชนาการ การประเมินคุณค่าทางโภชนาการด้วยโปรแกรม INMUCAL nutrient version 3 ของขนมปังกรอบไส้กล้วยหวาน 100 กรัม คือ ขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)หวาน ประกอบด้วยพลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เท่ากับ 357.64 กิโลแคลอรี 61.38 กรัม 6.19 กรัม และ 12.89 กรัม เป็นต้น โดยมีสัดส่วน คาร์โบไฮเดรต : โปรตีน : ไขมัน เท่ากับ 3.74 : 0.38 : 1.77 และขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(อบ)หวาน ประกอบด้วย พลังงาน : โปรตีน : ไขมัน เท่ากับ 3.28 : 0.37 : 0.89 ตามลำดับ

Research Title : Value - added Product from Kluay-Leb-Mue-Nang beneficial to Marketing Solving Problems of Por-Tha-Hin-Chang Community, Chumphon: Case Study on Banana Yam for Cracker Filling

Researcher : Associate Professor Wandee Kaewsuwan
Lanchakon Chanudom (Ph.d.)
Chantira Wongwichian (Ph.d.)

Faculty : Science and Technology

Institute : Nakhon Si Thammarat Rajhabat University

Year : 2015

Abstract

Banana (Kluay-Leb-Mue-Nang), an economic crop in Chumphon province, is one of an importance source for many local products, banana yam, for instance. Sweet-boiled banana is well known as traditional practice to preserve banana among villagers in Por-Tha-Hin Chang community, Chumphon, when the banana is in oversupply or falling grades. The preserved banana is mostly made for yam used in cracker filling in order to adding value of the banana. However, optimum of sweetness and moisture of the yam are taken into consideration. Therefore, this study aims to examine the optimal conditions to produce the most acceptable product for consumers. Two types of banana: dried and ripe banana, were used in this study, and each type was varied into 7 treatments. One hundred consumers who were the villagers in Por-Tha-Hin Chang community were asked to evaluate and score all treatments that were filled in the cracker, in sensory evaluation process. It found that the treatment 7 of dried banana; 1 kg banana, 500 g coconut milk and 200 g sugar, and treatment 6 of ripe banana; 2 kg banana, 250 g coconut milk, 250 g water and 200 g sugar, were the most accepted. The revealed scores were 7.20 and 7.38 for ripe and dried banana, respectively. Nevertheless, there was suggestion to reduce the amount of coconut milk, sugar and moisture. As a result, treatment no. 3 was

(5)

recalled again to reduce the sweetness and moisture. Ripe banana (2 kg) and dried banana (1 kg) were substituted in treatment no. 3 instead; 250 g coconut milk, 250 g water and 100 g sugar. The evaluation scores after substituting banana in treatment 3 were increased from 4.29 to 4.46 for ripe bananas and 4.25 to 4.53 for dried banana. In addition, when the cracker filled with banana yam kept in OPP packet, and stored in room temperature, the shelf life was at least 30 days, whereas keeping in foil packet was last longer than 45 days while their texture still maintained. Additionally, nutritional information of cracker filled with (ripe) banana yam per 100 g contained total energy as 357.64 kcal, 12.89 g fat, 61.38 g carbohydrate and 6.19 g protein. For another, filling with (dried) banana yam contained total energy as 338.08 kcal, 7.54 g fat, 62.24 g carbohydrate and 7.06 g protein.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	(1)
บทคัดย่อ.....	(2)
สารบัญ	(6)
สารบัญภาพ.....	(8)
สารบัญตาราง.....	(10)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มา.....	1
วัตถุประสงค์.....	4
นิยามศัพท์.....	4
ขอบเขตการศึกษา.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อพฤติกรรมผู้บริโภค.....	9
กล้วยเล็บมือนาง.....	12
การแปรรูปและการถนอมอาหารโดยการกวน.....	21
ผลของน้ำตาลที่มีต่อการแปรรูปและถนอมอาหาร.....	26
ผลของกะทิที่มีต่อการแปรรูปและถนอมอาหาร.....	31
การเปลี่ยนแปลงในกล้วยกวน.....	34
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	36
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	41
วัตถุดิบ.....	41
อุปกรณ์.....	42
วิธีการทดลอง.....	42
วิเคราะห์ผลทางสถิติ.....	47
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	48

	หน้า
ผลการศึกษาริบทผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางกลุ่มพ่อตาหินช้าง จ.ชุมพร.....	48
ผลการศึกษาปริมาณน้ำตาล และกะทิที่เหมาะสม.....	51
ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้บริโภคทดสอบชิมขนมปังกรอบไส้กล้วย กวน.....	54
ผลการศึกษาการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ.....	55
ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษา.....	56
ผลการถ่ายทอดองค์ความรู้แก่สมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพ่อตาหินช้าง อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร....	61
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	64
ขนาดของกล้วยเล็บมือนาง.....	64
การทดสอบทางประสาทสัมผัส.....	65
การเก็บรักษา.....	66
ข้อเสนอแนะ.....	66
บรรณานุกรม.....	69
ภาคผนวก.....	72

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	ร้านค้ากลุ่มสมาชิกแม่บ้านเกษตรกรพ้อตาหินช้าง.....	1
1.2	กล้วยอบค้ำจำหน่าย.....	2
1.3	กล้วยอบตกเกรด.....	2
2.1	แผนที่อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร.....	11
2.2	กล้วยเล็บมือนาง.....	13
2.3	แหล่งขายกล้วยเล็บมือนางและผลิตภัณฑ์ บริเวณโค้งพ้อตาหินช้าง.....	15
2.4	กล้วยเล็บมือนางอบแห้ง.....	17
2.5	กล้วยเล็บมือนางอบเคลือบชอกโกเลต.....	18
2.6	กล้วยเล็บมือนางอบ (ไม่แห้ง).....	18
2.7	ระยะสุกของกล้วย ระยะที่ 2 - 7.....	20
3.1	กล้วยเล็บมือนางสุกระยะที่ 8.....	43
3.2	การวัดความยาวกล้วย.....	43
3.3	กล้วยตกเกรด.....	45
4.1	สวนกล้วยเล็บมือนาง.....	49
4.2	สวนกล้วยเล็บมือนางแซมในสวนปาล์ม.....	49
4.3	สวนกล้วยเล็บมือนางแซมระหว่างในสวนยางพารา.....	50
5.1	กล้วยแช่แข็งสำหรับกวน.....	67
5.2	กล้วยจุดแข็งดำ เมื่อปอกเนื้อกล้วยจะใส.....	68
5.3	กล้วยแก่น้ำเชื่อมพุ่มเหลือง.....	68
ก.1	กล้วยเล็บมือนางสุกระยะที่ 8 ทั้งเครือ.....	73
ก.2	กล้วยเล็บมือนางสุกระยะที่ 8 ทั้งเปลือก.....	73
ก.3	กล้วยเล็บมือนางสุกระยะที่ 8 ปอกเปลือก.....	73
ก.4	ปั่นกล้วยให้เป็นเนื้อเดียวกัน.....	74
ก.5	กล้วยเล็บมือนางสุกกวน.....	74
ก.6	แช่ส่วนผสม กล้วยอบ น้ำตาล กะทิ และน้ำ ให้กล้วยอบนิ่ม.....	75
ก.7	บดส่วนผสม กล้วยอบ น้ำตาล กะทิ และน้ำ.....	75
ก.8	กวน.....	76

ภาพที่		หน้า
ก.9	กล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวน.....	76
ก.10	การรีดทำแผ่นกล้วยเล็บมือนาง.....	77
ก.11	การตัดชิ้นแผ่นกล้วยเล็บมือนาง.....	77
ก.12	ขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนางกวนบรรจุของอคูมิเนียมพอยด์.....	78
ก.13	ขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนางกวนบรรจุของ OPP.....	78

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ข้อมูลประชากรตามทะเบียนราษฎรปี 2554.....	10
2.2	องค์ประกอบทางเคมี แร่ธาตุ และปริมาณวิตามินของกล้วยเล็บมือนาง เป็นกรัม ต่อน้ำหนักผลสุก 100 กรัม.....	20
2.3	ระดับความชื้นที่ปลอดภัยสูงสุดสำหรับอาหารอบแห้งบางชนิด.....	25
2.4	องค์ประกอบทางเคมีของน้ำกะทิที่ได้จากการบีบเนื้อมะพร้าวโดยไม่เติมน้ำ.....	32
2.5	พลังงานคุณค่าทางโภชนาการกะทิในส่วนหัวและหาง.....	34
3.1	ขนาดความยาวและน้ำหนักของกล้วยเล็บมือนาง.....	41
3.2	ส่วนผสมกล้วยเล็บมือนาง(สุก)กวน.....	44
3.3	ส่วนผสมกล้วยเล็บมือนาง(อบ)กวน.....	45
4.1	ปริมาณกล้วยตากเกรดต่อเดือน	50
4.2	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสกล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวนสำหรับไส้ขนม ปังกรอบ 7 Treatment.....	51
4.3	ผลการวิเคราะห์คุณภาพ สี ความชื้น และ a_w กล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวนสำหรับไส้ ขนมปังกรอบ.....	52
4.4	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสกล้วยเล็บมือนางอบกวนสำหรับไส้ขนมปัง กรอบ.....	53
4.5	ผลการวิเคราะห์คุณภาพ สี ความชื้น และ a_w กล้วยเล็บมือนางอบกวนสำหรับไส้ขนม ปังกรอบ.....	54
4.6	ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสกล้วยเล็บมือนางกวนสำหรับไส้ขนมปัง กรอบที่ระดับความชอบ 5 ระดับ จำนวน 100 คน.....	55
4.7	คุณค่าทางโภชนาการของขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)กวน 100 กรัม.....	55
4.8	คุณค่าทางโภชนาการของขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(อบ)กวน 100 กรัม.....	56
4.9	คะแนนการยอมรับขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)กวนบรรจุถุงพลาสติก จาก Treatment 3 ที่อุณหภูมิต้อง.....	57
4.10	คะแนนการยอมรับขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)กวนบรรจุถุงฟอยด์ จาก Treatment ที่ 3 ที่อุณหภูมิต้อง.....	57

ตารางที่	หน้า
4.11	คะแนนการยอมรับขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(อบ)กวนบรรจุของ OPP จาก Treatment ที่ 3 ที่อุณหภูมิต้อง 58
4.12	คะแนนการยอมรับขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(อบ)กวนบรรจุของอสุมนิยมพอยด์ Treatment ที่ 3 ที่อุณหภูมิต้อง..... 58
4.13	ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g) จากการเก็บรักษาขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวน Treatment 3 ที่อุณหภูมิต้อง 60 วัน..... 59
4.14	กล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวน Treatment 3 ที่อุณหภูมิต้อง 60 วัน..... 59
4.15	ผลการวิเคราะห์ Peroxide Value จากการเก็บรักษาขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก) กวนTreatment 3 ที่อุณหภูมิต้อง 60 วัน..... 60
4.16	ผลการวิเคราะห์ Moisture content (% w/w) จากการเก็บรักษาขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก) กวนTreatment 3 ที่อุณหภูมิต้อง 60 วัน 60
4.17	ผลการวิเคราะห์ a_w จากการเก็บรักษาขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)กวน Treatment 3 ที่อุณหภูมิต้อง 60 วัน..... 61
4.18	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความพึงพอใจขั้นต้น ของผู้เข้ารับการอบรม..... 61
4.19	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความพึงพอใจต่อการปรับปรุงหลักสูตรของผู้เข้ารับการอบรม..... 62
4.20	จำนวนและร้อยละการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ตามความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรม..... 63
4.21	จำนวนและร้อยละคาดว่าจะรายได้เพิ่มขึ้น ตามความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรม... 63
5.1	องค์ประกอบทางอาหารกล้วยเล็บมือนางสุกระยะที่ 8..... 64
5.2	องค์ประกอบทางอาหารขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวน..... 65
5.3	องค์ประกอบทางอาหารขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวน..... 65

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมผู้บริโภค

จังหวัดชุมพร มีเนื้อที่ประมาณ 6,189.4 ตารางกิโลเมตร 8 อำเภอ 70 ตำบล 736 หมู่บ้าน 25 เทศบาล (ที่ทำการปกครองจังหวัดชุมพร ข้อมูล กรกฎาคม 2553) คือ อำเภอเมือง ท่าแซะ ปะทิว หลังสวน สวี ทุ่งตะโก ละแม และพะโต๊ะ

สภาพเศรษฐกิจ โดย รวมของประชากรจังหวัดชุมพร มีอาชีพหลักคือ เกษตรกรรม มีรายงานของ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแจ้งว่า ในปี พ.ศ. 2552 จังหวัดชุมพรมีมูลค่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (GPP) ตามราคาประจำปี ประมาณ 52,957 ล้านบาท เป็นลำดับที่ 6 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคใต้ มูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อคน (Per capita GPP) ประมาณ 104,809 บาท อาชีพที่ทำรายได้ให้แก่จังหวัดชุมพรมากที่สุดคือ เกษตรกรรม ซึ่งมีมูลค่าการผลิต ประมาณ 22,714 ล้านบาท รองลงมาคือ การค้าส่งและค้าปลีก ซึ่งมีมูลค่าการผลิต ประมาณ 5,908 ล้านบาท รายได้โดยเฉลี่ยของครัวเรือน มีรายได้เฉลี่ยประมาณ 25,179 บาท และมีค่าใช้จ่ายประมาณเดือนละ 16,452 บาท โดยที่รายได้สูงกว่ารายจ่ายประมาณร้อยละ 65.3 จากการสำรวจในปี 2552 พบว่า ความไม่เท่าเทียมกันของการกระจายรายได้ของครัวเรือนจังหวัดชุมพร หรือค่าสัมประสิทธิ์ของความไม่เสมอภาค (Gini Coefficient หรือ Gini Ratio) มีค่า = 0.361 เมื่อเปรียบเทียบกับการสำรวจ ปี 2550 ที่มีค่า Gini Ratio = 0.323 (<http://www.chumphon.go.th>, 2010)

เป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยสวนผลไม้ เช่น ทุเรียน มังคุด เงาะ และพืชไร่จำพวกปาล์ม น้ำมัน สวนมะพร้าว ยางพารา และกาแฟตลอดพื้นที่ ชุมพรเป็นแหล่งรวมของผลไม้มงคล 5 ชนิด เหมาะแก่การนำไปไหว้พระไหว้เจ้า และเป็นของฝาก ได้แก่ สับปะรดสะวี ส้มโชกุน ส้มโอเจ้าเสวย แก้วมังกร และกล้วยเล็บมือนาง

จำนวนประชากรใน จังหวัดชุมพร จำนวนหลังคาเรือน 92,654 หลังคาเรือน 317,310 คน จำนวนผู้สูงอายุ 37,992 คน นั่นคือปัจจุบันจังหวัดชุมพร เป็นจังหวัดสังคมผู้สูงอายุ (Aging Society) อำเภอท่าแซะ เป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดชุมพร ประกอบด้วย 10 ตำบล 86 หมู่บ้าน 9,864 หลังคาเรือน มีประชากร 40,030 คน ประกอบด้วยผู้สูงอายุ 5,151 คน คิดเป็นร้อยละของประชากรทั้งหมดตำบลสลุย 592 หลังคาเรือน ประชากร 2,720 คน ประกอบด้วยผู้สูงอายุ 276 คน

ประชากร

ข้อมูลประชากรตามทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย ณ วันที่ 30 กันยายน 2554 จังหวัดชุมพร มีประชากรทั้งสิ้น 490,992 คน เป็นชาย 244,035 คน เป็นหญิง 246,957 คน ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลประชากรตามทะเบียนราษฎร ข้อมูลประชากรตามทะเบียนราษฎร ปี 2554

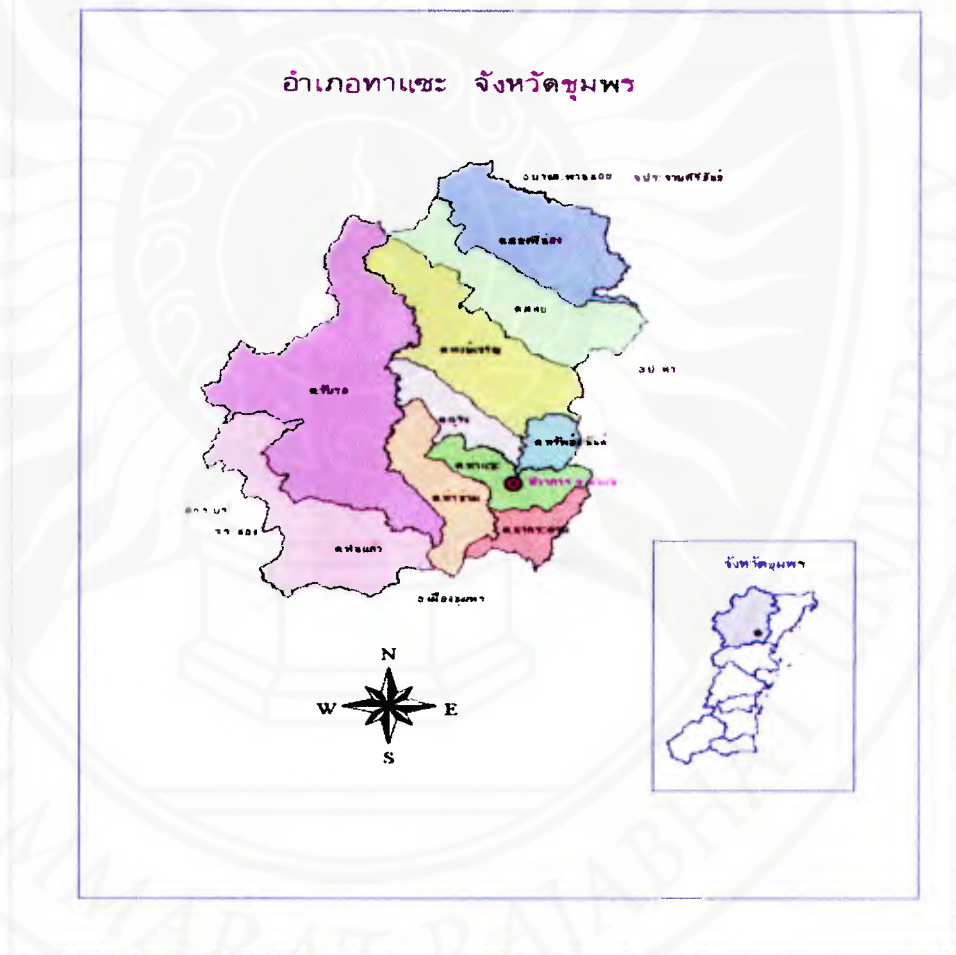
อำเภอ	พื้นที่ (ตร.กม.)	ประชากร (คน)			ความหนาแน่น ประชากร/ตร.กม.
		ชาย	หญิง	รวม	
1. เมือง	675.103	70,705	73,215	143,920	212.06
2. ท่าแซะ	1,531.218	40,945	40,643	81,588	53.28
3. ปะทิว	672.412	22,977	23,281	46,258	68.79
4. สวี	799.578	35,329	35,578	70,907	88.68
5. หุ่นตะโก	291.785	12,344	12,242	24,586	84.26
6. หลังสวน	727.285	35,388	36,646	72,034	99.05
7. พะโต๊ะ	1,017.328	11,931	11,138	23,069	22.68
8. ละแม	296.140	14,416	14,214	28,630	96.68
รวมทั้งจังหวัด	6,010.849	244,035	246,957	490,992	

ที่มา : ที่ทำการปกครองจังหวัดชุมพร, 2554

ประชากรจังหวัดชุมพร อาชีพหลักคือ เกษตรกรรม ทำให้จังหวัดชุมพรมีมูลค่าการผลิตประมาณ 22,714 ล้านบาท รองลงมาคือ การค้าส่งและค้าปลีก มีมูลค่าการผลิต ประมาณ 5,908 ล้านบาท ด้านอุตสาหกรรมที่สำคัญของจังหวัด ส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องจากการเกษตร เช่น อุตสาหกรรมผักและผลไม้กระป๋อง อุตสาหกรรมการสกัดน้ำมันปาล์ม อุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง เป็นต้น ปีที่ 2553 ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดต่อหัว (Per Capita GPP) เท่ากับ 101,272 บาท ต่อปี

อำเภอท่าแซะเป็นเมืองหน้าด่านของเมืองชุมพร ดังภาพที่ 2 เป็นแหล่งผลิตที่สำคัญคือ ปาล์ม กาแฟ ยางพารา และกล้วยเล็บมือนาง และเป็นที่ตั้งของโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มเช่น บ.ชุมพร อุตสาหกรรม น้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) บ.วิจิตรภัณฑ์ปาล์มออยส์ จำกัด และ บ.ไทยรุ่ง

อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด เป็นต้น (<http://www.chumphon.go.th>, 2555) ตำบล สลุย อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร มีลานค้าชุมชนพ่อดาทินช้าง เป็นศูนย์จำหน่ายสินค้าพื้นเมือง ริมถนนเพชรเกษม กม.ที่ 453 - 454 หมู่ 3 และ หมู่ 8 ต.สลุย อ.ท่าแซะ เป็นร้านค้าริมทางตรงบริเวณศาลเจ้าพ่อดาทินช้าง วางจำหน่ายสินค้าเป็นระยะทางยาว 1,500 เมตร มีสินค้าที่มีชื่อเสียงของจังหวัดชุมพรจำหน่าย เช่น ก้อยเล็บมือนาง และผลไม้ต่าง ๆ ตามฤดูกาล และมีกลุ่ม OTOP ที่เข้มแข็ง เช่น กลุ่มผลิตก้อยเล็บมือนางอบโดยมีผู้นำชุมชนและกลุ่ม คือ นางสุนีย์ พุ่มลิมคิด กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านสวนทรัพย์ผู้นำชุมชนและกลุ่ม คือ นางสาวเนียง มีสุข และกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพ่อดาทินช้างผู้นำชุมชนและกลุ่ม คือ นางจินตนา หิตเสมียน (<http://www.thaitambon.com>, 2555)



ภาพที่ 2.1 แผนที่อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร

ที่มา : <http://www.chumphon.go.th>, 2555

กล้วยเล็บมือนาง

กล้วยเล็บมือนาง (*Musa acuminata*) มีถิ่นกำเนิดในแถบภาคใต้ของประเทศไทยมี genome เป็น AA มีจำนวนโครโมโซม $2n = 22$ กล้วยพันธุ์ที่จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ได้แก่ กล้วยไข่ของไทย กล้วยพันธุ์ Senorita ของฟิลิปปินส์ กล้วยพันธุ์ Pisangmas ของมาเลเซีย กล้วยพันธุ์ Lady's Finger ของฮาวาย และกล้วยพันธุ์ Apple banana ของ West Indies กล้วยเล็บมือนางมีศักยภาพสูงที่จะพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ กล้วยเล็บมือนาง (*Musa* (AA Group) “KluaiLep Mu Nang” หรือชื่ออื่นๆ กล้วยข้าวหรือกล้วยเล็บมือ (ชุมพรและสุราษฎร์ธานี) กล้วยทองดอกหมาก (พัทลุง) กล้วยหมาก (นครศรีธรรมราช) กล้วยเล็บมือนางมีลำต้นเทียมสูงไม่เกิน 2.5 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 1.5 เซนติเมตร กาบลำต้นเทียมด้านบนอกสีชมพูอมแดงมีประดำหนา ด้านในสีชมพูอมแดง ใบตั้งขึ้นมีร่องกว้างมีปีก เส้นใบสีชมพูอมแดง ก้านช่อดอกมีขน ใบประดับรูปไข่ค่อนข้างยาวม้วนงอขึ้นปลายแหลมด้านบนสีแดงอมม่วง ด้านล่างสีแดงซีด ดอกตัวผู้หลุดร่วงไปหลังจากใบประดับร่วง ดอกตัวผู้มีสีครีม ดอกตัวเมียสีชมพูอ่อนปลายสีเหลือง ก้านเกสรตัวเมียตรง เกสรตัวผู้มีความยาวกว่าเกสรตัวเมีย กลีบรวมใหญ่มีสีเหลืองอ่อน ปลายสีเหลือง กลีบรวมเดี่ยวใสไม่มีสี ปลายหยัก เครือช่อดอกทางด้านข้าง เครือหนึ่งมี 7-8 หวี หวีหนึ่งมี 10-16 ผล กว้าง 2-2.5 เซนติเมตร รูปโค้งงอปลายเรียวยาว ก้านผลสั้น เปลือกหนาเมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทองและยังมีก้านเกสรตัวเมียติดอยู่ กลิ่นหอม เนื้อในสีเหลือง และมีรสหวาน (วิทยา บัวเจริญ และคณะ, 2544)

ลักษณะทั่วไปของกล้วยเล็บมือนางมีลำต้นเทียมขนาดเล็กและเตี้ยกว่ากล้วยพันธุ์ทั่วไป มีลักษณะคล้ายต้นกล้วยไข่แต่มีสีอมแดง ใบค่อนข้างแคบและสั้น ก้านใบมักชูตรงขึ้นแต่เอียงเป็นมุมแหลมแยกห่างออกจากกัน สันของก้านใบส่วนล่างเป็นแถบสีแดง ผลของกล้วยเล็บมือนางมีขนาดประมาณนิ้วมือทั้งความยาวและความกว้าง ปลายผลเรียว ผลเรียงติดกันคล้ายนิ้วมือ ผลค่อนข้างโค้งงอ เนื้อผลสุกแล้วหอมหวานคล้ายกล้วยหอมจันทร์ นำรับประทานมากกว่า และมีหน่อตกคล้ายกล้วยตานี ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 กล้วยเล็บมือนาง

1. การแบ่งสายพันธุ์ของกล้วยเล็บมือนาง

การแบ่งสายพันธุ์ของกล้วยเล็บมือนางที่มีปลูกอยู่ทั่วไปในแถบภาคใต้ของประเทศไทย สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ลักษณะของกาบลำต้น และขนาดของผล ดังนี้

1.1 กล้วยเล็บมือนางที่มีปลูกอยู่ทั่วไปในแถบภาคใต้ของประเทศไทย มีสายพันธุ์ที่ใช้ปลูกในแต่ละท้องถิ่นที่มีความแตกต่างกันในด้านพันธุกรรม มนตรี อิศรไกรศีล และสุรภิติ ศรีสกุล (2537) ได้ทำการศึกษาและรวบรวมพันธุ์กล้วยเล็บมือนางจากแหล่งต่างๆ สามารถจำแนกกล้วยเล็บมือนางออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

- 1) กลุ่มที่มีกาบลำต้นสีเขียว ผลไม่มีขน
- 2) กลุ่มที่มีกาบลำต้นสีเขียว ผลมีขน
- 3) กลุ่มที่มีกาบลำต้นสีม่วง ผลไม่มีขน
- 4) กลุ่มที่มีกาบลำต้นสีม่วง ผลมีขน

ความแตกต่างของสายพันธุ์กล้วยเล็บมือนาง

- 1) บางสายพันธุ์มีผลขนาดเล็ก
- 2) บางสายพันธุ์มีผลขนาดกลาง
- 3) บางสายพันธุ์มีผลขนาดใหญ่
- 4) สีของผลเมื่อดิบมีสีเขียวเข้มและจางต่างกัน

5) ลักษณะของการเรียงของหวีในเครือ การเรียงตัวของผลในหวี จำนวนหวีต่อเครือ และจำนวนผลต่อหวี

ลักษณะที่เกี่ยวกับขนาดของผล จำนวนผลต่อหวี และจำนวนหวีต่อเครือ นอกจากจะขึ้นอยู่กับพันธุกรรมของสายพันธุ์แล้ว ยังขึ้นอยู่กับ การดูแลรักษาและสภาพแวดล้อมขณะที่ปลูกหรือขณะที่กล้วยตกรเครืออีกด้วย ซึ่งในการคัดสายพันธุ์กล้วยเล็บมือนางนั้น สายพันธุ์จะผ่านการเรียงตัวของผลไม่น้อยกว่า 5 หวี และในแต่ละหวีจะต้องมีจำนวนผลเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 15 ผล นอกจากนี้จะมีคุณลักษณะที่ดีดังกล่าวแล้ว รสชาติเมื่อรับประทานสดและเมื่อแปรรูปเป็นกล้วยตากหรือกล้วยอบจะต้องดีได้มาตรฐานอีกด้วย ซึ่งมาตรฐานของรสชาติในปัจจุบันยังไม่มีกำหนดไว้ใช้เกณฑ์ความพึงพอใจของผู้บริโภคเป็นหลัก เพราะฉะนั้นในการคัดเลือกสายพันธุ์นอกจากจะเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงแล้ว ยังต้องพิจารณาการนำไปใช้ประโยชน์ของแต่ละสายพันธุ์ประกอบไปด้วย

2. การคัดเลือกสายพันธุ์กล้วยเล็บมือนางเพื่อการจำหน่าย

การจำหน่ายกล้วยเพื่อการบริโภคสด เพื่ออุตสาหกรรมแปรรูปกล้วยตากหรือกล้วยอบ ลักษณะสีของผลเมื่อสุกหรือลักษณะของเนื้อกล้วยเมื่ออบแห้ง รสชาติของกล้วยสุกสำหรับรับประทานสด และรสชาติของกล้วยตากหรืออบแห้ง เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่ง เพราะกล้วยรับประทานสดจะต้องมีลักษณะของผลสวย สีของผลน่ารับประทาน รสชาติจะต้องหอมหวาน และนุ่มเหนียวรับประทาน ในขณะที่กล้วยตากหรือกล้วยอบจะต้องมีสีสวยน่ารับประทานเนื้อนุ่มเหนียวมีกลิ่นหอมและรสชาติดี นอกจากนี้กล้วยที่จะใช้รับประทานสดนั้นจะต้องมีการขนส่งจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ซึ่งการขนส่งจะต้องระมัดระวังไม่ให้ผิวกล้วยเกิดการกระทบกระแทกมาก เพราะจะทำให้เปลือกของกล้วยไม่สวย ฉะนั้นการเรียงตัวของผลในหวีจึงเป็นลักษณะที่สำคัญที่จะต้องพิจารณาประกอบด้วย กล่าวคือ ผลในหวีจะต้องมีการเรียงตัวเป็นระเบียบในทิศทางเดียวกัน ซึ่งลักษณะการเรียงตัวของผลในหวีที่เป็นระเบียบดังกล่าวจะช่วยให้การบรรจุหวีกล้วยลงในภาชนะบรรจุเพื่อการขนส่งสามารถทำได้สะดวกและได้ในปริมาณมาก เพราะฉะนั้นในการปรับปรุงพัฒนาพันธุ์กล้วยเล็บมือนางเพื่อใช้ปลูกเพื่อการค้าสำหรับการบริโภคสด หรือสำหรับการแปรรูปเป็นกล้วยตากหรือกล้วยอบ พันธุ์ที่ใช้ปลูกจะต้องเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และจะต้องเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะและคุณสมบัติตรงต่อการใช้ประโยชน์อีกด้วย (วิทยา บัวเจริญ และคณะ, 2544)

แหล่งขายกล้วยเล็บมือนางที่ใหญ่ที่สุดอยู่ริมถนนสายเอเชียทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 41 ช่วงประจวบคีรีขันธ์-ชุมพร บริเวณโค้ง“พ่อตาหินช้าง”อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แหล่งขายกล้วยเล็บมือนางและผลิตภัณฑ์ บริเวณบริเวณโค้ง พ้อตาหินช้าง

ซึ่งผู้บริโภคที่ผ่านเส้นทางดังกล่าว และมีความประสงค์จะซื้อกล้วยเล็บมือนางเพื่อการบริโภคควรต้องวางแผนเล็กน้อย กล่าวคือ หากประสงค์จะซื้อเพื่อรับประทานทันทีหรือรับประทานในขณะเดินทาง ควรเลือกซื้อกล้วยที่มีลักษณะกลมโตเสมอกันทั้งหวี ผิวเปลือกเรียบสวย ไม่ดำหรือไม่มีรอยช้ำเลือกกล้วยที่สุกพอดี ไม่งอมนิ่มจนเกินไป เพราะถ้าซื้อที่นิ่มเกินไปอาจจะทานไม่ทันส่วนที่ทานไม่หมดจะเลาะและอาจเกิดความสกปรกขึ้นได้ ส่วนการซื้อกล้วยสดเพื่อฝากหรือเพื่อเก็บไว้รับประทานภายหลัง ควรจะเลือกซื้อกล้วยสุกแบบห่ามหรือกล้วยดิบ เพื่อให้อยู่ได้หลายวัน ซึ่งมีลักษณะการเลือกที่คล้ายกันกับกล้วยสุก

3. การคัดเลือกสายพันธุ์เพื่อการบริโภคผลสุก

กล้วยเล็บมือนางที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคผลสุกจะต้องเป็นกล้วยที่มีสีผลเหลืองสวย ผลสมบูรณ์น่ารับประทาน เนื้อกล้วยนุ่มนวลและหอมหวาน ผลอาจจะมีขนาดเล็กขนาดกลางหรือขนาดใหญ่ ไม่มีความแตกต่างหรือปัญหาแต่อย่างใด เมื่อพิจารณาเฉพาะสีของผลสุก สายพันธุ์ที่ไม่มีขนบนผลจะมีผิวผลสีเหลืองนวลน่ารับประทาน ส่วนสายพันธุ์ที่มีขนบนผลจะมีผิวผลสีเหลืองเข้มอมน้ำตาล ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับสีผลของสายพันธุ์ที่ไม่มีขนแล้วจะไม่น่ารับประทาน โดยเฉพาะในระยะสุกเต็มที่สีผลของกล้วยมีขนจะยังมีสีเหลืองเข้มมากขึ้นซึ่งจะทำให้ไม่น่ารับประทาน เพราะฉะนั้นลักษณะการมีขนบนผลจึงเป็นลักษณะที่ไม่ดี ไม่พึงประสงค์ เพราะจะมีผลทำให้ผลสุกมีสีไม่สวยงาม

ไม่ดึงดูดผู้บริโภค และมีผลทำให้มีราคาต่ำ ดังนั้นในการปลูกกล้วยเล็บมือนางเพื่อการบริโภคผลสุกจึงควรเลือกปลูกเฉพาะสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีการเรียงตัวของหวีในเครือและการเรียงตัวของผลในหวีดีและไม่มีขนบนผลเท่านั้น ซึ่งสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะการตกของฝนจะมีผลต่อการตอบสนองอย่างมากต่อความสมบูรณ์ของผล ความนุ่มนวลของเนื้อกล้วยและความมีรสชาติหอมหวาน ซึ่งฝนจะต้องตกอยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป และมีการกระจายตัวของฝนดี ดินที่ปลูกมีความอุดมสมบูรณ์พอสมควร ผลผลิตที่ได้ก็จะสูง เครือมีขนาดใหญ่ มีจำนวนหวีต่อเครือและจำนวนผลต่อหวีสูง การเรียงตัวของหวีในเครือและการเรียงตัวของผลในหวีดี ผลสมบูรณ์ ผลเมื่อสุกจะดูน่ารับประทานและมีรสชาติหอมหวาน เนื้อนุ่มนวล ในทางตรงกันข้ามหากปริมาณน้ำฝนที่ตกน้อยเกินไปหรือมากเกินไปหรือมีการกระจายตัวไม่ดี ดินที่ปลูกมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำผลผลิตที่ได้ก็จะต่ำด้วย เครือมีขนาดเล็ก จำนวนหวีต่อเครือและจำนวนผลต่อหวีต่ำ การเรียงตัวของหวีในเครือและการเรียงตัวของผลในหวีไม่ดี ผลสมบูรณ์ไม่สม่ำเสมอ ผลเมื่อสุกมีความน่ารับประทานน้อยลงและจะเกิดผลแคะแกระขึ้น ลักษณะต่างๆเหล่านี้เป็นลักษณะที่ไม่ดีของกล้วยสุกเพื่อการบริโภคสด (วิทยาบัวเจริญ และคณะ, 2544)

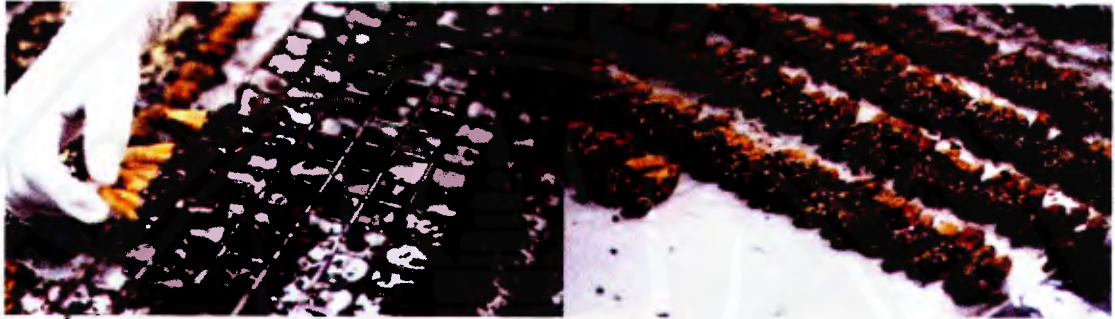
จากสภาพการปลูกของเกษตรกรในจังหวัดชุมพรเกษตรกรเกือบทั้งหมดจะทำการปลูกโดยอาศัยน้ำฝนจากธรรมชาติและไม่มีการปฏิบัติดูแลรักษากล้วยในแปลงปลูกเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากสภาพดินและภูมิอากาศของจังหวัดชุมพรโดยทั่วไป มีความเหมาะสมต่อการปลูกไม้ผลมากประกอบกับกล้วยเล็บมือนางเป็นพืชที่มีการปรับตัวสภาพแวดล้อมได้ดี ทนทานต่อสภาพแล้งและสภาพน้ำท่วมขังกล้วยเล็บมือนางที่ปลูกในสภาพเกษตรธรรมชาติของเกษตรกรจึงสามารถให้ผลผลิตได้ทุกปีเพียงแต่ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตที่ได้จะผันแปรไปตามสภาพแวดล้อมของแต่ละปีและของแต่ละแหล่งที่ปลูก ซึ่งจากลักษณะของผลผลิตที่ได้ไม่มีปริมาณที่แน่นอนและมีคุณภาพที่คงที่สม่ำเสมอ มีผลทำให้ราคาจำหน่ายของกล้วยเล็บมือนางจะผันแปรขึ้นลงอยู่ตลอดเวลาและคุณภาพของกล้วยที่นำมาจำหน่ายก็ไม่มีมาตรฐานที่แน่นอน ดังนั้นการขยายตลาดและการขยายพื้นที่ปลูกเพื่อปลูกเพิ่มการผลิตกล้วยเล็บมือนางเพื่อช่วยส่งเสริมให้เกษตรกรมีรายได้ดีขึ้น จึงไม่สามารถทำได้หรือมีความเป็นไปได้ยากถ้าหากไม่สามารถจะเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงวิธีการปลูกและการปฏิบัติดูแลรักษาที่เกษตรกรใช้ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบันให้เปลี่ยนมาใช้วิธีการปฏิบัติดูแลและเหมาะสมได้

4. การสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์จากกล้วยเล็บมือนาง

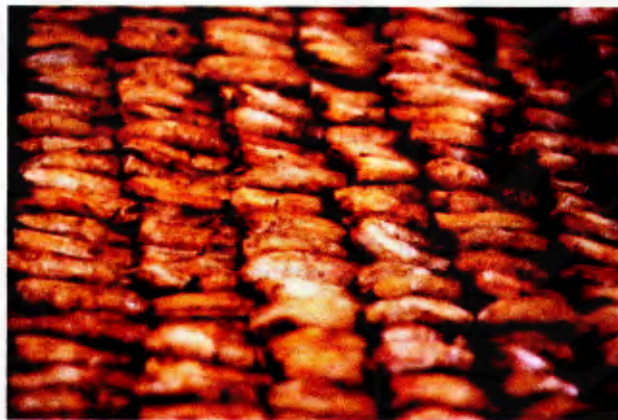
กล้วยเล็บมือนางของจังหวัดชุมพรเป็นสินค้าที่มีชื่อเสียงจากการบอกเล่าของผู้บริโภคว่า กล้วยเล็บมือนางของจังหวัดชุมพรมีรสชาติหอม หวาน อร่อยกว่ากล้วยเล็บมือนางที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดอื่นๆ อันเนื่องมาจากพันธุ์กล้วย สภาพพื้นที่ สภาพภูมิอากาศ จากการที่จังหวัดชุมพรมีเกษตรกรจำนวนมากนิยมปลูกกล้วยเล็บมือนาง เนื่องจากดูแลรักษาง่าย ระยะเวลาให้ผลผลิตเร็ว จึงทำให้เกิดการล้นตลาด ทำให้กลุ่มสตรีหรือกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่นำกล้วยเล็บมือนางมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์หลากหลายชนิด เช่น กล้วยเล็บมือนางอบ กล้วยเล็บมือนางอบ ดังภาพที่ 2.4 กล้วยเล็บมือนางอบเคลือบช็อกโกแลต ดังภาพที่ 2.5 และปัจจุบันมีการทำกล้วยเล็บมือนางอบที่ไม่แห้งเกินไป (ความชื้นร้อยละ 35 – 40) ดังภาพที่ 2.6 ทานง่ายไม่ติดฟัน เป็นต้น ซึ่งมีการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์อย่างต่อเนื่องตลอดมาจนได้รับการคัดสรรตามโครงการคัดสรรสุดยอดหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ไทยได้รับระดับ 5 ดาวมากที่สุดของจังหวัด นอกจากนี้มีกลุ่มผู้ผลิตและแปรรูปกล้วยเล็บมือนางมากเป็นอันดับหนึ่งของจังหวัดในกลุ่มผู้ผลิตสินค้า OTOP และสามารถสร้างงานสร้างอาชีพ สร้างรายได้ให้ชุมชนและครัวเรือนเพิ่มมากขึ้น ซึ่งกล้วยเล็บมือนางมีคุณค่าทางโภชนาการ ผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศส่วนใหญ่นิยมบริโภค (<http://www.ku.ac.th>, 7กรกฎาคม 2557)



ภาพที่ 2.4 กล้วยเล็บมือนางอบแห้ง



ภาพที่ 2.5 กล้วยเล็บมือนางอบเคลือบช็อกโกแลต



ภาพที่ 2.6 กล้วยเล็บมือนางอบ (ไม่แห้ง)

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีอาหารในการศึกษาแปรรูปกล้วยเล็บมือนางเพื่อพัฒนาให้เกิดผลิตภัณฑ์อาหารใหม่ๆที่สามารถนำไปผลิตจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ได้เป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหากล้วยเล็บมือนางที่มีราคาตกต่ำในฤดูกาลที่มีผลผลิตมากและเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์จากกล้วยเล็บมือนาง ซึ่งผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางที่เป็นผลงานวิจัยของกรมวิทยาศาสตร์บริการ กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี (2553) มีดังนี้

- 1) เครื่องตีม้่น้ำกล้วยเล็บมือนางพร้อมตีม้่น้ำกล้วยเล็บมือนางผสมน้ำส้บปะรด น้ำกล้วยเล็บมือนางหวานเข้มข้น เครื่องตีม้่น้ำกล้วยกิ่งสำเร็จรูป
- 2) แป้งกล้วยเล็บมือนาง
- 3) กล้วยอบเนย กล้วยเล็บมือนางอบเนย
- 4) กล้วยอบแห้ง กล้วยเล็บมือนางอบแห้ง (กล้วยตาก)
- 5) ผลไม้แผ่นบาง-แผ่นหนา (fruit bar) ได้แก่ กล้วยเล็บมือนางแผ่นบาง และแผ่นหนา

6) แผ่นกรอบ (fruit flake) ได้แก่ กล้วยเล็บมือนางแผ่นกรอบ ผลิตโดยเครื่องทำอาหารแห้งแบบลูกกลิ้ง หรือการทำกล้วยอัด และทองม้วนกล้วยเล็บมือนางด้วยพิมพ์ทองม้วน

7) กล้วยกวนปรุงรส ได้แก่ กล้วยเล็บมือนางหยาบ

8) แยมผลไม้รวม ได้แก่ แยมกล้วยเล็บมือนางผสมน้ำส้มเขียวหวาน และแยมกล้วยผสมสับปะรด

9) กล้วยเล็บมือนางในน้ำเชื่อมหรือในน้ำกะทิ บรรจุในขวดแก้วหรือกระป๋อง

10) ข้าวเกรียบกล้วยเล็บมือนาง

5. การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของกล้วย

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของกล้วยเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงระดับความสุขของกล้วย เปลือกกล้วยจะเริ่มมีสีเหลืองหลังจากถึงจุดที่มีการหายใจสูงสุด (climacteric peak) เปลือกกล้วยดิบมีคลอโรฟิลล์ (chlorophyll) 50 ไมโครกรัมของน้ำหนักสด แซนโทฟิลล์ (xanthophyll) 5-7 ไมโครกรัมของน้ำหนักสด (Palmer, 1971) กล้วยสุกคลอโรฟิลล์จะสลายตัวทำให้สีเหลืองของแคโรทีนอยด์ปรากฏให้เห็น (สายชล เกตุษา, 2528) จากการที่กล้วยมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกพร้อมทั้งเกิดปฏิกิริยาชีวเคมีเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำตาล (CSIRO, 1972) จึงแบ่งความสุขของกล้วยตามสีเปลือกเป็น 8 ชั้น ดังภาพที่ 2.7 เรียกว่าดัชนีสีน้ำตาลของกล้วย (Peel Color Index (PCI)) ดังนี้

ระยะที่ 1 เปลือกสีเขียว ผลแข็ง ไม่มีการสุก

ระยะที่ 2 เริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียวออกเหลืองนิดๆ

ระยะที่ 3 เริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียวออกเหลืองมากขึ้น แต่ยังมีสีเขียวมากกว่าสีเหลือง

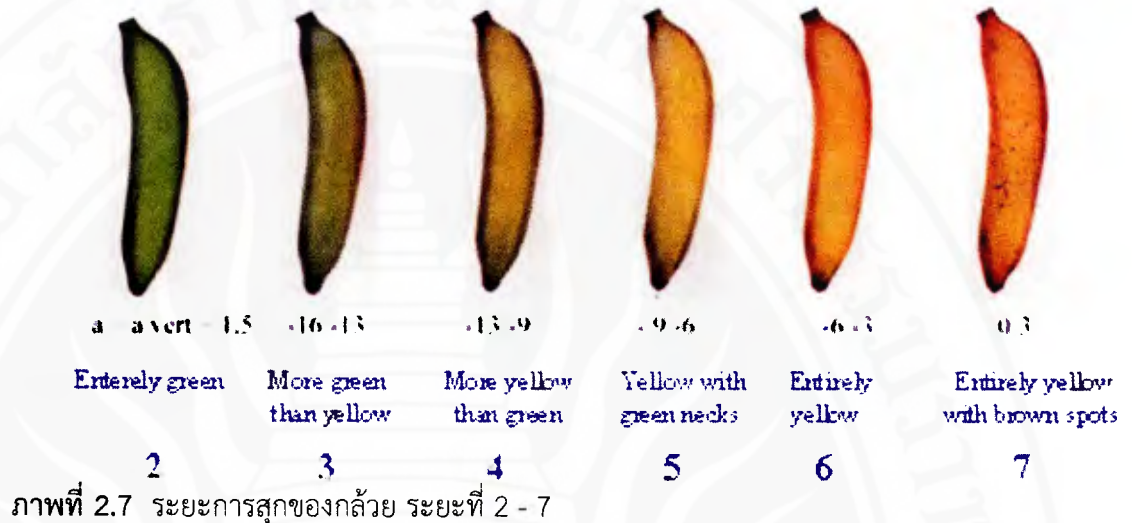
ระยะที่ 4 เริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียวออกเหลืองและมีสีเหลืองมากกว่าสีเขียว

ระยะที่ 5 เปลือกเป็นสีเหลือง แต่ที่ปลายยังเป็นสีเขียว

ระยะที่ 6 ทั้งผลมีสีเหลือง (ผลสุก)

ระยะที่ 7 ผิวสีเหลือง และเริ่มมีจุดสีน้ำตาล (สุกเต็มที่มักกลิ่นหอม)

ระยะที่ 8 ผิวสีเหลือง และเริ่มมีจุดสีน้ำตาลมากขึ้น (สุกมากเกินไป เนื้อเริ่มอ่อนตัว และมีกลิ่นแรง)



6. คุณค่าอาหารของผลถั่วฝัก

ถั่วฝักสุกมักจะมีรสหวานเป็นอาหารที่ย่อยง่าย ระยะเวลาในการย่อยถั่วฝักหลังจากรับประทานแล้วสั้นกว่าการย่อยส้ม นม กะหล่ำปลี หรือแอปเปิล ดังนั้นถั่วฝักจึงเหมาะที่จะเป็นอาหารของทารกหรือผู้ที่ประสบปัญหาเกี่ยวกับลำไส้ ถั่วฝักส่วนใหญ่รับประทานได้ทั้งผลดิบและสุก (Simmonds, 1966) ถั่วฝักเป็นอาหารที่มีคุณค่าสูงพอกับมันฝรั่ง แต่มีไขมัน คอเลสเตอรอลและเกลือแร่ต่ำ จึงเหมาะสำหรับเป็นอาหารของคนที่ลดความอ้วน ถั่วฝักมีเกลือโซเดียมเพียงเล็กน้อย และมีโพแทสเซียม (Potassium) ประมาณ 400 มิลลิกรัม การที่มีโพแทสเซียมสูงจะช่วยลดความดันเลือด (blood pressure) ถั่วฝักจึงเป็นอาหารที่แนะนำสำหรับคนชรา ผู้เป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินอาหารและเด็กที่ท้องเสียบ่อยๆ ถั่วฝักสามารถลดแก๊สในกระเพาะซึ่งเกิดจากความเครียด และมีวิตามิน A, B₆ และ C (เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545) โดยคุณค่าอาหารของถั่วฝักเล็บมือนาง ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 องค์ประกอบทางเคมี แร่ธาตุ และปริมาณวิตามินของผลถั่วฝักเล็บมือนาง เป็นกรัม ต่อ น้ำหนักสดผลสุก 100 กรัม

องค์ประกอบทางเคมี	ถั่วฝักเล็บมือนาง
ความชื้น (กรัม)	68.6
ไขมัน (กรัม)	0.3
โปรตีน (N × 6.25)	1.6
คาร์โบไฮเดรต(กรัม)	28.5

องค์ประกอบทางเคมี	กล้วยเล็บมือนาง
เถ้า(กรัม)	0.9
เยื่อใย(กรัม)	0.1
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	5.2
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	27.8
เหล็ก (มิลลิกรัม)	0.50
ไทอามีน (มิลลิกรัม)	0.06
ไรโบฟลาวิน(มิลลิกรัม)	0.08
วิตามินอี (IU)	0.09
B-Carotene (มิลลิกรัม)	158
วิตามินเอ (IU)	264

ที่มา : เบญจมาศ ศิลาชัย, 2545

การแปรรูปและการถนอมอาหารโดยการกวน

มนุษย์ได้รับอาหารจากพืชและสัตว์เป็นส่วนใหญ่ อาหารจะคงความสดภายหลังที่เราเก็บเกี่ยวพืชผลและฆ่าสัตว์เพียงชั่วระยะเวลาหนึ่ง หลังจากนั้นการเปลี่ยนแปลงซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติจะมีผลให้เนื้อสัตว์ ผัก หรือผลไม้ค่อยๆเสื่อมคุณภาพ การถนอมอาหารเป็นการทำให้เก็บอาหารได้นานขึ้น ไม่บูดเสียเร็วอย่างอาหารสด การถนอมอาหารมีหลายวิธี บางวิธีก็ค่อนข้างง่าย สามารถทำได้ในครัวเรือน แต่บางทีทำได้อย่างคุ้มค่าเฉพาะในอุตสาหกรรมเท่านั้น อาหารที่ถนอมแล้วบางอย่างเก็บได้หลายวัน บางอย่างเก็บได้เป็นเดือน และบางอย่างก็เก็บได้เป็นปี

1. การถนอมอาหาร

อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่มีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ การถนอมอาหารได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก เนื่องจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เนื่องจากคนส่วนใหญ่ต้องการความสะดวก รวดเร็ว และต้องการเก็บรักษาอาหารไว้บริโภคได้นานๆ การถนอมอาหารนั้นมีมาตั้งแต่สมัยโบราณ โดยชาวโรมันค้นพบการรมควันเนื้อสัตว์ การหมักเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การทำเนยแข็ง จนกระทั่งปี ค.ศ. 1864 หลุยส์ ปาสเตอร์ ได้พบว่าไวน์และเบียร์ เกิดการบูดเสียจากสิ่งมีชีวิตเล็กๆที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ที่เรียกว่า “จุลินทรีย์”

มีผู้ให้คำจำกัดความของการถนอมอาหารไว้หลายอย่าง ซึ่งอาจสรุปได้ว่า การถนอมอาหาร เป็นการเก็บรักษาอาหารไว้ให้ได้นาน โดยไม่ทำให้อาหารนั้นเกิดการเสื่อมเสีย และยังคงอยู่ในสภาพที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค (เยาวพา สุวัตติ, 2552)

1.1 ความสำคัญของการถนอมอาหารการถนอมอาหารมีประโยชน์ และความสำคัญหลายอย่าง ดังนี้

1.1.1 ช่วยบรรเทาความขาดแคลนอาหาร เช่นการเก็บรักษา และแปรรูปอาหารในยามสงครามเกิดภัยธรรมชาติ เกิดภาวะแห้งแล้งผิดปกติ

1.1.2 ช่วยให้เกิดการกระจายอาหาร เพราะในบางประเทศไม่สามารถผลิตอาหารให้เพียงพอต่อความต้องการของประชากรได้ จึงจำเป็นต้องอาศัยอาหารจากแหล่งผลิตอื่น

1.1.3 ช่วยให้มีอาหารบริโภคนอกฤดูกาล เช่นเมื่อพ้นฤดูการผลิตของผลิตผลเกษตรนั้นๆไปแล้ว ก็ยังสามารถนำผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้มาบริโภคได้

1.1.4 ใช้อาหารเหลือให้เกิดประโยชน์ เช่น ในกระบวนการแปรรูปผลผลิตการเกษตรจะมีวัตถุดิบเหลือทิ้ง ซึ่งเราสามารถนำส่วนที่เหลือนั้นมาแปรรูปเก็บไว้เป็นอาหารได้

1.1.5 ช่วยให้เกิดความสะดวกในการขนส่ง โดยที่อาหารไม่เน่าเสีย สามารถพกพาไปที่ห่างไกลได้

1.1.6 ช่วยยืดอายุการเก็บอาหารไว้ให้ได้นาน เพราะอาหารที่ผ่านการแปรรูปเพื่อการถนอมอาหารไว้จะมีอายุการเก็บที่ยาวนานกว่าอาหารสด

1.1.7 ช่วยเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร และลดปัญหาผลผลิตล้นตลาด

1.2 หลักการถนอมอาหารการถนอมอาหารมีจุดประสงค์ที่สำคัญคือ ต้องการที่จะเก็บรักษาอาหารไว้ให้นานที่สุด โดยไม่เน่าเสีย ซึ่งสาเหตุที่สำคัญในการเน่าเสียของอาหารคือ จุลินทรีย์ ดังนั้น การถนอมรักษาอาหารด้วยวิธีต่างๆ มีหลักการดังนี้

1.2.1 ป้องกันหรือยืดเวลาการย่อยสลายอาหารที่เกิดจากจุลินทรีย์ เช่น รักษาอาหารให้ปลอดเชื้อ กำจัดจุลินทรีย์ที่มีอยู่ออกไปด้วยการล้างหรือกรองออกลดการเจริญและกิจกรรมของจุลินทรีย์โดยใช้อุณหภูมิต่ำทำให้แห้ง หรือเก็บอาหารไว้ในสภาวะไร้ออกซิเจน และทำลายจุลินทรีย์โดยการให้ความร้อน และการฉายรังสี

1.2.2 ป้องกันหรือยืดเวลาการสลายตัวที่เกิดขึ้นเองของอาหารโดยทำลายหรือยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในอาหาร และเติมสารเคมี เช่น เติมน้ำตาลป้องกันการเกิดออกซิเดชันในอาหาร

1.2.3 ป้องกันความเสียหายของอาหารจากแมลง

1.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเสียของอาหารจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสียนั้นมีทั้งแบคทีเรีย ยีสต์ และรา ซึ่งจะพบได้ทั่วไปในดิน น้ำ และอากาศ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ ได้แก่

1.3.1 องค์ประกอบของอาหาร ชนิดของสารอาหารที่มีมากในอาหารชนิดนั้นๆ เช่น อาหารประเภทโปรตีน มักเกิดการเน่าเสียจากแบคทีเรีย หรืออาหารจำพวกแป้งมักจะเน่าเสียจากเชื้อราที่ย่อยแป้งได้ เช่น *Aspergillus sp.* หรือ *Rhizopus sp.* นอกจากนี้ วิตามินก็เป็นตัวช่วยให้จุลินทรีย์เจริญได้ดีด้วย

1.3.2 น้ำในอาหารเป็นส่วนประกอบหลักของอาหารทุกชนิดโดยอยู่ในรูปอิสระ (free water) และเกาะเกี่ยวกับสารอื่น น้ำอิสระเป็นน้ำที่แทรกตัวอยู่ในช่องว่างของอาหาร อาจมีการเกาะตัวกับองค์ประกอบของอาหารบ้าง น้ำสามารถเป็นตัวทำละลายได้ มีส่วนเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี และจุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้ โดยจะเรียกน้ำอิสระนี้ว่า water activity (a_w) จุลินทรีย์ส่วนใหญ่จะเจริญได้ดีในอาหารที่มีค่า a_w สูง และมีความเข้มข้นของเกลือและน้ำตาลต่ำ

1.3.3 pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญ โดยทั่วไปของยีสต์ และรา มีความทนทานต่อความเป็นกรดได้ดีกว่าแบคทีเรียอาหารที่มีความเป็นกรดสูงหรือมี pH ต่ำจะเก็บได้นานกว่าอาหารที่มีความเป็นกรดต่ำ

1.3.4 อุณหภูมิ จุลินทรีย์สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ตามระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตดังนี้ จุลินทรีย์ในกลุ่ม Thermophilic เจริญเติบโตได้ดีในช่วง 35-55 องศาเซลเซียส Mesophilic เจริญเติบโตได้ดีในช่วง 20-40 องศาเซลเซียสและ Psychrophilic เจริญเติบโตได้ดีในช่วง 5-15 องศาเซลเซียส ดังนั้น การเก็บรักษาอาหารที่อุณหภูมิต่ำจะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ดีกว่าการเก็บอาหารที่อุณหภูมิสูง

2. การถนอมอาหารโดยการกวน

การกวนเป็นการถนอมอาหารโดยการนำเอาผักผลไม้หรือธัญพืชมาผสมกับน้ำตาลใช้ความร้อนเคี่ยวกวนจนปริมาณน้ำตาลลดลงและผสมเป็นเนื้อเดียวกัน อาหารชนิดนี้เก็บได้นานเนื่องจากมีปริมาณน้ำตาลสูงประมาณร้อยละ 75 (w/w) จะยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ ผักหรือผลไม้ควรเป็นชนิดที่มีปริมาณเนื้อเยื่อมากเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ปริมาณมาก เช่น ฟักทอง เผือก มันเทศ สับปะรด มะม่วง ทูเรียน เป็นต้น ควรเป็นผลไม้แก่จัด สุกอม เนื้อนิ่ม จะช่วยทำให้ผลไม้กวนมีรสชาติดี กลิ่นหอม นอกจากนี้ยังควรเป็นผักหรือผลไม้ที่มีเมล็ดน้อย กากจากสัคน้ำผักหรือผลไม้

2.1 ประเภทของการกวน สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทเหมาะกับ ผักและผลไม้ต่างกัน ดังนี้

2.1.1 การกวนโดยใช้น้ำตาลกับน้ำ ใช้กับพุทรา มะขาม มะปราง มะม่วงดิบ และ มะละกอ เป็นต้น

2.1.2 การกวนโดยใช้น้ำตาลกับกะทิ ใช้กับกล้วย พักทอง เผือก และมันเทศ

2.1.3 การกวนโดยใช้น้ำตาลอย่างเดียว ใช้กับสับปะรด มะม่วงสุก มะดัน มะเฟือง ทุเรียน มังคุด และมะยม

2.2 กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการกวนผักและผลไม้มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การเตรียมผักและผลไม้สำหรับกวน ได้แก่ เลือกวัตถุดิบล้างทำความสะอาด จากนั้นนำมาเตรียมโดยผลไม้ต้องนำมาปอกเปลือก แยกเมล็ด แล้วนำมาบด สับ หรือหั่นให้เป็นชิ้น เล็กๆสำหรับผักที่มีแป้งมาก เช่น พักทอง เผือก มันเทศ หลังจากปอกเปลือกออกแล้วต้องนำมาล้าง ให้ สุกแล้วบดเนื้อให้ละเอียด

2.2 การกวน ได้แก่ การนำส่วนผสมทั้งหมดใส่ภาชนะสำหรับกวนทั้งนี้ควรใช้ กระทะสแตนเลสหรือภาชนะเคลือบปากกว้าง เพราะไม่ทำให้สีอาหารเปลี่ยนไป ก้นภาชนะควรมี ลักษณะโค้งมนเพื่อความสะดวกในการกวน และควรใช้ไม้พายสำหรับกวน การกวนควรใช้ไฟอ่อน การ ทดสอบความเหนียวของอาหารกวนโดยหยดน้ำที่เย็นจัด ถ้ามีลักษณะเป็นก้อนคงสภาพ ไม่แตก กระจาย แสดงว่าได้ที่แล้ว แต่ถ้าลักษณะเหลว ละลายไปกับน้ำ ต้องกวนต่อไปอีกแล้วจึงทดสอบอีก ครั้ง ปริมาณน้ำตาลที่ใช้เป็นส่วนผสมจะขึ้นกับความเป็นกรดของวัตถุดิบ หากวัตถุดิบมีปริมาณกรดสูง มีรสเปรี้ยว ก็ต้องใช้น้ำตาลปริมาณมาก ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้จะขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบ เช่นกัน เช่น ผักหรือผลไม้ที่มีเนื้อละเอียดมีแป้งมาก เช่น มันเทศ เผือก กล้วย ทุเรียน เมื่อกวนแล้วจะ ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อเนียนและเหนียว ในส่วนผสมอาจมีการปรับปรุงเนื้อสัมผัสโดยการเติมสารที่ช่วยให้ ข้น (Thickening agent) เช่น เพกติน เจลาติน เป็นต้น หรืออาจใส่แบะแซเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความเหนียว มากขึ้น ควรใส่เมื่อกวนอาหารจนน้ำงวดลงครึ่งหนึ่งโดยใช้แบะแซ 1 ช้อนโต๊ะ ต่อปริมาณเนื้อผักผลไม้ 1 กิโลกรัม การกวนยังช่วยในการถนอมอาหารเนื่องจากสามารถลดปริมาณความชื้นในอาหารให้ลดลง แต่ทั่วไปมักจะน้อยการการทำแห้ง โดยอาหารอบแห้งที่ถูกต้องจะต้องลดความชื้นอาหารมาให้ถึง ระดับความชื้น ที่ปลอดภัยระดับความชื้นสูงสุดสำหรับอาหารอบแห้งที่สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกำหนดดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ระดับความชื้นที่ปลอดภัยที่สุดสำหรับอาหารอบแห้งบางชนิด

อาหารอบแห้ง	ความชื้น %
ผลไม้แห้ง	18
ดอกเก๊กฮวยแห้ง	14
เก๊กฮวยผงสำเร็จรูป	1.5
ข้าวเกรียบกึ่งสำเร็จรูป	12
ข้าวเกรียบสำเร็จรูป	3
พริกแห้ง	13
พริกป่น	11
ชาใบ (ชาจีน)	7
ชาผง (ชาฝรั่ง)	7
ขิงแห้ง	12
ขิงผงสำเร็จรูป	2.5
กล้วยอบ	21
กาแฟ	14
กาแฟสำเร็จรูป	4.5
กาแฟคั่ว	5
เนื้อมะพร้าวอบแห้ง	3
นมผง	5
เมล็ดพริกไทย ชั้น1	12
เมล็ดพริกไทย ชั้น2	14
พริกไทยป่น	12
ปลาหยองปรุงรส	12
ปลาหยองไม่ปรุงรส	10
ปลาหมึกแห้งปรุงรส	28

ที่มา : <http://www.ToolMartrAsia.com>, 2550

ผลของน้ำตาลที่มีผลต่อการแปรรูปและถนอมอาหาร

น้ำตาล เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีรสหวานและให้พลังงานแก่ร่างกายคาร์โบไฮเดรตเป็นสารอินทรีย์ซึ่งประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจนและออกซิเจน ในโมเลกุลมีไฮโดรเจนและออกซิเจนอยู่ในอัตราส่วน 2 ต่อ 1 คาร์โบไฮเดรตหน่วยที่เล็กที่สุดมีคาร์บอน 3-6 อะตอม เรียกชื่อตามจำนวนอะตอมของคาร์บอน เช่น ทรีโอส (Trioses) มีคาร์บอน 3 อะตอม เพนโทส (Pentose) มีคาร์บอน 5 อะตอม น้ำตาลที่พบในอาหารส่วนใหญ่เป็นเฮกโซส (Hexose) ซึ่งคาร์บอน 6 อะตอม

1. ชนิดของน้ำตาล

อุตสาหกรรมน้ำตาลเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อเศรษฐกิจของประเทศ การผลิตน้ำตาลทรายในประเทศนั้นจะมีน้ำตาลอยู่ 3 ประเภท ดังนี้

1.1 น้ำตาลทรายดิบ มีลักษณะเป็นเกล็ดใสสีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเกือบเข้มมีเขียวแกม ซึ่งเป็นสีของน้ำอ้อยปนน้ำตาลเคี้ยวใหม่ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเกล็ดน้ำตาลยังมีกากน้ำตาลเคลือบอยู่มาก ปริมาณความชื้นค่อนข้างสูงทำให้เกล็ดน้ำตาลจับเกาะติดกันไม่ร่วนเหมือนน้ำตาลทรายสีรำ กรรมวิธีทำน้ำตาลจากอ้อยมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1.1.1 บีบต้นอ้อยเพื่อเอาน้ำอ้อย
- 1.1.2 ต้มน้ำอ้อยกับปูนขาวเพื่อให้บริสุทธิ์
- 1.1.3 ทำน้ำอ้อยที่บริสุทธิ์แล้วเข้มข้นด้วยการทำให้ระเหย
- 1.1.4 ทำให้น้ำอ้อยนั้นเข้มข้นมากจนตกผลึก
- 1.1.5 แยกผลึกของน้ำตาลออกโดยวิธีปั่น ผลึกที่ได้เป็นน้ำตาลดิบส่วนที่เหลือเรียกว่ากากน้ำตาลหรือโมลาส (molasses) ซึ่งอาจทำให้น้ำตาลตกผลึกได้อีกครั้ง

น้ำตาลทรายมีกลิ่นหอมและยังมีเกลือแร่และวิตามินเหลืออยู่บ้าง มีสีน้ำตาลค่อนข้างแดง จึงเรียกว่าน้ำตาลทรายแดง ถ้ามีสารอินทรีย์ปนอยู่มากก็ยิ่งเข้มมาก ไม่นิยมใช้น้ำตาลชนิดนี้ เพียงแต่ใช้ทำขนมบางชนิดเท่านั้น ผู้บริโภคนิยมน้ำตาลขาวสะอาดจึงต้องทำให้น้ำตาลดิบขาวบริสุทธิ์ด้วยการล้าง ฟอกสี และละลายน้ำใหม่ แล้วทำให้ตกผลึกอีกครั้ง

1.2 น้ำตาลทรายบริสุทธิ์และน้ำตาลทรายขาวมีการผลิตโดยการเพิ่มเติมกระบวนการฟอกสีของน้ำอ้อยดิบ (Defecation) โดยใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์หรือคาร์บอนไดออกไซด์ช่วยในการตกตะกอนแคลเซียมในน้ำปูนขาว หรือกระบวนการซัลไฟเตชัน (Sulphitaysion) ในกรณีใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และคาร์บอเนเตชัน (Carbonatation) ในกรณีใช้คาร์บอนไดออกไซด์ แต่ที่ผลิตกันใน

ปัจจุบันคือ ผลิตน้ำตาลทรายดิบ และนำน้ำตาลทรายดิบมาล้างกากน้ำตาลที่เคลือบน้ำตาลทรายดิบออก เรียกว่าแอฟฟินชัน (Affination) น้ำตาลที่ล้างแล้วจะถูกละลายเป็นน้ำเชื่อมเข้มข้นประมาณ 50 อาศาบริกซ์ แล้วจะผ่านกระบวนการฟอกซึ่งปฏิบัติคล้ายกับการฟอกน้ำอ้อยดิบ ซึ่งสามารถเลือกใช้คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide) หรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulphurdioxide) หรือเกลือฟอสเฟต (Phosphate salt) ทั้งนี้จะมีการตกตะกอนในรูปของเกลือแคลเซียมจะกรองโดยเครื่องกรองได้น้ำเชื่อมใส และจะถูกส่งผ่านเครื่องดูดสีและเรซิน (Resin) เพื่อจับประจุทั้งบวกและลบ น้ำเชื่อมที่ผ่านเรซินแล้วจะมีความบริสุทธิ์สูงและปราศจากสี จะนำไปตกผลึกในหม้อเคี้ยวสุญญากาศ น้ำตาลที่ตกผลึกได้จะถูกนำไปปั่นแยกและอบแห้งผลึก น้ำตาลที่ผลิตได้ เมื่อมีค่าโพล (Pol) ไม่น้อยกว่า 99.7

ค่าโพล คือความเข้มข้นเป็นปริมาณกรัมน้ำตาลซูโครสใน 100 กรัมของสารละลายที่วัดด้วยเครื่องโพลมิเตอร์ ที่มีสเกลเป็นสเกลน้ำตาลสากล (International Sugar Scale) ค่าโพลจะต่ำกว่าค่าบริกซ์) น้ำตาลรีตีวซึ่งไม่มากกว่าร้อยละ 0.1 ค่าสีไม่มากกว่า 60 หน่วย ICUMSA จะจัดเป็นน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ (Refined sugar) ส่วนน้ำเหลืองที่ได้จากการปั่นแยกน้ำตาลทรายบริสุทธิ์นี้ถูกนำมาผสมกับน้ำเชื่อมที่ฟอกใสแล้วบางส่วน แล้วทำการตกผลึกน้ำตาล น้ำตาลมีความบริสุทธิ์น้อยกว่าหรือในการผลิตที่มีการฟอก การกรอง การดูดสี และเรซินที่ใช้มีประสิทธิภาพการทำงานต่ำกว่าการผลิตน้ำตาลทรายบริสุทธิ์ น้ำตาลที่ได้มีความบริสุทธิ์น้อยกว่า และถ้าน้ำตาลนั้นค่าโพลไม่น้อยกว่า 99.5 น้ำตาลรีตีวซึ่งไม่มากกว่าร้อยละ 0.1 ความชื้นไม่น้อยกว่า 0.1 และค่าสีมากกว่า 400 หน่วย ICUMSA จะจัดน้ำตาลชนิดนี้เป็นน้ำตาลทรายขาว (Plantation white sugar) ฉะนั้นการผลิตน้ำตาลทรายขาวกับน้ำตาลทรายบริสุทธิ์จึงคล้ายกันเพียงแต่แตกต่างกันในการควบคุมประสิทธิภาพการทำงาน

1.3 น้ำตาลอื่นๆที่ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาลอื่นๆที่นอกเหนือจากน้ำตาลทราย (ซูโครส) ที่ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเภสัชอุตสาหกรรม มีดังนี้

1.3.1 เดกซ์โทรสโมโนไฮเดรต (Dextrose monohydrate) เป็นน้ำตาลกลูโคส (D-Glucose) ที่ได้จากการย่อยสลายแป้งและผ่านกรรมวิธีการทำให้บริสุทธิ์แล้วตกผลึกโดยมีน้ำผลึก 1 โมเลกุล ลักษณะเป็นผลึกไม่มีสี อาจเป็นผลสีขาว ไม่มีกลิ่น และมีรสหวาน แต่ไม่น้อยกว่าน้ำตาลทรายที่ใช้ในอุตสาหกรรมขนมปังและขนมอบ ใช้เป็นพาหะสำหรับเก็บกลิ่นของเครื่องเทศและสารชูรสอื่นๆ และในอุตสาหกรรมเบียร์ เดกซ์โทรสโมโนไฮเดรตจะมีความชื้นได้ไม่เกินร้อยละ 10 และไม่น้อยกว่าร้อยละ 99.5 ของน้ำตาลจะต้องเป็นดี-กลูโคส ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ไม่เกิน 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

1.3.2 เด็กซ์โทรสแอนไฮดรัส (Dextrose anhydrous) คือ ดี-กลูโคสที่ผ่านกรรมวิธีทำให้บริสุทธิ์และตกผลึกโดยปราศจากน้ำผลึก ลักษณะเป็นผงสีขาว ไม่มีกลิ่น มีรสหวาน และละลายน้ำได้ดีใช้ในอุตสาหกรรมอาหารบางประเภทและเภสัชอุตสาหกรรม เด็กซ์โทรสแอนไฮดรัสจะมีความชื้นได้ไม่เกินร้อยละ 2 และไม่น้อยกว่าร้อยละ 99.5 ของน้ำตาล ได้ดี-กลูโคส ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ไม่เกิน 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

1.3.3 กลูโคสซีรัปฟง (Dried glucose syrup) คือ น้ำเชื่อมกลูโคสที่ทำให้แห้งเป็นผงไม่จับตัวเป็นก้อน มีสีขาว ไม่มีกลิ่น มีรสหวาน เมื่อละลายน้ำจะได้สารละลายที่ใส ไม่มีสีหรือสีเหลืองอ่อน มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 7 โดยน้ำหนักDE (Dextrose Equivalent) ต่ำสุด 20 ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ไม่เกิน 40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม สำหรับกลูโคสซีรัปฟงที่ใช้ในอุตสาหกรรมขนมหวาน โดยเฉพาะปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ไม่เกิน 150 มิลลิกรัม/กิโลกรัม กลูโคสซีรัปฟงใช้ในอุตสาหกรรมอาหารในการผลิตอาหารหลายชนิด เช่น อาหารทารก อาหารอบ ขนมหวาน ผลิตภัณฑ์นมต่างๆ ผลไม้แช่แข็ง ซุปผง เป็นต้น

1.3.4 ฟรุคโทส ปัจจุบันมีการผลิตฟรุคโทสในลักษณะผง ผลิตโดยกรรมวิธีย่อยสลายซูโครสเป็นน้ำตาลอินเวิร์ตโดยอาจมีการแปรรูปกลูโคสเป็นฟรุคโทสโดยเอนไซม์แล้วแยกฟรุคโทสออกจากกลูโคส โดยใช้เทคนิคของโครมาโตกราฟี (Chromatographic separation) ฟรุคโทสเป็นน้ำตาลที่หวานที่สุด หวานประมาณ 1.8 เท่าซูโครส ลักษณะเป็นผงละเอียดสีขาวปราศจากน้ำผลึก ดูดความชื้นได้ดีมาก เหมาะสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน เพราะร่างกายดูดซึมฟรุคโทสได้โดยไม่ต้องถูกฮอว์โมนอินซูลินควบคุมเหมือนการดูดกลูโคสและยังเป็นน้ำตาลที่หวานที่สุด

1.3.5 แล็กโทส ผลิตจากหางเนย (Whey) ซึ่งเป็นของเหลวที่เหลือจากอุตสาหกรรมเนยแข็ง ลักษณะเป็นผลึกละเอียดคล้ายทราย ละลายน้ำได้ดีและไม่ดูดน้ำ นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเพื่อลดขนาดผลึกของซูโครสในขนมหวาน แล็กโทสมีความชื้นได้ไม่เกินร้อยละ 6 และไม่น้อยกว่าร้อยละ 99.0 ของน้ำตาลต้องเป็นแอนไฮดรัสแล็กโทส

2. คุณสมบัติของน้ำตาล

น้ำตาลโดยทั่วไปที่ใช้ในการประกอบอาหาร (อบเชย วงศ์ทอง และชนิดอื่นๆ พืชผลึก, 2544) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1 ความหวานของน้ำตาล เป็นสารให้ความหวานที่มีคุณค่าทางโภชนาการ (Nutritive sweetener) รสหวานของน้ำตาลเป็นรสหวานธรรมชาติที่ปราศจากรสอื่นเจือปน การที่เรารู้รสหวานนั้นเกิดจากต่อมลิ้นรสที่ผิวบุปลายลิ้นด้านบนซึ่งเป็นบริเวณที่รับรสหวานเป็นส่วนใหญ่รสหวานที่รู้สึก

เป็นการประเมินทางอ้อมไม่สามารถระบุเป็นหน่วยวัดความหวานแท้จริงได้ รสหวานที่รู้สึกเป็นความหวานเปรียบเทียบโดยเปรียบเทียบกับความหวานของซูโครส เท่ากับ 100 ฟรุคโทสเป็นน้ำตาลที่หวานที่สุดและมีความหวานหวานกว่าซูโครส น้ำตาลที่หวานรองลงมาจากซูโครส คือ กลูโคส มอลโทสและแล็กโทส วัตถุประสงค์หลักของการใส่น้ำตาลในอาหารคือทำให้ความหวานโดยทั่วไปนิยมซูโครสหรือน้ำตาลทรายเพราะความหวานสูงและราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำตาลอื่นๆ

2.2 การละลายน้ำตาลทั่วไปที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารจะละลายน้ำได้ดี ตามปกติจะละลายได้ร้อยละ 30-80 ปริมาณที่ละลายได้จะขึ้นกับอุณหภูมิ ซึ่งการละลายได้จะสูงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความสามารถในการละลายน้ำของน้ำตาลแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน ฟรุคโทสเป็นน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ซูโครส ส่วนกลูโคสและมอลโทสละลายน้ำได้ดีพอๆกับน้ำตาลที่ละลายน้ำได้น้อยคือ แล็กโทส

2.3 การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหารในการเตรียมอาหารแปรรูปและการเก็บรักษาอาหารบางชนิดจะพบว่ามีสารสีน้ำตาลเกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีที่ไม่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ (Nonenzymatic browning) ตามปกติจะพบว่าอาหารเหล่านี้มีน้ำตาลซึ่งเป็นตัวการสำคัญในปฏิกิริยาเคมีนี้เป็นส่วนประกอบ สารเคมีที่เกิดขึ้นมีตั้งแต่สีเหลืองจนถึงดำแต่ส่วนใหญ่จะเป็นสีน้ำตาลกลิ่นรสของอาหารจะเปลี่ยนไป การเกิดสารสีน้ำตาลในอาหารอาจเนื่องมาจาก

2.3.1 ปฏิกิริยาการเกิดสารน้ำตาลเคียวไหม้ ระยะแรกของการเกิดสารน้ำตาลเคียวไหม้น้ำตาลจะสูญเสียน้ำไปหนึ่งโมเลกุล เกิดน้ำตาลที่เรียก น้ำตาลแอนไฮโดร (Anhydro sugar) กรณีของซูโครสเมื่อถูกความร้อนประมาณ 200 องศาเซลเซียส ผลึกของซูโครสจะละลายและเดือดเป็นฟองและจะหยุดเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 35 นาที สารเคมีที่เกิดขึ้นในระยะนี้จะไม่หวานและเริ่มมีรสขมหลังจากที่เดือดเป็นฟองในระยะสองประมาณ 55 นาที จะเกิดสารคาราเมลาน (Caramelan) ซึ่งมีรสขม การเกิดสารน้ำตาลเคียวไหม้เกิดได้กับน้ำตาลทุกชนิดเมื่อถูกความร้อนในระดับต่างๆกัน หากอุณหภูมิไม่สูงจนเกิดสารคาราเมลินหรืออิวมิน น้ำตาลเคียวไหม้จะมีลักษณะสีไม่เข้มมาก กลิ่นหอมไม่มีรสขมมาก สารน้ำตาลเคียวไหม้ถูกนำมาใช้ในการแต่งสีของซีอิ๊วดำ ซีอิ๊วหวาน แต่งสีน้ำตาลอมประเภทโคล่า เป็นต้น

2.3.2 ปฏิกิริยาเมลลาร์ดการเกิดสีน้ำตาลในอาหารจะเร็วขึ้นหากอาหารมีไนโตรเจนโดยเฉพาะสารประเภทอะมีน (Amine) ปฏิกิริยาเริ่มต้นเป็นปฏิกิริยาระหว่างกลุ่มคาร์บอนนิล (-CO) ของน้ำตาลและกลุ่มอะมิโน (-NH₂) ของกรดอะมิโนเรียกปฏิกิริยานี้ว่าปฏิกิริยาเมลลาร์ด มักจะเกิดขึ้นในอาหารแห้งหรือเข้มข้นมีปริมาณน้ำน้อย กรดอะมิโนเมื่อเข้าไปรวมกับกลุ่มคาร์บอนนิลของน้ำตาลในปฏิกิริยาเมลลาร์ดเกิดเป็นสารสีแล้วร่างกายนำมาใช้ไม่ได้ทำให้โปรตีนเสียคุณค่าทาง

โภชนาการไปบ้าง กลุ่มน้ำตาลกลูโคสโดยเฉพาะฟรุคโทสค่อนข้างจะไวต่อปฏิกิริยาเมลลาร์ดมาก การเกิดสีน้ำตาลในปฏิกิริยาเมลลาร์ดคล้ายกับการเกิดสารน้ำตาลเคียวไหม้เพราะมีปฏิกิริยาต่อเนื่องอีกหลายขั้นตอน เกิดสารเคมีหลายชนิดซึ่งบางชนิดเป็นสารให้สีน้ำตาลบางชนิดเป็นสารให้กลิ่นรส

2.3.4 การดูดและเก็บรักษาความชื้นโดยน้ำตาล สมบัติของน้ำตาลด้านการดูดและเก็บรักษาความชื้นมีความสำคัญต่อเนื้อสัมผัสและความคงทนในการรักษาลักษณะของอาหารบางชนิด

2.3.4.1 การดูดความชื้น น้ำตาลแต่ละชนิดจะแตกต่างกันด้านความสามารถในการดูดความชื้นจากบรรยากาศฟรุคโทสเป็นน้ำตาลที่ดูดความชื้นได้ดีมาก รองลงไปคือ เด็กซ์โทส ซูโครส มอลโทสและแล็กโทส คุณสมบัติด้านนี้ของน้ำตาลมีส่วนช่วยให้อาหารที่มีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบนุ่มและชื้น

2.3.4.2 การเก็บรักษาความชื้น ความสามารถในการเก็บรักษาความชื้นของน้ำตาล เกี่ยวข้องกับความสามารถในการดูดความชื้นไว้โดยไม่ออกสู่อากาศ คุณสมบัติอันนี้เป็นประโยชน์ต่อการที่จะช่วยให้ขนมอบ เช่น ขนมปัง เค้ก เป็นต้น เก็บรักษาไว้ได้นานโดยไม่แห้งหรือแข็งไม่เสียลักษณะที่ต้องการเร็วเกินไป

3. คุณค่าทางโภชนาการของน้ำตาล

น้ำตาลเป็นแหล่งพลังงาน เนื่องจากน้ำตาลทรายขาวมีความบริสุทธิ์ถึงร้อยละ 99.5 จึงสามารถคำนวณพลังงานของน้ำตาลทรายได้โดยคิดว่าน้ำตาลทราย 1 กรัม ให้พลังงาน 4 แคลอรี นอกเหนือจากพลังงานแล้วน้ำตาลทรายขาวไม่ให้อาหารอื่นเลย น้ำตาลสีร่าจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัสและเหล็กบ้าง สำหรับน้ำตาลมะพร้าวนอกจากจะให้แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กแล้วยังให้วิตามินเอและไนอะซิน (อบเชย วงศ์ทอง และชนิดอื่นๆ พูนผลกุล, 2544)

น้ำตาลทรายแดง ในน้ำตาลทรายแดง 1 กิโลกรัม ประกอบด้วยแคลเซียม 450 มิลลิกรัม มาก 3 เท่าของน้ำตาลทรายขาว มีธาตุเหล็ก 20 มิลลิกรัม มากเป็น 2 เท่าของน้ำตาลทรายขาว

4. การประกอบอาหารของน้ำตาล

น้ำตาลทรายใช้เป็นส่วนผสมในขนมอบต่างๆรวมทั้งขนมหวานของไทยจะเลือกใช้น้ำตาลทรายขาวหรือน้ำตาลทรายดิบขึ้นอยู่กับชนิดของขนม เช่น น้ำตาลทรายเป็นน้ำมาทำขนมถ้วยตะไล กวนขนมต้มขาว ขนมสอดไส้ ขนมเทียน เป็นต้น น้ำตาลทรายขาวนำมาทำเป็นน้ำเชื่อม เป็นต้น ในปัจจุบันจะหันมาใช้น้ำตาลทรายดิบกันมากเพราะถือว่าเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ ในเครื่องดื่มชา กาแฟ จะนิยมใช้น้ำตาลดิบเป็นส่วนผสมน้ำตาลทรายแดงใช้เป็นส่วนผสมในขนมอบและขนมหวานบางชนิด

เช่น คุกกี้ ข้าวเหนียวแดง กะละแม กระจายสารท ขนมหเทียน เต้าฮวย ถั่วเขียวต้มน้ำตาล เป็นต้น น้ำตาลมะพร้าว น้ำตาลโตนด ใช้เป็นส่วนผสมในขนมไทยหลายชนิด เช่น สังขยาหม้อแกง ขนมหเปียก ปูน ทำน้ำกะทิหลอดช่อง ใช้ปรุงรสในอาหารคาวประเภทน้ำพริก เครื่องจิ้มและหลน เป็นต้น (อบเชย วงศ์ทอง และชนิษฐา พูนผลกุล, 2544)

ผลของกะทิที่มีผลต่อการแปรรูปและถนอมอาหาร

กะทิเป็นของเหลวที่ได้จากการบีบหรือคั้นจากเนื้อมะพร้าวขูดหรือมะพร้าวบด น้ำกะทิมิ ลักษณะเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (O/E emulsion) ซึ่งส่วนที่เป็นน้ำมันจะกระจายตัวอยู่ใน สารละลายน้ำ น้ำหรือบางครั้งอาจเป็นโปรตีนจะล้อมรอบไขมัน สภาพดังกล่าวทำให้แรงตึงผิวระหว่าง โมเลกุลของน้ำและไขมันต่ำลง เนื่องจากโปรตีนเป็นตัวลดแรงตึงผิว

เมื่อคั้นกะทิโดยไม่เติมน้ำจะมีไขมันประมาณร้อยละ 28.2-44.6 (อมร ภูมิรัตน์, 2511) ส่วน กะทิที่คั้นโดยใช้อัตราส่วนเนื้อมะพร้าวขูดต่อน้ำเท่ากับ 1:1 มีปริมาณไขมันร้อยละ 14.43-17.40 (ประสงค์ ทุงแก้ว, 2531) นอกจากนี้ไขมันแล้วกะทียังประกอบด้วยสารอาหารต่างๆหลายชนิด ทั้งนี้ คุณภาพและองค์ประกอบของกะทิขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน ได้แก่ พันธุ์ สถานที่ปลูก ความแก่-อ่อนของมะพร้าวและกรรมวิธีในการเตรียมและคั้นกะทิ เช่น วิธีลดขนาดเนื้อมะพร้าว ปริมาณน้ำที่ใช้ อุณหภูมิในการคั้นและวิธีคั้นกะทิ เป็นต้น (ประสงค์ ทุงแก้ว, 2531) ไขมันในมะพร้าว เป็นไขมันประเภทไตรกลีเซอไรด์ที่มีกรดไขมันอิ่มตัวเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ ประกอบด้วยกรด ไขมันชนิดต่างๆ (ไพจิตร จันทรวงศ์, 2530)

กะทิเป็นหัวใจสำคัญของอาหารหวานและคาวของคนไทยหลากหลายเมนู อาหารไทยที่ใช้ กะทิ เช่น แกงคั่ว พะแนง ต้มข่า หลน หรือขนมหวานต่างๆทั้งประเภทน้ำประเภทหวาน เช่น กลัวย บวชชี บัวลอย ฟักทองแกงบวด ตะโก้ เผือกกวน เป็นต้น แม้ว่าในปัจจุบันจะสามารถใช้นมแทนกะทิได้ บ้างแต่ก็มีอาหารหลายอย่างที่ไม่สามารถใช้นมแทนกะทิได้ เช่น อาหารพวกหลน หลนปลาร้า หลน ปลาเจ่า ปลาร้าสำเร็จ หรือขนมที่ใช้กะทิลาดหน้าเพื่อเพิ่มความมัน เช่น เผือกกวน มันกวน

กะทิ เป็นแหล่งที่มาของน้ำมันมะพร้าว น้ำมันมะพร้าวเป็นน้ำมันที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ กะทิประกอบด้วยกรดไขมันที่มีขนาดปานกลาง (Medium chain fatty acids - MCFAs) ซึ่งถูกย่อย ได้ง่ายและเคลื่อนย้ายได้สะดวก เมื่อบริโภคเข้าไปจะผ่านลำคอไปยังกระเพาะเข้าสู่ลำไส้แล้วเผาผลาญ ให้เป็นพลังงานในตับโดยไม่ไปสะสมเป็นไขมันเหมือนกับน้ำมันไม่อิ่มตัวที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ หัวกะทิ มี

ไขมันร้อยละ 24 และหางกะทิ มีไขมันร้อยละ 17 กะทิมีโปรตีนร้อยละ 2.5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาการของกะทิมีรายละเอียดดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำกะทิที่ได้จากการบีบเนื้อมะพร้าวโดยไม่เติมน้ำ

องค์ประกอบ (ร้อยละ)	Seow and Gwee (1997)	Seow and Gwee (1997)	Seow and Gwee (1997)	Seow and Gwee (1997)
ความชื้น	53.9	50.0	54.1	50.0
ไขมัน	34.7	40.0	32.2	39.8
โปรตีน (N×6.25)	3.6*	3.0	4.4	2.8
เถ้า	1.2	1.5	1.0	1.2
คาร์โบไฮเดรต	6.6	5.5	8.3	6.2

หมายเหตุ* N × 5.30

ที่มา : Seow and Gwee, 1997

1. รูปแบบของกะทิ

ปัจจุบันการปรุงอาหารตามครัวเรือนไม่นิยมคั้นกะทิเองเพราะยุ่งยากและเสียเวลา แม่บ้านสมัยใหม่นิยมซื้อกะทิสดที่คั้นแล้วจากตลาดหรือซื้อมะพร้าวชูดมาคั้นเอง ถ้าให้สะดวก รวดเร็ว ยิ่งกว่าก็มีกะทิสำเร็จรูปในภาชนะบรรจุปิดสนิทจำหน่ายทั่วไปตามร้านค้าปลีกและซูเปอร์มาร์เก็ต กะทิที่พบเห็นทั่วไปในท้องตลาด มีดังนี้

1.1 กะทิสด ที่จำหน่ายในตลาดสดมี 2 แบบ คือ

1.1.1 กะทิจากเนื้อมะพร้าวที่ไม่เอาผิวออกก่อนบดให้ละเอียด (Coconut Milk from Unskinned Grated Coconut) เหมาะสำหรับการประกอบอาหารประเภทแกง สีของน้ำกะทิ มีสีออกครีม

1.1.2 กะทิจากเนื้อมะพร้าวที่ผ่านการเอาผิวออกก่อนบดให้ละเอียด (Coconut Milk from White Grated Coconut) น้ำกะทิที่ได้จะเป็นสีขาวสะอาดซึ่งเหมาะสำหรับการนำไปทำขนมหวานประเภทต่างๆ

1.2 กะทิบรรจุถุงพาสเจอร์ไรซ์เป็นกะทิสำเร็จรูปที่ใช้อุณหภูมิไม่เกิน 100 องศาเซลเซียส ในการทำลายเชื้อจุลินทรีย์จะมีกลิ่นรสใกล้เคียงน้ำกะทิสดมากที่สุดแต่ต้องเก็บรักษาในตู้เย็นเพื่อรักษาคุณภาพ มีอายุเก็บรักษาสั้น เทคโนโลยีผลิตปัจจุบันสามารถเก็บในที่เย็นได้ประมาณ 15 วัน

1.3 กะทิบรรจุกระป๋องเป็นกะทิที่ผ่านการให้ความร้อนแบบสเตอริไลซ์มีอายุการเก็บไว้ได้ประมาณ 2 ปี กะทิแบบนี้เมื่อตั้งทิ้งไว้จะเกิดการแยกชั้นระหว่างไขมันกับน้ำกะทิแต่เมื่อเขย่าเม็ดไขมันก็จะกระจายผสมกันเป็นเนื้อเดียวกันได้เหมือนเดิม กะทิแบบนี้จะมีกลิ่นรสและสีเปลี่ยนไป เรียกว่า cooked เนื่องจากผ่านความร้อนในระดับสูง

1.4 กะทิสำเร็จรูปยูเอชที (Ultra High Temperature : UHT) มีกลิ่นหอมที่แสดงรสชาติใหม่มากกว่าแบบกระป๋องเพราะผ่านความร้อนไม่นานมากมีอายุเก็บไว้ได้ประมาณ 1 ปี

1.5 กะทิแช่แข็ง กะทิที่เก็บรักษาไว้ด้วยกระบวนการแช่แข็ง กระบวนการแช่แข็งเป็นวิธีการเก็บรักษาที่ไม่ให้เน่าเสียที่ใช้กันทั่วไป ด้วยการทำให้ส่วนที่เป็นน้ำให้เป็นน้ำแข็ง ซึ่งมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและทำให้ปฏิกิริยาทางเคมีต่างๆ ช้าลง

1.6 กะทิผงเป็นน้ำกะทิที่นำมาทำให้แห้งเป็นผงละเอียดโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย (spray dryer) ที่มีอุณหภูมิ 160-180 องศาเซลเซียส น้ำกะทิโดยธรรมชาติมีน้ำมันเป็นส่วนประกอบอยู่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันโคจิงไม่สามารถทำให้แห้งได้เหมือนนมผง จึงต้องเติมสารเพิ่มปริมาณของแข็งคือสารมอลโทเดกซ์ทริน (malt dextrin) ลงไป กะทิผงมีความชื้นต่ำจึงเก็บรักษาได้นานไม่เน่าเสียแต่ต้องเก็บในภาชนะป้องกันความชื้น เช่น ในถุงอะลูมิเนียมฟอยด์หรือกระป๋องที่มีฝาปิดสนิท เนื่องจากกะทิผงดูดความชื้นได้ดีทำให้เกาะตัวกันเป็นก้อน

1.7 กะทิสำเร็จรูปปรุงแต่งกลิ่นรส เช่น กะทิสำเร็จรูปอบควันเทียน กะทิใบเตยน้ำแกงสำเร็จรูป เป็นต้น

1.8 เครื่องดื่มกะทิ กรมโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม (2555) และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข พบว่ามีโรงงานที่ผลิตกะทิสำเร็จรูป เครื่องดื่มนมมะพร้าว 27 โรงงาน โรงงานส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ที่ภาคกลางเนื่องจากทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมทั้งด้านวัตถุดิบและการกระจายสินค้าสู่ตลาดทั้งในประเทศและส่งออกจังหวัดที่มีโรงงานกะทิสำเร็จรูปมากที่สุดคือ จังหวัดนครปฐม รองลงมาคือสมุทรสาคร และราชบุรี โดยเมื่อพิจารณาจากเงินทุนมีผู้ประกอบการขนาดเล็ก 11 ราย ขนาดกลาง 8 ราย และขนาดใหญ่ 8 ราย โรงงานแปรรูปส่วนใหญ่เป็นโรงงานที่ผลิตอาหารกระป๋องหรือเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุปิดสนิทอยู่เดิมแล้วขยายการผลิตมาเพิ่มผลิตภัณฑ์กะทิเพื่อตอบสนองตลาดต่างประเทศเป็นหลัก มีเพียงไม่กี่โรงงานที่เน้นการผลิตกะทิ

สำเร็จรูปเป็นหลัก เช่น บริษัท เทพผดุงพระมะพร้าว จำกัดบริษัท ผลิตภัณฑ์อาหารเซฟซ้อยส์ จำกัด บริษัท อัมพลฟู๊ดส์โพรเซสซิง จำกัด เป็นต้น

2. คุณค่าทางอาหารของกะทิ

กะทิที่มีวิตามินหลายชนิด แร่ธาตุและอิเล็กโทรไลต์ รวมทั้งโพแทสเซียม แคลเซียม และคลอไรด์ไขมันอิ่มตัว ไขมันอิ่มตัวจากกรดไขมันห่วงโซ่สั้นและห่วงโซ่กลาง ในกะทิ 1 กล่อง (250 มล.) ให้พลังงาน 360 แคลอรี ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 พลังคุณค่าทางโภชนาการของกะทิในส่วนหัวและหาง

ค่าทางโภชนาการ	ส่วนของกะทิ	
	หัวกะทิ	หางกะทิ
พลังงาน (กรัม)	330	256
โปรตีน (กรัม)	4.3	4.6
ไขมัน (กรัม)	34.7	28.2
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	6.0	1.7
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	11	11
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	122	132
เหล็ก (มิลลิกรัม)	2.3	1.4
ไนอะซิน (มิลลิกรัม)	0.9	0.4
วิตามินเอ (IU)	0	0

การเปลี่ยนแปลงในกล้วยกวน

การเปลี่ยนแปลงในกล้วยกวนอาจเกิดขึ้นในขั้นตอนการผลิตและการเก็บรักษาการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญต่อคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภค ได้แก่ การเกิดสีน้ำตาลและการหืน

1. การเกิดสีน้ำตาล

การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญในกล้วยกวน ได้แก่ การเกิดสีน้ำตาลเมื่อได้รับความร้อน ทั้งนี้ การเกิดสีน้ำตาลในการผลิตกล้วยกวนมีทั้งปฏิกิริยาที่เกิดจากเอนไซม์และปฏิกิริยาที่ไม่ได้เกิดจาก

เอนไซม์ (enzymatic and non-enzymatic browning) การเกิดสีน้ำตาลนี้อาจเกิดได้ตลอดทุกขั้นตอนการผลิตโดยในขั้นตอนการปอก หั่น และบดกล้วยทำให้เนื้อเยื่อของกล้วยฉีกขาดเป็นผลให้เอนไซม์ในกล้วยสัมผัสกับอากาศจะเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนสารประกอบ phenolic ในกล้วยเป็นสาร melanin ซึ่งมีสีน้ำตาล เอนไซม์ที่เป็นสาเหตุของปฏิกิริยาสีน้ำตาลมีหลายชนิด ได้แก่ phenols, phenol oxidase และ polyphenol oxidase ส่วนสารประกอบ phenol เป็นสารตั้งต้นของปฏิกิริยานี้คือ dopamine (3,4-dihydroxy phenyl ethylamine) ในกล้วยดิบพบ dopamine 70 มิลลิกรัมต่อกรัมของน้ำหนักสด กล้วยสุกมี dopamine มากกว่ากล้วยดิบร้อยละ 30-60 แต่กล้วยที่สุกระดับ 7 ปริมาณ dopamine ลดลงอย่างรวดเร็ว (palmer, 1971) การให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ 80-85 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 นาที จะทำลายเอนไซม์ที่ทำให้เกิดสีน้ำตาลจนหมด การเกิดสีน้ำตาลในกล้วยกวนระยะต่อมาเป็นปฏิกิริยาที่ไม่ได้เกิดจากเอนไซม์ ซึ่งได้แก่ ปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Mallard) และคาราเมลไลเซชัน (Caramelization) ซึ่งนอกจากจะทำให้เกิดสีแล้วยังทำให้อาหารมีกลิ่นรสเปลี่ยนไปด้วย ปฏิกิริยาเมลลาร์ดอาจทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะดีขึ้น เช่น การอบกาแฟ ถั่ว และขนมปัง เป็นต้น หรืออาจทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะไม่ดี เช่น การเกิดสีน้ำตาลในน้ำนมระเหยน้ำ หรือน้ำนมสเตอริไลซ์และผักแห้ง เป็นต้น รวมทั้งการเปลี่ยนสีที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บอาหารกระป๋องที่มีน้ำตาลสูงอย่างช้าๆ ในภาวะที่มีความชื้นและอุณหภูมิค่อนข้างสูง ปฏิกิริยาเมลลาร์ดเป็นปฏิกิริยาที่เกิดจากน้ำตาลรีดิวซ์ซึ่ง ซึ่งทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโน แอมีน เปปไทด์และโปรตีนยังส่งผลให้เกิดสารประกอบที่มีสี ซึ่งเรียกว่า melanoidins และสารประกอบหลายชนิดที่ทำให้เกิดกลิ่นรสซึ่งมีโครงสร้างซับซ้อน เช่น acetyls furans parolesaldoseprunes เป็นต้น สารประกอบเหล่านี้เป็นสารที่ให้กลิ่นรุนแรงเป็นส่วนใหญ่ (Heath, 1981) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดได้แก่ ชนิดของน้ำตาล กรดอะมิโน อุณหภูมิ ความเป็นกรดต่างและความชื้น โดยพบว่าน้ำตาลเพนโทสและไซโลส มีปฏิกิริยาสีน้ำตาลเร็วกว่าน้ำตาลกลูโคสประมาณ 20 เท่า กรดอะมิโนที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาสีน้ำตาล ได้แก่ ไลซีนอาร์จินีนฮิสทิดินทริฟโตเฟน ไทโรซีนเมทไทโอนีน ซีสทีน กรดแอสปาร์ติก และกรดกลูตามิก ปฏิกิริยาสีน้ำตาลจะเกิดขึ้นเร็วมากที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ประมาณ 40 เท่าหรือประมาณ 2 เท่าของทุกๆ 10 องศาเซลเซียสที่เพิ่มขึ้นถ้าความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 8-10 ปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นเร็วกว่าอาหารที่มีความเป็นกรดต่างต่ำกว่าอาหารที่มีความชื้นประมาณร้อยละ 13 จะเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะมีความเข้มข้นของสารที่เกี่ยวข้องสูงแต่ถ้าความชื้นต่ำหรือสูงกว่านั้นปฏิกิริยาสีน้ำตาลจะเกิดขึ้นน้อยลง (ณรงค์ นิยมวิทย์ และอัญชนะนีย์ อุทัย, 2528) อย่างไรก็ตามปฏิกิริยาสีน้ำตาลทำให้คุณค่าทางโภชนาการของอาหารเสียไปโดยโปรตีนและกรดอะมิโนเปลี่ยนเป็นสารประกอบที่ร่างกายไม่สามารถย่อยและนำไปใช้ประโยชน์

ได้ (Heath, 1981) ส่วนกาลาเมลไลเซชันเป็นการเปลี่ยนแปลงของน้ำตาลเมื่อได้รับความร้อนสูงทำให้น้ำตาลสลายตัวและรวมตัวกันใหม่เป็นสารโมเลกุลใหญ่ กระบวนการเปลี่ยนแปลงนี้เริ่มเกิดขึ้นหลังจากน้ำตาลซูโครสได้รับความร้อนสูงเกินกว่าจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิประมาณ 160 องศาเซลเซียส เมื่อเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นอีกน้ำตาลจะเริ่มสลายตัวให้น้ำตาลชั้นเดียว คือ น้ำตาลกลูโคสและฟรุกโตสที่อุณหภูมิ 190–220 องศาเซลเซียส น้ำตาลซูโครส 3 โมเลกุลจะเสียน้ำในโมเลกุลไป 6 โมเลกุลให้สารประกอบอัลดีไฮด์ซึ่งมีคุณสมบัติที่จะจับตัวเป็นโมเลกุลใหญ่ได้ง่ายและเมื่อสารเหล่านี้ได้รับความร้อนต่อไปจะสลายตัวให้สารประกอบ hydroxyl methyl furfural, caramel, biacetyl และ methyl glyoxalinซึ่งมีกลิ่นฉุน จากนั้นจะเหลือคาร์บอนและสลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ในที่สุด (Berlitz and Grouch, 1986)

2. การหืน

กล้วยกวนที่เก็บไว้ระยะเวลาหนึ่งอาจเกิดจากการหืนได้เนื่องจากการเสื่อมคุณภาพของน้ำมันในกล้วยกวนซึ่งได้จากกะทิเป็นส่วนใหญ่ การหืนของไขมันและน้ำมันสามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้ (Peterson and Johnson, 1978)

2.1 การหืนที่เกิดจากปฏิกิริยาการแยกสลายด้วยน้ำ (Hydrolysis rancidity) เกิดขึ้นจากไขมันมีน้ำอยู่ด้วย บางครั้งอาจมีสาเหตุจากความร้อน ความเป็นกรดต่าง หรือจากเอนไซม์ที่ย่อยสลายไขมันซึ่งมีอยู่ในอาหารตามธรรมชาติหรือเอนไซม์ที่ผลิตโดยจุลินทรีย์ (Peterson and Johnson, 1978)

2.2 การหืนที่เกิดจากสารคีโตน (Ketone rancidity) เกิดจากการกระทำของเชื้อราได้สารคีโตนซึ่งมีกลิ่นคล้ายน้ำหอมและการหืนที่เกิดจากปฏิกิริยาการเติมออกซิเจนไม่ค่อยมีปัญหาในน้ำมันมะพร้าวเพราะมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวน้อย (ศิริวรรณ เนติวรานนท์, 2531)

2.3 การหืนที่เกิดจากปฏิกิริยาการเติมออกซิเจน (Oxidative rancidity) การหืนของน้ำมันมะพร้าวของผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำมันมะพร้าวอยู่ มีลักษณะแตกต่างจากน้ำมันพืชอื่นๆซึ่งเข้าใจกันว่าเป็นกลิ่นของกรดไขมันอิสระโมเลกุลสั้นๆที่ได้จากการแยกสลายด้วยน้ำจะมีกลิ่นรสสบู่ (soapy) ของกรด Meristic (ศิริวรรณ เนติวรานนท์, 2531)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มนตรี อีสรโกลศีล และสุรภิตี ศรีสกุล (2537) ทำการศึกษาลักษณะพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์กล้วยเล็บมือนาง พบว่า การศึกษาเบื้องต้นลักษณะประจำพันธุ์ของกล้วยเล็บมือนาง (AA) ในแหล่งปลูกที่สำคัญในเขตจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พังงา และภูเก็ต ลักษณะที่แตกต่างกันของกล้วยเล็บมือนางที่สังเกตได้ชัดเจน คือสีของกาบลำต้น (สีเขียวหรือสีม่วงแดง) และการมีขนหรือไม่มีขนที่ผล กล่าวคือ ต้นกล้วยเล็บมือนางที่พบได้ 3 ลักษณะ คือ กาบลำต้นมีสีเขียวและผลไม่มีขน กาบลำต้นมีสีม่วงแดงและผลไม่มีขน และกาบลำต้นมีสีเขียวและผลมีขน

สุจิตรา วรรณนิม (2551) ทำการศึกษาพฤติกรรมกรรมการบริโภคและปัจจัยทางการตลาดในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์แปรรูปจากกล้วยเล็บมือนางในเขตจังหวัดชุมพร พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่รู้จักผลิตภัณฑ์แปรรูปจากกล้วยเล็บมือนางจากบุคคลรู้จักแนะนำ โดยซื้อจากร้านขายของฝาก ไม่เจาะจงว่าเป็นยี่ห้อใด เหตุผลในการซื้อเป็นของฝากเพื่อนหรือญาติ จำนวนเงินที่ซื้อแต่ละครั้งจำนวน 101-200 บาทซื้อจำนวน 2-3 ชิ้น ซื้อ 1 ครั้งต่อเดือน ส่วนใหญ่ซื้อในวันหยุดเทศกาลและการส่งเสริมการตลาดที่นิยมที่สุดคือการทำทดลองชิม ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยทางการตลาดในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์แปรรูปจากกล้วยเล็บมือนางในระดับมากให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านราคามากที่สุดในขณะที่ให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์น้อยที่สุด

อุดมวรรณ พุ่มไสว (2553) ทำการศึกษาการส่งเสริมอาชีพการแปรรูปผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางของกลุ่มผู้ผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางในจังหวัดชุมพร พบว่ากระบวนการในการแปรรูปผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนาง แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ ผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางอบ (อบธรรมดา อบแห้ง อบน้ำผึ้ง และอบเคลือบช็อกโกแลต) ผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางกวน (กวนสูตรโบราณ กวนสามรส กวนรสช็อกโกแลต กวนรสชาเขียว) และผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางฉาบ (ส่วนแนวทางในการส่งเสริมอาชีพการแปรรูปผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชุมพร มีดังนี้คือ จัดตั้งกลุ่มให้เข้มแข็งให้ความรู้ อบรมและศึกษาดูงานเพื่อเพิ่มประสบการณ์ต่างๆให้แก่เกษตรกร สนับสนุนงบประมาณ ส่งเสริมการขายและช่วยในการประชาสัมพันธ์สินค้าของกลุ่มและตลอดจนการติดตามประเมินผล

เพ็ชรดา แซ่โจ้ว (2547) ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่น พบว่ากล้วยแผ่นเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากกล้วยตีป่นให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วทำให้เป็นแผ่นบางก่อนนำไปผ่านกระบวนการทำแห้ง ซึ่งจากการคัดเลือกชนิดของกล้วยที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่น 5 พันธุ์ ได้แก่ กล้วยไข่ กล้วยเล็บมือนาง กล้วยหอมทอง กล้วยหักมุก และกล้วยน้ำว้าขาว พบว่า กล้วยหอมแผ่นได้รับคะแนนความชอบในคุณลักษณะกลิ่นรสกล้วย รสชาติและความชอบรวมมากที่สุด จึงเลือกกล้วยหอมทองมาเป็นวัตถุดิบหลักในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์กล้วยแผ่น

ปิยะ วันเพชร (2555) ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์มะขามหวานของกลุ่มแม่บ้านนาร่วมใจ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า เพื่อเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางการค้าสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของสินค้าในท้องถิ่นจังหวัดเพชรบูรณ์

ชุมพล กาญจนานา ญัฐยา อธิธิพุลสวัสดิ์ และธนภัทร์ พัฒนศิริ (2546) ศึกษาการพัฒนาการผลิตแยมผลไม้ผสมลูกยอ พบว่า แยมเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมในการบริโภคอย่างแพร่หลาย เนื่องจากผลิตง่าย และหลากหลาย ซึ่งความหลากหลายของแยมขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ที่นำมาผลิต เมืองไทยอุดมไปด้วยผลไม้มีนานาชนิดและสมุนไพรที่หลากหลาย ปัจจุบันคนส่วนใหญ่มีแนวโน้มนำเอาสมุนไพรมาใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารเพิ่มขึ้นและได้รับความนิยมทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากสมุนไพรมีประโยชน์และความปลอดภัยในการบริโภคสูง จากการศึกษาได้นำผลไม้ที่เหมาะสมในการทำแยมผลไม้ ได้แก่ องุ่น ส้ม และ สับปะรด ซึ่งผู้ทดสอบให้การยอมรับ สับปะรดเป็นผลไม้ที่เหมาะสมที่สุดในการทำแยมผลไม้ผสมลูกยอ

อัญชลี กุลกิจ และภาเพ็ญ พิชญพิสิฐานนท์ (2554) ศึกษาผลิตภัณฑ์ขนมปังใส่สาหร่ายเกลียวทอง พบว่า ขนมปัง การพัฒนาเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้เกิดความหลากหลายมากขึ้น งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาถึงการนำสาหร่ายเกลียวทองใส่ในขนมปังเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหาร

ลินจง สุขลำภู (ม.ป.ป.) ศึกษาการพัฒนาการผลิตแยมผักรวมที่ลดแคลอรีโดยใช้สารละลายซอร์บิทอล 70 เปอร์เซ็นต์ทดแทนซูโครสบางส่วน พบว่า ได้มีการนำสารให้ความหวานชนิดอื่นที่ให้พลังงานต่ำมาใช้ทดแทนน้ำตาลทราย หรือซูโครส เช่น แอสปาแทม ไซลิทอล และซอร์บิทอล ซอร์บิทอล เป็นน้ำตาลแอลกอฮอล์ พบตามธรรมชาติในแอปเปิ้ล ลูกแพร์ ลูกพีช และแอปปริคอต เป็นต้น ซอร์บิทอลมีความหวานเพียงครึ่งหนึ่งของซูโครส และให้พลังงาน 2.6 แคลอรีต่อกรัม ในขณะที่ซูโครสให้พลังงาน 4 แคลอรีต่อกรัม จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะลดปริมาณซูโครสในแยมผัก และหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสารละลาย ซอร์บิทอล เพื่อทดแทนซูโครสบางส่วน ซึ่งจะเป็นทางเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์แยมด้วยเหตุผลข้างต้นจึงทดลองผลิตแยมผักรวมที่ลดแคลอรีโดยใช้สารละลายซอร์บิทอล ร้อยละ 70 ทดแทนซูโครสบางส่วน สามารถสรุปแผนภาพการผลิตแยมผักรวมที่ลดแคลอรีโดยใช้สารละลายซอร์บิทอล ร้อยละ 70 ทดแทนซูโครสบางส่วน

กัลยาณี สุวิทวัส พินิจ กรินทร์ธัญญกิจ และรักเกียรติ ขอบแก้ว (2550) ศึกษาพัฒนากล้วยกวนโดยไม่ใส่น้ำตาล โดยใช้สัดส่วนของกล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ กล้วยหอมทอง เพื่อลดต้นทุนการผลิตกล้วยกวน กล้วยสุกที่บ่มสุกตามธรรมชาติกับบ่มสุกอัตราส่วนการผสมเนื้อกล้วยเพื่อทำกล้วยกวนระหว่างกล้วยไข่หรือกล้วยหอมทองกับกล้วยน้ำว้า 3 อัตราส่วน อัตรากล้วยไข่หรือกล้วยหอมทองต่อกล้วยน้ำว้า 1:1 2:1 และ 3:1 โดยกล้วยกวนไม่มีการใส่น้ำตาล จากการทดลองพบว่า กล้วยที่บ่มสุก

ตามธรรมชาติทั้ง 3 ชนิด มีปริมาณน้ำตาลสูงกว่ากล้วยที่บ่มสุกโดยใช้เอทริลีนร้อยละ 1-3 มีความหอมและความเหนียวนุ่มของเนื้อดีกว่า โดยกล้วยไข่ กล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้าที่บ่มสุกตามธรรมชาติมีปริมาณ น้ำตาลร้อยละ 28.25, 26.18 และ 24.34 ตามลำดับ และที่บ่มสุกโดยใช้เอทริลีนร้อยละ 26.11, 25.02 และ 22.24 ตามลำดับ เมื่อนำไปทำกล้วยกวนพบว่ากล้วยที่บ่มสุกตามธรรมชาติมีรสชาติหวาน หอม เหนียวนุ่มเป็นที่พอใจของผู้บริโภค และอัตราส่วนกล้วยไข่หรือกล้วยหอมทองต่อกล้วยน้ำว้า 2 : 1 เป็นอัตราส่วนที่ดีที่สุดในการทำกล้วยไข่หรือกล้วยหอมทองกวน เพราะรสชาติความหอม หวาน และเหนียวนุ่มของเนื้อยังคงคุณภาพของกล้วยไข่และกล้วยหอม มีความแน่นเนื้อมากขึ้นและไม่คืนตัว ใช้ระยะเวลากวนน้อยกว่ากล้วยไข่หรือกล้วยหอมทองอย่างเดียว ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงร้อยละ 24.40 และผู้บริโภคชอบมากที่สุด

กล้วยกวนที่ผลิตกันทั่วไปจะมีลักษณะจะเหนียวหนืดทำให้ไม่เหมาะในการทำให้ กล้วยกวนทั่วไปจึงต้องมีเครื่องตัดทำให้ง่ายสะดวกในการผลิต โดย นายอนุสรณ์ สิ้นสะอาด จากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสอบถามผู้ประกอบการ การที่ทำการแปรรูปกล้วยกวนพบว่าในขั้นตอนการผลิตที่เป็นปัญหามากที่สุดคือการตัดกล้วยกวนให้เป็นชิ้นๆเพื่อบรรจุห่อ

เอกพันธ์ แก้วมณีชัย (2552) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกล้วยอบแห้งที่ตากเกรด ในการผลิตกล้วยน้ำว้าอบแห้งของกลุ่มพัฒนาอาชีพ โครงการอุทยานธรรมชาติวิทยา อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี จะมีกล้วยอบแห้งส่วนหนึ่งที่ตากเกรด เป็นเศษเหลือของกระบวนการผลิตที่มีมูลค่าต่ำและจัดจำหน่ายได้ยาก โดยพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ธัญพืชชนิดแห้งผสมกล้วยอบแห้ง จากการวิจัยพบว่า กล้วยอบแห้งที่ตากเกรดสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ธัญพืชชนิดแห้งผสมกล้วยอบแห้งได้ และเมื่อบรรจุแยกชั้นในถุงพลาสติกแก้วใสจะมีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง 4-5 สัปดาห์

จริยา สุขจันทร์ และ กามีละห์ หะมะ (2551) ผลของน้ำมันที่ใช้ทอดต่อคุณภาพของกล้วยหินฉาบ ทำการเปรียบเทียบการใช้น้ำมัน 3 ชนิดคือ น้ำมันปาล์ม A น้ำมันปาล์ม B และน้ำมันรำข้าว C โดยติดตามค่าการดูดซับน้ำมันของผลิตภัณฑ์หลังทอด ค่าวอเตอร์แอคทีวิตี (a_w) ค่าเปอร์ออกไซด์ (PV) และ ค่าคะแนนการเกิดกลิ่นหืนของผลิตภัณฑ์หลังทอด และทุก 2 สัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และติดตามค่าความหนืดและค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมันที่ถูกใช้ซ้ำพบว่า กล้วยหินฉาบที่ทอดด้วยน้ำมันรำข้าว C มีค่าการดูดซับน้ำมันสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่ทอดด้วยน้ำมันปาล์มทั้งสองชนิด ค่าวอเตอร์แอคทีวิตี ค่าเปอร์ออกไซด์ และค่าคะแนนการเกิดกลิ่นหืนจะมีค่าสูงขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา โดยค่าเปอร์ออกไซด์และการเกิดกลิ่นหืนของกล้วยหินฉาบที่ทอดด้วยน้ำมันปาล์ม A มีค่าสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่ทอดด้วยน้ำมันปาล์ม B และน้ำมันรำข้าว C ค่าความหนืดและค่าเปอร์ออกไซด์ของน้ำมัน

เพิ่มสูงขึ้นเมื่อถูกนำมาใช้ซ้ำ โดยการเปลี่ยนแปลงของค่าความหนืดของน้ำมันปาล์ม B จะเกิดขึ้นซ้ำกว่า โดยน้ำมันปาล์ม B เป็นน้ำมันที่ผ่านการรับรองคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา น่าจะเป็นทางเลือกที่ดีกว่า

ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องศึกษาเพื่อเพิ่มมูลค่ากล้วยเล็บมือนาง เพื่อแก้ปัญหาการตลาด อันเนื่องมาจากกล้วยเล็บมือนางอบตกรวดที่มีจำนวนมาก รวมทั้งกล้วยเล็บมือนางอบที่ออกสู่ตลาดซ้ำทำให้มีการคงค้างในสต็อกนานโดยเฉพาะปัจจุบันมีกำลังการผลิตกล้วยเล็บมือนางเพิ่มมากขึ้นตลอดจนกำลังการผลิตกล้วยเล็บมือนางอบก็สูงเช่นกัน รวมทั้งผลผลิตกล้วยเล็บมือนางจากสวนเกษตรกรที่มากขึ้น ดังนั้นเพื่อประโยชน์ของการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่ยั่งยืน และประโยชน์แก่ชุมชน ได้แก่ ช่วยส่งเสริมการคืนถิ่นสู่ชุมชนบ้านเกิดจะมีมากขึ้นด้วยผลจากการแก้ปัญหาการตลาด การเพิ่มสายผลิตภัณฑ์ โดยจุดเด่นของกลุ่มคือจะใช้แรงงานหลักจากครอบครัว จากของสมาชิก หลักการเรียนจบหรือประกอบอาชีพนอกถิ่นภูมิลำเนา ก็จะเพิ่มเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน ผลิตภัณฑ์กล้วยที่ศึกษาคือกล้วยกวนสำหรับทำไส้ขนมปังกรอบกล้วยเล็บมือนาง จะช่วยแก้ปัญหากล้วยอบที่ตกรวดและเก็บนานทำให้สีเปลี่ยนไปจากราคาต่ำ และกล้วยเล็บมือนางจากสวนเกษตรกรที่เพิ่มและระบายได้จำกัดจากช่องทางตลาดที่ยังสามารถเพิ่มได้ด้วยเพิ่มผลิตภัณฑ์และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ง่ายสะดวกในการบริโภค และเป็นที่ยอมรับ คือขนมปังกรอบไส้กล้วยกวน ซึ่งคณะผู้วิจัยต้องทำการศึกษารวมวิธี สูตรให้ได้กล้วยกวนที่มีรสและเนื้อสัมผัสที่ดี เหมาะสมกับขนมปังกรอบนั้นๆ และต้องแก้ปัญหาไม่ให้เกิดกล้วยกวนเหนียวตามที่พบทั่วไป โดยใช้การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้โดยคำนึงถึง ความปลอดภัยของผู้บริโภค

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษาเพื่อศึกษาองค์ความรู้กรรมวิธีการผลิตกล้วยกวนจากกล้วยเล็บมือนางอบสุกและอบแห้ง เพื่อให้ได้สูตรและกรรมวิธีที่เหมาะสม เพื่อใช้ทำขนมปังกรอบ (Biscuit) จำนวน 2 ชนิด โดยการคัดเลือกด้วยการทดสอบชิมจากผู้ที่มีทักษะการชิมก่อน แล้วทำการทดสอบชิมโดยผู้บริโภครักษาในบรรจุภัณฑ์สำหรับวางจำหน่ายเพื่อศึกษาอายุการบริโภค เพื่อพัฒนาอาชีพและสร้างรายได้แก่ท้องถิ่นด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการศึกษาวิจัยดังนี้

วัตถุดิบ

1. กล้วยเล็บมือนางอบกลุ่มแม่บ้านพ่อตาหินช้าง ตำบลสลวย อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ระหว่างเดือน ตุลาคม 2556 ถึง ตุลาคม 2557
2. กล้วยเล็บมือนางกลุ่มแม่บ้านพ่อตาหินช้าง ตำบลสลวย อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ระหว่างเดือน ตุลาคม 2556 ถึง กุมภาพันธ์ 2557 โดยมีขนาด ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ขนาดความยาวและน้ำหนักของกล้วยเล็บมือนาง

ลักษณะ	ความยาวทั้งเปลือก (เซนติเมตร)	น้ำหนักรวมเปลือก (กรัม)	ความยาวไม่มีเปลือก (เซนติเมตร)	น้ำหนักไม่มีเปลือก (กรัม)
ระหว่าง	8.10 – 13.00	51.00 – 75.00	07.60 – 11.50	30.00 – 40.00
เฉลี่ย	10.28±0.76	43.38±8.36	09.41±1.26	34.83±3.82

3. น้ำกะทิกล่อง ตราราชวภาะ ผลิตโดยบริษัทอ่าพลฟู๊ดส์ โพรเซสซิง จำกัด ตำบลกระทุ่มล้ม อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม
4. น้ำตาลทรายแดง (brown sugar) ผลิตโดย บริษัทรวมเกษตรอุตสาหกรรม จำกัด สาขา มิตรภูเวียง อ.หนองเรือ จ.ขอนแก่น
5. ขนมปังกรอบชีสเชค บริษัทจ้างเจริญขนมปัง-ลูกกวาด จำกัด แขวงหนองค้างพลู เขต หนองแขม กรุงเทพฯ

อุปกรณ์

1. เครื่องชั่ง ขนาด 1 และ 2 กิโลกรัม
2. กระดาษห่อเหลืองพายไม้
3. เครื่องปั้น Panasonic
4. กะละมังสแตนเลส
5. เวย์เนี้ย
6. ตู้อบความร้อนยี่ห้อ (WTB Binder รุ่น Binder, Inc., Germany)
7. โถดูดความชื้น
8. ถ้วยชนิดอะลูมิเนียม
9. เครื่องชั่งยี่ห้อ (Balance Analytica, Model PA 214 ขนาด 210 กรัม ความละเอียด 0.1 มิลลิกรัม)
10. Water Activity บริษัท กรีนเทคพลัส จำกัด
11. เครื่องวัดสี
12. ซองพลาสติกใส OPP ขนาด 3.5 x 5 นิ้ว หนา 50 มิลลิเมตร
13. ซองอะลูมิเนียมฟอยด์ ขนาด 3.5 x 5 นิ้ว หนา 80 มิลลิเมตร
14. แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

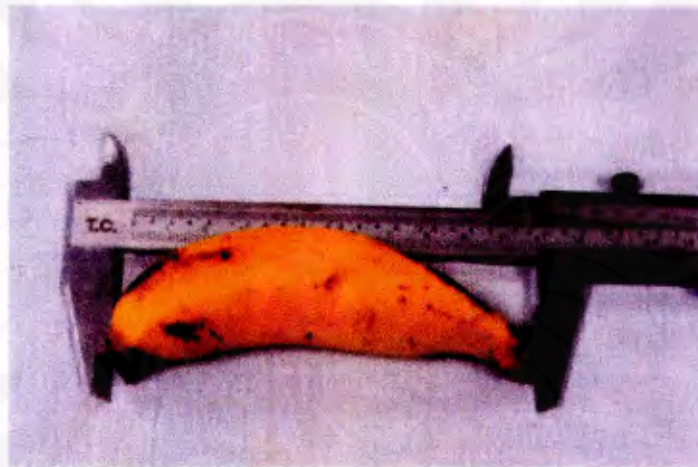
วิธีการทดลอง

ใช้วิธีการวิจัยหึ่งเชิงปริมาณเพื่อศึกษาองค์ความรู้กรรมวิธีการผลิตกล้วยกวนจากกล้วยเล็บมือนางอบสุกและอบแห้ง เพื่อให้ได้สูตรและกรรมวิธีที่เหมาะสม เพื่อใช้ทาขนมปังกรอบ (Biscuit) จำนวน 2 ชนิด โดยทำการศึกษาในระหว่างเดือนตุลาคม 2556 ถึง มิถุนายน 2558 กล้วยสุกโดยใช้กล้วยสุกระยะที่ 8 ดังภาพที่ 3.1 ที่ใช้จะมีขนาดที่แตกต่างกันโดยมีน้ำหนักเฉลี่ยทั้งหมดระหว่าง 800 – 1,100 กรัม และมีน้ำหนักเฉลี่ยรวมเปลือก 30 – 40 กรัม ดังภาพที่ 3.2

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาบริบทผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางกลุ่มพ่อตาหินช้าง จ.ชุมพร โดยลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์ในระหว่างเดือน ตุลาคม – พฤศจิกายน 2556



ภาพที่ 3.1 ก้านกล้วยเล็บมือนางสุกระยะที่ 8



ภาพที่ 3.2 การวัดความยาวกล้วย

ขั้นตอนที่ 2 โดยศึกษาสูตร หาปริมาณน้ำตาล กะทิที่เหมาะสมศึกษาอัตราส่วนของส่วนผสมของกล้วยเล็บมือนางสุกและกล้วยเล็บมือนางอบ ที่ใช้ทำไส้ขนมปังกรอบ โดยควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการกวน ปัจจัยที่ศึกษาคือ

1.1 ปัจจัยที่ 1 ปริมาณน้ำตาล โดยศึกษาปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมสำหรับกล้วยสุกและกล้วยอบจำนวน 3 ระดับเริ่มต้นที่ไม่ต้อง ใส่น้ำตาล ตัวอย่างละ 3 ชุด treatment รวม 6 ชุด treatment จากกล้วย 2 ชนิด

1.2 ปัจจัยที่ 2 ปริมาณกะทิ โดยศึกษาจากระดับปริมาณกะทิที่เหมาะสม 2 ระดับ ตัวอย่างละ 7 ชุด treatment รวม 12 ชุด treatment จากกล้วย 2 ชนิด (กล้วยสุก และ กล้วยกวน) ดังตารางที่ 3.2 และตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.2 ส่วนผสมกล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวน

ส่วนผสม (กรัม)	Treatment 1	Treatment 2	Treatment 3	Treatment 4	Treatment 5	Treatment 6	Treatment 7
กล้วยสุก	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
น้ำตาล*	0	100	100	100	200	200	200
กะทิ	0	0	250	500	0	250	500
น้ำ	500	500	250	0	500	250	0

* หมายถึง น้ำตาลทรายแดง

วิธีการกวน

1. กล้วยเล็บมือนางสุก ระยะที่ 7 ไม่มีเปลือก จำนวน 2 กิโลกรัม
2. ตวงกะทิ น้ำ และ น้ำตาลตามสูตร
3. กวนด้วยกระทะทองเหลือง โดยการควบคุมเตาแก๊ส 3 ระดับการใช้แก๊สดังนี้ ใช้ไฟแรงที่ระดับอุณหภูมิ 87 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 25 - 30 นาที ตามด้วยไฟกลาง ที่ระดับอุณหภูมิ 65 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 20 - 25 นาที และใช้ไฟอ่อน ที่ระดับอุณหภูมิ 55 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 10 - 15 นาที
4. นำไปใส่เกลี่ยในถาดอบลมร้อน ที่ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที
5. ตัดแผ่นเก็บบรรจุในกล่องพลาสติก

ตารางที่ 3.3 ส่วนผสมกล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวน

ส่วนผสม (กรัม)	Treatment 1	Treatment 2	Treatment 3	Treatment 4	Treatment 5	Treatment 6	Treatment 7
กล้วยอบ	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
น้ำตาล*	0	100	100	100	200	200	200
กะทิ	0	0	250	500	0	250	500
น้ำ	500	500	250	0	500	250	0

* หมายถึง น้ำตาลทรายแดง

วิธีการกวน

1. กล้วยเล็บมือนางอบที่ตดเกรด ดังภาพที่ 3.3 จำนวน 1 กิโลกรัม



ภาพที่ 3.3 กล้วยตากเกรด

2. ตวงกะทิ น้ำ และ น้ำตาลตามสูตร แลกล้วยทิ้งไว้ให้นิ่ม แล้วนำมาปั่น
 3. กวนด้วยกระทะทองเหลือง โดยการควบคุมเตาแก๊ส 3 ระดับการใช้แก๊สดังนี้ ใช้ไฟแรงที่ระดับอุณหภูมิ 87 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 25 – 30 นาที ตามด้วยไฟกลาง ที่ระดับอุณหภูมิ 65 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 25 – 30 นาที และใช้ไฟอ่อน ที่ระดับอุณหภูมิ 55 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 10 – 15 นาที
 4. นำไปใส่เกลี่ยในถาดอบลมร้อน ที่ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที
 5. ตัดแผ่นเก็บบรรจุในกล่องพลาสติก
- ขั้นตอนที่ 3** คัดเลือกสิ่งทดลองจาก**ขั้นตอนที่ 2** โดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ที่มีคะแนนการยอมรับสูงสุด จากกล้วย 2 ชนิด เพื่อให้ได้ตัวอย่าง 2 ชุดสิ่งทดลอง ด้วยแบบทดสอบชิมแบบ 9 - Point Hedonic Scale และผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คน จำนวน 3 ซ้ำ

โดยทดสอบชิมกับขนมปังกรอบไส้กล้วยกวน และควบคุมสัดส่วนขนมปังกรอบ/กล้วยกวน (โดยน้ำหนัก)

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้บริโภคทดสอบชิมขนมปังกรอบไส้กล้วยกวน โดยการมีส่วนร่วมของสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร โดยคัดเลือกสิ่งทดลองจาก **ขั้นตอนที่ 2** จำนวน 2 สูตรคือ กล้วยกวนจากกล้วยสุก และกล้วยกวนจากกล้วยอบให้ผู้บริโภคชิม ณ บริเวณร้านค้าสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพอดาทินช้าง ตำบล สลุย อำเภอนาทะ จังหวัดชุมพร โดยสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรมีส่วนร่วมโดยการคณะผู้วิจัยให้ความรู้การนำเสนอและการให้ความรู้ที่ใช้ในกระบวนการทดสอบชิมรวมทั้งรู้และเข้าใจสิ่งทดลองเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ทดสอบชิมได้ดี โดยผู้ทดสอบชิม 100 คน

ขั้นตอนที่ 5 สรุปข้อแนะนำจากผู้บริโภค โดยคณะผู้วิจัยร่วมกับสมาชิกของกลุ่มฯ เพื่อหาแนวทางปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตามข้อแนะนำจาก **ขั้นตอนที่ 4**

ขั้นตอนที่ 6. วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป INMUCAL V.3

ขั้นตอนที่ 7 ศึกษาอายุการเก็บจากสิ่งทดลองทำการปรับปรุงตาม **ขั้นตอนที่ 5** เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ประมาณนาน 2 เดือนสุ่มตรวจทุก วันที่ 0, 15, 30, 40, 50 และ 60 ของการเก็บรักษา และทำการติดตามคุณภาพทั้งทางด้านการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ตรวจวิเคราะห์ทางเคมี และจุลินทรีย์

7.1 วิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยแบบทดสอบชิมแบบ 9 - Point Hedonic Scale ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 5 คน

7.2 ตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ ได้แก่ จุลินทรีย์ทั้งหมด, ยีสต์และรา ตามวิธี วิธีการวิเคราะห์ USFDA-BAM

7.3 ตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

7.3.1 ความชื้น (AOAC 934.01)

7.3.2 เถ้า (AOAC 942.05)

7.3.3 เส้นใยอาหาร (AOAC 962.09)

7.3.4 ไขมัน (AOAC 920.39)

7.3.5 โปรตีน (AOAC 984.13)

7.3.6 ค่าความหวาน (Refractometer)

7.3.7 ค่าเปอร์ออกไซด์ (A.O.A.C. : Titrimetric Method)

7.3.8 a_w (Water Activity Meter : Aqualab)

ขั้นตอนที่ 8 วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย โดยนำผลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยใช้แผนการทดลองแบบ RCBD วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

8.1 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยแบบทดสอบชิมแบบ 9 - Point Hedonic Scale โดยคัดเลือกสุตรกล้วยหวานจากกล้วยสุก และกล้วยหวานจากกล้วยอบ เพื่อนำมาผลิตใช้ในการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

8.2 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยแบบทดสอบชิมแบบ 9 - Point Hedonic Scale เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาโดยเปรียบเทียบชนิดบรรจุ 2 ชนิด คือซองอลูมิเนียมฟอยด์ และซองพลาสติก OPP

ขั้นตอนที่ 9 ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้วยกระบวนการอบรมเชิงปฏิบัติการแก่สมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพ้อตาหินช้าง อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร

ขั้นตอนที่ 10 เผยแพร่ผลงานวิจัยให้กับแหล่งทุน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งกลุ่มต่างๆที่สนใจ

วิเคราะห์ผลทางสถิติ

การทดสอบทางประสาทสัมผัสใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) วิเคราะห์ผลด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

บทที่ 4

ผลการทดลอง

การศึกษาการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากกล้วยเล็บมือนางเพื่อแก้ปัญหาการตลาดของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพ้อตาหินช้าง จ.ชุมพรกรณีศึกษา ใช้วิธีการวิจัยหึ่งเชิงปริมาณเพื่อศึกษาองค์ความรู้กรรมวิธีการผลิตกล้วยกวนจากกล้วยเล็บมือนางอบสุกและอบแห้ง เพื่อให้ได้สูตรและกรรมวิธีที่เหมาะสม เพื่อใช้สอดไส้ขนมปังกรอบ (cracker) โดยการใช้การประเมินทางประสาทสัมผัสโดยมีผู้ทดสอบในห้องปฏิบัติการ ด้วยแบบทดสอบแบบให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9- Points Hedonic Scale) โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ และแบบทดสอบชิมสำหรับผู้บริโภค (5 point) และวิเคราะห์ทางด้านโภชนาการต่อหน่วยบริโภค ศึกษาการใช้บรรจุภัณฑ์ของ (packet) 2 ชนิดคือ OPP หน้า 50 มิลลิเมตร และอลูมิเนียมฟอยด์ หน้า 80 มิลลิเมตร ขนาด 3.5 x 3 นิ้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สำหรับวางจำหน่ายเพื่อศึกษาอายุการบริโภค เพื่อพัฒนาอาชีพและสร้างรายได้แก่ท้องถิ่นด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการศึกษาวิจัยดังนี้

ศึกษาบริบทผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางกลุ่มพ้อตาหินช้าง จ.ชุมพร

โดยสำรวจสถานภาพความพร้อมพื้นฐาน และสิ่งสำคัญของกลุ่มอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาโดยรวม ดังนี้ กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพ้อตาหินช้าง ต.สลุย อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร มีสมาชิก 46 ราย มีร้านค้าจัดตั้ง ณ ตลาดชุมชนโดยตลอดถนนตลอดแนวศาลพ้อตาหินช้าง สามารถสรุปและ แบ่งเป็น 3 ประเภท ตามสภาพการผลิต ดังนี้

กลุ่มที่ 1 รับซื้อกล้วยเพื่อการผลิตทั้งหมด กลุ่มนี้จะไม่มีส่วนกล้วยเพื่อทำการผลิตวัตถุดิบเอง แต่จะรับซื้อจากสมาชิกผู้ปลูกกล้วยและจากชาวสวนทั่วไป ตัวอย่างเช่น ร้านป้ายก มีกำลังการผลิตโดยประมาณ 4 ตัน/เดือน ร้านสงขลา กำลังการผลิต 4 ตัน/เดือน และ ร้านกาญจนา กำลังการผลิต 4 ตัน/เดือน

กลุ่มที่ 2 มีส่วนกล้วยและซื้อกล้วยเพื่อการแปรรูป ตัวอย่างเช่น ร้านส.ปราวิช กำลังการผลิต 4¹/₂ ตัน/ เดือน กล้วยที่ผลิตเอง ¹/₂ ตัน ร้านน้องนก กำลังการผลิตประมาณ 1¹/₂ ตัน/เดือน, กล้วยที่ผลิตเอง, ¹/₂ ตัน และร้านจินตนา กำลังการผลิต 12 ตัน/เดือน กล้วยที่ผลิตเอง 1 ตัน

กลุ่มที่ 3 มีส่วนกล้วยตัวอย่างเช่น นายประสงค์ จันทับ ปลูกกล้วยในสวนสมรม จำนวน 8 ไร่

การปลูกกล้วยเล็บมือนางในกลุ่มสมาชิกและเกษตรกรจะปลูกสวนกล้วยสามารถจักจำแนก
ได้ 2 รูปแบบคือ สวนเชิงเดี่ยวดังภาพที่ 4.1 และสวนสมรมหรือพืชแซมในสวนปาล์มหรือสวน
ยางพารา ดังภาพที่ 4.2 - 4.3



ภาพที่ 4.1 สวนกล้วยเล็บมือนาง



ภาพที่ 4.2 สวนกล้วยเล็บมือนางแซมในสวนปาล์ม



ภาพที่ 4.3 สวนกล้วยเล็บมือนางแซมระหว่างสวนยางพารา

แบ่งตามกำลังการผลิต โดยตามกำลังผลิตที่ได้ ก่อให้เกิดผลผลิตตกเกรดดังนี้ อยู่ในช่วงระหว่าง 10 – 50 กิโลกรัม/เดือน ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ปริมาณกล้วยตกเกรดต่อเดือน

กำลังการผลิต	ผลผลิตตกเกรด	หมายเหตุ
ขนาดเล็ก	10	กำลังการผลิต ไม่เกิน 2 ตัน
ขนาดกลาง	20	กำลังการผลิต ไม่เกิน 4 ตัน
ขนาดใหญ่	50	กำลังการผลิต มากกว่า 4 ตัน

สาเหตุการก่อให้เกิดการตกเกรดจากการสัมผัสของกล้วยอบดังนี้

1. ผลผลิตกล้วยเล็บมือนางในช่วงการเก็บเกี่ยวช่วงฝนน้อย เช่นช่วงเดือน เมษายน ถึง พฤษภาคม เนื่องจากเป็นช่วงหน้าแล้งทางภาคใต้ผลผลิตกล้วยจะมีองค์ประกอบปริมาณน้ำน้อยเมื่อนำไปอบก็จะมีลักษณะแข็งกระด้าง
2. ระดับความร้อนในการอบสูงเกินไปทำให้มีการไหม้
3. กล้วยมีขนาดเล็กไม่ได้ขนาดตั้งแต่ยังไม่อบ
4. กล้วยสุกปลอกไว้และโดนละอองฝน

ผลการศึกษาปริมาณน้ำตาล กะทิที่เหมาะสม

เพื่อให้ได้สูตรและกรรมวิธีที่เหมาะสม เพื่อใช้สอดไส้ขนมปังกรอบชีสเค้กจำนวน 7 Treatment ผลคะแนนการยอมรับในลักษณะต่างๆ คือ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส เป็นเกณฑ์ในการตัดสินค่าการยอมรับในตัวผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสกล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบผลทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส ดังตารางที่ 4.2 พบว่าการประเมินผลลักษณะด้านสี กลิ่น และเนื้อสัมผัสของกล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ โดย treatment 7 มีคะแนนการยอมรับมากที่สุด ด้านสี กลิ่น และเนื้อสัมผัส เท่ากับ 7.01, 7.73 และ 7.01 ตามลำดับ ผลการประเมินผลลักษณะดังกล่าวพบว่าผลิตภัณฑ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยกล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ treatment 1 มีคะแนนการยอมรับมากที่สุดด้านรสชาติเท่ากับ 7.18 และ treatment 7 มีค่าการยอมรับรองลงมา เท่ากับ 7.04 ผลการประเมินผลลักษณะด้านรสชาติพบว่า ผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยกล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ treatment 7 มีคะแนนการยอมรับมากที่สุดเท่ากับ 7.29

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสกล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ 7 Treatment 3 ซ้ำ

Treatment	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	เฉลี่ย
1	6.82±1.01 ^{ns}	6.89±1.03 ^{ns}	7.18±1.00 ^a	6.75±0.83 ^{ns}	6.91±0.19
2	6.88±1.03 ^{ns}	6.78±0.92 ^{ns}	6.90±1.07 ^{ab}	6.83±0.83 ^{ns}	6.85±0.05
3	6.93±1.01 ^{ns}	6.87±0.91 ^{ns}	6.94±1.13 ^{ab}	6.91±0.67 ^{ns}	6.91±0.03
4	6.87±0.94 ^{ns}	6.79±0.95 ^{ns}	6.80±1.10 ^h	6.83±0.74 ^{ns}	6.82±0.04
5	6.91±0.91 ^{ns}	6.90±0.97 ^{ns}	6.86±1.10 ^{ab}	6.83±0.82 ^{ns}	6.88±0.37
6	6.86±0.88 ^{ns}	6.81±1.01 ^{ns}	6.91±1.06 ^{ab}	6.80±0.79 ^{ns}	6.85±0.51
7	7.01±0.93 ^{ns}	7.73±1.23 ^{ns}	7.04±1.04 ^{ab}	7.01±0.79 ^{ns}	7.20±0.36

หมายเหตุ : เครื่องหมาย a, b ในสตรมภ์เดียวกันแสดงถึงความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพ สี และ a_w กล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ ผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยค่าสี L^* อยู่ในช่วง 22.99 - 30.53 เมื่อ L^* คือค่าความสว่าง Treatment 4 มีค่าสว่างสูงที่สุดเท่ากับ 30.53 รองลงมาคือ Treatment 2 และ 5 เท่ากับ 30.01 และ 29.80 ตามลำดับ a^* อยู่ในช่วง 6.48 - 7.30 เมื่อ a^* คือค่าสีแดง โดย Treatment 2 มีค่าสีแดงสูงที่สุดเท่ากับ 7.30 รองลงมาคือ Treatment 5 และ 1 เท่ากับ 7.19 และ 6.97 ตามลำดับ และ b^* อยู่ในช่วง 13.23 - 17.77 เมื่อ b^* คือค่าสีเหลือง Treatment 5 มีค่าสว่างสูงที่สุดเท่ากับ 17.77 รองลงมาคือ Treatment 6 และ 5 เท่ากับ 50.01 และ 17.77 ตามลำดับ และ a_w อยู่ในช่วง 0.72 - 0.78 และในผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยความชื้น อยู่ในช่วง 46.71 - 55.32 ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพ สี ความชื้น และ a_w กล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ

Treatment	สี			ความชื้น (%)	a_w
	L^*	a^*	b^*		
1	23.53±0.17 ^f	6.97±0.02 ^c	13.45±0.03 ^f	55.32 ± 1.66 ^{ns}	0.78 ± 0.023 ^a
2	30.01±0.12 ^b	7.30±0.18 ^a	17.25±0.06 ^c	61.98 ± 1.82 ^{ns}	0.77± 0.017 ^a
3	29.63±0.12 ^d	5.74± 0.02 ^f	15.96±0.03 ^b	47.17 ± 1.94 ^{ns}	0.77 ± 0.012 ^a
4	30.53±0.23 ^a	5.79±0.17 ^e	14.73±0.05 ^e	52.96 ± 1.56 ^{ns}	0.72 ± 0.012 ^b
5	29.80±0.18 ^c	7.19± 0.17 ^b	17.77±0.05 ^a	47.05 ± 2.58 ^{ns}	0.74 ± 0.026 ^{ab}
6	24.87±0.10 ^e	6.48±0.02 ^d	14.86±0.02 ^d	50.87 ± 1.38 ^{ns}	0.75 ± 0.017 ^{ab}
7	22.99±0.12 ^g	6.48± 0.12 ^d	13.23±0.02 ^g	46.71 ± 1.77 ^{ns}	0.73 ± 0.017 ^b

หมายเหตุ : L^* คือค่า ความสว่าง a^* คือค่าสีแดง และ b^* คือค่าสีเหลือง

: เครื่องหมาย a, b, c, d, e, f, และ g ในสดมภ์เดียวกันแสดงถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

: ns =ในสดมภ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสกล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ ผลทดสอบการประเมินทางประสาทสัมผัส ดังตารางที่ 4.4 พบว่าการประเมินผลลักษณะด้านสีของกล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ จากการทดลองพบว่าลักษณะด้าน เนื้อสัมผัส ผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) treatment 5 มีคะแนนการยอมรับมากที่สุดเท่ากับ 7.37 รองลงมาคือ treatment 6 และ treatment 7 เท่ากับ 7.37 และ 7.38 ตามลำดับ แต่ผล

การประเมินผลลักษณะด้าน สี กลิ่น และรสชาติพบว่าผลิตภัณฑ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) โดยกล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ treatment 6 มีคะแนนการยอมรับมากที่สุด เท่ากับ 7.39 และรองลงมาคือ treatment 7 และ treatment 5 เท่ากับ 7.38 และ 7.35 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสกล้วยเล็บมือนางอบกวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ

Treatment	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	เฉลี่ย
1	7.34±0.78 ^{ns}	7.33±0.75 ^{ns}	7.34±0.75 ^{ns}	7.24±1.10 ^{ab}	7.31±0.05
2	7.32±0.79 ^{ns}	7.37±0.89 ^{ns}	7.40±0.87 ^{ns}	7.18±0.91 ^{ab}	7.32±0.10
3	7.38±0.83 ^{ns}	7.42±0.73 ^{ns}	7.34±0.82 ^{ns}	7.08±0.99 ^b	7.31±0.15
4	7.41±0.87 ^{ns}	7.41±0.94 ^{ns}	7.33±0.89 ^{ns}	7.21±0.91 ^{ab}	7.34±0.09
5	7.44±0.75 ^{ns}	7.27±0.76 ^{ns}	7.29±0.78 ^{ns}	7.40±0.93 ^a	7.35±0.08
6	7.37±0.94 ^{ns}	7.43±1.06 ^{ns}	7.36±0.82 ^{ns}	7.38±0.96 ^a	7.39±0.03
7	7.59±0.86 ^{ns}	7.20±1.09 ^{ns}	7.37±0.71 ^{ns}	7.37±0.97 ^{ab}	7.38±0.16

หมายเหตุ ns =ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพ สี ความชื้น และ a_w กล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ ผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างทางสถิติ ($p\leq 0.05$) โดยค่าสี L^* อยู่ในช่วง 12.57 - 17.58 Treatment 1 มีค่าสว่างสูงที่สุดเท่ากับ 17.58 รองลงมาคือ Treatment 2 และ 4 เท่ากับ 15.90 และ 14.30 ตามลำดับ a^* อยู่ในช่วง 6.32 - 7.94 โดย Treatment 2 มีค่าสีแดงสูงที่สุด เท่ากับ 7.94 รองลงมาคือ Treatment 5 และ 7 เท่ากับ 7.73 และ 7.52 ตามลำดับ และ b^* อยู่ในช่วง 6.65 - 11.54 โดย Treatment 7 มีค่าสว่างสูงที่สุดเท่ากับ 11.54 รองลงมาคือ Treatment 2 และ 5 เท่ากับ 11.32 และ 10.61 ตามลำดับ ความชื้นอยู่ในช่วง (ร้อยละ) 46.88 - 53.65 Treatment 1 มีค่าความชื้นสูงที่สุด เท่ากับ 53.65 รองลงมาคือ Treatment 4 และ 2 เท่ากับ 52.99 และ 51.31 ตามลำดับ และ a_w อยู่ในช่วง 0.71 - 0.76 Treatment 1 มีค่า a_w สูงที่สุดเท่ากับ 0.76 รองลงมาคือ Treatment 2,3 และ 5 เท่ากับ 0.72. ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพ สี ความชื้น และ a_w กล้วยเล็บมือนางอบกวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ

Treatment	สี			ความชื้น	a_w
	L*	a*	b*		
1	17.58±0.40 ^a	6.44±0.35 ^b	8.94±0.17 ^c	53.65 ± 1.58 ^a	0.75 ± 0.006 ^a
2	15.90±0.08 ^b	7.94±0.10 ^a	11.32±0.52 ^a	51.31 ± 1.58 ^b	0.72 ± 0.006 ^b
3	12.93±0.22 ^e	6.54±0.18 ^b	7.10±0.27 ^d	49.45 ± 1.48 ^c	0.72 ± 0.006 ^b
4	14.30±0.50 ^c	6.61±0.23 ^b	9.10±0.23 ^c	52.99 ± 1.05 ^a	0.71 ± 0.006 ^b
5	12.72±0.21 ^e	7.73±0.29 ^a	10.61±0.29 ^b	47.35 ± 1.51 ^d	0.72 ± 0.012 ^{bc}
6	12.57±0.25 ^e	6.32±0.42 ^b	6.65±0.17 ^d	48.96 ± 1.55 ^c	0.71 ± 0.001 ^{bc}
7	13.48±1.80 ^d	7.52±0.25 ^a	11.54±0.32 ^a	46.88 ± 1.27 ^d	0.71 ± 0.019 ^c

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้บริโภคทดสอบชิมขนมปังกรอบไส้กล้วยกวน

โดยการมีส่วนร่วมของสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร โดยพิจารณาจากการประเมินในเบื้องต้นจากห้องปฏิบัติการ โดยกล้วยสุกกวนและกล้วยอบที่เลือกคือ Treatment 7 และ Treatment 6 ตามลำดับ โดยพบว่าหลังจากทดสอบประสาทสัมผัสโดยผู้บริโภคจำนวน 100 ผู้ทดสอบ ดังตารางที่ 4.6 การทดสอบครั้งที่ 1 ที่ระดับความชอบ 5 ระดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.29 และ 4.25 สำหรับกล้วยเล็บมือ (สุก) นางกวน และกล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวนสำหรับไส้ขนมปังกรอบ ตามลำดับ และมีการเสนอแนะให้มีการเพิ่มความหวานในกล้วยสุกกวน และลดความหวานและมันในกล้วยอบกวน และให้มีความชื้นลดลง คณะที่วิจัยจึงนำไปปรับปรุงและเลือกใช้ Treatment 3 ทั้งสองชนิด และเพิ่มการทำแผ่นและอบทำให้ง่ายในการจัดเก็บและลดค่า a_w และความชื้นลงด้วย พบว่าค่าเฉลี่ยผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้บริโภคเพิ่มขึ้น เป็น 4.46 และ 4.53 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบครั้งที่ 2

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสกล้วยเล็บมือนางหวานสำหรับไส้ขนมปังกรอบที่ระดับความชอบ 5 ระดับ จำนวน 100 คน

Treatment	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม	เฉลี่ย
กล้วยสุก						
ครั้งที่ 1	4.22±0.72	4.21±0.67	4.30±0.75	4.32±0.68	4.40±0.64	4.29
ครั้งที่ 2	4.30±0.68	4.20±0.61	4.49±0.60	4.63±0.54	4.66±0.50	4.46
กล้วยอบ						
ครั้งที่ 1	4.27±0.65	4.07±0.59	4.22±0.66	4.30±0.59	4.37±0.65	4.25
ครั้งที่ 2	4.48±0.61	4.22±0.46	4.59±0.50	4.65±±0.50	4.70±0.46	4.53

ผลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ

การประเมินคุณค่าทางโภชนาการด้วยโปรแกรม INMUCAL nutrient version 3 ของขนมปังกรอบไส้กล้วยหวาน 100 กรัม (ประมาณ 5 คู่) คือ ขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)หวาน ประกอบด้วย พลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เท่ากับ 357.64 กิโลแคลอรี 61.38 กรัม 6.19 กรัม และ 12.89 กรัม เป็นต้น โดยมีสัดส่วน คาร์โบไฮเดรต : โปรตีน : ไขมัน เท่ากับ 3.74 : 0.38 : 1.77 ดังตารางที่ 4.6 และขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(อบ)หวาน ประกอบด้วย พลังงาน : โปรตีน : ไขมัน เท่ากับ 3.28 : 0.37 : 0.89 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 คุณค่าทางโภชนาการของขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวน 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	375.64	กิโลแคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	61.38	กรัม
โปรตีน	6.19	กรัม
ไขมัน	12.89	กรัม
แคลเซียม	35.49	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	56.53	มิลลิกรัม
เหล็ก	3.18	มิลลิกรัม
โปแทสเซียม	87.36	มิลลิกรัม
โซเดียม	430.80	มิลลิกรัม
วิตามินเอ	7.65	RE

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
โทอะมีน	0.12	มิลลิกรัม
โรโบฟลาวิน	0.10	มิลลิกรัม
ไนอะซิน	2.51	มิลลิกรัม

ตารางที่ 4.8 คุณค่าทางโภชนาการของขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวน 100 กรัม

สารอาหาร	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	338.08	กิโลแคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	62.24	กรัม
โปรตีน	7.06	กรัม
ไขมัน	7.54	กรัม
แคลเซียม	22.92	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	78.08	มิลลิกรัม
เหล็ก	2.26	มิลลิกรัม
โปแทสเซียม	65.78	มิลลิกรัม
โซเดียม	270.23	มิลลิกรัม
วิตามินเอ	0.03	RE
โทอะมีน	0.03	มิลลิกรัม
โรโบฟลาวิน	0.05	มิลลิกรัม
ไนอะซิน	1.26	มิลลิกรัม

ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษา

1. ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสการศึกษอายุการเก็บของขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)กวน

จากขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)กวน Treatment 3 ในบรรจุภัณฑ์ของ PET และ ถุงพอยด์ โดยศึกษาอายุการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 2 เดือน สุ่มตรวจวิเคราะห์ วันที่ 0, 15, 30, 45 และ 60 โดยบรรจุขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนางกวน ในช่องพลาสติกชนิด OPP หนา 50 มม. และ อลูมิเนียมพอยด์ หนา 80 มม. ขนาด 3.5 x 3 นิ้ว ปริมาณ ซองละ 1 ชิ้นๆละ 20 กรัม และนำมา ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยมีผู้ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 5 คน ด้วย แบบทดสอบความชอบ 9 ระดับ พบว่าคุณภาพด้านต่างๆ เป็นที่ยอมรับได้ตลอด 60 วัน ยกเว้นด้าน

เนื้อสัมผัสที่ความกรอบลดลงน้อยกว่าระดับ 7 ในการบรรจุในภาชนะบรรจุของพลาสติกชนิด OPP หนา ยอมรับได้น้อยกว่า 45 วัน แต่ในของอลูมิเนียมฟอยด์ยอมรับได้น้อยกว่า 60 วัน ดังตารางที่ 4.9 และ 4.10

ตารางที่ 4.9 คะแนนการยอมรับขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)กวนบรรจุของพลาสติก OPP จาก Treatment 3 ที่อุณหภูมิห้อง

อายุการเก็บรักษา (วัน)	คะแนน				
	สี	กลิ่น	รส	เนื้อสัมผัส	ค่าเฉลี่ยรวม
0	7.11	7.32	7.21	7.34	7.25
15	7.10	7.30	7.20	7.23	7.21
30	7.08	7.27	7.17	7.00	7.11
45	7.03	7.17	7.14	6.86	7.05
60	7.03	7.05	7.06	6.54	6.97

ตารางที่ 4.10 คะแนนการยอมรับขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)กวนบรรจุของอลูมิเนียมฟอยด์ จาก Treatment ที่ 3 ที่อุณหภูมิห้อง

อายุการเก็บรักษา (วัน)	คะแนน				
	สี	กลิ่น	รส	เนื้อสัมผัส	ค่าเฉลี่ยรวม
0	7.11	7.32	7.21	7.34	7.25
15	7.10	7.30	7.20	7.33	7.23
30	7.10	7.27	7.17	7.20	7.19
45	7.12	7.28	7.14	7.16	7.18
60	7.10	7.23	7.16	6.74	7.11

2.ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสการศึกษาอายุการเก็บของขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)กวน

จากขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวน Treatment 3 ในบรรจุภัณฑ์ของ OPP และของอลูมิเนียมฟอยด์ โดยศึกษาอายุการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 2 เดือน สุ่มตรวจวิเคราะห์ วันที่ 0, 15, 30, 45 และ 60 โดยบรรจุขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนางกวน ในของพลาสติกชนิด OPP ปริมาณ :ซองละ 1 ชิ้นๆละ 20 กรัม และนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยมีผู้ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจำนวน 5 คน ด้วยแบบทดสอบความชอบ 9 ระดับ พบว่าคุณภาพด้าน

ต่างๆ เป็นที่ยอมรับได้ตลอด 60 วัน ยกเว้นด้านเนื้อสัมผัสที่ความกรอบลดลงน้อยกว่าระดับ 7 ในการบรรจุในภาชนะบรรจุของ OPP และของอลูมิเนียมฟอยด์ยอมรับได้น้อยกว่า 60 วัน ดังตารางที่ 4.11 และ 4.12

ตารางที่ 4.11 คะแนนการยอมรับขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(อบ)กวนบรรจุของ OPP จาก Treatment ที่ 3 ที่อุณหภูมิต้อง

อายุการเก็บรักษา (วัน)	คะแนน				
	สี	กลิ่น	รส	เนื้อสัมผัส	ค่าเฉลี่ยรวม
0	7.15	7.35	7.25	7.34	7.27
15	7.15	7.30	7.20	7.23	7.22
30	7.08	7.27	7.20	7.10	7.16
45	7.05	7.27	7.14	7.00	7.15
60	7.05	7.15	7.16	6.82	7.05

ตารางที่ 4.12 คะแนนการยอมรับขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวนบรรจุของอลูมิเนียมฟอยด์ จาก Treatment ที่ 3 ที่อุณหภูมิต้อง

อายุการเก็บรักษา (วัน)	คะแนน				
	สี	กลิ่น	รส	เนื้อสัมผัส	ค่าเฉลี่ยรวม
0	7.15	7.35	7.25	7.34	7.27
15	7.15	7.30	7.20	7.23	7.22
30	7.08	7.27	7.20	7.20	7.19
45	7.05	7.27	7.14	7.10	7.14
60	7.05	7.20	7.16	6.98	7.10

3. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลินทรีย์

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลินทรีย์ได้แก่ จุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์ และรา ด้วยวิธีพบว่าขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนางกวนทั้ง 2 ชนิด มีการปนเปื้อนด้านจุลินทรีย์ไม่เกินมาตรฐาน ดังตารางที่ 4.13 – 4.14

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/g) จากการเก็บรักษาขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวน Treatment 3 ที่อุณหภูมิห้อง 60 วัน

บรรจุภัณฑ์	Time (day)				
	0	15	30	45	60
ขนมปังกรอบไส้กล้วย(สุก)กวน					
ซอง OPP	ไม่พบ	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$
ซอง อลูมิเนียม	ไม่พบ	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$
ฟอยด์					
ขนมปังกรอบไส้กล้วย(อบ)กวน					
ซอง OPP	ไม่พบ	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$
ซอง อลูมิเนียม	ไม่พบ	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$
ฟอยด์					

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ปริมาณยีสต์และรา (CFU/g) จากการเก็บรักษาขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวน Treatment 3 ที่อุณหภูมิห้อง 60 วัน

บรรจุภัณฑ์	อายุการเก็บรักษา (day)				
	0	15	30	45	60
ขนมปังกรอบไส้กล้วย(สุก)กวน					
ซอง OPP	ไม่พบ	ไม่พบ	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$
ซอง อลูมิเนียม	ไม่พบ	ไม่พบ	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$
ฟอยด์					
ขนมปังกรอบไส้กล้วย(อบ)กวน					
ซอง OPP	ไม่พบ	ไม่พบ	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$
ซอง อลูมิเนียม	ไม่พบ	ไม่พบ	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^3$
ฟอยด์					

4. ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านเคมี

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านเคมี ที่ 0, 15, 30, 40, 50 และ 60 วันของการเก็บรักษา ได้แก่ Peroxide Value Moisture content และ a_w พบว่าขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง กวนทั้ง 2 ชนิด ไม่มีการปนเปื้อน Peroxide Value และมีปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นสูงสุดในส่วนที่บรรจุในซอง OPP เท่ากับ 12.86 ดังตารางที่ 4.15 - 4.16 และการบรรจุในซองอลูมิเนียมฟอยด์จะ

สามารถป้องกันความชื้นได้ดีซึ่งพบว่า ค่า a_w ในการบรรจุถุงฟอยด์ อยู่ระหว่าง 0.58 – 0.62 ส่วนใน
ของ OPP a_w อยู่ระหว่าง 0.59 – 0.63 ดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ Peroxide Value จากการเก็บรักษาขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง
(สุก) กวน Treatment 3 ที่อุณหภูมิห้อง 60 วัน

บรรจุภัณฑ์	Time (day)				
	0	15	30	45	60
ขนมปังกรอบไส้กล้วย(สุก)กวน					
ซอง OPP	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ซอง อลูมิเนียม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ฟอยด์					
ขนมปังกรอบไส้กล้วย(อบ)กวน					
ซอง OPP	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ซอง อลูมิเนียม	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ฟอยด์					

ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ Moisture content (% w/w) จากการเก็บรักษาขนมปังกรอบไส้กล้วย
เล็บมือนาง(สุก) กวน Treatment 3 ที่อุณหภูมิห้อง 60 วัน

บรรจุภัณฑ์	Time (day)				
	0	15	30	45	60
ขนมปังกรอบไส้กล้วย(สุก)กวน					
ซอง OPP	8.25	9.53	10.22	11.16	12.86
ซอง อลูมิเนียม	8.25	9.23	9.77	10.01	11.10
ฟอยด์					
ขนมปังกรอบไส้กล้วย(อบ)กวน					
ซอง OPP	8.11	8.42	8.68	8.76	10.17
ซอง อลูมิเนียม	8.11	8.21	8.32	8.45	10.04
ฟอยด์					

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ a_w จากการเก็บรักษาขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง(สุก)กวน Treatment 3 ที่อุณหภูมิห้อง 60 วัน

บรรจุภัณฑ์	Time (day)				
	0	15	30	45	60
ขนมปังกรอบไส้กล้วย(สุก)กวน					
ซอง OPP	0.52	0.55	0.58	0.62	0.63
ซอง อลูมิเนียม	0.52	0.53	0.55	0.57	0.62
พอยด์					
ขนมปังกรอบไส้กล้วย(อบ)กวน					
ซอง OPP	0.50	0.53	0.55	0.56	0.59
ซอง อลูมิเนียม	0.50	0.50	0.52	0.53	0.58
พอยด์					

ผลถ่ายทอดองค์ความรู้แก่สมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพ่อดาทินช้าง อ.ท่าแซะ จ. ชุมพร

โดยการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้วยกระบวนการอบรมเชิงปฏิบัติการแก่สมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพ่อดาทินช้าง อ.ท่าแซะ จ.ชุมพร โดยมีผู้ร่วมกิจกรรมจำนวน 18 คน เป็นสมาชิกกลุ่มทั้งหมด การถ่ายทอดเริ่มตั้งแต่การจัดเตรียม การกวน จนได้ผลิตภัณฑ์และการบรรจุผลิตภัณฑ์นั้นคือสามารถใช้ถุงพลาสติกใส หรือถุงพอยด์ซึ่งปัจจุบันสมาชิกสามารถหาซื้อได้ง่ายแต่แตกต่างในระดับราคาต้นทุนจึงจะมีผลต่อระบบการตลาดผลิตภัณฑ์ โดยมีผลการประเมินความพึงพอใจการถ่ายทอดดังตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความพึงพอใจขั้นต้น ของผู้เข้ารับการอบรม

ความพึงพอใจขั้นต้น	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	ระดับความ พึงพอใจ
ด้านกระบวนการ ขั้นตอนการให้บริการ	4.17	0.70	มาก
เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ	4.19	0.83	มาก
สิ่งอำนวยความสะดวก	4.26	0.58	มาก
รวม	4.21	0.70	มาก

จากตารางที่ 4.18 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความพึงพอใจขั้นต้น ของผู้เข้ารับการอบรม พบว่าผู้เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจด้านความสะดวกมากที่สุด เท่ากับ 4.26 รองลงมาคือ เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ ขั้นตอนการให้บริการ เท่ากับ 4.19 และ 4.17 ตามลำดับ

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อการปรับปรุงหลักสูตร จำนวน 18 คน นำมาวิเคราะห์ผลโดยแสดงค่าเป็นค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดระดับความพึงพอใจไว้ดังนี้

ตัวเลข 1 ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

ตัวเลข 2 ระดับความพึงพอใจน้อย

ตัวเลข 3 ระดับความพึงพอใจปานกลาง

ตัวเลข 4 ระดับความพึงพอใจมาก

ตัวเลข 5 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 4.19 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความพึงพอใจต่อการปรับปรุงหลักสูตร ของผู้เข้ารับการอบรม

การปรับปรุงหลักสูตร	ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD.)	ระดับความ พึงพอใจ
การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	4.11	0.80	มาก
ความเหมาะสมของเนื้อหาหลักสูตร	4.45	0.61	มาก
ความเหมาะสมของวิทยากร	4.35	0.61	มาก
ระยะเวลาของการอบรม	4.19	0.32	ปานกลาง
ช่วงเวลาการอบรม	4.26	0.58	มาก
ความคุ้มค่าเมื่อเทียบกับเวลาและค่าใช้จ่าย	4.25	0.77	มาก
รวม	4.27	0.62	มาก

จากตารางที่ 4.19 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความพึงพอใจ เพื่อการปรับปรุงหลักสูตรของผู้เข้ารับการอบรม พบว่าผู้เข้ารับการอบรมมีความพึงพอใจความเหมาะสมของเนื้อหาหลักสูตร เท่ากับ 4.45 รองลงมาคือ ความเหมาะสมของวิทยากรเท่ากับ 4.35 และน้อยที่สุดคือระยะเวลาในการจัดอบรม เท่ากับ 4.19

ตารางที่ 4.20 จำนวนและร้อยละการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ตามความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรม

การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การนำไปใช้ประโยชน์ได้	18	100
การนำไปใช้ประโยชน์ไม่ได้	0	0
รวม	18	100

จากตารางที่ 4.20 แสดงจำนวนร้อยละของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ของผู้เข้ารับการอบรม พบว่าผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมดในครั้งนี้อาจจะสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ 18 คน เท่ากับ ร้อยละ 100

ตารางที่ 4.21 จำนวนและร้อยละคาดว่าจะรายได้เพิ่มขึ้น ตามความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรม

ระดับรายได้ (บาท)	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 1,000	0	0
1,001 – 2,000	8	44
2,001 – 3,000	10	56
3,001 – 4,000	0	0
4,001 – 5,000	0	0
5,001 – 6,000	0	0
6,001 – 7,000	0	0
7,001 – 8,000	0	0
8,001 – 9,000	0	0
9,001 – 10,000	0	0
มากกว่า 10,000	0	0
รวม	18	100

จากตารางที่ 4.21 แสดงจำนวนและร้อยละคาดว่าจะรายได้เพิ่มขึ้น ตามความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรม พบว่าผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดเห็นคาดการณ์มีรายได้เพิ่มขึ้นต่อเดือน สูงที่สุดคือ 2,001 – 3,000 บาท ร้อยละ 56 และ รองลงมา คือ 1,001 – 2,000 บาท ร้อยละ 44

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

เพื่อนำกล้วยเล็บมือนางอบที่ตกเกรดมาใช้ประโยชน์โดยการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์กล้วยกวนสำหรับทำไส้ขนมปังกรอบ และพัฒนาให้เป็นที่ยอมรับสำหรับทำไส้ขนมปังกรอบ โดยเปรียบเทียบปริมาณ ปริมาณกะทิและน้ำตาลที่เหมาะสมและทดสอบประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิม ทั้งในห้องปฏิบัติการ และโดยผู้บริโภคที่แท้จริงโดยการมีส่วนร่วมจากกลุ่มเป้าหมาย และนำองค์ความรู้สู่กลุ่มเป้าหมายเพื่อประโยชน์การพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยการทดสอบประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบชิมแล้ว 30 คน และเพื่อพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับโดยผู้บริโภค จำนวน 100 คน เป็นผู้ประเมินและเก็บรักษาในช่องพลาสติก OPP และซองออลูมิเนียมฟอยด์ เก็บที่อุณหภูมิห้องได้ไม่เกินเวลา 60 วัน ในซองออลูมิเนียมฟอยด์ และไม่เกินเวลา 45 วันของพลาสติก OPP ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ขนาดของกล้วยเล็บมือนาง

การนำกล้วยเล็บมือนางจากจังหวัดชุมพรมาทำการชั่งน้ำหนักและวัดความยาวแบบทั้งเปลือกและปอกเปลือก นำไปหาค่าเฉลี่ย พบว่า กล้วยเล็บมือนางทั้งเปลือกและปอกเปลือกจากจังหวัดชุมพร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยทั้งเปลือก 9-13 เซนติเมตร ปอกเปลือก 7-11 เซนติเมตร และน้ำหนักรวมเปลือก 25-80 กรัม น้ำหนักไม่รวมเปลือก 30-40 กรัม ซึ่งน้ำหนักเนื้อหรือส่วนที่รับประทานได้คิดเป็นร้อยละ 79 ของน้ำหนักทั้งผล และกล้วยเล็บมือนางสุก ขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวน และขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวน มีองค์ประกอบทางอาหารดังตารางที่ 5.1 – 5.3

ตารางที่ 5.1 องค์ประกอบทางอาหารกล้วยเล็บมือนางสุกระยะที่ 8

องค์ประกอบ	ปริมาณ
ความชื้น (ร้อยละ)	73.15
เถ้า (ร้อยละ)	0.97
เส้นใยอาหาร (ร้อยละ)	0.89
ไขมัน (ร้อยละ)	0.13
โปรตีน (ร้อยละ)	1.33
ค่าความหวาน (% brix)	13.4

ตารางที่ 5.2 องค์ประกอบทางอาหารขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวน

องค์ประกอบ	ปริมาณ
ความชื้น (ร้อยละ)	12.2
เถ้า (ร้อยละ)	2.6
เส้นใยอาหาร (ร้อยละ)	0.9
ไขมัน (ร้อยละ)	7.1
โปรตีน (ร้อยละ)	0.6

ตารางที่ 5.3 องค์ประกอบทางอาหารขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวน

องค์ประกอบ	ปริมาณ
ความชื้น (ร้อยละ)	12.6
เถ้า (ร้อยละ)	2.7
เส้นใยอาหาร (ร้อยละ)	1.1
ไขมัน (ร้อยละ)	8.3
โปรตีน (ร้อยละ)	0.7

จากตารางที่ 5.2 และ 5.3 ผลลัพธ์จากกล้วยอบจะมี ปริมาณ เถ้า เส้นใย ไขมัน และโปรตีนสูงกว่า เนื่องจากกล้วยสดเมื่อนำมาอบน้ำหนักรที่หายไปคือน้ำทำให้มวลเถ้า เส้นใย ไขมัน และโปรตีนคงเหลือจึงสูงกว่า

การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

1. จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคในห้องปฏิบัติการ

โดยการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางกวนสำหรับทำไส้ขนมปังกรอบด้านกลิ่น รสชาติ ความกรอบ และเนื้อสัมผัสส่วนไส้ ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยผู้บริโภค 30 คน 3 ซ้ำ พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับใน treatment 7 และ 6 จากกล้วยสุกกวน และกล้วยอบกวน ตามลำดับ โดยผู้บริโภครยอมรับผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางกวนที่มีกลิ่นหอม รสชาติดี ลักษณะเนื้อสัมผัสเนียนและเหนียว ซึ่งสอดคล้องกับผลงานของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

2. จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค โดยการมีส่วนร่วมของกลุ่มพ่อตาหินช้างโดยการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางกวนสำหรับทำไส้ขนมปังกรอบด้านกลิ่น รสชาติ ความกรอบ และเนื้อสัมผัสส่วนไส้ ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยผู้บริโภค 100 คน พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับแต่มีข้อเสนอแนะด้านเนื้อสัมผัส จึงนำมาปรับจนได้ treatment 3 จากกล้วยสุกกวน และกล้วยอบกวน และเมื่อนำมาทดสอบผู้บริโภคได้คะแนนการยอมรับเพิ่มขึ้น ผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางกวนที่มีกลิ่นหอม รสชาติดี ลักษณะเนื้อสัมผัสเนียนและเหนียว และแห้ง จากการนำมาอบ และไม่มันมากเกินไปแต่ทำแผ่นได้ง่าย โดยกลุ่มผู้ตอบคำถาม ร้อยละ 75 เป็นผู้หญิง ที่มีอายุอยู่ในช่วง 36 – 45 ปี มีอาชีพรับจ้าง มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า มีรายได้ต่อเดือนที่ 5,001 – 15,000 บาท

การเก็บรักษา

การบรรจุทั้ง 2 ชนิด สามารถเก็บได้มากกว่า 1 เดือน โดยปลอดภัยจากสภาวะการเหม็นหืน แม้จะมีองค์ประกอบไขมันจากในกล้วยเองมีน้อยมากและจากการเติมลงไปในส่วนผสมแต่ด้วยมีการใช้ความร้อนในการกวนไม่เกิน 90 เซลเซียส และมีความชื้น และ a_w ต่ำ จึงทำให้การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์น้อยจึงไม่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ ทำให้เก็บรักษาได้มากกว่ากล้วยน้ำว้าอบแห้งบรรจุแยกชิ้นในถุงพลาสติกแก้วใสสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 4-5 สัปดาห์ (เอกพันธ์ แก้วมณีชัย, 2552) ซึ่งเมื่อพิจารณาพบว่าผลิตภัณฑ์จากกล้วยอบมีค่า a_w น้อยกว่า 0.75 ซึ่งจุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญได้ (<http://www.phtnet.org>, 2558) เมื่อบรรจุในซองอลูมิเนียมฟอยด์จึงเก็บได้ 45 - 60 วัน โดยลักษณะที่ไม่พึงประสงค์คือ ขนมปังกรอบจะนิ่ม แต่ปริมาณการปนเปื้อนจุลินทรีย์ไม่เกินมาตรฐาน และส่วนกล้วยกวนยังมีความแห้งทำให้มีความน่ารับประทานในส่วนกล้วยกวน

ข้อเสนอแนะ

ปริมาณกะทิและน้ำตาลที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์กล้วยเล็บมือนางกวนสำหรับทำไส้ขนมปังกรอบ ผู้ศึกษาพบข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ในขั้นตอนการกวนแต่หากใช้เครื่องกวนที่มีระบบการควบคุมอุณหภูมิจะสามารถพัฒนาลักษณะกล้วยกวนให้แห้งและได้เพิ่มการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ ซึ่งจะพบว่ากล้วยกวนที่ทำแผ่นโดย

การเกลี่ยแผ่นและอบแห้งอีกครั้ง เมื่อนะมาทำให้ขนมปังกรอบในระยะเวลาานาน 60 วัน ส่วนไส้ยังคงเป็นที่ยอมรับด้วยมีความเปราะ และแห้ง ไม่หนึบนิ่ม

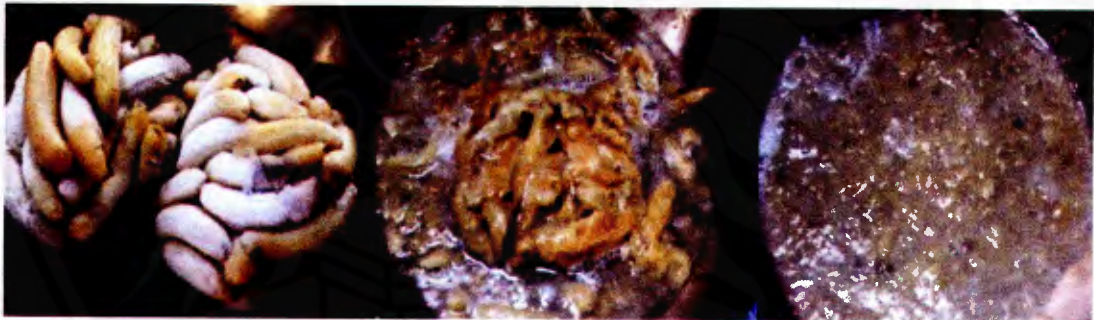
2. กล้วยสุกหากมีจำนวนมาก กวนไม่ทัน สามารถนำไปแช่แข็ง และเมื่อจะกวน นำออกจากตู้แช่แล้วพักไว้ กล้วยจะกวนง่ายเป็นเนื้อเดียวกัน ดังภาพที่ 5.1 เนื่องจากเซลล์กล้วยถูกทำลายจากผลึกน้ำแข็งจากการแช่แข็ง

3. เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเน่าเสียจากการค่าความชื้นในส่วนขนมปังกรอบอาจจะอบไล่กล้วยกวนให้แห้งกว่านี้ ซึ่งจากการเก็บรักษาพบว่ากล้วยกวนมีความเปราะตัวในชื้นไล่กล้วยกวนเนื่องจากขนมปังกรอบได้รับความชื้นจากกล้วยกวนนั่นเอง

4. ประเด็นสำคัญในการยืดอายุการเก็บรักษาขนมปังกรอบไล่กล้วยกวนคือ ควบคุมปริมาณความชื้นในชั้นกล้วยกวนสำคัญที่สุด เนื่องจากในระหว่างการเก็บรักษาจะมีการส่งผ่านความชื้นจากชั้นกล้วยกวนสู่ขนมปังกรอบ

5. กล้วยสุกที่มีการเก็บเกี่ยวที่ไม่ดีมีจุดแข็งดำ เมื่อปอกเนื้อกล้วยจะใส และเมื่ออบกล้วยอบจะตกเกรดแข็ง และคล้ำ

6. กล้วยที่เก็บเกี่ยวต้องเป็นกล้วยแก่เต็มที่ สังเกตจากเปลือกกล้วยเหลืองมมจะมีเล็กน้อยหรือไม่มีเหลือง หรือเมื่อปาดแล้วมีเนื้อสีอมชมพูอมเหลือง ดังภาพที่ 5.3



ภาพที่ 5.1 กล้วยแช่แข็งสำหรับกวน



ภาพที่ 5.2 กล้วยจุดแข็งดำ เมื่อปอกเนื้อกล้วยจะใส



ภาพที่ 5.3 กล้วยแก่เนื้อสีชมพูอมเหลือง

บรรณานุกรม

- กองโภชนาการ. (2521). **ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทย**. กรุงเทพฯ: กรมอนามัย.
- จรรยา สุขจันทร์ และ กามีละห์ หะมะ (2551) **ผลของน้ำมันที่ใช้ทอดต่อคุณภาพของกล้วยหิน**
ฉาบ. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 3(1) : 11 – 18 . ม.ค - มิ.ย.
- จินตนา หิตสมิณ (2553) **การผลิตกล้วยเล็บมือนางอบแห้งกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพ้อตาหินช้าง**.
8 สิงหาคม 2553.
- (2555) **การผลิตกล้วยเล็บมือนางอบแห้งกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพ้อตาหินช้าง**.
10 สิงหาคม 2555.
- ณรงค์ นิยมวิทย์ และอัญชัญ อูทัย (2528).**วิทยาศาสตร์การประกอบอาหาร**.กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นฤพร กาฬภักดิ์ วันวิสาข์ เต็มธงชัย และระติพร หาเรือนกิจ (2544) **ผลของแป้ง น้ำตาลและ**
กระบวนการผลิตที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์กล้วยทอดแผ่นบาง. ภาควิชาอุตสาหกรรม
เกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง
เบญจมาศ ศิลาอ้อย. (2545). **กล้วย**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประสงค์ หุ่นแก้ว. (2531). **การใช้อิมัลซิไฟเออร์และกัมในการรักษาความคงตัวของน้ำกะทิบรรจุ**
กระป๋อง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไพจิตร จันทรวงศ์. (2530). **คู่มือการใช้ประโยชน์และการตรวจสอบคุณภาพพืชน้ำมันและน้ำมัน**
พืช 52 ชนิด. กรุงเทพฯ: กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์.
- มนตรี อีสระไกลศีล และสุรกิตศรีสกุล. (2537). **การคัดเลือกสายพันธุ์กล้วยเล็บมือนาง**.
วารสารวิชาการเกษตร.11(3).
- วิทยา บัวเจริญ, ร่วมจิตร นกเขา, ถิรายุทธ์ วิจิตรภาพ, สมรัตน์ จินตนาสิรินุรักษ์ และกัญญา
แซ่เดียว. (2544). **การคัดเลือกสายพันธุ์กล้วยเล็บมือนางเพื่อการบริโภคสดและการ**
แปรรูปกล้วยตาก.(รายงานการวิจัยของ ศูนย์พัฒนาการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2542).
ชุมพร : วิทยาเขตชุมพร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
(รายงานการวิจัยของ ศูนย์พัฒนาการวิจัย ครั้งที่ 6 ประจำปีงบประมาณ 2542). มุลนิธิ
โทเรเพื่อการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ประเทศไทย.

- ศิริวรรณ เนติวรานนท์. (2531). **ชนิดของการเหม็นหืนของน้ำมันมะพร้าวและวิธีการป้องกัน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สายชล เกตุษา. (2528). **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** กำแพงแสน: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- อมร ภูมิรัตน์. (2511). **กะทิจากมะพร้าว.** *ข่าวสารการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 1(1), 171-212.
- เอกพันธ์ แก้วมณี และ สินี หนองเต่าดำ (2549) **การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกล้วยอบแห้งที่ดกเกรด** ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม.
- Belitz, H.D. & W. Grosch. (1986). **FoodChemistry.** Springer Verlag Berlin Heidelberg, New York.
- Chee C. Seow and Choon N. Gwee . (1997). **Coconut milk: chemistry and technology.** *International Journal of Food Science & Technology*, (32, 3) 189-201
- CSIRO. (1972). **Division of Food Research Circular 8 : Banana Ripening Guide.** Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Melbourne.
- Eckey, E.W. (1954). **Vegetable fats and oils.** อ้างถึงใน ศิริวรรณเนติวรานนท์. (2531). **ชนิดของการเหม็นหืนของน้ำมันมะพร้าวและวิธีการป้องกัน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Escarpa A. Gonzalez MC, Garcia-Diz, Saura-Calixto F. 1997. **Resistant starch formation : Standardization of a high-pressure autoclave process.** *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 44: 924-928.
- Heath, H.B. (1981). **Source Book of Flavors.** The AVI Publ., Westport, Connecticut.
- <http://www.phtnet.org/article/view-article.asp?alD=12>, **Water Activity** กับการควบคุมอายุการเก็บรักษาสารผลิตภัณฑ์อาหาร อ้างใน Water Activity, 2000, Food Science Australia Fact Sheet, February, www.dfst.csiro.au/water_fs.html, 15 ก.ย 2546
- [http:// www. ToolMartrAsia.com](http://www.ToolMartrAsia.com). (2550, ตุลาคม 21)
- <http://www.chumphon.go.th/2010> (20 มิถุนายน 2555)
- <http://www.oceansmile.com/S/Chumphorn/Chumphorn1.htm> (25 มิถุนายน 2555)
- <http://www.chumphon.go.th/2010/> (25 มิถุนายน 2555)

- <http://www.thaitambon.com> (20 มิถุนายน 2555)
- <http://www.otoptoday.com/wisdom/provinces/south> (20 มิถุนายน 2555)
- <http://anchan.lib.ku.ac.th/kukr/handle/003/18488> กัลยาณี สุวิทวัส พินิจ กรินทร์ธัญญกิจ รักเกียรติ ชอบเกื้อ (2550) การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของกล้วยไข่ กล้วยหอม และกล้วยน้ำว้าในการทำกล้วยกวน Proceedings of 44th Kasetsart University Annual Conference : Plants, Bangkok (Thailand), p. 579-584
- <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0761/batter> (27 กันยายน 2557)
- <http://www.ku.ac.th/e-magazine/february44/agri/banana.html> (7 กรกฎาคม 2557)
- <http://fic.nfi.or.th>. อุตสาหกรรมมะพร้าวและผลิตภัณฑ์เกี่ยวเนื่อง. (2555). **สถานการณ์อุตสาหกรรมกะทิไทย. คั่นเมื่อ กรกฎาคม 7, 2557.** จาก McGraw-Hill. (1971). **Encyclopedia of Science and Technology.** Vol. 5, McGraw-Hill, New York.
- Palmer, J.K. (1971). **The Biochemistry of Fruits and Their Products.** Vol. 2. Academic Press, London.
- Peterson, S.M., & H.A. Johnson. (1978). **Encyclopedia of Food Science.** The AVI Publishing Company, Inc., Connecticut.
- Sermnar N. (2007). **Formulation of resistant starch-enriched fresh wheat noodle and instant noodles.** The degree of master of science (Nutrition). Faculty of graduate studies mahidol university.
- Simmonds, N.W. (1966). **Bananas.** 2nd ed. Longman, London.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ภาพประกอบการเตรียมกล้วยกวน

ภาคผนวก ข-1 แบบทดสอบชิม“ขนมปังไส้กล้วยกวน”

ภาคผนวก ข- 2 แบบสอบถามการทดสอบการยอมรับของ

ผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ขนมปังไส้กล้วย

ไส้มีือนางอบกวน

ภาคผนวก ข-3 แบบสอบถามการถ่ายทอด

ภาคผนวก ก.

ภาพประกอบการเตรียมกล้วยกวน



ภาพที่ ก. 1 กล้วยเล็บมือนางสุกระยะที่ 8 ทั้งเครือ



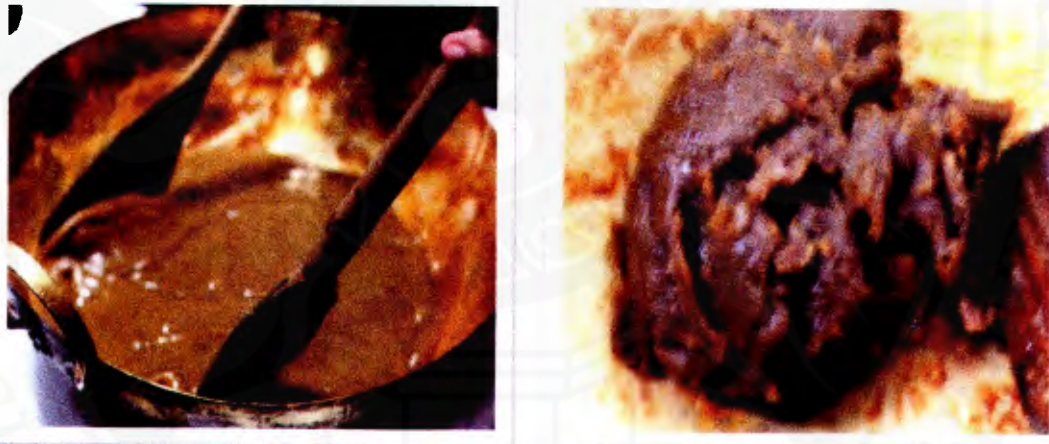
ภาพที่ ก. 2 กล้วยเล็บมือนางสุกระยะที่ 8 ทั้งเปลือก



ภาพที่ ก. 3 กล้วยเล็บมือนางสุกระยะที่ 8 ปอกเปลือก



ภาพที่ ก. 4 ปั่นกล้วยให้เป็นเนื้อเดียวกัน



ภาพที่ ก. 5 กล้วยเล็บมือนาง (สุก) กวน



ภาพที่ ก. 6 แช่ส่วนผสม ก้วยยอบ น้ำตาล กะทิ และน้ำ ให้ก้วยยอบนิ่ม



ภาพที่ ก. 7 บดส่วนผสมก้วยยอบ น้ำตาล กะทิ และน้ำ



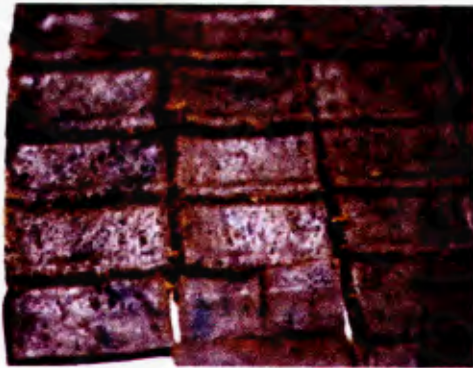
ภาพที่ ก. 8 กวน



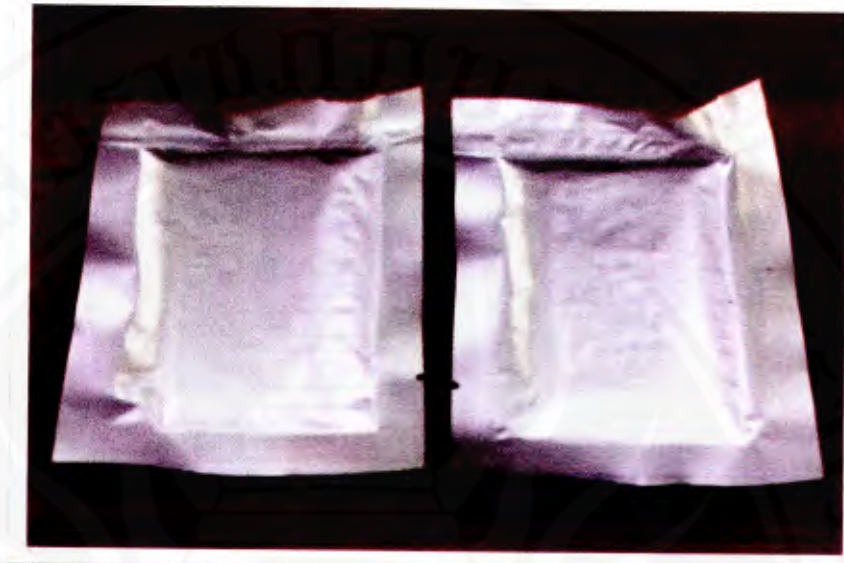
ภาพที่ ก. 9 กล้วยเล็บมือนาง (อบ) กวน



ภาพที่ ก. 10 การรีดทำแผ่นกล้วยเล็บมือนางกวน



ภาพที่ ก. 11 การตัดชิ้นแผ่นกล้วยเล็บมือนาง



ภาพที่ ก. 12 ขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนางกวนบรรจุของอลูมิเนียมฟอยด์



ภาพที่ ก. 13 ขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนางกวนบรรจุของ OPP

ภาคผนวก ข-1
แบบทดสอบชิม
“ขนมปังไส้กล้วยกวน”

วันที่

ชื่อ..... สกุล.....

คำแนะนำ : ทดสอบความชอบ กลิ่น, รสชาติ ความกรอบ เนื้อสัมผัสส่วนไส้ โดยตรวจสอบว่าท่านชอบ/ไม่ชอบมากเพียงไรในแต่ละตัวอย่าง ใส่ตัวเลขตามระดับความชอบให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านหลังจากทดสอบชิมแต่ละตัวอย่าง (เติมน้ำหลังจากทดสอบชิมแต่ละตัวอย่าง)

ระดับความชอบ	ชอบมากที่สุด	ชอบมาก	ชอบปานกลาง	ชอบเล็กน้อย	เฉยๆ	ไม่ชอบเล็กน้อย	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบมากที่สุด
ระดับคะแนน	9	8	7	6	5	4	3	2	1

ตาราง ลงคะแนนแบบทดสอบชิม

ลักษณะรหัสตัวอย่าง	กลิ่น	รสชาติ	ความกรอบ	เนื้อสัมผัสส่วนไส้

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

ภาคผนวก ข - 2

แบบสอบถามการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค
ผลิตภัณฑ์ขนมปังไส้กล้วยเล็บมือนางอบกวน

เรียน ผู้ตอบแบบสอบถาม

เรื่อง การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังไส้กล้วยเล็บมือนางอบกวน

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังไส้กล้วยเล็บมือนางอบกวนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง.การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากกล้วยเล็บมือนางเพื่อแก้ปัญหาการตลาดของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรพ้อตาคินช้าง จ.ชุมพร กรณีศึกษา กล้วยกวนสำหรับทำไส้ขนมปังกรอบ

ซึ่งแบบสอบถามจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมและทัศนคติต่อการบริโภคผลิตภัณฑ์ขนมปัง

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบผลิตภัณฑ์ขนมปังไส้กล้วยเล็บมือนางอบกวน

ดังนั้นจึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถามและทดสอบผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ข้อมูลที่ได้รับจากท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการวิจัยครั้งนี้

ข้าพเจ้าในนามผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณ

ทุกท่าน

คณะผู้วิจัย

**แบบสอบถามการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค
ผลิตภัณฑ์ขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนางอบหวาน**

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

- คำชี้แจง** 1. โปรดทำเครื่องหมาย ลงในช่อง ที่ตรงหรือใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด
2. หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง (.....) ที่เว้นไว้ให้ตรงกับความจริง

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ ไม่เกิน 16 ปี 16 - 25 ปี
 26 - 35 ปี 36 - 45 ปี
 46 - 55 ปี 55 ปีขึ้นไป
3. อาชีพ นักเรียน/นักศึกษา รับราชการ
 รัฐวิสาหกิจ พนักงานบริษัท
 ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว รับจ้าง
 อื่นๆ (โปรดระบุ).....
4. ระดับรายได้ต่อเดือน
 ไม่เกิน 5,000 5,001-15,000 บาท
 15,001-25,000 บาท 25,001-35,000 บาท
 35,001-45,000 บาท 45,001 บาทขึ้นไป
5. ระดับการศึกษา
 ต่ำกว่า ม.3 ม.6/ปวช.
 อนุปริญญา/ปวส. ปริญญาตรี
 ปริญญาโทขึ้นไป

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมและทัศนคติต่อการบริโภคผลิตภัณฑ์ขนมปังกรอบ

คำชี้แจง 1. โปรดทำเครื่องหมาย \surd ลงในช่อง ที่ตรงหรือใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด

2. หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง (.....) ที่เว้นไว้ให้ตรงกับความจริง

6. ท่านเคยรับประทานผลิตภัณฑ์ขนมปังกรอบหรือไม่ (หากไม่เคยให้ข้ามไปตอบข้อ 11)

เคย

ไม่เคย

7. ความถี่ในการบริโภคผลิตภัณฑ์ขนมปังกรอบ

ทุกวัน

3-4 ครั้งต่อสัปดาห์

1-2 ครั้งต่อสัปดาห์

น้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

8. ท่านเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ขนมปังกรอบจากที่ไหน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ในร้านอาหาร

แผงลอย/ทาบเร่

Modern Trade เช่น โลตัส บิ๊กซี

ร้านค้าทั่วไปตามถนน/ในซอย

ร้านสะดวกซื้อ เช่น 7-Eleven

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

9. ท่านจะรับประทานผลิตภัณฑ์ขนมปังกรอบในโอกาสใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

รับประทานเป็นอาหารว่าง

เมื่อรู้สึกอยากรับประทาน

รับประทานเป็นอาหารมื้อเช้า

รับประทานร่วมกับเครื่องดื่ม เช่น ชา กาแฟ

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

10. ท่านทราบข่าวสารเกี่ยวกับขนมปังกรอบชนิดใหม่ๆ จากที่ใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

โฆษณาทางโทรทัศน์

รายการอาหารทางโทรทัศน์

สถานที่ซื้อสินค้า

งานแสดงสินค้า

อินเทอร์เน็ต

นิตยสาร

หนังสือพิมพ์

โปสเตอร์

มีผู้แนะนำ

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

11. เหตุผลที่ท่าน **เลือก** รับประทานผลิตภัณฑ์ขนมปังกรอบเนื่องจาก

อยากทดลองชิมรสชาติ

มีประโยชน์ต่อสุขภาพ

มีรูปร่างที่น่ารับประทาน

ผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบผลิตภัณฑ์ขนมปังไส้กล้วยเล็บมือนางอบกวน

“ผลิตภัณฑ์ขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนางกวน” หมายถึง ขนมปังกรอบนำมาสอดไส้กล้วยเล็บมือนางอบ นำมาทวนผสมกับน้ำตาลทรายแดงกับกะทิทวนจนได้ที่

12. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่ท่านคิดว่าตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด หลังจากที่ท่านได้ชิมผลิตภัณฑ์ขนมปังไส้กล้วยเล็บมือนางอบกวน

คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์	ระดับความชอบ				
	ชอบมาก	ชอบ	เฉยๆ	ไม่ชอบ	ไม่ชอบมาก
สี					
กลิ่น					
รสชาติ					
เนื้อสัมผัส					
ความชอบโดยรวม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

13. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์ขนมปังกรอบไส้กล้วยเล็บมือนางอบกวนนี้หรือไม่

ยอมรับ

ไม่ยอมรับ เนื่องจาก.....

ขอขอบคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน

คณะผู้วิจัย

ภาคผนวก ข -3
แบบสอบถามการถ่ายทอด

1. แบบวัดความพึงพอใจ

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. ท่านมีความพึงพอใจในคำถามต่อไปนี้เพียงใด					
1. ด้านกระบวนการ ขั้นตอนการให้บริการ					
1.1 มีช่องทางการให้บริการที่หลากหลาย					
1.2 การให้บริการขั้นตอน ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน					
1.3 การให้บริการมีความสะดวก รวดเร็ว					
2. เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ					
2.1 ให้บริการด้วยความสุภาพ เต็มใจ ยินดี					
2.2 ให้บริการด้วยความสะดวก รวดเร็ว					
2.3 ให้บริการตอบข้อซักถามปัญหาได้นำเชื่อถือ					
3. ด้านข้อมูล					
3.1 ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น					
3.2 ข้อมูลมีความถูกต้องตรงความต้องการ					
3.3 ข้อมูลที่ได้รับมีประโยชน์					
4. ภาพรวมความพึงพอใจในการให้บริการ					

