น้ำมะม่วงพร้อมดื่มจากมะม่วงสายพันธุ์บริโภคสุกของไทย

DRINKING MANGO JUICE FROM THAI RIPE MANGO VARIETIES CONSUME

นภาพร สีทา
NABABORN SEETA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2560
KMITL-2017-ED-M-241-046

น้ำมะม่วงพร้อมดื่มจากมะม่วงสายพันธุ์บริโภคสุกของไทย

DRINKING MANGO JUICE FROM

THAI RIPE MANGO VARIETIES CONSUME

นภาพร สีทา

NABABORN SEETA

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

KMITL-2017-ED-M-241-046

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DRINKING MANGO JUICE FROM
THAI RIPE MANGO VARIETIES CONSUME

NABABORN SEETA

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN AGRICULTURAL EDUCATION

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2017

KMITL-2017-ED-M-241-046

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2017

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์	น้ำมะม่วงพร้อมดื่มจากมะม่วงสายพันธุ์บริโภคสุกของไทย Drinking Mango Juice from Thai Ripe Mango Varieties Consume
นักศึกษา	นางสาวนภาพร สีทา
รหัสประจำตัว	59603136
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	ครุศาสตร์เกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.ปิ่นมณี ขวัญเมือง

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	
รศ.ดร.ปิ่นมณี	ขวัญเมือง	
รศ.ดร.จินตนา	บุนนาค	
ดร.สิริมา	เถกิงวงศ์ตระกูล	สิริมา

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 4 กรกฎาคม 2560 เวลา 09.00 น. เป็นต้นไป
สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงค์ มะโน)
คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

วันที่ ๔ **เดือน** ก.ค. **พ.ศ. 2560**

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	น้ำมะม่วงพร้อมดื่มจากมะม่วงสายพันธุ์บริโภคสุกของไทย
นักศึกษา	นางสาวนภาพร สีทา
รหัสประจำตัว	59603136
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	ครุศาสตร์เกษตร
พ.ศ.	2560
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. ปิ่นมณี ขวัญเมือง

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการยอมรับน้ำมะม่วงพร้อมดื่มจากมะม่วงที่นิยม 4 สายพันธุ์ ได้แก่ มะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแรด 2) เพื่อคัดเลือกอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วง : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรสของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม 3) เพื่อหาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และปริมาณกรดซิตริกที่เหมาะสม 4) เพื่อพัฒนาน้ำมะม่วงโดยใช้น้ำมะม่วงดิบแทนกรดซิตริก 5) เพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และศึกษาอายุการเก็บรักษา โดยขั้นตอนการศึกษาใช้การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ และทางเคมีร่วมกับการทดสอบทางประสาทสัมผัส ผลการศึกษาพบว่าผู้ทดสอบส่วนใหญ่ให้การยอมรับทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น รสชาติ ความข่นใส และความชอบโดยรวม ของน้ำมะม่วงพร้อมดื่มจากมะม่วงแก้วขมิ้นมากที่สุด อัตราส่วนของน้ำมะม่วงมีส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 70 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำเท่ากับ 12 องศาบริกซ์ และเติมกรดซิตริกร้อยละ 0.3 จากการพัฒนาน้ำมะม่วงพร้อมดื่มโดยใช้น้ำมะม่วงดิบแทนกรดซิตริก พบว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้นสุก : น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นดิบ : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 42 : 28 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) มีคุณค่าทางโภชนาการ และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ของน้ำมะม่วงพร้อมดื่มสูตรสุดท้าย 100 มิลลิลิตร ให้พลังงาน 55.30 กิโลแคลอรี มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 13.20 กรัม น้ำตาลทั้งหมด 12.30 กรัม เบต้าแคโรทีน 480 ไมโครกรัม สารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด 165.59 ไมโครกรัม สารประกอบฟีนอลทั้งหมด 141.86 ไมโครกรัม ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (FRAP) 33.38 ไมโครโมล และมีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (DPPH) 103.20 มิลลิกรัม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ได้ไม่เกิน 21 วัน มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 3.59 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด เท่ากับ 12.4 องศาบริกซ์ พบกรดซิตริก กรดทาร์ทาริก และกรดมาลิก เท่ากับ 0.19 0.22 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ วิตามินซีมีค่าน้อยมาก ค่าสีมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Drinking Mango Juice From Thai Ripe Mango Varieties Consume
Student	Miss Nababorn Seeta
Student ID.	59603136
Degree	Master of Science
Program	Agricultural Education
Year	2017
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Pinmanee Kwanmuang

ABSTRACT

The objectives were to 1) study the acceptance of drinking mango juice from four varieties of mangoes, e.g. Kaeww Kamin, KhiewSawoey, Namdokmai, and Rad 2) choose the highest acceptance proportion of drinking mango juice : pineapple juice : passion fruit juice. 3) evaluate total soluble solid and the appropriate quantity of citric acid. 4) develop mango juice by using green mango juice instead of citric acid. 5) analyze nutritive value, bioactive compound and drinking mango juice's shelf life. The results of physical and chemical properties analyze and the acceptance for color, odor, taste, texture and overall acceptance of all varieties of mangoes showed that mango juice from Kaew Kamin had the most acceptance.The sensory evaluation showed that the most suitable ratio was 70% of Kaew Kamin mango juice, 25% of pineapple juice and 5% of passion fruit juice which had 12% total soluble solid and added 3% of citric acid. This study develop mango juice by using mature green mango juice instead of citric acid and the acceptance test (50 untrained panelists) showed that the panelists accepted the drinking mango juice with 42% of ripe Kaew Kamin mango juice, 28% of mature green Kaew Kamin mango juice, 25% of pineapple juice and 5% of passion fruit juice. The finding indicated that 100 ml. of the chosen formula mango juice had 55.30 Kcal, 13.20 g. of carbohydrate, 12.30 g. of total sugar, 480 µg of Beta-carotene, 15.59 of flavonoid compounds, 141.86 µg of phenol compounds, 33.38 µmol of FRAP and 103.20 mg. of DPPH. It was found that the drinking mango juice had a shelf-life of 21 days at 4 °C had 3.59 of pH value, 12.4 of TSS, 0.19% of citric, 0.22% of tartaric and 0.20% of malic, *L**, *a** and *b** were slightly changed There are low amount of vitamin C. The total colony number was none detected.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

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

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้เสียสละเวลา มีความกรุณาให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณบริษัท ALS laboratory group (Thailand) co., Ltd ที่ช่วยวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ เบต้าแคโรทีน ในน้ำมะม่วง และสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ช่วยวิเคราะห์หาความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (DPPH และ FRAP)

ขอขอบพระคุณกำลังใจจากครอบครัว เพื่อนๆ น้องๆ และคณาจารย์ในคณะครุศาสตร์อุสาหกรรมและเทคโนโลยี ที่มีส่วนช่วยเหลือในงานวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านได้ไม่มากก็น้อย หากมีข้อผิดพลาดประการใด ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

นภาพร สีทา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญตาราง VI
สารบัญภาพ VII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2
1.3 ขอบเขตการวิจัย 2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย 3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4
2.1 ความรู้ที่เกี่ยวกับมะม่วง 4
2.2 ความสำคัญของมะม่วงและผลิตภัณฑ์ต่อการค้าและอุตสาหกรรม 22
2.3 ผลิตภัณฑ์จากมะม่วง 23
2.4 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องดื่ม 25
2.5 สับปะรด 31
2.6 เสาวรส 31
2.7 น้ำตาล 32
2.8 กรดซิตริก 33
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 33
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ 36
3.1 เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องแก้วที่ใช้ในการวิจัย 36
3.2 วิธีการดำเนินการ 37
3.3 สถานที่ทำการวิจัย 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง 42
4.1 การศึกษาข้อมูลพันธุ์มะม่วงสุกสำหรับทำน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่ผู้บริโภคยอมรับ 42
4.2 การศึกษาคัดเลือกสูตรส่วนผสมของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม 47
4.3 การศึกษาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม 49
4.4 การศึกษาปริมาณกรดซิตริกที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม 50
4.5 การพัฒนาน้ำมะม่วงด้วยการใช้มะม่วงดิบแทนการใช้กรดซิตริก 51
4.6 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ และปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ 54
4.7 การศึกษาอายุการเก็บรักษา 56

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 59
5.1 สรุปผลการวิจัย 59
5.2 ข้อเสนอแนะ 60

บรรณานุกรม 61

ภาคผนวก 66
ภาคผนวก ก การเตรียมวัตถุดิบ 67
ภาคผนวก ข วิธีการวิเคราะห์ทางเคมี 73
ภาคผนวก ค วิธีการวิเคราะห์ทางกายภาพ 79
ภาคผนวก ง แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส 81
ภาคผนวก จ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำมะม่วง 83

ประวัติผู้เขียน 90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 องค์ประกอบทางโภชนาการของมะม่วง 14
2.2 คุณค่าทางโภชนาการของมะม่วงดิบ มะม่วงห่าม และมะม่วงสุก 100 กรัม 16
2.3 ปริมาณสารประกอบฟีนอลและฟลาโวนอยด์ในเนื้อมะม่วงดิบและมะม่วงสุกพันธุ์เออร์วิน 18
2.4 ชนิดและปริมาณแคโรทีนอยด์ในมะม่วง 20
2.5 ปริมาณใยอาหารทั้งหมด ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ และใยอาหารที่ละลายน้ำของมะม่วง 22
2.6 ข้อมูลตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำมะม่วงที่วางจำหน่ายในท้องตลาดของประเทศไทย 30
3.1 ส่วนผสมของน้ำมะม่วงในอัตราส่วนที่ต่างกัน 38
3.2 ส่วนผสมของน้ำมะม่วงในอัตราส่วนน้ำมะม่วงดิบต่อน้ำมะม่วงสุก 39
3.3 เกณฑ์การแปลความหมายการทดสอบทางประสาทสัมผัส 40
4.1 ลักษณะทางเคมีและกายภาพของเนื้อมะม่วงสุกสายพันธุ์ แก้วขมิ้น เขียวเสวย น้ำดอกไม้ และแรด 42
4.2 ลักษณะทางเคมีและกายภาพของเนื้อสับปะรด น้ำสับปะรด และน้ำเสาวรส 44
4.3 ลักษณะทางทางเคมีและกายภาพของน้ำมะม่วงจากมะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแรด 45
4.4 การทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสน้ำมะม่วงสุกจากมะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแรด 46
4.5 การทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสน้ำมะม่วงพร้อมดื่มโดยใช้ส่วนผสมที่ต่างกัน 48
4.6 การทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสน้ำมะม่วงพร้อมดื่มโดยมีระดับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดที่ต่างกัน 49
4.7 การทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสน้ำมะม่วงพร้อมดื่มโดยเติมกรดซิตริกต่างกัน 50
4.8 ส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้นในอัตราส่วนน้ำมะม่วงดิบต่อน้ำมะม่วงสุก 51
4.9 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำมะม่วงมีอัตราส่วนของน้ำมะม่วงสุกต่อดิบต่างกัน 52
4.10 การทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสน้ำมะม่วงพร้อมดื่มโดยมีระดับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดที่ต่างกัน 53
4.11 การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม 54
4.12 การวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ 55
4.13 การศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส 57
4.14 น้ำมะม่วงพร้อมดื่มสูตรสุดท้าย 58
ภาคผนวก ก. 1 ลักษณะของผล เนื้อ และน้ำ ของมะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแรด 72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 ลักษณะของต้นมะม่วง 4
2.2 ลักษณะใบของมะม่วง 5
2.3 ช่อดอกมะม่วง 5
2.4 ผลมะม่วงดิบและสุก 6
2.5 พันธุ์มะม่วงรับประทานดิบ 7
2.6 พันธุ์มะม่วงรับประทานสุก 8
2.7 ระยะการสุกของมะม่วงพันธุ์ Tommy Atkins 9
2.8 ลักษณะของมะม่วงน้ำดอกไม้ 11
2.9 มะม่วงเขียวเสวย 12
2.10 ลักษณะของมะม่วงแรด 12
2.11 ลักษณะของมะม่วงแก้ว 13
2.12 โครงสร้างทางเคมีของฟลาโวนอยด์ 17
2.13 ปฏิกิริยาของ DPPH 18
2.14 ปฏิกิริยาของ FRAP 19
2.15 โครงสร้างทางเคมีของเบต้าแคโรทีน 20
2.16 ผลิตภัณฑ์มะม่วงดอง 24
2.17 ผลิตภัณฑ์มะม่วงกวน 24
2.18 ผลิตภัณฑ์น้ำมะม่วง 25
2.19 ผลและเนื้อสับปะรด 31
2.20 เสาวรสพันธุ์สีเหลือง 31
ภาคผนวก ข. 1 เครื่อง Digital Wine Refractometer 75
ภาคผนวก ข. 2 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง 76
ภาคผนวก ข. 3 เครื่อง Spectrophotometer 77
ภาคผนวก ค. 1 เครื่องวัดสี 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

มะม่วง (*Mangoifera indica* L.) เป็นผลไม้เมืองร้อน มีถิ่นกำเนิดในประเทศอินเดียและกระจายอยู่ตามประเทศต่างๆ ในเขตร้อน เป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจสูง สามารถรับประทานได้ทั้งผลดิบและผลสุก หรือนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด สำหรับประเทศไทยมะม่วงจัดเป็นผลไม้ที่ปลูกกันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศ มีหลากหลายสายพันธุ์ ได้แก่ มะม่วงอกร่อง มะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงทองดำ มะม่วงแรด มะม่วงแก้ว มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงโชคอนันต์ เป็นต้น ซึ่งในฤดูกาลมะม่วงมักจะมีผลผลิตออกมามาก ทำให้มะม่วงล้นตลาด และมีมะม่วงเกรดด้อยคุณภาพราคาถูกจำนวนมาก แนวทางที่จะช่วยเพิ่มมูลค่า และเพื่อลดปัญหามะม่วงเกรดด้อยคุณภาพล้นตลาด มีราคาถูก และปัญหาอายุการเก็บรักษามะม่วงสุกที่มีระยะการเก็บรักษาสั้น (วัชรี เทพโยธิน และคณะ. 2556 : 132) น้ำมะม่วงจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการแปรรูปมะม่วงเป็นเครื่องดื่มที่สามารถดับกระหายคลายร้อนได้ และยังมีประโยชน์ต่อสุขภาพ เพราะมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ไขมันต่ำ และมีเบต้าแคโรทีสูง ช่วยในการเจริญเติบโตของกระดูกให้แข็งแรง ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของเลือดในเนื้อเยื่อและผิวหนัง ลดการอุดตันของรูขุมขนทำให้มีผิวพรรณเรียบเนียน มีสารต่อต้านอนุมูลอิสระช่วยชะลอความแก่ รวมทั้งช่วยลดความเสี่ยงในการเป็นโรคมะเร็งเต้านม ลำไส้ใหญ่ และต่อมลูกหมาก ในน้ำมะม่วงยังมีสารอาหารที่ความสำคัญต่อระบบการไหลเวียนของเลือด เช่น แคลเซียม โพแทสเซียม สามารถช่วยลดระดับความดันโลหิตได้ ทำให้ระดับความดันโลหิตถูกควบคุมให้อยู่ในระดับที่ปกติ (Traci Joy. 2015 : ONLINE ; Sara Ipatenco. 2015 : ONLINE)

น้ำมะม่วง หมายถึง เครื่องดื่มที่ได้จากการนำผลมะม่วงสุกที่อยู่ในสภาพดีมาล้างให้สะอาด ปอกเปลือก ตัดแต่งแล้วหั่นเป็นชิ้น นำไปตีปั่นโดยอาจผสมน้ำหรือไม่ก็ได้ กรอง ปรุงแต่งรสด้วยน้ำตาล หรือน้ำผึ้ง น้ำเชื่อม เกลืออาจผสมน้ำหรือเนื้อผลไม้อื่น เช่น น้ำเสาวรส น้ำสับปะรด ต้มฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม บรรจุในภาชนะบรรจุขณะร้อน แล้วทำให้เย็นทันที (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. มผช. 701/2547) โดยทั่วไปแล้วน้ำมะม่วงสามารถทำจากมะม่วงดิบหรือมะม่วงสุกก็ได้ ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งน้ำมะม่วงสุกมีรสชาติหวาน น้ำมะม่วงดิบมีรสชาติเปรี้ยว หรือผสมทั้งมะม่วงดิบและมะม่วงสุกเข้าด้วยกัน เพื่อใช้ความเปรี้ยวของมะม่วงดิบแทนการใส่สารเคมี และเพื่อให้น้ำมะม่วงมีกลิ่นรสที่ดีขึ้นสามารถผสมน้ำผลไม้ชนิดอื่นเพื่อให้ผู้บริโภคที่ไม่ชอบกลิ่นของมะม่วงสามารถรับประทานได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำมะม่วงพันธุ์ที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานผลดิบ ผลสุก และนิยมแปรรูป รวมทั้งหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดจำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ มะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแรด มาแปรรูปเป็นน้ำมะม่วงเพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่ผู้ทดสอบนิยมมากที่สุด และนำไปปรับอัตราส่วนผสม ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ และปริมาณการเติมกรดซิตริกที่เหมาะสม จากนั้นพัฒนาน้ำมะม่วงพร้อมดื่มด้วยการใช้มะม่วงดิบแทนกรดซิตริกให้ได้สูตรสุดท้ายที่มีรสชาติเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาการยอมรับน้ำมะม่วงพร้อมดื่มจากมะม่วงสายพันธุ์เศรษฐกิจจำนวน 4 สายพันธุ์

1.2.2 เพื่อศึกษาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมของน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีส่วนผสมของน้ำสับปะรด และน้ำเสาวรสที่ผู้บริโภคยอมรับ

1.2.3 เพื่อศึกษาการใช้มะม่วงดิบแทนการใช้กรดซิตริกในน้ำมะม่วงพร้อมดื่มสูตรที่ผู้บริโภคยอมรับ

1.2.4 เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม

1.2.5 เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 คัดเลือกพันธุ์มะม่วง 4 พันธุ์ ได้แก่ มะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแรด โดยใช้อัตราส่วนของเนื้อมะม่วงต่อน้ำ 1 : 1 นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส และวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ค่าสี ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และเปอร์เซ็นต์กรด

1.3.2 คัดเลือกสูตรการแปรรูปน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม โดยใช้น้ำมะม่วงพันธุ์ที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมาเตรียมส่วนผสม มีอัตราส่วน น้ำมะม่วง : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส ต่างกัน นำมาปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดให้เท่ากับ 8 องศาบริกซ์ จากนั้นนำไปหาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดและปริมาณกรดซิตริกที่เหมาะสม และนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส

1.3.3 พัฒนาน้ำมะม่วงด้วยการใช้น้ำมะม่วงดิบให้รสชาติเปรี้ยวแทนการใช้กรดซิตริก จัดทำเป็น 3 สูตรที่มีอัตราส่วนน้ำมะม่วงสุกต่อน้ำมะม่วงดิบต่างกัน โดยเปรียบเทียบกับสูตรที่ใช้กรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซิตริกนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส และวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์กรด ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และค่าสี

1.3.4 นำน้ำมะม่วงพร้อมดื่มสูตรสุดท้ายที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด และความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (DPPH และ FRAP) และนำไปศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 28 วัน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์กรด ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าสี และวิเคราะห์จุลินทรีย์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้น้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่ผลิตจากพันธุ์มะม่วงที่ผู้บริโภคนิยม มีคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และมีคุณค่าทางโภชนาการเหมาะกับการบริโภค ที่มีโอกาสพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์

1.4.2 ได้แนวทางการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตผลทางการเกษตรในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน

1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 น้ำมะม่วง หมายถึง เครื่องดื่มที่ได้จากการนำผลมะม่วงสุกที่อยู่ในสภาพดีมาล้างให้สะอาด ปอกเปลือก ตัดแต่งแล้วหั่นเป็นชิ้น นำไปตีปั่นโดยอาจผสมน้ำหรือไม่ก็ได้ กรอง ปรุงแต่งรสด้วยน้ำตาล หรือน้ำผึ้ง น้ำเชื่อม เกลืออาจผสมน้ำหรือเนื้อผลไม้อื่น เช่น น้ำเสาวรส น้ำสับปะรด เนื้อสับปะรด ต้มฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม บรรจุในภาชนะบรรจุขณะร้อน แล้วทำให้เย็นทันที (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. มผช. 701/2547)

1.5.2 น้ำมะม่วงพร้อมดื่ม การศึกษาครั้งนี้ได้ให้ความหมายของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม หมายถึง เครื่องดื่มที่ได้จากการนำผลมะม่วงสุก และผลมะม่วงดิบแก่จัด ที่อยู่ในสภาพดีมาล้างให้สะอาด ปอกเปลือก แล้วหั่นเป็นชิ้น นำมาตีปั่นโดยผสมกับน้ำในอัตราส่วนของเนื้อมะม่วงต่อน้ำเท่ากับ 1 : 1 กรอง แยกกากออก ผสมกับน้ำสับปะรด และน้ำเสาวรส ปรับความหวานด้วยน้ำตาล นำไปฆ่าเชื้อในระดับพาสเจอร์ไรซ์ แล้วทำให้เย็นทันที ใช้บริโภคได้โดยตรง ปราศจากวัตถุกันเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ที่เกี่ยวกับมะม่วง

มะม่วง เป็นผลไม้ที่คนไทยนิยมบริโภคอย่างแพร่หลายทั้งมะม่วงดิบและมะม่วงสุก มีปลูกตามบ้านเพื่อเก็บบริโภคในครอบครัว แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ปลูกเป็นการค้า หรือปลูกเพื่อส่งออกต่างประเทศ สำหรับมะม่วงพันธุ์ที่เป็นที่นิยมทานเป็นมะม่วงสุก ได้แก่ มะม่วงอกร่อง มะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงมหาชนก มะม่วงหนังกลางวัน เป็นต้น ส่วนมะม่วงพันธุ์ที่นิยมบริโภคดิบ ได้แก่ มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงแรด มะม่วงโชคอนันต์ มะม่วงแก้ว มะม่วงฟ้าลั่นไม้ เป็นต้น ใบอ่อนของมะม่วงสามารถบริโภคได้นำมาทำเป็นผักแกล้มกับอาหารจำพวกลาบ ส่วนใบแก่นำมาใช้เป็นสีย้อมผ้าให้สีเหลือง ต้นมะม่วงให้ร่มเงาและความร่มเย็นแก่บ้านจึงเป็นที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายในทุกพื้นที่ (อุไร จิรมงคลการ. 2547 : 2)

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

มะม่วงจัดเป็นผลไม้ในเขตร้อนชื้น (Tropical) อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae มะม่วงที่ปลูกเป็นการค้ามีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Mangoifera indica* L. หลักฐานทางประวัติศาสตร์ สันนิษฐานว่ามะม่วงมีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบอินเดีย – พม่า และมีศูนย์กลางการกระจายพันธุ์อยู่ที่ประเทศอินโดจีน มาเลเซีย และอินโดนีเซีย มะม่วงเป็นพืชยืนต้นขนาดกลางถึงใหญ่ มีระบบรากแก้วยาวลึกถึงใต้ดิน กิ่งก้านเป็นทรงพุ่มกลมและกว้าง มนู โป้สมบูรณ์ (2551: 1-3) ได้กล่าวถึงลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะม่วงไว้ดังนี้

ภาพที่ 2.1 ลักษณะของต้นมะม่วง

ที่มา: http://orawan2539.blogspot.com/2014/08/blog-post_27.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น ขนาดของลำต้นขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ อายุ และพื้นที่ปลูก ลำต้นมีลักษณะตรง มีความสูงตั้งแต่ 10 – 40 เมตร มีสีผิวตั้งแต่เทาจนถึงเกือบดำ เปลือกแก่จะมีสีน้ำตาล มีผิวขรุขระ มีกิ่งก้านขนาดใหญ่และแข็งแรงลักษณะเป็นทรงพุ่ม

ใบ มะม่วงมีลักษณะเป็นใบเดี่ยว รูปร่างของใบจะแตกต่างกันออกไปตามสายพันธุ์เช่น ลักษณะใบทรงยาว ปลายใบเรียวแหลม พบในมะม่วงหนังกลางวัน มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงอกร่อง เป็นต้น ลักษณะปลายใบสอบเรียว พบในมะม่วงแก้ว เป็นต้น เส้นกลางใบมีลักษณะนูนเด่นชัดทั้ง 2 ด้าน ใบด้านบนเรียบเป็นมัน ใบด้านล่างสีอ่อนกว่าด้านบน

ภาพที่ 2.2 ลักษณะใบของมะม่วง
ที่มา : วิชา ธิติประเสริฐ (2547 : 61)

ช่อดอก มะม่วงออกดอกที่ปลายกิ่ง วัดความยาวได้ประมาณ 10-30 เซนติเมตร ดอกมีหลายสี เช่น เหลืองอมส้ม แดง ชมพู ขาว เป็นต้น โดยจะออกดอกประมาณเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ และติดผลในฤดูร้อน ผลแก่ภายใน 3-4 เดือนหลังจากดอกบาน

ภาพที่ 2.3 ช่อดอกมะม่วง
ที่มา : สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ (2555 : 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผล ผลมะม่วงมีลักษณะเป็นผลเดี่ยว มีเปลือกบาง ผลดิบเปลือกมีสีเขียว เมื่อสุกเปลือกมีสีเหลือง ส้ม หรือแดง มีขนาดและรูปร่างแตกต่างไปตามพันธุ์และสภาพแหล่งการปลูก รูปร่างของผลมีตั้งแต่กลมไปจนถึงรูปไข่ ภายในผลมะม่วงมีเมล็ด 1 เมล็ด เนื้อมะม่วงมีรสชาติตั้งแต่หวานไปจนถึงเปรี้ยวมาก ความหนาของเนื้อขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ เปลือกมะม่วงมีความหนาของขนาดตั้งแต่ 0.09-0.25 เซนติเมตร มีหลายสี เช่น เขียว เหลือง ส้ม แดง เปลือกมะม่วงมีองค์ประกอบของน้ำตาล เพคติน โปรตีน และเส้นใย

ภาพที่ 2.4 ผลมะม่วงดิบและสุก
ที่มา : อุไร จิรมงคลการ (2547 : 112)

2.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับพันธุ์มะม่วง

ส่วนอุตสาหกรรมเกษตร สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา (ม.ป.ป : 2) ได้กล่าวถึงเผ่าพันธุ์มะม่วงที่ปลูกกันในปัจจุบันได้ถูกแบ่งตามลักษณะถิ่นกำเนิดและการกระจายพันธุ์กล่าว ได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. มะม่วงกลุ่มอินเดีย เป็นมะม่วงที่มีถิ่นกำเนิดทางตอนเหนือของประเทศอินเดีย และปากีสถาน ปลูกมากในรัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา มีลักษณะเด่นคือ เมล็ดที่เพาะจะให้ต้นกล้า 1 ต้นต่อเมล็ด ต้นกล้าที่เกิดไม่สม่ำเสมอจะกลายพันธุ์ไม่ตรงต่อต้นแม่เพราะเป็นลูกผสม ผลของมะม่วงกลุ่มนี้มีสีสันสะดุดตา เช่น มีผิวสีแดง ม่วง ส้ม มีกลิ่นขี้ไต้แรง และในช่วงออกดอกไม่ต้องการฝนตกติดต่อกันนาน

2. มะม่วงกลุ่มอินโดจีน มะม่วงกลุ่มนี้มีถิ่นกำเนิดแถบประเทศอินโดจีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ไทย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ เมื่อนำเมล็ดมาเพาะจะให้ต้นกล้ามากกว่า 1 ต้นต่อเมล็ด ต้นกล้าที่ได้ส่วนมากมักตรงต่อพันธุ์เดิม เพราะเกิดจากเซลล์เนื้อหนังของต้นแม่เป็นส่วนใหญ่ มีกลายพันธุ์บ้างเล็กน้อย ผลมีสีเขียว เหลือง เนื้อผลมีกลิ่นไม่แรง ช่วงพักตัวก่อนออกดอกสั้นกว่ามะม่วงกลุ่มอินเดีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภูวนาท นนทรี (2537: 7-11) ได้กล่าวถึง มะม่วงที่นิยมรับประทานกันในปัจจุบัน สามารถจำแนกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. มะม่วงรับประทานดิบ เป็นมะม่วงที่เหมาะสำหรับใช้ผลดิบรับประทาน เปลือกจะมีสีเขียวเป็นส่วนใหญ่ เมื่อแก่จัดแต่ยังไม่สุกมีรสชาติหวานมันกรอบหรือหวานอมเปรี้ยว เช่น มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงแรด มะม่วงพิมเสนมัน เป็นต้น และมีอีกกลุ่มหนึ่งมีรสมันตั้งแต่ผลยังอ่อน เช่น มะม่วงฟ้าลั่น มะม่วงหนองแซง เป็นต้น โดยทั่วไปมะม่วงรับประทานดิบจะเก็บรักษาได้ไม่กี่วันก็จะกลายเป็นมะม่วงสุก ส่วนใหญ่จะมีรสชาติหวาน จืด ไม่อร่อยเหมือนขณะดิบ นิยมบริโภคภายในประเทศ

ก. มะม่วงพันธุ์พิมเสน ข. มะม่วงพันธุ์หนองแสง

ภาพที่ 2.5 พันธุ์มะม่วงรับประทานดิบ
ที่มา : นิดดา หงส์วิวัฒน์ และทวีทอง หงส์วิวัฒน์ (2550 : 176)

2. มะม่วงรับประทานสุก มีคุณสมบัติเหมาะสำหรับรับประทานสุกมากกว่ารับประทานดิบ ผลของมะม่วงประเภทนี้ขณะดิบจะมีรสเปรี้ยว แต่เมื่อสุกแป้งที่มีอยู่จะเปลี่ยนเป็นน้ำตาล ทำให้มีรสชาติหวานอร่อย พันธุ์มะม่วงกินสุกของไทย ได้แก่ มะม่วงอกร่อง มะม่วงแรด มะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง มะม่วงหนังกลางวัน มะม่วงลิ้นงูเห่า มะม่วงมหาชนก มะม่วงโชคอนันต์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. มะม่วงพันธุ์มหาชนก

ข. มะม่วงพันธุ์อกร่องทอง

ภาพที่ 2.6 พันธุ์มะม่วงรับประทานสุก
ที่มา : นิดดา หงส์วิวัฒน์ และทวีทอง หงส์วิวัฒน์ (2550 : 175)

3. มะม่วงแปรรูป เป็นมะม่วงที่มีผลดก เมื่อแก่จัดจะมีรสมันอมเปรี้ยว เมื่อสุกมีรสหวานอมเปรี้ยวจืด ผลดิบใช้ทำมะม่วงดอง ผลสุกใช้ทำมะม่วงกวน น้ำมะม่วง แยม เป็นต้น มะม่วงที่ใช้แปรรูปอย่างแพร่หลายในปัจจุบันนี้ ได้แก่ มะม่วงแก้ว เนื่องจากมีราคาไม่แพง มีผลผลิตเยอะ และเป็นที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย

เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์ (2547: 23-24) ได้กล่าวถึงมะม่วงพันธุ์พื้นเมืองแต่ละสายพันธุ์ที่มีจุดเด่นแตกต่างกันออกไป แต่มีความทนทานต่อแมลงและโรค ให้ผลผลิตดกมากที่สุด และลงทุนด้านปัจจัยการผลิตต่ำ จึงได้แยกประเภทของมะม่วงเพื่อการแปรรูปไว้กลุ่มหนึ่ง เพื่อให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ได้แก่

1. มะม่วงสามปีหรือมะม่วงสามฤดู เป็นมะม่วงพื้นบ้านทางภาคเหนือ ผลดิบมีเนื้อสีขาว มีรสเปรี้ยวจัด เนื้อกรอบ ผลสุกมีเนื้อสีเหลือง มีรสเปรี้ยวอมหวาน มีกลิ่นหอมน่ารับประทาน นิยมนำไปแปรรูปเป็นมะม่วงในน้ำเชื่อมและน้ำมะม่วง มีคุณภาพดีทั้งด้านสี กลิ่นรส จึงเป็นที่นิยมของต่างประเทศ

2. มะม่วงแก้ว เป็นมะม่วงพื้นบ้านของภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง เป็นพันธุ์ที่นำไปแปรรูปได้หลากลาย มีเนื้อแน่นค่อนข้างละเอียด ผลดิบมีรสเปรี้ยว ผลแก่มีรสมันอมเปรี้ยว ผลสุกมีรสหวาน นิยมนำไปทำมะม่วงดองเมื่อสุกจะมีรสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย เนื้อมีสีเหลือง นิยมนำไปทำมะม่วงกวน

3. มะม่วงเบา เป็นมะม่วงพื้นบ้านสายพันธุ์เศรษฐกิจของภาคใต้ ผลดิบใช้ปรุงอาหารมากกว่านำไปแปรรูปอย่างอื่น เพราะมีรสชาติเปรี้ยว สามารถใช้แทนมะนาวได้ ผลสุกมีรสหวานอมเปรี้ยว มีเปลือกค่อนข้างหนา แต่มีเนื้อเยอะ เมล็ดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 การจำแนกระยะการสุกของมะม่วง

มะม่วงเป็นผลไม้ประเภทไคลแมทเทอริก (Climacteric Fruit) เมื่อเข้าสู่ระยะการสุกจะมีการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ภายในผลทั้งที่สังเกตได้ และสังเกตไม่ได้ เช่น การเปลี่ยนแปลงของสีผล ความอ่อนนุ่มของเนื้อสัมผัส การเปลี่ยนแปลงรสชาติจากการสลายแป้งเป็นน้ำตาล และการเปลี่ยนแปลงด้านกลิ่นที่เกิดจากการสังเคราะห์สารระเหยต่างๆ เป็นต้น วาสนา พิทักษ์พล และนิธิยา รัตนาปนนท์ (2556 : 75) ได้กล่าวถึงปฏิกิริยาการสลายตัวของสารต่างๆ ไว้ดังนี้

1. การสลายตัวของคลอโรฟิลล์ ที่แสดงถึงสารสีเขียวที่เปลือกและเนื้อของผลมะม่วง เมื่อเข้าสู่กระบวนการสุกมะม่วงจะเกิดจากการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ มีการสังเคราะห์ แคโรทีนอยด์เพิ่มขึ้น สีผิวของเปลือกและเนื้อจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง

2. การสลายตัวของแป้งในเนื้อผลไปเป็นน้ำตาล ในมะม่วงสุกแป้งจะถูกไฮโดรไลซ์ไปเป็นน้ำตาลหรือเปลี่ยนกรดอินทรีย์ไปเป็นน้ำตาล ทำให้มะม่วงสุกมีรสชาติหวานกว่ามะม่วงดิบ โดยน้ำตาลที่พบในเนื้อมะม่วงสุกส่วนใหญ่คือ กลูโคส ฟรุกโทส และซูโครส

3. การสลายตัวของกรดอินทรีย์ต่างๆ ในเนื้อมะม่วงทั่วๆ ไปมีกรดอินทรีย์หลายชนิดเป็นส่วนประกอบ ได้แก่ กรดมาลิก กรดซิตริก กรดทาร์ทาริก กรดออกซาลิก เป็นต้น กรดที่พบมากที่สุดคือ กรดซิตริก ซึ่งพบมากผลดิบทำให้มีรสชาติเปรี้ยว แต่เมื่อมะม่วงเข้าสู่กระบวนการสุกกรดอินทรีย์จะลดลงเนื่องจากถูกใช้ไปกับกระบวนการหายใจและถูกสังเคราะห์เป็นน้ำตาล ทำให้มะม่วงสุกมีรสชาติหวานกว่ามะม่วงดิบ

4. การสลายตัวของสารให้รสฝาด ในเนื้อผลของมะม่วงมีสารให้รสฝาดซึ่งเกิดจากสารประกอบฟีนอลที่อยู่ในยางของผลมะม่วง ซึ่งในมะม่วงดิบจะมีมากกว่ามะม่วงสุก

ภาพที่ 2.7 ระยะการสุกของมะม่วงพันธุ์ Tommy Atkins

ที่มา : http://www.slideserve.com/postharvest-handling-of-mango.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (2544 : 37) ได้จำแนกระยะการสุกของผลมะม่วงตามสีเนื้อของมะม่วงออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

1. ระยะดิบหรือแก่จัด (Raw) ระยะนี้เนื้อมะม่วงจะมีสีเขียว เนื้อผลแน่นและแข็ง ในมะม่วงรับประทานสุกจะมีรสชาติเปรี้ยว

2. ระยะห่าม (Half ripe) ระยะนี้เนื้อมะม่วงจะเริ่มมีสีเหลือง เนื้อผลจะเริ่มอ่อนตัวลง และมีรสชาติเปรี้ยวลดลง

3. ระยะสุกพร้อมกิน (Table ripe) ระยะนี้เนื้อมะม่วงจะมีสีเหลือง เนื้อผลเริ่มนิ่มตามแรงกด มีรสชาติหวานอมเปรี้ยว และมีกลิ่นหอม

4. ระยะสุกเต็มที่ (Full ripe) ระยะนี้เนื้อมะม่วงมีสีเหลืองอมส้ม เนื้อผลนิ่ม มีรสชาติหวานและมีกลิ่นหอมมากกว่าระยะสุกพร้อมกิน

5. ระยะสุกงอม (Over ripe) ระยะนี้เนื้อมะม่วงจะมีสีส้ม มีรสชาติหวานที่สุด และเป็นระยะที่ใกล้เสื่อมเสียมากที่สุด

2.1.4 การปลูกมะม่วงในประเทศไทย

มะม่วงเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญ ประชากรในโลกมากกว่า 1 ใน 5 ใช้มะม่วงประกอบอาหาร และมีอย่างน้อย 87 ประเทศในโลกที่ปลูกมะม่วงเป็นการค้า สำหรับประเทศไทยเป็นผู้ผลิตมะม่วง อันดับ 3 ของโลก มีพื้นที่เพาะปลูกมะม่วงอยู่ระหว่าง 1,925,164 – 2,087,680 ไร่ คิดเป็นจำนวนผลผลิตรวมทั้งประเทศ 3,141,950 ตัน มีการจำหน่ายทั้งในรูปผลสดเพื่อการบริโภคและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ พันธุ์ที่ได้รับความนิยมในการปลูกสูงสุด คือ มะม่วงพันธุ์แก้ว รองลงมาคือมะม่วงเขียวเสวยและมะม่วงอกร่อง พันธุ์ที่นิยมปลูกเพื่อการค้า คือ มะม่วงน้ำดอกไม้ แหล่งปลูกมะม่วงที่มีพื้นที่ปลูกมากของประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา สุพรรณบุรี ผลผลิตมีปริมาณมากมาจาก จังหวัดนครสวรรค์ ฉะเชิงเทรา และนครราชสีมา (ส่วนอุตสาหกรรมเกษตร. ม.ป.ป : 7)

2.1.3.1 ลักษณะประจำพันธุ์มะม่วงที่นิยมปลูกในประเทศไทย

มะม่วงในประเทศไทยมีหลากหลายพันธุ์ แต่ละพันธุ์มีลักษณะของต้น ทรงพุ่ม ใบ ผล และรสชาติที่แตกต่างกันออกไป สำหรับพันธุ์ที่มีรสชาติดี และเป็นสายพันธุ์เศรษฐกิจที่นิยมปลูกในประเทศไทยโดย นฤมล มานิพพาน (2547 : 33-35) ได้ยกตัวอย่างไว้ดังนี้

1. มะม่วงน้ำดอกไม้ เป็นพันธุ์มะม่วงที่นิยมปลูกกันทั่วไป ปลูกเพื่อการค้ามีการเจริญเติบโตดี ออกดอกติดผลปานกลางแต่ให้ผลผลิตทุกปี นิยมรับประทานผลสุกมากกว่าผลดิบและนิยมแปรรูปเป็นน้ำมะม่วง ราคาขายปลีกในประเทศอยู่ที่กิโลกรัมละ 80 – 100 บาท สถาบันวิจัยพืชสวน. (2541 : 26) ได้ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวของมะม่วงน้ำดอกไม้ พบว่าระยะเวลาจากดอกบานจนถึงผลแก่อยู่ที่ประมาณ 100 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะ ผลมีขนาดปานกลางถึงใหญ่ น้ำหนักผลเฉลี่ยประมาณ 400 กรัม ลักษณะของผลอ้วนกลมค่อนข้างยาว หัวใหญ่ปลายแหลม มีเนื้อมาก เมล็ดเล็ก มีเปลือกบาง

ผลดิบ มีเปลือกสีเขียวนวล เนื้อแน่นเป็นสีขาว มีรสเปรี้ยวจัด

ผลสุก มีเปลือกสีเหลืองนวล เนื้อมีสีเหลืองนวลจนถึงสีเหลืองทอง มีรสชาติหวานประมาณ 19 – 20 องศาบริกซ์ มีกลิ่นหอม มีเสี้ยนค่อนข้างน้อย

ก. มะม่วงน้ำดอกไม้ดิบ ข. มะม่วงน้ำดอกไม้สุก

ภาพที่ 2.8 ลักษณะของมะม่วงน้ำดอกไม้

ที่มา : นิดดา หงส์วิวัฒน์ และทวีทอง หงส์วิวัฒน์ (2550 : 175-176)

2. มะม่วงเขียวเสวย เป็นมะม่วงที่มีลักษณะลำต้นเป็นทรงพุ่มหนาทึบ ใบมีสีเขียวเข้ม มีการเจริญเติบโตและแตกกิ่งค่อนข้างช้า สามารถใช้รับประทานได้ทั้งดิบและสุก ราคาขายปลีกในประเทศอยู่ที่กิโลกรัมละ 45 – 60 บาท สถาบันวิจัยพืชสวน (2541 : 24) ได้ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวของมะม่วงเขียวเสวยพบว่าระยะเวลาจากดอกบานจนถึงผลแก่อยู่ที่ประมาณ 100-110 วัน

ลักษณะ ผลมีลักษณะค่อนข้างกลมเรียวยาวปลายงอนเล็กน้อย น้ำหนักผลเฉลี่ยประมาณ 335 กรัม มีเปลือกหนาและเหนียว มีเมล็ดลีบและเล็ก

ผลดิบ มีเปลือกมีสีเขียวเข้ม จะออกสีนวลเมื่อแก่ เนื้อมีสีขาว กรอบละเอียด มีเสี้ยนค่อนข้างน้อย เมื่อแก่จัดจะมีรสชาติหวานมัน

ผลสุก มีเปลือกมีสีเขียวปนเหลือง มีรสหวานประมาณ 19 องศาบริกซ์ เนื้อมีสีเหลืองและมีกลิ่นหอม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.9 มะม่วงเขียวเสวย
ที่มา : เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์ (2547 : 35)

3. มะม่วงแรด ลำต้นมีลักษณะเป็นพุ่มค่อนข้างทึบ มีการเจริญเติบโตเร็ว ใบมีขนาดปานกลาง ราคาขายปลีกในประเทศอยู่ที่กิโลกรัมละ 40-50 บาท สถาบันวิจัยพืชสวน (2541 : 27) ได้ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวของมะม่วงแรดรับประทานผลดิบ พบว่าระยะเวลาจากดอกบานจนถึงเก็บเกี่ยวได้อยู่ที่ประมาณ 77 วัน รับประทานผลสุกอยู่ที่ประมาณ 100 วัน

ลักษณะ ผลมีลักษณะเป็นทรงกลมรี ส่วนหัวค่อนข้างใหญ่ และมีปลายเรียว ด้านท้องเว้าเล็กน้อย น้ำหนักผลเฉลี่ยประมาณ 250 กรัม จุดเด่นที่เห็นได้ชัดคือ มีนอตรงส่วนบนด้านหลังผล แต่ไม่พบในทุกผล เปลือกมีลักษณะหนาและค่อนข้างเหนียว มีเมล็ดแบนและสั้น

ผลดิบ มีรสเปรี้ยวจัด เนื้อสีขาวมีลักษณะหยาบและกรอบ

ผลสุก เนื้อมีสีเหลืองอมส้ม มีรสชาติหวานอมเปรี้ยวประมาณ 12 – 18 องศาบริกซ์ มีเสี้ยนค่อนข้างมาก มีกลิ่นหอมเล็กน้อย

ภาพที่ 2.10 ลักษณะของมะม่วงแรด
ที่มา : เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์ (2547 : 33)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มะม่วงแก้ว มีลักษณะต้นเตี้ย ทรงพุ่มกว้าง กิ่งก้านแข็งแรง สามารถปลูกได้ทุกสภาพพื้นที่ ส่วนใหญ่จะนำไปแปรรูป เนื่องจากมีราคาขายหน้าสวนต่ำมาก ราคากิโลกรัมละ 2.50 บาท เนื่องจากออกดอกติดผลดีและมีปริมาณผลผลิตมาก มีหลากหลายสายพันธุ์ เช่น มะม่วงแก้วเขียว มะม่วงแก้วขาว มะม่วงแก้วขมิ้น เป็นต้น ราคาขายปลีกในประเทศอยู่ที่กิโลกรัมละ 20 – 30 บาท สถาบันวิจัยพืชสวน (2541 : 33) ได้ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวของมะม่วงแก้ว พบว่าระยะเวลาจากดอกบานจนถึงผลแก่ประมาณ 90 วัน

ลักษณะ ผลมีลักษณะเป็นรูปทรงไข่ แบนด้านข้างเล็กน้อย น้ำหนักผลเฉลี่ยประมาณ 204 กรัม มีเปลือกหนา

ผลดิบ ผิวมีสีเขียวเข้ม เนื้อมีสีขาวอมเขียว ผลอ่อนมีรสเปรี้ยว ผลแก่มีรสหวานมันอมเปรี้ยว

ผลสุก ผิวมีสีเหลือง เนื้อมีสีเหลืองอมส้ม เนื้อแน่น มีรสชาติหวานวัดได้ประมาณ 18.3 องศาบริกซ์ มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว

ภาพที่ 2.11 ลักษณะของมะม่วงแก้ว
ที่มา : เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์ (2547 : 34)

4.1 มะม่วงแก้วขาว ผลดิบแก่จัดผิวเปลือกมีสีขาวนวลแตกต่างจากมะม่วงแก้วชนิดอื่นๆ ผลสุกมีเนื้อสีแดง เนื้อละเอียดเช่นมะม่วงแก้วทั่วไป นิยมปลูกแถบภาคกลาง

4.2 มะม่วงแก้วเขียว ผลดิบมีสีผิวเปลือกสีเขียวอ่อน เนื้อผลมีสีขาวนวล เมื่อสุกมีลักษณะผลคล้ายพันธุ์อกร่อง พบมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

4.3 มะม่วงแก้วขมิ้น มีถิ่นกำเนิดมาจากประเทศกัมพูชา เป็นมะม่วงเศรษฐกิจพันธุ์ของเกษตรกร มีการนำเข้ามาปลูกในประเทศไทยเพื่อขยายพันธุ์จำหน่าย เป็นมะม่วงที่ติดผลง่าย ทนแล้งและปรับสภาพได้ดี ติดผลดกตลอดปี ดอกมีกลิ่นหอม ผลรูปร่างกลมรีมีขนาดใหญ่กว่ามะม่วงแก้วของประเทศไทย น้ำหนักเฉลี่ย 2-3 ผล ต่อ 1 กิโลกรัม เมล็ดลีบบาง มีเนื้อเยอะ ผลแก่มีรสชาติหวานมันอมเปรี้ยว เนื้อละเอียด กรอบ ผลสุกมีรสชาติหวาน มีกลิ่นหอมเฉพาะ และมีสีเหลืองเข้มคล้ายสีของขมิ้นจึงได้ชื่อว่า “มะม่วงแก้วขมิ้น” (ทวีศักดิ์ ชัยเรืองยศ. 2558: 24-26)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 องค์ประกอบทางเคมีของมะม่วง

2.1.4.1 คุณค่าทางโภชนาการ

มะม่วงเป็นผลไม้ที่มีรสชาติอร่อยและมีประโยชน์ต่อสุขภาพ มีคุณค่าทางโภชนาการขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ พื้นที่ปลูก และความอ่อน-แก่ เนื้อมะม่วงประกอบด้วยน้ำ คาร์โบไฮเดรตซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปของน้ำตาลและใยอาหาร กรดอินทรีย์ แร่ธาตุ สารสี สารประกอบที่ให้กลิ่นรส ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีไขมันและโปรตีนในปริมาณน้อยมาก เนื้อมะม่วง 100 กรัม ให้พลังงาน 60 กิโลแคลรี่ มีน้ำเป็นองค์ประกอบ 83.46 กรัม โปรตีน 0.82 กรัม ไขมันทั้งหมด 0.83 กรัม คาร์โบไฮเดรต 14.98 กรัม ใยอาหาร 1.6 กรัม น้ำตาล 13.66 กรัม และยังมีแร่ธาตุ วิตามิน และไขมันต่างๆ ข้อมูลโภชนาการของมะม่วงแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบทางโภชนาการของมะม่วงในอัตราส่วนต่างๆ

Nutrient	Unit	1Value per 100 g	1 cup pieces = 165.0g	1 fruit without refuse = 336.0g
Proximates				
Water	g	83.46	137.71	280.43
Energy	kcal	60	99	202
Protein	g	0.82	1.35	2.76
Total lipid (fat)	g	0.38	0.63	1.28
Carbohydrate (by difference)	g	14.98	24.72	50.33
Fiber (total dietary)	g	1.6	2.6	5.4
Sugars (total)	g	13.66	22.54	45.9
Minerals				
Calcium (Ca)	mg	11	18	37
Iron (Fe)	mg	0.16	0.26	0.54
Magnesium (Mg)	mg	10	16	34
Magnesium (Mg)	mg	10	16	34
Phosphorus (P)	mg	14	23	47
Potassium (K)	mg	168	277	564
Sodium (Na)	mg	1	2	3
Zinc (Zn)	mg	0.09	0.15	0.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

Nutrient	Unit	1Value per 100 g	1 cup pieces = 165.0g	1 fruit without refuse = 336.0g
Vitamins				
Vitamin C (total ascorbic acid)	mg	36.4	60.1	122.3
Thiamin	mg	0.028	0.046	0.094
Riboflavin	mg	0.038	0.063	0.128
Niacin	mg	0.669	1.104	2.248
Vitamin B-6	mg	0.119	0.196	0.4
Folate (DFE)	µg	43	71	144
Vitamin B-12	µg	0	0	0
Vitamin A	µg	54	89	181
Vitamin E (alpha-tocopherol)	mg	0.9	1.48	3.02
Vitamin D (D2 + D3)	µg	0	0	0
Vitamin D	IU	0	0	0
Vitamin K (phylloquinone)	µg	4.2	6.9	14.1
Lipids				
Fatty acids (total saturated)	g	0.092	0.152	0.309
Fatty acids (total monounsaturated)	g	0.14	0.231	0.47
Fatty acids (total polyunsaturated)	g	0.071	0.117	0.239
Fatty acids (total trans)	g	0	0	0
Cholesterol	mg	0	0	0

ที่มา : USDA National Nutrient Database for Standard Reference. (2016 : ONLINE)

มะม่วงเป็นผลไม้ที่มีรสชาติอร่อยและมีประโยชน์ต่อสุขภาพ มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อุดมไปด้วยวิตามินต่างๆมากมาย เช่น วิตามินเอ วิตามินซี (Traci Joy. 2015 : ONLINE ; Sara Ipatenco. 2015 : ONLINE) วิตามินที่พบได้ทั่วไปในมะม่วงมีดังนี้

1. วิตามินเอ ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของเลือดในเนื้อเยื่อและผิวหนัง ช่วยลดลงการอุดตันของรูขุมขน ผิวเรียบเนียนขึ้น มีส่วนสำคัญต่อการมองเห็น กระตุ้นภูมิคุ้มกันเพื่อต่อสู้กับเชื้อโรคและป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินอาหาร ทางเดินหายใจ

2. วิตามินซี หากรับประทานอย่างเพียงพอจะช่วยป้องกันจากการเป็นไข้หวัด ส่งเสริมให้เซลล์เม็ดเลือดขาวทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยในเรื่องของผิวพรรณให้มีความกระจ่างใส เนียนนุ่ม ช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วิตามินอี เป็นวิตามินที่ละลายในไขมัน ช่วยในเรื่องระบบภูมิคุ้มกันและเป็นสารต่อต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ ช่วยชะลอความแก่ ช่วยให้ไขกระดูกสร้างเลือด ช่วยขยายหลอดเลือด ต้านการแข็งตัวของเลือด และลดอัตราความเสี่ยงของโรคที่เกี่ยวกับหลอดเลือดสมองและหัวใจ

2.1.4.2 คุณค่าทางโภชนาการของมะม่วงดิบ มะม่วงห่าม และมะม่วงสุก

มะม่วงเป็นผลไม้ประเภทไคลแมทเทอริก (Climacteric Fruit) เมื่อเข้าสู่ระยะการสุกจะมีการเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางโภชนาการต่างๆ ตามไปด้วย ข้อมูลโภชนาการของมะม่วงในระยะการสุกต่างๆ แสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาการของมะม่วงดิบ มะม่วงห่าม และมะม่วงสุก 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	หน่วย	มะม่วงดิบ	มะม่วงห่าม	มะม่วงสุก
พลังงาน	แคลอรี	60	69	62
ความชื้น	กรัม	82.9	81.1	82.6
โปรตีน	กรัม	0.6	0.4	0.6
ไขมัน	กรัม	0.4	0.6	0.3
คาร์โบไฮเดรต	กรัม	15.3	17.5	15.9
ใยอาหาร	กรัม	0.4	0.2	0.5
แคลเซียม	มิลลิกรัม	10	10	10
ฟอสฟอรัส	มิลลิกรัม	15	15	15
เหล็ก	มิลลิกรัม	0.2	0.3	0.3
วิตามินเอ	มิลลิกรัม	183	392	3,133
วิตามินบี 1	มิลลิกรัม	0.06	0.06	0.06
วิตามินบี 2	มิลลิกรัม	0.05	0.05	0.05
วิตามินซี	มิลลิกรัม	62	48	36

ที่มา : กองยุวกาชาด กรมพลศึกษา (2536)

นอกจากมะม่วงจะมีคุณค่าทางโภชนาการที่หลากหลายแล้ว มะม่วงยังมีสารพฤกษเคมีหรือไฟโทเคมีคัลที่มีประโยชน์ต่อร่างกายด้วยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

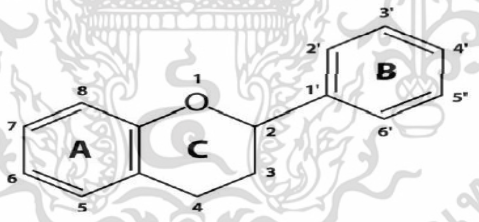
2.1.4.3 สารพฤกษเคมี (Phytochemical)

สารพฤกษเคมี คือ สารเคมีตามธรรมชาติที่พบในผักและผลไม้ เป็นสารอาหารที่ช่วยบำรุงสุขภาพ มีหน้าที่ร่วมกันที่ซับซ้อน สีสันของผักและผลไม้ เป็นส่วนหนึ่งของสารพฤษเคมี ไม่มีคุณค่าทางโภชนาการในการให้พลังงาน แต่มีผลต่อภูมิต้านทานของโรค (Rui. 2013 : 384s-385s) และยังเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ทรงประสิทธิภาพ ช่วยป้องกันโรคต่างๆ เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคปอด โรคมะเร็ง เป็นต้น ช่วยให้เอนไซม์บางกลุ่มทำงานได้ดีขึ้น เอนไซม์บางชนิดทำหน้าที่ทำลายสารก่อมะเร็งที่เข้าสู่ร่างกาย มีผลทำให้สารก่อมะเร็งหมดฤทธิ์ สารพฤษเคมีที่สำคัญในมะม่วง คือ สารประกอบฟีนอลิก และแคโรทีนอยด์

1. สารประกอบฟีนอลิก เป็นสารประกอบทุติยภูมิที่พบได้ในผัก ผลไม้ และธัญพืชเป็นส่วนใหญ่ โครงสร้างประกอบไปด้วยวงแหวนอะโรมาติก และหมู่ไฮดรอกซิล (Rui. 2013 : 385s) สารประกอบฟีนอลิกแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) และนอนฟลาโวนอยด์ (Non-flavonoids) มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระซึ่งเป็นสาเหตุหลักของโรคมะเร็ง สามารถพบได้ในทุกส่วนของมะม่วง เช่น เปลือก ลำต้น ผล ใบ เป็นต้น

1.1 ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) เป็นกลุ่มของสารประกอบฟีนอลิกกลุ่มใหญ่ที่พบมากในพืชชั้นสูง มีโครงสร้างเป็นแหวนอะโรมาติก 3 วง

1.2 นอนฟลาโวนอยด์ (Non-flavonoids) ที่สำคัญได้แก่ กรดฟีนอลิก ตัวอย่างที่พบมากในผลไม้ทั่วไป คือ กรดแลกลิก กรดโปรโตเคทิซิวอิก เป็นต้น



ภาพที่ 2.12 โครงสร้างทางเคมีของฟลาโวนอยด์
ที่มา : วิภพ สุทธินะ (2556 : 569)

Schieber, et. al. (2000 : 165) ได้ศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลในน้ำมะม่วงเข้มข้น พบว่ามีสารฟลาโวนอยด์ และฟีนอลิกหลายชนิด ได้แก่ แมงจิเฟอริน กรดแลกลิก

ดวงพร ภู่ผะกา (2558 : 269) ได้ศึกษาการประเมินปริมาณสารพฤกษเคมีบางประการ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณสารกลุ่มฟีนอลิกของมะม่วงพื้นเมืองจังหวัดฉะเชิงเทรา ได้แก่ มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ พันธุ์ขายตึก และพันธุ์มหาชนก พบว่าในมะม่วงพันธุ์มหาชนกสุกมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกมากที่สุด มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกน้อยที่สุดแต่มีปริมาณของฟลาโวนอยด์มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม (2550 : 75) ได้ศึกษาปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมดและสมบัติการต้านออกซิเดชันของเปลือก เนื้อและเมล็ดของมะม่วง 6 สายพันธุ์ ทั้งผลดิบและผลสุก ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย น้ำดอกไม้ แรด โชคอนันต์ ฟ้าลั่น และแก้ว พบว่าเมล็ดของมะม่วงทุกสายพันธุ์ทั้งผลดิบและผลสุกมีปริมาณโพลีฟีนอลทั้งหมดและสมบัติการต้านออกซิเดชันสูงสุด รองลงมาคือเปลือกและเนื้อ โดยพบว่ามะม่วงพันธุ์โชคอนันต์และแก้วมีปริมาณโพลิฟีนอลทั้งหมดสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ

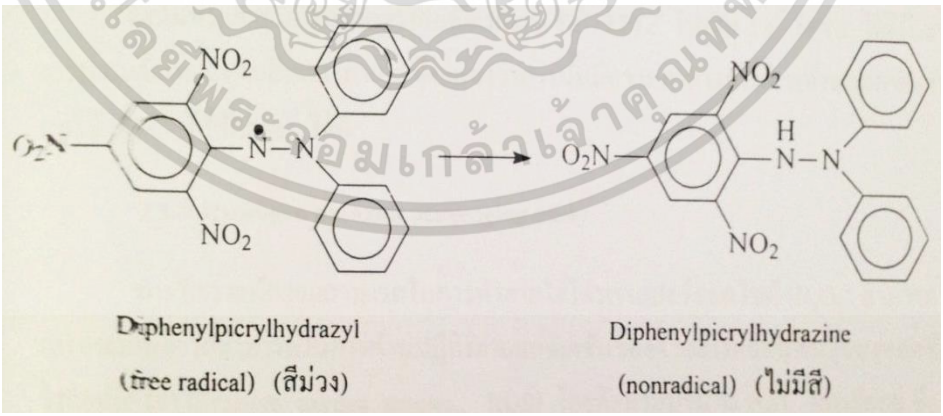
Kim, et. al. (2010 : 432) ได้ศึกษาปริมาณสารประกอบฟีนอลและฟลาโวนอยด์ในมะม่วงดิบและมะม่วงสุกพันธุ์เออร์วินจากประเทศไต้หวัน มีปริมาณสารประกอบฟีนอลและฟลาโวนอยด์แสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ปริมาณสารประกอบฟีนอลและฟลาโวนอยด์ในเนื้อมะม่วงดิบและมะม่วงสุกพันธุ์เออร์วิน

เนื้อมะม่วง	สารประกอบฟีนอล (มิลลิกรัม/กรัม)	สารประกอบฟลาโวนอยด์ (มิลลิกรัม/กรัม)
มะม่วงดิบ	27.8	8.15
มะม่วงสุก	26.9	3.30

ที่มา : Kim, et. al. (2010 : 432)

1.3 การวิเคราะห์ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่มของสารประกอบฟีนอลิก โดยลลิตา สมประสงค์ (2552 : 10-11) ได้กล่าววิธีการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณของสารต้านอนุมูลอิสระในตัวอย่างผลไม้ต่างๆ ดังนี้



ภาพที่ 2.13 ปฏิกิริยาของ DPPH

ที่มา : ลลิตา สมประสงค์ (2552 : 11)

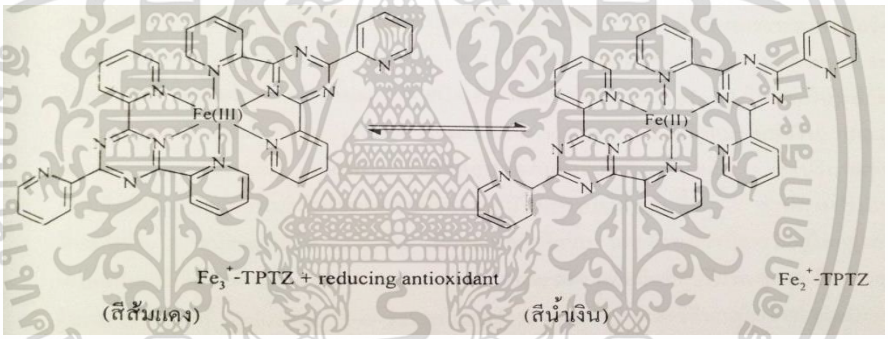
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.1 DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) radical scavenging assay

การวิเคราะห์ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH ซึ่งเป็นอนุมูลอิสระสังเคราะห์ที่นิยมใช้เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันที่สามารถให้ไฮโดรเจนอะตอมได้ DPPH จะถูกรีดิวซ์และถ้าตัวอย่างมีความสามารถในการต้านออกซิเดชันได้สูงเกิดการเปลี่ยนแปลงจากสีม่วงเข้ม เป็นไม่มีสี สามารถวัดประสิทธิภาพการทำลายอนุมูลอิสระ DPPH ได้โดยการวัดค่าการดูดกลืนคืนแสงที่ 517 นาโนเมตร มีปฏิกิริยาดังรูป 2.13

1.3.2 The ferric reducing antioxidant power assay (FRAP)

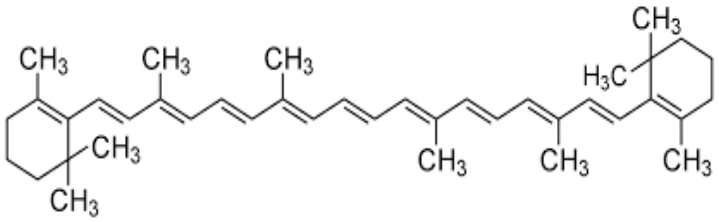
การวิเคราะห์ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ FRAP สามารถวัดความสามารถในการเป็นสารต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันทรวมทั้งหมด (total antioxidant power) โดยวัดความสามารถภายใต้สภาวะเป็นกรด ซึ่งสารประกอบเชิงซ้อน Ferric (Fe^{3+}) เมื่อได้รับอิเล็กตรอนจากสารต้านออกซิเดชันจะเปลี่ยนรูปไปเป็น สารประกอบเชิงซ้อน Ferrous (Fe^{2+}) ให้สารสีน้ำเงิน สามารถวัดประสิทธิภาพการทำลายอนุมูลอิสระ FRAP ได้โดยการวัดค่าการดูดกลืนคืนแสงที่ 593 นาโนเมตร มีปฏิกิริยาดังรูป 2.14



ภาพที่ 2.14 ปฏิกิริยาของ FRAP
ที่มา : ลลิตา สมประสงค์ (2552 : 11)

2. แคโรทีนอยด์ เป็นสารประกอบตามธรรมชาติที่มีอยู่ในผักสีส้มเหลือง เช่น แครอท ฟักทอง มะม่วง เป็นต้น กลุ่มของแคโรทีนอยด์ที่พบมากในมะม่วงคือ เบต้าแคโรทีน เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์วิตามินเอ มีคุณสมบัติในการทำลายอนุมูลอิสระ มีบทบาทสำคัญใน การป้องกันมะเร็ง โดยยับยั้งสารสร้างอนุมูลอิสระ เสริมสร้างความแข็งแรงของระบบภูมิคุ้มกัน ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหลอดเลือดแดงแข็ง กล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน เส้นโลหิตในสมองตีบ และช่วยป้องกันโรคต้อกระจก เรียกการทำปฏิกิริยาของเบต้าแคโรทีนกับอนุมูลอิสระว่า การต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันหรือแอนตี้ออกซิแดนท์ (นูรีดาล ดอแล. 2552 : ONLINE) สำนักงานอาหารและยาของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้จัดเบต้าแคโรทีนไว้ในกลุ่มอาหารปลอดภัย และแนะนำให้บริโภควันละ 5.2 มิลลิกรัม โดยควรได้รับจากอาหาร (Block and Langseth. 1994 : 80-84)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.15 โครงสร้างทางเคมีของเบต้าแคโรทีน
ที่มา : http://www.siamchemi.com

นอกจากในมะม่วงจะมีแคโรทีนอยด์ชนิดเบต้าแคโรทีนมากที่สุดแล้ว ยังพบแคโรทีนอยด์ชนิดอื่นๆ แสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ชนิดและปริมาณแคโรทีนอยด์ในมะม่วง

ชนิดของแคโรทีนอยด์	ปริมาณ (ไมโครกรัมต่อกรัม)
All-trans-β-carotene	29.34
cis isomer of β-carotene	9.86
Violaxanthin and its cis isomer	6.40
Neochrome	5.03
Luteoxanthin	3.60
Neoxanthin and its cis isomer	1.88
Zeaxanthin	1.16
9-or 9'-cis lutein	0.78

ที่มา : Masibo and He. (2009 : 350)

Elhadi (2006 : 334) ได้ศึกษาวิธีการสกัดและการแยกชนิดของแคโรทีนอยด์ในผลมะม่วงพันธุ์ Ataulfo ที่มีเนื้อมะม่วงสีส้มเหลือง นำไปสกัดหาแคโรทีนอยด์ด้วยวิธี HPLC พบว่ามีแคโรทีนอยด์ถึง 25 ชนิด แคโรทีนอยด์ชนิดที่พบมากที่สุดคือ all-trans-β-carotene รองลงมาคือ all-trans-violaxantin

Gouado, et. al. (2007 : 1185) ได้ศึกษาปริมาณของแคโรทีนอยด์จากมะม่วงและมะละกอ ในรูปแบบชิ้นสด น้ำ และอบแห้ง พบว่ามะม่วงและมะละกอมีชนิดของแคโรทีนอยด์ที่คล้ายกัน คือ β-carotene พบมากที่สุดในรูปแบบของน้ำมะม่วง รองลงมาคือ ชิ้นสด และอบแห้ง ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดวงพร ภู่ผะกา (2558 : 269-270) ได้ศึกษาการประเมินปริมาณสารพฤกษเคมีบางประการ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณสารกลุ่มฟีนอลิกของมะม่วงพื้นเมืองจังหวัดฉะเชิงเทรา ได้แก่ มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ พันธุ์ขายตึก และพันธุ์มหาชนก พบว่าในมะม่วงพันธุ์มหาชนกสุกมีปริมาณเบต้าแคโรทีนมากที่สุด รองลงมาคือ มะม่วงน้ำดอกไม้สุกและมะม่วงขายตึกสุกตามลำดับ

2.1.4.4 เส้นใยอาหาร

เส้นใยอาหาร (Dietary fiber) เป็นพอลิแซคคาร์ไรด์ที่ไม่ใช่สตาร์ช เป็นส่วนของผนังเซลล์ของพืช ที่ไม่ถูกย่อยในระบบทางเดินอาหาร ไม่ให้พลังงาน โดย Prosky, L. and Devries, J. W. (1992 : 68) ได้แบ่งประเภทของเส้นใยอาหารแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. เส้นใยอาหารชนิดไม่ละลายน้ำ (insoluble dietary fiber) หมายถึง เส้นใยอาหารที่ไม่ละลายในน้ำ แต่จะพองตัวในน้ำเหมือนฟองน้ำไม่ให้ความหนืด เพิ่มปริมาตรน้ำในกระเพาะอาหาร ทำให้รู้สึกอิ่ม แบคทีเรียในลำไส้ใหญ่ไม่สามารถย่อยเส้นใยอาหารเหล่านี้ได้ จึงช่วยเพิ่มเนื้ออุจจาระ ลดปัญหาอาการท้องผูก ได้แก่ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนิน

2. เส้นใยอาหารชนิดละลายน้ำได้ (soluble dietary fiber) หมายถึง เส้นใยอาหารที่เมื่อละลายในน้ำจะดูดซับน้ำไว้กับตัว ทำให้มีความหนืดเพิ่มขึ้น ร่างกายย่อยไม่ได้ แต่แบคทีเรียที่อาศัยในลำไส้ใหญ่สามารถย่อยได้ ได้แก่ เพคติน แซนแทนกัม

ใยอาหารจากผลไม้มีข้อดีกว่าใยอาหารจากธัญพืช เนื่องจากมีใยอาหารที่สามารละลายน้ำได้สูง มีกรดโฟติกต่ำและมีสารประกอบฟีนอลเป็นองค์ประกอบ ถาวร จันทรโชติ (2552 : 4) ได้สรุปประโยชน์ของใยอาหารต่อร่างกายมีดังนี้

1. ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด โดยใยอาหารจับกับคอเลสเตอรอลทำให้ร่างกายดูดซึมน้อยลง จับกับน้ำดีทำให้ร่างกายนำน้ำดีไปใช้ใหม่ไม่ได้ ตับจึงต้องสังเคราะห์น้ำดีใหม่โดยมีคลอเลสเตอรอลเป็นสารตั้งต้น

2. ช่วยชะลอการเพิ่มระดับน้ำตาลในเลือด และมีสารประกอบฟีนอลที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์อะไมเลส ช่วยให้อาหารอยู่ในกระเพาะได้นาน

3. ช่วยลดกรดในกระเพาะ ช่วยเพิ่มมูลอุจจาระ กระตุ้นการขับถ่าย

ปริมาณใยอาหารมะม่วงพันธุ์ในประเทศไทยและปริมาณใยอาหารมะม่วงพันธุ์จากต่างประเทศ พบว่ามีค่าอยู่ในระหว่าง 0.8 – 3 กรัมต่อส่วนที่กินได้ 100 กรัม แสดงในตารางที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 ปริมาณใยอาหารทั้งหมด ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ และใยอาหารที่ละลายน้ำของมะม่วง

สายพันธุ์	ปริมาณใยอาหารทั้งหมด (กรัมต่อ 100 กรัม)	ใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ (กรัมต่อ 100 กรัม)	ใยอาหารที่ละลายน้ำ (กรัมต่อ 100 กรัม)
แก้ว	1.27	-	0.62
Rumani	1.7	0.8	0.9
Totapuri	2.0	1.0	1.0
Eruman	2.9	1.3	1.6
Panchadara Kalasa	1.3	0.5	0.8

ที่มา : Gorinstein, et. al. (1999 : 369), Rumulu and Rao (2003 : 682)

2.2 ความสำคัญของมะม่วงและผลิตภัณฑ์ต่อการค้าและอุตสาหกรรม

มะม่วงเป็นพืชที่มีการปลูกใน 85 ประเทศทั่วโลก และมี 63 ประเทศที่มีผลผลิตมากกว่า 1,000 เมตริกตันต่อปี แหล่งผลิตมะม่วงที่สำคัญของโลกได้แก่ประเทศ อินเดีย จีน ไทย อินโดนีเซีย ปากีสถาน และเม็กซิโก เป็นต้น โดยไทยเป็นผู้ผลิตมะม่วงอันดับ 3 ของโลก ประมาณ 2.6 ล้านตัน สถานการณ์ของโลก คาดการณ์ว่าจะมีผลผลิตมะม่วงรวมทั่วโลกปริมาณ 29 ล้านตัน โดยทวีปเอเชียมีผลผลิตมะม่วงมากที่สุด 19.79 ล้านตัน รองลงมาได้แก่ ทวีปลาตินอเมริกา และทวีปแอฟริกา มีผลผลิตมะม่วง 4.14 และ 2.70 ล้านตัน ประเทศผู้ผลิตสำคัญได้แก่ อินเดียมีผลผลิตมะม่วงมากที่สุด 11.66 ล้านตัน รองลงมาได้แก่ ไทย และ เม็กซิโก ผลผลิตมะม่วงมีปริมาณ 2.10 และ 1.87 ล้านตัน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (2544 : 10) ได้กล่าวถึงความสำคัญของมะม่วงและผลิตภัณฑ์ต่อการค้าและอุตสาหกรรม ไว้ดังนี้

2.2.1 ตลาดต่างประเทศ

ตลาดมะม่วงแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และประเทศญี่ปุ่น นิยมบริโภคมะม่วงสายพันธุ์อินโดจีน มีลักษณะรูปทรงยาว ผิวสีเหลือง รสชาติดี ได้มีการส่งออกมะม่วงสด ทั้งมะม่วงดิบและมะม่วงสุก พันธุ์ที่นิยมส่งออกมะม่วงดิบ ได้แก่ พิมเสนมัน เขียวเสวย และแก้ว ส่วนพันธุ์ที่นิยมส่งออกมะม่วงสุก ได้แก่ อกร่อง น้ำดอกไม้ หนังกลางวัน เป็นต้น สำหรับผลิตภัณฑ์มะม่วงแปรรูปของประเทศที่ส่งไปจำหน่ายต่างประเทศมีหลายชนิด ได้แก่ มะม่วงดองเค็ม มะม่วงแช่อิ่ม มะม่วงบรรจุกระป๋อง น้ำมะม่วงบรรจุกระป๋อง ตลาดต่างประเทศของมะม่วงแปรรูปของไทย คือ ประเทศเยอรมัน ประเทศออสเตรเลีย ประเทศฝรั่งเศส ประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศที่นำเข้ามะม่วงจากประเทศไทยเป็นอันดับหนึ่ง คือ มาเลเซีย รองลงมาคือ สิงคโปร์ และบางประเทศ เช่น ญี่ปุ่น นำเข้าในรูปผลไม้สดแช่แข็ง ซึ่งประเทศไทยส่งออกมะม่วงเพียงร้อยละ 1.7 ของผลผลิตทั้งหมด

2.2.2 ตลาดในประเทศ

มะม่วงที่เหลือจากการส่งออกมีมากถึงร้อยละ 98 ซึ่งผู้บริโภคในประเทศนิยมบริโภคแบบรับประทานมะม่วงสด ทำให้มีผลิตผลล้นตลาดในช่วงฤดูกาลของมะม่วง จึงมีการแปรรูปมะม่วงเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อช่วยลดปัญหามะม่วงล้นตลาด และเพิ่มมูลค่าให้กับมะม่วง ได้แก่ มะม่วงดอง มะม่วงกวน น้ำมะม่วง ได้มีการแบ่งประเภทของตลาดมะม่วงภายในประเทศไว้ดังนี้

1. ตลาดมะม่วงบริโภคผลดิบ พันธุ์ที่มีการจำหน่ายในลักษณะมะม่วงดิบ มักมีชื่อเรียกทั่วไปว่า มะม่วงมัน เมื่อรับประทานในขณะที่ผลดิบจะมีรสชาติมัน เมื่อแก่จัดมีรสชาติหวานอมเปรี้ยว เช่น พันธุ์เขียวเสวย แรด ฟ้าลั่น เป็นต้น

2. ตลาดมะม่วงบริโภคผลสุก มีทั้งจำหน่ายต่างประเทศและในประเทศ มีปริมาณการส่งออกค่อนข้างมากในแต่ละปี พันธุ์ที่นิยมบริโภค ได้แก่ น้ำดอกไม้ อกร่อง เป็นต้น

3. ตลาดมะม่วงเพื่อการแปรรูป มะม่วงจะถูกจำหน่ายสู่โรงงานอุตสาหกรรมเพื่อนำไปทำน้ำมะม่วง มะม่วงดอง มะม่วงแช่อิ่ม มะม่วงประเภทนี้จะมีราคาถูกและผลผลิตล้นตลาด มีคุณภาพในการแปรรูปดี เนื้อแน่น ผลดก พันธุ์ที่นิยม ได้แก่ มะม่วงแก้ว สามปี เป็นต้น

2.3 ผลิตภัณฑ์จากมะม่วง

ผลิตภัณฑ์มะม่วงแปรรูปมีหลากหลายชนิด มีทั้งที่ได้จากมะม่วงดิบและมะม่วงสุก ซึ่งการคัดเลือกมะม่วงสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบให้เหมาะกับผลิตภัณฑ์ถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ เนื่องจากมะม่วงดิบและมะม่วงสุกในแต่ละสายพันธุ์มีคุณภาพของสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส แตกต่างกันออกไป (มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด และคณะ. 2543 : 87)

การแปรรูปมะม่วงเป็นผลิตภัณฑ์ นอกจากจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของมะม่วงแล้ว ยังเป็นการขยายตลาดตลาดให้กับมะม่วงสดอีกด้วย เนื่องจากผลผลิตเมื่อถึงฤดูกาลจะออกสู่ตลาดมากเกินความต้องการของตลาด ผลผลิตส่วนเกินนี้อาจจะเป็นมะม่วงที่มีเกรดรองๆ ลงมา ทำให้เกิดการสูญเสียและราคาตกต่ำ มะม่วงสามารถนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย (กรมส่งเสริมการเกษตร. 2547 : 17-45) ตัวอย่างเช่น มะม่วงดอง มะม่วงแช่อิ่ม มะม่วงกวน น้ำมะม่วง เป็นต้น

1. มะม่วงแช่อิ่ม เป็นการถนอมอาหารโดยค่อย ๆ เพิ่มน้ำตาลเข้าไปในอาหารจนกระทั่งอาหารอิ่มตัวด้วยน้ำตาล ทำให้สภาพของอาหารไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์มะม่วงแช่อิ่มจึงเก็บได้นาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.16 ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม
ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร (2547 : 17)

2. มะม่วงดอง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการดองมะม่วงสดในน้ำเกลือเข้มข้นประมาณ 10 % ถึง 12 % ทำให้มีการหมักเกิดขึ้นเนื่องจากแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติคและยีสต์ที่สามารถเจริญได้ในน้ำเกลือ โดยจุลินทรีย์ทำหน้าที่เปลี่ยนสารอาหารที่ละลายในน้ำเกลือ เช่น น้ำตาลให้เป็นกรดอินทรีย์ ในระยะต้นของการหมักและการดองจะสิ้นสุดในช่วงระยะเวลาประมาณ 3 สัปดาห์ ถึง 1 เดือน หลังจากนั้นถ้าค่อย ๆ เพิ่มเกลือให้มีความเข้มข้นมากขึ้นจนถึง 16% จะสามารถเก็บรักษา มะม่วงดองไว้ได้นานโดยต้องควบคุมไม่ให้มีอากาศที่ผิวหน้าน้ำเกลือในภาชนะดองด้วย

3. มะม่วงกวน หมายถึง การนำมะม่วงสุกมาปรุงแต่ง โดยใช้น้ำตาลหรือไม่ใช้ก็ได้ และลดปริมาณน้ำโดยวิธีการกวน ตาก อบ

ภาพที่ 2.17 ผลิตภัณฑ์มะม่วงกวน
ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร (2547 : 29)

4. แยมมะม่วง คือ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากผัก หรือผลไม้ ชนิดเดียวกันหรือตั้งแต่ 2 ชนิด ขึ้นไป ผสมกับสารให้ความหวาน อาจเติมกรดซิตริก เพคติน หรือน้ำผลไม้เข้มข้นลงไปด้วย จากนั้นทำให้มีความข้นหนืดด้วยการให้ความร้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. น้ำมะม่วง เป็นผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปโดยใช้มะม่วงสุกจัด ๆ หรือมะม่วงดิบ มาปั่นผสมกับน้ำ และเติมน้ำตาลหรือกรดซิตริกเพื่อปรับรสชาติ ส่วนกลิ่นและรสของน้ำมะม่วงที่ได้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของมะม่วงชนิดนั้นๆ

ก. น้ำมะม่วงสุก

ข. น้ำมะม่วงพันธุ์ดิบ

ภาพที่ 2.18 ผลิตภัณฑ์น้ำมะม่วง
ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร (2547 : 44-47)

2.4 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องดื่ม

เครื่องดื่ม (Beverages) เป็นผลิตอาหารที่ได้รับความนิยม เพราะช่วยแก้กระหายหรือให้ความชุ่มชื่น ดื่มได้สะดวกรวดเร็ว สามารถบริโภคได้ทุกเวลาและโอกาส ในปัจจุบันมีการพัฒนาเครื่องดื่มให้มีความหลากหลายทั้งชนิด รูปแบบและภาชนะบรรจุ บางชนิดได้มีการผลิตมาตั้งแต่อดีตเป็นระยะเวลานานแต่ก็ยังคงได้รับความนิยมอยู่ บางชนิดก็เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน ชนิดของเครื่องดื่มที่มีจำหน่ายในท้องตลาดในปัจจุบันมีหลากหลายชนิดบางชนิดมีคุณค่าทางโภชนาการน้อย บางชนิดมีสารอาหารไม่ใช่สารอาหารที่มีประโยชน์หรือบางชนิดมีสารอาหารครบถ้วน (มลศิริ วีโรทัย, 2545 : 232)

2.4.1 ชนิดของเครื่องดื่ม

ข้อมูลจาก www.phayaotc.ac.th (2557 : ONLINE) ได้กล่าวถึง ชนิดของเครื่องดื่มไว้ดังนี้

2.4.1.1 เครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ (Non-Alcohol Beverage) หรือเรียกได้อีกอย่างว่า (Soft Drink) เครื่องดื่มประเภทนี้มีหลายชนิด ได้แก่

(1) น้ำเปล่า (Water) คือ น้ำที่บริสุทธิ์ไม่มีสิ่งอื่นๆ เจอปนเหมาะสำหรับการดื่มในทุกๆ มื้ออาหารดื่มได้ทั้งเย็นๆ และตามอุณหภูมิห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) น้ำแร่ธรรมชาติ (Natural Mineral Water) เป็นเครื่องดื่มที่ได้จากธรรมชาติมีสารจำพวกเกลือแร่ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ยอมรับว่าจะช่วยในการย่อยอาหารและลดกรดในกระเพาะอาหารได้ เหมาะกับการดื่มในทุกๆ มื้อของอาหารดื่มได้ทั้งเย็นและตามอุณหภูมิห้อง

(3) น้ำผลไม้สด (Fresh Fruit Juice) เป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากได้มาจากการนำผลไม้ที่ต้องการทำมาคั้นเอาแต่น้ำ มีประโยชน์ต่อร่างกาย สามารถดื่มได้ทั้งเย็นและตามอุณหภูมิห้องและสามารถดื่มได้ทุกมื้ออาหาร

(4) น้ำสมุนไพร (Herbal Juice) ได้มาจากการนำสมุนไพรมาทำเป็นเครื่องดื่ม ซึ่งในปัจจุบันเป็นที่นิยมมากและเป็นที่ยอมรับว่ามีประโยชน์แก่ร่างกายอย่างมาก สามารถดื่มได้ทั้งแบบร้อน และแบบเย็น และบางชนิดสามารถดื่มได้ทุกมื้ออาหาร

(5) น้ำ เชื่อม (Syrup) และน้ำเชื่อมผลไม้ (Cordial)

(5.1) น้ำเชื่อม หมายถึง น้ำกับน้ำตาลเคี่ยวรวมกันหรือมาละลายกับน้ำเปล่าซึ่งสามารถนำมาปรุงเครื่องดื่มและอาหารได้

(5.2) น้ำเชื่อมผลไม้ หมายถึง การเติม สี กลิ่น รสของผลไม้ที่ได้จากการสังเคราะห์ลงไปในน้ำเชื่อม เช่น น้ำเชื่อมที่มีรสมะนาว (Lime Cordial) น้ำเชื่อมรสทับทิม

(6) น้ำผลไม้เข้มข้น (Fruit Squash) หมายถึง เครื่องดื่มชนิดที่ทำจากน้ำผลไม้ชนิดต่างๆ และมีการเติมน้ำตาลหรือน้ำเชื่อมเพื่อให้มีความเข้มข้นมากขึ้น นอกจากนี้อาจจะมีการปรุงแต่งสี กลิ่น และรส ลงไปด้วย

(7) น้ำโซดา (Soda water) เป็นเครื่องดื่มที่ผสมระหว่างเกลือโซเดียมไบคาร์บอเนต กับน้ำมีรสซ่า

(8) อาร์ทิฟิเชียล วอเตอร์ (Artificial Water) หมายถึง เครื่องดื่มที่ได้จากการนำเอาน้ำมาปรุงแต่ง สี กลิ่นและรสชาติลงไปตามต้องการเช่น Coca Cola Seven up เป็นต้น

(9) น้ำนม (Milk) สามารถแบ่งออกได้เป็นน้ำนมที่ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อตามวิธีการต่าง ๆ และ น้ำนมสด

2.4.1.2 เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ (Alcohol Beverage) หรือเรียกว่า (Hard Drink) เครื่องดื่มประเภทนี้มีหลายชนิดได้แก่

(1) เมรัย (Fermented Liquors) คือ ผลที่ได้จากการหมักส่าให้เกิดน้ำเมา มีแอลกอฮอล์มากหรือน้อยตามความต้องการโดยไม่มีการกลั่น แบ่งได้ 4 ชนิด คือ เมรัยจากธัญพืช เมรัยจากน้ำหวาน เมรัยผสม และเมรัยสุรากลั่น

(2) สุรากลั่น (Distilled Liquors/distilled Spirits) คือ แอลกอฮอล์กินได้ ที่ได้จากการหมักผลไม้ พืชและธัญพืชให้เกิดแรงแอลกอฮอล์แล้วนำมากลั่น โดยบางชนิดมีการบ่มให้มีรสชาติและกลิ่นดี แบ่งได้ 3 ชนิด คือ สุรากลั่นโดยตรง สุรากลั่นปรุงหรือผสมพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 น้ำผักและผลไม้

ปิ่นมณี ขวัญเมือง (2557 : 45 – 47) ได้กล่าวถึงความหมายและชนิดของน้ำผักผลไม้ไว้ดังนี้

น้ำผักและผลไม้เป็นเครื่องดื่มไม่มีแอลกอฮอล์เป็นส่วนผสม ได้จากการสกัดของเหลวออกจากผักและผลไม้ เป็นเครื่องดื่มที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เพราะช่วยผ่อนคลายความกระหายน้ำได้เป็นอย่างดี น้ำผลไม้ยังเป็นแหล่งของเกลือแร่และวิตามินหลายชนิด

น้ำผลไม้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หมายถึง น้ำผลไม้ที่อยู่ในลักษณะพร้อมที่จะใช้บริโภคได้โดยตรง ทำจากผลไม้ที่สด สะอาด สุก โดยกรรมวิธีเชิงกล น้ำผลไม้นี้อาจทำจากน้ำผลไม้ที่ทำให้เข้มข้นโดยกรรมวิธีระเหยน้ำออกจนเข้มข้น แล้วนำมาเจือจางภายหลังด้วยประสงค์จะรักษาองค์ประกอบสำคัญไว้

การให้ความร้อนฆ่าเชื้อจุลินทรีย์น้ำผักและผลไม้ ต้องนำมาผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์โดยให้ความร้อนระดับพาสเจอไรส์ มักจะใช้ความร้อนสูงระยะเวลาสั้น แล้วทำให้เย็นลงทันที น้ำผลไม้ทั่วๆ ไปมีค่าพีเอชต่ำกว่า 4.5 มีลักษณะเป็นกรดอ่อน ใช้ความร้อนระดับปานกลางประมาณ 175 องศาฟาเรนไฮต์ เวลา 20 นาที เพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคน้ำผลไม้ที่มีกรดสูงอาจใช้อุณหภูมิสำหรับการทำพาสเจอไรส์เพียง 160 – 165 องศาฟาเรนไฮต์

ประเภทของน้ำผลไม้สามารถแบ่งได้ตามกรรมวิธีการผลิตและความนิยมของตลาดดังนี้

1. น้ำผลไม้เข้มข้น (Concentrated Fruit Juice) ผลิตโดยนำน้ำผลไม้แท้จากธรรมชาติไปต้มภายใต้สุญญากาศเพื่อระเหยน้ำบางส่วนออกจนได้น้ำผลไม้เข้มข้น เมื่อนำมาบริโภคต้องนำมาผสมน้ำเพื่อเจือจางก่อน น้ำผลไม้ประเภทนี้นิยมผลิตเพื่อส่งออกเป็นหลัก

2. น้ำผลไม้พร้อมดื่ม (Ready to Drinking Fruit Juice) สามารถดื่มได้ทันทีซึ่งมีส่วนผสมของน้ำผลไม้แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ที่นำมาเป็นวัตถุดิบและวิธีการผลิตของโรงงาน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ น้ำผลไม้ 100 เปอร์เซ็นต์ เช่น น้ำส้ม น้ำสับปะรด เป็นต้น และน้ำผลไม้ 25 เปอร์เซ็นต์ เช่น น้ำฝรั่ง น้ำมะม่วง ซึ่งไม่สามารถผลิตเป็นน้ำผลไม้พร้อมดื่ม 100 เปอร์เซ็นต์ ได้จึงต้องนำมาเจือจางและปรุงแต่งรสชาติก่อนบริโภค

2.4.3 น้ำมะม่วง

น้ำมะม่วงพร้อมดื่มจัดเป็นเครื่องดื่มชนิดอ่อน ที่ไม่มีแอลกอฮอล์ เรียกว่า เนคตามะม่วง (Mango nectar) เป็นน้ำผลไม้ที่ปรุงแต่งรสด้วยน้ำตาล กรดซิตริก โดยทำจากการตีป่นเนื้อมะม่วงผสมกับน้ำ ซึ่งปริมาณเนื้อมะม่วงตีป่นที่ใช้จะขึ้นอยู่กับพันธุ์มะม่วง ที่มีองค์ประกอบของสารเพคตินแตกต่างกัน และทำให้เกิดความข้นหนืดในน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม ประเทศไทยส่วนใหญ่จะนิยมใช้เนื้อมะม่วงน้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ในการทำน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่เหมาะสมควรมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป และควรเลือกใช้มะม่วงพันธุ์ที่มีปริมาณมากในฤดูกาล เช่น มะม่วงแก้ว เป็นต้น (มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด. มปป. : 3) น้ำมะม่วงมีหลายชนิดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. พิวเร่มะม่วง (Mango puree) หรือเนื้อมะม่วงบด เป็นเนื้อมะม่วงเข้มข้น มีอายุการเก็บรักษานาน เหมาะสำหรับการส่งออก หรือเก็บไว้เพื่อเป็นวัตถุดิบในการทำผลิตภัณฑ์มะม่วงอื่นๆ เช่น น้ำมะม่วงพร้อมดื่ม เนคตา แยม เป็นต้น

2. พิวเร่มะม่วงเข้มข้น (Concentrate mango puree) หรือเนื้อมะม่วงบดเข้มข้น เป็นการระเหยน้ำออกจากเนื้อมะม่วงทำให้เนื้อมะม่วงเข้มข้น เพื่อสะดวกในการเก็บรักษาและขนส่ง มีอายุการเก็บรักษานาน เหมาะสำหรับเก็บและส่งออกเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการทำเป็นผลิตภัณฑ์มะม่วงชนิดอื่น เช่น น้ำมะม่วงเนคตา แยม เยลลี่ เป็นต้น

3. เนคตามะม่วง (Mango nectar) จัดเป็นน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีปริมาณเนื้อมะม่วงไม่น้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 15-20 องศาบริกซ์ และมีปริมาณกรดซิตริกร้อยละ 0.3-0.5

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2527. มอก. 519-2527) ได้ให้ความหมายของน้ำมะม่วงในรูปแบบต่างๆ ไว้ดังนี้

1. น้ำมะม่วง (mango juice) หมายถึง น้ำผลไม้ซึ่งยังไม่เกิดปฏิกิริยาการหมัก ทำจากผลมะม่วงแก่ สุก และสด พันธุ์แมงกิเฟอรา อินดิกาแอล หรือพันธุ์อื่น ๆ ที่เหมาะสม ด้วยกรรมวิธีเชิงกล ใช้บริโภคได้โดยตรง อาจเติมน้ำตาลหรือกรดได้ แต่ต้องไม่เติมวัตถุกันเสีย

2. น้ำมะม่วงเข้มข้น (concentrated mango juice) หมายถึง น้ำมะม่วงที่เอาน้ำออกบางส่วน เพื่อให้มีปริมาณสารที่ละลายน้ำได้ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของน้ำมะม่วง อาจเติมน้ำตาลหรือกรดได้ แต่ต้องไม่เติมวัตถุกันเสีย

3. น้ำมะม่วงปรุง (mango nectar) หมายถึง เครื่องดื่มที่ใช้บริโภคได้โดยตรง ทำจากส่วนที่บริโภคได้ของผลมะม่วงแก่ สุก และสด พันธุ์แมงกิเฟอรา อินดิกาแอล หรือพันธุ์อื่น ๆ ที่เหมาะสม หรือทำจากน้ำมะม่วงหรือน้ำมะม่วงเข้มข้น ผสมกับน้ำและน้ำตาลหรือน้ำผึ้ง อาจเติมกรดได้ แต่ต้องไม่เติมวัตถุกันเสีย

4. น้ำมะม่วงสควอช (mango squash) หมายถึง เครื่องดื่มซึ่งมักทำให้เจือจางก่อนบริโภค ทำจากส่วนที่บริโภคได้ของมะม่วงแก่ สุก และสด พันธุ์แมงกิเฟอรา อินดิกาแอล หรือพันธุ์อื่น ๆ ที่เหมาะสม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก ผสมกับน้ำเชื่อมโดยให้มีสารที่ละลายน้ำได้ไม่น้อยกว่า 40 องศาบริกซ์ อาจแต่งสีกลิ่น รสด้วยก็ได้

5. น้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุ หมายถึง น้ำมะม่วงปรุงที่บรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิทผ่านกรรมวิธีให้ความร้อนที่เพียงพอเพื่อทำลายหรือยังยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ เพื่อความปลอดภัยและป้องกันการเน่าเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2547. มผช. 701/2547) ได้ให้ความหมายของน้ำมะม่วงไว้ว่า น้ำมะม่วง หมายถึง เครื่องดื่มที่ได้จากการนำผลมะม่วงสุกที่อยู่ในสภาพดีมาล้างให้สะอาด ปอกเปลือก ตัดแต่งแล้วหั่นเป็นชิ้น นำไปตีป่นโดยอาจผสมน้ำหรือไม่ก็ได้ กรอง ปรุงแต่งรสด้วยน้ำตาล หรือน้ำผึ้ง น้ำเชื่อม เกลืออาจผสมน้ำหรือเนื้อผลไม้อื่น เช่น น้ำเสาวรส น้ำสับปะรด เนื้อสับปะรด ต้มฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม บรรจุในภาชนะบรรจุขณะร้อนแล้วทำให้เย็นทันที ซึ่งได้กำหนดคุณลักษณะที่ต้องการของน้ำมะม่วงไว้ดังนี้

1. คุณลักษณะของน้ำมะม่วง

1.1 น้ำมะม่วง มีลักษณะทั่วไปคือ ต้องเป็นของเหลวขุ่น อาจตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้

1.2 ต้องมีสี กลิ่นรสตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นรสที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นเหม็น รสบูดหรือขม

1.3 น้ำมะม่วงต้องปราศจากเปลือก ก้าน เสี้ยน จุดดำ แมลงและชิ้นส่วนของแมลงและสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ

2. วัตถุเจือปนในอาหาร

สารเพิ่มความเป็นกรดอนุญาตให้ใช้ ได้แก่ กรดซิตริก และกรดมาลิก สีที่ได้จากธรรมชาติที่อนุญาตให้ใช้ ได้แก่ เบต้า-แคโรทีน สารป้องกันการเติมออกซิเจน กรดแอล - อัสคอร์บิก ปริมาณตามความเหมาะสม

3. จุลินทรีย์

3.1 ต้องไม่มีจุลินทรีย์ซึ่งสามารถเจริญเติบโตได้ระหว่างการเก็บภาวะปกติ

3.2 โคลิฟอร์มต้องน้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำมะม่วงในภาชนะบรรจุ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อตรวจด้วยวิธี MPN

3.3 ต้องไม่พบ *Escherichia coli*

3.4 ยีสต์และราต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

2.4.4 คุณค่าทางโภชนาการของเครื่องดื่มน้ำมะม่วง

จากข้อมูลทางโภชนาการของมะม่วงที่ทาง USDA National Nutrient Database ได้วิเคราะห์ไว้นั้นจะเห็นได้ว่ามะม่วงมีสารอาหารหลากหลายชนิด มีวิตามินเอ ซี อี สูง การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของน้ำมะม่วง จะทำการวิเคราะห์ตามคุณค่าทางสารอาหารของมะม่วงและวัตถุดิบที่นำมาใช้เป็นส่วนผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 ผลิตภัณฑ์น้ำมะม่วงที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด

น้ำมะม่วงเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่ได้รับความนิยมทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งจะต้องคัดเลือกมะม่วงพันธุ์ที่เนื้อมีน้ำมาก ไม่มีเสี้ยน รสหวาน มีกลิ่นหอม เช่น ประเทศอินเดียนิยมใช้มะม่วงพันธุ์อัลฟองโซ ประเทศออสเตรเลียนิยมใช้พันธุ์เคียทท์ ปาล์มเมอร์ เป็นต้น สำหรับประเทศไทยนิยมใช้มะม่วงพันธุ์สามปี แก้ว มหาชนก น้ำดอกไม้ เป็นต้น (มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด และคณะ. 2543 : 87) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำมะม่วงที่วางจำหน่ายในท้องตลาดแสดงในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 ข้อมูลตัวอย่างผลิตภัณฑ์น้ำมะม่วงที่วางจำหน่ายในท้องตลาดของประเทศไทย

ยี่ห้อ	ส่วนผสม	ข้อมูลโภชนาการ	°Brix	pH
Italthai	น้ำมะม่วง 100 % หน่วยบริโภค 280 มล.	พลังงานทั้งหมด 160 kcal คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 41 กรัม น้ำตาล 37 กรัม ใยอาหาร 1 กรัม วิตามินเอ 15 %	12	4.5
Chabaa	น้ำมะม่วง 30 % หน่วยบริโภค 200 มล.	พลังงานทั้งหมด 100 kcal คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 24 กรัม น้ำตาล 23 กรัม วิตามินซี 80 %	13.3	3.5
Real simple	น้ำมะม่วง 43 % น้ำสับปะรด 56.97% วิตามินซี 0.03 % หน่วยบริโภค 250 มล.	พลังงานทั้งหมด 170 kcal คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 41 กรัม น้ำตาล 41 กรัม วิตามินเอ 30 % วิตามินซี 140 %	15	4.5
Malee	น้ำมะม่วง 35 % น้ำสับปะรด 25 % น้ำส้ม 25 % น้ำเสาวรส 15 % หน่วยบริโภค 200 มล.	พลังงานทั้งหมด 110 kcal คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 27 กรัม น้ำตาล 26 กรัม ใยอาหารน้อยกว่า 1 กรัม วิตามินเอ 50 % วิตามินซี 25 %	13.5	3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 สับปะรด

ภาพที่ 2.19 ผลและเนื้อสับปะรด
ที่มา : http://www.xn--22c6buahm7b6c3b8g.com/สับปะรด.html.

สับปะรด ชื่อทางวิทยาศาสตร์ : *Ananas comosus* เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นผลไม้ลำต้นเตี้ย เจริญเติบโตได้ดีในสภาวะอากาศร้อนแห้ง แล้ง มีดินปนทราย ขนาดของผลสับปะรดจะใหญ่กว่าลำต้น ใบจะเรียวยาว เปลือกของสับปะรดจะมีลักษณะแข็ง มีตาปรากฏอยู่รอบ ๆ เนื้อสับปะรดมีรสหวานอมเปรี้ยวชุ่มน้ำ บางพันธุ์มีรสหวานฉ่ำ ส่วนมากจะนิยมปลูกพันธุ์ปัตตาเวีย และพันธุ์ภูเก็ต สำหรับพันธุ์ปัตตาเวียหรือศรีราชา ผลมีขนาดกลางถึงใหญ่ เนื้อแน่นละเอียด มีสีเหลือง รสหวานฉ่ำ มีกลิ่นหอม เนื้อสับปะรดมีมีวิตามินซีสูง มีแคลเซียม ฟอสฟอรัสช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย มีสารโบรมีเลนช่วยปรับสภาพของเหลวต่างๆในร่างกายให้เป็นกลาง และกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมนของตับอ่อนให้ทำงานปกติ (นิดดา หงส์วิวัฒน์ และทวีทอง หงส์วิวัฒน์. 2550: 243)

2.6 เสาวรส

ภาพที่ 2.20 เสาวรสพันธุ์สีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาวรส หรือ กะทกรกฝรั่ง มีชื่อวิทยาศาสตร์ : *Passiflora edulis* เป็นไม้เถาเลื้อย มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปอเมริกาใต้ ผลมีลักษณะเป็นทรงกลม ชั้นในสุดของเปลือกเป็นเยื่อสีขาวที่เรียกรกภายในมีเมล็ดสีดำจำนวนมาก อยู่ในเยื่อหุ้มเมล็ดเป็นถุง กลิ่นคล้ายฝรั่งสุก รสเปรี้ยวจัด บางพันธุ์มีรสอมหวาน มีหลายสีแล้วแต่พันธุ์ เช่น สีม่วง เหลือง ส้ม เป็นต้น สำหรับพันธุ์เปลือกสีเหลือง พบตามพื้นที่สูงในแถบประเทศชายฝั่งทะเล ผลมีลักษณะเด่น คือ ผลมีขนาดใหญ่ ขนาดผลประมาณ 5-7.5 เซนติเมตร น้ำหนักผลประมาณ 72 กรัม ผลอ่อนมีสีเขียว ผลสุกมีสีเหลืองทอง เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูง มีรสชาติเปรี้ยวนิยมนำมาแปรรูปเป็นหลัก พันธุ์เปลือกสีม่วงในธรรมชาติพบได้มากในที่สูงและมักพบบนพื้นที่ที่มีอากาศค่อนข้างหนาวเย็นตลอดเวลา ผลมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์เปลือกสีเหลือง ขนาดผลประมาณ 4-5 เซนติเมตร น้ำหนักผลประมาณ 36 กรัม นอกจากนั้น เปลือกผลจะบางกว่าพันธุ์สีเหลือง มีรสชาติหวาน และให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ การบริโภคเสาวรสนิยมนำเมล็ดมายีกับตะแกรงเพื่อให้ได้น้ำ สามารถนำไปทำเป็นน้ำผลไม้พร้อมดื่ม ไอศกรีม เสาวรสมีวิตามินซีสูง ช่วยป้องกันโรคหวัด และเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน (ธงชัย เนมขุนทด. 2533 : 42)

2.7 น้ำตาล

จันทนา อึ้งชูศักดิ์ (2555: 82) กล่าวว่า น้ำตาลเป็นคาร์โบไฮเดรตประเภทสารให้พลังงานมีรสหวาน ละลายได้ดีในน้ำ นิยมนำมาใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย เช่น ใช้ปรุงอาหาร ใช้เป็นอาหารเสริมให้แก่ร่างกาย ชนิดของน้ำตาลที่นำมาใช้ประโยชน์มาก ได้แก่ น้ำตาลซูโครส หรือ น้ำตาลทราย

2.7.1 ชนิดของน้ำตาล แบ่งตามลักษณะโมเลกุลได้ดังนี้

2.7.1.1 น้ำตาลชั้นเดียว (Monosaccharides) เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว มีรสหวาน ละลายน้ำได้ดี ร่างกายสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการย่อย ได้แก่

(1) น้ำตาลฟรุกโทส (Fructose) พบมากในผัก ผลไม้ที่มีรสหวาน รวมถึงน้ำผึ้ง เป็นน้ำตาลที่มีรสหวานจัด ได้จากการย่อยสลายน้ำตาลซูโครส

(2) น้ำตาลกลูโคส (Glucose) พบมากในส่วนต่างๆของพืชที่ให้รสหวาน อาทิ ผลไม้ พืชมีหัว ยอดอ่อน เป็นต้น และเป็นน้ำตาลชนิดเดียวที่พบในเลือดมนุษย์

(3) น้ำตาลกาแลกโทส (Galactose) เป็นน้ำตาลที่ไม่พบในธรรมชาติในรูปของน้ำตาลอิสระ แต่จะได้จากการสลายของแลกโทสในน้ำนม

2.7.1.2 น้ำตาลสองชั้น (Disaccharides) เป็นน้ำตาลมีมีการรวมกันของน้ำตาลชั้นเดียว 2 โมเลกุล ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ซูโครส (Sucrose) เป็นน้ำตาลที่พบในพืชทั่วไป เช่น ผลไม้สุก อ้อย และหัวบีท เป็นต้น เมื่อย่อยสลายจะได้น้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลฟรุกโทส น้ำตาลชนิดนี้ บางครั้งเรียกว่าน้ำตาลทราย

(2) แลกโทส (Lactose) น้ำตาลชนิดนี้พบเฉพาะในน้ำนมสัตว์ เมื่อย่อยสลายจะได้น้ำตาลกลูโคส และน้ำตาลกาแลกโทส

(3) มอลโทส (Maltose) ไม่พบในรูปอิสระตามธรรมชาติ แต่ผลิตได้จากการการใช้กรดหรือเอนไซม์ย่อยแป้ง เมื่อย่อยสลายจะได้เป็นน้ำตาลกลูโคส 2 โมเลกุล

น้ำตาลเมื่อบริโภคเข้าสู่ร่างกายจะถูกย่อยและถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด ฮอร์โมนอินซูลินจะทำหน้าที่นำน้ำตาลจากกระแสเลือดเข้าสู่เซลของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อไขมัน เพื่อรักษาสมดุลของระดับน้ำตาลในกระแสเลือด และจะถูกเก็บเป็นพลังงานในรูปไกลโคเจน จะถูกนำออกมาใช้เมื่อร่างกายต้องการพลังงาน แต่หากบริโภคน้ำตาลมากเกินไปอย่างต่อเนื่องจะทำให้เกิดความไม่สมดุลในระยะยาวจะทำให้เกิดภาวะอ้วนและโรคเรื้อรังหลายอย่างได้

2.8 กรดซิตริก

กรดซิตริกเป็นกรดอินทรีย์ชนิดหนึ่ง เป็นวัตถุเจือปนในอาหารที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในอาหาร ยา และเครื่องดื่ม มีประโยชน์ใช้ในการถนอมอาหารโดยมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มรสชาติให้กับอาหารให้มีรสเปรี้ยว สามารถใช้แทนมะนาวในการประกอบอาหาร และมีส่วนช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งได้รับการยอมรับโดยทั่วไปว่ามีความปลอดภัยในการบริโภค สามารถเติมลงไปในอาหารโดยไม่เกิดอันตรายแต่ต้องอยู่ในปริมาณที่เหมาะสม กรดซิตริกพบได้ตามธรรมชาติโดยทั่วไปในผักและผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว (ศิวาพร ศิวเวช. 2546: 211)

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดวงพร ภู่ผะกา (2558 : 269) ได้ศึกษาการประเมินปริมาณสารพฤกษเคมีบางประการฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณสารกลุ่มฟีนอลิกของมะม่วงพื้นเมืองจังหวัดฉะเชิงเทราได้แก่ มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ พันธุ์ขายตึก และพันธุ์มหาชนก พบว่าในมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้มีปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดและปริมาณฟลาโวนอยด์สูงที่สุด มะม่วงพันธุ์มหาชนกสุกมีปริมาณเบต้าแคโรทีนมากที่สุด และมีฤทธิ์ในการต่อต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH และ FRAP มากที่สุด

ลลิตา สมประสงค์ (2552 : 39) ได้ศึกษาสมบัติการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของเปลือกเนื้อ และเมล็ดในของมะม่วงดิบและสุกสายพันธุ์ที่นิยมปลูกในประเทศไทย พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของมะม่วงสุกจะมีค่ามากกว่ามะม่วงดิบ โดยที่มะม่วงฟ้าลั่นมีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงที่สุด รองลงมาคือ เขียวเสวย แรด น้ำดอกไม้ โชคอนันต์ และแก้วดำ การเปลี่ยนแปลงของสีพบว่ามะม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุกมีค่าความสว่างเพิ่มขึ้น และพบว่าในเมล็ดในของมะม่วงมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (DPPH) สูงที่สุด รองลงมาคือเปลือก และเนื้อ

วัชรี เทพโยธิน และคณะ (2556 : 135) ได้ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคและคุณภาพของน้ำมะม่วงมหาชนกพร้อมดื่ม มีอัตราส่วนเนื้อมะม่วงต่อน้ำ 3 สูตร คือ 1:2 1:2.5 1:3 พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับน้ำมะม่วงมหาชนกที่มีอัตราส่วนเนื้อมะม่วงต่อน้ำ คือ 1:2 มีปริมาณเบต้าแคโรทีน เท่ากับ 5.26 ไมโครกรัม/กรัม มีค่า L^* a^* b^* เท่ากับ 62.25 7.71 และ 59.24 ตามลำดับ โดยได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมจำนวน 30 คนสูงกว่าสูตรอัตราส่วนอื่นๆ

วิลาวัลย์ บุณย์ศุภา และคณะ (2559 : 39) ได้ศึกษากิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของไวน์ที่ทำจากมะม่วง พบว่ามีค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (DPPH) อยู่ในช่วง 60 – 64 มิลลิกรัม ซึ่งไวน์ที่ทำจากมะม่วงมหาชนกมีค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระมากที่สุด รองลงมาคือพันธุ์น้ำดอกไม้ และยังพบกรดต่างๆที่เกิดขึ้น เช่น กรดทาร์ทาริก กรดมาลิก กรดซิตริก โดยไวน์จากมะม่วงอกร่องมีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดตามหลักเกณฑ์ 9 point hedonic scale

Adriana, et. al. (1998 : 130) ได้ศึกษาผลของระยะการสุกของมะม่วงในสายพันธุ์ที่แตกต่างกัน และการแปรรูปมะม่วงต่อองค์ประกอบของแคโรทีนอยด์ พบว่าแคโรทีนอยด์ในมะม่วงสุกพันธุ์เคียทเพิ่มขึ้นจากผลดิบเท่ากับ 12.3 ถึง 38 ไมโครกรัม และพันธุ์ทอมมี่มีปริมาณแคโรทีนอยด์ในมะม่วงสุกเพิ่มขึ้นจาก 17 ถึง 51.2 ไมโครกรัม

Aiza and Mar (2008 : 76) ได้พัฒนาน้ำมะม่วงพร้อมดื่มจากมะม่วงดิบ มีอัตราส่วนผสม 3 สูตร ดังนี้ สูตรที่ 1 คือ เนื้อมะม่วง 70 กรัม ผสมน้ำตาล 100 กรัม น้ำ 180 มิลลิลิตร สูตรที่ 2 คือ เนื้อมะม่วง 50 กรัม ผสมน้ำตาล 75 กรัม น้ำ 225 มิลลิลิตร สูตรที่ 3 คือ เนื้อมะม่วง 30 กรัม ผสมน้ำตาล 50 กรัม น้ำ 275 มิลลิลิตร นำไปทดสอบทางลักษณะประสาทสัมผัส และวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและเคมี พบว่าผู้บริโภคยอมรับน้ำมะม่วงพร้อมดื่มจากมะม่วงดิบในสูตรที่ 3 มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย pH เท่ากับ 4.27 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 15 องศาบริกซ์ และมีเปอร์เซ็นต์กรดเท่ากับ 0.29 โดยได้รับคะแนนการยอมรับจากผู้ทดสอบชิมจำนวน 20 คน สูงกว่าสูตรอื่นๆ

Alaka, et. al. (2003 : 80) ได้ศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในการเก็บรักษาน้ำมะม่วงพันธุ์ Ogbomoso ในภาชนะบรรจุที่ต่างกัน ได้แก่ ขวดแก้ว ขวดพลาสติก และขวดฟิม พบว่าน้ำมะม่วงมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12 องศาบริกซ์ เท่ากันทุกภาชนะบรรจุตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นในช่วงระยะแรกและลดลงในเวลาต่อมา และพบว่าที่การเก็บรักษาในขวดแก้วรักษาคุณภาพของน้ำมะม่วงได้ดีที่สุด

Gouado, et. al. (2007 : 1185) ได้ศึกษาปริมาณของแคโรทีนอยด์จากมะม่วงและมะละกอ ในรูปแบบชิ้นสด น้ำ และอบแห้ง พบว่า มะม่วงและมะละกอ มีชนิดของแคโรทีนอยด์ที่คล้ายกัน คือ β-carotene ในมะม่วงพบมากที่สุดในรูปแบบของน้ำมะม่วงมีค่าเท่ากับ 15812.83 ไมโครกรัม รองลงมาคือ ชิ้นสดมีค่าเท่ากับ 3174.31 ไมโครกรัม และอบแห้งมีค่าเท่ากับ 131.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไมโครกรัม ตามลำดับ และพบปริมาณ α–carotene ในน้ำมะม่วงเท่ากับ 252.7 ไมโครกรัม ในชิ้นสดเท่ากับ 341.58 ไมโครกรัม แต่ไม่พบในมะม่วงอบแห้ง

Marcela, et. al. (2008 : 4) ได้ศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำมะม่วงพร้อมดื่มจากมะม่วงดิบผสมวิตามิน โดยทำการเก็บรักษาตัวอย่างน้ำมะม่วงด้วยภาชะบรรจุ 3 ชนิด คือ ขวดแก้ว ขวด PET และถุง PE Foil นำไปวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและเคมี พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับในการเก็บรักษาขวดแก้วมากที่สุด สามารถเก็บรักษาได้ 10 เดือน รองลงมาคือ PE Foil และขวด PET เก็บรักษาได้ 5 เดือน คุณค่าของวิตามินซีคงเหลือมากที่สุดในขวดแก้ว วิตามินเอคงเหลือมากที่สุดใน PE Foil

Muhammad, et. al. (2014 : 191) ได้ศึกษาการเก็บรักษาน้ำผลไม้เข้มข้นเป็นเวลา 30 วัน พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำมะม่วงเข้มข้นเพิ่มขึ้นจาก 3.2 เป็น 3.8 ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจาก 16.3 เป็น 16.8 และมีเปอร์เซ็นต์กรดมาลิกเพิ่มขึ้นจาก 319 ถึง 345 มิลลิกรัม แต่แอสคอร์บิค และกรดทาร์ทาริกมีปริมาณลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องแก้วที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 เครื่องมือ

3.1.1.1 เครื่องวัดสี รุ่น CR-400

3.1.1.2 เครื่อง Spectrophotometer รุ่น BP 145

3.1.1.3 เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง รุ่น EPS-302

3.1.1.4 เครื่อง Digital Refractometer 0-50 %Brix รุ่น Hanna HI 96811

3.1.1.5 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง รุ่น precisa pH 900

3.1.1.6 ตู้ปลอดเชื้อ

3.1.1.7 หม้อนึ่งความดัน

3.1.1.8 ตู้เย็น

3.1.1.9 เครื่องปั่น

3.1.1.10 ฮอทเพลท

3.1.2 อุปกรณ์ และเครื่องแก้ว

3.1.2.1 จุกยาง

3.1.2.2 ไฟแช็ก

3.1.2.3 หม้อสแตนเลส

3.1.2.4 ตะเกียงแอลกอฮอล์

3.1.2.5 ตะแกรงวางหลอดทดลอง

3.1.2.6 ปิเปต

3.1.2.7 บีกเกอร์

3.1.2.8 กระบอกตวง

3.1.2.9 หลอดทดลอง

3.1.2.10 เทอร์โมมิเตอร์

3.1.2.11 จานอาหารเลี้ยงเชื้อ

3.1.2.12 บิวเรตและชุดไตเตรท

3.1.2.13 ขวดรูปชมพู

3.1.2.14 ขวดดูแรน ขนาด 100 250 500 1000 และ 2000 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 วัตถุดิบ

3.1.3.1 มะม่วงแก้วขมิ้น

3.1.3.2 มะม่วงเขียวเสวย

3.1.3.3 มะม่วงน้ำดอกไม้

3.1.3.4 มะม่วงแรด

3.1.3.5 สับปะรด (พันธุ์ศรีราชา)

3.1.3.6 เสาวรส (พันธุ์สีเหลือง หรือเสาวรสเปรี้ยว)

3.1.3.7 น้ำตาลทราย

3.1.4 สารเคมี

3.1.4.1 กรดซิตริก

3.1.4.2 สารละลายอะลูมิเนียมคลอไรด์

3.1.4.3 สารละลายโซเดียมไนเตรท

3.1.4.4 สารละลายโซเดียมคาร์บอเนต

3.1.4.5 สารละลายฟีนอฟทาลีน

3.1.4.6 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มอล

3.1.4.7 Folin's & ciocalteu's phenol reagent

3.2 วิธีการดำเนินการ

3.2.1 การเตรียมส่วนผสม

3.2.1.1 การเตรียมน้ำมะม่วง นำผลมะม่วงมาล้างให้สะอาด ปอกเปลือก จากนั้นนำแช่ในสารละลายกรดซิตริก (ความเข้มข้น 0.2 เปอร์เซ็นต์) นาน 5 นาที หั่นเนื้อมะม่วงเป็นชิ้นๆ นำไปปั่นผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 (น้ำหนัก/ปริมาตร) จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบาง จะได้น้ำมะม่วงสำหรับใช้ในการศึกษาน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม

3.2.1.2 การเตรียมน้ำสับปะรด นำสับปะรด (พันธุ์ศรีราชา) ปอกเปลือก หั่นเนื้อสับปะรดเป็นชิ้นๆ นำไปปั่นผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 (น้ำหนัก/ปริมาตร) จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบาง จะได้น้ำสับปะรดสำหรับใช้ในการศึกษาน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม

3.2.1.3 การเตรียมน้ำเสาวรส นำผลเสาวรสสุก (พันธุ์สีเหลือง) ไปล้าง ผ่ากลาง และคว้านเอาเมล็ดออก จากนั้นนำไปยีในกระชอนเพื่อแยกเอาน้ำจากเยื่อหุ้มเมล็ด จะได้น้ำเสาวรสเข้มข้นสำหรับใช้ในการศึกษาน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม

3.2.1.4 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของเนื้อมะม่วง น้ำมะม่วง เนื้อสับปะรด น้ำสับปะรด และน้ำเสาวรส โดยนำไปวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การคัดเลือกพันธุ์น้ำมะม่วง

เตรียมน้ำมะม่วง 4 พันธุ์ ได้แก่ มะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแรด ตามวิธีข้อ 3.2.1.1 นำไปพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที และแช่ในน้ำเย็นเพื่อลดอุณหภูมิ จากนั้นนำไปวิเคราะห์ค่าสี ค่าความเป็นกรด-ด่าง เปอร์เซ็นต์กรด ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และนำไปทดสอบชิมต่อไป

3.2.3 การคัดเลือกสูตรน้ำมะม่วง

3.2.3.1 คัดเลือกสูตรน้ำมะม่วง โดยใช้พันธุ์มะม่วงที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบมาแปรรูปเป็นน้ำมะม่วง มีส่วนผสมต่างๆ ตามตารางที่ 3.1 จากนั้นนำไปปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดด้วยการเติมน้ำตาลให้เท่ากับ 8 องศาบริกซ์ นำไปบรรจุขวดดูแรน และนำไปพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที จะได้น้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีส่วนผสมต่างกันสำหรับนำไปทดสอบชิมต่อไป

ตารางที่ 3.1 ส่วนผสมของน้ำมะม่วงในอัตราส่วนที่ต่างกัน (ปริมาตร 100 มล.)

ส่วนผสม	สูตรที่ 1 (มล.)	สูตรที่ 2 (มล.)	สูตรที่ 3 (มล.)
น้ำมะม่วงจากพันธุ์ที่ผู้ทดสอบยอมรับ	100	80	70
น้ำสับปะรด	-	15	25
น้ำเสาวรส	-	5	5

หมายเหตุ ปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดทุกสูตรให้เท่ากับ 8 องศาบริกซ์

3.2.3.2 ศึกษาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม โดยใช้ส่วนผสมจากสูตรที่ผู้ทดสอบยอมรับตามข้อ 3.2.3.1 นำไปปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดให้เท่ากับ 8 10 และ 12 องศาบริกซ์ จากนั้นนำไปบรรจุขวดดูแรน และพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที จะได้น้ำมะม่วงที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดต่างกันสำหรับนำไปทดสอบชิมต่อไป

3.2.3.3 ศึกษาปริมาณกรดซิตริก โดยใช้สูตรที่ผู้ทดสอบยอมรับจากการคัดเลือกสูตรและปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด นำไปเติมกรดซิตริกร้อยละ 0.1 และ 0.3 (โดยน้ำหนัก) จากนั้นนำไปบรรจุขวดดูแรน และพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที จะได้น้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีปริมาณกรดซิตริกต่างกันสำหรับนำไปทดสอบชิมต่อไป

3.2.3.4 พัฒนาน้ำมะม่วงพร้อมดื่มด้วยการใช้มะม่วงดิบแทนการใส่กรดซิตริก โดยใช้สูตรที่ผู้ทดสอบยอมรับมาพัฒนาน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม ซึ่งมีอัตราส่วนของน้ำมะม่วงดิบต่อน้ำมะม่วงสุกตามตารางที่ 3.2 จากนั้นนำไปบรรจุขวดดูแรน และพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที จะได้น้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีอัตราส่วนน้ำมะม่วงดิบต่อน้ำมะม่วงสุกต่างกันสำหรับนำไปทดสอบชิมต่อไป โดยเปรียบเทียบกับสูตรที่ผู้ทดสอบยอมรับจากการศึกษาปริมาณกรดซิตริก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ส่วนผสมของน้ำมะม่วงในอัตราส่วนน้ำมะม่วงสุกต่อน้ำมะม่วงดิบ

สูตรที่	น้ำมะม่วงสุก	น้ำมะม่วงดิบ	กรดซิตริก
1	สูตรที่ผู้บริโภคยอมรับจากการศึกษาปริมาณกรดซิตริก		
2	80 เปอร์เซ็นต์ของน้ำมะม่วง	20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำมะม่วง	0 %
3	60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำมะม่วง	40 เปอร์เซ็นต์ของน้ำมะม่วง	0 %
4	50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำมะม่วง	50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำมะม่วง	0 %

3.2.4 การวิเคราะห์เกณฑ์คุณภาพ

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

3.2.4.2 วิเคราะห์ความเป็นกรด–ด่าง ด้วยเครื่องมือ pH meter ปรับมาตรฐานเครื่องวัดกรด-ด่าง ด้วยบัฟเฟอร์ที่มีกรด-ด่าง 7 และ 4 จากนั้นวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำมะม่วง

3.2.4.3 วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์กรด ด้วยวิธีการไตเตรทด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และใช้ฟีนอลทาลีนเป็นอินดิเคเตอร์ และคำนวณปริมาณกรดทั้งหมดตามวิธีการของ Garner, et. al. (2008 : 2)

$$\text{ปริมาณกรดทั้งหมด (\%)} = \frac{\text{ปริมาตร NaOH (mL)} \times \text{(0.1 N NaOH)} \times \text{(milliiequivalent factor)} \times 100}{\text{ปริมาตรตัวอย่างที่ใช้ไตเตรท}}$$

ml NaOH คือ ปริมาตร (ml) ของ NaOH ที่ใช้ ในการไทเทรต
N NaOH คือ Normality ของสารละลายด่างมาตรฐาน = 0.1 N
milliiequivalent of citric acid คือ 0.064
milliiequivalent of malic acid คือ 0.067
milliiequivalent of tartaric acid คือ 0.075

3.2.4.4 วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด โดยใช้เครื่อง Digital Wine Refractometer 0-50 %Brix อ่านค่าที่ได้เป็น ˚Brix

3.2.4.5 วิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ 720 นาโนเมตร

3.2.4.6 ปริมาณสารประกอบฟาโวนอยด์ทั้งหมด วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ 510 นาโนเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4.7 วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ ด้วยการตรวจนับโคโลนีของยีสต์ รา และแบคทีเรีย โดยวิธีการ Spread – Plate Technique ในอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA) และ plate count agar (PCA)

3.2.4.8 วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของน้ำมะม่วงตามมาตรฐานของเครื่องดื่ม เช่น พลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เถ้า เกลือแร่ และวิตามิน เป็นต้น

3.2.5 การทดสอบทางประสาทสัมผัส

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

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การแปลความหมายการทดสอบทางประสาทสัมผัส 9 – point hedonic scales

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

ที่มา : ปราณี อ่านเปรื่อง (2547 : 26)

3.2.6 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ ปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการศึกษาอายุการเก็บรักษา

เตรียมน้ำมะม่วงพร้อมดื่มสูตรสุดท้ายที่ผู้ทดสอบยอมรับ แบ่งเป็น 4 ส่วน สำหรับนำไปศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ ปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ และการศึกษาอายุการเก็บรักษาดังนี้

1. วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ (พลังงาน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน น้ำตาล เถ้า แคลเซียม และเบต้าแคโรทีน) โดยส่งวิเคราะห์ที่ ALS laboratory group (Thailand) co., Ltd

2. วิเคราะห์หาความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (DPPH และ FRAP) โดยส่งวิเคราะห์ที่สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด และปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด ที่ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีการผลิตพืช ค 131 ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

4. เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เก็บตัวอย่างวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี (ค่าสี พีเอช เปอร์เซ็นกรด และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้) และการเปลี่ยนแปลงทางจุลินทรีย์ ด้วยการตรวจนับโคโลนีของยีสต์ รา และแบคทีเรีย โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA) และ plate count agar (PCA)

3.2.7 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย

การวิเคราะห์ผลข้อมูลทางเคมี กายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสเพื่อเลือกสูตรที่ดีที่สุด 1 สูตร โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) ให้ผู้ทดสอบชิมเป็นบล็อก และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการ ค 140 และห้องปฏิบัติการ ค 131 ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

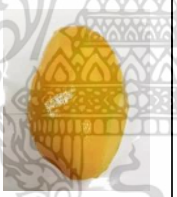
บทที่ 4
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 การศึกษาข้อมูลพันธุ์มะม่วงสุกสำหรับทำน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่ผู้บริโภคยอมรับ

4.1.1 การศึกษาลักษณะเบื้องต้นของเนื้อมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์

การศึกษาข้อมูลพันธุ์มะม่วงที่เหมาะสมสำหรับทำน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม โดยใช้มะม่วง 4 สายพันธุ์ ได้แก่ มะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแรด นำไปวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์กรด ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าสี ผลการศึกษาข้อมูลของมะม่วงทั้ง 4 สายพันธุ์ แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ลักษณะทางเคมีและกายภาพของเนื้อมะม่วงสุกสายพันธุ์ แก้วขมิ้น เขียวเสวย น้ำดอกไม้ และแรด

ลักษณะทางเคมีและกายภาพ	เนื้อมะม่วง			
	แก้วขมิ้น	เขียวเสวย	น้ำดอกไม้	แรด
				
ปริมาณกรดซิตริก (ร้อยละ)	0.06±0.01^{b}	0.03±0.01^{c}	0.06±0.01^{b}	0.21±0.01^{a}
ปริมาณกรดทาร์ทาริก (ร้อยละ)	0.07±0.01^{b}	0.04±0.02^{c}	0.08±0.01^{b}	0.25±0.01^{a}
ปริมาณกรดมาลิก (ร้อยละ)	0.06±0.01^{b}	0.03±0.01^{c}	0.07±0.01^{b}	0.22±0.02^{a}
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix)	9.5±0.01^{d}	14.5±0.01^{b}	16.8±0.02^{a}	9.8±0.01^{c}
ความเป็นกรด – ด่าง (pH)	4.86±0.01^{c}	5.64±0.01^{a}	5.45±0.01^{b}	3.72±0.01^{d}
*L** (ความสว่าง)	53.06±0.81^{c}	65.48±0.37^{a}	46.41±0.85^{d}	58.15±0.98^{b}
*a** (แดง-เขียว)	+12.27±0.55^{a}	+2.76±0.4^{c}	+7.76±1.09^{b}	-3.53±0.26^{d}
*b** (เหลือง-น้ำเงิน)	+30.02±0.84^{b}	+36.29±0.12^{a}	+23.89±2.86^{c}	+25.71±1.16^{c}

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (P≤0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 ปริมาณกรดในน้ำมะม่วงทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่ามะม่วงแรดมีค่าเฉลี่ยของปริมาณร้อยละกรดซิตริก กรดทาร์ทาริก และกรดมาลิกสูงที่สุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับมะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงเขียวเสวย และมะม่วงน้ำดอกไม้ ซึ่งปริมาณกรดซิตริก กรดทาร์ทาริก และกรดมาลิกที่พบในมะม่วงมีคุณสมบัติทำให้มะม่วงมีรสชาติเปรี้ยว (วาสนา พิทักษ์ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2556 : 75) โดยปริมาณกรดที่พบสอดคล้องกับค่าความเป็นกรด-ด่างของมะม่วงแรด ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 3.72±0.00 ทำให้มะม่วงแรดมีรสชาติเปรี้ยวกว่ามะม่วงพันธุ์อื่นๆ ค่าความเป็นกรด-ด่างของมะม่วงแรดที่วิเคราะห์ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลลิตา สมประสงค์ (2552 : 20-21) ได้ศึกษาสมบัติทางเคมี และลักษณะทางกายภาพของมะม่วงดิบ และมะม่วงสุก 6 สายพันธุ์ พบว่ามะม่วงแรดมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 3-4 ซึ่งมะม่วงที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูง จะมีปริมาณกรดอินทรีย์ต่ำ โดยมะม่วงที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำ จะมีปริมาณกรดอินทรีย์สูงกว่ามะม่วงพันธุ์อื่นๆ

ค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของมะม่วงทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่ามะม่วงน้ำดอกไม้มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 16.8±0.00 องศาบริกซ์ เนื่องจากมะม่วงน้ำดอกไม้เมื่อสุกจะมีรสชาติหวานจัด (นิดดา หงส์วิวัฒน์ และทวีทอง หงส์วิวัฒน์. 2550 : 175) รองลงมา คือ มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงแรด และมะม่วงแก้วขมิ้น ตามลำดับ ซึ่งมะม่วงเป็นผลไม้ประเภท Climacteric fruit เมื่อเข้าสู่ระยะการสุกแป้งจะมีปริมาณลดลงเนื่องจากถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาล และปริมาณน้ำตาลจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงอายุการเก็บเกี่ยว ทำให้เมื่อสุกมีรสหวาน สามารถตรวจพบได้ทั้ง กลูโคส ฟรุกโตส และซูโครส (วาสนา พิทักษ์พล และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2556 : 75)

ค่าความสว่าง (*L**) ของมะม่วงทั้ง 4 สายพันธุ์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มะม่วงเขียวเสวยมีค่าเฉลี่ยความสว่างมากที่สุดเท่ากับ 65.48±0.37 รองลงมาคือ มะม่วงแรด มะม่วงแก้วขมิ้น และมะม่วงน้ำดอกไม้ ตามลำดับ ค่าสีแดง (*a**) ของมะม่วงทั้ง 4 สายพันธุ์ มีค่าเฉลี่ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มะม่วงแก้วขมิ้นมีค่าเฉลี่ยสีแดงสูงที่สุดเท่ากับ +12.27±0.55 เนื่องจากมะม่วงแก้วขมิ้นเมื่อสุกมีสีส้มอมเหลือง (ทวีศักดิ์ ชัยเรืองยศ. 2558 : 24-26) รองลงมาคือ มะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงเขียวเสวย และมะม่วงแรดมีค่าเฉลี่ยค่าสีแดงน้อยที่สุดเท่ากับ -3.53±0.26 ซึ่งค่าเป็นลบแสดงถึงการมีสีเขียวในเนื้อมะม่วงแรดมากกว่าเนื้อมะม่วงพันธุ์อื่นๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของลลิตา สมประสงค์ (2552 : 22) ได้ศึกษาสมบัติทางเคมี และลักษณะทางกายภาพของมะม่วงดิบ และมะม่วงสุก 6 สายพันธุ์ พบว่าเนื้อมะม่วงแรดสุกมีค่า *a** เป็นลบเช่นกัน ส่วนค่าเฉลี่ยค่าสีเหลือง (*b**) ของมะม่วงเขียวเสวย มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ +36.29±0.12 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับมะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแรด ในขณะที่มะม่วงน้ำดอกไม้และมะม่วงแรดค่าเฉลี่ยค่าสีเหลืองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากค่าเฉลี่ยค่า *L* a* b** ของมะม่วงแก้วขมิ้น และมะม่วงน้ำดอกไม้แสดงถึงสีส้มเข้มปานกลาง ของมะม่วงเขียวเสวยแสดงถึงสีส้มอ่อน และมะม่วงแรดแสดงถึงสีเหลืองเข้ม ซึ่งสอดคล้องกับลักษะปรากฏของสีที่สังเกตได้ด้วยตาเปล่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ลักษณะทางเคมีและกายภาพของเนื้อสับปะรด น้ำสับปะรด และน้ำเสาวรส

ลักษณะทางเคมีและกายภาพ	เนื้อสับปะรด	น้ำสับปะรด	น้ำเสาวรส
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix)	16.1±0.06	9.2±0.21	11.9±0.15
ความเป็นกรด – ด่าง (pH)	4.25±0.02	4.36±0.01	3.04±0.02
*L** (ความสว่าง)	59.35±0.27	27.58±1.14	36.37±2.53
*a** (แดง-เขียว)	-1.03±0.05	-1.48±0.11	4.33±1.09
*b** (เหลือง-น้ำเงิน)	23.65±0.22	21.54±3.28	23.53±7.09

จากตารางที่ 4.2 เนื้อสับปะรดมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด เท่ากับ 16.1±0.06 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 4.25±0.02 น้ำสับปะรดมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด เท่ากับ 9.2±0.21 มีค่าลดลงจากเนื้อสับปะรดเล็กน้อย ค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 4.36±0.01 มีค่าเพิ่มขึ้นจากเนื้อสับปะรดเล็กน้อย เนื่องจากน้ำสับปะรดมีอัตราส่วนของเนื้อสับปะรดต่อน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1 : 1 ดังนั้นน้ำที่มีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลายจึงทำให้มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดลดลง และน้ำกลั่นมีค่าความเป็นกรด-ด่างที่เป็นกลาง ทำให้น้ำสับปะรดมีค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากเนื้อสับปะรด และจากค่า *L** *a** *b** ของเนื้อและน้ำสับปะรด แสดงถึงสีเหลือง น้ำเสาวรสมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด เท่ากับ 11.9±0.15 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 3.04±0.02 และจากค่า *L** *a** *b** ของน้ำเสาวรส แสดงถึงสีส้ม ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะปรากฏ

4.1.2 การศึกษาลักษณะเบื้องต้นของน้ำมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์

การศึกษาลักษณะเบื้องต้นของน้ำมะม่วงสุกเพื่อคัดเลือกพันธุ์มะม่วงที่เหมาะสำหรับทำน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม ได้แก่ น้ำมะม่วงแก้วขมิ้น น้ำมะม่วงเขียวเสวย น้ำมะม่วงน้ำดอกไม้ และน้ำมะม่วงแรด โดยนำมะม่วงทั้ง 4 สายพันธุ์ ปั่นผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 (น้ำหนัก/ปริมาตร) กรองด้วยผ้าขาวบาง และพาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที จากนั้นนำไปวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและทางกายภาพ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์กรด ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าสี ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ลักษณะทางเคมีและกายภาพของน้ำมะม่วงจากมะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแรด

ลักษณะทางเคมีและกายภาพ	น้ำมะม่วง			
	แก้วขมิ้น	เขียวเสวย	น้ำดอกไม้	แรด
ปริมาณกรดซิตริก (ร้อยละ)	0.05±0.01^{b}	0.02±0.01^{c}	0.06±0.01^{b}	0.19±0.01^{a}
ปริมาณกรดทาร์ทาริก (ร้อยละ)	0.06±0.01^{b}	0.02±0.01^{b}	0.07±0.01^{b}	0.22±0.01^{a}
ปริมาณกรดมาลิก (ร้อยละ)	0.05±0.01^{b}	0.02±0.01^{c}	0.06±0.01^{b}	0.19±0.01^{a}
ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (°Brix)	8.0±0.01^{c}	10.3±0.10^{b}	13.9±0.01^{a}	6.4±0.01^{d}
ความเป็นกรด – ด่าง (pH)	4.93±0.01^{c}	5.75±0.01^{a}	5.47±0.01^{b}	3.73±0.01^{d}
*L** (ความสว่าง)	49.58±0.39^{b}	55.60±0.52^{a}	37.91±0.52^{c}	57.79±0.54^{a}
*a** (แดง-เขียว)	+4.26±0.25^{a}	+1.44±0.14^{a}	+1.75±0.90^{a}	-6.10±0.25^{b}
*b** (เหลือง-น้ำเงิน)	+27.36±0.58^{a}	+23.87±0.57^{b}	+20.28±0.25^{b}	+22.89±0.66^{b}

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.3 ปริมาณกรดในน้ำมะม่วงทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่าน้ำมะม่วงแรดมีค่าเฉลี่ยของปริมาณร้อยละกรดซิตริก กรดทาร์ทาริก และกรดมาลิกสูงที่สุด เท่ากับ 0.19±0.00 0.22±0.00 และ 0.19±0.00 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น น้ำมะม่วงเขียวเสวย และน้ำมะม่วงน้ำดอกไม้ ค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดสอดคล้องกับค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำมะม่วงแรด มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 3.73±0.00 ซึ่งมีความสัมพันธ์กับค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณกรดอินทรีย์ในเนื้อมะม่วงแรด

ค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำมะม่วง พบว่าน้ำมะม่วงน้ำดอกไม้มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 13.9±0.00 องศาบริกซ์ รองลงมา คือ น้ำมะม่วงเขียวเสวย น้ำมะม่วงแก้วขมิ้น และน้ำมะม่วงแรด ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำมะม่วงน้ำดอกไม้มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด สอดคล้องกับผลของค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดในเนื้อมะม่วงน้ำดอกไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความสว่าง (*L**) ของน้ำมะม่วงแรดมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 57.79±0.54 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำมะม่วงน้ำดอกไม้ และน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับน้ำมะม่วงเขียวเสวย ค่าเฉลี่ยค่าสีแดง (*a**) ของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น น้ำมะม่วงเขียวเสวย และน้ำมะม่วงน้ำดอกไม้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำมะม่วงแรด ที่มีค่าเฉลี่ยเป็นลบแสดงถึงมีความเป็นสีเขียวมากกว่าในน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น น้ำมะม่วงเขียวเสวย และน้ำมะม่วงน้ำดอกไม้ และค่าเฉลี่ยค่าสีเหลือง (*b**) ของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 27.36±0.58 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำมะม่วงเขียวเสวย น้ำมะม่วงน้ำดอกไม้ และน้ำมะม่วงแรด ในขณะที่น้ำมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ มีค่าเฉลี่ยค่าสีเหลือง (*b**) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากค่าเฉลี่ยค่า *L* a* b** ของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น และมะม่วงน้ำดอกไม้แสดงถึงสีส้มเข้มปานกลาง ส่วนน้ำมะม่วงเขียวเสวยแสดงถึงสีส้มอ่อน และน้ำมะม่วงแรดแสดงถึงสีเหลืองเข้ม สอดคล้องกับผลการศึกษาลักษณะเบื้องต้นของเนื้อมะม่วงสุกดังกล่าวข้างต้น

ค่าเฉลี่ยของลักษณะทางเคมีและกายภาพของน้ำมะม่วงส่วนใหญ่ มีค่าเฉลี่ยลดลงจากเนื้อมะม่วงสุก เนื่องจากน้ำมะม่วงได้ผสมเนื้อมะม่วงกับน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1 : 1 (น้ำหนัก/ปริมาตร) เมื่อมีน้ำเป็นส่วนผสมจึงส่งผลให้ลักษณะทางเคมีและกายภาพมีค่าลดลง มีแนวโน้มสอดคล้องกับลักษณะทางเคมีและกายภาพของเนื้อมะม่วงสุก จึงนำน้ำมะม่วงทั้ง 4 สายพันธุ์ไปทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อไป

4.1.3 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำมะม่วงสุก

การทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำมะม่วงสุกพร้อมดื่ม ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เพื่อคัดเลือกน้ำมะม่วงพันธุ์ที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด สำหรับนำไปศึกษาอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วงพร้อมดื่มต่อไป ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสน้ำมะม่วงสุกจากมะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแรด

ทรีตเมนต์	ค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
น้ำมะม่วงแก้วขมิ้น	7.82±1.08^{a}	6.66±1.30^{a}	6.28±1.40^{a}	6.58±1.55^{a}	7.10±1.21^{a}
น้ำมะม่วงเขียวเสวย	5.48±1.61^{c}	5.24±1.63^{c}	5.64±1.56^{b}	5.84±1.62^{b}	5.76±1.28^{b}
น้ำมะม่วงน้ำดอกไม้	6.40±1.39^{b}	5.88±1.30^{b}	5.68±1.49^{b}	6.02±1.42^{ab}	5.96±1.47^{b}
น้ำมะม่วงแรด	6.10±1.48^{b}	6.08±1.39^{b}	5.50±1.52^{b}	6.06±1.40^{ab}	6.00±1.26^{b}

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (P≤0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำมะม่วงสุก 4 สายพันธุ์ พบว่าผู้ทดสอบส่วนใหญ่ชอบน้ำมะม่วงสุกพันธุ์แก้วขมิ้นมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยด้านสี กลิ่น และรสชาติสูงที่สุดเท่ากับ 7.82±1.08 6.66±1.30 และ6.28±1.40 โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำมะม่วงเขียวเสวย น้ำมะม่วงน้ำดอกไม้ และน้ำมะม่วงแรด เนื่องจากน้ำมะม่วงแก้วขมิ้นมีสีเหลืองเข้มคล้ายสีของขมิ้น สีสันสะดุดตา มีกลิ่นหอมเฉพาะของมะม่วง ไม่มีกลิ่นขี้ใต้ และมีรสชาติหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย (ทวีศักดิ์ ชัยเรืองยศ. 2558 : 24-26) ค่าเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัสของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับน้ำมะม่วงน้ำดอกไม้ และน้ำมะม่วงแรด แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำมะม่วงเขียวเสวย เนื่องจากน้ำมะม่วงทั้ง 4 พันธุ์ มีอัตราส่วนของเนื้อมะม่วงต่อน้ำ 1 : 1 เหมือนกัน เนื้อสัมผัสจึงไม่แตกต่างกันมากนัก ด้านความชอบโดยรวมน้ำมะม่วงแก้วขมิ้นมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 7.10±1.21 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับน้ำมะม่วงเขียวเสวย น้ำมะม่วงน้ำดอกไม้ และน้ำมะม่วงแรด

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำมะม่วงทั้ง 4 สายพันธุ์ น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในทุกด้าน เมื่อแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายการทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9 Ponint Hedonic Scale (ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547 : 26) พบว่ามีค่าเฉลี่ยด้านสีอยู่ในระดับชอบมาก ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัส และด้านความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลาง และด้านรสชาติอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย ดังนั้นจึงเลือกน้ำมะม่วงพันธุ์แก้วขมิ้นไปศึกษาคัดเลือกสูตรส่วนผสมน้ำมะม่วงต่อไป

4.2 การศึกษาคัดเลือกสูตรส่วนผสมของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม

การศึกษาคัดเลือกสูตรส่วนผสมของน้ำมะม่วงที่มีอัตราส่วนผสมต่างกัน ทำการศึกษาโดยนำมะม่วงพันธุ์แก้วขมิ้นที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคตามข้อ 4.1 มาศึกษาอัตราส่วนของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส มีอัตราส่วนผสมดังนี้ ทรีตเมนต์ที่ 1 คือ ชุดควบคุมมีส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น 100 เปอร์เซ็นต์ ทรีตเมนต์ที่ 2 มีอัตราส่วนเท่ากับ 80 : 15 : 5 (โดยปริมาตร) และทรีตเมนต์ที่ 3 มีอัตราส่วนเท่ากับ 70 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) และนำทั้ง 3 ทรีตเมนต์มาปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดด้วยการเติมน้ำตาลให้เท่ากับ 8 องศาบริกซ์ พบว่าผู้ทดสอบส่วนใหญ่ยอมรับน้ำมะม่วงพร้อมดื่มในทรีตเมนต์ที่ 3 มากที่สุด ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.5

จากตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีส่วนผสมต่างกัน พบว่าผู้ทดสอบส่วนใหญ่ชอบน้ำมะม่วงพร้อมดื่มในทรีตเมนต์ที่ 3 มากที่สุด มีอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 70 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) มีค่าเฉลี่ยด้านสีเท่ากับ 7.56±1.12 โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับชุดควบคุมและทรีตเมนต์ที่ 2 เนื่องจากน้ำสับปะรดมีสีเหลือง และน้ำเสาวรสมีสีส้ม (ธงชัย เนมขุนทด. 2533 : 42) เมื่อผสมกับน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น จึงมีสีเหลืองอมส้มใกล้เคียงกัน ด้านกลิ่นทรีตเมนต์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.24±1.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่ 2 แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม เนื่องจากชุดควบคุมมีส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้นเพียงอย่างเดียว แต่ทรีตเมนต์ที่ 2 และ 3 มีส่วนผสมของน้ำเสาวรส ทำให้มีกลิ่นหอมของเสาวรสเพิ่มเติมจากกลิ่นของมะม่วง ด้านรสชาติและความชอบโดยรวมทรีตเมนต์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 6.66 และ 7.12 ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับ ชุดควบคุม และทรีตเมนต์ที่ 2 เนื่องจากมีส่วนผสมของน้ำสับปะรด 25 เปอร์เซ็นต์ น้ำเสาวรส 5 เปอร์เซ็นต์ และน้ำมะม่วง 70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2547. มผช. 701/2547) กล่าวว่า น้ำมะม่วงอาจผสมน้ำผลไม้ชนิดอื่น เช่น น้ำสับปะรด หรือเสาวรส เพิ่มเติมได้ ซึ่งน้ำสับปะรดและน้ำเสาวรสมีส่วนช่วยให้รสชาติของน้ำมะม่วงพร้อมดื่มมีรสชาติดียิ่งขึ้น และจากการสำรวจผลิตภัณฑ์น้ำมะม่วงที่จำหน่ายในท้องตลาด พบว่าน้ำมะม่วงที่วางขายในท้องตลาดมีส่วนผสมของน้ำผลไม้ชนิดอื่นๆ รวมอยู่ด้วย เช่น น้ำสับปะรด น้ำเสาวรส และน้ำส้ม เป็นต้น

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสน้ำมะม่วงพร้อมดื่มโดยใช้ส่วนผสมที่ต่างกัน

ทรีตเมนต์	ค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
ชุดควบคุม	7.34±1.13^{a}	6.66±1.37^{b}	5.66±1.99^{b}	6.40±1.59^{a}	6.52±1.34^{b}
2	7.26±1.12^{a}	7.06±1.37^{ab}	5.78±1.86^{b}	6.24±1.43^{a}	6.60±1.34^{b}
3	7.56±1.12^{a}	7.24±1.34^{a}	6.66±1.62^{a}	6.56±1.50^{a}	7.12±1.39^{a}

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

ชุดควบคุม คือ น้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น 100 เปอร์เซ็นต์

ทรีตเมนต์ที่ 2 คือ น้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 80 : 15 : 5 (โดยปริมาตร)

ทรีตเมนต์ที่ 3 คือ น้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 70 : 25 : 5 (โดยปริมาตร)

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำมะม่วงพร้อมดื่มทั้ง 3 ทรีตเมนต์ พบว่าน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีส่วนผสมของทรีตเมนต์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดในทุกด้าน โดยมีค่าเฉลี่ยผลด้านสีอยู่ในระดับชอบมาก ด้านกลิ่น ด้านเนื้อสัมผัส และด้านความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบปานกลาง และด้านรสชาติอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย (ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547 : 26) ดังนั้นจึงนำน้ำมะม่วงพร้อมดื่มในทรีตเมนต์ที่ 3 ที่มีอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 70 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) ไปศึกษาหาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดที่ผู้ทดสอบยอมรับต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การศึกษาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม

การศึกษาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม ทำการศึกษาโดยนำสูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบตามข้อ 4.2 ซึ่งมีอัตราส่วนของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 70 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) นำไปปรับให้มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดด้วยการเติมน้ำตาลให้เท่ากับ 8 10 และ 12 องศาบริกซ์ พบว่าผู้ทดสอบส่วนใหญ่ยอมรับน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 12 องศบริกซ์ มากที่สุด ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสน้ำมะม่วงพร้อมดื่มโดยมีระดับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดที่ต่างกัน

ทรีตเมนต์ (องศาบริกซ์)	ค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส			
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
8	7.48±1.12[a]	7.20±1.30[a]	5.86±1.52[b]	6.46±1.51[b]
10	7.48±1.18[a]	7.24±1.36[a]	6.98±1.33[b]	7.02±1.58[b]
12	7.52±1.07[a]	7.38±1.12[a]	7.56±1.38[a]	7.66±1.27[a]

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่ระดับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดต่างกัน พบว่าค่าเฉลี่ยด้านสี และกลิ่นของทั้ง 3 ทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากน้ำมะม่วงทั้ง 3 ทรีตเมนต์ มีส่วนผสมที่เหมือนกัน จึงมีสีและมีกลิ่นคล้ายกัน ค่าเฉลี่ยด้านรสชาติ และความชอบโดยรวมของทรีตเมนต์ที่ 12 องศาบริกซ์ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 7.56±1.38 และ 7.66±1.27 อยู่ในระดับชอบมาก (ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547 : 26) โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่ 8 และ 10 องศาบริกซ์ เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้ปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดโดยการเติมน้ำตาลทราย ในทรีตเมนต์ที่ 3 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12 องศาบริกซ์ จึงมีรสชาติหวานที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Alaka, et. al. (2003 : 80) ได้ศึกษาผลของการเก็บรักษาที่มีผลต่อเปลี่ยนแปลงทางเคมีของน้ำมะม่วง Ogbomoso พบว่าได้ปรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของน้ำมะม่วงพันธุ์ Ogbomoso ทุกทรีตเมนต์ ให้เท่ากับ 12 องศาบริกซ์ และผู้วิจัยได้ทำการวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดจากน้ำมะม่วงผสมน้ำผลไม้รวม ตรามาลี พบว่ามีปริมาณของแข็ง ที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 13.3 และจากน้ำมะม่วงผสมน้ำสับประรด ตรา Real Simple พบว่ามีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด เท่ากับ 15 องศาบริกซ์ ซึ่งจันทนา อึ้งชูศักดิ์ (2555 : 82) ได้สำรวจพฤติกรรมการบริโภคอาหารและเครื่องดื่มของคนไทย พบว่าส่วนใหญ่บริโภคเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของน้ำตาลมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกินไป ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเกิดโรคหลายๆ โรคตามมา เช่น โรคอ้วน โรคเบาหวาน และในปัจจุบันเครื่องดื่มน้ำผลไม้ยังพบปริมาณน้ำตาลค่อนข้างสูงอีกด้วย

งานวิจัยครั้งนี้จึงได้ศึกษาปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดให้อยู่ในช่วงที่น้อยกว่าที่วางขายตามท้องตลาด โดยมีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12 องศาบริกซ์ และศึกษาหาปริมาณกรดซิตริกที่ผู้ทดสอบยอมรับต่อไป

4.4 การศึกษาปริมาณกรดซิตริกที่เหมาะสำหรับการแปรรูปน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม

การศึกษาปริมาณของกรดซิตริกของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม ทำการศึกษาโดยนำสูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบในตามข้อ 4.3 มีอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 70 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12 องศาบริกซ์ นำมาเติมกรดซิตริกในปริมาณที่ต่างกัน คือ 0.1 และ 0.3 เปอร์เซ็นต์ ตามที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2547. มผช. 701/2547) อนุญาตให้ใช้กรดซิตริกได้ตามปริมาณที่เหมาะสม พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ยอมรับน้ำมะม่วงพร้อมดื่มในทรีตเมนต์ที่ 3 ที่เติมกรดซิตริก 0.3 เปอร์เซ็นต์มากที่สุด ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสน้ำมะม่วงพร้อมดื่มโดยเติมกรดซิตริกต่างกัน

ทรีตเมนต์	ค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส			
	สี	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
ชุดควบคุม	6.86±1.40[a]	6.50±1.46[a]	5.88±1.72[b]	6.24±1.40[b]
เติมร้อยละ 0.1	7.04±1.34[a]	6.84±1.29[a]	6.40±1.75[b]	6.86±1.72[ab]
เติมร้อยละ 0.3	7.04±1.30[a]	6.80±1.30[a]	7.24±1.55[a]	7.34±1.58[a]

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)
ชุดควบคุม คือ น้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่ไม่เติมกรดซิตริก

จากตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส พบว่าค่าเฉลี่ยด้านสี และด้านกลิ่นของทั้ง 3 ทรีตเมนต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยด้านรสชาติ และความชอบโดยรวมของทรีตเมนต์ที่เติมกรดซิตริก 0.3 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 7.24±1.55 และ 7.34±1.58 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม และทรีตเมนต์ที่เติมกรดซิตริกร้อยละ 0.1 ซึ่งการเติมกรดซิตริกนอกจากใช้เพื่อควบคุมความเป็นกรด-ด่างแล้วยังใช้เพื่อเพิ่มรสชาติให้กับเครื่องดื่ม ให้มีรสชาติเปรี้ยวได้อีกด้วย (ศิวาพร ศิวเวช. 2546 : 212) น้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่เติมกรดซิตริก 0.3 เปอร์เซ็นต์ จึงมีรสชาติเปรี้ยว และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากที่สุดได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วัชรี เทพโยธิน และคณะ (2556 : 134) ได้เติมกรดซิตริก 0.3 เปอร์เซ็นต์ ลงในน้ำมะม่วงมหาชนก เพื่อให้น้ำมะม่วงมีรสชาติเปรี้ยวตรงกับความต้องการของผู้บริโภค ต่างจากงานวิจัยของ Aiza, et. al. (2008) ได้พัฒนาน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีส่วนผสมของมะม่วงดิบ 30 กรัม น้ำเปล่า 275 มล. น้ำตาล 50 กรัม และเติมกรดซิตริก 0.1 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนผสมรวม 350 มิลลิลิตร เนื่องจากใช้มะม่วงดิบจึงมีการเติมกรดซิตริกในปริมาณน้อยกว่า เพราะมะม่วงดิบให้รสชาติเปรี้ยวมากกว่ามะม่วงสุก

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่าน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่เติมกรดซิตริกร้อยละ 0.3 มีค่าเฉลี่ยผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ และด้านความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก (ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547 : 26) ดังนั้นจึงนำน้ำมะม่วงที่มีอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 70 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12 องศาบริกซ์ เติมกรดซิตริก 0.3 เปอร์เซ็นต์ ไปศึกษาการใช้มะม่วงดิบแทนการเติมกรดซิตริกต่อไป

4.5 การพัฒนาน้ำมะม่วงด้วยการใช้มะม่วงดิบแทนการใส่กรดซิตริก

4.5.1 การศึกษาลักษณะเบื้องต้นของน้ำมะม่วงที่มีอัตราส่วนของน้ำมะม่วงสุกต่อน้ำมะม่วงดิบต่างกัน

การศึกษาลักษณะเบื้องต้นของน้ำมะม่วงที่มีอัตราส่วนของน้ำมะม่วงสุกต่อน้ำมะม่วงดิบต่างกัน ทำการศึกษาโดยนำสูตรที่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบตามข้อ 4.4 มีอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 70 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12 องศาบริกซ์ โดยทำการศึกษา 4 ทรีตเมนต์ มีอัตราส่วนดังตารางที่ 4.8 จากนั้นนำไปวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์กรด ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าสี ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.8 น้ำมะม่วงพร้อมดื่มในอัตราส่วนน้ำมะม่วงสุกต่อน้ำมะม่วงดิบ (ปริมาตร 100 มล.)

ทรีตเมนต์	น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นสุก (มล.)	น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นดิบ(มล.)	น้ำสับปะรด (มล.)	น้ำเสาวรส (มล.)	กรดซิตริก (%)
1 (ชุบควบคุม)	70	0	25	5	0.3
2	56	14	25	5	0
3	42	28	25	5	0
4	35	35	25	5	0

หมายเหตุ มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12 องศาบริกซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ลักษณะทางเคมีและกายภาพของน้ำมะม่วงมีอัตราส่วนของน้ำมะม่วงสุกต่อน้ำมะม่วงดิบต่างกัน

ลักษณะทางเคมีและกายภาพ	น้ำมะม่วง			
	ชุดควบคุม (เติมกรดซิตริก 0.3 %)	ทรีตเมนต์ที่ 2 มะม่วงสุก : ดิบ 56 : 14	ทรีตเมนต์ที่ 3 มะม่วงสุก : ดิบ 42 : 28	ทรีตเมนต์ที่ 4 มะม่วงสุก : ดิบ 35 : 35
ปริมาณกรดซิตริก (ร้อยละ)	0.27±0.01[a]	0.15±0.01[c]	0.18±0.01[b]	0.19±0.01[b]
ปริมาณกรดทาร์ทาริก (ร้อยละ)	0.32±0.01[a]	0.18±0.01[d]	0.21±0.01[c]	0.23±0.01[b]
ปริมาณกรดมาลิก (ร้อยละ)	0.28±0.01[a]	0.16±0.01[d]	0.19±0.01[c]	0.20±0.01[b]
ความเป็นกรด – ด่าง (pH)	3.40±0.01[c]	3.82±0.02[a]	3.61±0.01[b]	3.60±0.01[b]
*L** (ความสว่าง)	33.43±0.09[b]	31.98±0.14[c]	32.55±0.24[b]	33.9±0.12[a]
*a** (แดง-เขียว)	+0.74±0.34[a]	+0.67±0.35[b]	+0.64±0.11[c]	+0.65±0.08[c]
*b** (เหลือง-น้ำเงิน)	+19.79±0.17[d]	+19.86±0.48[c]	+20.07±0.07[b]	+20.63±0.26[a]

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.9 ปริมาณกรดอินทรีย์ในน้ำมะม่วงพร้อมดื่มทั้ง 4 ทรีตเมนต์ พบว่าชุดควบคุมมีค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดซิตริก ทาร์ทาริก และมาลิกสูงที่สุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่ 2 3 และ 4 มีความสอดคล้องกับค่าความเป็นกรด-ด่างของชุดควบคุมที่มีค่าน้อยที่สุด เนื่องจากชุดควบคุมเติมกรดซิตริกร้อยละ 0.3 และในทรีตเมนต์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดอินทรีย์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่ 2 และ 3 ซึ่งสอดคล้องกับค่าความเป็นกรด-ด่าง เนื่องจากทรีตเมนต์ที่ 4 มีส่วนผสมน้ำมะม่วงสุก : น้ำมะม่วงดิบในอัตราส่วน 50 : 50 (โดยน้ำหนัก) ซึ่งในมะม่วงดิบมีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่ามะม่วงสุก แต่มีปริมาณกรดอินทรีย์สูงกว่ามะม่วงสุก (ลลิตา สมประสงค์. 2552 :22) ค่าความสว่าง (*L**) ของทรีตเมนต์ที่ 4 มีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดควบคุม ทรีตเมนต์ที่ 2 และ 3 กล่าวคือทรีตเมนต์ที่ 3 มีค่าความสว่างมากที่สุด ค่าเฉลี่ยค่าสีแดง (*a**) ของชุดควบคุม มีค่าเท่ากับ +0.74 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ ทรีตเมนต์ที่ 2 4 และ 3 ตามลำดับ และค่าสีเหลือง (*b**) ของทรีตเมนต์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ +20.63 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่ 3 2 และชุดควบคุม ตามลำดับ จากนั้นนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของการพัฒนาน้ำมะม่วงด้วยการใช้มะม่วงดิบแทนการใส่กรดซิตริก

การพัฒนาน้ำมะม่วงพร้อมดื่มด้วยการใช้มะม่วงดิบให้รสชาติเปรี้ยวแทนการใส่กรดซิตริก ทำการศึกษาโดยนำน้ำมะม่วงจากสูตรที่ผู้ทดสอบยอมรับจากการศึกษาการเติมปริมาณกรดซิตริกที่เหมาะสม ผู้ทดสอบส่วนใหญ่ชอบน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้นสุก : น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นดิบ : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 42 : 28 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12 องศาบริกซ์ มากที่สุด ผลการศึกษาแสดงตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสน้ำมะม่วงพร้อมดื่มโดยมีระดับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดที่ต่างกัน

ทรีตเมนต์	ค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1	6.92±1.88^{a}	6.38±2.12^{a}	6.04±2.08^{c}	6.50±1.80^{a}	6.38±2.03^{b}
2	6.60±1.90^{a}	6.18±1.72^{a}	6.32±1.9^{bc}	6.32±1.78^{a}	6.52±1.56^{b}
3	7.00±1.60^{a}	6.48±1.51^{a}	7.51±1.38^{a}	7.02±1.47^{a}	7.40±1.24^{a}
4	6.92±1.76^{a}	6.44±1.52^{a}	6.80±1.53^{b}	6.86±1.47^{a}	6.76±1.36^{b}

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

ทรีตเมนต์ที่ 1 คือ น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นสุก : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 100 : 25 : 5 เปอร์เซ็นต์

ทรีตเมนต์ที่ 2 คือ น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นสุก : น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นดิบ : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 56 : 14 : 25 : 5 เปอร์เซ็นต์

ทรีตเมนต์ที่ 3 คือ น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นสุก : น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นดิบ : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 42 : 28 : 25 : 5 เปอร์เซ็นต์

ทรีตเมนต์ที่ 4 คือ น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นสุก : น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นดิบ : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 35 : 35 : 25 : 5 เปอร์เซ็นต์

จากตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัส พบว่าค่าเฉลี่ยด้านสี กลิ่น และเนื้อสัมผัสของทั้ง 4 ทรีตเมนต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยด้านรสชาติ และความชอบโดยรวมของทรีตเมนต์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 7.51±1.38 และ 7.40±1.24 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทรีตเมนต์ที่ 1 2 และ 4 ซึ่งในทรีตเมนต์ที่ 3 มีส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้นสุก และน้ำมะม่วงแก้วขมิ้นดิบเท่ากับ 42 และ 28 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีรสชาติหวานอมเปรี้ยวได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Aiza, et. al. (2008 : 76) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีส่วนผสมของมะม่วงดิบ 30 กรัม และผสมน้ำตาล 50 กรัม ในส่วนผสม 350 มิลลิลิตร ซึ่งผู้บริโภคส่วนใหญ่มักจะบริโภคเครื่องดื่มน้ำผลไม้ที่มีรสชาติหวานอมเปรี้ยวมากกว่ามีรสชาติหวานเพียงอย่างเดียว

เมื่อพิจารณาผลของค่าเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัสจะเห็นได้ว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับในทรีตเมนต์ที่ 3 มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยด้านสี ด้านกลิ่น ด้านรสชาติ และด้านเนื้อสัมผัสอยู่ในระดับชอบปานกลาง และค่าเฉลี่ยด้านความชอบโดยรวมอยู่ในระดับชอบมาก (ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547 : 26) ดังนั้นจึงนำน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้นสุก : น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นดิบ : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 42 : 28 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12 องศาบริกซ์ ไปศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ วิเคราะห์เบต้าแคโรทีน ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด และความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (DPPH และ FRAP)

4.6 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ และปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

การศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ และปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ จากน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีส่วนผสมตามข้อ 4.5.2 ที่ผ่านการยอมรับจากผู้ทดสอบแล้ว ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.11 และตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.11 การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม

องค์ประกอบทางโภชนาการ	หน่วย	ผลการวิเคราะห์	วิธีการ
พลังงาน	แคลอรี/100 กรัม	55.30	Method of Analysis for Nutrition Labeling (1993)
ปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	กรัม/100 กรัม	13.20	Method of Analysis for Nutrition Labeling (1993)
โปรตีน	กรัม/100 กรัม	0.40	AOAC (2012)
ไขมัน	กรัม/100 กรัม	0.10	AOAC (2012)
ใยอาหารทั้งหมด	กรัม/100 กรัม	0.34	AOAC (2012)
ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด	กรัม/100 กรัม	12.30	AOAC (1992)
- กลูโคส	กรัม/100 กรัม	1.21	AOAC (1992)
- ฟรุกโทส	กรัม/100 กรัม	2.32	AOAC (1992)
- ซูโครส	กรัม/100 กรัม	8.79	AOAC (1992)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

องค์ประกอบทางโภชนาการ	หน่วย	ผลการวิเคราะห์	วิธีการ
- วิตามินซี	มิลลิกรัม/100 กรัม	ND	Bull. Dept. Med. Sci. (1998)
- แคลเซียม	มิลลิกรัม/100 กรัม	3.68	AOAC (2012)
- ฟอสฟอรัส	มิลลิกรัม/100 กรัม	7.06	AOAC (2012)
ความชื้น	กรัม/100กรัม	86.10	AOAC (2012)
เถ้า	กรัม/100 กรัม	0.16	AOAC (2012)

หมายเหตุ ND (not detected) หมายถึง ตรวจไม่พบ

จากตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่ผ่านการยอมรับจากผู้ทดสอบ พบว่าให้พลังงาน 55.30 กิโลแคลอรี มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 13.20 กรัม ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 12.30 กรัม กลูโคส 1.21 กรัม ฟรุกโทส 2.32 กรัม และซูโครส 8.79 กรัม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Naresh, et. al. (2015 : 1-9) ซึ่งพบน้ำตาลทั้ง 3 ชนิด ในน้ำมะม่วง 8 สายพันธุ์ ของอินเดีย มีปริมาณโปรตีน และใยอาหารลดลงจากเนื้อมะม่วง 100 กรัม (USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2016 : ONLINE) และมีวิตามินซีน้อยมากเนื่องจากสูญเสียไปจากการพาสเจอร์ไรซ์ มีปริมาณแร่ธาตุแคลเซียม 3.68 กรัม และฟอสฟอรัส 7.06 กรัม เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการของเนื้อมะม่วงในอัตราส่วน 100 กรัม พบว่าน้ำมะม่วงพร้อมดื่มให้พลังงานต่ำกว่า มีคาร์โบไฮเดรตและน้ำตาลน้อยกว่าอีกด้วย

ตารางที่ 4.12 การวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

องค์ประกอบทางโภชนาการ	หน่วย	ผลการวิเคราะห์	วิธีการ
เบต้าแคโรทีน	µg/100 g	480	JAOAC (1997)
ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด	µg catechin/g	165.59	Jia et. al. (1999)
ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด	µg gallic acid/g	141.86	Slinkard and Singleton (1977)
ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (DPPH)	mgAA/100 g	103.20	Katsuke T. (2004)
ความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (FRAP)	µmoles TE/100 g	33.38	Benzie IF and Strain JJ. (1996)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม พบว่ามีปริมาณเบต้าแคโรทีน 480 ไมโครกรัม นอกจากนี้ในน้ำมะม่วงยังมีแคโรทีนอยด์ชนิดอื่นๆ ด้วย เช่น Auroxanthin β-cryptoxanthin (Adrian, et. al. 1998 : 129) มีค่าปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด เท่ากับ 165.59 ไมโครกรัม ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด เท่ากับ 141.86 ไมโครกรัม มีความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระซึ่งเป็นสาเหตุหลักของโรคมะเร็ง (Rui, et. al. 2013 : 184) มีค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (FRAP) เท่ากับ 33.38 ไมโครโมล และมีค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (DPPH) เท่ากับ 103.20 มิลลิกรัม สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิลาวัลย์ บุณย์ศุภา และคณะ (2559 : 44) ได้ทดสอบกิจกรรมการต้านอนุมูลอิสระของไวน์ที่ทำจากมะม่วง พบว่ามีค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (DPPH) อยู่ในช่วง 60 – 64 มิลลิกรัม และพบว่ามะม่วงพันธุ์ Palmer ของรัฐฟอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา มีค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (DPPH) อยู่ถึง 650 ไมโครกรัม (Susan, et. al. 2006 : 140) ซึ่งสารต้านอนุมูลอิสระเหล่านี้จะช่วยป้องกันโรคต่างๆ เช่น โรคมะเร็ง โรคหัวใจ โรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด นอกจากมะม่วงจะทำเป็นเครื่องดื่มแล้ว ยังมีการสกัดเอาสารต้านอนุมูลอิสระในมะม่วงไปใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารอีกด้วย

4.7 การศึกษาอายุการเก็บรักษา

การศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม โดยเตรียมน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้นสุก : น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นดิบ : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 42 : 28 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 12 องศาบริกซ์ พาสเจอร์ไรส์ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที บรรจุขวดดูแรน นำไปแช่น้ำเย็นเพื่อลดอุณหภูมิ และนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 28 วัน จากนั้นเก็บตัวอย่างทุก 7 วัน เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและกายภาพ (ค่าสี ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าเปอร์เซ็นต์กรด ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์) ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.13

จากตารางที่ 4.13 ผลของค่าเฉลี่ยปริมาณกรดอินทรีย์ของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม พบว่าที่อายุการเก็บรักษา 28 วัน มีปริมาณกรดซิตริก กรดทาร์ทาริก และกรดมาลิกมากที่สุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกช่วงอายุการเก็บรักษา ซึ่งมีผลสอดคล้องกับค่าพีเอชของอายุการเก็บรักษาที่ 28 วัน มีค่าพีเอชต่ำที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Muhammad, et. al. (2014 : 191) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของการเก็บรักษาน้ำผลไม้เข้มข้น พบว่าปริมาณกรดมาลิกในน้ำมะม่วงเข้มข้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีค่าพีเอชลดลงตลอดระยะการเก็บรักษา ส่วนค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดมีแนวโน้มลดลงเพียงเล็กน้อย ซึ่งผลของค่าเฉลี่ยปริมาณกรด ค่าพีเอช และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Alaka, et. al. (2003 : 80) ศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในการเก็บรักษาน้ำมะม่วงในภาชนะบรรจุที่ต่างกัน พบว่าค่าพีเอชของน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะม่วงในการเก็บรักษาในภาชนะขวดแก้วมีแนวโน้มลดลงจากระยะแรกจนถึงวันสุดท้ายของการเก็บรักษา และค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดมีค่าคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ตารางที่ 4.13 การศึกษาอายุการเก็บรักษาของน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

การวิเคราะห์	อายุการเก็บรักษา				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
กรดซิตริก (%)	0.19±0.01^{b}	0.19±0.01^{b}	0.18±0.01^{b}	0.19±0.01^{b}	0.21±0.01^{a}
กรดทาร์ทาริก (%)	0.22±0.01^{b}	0.22±0.01^{b}	0.21±0.01^{b}	0.22±0.01^{b}	0.24±0.01^{a}
กรดมาลิก (%)	0.19±0.01^{c}	0.19±0.01^{c}	0.19±0.01^{c}	0.20±0.01^{b}	0.22±0.01^{a}
ค่า pH	3.60±0.05^{ab}	3.60±0.02^{ab}	3.61±0.02^{a}	3.59±0.01^{ab}	3.55±0.00^{b}
°Brix	12.5±0.06^{a}	12.4±0.05^{ab}	12.4±0.06^{a}	12.4±0.05^{ab}	12.3±0.05^{b}
*L**	47.15±0.86^{a}	41.01±1.17^{d}	42.87±1.18^{c}	44.77±0.75^{b}	43.58±1.11^{bc}
*a**	2.46±0.13^{a}	2.15±0.06^{b}	1.73±0.03^{c}	2.14±1.79^{b}	2.05±0.15^{b}
*b**	27.59±0.15^{a}	24.65±0.55^{b}	21.85±1.87^{c}	26.93±0.90^{a}	25.02±0.27^{b}
จำนวนเซลล์แบคทีเรีย	ND	ND	ND	ND	ND
จำนวนเซลล์ยีสต์-รา	ND	ND	ND	ND	1.24×10^{2}

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($P \leq 0.05$)

ND (not detected) หมายถึง ตรวจไม่พบ

ค่าเฉลี่ยค่าความสว่าง (*L**) ตลอดระยะอายุการเก็บรักษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นอายุการเก็บที่ 21 และ 28 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าสีแดง (*a**) ที่อายุการเก็บรักษา 0 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกช่วงอายุการเก็บรักษา แต่ช่วงอายุการเก็บรักษาที่ 7 21 และ 28 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าสีเหลือง (*b**) ที่อายุการเก็บรักษา 0 วัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกช่วงอายุการเก็บรักษา ยกเว้นช่วงอายุการเก็บรักษาที่ 21 วัน อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยของค่า *L** *a** *b** แสดงถึงสีส้มเข้ม ซึ่งมีผลสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยค่า *L** *a** *b** ของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น จำนวนจุลินทรีย์ที่พบในน้ำมะม่วง พบว่าตลอดช่วงอายุการเก็บรักษาไม่พบจำนวนจุลินทรีย์ โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. มผช. 701/2547 ได้กำหนดคุณลักษณะที่ต้องการของน้ำมะม่วงไว้ว่าจะพบยีสต์และราต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อมิลลิลิตร ระหว่างตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ยกเว้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุการเก็บรักษาที่ 28 วัน มีจำนวนเซลล์ ยีสต์-รา เท่ากับ 1.24×10^2 โคโลนีต่อมิลลิตร ซึ่งจำนวนจุลินทรีย์มีมากกว่ามาตรฐานกำหนด จึงตัดสินว่าสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา

ตารางที่ 4.14 น้ำมะม่วงพร้อมดื่มสูตรสุดท้าย

	ส่วนผสม	การวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์
	น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นสุก 42 %	กรดซิตริก (%)	0.19
	น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นดิบ 28 %	กรดทาร์ทาริก (%)	0.22
	น้ำสับปะรด 25 %	กรดมาลิก (%)	0.19
	น้ำเสาวรส 5 %	ค่า pH	3.60
		°Brix	12.5
		L^*	47.15
		a^*	2.46
		b^*	27.59

จากตารางที่ 4.14 น้ำมะม่วงพร้อมดื่มสูตรสุดท้ายที่ผู้ทดสอบให้การยอมรับมากที่สุด มีอัตราส่วนของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้นสุก : น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นดิบ : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 42 : 28 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด 12 องศาบริกซ์ มีเปอร์เซ็นต์กรดอินทรีย์อยู่ในช่วง 0.19-0.22 มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 3.60 มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ เท่ากับ 12.5 องศาบริกซ์ และมีค่าเฉลี่ยค่าสี L^* a^* b^* แสดงถึงสีส้มเข้ม น้ำมะม่วงพร้อมดื่ม 100 มิลลิลิตร ให้พลังงาน 55.30 กิโลแคลอรี่ มีคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 13.20 กรัม กลูโคส 1.21 กรัม ฟรุกโทส 2.32 กรัม ซูโครส 8.79 กรัม แคลเซียม 3.68 กรัม และฟอสฟอรัส 7.06 กรัม มีปริมาณเบต้าแคโรทีน 480 ไมโครกรัม สารประกอบฟลาโวนอยด์ 165.59 ไมโครกรัม สารประกอบฟีนอล 141.86 ไมโครกรัม มีค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (FRAP) 33.38 ไมโครโมล และมีค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (DPPH) 103.20 มิลลิกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาคุณสมบัติและการยอมรับทางประสาทสัมผัสของน้ำมะม่วงพร้อมดื่มจากมะม่วงสายพันธุ์บริโภคสุกของไทย ผลการศึกษาทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การคัดเลือกสายพันธุ์มะม่วงเพื่อผลิตน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม อัตราส่วนของน้ำมะม่วง : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ และปริมาณกรดซิตริกที่เหมาะสม จากผู้ทดสอบจำนวน 50 คน ผู้ทดสอบให้การยอมรับน้ำมะม่วงจากมะม่วงพันธุ์แก้วขมิ้นมากที่สุด มีอัตราส่วนผสมของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้น : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 70 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12 องศาบริกซ์ และเติมกรดซิตริก 0.3 เปอร์เซ็นต์

2. การพัฒนาน้ำมะม่วงพร้อมดื่มด้วยการใช้มะม่วงดิบแทนกรดซิตริก ผู้ทดสอบให้การยอมรับน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีอัตราส่วนของน้ำมะม่วงแก้วขมิ้นสุก : น้ำมะม่วงแก้วขมิ้นดิบ : น้ำสับปะรด : น้ำเสาวรส เท่ากับ 42 : 28 : 25 : 5 (โดยปริมาตร) มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12 องศาบริกซ์

3. คุณค่าทางโภชนาการ และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ น้ำมะม่วงพร้อมดื่ม 100 มิลลิลิตร ให้พลังงาน 55.30 กิโลแคลอรี่ มีคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด 13.20 กรัม กลูโคส 1.21 กรัม ฟรุกโทส 2.32 กรัม ซูโครส 8.79 กรัม แคลเซียม 3.68 กรัม และฟอสฟอรัส 7.06 กรัม มีปริมาณเบต้าแคโรทีน 480 ไมโครกรัม สารประกอบฟลาโวนอยด์ 165.59 ไมโครกรัม สารประกอบฟีนอล 141.86 ไมโครกรัม มีค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (FRAP) 33.38 ไมโครโมล และมีค่าความสามารถในการกำจัดอนุมูลอิสระ (DPPH) 103.20 มิลลิกรัม

4. การเก็บรักษาน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เก็บรักษาได้ไม่เกิน 21 วัน มีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 3.59 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดเท่ากับ 12.4 องศาบริกซ์ มีกรดซิตริก กรดทาร์ทาริก และกรดมาลิก เท่ากับ 0.19 0.22 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ วิตามินซีมีค่าน้อยมาก ค่าสีมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในงานวิจัยน้ำมะม่วงครั้งต่อไปควรศึกษาถึงการนำน้ำมะม่วงแต่ละสายพันธุ์มาผสมกันในอัตราส่วนที่เหมาะสม เพื่อช่วยปรับในเรื่องสี กลิ่น และรสชาติ

5.2.2 ในงานวิจัยน้ำมะม่วงครั้งต่อไปควรมีการวิเคราะห์หาจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค เช่น *Escherichia coli.* และตรวจวัดเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์ เพื่อสามารถเทียบเคียงกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้

5.2.3 ในการพัฒนางานวิจัยน้ำมะม่วงสำหรับเชิงพาณิชย์ ควรศึกษาอุณหภูมิ และเวลาในการพาสเจอร์ไรซ์ ที่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม เช่น วิตามินซี

5.2.4 เพื่อเพิ่มประโยชน์ของน้ำมะม่วงต่อสุขภาพให้มากยิ่งขึ้น ควรศึกษาการเพิ่มส่วนผสมที่มีคุณสมบัติเป็น Functional Ingredient ในวัตถุดิบบางชนิด เช่น น้ำแก่นตะวัน น้ำมันแกว ซึ่งมีสารอินูลิน (inulin) ที่มีคุณสมบัติเป็นพรีไบโอติก ให้พลังงานต่ำและมีประโยชน์ต่อผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน หรือพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์น้ำมะม่วงซินไบโอติก (Synbiotic) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กองยุวกาชาด กรมพลศึกษา. 2536. **ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนมี่กินได้ 100 กรัม**. กรุงเทพฯ : โรงพิมครุสภาลาดพร้าว.

เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์. 2547. **คู่มือมะม่วง**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เทพพิทักษ์.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2547. **ผลิตภัณฑ์มะม่วง**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2544. **รายงานเกณฑ์คุณภาพและวิธีการตรวจวัดคุณภาพวัตถุดิบมะม่วงเพื่อการเกษตร**. กรุงเทพฯ : สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.

จันทนา อึ้งชูศักดิ์. 2555. **น้ำตาล สุขภาพและการจัดการด้านการบริโภคที่เหมาะสม**. กรุงเทพฯ : องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกในพระบรมราชูปถัมภ์.

ดวงพร ภู่ผะกา. 2558. “การประเมินปริมาณสารพฤกษเคมีบางประการ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และปริมาณสารกลุ่มฟีนอลิกของมะม่วงพื้นเมืองจังหวัดฉะเชิงเทรา”. **วารสารวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น** 43 : 267-283.

ถาวร จันทรโชติ. 2552. **โครงการใยอาหารจากผลไม้ไทยบางชนิด : องค์ประกอบทางเคมีและคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระ.** สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

ทวีศักดิ์ ชัยเรืองยศ. 2558. “มะม่วงพันธุ์ดีจากเพื่อนบ้านในเอเชีย”. **วารสารเทคโนโลยีชาวบ้าน**. 27 (603) : 24-26.

ธงชัย เนมขุนทด. 2533. **เสาวรส.** กรุงเทพฯ : โครงการหนังสือเกษตรชุมชน.

นฤมล มานิพพาน. 2547. **คู่มือการเพาะปลูกมะม่วง**. กรุงเทพฯ : ส่งเสริมอาชีพธุรกิจ เพชรกะรัต.

นิรนาม (1). 2559. **เบต้าแคโรทีน**. [online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.siamchemi.com.

นิรนาม (2). 2557. **ต้นมะม่วง.** [online]. เข้าถึงได้จาก : http://orawan2539.blogspot.com/2014/08/blog-post_27.html.

นิรนาม (3). 2556. **สับปะรด**. [online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.xn--22c6buahm7b6c3b8g.com/สับปะรด.html.

นิรนาม (4). 2556. **Ripening chart**. [online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.slideserve.com/ondrea/postharvest-handling-of-mango.

นิดดา หงส์วิวัฒน์ และทวีทอง หงส์วิวัฒน์. 2550. **ผลไม้ 111 ชนิด คุณค่าอาหารและการกิน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดด.

นูรีดาน ดอแล. 2552. **เบต้าแคโรทีน**. [online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.thaihealth.or.th.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม(ต่อ)

ประพันธ์ ปิ่นศิโรดม. 2550. **ปริมาณกรดฟีนอลิก สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและความสามารถในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของเปลือก เนื้อ และเมล็ดในของมะม่วงพันธุ์ต่างๆที่ระดับความสุกต่างกัน.** คณะอุตสาหกรรมเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547. **หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปิ่นมณี ขวัญเมือง. “มปป.” **เอกสารประกอบการสอนวิชา เทคโนโลยีเครื่องดื่ม**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เพ็ญ. ม.ป.ป. **ชนิดเครื่องดื่ม.** [online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.phayaotc.ac.th.php8.

มนู โป้สมบูรณ์. 2551. **คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตรมะม่วง**. กรุงเทพฯ : สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร.

มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด (1). 2543. **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์มะม่วงเพื่อเพิ่มมูลค่า**. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสุนนการวิจัย.

มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด (2). มปป. **ซอสมะม่วงและน้ำมะม่วง.** กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มลศิริ วีโรทัย. 2545. **เทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์เพื่ออาหารสุขภาพ**. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

ภูวนาท นนทรี. 2537. **การปลูกมะม่วง**. กรุงเทพฯ: โครงการหนังสือเกษตรชุมชน.

ลลิตา สมประสงค์. 2552. การศึกษาเชิงเปรียบเทียบสมบัติการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชันของเปลือกเนื้อ และเมล็ดใน มะม่วงดิบและสุก. คณะอุตสาหกรรมเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วัชรี เทพโยธิน, วาสนา รุ่งตระกูลไทย และสายสมร บุตรพรม. 2556. “การยอมรับของผู้บริโภคและคุณภาพของน้ำมะม่วงมหาชนกพร้อมดื่ม”. หน้า 131-140. ใน **การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล** ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล.

วาสนา พิทักษ์พล และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2556. **มะม่วงการผลิตและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว**. เชียงใหม่ : ศูนย์นวตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว.

วิชา ธิติประเสริฐ. 2547. **ฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืช:มะม่วง**. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

วิภพ สุทธินะ. 2556. “ฤทธิ์ต้านมะเร็งของฟลาโวนอยด์”. หน้า 569. ใน **ศรีนครินทร์เวชสาร**. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม(ต่อ)

วิลาวัลย์ บุณย์ศุภา, กรกนก บัวใหญ่รักษา, จินตนา ศรีประเสริฐ, นรเศรษฐ์ ปาสาจัง, พิชัยยุทธ ขุนปากดี, สิทธิพล สุคุณา, สุงามใจ ภูต้อม และอัมรินทร์ ผิวอ่อน. 2559. “การศึกษาคุณสมบัติทางเคมี ทางประสาทสัมผัสและสารต้านอนุมูลอิสระของไวน์มะม่วง 4 สายพันธุ์.” **วารสารเทคโนโลยีการอาหาร.** 11: 38-45.

ศิวาพร ศิวเวช. 2546. **วัตถุเจือปนในอาหาร**. นครปฐม : ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2541. **พืชสวนพันธุ์ดีและเทคโนโลยีที่เหมาะสม**. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร

สุภัทรา เลิศวัฒนาเกียรติ. 2555. **เกษตรกรรมลองทำดู:มะม่วง**. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2527. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุ**. มอก. 519-2527.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. **น้ำมะม่วง.** มผช. 701/2547.

ส่วนอุตสาหกรรมเกษตร สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา. มปป. **รายงานเกณฑ์คุณภาพและวิธีการตรวจวัดคุณภาพวัตถุดิบมะม่วงเพื่ออุตสาหกรรมเกษตร**. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมเกษตร.

อุไร จิรมงคลการ. 2547. **ผลไม้ในสวน**. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.

Adriana, Z.M., Delia, B.R. 1998. “Effects of Ripening, Cultivar Differences and Processing on the Carotenoid Composition of Mango.” **Agric Food Chem.** *46* (1) : 128–130**.**

Aiza, P.R., Ivy, M.B.C. 2008. “Development of ready-to-drink green mango juice.” **USM R&D** 16(1) :71-77.

Alaka, O.O., Aina, J.O., Falade, K.O. 2003. “Effect of storage conditions on the chemical attributes of Ogbomoso mango juice.” **Eur Food Res Technol**. 218 : 79-82.

Block, G. and Langseth, L. 1994. “Antioxidant vitamins and disease prevention”. **Food Technology**. 48 (7) : 80-84.

Elhadi, M.Y. 2006. “Extraction, Separation and Partial Identification of ‘Ataulfo’ Mango Fruit Carotenoids”. **Acta horticulturae.** 712 : 333-337.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม(ต่อ)

Gorinstein, S., Zemser, M., Haruenkit, R., Chuthakorn, R., Grauer, F., Martin, B. and Trakhtenberg. 1999. “Comparative content of total polyphenols and dietary fiber in tropical fruit and persimmon”. **Journal of Nutritional Biochemistry**. 10 : 367-371.

Garner, D., Crisosto, C. H., Wiley, P. and Crisosto, G. M. 2008. “Measurement of ph and titratable acidity”. **Central Valley Postharvest newsletter**. 17 (2) : 2.

Gouado, I., Schweigert, F.J., Ejoh, R.A., Tchouanguep, M.F. and Camp, J.V. 2007. “Systemic levels of carotenoids from mangoes and papaya consumed in three forms (juice, fresh and dry slice)”. **European Journal of Clinical Nutrition**. 61 : 1180-1188.

Kim, H., Moon, H. Kim, L. D-S., Cho, M., Choi, H. K., Kim, Y. S. and Cho, S. K. 2010. “Antioxidant and antiproliferative activities of mango flesh and peel”. **Food Chemistry**. 121 : 429-436.

Marcela, C.S. 2008. Ready-to-Drink Vitamin-Rich Green Mango Juice. **Food and Nutrition Research Institute**.

Masibo, M. and He, Q. 2009. “Mango bioactive compounds and relate nutraceutical properties-A review”. **Food Reviews International**. 25 (4) : 346-371.

Muhammad, S. H., Ramooza, R. and Umar, F. 2004. “Physico-chemical characteristics of various mango, varieties”. **J.Agric.Res.** 42 (2) : 191-195.

Naresh, K., Sadineni, V., Prasad, S. V., Sharma, A. and Obulam, V. S. 2015. “Effect of irradiation on physico-chemical and microbiological properties of mango juice from eight Indian cultivars”. **Food Bioscience**. 12 : 1-9.

Prosky, L. and Devries, J. W. 1992. **Controlling Dietary Fiber in Food Product.** New York : Van Nostrand Reinhold.

Rui, H.L. 2013. “Health-Promoting Components of Fruit and Vegetables in the Diet”. **Advances in Nutrition**. 4 : 384s-392s.

Rumulu, P. and Rao, P.U. 2003. “Total, insoluble and soluble dietary fiber contents of Indian fruits. **Journal of Food Composition Analysis**. 16 : 677-685.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม(ต่อ)

Traci Joy. 2015. **What Is The Nutritional Value of a Mango**. [online]. Available : http://www.livestrong.com/article/17742-nutritional-value-mango.

Sara Ipatenco. 2015. **What Are the Health Benefits of Mango Juice**. [online]. Available : http://www.livestrong.com/article/390825-what-are-the-health-benefits-of-mango-juice.

Schieber, A., Ullrich, W. and Carle, R. 2000. Characterization of polyphenols in mango puree concentrate by HPLC with diode array and mass spectrometric detection. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**. 1 : 161-166.

Susan, S. P., Stephen, T. T., Sherry, T. C., Anne, C. M., and Jennifer P. M. 2006. "Neoplastic transformation of BALB/3T3 cells and cell cycle of HL-60 cells are inhibited by mango (*Mangifera indica* L.) juice and mango juice extracts". **American Society for Nutrition**. 2 : 1300-1304.

USDA National Nutrient Database for Standard Reference. 2016. **Nutrient data for mangos.** [online]. Available : https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2271?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=50&offset=&sort=default&order=asc&qlookup=mango&ds.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก การเตรียมวัตถุดิบ

ภาคผนวก ข วิธีการวิเคราะห์ทางเคมี

ภาคผนวก ค วิธีการวิเคราะห์ทางกายภาพ

ภาคผนวก ง แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ภาคผนวก จ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำมะม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
การเตรียมวัตถุดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วิธีเตรียมน้ำมะม่วง

1.1 นำมะม่วงมาล้างให้สะอาด และปอกเปลือก

1.2 นำแช่ในสารละลายกรดซิตริก (ความเข้มข้น 0.2 %) นาน 5 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 หั่นเนื้อมะม่วงเป็นชิ้นๆ นำไปปั่นผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1 : 1 (น้ำหนัก/ปริมาตร)

1.4 กรองด้วยผ้าขาวบาง จะได้น้ำมะม่วงสำหรับใช้ในการศึกษาน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีเตรียมน้ำสับปะรด

2.1 นำสับปะรดปอกเปลือก และหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ

2.2 นำไปปั่นผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วน 1 : 1 (น้ำหนัก/ปริมาตร) และกรองเอาน้ำด้วยผ้าขาวบาง

2.3 ได้น้ำสับปะรดสำหรับใช้เป็นส่วนผสมในการศึกษาน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วิธีเตรียมน้ำเสาวรส

3.1 นำเสาวรสผลสุก พันธุ์สีเหลือง ไปล้าง ผ่ากลาง และคว้านเอาเมล็ดออก

3.2 นำไปยีกับกระชอนเพื่อแยกเอาน้ำจากเยื่อหุ้มเล็ด

3.3 ได้น้ำเสาวรสสำหรับใช้เป็นส่วนผสมในการศึกษาน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ลักษณะของผล เนื้อ และน้ำ ของมะม่วง 4 สายพันธุ์

ตารางภาคผนวก ก. 1 ลักษณะของผล เนื้อ และน้ำของมะม่วงแก้วขมิ้น มะม่วงเขียวเสวย มะม่วงน้ำดอกไม้ และมะม่วงแรด

พันธุ์มะม่วง	ลักษณะผลมะม่วง	ลักษณะเนื้อมะม่วง	ลักษณะน้ำมะม่วง
มะม่วงแก้วขมิ้นสุก			
มะม่วงแก้วขมิ้นดิบ			
มะม่วงเขียวเสวย			
มะม่วงน้ำดอกไม้			
มะม่วงแรด			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

วิธีการวิเคราะห์ทางเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์กรดซิตริก กรดทาร์ทาริก และกรดมาลิก (AOAC, 1990)

1.1 อุปกรณ์

1.1.1 บิเรตและชุดไตรเตรท

1.1.2 ปิเปตขนาด 1 10 มิลลิลิตร

1.1.3 ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร

1.2 สารเคมี

1.2.1 สารละลายฟีนอฟทาลีน

1.2.2 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มอล

1.3 วิธีการ

1.3.1 ปิเปตตัวอย่างน้ำมะม่วงปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปชมพู่

1.3.2 เติมน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร หยดสารละลายฟีนอฟทาลีน 2 หยด

1.3.3 ไตเตรทด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐาน 0.1 มอร์นัล จนได้สีชมพูอ่อน จดบันทึกปริมาตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในการไตรเตรท ทำซ้ำ 3 ครั้ง

1.3.4 คำนวณหาปริมาณกรดทั้งหมด

1.4 สูตรคำนวณปริมาณกรด (Garner, et. al. 2008 : 2)

$$\text{ปริมาณกรดทั้งหมด (\%)} = \frac{\text{ปริมาตร NaOH (mL)} \times \text{(0.1 N NaOH)} \times \text{(milliiequivalent factor)} \times 100}{\text{ปริมาตรตัวอย่างที่ใช้ไตเตรท}}$$

ml NaOH คือ ปริมาตร (ml) ของ NaOH ที่ใช้ ในการไทเทรต

N NaOH คือ Normality ของสารละลายด่างมาตรฐาน = 0.1 N

milliiequivalent of citric acid คือ 0.064

milliiequivalent of malic acid คือ 0.067

milliiequivalent of tartaric acid คือ 0.075

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (AOAC, 2000)**

ภาคผนวก ข. 1 เครื่อง Digital Wine Refractometer

2.1 อุปกรณ์

2.1.1 เครื่อง Digital Wine Refractometer 0-50 %Brix

2.2 วิธีการ

2.2.1 กดปุ่ม on-off เพื่อเปิดเครื่อง

2.2.2 ปรับมาตรฐานของเครื่อง (calibration) โดยใช้น้ำกลั่นหยดลงบนช่องใส่ตัวอย่าง จากนั้นกดปุ่ม Zero และเช็ดน้ำกลั่นออก

2.2.3 หยดตัวอย่างน้ำมะม่วงลงบนช่องใส่ตัวอย่าง จากนั้นกดปุ่ม Read เพื่ออ่านค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด และทำการจดบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์ค่าพีเอช (AOAC, 2000)

ภาคผนวก ข. *2* เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง

3.1 อุปกรณ์

3.1.3 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง รุ่น precisa pH 900

3.2 วิธีการ

3.2.1 เปิดเครื่องวัดพีเอช (pH meter) ทิ้งไว้ 15 นาที เพื่อให้สัญญาณเสถียร

3.2.2 ล้างหัววัดด้วยน้ำกลั่น และซับด้วยกระดาษทิชชู

3.2.3 นำตัวอย่างน้ำมะม่วงมาวัดค่าพีเอชโดยการจุ่มหัววัดลงไป รอจนค่าที่ได้นิ่ง ทำซ้ำ 3 ครั้ง และทำการจดบันทึก

3.2.4 ล้างหัววัดด้วยน้ำกลั่น และซับด้วยกระดาษทิชชู จุ่มลงในสารละลาย KCL ทุกครั้งหลังใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด (Slinkard and Singleton, 1977)

ภาคผนวก ข. 3 เครื่อง Spectrophotometer

4.1 อุปกรณ์

4.1.1 เครื่อง Spectrophotometer รุ่น BP 145

4.2 สารเคมี

4.2.1 Folin's & ciocalteu's phenol reagent

4.2.2 สารละลายโซเดียมคาร์บอเนต

4.3 วิธีการ

4.3.1 นำตัวอย่างน้ำมะม่วงปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ทำปฏิกิริยากับ 50% Folin's & ciocalteu's phenol reagent ปริมาตร 1 มิลลิลิตร

4.3.2 เติมสารละลายโซเดียมคาร์บอนต์ เข้มข้น ปริมาตร 2 มิลลิลิตร เขย่า และทิ้งไว้ 30 นาที

4.3.3 นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 720 นาโนเมตร โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของ gallic acid แสดงผลปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดในหน่วย µg gallic acid/ g fresh weight

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมด (Jia, et. al, 1999)

ภาคผนวก ข. 3 เครื่อง Spectrophotometer

5.1 อุปกรณ์

5.1.1 เครื่อง Spectrophotometer รุ่น BP 145

5.2 สารเคมี

5.2.1 สารละลายโซเดียมไนเตรท

5.2.2 สารละลายอะลูมิเนียมคลอไรด์

5.2.3 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

5.3 วิธีการ

5.3.1 นำตัวอย่างน้ำมะม่วงปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นปริมาตร 1.25 มิลลิลิตร และโซเดียมไนเตรท ปริมาตร 75 ไมโครลิตร ทิ้งไว้ 6 นาที

5.3.2 เติม อะลูมิเนียมคลอไรด์ปริมาตร 150 ไมโครลิตร ทิ้งไว้ 5นาที

5.3.3 เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ปริมาตร 1 มิลลิลิตร และน้ำกลั่นปริมาตร 2.75 ไมโครลิตร เขย่าให้เข้ากัน

5.3.4 นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 510 นาโนเมตร โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน catechin แสดงผลสารประกอบ ฟลาโวนอยด์ในหน่วย µg catechin/ g fresh weight

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

วิธีการวิเคราะห์ทางกายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวัดค่าสี

ภาคผนวก ค. 1 เครื่องวัดสี

1.1 อุปกรณ์

1.1.1 เครื่องวัดสี รุ่น CR-400

1.2 วิธีการ

1.2.1 เปิดเครื่องโดยเลื่อนสวิทซ์ไปที่ปุ่ม on ทั้งตัวเครื่องและหัววัด

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

1.2.3 นำตัวอย่างน้ำมะม่วงมาวัด 3 ซ้ำ และบันทึกค่าสี L^* a^* b^*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความชอบ

โดยใช้สเกลแบบ 9 – point hedonic scale

ชื่อผลิตภัณฑ์ น้ำมะม่วงพร้อมดื่ม วันที่.....

คำชี้แจง โปรดทดสอบการยอมรับของตัวอย่างในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยชอบของผลิตภัณฑ์ โดยทดสอบทีละตัวอย่างและให้คะแนนตามระดับที่ตรงกับใจท่านมากที่สุด กรุณาบ้วนปากทุกครั้งในระหว่างการทดสอบแต่ละตัวอย่าง

คะแนน	ระดับความชอบ
9	ชอบมากที่สุด
8	ชอบมาก
7	ชอบปานกลาง
6	ชอบเล็กน้อย
5	เฉย ๆ
4	ไม่ชอบเล็กน้อย
3	ไม่ชอบปานกลาง
2	ไม่ชอบมาก
1	ไม่ชอบมากที่สุด

เมื่อทดสอบตัวอย่างแต่ละตัวอย่างแล้วให้คะแนนในช่องให้ตรงกับรหัสตัวอย่างและลักษณะที่ประเมิน

ลักษณะที่ทดสอบ	รหัสตัวอย่าง			
สี				
กลิ่น				
รสชาติ				
เนื้อสัมผัส				
ความชอบโดยรวม				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำมะม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
น้ำมะม่วง
มผช. ๗๐๑/๒๕๕๗

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะน้ำมะม่วงพร้อมดื่มที่มีมะม่วงเป็นส่วนประกอบหลัก ผ่านกรรมวิธีการให้ความร้อนก่อนบรรจุในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิทที่ไม่ใช่กระป๋องโลหะ และไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้ที่อุณหภูมิปกติ

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

๒.๑ น้ำมะม่วง หมายถึง เครื่องดื่มที่ได้จากการนำผลมะม่วงสุกที่อยู่ในสภาพดี ไม่เน่าเสีย มาล้างให้สะอาด ปอกเปลือก ตัดแต่งแล้วหั่นเป็นชิ้น นำไปตีป่นโดยอาจผสมน้ำหรือไม่ก็ได้ กรอง ปรุงแต่งรสด้วยน้ำตาล หรือน้ำผึ้ง น้ำเชื่อม เกลืออาจผสมน้ำหรือเนื้อผลไม้อื่น เช่น น้ำเสาวรส น้ำสับปะรด ต้มฆ่าเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม บรรจุในภาชนะบรรจุขณะร้อน แล้วทำให้เย็นทันที น้ำมะม่วง เป็นน้ำผลไม้ ที่ได้จากการนำ มะม่วงสุก มาสกัดแยกเอาน้ำออกแล้วฆ่าเชื้อด้วยความร้อน (thermal processing)

๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

๓.๑ ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นของเหลวขุ่น อาจตกตะกอนเมื่อตั้งทิ้งไว้

๓.๒ สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้

๓.๓ กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่น (flavoring agent) ที่ดีตามธรรมชาติของน้ำมะม่วงและส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีกลิ่นรสที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นแอลกอฮอล์ กลิ่นเหม็นบูด รสขม

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๑ แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า ๓ คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๓.๔ สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

๓.๕ วัตถุเจือปนอาหาร

๓.๕.๑ ห้ามใช้สีสังเคราะห์และวัตถุกันเสียทุกชนิด

๓.๕.๒ หากมีการใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาล ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนดการทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

๓.๖ จุลินทรีย์

๓.๖.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน ๑x ๑๐^{๕} โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ ลูกบาศก์เซนติเมตร

๓.๖.๒ สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๑ ลูกบาศก์เซนติเมตร

๓.๖.๓ เอสเชอริเชีย โคไล (*Escherichia coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า ๒.๒ ต่อตัวอย่าง ๑๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร

๓.๖.๔ ยีสต์และราต้องไม่เกิน ๑๐๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ ลูกบาศก์เซนติเมตร

๔. สุขลักษณะ

๔.๑ สุขลักษณะในการทำน้ำมะม่วง ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก. และสถานประกอบการต้องได้รับอนุญาตจากกระทรวงสาธารณะสุข

๕. การบรรจุ

๕.๑ ให้บรรจุน้ำมะม่วงในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

๕.๒ ปริมาตรสุทธิในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ ที่ภาชนะบรรจุน้ำมะม่วงทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(๑) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น น้ำมะม่วง น้ำมะม่วงผสมน้ำเสาวรส น้ำมะม่วงผสมเนื้อสับปะรด

(๒) ส่วนประกอบที่สำคัญ

(๓) ปริมาตรสุทธิ

(๔) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี) "

(๕) ข้อแนะนำในการเก็บรักษา เช่น ควรเก็บไว้ในตู้เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(๖) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง น้ำมะม่วงที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอมการบรรจุและเครื่องหมายและฉลากให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๓ ข้อ ๕. และข้อ ๖. จึงจะถือว่าน้ำมะม่วงรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไปและสีกลิ่น (flavoring agent) และกลิ่นรสให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ ๗.๒.๑ แล้ว จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๑ ถึงข้อ ๓.๔ จึงจะถือว่าน้ำมะม่วงรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๓ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหารให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุเพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า ๓๐๐ลูกบาศก์เซนติเมตร กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีปริมาตรรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๖ จึงจะถือว่าน้ำมะม่วงรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๔ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุเพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีปริมาตรรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๗ จึงจะถือว่าน้ำมะม่วงรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างน้ำมะม่วงต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ ข้อ ๗.๒.๓ และข้อ ๗.๒.๔ ทุกข้อ จึงจะถือว่าน้ำมะม่วงรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

๘. การทดสอบ

๘.๑ การทดสอบลักษณะทั่วไปและสีกลิ่น (flavoring agent) และกลิ่นรส

๘.๑.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบน้ำมะม่วงอย่างน้อย ๕ คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

๘.๑.๒ เทตัวอย่างน้ำมะม่วงลงในแก้วใสโดยมีกระดาษสีขาวเป็นฉากหลัง ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

๘.๑.๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการทดสอบสีและกลิ่นรส

(ข้อ ๘.๑.๓)

ลักษณะที่ตรวจ	ระดับการตัดสินใจ	คะแนนที่ได้รับ
สี	- สีดีตามธรรมชาติของน้ำมะม่วงและส่วนประกอบที่ใช้	๓
	- สีพอใช้ตามธรรมชาติของน้ำมะม่วงและส่วนประกอบที่ใช้	๒
	- สีผิดปกติหรือมีการเปลี่ยนแปลง	๑
กลิ่นรส	- กลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของน้ำมะม่วงและส่วนประกอบที่ใช้	๓
	- กลิ่นรสพอใช้ตามธรรมชาติของน้ำมะม่วงและส่วนประกอบที่ใช้	๒
	- กลิ่นรสผิดปกติหรือมีกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นแอลกอฮอล์ กลิ่นรสเปรี้ยวบูด	๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

สุขลักษณะ

(ขอ ๔.๑)

ก.๑ สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.๑.๑ สถานที่ตั้งอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไมทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่ายโดย

ก.๑.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไมมีน้ำขังแฉะและสกปรก

ก.๑.๑.๒ อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.๑.๑.๓ ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.๑.๒ อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแกการบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.๑.๒.๑ พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาดและซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.๑.๒.๒ แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไมอยู่ใกล้หองสุขา ไมมีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไมเกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.๑.๒.๓ พื้นที่ปฏิบัติงานไมแออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ทำ

ก.๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.๓ การควบคุมกระบวนการทำ

ก.๓.๑ วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพ มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อน

ก.๓.๒ การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่งให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.๔ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.๔.๓ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.๔.๔ สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง และใช้ในปริมาณที่เหมาะสมและเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสูผลิตภัณฑ์ได

ก.๕ บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ตองรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไวเล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขาและเมื่อมือสกปรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวนภาพร สีทา
วัน-เดือน-ปี	1 มกราคม 2536
สถานที่เกิด	จังหวัดกำแพงเพชร
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 26/44-1 ซ. เทศบาลนิมิตเหนือ 2 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2558 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	อาชีพอิสระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้