

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร  
จوابันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ สลาดกระบัง



## ใบรับรองปัญหาพิเศษ



ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก



(รศ.ดร.กิตติพงษ์ ห่วงรัักษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

28 / 5 / 49

วัน/เดือน/ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปวีศ แสงเขียว, ณิชภัทร พิพัฒน์วัฒนางกูร และสัตย์ทัต ต่องแสงจันทร์, 2548 : ผลิตภัณฑ์แยมชอส และชาจากมะม่วง ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.กิตติพงษ์ ห่วงรั้งษ์

จากการศึกษาสภาวะการผลิตผลิตภัณฑ์จากมะม่วง 4 ชนิด ได้แก่ แยม ท็อปปิ้ง ชอส และชา สำหรับผลิตภัณฑ์แยมเมื่อเลือกสูตรและนำมาศึกษาปริมาณเพคตินที่เหมาะสม พบว่าปริมาณเพคตินที่เหมาะสมคือ 0.9% ของส่วนผสมทั้งหมด ผลิตภัณฑ์แยมมะม่วงมีส่วนผสมดังนี้ น้ำมะม่วงเข้มข้น 1:6 (มะม่วง:น้ำ) 54.8% เนื้อมะม่วง 6.0% น้ำตาล 38.0% เพคติน 0.9% และกรดซิตริก 0.3% เมื่อวิเคราะห์สมบัติของแยมมะม่วงจะได้ค่าดังนี้ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลาย 68 องศาบริกซ์ ความเป็นกรดต่าง 3.28 ปริมาณกรด 0.33% ค่าสี  $L = 21.29$   $a = 1.99$   $b = -0.15$  และแรงกดจากเครื่องวัดเนื้อสัมผัส 14.7 กรัม/ตารางนิ้ว สำหรับผลิตภัณฑ์ท็อปปิ้งมะม่วงเมื่อเลือกสูตรและศึกษาความเข้มข้นของน้ำมะม่วงและอัตราส่วนของน้ำตาลต่อเบะแซที่เหมาะสม พบว่าควรใช้สัดส่วนการสกัดน้ำมะม่วง 1:2 (มะม่วง:น้ำ) และใช้อัตราส่วนน้ำตาลต่อเบะแซ 1:4 ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด ผลิตภัณฑ์ท็อปปิ้งมะม่วงมีส่วนผสมดังนี้ น้ำมะม่วงซึ่งสกัดโดยใช้อัตราส่วน 1:2 (มะม่วง:น้ำ) 50.0% น้ำตาล 10.0% และเบะแซ 40.0% เมื่อวิเคราะห์สมบัติของท็อปปิ้งมะม่วงได้ค่าดังนี้ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลาย 75 องศาบริกซ์ ความเป็นกรดต่าง 3.53 ปริมาณกรด 0.29% ค่าสี  $L = 18.22$   $a = 7.11$   $b = -1.22$  และความหนืด 1670.67 cPs สำหรับผลิตภัณฑ์ชอสมะม่วงเมื่อเลือกสูตรและศึกษาปริมาณแป้งคัดแปรและเนื้อมะม่วงที่เหมาะสมในการผลิตชอสมะม่วง พบว่าการใช้ปริมาณแป้งคัดแปร 2.0% และเนื้อมะม่วง 6.8% ทำให้ผลิตภัณฑ์ได้คะแนนการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด ผลิตภัณฑ์ชอสมะม่วงมีส่วนผสมดังนี้ พริกคอง 26.5% เนื้อมะม่วง 6.8% น้ำมะม่วง 31.37% กระจ่างคอง 11.88% น้ำส้มสายชู 1.75% น้ำตาลทราย 18.0% เกลือ 1.7% และแป้งคัดแปร 2.0% เมื่อวิเคราะห์คุณสมบัติของชอสมะม่วงได้ค่าดังนี้ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ 46 องศาบริกซ์ ความเป็นกรดต่าง 3.7 ปริมาณกรด 1.53% ระยะทางที่วัดจากเครื่องวัดความหนืดแบบบอสวิกในเวลา 1 นาทีมีค่า 10.8 เซนติเมตร และปริมาณเกลือ 5.33% สำหรับผลิตภัณฑ์ชามะม่วงเมื่อเปรียบเทียบการยอมรับชามะม่วงที่ทำจากผลมะม่วงสดและกากมะม่วงอบแห้งพบว่าชามะม่วงจากผลมะม่วงสดอบแห้งได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากกว่า เมื่อวิเคราะห์คุณสมบัติของชามะม่วงได้ค่าดังนี้ ความเป็นกรดต่างของน้ำชา 3.55 ปริมาณกรดของน้ำชา 0.19% ค่าสีของน้ำชา  $L = 46.32$   $a = 59.20$   $b = -34.16$  และความชื้นของชาแห้งในถุง 6.72%

ปวีศ แสงเขียว

ณิชภัทร พิพัฒน์วัฒนางกูร

สัตย์ทัต ต่องแสงจันทร์

ลายมือชื่อนักศึกษา



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

๒๕๔๗, ๔๘

วัน เดือน ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเรื่องผลิตภัณฑ์แยม ซอส และซาลาเดอ สามารถทำสำเร็จได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์ ที่คอยเอาใจใส่และให้คำปรึกษารวมถึงคำแนะนำต่างๆที่ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี และเป็นผู้คอยตรวจแก้ไขความถูกต้องปัญหาพิเศษฉบับนี้อย่างละเอียดเพื่อความสมบูรณ์และถูกต้องอย่างมากที่สุด

ขอขอบคุณ พี่ธง พี่พนักงานห้องแล็บ หรือห้องคอมพิวเตอร์ทุกท่าน ที่คอยให้ความสะดวกสบายในการใช้บริการห้อง หรืออุปกรณ์ต่างๆ ทำให้การทำปัญหาพิเศษมีความสะดวกราบรื่นมากขึ้น

ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และให้กำลังใจ คอยให้ความร่วมมือเมื่อกลุ่มข้าพเจ้าขอเรื่อง

และสุดท้ายนี้กลุ่มข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ และคุณพ่อที่คอยห่วงใยและเอาใจใส่รวมถึงคอยให้กำลังใจมาตลอด



ปวีศ แสงเขียว

ณัฐภัทร พิพัฒน์วัฒนางกูร

สัณฐิต์ ส่องแสงจันทร์

20 มีนาคม 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ช
สารบัญภาคผนวก	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วารสารปริทัศน์	2
2.1 ลักษณะทั่วไปของมะเม่า	2
2.2 ซอสพริก	4
2.3 ท็อปปิ้ง (topping)	6
2.4 แยม	7
2.5 ชาสมุนไพร	12
บทที่ 3 วัตถุประสงค์ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	14
3.1 อุปกรณ์ และ ครุภัณฑ์	14
3.2 สารเคมีที่ใช้	14
3.3 วัตถุประสงค์	14
3.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการทดลอง	15
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	23
4.1 แยมมะเม่า	23
4.1.1 การคัดเลือกสูตรแยมมะเม่าที่เหมาะสม	23
4.1.2 การศึกษาปริมาณเพคตินที่เหมาะสมในการทำแยมมะเม่า	24
4.1.3 การวิเคราะห์สมบัติของแยมมะเม่า	26
4.2 ท็อปปิ้งมะเม่า	26
4.2.1 การคัดเลือกสูตรท็อปปิ้งมะเม่าที่เหมาะสม	26
4.2.2 การศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมในการทำท็อปปิ้งมะเม่า	27
4.2.3 การศึกษาอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลต่อเบะแซ่ที่เหมาะสมในการผลิต ท็อปปิ้งมะเม่า	30
4.2.4 การวิเคราะห์สมบัติของท็อปปิ้งมะเม่า	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
4.3.1 การคัดเลือกสูตรขอสมะเม่าที่เหมาะสม	32
4.3.2 การศึกษาปริมาณแป้งคัดแปรที่เหมาะสมในการผลิตขอสมะเม่า	35
4.3.3 การศึกษาปริมาณเนื้อมะเม่าที่เหมาะสมในการผลิตขอสมะเม่า	38
4.3.4 การวิเคราะห์สมบัติของขอสมะเม่า	40
4.4 ชามะเม่า	40
4.4.1 การเปรียบเทียบชากจากผลมะเม่าอบแห้งและกากมะเม่าอบแห้ง	40
4.4.2 การวิเคราะห์สมบัติของชามะเม่า	42
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	43
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก	46
การวิเคราะห์ทางสถิติ	72



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	ส่วนผสมของแยมมะเม่าสูตรต่าง ๆ	16
3.2	ส่วนผสมของแยมมะเม่าที่ใช้ปริมาณเพคตินต่างกันคือ 0.7 0.9 และ 1.1%	17
3.3	ส่วนผสมที่อปิ้งมะเม่าสูตรต่าง ๆ	18
3.4	ส่วนผสมของที่อปิ้งมะเม่าที่ใช้ปริมาณน้ำตาลต่อเบะแซ่ต่างกันคือ 1:2 1:3 และ 1:4	18
3.5	ส่วนผสมของซอสมะเม่าสูตรต่างๆ	20
3.6	ส่วนผสมของซอสมะเม่าที่ใช้ปริมาณแป้งคัดแปรต่างกันคือ 1.5 2.0 และ 2.5%	21
3.7	ส่วนผสมของซอสมะเม่าที่ใช้ปริมาณเนื้อมะเม่าต่างกันคือ 6.80 8.64 และ 12.77%	21
4.1	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของแยมมะเม่าที่ใช้ส่วนผสมต่างกัน	23
4.2	ค่าแรงกดจากเครื่องวัดเนื้อสัมผัสของแยมมะเม่าที่ใช้ปริมาณเพคตินต่างกัน 3 ระดับคือ 0.7% 0.9% และ 1.1% โดยน้ำหนัก	24
4.3	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของแยมมะเม่าที่ใช้ปริมาณเพคตินต่างกัน 3 ระดับคือ 0.7 0.9 และ 1.1% โดยน้ำหนัก	25
4.4	สมบัติของแยมมะเม่าที่ได้จากการทดลอง	26
4.5	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของที่อปิ้งมะเม่าที่ใช้ส่วนผสมต่างกัน	27
4.6	ค่าสีของที่อปิ้งมะเม่าจากเครื่องวัดสีเมื่อนำมะเม่าที่มีอัตราส่วนของมะเม่า:น้ำต่างกันคือ 1:2 1:4 และ 1:6	28
4.7	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของที่อปิ้งมะเม่าเมื่อนำมะเม่าที่มีอัตราส่วนของมะเม่า:น้ำต่างกันคือ 1:2 1:4 และ 1:6	29
4.8	ค่าความหนืดของที่อปิ้งมะเม่าวัดด้วยเครื่องวัดความหนืดแบบบรูคฟิลด์เมื่อนำอัตราส่วนของน้ำตาลต่อเบะแซ่ต่างกันคือ 1:2 1:3 และ 1:4	30
4.9	ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของที่อปิ้งมะเม่าที่ใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำตาลต่อเบะแซ่ต่างกันคือ 1:2 1:3 และ 1:4	31
4.10	สมบัติของที่อปิ้งมะเม่าที่ได้จากการทดลอง	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่แต่งขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนของนักศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่	หน้า
4.11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอส มะเม่าที่ใช้ส่วนผสมต่างกัน	33
4.12 ระยะทางที่วัดได้จากเครื่องวัดความหนืดแบบบอสวิคของซอสมะเม่าเมื่อใช้ ปริมาณแป้งคัดแปรต่างกันคือ 1.5 2.0 และ 2.5%	35
4.13 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอส มะเม่าที่ใช้ปริมาณแป้งคัดแปรต่างกันคือ 1.5 2.0 และ 2.5%	36
4.14 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอส มะเม่าที่ใช้ปริมาณเนื้อมะเม่าต่างกันคือ 6.8 8.6 และ 12.8%	38
4.15 สมบัติของซอสมะเม่าที่ได้จากการทดลอง	40
4.16 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของชา จากผลและกากมะเม่าอบแห้ง	41
4.17 สมบัติของชามะเม่าที่ได้จากการทดลอง	42



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
2.1	แสดงลักษณะของผลมะเมาขณะเริ่มสุก	2
2.2	แสดงผลของเพคติน น้ำตาลและ ความเป็นกรดต่อการเกิดเจล	9
2.3	ขั้นตอนการทำแยม	10
2.4	กระบวนการผลิตชาชงสมุนไพรในระดับอุตสาหกรรม	13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาคผนวก

ภาคผนวก		หน้า
ก	การเตรียมสารละลายมาตรฐาน โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัล	47
ข	การวิเคราะห์ปริมาณกรด (A.O.A.C., 2000)	48
ค	ความหมายของค่าสีในระบบ Hunter (L , a , b)	50
ง	วิเคราะห์หาความชื้น (A.O.A.C.,2000)	51
จ	วิเคราะห์ปริมาณเกลือ (A.O.A.C.,2000)	53
ฉ	การวัดความหนืดโดยใช้เครื่องวัดความหนืด (Brookfield)	55
ช	การเตรียมวัตถุดิบ	56
ซ	การวัดเนื้อสัมผัส (Texture Analysis)	57
ฌ	แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส	58
ญ	การวัดความหนืดโดยใช้เครื่องวัดความหนืดแบบบอสวิก (Bostwick consistometer)	71



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

มะเมาะเป็นผลไม้ที่ให้ประโยชน์มากมายต่อสุขภาพ เช่น สามารถเป็นยาระบาย ช่วยบำรุงหัวใจ เป็นต้น ผลของมะเมาะมีส่วนประกอบของวิตามิน แร่ธาตุ และสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายหลายชนิด ประกอบกับในปัจจุบันรัฐบาลได้มีการส่งเสริมการนำผลผลิตทางการเกษตรมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตนั้น ซึ่งจะเห็นได้จากโครงการต่าง ๆ ของรัฐบาล เช่น โครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (OTOP) เป็นต้น ด้วยเหตุนี้การทดลองนำผลมะเมาะมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้แก่ แยม (jam) ท็อปปิ้งมะเมาะ (topping) ซอส (sauce) และ ชา (tea) โดยใช้กระบวนการผลิตที่ไม่ยุ่งยาก สามารถใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่หาได้ทั่วไป จะเป็นการช่วยให้ผู้บริโภคหันมารับประทานมะเมาะมากขึ้นและมีโอกาสได้รับสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการซึ่งมีอยู่ในมะเมาะ และยังเป็น การช่วยเพิ่มมูลค่าของมะเมาะอีกด้วย

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมในการผลิตแยม ท็อปปิ้ง ซอส และชาจากมะเมาะ
2. เพื่อหาปริมาณวัตถุดิบที่เหมาะสมในส่วนผสมของแยมมะเมาะ
3. เพื่อหาความเข้มข้นของน้ำมะเมาะและอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลต่อเบะแซ่ที่เหมาะสมในการผลิตท็อปปิ้งมะเมาะ
4. เพื่อหาปริมาณแป้งและเนื้อมะเมาะที่เหมาะสมในการผลิตซอสมะเมาะ
5. เพื่อศึกษาการยอมรับลักษณะของชามะเมาะที่ได้จากผลมะเมาะสดและกากมะเมาะอบแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2 วารสารปริทัศน์

### 2.1 ลักษณะทั่วไปของมะเฒ่า

มะเฒ่าเป็นผลไม้ที่จัดอยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae สกุล Antidesma พืชในสกุลนี้มีประมาณ 100 ชนิด (species) แต่มะเฒ่าที่นิยมนำมาบริโภคและแปรรูปคือ มะเฒ่าหลวง (*Antidesma bunius* Spreng.) มะเฒ่าเป็นผลไม้ที่มีประวัติยาวนานกว่า 2,500 ปี เป็นไม้ผลที่งอกขึ้นต้นไม่ผลัดใบ (evergreen tree) สูง 12-15 เมตร ใบด้านบนสีเขียวเข้มเป็นมันวาว เรียงตัวแบบสลับ (alternate) ดอกเป็นช่อแบบ spike แบบแยกเพศต่างต้น (dioecious plant) ออกดอกในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม ผลสุกในเดือนสิงหาคม-กันยายน ผลกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8-1.2 เซนติเมตร ผลดิบสีเขียว เมื่อเข้าสู่ระยะสุกผลเปลี่ยนเป็นสีแดง และเป็นสีดำเมื่อสุกเต็มที่ มีความทนแล้งได้ดี พืชตระกูลมะเฒ่ามีอยู่ 60-70 ชนิด ขึ้นได้เองในเขตร้อนของแอฟริกา เอเชีย ออสเตรเลีย หมู่เกาะของอินโดนีเซีย เกาะต่างๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิก สำหรับมะเฒ่าหลวงพบมากที่ภาคอีสานและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ปัจจุบันเป็นไม้ผลเศรษฐกิจ เพราะปลูกขายต้นพันธุ์ ผลนำมาทำน้ำผลไม้และไวน์แดง ให้สีส้มและรสชาติดี ส่วนลำต้นสามารถนำมาทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ได้ (อนุศิษฐ์, 2547)



รูป 2.1 แสดงลักษณะของผลมะเฒ่าขณะเริ่มสุก

ที่มา : ไพฑูรย์ (2546)

#### 2.1.1 สรรพคุณ

##### 2.1.1.1 ประโยชน์ทางยา

มะเฒ่าเป็นผลไม้ที่มีคุณสมบัติเป็นยาบำรุงหัวใจ บำรุงสายตา ป้องกันไขมันอุดตันในเส้นเลือด ช่วยในระบบการย่อยและระบบไหลเวียนเลือด ช่วยปรับความดันโลหิตให้เป็นปกติ แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ แก้อ่อนเพลีย นอกจากนี้ยังช่วยบำรุงร่างกาย และเป็นยาระบายอ่อน ๆ ฯลฯ (อนุศิษฐ์, 2547)

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1.2 ประโยชน์ทางอาหาร

ผลมะเม่าสุก มีรสชาติเปรี้ยว ผาด ขม หวาน 4 รส ผลมะเม่าคิบนำมาปรุงรสส้มตำ จะได้คุณค่าทางสารอาหารเป็นอย่างดี ผลมะเม่าสุกมีสารอาหารและแร่ธาตุที่จำเป็นต่อความต้องการของร่างกายมนุษย์มากมาย เช่น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม (Ca) เหล็ก (Fe) วิตามิน บี 1 บี 2 (B1, B2) และอี (E) และที่สำคัญคือ กรดอะมิโน (amino acid) มากถึง 18 ชนิด ในจำนวนดังกล่าว มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย (essential amino acid) ที่มนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ (อนุศิษฐ์, 2547)

### 2.1.2 การใช้ประโยชน์และภูมิปัญญาท้องถิ่น

การใช้ประโยชน์จากมะเม่าในปัจจุบันคือ การนำผลสดที่สุกเต็มที่มาบริโภคเป็นผลไม้ มีการวางจำหน่ายในท้องถิ่นตามฤดูกาลตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงตุลาคมในราคา กิโลกรัมละ 15-60 บาท ขึ้นอยู่กับปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ในบางครั้งราคาอาจสูงถึง กิโลกรัมละ 80 บาท โดยจะเป็นผลมะเม่าที่มีการคัดเฉพาะผลที่มีขนาดใหญ่พิเศษ สีส้มส้มเข้ม รสชาติดี

สรรพคุณทางยาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นกล่าวว่า การบริโภคผลมะเม่าสุกในปริมาณพอเหมาะ จะมีสรรพคุณเป็นยาระบาย นอกจากนี้ผลมะเม่าสุกยังช่วยบำรุงหัวใจ บำรุงสายตาได้ดีอีกด้วย เมื่อมีอาการฟกช้ำดำเขียวให้ใช้ใบมะเม่าไปอังไฟและนำมาประคบจะรักษาได้ดี ใบเม่าสดค้ำรักษาแผลฝี มะเม่าทั้ง 5 ถือเป็นยาอายุวัฒนะ ทำให้สุขภาพแข็งแรง เพิ่มภูมิคุ้มกันต้านโรค ทางภาคเหนือใช้ยอดมะเม่าโขปเป็นผักใส่ในแกงปลาและแกงเห็ดเผาะ จากคุณสมบัติที่โดดเด่นของผลมะเม่าไม่ว่าจะเป็นด้านรสชาติเฉพาะตัวที่อมเปรี้ยวอมหวาน มีสีส้มสดใส จึงสามารถนำมาดัดแปลงทำผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย อาทิเช่น

1. น้ำมะเม่าพร้อมดื่ม (juice)
2. ไวน์ขาวและไวน์แดง (white and red table wine)
3. น้ำมะเม่าพร้อมดื่ม (ready to drink juice)
4. น้ำมะเม่าสควอช (squash)
5. แยมมะเม่า (jam)
6. มะเม่ากวน (preserve)

#### วิธีการทำไวน์มะเม่า (ma-mao wine)

1. นำมะเม่ามาคัดแยกทำความสะอาด
2. คั้นน้ำ แยกกากและเมล็ดออกจากน้ำ
3. เจือจางน้ำมะเม่าที่คั้นได้ในอัตราส่วนน้ำมะเม่า:น้ำ 1:4) จะมีกรดประมาณ 0.35-0.45%
4. ผสมกากมะเม่าลงไป 15% แล้วเติมน้ำตาล 180 กรัม/ลิตรของน้ำหมัก (น้ำ+น้ำมะเม่า+กากมะเม่า)

เอกสารนี้เป็นฉบับร่างที่ส่งให้สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่ เพื่อขอรับข้อแนะนำและข้อควรระวังในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เติมกรดแอสคอบิก 0.04 กรัม/ลิตร (40 พีพีเอ็ม) แอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต 0.11 กรัม/ลิตร (110 พีพีเอ็ม) และ โบตัสเซียมเมตตาไบซัลไฟต์ 0.15 กรัม/ลิตร (150 พีพีเอ็ม)
7. ทิ้งไว้หนึ่งคืนเพื่อให้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์สลายตัว
8. เตรียม Starter โดยนำน้ำหมัก (น้ำ+น้ำมะเมา+กากมะเมา+น้ำตาล+สารเคมีข้างต้น ยกเว้น โบตัสเซียมเมตตาไบซัลไฟต์) มา 10% ต้มเดือดนาน 10 นาที บรรจุในขวด ปิดด้วยสำลี ทำให้เย็น จากนั้นเจียเชื้อ *S. burgandy* ใส่ บ่มที่ 37 องศาเซลเซียส นาน 1 วัน
9. เติม Starter ลงในน้ำหมัก หมักไว้ 7 วันแล้วกรองกากออก
10. หมักต่อ 2-4 สัปดาห์ จากนั้นถ่ายถึงเพื่อแยกส่วนใสก่อนหนึ่งครั้ง ก่อนที่จะมาเชื้อ
11. เมื่อมาเชื้อแล้ว ตั้งทิ้งไว้ 3-4 วันจึงถ่ายถึงอีกครั้ง จากนั้นตกตะกอนด้วยเบนโทไนท์
12. เตรียมเบนโทไนท์ 5% ของไวน์ที่จะเติมลงไปในถังกล่าวคือไวน์ 1 ลิตรจะต้องเติมไวน์ที่ผสมเบนโทไนท์ 5% ลงไป 150-200 มิลลิลิตร นำไวน์ผสมเบนโทไนท์ไปต้มที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที หลังจากเติมเบนโทไนท์แล้วตั้งทิ้งไว้ 3-4 วันจึงถ่ายถึงไวน์อีกครั้ง
13. ทำการถ่ายถึง เพื่อแยกเอาส่วนใสออกจากตะกอนที่นอนก้น โดยจะใช้สายยางดูดเอาส่วนใสออกไปใส่ถังใหม่ เสร็จแล้วปิดฝาถังตั้งทิ้งไว้อีก 3-4 วันก็ทำอีกครั้ง ทำซ้ำ 4-5 ครั้ง ตะกอนที่อยู่ก้นถังให้รวมไว้เพื่อถ่ายถึงอีก
14. บ่มที่อุณหภูมิ 5-8 องศาเซลเซียส
15. บรรจุในขวดที่สะอาดผ่านการฆ่าเชื้อ โดยการนึ่งหรือต้มในน้ำเดือดนาน 10 นาที

## 2.2 ขอสพริก

### 2.2.1 บทนิยาม

ขอสพริก หมายถึงขอสที่ผลิตจากพริก กระเทียม ปุ้งแต่งกลิ่นรสด้วยเกลือ น้ำตาล น้ำส้มสายชู และเครื่องเทศชนิดต่าง ๆ ในเมื่อขอสอาจผสมผักผลไม้บางชนิดลงไปด้วย เช่น มะเขือเทศ มะละกอ เพื่อเพิ่มความข้นของขอสโดยไม่ให้มีรสเผ็ดมากนัก ผักผลไม้ที่นิยมใช้เลือกชนิดที่มีสีแดงหรือสีส้ม ขอสพริกอาจแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ ขอสพริกล้วนและขอสพริกผสม (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2533)

### 2.2.2 เครื่องปรุง

#### 1. น้ำส้มสายชูแท้

เป็นส่วนผสมสำคัญที่ช่วยในการเก็บรักษาไม่ให้ขอสเกิดการเสื่อมเสีย ควรใช้น้ำส้มสายชูที่มีความแรงของกรดอะซิติกไม่ต่ำกว่า 5% จะใช้น้ำส้มสายชูแท้อย่างเดียวหรือผสมกรดอะซิติกที่เจือจางแล้วที่เรียกว่าน้ำส้มสายชูเทียมกับน้ำส้มสายชูแท้ก็ได้ แต่ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กรดอะซิติกเจือจาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นจะไม่มีกลิ่นหอมเหมือนกับการใช้น้ำส้มสายชูแท้ ในทางการค้ามักจะใช้น้ำส้มสายชูเทียมเพื่อเป็นการลดต้นทุน แต่ซอสที่ได้จะมีคุณภาพต่ำลง

## 2. เกลือ

เกลือทำหน้าที่ในการเก็บรักษา ควรเลือกใช้เกลือที่มีแคลเซียม แมกนีเซียม และเหล็กในปริมาณต่ำ เนื่องจากแคลเซียมและแมกนีเซียมจะทำให้รสเสีย ส่วนเหล็กทำปฏิกิริยากับแทนนินทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำ ควรเลือกใช้เกลือที่สะอาด

## 3. สารให้ความคงตัว

สารเคมีเหล่านี้จะป้องกันการแยกชั้นของซอส เช่น แป้งสาลี แป้งข้าวโพด แต่สารให้ความคงตัวเหล่านี้จะสลายง่าย สำหรับซอสพริกที่มีปริมาณพริกมากไม่จำเป็นต้องใช้ แต่ซอสที่มีปริมาณพริกไม่มากจำเป็นต้องใส่เพื่อป้องกันการแยกชั้น

## 4. พริก

อาจใช้พริกชี้ฟ้าแดง พริกสด หรือพริกอื่นที่พิจารณาว่าเหมาะสม ปริมาณที่ใช้แล้วแต่ระดับความเผ็ดที่ต้องการ อาจใช้มะเขือเทศหรือมะละกอสวมแทนพริกบางส่วนเพื่อให้ซอสเผ็ดน้อยลง

## 5. เครื่องเทศและสมุนไพรและเครื่องชูรสอื่นๆ

ได้แก่ หอม กระเทียม ลูกจันทน์ กานพลู จิง ออบเชย ฯลฯ ตามแต่จะเลือกใช้ ก่อนใช้ต้องบดให้ละเอียดหรืออาจใช้ผ้าขาวบางห่อไว้หรือใช้อ่างใช้ในรูปของน้ำมันหอมระเหยก็ได้ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2533)

### 2.2.3 สี

สำหรับซอสที่มีสีดีอยู่แล้วไม่จำเป็นต้องเติมสีอีก

### 2.2.4 ลักษณะที่ดีของซอสพริก

1. ไม่แยกชั้นเมื่อตั้งทิ้งไว้
2. มีการไหลดี
3. ส่วนผสมเข้ากันดี
4. สีสม่ำเสมอ
5. มีกลิ่นหอมตามธรรมชาติของซอส
6. ไม่มีวัตถุแปลกปลอม (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

### 2.2.5 คุณสมบัติทางเคมีของซอสพริกชนิดข้น

1. ปริมาณกรด (คำนวณเป็นกรดอะซิติก) อยู่ในช่วง 1.44-2.04%
2. ปริมาณเกลือ 4.0-6.4%
3. ปริมาณของแข็งทั้งหมด (total soluble solid) วัดด้วยรีแฟรคโตมิเตอร์ประมาณ 22-38.5 องศาบริกซ์

เอกสารนี้เป็นความลับ (pH) 3.0-3.7 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547) ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.6 คุณสมบัติทางจุลินทรีย์

เมื่อตรวจสอบผลิตภัณฑ์ทางด้านแบคทีเรียแล้วต้องไม่มี *E. coli* และแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรค (pathogen) (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

## 2.2.7 การเสื่อมเสียของซอสพริก

ซอสพริกจะมีการเสื่อมเสียเช่นเดียวกับซอสมะเขือเทศ และมักจะเกิดการเสื่อมเสียจากการเกิดสีดำนี้นั้นเนื่องซอสตรงส่วนที่สัมผัสกับอากาศภายหลังการเปิดขวดใช้แล้วไม่หมดมากกว่าการเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ ซอสที่เกาะตามคอขวดมักจะมึนเชื้อราและยีสต์เจริญขึ้น คาดว่าเกิดจากกรดอะซิติกที่อยู่บริเวณนี้ระเหยไป ทำให้ความเข้มข้นอ่อนลง จุลินทรีย์จึงสามารถเจริญได้ การลดการเกิดสีดำนี้นั้นระหว่างการเก็บอาจทำได้โดยการไล่อากาศออก

## 2.3 ท็อปปีง (topping)

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการผสมน้ำตาล กลูโคสไซรัป และน้ำผลไม้ อาจแต่งสี กลิ่น รสด้วยกรรมวิธีที่เหมาะสมและถูกสุขลักษณะ ท็อปปีงที่ดีควรมีสีตามธรรมชาติ ไม่มีสิ่งเจือปน และไม่เกิดผลึก

### 2.3.1 ส่วนประกอบในการทำท็อปปีง

1. น้ำตาล เป็นสารให้ความหวาน แต่ถ้าใช้ในปริมาณมากเกินไปจะทำให้เกิดผลึกของน้ำตาลขึ้นได้
2. สารให้ความหวาน เช่น น้ำเชื่อมข้าวโพดและเบะแซ เป็นสารให้ความหวานที่ช่วยให้ท็อปปีงมีความหนืดมากขึ้นและยังช่วยลดการเกิดผลึกของน้ำตาล
3. สารเจือปนในอาหารต่าง ๆ เช่น สารกันบูด สารให้สีและกลิ่น เป็นต้น

### 2.3.2 น้ำเชื่อมข้าวโพด (corn syrup)

น้ำเชื่อมข้าวโพดเป็นสารให้ความหวานที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ น้ำตาลข้าวโพด (refined corn sugar) ซึ่งมีน้ำตาลเดกซ์โทรสและฟรุคโตส น้ำเชื่อมข้าวโพดแบบผลึก (corn syrup solids) และ น้ำตาลข้าวโพดที่เป็นของเหลว (liquid corn sugar) ผลิตภัณฑ์น้ำเชื่อมข้าวโพดเหล่านี้ทำจากสตาร์ช ซึ่งโดยมากเป็นสตาร์ชข้าวโพด (corn starch) โดยนำสตาร์ชข้าวโพดมาผ่านการย่อยด้วยกรดหรือเอนไซม์ เรียกปฏิกิริยานี้ว่าไฮโดรไลซิส (hydrolysis) ถ้าย่อยได้ไม่มากนักสิ่งที่ได้เรียกว่า มอลโทเดกซ์ตริน สตาร์ชประกอบด้วยโมเลกุลเกาะกันเป็น โซหรือโพลิเมอร์ เมื่อถูกย่อยจะเกิดการแตกออกของพันธะ 1,4-ไกลโคซิดิกได้เป็นโพลิเมอร์ที่มีขนาดโมเลกุลแตกต่างกัน ความยาวของโพลิเมอร์ขึ้นอยู่กับจำนวนและตำแหน่งของพันธะในโพลิเมอร์ที่ถูกย่อย เมื่อแต่ละพันธะถูกย่อยจะได้เป็นหมู่อัลดีไฮด์อิสระซึ่งมีคุณสมบัติที่คล้ายคลึงกับน้ำตาลกลูโคส (เดกซ์โทรส) สามารถกำหนดปริมาณของการย่อยได้ค่า dextrose equivalent (DE) ซึ่งสามารถบ่งบอกว่าเป็งเกิดการย่อยได้มากน้อยเพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มอลโทเดกซ์ตริน ได้จากการย่อยสลายเพียงเล็กน้อย มีค่า DE ระหว่าง 4-20 มีรสหวานเล็กน้อย ผลิตจากสตาร์ชของข้าวโพด มันฝรั่ง มันสำปะหลัง ข้าว ข้าวสาลี หรือ ข้าวโอ๊ต กระบวนการย่อยเป็นแบบสุ่ม (random) ดังนั้นมอลโทเดกซ์ตรินจึงประกอบด้วยแซคคาไรด์โพลีเมอร์ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลต่าง ๆ  $(C_6H_{12}O_5)_nH_2O$  โดยทั่วไป โพลีเมอร์ที่มี DE ต่ำจะเป็นโพลีเมอร์ที่ยาวและน้ำหนักโมเลกุลสูง

ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการย่อยสลายโดยทำให้พันธะไกลโคซิดิกแตกออกประมาณ 20-70% เรียกว่า น้ำเชื่อมข้าวโพด (corn syrup) สามารถจัดเกรดออกตามระดับค่า DE คือ ชนิดที่มีการย่อยน้อย (low conversion) มีค่า DE 28 – 38 ชนิดปกติ (regular conversion) มีค่า DE 38 – 48 ชนิดที่ย่อยปานกลาง (intermediate conversion) มีค่า DE 48 – 58 ส่วนชนิดที่มีการย่อยมาก (high conversion) มีค่า DE 58 – 68

น้ำเชื่อมข้าวโพดแบบผลึก (corn syrup solid; CSS) ให้ความแน่นของเนื้อไอศกรีมได้นาน ความหวานที่รู้สึกได้เนื่องมาจากเดกซ์โตรส น้ำเชื่อมข้าวโพดแบบผลึกชนิดแห้งผลิตจากการนำน้ำเชื่อมข้าวโพดไประเหยน้ำ มีองค์ประกอบทางเคมีเหมือนกับน้ำเชื่อมข้าวโพด ที่นำไปใช้โดยมากจะประกอบด้วยเดกซ์โตรส มอลโทส และเดกซ์ตริน แต่ไม่มีสตาร์ช น้ำเชื่อมข้าวโพดแบบผลึกมีลักษณะเป็นผลึกสีขาว เวลาขึ้นจับตัวเป็นก้อนได้ง่าย โดยเฉพาะเกรดที่มี DE สูง เดกซ์ตรินที่มีอยู่ในมอลโทเดกซ์ตรินและผลิตภัณฑ์ น้ำเชื่อมข้าวโพดมีขนาดโมเลกุลใหญ่จึงมีผลให้จุดเยือกแข็งสูงขึ้นโดยปกติแล้วจะใช้น้ำเชื่อมข้าวโพดแบบผลึกแทนน้ำตาลในสูตรไอศกรีมไม่เกิน 25-30% เนื่องจากปัญหาด้านกลิ่นของน้ำเชื่อมข้าวโพด

เมื่อย่อยสลายอย่างสมบูรณ์จะได้เป็นกลูโคสซึ่งเรียกว่า น้ำตาลข้าวโพด หรือ corn sugar น้ำตาลข้าวโพดหรือเดกซ์โตรสมีสีขาว ความชื้นประมาณ 0.2% มีความหวานประมาณ 80% ของน้ำตาลทราย จึงใช้เดกซ์โตรส 1.25 ส่วนแทนน้ำตาลทราย 1 ส่วน เดกซ์โตรสลดอุณหภูมิจุดเยือกแข็งได้ประมาณเกือบ 2 เท่าของซูโครส เนื่องจากมีน้ำหนักโมเลกุลประมาณครึ่งหนึ่งของซูโครส จากพฤติกรรมดังกล่าวจึงจำกัดการใช้เดกซ์โตรสไม่เกิน 25% ของปริมาณน้ำตาลทั้งหมด โดยทั่วไปเดกซ์โตรสราคาสูงกว่าซูโครส แต่น้ำตาลข้าวโพดจับเป็นก้อนได้ง่ายเมื่อได้รับความชื้น

#### 2.4 แยม

เป็นผลิตภัณฑ์จากการถนอมอาหารด้วยน้ำตาล โดยทั่วไปหมายถึงน้ำตาลทราย (ซูโครส) แต่ก็สามารถใช้สารให้ความหวานอื่นได้ เช่น น้ำผึ้ง ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยกลูโคสและฟรุคโตส หรือสารให้ความหวานอื่นที่ได้จากการสังเคราะห์ แต่การใช้ควรรระมัดระวัง เพราะมีหลักฐานว่าบางชนิดมีคุณสมบัติเป็นสารก่อมะเร็งในหนูทดลอง แยมโดยทั่วไปได้จากการต้มเนื้อผลไม้กับน้ำตาลกรด และเพคติน ในปริมาณและสภาวะที่เหมาะสมต่อการเกิดเจล (นันทกร, 2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.1 นิยาม

แยม หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำจากผัก ผลไม้ หรือสมุนไพร ชนิดเดียวหรือตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ผสมกับสารที่ให้ความหวาน อาจผสมกรดซิตริก เพคติน น้ำผักหรือน้ำผลไม้เข้มข้นด้วยก็ได้ แล้วทำให้มีความข้นหนืดพอเหมาะ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

### 2.4.2 กลไกการยับยั้งจุลินทรีย์

น้ำตาลช่วยในการถนอมอาหารทางอ้อม เนื่องจากน้ำตาลจะไปลดปริมาณน้ำอิสระหรือค่าวอเตอร์แอกติวิตี (water activity;  $A_w$ ) ในอาหารลง ทำให้จุลินทรีย์ไม่มีน้ำเพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโต จุลินทรีย์แต่ละชนิดจะสามารถเจริญเติบโตได้ที่ค่าวอเตอร์แอกติวิตีแตกต่างกันไป โดยทั่วไปแยมจะมีปริมาณน้ำตาลประมาณ 55–65% และมีค่าวอเตอร์แอกติวิตีอยู่ในช่วง 0.75–0.82 ซึ่งไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด โดยเฉพาะราและยีสต์บางสายพันธุ์ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ความร้อนหรือสารกันบูด เช่น เบนโซเอตหรือซอร์เบตร่วมด้วย (นันทกร, 2544)

### 2.4.3 การเกิดเจลในผลิตภัณฑ์แยม

เกิดจากเพคตินสร้างพันธะไฮโดรเจนระหว่างหมู่คาร์บอกซิลิกที่ใกล้เคียงกัน ในผลไม้ที่สุกเต็มที่ที่มีปริมาณเพคตินน้อย เนื่องจากจะถูกย่อยสลายไป ทำให้ผลไม้มีลักษณะนุ่มและ เพคตินที่สกัดมาจากผลไม้ต่างชนิดกันจะมีคุณภาพแตกต่างกัน และจะมีผลต่อความสามารถในการเกิดเจล โดยคุณลักษณะของเจลที่ดีจะต้องมีลักษณะแข็งพอที่จะไม่เสียรูป แต่ต้องนุ่มพอที่จะแผ่นบนแผ่นขนมปังได้ (นันทกร, 2544)

### 2.4.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดเจล

มี 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่ ปริมาณน้ำตาล ค่าความเป็นกรดค่า และปริมาณเพคติน

#### 1. ปริมาณน้ำตาล

น้ำตาลในแยมส่วนใหญ่มาจากผลไม้ที่ใช้และจากน้ำตาลที่เติมลงไป ระหว่างการต้มในสถานะที่เป็นกรดจะเกิดการแตกตัวของซูโครสกลายเป็นน้ำตาลอินเวิร์ตคือกลูโคสและฟรุคโตส ซึ่งมีขนาดโมเลกุลเล็ก สามารถจับกับโมเลกุลของน้ำได้ดี จึงสามารถป้องกันการตกผลึกของซูโครส ในอาหารที่มีน้ำตาลเป็นองค์ประกอบสูง สัดส่วนที่เหมาะสมระหว่างน้ำตาลอินเวิร์ตต่อซูโครส จะมีค่าประมาณ 40:60 ปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมในการเกิดเจลจะอยู่ในช่วง 63-68% วัตินรูปของปริมาณของแข็งที่สามารถละลายได้ทั้งหมด

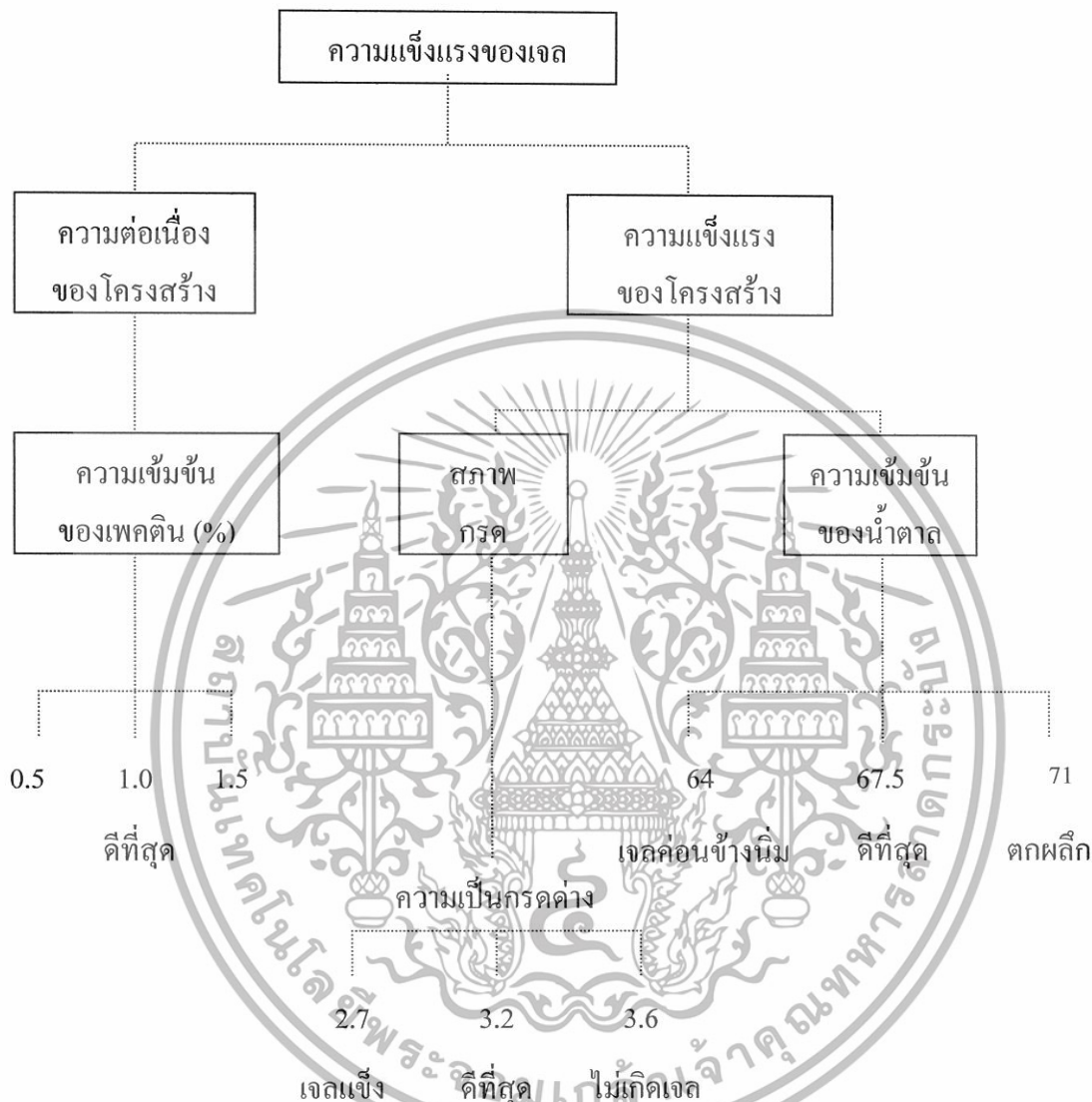
#### 2. ค่าความเป็นกรด-ค่า

มีผลต่ออัตราการจับตัวกันของเพคติน การเกิดเจลจะเกิดในช่วงค่าความเป็นกรดค่าที่แคบมาก ค่าความเป็นกรดค่าที่เหมาะสมที่สุดจะอยู่ที่ 3.2 โดยความแข็งแรงของเจลจะเพิ่มขึ้นเมื่อค่าความเป็นกรดค่าลดลง และถ้าค่าความเป็นกรดค่าสูงกว่า 3.5 เจลจะมีลักษณะอ่อน หรืออาจจะไม่เกิดเจลเลย แม้จะมีปริมาณของแข็งที่พอเหมาะ

เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปริมาณเพคติน

ปริมาณที่ใช้จะแตกต่างกันขึ้นกับชนิดและคุณภาพของเพคติน ชนิดและความแก่อ่อนของผลไม้ ปริมาณเพคติน น้ำตาล และค่าความเป็นกรดต่าง ความสามารถในการเกิดเจลแสดงในรูป 2.2



รูป 2.2 แสดงผลของเพคติน น้ำตาลและ ความเป็นกรดต่างต่อการเกิดเจล

ที่มา : นันทกร (2544)

2.4.5 ขั้นตอนในการทำแยม

แบ่งเป็นขั้นตอนหลักๆดังนี้

1 การเตรียมวัตถุดิบ ซึ่งจะรวมถึงขั้นตอนย่อยตามลำดับดังนี้

1.1 การคัดเลือกชนิดของวัตถุดิบ สายพันธุ์ ความสุก ผลไม้ที่สุกพอดี สดสะอาด มีกลิ่น สีส

และรสชาติดีจะเหมาะแก่การนำไปแปรรูป

1.2 การคัดตำหนิ/ตัดแต่ง การคัดเลือกหรือตัดแต่งส่วนที่มีตำหนิ เช่น อ่อนเกินไป สุก

เกินไป เน่าและ ออก จะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การล้างทำความสะอาด เพื่อกำจัดเศษสิ่งสกปรกออก เป็นการลดปริมาณจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับวัตถุดิบ นอกจากนี้การล้างผลไม้ในสารละลายกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้นประมาณ 5% แล้วล้างด้วยน้ำเปล่าหลาย ๆ ครั้ง จะช่วยกำจัดยาฆ่าแมลงได้ด้วย

1.4 การทำให้มีขนาดเล็กลง เพื่อให้เข้ากับส่วนผสมอื่นๆได้ดี อาจทำโดยการสับ บด หรือหั่นก็ได้

## 2. การผสมและต้มส่วนผสม

2.1 การชั่งและผสม ชั่งส่วนผสมตามสูตรซึ่งหลักๆประกอบด้วย น้ำ น้ำตาล เพคติน กรด และสารกันบูด จากนั้นผสมส่วนผสมตามลำดับ

2.2 การต้มส่วนผสม มีจุดประสงค์เพื่อให้ส่วนผสมต่างๆ ละลายเป็นเนื้อเดียวกัน และฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบ ในขณะเดียวกันจะเกิดการแตกตัวของน้ำตาลทราย เนื่องจากความร้อนและสภาพความเป็นกรดในระหว่างการต้มกลายเป็นน้ำตาลอินเวิร์ต ดังนั้นจึงสามารถควบคุมปริมาณน้ำตาลอินเวิร์ตได้โดยการควบคุมค่าความเป็นกรดเป็นค่า อุณหภูมิ และเวลาที่ใช้ในการต้ม โดยทั่วไปการทำแยมจะมีขั้นตอนการทำดังแสดงในรูป 2.3



รูป 2.3 ขั้นตอนการทำแยม

ที่มา : นันทกร (2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.6 การบรรจุ

ก่อนการบรรจุ ควรลดอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์เป็น 90 องศาเซลเซียส แล้วบรรจุในขวดที่ล้างสะอาดและผ่านการต้มฆ่าเชื้อแล้ว ถ้ามีฟองควรตักฟองที่อยู่ผิวหน้าแยมทิ้ง เพราะฟองจะทำให้ผลิตภัณฑ์ขึ้น คุ้มนำมารับประทาน

## 2.4.7 คุณภาพหรือมาตรฐานของแยม

1. แยมที่ทำจากผลไม้ชนิดเดียว ให้มีส่วนที่เป็นผลไม้ไม่น้อยกว่า 30% ของน้ำหนัก เว้นแต่ผลไม้ดังต่อไปนี้ ให้มีส่วนที่เป็นผลไม้ตามที่กำหนด ดังนี้
  - 1.1 ฝรั่ง ให้มีไม่น้อยกว่า 15% ของน้ำหนัก
  - 1.2 เนื้อมะม่วงหิมพานต์ ให้มีไม่น้อยกว่า 20% ของน้ำหนัก
  - 1.3 กระเจี๊ยบ จิง มะม่วง ให้มีไม่น้อยกว่า 25% ของน้ำหนัก
2. แยมที่ทำจากผลไม้ 2 ชนิด ให้มีส่วนที่เป็นผลไม้หลักไม่น้อยกว่า 50% แต่ไม่เกิน 75% ของผลไม้ที่เป็นส่วนประกอบทั้งหมด
3. แยมที่ทำจากผลไม้ 3 ชนิด ให้มีส่วนที่เป็นผลไม้หลักไม่น้อยกว่า 33.33% แต่ไม่เกิน 75% ของผลไม้ที่เป็นส่วนประกอบทั้งหมด
4. แยมที่ทำจากผลไม้ตั้งแต่ 4 ชนิด ให้มีส่วนที่เป็นผลไม้หลักไม่น้อยกว่า 25% แต่ไม่เกิน 75% ของผลไม้ที่เป็นส่วนประกอบทั้งหมด
5. มีกลิ่นรสตามลักษณะเฉพาะของแยมแล้วแต่กรณี
6. มีสารที่ละลายได้ไม่น้อยกว่า 65% ของน้ำหนัก
7. มีค่าความเป็นกรดต่าง อยู่ระหว่าง 2.8 ถึง 3.5
8. ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค
9. ไม่มีสารเป็นพิษจากจุลินทรีย์หรือสารเป็นพิษอื่นในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ
10. ตรวจพบแบคทีเรียชนิด โคลิฟอร์ม์ไม่น้อยกว่า 3 ต่อแยม 1 กรัม โดยวิธี เอ็ม พี เอ็น (Most Probable Number)
11. ไม่มีวัตถุที่ให้ความหวานชนิดอื่นนอกจากน้ำตาล
12. ตรวจพบสารปนเปื้อนดังต่อไปนี้ ตะกั่ว ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม ต่อแยม 1 กิโลกรัม ดีบุก ไม่เกิน 250 มิลลิกรัม ต่อแยม เยลลี่ หรือมาร์มาเลด 1 กิโลกรัม (คำนวณเป็น Sn) (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

## 2.4.8 คุณลักษณะของแยมที่ดี

แยมที่ดีต้องมีลักษณะข้นเหนียวหรือกึ่งแข็งกึ่งเหลวพอเหมาะสำหรับ ใช้ทา มีสี กลิ่น รสตามชนิดของผลไม้ที่ใช้ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อต้องการทราบว่าแยมจะได้ที่หรือไม่อาจทำได้โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดให้อุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ถึง 103-105 องศาเซลเซียส หรืออาจใช้รีแฟรกโตมิเตอร์วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดให้ถึง 68.5 องศาบริกซ์ก็ถือว่าใช้ได้

## 2.5 ชาสมุนไพร

สมุนไพรที่ใช้รูปแบบในการบริโภคเช่นเดียวกับชา มักเรียกชาสมุนไพร ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นสมุนไพรที่มีกลิ่นที่ต้องการคงไว้ไม่ให้สูญเสียไปกับความร้อนที่มากเกินไป ผู้บริโภคที่นิยมบริโภคชาสมุนไพร นอกจากต้องการฤทธิ์ทางยาแล้ว ยังต้องการสัมผัสกลิ่นที่ละเมียดละไมจากสมุนไพรด้วย

ชาสมุนไพรส่วนใหญ่จะมีสรรพคุณในการบำรุงสุขภาพ ช่วยย่อยอาหาร ช่วยขับลม หรือประเภทที่ต้องการเพียงกลิ่นรส เช่น ชาใบเตย ชาตะไคร้ ชามะตูม มักจะดื่มได้เรื่อย ๆ ไม่จำกัดปริมาณหรือเวลา ชาสมุนไพรที่มีขายในท้องตลาดส่วนใหญ่มักจะเป็นชาประเภทนี้ (สำนักที่ปรึกษากรมอนามัย, 2543)

### 2.5.1 การผลิตชาสมุนไพร

ในกรณีเตรียมใช้เอง สามารถทำได้โดยนำสมุนไพรมาล้างให้สะอาด หั่นสมุนไพรสดเป็นชิ้นเล็กบาง แล้วผึ่งแดดให้แห้ง ถ้าหากสมุนไพรมีกลิ่นเหม็นเขียว ให้เอาไปล้างเสียก่อนจนมีกลิ่นหอม เก็บใส่ภาชนะปิดสนิท เวลาจะดื่มก็นำสมุนไพรแห้งมา 1 ส่วนเติมน้ำเดือด 10 ส่วน

การผลิตระดับอุตสาหกรรมจะนำสมุนไพรสดมาทำความสะอาดเพื่อป้องกันสารเคมีตกค้าง จากนั้นนำมาผึ่งแดดหรือผึ่งในที่ร่มให้แห้ง หรืออาจอบในตู้อบ เช่น ตู้อบแบบถาด (tray dryer) ไม่ควรใช้ความร้อนเกิน 45 องศาเซลเซียส เพราะอาจทำให้สารสำคัญเสียไป ควรเกลี่ยชั้นสมุนไพรในถาดให้บางเพื่อให้อากาศร้อนผ่านผิวหน้าสมุนไพรได้อย่างทั่วถึงและทำให้แห้งเร็วขึ้น นำมาผ่านเครื่องบดหรือเครื่องย่อยขนาดให้มีขนาดประมาณ 0.5–1.5 มิลลิเมตร

ปัจจุบันมีการผลิตในรูปแบบของชาสมุนไพรสำเร็จรูปพร้อมชง ทำให้สะดวกในการพกพาและไม่ยุ่งยากในการชงดื่มของผู้บริโภค ชาสมุนไพรสำเร็จรูปพร้อมชงสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ชาสมุนไพรสำเร็จรูปพร้อมชงที่เป็นผงหรือแกรนูล ได้จากการสกัดน้ำสมุนไพร แล้วทำให้แห้งเป็นผงหรือแกรนูล ละลายได้ดีเมื่อเติมน้ำร้อน อาจมีการแต่งรสหวานให้ชวนดื่ม สามารถเก็บไว้ได้นานมากขึ้น เนื่องจากการเก็บในรูปผงแห้งหรือแกรนูลนั้นจะไม่มีน้ำให้จุลินทรีย์ใช้ในการเจริญเติบโต ตัวอย่างเช่น ชิงผง มะตูมผง ซึ่งส่วนใหญ่ มักอยู่ในรูปของแกรนูล
2. ชาสมุนไพรสำเร็จรูปพร้อมชงที่บรรจุลงถุงกระดาษโปร่ง เป็นการนำสมุนไพรมาทำให้แห้งแล้วย่อยขนาดให้เหมาะสมที่จะบรรจุลงถุงกระดาษโปร่งที่มีเชือกคล้องเย็บติด

เอกสารนี้เป็นเอกสารของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กระทรวงสาธารณสุข หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ผ่านการอนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กระทรวงสาธารณสุข ถือว่าผิดกฎหมาย

โปร้งได้เลยโดยไม่ต้องกรองกากเหมือนการชงสมุนไพรตามแบบดั้งเดิม ทำให้การสกัดสารสำคัญ กลิ่น รส ของสมุนไพรเป็นไปได้ง่ายและเร็วขึ้น เช่น ชาใบหม่อน ชาใบแปะก๊วย

ชาสมุนไพรอาจเป็นสมุนไพรชนิดเดียวหรือมีสมุนไพรตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปเพื่อเสริมฤทธิ์ในการใช้ หรือเพื่อปรุงแต่งกลิ่นและรสให้ชวนดื่มมากขึ้น เช่น อาจแต่งรสด้วยหญ้าหวาน (stevia) ชะเอมเทศ หรือมินต์ ถ้าหากมีสมุนไพรมากกว่าหนึ่งชนิด ให้นำมาผสมกันในอัตราส่วนและน้ำหนักตามต้องการในเครื่องผสมผงแห้งหรือเครื่องผสมของแข็งแบบต่าง ๆ

ในกรณีที่พืชสมุนไพรมีสารสำคัญที่สลายได้ง่าย เช่น วิตามิน เอนไซม์ หรือโปรตีน จะมีการนำสมุนไพรไปทำให้แห้งโดยวิธีทำแห้งแบบเยือกแข็ง (freeze drying) ทำให้สมุนไพรคงสภาพได้ดี และสารสำคัญไม่สูญเสียหายไป เนื่องจากการทำให้แห้งแบบเยือกแข็งจะทำให้สมุนไพรหรือสารที่ต้องการทำให้แห้งกลายเป็นน้ำแข็งโดยการลดความดันและลดอุณหภูมิให้ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งของน้ำ เมื่อให้ความร้อนต่ำ น้ำจะระเหิดออกไปจากผลิตภัณฑ์ แทนที่จะเป็นการระเหยดังเช่นวิธีทำให้แห้งแบบใช้ความร้อน ซึ่งวิธีนี้จะหลีกเลี่ยงการใช้ความร้อนจึงทำให้สมุนไพรมีความคงตัวสูง แต่ใช้เวลาทำให้แห้งประมาณ 1-2 วัน และเครื่องมือที่ใช้มีราคาแพงเมื่อเทียบกับวิธีอื่น กระบวนการผลิตชาสมุนไพรในระดับอุตสาหกรรมดังรูป 2.4



**รูป 2.4** กระบวนการผลิตชาสมุนไพรในระดับอุตสาหกรรม  
ที่มา : ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคเหนือ กระทรวงอุตสาหกรรม (2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บทที่ 3

#### วัตถุดิบ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

##### 3.1 อุปกรณ์ และ ครุภัณฑ์

1. อุปกรณ์สำหรับการไตเตรทหาปริมาณกรด
2. อะลูมิเนียมแกน
3. เทอร์โมมิเตอร์
4. ทัพพี
5. ไม้พายกวน
6. เตาแก๊ส
7. กระทะทองเหลือง
8. กะละมังสแตนเลส ขนาด 24 นิ้ว
9. ขวดโหลพร้อมฝา
10. เครื่องปั่น (Blender) National , Mx-T1PN(G) ใต้หวัน
11. รีแฟรกโตมิเตอร์ (Hand refractometer) ATAGO รุ่น N1 Brix 0-32° รุ่น N2 Brix 28-62° รุ่น N3 Brix 58-90°
12. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง Mettler รุ่น PE3000
13. เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture Measuring System รุ่น TA-XT21) Stable micro system สหราชอาณาจักร
14. เครื่องวัดความหนืดแบบบรูคฟิลด์ (Brookfield viscometer) RVF-100 สหรัฐอเมริกา
15. เครื่องวัดสี (Chromameter) Minolta CR/300 ญี่ปุ่น
16. เครื่องวัดความหนืดแบบบอสวิก (Bostwick consistometer)
17. เครื่องทำแห้งแบบถาด (Tray dryer) B.W.S-3
18. เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง (pH meter)

##### 3.2 สารเคมีที่ใช้

1. โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 N Carlo Italy
2. ฟีนอล์ฟทาลีน 1% Carlo Italy

##### 3.3 วัตถุดิบ

1. ผลมะม่วงสดจากจังหวัดสกลนคร
2. เพคติน Brown Ribbon Type QB บริษัท Obipektin AG

เอกสารนี้จัดทำโดยกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ บริษัท ร่วมเกษตรกรรม จำกัด ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กรดซิตริก (food grade) บริษัทวิทยาสรรพ์จำกัด
5. เบาะแซงชนิดพิเศษตรา ช หจก. ประสิทธิ์วรพล
6. พริกชี้ฟ้าแดง จากตลาดหัวตะเข้
7. กระเทียม จากตลาดหัวตะเข้
8. น้ำส้มสายชู 5% ภูเขาทอง บมจ. ไทยเทพรสผลิตภัณฑ์อาหาร
9. Modified tapioca starch (TAS-110) บริษัท อคินพ จำกัด
10. เกลือท้อปส์ หจก. สหมิตรฟู้ด โปรดักส์
11. ถูงชา

### 3.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการทดลอง

#### 3.4.1 แยมมะเม่า

##### 3.4.1.1 วิธีทำแยมมะเม่า

นำน้ำมะเม่าที่เตรียมด้วยวิธีตามภาคผนวก ช-1 มาเจือจางให้มีความเข้มข้น 1:6 (มะเม่า:น้ำ) โดยน้ำหนัก ให้ความร้อนโดยใช้ไฟอ่อน เติมน้ำตาลทรายที่คลุกเคล้ากับเพคตินแล้วทีละน้อย ให้ความร้อนต่อเป็นเวลาประมาณ 20 นาทีจนแยมมะเม่ามีความเข้มข้นวัดได้ 68 องศาบริกซ์ จากนั้นปิดไฟแล้วเติมกรดซิตริก บรรจุในขวดที่อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส

##### 3.4.1.2 การคัดเลือกสูตรแยมมะเม่าที่เหมาะสม

ทดลองทำแยมมะเม่าด้วยวิธีในข้อ 3.4.1.1 โดยใช้ส่วนประกอบที่แตกต่างกัน 3 สูตรดังแสดงในตาราง 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.1 ส่วนผสมของแยมมะเม่าสูตรต่าง ๆ

ส่วนผสม	สูตรที่ 1*		สูตรที่ 2**		สูตรที่ 3***	
	%	กรัม	%	กรัม	%	กรัม
น้ำมะเม่า 1:6 (มะเม่า:น้ำ)	54.8	191.8	28	98	30.2	105.7
เนื้อมะเม่า	6	21	14	49	15.2	53.2
น้ำตาล	38.2	133.7	56	196	53	185.5
เพคติน	0.7	2.45	1	3.5	1.2	4.2
กรดซิตริก	0.3	1.05	0.7	2.45	0.3	1.05
เกลือ	0	0	0.3	1.05	0.1	0.35
รวม	100	350	100	350	100	350

หมายเหตุ \* คัดแปลงจากสูตรแยมมะละกอ จากเว็บไซต์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เข้าถึงได้จาก

<http://web.ku.ac.th/agri/papaya/pa9.htm>

\*\* คัดแปลงจากสูตรแยมในหนังสือปฏิบัติการวิชาผักและผลไม้ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (กิตติพงษ์, 2536)

\*\*\* จากการทดลองเบื้องต้น

เมื่อได้ผลิตภัณฑ์แล้วนำมาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ Hedonic scale ใช้ นักศึกษาภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตรจำนวน 20 คน โดยใช้แบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ฅ1 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) เพื่อคัดเลือกสูตรแยมมะเม่าที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุดมาใช้ในการทดลองต่อไป

#### 3.4.1.3 ศึกษาปริมาณเพคตินที่เหมาะสมในการผลิตแยมมะเม่า

นำสูตรแยมมะเม่าที่เลือกจากข้อ 3.4.1.2 มาแปรปริมาณเพคตินเป็น 0.7% 0.9% และ 1.1% ของน้ำหนักผลิตภัณฑ์ ดังตาราง 3.2 จากนั้นจึงนำผลิตภัณฑ์มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 3.4.1.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.2 ส่วนผสมของแยมมะเม่าที่ใช้ปริมาณเพคตินต่างกันคือ 0.7 0.9 และ 1.1%

ส่วนผสม	0.7%		0.9%		1.1%	
	%	กรัม	%	กรัม	%	กรัม
น้ำมะเม่า 1:6 (มะเม่า:น้ำ)	54.80	191.80	54.69	191.80	54.58	191.80
เนื้อมะเม่า	6.00	21.00	5.99	21.00	5.98	21.00
น้ำตาล	38.20	133.70	38.12	133.70	38.05	133.70
เพคติน	0.70	2.45	0.90	3.15	1.10	3.85
กรดซิตริก	0.30	1.05	0.30	1.05	0.30	1.05
รวม	100.00	350.00	100.00	350.70	100.00	351.40

#### 3.4.1.5 การวิเคราะห์สมบัติของแยมมะเม่า

นำผลิตภัณฑ์แยมมะเม่าที่เลือกจากข้อ 3.4.1.4 มาวิเคราะห์สมบัติทางด้านต่าง ๆ คือ

3.4.1.5.1 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลาย โดยใช้รีแฟรกโตมิเตอร์ N3 Brix 58-90°

3.4.1.5.2 ความเป็นกรดต่าง โดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง

3.4.1.5.3 ปริมาณกรด โดยการไทเทรต แสดงในภาคผนวก ข (A.O.A.C., 2000)

3.4.1.5.4 ค่าสี โดยใช้เครื่องวัดสี แสดงในภาคผนวก ค

3.4.1.5.5 ค่าแรงกดจากเครื่องวัดเนื้อสัมผัส โดยใช้เครื่องวัดเนื้อสัมผัส (Texture analyzer)

แสดงในภาคผนวก ซ

#### 3.4.2 ท็อปปิ้งมะเม่า

##### 3.4.2.1 วิธีทำท็อปปิ้งมะเม่า

ทำท็อปปิ้งมะเม่า โดยนำน้ำมะเม่าที่เตรียมตามภาคผนวก ซ-1 มาเจือจางให้มีความเข้มข้น 1:6 (มะเม่า:น้ำ) โดยน้ำหนัก ให้ความร้อนด้วยไฟอ่อนจนกระทั่งน้ำมะเม่าเริ่มเดือด คนตลอดเวลา พร้อมกับเติมน้ำตาลทีละน้อยจนหมด จากนั้นใส่เบะแชลงไปพร้อมกับคนจนกระทั่งเบะแชละลายหมด ให้ความร้อนต่อจนวัดปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมดให้ได้ 75 องศาบริกซ์

##### 3.4.2.2 การคัดเลือกสูตรท็อปปิ้งมะเม่าที่เหมาะสม

ทดลองทำท็อปปิ้งมะเม่าด้วยวิธีในข้อ 3.4.2.1 โดยใช้ส่วนประกอบที่แตกต่างกัน 3 สูตรดัง

ตาราง 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.3 ส่วนผสมที่อปิ้งมะเม่าสูตรต่าง ๆ

ส่วนผสม	สูตรที่ 1*		สูตรที่ 2**		สูตรที่ 3***	
	%	กรัม	%	กรัม	%	กรัม
น้ำมะเม่า 1:6 (มะเม่า:น้ำ)	30	105	26	91	50	175
น้ำตาล	35	122.5	54	189	12.5	43.75
เบะแซ	35	122.5	20	70	37.5	131.25
รวม	100	350	100	350	100	350

หมายเหตุ: \* คัดแปลงจากส่วนผสมที่อปิ้ง Imperial บริษัท ยูโรเปียนฟู้ด (ประเทศไทย) จำกัด

\*\* คัดแปลงจากส่วนผสมที่อปิ้ง Hershey บริษัท ซีโน-แปซิฟิก เทรคคิง (ประเทศไทย) จำกัด

\*\*\* ได้จากการทดลองเบื้องต้น

นำผลิตภัณฑ์มาทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้แบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ฅ2 และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 3.4.1.2 เพื่อเลือกสูตรที่เหมาะสม

#### 3.4.2.3 ศึกษาความเข้มข้นของน้ำมะเม่าที่เหมาะสมในการผลิตที่อปิ้งมะเม่า

นำสูตรที่อปิ้งมะเม่าที่เลือกจากข้อ 3.4.2.2 มาศึกษาความเข้มข้นของน้ำมะเม่าที่เหมาะสม โดยทดลองใช้น้ำมะเม่าที่สกัดโดยใช้อัตราส่วนผสมมะเม่า:น้ำเป็น 1:2 1:4 และ 1:6 โดยน้ำหนัก นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 3.4.2.2

#### 3.4.2.4 ศึกษาปริมาณน้ำตาลต่อเบะแซที่เหมาะสมในการผลิตที่อปิ้งมะเม่า

นำส่วนผสมที่อปิ้งมะเม่าที่เลือกจากข้อ 3.4.2.2 และ 3.4.2.3 มาศึกษาปริมาณน้ำตาลทรายต่อเบะแซ โดยทดลองใช้อัตราส่วนน้ำตาลทรายต่อเบะแซดังนี้คือ 1:2 1:3 และ 1:4 โดยน้ำหนัก ใช้ปริมาณส่วนผสมดังแสดงในตาราง 3.4 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 3.4.2.2

ตาราง 3.4 ส่วนผสมของที่อปิ้งมะเม่าที่ใช้ปริมาณน้ำตาลต่อเบะแซต่างกันคือ 1:2 1:3 และ 1:4

ส่วนผสม	1:2		1:3		1:4	
	%	กรัม	%	กรัม	%	กรัม
น้ำมะเม่า	50.00	175.00	50.00	175.00	50.00	175.00
น้ำตาล	16.67	58.35	12.50	43.75	10.00	35.00
เบะแซ	33.33	116.66	37.50	131.25	40.00	140.00
รวม	100.00	350.00	100.00	350.00	100.00	350.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2.5 การวิเคราะห์สมบัติของที่อปปิ้งมะเมาะ

นำผลิตภัณฑ์ที่อปปิ้งมาวิเคราะห์สมบัติทางด้านต่าง ๆ ได้แก่

3.4.2.5.1 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลาย โดยใช้รีแฟรกโตมิเตอร์ N3 Brix 58-90°

3.4.2.5.2 ความเป็นกรดค้าง โดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรดค้าง

3.4.2.5.3 ปริมาณกรด โดยการไทเทรต แสดงในภาคผนวก ข (A.O.A.C.,2000)

3.4.2.5.4 ค่าสี โดยใช้เครื่องวัดสี แสดงในภาคผนวก ค

3.4.2.5.5 ความหนืด โดยใช้เครื่องวัดความหนืดแบบบรูคฟีลด์ แสดงในภาคผนวก ฉ

### 3.4.3 ขอสมะเมาะ

#### 3.4.3.1 วิธีการทำขอสมะเมาะ

ผสมน้ำมะเมาะ เนื้อมะเมาะ และแป้งให้เข้ากัน อย่าให้แป้งเป็นก้อน ผสมเกลือ น้ำตาลทราย กับพริกคองและกระเทียมคอง (เตรียมตามภาคผนวก ข-2 และ ข-3) ใส่ลงในภาชนะสเตนเลสแล้วให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จากนั้นค่อย ๆ เติมส่วนของมะเมาะที่เตรียมไว้ทีละน้อย พร้อมกวนส่วนผสมให้เข้ากัน เมื่อส่วนผสมมีปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด 42-46 องศาบริกซ์หยุดให้ความร้อน แล้วเติมน้ำส้มสายชู ผสมให้เข้ากัน บรรจุใส่ขวดทันทีที่อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส

#### 3.4.3.2 การคัดเลือกสูตรขอสมะเมาะที่เหมาะสม

ทดลองทำขอสมะเมาะด้วยวิธีในข้อ 3.4.3.1 โดยใช้ส่วนประกอบที่แตกต่างกัน 3 สูตรดังตาราง 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.5 ส่วนผสมของซอสมะเผาะสูตรต่างๆ

ส่วนผสม	สูตร 1*		สูตร 2**		สูตร 3***	
	%	กรัม	%	กรัม	%	กรัม
พริกคอง	37.00	129.50	26.50	92.75	43.50	152.25
เนื้อมะเผาะ	11.30	39.55	12.77	44.70	5.34	18.69
น้ำมะเผาะ	22.70	79.45	25.40	88.90	10.66	37.31
กระเทียมคอง	7.00	24.50	11.88	41.58	26.50	92.75
น้ำส้มสายชู	1.00	3.50	1.75	6.13	-	-
น้ำตาลทราย	18.00	63.00	18.00	63.00	11.30	39.55
เกลือ	1.00	3.50	1.70	5.95	0.70	2.45
แป้งคัดแปร	2.00	7.00	2.00	7.00	2.00	7.00
รวม	100.00	350.00	100.00	350.00	100.00	350.00

หมายเหตุ: \* จากการทดลองเบื้องต้น

\*\* คัดแปลงจากสูตรขนมในหนังสือปฏิบัติการวิชาผักและผลไม้ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (กิตติพงษ์, 2536)

\*\*\* คัดแปลงจากสูตรการทำซอสพริกคิงส์คิทเชน บริษัท พรีเมียร์แคนนิงอินดัสตรี จำกัด ทดลองทำซอสมะเผาะตามวิธีในข้อ 3.4.3.1 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้แบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ฅ3 และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 3.4.1.2 3.4.3.3 ศึกษาปริมาณแป้งคัดแปรที่เหมาะสมในการผลิตซอสมะเผาะ จากสูตรที่เลือกได้ในข้อ 3.4.3.2 ศึกษาปริมาณแป้งคัดแปร (modified tapioca starch) ที่เหมาะสม โดยทดลองใช้ปริมาณแป้งคัดแปรต่างกันดังนี้คือ 1.5 2.0 และ 2.5% ปริมาณส่วนผสมแสดงในตาราง 3.6 นำผลิตภัณฑ์มาทดสอบทางประสาทสัมผัสและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 3.4.3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.6 ส่วนผสมของซอสมะเข่าที่ใช้ปริมาณแป้งคัดแปรต่างกันคือ 1.5 2.0 และ 2.5%

ส่วนผสม	1.5%		2.0%		2.5%	
	%	กรัม	%	กรัม	%	กรัม
พริกคอง	26.63	92.75	26.50	92.75	26.37	92.75
เนื้อมะเข่า	12.84	44.70	12.77	44.70	12.71	44.70
น้ำมะเข่า 1:6 (มะเข่า:น้ำ)	25.53	88.90	25.40	88.90	25.27	88.90
กระเทียมคอง	11.94	41.58	11.88	41.58	11.82	41.58
น้ำส้มสายชู	1.76	6.13	1.75	6.13	1.74	6.13
น้ำตาลทราย	18.09	63.00	18.00	63.00	17.91	63.00
เกลือ	1.71	5.95	1.70	5.95	1.69	5.95
แป้งคัดแปร	1.50	5.25	2.00	7.00	2.50	8.75
รวม	100.00	348.26	100.00	350.00	100.00	351.76

#### 3.4.3.4 ศึกษาปริมาณเนื้อมะเข่าที่เหมาะสมในการผลิตซอสมะเข่า

เมื่อได้ปริมาณแป้งคัดแปรที่เหมาะสมจากข้อ 3.4.3.3 แล้ว ทดลองแปรปริมาณเนื้อมะเข่าในอัตราส่วนต่างกันคือ 12.8 8.6 และ 6.8% ของส่วนผสมทั้งหมด ปริมาณส่วนผสมแสดงในตาราง 3.7 ใช้กระบวนการผลิตซอสมะเข่าตามข้อ 3.4.3.1 นำผลิตภัณฑ์มาทดสอบทางประสาทสัมผัสใช้แบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ๓4 และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 3.4.3.2

ตาราง 3.7 ส่วนผสมของซอสมะเข่าที่ใช้ปริมาณเนื้อมะเข่าต่างกันคือ 6.80 8.64 และ 12.77%

ส่วนผสม	6.80%		8.6%		12.8%	
	%	กรัม	%	กรัม	%	กรัม
พริกคอง	28.18	92.75	27.64	92.75	26.50	92.75
เนื้อมะเข่า	6.80	23.80	8.64	30.22	12.77	44.70
น้ำมะเข่า 1:6 (มะเข่า:น้ำ)	27.44	88.90	26.87	88.90	25.40	88.90
กระเทียมคอง	12.63	41.58	12.39	41.58	11.88	41.58
น้ำส้มสายชู	1.86	6.13	1.83	6.13	1.75	6.13
น้ำตาลทราย	19.14	63.00	18.78	63.00	18.00	63.00
เกลือ	1.81	5.95	1.77	5.95	1.70	5.95
แป้งคัดแปร	2.13	7.00	2.09	7.00	2.00	7.00
รวม	100.00	329.11	100.00	335.53	100.00	350.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาระดับปริญญาโทและปริญญาเอกเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯลาดกระบัง

#### 3.4.3.6 การวิเคราะห์สมบัติของซอสมะเมาะ

นำผลิตภัณฑ์ซอสสุดท้ายมาวิเคราะห์สมบัติทางด้านต่าง ๆ ได้แก่

3.4.3.6.1 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลาย โดยใช้รีแฟรกโตมิเตอร์ N2 Brix 28-62°

3.4.3.6.2 ความเป็นกรดต่าง โดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง (A.O.A.C.,2000)

3.4.3.6.3 ปริมาณกรด โดยการไทเทรต แสดงในภาคผนวก ข (A.O.A.C.,2000)

3.4.3.6.4 ความหนืด โดยใช้เครื่องวัดความหนืดแบบบอสวีก แสดงในภาคผนวก ฉ

3.4.3.6.5 ปริมาณเกลือ โดยการไทเทรต แสดงในภาคผนวก จ (A.O.A.C.,2000)

#### 3.4.4 ซามะเมาะ

##### 3.4.4.1 การเตรียมผลมะเมาะสดและกากมะเมาะอบแห้ง

นำผลมะเมาะสดและกากมะเมาะที่ได้จากขั้นตอนการเตรียมน้ำมะเมาะ (ภาคผนวก ซ-1) มาเทลงในถาด เกลี่ยให้สม่ำเสมอ แล้วนำเข้าเครื่องทำแห้งแบบถาดที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 12 ชั่วโมงหรือจนแห้ง

##### 3.4.4.2 การเปรียบเทียบจากผลมะเมาะอบแห้งและกากมะเมาะอบแห้ง

นำผลมะเมาะและกากมะเมาะอบแห้งจากข้อ 3.4.4.1 มาบรรจุใส่ถุงชาในปริมาณถุงละ 3 กรัม ใช้ด้ายเย็บปากถุง ชงในน้ำเดือดเป็นเวลา 2 นาที ใช้ปริมาณน้ำ 150 มิลลิลิตรต่อชา 1 ถุง นำน้ำชาที่ได้มาทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้แบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ฉ5 และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเช่นเดียวกับข้อ 3.4.1.2

##### 3.4.4.3 การวิเคราะห์สมบัติของซามะเมาะ

นำผลิตภัณฑ์ซามะเมาะมาวิเคราะห์สมบัติทางด้านต่าง ๆ ได้แก่

3.4.4.3.1 ความเป็นกรดต่างของน้ำชา โดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง (A.O.A.C.,2000)

3.4.4.3.2 ปริมาณกรดของน้ำชา โดยการไทเทรต แสดงในภาคผนวก ข (A.O.A.C.,2000)

3.4.4.3.3 ค่าสีของน้ำชา โดยใช้เครื่องวัดสี แสดงในภาคผนวก ค

3.4.4.3.4 ปริมาณความขุ่นของชาแห้งในถุง แสดงในภาคผนวก ง (A.O.A.C.,2000)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

#### 4.1 แยมมะเม่า

##### 4.1.1 การคัดเลือกสูตรแยมมะเม่าที่เหมาะสม

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของแยมมะเม่าที่ใช้ส่วนผสมต่างกันแสดงในตาราง 4.1

ตาราง 4.1 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของแยมมะเม่าที่ใช้ส่วนผสมต่างกัน

ลักษณะที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
ความหนืด	2.6 $\pm$ 1.15 <sup>ab</sup>	2.99 $\pm$ 1.03 <sup>a</sup>	2.02 $\pm$ 0.93 <sup>b</sup>
ความชอบความหนืด <sup>ns</sup>	3.12 $\pm$ 1.15	3.24 $\pm$ 0.75	3.25 $\pm$ 1.15
การปลด <sup>ns</sup>	3.34 $\pm$ 1.21	3.12 $\pm$ 0.80	3.27 $\pm$ 0.91
ความชอบการปลด <sup>ns</sup>	3.00 $\pm$ 1.12	3.38 $\pm$ 0.71	3.27 $\pm$ 1.16
ความหวาน <sup>ns</sup>	2.48 $\pm$ 1.03	2.69 $\pm$ 0.74	2.75 $\pm$ 1.11
ความชอบรสหวาน <sup>ns</sup>	2.96 $\pm$ 0.83	3.16 $\pm$ 1.05	3.17 $\pm$ 0.86
ความเปรี้ยว <sup>ns</sup>	3.15 $\pm$ 1.32	2.62 $\pm$ 1.24	3.18 $\pm$ 1.29
ความชอบรสเปรี้ยว <sup>ns</sup>	3.17 $\pm$ 0.95	2.91 $\pm$ 0.96	3.17 $\pm$ 0.97
การยอมรับโดยรวม <sup>ns</sup>	3.15 $\pm$ 1.01	3.49 $\pm$ 0.71	3.47 $\pm$ 0.86

หมายเหตุ 1) คะแนนเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2) ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3) รายละเอียดของอัตราส่วนผสมของแยมมะเม่าทั้ง 3 สูตรดูจากตาราง 3.1

จะเห็นว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่นำมาทดสอบจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในด้านความหนืดเพียงอย่างเดียว ส่วนคะแนนด้านอื่นนั้น ไม่มีความแตกต่างกัน

ด้านความหนืด จะเห็นว่าเมื่อส่วนผสมของแยมมะเม่าต่างกันจะทำให้คะแนนความหนืดของแยมมะเม่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ความหนืดของแยมเมื่อใช้สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 จะได้คะแนนไม่ต่างกัน และคะแนนเมื่อใช้สูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 คะแนนก็ไม่ต่างกันเช่นเดียวกัน แต่คะแนนความหนืดของสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 จะต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความหนืดเมื่อใช้สูตรที่ 2 จะสูงที่สุดและเมื่อใช้สูตรที่ 3 จะต่ำที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับคะแนนด้านอื่น ได้แก่ ความชอบความหนืด การปาด ความชอบการปาด ความหวาน ความชอบรสหวาน ความเปรี้ยว ความชอบรสเปรี้ยว และการยอมรับโดยรวม จะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เมื่อพิจารณาคะแนนด้านต่าง ๆ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงเลือกใช้สูตรที่ 1 ซึ่งเป็นสูตรที่มีการใช้เนื้อมะเม่าน้อยที่สุดเพื่อประหยัดต้นทุนการผลิต

**4.1.2 การศึกษาปริมาณแพคตินที่เหมาะสมในการทำแยมมะเม่า**

ทดลองทำแยมมะเม่าโดยใช้ปริมาณของแพคตินแตกต่างกัน 3 ระดับ เมื่อนำไปวัดค่าแรงกดโดยใช้เครื่องวัดเนื้อสัมพัทธ์ ได้ผลดังตาราง 4.2

**ตาราง 4.2** ค่าแรงกดจากเครื่องวัดเนื้อสัมพัทธ์ของแยมมะเม่าที่ใช้ปริมาณแพคตินต่างกัน 3 ระดับคือ 0.7% 0.9% และ 1.1% โดยน้ำหนัก

	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	0.7%	0.9%	1.1%
ค่าแรงกดจากเครื่องวัดเนื้อสัมพัทธ์ (กรัม/ตารางนิ้ว)	13.27±0.37 <sup>a</sup>	14.7±0.37 <sup>b</sup>	15.9±0.5 <sup>a</sup>

หมายเหตุ : ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบ 3 ซ้ำ

การใช้ปริมาณแพคตินต่างกันจะมีผลทำให้ค่าแรงกดจากเครื่องวัดเนื้อสัมพัทธ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยการใช้ปริมาณแพคติน 1.1% จะได้ค่าแรงกดจากเครื่องวัดเนื้อสัมพัทธ์สูงที่สุด เมื่อใช้ปริมาณแพคติน 0.9% จะได้ค่าแรงกดจากเครื่องวัดเนื้อสัมพัทธ์รองลงมา ส่วนการใช้ปริมาณแพคติน 0.7% จะได้ค่าแรงกดจากเครื่องวัดเนื้อสัมพัทธ์ต่ำที่สุด จะเห็นว่าการเพิ่มปริมาณแพคตินจะทำให้ค่าแรงกดจากเครื่องวัดเนื้อสัมพัทธ์เพิ่มขึ้น นั่นคือจะทำให้เนื้อแยมมีความแข็งเพิ่มมากขึ้น

เมื่อนำตัวอย่างมาทดสอบทางประสาทสัมผัสจะได้ผลการทดลองดังตาราง 4.3

ตาราง 4.3 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของแยมมะม่วงที่ใช้ปริมาณเพคตินต่างกัน 3 ระดับคือ 0.7 0.9 และ 1.1% โดยน้ำหนัก

ลักษณะที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	0.7%	0.9%	1.1%
สี <sup>ns</sup>	3.46 $\pm$ 0.88	3.73 $\pm$ 0.5	3.34 $\pm$ 0.64
ความชอบสี <sup>ns</sup>	3.53 $\pm$ 0.76	3.68 $\pm$ 0.77	3.78 $\pm$ 0.62
กลิ่นรส <sup>ns</sup>	2.10 $\pm$ 1.09	2.16 $\pm$ 0.92	2.10 $\pm$ 0.80
ความชอบกลิ่นรส <sup>ns</sup>	1.91 $\pm$ 0.84	2.85 $\pm$ 0.60	2.92 $\pm$ 0.66
ความหวาน <sup>ns</sup>	3.88 $\pm$ 0.56	3.72 $\pm$ 0.56	3.47 $\pm$ 0.75
ความชอบรสหวาน <sup>ns</sup>	3.44 $\pm$ 0.74	3.51 $\pm$ 0.84	3.35 $\pm$ 0.94
ความเปรี้ยว <sup>ns</sup>	3.98 $\pm$ 0.75	3.81 $\pm$ 0.70	3.96 $\pm$ 0.77
ความชอบรสเปรี้ยว <sup>ns</sup>	3.03 $\pm$ 0.96	3.15 $\pm$ 0.89	3.32 $\pm$ 0.84
เนื้อสัมผัส	3.04 $\pm$ 0.72 <sup>b</sup>	3.46 $\pm$ 0.65 <sup>b</sup>	4.1 $\pm$ 0.80 <sup>a</sup>
ความชอบเนื้อสัมผัส	3.17 $\pm$ 0.71 <sup>b</sup>	3.61 $\pm$ 0.56 <sup>a</sup>	3.13 $\pm$ 0.75 <sup>b</sup>
การปาด	2.95 $\pm$ 0.77 <sup>b</sup>	3.33 $\pm$ 0.65 <sup>b</sup>	3.94 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>
ความชอบการปาด <sup>ns</sup>	3.33 $\pm$ 0.85	3.39 $\pm$ 0.66	3.43 $\pm$ 0.86
การยอมรับโดยรวม	3.25 $\pm$ 0.73 <sup>b</sup>	3.81 $\pm$ 0.45 <sup>a</sup>	3.63 $\pm$ 0.96 <sup>ab</sup>

หมายเหตุ 1) คะแนนเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2) ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จะเห็นว่าการใช้เพคตินปริมาณที่ต่างกันจะทำให้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านเนื้อสัมผัส ความชอบเนื้อสัมผัส การปาด และการยอมรับโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนคะแนนด้านอื่น ได้แก่ สี ความชอบสี กลิ่นรส ความชอบกลิ่นรส ความหวาน ความชอบรสหวาน ความเปรี้ยว ความชอบรสเปรี้ยว ความชอบการปาด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านเนื้อสัมผัสและการปาด เนื้อสัมผัสและการปาดของแยมมะม่วงเมื่อใช้ปริมาณเพคติน 0.7 และ 0.9% คะแนนไม่ต่างกัน แต่จะแตกต่างจากการใช้ปริมาณเพคติน 1.1% โดยคะแนนเนื้อสัมผัสและการปาดเมื่อใช้เพคติน 1.1% จะสูงที่สุด เนื่องจากปริมาณเพคตินที่เพิ่มขึ้นทำให้แยมมีลักษณะแข็งขึ้น จึงส่งผลให้เนื้อสัมผัสแข็งขึ้นและแยมจะปาดได้ยากขึ้น

ด้านความชอบเนื้อสัมผัส เมื่อใช้ปริมาณเพคติน 0.7 และ 1.1% จะได้คะแนนไม่ต่างกัน แต่จะแตกต่างจากเมื่อใช้ปริมาณเพคติน 0.9% โดยคะแนนความชอบเนื้อสัมผัสเมื่อใช้เพคติน 0.9% จะสูงที่สุด แยมที่ได้มีเนื้อสัมผัสที่เหมาะสมไม่เหลวหรือแข็งจนเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการยอมรับโดยรวม เมื่อใช้ปริมาณเพคติน 0.7 และ 1.1% จะได้คะแนนไม่ต่างกัน และคะแนนเมื่อใช้ปริมาณเพคติน 0.9 และ 1.1% ก็ไม่ต่างกันเช่นเดียวกัน แต่คะแนนที่ได้เมื่อใช้ปริมาณเพคติน 0.7 และ 0.9% จะต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเมื่อใช้ปริมาณเพคติน 0.9% จะสูงที่สุด เมื่อใช้ปริมาณเพคติน 0.7% คะแนนด้านการยอมรับโดยรวมต่ำที่สุด

เมื่อพิจารณาคะแนนด้านต่าง ๆ จะเห็นว่าการใช้ปริมาณเพคติน 0.9% จะทำให้คะแนนด้านความชอบเนื้อสัมผัสสูงสุด และยังได้คะแนนการยอมรับโดยรวมไม่ต่างจากการใช้ในปริมาณ 1.1% โดยจะได้คะแนนสูงสุดเช่นกัน ดังนั้นจึงเลือกใช้ปริมาณเพคติน 0.9% เพื่อประหยัดต้นทุนการผลิต

#### 4.1.3 การวิเคราะห์สมบัติของเยลลี่มะม่วง

เมื่อวิเคราะห์สมบัติของเยลลี่มะม่วงได้ผลดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4 สมบัติของเยลลี่มะม่วงที่ได้จากการทดลอง

สมบัติที่ตรวจสอบ	ค่าที่วัดได้
ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (องศาบริกซ์)	68
ความเป็นกรดต่าง	3.28
ปริมาณกรด (% คิดเป็นกรดซิตริก)	0.33
ค่าสี L	21.29
a	1.99
b	-0.15
ค่าแรงกดจากเครื่องวัดเนื้อสัมผัส (กรัม/ตารางนิ้ว)	14.7

จากตาราง 4.4 พบว่าเยลลี่ที่ได้มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ 68 องศาบริกซ์ซึ่งตามปกติปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสมในการเกิดเจลของเยลลี่จะอยู่ในช่วง 63-68 องศาบริกซ์วัดในรูปของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลาย (นนทกร, 2544) เยลลี่มะม่วงที่ได้มีความเป็นกรดต่าง 3.28 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งกำหนดค่าความเป็นกรดต่างให้อยู่ระหว่าง 2.8-3.5 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2521)

## 4.2 ท็อปปิ้งมะม่วง

### 4.2.1 การคัดเลือกสูตรท็อปปิ้งมะม่วงที่เหมาะสม

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของท็อปปิ้งมะม่วงที่ใช้ส่วนผสมต่างกันแสดงในตาราง 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตาราง 4.5** ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของท็อปปิ้งมะเมาะที่ใช้ส่วนผสมต่างกัน

ลักษณะที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	สูตรที่ 1*	สูตรที่ 2**	สูตรที่ 3***
กลิ่นรส <sup>ns</sup>	2.18 $\pm$ 0.93	2.03 $\pm$ 0.97	2.33 $\pm$ 0.76
ความชอบกลิ่นรส	2.89 $\pm$ 0.88 <sup>b</sup>	2.96 $\pm$ 0.88 <sup>b</sup>	3.59 $\pm$ 0.92 <sup>a</sup>
เนื้อสัมผัส <sup>ns</sup>	2.64 $\pm$ 0.75	2.61 $\pm$ 0.73	2.59 $\pm$ 0.64
ความชอบเนื้อสัมผัส <sup>ns</sup>	3.31 $\pm$ 0.99	3.51 $\pm$ 0.81	3.58 $\pm$ 0.86
สี <sup>ns</sup>	2.76 $\pm$ 0.92	2.89 $\pm$ 0.89	2.89 $\pm$ 0.82
ความชอบสี <sup>ns</sup>	3.66 $\pm$ 0.77	3.75 $\pm$ 0.87	3.30 $\pm$ 0.70
กลิ่น <sup>ns</sup>	4.02 $\pm$ 0.98	3.88 $\pm$ 1.06	3.95 $\pm$ 0.89
ความชอบกลิ่น <sup>ns</sup>	2.98 $\pm$ 0.64	3.16 $\pm$ 0.82	3.01 $\pm$ 0.99
ความชอบโดยรวม <sup>ns</sup>	3.16 $\pm$ 0.95	3.46 $\pm$ 0.65	3.38 $\pm$ 0.59

หมายเหตุ 1) คะแนนเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2) ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3) รายละเอียดของอัตราส่วนผสมของท็อปปิ้งทั้ง 3 สูตรดูจากตาราง 3.3

จะเห็นว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่นำมาทดสอบจะได้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในด้านความชอบกลิ่นรสเพียงอย่างเดียว ส่วนคะแนนด้านอื่นไม่มีความแตกต่างกัน

ด้านความชอบกลิ่นรส คะแนนของท็อปปิ้งมะเมาะสูตร 1 และ 2 ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จะแตกต่างจากเมื่อใช้สูตรที่ 3 โดยคะแนนความชอบกลิ่นรสเมื่อใช้สูตรที่ 3 จะสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากในสูตรที่ 3 จะใช้ปริมาณมะเมาะมากที่สุด ทำให้มีกลิ่นรสแรงกว่า จึงได้คะแนนความชอบกลิ่นรสมากที่สุด

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสจะเห็นว่าคะแนนในด้านต่าง ๆ ส่วนมากจะไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แต่ที่ท็อปปิ้งสูตรที่ 3 ได้คะแนนความชอบด้านกลิ่นรสมากที่สุด และเมื่อเก็บไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์จะไม่เกิดผลึกน้ำตาล ต่างจากสูตรที่ 1 และ 2 ซึ่งเมื่อเก็บไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์จะเกิดผลึกของน้ำตาล ดังนั้นจึงเลือกสูตรที่ 3 เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

#### 4.2.2 การศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสมในการทำท็อปปิ้งมะเมาะ

จากการทดลองเพื่อศึกษาความเข้มข้นที่เหมาะสม โดยทดลองทำท็อปปิ้งมะเมาะที่ใช้ปริมาณความเข้มข้นของน้ำมะเมาะแตกต่างกัน 3 ระดับเมื่อนำไปวัดสีโดยใช้เครื่องวัดสี ได้ผลดังตาราง 4.6 เอกสารนี้เป็นเอกสารทส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.6 ค่าสีของที่อปปิ้งมะเมาจากเครื่องวัดสีเมื่อใช้น้ำมะเมาจากอัตราส่วนของมะเมา:น้ำต่างกัน คือ 1:2 1:4 และ 1:6

	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	1:2	1:4	1:6
L	18.22 $\pm$ 0.85 <sup>b</sup>	19.57 $\pm$ 1.14 <sup>b</sup>	23.21 $\pm$ 0.73 <sup>a</sup>
a	7.11 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup>	5.28 $\pm$ 0.17 <sup>b</sup>	3.19 $\pm$ 0.04 <sup>c</sup>
b	-1.22 $\pm$ 0.06 <sup>a</sup>	-0.68 $\pm$ 0.06 <sup>b</sup>	-0.06 $\pm$ 0.02 <sup>c</sup>

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ค่า L เป็นค่าที่บอกถึงความสว่าง คือถ้าค่า L เป็น 0 แสดงว่ามีความสว่างน้อยหรือมืดและค่า L เป็น 100 แสดงว่ามีความสว่างมาก จากตาราง จะเห็นว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของมะเมา:น้ำต่างกันจะทำให้ค่าความสว่างของสีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยความสว่างของสีเมื่อใช้อัตราส่วน 1:2 และ 1:4 ไม่ต่างกัน แต่จะต่างจากการใช้ในอัตราส่วน 1:6 ซึ่งมีค่าความสว่างสูงที่สุด เนื่องจากการใช้อัตราส่วน 1:6 มีปริมาณน้ำมากกว่าอัตราส่วนอื่น ทำให้น้ำมะเมาที่ได้มีความเจือจางมาก สีจึงอ่อนกว่าเมื่อจัดจึงได้ค่าความสว่างมากกว่า

จากตาราง ค่า a เป็นบวกมากขึ้นแสดงความเป็นสีแดงเพิ่มขึ้น ส่วนค่า b ที่เป็นลบเพิ่มขึ้นแสดงความเป็นสีน้ำเงินมากขึ้น จะเห็นว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของมะเมา:น้ำต่างกันจะทำให้ค่าที่แสดงสีแดงและน้ำเงินแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยการใช้อัตราส่วน 1:2 จะได้ค่าสูงที่สุดแสดงว่ามีความเป็นสีแดงและน้ำเงินมากที่สุด ส่วนการใช้อัตราส่วน 1:4 และ 1:6 จะได้ค่าลดลงตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำที่มากขึ้นทำให้สีของน้ำมะเมาที่สกัดได้เจือจางลง

เมื่อนำที่อปปิ้งมะเมาที่ได้มาทดสอบทางประสาทสัมผัสจะได้ผลการทดลองดังตาราง 4.7

ตาราง 4.7 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของท็อปปีงมะเมาะ  
เมื่อใช้น้ำมะเมาะที่มีอัตราส่วนของมะเมาะ:น้ำต่างกันคือ 1:2 1:4 และ 1:6

ลักษณะที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	1:2	1:4	1:6
สี	4.29 $\pm$ 0.56 <sup>a</sup>	3.22 $\pm$ 0.53 <sup>b</sup>	2.46 $\pm$ 0.70 <sup>c</sup>
ความชอบสี	4.17 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>	3.35 $\pm$ 0.66 <sup>b</sup>	2.53 $\pm$ 0.93 <sup>c</sup>
กลิ่นรส	2.89 $\pm$ 1.16 <sup>a</sup>	2.31 $\pm$ 0.90 <sup>b</sup>	2.22 $\pm$ 0.80 <sup>b</sup>
ความชอบกลิ่นรส <sup>ns</sup>	2.88 $\pm$ 0.69	3.26 $\pm$ 0.72	3.14 $\pm$ 0.60
ความหวาน <sup>ns</sup>	3.95 $\pm$ 0.95	3.56 $\pm$ 0.79	3.69 $\pm$ 0.91
ความชอบความหวาน <sup>ns</sup>	3.60 $\pm$ 0.91	3.45 $\pm$ 0.80	3.14 $\pm$ 0.91
ความหนืด	4.04 $\pm$ 0.74 <sup>a</sup>	3.36 $\pm$ 0.47 <sup>b</sup>	2.99 $\pm$ 0.77 <sup>b</sup>
ความชอบความหนืด	3.79 $\pm$ 0.62 <sup>a</sup>	3.36 $\pm$ 0.63 <sup>b</sup>	3.11 $\pm$ 0.75 <sup>b</sup>
การยอมรับโดยรวม	4.16 $\pm$ 0.39 <sup>a</sup>	3.36 $\pm$ 0.64 <sup>b</sup>	3.04 $\pm$ 0.81 <sup>c</sup>

หมายเหตุ 1) คะแนนเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกัน ในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2) ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จะเห็นว่าคะแนนของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่นำมาทดสอบจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในด้านสี ความชอบสี กลิ่นรส ความหนืด ความชอบความหนืดและการยอมรับโดยรวม ส่วนคะแนนด้านอื่นจะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านสีและความชอบสี จะเห็นว่าเมื่อใช้สัดส่วนที่มีปริมาณน้ำมากขึ้นจะทำให้คะแนนที่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งหมด โดยเมื่อใช้อัตราส่วน 1:2 จะได้คะแนนสูงที่สุด และเมื่อใช้อัตราส่วน 1:4 และ 1:6 จะได้คะแนนลดลงตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากสีของผลิตภัณฑ์จะได้จากผลมะเมาะ ที่ท็อปปีงที่ทำจากน้ำมะเมาะที่ใช้สัดส่วนของน้ำน้อยกว่าจึงมีสีที่เข้มกว่า และผู้ทดสอบชอบผลิตภัณฑ์ที่มีสีเข้มมากกว่า

ด้านกลิ่นรส ความหนืด และความชอบความหนืด จะเห็นว่าเมื่อใช้อัตราส่วน 1:4 และ 1:6 คะแนนที่ได้จะไม่แตกต่างกัน แต่จะแตกต่างจากเมื่อใช้อัตราส่วน 1:2 โดยคะแนนเมื่อใช้อัตราส่วน 1:2 จะสูงกว่า เนื่องจากเมื่อใช้น้ำปริมาณน้อยกว่าในการสกัด จะทำให้กลิ่นรสของน้ำมะเมาะที่สกัดได้มากกว่า ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นรสดีกว่า นอกจากกลิ่นรสแล้ว ความเข้มข้นของน้ำมะเมาะที่เพิ่มขึ้นจะมีต่อความหนืดของผลิตภัณฑ์ด้วย

ด้านการยอมรับโดยรวม จะได้ผลเช่นเดียวกับด้านสีและความชอบสี คือเมื่อใช้สัดส่วน 1:2 จะได้คะแนนสูงที่สุด และเมื่อใช้อัตราส่วน 1:4 และ 1:6 จะได้คะแนนลดลงตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องจากผลในเรื่องสีและกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์เมื่อใช้อัตราส่วน 1:2 ซึ่งดีกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสจะเห็นว่าการใช้อัตราส่วน 1:2 ได้คะแนนการยอมรับโดยรวมและคะแนนด้านอื่นสูงกว่าการใช้อัตราส่วน 1:4 และ 1:6 แม้ว่าจะได้ปริมาณน้ำที่จะนำไปทำผลิตภัณฑ์น้อยกว่า แต่ส่วนที่เหลือจากการคั้นสามารถนำไปทำผลิตภัณฑ์อื่น เช่น แยมและซอสได้ ดังนั้นจึงเลือกใช้สัดส่วนนี้ในการทำทอปปิ้ง

#### 4.2.3 การศึกษาอัตราส่วนระหว่างน้ำตาลต่อเบะแซที่เหมาะสมในการผลิตทอปปิ้งมะม่วง

จากการศึกษาปริมาณน้ำตาลต่อเบะแซที่เหมาะสม โดยทดลองทำทอปปิ้งที่ใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำตาลต่อเบะแซแตกต่างกัน 3 ระดับ เมื่อนำไปวัดค่าความหนืดโดยใช้เครื่องวัดความหนืดแบบบรูคฟีลด์ ได้ผลดังตาราง 4.8

**ตาราง 4.8** ค่าความหนืดของทอปปิ้งมะม่วงด้วยเครื่องวัดความหนืดแบบบรูคฟีลด์เมื่อใช้อัตราส่วนของน้ำตาลต่อเบะแซต่างกันคือ 1:2 1:3 และ 1:4

	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	1:2	1:3	1:4
ความหนืด (cPs)	1093.67 $\pm$ 10.02 <sup>a</sup>	1549.67 $\pm$ 7.50 <sup>b</sup>	1670.67 $\pm$ 5.51 <sup>a</sup>

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากผลการทดลอง จะเห็นว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของน้ำตาลต่อเบะแซต่างกันจะทำให้ความหนืดของทอปปิ้งมะม่วงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยปริมาณเบะแซที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้น การใช้อัตราส่วนน้ำตาลต่อเบะแซ 1:4 จะให้ความหนืดสูงที่สุด และอัตราส่วน 1:3 และ 1:2 จะมีความหนืดลดลงตามลำดับ

เมื่อนำทอปปิ้งที่ได้มาทดสอบทางประสาทสัมผัสจะได้ผลการทดลองดังตาราง 4.9

ตาราง 4.9 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของท็อปปิ้งมะเข่าที่ใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำตาลต่อเบะแซ่ต่างกันคือ 1:2 1:3 และ 1:4

ลักษณะที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	1:2	1:3	1:4
สี <sup>ns</sup>	3.24 $\pm$ 0.73	3.23 $\pm$ 0.78	3.18 $\pm$ 0.70
ความชอบสี	3.84 $\pm$ 0.60 <sup>a</sup>	3.47 $\pm$ 0.45 <sup>b</sup>	3.34 $\pm$ 0.69 <sup>b</sup>
กลิ่น <sup>ns</sup>	2.67 $\pm$ 0.89	2.37 $\pm$ 0.73	2.82 $\pm$ 1.06
ความชอบกลิ่น <sup>ns</sup>	3.05 $\pm$ 0.82	3.06 $\pm$ 0.91	2.83 $\pm$ 0.83
กลิ่นรส	3.96 $\pm$ 0.66 <sup>a</sup>	3.60 $\pm$ 0.96 <sup>b</sup>	2.93 $\pm$ 0.73 <sup>c</sup>
ความชอบกลิ่นรส <sup>ns</sup>	3.56 $\pm$ 0.67	3.23 $\pm$ 1.03	3.13 $\pm$ 0.65
ความหนืด	2.77 $\pm$ 0.60 <sup>b</sup>	3.33 $\pm$ 0.70 <sup>a</sup>	3.04 $\pm$ 0.60 <sup>ab</sup>
ความชอบความหนืด	2.91 $\pm$ 0.82 <sup>b</sup>	3.39 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>	3.19 $\pm$ 0.78 <sup>ab</sup>
ความชอบโดยรวม <sup>ns</sup>	3.39 $\pm$ 0.82	3.52 $\pm$ 0.66	3.13 $\pm$ 0.57

หมายเหตุ 1) คะแนนเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2) ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จะเห็นว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่นำมาทดสอบจะได้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในด้านความชอบสี กลิ่นรส ความหนืด และความชอบความหนืด ส่วนคะแนนด้านอื่นนั้นไม่แตกต่างกัน

ด้านสีและความชอบสี จะเห็นว่า การใช้ปริมาณเบะแซ่ต่างกันไม่มีผลทำให้คะแนนความเข้มของสีผลิตภัณฑ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จะมีผลต่อคะแนนความชอบสี คือเมื่อใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำตาลต่อเบะแซ่ 1:3 และ 1:4 คะแนนจะไม่แตกต่างกัน แต่จะแตกต่างจากเมื่อใช้อัตราส่วน 1:2 โดยคะแนนเมื่อใช้อัตราส่วน 1:2 จะสูงกว่า

ด้านกลิ่นและความชอบกลิ่น การเพิ่มปริมาณเบะแซ่ไม่ทำให้คะแนนที่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านกลิ่นรสและความชอบกลิ่นรส จะเห็นว่าเมื่อใช้อัตราส่วนของน้ำตาลต่อเบะแซ่ต่างกัน จะทำให้คะแนนด้านกลิ่นรสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยเมื่อใช้อัตราส่วน 1:2 คะแนนด้านกลิ่นรสจะสูงกว่า เมื่อใช้อัตราส่วน 1:3 และ 1:4 คะแนนจะลดลงตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องจากเบะแซ่มีกลิ่นรสเฉพาะตัวและส่งผลให้ท็อปปิ้งมีกลิ่นรสเปลี่ยนไป แต่เมื่อพิจารณาคะแนนด้านความชอบกลิ่นรส จะพบว่าคะแนนที่ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือแม้ว่ากลิ่นรสจะเปลี่ยนไป แต่ผู้ทดสอบยังมีความชอบไม่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านความหนืดและความชอบความหนืด จะเห็นว่าเมื่ออัตราส่วนระหว่างน้ำตาลต่อเบะแซที่ต่างกัน คะแนนด้านความหนืดและความชอบความหนืดจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยคะแนนที่ได้เมื่อใช้อัตราส่วน 1:2 และ 1:4 ไม่ต่างกัน และเมื่อใช้อัตราส่วน 1:3 และ 1:4 คะแนนก็ไม่ต่างกันเช่นเดียวกัน แต่คะแนนเมื่อใช้อัตราส่วน 1:2 และ 1:3 จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนเมื่อใช้อัตราส่วน 1:2 จะต่ำที่สุด

ด้านการยอมรับโดยรวม พบว่าคะแนนของผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นั่นคือผู้ทดสอบยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่แตกต่างกัน

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส จะเห็นว่าคะแนนความยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดไม่แตกต่างกัน ส่วนคะแนนด้านความหนืดและความชอบความหนืดเมื่อใช้อัตราส่วน 1:3 และ 1:4 ไม่แตกต่างกันและสูงเมื่อใช้อัตราส่วน 1:2 ในการทำผลิตภัณฑ์จะกำหนดปริมาณน้ำตาลและเบะแซรวมกันเป็นค่าคงที่ ดังนั้นจึงควรเลือกใช้อัตราส่วนระหว่างน้ำตาลต่อเบะแซที่ 1:4 เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตเนื่องจากเบะแซมีราคาสูงกว่าน้ำตาล

#### 4.2.4 การวิเคราะห์สมบัติของท็อปปิ้งมะม่วง

เมื่อวิเคราะห์สมบัติของท็อปปิ้งมะม่วงได้ผลดังตาราง 4.10

ตาราง 4.10 สมบัติของท็อปปิ้งมะม่วงที่ได้จากการทดลอง

สมบัติที่ตรวจสอบ	ค่าที่วัดได้
ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (องศาบริกซ์)	75
ความเป็นกรดค่า	3.53
ปริมาณกรด (% คิดเป็นกรดซิตริก)	0.29
ค่าสี L	18.22
a	3.19
b	-0.66
ความหนืด (cPs)	1670.67

จากตาราง 4.10 ท็อปปิ้งมะม่วงที่ได้มีสีแดง ลักษณะความข้นหนืดคล้ายน้ำผึ้ง วัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้เท่ากับ 75 องศาบริกซ์เปรียบเทียบกับท็อปปิ้งทรานเนสท์เลสซึ่งวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ 70 องศาบริกซ์

### 4.3 ขอสมมะม่วง

#### 4.3.1 การคัดเลือกสูตรขอสมมะม่วงที่เหมาะสม

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของขอสมมะม่วงที่ใช้

ส่วนผสมต่างกันแสดงในตาราง 4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.11 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสมะเขีที่  
ใช้ส่วนผสมต่างกัน

ลักษณะที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	สูตรที่ 1*	สูตรที่ 2**	สูตรที่ 3***
ความหนืด	4.13 $\pm$ 0.5 <sup>a</sup>	3.95 $\pm$ 0.44 <sup>b</sup>	3.95 $\pm$ 0.50 <sup>b</sup>
ความชอบความหนืด	4.00 $\pm$ 0.86 <sup>a</sup>	3.67 $\pm$ 0.84 <sup>b</sup>	3.92 $\pm$ 0.77 <sup>ab</sup>
กลิ่นรส	3.22 $\pm$ 0.76 <sup>b</sup>	3.12 $\pm$ 0.68 <sup>b</sup>	3.70 $\pm$ 0.72 <sup>a</sup>
ความชอบกลิ่นรส <sup>ns</sup>	3.37 $\pm$ 0.58	3.45 $\pm$ 0.68	3.52 $\pm$ 0.90
ความเข้มข้น	4.32 $\pm$ 0.58 <sup>a</sup>	2.86 $\pm$ 0.49 <sup>c</sup>	3.12 $\pm$ 0.66 <sup>b</sup>
ความชอบลิ <sup>ns</sup>	3.25 $\pm$ 0.83	3.61 $\pm$ 0.78	3.73 $\pm$ 0.65
ความเปรี้ยว	2.97 $\pm$ 0.69 <sup>b</sup>	3.20 $\pm$ 0.64 <sup>b</sup>	4.37 $\pm$ 0.51 <sup>a</sup>
ความชอบรสเปรี้ยว	4.04 $\pm$ 0.56 <sup>a</sup>	3.78 $\pm$ 0.85 <sup>a</sup>	3.11 $\pm$ 0.89 <sup>b</sup>
ความหวาน	2.74 $\pm$ 0.69 <sup>a</sup>	3.04 $\pm$ 0.76 <sup>a</sup>	2.09 $\pm$ 0.77 <sup>b</sup>
ความชอบรสหวาน	3.45 $\pm$ 0.72 <sup>a</sup>	3.58 $\pm$ 0.64 <sup>a</sup>	2.76 $\pm$ 0.51 <sup>b</sup>
ความเผ็ด <sup>ns</sup>	2.46 $\pm$ 0.91	2.49 $\pm$ 0.94	2.81 $\pm$ 1.08
ความชอบความเผ็ด <sup>ns</sup>	3.38 $\pm$ 0.68	3.35 $\pm$ 0.67	3.08 $\pm$ 0.72
ความเค็ม <sup>ns</sup>	2.65 $\pm$ 1.06	2.72 $\pm$ 1.12	2.88 $\pm$ 1.27
ความชอบรสเค็ม	3.45 $\pm$ 0.65 <sup>a</sup>	3.17 $\pm$ 0.58 <sup>ab</sup>	2.83 $\pm$ 0.83 <sup>b</sup>
การยอมรับ โดยรวม	3.98 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>	3.80 $\pm$ 0.81 <sup>a</sup>	3.02 $\pm$ 1.15 <sup>b</sup>

หมายเหตุ 1) คะแนนเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2) ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3) รายละเอียดของอัตราส่วนผสมของซอสมะเขี ทั้ง 3 สูตรดูจากตาราง 3.5

จะเห็นว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่นำมาทดสอบ ได้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในด้านความหนืด ความชอบความหนืด กลิ่นรส ความเข้มข้น ความเปรี้ยว ความชอบรสเปรี้ยว ความหวาน ความชอบรสหวาน ความชอบรสเค็ม และการยอมรับ โดยรวม ส่วนคะแนนด้านอื่นนั้น ไม่แตกต่างกัน

ด้านความหนืด จะเห็นว่าซอสมะเขีที่นำมาทดสอบได้คะแนนความหนืดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนความหนืดของซอสสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ไม่ต่างกัน แต่จะแตกต่างจากสูตรที่ 1 โดยคะแนนด้านความหนืดของสูตรที่ 1 จะสูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านความชอบความหนัก จะเห็นว่าคะแนนของซอสสูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 จะไม่ต่างกัน และคะแนนของสูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ก็ไม่ต่างกันเช่นเดียวกัน แต่คะแนนของสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 จะต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนของสูตรที่ 2 จะต่ำที่สุด

ด้านกลิ่นรสและความชอบกลิ่นรส จะเห็นว่าคะแนนด้านกลิ่นรสของซอสมะเข่าจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนของซอสสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 จะไม่ต่างกัน แต่จะแตกต่างจากสูตรที่ 3 ซึ่งได้คะแนนสูงกว่า แต่เมื่อพิจารณาคะแนนด้านความชอบกลิ่นรสแล้ว จะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านความเข้มข้นและความชอบสี จะเห็นว่าคะแนนความเข้มข้นของซอสมะเข่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยคะแนนของสูตรที่ 1 จะได้คะแนนสูงที่สุด ส่วนสูตรที่ 3 และสูตรที่ 2 จะได้คะแนนลดลงตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาคะแนนความชอบสีแล้ว จะเห็นว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านความเปรี้ยวและความชอบรสเปรี้ยว จะเห็นว่าคะแนนด้านความเปรี้ยวของซอสมะเข่าจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยคะแนนของซอสสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 จะไม่ต่างกัน แต่จะแตกต่างจากคะแนนของสูตรที่ 3 ซึ่งได้คะแนนสูงที่สุด นั่นคือมีความเปรี้ยวมากกว่า ส่วนคะแนนด้านความชอบรสเปรี้ยว นั้นจะเห็นว่ามีความแตกต่างระหว่างซอสแต่ละสูตรเช่นเดียวกัน โดยคะแนนของซอสสูตรที่ 1 และ 2 จะไม่ต่างกัน แต่จะแตกต่างคะแนนของสูตรที่ 3 โดยคะแนนของสูตรที่ 3 จะต่ำกว่า นั่นคือ ผู้ทดสอบไม่ชอบซอสที่มีรสเปรี้ยว

ด้านความหวานและความชอบรสหวานนั้น จะได้ผลเช่นเดียวกัน กล่าวคือคะแนนที่ได้ของซอสสูตรต่าง ๆ จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยคะแนนของสูตรที่ 1 และ 2 จะไม่ต่างกัน แต่จะแตกต่างคะแนนของสูตรที่ 3 โดยคะแนนของสูตรที่ 3 จะต่ำกว่า นั่นคือผู้ทดสอบไม่ชอบซอสที่มีความหวานน้อย

ด้านความเผ็ดและความชอบรสเผ็ดนั้น พบว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นั่นคือซอสแต่ละสูตรมีความเผ็ดไม่แตกต่างกัน

ด้านความเค็มและความชอบรสเค็ม จะเห็นว่าคะแนนด้านความเค็มของซอสสูตรต่าง ๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่คะแนนความชอบรสเค็มจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยความชอบรสเค็มของซอสสูตรที่ 1 และ 2 จะไม่ต่างกัน และคะแนนของสูตรที่ 2 และ 3 ก็ไม่ต่างกันเช่นเดียวกัน แต่คะแนนของสูตรที่ 1 และ 3 จะต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนของสูตรที่ 2 จะต่ำกว่า นั่นคือ ผู้ทดสอบแยกความแตกต่างของความเค็มในซอสไม่ได้ แต่เมื่อประกอบกับรสอื่นแล้ว จะมีผลทำให้เกิดความรู้สึกแตกต่างกัน โดยผู้ทดสอบชอบรสเค็มของสูตรที่ 2 น้อยกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการยอมรับโดยรวม จะเห็นว่าคะแนนของซอสสูตรที่ 1 และ 2 จะไม่ต่างกัน แต่จะแตกต่างคะแนนของสูตรที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยคะแนนของสูตรที่ 3 จะต่ำกว่า

เมื่อพิจารณาคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส จะเห็นว่าคะแนนการยอมรับโดยรวมของซอสสูตรที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกันและได้คะแนนสูงกว่าสูตรที่ 3 เมื่อพิจารณาส่วนประกอบที่ใช้ พบว่าซอสสูตรที่ 1 และ 2 มีการใช้ส่วนประกอบใกล้เคียงกัน แต่สูตรที่ 2 ใช้ปริมาณพริกคองน้อยกว่า ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตรที่ 2 เพื่อลดต้นทุนการผลิต

**4.3.2 การศึกษาปริมาณแฉงดัดแปรที่เหมาะสมในการผลิตซอสมะเข่า**

จากการทดลองเพื่อศึกษาปริมาณแฉงดัดแปรที่เหมาะสมในซอสมะเข่า โดยทดลองทำซอสที่มีปริมาณแฉงแตกต่างกัน 3 ระดับ เมื่อนำไปวัดค่าความหนืดโดยใช้เครื่องวัดความหนืดแบบบอสวีก ได้ผลดังตาราง 4.12

**ตาราง 4.12** ระยะทางที่วัดได้จากเครื่องวัดความหนืดแบบบอสวีกของซอสมะเข่าเมื่อใช้ปริมาณแฉงดัดแปรต่างกันคือ 1.5 2.0 และ 2.5%

	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	1.5%	2.0%	2.5%
ระยะทาง (เซนติเมตร)	15.42±0.14 <sup>a</sup>	10.83±0.29 <sup>b</sup>	8.33±0.29 <sup>c</sup>

**หมายเหตุ** ค่าเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ในการวัดความหนืดด้วยเครื่องวัดแบบบอสวีก ระยะทางที่ซอสเคลื่อนที่ไปจะสัมพันธ์กับความหนืดของซอส กล่าวคือ ซอสที่มีความหนืดมากกว่าจะเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางน้อยกว่า จากผลการทดลองจะเห็นว่า การใช้ปริมาณแฉงดัดแปรในซอสต่างกันมีผลทำให้ความหนืดของซอสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยการใช้ปริมาณแฉงดัดแปรมากขึ้นจะทำให้ซอสมีความหนืดมากขึ้น ซอสที่ใช้ปริมาณแฉงดัดแปร 2.5% จะมีค่าความหนืดสูงที่สุด ส่วนซอสที่ใช้ปริมาณแฉงดัดแปร 2.0 และ 1.5% จะมีค่าความหนืดลดลงตามลำดับ

เมื่อนำซอสมะเข่าที่มีปริมาณแฉงดัดแปรแตกต่างกันมาทดสอบทางประสาทสัมผัสจะ  
ได้ผลการทดลองดังตาราง 4.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.13 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสมะเขีที่  
ใช้ปริมาณแป็งัดแปรต่างกันคือ 1.5 2.0 และ 2.5%

ลักษณะที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	1.5%	2.0%	2.5%
ความหนืด	2.03 $\pm$ 0.54 <sup>c</sup>	3.89 $\pm$ 0.37 <sup>b</sup>	4.30 $\pm$ 0.66 <sup>a</sup>
ความชอบความหนืด	2.86 $\pm$ 0.67 <sup>b</sup>	3.62 $\pm$ 0.67 <sup>a</sup>	2.85 $\pm$ 0.92 <sup>b</sup>
กลิ่นรส <sup>ns</sup>	3.43 $\pm$ 0.95	3.15 $\pm$ 0.85	3.22 $\pm$ 0.59
ความชอบกลิ่นรส <sup>ns</sup>	3.10 $\pm$ 0.83	3.34 $\pm$ 0.65	3.32 $\pm$ 0.71
สี	3.39 $\pm$ 0.58 <sup>b</sup>	3.56 $\pm$ 0.56 <sup>ab</sup>	3.76 $\pm$ 0.44 <sup>a</sup>
ความชอบสี <sup>ns</sup>	3.54 $\pm$ 0.51	3.65 $\pm$ 0.70	3.44 $\pm$ 0.43
ความเปรี้ยว <sup>ns</sup>	3.69 $\pm$ 0.67	3.30 $\pm$ 0.91	3.21 $\pm$ 0.97
ความชอบรสเปรี้ยว <sup>ns</sup>	3.22 $\pm$ 0.67	3.41 $\pm$ 0.99	3.18 $\pm$ 0.60
ความหวาน <sup>ns</sup>	2.61 $\pm$ 0.63	2.39 $\pm$ 0.69	2.53 $\pm$ 0.99
ความชอบรสหวาน <sup>ns</sup>	3.06 $\pm$ 0.64	3.27 $\pm$ 0.72	3.02 $\pm$ 0.44
ความเผ็ด <sup>ns</sup>	2.77 $\pm$ 0.95	2.63 $\pm$ 0.65	2.75 $\pm$ 0.96
ความชอบความเผ็ด	3.46 $\pm$ 0.76 <sup>a</sup>	3.46 $\pm$ 0.70 <sup>a</sup>	3.04 $\pm$ 0.83 <sup>b</sup>
ความเค็ม <sup>ns</sup>	2.66 $\pm$ 0.76	2.85 $\pm$ 0.90	3.03 $\pm$ 0.87
ความชอบรสเค็ม <sup>ns</sup>	3.09 $\pm$ 0.99	3.17 $\pm$ 0.98	2.87 $\pm$ 0.93
การยอมรับ โดยรวม	3.27 $\pm$ 0.86 <sup>b</sup>	4.00 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>	3.08 $\pm$ 0.69 <sup>b</sup>

หมายเหตุ 1) คะแนนเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2) ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จะเห็นว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่นำมาทดสอบจะได้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในด้านความหนืด ความชอบความหนืด สี ความชอบความเผ็ด และการยอมรับโดยรวม ส่วนคะแนนด้านอื่นนั้นไม่มีความแตกต่างกัน

ด้านความหนืดและความชอบความหนืด จะเห็นว่าคะแนนด้านความหนืดของซอสมะเขีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้ปริมาณแป็งัดแปร 2.5% จะทำให้ซอสมีความหนืดสูงที่สุด และเมื่อใช้ปริมาณแป็งัดแปร 2.0 และ 1.5% คะแนนความหนืดของซอสจะลดลงตามลำดับ ส่วนคะแนนด้านความชอบความหนืดนั้น คะแนนเมื่อใช้ปริมาณแป็งัดแปร 1.5 และ 2.5% จะไม่ต่างกัน แต่จะแตกต่างจากซอสที่ใช้ปริมาณแป็งัดแปร 2.0% โดยคะแนนของซอสที่ใช้ปริมาณแป็งัดแปร 2.0% จะสูงกว่า ทั้งนี้เนื่องจากผลของปริมาณแป็งัดแปรที่มีต่อความหนืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้แป้งดัดแปรมากเกินไปจะทำให้ซอสข้นมากเกินไป ในทางตรงกันข้ามถ้าใช้น้อยไปจะทำให้ซอสเหลวไป จากการทดสอบ ผู้ทดสอบจะชอบซอสที่ใช้ปริมาณแป้งดัดแปร 2% มากกว่า

ด้านกลิ่นรสและความชอบกลิ่นรส ซอสที่ใช้ปริมาณแป้งดัดแปรต่างกันจะได้คะแนนไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นั่นคือ ปริมาณแป้งดัดแปรที่ใช้ต่างกันเพียงเล็กน้อย จึงไม่มีผลต่อกลิ่นรสและความชอบกลิ่นรสของซอส

ด้านสีและความชอบสี จะเห็นว่าเมื่อใช้ปริมาณแป้งดัดแปรต่างกันจะทำให้คะแนนด้านสีของซอสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คะแนนของซอสที่ใช้ปริมาณแป้งดัดแปร 1.5 และ 2.0% ไม่ต่างกัน และคะแนนของซอสที่ใช้แป้งดัดแปร 2.0 และ 2.5% ก็ไม่ต่างกันเช่นเดียวกัน แต่คะแนนของซอสที่ใช้แป้งดัดแปร 1.5 และ 2.5% จะต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนของซอสที่ใช้แป้งดัดแปร 1.5% จะต่ำที่สุด เมื่อพิจารณาปริมาณแป้งดัดแปรที่ใช้จะเห็นว่ามีความแตกต่างกันน้อยมาก ซึ่งไม่น่าจะมีผลต่อสีของผลิตภัณฑ์ แต่ในการเตรียมตัวอย่าง สภาวะในกระบวนการผลิต เช่น ความร้อนที่ให้ขณะเคี่ยวซอสอาจไม่เท่ากันทีเดียว จึงทำให้เกิดความแตกต่างของสีตัวอย่าง อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาคะแนนด้านความชอบสีซึ่งไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าผู้ทดสอบยังคงยอมรับสีของตัวอย่างทุกตัวอย่างไม่ต่างกัน

ด้านรสชาติและการยอมรับรสชาติของซอส ได้แก่ รสเปรี้ยว รสหวาน รสเค็ม และความเผ็ด จะเห็นว่าปริมาณแป้งดัดแปรที่ใช้ต่างกันเพียงเล็กน้อยไม่มีผลทำให้คะแนนด้านรสชาติและการยอมรับรสชาติเหล่านี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นด้านความชอบความเผ็ดซึ่งได้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่าคะแนนความชอบความเผ็ดเมื่อใช้แป้งดัดแปร 1.5 และ 2.0% ไม่ต่างกัน แต่จะต่างจากเมื่อใช้แป้งดัดแปร 2.5% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้แป้งดัดแปร 2.5% จะได้คะแนนต่ำสุด ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากปริมาณแป้งดัดแปรมีผลต่อความหนืดของซอส ซึ่งความหนืดของซอสอาจมีผลต่อการรับรสเผ็ดของผู้ทดสอบ จึงทำให้ได้คะแนนความชอบความเผ็ดต่างกัน

ด้านการยอมรับโดยรวม จะเห็นว่าเมื่อใช้ปริมาณแป้งดัดแปรต่างกันจะทำให้คะแนนที่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยคะแนนเมื่อใช้แป้งดัดแปร 1.5 และ 2.5% จะไม่ต่างกัน แต่จะแตกต่างเมื่อใช้ 2.0% โดยคะแนนเมื่อใช้แป้งดัดแปร 2.0% จะสูงกว่าซึ่งเหมือนกับผลการทดสอบด้านความชอบความหนืด แสดงให้เห็นว่าความหนืดมีผลต่อการยอมรับโดยรวมของซอส

จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ซอสที่ใช้แป้งดัดแปร 2.0% ได้คะแนนด้านรสชาติและความชอบรสชาติไม่ต่างจากการใช้ในปริมาณอื่น แต่ได้คะแนนการยอมรับโดยรวมและความชอบความหนืดสูงกว่า ดังนั้นจึงเลือกใช้ปริมาณแป้งดัดแปร 2.0% ในการทำซอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.3 การศึกษาปริมาณเนื้อมะเม่าที่เหมาะสมในการผลิตซอสมะเม่า

เมื่อนำซอสมะเม่าที่ใช้ปริมาณเนื้อมะเม่าแตกต่างกันมาทดสอบทางประสาทสัมผัสจะได้ผลการทดลองดังตาราง 4.14

ตาราง 4.14 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสมะเม่าที่ใช้ปริมาณเนื้อมะเม่าต่างกันคือ 6.8 8.6 และ 12.8%

ลักษณะที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	6.8%	8.6%	12.8%
ความหนืด	3.30 $\pm$ 0.48 <sup>b</sup>	3.43 $\pm$ 0.65 <sup>b</sup>	4.24 $\pm$ 0.58 <sup>a</sup>
ความชอบความหนืด <sup>ns</sup>	3.32 $\pm$ 0.66	3.53 $\pm$ 0.60	3.32 $\pm$ 0.90
กลิ่นรส <sup>ns</sup>	3.31 $\pm$ 0.73	2.97 $\pm$ 0.74	3.23 $\pm$ 1.01
ความชอบกลิ่นรส <sup>ns</sup>	3.04 $\pm$ 0.76	3.18 $\pm$ 0.71	2.97 $\pm$ 0.89
สี	3.10 $\pm$ 0.51 <sup>b</sup>	3.32 $\pm$ 0.55 <sup>b</sup>	4.34 $\pm$ 0.42 <sup>a</sup>
ความชอบสี	3.72 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>	3.79 $\pm$ 0.38 <sup>a</sup>	2.62 $\pm$ 0.78 <sup>b</sup>
ปริมาณเนื้อ	3.06 $\pm$ 0.39 <sup>b</sup>	3.05 $\pm$ 0.44 <sup>b</sup>	3.73 $\pm$ 0.66 <sup>a</sup>
ความชอบปริมาณเนื้อ	3.43 $\pm$ 0.57 <sup>a</sup>	3.40 $\pm$ 0.69 <sup>ab</sup>	2.99 $\pm$ 0.75 <sup>b</sup>
ความเปรี้ยว <sup>ns</sup>	3.66 $\pm$ 0.68	3.34 $\pm$ 0.58	3.23 $\pm$ 0.80
ความชอบรสเปรี้ยว <sup>ns</sup>	3.31 $\pm$ 0.79	3.53 $\pm$ 0.63	3.05 $\pm$ 0.86
ความหวาน <sup>ns</sup>	2.64 $\pm$ 0.74	2.75 $\pm$ 0.79	2.76 $\pm$ 1.05
ความชอบรสหวาน <sup>ns</sup>	3.00 $\pm$ 0.68	3.24 $\pm$ 0.73	3.03 $\pm$ 0.75
ความเผ็ด <sup>ns</sup>	2.11 $\pm$ 0.95	2.11 $\pm$ 1.02	2.08 $\pm$ 0.92
ความชอบความเผ็ด <sup>ns</sup>	3.24 $\pm$ 0.62	3.21 $\pm$ 0.62	3.20 $\pm$ 0.81
ความเค็ม <sup>ns</sup>	3.02 $\pm$ 0.80	2.80 $\pm$ 0.75	3.25 $\pm$ 1.05
ความชอบรสเค็ม <sup>ns</sup>	3.02 $\pm$ 0.95	3.08 $\pm$ 0.79	3.03 $\pm$ 0.74
การยอมรับโดยรวม <sup>ns</sup>	3.57 $\pm$ 0.72	3.43 $\pm$ 0.66	3.06 $\pm$ 0.83

หมายเหตุ 1) คะแนนเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกัน ในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2) ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จะเห็นว่าตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่นำมาทดสอบจะได้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในด้านความหนืด สี ความชอบสี เนื้อ ความชอบเนื้อ ส่วนคะแนนด้านอื่นนั้นไม่มีความแตกต่างกัน

ด้านความหนืดและความชอบความหนืด จะเห็นว่าปริมาณเนื้อมะเม่าที่ใช้ในซอสต่างกันทำ

ให้คะแนนด้านความหนืดของซอสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เอกสารนี้เป็นเอกสารทศวันเวสสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนของซอสที่ใช้เนื้อมะเขี 6.8 และ 8.6% จะไม่ต่างกัน แต่จะต่างจากคะแนนของซอสที่ใช้เนื้อมะเขี 12.8% โดยคะแนนจะสูงขึ้นเมื่อใช้ปริมาณเนื้อสูงขึ้น เนื่องจากเนื้อมะเขีที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ปริมาณของแข็งในซอสเพิ่มขึ้นซึ่งทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม คะแนนด้านความชอบความหนืดของซอสแต่ละตัวอย่างไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือผู้ทดสอบยังคงยอมรับความหนืดของซอสแต่ละตัวอย่างไม่ต่างกัน

ด้านกลิ่นรสและความชอบกลิ่นรส การใช้ปริมาณเนื้อมะเขีต่างกันไม่มีผลทำให้คะแนนที่ได้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ด้านสีและการความชอบสี การใช้เนื้อมะเขีในซอสต่างกันจะมีผลทำให้คะแนนด้านสีของซอสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนของซอสเมื่อใช้เนื้อมะเขี 8.6 และ 6.8% จะไม่ต่างกัน แต่จะต่างจากเมื่อใช้เนื้อมะเขี 12.8% ซึ่งจะได้คะแนนความเข้มสีสูงที่สุด แสดงให้เห็นว่าการใช้ปริมาณเนื้อมะเขีมากขึ้นจะทำให้สีของซอสเข้มขึ้น ส่วนด้านความชอบสี จะเห็นว่าเมื่อใช้ปริมาณเนื้อมะเขีในซอสต่างกันจะทำให้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยคะแนนความชอบสีของซอสที่ใช้เนื้อมะเขี 8.6 และ 6.8% จะไม่ต่างกัน แต่จะต่างจากเมื่อใช้ 12.8% ซึ่งจะได้คะแนนต่ำที่สุด พบว่าการใช้ปริมาณเนื้อมะเขีมากขึ้นจะทำให้สีซอสเข้มขึ้นและดูเป็นสีแดงคล้ำขึ้น ทำให้ผู้ทดสอบไม่ชอบ

ด้านรสชาติของซอส ได้แก่ รสเปรี้ยว รสหวาน รสเค็ม และความเผ็ด รวมทั้งการยอมรับในด้านต่าง ๆ เหล่านี้ พบว่าการใช้ปริมาณเนื้อมะเขีต่างกันไม่มีผลทำให้คะแนนที่ได้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เช่นเดียวกับด้านกลิ่นรส

ด้านปริมาณเนื้อและความชอบปริมาณเนื้อ จะเห็นว่า การใช้เนื้อมะเขีในซอสต่างกันจะมีผลทำให้คะแนนทั้งสองด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในด้านปริมาณเนื้อนั้น คะแนนที่ได้เมื่อใช้ในปริมาณ 8.6 และ 6.8% จะไม่ต่างกัน แต่จะต่างจากเมื่อใช้ในปริมาณ 12.8% ซึ่งจะได้คะแนนสูงที่สุด ส่วนด้านความชอบปริมาณเนื้อนั้น พบว่าเมื่อใช้ปริมาณเนื้อมะเขี 12.8 และ 8.6 จะได้คะแนนไม่ต่างกัน และการใช้ปริมาณ 8.6 และ 6.8% ก็ได้คะแนนไม่ต่างกันเช่นเดียวกัน แต่คะแนนเมื่อใช้ในปริมาณ 12.8 และ 6.8% จะต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยซอสที่ใช้ปริมาณเนื้อมะเขี 6.8 จะมีคะแนนสูงกว่าเมื่อใช้ 12.8%

สำหรับคะแนนด้านการยอมรับโดยรวม พบว่าการใช้ปริมาณเนื้อมะเขีต่างกันไม่ทำให้คะแนนที่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาคะแนนด้านต่าง ๆ ประกอบกัน จะเห็นว่า การใช้ปริมาณเนื้อมะเขี 6.8% ได้คะแนนความชอบปริมาณเนื้อมากกว่าในขณะที่ได้คะแนนด้านอื่นไม่ต่างจากตัวอย่างอื่น ดังนั้นจึงเลือกใช้ปริมาณเนื้อมะเขีที่ระดับนี้ในการผลิตซอสมะเขีต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.3.4 การวิเคราะห์สมบัติของซอสมะเมาะ

เมื่อวิเคราะห์สมบัติของซอสมะเมาะได้ผลดังตาราง 4.15

ตาราง 4.15 สมบัติของซอสมะเมาะที่ได้จากการทดลอง

สมบัติที่ตรวจสอบ	ค่าที่วัดได้
ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (องศาบริกซ์)	46
ความเป็นกรดต่าง	3.7
ปริมาณกรด (% คิดเป็นกรดอะซิติก)	1.53
ระยะทางที่วัดจากเครื่องวัดความหนืดแบบบอสวีกใน เวลา 1 นาที (เซนติเมตร)	10.8
ปริมาณเกลือ (%)	5.33

จากตาราง 4.15 ซอสมะเมาะที่ได้มีความเป็นกรดต่าง 3.7 ปริมาณกรด 1.53% และปริมาณเกลือ 5.33% เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมซอสพริก ซึ่งมีข้อกำหนดดังนี้คือ ปริมาณกรด (คำนวณเป็นกรดอะซิติก) อยู่ในช่วง 1.44-2.04% ปริมาณเกลือ 4.0-6.4% ความเป็นกรดต่าง 3.0-3.7 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2533) จะเห็นว่าเป็นไปตามมาตรฐาน

#### 4.4 ซามะเมาะ

##### 4.4.1 การเปรียบเทียบรสชาติจากผลมะเมาะอบแห้งและกากมะเมาะอบแห้ง

การทำผลิตภัณฑ์จากมะเมาะจะมีส่วนที่เป็นกากเหลืออยู่ซึ่งน่าจะทดลองนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ จึงมีการทดลองนำมาทำชา และศึกษาการยอมรับรสชาติจากผลมะเมาะอบแห้งเปรียบเทียบกับที่ได้จากกากมะเมาะอบแห้ง โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้ผลการทดลองดังตาราง 4.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.16 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติของคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของชาจากผลและ กากมะเม่าอบแห้ง

ลักษณะที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	กากมะเม่า	ผลมะเม่า
สี	2.16 $\pm$ 0.46 <sup>b</sup>	3.96 $\pm$ 0.44 <sup>a</sup>
ความชอบสี	2.48 $\pm$ 0.72 <sup>b</sup>	3.92 $\pm$ 0.49 <sup>a</sup>
กลิ่น <sup>ns</sup>	2.57 $\pm$ 0.87	2.77 $\pm$ 0.91
ความชอบกลิ่น <sup>ns</sup>	3.16 $\pm$ 0.93	3.22 $\pm$ 0.80
ความชุ่ม	1.36 $\pm$ 0.41 <sup>b</sup>	1.80 $\pm$ 0.38 <sup>a</sup>
ความเปรี้ยว	2.39 $\pm$ 1.00 <sup>b</sup>	3.85 $\pm$ 0.85 <sup>a</sup>
ความชอบรสเปรี้ยว <sup>ns</sup>	3.00 $\pm$ 0.81	2.90 $\pm$ 1.14
การยอมรับโดยรวม	2.90 $\pm$ 0.77 <sup>b</sup>	4.04 $\pm$ 0.84 <sup>a</sup>

หมายเหตุ 1) คะแนนเฉลี่ยภายใต้ตัวอักษรเดียวกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2) ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จะเห็นว่าตัวอย่างชาที่นำมาทดสอบจะได้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในด้านสี ความชอบสี ความชุ่ม ความเปรี้ยว และการยอมรับโดยรวม ส่วนคะแนนด้านอื่นนั้น ไม่มีความแตกต่างกัน

ด้านสีและความชอบสีนั้น ชาจากผลมะเม่าจะได้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยจะได้คะแนนสูงกว่าชากากมะเม่า เนื่องจากกากมะเม่าจะสูญเสียสารให้สีไปในขั้นตอนการสกัดน้ำมะเม่า ทำให้ชาที่ได้มีสีอ่อนกว่าและได้คะแนนความชอบสีน้อยกว่าด้วย

ด้านกลิ่นและความชอบกลิ่น คะแนนของชาที่ได้จะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ทั้งนี้อาจเนื่องจากกระบวนการทำแห้งผลมะเม่าและกากมะเม่าจะใช้สภาวะเหมือนกัน ทำให้กลิ่นของชาที่ได้ไม่แตกต่างกัน จึงได้คะแนนความแรงของกลิ่นและความชอบกลิ่นไม่แตกต่างกัน

ด้านความชุ่ม ชาจากผลมะเม่าจะได้คะแนนแตกต่างจากชากากมะเม่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยจะมีความชุ่มมากกว่า ทั้งนี้เนื่องจากการสกัดน้ำมะเม่าจะเป็นการแยกเพคตินส่วนหนึ่งออกไป ทำให้เมื่อนำมาชงจะทำให้ความชุ่มของชาลดลง

ด้านความเปรี้ยวและความชอบรสเปรี้ยว นั้น จะเห็นว่าเมื่อชาจากผลมะเม่าจะได้คะแนนความเปรี้ยวต่างจากชากากมะเม่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยจะได้คะแนนสูงกว่า นั่นคือมีรสเปรี้ยวมากกว่า ทั้งนี้เนื่องจากในขั้นตอนการสกัดน้ำมะเม่ากรดอินทรีย์ที่เอ็กสาร์ทเป็นเอ็กสาร์ทสังวนไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาชงไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีอยู่จะละลายออกไปกับน้ำที่ใช้สกัด ทำให้ปริมาณกรดลดลง ความเปรี้ยวจึงลดลง เมื่อพิจารณาคะแนนความชอบรสเปรี้ยว พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% นั่นคือผู้ทดสอบชอบรสเปรี้ยวของชาจากผลและกากมะเมาะไม่แตกต่างกัน

ด้านการยอมรับโดยรวม จะเห็นว่าเมื่อใช้วัตถุดิบต่างกันจะทำให้คะแนนของชามะเมาะที่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับชาจากผลมะเมาะมากกว่า ทั้งนี้เนื่องจากชาจากผลมะเมาะมีสีที่เข้มกว่า

เมื่อพิจารณาคะแนนด้านต่าง ๆ จะเห็นว่าชาที่ทำจากผลมะเมาะอบแห้งได้คะแนนด้านต่าง ๆ สูงกว่าและได้คะแนนการยอมรับโดยรวมสูงกว่าชาจากกากมะเมาะ จึงควรใช้ผลมะเมาะอบแห้งเป็นวัตถุดิบในการผลิตชามะเมาะ

#### 4.4.2 การวิเคราะห์สมบัติของชามะเมาะ

เมื่อวิเคราะห์สมบัติของชามะเมาะแห้งและน้ำชา จะได้ผลดังตาราง 4.17

ตาราง 4.17 สมบัติของชามะเมาะที่ได้จากการทดลอง

สมบัติที่ตรวจสอบ	ค่าที่วัดได้
ความเป็นกรดต่างของน้ำชา	3.55
ปริมาณกรดของน้ำชา (% คัดในรูปกรดซิตริก)	0.19
ค่าสีของน้ำชา L	746.32
a	59.2
b	-34.16
ความชื้นของชาแห้งในถุง (%)	6.72

จากตาราง 4.17 ชามะเมาะที่ได้มีปริมาณความชื้นของชาแห้งในถุง 6.72% ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่กำหนดให้ปริมาณความชื้นของชาต้องไม่เกิน 7% (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, 2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการทดลอง

##### 1. การเลือกส่วนผสมและปริมาณเพคตินที่เหมาะสมในการผลิตเยลมะม่วง

จากการทดลองเลือกส่วนผสมในการผลิตเยลมะม่วง พบว่าเยลมะม่วงมีส่วนผสมดังนี้คือ น้ำมะม่วงเข้มข้น 1:6 (มะม่วง:น้ำ) 54.8% เนื้อมะม่วง 6.0% น้ำตาล 38.0% เพคติน 0.7% และกรดซิตริก 0.3% และเมื่อนำเยลที่ได้มาปรับปรุงต่อไป พบว่าเยลมะม่วงควรใช้ปริมาณเพคติน 0.9% และเมื่อนำเยลมะม่วงที่ได้มาวิเคราะห์คุณสมบัติพบว่าเยลที่ได้มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเกิดเจล และมีสมบัติได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

##### 2. การเลือกส่วนผสม สัดส่วนการสกัดน้ำมะม่วง และอัตราส่วนของน้ำตาลต่อแบะแซที่เหมาะสมในการผลิตท็อปปิ้งมะม่วง

พบว่าท็อปปิ้งมะม่วงมีส่วนผสมคือ น้ำมะม่วงเข้มข้น 1:6 (มะม่วง:น้ำ) 50% น้ำตาล 12.5% และแบะแซ 37.5% เมื่อนำท็อปปิ้งที่ได้มาศึกษาสัดส่วนในการสกัดน้ำมะม่วง พบว่าการใช้สัดส่วนของมะม่วง:น้ำเป็น 1:2 ได้คะแนนความชอบและการยอมรับโดยรวมจากผู้บริโภคมากที่สุดอีกด้วย เมื่อศึกษาการปรับปรุงทางด้านเนื้อสัมผัส พบว่าการใช้อัตราส่วนผสมของน้ำตาล:แบะแซที่ระดับ 1:4 เป็นระดับที่เหมาะสม จึงเลือกใช้ระดับนี้เนื่องจากใช้ปริมาณน้ำตาลน้อยกว่าทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำลงและเมื่อนำท็อปปิ้งมะม่วงที่ได้มาวิเคราะห์คุณสมบัติพบว่าท็อปปิ้งมะม่วงที่ได้มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ใกล้เคียงกับท็อปปิ้งตราเนสท์เล่ที่จำหน่ายในท้องตลาด

##### 3. การเลือกส่วนผสม ปริมาณแป้ง และปริมาณเนื้อมะม่วงที่เหมาะสมในการผลิตซอสมะม่วง

ส่วนผสมที่เหมาะสมของซอสมะม่วงคือ พริกแดง 26.5% กระเทียมแดง 11.88% เนื้อมะม่วง 12.77% น้ำมะม่วงเข้มข้น 1:2 (มะม่วง:น้ำ) 25.4% น้ำส้มสายชู 1.75% น้ำตาลทราย 18% เกลือ 1.7% และแป้งดัดแปร 2.0% เมื่อนำส่วนผสมที่เลือกไว้มาแปรปริมาณแป้งดัดแปรที่ใช้ พบว่าซอสที่ใช้แป้งดัดแปร 2.0% ได้คะแนนด้านความชอบความหนืดและการยอมรับโดยรวมสูงที่สุด เมื่อศึกษาปริมาณเนื้อ พบว่าการใช้เนื้อมะม่วง 6.8% เป็นปริมาณที่เหมาะสม เมื่อนำซอสมะม่วงมาวิเคราะห์สมบัติด้านต่าง ๆ พบว่าความเป็นกรดต่ำ ปริมาณกรด และปริมาณเกลือ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมซอสพริก

##### 4. การเลือกวัตถุดิบในการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตซอสมะม่วง

จากการทดลองพบว่าควรใช้ผลมะม่วงอบแห้งในการทำซอสมะม่วง เมื่อนำซอสมะม่วงที่ได้มาวิเคราะห์ พบว่าปริมาณความชื้นของซอสแห้งในถุงเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน อย่างไรก็ตาม อาจนำกากมะม่วงอบแห้งมาใช้ทดแทนผลมะม่วงอบแห้งบางส่วนได้ ซึ่งน่าจะมีการศึกษาปริมาณที่สามารถใช้ได้ต่อไปสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อเสนอแนะ

1. ในการผลิตแยมนั้นต้องผสมคลุกเคล้าเพคตินเข้ากับน้ำตาลและเติมน้ำตาลผสมเพคตินลงในส่วนผสมทีละน้อย เพื่อให้เพคตินละลายและไม่จับตัวเป็นก้อน
2. หลังจากท็อบมะเม่าแล้วควรเก็บมะเม่าแห้งในภาชนะที่ปิดสนิท เพื่อป้องกันไม่ให้มะเม่าที่อบแล้วดูดความชื้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บรรณานุกรม

- กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์, ดร. 2535. ผักและผลไม้. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ
- กิตติพงษ์ ห่วงรักษ์, ดร. 2543. ปฏิบัติการวิชาผักและผลไม้. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ
- บุพร พืชกมูทร, ดร. เอกสารคำสอนวิชา การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ
- นันทกร บุญเกิด, ดร. คู่มือการแปรรูปปอองุ่นและผลไม้อื่นๆเป็นแยม เยลลี่ และน้ำผลไม้พร้อมดื่ม. บริษัทอินดี้ เบสท์ ดีไซน์ แอนด์ พรินติ้ง จำกัด, นครราชสีมา
- ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. 2546. “มะเมาะ” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.winedesmui.com>
- มณฑนา ร่วมรักษ์. 2543. “การทำแยม เยลลี่ และมาร์มาเลด” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก [http://www.doae.go.th/library/html/detail/KUmagazine/december\\_43/yam/jam.htm](http://www.doae.go.th/library/html/detail/KUmagazine/december_43/yam/jam.htm)
- สำนักบริการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. “แยมมะละกอ” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://web.ku.ac.th/agri/papaya/pa9.htm>
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2520. มาตรฐานอุตสาหกรรมซอสพริก. มอก. 242-2533, กรุงเทพฯ
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2521. มาตรฐานอุตสาหกรรมแยม เยลลี่ และมาร์มาเลด. มอก. 263-2521, กรุงเทพฯ
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2546. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนชา. มพช.120-2546, กรุงเทพฯ
- สำนักงานที่ปรึกษากรมอนามัย. 2548. “ชาสมุนไพรกับสุขภาพ” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://advisor.anamai.moph.go.th/hph/herbs/herbindex.html>
- ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคเหนือ กระทรวงอุตสาหกรรม. 2542. เทคโนโลยีการผลิตชา. ช้างเผือกคอมพิวกราฟิก
- อนุศิษฐ์ ชำรงรัตนศิลป์. 2547. “สุราแช่ผลไม้ (ไวน์) มะเมาะ” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก <http://www.cdd.go.th/phumpanya/www/detail.asp?pid=169>
- A.O.A.C. 2000. Official method of Analysis. 17<sup>th</sup> ed Association of Official Analytical Agricultural Chemists, Gaithersburg, Maryland, USA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

## การเตรียมสารละลายมาตรฐานโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัล

## วิธีการ

1. ชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide; NaOH) 50 กรัมในกระจกนาฬิกา ละลายสารด้วยน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้สักครู่ พร้อมปิดปากบีกเกอร์ด้วยกระจกนาฬิกา
2. คูดสารละลายส่วนที่ใส่ในบีกเกอร์ประมาณ 5.5 มิลลิลิตร ลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 1000 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร ปิดจุกเขย่าให้สารละลายผสมกันด้วยดี
3. ชั่งโพแทสเซียมฟทาเลท (Potassium phthalate;  $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ ) อบแห้งที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมงด้วยตราชั่งละเอียด 0.6000-0.7000 กรัม ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร และเติมน้ำด้วยน้ำกลั่น 50-75 มิลลิลิตร
4. หยดสารละลายฟีนอล์ฟธาเลอิน (phenolphthalein) 1% จำนวน 2 หยด ในสารละลายโพแทสเซียมฟทาเลท แล้วเขย่าให้ละลายจนหมด
5. นำสารละลายโพแทสเซียมฟทาเลทไปไทเทรตกับสารละลายด่างที่บรรจุอยู่ในบิวเรตจนสารละลายโพแทสเซียมฟทาเลทเปลี่ยนจากไม่มีสีเป็นสีชมพูอ่อน และสีชมพูคงสภาพได้นาน 1 นาที
6. ทำซ้ำโดยใช้สารละลายด่างในขวดที่เตรียมไว้ 2 ครั้ง บันทึกปริมาตร (มิลลิลิตร) ของสารละลายที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา
7. คำนวณค่านอร์มัลลิตี (Normality) ของโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เตรียมจากสูตร  

$$\text{นอร์มัลลิตีของโซเดียมไฮดรอกไซด์} = \frac{\text{น้ำหนักเป็นกรัมของโพแทสเซียมฟทาเลท} \times 1000}{\text{มิลลิลิตรของโซเดียมไฮดรอกไซด์} \times 204.229}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

## การวิเคราะห์ปริมาณกรด (A.O.A.C., 2000)

## สารเคมีที่ใช้

1. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 N
2. สารละลายฟีนอล์ฟธาลีน 1%

## วิธีวิเคราะห์

1. 称ตัวอย่าง 25 กรัมใส่ในขวดรูปชมพู่
2. หยดฟีนอล์ฟธาลีน 2-3 หยด
3. ไตเตรทด้วยสารละลายค่ามาตรฐาน ขณะไตเตรทเขย่าให้ตัวอย่าง และสารละลายเข้ากันดี จนถึงจุดยุติสีจะเปลี่ยนจากไม่มีสีเป็นสีชมพูอ่อน
4. คำนวณปริมาณกรดในตัวอย่างในรูปของกรดซิตริก

## การคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรดซิตริก} = \frac{V \times N \times \text{milli equivalent ของกรด} \times 100}{W}$$

เมื่อ N คือ นอร์มัลลิตี  
 V คือ ปริมาณของ NaOH ที่ไตเตรทได้  
 W คือ น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

milli equivalent ของกรดซิตริก = 0.064

milli equivalent ของกรดอะซิติค = 0.060

## ผลการหาปริมาณกรด

ผลิตภัณฑ์	ครั้งที่ 1(%)	ครั้งที่ 2(%)	ครั้งที่ 3(%)	เฉลี่ย(%)
แยม	0.34	0.32	0.33	0.33
ท็อปปิ้ง	0.27	0.29	0.29	0.29
ซอส	1.56	1.54	1.49	1.53
ชา	0.19	0.19	0.19	0.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตัวอย่างการคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรดซัลฟิวริก} = \frac{V \times N \times \text{milli equivalent ของกรด} \times 100}{W}$$

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์กรดซัลฟิวริก} &= \frac{1.1 \times 0.1 \times 0.064 \times 100}{2.06} \\ &= 0.34\% \end{aligned}$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ความหมายของค่าสีในระบบ Hunter (L , a , b)

ค่า **Hunter L (Lightness)** เป็นค่าความสว่างมีค่าตั้งแต่ 0.100

โดย ค่า L เท่ากับ 0 เป็นค่าที่มืดที่สุด

ค่า L เท่ากับ 100 เป็นค่าที่สว่างมากที่สุด

ค่า **Hunter a** เป็นค่าที่แสดงความเป็นสีแดง และความเป็นสีเขียว

โดย ที่ค่า Hunter a เป็นค่าบวก แสดงความเป็นสีแดง

ที่ค่า Hunter a เป็นค่าลบ แสดงความเป็นสีเขียว

ค่า **Hunter b** เป็นค่าที่แสดงความเป็นสีเขียว และความเป็นสีน้ำเงิน

โดย ที่ค่า Hunter b เป็นค่าบวก แสดงความเป็นสีเหลือง

ที่ค่า Hunter b เป็นค่าลบ แสดงความเป็นสีน้ำเงิน

$\Delta E$  (Total difference) คือ ค่าแสดงความเปลี่ยนแปลงของสีคำนวณจาก

$$\Delta E \text{ (Total difference)} = \sqrt{(\Delta L)^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาคผนวก ง**  
**วิเคราะห์หาความชื้น (A.O.A.C.,2000)**

**อุปกรณ์**

1. ตู้อบ
2. desiccator
3. aluminum can
4. คีมคีบ
5. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง

**วิธีการ**

1. อบ aluminum can พร้อมฝาที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง
2. นำใส่ desiccator ทิ้งให้เย็น 30 นาที
3. ชั่งน้ำหนัก aluminum can พร้อมฝา ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน
4. ชั่งตัวอย่างใส่ใน aluminum can 2-3 กรัม ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน
5. อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส 2 ชั่วโมง
6. ทิ้งให้เย็นใน desiccator ชั่งน้ำหนักจมน้ำหนักคงที่

**การคำนวณ**

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{[(A-B)-C] \times 100}{C}$$

A = น้ำหนัก aluminum can

B = น้ำหนักตัวอย่าง

C = น้ำหนัก aluminum can และตัวอย่างที่อบแห้งแล้ว

**ผลการหาค่าความชื้น**

อะลูมิเนียมแคน + ฝา	นน.มะพร้าว	อะลูมิเนียมแคน + ฝา + มะพร้าว หลังอบ	นน.หลังอบ	%ความชื้น
16.8271	3.2146	19.8392	3.0121	6.72
17.3261	3.1168	20.2428	2.9167	6.86
16.8556	3.1874	19.8396	2.9840	6.82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตัวอย่างการคำนวณ

$$\% \text{ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักสด} - \text{น้ำหนักแห้ง}}{\text{น้ำหนักแห้ง}} \times 100$$

$$\begin{aligned} \% \text{ความชื้น} &= \frac{(3.2146 - 3.0121)}{3.0121} \times 100 \\ &= 6.72\% \end{aligned}$$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก จ

## วิเคราะห์ปริมาณเกลือ (A.O.A.C.,2000)

## วิธีการทดสอบ

## สารเคมี

1. สารละลายซิลเวอร์ไนเตรด (silver nitrate:AgNO<sub>3</sub>) เข้มข้น 0.1 N เตรียมโดยละลาย ซิลเวอร์ไนเตรด (ที่ผ่านการอบในตู้อบอุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส 2 ชั่วโมง) 8.4945 กรัม ในน้ำดีไอออนซ์ ปรับปริมาตรให้เป็น 500 มิลลิลิตร เก็บไว้ในขวดสีชา (อาจเตรียมโดยใช้สารละลายมาตรฐาน)
2. สารละลายแอมโมเนียมไทโอไซยาเนต (ammonium thiocyanate;NH<sub>4</sub>SCN) เข้มข้น 0.1 N เตรียมโดยละลาย แอมโมเนียมไทโอไซยาเนต 3.5 กรัม ในน้ำดีไอออนซ์ ปรับปริมาตรเป็น 500 มิลลิลิตร นำไป standardize โดยปิเปต 0.1 N ซิลเวอร์ไนเตรด 10 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม กรดไนตริก 5 มิลลิลิตร เติมเฟอร์ริกอัลทัม 2 มิลลิลิตร แล้วนำไปไตเตรทกับ แอมโมเนียมไทโอไซยาเนต จนได้สารละลายสีแดงอิฐอ่อน ๆ คำนวณโดยใช้สูตร  $N_1V_1 = N_2V_2$
3. กรดไนตริก (nitric acid; HNO<sub>3</sub>) ผสมกรดไนตริกเข้มข้น (conc. nitric acid) กับน้ำดีไอออนซ์ในอัตราส่วน 1:1
4. เฟอร์ริกอัลทัมอินดิเคเตอร์ (ferric alum indicator) เป็นสารละลายเฟอร์ริกแอมโมเนียมซัลเฟตอิ่มตัวของ (ferric ammonium sulfate, FeNH<sub>4</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 12·H<sub>2</sub>O) ในน้ำดีไอออนซ์ เตรียมโดยละลายเฟอร์ริกแอมโมเนียมซัลเฟต 124 กรัม ในน้ำดีไอออนซ์ 250 มิลลิลิตร

## การ Standardize ซิลเวอร์ไนเตรด/แอมโมเนียมไทโอไซยาเนต

1. ชั่งเกลือที่อบแห้งแล้ว (ประมาณ 0.02 กรัม) ให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน ทศนิยม 4 ตำแหน่ง
2. เติม กรดไนตริก 5 มิลลิลิตร เขย่าให้เกลือละลายหมด
3. เติม ซิลเวอร์ไนเตรด 10 มิลลิลิตร (A1)
4. เติมเฟอร์ริกอัลทัม
5. ไตเตรทกับแอมโมเนียมไทโอไซยาเนต บันทึกปริมาตรที่ใช้ (B1)
6. ปิเปตซิลเวอร์ไนเตรด 10 มิลลิลิตร (A2) ใส่ในขวดรูปชมพู่ใบใหม่
7. ไตเตรทกับแอมโมเนียมไทโอไซยาเนต บันทึกปริมาตรที่ใช้ (B2)
8. คำนวณความเข้มข้นของซิลเวอร์ไนเตรดและแอมโมเนียมไทโอไซยาเนต โดยใช้สูตรดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{ความเข้มข้นแอมโมเนียมไทโอไซยาเนต (N)} = \frac{W \times 1000}{[58.44 \times \{(A1 \times B2/A2) - B1\}]}$$

$$\text{ความเข้มข้นซิลเวอร์ไนเตรต (N)} = B2 \times \text{ความเข้มข้น แอมโมเนียมไทโอไซยาเนต} / A2$$

### วิธีการวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่างที่บดแล้ว 0.1-2 กรัม (ใช้เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง ปริมาณที่ใช้ขึ้นอยู่กับปริมาณเกลือที่มีในตัวอย่าง) ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร
2. เติม 0.1 N ซิลเวอร์ไนเตรต 5 มิลลิลิตร (ปริมาณที่ใช้ขึ้นอยู่กับปริมาณเกลือที่มีในตัวอย่าง)
3. เติม กรดไนตริก 20 มิลลิลิตร
4. ต้มให้เดือดอ่อนๆ บนเตาไฟฟ้าประมาณ 15 นาที (ระวังอย่าให้สารละลายกระเด็น) เพื่อให้ของแข็งอื่นๆ (ยกเว้นตะกอนซิลเวอร์คลอไรด์, (silver chloride)) ละลายหมด ยกตั้งไว้ให้เย็น
5. เติมน้ำดีไออไนซ์ 50 มิลลิลิตร
6. เติมเฟอริคออกไซด์อินดิเคเตอร์ 2 มิลลิลิตร
7. นำไปไตเตรทกับ 0.1N แอมโมเนียมไทโอไซยาเนต จนได้สารละลายสีแดงจางอ่อน ๆ (ถ้าหยดแอมโมเนียมไทโอไซยาเนต ลงไปหยดแรกแล้วได้สารละลายสีแดงจางเลย แสดงว่าปริมาณซิลเวอร์ไนเตรตที่ใช้มีเกินไป เนื่องจากมีเกลือในตัวอย่างมาก ให้ทำใหม่โดยอาจลดปริมาณตัวอย่างลง หรืออาจเพิ่มซิลเวอร์ไนเตรตมากขึ้นก็ได้ ในการไตเตรทควรได้ปริมาณแอมโมเนียมไทโอไซยาเนตมากกว่า 2 มิลลิลิตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาคผนวก ฉ**  
**การวัดความหนืดโดยใช้เครื่องวัดความหนืด (Brookfield)**

**วิธีการ**

1. เทตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่อบปิ้งปริมาตร 250 มิลลิลิตร ใส่บีกเกอร์
2. นำไปลดอุณหภูมิจนได้ 25 องศาเซลเซียส โดยนำตัวอย่างตั้งทิ้งไว้ในห้องทดสอบจนอุณหภูมิคงที่
3. นำไปวัดด้วยเครื่องวัดความหนืด
4. บันทึกผล คำนวณค่าความหนืด

**วิธีคำนวณค่าความหนืด**

ค่าความหนืด (cps) = ค่าความหนืด × ค่าแฟกเตอร์เชิงมุมและความเร็วรอบ × ค่าแฟกเตอร์อุณหภูมิ

เบอร์เข็ม	ค่า Factor ที่ความเร็วรอบ			
	5 rpm	10 rpm	20 rpm	50 rpm
3	200	100	50	20
4	400	200	100	40
5	800	400	200	80
6	1600	800	400	160

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาคผนวก ข**  
**การเตรียมวัตถุดิบ**

**ข- 1 การเตรียมน้ำและเนื้อมะเมาะ**

**วิธีการ**

1. นำผลมะเมาะสดมาผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1:2 (มะเมาะ:น้ำ) โดยน้ำหนัก
2. บีบคั้นผลมะเมาะกับน้ำ
3. ยีบนตะแกรงขนาด 6 Mesh เพื่อแยกเนื้อมะเมาะออกจากเมล็ด โดยเมล็ดจะอยู่บนกระชอน
4. นำของเหลวที่มีเนื้อมะเมาะปนอยู่ไปกรองบนตะแกรงขนาด 900 Mesh 2 ครั้ง จะได้น้ำและเนื้อมะเมาะที่ใช้ในการทดลอง

**ข- 2 การเตรียมพริกดอง**

**วิธีการ**

1. นำพริกชี้ฟ้าแดงสดมาตัดขั้วและล้างทำความสะอาด
2. นำเมล็ดพริกออกจนเหลือแต่เนื้อพริก
3. นำเนื้อพริกที่ได้ไปนึ่งเป็นเวลา 7 นาที
4. ปั่นกับน้ำส้มสายชู 5% จนละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน
5. นำพริกที่ปั่นแล้วมาใส่ในขวดโหลที่เตรียมไว้พร้อม โรยเกลือไว้ที่ผิวหน้าพริกให้ทั่ว โดยใช้ปริมาณพริก น้ำส้มสายชู และเกลือคือ 60:35 และ 5% ตามลำดับ
6. ใช้ถุงพลาสติกครอบแล้วปิดฝาเก็บไว้ประมาณ 2 สัปดาห์

**ข- 3 การเตรียมกระเทียมดอง**

**วิธีการ**

1. นำกระเทียมมาลอกเปลือกและล้างทำความสะอาด
2. นำกระเทียมที่ได้ไปนึ่งเป็นเวลา 7 นาที
3. ปั่นกับน้ำส้มสายชู 5% จนละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน
4. นำกระเทียมที่ปั่นแล้วมาใส่ในขวดโหลที่เตรียมไว้พร้อม โรยเกลือไว้ที่ผิวหน้าพริกให้ทั่ว โดยใช้ปริมาณกระเทียม น้ำส้มสายชู และเกลือคือ 52.4:45.7 และ 1.9% ตามลำดับ
5. ใช้ถุงพลาสติกครอบแล้วปิดฝาเก็บไว้ประมาณ 2 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข  
การวัดเนื้อสัมผัส (Texture Analysis)

การวัดเนื้อสัมผัส

เครื่องวัดเนื้อสัมผัส รุ่น TA-XT 2i

ใช้หัววัดรหัส P/0.5 HS

หัววัดนี้ใช้สำหรับการทดสอบโดยใช้แรงแบบ force in compression โดยใช้กับตัวอย่างที่ผิวหน้ามีความลื่น ตัวอย่างที่วัดต้องมีขนาดความสูงเท่ากัน โดยในการทดสอบจะบรรจุตัวอย่างในภาชนะที่มีขนาดและปริมาตรเท่ากัน และใช้แรงกดให้หัววัดกดไปบนผิวของตัวอย่าง ทำการวัด 10 ครั้ง แล้วนำแรงกดที่ใช้มากที่สุดของแต่ละตัวอย่างมาหาค่าแรงกดเฉลี่ย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาคผนวก ฅ 1**  
**แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของแยมมะม่วง**

ชุดที่..... วันที่ .....

ผู้ทำการทดสอบ.....

ชื่อปฏิบัติในการทดลอง

1. ชิมตัวอย่าง โดยใช้ช้อนตัก ทาบนขนมปัง และอย่าวางสลับกันในระหว่างการชิมตัวอย่างแต่ละชุด
2. ทดสอบคุณลักษณะของตัวอย่าง และพิจารณาให้คะแนนแต่ละลักษณะของตัวอย่าง
3. ในระหว่างการชิมแต่ละตัวอย่าง ใช้น้ำล้างปากเพื่อป้องกันการสับสนระหว่างตัวอย่าง

1. สี

1.1 สี

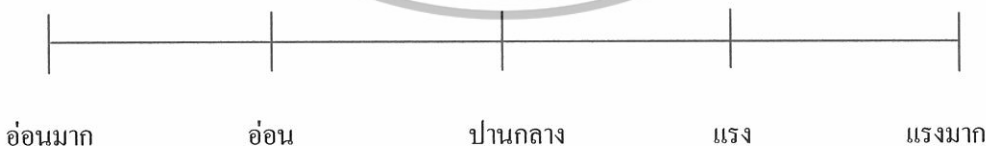


1.2 ความชอบสี



2. กลิ่นรส

2.1 กลิ่นรส



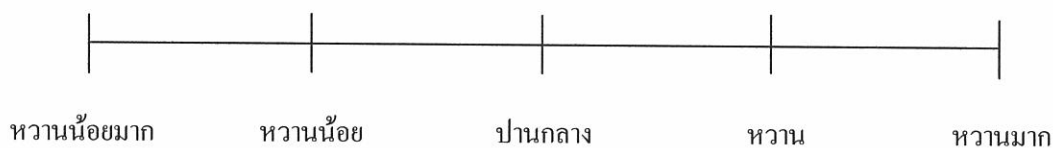
2.2 ความชอบกลิ่นรส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. รสชาติ

#### 3.1 ความหวาน



#### 3.2 ความชอบรสหวาน



#### 3.3 ความเปรี้ยว



#### 3.4 ความชอบรสเปรี้ยว



### 4. เนื้อสัมผัส

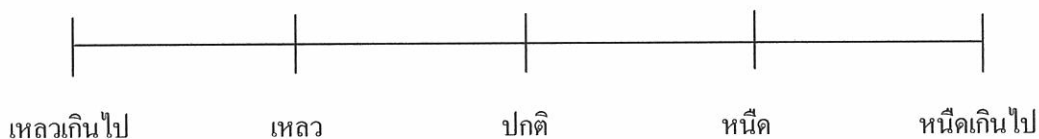
#### 4.1 เนื้อสัมผัส



#### 4.2 ความชอบเนื้อสัมผัส



#### 4.3 การปลด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.4 ความชอบการปาด



## 5. การยอมรับโดยรวม



ข้อเสนอแนะ

---



---



---



---



---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฅ 2

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของท้อปิ้งมะเฒ่า

ชุดที่.....วันที่ .....

ผู้ทำการทดสอบ.....

ข้อปฏิบัติในการทดลอง

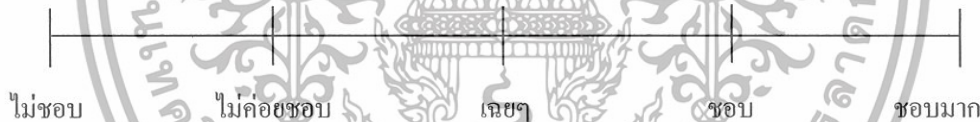
1. สังเกตตัวอย่างโดยใช้ช้อนตักและดูการไหลของตัวอย่าง จากนั้นชิมตัวอย่างโดยใช้ช้อน
2. ทดสอบคุณลักษณะของตัวอย่างเปรียบเทียบกับทั้งหมด และพิจารณาว่าคุณลักษณะของตัวอย่างที่ต้องการ เมื่อชิมแล้วให้คะแนนเท่าไร
3. ในระหว่างการชิมแต่ละตัวอย่าง ใช้น้ำล้างปากเพื่อป้องกันการสับสนระหว่างตัวอย่าง

1. สี

1.1 สี



1.2 ความชอบสี



2. กลิ่นรส

2.1 กลิ่นรส



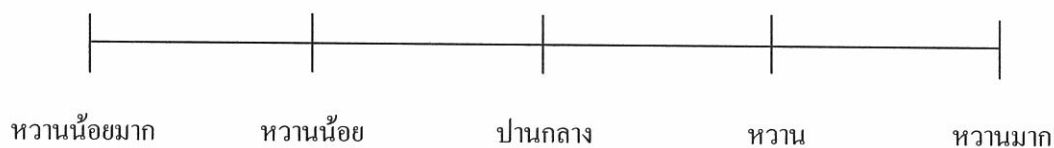
2.2 ความชอบกลิ่นรส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3. รสชาติ

## 3.1 ความหวาน



## 3.2 ความชอบรสหวาน



## 4. เนื้อสัมผัส

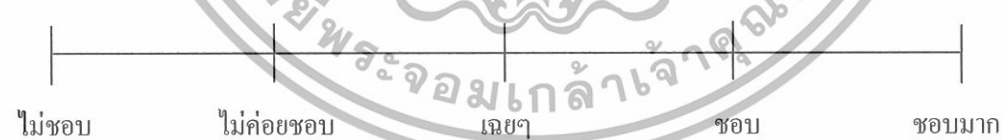
## 4.1 ความหนืด



## 4.2 ความชอบความหนืด



## 5. การยอมรับโดยรวม

ข้อเสนอแนะ


---



---



---



---



---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฅ 3

แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสมะเฒ่า

ชุดที่..... วันที่ .....

ผู้ทำการทดสอบ.....

ข้อปฏิบัติในการทดลอง

1. คุลั้กษณะปรากฏของซอส แล้วดมกลิ่น
2. ใช้ฝั้กทอดที่ให้มาจึ้มลงในซอสแล้วดูปริมาณการเกาะติด และความหนึ่ดของซอส
3. ในระหว่างการชิมแต่ละตัวอย่าง ใช้น้ำล้างปากเพื่อป้องกันการสั้บสนระหว่างตัวอย่าง

คุลั้กษณะ

ก่อนชิม

1. ความหนึ่ด

1.1 ความหนึ่ด



1.2 ความชอบความหนึ่ด

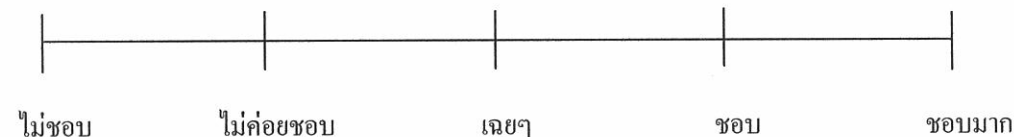


2. กลึ่่นรส

2.1 กลึ่่นรส



2.2 ความชอบกลึ่่นรส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สี

3.1 สี



อ่อนมาก                  อ่อน                  ปานกลาง                  เข้ม                  เข้มมาก

3.2 ความชอบสี



ไม่ชอบ                  ไม่ค่อยชอบ                  เฉยๆ                  ชอบ                  ชอบมาก

หลังชิม

4. รสชาติ

4.1 ความเปรี้ยว



เปรี้ยวน้อยมาก                  เปรี้ยวน้อย                  เปรี้ยวปานกลาง                  เปรี้ยว                  เปรี้ยวมาก

4.2 ความชอบรสเปรี้ยว



ไม่ชอบ                  ไม่ค่อยชอบ                  เฉยๆ                  ชอบ                  ชอบมาก

4.3 ความหวาน



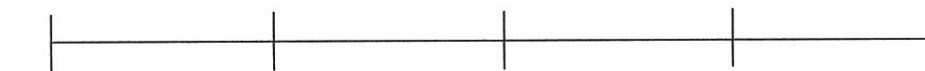
หวานน้อยมาก                  หวานน้อย                  หวานปานกลาง                  หวาน                  หวานมาก

4.4 ความชอบรสหวาน



ไม่ชอบ                  ไม่ค่อยชอบ                  เฉยๆ                  ชอบ                  ชอบมาก

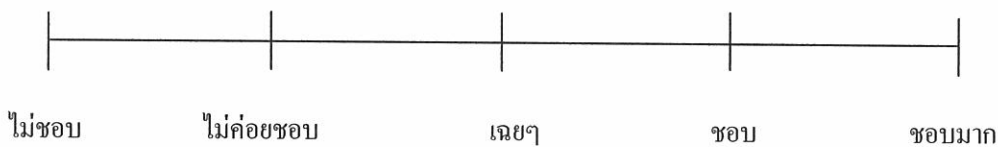
4.5 ความเผ็ด



เผ็ดน้อยมาก                  เผ็ดน้อย                  เผ็ดปานกลาง                  เผ็ด                  เผ็ดมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 ความชอบความเผ็ด



4.7 ความเค็ม



4.8 ความชอบรสเค็ม



5. การยอมรับโดยรวม



ข้อเสนอแนะ

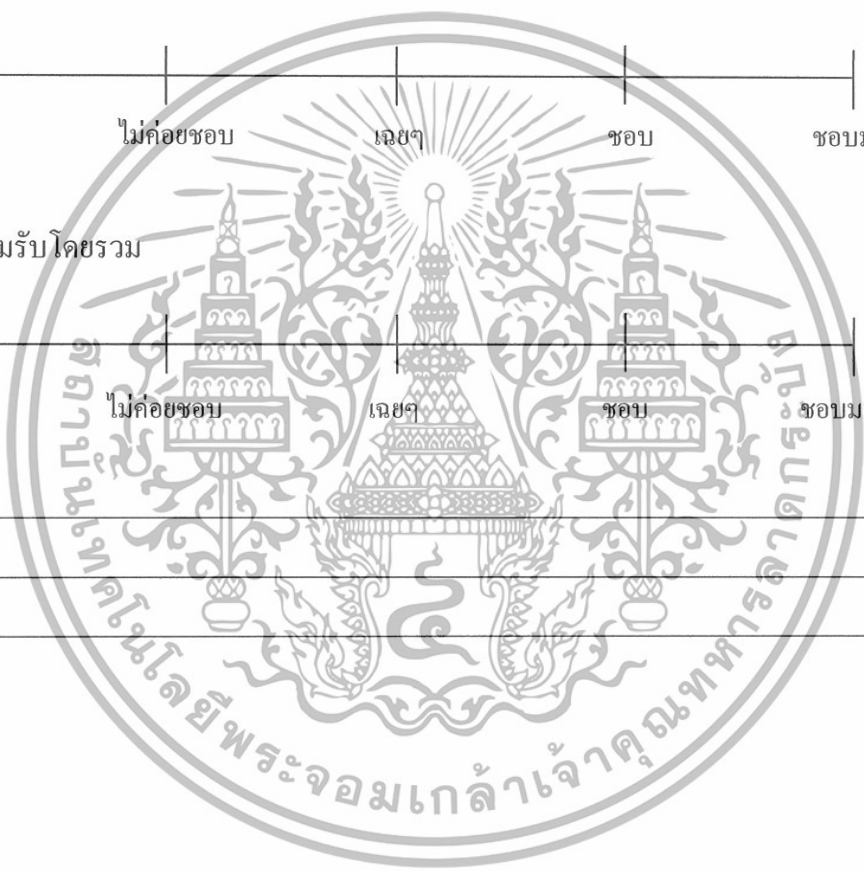
---



---



---



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ๓ 4

## แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของซอสมะเข่า

ชุดที่.....วันที่.....

ผู้ทำการทดสอบ.....

## ข้อปฏิบัติในการทดลอง

1. คุณลักษณะปรากฏของซอส แล้วดมกลิ่น
2. ใช้ผ้าก๊อชที่ให้มาจุ่มลงในซอสแล้วดูปริมาณการเกาะติด และความหนืดของซอส
3. ในระหว่างการชิมแต่ละตัวอย่าง ใช้น้ำล้างปากเพื่อป้องกันการสับสนระหว่างตัวอย่าง

## คุณลักษณะ

## ก่อนชิม

## 1. ความหนืด

## 1.1 ความหนืด



## 1.2 ความชอบความหนืด

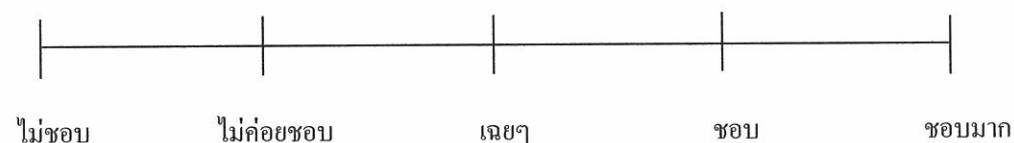


## 2. กลิ่นรส

## 2.1 กลิ่นรส



## 2.2 ความชอบกลิ่นรส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3. สี

## 3.1 สี



อ่อนมาก                      อ่อน                      ปานกลาง                      เข้ม                      เข้มมาก

## 3.2 ความชอบสี



ไม่ชอบ                      ไม่ค่อยชอบ                      เฉยๆ                      ชอบ                      ชอบมาก

## 4. ปริมาณเนื้อ

## 4.1 ปริมาณเนื้อ



น้อยมาก                      น้อย                      พอเหมาะ                      เยอะ                      เยอะมาก

## 4.2 ความชอบปริมาณเนื้อ



ไม่ชอบ                      ไม่ค่อยชอบ                      เฉยๆ                      ชอบ                      ชอบมาก

หลังชิม

## 5. รสชาติ

## 5.1 ความเปรี้ยว



เปรี้ยวน้อยมาก                      เปรี้ยวน้อย                      เปรี้ยวปานกลาง                      เปรี้ยว                      เปรี้ยวมาก

## 5.2 ความชอบรสเปรี้ยว



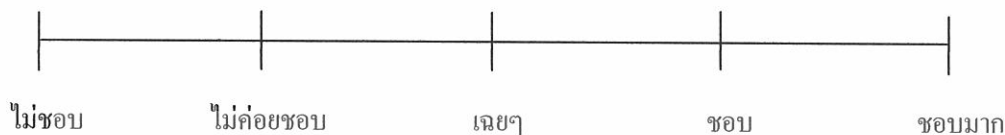
ไม่ชอบ                      ไม่ค่อยชอบ                      เฉยๆ                      ชอบ                      ชอบมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

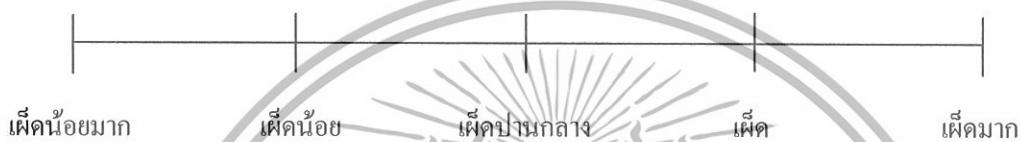
5.3 ความหวาน



5.4 ความชอบรสหวาน



5.5 ความเผ็ด



5.6 ความชอบความเผ็ด



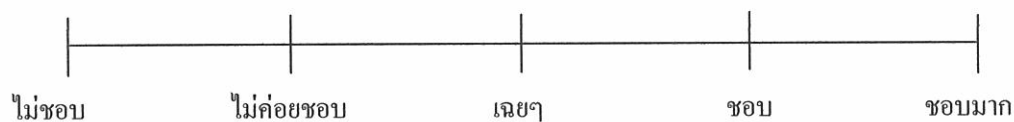
5.7 ความเค็ม



5.8 ความชอบรสเค็ม



6. การยอมรับโดยรวม



ข้อเสนอแนะ

---



---



---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาคผนวก ฅ 5**  
**แบบทดสอบทางประสาทสัมผัสของขามะเฒ่า**

ชุดที่..... วันที่ .....

ผู้ทำการทดสอบ.....

ข้อปฏิบัติในการทดลอง

1. ก่อนชิมตัวอย่างสังเกตสีและกลิ่นมะเฒ่าของตัวอย่างชา จากนั้นพิจารณาให้คะแนน
2. ชิมตัวอย่างอย่างระมัดระวังเนื่องจากตัวอย่างมีความร้อน จากนั้นพิจารณารสชาติของมะเฒ่าในตัวอย่างแล้วให้คะแนน
3. ในระหว่างการชิมแต่ละตัวอย่าง ใช้น้ำล้างปากเพื่อป้องกันการสับสนระหว่างตัวอย่าง

ก่อนชิม

1. สี

1.1 สี



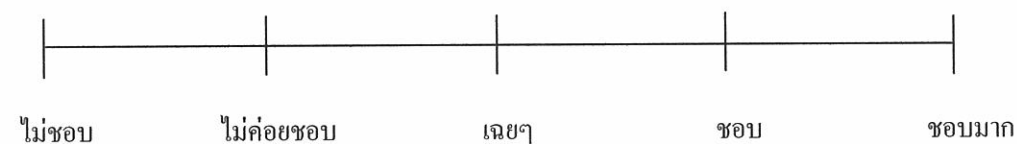
1.2 ความชอบสี

2. กลิ่น

2.1 ความแรงของกลิ่น



2.2 ความชอบความแรงของกลิ่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

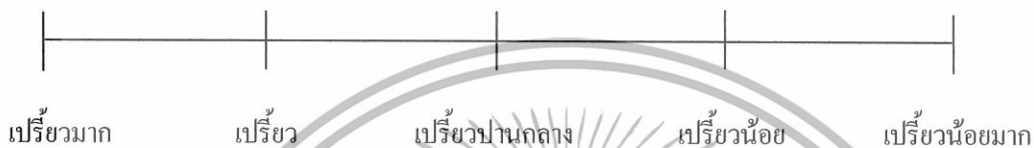
3. ความขุ่น



หลังชิม

4.รสชาติ

4.1 ความเปรี้ยว



4.2 ความชอบรสเปรี้ยว



5. การยอมรับโดยรวม



ข้อเสนอแนะ

---



---



---



---



---

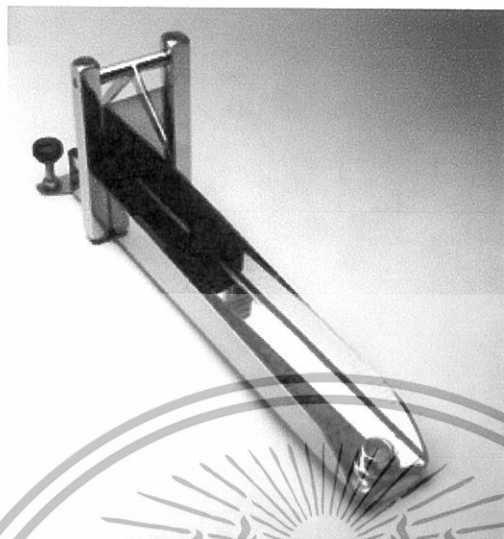


---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ญ

## การวัดความหนืดโดยใช้เครื่องวัดความหนืดแบบบอสวิก (Bostwick consistometer)



รูป 2.5 แสดงเครื่องวัดความหนืดบอสวิก

## วิธีการวัดค่า

1. เลื่อนแผ่นปิดกั้นมาปิดช่องใส่ตัวอย่าง
2. บรรจุตัวอย่างในช่องใส่ตัวอย่าง(อยู่บริเวณท้ายเครื่องมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์)
3. ปาดตัวอย่างที่ล้นออกมาจากช่องใส่ตัวอย่างให้ตัวอย่างมีผิวด้านบนเรียบ
4. ปลดแผ่นปิดกั้นแล้วเริ่มจับเวลาในการไหล

## ตัวอย่างค่าความหนืดที่วัดจากเครื่องวัดความหนืดบอสวิก(เมื่อใช้เวลา 50 วินาที)

ปริมาณแป้งคัดแปร (%)	ครั้งที่ 1 (cm)	ครั้งที่ 2 (cm)	ครั้งที่ 3 (cm)	เฉลี่ย (cm)
1.5%	15.5	15.25	15.5	15.41667
2%	10.5	11	11	10.83333
2.5%	8.5	8	8.5	8.333333

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์ทางสถิติ

### 1. ผลลัพธ์ที่แยกแยะ

#### 1.1 การคัดเลือกอัตราส่วนผสมแยมมะเม่าที่เหมาะสม

ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD ได้ตาราง ANOVA ดังนี้

ความหนืด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	9.564	4.782	3.364	0.045*
BLOCK	19	7.866	0.414	0.291	0.997 <sup>ns</sup>
Error	38	54.022	1.422		
Total	60	459.005			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความชอบความหนืด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.231	0.116	0.087	0.917 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	10.566	0.556	0.419	0.977 <sup>ns</sup>
Error	38	50.417	1.327		
Total	60	676.319			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การปลด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.474	0.237	0.189	0.828 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	8.567	0.451	0.360	0.990 <sup>ns</sup>
Error	38	47.587	1.252		
Total	60	687.327			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบการปาด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.557	0.778	0.646	0.530 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	12.993	0.684	0.568	0.906 <sup>ns</sup>
Error	38	45.767	1.204		
Total	60	681.262			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความหวาน

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.815	0.407	0.614	0.546 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	28.994	1.526	2.301	0.014*
Error	38	25.199	0.663		
Total	60	473.976			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบรสหวาน

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.575	0.287	0.377	0.688 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	19.315	1.017	1.333	0.220 <sup>ns</sup>
Error	38	28.971	0.762		
Total	60	624.407			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความเปรี้ยว

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	3.967	1.983	1.398	0.259 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	39.787	2.094	1.477	0.150 <sup>ns</sup>
Error	38	53.891	1.418		
Total	60	630.528			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบรสเปรี้ยว

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.917	0.459	0.449	0.641 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	13.522	0.712	0.697	0.798 <sup>ns</sup>
Error	38	38.773	1.020		
Total	60	624.740			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## การยอมรับโดยรวม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.430	0.715	0.899	0.415 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	12.476	0.657	0.825	0.666 <sup>ns</sup>
Error	38	30.230	0.796		
Total	60	724.809			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 1.2 การคัดเลือกปริมาณพดดินที่เหมาะสมในการผลิตแยมมะม่วง

ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD ได้ตาราง ANOVA วิเคราะห์ความแปรปรวนดังนี้

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.658	0.829	1.629	0.209 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	8.021	0.422	0.830	0.661 <sup>ns</sup>
Error	38	19.332	0.509		
Total	60	768.708			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบสี

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.637	0.318	0.637	0.534 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	10.358	0.545	1.091	0.397 <sup>ns</sup>
Error	38	18.991	0.500		
Total	60	836.285			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.054	0.027	0.079	0.924 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	37.716	1.985	5.692	0.000*
Error	38	13.252	0.349		
Total	60	318.952			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบกลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.0582	0.029	0.128	0.880 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	19.943	1.050	4.630	0.000*
Error	38	8.615	0.227		
Total	60	530.841			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความหวาน

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.750	0.875	2.075	0.140 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	6.483	0.341	0.809	0.683 <sup>ns</sup>
Error	38	16.022	0.422		
Total	60	841.442			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบรสหวาน

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.250	0.125	0.243	0.785 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	20.849	1.097	2.132	0.023*
Error	38	19.553	0.515		
Total	60	746.958			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความเปรี้ยว

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.347	0.174	0.570	0.570 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	19.525	1.028	3.375	0.001*
Error	38	11.572	0.305		
Total	60	952.096			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบรสเปรี้ยว

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.875	0.438	1.742	0.189 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	36.658	1.929	7.679	0.000*
Error	38	9.547	0.251		
Total	60	648.557			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## เนื้อสัมผัส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	11.497	5.748	12.384	0.000*
BLOCK	19	12.290	0.647	1.394	0.188 <sup>ns</sup>
Error	38	17.639	0.464		
Total	60	789.362			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบเนื้อสัมผัส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.927	1.463	3.294	0.048*
BLOCK	19	9.488	0.499	1.124	0.368 <sup>ns</sup>
Error	38	16.880	0.444		
Total	60	683.289			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การปาด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	9.853	4.926	13.924	0.000*
BLOCK	19	14.297	0.752	2.127	0.024*
Error	38	13.444	0.354		
Total	60	733.372			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบการปาด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.100	0.051	0.086	0.918 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	13.842	0.729	1.247	0.274 <sup>ns</sup>
Error	38	22.202	0.584		
Total	60	722.352			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## การยอมรับ โดยรวม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	3.301	1.651	3.604	0.037*
BLOCK	19	13.967	0.735	1.605	0.106 <sup>ns</sup>
Error	38	17.405	0.458		
Total	60	796.871			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 1.3 การวัดเนื้อสัมผัสเยิ้มเม่าที่ใช้ปริมาณเมล็ดดินแตกต่างกัน

ใช้แผนการทดลองแบบ CRD ได้ตาราง ANOVA วิเคราะห์ความแปรปรวนดังนี้

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	26.927	13.463	28.919	0.001*
Error	6	2.793	0.466		
Total	8	29.720			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ผลผลิตก้นที่ทอปปิ้งมะเมาะ

### 2.1 การเลือกอัตราส่วนของส่วนผสมของมะเมาะในการผลิตที่ทอปปิ้งมะเมาะ

ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD ได้ตาราง ANOVA วิเคราะห์ความแปรปรวนดังนี้

กลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.876	0.438	0.552	0.580 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	15.217	0.801	1.010	0.473 <sup>ns</sup>
Error	38	30.144	0.793		
Total	60	331.250			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความชอบกลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	5.910	2.955	3.762	0.032*
BLOCK	19	15.567	0.819	1.043	0.440 <sup>ns</sup>
Error	38	29.847	0.785		
Total	60	646.296			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น

เนื้อสัมผัส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.024	0.012	0.021	0.979 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	6.872	0.362	0.631	0.858 <sup>ns</sup>
Error	38	21.79	0.573		
Total	60	438.247			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความชอบเนื้อสัมผัส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.783	0.392	0.473	0.627 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	13.547	0.713	0.860	0.628 <sup>ns</sup>
Error	38	31.491	0.829		
Total	60	767.027			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.208	0.104	0.111	0.895 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	8.126	0.428	0.459	0.964 <sup>ns</sup>
Error	38	35.422	0.932		
Total	60	529.454			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความชอบสี

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.182	1.091	1.505	0.235 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	7.465	0.393	0.542	0.923 <sup>ns</sup>
Error	38	27.560	0.725		
Total	60	801.545			

<sup>ns</sup> ผู้ชม ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กลิ่น

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.196	9.804 E-02	0.195	0.824 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	35.507	1.869	3.709	0.000*
Error	38	19.148	0.504		
Total	60	989.974			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น

ความชอบกลิ่น

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.009	1.005	2.497	0.096*
BLOCK	19	28.961	1.524	3.789	0.000*
Error	38	15.287	0.402		
Total	60	572.189			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การยอมรับโดยรวม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	3.182	1.591	2.349	0.109 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	13.149	0.692	1.022	0.461 <sup>ns</sup>
Error	38	25.738	0.677		
Total	60	755.874			

<sup>ns</sup> ผู้ชิม ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 2.2 การเลือกความเข้มข้นของน้ำมะเม่าที่เหมาะสมในการผลิตทอปปิงมะเม่า

ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD ได้ตาราง ANOVA วิเคราะห์ความแปรปรวนดังนี้

ผล

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	34.048	17.024	85.795	0.000*
BLOCK	19	12.971	0.683	3.440	0.001*
Error	38	7.540	0.198		
Total	60	716.634			

\* ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความชอบสี

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	27.011	13.506	20.563	0.000*
BLOCK	19	8.224	0.433	0.659	0.834 <sup>ns</sup>
Error	38	24.958	0.657		
Total	60	733.878			

\* ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ผู้ชิม ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	5.374	2.687	3.796	0.031*
BLOCK	19	26.426	1.391	1.965	0.038*
Error	38	26.903	0.708		
Total	60	425.945			

\* ตัวอย่างมีความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบกลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.568	0.784	2.078	0.139 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	11.451	0.603	1.598	0.108 <sup>ns</sup>
Error	38	14.336	0.377		
Total	60	601.601			

<sup>ns</sup> ไม่มีมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความหวาน

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.607	0.804	1.050	0.360 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	15.703	0.826	1.080	0.407 <sup>ns</sup>
Error	38	29.091	0.766		
Total	60	882.146			

<sup>ns</sup> ไม่มีมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบรสหวาน

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.197	1.099	1.761	0.186 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	20.131	1.060	1.698	0.081 <sup>ns</sup>
Error	38	23.712	0.624		
Total	60	737.738			

<sup>ns</sup> ไม่มีมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความหนืด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	11.187	5.594	13.447	0.000*
BLOCK	19	10.038	0.528	1.270	0.259 <sup>ns</sup>
Error	38	15.807	0.416		
Total	60	756.851			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบความหนืด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	4.606	2.303	7.230	0.002*
BLOCK	19	13.407	0.706	2.215	0.018*
Error	38	12.104	0.379		
Total	60	731.970			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## การยอมรับโดยรวม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	13.293	6.646	35.327	0.000*
BLOCK	19	15.751	0.829	4.406	0.000*
Error	38	7.149	0.188		
Total	60	779.265			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 2.3 การวัดค่าสีของทอปปิงมะเม่าที่ใช้ความเข้มข้นน้ำมะเม่าต่างกัน

ใช้แผนการทดลองแบบ CRD ได้ตาราง ANOVA วิเคราะห์ความแปรปรวนดังนี้

## ค่า L

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	39.930	19.965	23.557	0.001*
Error	6	5.085	0.848		
Total	8	45.015			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ค่า a

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	23.045	11.523	535.379	0.000*
Error	6	0.129	0.022		
Total	8	23.174			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า b

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.010	1.005	432.722	0.000*
Error	6	0.014	0.002		
Total	8	2.024			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 2.4 การเลือกปริมาณน้ำตาลต่อเบะแซที่ผสมในการผลิตที่อบปิ้งมะเมาะ

ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD ได้ตาราง ANOVA วิเคราะห์ความแปรปรวนดังนี้

สถิติ

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.032	0.016	0.039	0.962 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	15.699	0.826	2.061	0.028*
Error	38	15.233	0.401		
Total	60	651.522			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความชอบสี

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.669	1.334	4.292	0.021*
BLOCK	19	7.764	0.409	1.505	0.231 <sup>ns</sup>
Error	38	11.813	0.311		
Total	60	779.390			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กลิ่น

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.083	1.042	1.694	0.197 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	23.075	1.214	1.975	0.037*
Error	38	23.372	0.615		
Total	60	461.077			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบกลิ่น

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.685	0.342	1.637	0.208 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	33.981	1.784	8.532	0.000*
Error	38	7.944	0.209		
Total	60	574.987			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## กลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	10.950	5.475	19.690	0.000*
BLOCK	19	25.195	1.326	4.769	0.000*
Error	38	10.567	0.278		
Total	60	780.033			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบกลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.059	1.029	1.600	0.215 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	12.324	0.649	1.008	0.474 <sup>ns</sup>
Error	38	24.444	0.643		
Total	60	694.406			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความหนืด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	3.125	1.563	7.670	0.002*
BLOCK	19	15.320	0.806	3.958	0.000*
Error	38	7.741	0.204		
Total	60	583.118			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ความชอบความหนืด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.312	1.156	4.785	0.014*
BLOCK	19	26.930	1.417	5.867	0.000*
Error	38	9.180	0.242		
Total	60	637.874			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### การยอมรับโดยรวม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.504	0.752	1.737	0.190 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	10.620	0.559	1.291	0.245 <sup>ns</sup>
Error	38	16.451	0.433		
Total	60	701.992			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 2.5 การวัดค่าความหนืดของทอปปิงมะเม่าที่ใช้ปริมาณแอมะแซต่อทอปปิงต่างกัน

ใช้แผนการทดลองแบบ CRD ได้ตาราง ANOVA วิเคราะห์ความแปรปรวนดังนี้

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	555506.00	277753.000	4455.930	0.000*
Error	6	374.000	62.333		
Total	8	555880.000			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 3. ผลลัพธ์ที่ขอสมะเม่า

### 3.1 การเลือกสูตรขอสมะเม่าที่เหมาะสม

ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD ได้ตาราง ANOVA วิเคราะห์ความแปรปรวนดังนี้

### ความหนืด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.781	0.891	6.860	0.003*
BLOCK	19	8.185	0.431	3.318	0.001*
Error	38	4.934	0.130		
Total	60	1011.400			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบความหนืด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.298	0.649	4.020	0.026*
BLOCK	19	32.553	1.713	10.609	0.000*
Error	38	6.137	0.161		
Total	60	938.214			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## กลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	3.871	1.936	3.626	0.036*
BLOCK	19	9.457	0.498	0.932	0.552 <sup>ns</sup>
Error	38	20.287	0.534		
Total	60	706.095			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบกลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.237	0.119	0.383	0.685 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	18.832	0.991	3.196	0.001*
Error	38	11.786	0.310		
Total	60	744.453			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## สี

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	14.824	7.412	28.943	0.000*
BLOCK	19	9.435	0.497	1.939	0.041*
Error	38	9.731	0.256		
Total	60	884.805			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบสี

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.451	1.226	2.253	0.119 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	12.071	0.635	1.168	0.332 <sup>ns</sup>
Error	38	20.670	0.544		
Total	60	783.836			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความเปรี้ยว

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	22.513	11.256	40.349	0.000*
BLOCK	19	11.157	0.587	2.105	0.025*
Error	38	10.601	0.279		
Total	60	785.725			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบรสเปรี้ยว

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	9.357	4.679	12.880	0.000*
BLOCK	19	20.954	1.103	3.036	0.002*
Error	38	13.804	0.363		
Total	60	842.152			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความหวาน

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	9.432	4.716	18.008	0.000*
BLOCK	19	21.331	1.123	4.306	0.000*
Error	38	9.907	0.261		
Total	60	454.003			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบรสหวาน

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	7.794	3.897	11.542	0.000*
BLOCK	19	9.541	0.502	1.487	0.146 <sup>ns</sup>
Error	38	12.830	0.338		
Total	60	670.301			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความเผ็ด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.447	0.723	2.144	0.131 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	41.932	2.207	6.542	0.000*
Error	38	12.820	0.337		
Total	60	457.732			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบรสเผ็ด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.128	0.564	1.709	0.195 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	14.741	0.776	2.350	0.012*
Error	38	12.544	0.330		
Total	60	669.922			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความเค็ม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.550	0.275	0.615	0.546 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	58.799	3.095	6.922	0.000*
Error	38	16.988	0.447		
Total	60	529.208			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบรสเค็ม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	3.820	1.910	3.642	0.036*
BLOCK	19	7.586	0.399	0.761	0.734 <sup>ns</sup>
Error	38	19.931	0.525		
Total	60	627.822			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## การยอมรับโดยรวม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	10.396	5.198	8.324	0.001*
BLOCK	19	22.839	1.202	1.925	0.042*
Error	38	23.730	0.624		
Total	60	834.709			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 3.2 การเลือกปริมาณแป้งคัดแปรของขอสมะเฒ่าที่เหมาะสม

ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD ได้ตาราง ANOVA วิเคราะห์ความแปรปรวนดังนี้

## ความหนืด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	58.707	29.353	99.565	0.000*
BLOCK	19	5.167	0.272	0.922	0.562 <sup>ns</sup>
Error	38	11.203	0.295		
Total	60	770.378			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบความหนืด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	7.774	3.887	5.774	0.006*
BLOCK	19	7.708	0.406	0.603	0.881 <sup>ns</sup>
Error	38	25.579	0.673		
Total	60	621.386			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## กลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.862	0.431	0.769	0.470 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	16.175	0.851	1.521	0.133 <sup>ns</sup>
Error	38	21.275	0.560		
Total	60	679.100			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบกลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.726	0.363	0.802	0.456 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	13.514	0.711	1.570	0.116 <sup>ns</sup>
Error	38	17.210	0.453		
Total	60	667.607			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## สี

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.345	0.673	2.751	0.077 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	6.676	0.351	1.437	0.167 <sup>ns</sup>
Error	38	9.292	0.245		
Total	60	782.293			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบสี

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.439	0.220	0.902	0.414 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	8.557	0.450	1.851	0.052 <sup>ns</sup>
Error	38	9.247	0.243		
Total	60	772.336			

<sup>ns</sup> ไม่มีมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความเปรี้ยว

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.582	1.291	2.182	0.127 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	20.189	1.063	1.796	0.061 <sup>ns</sup>
Error	38	22.484	0.592		
Total	60	738.108			

<sup>ns</sup> ไม่มีมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบรสเปรี้ยว

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.588	0.294	0.747	0.481 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	19.230	1.012	2.571	0.007*
Error	38	14.961	0.394		
Total	60	675.503			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความหวาน

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.487	0.243	0.872	0.426 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	24.571	1.293	4.633	0.000*
Error	38	10.608	0.279		
Total	60	413.521			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบรสหวาน

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.737	0.369	1.231	0.303 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	9.879	0.520	1.737	0.079 <sup>ns</sup>
Error	38	11.374	0.299		
Total	60	604.869			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความเผ็ด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.230	0.115	0.258	0.774 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	25.786	1.357	3.042	0.002*
Error	38	16.951	0.446		
Total	60	485.947			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบรสเผ็ด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.335	1.168	3.660	0.035*
BLOCK	19	21.330	1.123	3.519	0.000*
Error	38	12.123	0.319		
Total	60	698.528			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความเค็ม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.429	0.715	2.048	0.143 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	27.725	1.459	4.183	0.000*
Error	38	13.255	0.349		
Total	60	528.164			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบรสเค็ม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.989	0.494	1.112	0.339 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	36.246	1.908	4.298	0.000*
Error	38	16.888	0.444		
Total	60	609.714			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## การยอมรับโดยรวม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	9.389	4.695	12.232	0.000*
BLOCK	19	14.601	0.768	2.002	0.034*
Error	38	14.584	0.384		
Total	60	753.484			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ค่าความหนืดโดยใช้เครื่อง Bostwick ของซอสมะเข่าที่ใช้ปริมาณแป้งตัดแปรต่างกัน

ใช้แผนการทดลองแบบ CBD ได้ตาราง ANOVA วิเคราะห์ความแปรปรวนดังนี้

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	77.431	38.715	619.444	0.000*
Error	6	0.375	0.063		
Total	8	77.806			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 3.2 การเลือกปริมาณเนื้อมะเข่าของซอสมะเข่าที่เหมาะสม

ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD ได้ตาราง ANOVA วิเคราะห์ความแปรปรวนดังนี้

## ความหนืด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	10.295	5.147	31.651	0.000*
BLOCK	19	15.712	0.827	5.085	0.000*
Error	38	6.180	0.163		
Total	60	834.752			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบความหนืด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.609	0.305	0.579	0.565 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	10.598	0.558	1.060	0.425 <sup>ns</sup>
Error	38	20.002	0.526		
Total	60	720.531			

<sup>ns</sup> ² ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## กลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.258	0.629	1.018	0.371 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	16.435	0.865	1.400	0.185 <sup>ns</sup>
Error	38	23.478	0.618		
Total	60	644.358			

<sup>ns</sup> ² ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบกลิ่นรส

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.445	0.223	0.427	0.655 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	15.846	0.834	1.602	0.107 <sup>ns</sup>
Error	38	19.787	0.521		
Total	60	599.118			

<sup>ns</sup> ² ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## สี

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	17.992	8.996	45.342	0.000*
BLOCK	19	6.440	0.339	1.709	0.079 <sup>ns</sup>
Error	38	7.539	0.198		
Total	60	800.579			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ² ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบสี

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	17.129	8.565	27.564	0.000*
BLOCK	19	8.547	0.450	1.448	0.163 <sup>ns</sup>
Error	38	11.807	0.311		
Total	60	722.609			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ปริมาณเนื้อ

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	6.048	3.024	11.725	0.000*
BLOCK	19	5.206	0.274	1.062	0.422 <sup>ns</sup>
Error	38	9.801	0.258		
Total	60	667.346			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบปริมาณเนื้อ

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.462	1.231	2.792	0.074 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	9.166	0.482	1.094	0.394 <sup>ns</sup>
Error	38	16.753	0.441		
Total	60	670.805			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความเปรี้ยว

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.960	0.980	2.219	0.123 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	10.393	0.547	1.239	0.280 <sup>ns</sup>
Error	38	16.781	0.442		
Total	60	726.411			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบรสเปรี้ยว

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.335	1.168	1.964	0.154 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	10.812	0.569	0.957	0.526 <sup>ns</sup>
Error	38	22.591	0.595		
Total	60	688.742			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความหวาน

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.167	0.083	0.248	0.781 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	30.250	1.592	4.728	0.000*
Error	38	12.797	0.337		
Total	60	485.107			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบรสหวาน

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.516	0.258	0.812	0.452 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	17.646	0.929	2.921	0.002*
Error	38	12.080	0.318		
Total	60	629.505			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความเผ็ด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.012	0.006	0.028	0.972 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	44.792	2.357	11.033	0.000*
Error	38	8.120	0.214		
Total	60	317.440			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชอบรสเผ็ด

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.015	0.007	0.036	0.965 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	19.292	1.015	4.869	0.000*
Error	38	7.925	0.209		
Total	60	647.791			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความเค็ม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	1.954	0.977	1.784	0.182 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	22.825	1.201	2.194	0.019*
Error	38	20.805	0.547		
Total	60	594.016			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบรสเค็ม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.032	0.016	0.035	0.966 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	22.040	1.160	2.547	0.007*
Error	38	17.306	0.455		
Total	60	594.847			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## การยอมรับโดยรวม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	2.732	1.366	2.090	0.138 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	6.184	0.325	0.498	0.947 <sup>ns</sup>
Error	38	24.842	0.654		
Total	60	708.784			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ผลลัพธ์ที่ขามะเฒ่า

##### 4.1 การเลือกวัตถุดิบในการผลิตขามะเฒ่า

ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD ได้ตาราง ANOVA วิเคราะห์ความแปรปรวนดังนี้

ผล

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	32.689	32.689	324.524	0.000*
BLOCK	19	5.657	0.314	3.120	0.008*
Error	38	2.015	0.101		
Total	60	415.027			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความชอบดี

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	20.564	20.564	38.958	0.000*
BLOCK	19	3.757	0.209	0.395	0.974 <sup>ns</sup>
Error	38	10.557	0.528		
Total	60	444.734			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กลิ่น

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	2	0.367	0.367	0.600	0.448 <sup>ns</sup>
BLOCK	19	17.685	0.982	1.608	0.152 <sup>ns</sup>
Error	38	12.222	0.611		
Total	60	315.269			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความชอบกลิ่น

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	1	0.027	0.027	0.065	0.123 <sup>ns</sup>
BLOCK	18	19.880	1.104	2.604	0.341 <sup>ns</sup>
Error	20	8.484	0.424		
Total	40	435.117			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความชุ่ม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	1	1.884	1.884	21.335	0.000*
BLOCK	18	4.179	0.232	2.630	0.020*
Error	20	1.766	0.082		
Total	40	107.495			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความเปรี้ยว

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	1	21.506	21.506	78.472	0.000*
BLOCK	18	27.172	1.510	5.508	0.000*
Error	20	5.481	0.274		
Total	40	443.099			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## ความชอบรสเปรี้ยว

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	1	0.085	0.085	0.092	0.764 <sup>ns</sup>
BLOCK	18	18.893	1.050	1.145	0.383 <sup>ns</sup>
Error	20	18.340	0.917		
Total	40	383.650			

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## การยอมรับโดยรวม

Source	df	SS	Mean Square	F value	sig.
TREATMENT	1	13.007	13.007	24.695	0.000*
BLOCK	18	13.973	0.776	1.474	0.200 <sup>ns</sup>
Error	20	10.535	0.527		
Total	40	517.972			

\* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

<sup>ns</sup> ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

นายปวิศ แสงเขียว เกิดวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2526 จังหวัด กรุงเทพมหานคร จบ  
การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก ร.ร.บดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) 2 ในปีการศึกษา  
2544

นายณัฐภัทร พิพัฒน์วิฒนางกูร เกิดวันที่ 15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2526 จังหวัด  
กรุงเทพมหานคร จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก ร.ร.เทพศิรินทร์ ในปีการศึกษา  
2544

นายสัตย์ทัต ส่องแสงจันทร์ เกิดวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2527 จังหวัด กรุงเทพมหานคร จบ  
การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก ร.ร. คอนเมืองจตุรจินดา ในปีการศึกษา 2544



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้