



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยในรูปแบบผลิตภัณฑ์สเปรด  
(Development of Thai mangoes custard as spread products)



อาจารย์ ชมพูนุท สีห์โสภณ

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2555

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

RC4  
TP  
A41  
M36  
สว ๗๒๓

เลขหมู่.....131129

เลขทะเบียน.....  
วัน,เดือน,ปี 22 พ.ค. 2557

b.12603399

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบให้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นแต่มีมติที่เห็นชอบจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยในรูปแบบผลิตภัณฑ์สเปรด  
 แหล่งทุน ทุนสนับสนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 ประจำปีงบประมาณ 2555 จำนวนเงินที่ได้รับสนับสนุน 287,000 บาท  
 ระยะเวลาทำการวิจัย กุมภาพันธ์ 2555 ถึง พฤศจิกายน 2555 /  
 คณะ อุตสาหกรรมเกษตร สาขาวิชา อุตสาหกรรมเกษตร  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 ชื่อหัวหน้าโครงการ นางชมพูทุพทุฑ สีหไสถรณ์ อาจารย์คณะอุตสาหกรรมเกษตร  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โทร 02-3298526

### บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยในรูปแบบผลิตภัณฑ์สเปรด เพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการจากมะม่วงไทย และช่วยทำให้เกิดผลิตภัณฑ์สเปรดใหม่ในท้องตลาด มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์มะม่วงที่มีความเป็นไปได้ในการผลิตผลิตภัณฑ์สังขยาจากมะม่วงไทย เพื่อพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิต และเพื่อศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยาจากมะม่วงไทย จากการวิจัยพบว่า มะม่วงพันธุ์แรด และแก้ว ในอัตราส่วนของมะม่วงพันธุ์แรดต่อแก้วเท่ากับ 65 ต่อ 35 มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการผลิตสังขยามะม่วงไทย ในการคัดเลือกจากมะม่วงสุก 3 พันธุ์ ได้แก่ มะม่วงพันธุ์แรด มะม่วงพันธุ์แก้ว และมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ โดยสูตรที่เหมาะสมในการผลิตสังขยามะม่วงไทย คือ มะม่วงไทย 38.70% ไข่ไก่ 13.3% น้ำ 13.3% กะทิผง 13.16% นมข้นหวาน 12.25% น้ำตาล 4.12% นมข้นจืด 3.87% และแป้งข้าวโพด 1.30% สังขยามะม่วงไทยใช้กระบวนการผลิตโดยการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยที่ผลิตได้มีคุณค่าทางโภชนาการคือ มีโปรตีนร้อยละ 0.59 ไขมันร้อยละ 8.79 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 42.61 เถ้าร้อยละ 0.98 โยอาหารร้อยละ 0.76 ความชื้นร้อยละ 43 และมีพลังงานทั้งหมด 268.03 กิโลแคลอรี นอกจากนี้ ผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 14,000 CFU/g และมีปริมาณยีสต์และรา น้อยกว่า 10 CFU/g ส่วนผลของการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธี Home Use Test จากตัวแทนผู้บริโภคจำนวน 50 คน พบว่าหลังทดลองใช้ผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยที่บ้าน ผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยได้รับคะแนนเฉลี่ยความชอบในทุกปัจจัยคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง ผู้บริโภคร้อยละ 98 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ และมีความคิดเห็นว่า บรรจุภัณฑ์ควรเป็นขวดแก้ว ขนาดบรรจุ 50 กรัม ราคาจำหน่าย 21-40 บาท ถ้ามีผลิตภัณฑ์วางจำหน่ายผู้บริโภคมีความต้องการซื้อ 86%

คำสำคัญ: พัฒนาผลิตภัณฑ์, สังขยา, มะม่วงไทย, ผลิตภัณฑ์สเปรด

**Research Title:** Development of Thai mangoes custard as spread products

**Researcher:** Chompunut Sihsobhon

**Faculty:** Agro-Industry King Mongkut Institute of Technology Ladkrabang

## ABSTRACT

Development of of Thai mangoes custard as spread products aimed to add nutrition value from Thai mangoes and establish the new spread products in commercial. The objectives were to select the mangoes types which were possible to produce mangoes Thai custards, to optimize its formulation and process, and to determine its qualities and to evaluate the consumer acceptance of mangoes Thai custards. From the research found that the selection of mangoes types from 3 types consisted of Rad, Kaew, and Chogaununt represented that mangoes types of Rad and Kaew in the ratio of 65: 35 were suitable to use in mangoes Thai custards process. As well as, the optimized formulation for in mangoes Thai custards were Thai mangoes 38.70%; egg 13.3%; water 13.3%; coconut powder 13.16%; condensed milk 12.25%; sucrose 4.12%; evaporated milk 3.87%; and corn flour 1.30%. Mangoes Thai custards should produce by sterilizing at 100 C for 20 minutes. The nutrition value of mangoes Thai custards composed of protein 0.59%; fat 8.79%; carbohydrate 42.61% ash 0.98%; fiber 0.76%, moisture 43% and its energy was 268.03 kcal. Besides, mangoes Thai custards product was 14,000 CFU/g in total plate count and less than 10 CFU/g in yeast and mold. Results of consumer acceptance test conducted by home use test using 50 target consumers showed that after using mangoes Thai custards product at home, the mean liking scores on all sensory attributes was in the ratio of moderately like, 98% of consumer accepted the product and their responses suggested that the package should be glass bottle, 50 g of package size, 21-40 baht per package. Moreover, they decided to buy 98% if the products launched in the market.

**Keywords:** product development, Thai mangoes, Thai custard, spread products

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยในรูปแบบผลิตภัณฑ์สเปรต ได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์ประกอบการวิจัยจากคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขอขอบคุณนักวิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่ทางด้านการเงินและการวิจัยที่ช่วยอำนวยความสะดวกในระหว่างของขั้นตอนการทำวิจัยให้สามารถเสร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบคุณ นายจิรวุฒิ พยัตตพงษ์ นายวีระพงษ์ วงศ์กันทรากกร และนายอรรถกร อุษณีย์พันธ์ุ ที่มีส่วนช่วยในการดำเนินงานวิจัย และการวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณ ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2555 ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ผู้เป็นที่รัก เพื่อนๆอาจารย์ประจำคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เป็นกำลังใจและเป็นທີ່ปรึกษาตลอดโครงการวิจัย



ผู้วิจัย

นางชมพูนุท สีห์โสภณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของการวิจัย	2
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีหลักและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 แนวคิด ทฤษฎีหลัก	3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	12
3.1 การคัดเลือกชนิดและอัตราส่วนมะม่วงที่เหมาะสมในการผลิตสังขยามะม่วงไทย	12
3.2 การพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตสังขยามะม่วงไทย	14
3.3 การศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์มะม่วงไทยบรรจุขวด	16
บทที่ 4 ผลการวิจัย	17
4.1 การผลิตสังขยามะม่วง	17
4.2 การพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตสังขยามะม่วงไทย	25
4.3 การศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์มะม่วงไทยบรรจุขวด	30
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	38
5.2 ข้อเสนอแนะ	38
เอกสารอ้างอิง	39
ภาคผนวก	41
ภาคผนวก ก	42
ภาคผนวก ข	49
ภาคผนวก ค	52
ประวัตินักวิจัย	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 มาตรฐานขนาดของผลมะม่วง	6
3.1 สูตรเบื้องต้นในการผลิตสังขยามะม่วง	12
3.2 สูตรมาตรฐานสังขยามะม่วงไทย	14
3.3 อัตราส่วนของปริมาณมะม่วงทั้ง 2 พันธุ์ (%)	15
4.1 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ แรดและแก้ว	17
4.2 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของสังขยามะม่วงจากมะม่วง 3 พันธุ์	20
4.3 ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยจากมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์	21
4.4 สูตรมาตรฐานสังขยามะม่วงไทย	22
4.5 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงจากมะม่วง 3 พันธุ์	23
4.6 คะแนนความชอบเฉลี่ยของสังขยามะม่วงไทยจากมะม่วง 3 พันธุ์	24
4.7 เปอร์เซนต์อันดับความชอบของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงจากมะม่วง 3 พันธุ์	24
4.8 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงในการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของมะม่วง	25
4.9 คะแนนความชอบเฉลี่ยของสังขยามะม่วงในการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของมะม่วง	26
4.10 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมี ของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยที่ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อที่ระยะเวลาต่างๆ	27
4.11 คะแนนความชอบของผู้ชิมที่มีต่อคุณลักษณะในแต่ละปัจจัยของสังขยามะม่วงที่ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อที่ระยะเวลาต่างๆ	28
4.12 ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยที่ผ่านระยะเวลาฆ่าเชื้อที่ 20 นาที และ 30 นาที (n = 30)	29
4.13 คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยบรรจุขวด	30
4.14 ผลทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยบรรจุขวด	30
4.15 ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภคจากการทดสอบผู้บริโภคด้วยวิธี Home use test	31
4.16 ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย	33
4.17 ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยก่อนใช้	34
4.18 ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยก่อนใช้	35
4.19 ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยหลังใช้	36
4.20 ความคิดเห็นและแนวความคิดผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยหลังใช้ผลิตภัณฑ์	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 สูตรสังฆยามะม่วงไทย	52
2 ราคามะม่วงพันธุ์แก้วและแรด	52
3 ราคาวัตถุดิบในการผลิตสังฆยามะม่วงไทย	53
4 ต้นทุนด้านบุคลากร	53
5 ต้นทุนด้านบรรจุภัณฑ์	53
6 ต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าสาธารณูปโภค ค่าเบ็ดเตล็ด และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	54
7 ต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตสังฆยามะม่วงไทย	54
8 ต้นทุนการผลิตสังฆยามะม่วงไทย	55
9 สรุปต้นทุนที่ใช้ในการผลิตสังฆยามะม่วงไทย 1 ขวด	55



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 มะม่วงแรด	6
2.2 มะม่วงโชคอนันต์	7
2.3 มะม่วงแก้ว	8
3.1 กระบวนการผลิตสังขยามะม่วง	13
<b>ภาพภาคผนวกที่</b>	
1 การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส	44
2 การเตรียมส่วนผสมและกรรมวิธีผลิตสังขยามะม่วงไทย	49
3 สังขยามะม่วงไทยเตรียมจากมะม่วง 3 พันธุ์	50
4 สังขยามะม่วงแรดกับแก้วในอัตราส่วนต่างๆ	50
5 สังขยามะม่วงไทยที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่เวลาต่างๆ	50
6 สังขยามะม่วงไทยพร้อมฉลาก	51



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มะม่วงไทยเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีความนิยมนิยมอย่างมากในกลุ่มชาวต่างชาติ เช่น ญี่ปุ่น จีน มาเลเซีย และอเมริกา ดังจะเห็นได้จากสถิติการส่งออกของมะม่วงซึ่งนับเป็นอันดับต้นๆของผลไม้ไทย และมีปริมาณการส่งออกที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยในปีพ.ศ. 2549 ไทยส่งออกมะม่วงสดและผลิตภัณฑ์มะม่วงกระป๋อง ปริมาณ 23,603 ตัน มูลค่า 690.49 ล้านบาท ชนิดของมะม่วงที่ส่งออกมากได้แก่ เขียวเสวย หนังกกลางวัน โชคอนันต์ น้ำดอกไม้ แรด และอกร่อง ตลาดส่งออกสำคัญมะม่วงสดได้แก่ ญี่ปุ่น มาเลเซีย เกาหลีใต้ ฮองกง สิงคโปร์ มะม่วงกระป๋องได้แก่ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย สหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา ฮองกง แคนาดา เป็นต้น มูลค่าการส่งออกมะม่วงสดคิดเป็นร้อยละ 36.13 มะม่วงกระป๋องร้อยละ 63.87 เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2548 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นร้อยละ 79.16 และ 38.22 ตามลำดับ สำหรับปี 2550 (ม.ค.-ต.ค.) ปริมาณการส่งออกมะม่วงสดและมะม่วงกระป๋องรวม 20,842 ตัน มูลค่า 1,615.43 ล้านบาท เปรียบเทียบกับช่วงเดียวกันของปี 2549 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกลดลงในอัตราร้อยละ 4.50 และ 1.48 ตามลำดับแนวโน้มการส่งออกมะม่วงของไทยมีโอกาสขยายเพิ่มขึ้น เนื่องจากไทยได้มีการทำข้อตกลงเขตการค้าเสรีกับประเทศต่างๆ ทำให้ภาษีการนำเข้าลดลง เช่น จีนและออสเตรเลีย ภาษีนำเข้าลดลงเหลือร้อยละ 0 อินเดียนำเข้าลดลงเหลือร้อยละ 15 และจะเหลือร้อยละ 0 ในปี 2549 เป็นต้น (สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป, 2550)

นอกจากนี้การบริโภคมะม่วงภายในประเทศ ยังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายกับผู้บริโภคชาวไทยเช่นกัน เนื่องจากมะม่วงสามารถเพาะปลูกได้ในทุกพื้นที่ของประเทศ ส่วนสังขยาเป็นของหวานชนิดหนึ่งที่ผู้บริโภคชาวไทยส่วนใหญ่นิยมรับประทานกันทุกเพศทุกวัย สังขยามีปริมาณพลังงานและสารอาหารมากมาย เช่นโปรตีนจากไข่ คาร์โบไฮเดรตจากแป้งและน้ำตาล เป็นต้น สังขยาในท้องตลาดไทยแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ สังขยาชนิดที่เป็นของว่าง ทานได้ทันที ซึ่งมีลักษณะเป็นของแข็ง และสังขยาชนิดที่ใช้ผลิตภัณฑ์สเปรต ซึ่งมีลักษณะเป็นกึ่งแข็งกึ่งเหลว จัดเป็นอาหารว่างที่ใช้ทานคู่กับขนมปัง โดยในท้องตลาดจะมีสังขยาชนิดที่ 2 เป็นรูปแบบสำเร็จรูปพร้อมทาน และในรูปแบบกึ่งสำเร็จรูปลักษณะเป็นผง

สังขยามีแนวโน้มในการขยายช่องว่างในตลาดได้โดยเฉพาะตลาดชาวต่างชาติ รวมทั้งตลาดภายในประเทศ เนื่องจากรสชาติของสังขยาในท้องตลาดยังไม่มีหลากหลายมากนัก ประกอบกับปัญหาการบริโภคมะม่วงไทยของผู้บริโภคในรูปของผลสด มักทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของอายุการเก็บรักษาและการขนส่ง อีกทั้งในภาคเกษตรกรรมยังเกิดภาวะสินค้าล้นตลาดทำให้ราคามะม่วงตกต่ำลง ดังนั้น เพื่อเป็นการช่วยเหลือภาคเกษตรกรรมโดยการขยายตลาดทางการค้าและแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงเลือกใช้มะม่วงไทยสุกเป็นวัตถุดิบหลักในการแปรรูป เพื่อนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยในรูปแบบของผลิตภัณฑ์สเปรต เพื่อเพิ่มความหลากหลายของรสชาติสังขยาและผลิตภัณฑ์สเปรตจากผลไม้ รวมทั้งทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ของอาหารสำหรับผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อคัดเลือกชนิดของมะม่วงไทยที่เหมาะสมในการผลิตสังขยามะม่วงไทยในรูปแบบผลิตภัณฑ์สเปรด
2. เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมในการการผลิตสังขยามะม่วงไทยในรูปแบบผลิตภัณฑ์สเปรด
3. เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตสังขยามะม่วงไทยในรูปแบบผลิตภัณฑ์ สเปรด
4. เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยในรูปแบบผลิตภัณฑ์สเปรด

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาชนิดและอัตราส่วนของมะม่วงไทยที่เหมาะสมในการผลิตสังขยามะม่วงไทย โดยคัดเลือกมะม่วงไทย 3 ชนิดที่มีความโดดเด่นและได้รับความนิยมทั้งในและต่างประเทศ ทาง่ายรสชาติดี และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค คือ มะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงอกร่องทอง มะม่วงมหาชนก
2. ศึกษาสูตรที่เหมาะสมของมะม่วงผสมกับกะทิผง โดยแปรผันปริมาณมะม่วงผสม 30-50% กะทิผง 5-15% โดยใช้การวางแผนการทดลองแบบ Mixture Design
3. ศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยบรรจุขวดแก้ว
4. ศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาดของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยในรูปแบบผลิตภัณฑ์สเปรด โดยให้ตัวแทนผู้บริโภคทดลองใช้และตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของการวิจัย

1. ได้ข้อมูลในการผลิตสังขยามะม่วงไทยในรูปแบบผลิตภัณฑ์สเปรดมีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ทำให้เป็นการเพิ่มทางเลือกสำหรับผู้บริโภค และเป็นการเพิ่มมูลค่าแก่มะม่วงไทยตลอดจนยกระดับผลิตภัณฑ์สังขยาที่มีขายในท้องตลาด
2. ทราบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและคุณภาพในการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยในรูปแบบผลิตภัณฑ์สเปรด
3. กลุ่มชุมชนแม่บ้านหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์หรือธุรกิจเอกชนที่เกี่ยวข้องกับมะม่วงไทยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตสินค้าของตนเองได้
4. นำองค์ความรู้ที่ได้เผยแพร่ในวารสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีหลักและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แนวคิด ทฤษฎีหลัก

##### 2.1.1 สังขยา

สังขยาเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไข่ กะทิ น้ำตาล เกลือ อาจเติมนมและแต่งสีและกลิ่นด้วยส่วนผสมต่างๆ เช่น วนิลา ใบเตย ผสมจนเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำไปให้ความร้อนจนสุกและมีความหนืดที่เหมาะสม ลักษณะทั่วไปของสังขยาต้องข้น เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่จับตัวเป็นก้อนหรือมีน้ำแยกออกมา (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2547)

2.1.1.1 ชนิดของสังขยา สังขยาแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบคือ สังขยารูปแบบของแข็งจัดเป็นของว่างทานได้ทันที ถูกทำให้สุกโดยการนึ่ง และสังขยารูปแบบกึ่งแข็งกึ่งเหลว จัดเป็นผลิตภัณฑ์สเปรดหรือใช้ทานจิ้มกับขนมปัง ถูกทำให้สุกโดยการกวน ประกอบด้วยสัดส่วนของไขมัน 4-19% โปรตีน 4-8% และคาร์โบไฮเดรต 73-92% (สำอางค์, 2530; สุภรณ์, 2532)

##### 2.1.1.2 ส่วนผสมในการผลิตสังขยา ได้แก่

1) กะทิ กะทิได้จากมะพร้าว ขนมีไทยนิยมใช้กะทิที่คั้นเองจากมะพร้าวสดใหม่ๆ ถ้าคั้นกะทิจากมะพร้าวที่มีกลิ่นจะทำให้กลิ่นของขนมเสีย ทั้งกลิ่นและรสชาติเปรี้ยว แก้ไขได้ยาก ไม่สามารถจะกลบกลิ่นของกะทิได้ แม้แต่นำไปตั้งไฟกวน มะพร้าวเมื่อซื้อมา ถ้ายังไม่ใช้ ควรเก็บในตู้เย็น หรือต้องคั้นเป็นกะทิทันที และทำให้ร้อนหรือให้สุกก่อนถ้าต้องการเก็บไว้ยังไม่ใช้ทันที การคั้นมะพร้าวเพื่อให้ได้หัวกะทิ จะนวดมะพร้าวก่อนใส่น้ำร้อนหรือน้ำสุกแต่น้อยนวดน้ำในมะพร้าวออกมาจะได้หัวกะทิขึ้นขาวในการทำขนมหวานโดยต้องการใช้หัวกะทิขึ้น ๆ เพื่อให้ขนมมารับประทาน ผู้ประกอบขนมหวานไทยจึงควรมีความรู้เรื่องการคั้นมะพร้าวให้ได้กะทิที่ขึ้น (วรรณพร, 2549)

2) ไข่ไก่ ลักษณะของไข่ไก่สด ไข่ขาวหนาชั้นนอกจะ "ยืน" เป็นรูปวงรีอยู่รอบ ๆ ไข่แดง มีลักษณะหนาและเหนียว ไข่แดงมีลักษณะเต่งตึงเป็นทรงกลมอยู่กึ่งกลางไข่ขาวหนา การเปลี่ยนแปลงของไข่ไก่ คืออุณหภูมิของไข่ขาวหนาเริ่มสลายตัวความสูงลดลง ไข่ขาวบางมีลักษณะคล้ายน้ำมากขึ้น ไข่แดงจะค่อย ๆ แบนลง เหนียวขึ้น และมีก้อนก่อนไปข้างหนึ่งของไข่ การเก็บรักษาไข่ไก่เพื่อลดการเสื่อมคุณภาพ ควรเก็บที่อุณหภูมิประมาณ 6 องศาเซลเซียส) และอยู่ในสภาพที่ควบคุมค่า pH ของไข่ขาวให้อยู่ในช่วง 8.0-8.2 ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาคุณภาพไข่ไก่ คือ สี ความพรุน และความแข็งแรงของเปลือก คุณภาพของไข่ขาว ดัชนีไข่แดงหรือรูปร่างของไข่แดง ความแข็งแรงของเยื่อหุ้มไข่แดงและสีของไข่แดง (BangkokHealth, 2546)

3) แป้งข้าวโพด เป็นแป้งที่ทำจากเมล็ดข้าวโพดที่แก่และแห้งแล้ว โดยแยกส่วนคัพพะหรือจมูกข้าวและเปลือกออก เหลือแต่เอนโดสเปิร์ม ซึ่งเป็นส่วนของเนื้อแป้งไว้ โดยต้องแช่เมล็ดข้าวโพดในน้ำอุ่น เติมนครดซัลฟูริกเล็กน้อย เพื่อให้เปลือกข้าวโพดหลวม แยกออกจากเนื้อข้าวโพดได้ง่าย เติมน้ำแล้วร้อนผ่านตะแกรง แยกเปลือกออกต่อจากนั้นใช้วิธีแยกแป้งลักษณะเดียวกันกับการทำแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวเหนียว ลักษณะของแป้งข้าวโพด เป็นผงสีขาวออกเหลือง เมื่อจับแป้งจะเหนียว ละเอียดลื่นและนุ่มมือ คุณสมบัติของแป้งข้าวโพด เมื่อนำแป้งข้าวโพดไปหุงต้มสุกขึ้น ใสไม่คืนตัวง่าย แล้วทิ้งไว้ให้เย็นตัวแป้ง จะอยู่ตัว จับเป็นก้อนแข็ง ร่วนเป็นมันวาว แต่ราคาแพงกว่าแป้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มัน ถ้าใช้แบ่งผสมน้ำ ต้องค่อยๆ เทน้ำใส่ ลงในแบ่งแล้วผสมให้เข้ากันทีละน้อย แบ่งจะไม่เป็นเม็ด ใน การทำขนมไทยนิยมนำมาผสมกับขนมให้ ความชื้น

4) น้ำตาลทรายขาว น้ำตาลทรายขาวได้มาจากน้ำอ้อยเช่นเดียวกันกับ น้ำตาลอ้อย แต่กรรมวิธีการผลิต ต่างกันโดยมีการฟอกสีและทำให้น้ำระเหยออกในอุณหภูมิต่ำได้เป็น เกร็ดน้ำตาลทรายขาวใส แม้ว่าจะผลิตจากวัตถุดิบอย่างเดียวกันกับน้ำตาลอ้อย แต่สรรพคุณทางยา นั้นต่างกัน เพราะน้ำตาลทรายมีฤทธิ์ปานกลาง ในขณะที่น้ำตาลอ้อยมีฤทธิ์ร้อน อุณหภูมิที่ใช้จึงควร ระวังให้ดี เช่น ยาแก้หวัดลมเย็น เราใช้ยาที่มีสรรพคุณร้อนเช่นขิงต้มให้รับประทาน ทำให้ร่างกาย อบอุ่น ถ้าต้องการปรุงขิงต้มน้ำตาล ก็ควรจะใช้น้ำตาลอ้อยเพราะมีฤทธิ์ร้อนอุ่นเป็นการเสริมฤทธิ์ การรักษา แต่ถ้าใช้น้ำตาลทรายขาวกลับทำให้ผลการรักษาลดลง เพราะน้ำตาลทรายขาวมีฤทธิ์ปาน กลางหรือเย็น เท่ากับว่าต้านฤทธิ์ของขิง ในทางตรงกันข้าม ถ้าต้องการใช้น้ำตาลปรุงรสยาเย็น ดับ ร้อน แก้กะหาย ก็ไม่ควรใช้ (บัณฑิต, 2544)

### 2.1.2 มะม่วง

มะม่วงมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า "*Mangifera indica* L." อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae มะม่วงเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ใบเดี่ยวสีเขียว ขอบใบเรียบ ฐานใบมน ปลายใบแหลม กลีบดอกมี 5 กลีบ ดอกออกช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ลูกดิบสีเขียว เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสี เหลืองหรือเหลืองส้ม มีเมล็ดภายใน 1 เมล็ด (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2548) มะม่วงจัดเป็นไม้ ผลที่มีผู้นิยมปลูกและรับประทานมากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศไทย โดยนิยมปลูกเพื่อรับประทาน ผล ตั้งแต่ผลอ่อน ผลดิบ และผลสุก (วิจิตร, 2539) มะม่วงเป็นไม้ผลที่ปลูกกันมาก ปลูกได้ทุกจังหวัด และทุกภาคของประเทศ ปัจจุบันมีการปลูกมะม่วงในประเทศมากกว่า 100 พันธุ์ แต่ละปี ทั้งประเทศ มีผลผลิตมะม่วงรวม 1-1.4 ล้านตัน ผลมะม่วงหลายพันธุ์ยังส่งออกตลาดต่างประเทศด้วยปริมาณร้อยละ 30 ของผลผลิตทั้งหมด มะม่วงจึงเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย มะม่วง เป็นไม้ผลเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศที่มีผู้นิยมบริโภคมากชนิดหนึ่งในประเทศและสามารถผลิต เป็นสินค้าส่งออกได้ โดยสามารถรับประทานได้ทุกระยะการเจริญ ตั้งแต่ผลอ่อน ผลดิบ และผลสุก พันธุ์มะม่วงที่นิยมปลูก ได้แก่ มะม่วงแก้วศรีสะเกษ มะม่วงพันธุ์มรกต มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้พะวาย พันธุ์ฟ้าลั่น พันธุ์หนองแขง พันธุ์เขียวเสวย เป็นต้น และมีพันธุ์ส่งเสริม แยกตามลักษณะการรับประทานดังนี้ พันธุ์รับประทานสุก ได้แก่ น้ำดอกไม้ อกร่อง ทองดำ พันธุ์ รับประทานดิบ ได้แก่ ฟ้าลั่น เขียวเสวย และแรด พันธุ์แปรรูป ได้แก่ แก้วสามปี สำหรับมะม่วง พันธุ์ที่ตลาดต่างประเทศต้องการ ได้แก่ มะม่วงสุกพันธุ์หนึ่งกลางวัน น้ำดอกไม้ ทองดำ และมะม่วง แก้ว ซึ่งตลาดต่างประเทศที่ประเทศไทยส่งไปจำหน่ายมากได้แก่ ฮองกง สิงคโปร์และมาเลเซีย

2.1.2.1 คุณภาพและชั้นคุณภาพของมะม่วง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2544) ได้กำหนดคุณภาพขั้นต่ำของมะม่วงทั่วไปว่า ควรเป็นมะม่วงสดทั้งผล ถ้ามีขั้วผลติดอยู่ต้องมีความ ยาวประมาณ 1 เซนติเมตร มีลักษณะเนื้อแน่นตรงตามสายพันธุ์ ต้องมีรูปทรง สี และรสชาติปกติ ตรง ตามพันธุ์ ไม่มีรอยช้ำ หรือตำหนิ หรือรอยดำที่เห็นเด่นชัด และไม่เน่าเสีย สะอาด และปราศจากสิ่ง แปรกล่อม ปลอดภัยจากศัตรูพืชและความเสียหายอันเนื่องมาจากศัตรูพืช ปลอดภัยจากความชื้นที่ ผิดปกติจากภายนอก และปลอดภัยจากความเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิต่ำ นอกจากนี้มะม่วงจะต้องไม่มี กลิ่น และรสชาติผิดปกติจากสิ่งแปรกล่อมภายนอกด้วย

ชั้นคุณภาพของมะม่วงสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชั้นคุณภาพ ดังนี้

1.ชั้นพิเศษ (Extra Class) ผลมะม่วงในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดีที่สุดในบรรดาชั้นคุณภาพอื่น ๆ ผลต้องปลอดจากตำหนิ ยกเว้นตำหนิผิวเล็กน้อย โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณ์ทั่วไปของผลิตผล คุณภาพ และคุณภาพการเก็บรักษา รวมทั้งการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ

2.ชั้นหนึ่ง (Class I) ผลมะม่วงในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดี ตรงตามพันธุ์ มีตำหนิได้เล็กน้อยด้านรูปทรง สี และผิว ซึ่งเกิดจากการเสียดสี หรือแตกผา และรอยต่างที่เกิดจากยาง โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณ์ คุณภาพ และคุณภาพการเก็บรักษา รวมทั้งการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ ตำหนิผิวโดยรวมต่อผลต้องมีพื้นที่ไม่เกิน 4, 3 และ 2 ตารางเซนติเมตรของ สำหรับผลมะม่วงขนาด 1, 2 และ 3 ตามลำดับ

3.ชั้นสอง (Class II) ชั้นนี้รวมผลมะม่วงที่ไม่เข้าชั้นชั้นที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพชั้นต่ำของมะม่วง มีตำหนิได้เล็กน้อยด้านรูปทรง สี และผิว ซึ่งเกิดจากการเสียดสี หรือแตกผา และรอยต่างที่เกิดจากยาง โดยไม่มีผลต่อรูปลักษณ์ คุณภาพ และคุณภาพการเก็บรักษา รวมทั้งการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ ตำหนิผิวโดยรวมต่อผล ต้องมีพื้นที่ไม่เกิน 6, 5 และ 4 ตารางเซนติเมตร สำหรับผลมะม่วงขนาด 1, 2 และ 3 ตามลำดับ (ดังตารางที่1)

สำหรับมะม่วงชั้นหนึ่งและชั้นสอง ยอมให้ผิวมีจุดสนิมประปรายและมีสีเหลืองเนื่องจากโดนแตกผาได้ไม่เกินร้อยละ 40 ของพื้นที่ผิวทั้งหมดของแต่ละผล แต่ต้องไม่มีรอยไหม้

#### ตารางที่ 2.1 มาตรฐานขนาดของผลมะม่วง

ขนาด	น้ำหนัก (กรัม)	ความแตกต่างของขนาดผลสูงสุดในแต่ละภาชนะบรรจุ (กรัม)
1	> 351	100
2	251 – 350	50
3	200 – 250	25

ที่มา: ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2544

2.1.2.2 คุณค่าและสารอาหารในมะม่วงไทย มะม่วงจัดเป็นผลไม้ไทยที่มีสารประกอบเคมีจากพืชหลายชนิด ได้แก่ วิตามินเอ วิตามินซี กรดฟิโนลิก กรดเอลลาจิก และสารแคโรทีนอยด์ สำหรับสารแคโรทีนอยด์นี้เองพบว่า ช่วยในการลดความเสี่ยงจากโรคหัวใจและมะเร็งช่วยสร้างเสริมภูมิคุ้มกันและการทำงานของระบบประสาท และชะลอการเกิดกระที่ผิวหนัง มะม่วงมีคุณค่าทางโภชนาการ เพราะประกอบไปด้วย คาร์โบไฮเดรต เส้นใย โปรตีน แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินเอ วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 ไนอาซิน และวิตามินซี นอกจากนี้แล้วในผลสุกยังมีเบต้าแคโรทีนสูง สรรพคุณและวิธีใช้ ส่วนที่ใช้ประโยชน์คือ ใบอ่อน เนื้อในเมล็ด เปลือกต้น และกาฝากซึ่งแต่ละส่วนจะให้สรรพคุณแตกต่างกันดังต่อไปนี้ เนื้อในเมล็ดและเปลือกต้น เนื้อในเมล็ดและเปลือกต้นของมะม่วงป่าจะมีสารพวกแทนนิน จึงมีสรรพคุณในการใช้แก้ท้องร่วง แก้บิด แก้อาเจียนใบอ่อน ใบอ่อนของมะม่วงป่าใช้เป็นผักสดรับประทานกับน้ำพริก หรือใช้เป็นเครื่องเคียงรับประทานกับขนมจีน ผลอ่อน มีวิตามินซีป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน หรือที่เรียกว่าโรคลักปิดลักเปิด ผลสุก มีสารต้าน

อนุมูลอิสระ ช่วยป้องกันโรคมะเร็ง และช่วยต้านความชรา กาฝากมะม่วงป่า มีสรรพคุณใช้แก้โรคเบาหวาน แก้ปวดศีรษะ และลดความดันโลหิต (ดวงจันทร์, 2546)

2.1.2.3 พันธุ์มะม่วง มะม่วงไทยมีมากมายถึง 174 พันธุ์ (กมลเนตร, 2553) จากข้อมูลของกรมวิชาการเกษตรและกรมส่งเสริมการส่งออก พบว่า มะม่วงไทยที่ได้รับความนิยมทั้งในและต่างประเทศ ได้แก่ มะม่วงพันธุ์เขียวเสวย พันธุ์อกร่องทอง พันธุ์น้ำดอกไม้ พันธุ์หนังกกลางวัน และพันธุ์มหาชนก นอกจากนี้ มะม่วงพันธุ์รับประทานสุก ได้แก่ น้ำดอกไม้ อกร่อง ทองดำ ส่วนมะม่วงพันธุ์ที่ตลาดต่างประเทศต้องการ ได้แก่ มะม่วงสุกพันธุ์หนังกกลางวัน น้ำดอกไม้ ทองดำ และมะม่วงแก้ว (หนังสือพิมพ์คมชัดลึก, 2550 และ สถาบันวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว, 2551)

ตัวอย่างมะม่วงพันธุ์ที่นำมาใช้แปรรูปในงานวิจัยนี้

มะม่วงพันธุ์แรด (ภาพที่ 2.1) เป็นมะม่วงที่ปลูกมากในจังหวัดฉะเชิงเทรา มักออกดอกติดผลสม่ำเสมอทั้งต้นทุกปี ติดผลดก ผลแก่เร็ว ทนต่อโรคแมลงและสภาพแวดล้อมได้ดี (คณาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533) มะม่วงแรดจัดเป็นมะม่วงพันธุ์เบา มีจำหน่ายก่อนมะม่วงพันธุ์อื่น ต้นเจริญเติบโตเร็ว ทรงพุ่มค่อนข้างทึบ ใบมีขนาดปานกลาง ไม่เรียบ สีเขียว ระยะออกดอกจนกระทั่งแก่จัด 93 วัน (พานิชย์, 2540) ลักษณะของมะม่วงแรดโดยทั่วไป มีผลขนาดกลาง เฉลี่ย ยาว 12.50 ซม. กว้าง 7.25 ซม. และหนา 6.50 ซม. น้ำหนักเฉลี่ย 300 กรัม / ผล เปลือกบาง (0.12 ซม.) ปริมาณเนื้อประมาณ 60 % คณาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2533) และธนาธิป (2544) กล่าวเสริมว่าส่วนใหญ่มะม่วงแรดจะมี “เนื้อ” ตรงส่วนบนด้านหลังผล แต่บางต้นอาจไม่มี อัตราส่วนโดยเฉลี่ยของความยาว ต่อความกว้าง ต่อความหนา ของผลเท่ากับ 1.9 ต่อ 1 ต่อ 1 เปลือกของผลค่อนข้างหนาและเหนียว มีต่อมใหญ่ไม่ค่อยขจัดกระจายทั่วผลเมื่อดิบผิวเปลือกสีเขียวอมเหลือง สีของเนื้อเหลืองลักษณะของเนื้อหยาบ เส้นค่อนข้างมาก รสชาติหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย



ภาพที่ 2.1 มะม่วงแรด

ที่มา: มะม่วงแรด, กลุ่มธุรกิจพืชครบวงจร, 2550

มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ (ภาพที่ 2.2) เป็นมะม่วงรับประทานสุก พบครั้งแรกที่จังหวัดเชียงใหม่ ลักษณะเด่นของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ คือ เป็นมะม่วงทะวาย ติดผลง่าย สามารถให้ผลติดนอกฤดูได้ง่ายกว่าพันธุ์อื่นๆ เปลือกค่อนข้างหนา เนื้อแน่น หลังจากผลสุกแล้วเก็บไว้ได้หลายวัน (ประทีป, 2532) สอดคล้องกับคำกล่าวของพานิชย์ (2540) ที่ว่า มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์มี ลักษณะเด่น คือเป็นมะม่วงออกดอกทะวายทั้งปีไม่กลัวฝน ผลมีขนาดปานกลางเปลือกหนาจึงเหมาะในการเก็บเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษานานๆ จึงเหมาะในการเก็บรักษานานๆและการขนส่งไกลๆปัจจุบันมีการปลูกมะม่วงโชคอนันต์แปลงใหญ่ๆเพื่อทำให้ออกนอกฤดู และส่งไปขายยังต่างประเทศอย่างเป็นล่ำเป็นสัน ในส่วนของรสชาติมะม่วงโชคอนันต์ ถ้าผลิตในฤดูแล้วจะเป็นรองสายพันธุ์อื่น แต่ถ้าขายนอกฤดูยามที่มะม่วงพันธุ์อื่นไม่มีแล้วขายได้ดีทีเดียว ลักษณะของมะม่วงโชคอนันต์โดยทั่วไป มีผลขนาดกลางเฉลี่ยยาว 12 ซม. กว้าง 7.2 ซม. และหนา 6.2 ซม. น้ำหนักผลเฉลี่ยประมาณ 270 กรัม / ผล ผลดิบมีสีเขียวอ่อน ผิวเรียบ รสจืดชืดผลสุกผิวสีเหลืองส้ม สวยมาก (คณาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533) ส่วนพานิชย์ (2540) กล่าวเสริมว่า มะม่วงพันธุ์นี้มีเปลือกหนา 0.2 เซนติเมตรปริมาณเนื้อของผลมีราวๆ 62 % เนื้อผลสีเหลืองเข้ม รสหวาน วัดได้ 20 องศาบริกซ์ มีเส้นใยปานกลาง มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์จะมีรูปร่างคล้ายพืชมเสน เมื่อสุกเปลือกจะเปลี่ยนสีจากเขียวเป็นสีเหลือง เนื้อสีเหลืองอ่อน ระยะตั้งแต่ออกดอกถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 110 วัน (ประทีป, 2532)

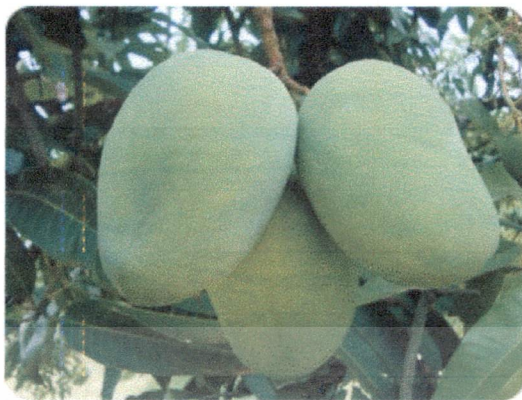


ภาพที่ 2.2 มะม่วงโชคอนันต์

ที่มา: มะม่วงโชคอนันต์, บ้านสวนจงเพชร, 2550

มะม่วงพันธุ์แก้ว (ภาพที่ 2.3) เป็นไม้ยืนต้นสูง 10-20 เมตร แตกกิ่งก้านสาขาเป็นพุ่มทรงกลมหนาแน่น ใบเป็นใบเดี่ยวออกเวียนสลับเยอะบริเวณปลายกิ่ง ใบเป็นรูปรีแกมรูปขอบขนาน ปลายใบ โคนใบมน เนื้อใบค่อนข้างหนาแข็ง ผิวใบเรียบเป็นมัน สีเขียวสด หลังใบเป็นสีเขียวหม่น ขนาดใบจะใหญ่กว่าใบมะม่วงอกร่องพันธุ์ ดอกออกเป็นเชิงลด แต่ละช่อประกอบด้วยดอกย่อยขนาดเล็กจำนวนมาก เป็นสีเหลืองอ่อนหรือสีเหลืองนวล มีกลิ่นหอม ผลรูปรีมีขนาดใหญ่กว่ามะม่วงอกร่องชนิดอื่น ผลดิบรสเปรี้ยวจัดฉ่ำน้ำ เมื่อผลสุกเป็นสีเหลืองทองทั้งเปลือกนอกและเนื้อในดูเหลืองงาม แหล่งที่พบบ้านควนโพธิ์ ตำบลย่านตาขาว อำเภอย่านตาขาว จังหวัดตรัง ฤดูกาลใช้ประโยชน์เดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม ลักษณะของมะม่วงแก้วโดยทั่วไปมีผลผลิตสูงเฉลี่ย 65.4 กิโลกรัมต่อต้นเมื่ออายุ 7-8 ปี สูงกว่าพันธุ์อื่น 60 % มีผลขนาดกลางเฉลี่ยยาว 12 ซม. กว้าง 7.2 ซม. และหนา 6.50 ซม. น้ำหนัก 252 กรัม/ผล มีเนื้อประมาณ 81 % ลักษณะเปลือกจะหนา ผิวเป็นสีเขียวเข้มนวล ผลดิบเนื้อหวานหอม แน่น และกรอบมียางน้อย และจะมันเมื่อแก่จัด ผลสุก จะมีรสชาติหวาน (ธวัชชัย, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 มะม่วงแก้ว  
ที่มา: มะม่วงแก้ว, รักบ้านเกิด, 2550

2.1.2.4 ชนิดของมะม่วง สามารถแบ่งชนิดของมะม่วงตามการใช้ประโยชน์ได้เป็น 3 ชนิด คือ มะม่วงรับประทานแบบดิบ มะม่วงรับประทานแบบสุก และมะม่วงที่ใช้แปรรูป โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. มะม่วงรับประทานแบบดิบ มะม่วงรับประทานดิบ ใช้ประโยชน์ได้ตั้งแต่วัยที่ยังไม่แก่จนถึงแก่จัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ บางพันธุ์ต้องปล่อยให้ผลอยู่ในสภาพแก่จัดจึงจะอร่อย ชาวต่างประเทศส่วนใหญ่ไม่รู้จักมะม่วงมัน ทั้งนี้เพราะมะม่วงมันพบได้ในประเทศไทยเท่านั้น ทำให้ชาวต่างประเทศไม่กล้ารับประทานมะม่วงดิบ เพราะกลัวยางมะม่วงจะเป็นอันตรายต่อปาก ส่งผลให้มะม่วงมันมีตลาดอยู่อย่างจำกัด ส่วนใหญ่จะใช้บริโภคภายในประเทศ ส่งออกไปขายตลาดต่างประเทศได้ไม่มากนัก (คณาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการส่งเสริมและประชาสัมพันธ์ให้ชาวต่างประเทศรู้จักมะม่วงมันมากขึ้นอย่าง ด้านนฤมล (2548) กล่าวถึงมะม่วงที่ใช้รับประทานแบบดิบ จะต้องมีรสหวานมันตอนแก่จัด แต่ยังไม่ถึงขั้นสุก เพราะหากทานตอนสุกจะมีรสชาติหวานซัดไม่อร่อย จึงไม่นิยมรับประทานอย่างสุก ยกเว้นบางพันธุ์ที่สามารถรับประทานแบบสุกได้

2. มะม่วงรับประทานแบบสุก มะม่วงประเภทรับประทานสุกนี้ผลขณะที่ยังดิบอยู่จะมีรสเปรี้ยวมาก แต่พอเริ่มสุกแข็งจะเปลี่ยนเป็นน้ำตาล และเมื่อสุกจะได้รสหวานอร่อย ตลาดโลกส่วนใหญ่รู้จักแต่มะม่วงรับประทานสุกเท่านั้น มะม่วงประเภทนี้นอกจากจะใช้ประโยชน์ในรูปแบบรับประทานผลสุกแล้ว ยังใช้ประกอบอาหารหวานได้อีกหลายอย่าง (คณาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533) ด้านนฤมล (2548) ได้กล่าวเพิ่มเติมไว้ว่ามะม่วงรับประทานแบบสุก เมื่อผลแก่จัดจะต้องทำการบ่มให้สุกก่อนรับประทาน เพื่อให้ได้รสหวานอร่อย

3. มะม่วงที่ใช้แปรรูป มะม่วงที่ใช้สำหรับแปรรูปจะเป็นมะม่วงที่มีผลดก มีขนาดเล็กถึงขนาดปานกลาง ผลแก่มีรสชาติดมเปรี้ยว และผลสุกจะมีรสหวานอมเปรี้ยวหรือรสจัดซัดผลดิบ (นฤมล, 2548) โดยสามารถนำมาทำมะม่วงตากแห้ง และมะม่วงดองได้ และเมื่อผลสุกสามารถใช้เนื้อทำมะม่วงกวน และมะม่วงแผ่น ส่วนมะม่วงที่ใช้ในการแปรรูปกันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ มะม่วงแก้ว มะม่วงพืชมะม่วงมัน มะม่วงสามปี เป็นต้น ด้านคณาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2533)

ได้กล่าวเสริมว่ามะม่วงทุกพันธุ์ไม่สามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้ทุกชนิด ผลิตภัณฑ์บางชนิดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการพันธุมะม่วงที่มีลักษณะเฉพาะเช่น มะม่วงทอง ต้องการผลมะม่วงที่มีเนื้อแน่น เป็นต้น อย่างไรก็ตาม พันธุ์มะม่วงที่มีบทบาทในการแปรรูปนั้นจะต้องเป็นพันธุ์ที่ปลูกกันมากและราคาไม่แพงจนเกินไป

#### 2.1.2.5 กระบวนการที่สำคัญที่เกิดขึ้นในการให้ความร้อน

1) กระบวนการเกิดรีโทรเกรเดชัน การเกิดรีโทรเกรเดชันเมื่อได้รับความร้อนจนถึงอุณหภูมิที่เกิดเจลที่ในเซชันแล้วให้ความร้อนต่อไป จะทำให้เม็ดแป้งพองตัวเพิ่มขึ้นจนถึงจุดที่พองตัวเต็มที่และแตกออก โมเลกุลของอะมิโลสขนาดเล็กจะกระจายออกมาทำให้ความหนืดลดลง เมื่อปล่อยให้เย็นตัวโมเลกุลของอะมิโลสที่อยู่ใกล้กันจะเกิดการจับเรียงตัวใหม่ด้วยพันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุล เกิดเป็นร่างแหสามมิติ โครงสร้างใหม่นี้สามารถอุ้มน้ำได้และไม่มีการดูดน้ำขึ้นมาอีก มีความหนืดคงตัวมากขึ้นเกิดลักษณะเจลเหนียว คล้ายฟิล์มหรือผลึก เรียกปรากฏการณ์นี้ว่าการเกิดรีโทรเกรเดชัน (retrogradation) หรือการคืนตัว (setback) (Smith, 1979) เมื่อลดอุณหภูมิให้ต่ำลงไปอีกลักษณะการเรียงตัวของโครงสร้างจะแน่นมากขึ้นโมเลกุลอิสระของน้ำที่อยู่ภายในจะถูกบีบให้ออกมานอกเจล เรียกว่า syneresis ปรากฏการณ์นี้จะทำให้เจลมีลักษณะขาวขุ่นและมีความหนืดเพิ่มขึ้น

การคืนตัวของแป้งเปียกและสารละลายแป้งทำให้สารละลายมีความหนืดเพิ่มขึ้น มีลักษณะขุ่นและทึบแสง เกิดขึ้นส่วนที่ไม่ละลายในแป้งเปียกที่ร้อน การเกิดตกตะกอนของอนุภาคแป้งที่ไม่ละลายน้ำแป้ง ทำให้เกิดเจลและโมเลกุลบีบออกของนอกเจล ในการคืนตัวของแป้งเมื่อเกิดขึ้นอย่างช้าๆ จะเกิดการตกตะกอน เมื่อเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้เกิดเจลขุ่น

การคืนตัวของแป้งขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการได้แก่ ชนิดของแป้ง ความเข้มข้นของแป้ง กระบวนการให้ความร้อน กระบวนการให้ความเย็น อุณหภูมิ ระยะเวลา ความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย ปริมาณและขนาดของอะมิโลส อะมิโลเพคติน และองค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ ในแป้ง ในสภาวะที่อุณหภูมิต่ำและความเข้มข้นของแป้งสูง แป้งสามารถคืนตัวได้ดีใน pH 5-7 แป้งสามารถคืนตัวได้เร็วที่สุด สำหรับช่วง pH ที่ต่ำกว่านี้แป้งจะคืนตัวได้ช้าลง ในการชะลอการคืนตัวของแป้งจะใช้เกลือที่มีประจุลบและบวก แคลเซียมไนเตรท และยูเรีย

นอกจากนี้ การเกิดรีโทรเกรเดชันของแป้งจะทำให้เกิดการแยกตัวของน้ำจากเจล ซึ่งสัมพันธ์กับคุณสมบัติความคงตัวต่อการแช่เยือกแข็งของแป้ง โดยแป้งที่มีการเกิดรีโทรเกรเดชันได้ดีจะมีความคงตัวต่อการแช่เยือกแข็งสูง ดังนั้น การวัดความคงตัวต่อการแช่เยือกแข็งจึงสามารถใช้ประเมินการเกิดรีโทรเกรเดชันของแป้ง ได้ (Yuan และ thomp, 1998) แต่เนื่องจากแป้งส่วนใหญ่จะมีปริมาณอะมิโลเพคตินสูง และมีการเกิดการคืนตัวนี้เกิดได้ช้าๆ จึงมักสร้างปัญหาให้กับผลิตภัณฑ์อาหารได้

2) ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาล แบ่งออกได้เป็นปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เร่งด้วยเอนไซม์ และปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่อาศัยเอนไซม์

ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เร่งด้วยเอนไซม์ จะเกิดขึ้นกับเนื้อเยื่อพืชเมื่อเซลล์ถูกทำลายทางกล เช่น การปอกเปลือก หรือการหั่นชิ้น ทำให้เกิดปฏิกริยาของสารประกอบโมโนฟีนอลที่อยู่ในเซลล์พืชสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศและมีเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (PPO) ทำให้เกิดปฏิกริยาไฮดรอกซิเลชันได้เป็น ออร์โท-ไดฟีนอล (o-diphenol) สารนี้จะถูกออกซิไดซ์ต่อไปเป็น ออร์โท-ควิโนน เอนไซม์นี้อาจเรียกว่า พอลิฟีนอลเลส ฟีนอลเลส ไทโรซิเนส ออร์โท-ไดฟีนอลออกซิเดส หรือแคทีคอลออกซิเดส (Sapers, G.M., 1993) ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เร่งด้วยเอนไซม์เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะเขือ ผักสลัด ใบชา และเมล็ดกาแฟ รวมทั้งอาหารทะเลบางชนิด เมื่ออาหารเกิดสีน้ำตาลจะทำให้อายุการวางจำหน่ายสั้นลง และปฏิกิริยานี้ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับผักและผลไม้ที่ผ่านกระบวนการอบแห้งและแช่เยือกแข็งอีกด้วย (นิธิยา, 2549)

ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่ไม่อาศัยเอนไซม์ ประกอบด้วย การเกิดคาราเมลไลเซชันและการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด โดยการเกิดคาราเมลไลเซชันเป็นการใช้ความร้อนสูงสลายโมเลกุลของน้ำตาลให้แยกออกและเกิดพอลิเมอร์ไฮดรอกซิมของสารประกอบคาร์บอนให้เป็นสารสีน้ำตาล ปฏิกิริยานี้สารเริ่มต้นจะเป็นสารสีน้ำตาลเท่านั้น น้ำจะถูกกำจัดออกไปจากโมเลกุลน้ำตาลซูโครสโดยปฏิกิริยาดีไฮเดรชัน สารประกอบที่เกิดขึ้นใหม่จะมีพันธะคู่ และจะเป็นวงแหวนมีความซับซ้อน มีรสขม และมีสีเข้มขึ้น ซึ่งจะผันแปรตามระยะเวลาและระดับอุณหภูมิที่ใช้ สารประกอบที่เกิดขึ้นเมื่อน้ำตาลได้รับความร้อนสูง (Shallenberger, R.S., 1974) ส่วนการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด เกิดขึ้นเมื่อน้ำตาลแอลโดสหรือคีโตส ซึ่งเป็นน้ำตาลรีดิวซิงได้รับความร้อนในสภาวะที่มีน้ำ ( $a_w > 0.2$ ) กับเอมีน จะทำให้เกิดสารประกอบต่างๆ มากมายหลายชนิด ซึ่งมีผลต่อสี กลิ่นและรสชาติอาหาร และอาจเป็นสิ่งที่พึงประสงค์หรือไม่พึงประสงค์ก็ได้ ปฏิกิริยาเหล่านี้จะเกิดขึ้นขณะทอด อบ ปิ้งย่าง หรือระหว่างเก็บรักษาอาหาร น้ำตาลรีดิวซิงจะทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนในโมเลกุลของแอมโมเนีย กรดอะมิโนและโปรตีนได้เป็นไกลโคซิลเอมีน และจะเป็นปฏิกิริยาต่อเนื่องจนได้สารสีน้ำตาล เรียกว่า ปฏิกิริยาเมลลาร์ด (Demian, J.M. 1990)

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำราญ (2530) ได้การสำรวจตลาดและสัมภาษณ์ผู้บริโภคที่มีต่อการบริโภคสังขยาไทย พบว่า ผู้บริโภคภายในประเทศต้องการใช้สังขยาหวานมั้งประมาณวันละ 10 ตัน ผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบแบบบรรจุภาชนะพลาสติก เพราะมีราคาถูก สะดวกใช้รับประทานได้หมดภายในครั้งเดียว แต่มีข้อเสีย คือ อายุการเก็บรักษาสั้นจึงจำเป็นต้องใช้วัตถุดิบเสีย โดยผู้บริโภคส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยกับการใส่วัตถุกันเสีย ดังนั้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคให้ครบถ้วน จึงได้ทำการทดลองเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุดที่นำมาใช้เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบคัดเลือกมาจากสังขยาจากท้องตลาดและผ่านการคัดเลือกโดยใช้ขั้นตอนการกลั่นกรองผลิตภัณฑ์ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ สูตรที่เหมาะสมและได้คะแนนความชอบเฉลี่ยมากที่สุดคือ สังขยาที่มีสัดส่วนของไขมัน 6% โปรตีน 4% และคาร์โบไฮเดรต 89% โดยมีสภาวะที่เหมาะสมในฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์สังขยาที่บรรจุขวดแก้วขนาด 211x212 คือการใช้อุณหภูมิในการฆ่าเชื้อที่ 115.6 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 45 นาที โดยมีค่า  $F_0 = 3.8$  เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ พบว่าผลิตภัณฑ์จะเกิดการแยกชั้นหลังจากที่เก็บไว้นาน 1 เดือน ทำให้ผู้บริโภคไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ จึงทำการแก้ไขปัญหาแยกชั้นที่เกิดขึ้นระหว่างการเก็บรักษา โดยการใช้ไฮดรอกซีโปรบิลไดสตาร์สพอสเฟต พบว่าการใช้แป้งชนิดนี้ทดแทนแป้งสาลีบางส่วนในสูตรมาตรฐานในปริมาณ 4% จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์ไม่เกิดการแยกชั้นระหว่างเก็บที่ 37 องศาเซลเซียส นาน 3 เดือน และยังช่วยให้ลักษณะเนื้อสังขยามีความเนียนสม่ำเสมอดีในระหว่างการเก็บรักษา

ก้าพล และสุภาวดี (2552) ได้ศึกษาผลการศึกษาผลของแป้งตัดแปรต่อคุณภาพของสังขยาไทย พบว่า แป้งตัดแปรมีผลต่อความหนืดและสีของผลิตภัณฑ์ กล่าวคือ เมื่อปริมาณแป้งตัดแปรเพิ่มขึ้น ค่าความหนืดของสังขยาจะลดลง ค่าความสว่างของสังขยาเพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าความเป็นสีเดียวจะลดลง ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าคะแนนความชอบเฉลี่ยในทุกปัจจัยคุณภาพของสังขยาสูตรที่ใช้แป้งข้าวโพด 100% ได้คะแนนสูงสุด ส่วนคุณภาพในการเก็บรักษา พบว่าผลของ

แป้งดัดแปรที่มีต่อคุณภาพของสังขยาที่เก็บรักษาไว้ที่ 4°C เป็นเวลาต่างๆ ทำให้ค่าความหนืดของสังขยาสูตรควบคุมและที่ใช้แป้งดัดแปรลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าความเป็นกรดต่างเพิ่มขึ้น ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าสังขยาสูตรดั้งเดิมมีคะแนนความชอบเฉลี่ยในทุกปัจจัยคุณภาพสูงกว่าสังขยาที่ใช้แป้งดัดแปร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 การคัดเลือกชนิดและอัตราส่วนมะม่วงที่เหมาะสมในการผลิตสังขยามะม่วงไทย

##### 3.1.1 การเตรียมมะม่วงและการตรวจสอบคุณภาพ

ทำการคัดเลือกมะม่วงที่มีความเป็นไปได้ในการนำมาผลิตสังขยามะม่วงไทย โดยใช้เกณฑ์คือ เป็นมะม่วงสุกที่มีกลิ่นรสหอม มีสีสวย ราคาไม่แพง หาง่าย นอกจากนี้เมื่อนำมาผ่านความร้อนในขั้นตอนการผลิตสังขยามะม่วงไทย จะต้องมีสีที่สวยและเป็นที่ยอมรับ ดังนั้นจึงเลือกมะม่วงไทย 3 พันธุ์ได้แก่ ได้แก่พันธุ์แก้ว พันธุ์โชคอนันต์ พันธุ์แรด ที่คัดคุณภาพแล้วมาเตรียมและทำการตรวจสอบคุณภาพ และบันทึกผลเพื่อเป็นข้อบ่งชี้คุณภาพของมะม่วงเบื้องต้น

- ชั่งน้ำหนักมะม่วงแต่ละผลก่อนและหลังปอกเปลือก ตัดแต่งส่วนที่เน่าหรือช้ำออก
- วัดความแน่นของเนื้อด้วยเครื่อง Texture Analyzer
- วัดสีด้วยเครื่อง Chroma meter 3จุดคือ บริเวณขั้ว กลาง และด้านล่างของผล

มะม่วง

- วัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด ด้วยเครื่อง Hand Refractometer
- วัดค่าความเป็นกรด-ด่างของมะม่วงโดยใช้ pH meter
- วิเคราะห์ปริมาณกรดในรูปปริมาณกรดซิตริก (Pearson, 1971)

##### 3.1.2 สูตรเบื้องต้นในการทำสังขยามะม่วงไทย สูตรเบื้องต้นในการทำสังขยามะม่วงไทย

แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 สูตรเบื้องต้นในการผลิตสังขยามะม่วงไทย

วัตถุดิบ	น้ำหนัก(กรัม)
แป้งข้าวโพด	40
มะม่วง	200
กะทิผง	60
น้ำตาล	120
นมข้นจืด	30
นมข้นหวาน	10
ไข่ไก่	100
กรดซิตริก	10

ที่มา: ดัดแปลงจากปริญญาธิพนธ์, กำพล โทวนิช และ สุภาวดี สุทธานูรักษ์, 2552

### 3.1.3 การผลิตสังขยามะม่วงไทย (ภาพที่ 3.1)

นำมะม่วงไปลวกที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 30 วินาที

↓  
ปั่นมะม่วงให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วย Blender โดยใช้ความเร็วสูงสุด

↓  
ละลายกะทิผงในน้ำอุ่น คนจนเป็นน้ำกะทิ จากนั้นเทแป้งข้าวโพดลงไป คนให้ละลายให้เข้ากันผสมน้ำตาล นมข้นหวาน และนมข้นจืดเข้าด้วยกัน คนจนให้ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน

↓  
นำส่วนผสมที่เตรียมได้ไปตั้งไฟอ่อนๆ และกวนตลอดเวลา

↓  
เทไข่ที่ตีจนฟองไป คนตลอดเวลา คนจนแป้งเริ่มพองตัว และมีความข้นหนืดเพิ่มขึ้น ซึ่งแป้งจะมีลักษณะใส ประมาณ 5 นาที

↓  
ผสมกรดซิตริกกับมะม่วงปั่นให้เข้ากัน เทมะม่วงปั่นลงไป คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน กวนต่อไปจนสังขยาที่ได้มีความข้นหนืด และมีกลิ่นหอม โดยให้อุณหภูมิประมาณ 74 องศาเซลเซียส ประมาณ 20 นาที

#### ภาพที่ 3.1 กระบวนการผลิตสังขยามะม่วง

ที่มา: คัดแปลงจากปริญญาานิพนธ์, กมลเนตร บุญมาก และ เบญจมาศ กองวงศ์, 2553

### 3.1.4 การคัดเลือกชนิดของมะม่วงไทยในการผลิตสังขยามะม่วงไทย

ทำการผลิตสังขยามะม่วงไทยตามสูตรเบื้องต้นในตารางที่ 1 และทำการผลิตตามขั้นตอนการผลิตสังขยาดังภาพที่ 1 จนได้สังขยามะม่วงไทย นำสังขยามะม่วงไทยทั้งหมดมาตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

ด้านกายภาพและเคมี

-สี ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) โดยใช้เครื่อง Chroma Meter

-ความชื้น โดยใช้วิธีของ AOAC (2000)

-ค่า water activity โดยใช้เครื่องวัดค่า water activity

-ค่า pH โดยใช้เครื่อง pH Meter

-ค่าเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%TSS) โดยใช้ด้วยเครื่อง Refractometer

-ค่าปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (%TA)

-ค่าความหนืด โดยใช้เครื่อง Brookfield Viscometer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ด้านประสาทสัมผัส

-โดยการนำสิ่งขยามะม่วงไทย3ตัวอย่าง จากนั้นนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส โดย Just about Right Scale และใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน เพื่อศึกษาถึงระดับความพอดีในด้านสี กลิ่นมะม่วง ความหวาน ความมัน ความเป็นเนื้อเดียวกัน ความหนืด และความชอบรวมซึ่งจะทำการวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมSPSS เพื่อใช้ในการปรับปรุงที่เหมาะสมในการผลิตสิ่งขยามะม่วงที่ใช้มะม่วง 3พันธุ์โดยเสิร์ฟผลิตภัณฑ์สิ่งขยามะม่วงจำนวน 15 กรัม ในถ้วยพลาสติกขนาด 2 ออนซ์ และขนมปังตัดขอบขนาด 1 x 1.5 นิ้ว บรรจุลงถุงซิปล็อคกับซองสำหรับสเปรตพร้อมแบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล ทำการพัฒนาสูตร และปรับปรุงสูตร จนได้สูตรมาตรฐานของสิ่งขยามะม่วงไทยแสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 สูตรมาตรฐานสิ่งขยามะม่วงไทย

วัตถุดิบ	น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนัก (%)
มะม่วงสุก	200	38.7
กะทิผง	68	13.16
น้ำตาลทรายขาว	21.30	4.12
นมข้นจืด	20	3.87
แป้งข้าวโพด	6.70	1.3
นมข้นหวาน	63.30	12.25
ไข่ไก่	68.75	13.30
น้ำ	68.75	13.30

จากนั้นทำการ ศึกษาพันธุ์มะม่วงที่มีความเป็นไปได้ในการผลิตสิ่งขยามะม่วงไทย โดยการนำมะม่วงสุกทั้ง 3 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์โชคอนันต์ พันธุ์แรด และพันธุ์แก้ว ที่ผ่านการตรวจสอบเบื้องต้นมาผลิตเป็นสิ่งขยามะม่วง แล้วนำสิ่งขยามะม่วงไทยทั้ง 3 ตัวอย่างมาตรวจสอบคุณภาพด้านกายภาพและเคมี ดังข้อ 3.1.4 ส่วนการตรวจสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส ทำได้โดยนำสิ่งขยามะม่วงสูตรมาตรฐานที่ผ่านการผลิตด้วยมะม่วงทั้ง 3พันธุ์ จำนวน 3 ตัวอย่าง มาทดสอบทางประสาทสัมผัส 2 วิธี โดยการเรียงลำดับความชอบ และRanking test โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน โดยให้ผู้ทดสอบชิมตัวอย่างพร้อมเรียงลำดับความชอบ ซึ่งจะทำการวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมSPSS เพื่อคัดเลือกพันธุ์มะม่วงที่มีความเป็นไปได้ในการนำมาพัฒนาต่อ เช่น มีปริมาณมากพอ หาได้ง่าย มีเนื้อมาก ราคาไม่แพง และได้รับคะแนนเฉลี่ยความชอบในระดับที่เหมาะสม มาใช้ในการพัฒนาปรับสัดส่วนต่อไป

## 3.2. การพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตสิ่งขยามะม่วงไทย

### 3.2.1 การพัฒนาสูตรสิ่งขยามะม่วงไทย

ทำการศึกษาอัตราส่วนของมะม่วงไทยที่มีความเป็นไปได้ในการผลิตสิ่งขยามะม่วงไทย โดยนำชนิดของมะม่วงที่มีความเป็นไปได้ 1-3 พันธุ์ในการผลิตสิ่งขยามะม่วงไทยมาศึกษาปริมาณและอัตราส่วนของมะม่วงผสม ในอัตราส่วนของมะม่วง 2 พันธุ์แสดงดังตารางที่ 3.3 ทำการผลิตตามสูตรเบื้องต้นและขั้นตอนการผลิตสิ่งขยา จนได้สิ่งขยามะม่วงไทย จากนั้นนำสิ่งขยามะม่วงไทยทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรวจสอบคุณภาพเช่นเดียวกับข้อ 3.1.4 ทำการตรวจสอบลักษณะปรากฏของสังขยามะม่วงไทยที่มีความเป็นไปได้ในการนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อคัดเลือกอัตราส่วนของมะม่วงไทยที่เหมาะสมในการผลิตสังขยามะม่วงไทย จากนั้นนำสังขยามะม่วงไทยทำการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธีให้คะแนนความชอบด้วยวิธีทดสอบ Hedonic สเกล 9 และใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน และให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านสี กลิ่นมะม่วง ความหวาน ความมัน ความเป็นเนื้อเดียวกัน ความหนืด และความชอบรวม โดยที่วางลำดับการเสิร์ฟตัวอย่างแบบ BIB (TRT=5, k=3) ซึ่งผู้ทดสอบจะได้ตัวอย่างคนละ 3 ตัวอย่าง จากนั้นจะนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อคัดเลือกอัตราส่วนของปริมาณมะม่วงที่เหมาะสมกับสังขยามะม่วง

ตารางที่ 3.3 อัตราส่วนของปริมาณมะม่วงทั้ง 2 พันธุ์ (%)

TRT	X1(%)	X2(%)
1	45	55
2	40	60
3	35	65
4	30	70
5	25	75
6	20	80
7	15	85
8	10	90

โดย  $X_1$  และ  $X_2$  คือมะม่วงแต่ละพันธุ์

### 3.2.2 การพัฒนากรรมวิธีผลิตสังขยามะม่วงไทย

นำสังขยามะม่วงไทยบรรจุขวดแก้วขนาด 120 มิลลิลิตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 17 เซนติเมตร และสูง 8.7 เซนติเมตร จากนั้นบรรจุสังขยาปริมาณ 100 กรัม แล้วนำมาฆ่าเชื้อโดยเข้าหม้อนึ่งไอน้ำที่อุณหภูมิน้ำเดือด 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10, 20, 30, 40 นาทีตามลำดับ ตรวจสอบคุณภาพของสังขยาบรรจุขวดแก้วที่ได้ เช่นเดียวกับข้อ 3.1.4 และตรวจสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส โดยนำสังขยามะม่วงที่ได้ทำการผ่านการฆ่าเชื้อแล้วมาทดสอบทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีทดสอบ Hedonic สเกล 9 และวิธีทดสอบ Just about Right Scale โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน แล้วให้ผู้ทดสอบชิมตัวอย่างพร้อมให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะด้านสี กลิ่นมะม่วง ความหวาน ความมัน ความเป็นเนื้อเดียวกัน ความหนืด และความชอบรวม ทำการวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรม SPSS แล้วจะนำไปวิเคราะห์ผลร่วมกับผลของคะแนนความชอบ เพื่อใช้ในการคัดเลือกระยะเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อสังขยามะม่วง

### 3.3. การศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์มะม่วงไทยบรรจุขวด

ทำการผลิตผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยในปริมาณมาก จากนั้นทำการบรรจุลงขวดแก้ว และฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมจากข้อ 3.2.2 และตรวจสอบคุณภาพดังนี้

#### 3.3.1 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย

นำผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย วิเคราะห์คุณค่าอาหารทางโภชนาการ ได้แก่ ความชื้น (AOAC 969.3, 2005) โปรตีน (ISO 5983-2, 2005) ไขมัน (โดยวิธี acid hydrolysis) คาร์โบไฮเดรต ถั่ว (AOAC 942.05, 2005) เชื้อใยอาหาร (AOAC 978.10, 2005) และปริมาณแคลอรี ตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ ได้แก่ Total Plate Count, Yeast & Mold

#### 3.3.2 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย

นำผลิตภัณฑ์มาทดสอบผู้บริโภคโดยการทำในรูปแบบ “Home Use Test” โดยการให้ผู้ทดสอบนำผลิตภัณฑ์กลับบ้านชดละ 2 ขวด และให้ผู้ทดสอบกรอกแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ก่อนและหลังใช้ โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 50 ครอบครัว เพื่อประเมินผลการยอมรับผลิตภัณฑ์ และความเป็นไปได้ในการนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด



บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 การผลิตสังขยามะม่วงไทย

4.1.1 คุณภาพของมะม่วงไทย

ทำการตรวจวัดคุณภาพของมะม่วง 3 พันธุ์ ทางด้านกายภาพ และเคมีเพื่อใช้เป็นคุณภาพเบื้องต้นในการกำหนดคุณภาพวัตถุดิบ สำหรับใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย ผลแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ แรดและแก้ว

คุณภาพ		พันธุ์มะม่วง			
		โชคอนันต์	แรด	แก้ว	
ผล	หัว	L	69.19 <sup>a</sup> ±0.00	70.28 <sup>b</sup> ±0.00	71.38 <sup>c</sup> ±0.00
		a	4.26 <sup>b</sup> ±0.00	3.27 <sup>a</sup> ±0.00	4.64 <sup>c</sup> ±0.00
		b	43.34 <sup>a</sup> ±0.00	47.27 <sup>b</sup> ±0.00	49.22 <sup>c</sup> ±0.00
	กลาง	L	69.96 <sup>a</sup> ±0.00	72.69 <sup>b</sup> ±0.00	74.31 <sup>c</sup> ±0.00
		a	3.87 <sup>b</sup> ±0.00	2.02 <sup>a</sup> ±0.00	4.36 <sup>c</sup> ±0.00
		b	41.05 <sup>a</sup> ±0.00	43.38 <sup>b</sup> ±0.00	48.56 <sup>c</sup> ±0.00
	ท้าย	L	70.62 <sup>a</sup> ±0.00	72.22 <sup>b</sup> ±0.00	77.02 <sup>c</sup> ±0.00
		a	4.13 <sup>b</sup> ±0.00	0.54 <sup>a</sup> ±0.00	4.58 <sup>c</sup> ±0.00
		b	42.74 <sup>a</sup> ±0.00	49.20 <sup>b</sup> ±0.00	50.65 <sup>c</sup> ±0.00

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P≤0.05)

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

คุณภาพ		สายพันธุ์มะม่วง		
		โชคอนันต์	แรด	แก้ว
ความแน่นเนื้อ	หัว	534.31 <sup>c</sup> ±0.00	200.26 <sup>a</sup> ±0.00	464.39 <sup>b</sup> ±0.00
	กลาง	877.85 <sup>b</sup> ±0.00	353.98 <sup>a</sup> ±0.00	935.20 <sup>c</sup> ±0.00
	ท้าย	488.03 <sup>b</sup> ±0.00	327.85 <sup>a</sup> ±0.00	812.76 <sup>c</sup> ±0.00
เปอร์เซ็นต์ yield		68.90 <sup>c</sup> ±0.00	61.11 <sup>b</sup> ±0.00	60.45 <sup>a</sup> ±0.00
pH		5.17 <sup>b</sup> ±0.00	5.01 <sup>a</sup> ±0.00	5.31 <sup>c</sup> ±0.00
TSS (%)		11.00 <sup>b</sup> ±0.00	10.10 <sup>a</sup> ±0.00	17.90 <sup>c</sup> ±0.00
TA (%)		0.02 <sup>b</sup> ±0.00	0.01 <sup>a</sup> ±0.00	0.01 <sup>a</sup> ±0.00
%TSS /%TA		550 ±0.00	1010 ±0.00	1790 ±0.00

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

จากตารางที่ 4.1 ทางด้านกายภาพพบว่า ด้านสีของมะม่วงทุกตำแหน่งที่วัด เกือบทุกพันธุ์ในระยะที่สุกเต็มที่ที่ใช้ในการทดลอง จะมีค่า L, a, b แตกต่างกันทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) โดยมะม่วงแก้วมีความสว่างมากที่สุด รองลงมา คือมะม่วงแรดและมะม่วงโชคอนันต์ ทำให้มีความสว่างที่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาจากค่า a จะพบว่ามะม่วงพันธุ์แก้วแตกต่างไปจากมะม่วงพันธุ์อื่น โดยที่มะม่วงพันธุ์แก้วมีค่า a เป็นบวก นั่นคือมีความเป็นสีแดงสูง ส่วนมะม่วงพันธุ์แรดจะมีค่า a เป็นลบ กล่าวคือมีความเป็นสีเขียวสูง เมื่อพิจารณาที่ค่า b พบว่ามะม่วงแก้วมีค่า b เป็นบวกหรือกล่าวคือมะม่วงแก้วจะมีค่าความเป็นสีเหลืองสูงสุด รองลงมาคือ พันธุ์แรด และโชคอนันต์ตามลำดับ เมื่อพิจารณาด้านความแน่นเนื้อของมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ ที่ทำการตรวจวัดทั้งหมด 3 จุด จะพบว่า ที่บริเวณส่วนหัวของมะม่วง (ใกล้ขั้ว) จะมีค่าความแน่นเนื้อที่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) สังเกตได้จากค่า Max force ของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่มีค่าสูงที่สุด แสดงว่ามีค่าความแน่นเนื้อสูงสุด ส่วนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะม่วงแรดมี Max force ต่ำสุด แสดงว่ามีค่าความแน่นเนื้อต่ำสุด หากพิจารณาการตรวจวัดบริเวณ กลางผล และท้ายผลมะม่วง จะพบว่า มะม่วง 3 พันธุ์ จะมีค่าความแน่นเนื้อที่แตกต่างกัน โดยที่ มะม่วงพันธุ์แก้วที่มีความแน่นเนื้อสูงที่สุด ส่วน yield ของมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์พบว่ามีค่าแตกต่างกัน ทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) นั่นคือ มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ จะมีเปอร์เซ็นต์ yield สูงสุด รองลงมาคือมะม่วง พันธุ์แรด และพันธุ์แก้ว

ทางด้านเคมี จะพบว่าค่า pH ของมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) โดยมะม่วงพันธุ์แก้วมีค่า pH สูงที่สุด รองลงมาคือมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ และแรด ซึ่งมีค่า pH เท่ากับ 5.17 และ 5.01 ตามลำดับ กล่าวคือมะม่วงที่มีแนวโน้มให้รสเปรี้ยวมากที่สุด คือพันธุ์แรด ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) จะพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) หาก เรียงลำดับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ จากน้อยไปมากจะได้แก่ มะม่วงพันธุ์แรด โชคอนันต์ และ แก้ว แต่ละสายพันธุ์มีค่า % TSS เท่ากับ 10.10, 11.00 และ 17.90 ตามลำดับ กล่าวคือมะม่วงที่มี แนวโน้มให้รสหวานมากที่สุด คือมะม่วงพันธุ์แก้ว ด้านปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ (TA) มะม่วงแรด และ แก้วไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) โดยมีค่า % TA คือ 0.01% ส่วนมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์มี ค่า %TA สูงที่สุดคือ 0.02% และเมื่อพิจารณาสัดส่วนระหว่าง %TSS กับ %TA ซึ่งจะบ่งบอกได้ถึง รสชาติความหวานของมะม่วงแต่ละพันธุ์ จากการคำนวณพบว่ามะม่วงสุกพันธุ์ที่ให้รสหวานที่สุดคือ มะม่วงพันธุ์แก้วรองลงมาคือมะม่วงพันธุ์แรด และโชคอนันต์ ตามลำดับ

#### 4.1.2 คุณภาพของสังขยามะม่วงไทยสูตรพื้นฐาน

ผลการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพและเคมีของสังขยามะม่วงไทย โดยใช้สูตร เบื้องต้นตามตารางที่ 3.1 ในการผลิตสังขยาจากมะม่วงไทย แสดงให้เห็นดังตารางที่ 4.2 พบว่า ลักษณะทางกายภาพด้านความหนืดของทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) โดยสังขยา มะม่วงที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์แรด มีความหนืดมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์แก้ว และพันธุ์โชคอนันต์ ตามลำดับ ซึ่งสามารถวัดค่าได้จากการใช้หัวเบอร์ 63 และ 64 จากเครื่อง Brookfield Viscometer

ทางกายภาพด้านสี สังขยามะม่วงไทยมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) เมื่อ พิจารณาจากค่า L พบว่าสังขยาที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์มีค่า L ต่ำที่สุด ส่วนสังขยาที่ผลิตจาก ที่มีสีสว่างที่สุดคือ สังขยามะม่วงที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์แก้ว และเมื่อพิจารณาจากค่า a และ b จะ พบว่าสังขยาที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์แก้วมีค่าทั้ง a และ b สูงที่สุด กล่าวคือจะมีความเป็นสีแดง ค่อนข้างมาก และมีความเป็นสีเหลืองมากที่สุด ส่วนสังขยาที่ผลิตจากมะม่วงแรดนั้นมีค่า a ต่ำที่สุด และมีค่า b มีค่าลบกล่าวคือมีความเป็นสีเขียวมากและมีความเป็นสีเหลืองปานกลาง

ด้านเคมีพบว่า ผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยที่ผลิตจากมะม่วง 3 พันธุ์ มีค่า pH แตกต่างกัน ทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) โดยสังขยามะม่วงที่มีค่า pH สูงที่สุดคือ สังขยามะม่วงที่ผลิตโดยใช้ มะม่วงพันธุ์แก้ว ส่วนปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ (%TA) ในสังขยามะม่วงที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์แก้ว มี %TA ต่ำ ส่วนสังขยาที่ทำจากมะม่วงพันธุ์แรดจะมีค่า %TA สูง ด้านปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ (%TSS) ของสังขยาทั้ง 3 พันธุ์ จะพบว่าค่า %TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดย สังขยามะม่วงที่มี %TSS ต่ำที่สุดคือ สังขยาจากมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ รองลงมาคือสังขยาจากมะม่วง พันธุ์แรด ส่วนสังขยาจากมะม่วงพันธุ์แก้วจัดเป็นสังขยาที่มีค่า % TSS สูงที่สุด และเมื่อพิจารณา สัดส่วนระหว่าง TSS กับ TA ซึ่งจากการคำนวณพบว่าความหวานของสังขยามะม่วงจากมากไปน้อยคือ สังขยามะม่วงที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์แก้ว แรด และโชคอนันต์ ตามลำดับ ส่วนค่า  $a_w$  ของสังขยา

มะม่วงไทยพบว่าผลมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) โดยสังขยาจากมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์และมะม่วงพันธุ์แรดจะมีค่า  $a_w$  เท่ากัน ส่วนสังขยาจากมะม่วงพันธุ์แก้วจะมีค่า  $a_w$  มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของสังขยามะม่วงจากมะม่วง 3 พันธุ์

คุณภาพ		พันธุ์มะม่วง			
		โชคอนันต์	แรด	แก้ว	
กายภาพ	ความหนืด	3325 <sup>a</sup> (หัว 63)	6094 <sup>c</sup> (หัว 64)	4269 <sup>b</sup> (หัว 63)	
	สี	L	+86.45 <sup>a</sup> ±0.00	+95.420 <sup>b</sup> ±0.00	+96.86 <sup>c</sup> ±0.00
		a	+4.21 <sup>b</sup> ±0.00	+0.09 <sup>a</sup> ±0.00	+10.58 <sup>c</sup> ±0.00
		b	-32.57 <sup>c</sup> ±0.00	-30.53 <sup>b</sup> ±0.00	-21.08 <sup>a</sup> ±0.00
เคมี	pH	4.75 <sup>b</sup> ±0.00	4.40 <sup>a</sup> ±0.00	5.44 <sup>c</sup> ±0.00	
	%TA	0.2 <sup>c</sup> ±0.00	0.18 <sup>b</sup> ±0.00	0.10 <sup>a</sup> ±0.00	
	%TSS <sup>ns</sup>	42 ±0.00	47 ±0.00	49 ±0.00	
	$a_w$	0.959 <sup>a</sup> ±0.00	0.959 <sup>a</sup> ±0.00	0.962 <sup>b</sup> ±0.00	
	TSS /TA	210 <sup>a</sup> ±0.00	272.22 <sup>b</sup> ±0.00	470 <sup>c</sup> ±0.00	

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

ส่วนผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธีการทดสอบความพอดี เพื่อศึกษาระดับความพอดีในแต่ละปัจจัยคุณภาพของสังขยามะม่วงไทย แสดงดังตารางที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์สิ่งขยงาม่วงไทยจากมวงทง3พันฐ์

ปัจจัยคุณภาพ	สิ่งขยงาม่วงแก้ว			สิ่งขยงาม่วงโซคองน้ต			สิ่งขยงาม่วงมรด		
	Below Jar	%JAR	Above Jar	Below Jar	% JAR	Above Jar	Below Jar	% JAR	Above Jar
สี	18	20	6	20	19	4	5	16	20
กลิ่น	10	50	5	14	53	1	0	47	16
ความหวาน	9	60	3	10	64.32	2	8	58.70	6
ความมัน	9	67.67	1	9	66.40	1	7	68.20	3
ความหนืด	-	70	-	7	67.67	3	1	63	10
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	20	30	1	18	34	2	17	28	5

จากตารางที่ 4.3 แสดงถึงปัจจัยคุณภาพของสิ่งขยงาม่วงไทยจากมวงทง3พันฐ์ โดยพิจารณาจากค่า%JAR ที่กำหนดไว้  $\geq 70$  (จิฑูรย์, 2553) พบว่า ปัจจัยทางค่าสีมีค่า %JAR อยู่ในช่วง 16-20 โดยมีระดับความพอดีส่วนใหญ่อยู่ในระดับน้อยเกินไป จึงต้องทำการเพิ่มปริมาณของสีให้มากขึ้น ส่วนปัจจัยด้านกลิ่นมีค่า% JARอยู่ในช่วง 47-53 ซึ่งยังต่ำกว่าค่า %JARที่กำหนดไว้ จึงต้องทำการเพิ่มปริมาณของมวงเพื่อให้มีความเหมาะสมเพื่อช่วยปรับปรุงให้กลิ่นมวงเพิ่มมากขึ้น ในปัจจัยด้านความหวาน มีค่า%JAR อยู่ในช่วง 58.70-64.32 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่า %JARที่กำหนดไว้เป็นอย่างมาก ส่วนความมันมีค่า%JAR อยู่ในช่วง 66.40-68.20 และความหนืดมีค่า%JAR อยู่ในช่วง 63-70 โดยความมันและความหนืดมีค่าใกล้เคียงกับค่า %JARที่กำหนดไว้อยู่เพียงเล็กน้อย จึงควรปรับปรุงโดยทำการเพิ่มน้ำตาล กะทิ และแป้งข้าวโพด เพื่อช่วยปรับปรุงปัจจัยคุณภาพดังกล่าวมีคุณสมบัติยิ่งขึ้นและทำให้ระดับความพอดีมากขึ้น ส่วนความเป็นเนื้อเดียวกันมี %JAR อยู่ในช่วง 28-34 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ต่ำกว่า%JAR ที่กำหนดไว้มาก โดยมีค่าความพอดีของสิ่งขยงาม่วงไทยจากทง 3 พันฐ์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับน้อยเกินไป จึงต้องทำการปรับปรุงและควบคุมกระบวนการผลิตเพื่อช่วยคุณภาพด้านความเป็นเนื้อเดียวกันของผลิตภัณฑ์สิ่งขยงาม่วงไทยให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นจากผลของระดับความพอดีจึงได้แนวทางการปรับปรุงสูตรในการผลิตสิ่งขยงาม่วงไทยสูตรมาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 สูตรมาตรฐานสังขยามะม่วงไทย

วัตถุดิบ	น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนัก (%)
มะม่วงสุก	200	38.7
กะทิผง	68	13.16
น้ำตาลทรายขาว	21.30	4.12
นมข้นจืด	20	3.87
แป้งข้าวโพด	6.70	1.3
นมข้นหวาน	63.30	12.25
ไข่ไก่	68.75	13.30
น้ำ	68.75	13.30

เมื่อทำการศึกษาพันธุ์มะม่วงที่มีความเหมาะสมในการนำมาผลิตเป็นสังขยามะม่วงไทย โดยการตรวจวัดคุณภาพผลิตภัณฑ์สังขยา 3 ตัวอย่างจากมะม่วงทั้งสามพันธุ์ ทางด้านกายภาพและเคมี ผลแสดงดังตารางที่ 4.5 พบว่าลักษณะทางกายภาพด้านความหนืดของสังขยาทั้ง 3 ตัวอย่างมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยสังขยามะม่วงไทยที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์แรดมีความหนืดมากที่สุด รองลงมาคือสังขยาที่ผลิตจากพันธุ์แก้ว และพันธุ์โชคอนันต์ตามลำดับ ส่วนด้านสี พบว่าค่าสีของสังขยามะม่วงทั้งหมดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) เมื่อพิจารณาจากค่า L พบว่าสังขยาที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ มีค่า L ต่ำที่สุด นั่นคือจะมีสีคล้ำที่สุด ส่วนสังขยาที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์แก้วมีสีสว่างที่สุด พิจารณาจากค่า a พบว่าสังขยาที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์แรดมีค่า a น้อย เช่นเดียวกับกับสังขยาจากมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความเป็นสีแดงค่อนข้างน้อย และเมื่อพิจารณาจากค่า b พบว่าสังขยามะม่วงที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์มีค่า b ต่ำที่สุด คือมีความเป็นสีเหลืองน้อยที่สุด ส่วนสังขยาที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์แก้วมีความเป็นสีเหลืองมากที่สุดเนื่องจากมีค่า b สูงที่สุด

ด้านเคมีพบว่า ผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยที่ผลิตจากมะม่วง 3 พันธุ์ มีค่าด้านด้านเคมีทั้งหมด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ด้านค่า pH สังขยามะม่วงที่มีค่า pH สูงสุดไปต่ำสุดคือสังขยามะม่วงที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์แก้ว โชคอนันต์ และแรดตามลำดับซึ่งสอดคล้องกับผลของ pH ของมะม่วงทั้งสามพันธุ์จากตารางที่ 4.1 ส่วนปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ (%TA) ในสังขยามะม่วงที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์แรด และแก้วจะไม่มีมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ส่วนสังขยาที่ทำจากมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์จะมีค่า %TA มีความแตกต่างไปจากสูตรอื่น ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ (%TSS) ของสังขยาทั้ง 3 ตัวอย่าง พบว่า ผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยที่ผลิตจากมะม่วงต่างกัน 3 พันธุ์จะมีค่า %TSS มีความแตกต่างกันแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยสังขยามะม่วงที่ให้ %TSS ต่ำที่สุดคือสังขยาจากมะม่วงที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ รองลงมาคือมะม่วงแรด และมะม่วงแก้วซึ่งจัดเป็นสังขยาที่มีค่า %TSS สูง สอดคล้องกับผลของตารางที่ 4 พบว่ามะม่วงแก้วมี %TSS สูงที่สุด และจากการพิจารณาสัดส่วนระหว่าง TSS กับ TA ที่บ่งบอกถึงรสชาติความหวานของสังขยามะม่วงแต่ละสูตรที่ใช้มะม่วงต่างชนิดกัน จากข้อมูลพบว่าสังขยามะม่วงที่ให้รสหวานจากมากไปหาน้อยคือ สังขยามะม่วงที่ผลิตจากมะม่วงพันธุ์แก้ว แรด และโชคอนันต์ ตามลำดับ และให้ผลสอดคล้องกับตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนค่า  $a_w$  จะพบว่าผลลิตภัณฑ์สังขยาที่ผลิตจากมะม่วงแตกต่างกัน จะมีค่า  $a_w$  ที่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 4.5 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของผลลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงจากมะม่วง 3 พันธุ์

คุณภาพ		พันธุ์มะม่วง			
		โชคอนันต์	แรด	แก้ว	
กายภาพ	ความหนืด	3049 (ห้ว 63)	4834 (ห้ว 63)	3347 (ห้ว 63)	
	สี	L	+77.61 <sup>a</sup> ±0.00	+88.92 <sup>b</sup> ±0.00	+93.48 <sup>c</sup> ±0.00
		a	+7.9 <sup>b</sup> ±0.00	+5.96 <sup>a</sup> ±0.00	+16.6 <sup>c</sup> ±0.00
		b	-36.6 <sup>c</sup> ±0.00	-22.53 <sup>b</sup> ±0.00	+15.88 <sup>a</sup> ±0.00
เคมี	pH	5.72 <sup>b</sup> ±0.00	4.86 <sup>a</sup> ±0.00	5.74 <sup>c</sup> ±0.00	
	%TA	0.40 <sup>b</sup> ±0.00	0.20 <sup>a</sup> ±0.00	0.20 <sup>a</sup> ±0.00	
	%TSS	41.0 <sup>a</sup> ±0.00	47.0 <sup>b</sup> ±0.00	52.0 <sup>c</sup> ±0.00	
	$a_w$	0.962 <sup>b</sup> ±0.00	0.966 <sup>c</sup> ±0.00	0.956 <sup>a</sup> ±0.00	
	TSS /TA	102.5 <sup>a</sup> ±0.00	235 <sup>b</sup> ±0.00	260 <sup>c</sup> ±0.00	

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

ส่วนผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธีการเรียงลำดับความชอบและการทดสอบให้คะแนนความชอบ แสดงผลดังตารางที่ 4.6 และ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 คะแนนความชอบเฉลี่ยของสังขยามะม่วงไทยจากมะม่วง 3 พันธุ์

ปัจจัยคุณภาพ	สังขยามะม่วงแรด	สังขยามะม่วง โชคอนันต์	สังขยามะม่วงแก้ว
สี <sup>NS</sup>	4.86	5.46	5.90
กลิ่น	6.57 <sup>b</sup>	5.33 <sup>a</sup>	5.47 <sup>a</sup>
ความหวาน	6.33 <sup>b</sup>	3.53 <sup>a</sup>	5.83 <sup>b</sup>
ความมัน	6.43 <sup>b</sup>	4.17 <sup>a</sup>	5.97 <sup>b</sup>
ความหนืด <sup>NS</sup>	5.93	5.53	5.83
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	6.20 <sup>b</sup>	5.17 <sup>a</sup>	5.33 <sup>a</sup>
ความชอบรวม	6.33 <sup>b</sup>	4.63 <sup>a</sup>	6.00 <sup>b</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ )

ตารางที่ 4.7 เปอร์เซนต์อันดับความชอบของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงจากมะม่วง 3 พันธุ์  
(ผู้ชิม = 30 คน)

	พันธุ์มะม่วงที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์สังขยา		
	แรด	โชคอนันต์	แก้ว
อันดับ1	60%	3.33%	36.67%
อันดับ2	26.67%	26.67%	46.67%
อันดับ3	13.33%	70%	16.66%

ตารางที่ 4.6 พบว่าคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านสีและความหนืดของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ส่วนคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านกลิ่น ความมัน ความเป็นเนื้อเดียวกันและความชอบรวมของสังขยามะม่วงแรดมีค่ามากที่สุด โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) กับสังขยามะม่วงแก้วด้านความหวาน ความมัน และความชอบรวม แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) กับสังขยามะม่วงแก้วด้านกลิ่นและความเป็นเนื้อเดียวกัน ส่วนสังขยามะม่วงแรดมีความแตกต่างทางสถิติกับสังขยามะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ด้านความหวาน ความมัน กลิ่น ความเป็นเนื้อเดียวกัน และความชอบรวม สรุปโดยรวมจะเห็นได้ว่าสังขยาจากมะม่วงโชคอนันต์ไม่มีความเป็นไปได้เลยที่จะนำมาผลิตสังขยามะม่วงไทย เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยความชอบเฉลี่ยต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับสังขยามะม่วงอีกสองพันธุ์ในหลายปัจจัยคุณภาพ เมื่อพิจารณาร่วมกับเปอร์เซนต์อันดับความชอบของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงจากมะม่วง 3 พันธุ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.7 พบว่าผู้ทดสอบให้อันดับความชอบของสังขยามะม่วงแรดมาเป็นอันดับ1 สังขยามะม่วงแก้วอันดับ2 และสังขยามะม่วงโชคอนันต์เป็นอันดับสุดท้าย ตลอดจนการนำปัจจัยในด้านอื่นมาช่วยในการตัดสินใจเพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสม เช่น ปัจจัยทางด้านราคา ความยากง่ายในการจัดหาวัตถุดิบ และเปอร์เซนต์ yield จะเห็นได้ว่ามะม่วงพันธุ์ที่มีความเหมาะสม ได้แก่ มะม่วงพันธุ์แก้ว ที่สามารถหาได้ง่ายในทุกฤดูกาล และเมื่อนำมาทำการผลิตเป็นสังขยามะม่วงไทยจะให้สีส้มที่สวยงาม รวมทั้งมีราคาถูก ส่วนมะม่วงพันธุ์แรดเป็นมะม่วงที่มีราคาถูก และให้ปริมาณเนื้อที่มาก

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ควรเลือกมะม่วงแรดและมะม่วงแก้วเพราะมีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้ในการผลิตสังขยามะม่วงไทยเพื่อทำการพัฒนาต่อไปเท่านั้น ไม่นอญูดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2. การพัฒนาสูตรและกรรมวิธีการผลิตสังขยามะม่วงไทย

### 4.2.1 การพัฒนาสูตรสังขยามะม่วงไทย

การศึกษาอัตราส่วนของปริมาณมะม่วง ในผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยโดยนำมะม่วงทั้ง 2 สายพันธุ์ที่คัดเลือกมาจากข้อ 4.1 คือ มะม่วงพันธุ์เรดและแก้ว มาทำการศึกษาอัตราส่วนที่แตกต่างกันจำนวน 8 สูตร แล้วทำการตรวจวัดคุณภาพผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยทางด้านกายภาพ และทางเคมี ผลแสดงดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงในการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของมะม่วง

สูตร (เรด: แก้ว)	กายภาพ			เคมี				
	สี			pH	%TA	TSS	TSS/TA	a <sub>w</sub>
	L	a	b					
1. (55:45)	+111.98 <sup>h</sup> ±0.00	+14.17 <sup>h</sup> ±0.00	+36.95 <sup>h</sup> ±0.00	6.50 <sup>h</sup> ±0.00	0.20 <sup>d</sup> ±0.00	62.0 <sup>h</sup> ±0.00	476.92 <sup>h</sup> ±0.00	0.962 <sup>f</sup> ±0.00
2. (60:40)	+95.49 <sup>s</sup> ±0.00	+13.73 <sup>s</sup> ±0.00	+27.78 <sup>s</sup> ±0.00	6.20 <sup>s</sup> ±0.00	0.15 <sup>b</sup> ±0.00	61.0 <sup>s</sup> ±0.00	447.69 <sup>s</sup> ±0.00	0.970 <sup>s</sup> ±0.00
3. (65:35)	+94.03 <sup>f</sup> ±0.00	+13.54 <sup>f</sup> ±0.00	+20.75 <sup>f</sup> ±0.00	6.11 <sup>f</sup> ±0.00	0.15 <sup>b</sup> ±0.00	58.2 <sup>f</sup> ±0.00	406.67 <sup>f</sup> ±0.00	0.940 <sup>b</sup> ±0.00
4. (70:30)	+92.44 <sup>e</sup> ±0.00	+12.21 <sup>e</sup> ±0.00	+18.69 <sup>e</sup> ±0.00	6.08 <sup>e</sup> ±0.00	0.13 <sup>a</sup> ±0.00	55.2 <sup>e</sup> ±0.00	368 <sup>e</sup> ±0.00	0.940 <sup>b</sup> ±0.00
5. (75:25)	+85.9 <sup>d</sup> ±0.00	+6.09 <sup>d</sup> ±0.00	+14.65 <sup>d</sup> ±0.00	6.03 <sup>d</sup> ±0.00	0.18 <sup>c</sup> ±0.00	51.4 <sup>d</sup> ±0.00	326.67 <sup>d</sup> ±0.00	0.955 <sup>c</sup> ±0.00
6. (80:20)	+82.43 <sup>c</sup> ±0.00	+5.98 <sup>c</sup> ±0.00	-24.25 <sup>c</sup> ±0.00	5.93 <sup>c</sup> ±0.00	0.13 <sup>a</sup> ±0.00	51.0 <sup>c</sup> ±0.00	325.33 <sup>c</sup> ±0.00	0.916 <sup>a</sup> ±0.00
7. (85:15)	+81.61 <sup>b</sup> ±0.00	+5.11 <sup>b</sup> ±0.00	-26.49 <sup>b</sup> ±0.00	5.91 <sup>b</sup> ±0.00	0.15 <sup>b</sup> ±0.00	49.0 <sup>b</sup> ±0.00	285.56 <sup>b</sup> ±0.00	0.960 <sup>d</sup> ±0.00
8. (90:10)	+76.5 <sup>a</sup> ±0.00	+1.79 <sup>a</sup> ±0.00	-30.6 <sup>a</sup> ±0.00	5.84 <sup>a</sup> ±0.00	0.15 <sup>b</sup> ±0.00	48.8 <sup>a</sup> ±0.00	225 <sup>a</sup> ±0.00	0.961 <sup>e</sup> ±0.00

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

จากตารางที่ 4.8 เมื่อพิจารณาคุณภาพด้านกายภาพ ทางด้านสีพบว่าสังขยามะม่วงทั้ง 8 สูตรนั้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยเมื่อพิจารณาจากค่า L เห็นได้ว่าจากสูตรที่ 1 ซึ่งมีอัตราส่วนปริมาณมะม่วงแก้วมากที่สุดทำให้มีความสว่างมากที่สุด ส่วนในสูตรที่ 8 ซึ่งมีปริมาณมะม่วงเรดมากที่สุดจะมีค่า L น้อยที่สุดกล่าวคือมีสีคล้ำที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับค่าสีของมะม่วงทั้งสองพันธุ์ดังตารางที่ 4.1 ส่วนทางด้านเคมี พบว่าสังขยามะม่วงที่อัตราส่วนปริมาณมะม่วงแตกต่างกันทั้ง 8 สูตรนี้จะมีค่าทางด้านเคมีมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) โดยค่า pH ที่แตกต่างกันโดยรวมจะอยู่ในช่วง 5.8 - 6.5 โดยสูตรที่มีค่า pH ต่ำที่สุดคือ สูตรที่ 8 สังขยามะม่วงทั้ง 8 สูตรมีค่าปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (%TA) อยู่ในช่วง 0.1 - 0.2 ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ (TSS) อยู่ในช่วง 48.8-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

62 โดยสังขยาสูตรที่ 8 จะมีค่า TSS น้อยที่สุด รองลงมาคือสูตรที่ 7 ส่วนสูตรที่มีค่า TSS สูงที่สุด คือ สูตรที่ 1 เมื่อพิจารณาสัดส่วนระหว่าง TSS/TA ที่บ่งบอกถึงรสชาติความหวานของสังขยามะม่วงแต่ละสูตรที่ใช้อัตราส่วนมะม่วงที่แตกต่างกันพบว่า สังขยามะม่วงที่ให้รสหวานจากมากไปน้อยคือสังขยามะม่วงสูตรที่ 1 รองลงมาคือสังขยามะม่วงสูตรที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7 และสูตรที่ 8 และเมื่อพิจารณาจากค่า  $a_w$  จะพบว่าผลิตภัณฑ์สังขยาที่ผลิตจากมะม่วงแตกต่างกัน จะมีค่า  $a_w$  แตกต่างกันไปทางสถิติ ยกเว้นสังขยามะม่วงสูตร 3 และ 4 ที่มีค่า  $a_w$  เท่ากัน สำหรับลักษณะปรากฏของสังขยาทั้ง 8 สูตร พบว่าตัวอย่างที่มีลักษณะปรากฏที่ดีสามารถนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัสได้คือ สังขยามะม่วงสูตรที่ 1-5 ส่วนสังขยาสูตรที่ 6, 7, 8 มีสีที่คล้ำเข้มไม่เป็นที่น่ารับประทานและมีกลิ่นรสที่ไม่ค่อยดี ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากปริมาณมะม่วงแรดที่มากจะมีผลให้สังขยาที่ได้มีสีที่คล้ำขึ้นและมีกลิ่นรสแรงเกินไปจนไม่เป็นที่ยอมรับ

ดังนั้น จึงทำการคัดเลือกตัวอย่างสังขยาจำนวน 5 ตัวอย่างได้แก่ สังขยามะม่วงสูตรที่ 1, สูตรที่ 2, สูตรที่ 3, สูตรที่ 4 และสูตรที่ 5 มาทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 คะแนนความชอบเฉลี่ยของสังขยามะม่วงในการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของมะม่วง

ปัจจัยคุณภาพ	แรด:แก้ว (55:45)	แรด:แก้ว (60:40)	แรด:แก้ว (65:35)	แรด:แก้ว (70:30)	แรด:แก้ว (75:25)
สี	4.53 <sup>a</sup>	4.81 <sup>a</sup>	4.86 <sup>a</sup>	5.42 <sup>b</sup>	4.36 <sup>a</sup>
กลิ่น	6.22 <sup>b</sup>	6.28 <sup>b</sup>	5.89 <sup>ab</sup>	6.33 <sup>b</sup>	5.39 <sup>a</sup>
ความหวาน <sup>NS</sup>	5.53	5.78	6.19	5.92	5.92
ความมัน <sup>NS</sup>	5.56	5.75	5.78	5.89	5.5
ความหนืด <sup>NS</sup>	5.58 <sup>a</sup>	5.5 <sup>a</sup>	5.72 <sup>a</sup>	5.28 <sup>a</sup>	5.19 <sup>a</sup>
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	4.36 <sup>b</sup>	5.17 <sup>c</sup>	5.97 <sup>d</sup>	5.19 <sup>c</sup>	3.75 <sup>a</sup>
ความชอบรวม	5.64 <sup>a</sup>	6 <sup>bc</sup>	6.28 <sup>c</sup>	6 <sup>c</sup>	5.39 <sup>a</sup>

จากตารางที่ 4.9 ปัจจัยคุณภาพทางด้านสีของสังขยามะม่วงไทยที่มีคะแนนความชอบมากที่สุดคืออัตราส่วนระหว่างมะม่วงแรดต่อมะม่วงแก้ว ที่ 70:30 ส่วนปัจจัยด้านกลิ่นนั้นจะไม่แตกต่างทางสถิติในทุกอัตราส่วน ยกเว้นอัตราส่วนที่ 75:25 โดยที่ปัจจัยด้านความหวานและความมันและความหนืดจะไม่เกิดความแตกต่างทางสถิติในทุกอัตราส่วน ด้านความเป็นเนื้อเดียวกันอัตราส่วนที่มีคะแนนความชอบสูงที่สุดคืออัตราส่วนที่ 65:35 ส่วนสุดท้ายในด้านความชอบรวม อัตราส่วนมะม่วงแรดต่อมะม่วงแก้วที่มีคะแนนความชอบที่สูงใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันทางสถิติ คืออัตราส่วนที่ 60:40 65:35 และ 70:30 เห็นได้ว่าคะแนนความชอบที่ผู้ทดสอบยอมรับและมีความเป็นไปได้มีอยู่สองอัตราส่วน คืออัตราส่วนที่ 65:35 และ 70:30 โดยอัตราส่วนที่ 65:35 ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบสูงกว่าอัตราส่วนที่ 70:30 เมื่อพิจารณาแล้วจึงคัดเลือกอัตราส่วนมะม่วงแรดต่อมะม่วงแก้วที่ 65:35 มาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้เป็นสูตรที่เหมาะสมในการผลิตสังขยามะม่วงไทย

#### 4.2.2 การพัฒนากรรมวิธีการผลิตสังขยามะม่วงไทย

จากการศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย คุณภาพของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยทางด้านกายภาพและเคมี แสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 คุณภาพทางด้านกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่ระยะเวลาต่างๆ

เวลาในการฆ่าเชื้อ	Texture							
	กายภาพ			เคมี				
	L	a	b	pH	%TA	TSS	TSS/TA	$a_w$
10 นาที	+84.31 <sup>d</sup> ±0.00	+6.19 <sup>d</sup> ±0.00	+22.61 <sup>d</sup> ±0.00	6.08 <sup>a</sup> ±0.00	0.15 <sup>a</sup> ±0.00	61.0 <sup>c</sup> ±0.00	406.67 <sup>c</sup> ±0.00	0.940 <sup>a</sup> ±0.00
20 นาที	+83.9 <sup>c</sup> ±0.00	+6.05 <sup>c</sup> ±0.00	+20.15 <sup>c</sup> ±0.00	6.11 <sup>b</sup> ±0.00	0.15 <sup>a</sup> ±0.00	62.0 <sup>d</sup> ±0.00	413.33 <sup>d</sup> ±0.00	0.950 <sup>b</sup> ±0.00
30 นาที	+82.43 <sup>b</sup> ±0.00	+5.98 <sup>b</sup> ±0.00	+19.69 <sup>b</sup> ±0.00	6.11 <sup>b</sup> ±0.00	0.15 <sup>a</sup> ±0.00	58.6 <sup>b</sup> ±0.00	390.67 <sup>b</sup> ±0.00	0.955 <sup>c</sup> ±0.00
40 นาที	+80.02 <sup>a</sup> ±0.00	+5.65 <sup>a</sup> ±0.00	+19.54 <sup>a</sup> ±0.00	6.13 <sup>c</sup> ±0.00	0.15 <sup>a</sup> ±0.00	58.0 <sup>a</sup> ±0.00	386.67 <sup>a</sup> ±0.00	0.965 <sup>d</sup> ±0.00

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

จากตารางที่ 4.10 เมื่อพิจารณาทางด้านกายภาพ จะพบว่าปัจจัยทางด้านสีของสังขยามะม่วงทั้ง 4 ตัวอย่างนั้นมีความแตกต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาจากค่า L, a, b จะเห็นว่าที่ระยะเวลาฆ่าเชื้อที่ 10 นาทีจะมีค่าความสว่างมากที่สุด มีค่าความเป็นสีแดงรวมถึงมีค่าความเป็นสีเหลืองที่มากที่สุด โดยค่าทางด้านกายภาพจะลดลงเมื่อมีระยะเวลาการฆ่าเชื้อที่นานขึ้นกล่าวคือ 20 30 และ 40 นาที ตามลำดับ

ด้านเคมี จากตารางจะพบว่าสังขยามะม่วงจะมีค่า pH ที่ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยค่า pH โดยรวมจะอยู่ในช่วง 6.08 - 6.13 โดยด้านค่าปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (%TA) จะพบว่าสังขยามะม่วงมีค่า % TA อยู่ในช่วง 0.15 ด้านค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ (TSS) ที่ระยะเวลาฆ่าเชื้อ 40 นาที จะมีค่า TSS น้อยที่สุด และสุดท้ายเมื่อพิจารณาสัดส่วนระหว่าง TSS/TA สังขยามะม่วงที่ให้รสหวานที่สุดคือ สังขยามะม่วงที่ผ่านระยะเวลาฆ่าเชื้อที่ 10 นาที ซึ่งจะมีค่าลดลงเมื่อมีระยะเวลาที่นานขึ้น และสุดท้ายเมื่อพิจารณาจากค่า  $a_w$  จะพบว่าผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงมีค่า  $a_w$  ที่ใกล้เคียงกัน แต่จะมีค่าเพิ่มขึ้นหากมีระยะเวลาการฆ่าเชื้อที่นานขึ้นตามไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเมื่อนำสังขยามะม่วงไทยบรรจุขวดแก้วแล้วนำไปผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อเพื่อเพิ่มอายุการเก็บรักษา โดยนำมาฆ่าเชื้อโดยเข้าหม้อนึ่งไอน้ำและใช้อุณหภูมิน้ำเดือดที่100องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10นาที, 20นาที, 30นาที และ 40นาทีตามลำดับ ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 คะแนนความชอบเฉลี่ยของสังขยามะม่วงที่ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อที่ระยะเวลาต่างๆ

ปัจจัยคุณภาพ	TRT1 (10 min.)	TRT2 (20 min.)	TRT3 (30 min.)	TRT4 (40 min.)
สี	5.37 <sup>ab</sup>	5.77 <sup>bc</sup>	6.17 <sup>c</sup>	5.07 <sup>a</sup>
กลิ่น <sup>NS</sup>	6.13	6.2	6.2	6.1
ความหวาน <sup>NS</sup>	5.83	5.7	5.97	5.57
ความมัน <sup>NS</sup>	5.73	6.13	5.8	5.53
ความหนืด	5.4 <sup>ab</sup>	6 <sup>c</sup>	5.73 <sup>bc</sup>	5.13 <sup>a</sup>
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	5.4 <sup>a</sup>	6.37 <sup>b</sup>	6.67 <sup>b</sup>	5.37 <sup>a</sup>
ความชอบรวม	5.73 <sup>a</sup>	6.3 <sup>b</sup>	6.43 <sup>b</sup>	5.57 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ต่างกันตามแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

จากตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่า คะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้ทดสอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยาทางด้านสี ความหนืด ความเป็นเนื้อเดียวกัน และความชอบรวมนั้น พบว่าสังขยาที่ใช้เวลาการฆ่าเชื้อที่ 20และ30นาที มีค่าใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ส่วนความชอบเฉลี่ยด้านกลิ่น ความหวาน ความมัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ( $P > 0.05$ ) ในทุกตัวอย่าง สรุปว่า สังขยาที่ถูกคัดเลือกคือ สังขยาที่ใช้เวลาการฆ่าเชื้อที่ 20 และ30 นาที

จากนั้นนำผลJust about right มาพิจารณาร่วมกับระดับความพอดีในแต่ละคุณลักษณะของตัวอย่างสังขยา2 ตัวอย่างที่ถูกคัดเลือกแสดงผลดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ระดับความพอดีของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยที่ผ่านระยะเวลาแช่ที่ 20 นาที และ 30 นาที (n = 30)

ระยะเวลาการแช่ที่ 20 นาที

ปัจจัยคุณภาพ	Below JAR	%JAR	Above JAR	Sig.
สี	5	46.67	9	NS
กลิ่น	-	73.3	-	-
ความหวาน	3	53.3	9	NS
ความมัน	3	66.7	5	NS
ความหนืด	8	66.7	0	NS
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	-	70	-	-

ระยะเวลาการแช่ที่ 30 นาที

ปัจจัยคุณภาพ	Below JAR	%JAR	Above JAR	Sig.
สี	5	60	5	NS
กลิ่น	-	76.7	-	-
ความหวาน	6	50	7	NS
ความมัน	-	70	-	-
ความหนืด	10	56.7	1	S
ความเป็นเนื้อเดียวกัน	-	73.33	-	-

จากตารางที่ 4.12 จะเห็นได้ว่าที่สังขยาที่ผ่านการแช่เป็นเวลา 30 นาที มีระดับความพอดีอยู่ในระดับที่กำหนดไว้ (พิจารณาค่า %JAR  $\geq 70$ ) ในทุกด้าน ยกเว้นทางด้านสี ความหวาน และความหนืด โดยปัจจัยคุณภาพทางด้านสีและความหวานไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ส่วนความหนืดมีความแตกต่างทางสถิติจึงต้องทำการปรับปรุงปัญหาด้านความหนืดหากจะใช้ระยะเวลาการแช่ที่ระยะเวลา 30 นาที ส่วนระยะเวลาการแช่ที่ 20 นาที นั้น %JAR ของปัจจัยทางด้านสีและความหวานยังมีความต่ำกว่าในระดับที่ยอมรับได้อยู่ยาก แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกปัจจัยคุณภาพ

จึงสรุปเลือกใช้วิธีการแช่สังขยาโดยบรรจุปริมาณ 100 กรัม ต่อขวด ที่การควบคุมโดยการลวกขวดและฝาด้วยน้ำเดือดก่อนการบรรจุ และบรรจุสังขยาในขณะร้อนที่อุณหภูมิพาสเจอร์ (72±2 °C) และแช่เพื่อให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ซึ่งเป็นเวลาที่เหมาะสมที่สุดที่อุณหภูมิในการพาสเจอร์จากนั้นทำให้เย็นทันทีหลังจากออกจากร้อน

### 4.3. การศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์มะม่วงไทยบรรจุขวด

#### 4.3.1 ผลของคุณภาพของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยบรรจุขวด

คุณค่าทางโภชนาการและคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย แสดงผลดังตารางที่ 4.13 และ 4.14

ตารางที่ 4.13 คุณค่าทางโภชนาการของของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยบรรจุขวด

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณ	วิธีทดสอบ
%โปรตีน	0.59	ISO(2005),5983-2
%ไขมัน	8.79	Acid hydrolysis
%คาร์โบไฮเดรต	42.61	Calculation
%เถ้า	0.98	AOAC(2005), 942.05
%ใยอาหาร	0.76	AOAC(2005), 978.10
%ความชื้น	43.00	AOAC(2005), 969.38Calculation
พลังงาน	268.03 Kcal	Calculation

ตารางที่ 4.14 ผลทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยบรรจุขวด

คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์	ปริมาณ
Total plate count (CFU/g)	14,000
Yeast & mold (CFU/g)	< 10

ผลของคุณภาพการตรวจสอบคุณภาพทางโภชนาการพบว่า ผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 0.59 ปริมาณไขมันทั้งหมดร้อยละ 8.79 ปริมาณคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 42.61 เถ้าร้อยละ 0.98 ใยอาหารร้อยละ 0.76 ความชื้นร้อยละ 43 และมีพลังงานทั้งหมด 268.03Kcal ทางด้านจุลินทรีย์ ผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 14,000 CFU/g และมีปริมาณยีสต์และรา น้อยกว่า 10 CFU/g

4.3.2 ผลของการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยบรรจุขวด นำผลิตภัณฑ์สังขยาที่ผ่านการบรรจุขวดและฆ่าเชื้อแล้ว นำไปทดสอบแบบ Home use test จำนวน 50 ครอบครัว ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.15 ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภคจากการทดสอบผู้บริโภคด้วยวิธี Home use test

ข้อมูลส่วนตัว		จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	15	30
	หญิง	35	70
อายุ	21-30ปี	33	66
	31-40ปี	8	16
	41-50ปี	6	12
	50ปีขึ้นไป	3	6
อาชีพ	นักเรียน/นักศึกษา	33	66
	รับราชการ	7	14
	ครู/อาจารย์	1	2
	แม่บ้าน/พ่อบ้าน	2	4
	ธุรกิจส่วนตัว	4	8
	พนักงานบริษัท	1	2
การศึกษา	รับจ้าง	2	4
	มัธยมศึกษาตอนต้น	0	0
	มัธยมศึกษาตอนปลาย	0	0
	อนุปริญญาตรี	4	8
	ปริญญาตรี	41	82
	ปริญญาโท	5	10
	ปริญญาเอก	0	0

จากตารางที่ 4.15 ข้อมูลส่วนตัวของผู้บริโภคที่เป็นกลุ่มตัวแทน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุอยู่ในช่วงระหว่าง 21-30 ปี อาชีพนักเรียน/นักศึกษาเป็นส่วนใหญ่ การศึกษาระดับปริญญาตรี มีรายได้เฉลี่ยต่ำกว่า 10,000 บาทต่อเดือน สถานภาพ โสด มีสมาชิกในครอบครัว 3-5 คน และมีภูมิลำเนาอยู่ต่างจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

ข้อมูลส่วนตัว		จำนวน (คน)	ร้อยละ
รายได้	ต่ำกว่า 10,000 บาท ต่อเดือน	26	52
	10,000-20,000 บาทต่อเดือน	11	22
	20,000-30,000 บาทต่อเดือน	11	22
	มากกว่า 30,000 บาทต่อเดือน	2	4
สถานะภาพ	โสด	39	78
	สมรส	11	22
	หย่าร้าง	0	0
สมาชิกในครอบครัว	ต่ำกว่า 3 คน	6	12
	3-5 คน	40	80
	6-8 คน	3	6
	มากกว่า 8 คน	1	2
ภูมิลำเนา	กรุงเทพฯ	22	44
	ต่างจังหวัด	28	56

ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยจากตารางที่ 4.16 พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่รับประทานสังขยาน้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ และซื้อสังขยาจากตลาดหรือตามรถเข็น ปริมาณการบริโภคต่อครั้งอยู่ที่ 2-3 ซ้อนโต๊ะ และคำนึงถึงปัจจัยในด้านรสชาติมาเป็นอันดับแรกในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์สังขยามารับประทาน

ตารางที่ 4.16 ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย

ข้อมูลการบริโภค		จำนวน (คน)	ร้อยละ
ท่านรับประทาน ผลิตภัณฑ์สังขยาบ่อย แค่ไหน	น้อยกว่า 1 ครั้ง/ สัปดาห์	38	76
	1-2 ครั้ง/สัปดาห์	10	20
	3-4 ครั้ง/สัปดาห์	2	4
	ทุกวัน	0	0
ท่านรับประทาน ผลิตภัณฑ์สังขยาจาก แหล่งใด	รถเข็น/ตลาด	39	78
	ร้านอาหาร	12	24
	ห้างสรรพสินค้า	12	24
ปริมาณการบริโภค สังขยาต่อครั้ง	<1ช้อนโต๊ะ	4	8
	2-3ช้อนโต๊ะ	29	58
	>3 ช้อนโต๊ะ	17	34
สิ่งที่ท่านคำนึงถึงเมื่อ ต้องการซื้อผลิตภัณฑ์ สังขยา	ราคา	28	56
	สีส้ม	29	58
	ความสะอาด	39	78
	ความสะดวกสบาย	12	24
	คุณค่าโภชนาการ	12	24
	ยี่ห้อ	6	12
	รสชาติ	47	94
	ลักษณะปรากฏ	28	56
	กลิ่นรส	32	64
	ภาชนะบรรจุ	17	34
	เนื้อสัมผัส	25	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยของผู้บริโภคก่อนใช้ แสดงดังตารางที่ 4.17 และ 4.18 และจากตารางที่ 4.17 จะเห็นได้ว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่เลือกบรรจุภัณฑ์เป็นแบบขวดแก้ว และยอมรับในด้านการใช้งานที่ง่ายและมีความสะดวกในการใช้งาน รวมถึงผู้บริโภคส่วนใหญ่ (98%) มีการยอมรับต่อการนำมะม่วงไทยมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สังขยา

ตารางที่ 4.17 ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยก่อนใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์		จำนวน (คน)	ร้อยละ
บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์สังขยา	ขวดแก้ว	21	42
	หลอดบีบ	5	10
	ซองพลาสติกแฉ่ง	3	6
	ขวดบีบ	3	6
	ซองซอส	2	4
ความยากง่ายในการใช้ผลิตภัณฑ์	ถ้วยพลาสติก	16	32
	ใช้ง่าย	49	98
ความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์เองที่บ้าน	ใช้ยาก	1	2
	สะดวก	49	98
ยอมรับต่อการนำมะม่วงไทยมาทำเป็นผลิตภัณฑ์สังขยาหรือไม่	ไม่สะดวก	1	2
	ยอมรับ	49	98
	ไม่ยอมรับ	1	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆ  
ของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยก่อนใช้

ผลการสำรวจ ผู้บริโภค	ระดับความชอบ	ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย			
		สี	ความเป็นเนื้อเดียว	กลิ่น	ความชอบรวม
ความชอบที่มี ต่อผลิตภัณฑ์	ชอบมากที่สุด	4%	4%	8%	4%
	ชอบมาก	10%	16%	32%	22%
	ชอบปานกลาง	24%	42%	28%	40%
	ชอบเล็กน้อย	30%	18%	20%	22%
	เฉย ๆ	14%	12%	12%	10%
	ไม่ชอบเล็กน้อย	6%	6%	0%	2%
	ไม่ชอบปานกลาง	6%	2%	0%	0%
	ไม่ชอบมาก	4%	0%	0%	0%
ไม่ชอบมากที่สุด	2%	0%	0%	0%	
	ความชอบเฉลี่ย	5.86	6.56	7.04	6.82
การยอมรับ ผลิตภัณฑ์	มากเกินไป	40%	4%	4%	
	พอดี	52%	72%	84%	
	น้อยเกินไป	8%	24%	12%	

ตารางที่ 4.18 พบว่าการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อสังขยามะม่วงไทยก่อนใช้ มีระดับความชอบเฉลี่ยของปัจจัยทางด้านสี ความเป็นเนื้อเดียว กลิ่นและความชอบรวม มีคะแนนอยู่ในช่วง 5.86-7.04 หรือกล่าวได้ว่า ความชอบทางด้านสีของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อยู่ที่ช่วงเฉยๆถึงชอบเล็กน้อย ด้านความเป็นเนื้อเดียวกันอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง ด้านกลิ่นอยู่ที่ชอบปานกลาง ส่วนความชอบรวมจะอยู่ที่ชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ในส่วนของการยอมรับผลิตภัณฑ์นั้นผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์อยู่ที่ระดับพอดีในทุกปัจจัย(72-84%) จะมีเพียงทางด้านสีที่มีเปอร์เซ็นต์การยอมรับที่ยังถือว่าน้อยไป(52%)

ส่วนข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยของผู้บริโภคหลังใช้ผลิตภัณฑ์ แสดงผลดังตารางที่ 4.19 และ 4.20

ตารางที่ 4.19 ผลของระดับความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยหลังใช้

ผลการสำรวจผู้บริโภค	ระดับความชอบ	ปัจจัยคุณภาพของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย						
		สี	กลิ่น	ความหวาน	ความมัน	ความหนืด	ความเป็นเนื้อเดียว	ความชอบรวม
ความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์	ชอบมากที่สุด	2%	14%	14%	14%	6%	4%	10%
	ชอบมาก	22%	12%	30%	34%	28%	34%	38%
	ชอบปานกลาง	28%	26%	32%	32%	30%	36%	34%
	ชอบเล็กน้อย	26%	30%	18%	12%	28%	18%	16%
	เฉย ๆ	8%	12%	0%	2%	4%	2%	2%
	ไม่ชอบเล็กน้อย	8%	4%	4%	2%	0%	4%	0%
	ไม่ชอบปานกลาง	4%	2%	0%	4%	2%	2%	0%
	ไม่ชอบมาก	2%	0%	2%	0%	2%	0%	0%
	ไม่ชอบมากที่สุด	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	ความชอบเฉลี่ย	6.34	6.66	7.18	7.24	6.86	7.00	7.38
การยอมรับผลิตภัณฑ์	มากเกินไป	28%	8%	10%	8%	18%	6%	
	พอดี	60%	56%	84%	82%	72%	58%	
	น้อยเกินไป	12%	36%	6%	10%	10%	56%	

จากตารางที่ 4.19 จะพบว่าในด้านของความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์หลังใช้นั้น มีคะแนนความชอบเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.34-7.38 หรือกล่าวได้ว่า ความชอบทางด้านกลิ่นและความหนืดของผู้บริโภคอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ส่วนปัจจัยด้านความหวาน ความมัน ความเป็นเนื้อเดียว และความชอบรวม อยู่ในระดับชอบปานกลาง จะมีเพียงปัจจัยด้านสี ที่มีระดับความชอบอยู่ที่ชอบเล็กน้อย ในด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคนั้น อยู่ในระดับพอดีในทุกปัจจัยในช่วง 56-84%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.20 ความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยหลังใช้ผลิตภัณฑ์

ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ (หลังใช้)	จำนวน (คน)	ร้อยละ	
การยอมรับผลิตภัณฑ์หลังทดลองใช้	ยอมรับ	48	96
	ไม่ยอมรับ	2	4
ลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ท่านสนใจจะเลือกซื้อ	ขวดแก้ว	29	58
	หลอดบีบ	6	12
	ซองพลาสติกแฉ่ง	2	4
	ขวดบีบ	4	8
	ซองลามิเนต (ซองซอส)	1	2
	ถ้วยพลาสติกใส	8	16
ขนาดบรรจุของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย	50 กรัม	17	34
	100 กรัม	11	22
	150 กรัม	11	22
	150 กรัมขึ้นไป	11	22
ราคาจำหน่ายต่อบรรจุภัณฑ์	5-20 บาท	11	22
	21-40 บาท	23	46
	41-60 บาท	14	28
	61บาทขึ้นไป	2	4
การยอมรับของสมาชิกในครอบครัวหลังทดลองใช้	ยอมรับ	49	98
	ไม่ยอมรับ	1	2
ความสนใจซื้อถ้าผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยวางจำหน่าย	ซื้อ	43	86
	ไม่ซื้อ	7	14

จากตารางที่ 4.20 สรุปได้ว่า หลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์แล้วกลุ่มผู้บริโภคและสมาชิกในครอบครัวส่วนใหญ่ให้การยอมรับ (96%) และมีความคิดเห็นว่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์แบบขวดแก้ว ขนาดบรรจุ 50 กรัม และราคา 21-40 บาทต่อหนึ่งหน่วยบรรจุภัณฑ์ ผู้บริโภคกลุ่มนี้ 86% สนใจจะซื้อหากผลิตภัณฑ์มีวางจำหน่าย ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

1. ในการคัดเลือกพันธุ์ที่มีความเหมาะสมในการผลิตสังขยามะม่วงไทย พบว่ามะม่วงพันธุ์แก้ว และแรดมีความเหมาะสม และเมื่อนำมาคัดเลือกอัตราส่วนที่เหมาะสม พบว่า ควรใช้มะม่วงพันธุ์แรด 65% และแก้ว 35%

2. ในการพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตสังขยามะม่วงไทย พบว่าสูตรที่เหมาะสมในการผลิตสังขยามะม่วงไทย ประกอบด้วย มะม่วงไทย 38.70% ไข่ไก่ 13.3% น้ำ 13.3% กะทิผง 13.16% นมข้นหวาน 12.25% น้ำตาล 4.12% นมข้นจืด 3.87% และแป้งดัดแปร 1.3% ส่วนกรรมวิธีการฆ่าเชื้อที่เหมาะสมคือ การฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ผลิตภัณฑ์สังขยาจากมะม่วงไทยที่ได้มีคะแนนเฉลี่ยความชอบในทุกปัจจัยคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ชอบปานกลาง

3. คุณภาพของผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยทางด้านโภชนาการพบว่า มีโปรตีนร้อยละ 0.59 ไขมันร้อยละ 8.79 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 42.61 เถ้าร้อยละ 0.98 โยอาหารร้อยละ 0.76 ความชื้นร้อยละ 43 ปริมาณแคลอรีทั้งหมด 268.03 Kcal. และมีค่า  $a_w$  เท่ากับ 0.95 ส่วนทางด้านจุลินทรีย์ พบว่ามีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด 14,000 CFU/g และมีปริมาณเชื้อยีสต์และรา น้อยกว่า 10 CFU/g ส่วนคุณภาพในการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ พบว่าปัจจัยคุณภาพด้านต่างๆก่อนใช้และหลังใช้อยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยผู้บริโภคยอมรับผลิตภัณฑ์ 98% ผลิตภัณฑ์ควรบรรจุในขวดแก้ว ขนาดบรรจุต่อหน่วยไม่เกิน 50 กรัม ราคาประมาณ 21-40 บาท ถ้าหากผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยถูกวางจำหน่ายผู้บริโภคจะซื้อ 86%

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. มะม่วงเป็นวัตถุดิบหลักในการทำผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงที่มีความแปรปรวนสูงมากและควบคุมได้ยาก เพราะในการผลิตสังขยาในแต่ละครั้ง ใช้มะม่วงปริมาณที่น้อย จึงทำให้มะม่วงที่นำมาใช้มีระยะความสุกที่แตกต่างกัน ส่งผลให้รสชาติของมะม่วง กลิ่นมะม่วง ปริมาณเนื้อฯ แตกต่างกันไปด้วย อาจส่งผลทำให้ผลต่อการทดสอบคุณภาพทางกายภาพ เคมี และการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

2. การควบคุมความหนืดของสังขยามะม่วงไทยให้มีค่าใกล้เคียงกัน จะต้องควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามขั้นตอนการผลิตสังขยามะม่วงอย่างถูกวิธี โดยที่ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องควบคุมให้มีมาตรฐานในการผลิตทุกครั้ง

## เอกสารอ้างอิง

1. กำพล ไทวนิช และ สุภาวดี สุทธานุรักษ์. 2552. ผลของแปรงตัดแปรต่อคุณภาพของสังขยาแช่เย็น. ปริญญานิพนธ์. อุตสาหกรรมเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
2. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2544. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง มาตรฐานมะม่วงของประเทศไทย พ.ศ. 2544. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
3. กระทรวงอุตสาหกรรม. 2535. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน สังขยา. เอกสาร มผช. ที่ 257-2547. สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ.
4. กมลเนตร บุญมาก. 2553. คุณค่าและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของมะม่วงไทย. สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 8-14.
5. กมลเนตร บุญมาก และ เบญจมาศ กองวงศ์. 2553. ผลิตภัณฑ์สเปรตมะม่วงไทย. ปริญญานิพนธ์. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 58 หน้า.
6. กรมวิชาการเกษตร. 2553. รายชื่อพันธุ์มะม่วงไทย. ออนไลน์ : [as.doa.go.th](http://as.doa.go.th)
7. กลุ่มธุรกิจพืชครบวงจร. 2550. มะม่วงแรด. ออนไลน์: [www.cpcrop.com](http://www.cpcrop.com)
8. คณาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2533. การทำสวนมะม่วง. โครงการคู่มือประกอบอาชีพสำหรับประชาชนศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 229หน้า.
9. งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2550. การบรรจุอาหาร. คณะอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
10. จริยา เดชกุญชร. 2549. ชมไทย เล่ม 2. สำนักพิมพ์เพชรการเรือน. กรุงเทพฯ. หน้า 19-20
11. ดวงจันทร์ เกรียงสุวรรณ. 2546. บทความ พืชผักผลไม้ไทยมีคุณค่าเป็นทั้งอาหารและยา ตอน มะม่วงป่า. คณะทรัพยากรธรรมชาติ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. สงขลา.
12. ธนาธิป แซ่อุ่น. 2544. มะม่วงนอกฤดู. นาคา อินเทอร์เน็ต. 110 หน้า.
13. ธวัชชัย รัตน์ชเลศ. 2540. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับมะม่วง ฉบับชุมชน 2. ชมรมผู้ปลูกมะม่วงจังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 36หน้า.
14. นิธิยา รัตนานพนธ์. 2549. เคมีอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.
15. สำนักบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป. 2550. สถานการณ์สินค้ามะม่วงและผลิตภัณฑ์. ออนไลน์ : [www.dft.moc.go.th](http://www.dft.moc.go.th)
16. นฤมล มานีพพาน. 2548. การเพาะปลูกและขยายพันธุ์มะม่วง. สำนักพิมพ์ส่งเสริมอาชีพธุรกิจเพชรกระรัต. 79หน้า.
17. บ้านสวนจงเพียร. 2550. มะม่วงโชคอนันต์. ออนไลน์ : [www.be2hand.com](http://www.be2hand.com)
18. บัณฑิต จุลาลัย. 2544. หนังสือคู่มือ - คู่มือ เล่ม 3. น้ำตาลทรายขาว. ออนไลน์: [www.school.net.th](http://www.school.net.th)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19. ประทีป กุณาศล. 2532. เอกสารวิชาการที่ 1: มะม่วง. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 8 – 15.
20. พานิชย์ ยศปัญญา. 2540. คัมภีร์มี้อาชีพ มะม่วงนอกฤดู. สำนักพิมพ์มติชน, กรุงเทพฯ. 135 หน้า.
21. สำอางค์ ภาวเวช. 2530. การพัฒนาผลิตภัณฑ์สังขยาทาขนมปัง. เทคโนโลยีทางอาหาร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
22. สุภรณ์ พจนมณี. 2530. ตำรับอาหาร. แผนกอาหารและโภชนาการ วิทยาเขตพระนครใต้, กรุงเทพฯ. 361 หน้า.
23. สถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว. 2551. มะม่วงน้ำดอกไม้. สถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
24. รักบ้านเกิด. 2550. มะม่วงแก้ว. ออนไลน์ : [www.rakbankerd.com](http://www.rakbankerd.com)
25. วรรณพร บุรยชาติ. 2549. กะทิ. กรุงเทพมหานคร : โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย. หน้า 3.
26. วิจิตร วังใน. 2539. มะม่วง. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 279 หน้า.
27. หนังสือพิมพ์ คมชัดลึก. 2550. 10 ผลไม้ไทยต้านสารมะเร็ง (13 มิถุนายน 2550).
28. BangkokHealth. 2546. ไข่ไก่. ออนไลน์ : [www.guru.google.co.th](http://www.guru.google.co.th)
29. Sanders, J.P.M. 1996. Starch crop selection and breeding. In advanced post-Academic course on tapioca starch technology. January 22-26 & February 19-26, 1996. Asian institute of technology, Bangkok, Thailand.
30. Sapers, G.M. 1993. Browning of food .Control by sulfites, Antioxidants and other means. Food technology. 75:75-48
31. Smith R.J. 1979. Food carbohydrate. AVI publishing Co., Westort, Conecticut.
31. Yuan, R.C. and D.B. Thompson. 1998. Freeze-Thaw stability of the waxy maize starch pastermeasured by contrifigation and colorimetry.Cereal Chem.75(4): 571-573.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาคผนวก ก**  
**การทดสอบทางประสาทสัมผัส**

**1. แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส สำหรับการทดสอบโดยวิธีการให้คะแนนความชอบ**  
**ร่วมกับการทดสอบความพอดี**

ผลิตภัณฑ์ : ส้มขี้ผึ้งมะม่วงไทย

ผู้ทดสอบ : .....

คำแนะนำ : กรุณาทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวา และให้คะแนนความชอบตามที่ท่านรู้สึกตามสเกลความชอบ จากนั้นขีดเครื่องหมาย ✓ ให้ตรงกับความรู้สึกที่ท่านมีต่อผลิตภัณฑ์

สเกลความชอบ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด      2 = ไม่ชอบมาก      3 = ไม่ชอบปานกลาง  
4 = ไม่ชอบเล็กน้อย      5 = บอกไม่ได้ว่าชอบ หรือไม่ชอบ  
6 = ชอบเล็กน้อย      7 = ชอบปานกลาง  
8 = ชอบมาก      9 = ชอบมากที่สุด

รหัส.....	ระดับความพอดี ( ขีดเครื่องหมาย ✓ )			
คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ	น้อยไป	พอดี	มากไป
สี				
กลิ่น				
ความหวาน				
ความมัน				
ความหนืด				
ความเป็นเนื้อเดียวกัน				
ความชอบโดยรวม				

รหัส.....	ระดับความพอดี ( ขีดเครื่องหมาย ✓ )			
คุณลักษณะ	คะแนนความชอบ	น้อยไป	พอดี	มากไป
สี				
กลิ่น				
ความหวาน				
ความมัน				
ความหนืด				
ความเป็นเนื้อเดียวกัน				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

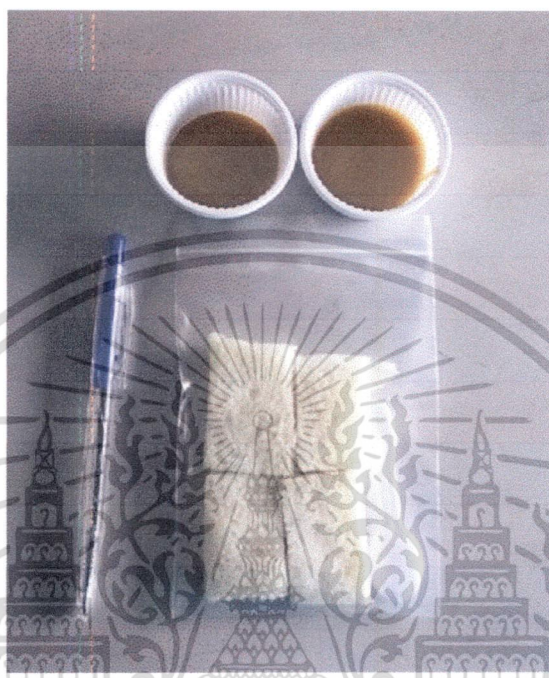
## 2. แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส สำหรับการทดสอบโดยวิธีการเรียงลำดับความชอบ

ผลิตภัณฑ์	: สังกะยมะม่วงไทย		
ผู้ทดสอบ	: .....		
คำแนะนำ	: กรุณาทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวา และเขียนลำดับความชอบตามที่ท่านรู้สึกโดย 3 = ชอบมากที่สุด และ 1 = ชอบน้อยที่สุด ให้ตรงกับรหัสตัวอย่าง (กรุณาบ้วนปากก่อน การทดสอบทุกครั้ง)		
	582	167	409
ลำดับความชอบ	.....	.....	.....
ข้อเสนอแนะ.....	.....		
	ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ		

ผลิตภัณฑ์	: สังกะยมะม่วงไทย		
ผู้ทดสอบ	: .....		
คำแนะนำ	: กรุณาทดสอบตัวอย่างจากซ้ายไปขวา และเขียนวงกลมล้อมรอบตัวอย่างที่ท่านชอบมากกว่า (กรุณาบ้วนปากก่อนการทดสอบทุกครั้ง)		
	582	167	
ลำดับความชอบ	.....	.....	
ข้อเสนอแนะ.....	.....		
	ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส



ภาพภาคผนวกที่ 1 การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

#### วิธีการเตรียมตัวอย่าง

1. เตรียมขนมปังขนาด 1 x 1.5 นิ้ว บรรจุลงถุงซิปล็อคพร้อมซองสำหรับสเปรด
2. เตรียมผลิตภัณฑ์สเปรดจำนวน 10 กรัม ลงในถ้วย
3. นำเสนอตัวอย่างพร้อมแบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. แบบสอบถามการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย

กรุณาใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องสี่เหลี่ยมหน้าข้อที่ท่านเห็นเหมาะสมที่สุด

ข้อมูลส่วนตัว

1. เพศ  ชาย  หญิง
2. อายุ  21-30ปี  31-40ปี  
 41-50ปี  50ปีขึ้นไป
3. อาชีพ  นักเรียน/นักศึกษา  รับราชการ  ครู/อาจารย์  
 แม่บ้าน/พ่อบ้าน  ธุรกิจส่วนตัว  รับจ้าง  
 พนักงานบริษัท  อื่นๆ(โปรดระบุ).....
4. การศึกษาสูงสุด  มัธยมศึกษาตอนต้น  มัธยมศึกษาตอนปลาย  อนุปริญญาตรี  
 ปริญญาตรี  ปริญญาโท  ปริญญาเอก
5. รายได้ต่อเดือนโดยประมาณ  ต่ำกว่า 10,000  10,000-20,000  
 20,000-30,000  มากกว่า 30,000
6. สถานะภาพ  โสด  สมรส  หย่าร้าง
7. จำนวนสมาชิกในครอบครัว  ต่ำกว่า 3 คน  3-5 คน  
 6-8 คน  มากกว่า 8 คน
8. ภูมิลำเนา  กรุงเทพฯ  ต่างจังหวัด

ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภค

1. ท่านรับประทานผลิตภัณฑ์สังขยาบ่อยแค่ไหน  น้อยกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์  1 - 2 ครั้ง/สัปดาห์  
 3 - 4 ครั้ง/สัปดาห์  ทุกวัน
2. ท่านซื้อผลิตภัณฑ์สังขยาจากแหล่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)  รถเข็น/ตลาด  ห้างสรรพสินค้า  
 ร้านสะดวกซื้อ  อื่น ๆ (กรณารระบุ)
3. ปริมาณการบริโภคผลิตภัณฑ์สังขยาต่อครั้ง  น้อยกว่า 1 ซ้อนโต๊ะ  2 - 3 ซ้อนโต๊ะ  
 มากกว่า 3 ซ้อนโต๊ะขึ้นไป  อื่นๆ(กรณารระบุ) .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4. สิ่งที่ท่านคำนึงถึงเมื่อต้องการซื้อผลิตภัณฑ์สังขยา(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> ราคา              | <input type="checkbox"/> รสชาติ                  |
| <input type="checkbox"/> สีสีน             | <input type="checkbox"/> ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ |
| <input type="checkbox"/> ความสะอาด         | <input type="checkbox"/> กลิ่นรส                 |
| <input type="checkbox"/> ความสะดวกสบาย     | <input type="checkbox"/> ภาชนะบรรจุ              |
| <input type="checkbox"/> คุณค่าทางโภชนาการ | <input type="checkbox"/> เนื้อสัมผัส             |
| <input type="checkbox"/> ยี่ห้อ            | <input type="checkbox"/> อื่น ๆ (กรุณาระบุ)      |

## ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ก่อนใช้

## 1. ท่านชอบผลิตภัณฑ์สังขยาในบรรจุภัณฑ์ลักษณะใด

- |   |  |  |                                 |
|---|--|--|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ขวดแก้ว          | <input type="checkbox"/> หลอดบีบ       | <input type="checkbox"/> ขงพลาสติกแห่งบีบได้ | <input type="checkbox"/> ขวดบีบ |
| <input type="checkbox"/> ขงลามิเนต(ขงขอส) | <input type="checkbox"/> ถ้วยพลาสติกใส | <input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ.....     |                                 |

## 2. ความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทย

สี	ความเป็นเนื้อเดียวกัน	กลิ่น	ความชอบโดยรวม
ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>
ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>

## การยอมรับ

สี	ความเป็นเนื้อเดียวกัน	กลิ่น
มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>
พอดี <input type="checkbox"/>	พอดี <input type="checkbox"/>	พอดี <input type="checkbox"/>
น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>

## ความง่ายในการใช้ผลิตภัณฑ์

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ใช้ง่าย | <input type="checkbox"/> ใช้อยาก |
|----------------------------------|----------------------------------|

## ความสะดวกในการใช้ผลิตภัณฑ์เองที่บ้าน

- |                                |                                   |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> สะดวก | <input type="checkbox"/> ไม่สะดวก |
|--------------------------------|-----------------------------------|

## ท่านยอมรับต่อการนำมะม่วงไทยมาทำเป็นผลิตภัณฑ์สังขยาหรือไม่

- |                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ยอมรับ | <input type="checkbox"/> ไม่ยอมรับ |
|---------------------------------|------------------------------------|

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอให้ท่านเตรียมผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยและกรุณาตอบแบบสอบถามหลังใช้  
วิธีใช้

- ปาดลงบนขนมปัง / บิสกิตหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ ตามใจชอบ หรืออาจนำมาทำเป็นดิฟฟ์ใช้จุ่มแทนการปาด

ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ หลังใช้

3. หลังจากที่ท่านทดลองใช้ผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยและรับประทานเรียบร้อยแล้ว

ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อย่างไร

สี่	กลิ่นมะม่วง	ความหวาน	ความมัน
ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>
ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>

ความหนืด	ความเป็นเนื้อเดียวกัน	ความชอบรวม
ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>
ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>	เฉย ๆ <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบเล็กน้อย <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบปานกลาง <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมาก <input type="checkbox"/>
ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>	ไม่ชอบมากที่สุด <input type="checkbox"/>

การยอมรับ

สี่	กลิ่นมะม่วง	ความหวาน	ความมัน	ความหนืด	ความเป็นเนื้อเดียวกัน
มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>	มากเกินไป <input type="checkbox"/>
พอดี <input type="checkbox"/>	พอดี <input type="checkbox"/>	พอดี <input type="checkbox"/>	พอดี <input type="checkbox"/>	พอดี <input type="checkbox"/>	พอดี <input type="checkbox"/>
น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>	น้อยเกินไป <input type="checkbox"/>

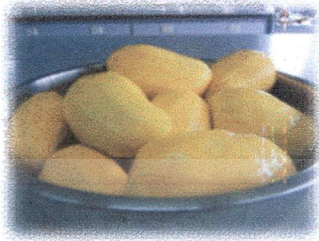
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หลังจากที่ท่านทดลองใช้ผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยแล้วท่านยอมรับหรือไม่
- ยอมรับ เพราะ.....
- ไม่ยอมรับเพราะ.....
5. ลักษณะบรรจุภัณฑ์ที่ท่านสนใจจะเลือกซื้อ
- ขวดแก้ว                       ถ้วยพลาสติกใส                       ขวดบีบ
- หลอดบีบ                       ขອງพลาสติกแท่งบีบได้                       ขອງลามิเนต(ซองซอส)
- อื่นๆ ระบุ.....
6. ท่านต้องการให้บรรจุผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยปริมาณ.....กรัม ต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์  
\*หมายเหตุ (1ซ็อนโต้ะ ประมาณ 16 กรัม )
7. ท่านต้องการให้จำหน่ายผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยในราคา.....บาท ต่อ 1 หน่วยบรรจุภัณฑ์
8. หลังจากที่ท่านใช้ผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยแล้วสมาชิกในครอบครัวท่านยอมรับหรือไม่
- ยอมรับ เพราะ.....
- ไม่ยอมรับเพราะ.....
9. ถ้าผลิตภัณฑ์สังขยามะม่วงไทยวางจำหน่าย ท่านจะสนใจซื้อรับประทานหรือไม่
- ซื้อ                                       ไม่ซื้อ

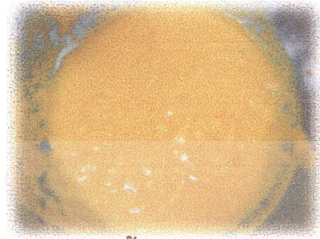
ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข  
รูปภาพประกอบงานวิจัยสังขยามะม่วงไทย



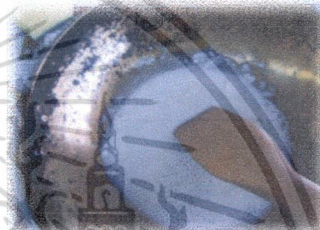
มะม่วงปอกเปลือก



เนื้อมะม่วงบด



ละลายกะทิผงเป็นน้ำกะทิ



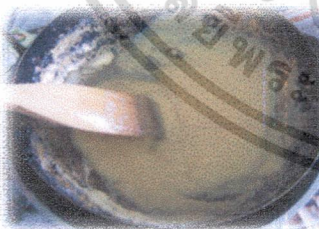
เติมแป้งข้าวโพด



เติมน้ำตาลและส่วนผสมอื่น



เติมนมข้นหวาน



กวนส่วนผสมจนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน



ใส่ไข่และกวนเป็นเนื้อเดียวกัน



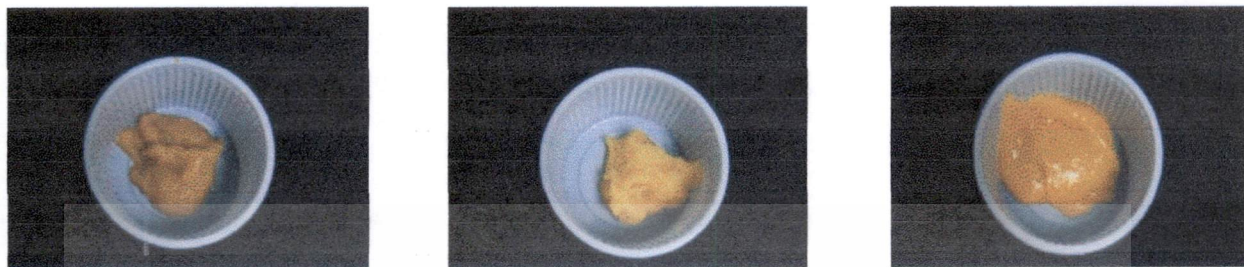
ใส่มะม่วงปั่น



สังขยามะม่วงไทย

ภาพภาคผนวกที่ 2 การเตรียมส่วนผสมและกรรมวิธีผลิตสังขยามะม่วงไทย

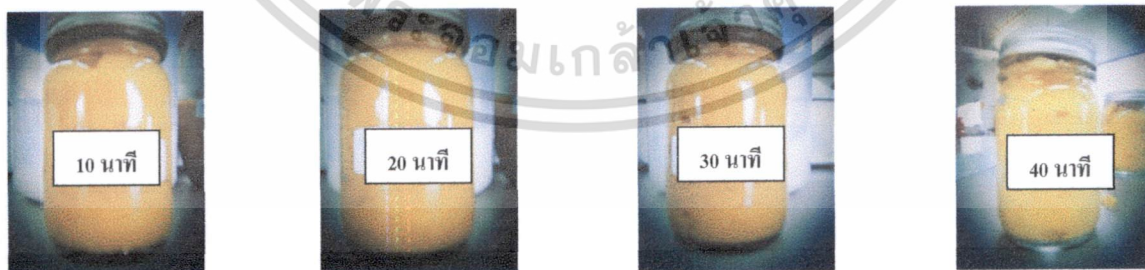
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 3 ส้มขามะม่วงไทยเตรียมจากมะม่วง 3 พันธุ์



ภาพภาคผนวกที่ 4 ส้มขามะม่วงแรดกับแก้วในอัตราส่วนต่างๆ



ภาพภาคผนวกที่ 5 ส้มขามะม่วงไทยที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่เวลาต่างๆ

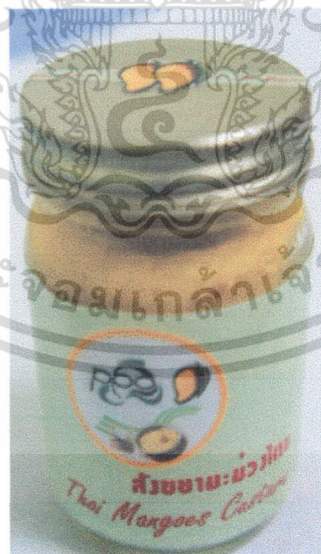
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ฉลากขวดสังขยามะม่วงไทย



ฉลากฝาสังขยามะม่วงไทย



สังขยามะม่วงไทยที่ติดฉลาก

ภาพภาคผนวกที่ 6 สังขยามะม่วงไทยพร้อมฉลาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาคผนวก ค**  
**ต้นทุนการผลิตสังขยามะม่วงไทย**

**ตารางภาคผนวกที่ 1 สูตรสังขยามะม่วงไทย**

วัตถุดิบ	ปริมาณ(กรัม)
มะม่วงสุก..	400
กะทิผง	165
น้ำตาลทรายขาว	42.60
นมข้นจืด	40
แป้งข้าวโพด	13.45
นมข้นหวาน	126.60
ไข่ไก่ เบอร์ 0	137.45
น้ำ	140

สูตรสังขยามะม่วงไทย 1 สูตร ใช้ระยะเวลาในกระบวนการผลิต และการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ ประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที สามารถผลิตสังขยามะม่วงไทยได้ประมาณ 700 กรัม โดยบรรจุขวดละ 100 กรัม ได้ 7 ขวด

❖ **ต้นทุนมะม่วงและวัตถุดิบอื่นๆในการผลิตสังขยามะม่วงไทย**  
**ตารางภาคผนวกที่ 2 ราคามะม่วงพันธุ์แก้วและแรด**

พันธุ์มะม่วง	ราคา*	
	ในฤดูกาล	นอกฤดูกาล
มะม่วงแก้ว	15 บาท/กิโลกรัม	35 บาท/กิโลกรัม
มะม่วงแรด	25 บาท/กิโลกรัม	45 บาท/กิโลกรัม

\*เป็นราคามะม่วงที่อยู่ในช่วง มี.ค. 55 (ขึ้นอยู่กับผู้จำหน่าย และจำนวนในการซื้อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผลมะม่วงสุก 1000 กรัม หลังจากปอกเปลือก นำเม็ดมะม่วงทิ้ง ได้เนื้อมะม่วงสุก ประมาณ 600 กรัม จึงต้องเตรียมผลมะม่วงสุก 1400 กรัม เพื่อจะเตรียมเนื้อมะม่วงสุกล้วนๆ 1000 กรัม

### ตารางภาคผนวกที่ 3 ราคาวัตถุดิบในการผลิตสังขยามะม่วงไทย

วัตถุดิบ	ปริมาณ(กรัม)	ราคา/หน่วย	ราคา(บาท/กรัม)
กะทิผง	60	18	0.30
น้ำตาลทรายขาว	1000	24	0.02
นมข้นจืด	405	21	0.05
แป้งตัดแปร	1000	34	0.03
นมข้นหวาน	397	26	0.07
ไข่ไก่ เบอร์ 0	70	4	0.06
มะม่วงแก้ว ในฤดูกลาง	1400	15	0.01
มะม่วงแรด ในฤดูกลาง	1400	25	0.02
มะม่วงแก้ว นอกฤดูกลาง	1400	35	0.03
มะม่วงแรด นอกฤดูกลาง	1400	45	0.03

#### ❖ ต้นทุนด้านปัจจัยต่างๆ

ได้แก่ ต้นทุนด้านบุคลากร ด้านบรรจุภัณฑ์ ด้านค่าใช้จ่ายค่าสาธารณูปโภค ค่าเบ็ดเตล็ด และ ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

### ตารางภาคผนวกที่ 4 ต้นทุนด้านบุคลากร

จำนวนบุคลากร	ราคา/ชั่วโมง/คน*
1	30

\*ใช้จำนวน 3 คน

### ตารางภาคผนวกที่ 5 ต้นทุนด้านบรรจุภัณฑ์

บรรจุภัณฑ์	ราคา/1หน่วย/บาท/
ขวดแก้ว	5
ฉลากบรรจุภัณฑ์	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 ต้นทุนค่าใช้จ่ายค่าสาธารณูปโภค ค่าเบ็ดเตล็ด และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

ค่าใช้จ่ายค่าสาธารณูปโภค ค่าเบ็ดเตล็ด และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	ราคา/ครั้ง/บาท
น้ำยาล้างจาน ถูพลาสติก กระดาษทิชชู ค่าแก๊สหุงต้ม ค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ฯลฯ	155

❖ ต้นทุนด้านวัตถุดิบในการผลิตสังขยามะม่วงไทย

ตารางภาคผนวกที่ 7 ต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตสังขยามะม่วงไทย

รายการ	ราคา(บาท/กรัม)	น้ำหนัก (กรัม)	ต้นทุน(บาท)
กะทิผง	0.30	136	40.80
น้ำตาลทรายขาว	0.02	42.6	1.02
นมข้นจืด	0.05	40	2.07
แป้งข้าวโพด	0.03	13.45	0.46
นมข้นหวาน	0.07	126.6	8.29
ไข่ไก่ เบอร์ 0	0.06	137.45	7.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

❖ **ต้นทุนการผลิตสังขยามะม่วงไทย****ตารางภาคผนวกที่ 8 ต้นทุนการผลิตสังขยามะม่วงไทย**

รายการ	ราคา (บาท/กรัม)	น้ำหนัก (กรัม)	ต้นทุน(บาท)
ค่าวัตถุดิบ	-	-	60.22
ค่าบุคลากร	-	-	90
ค่าฉลากและบรรจุภัณฑ์	-	-	13
ค่าใช้จ่ายค่าสาธารณูปโภค ค่าเบ็ดเตล็ด และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	-	-	115
...รวมทั้งสิ้น...			<u>308.49</u>
มะม่วงแก้ว ในฤดูกลาง	0.01	140	1.40
มะม่วงแรด ในฤดูกลาง	0.02	260	5.20
...รวมทั้งสิ้น...			<u>6.60</u>
มะม่วงแก้ว นอกฤดูกลาง	0.03	140	4.20
มะม่วงแรด นอกฤดูกลาง	0.03	260	7.80
...รวมทั้งสิ้น...			<u>12.0</u>

**ตารางภาคผนวกที่ 9 สรุปต้นทุนที่ใช้ในการผลิตสังขยามะม่วงไทย 1 ขวด**

ผลิตโดยใช้	ต้นทุนวัตถุดิบ (ไม่รวมมะม่วง)	ต้นทุน มะม่วง	ต้นทุน รวม	ต้นทุนต่อ ขวด	ราคาจัด จำหน่าย
มะม่วงแก้ว 35% มะม่วงแรด 65% ในฤดูกลาง	308.49	6.6	315.09	45.01	65-75
มะม่วงแก้ว 35% มะม่วงแรด 65% นอกฤดูกลาง	308.49	12.0	320.49	47.78	65-75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล นางชมพูนุท สีห์โสภณ (Mrs. Chompunut Sihsobhon)  
 ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์  
 หน่วยงานที่อยู่ คณะอุตสาหกรรมเกษตร  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 โทรศัพท์ : 02-3264112 โทรสาร : 02-3264091  
 E-mail : kschompu@kmitl.ac.th

### ประวัติการศึกษา

-กำลังศึกษาระดับปริญญาเอก ที่ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, คาดว่าจะจบสิงหาคม 2556.  
 -วท.ม. (พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ปีที่จบ พ.ศ. 2536.  
 -วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ปีที่จบ พ.ศ. 2530.  
 สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ Sensory Evaluation, Product Development, Experimental Design

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

#### 1) ผู้อำนวยการโครงการ

1) อาหารเสริมสุขภาพจากสมุนไพร ทุนสนับสนุนเพื่อการวิจัย จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2545

#### 2) หัวหน้าโครงการวิจัย

1) การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตมิลค์เชคผงรสผักผลไม้ ทุนสนับสนุนโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร จากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2542

2) มิลค์เชครสสมุนไพร ทุนสนับสนุนเพื่อการวิจัย จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2545

3) การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตโจ๊กข้าวกล้องกึ่งสำเร็จรูป ทุนสนับสนุนจากรายได้ คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2545

4) โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทุนสนับสนุนจากรายได้คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2545

5) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ซูปเครื่องแกงก้อน ทุนสนับสนุนจากรายได้คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2553

6) การพัฒนาผลิตภัณฑ์สูตรและกระบวนการผลิตพริกแกงเผ็ดแดงอัดก้อน ทุนสนับสนุนเพื่อการวิจัย จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ก๋วยเตี๋ยวกิ่งสำเร็จรูปจากแป้งแห้ง ทุนสนับสนุนจากรายได้คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2554

8) การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งแห้งในการผลิตพาสต้ากิ่งสำเร็จรูป ทุนสนับสนุนจากรายได้ คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปี งบประมาณ 2555

### 3) งานวิจัยที่มีการตีพิมพ์บทความเผยแพร่

1) ชมพูนุท สีห์โสภณ. 2542. การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมเจลบุกและการนำไปใช้ประโยชน์. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 (ก.ย.42). หน้า 16-22.

2) ชมพูนุท สีห์โสภณ, กัลยาณี(โสมนัส)ตั้งพงศธร และประมวล ศรีกาหลง. 2543. การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตมิลค์เชคผงรสผักผลไม้. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ .

3) ชมพูนุท สีห์โสภณ. 2545. นมผงรสสมุนไพรวารสารเกษตรพระจอมเกล้า.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ปีที่ 20 ฉบับที่ 2. หน้า 42-52.

4) ชมพูนุท สีห์โสภณ. การพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตโจ๊กข้าวกล้องกิ่งสำเร็จรูป. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 (ม.ค.-เม.ย. 45). หน้า 38-43.

5) ชมพูนุท สีห์โสภณ, เฉลิมพงษ์ ตันเจริญทรัพย์ และ วิภาดา ตรงต่อศักดิ์. 2553. ผักผลไม้ผงการนำไปใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์คุกกี้และนมอัดเม็ด. วารสารอุตสาหกรรมเกษตรพระจอมเกล้า.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 (ก.ค.-ธ.ค. 54). หน้า 42-65.

6) ชมพูนุท สีห์โสภณ, กมลชนก แพร่ทันะ, และนัฐพร บุญปก. ผลิตภัณฑ์ซูปพริกแกงก้อน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ปีที่ 29 ฉบับที่ 1 (ม.ค.-เม.ย. 54). หน้า 67-74.

7) Chompunut Sihsobhon, Pornthip Sajai, Vorachat Vararat Vorachat and Siripatr Petchnatr. 2011. Thai Consumer Acceptance of the Optimized Cubed Sukiyaki Sauce. The 2<sup>nd</sup> Conference on Food Science and Technology: Food Safety & Food Quality in Southeast Asia Challenges for the Next Decade. 9-12 November 2011, Cantho, Vietnam.

8) Napaporn Gonmanee and Chompunut Sihsobhon. 2012. Factors Affected to Dried Hot Chili Paste Preparation using for Cubed Hot Chili Paste Process. International Conference on Food Science and Nutrition 2012: Traditional Resources: Scientific Approaches Towards Quality Foods. 2-4 April 2012, Sabah, Malaysia.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) Chompunut Sihsobhon, Laddawan Ikaew, Satiya Tawara and, Kuntapuch Nilsalub. 2012. Avocado Salad Dressing. International Conference on Food Science and Nutrition 2012: Traditional Resources: Scientific Approaches Towards Quality Foods. 2-4 April 2012, Sabah, Malaysia.

#### 4) รางวัลด้านงานวิจัย

1) ผลงาน “พริกแกงเผ็ดแดงอัดก้อน” ได้รับรางวัล silver award ระดับงานวิจัยร่วมในนามสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้