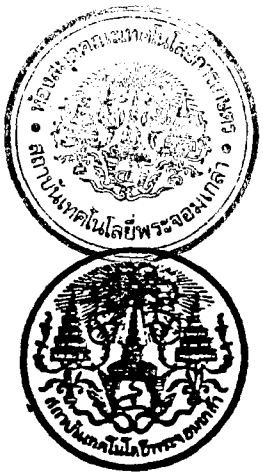


ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง มะม่วงแช่อิ่มแห้ง

DRY PRESERVED MANGO

โดย นางสาวอรอนุช นาคบุตร

ได้รับพิจารณาเห็นชอบจาก...

..... ๒๐/มิ.ย./๓๔ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ
(นางอนงค์ วรอุไร) .../.../...

..../.../... กรรมการของภาควิชา
( )

..../.../... กรรมการของภาควิชา
( )

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

.....
( )
หัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่ ... เดือน ..... พ.ศ. ...

ฝพ.
อ๒๙๖๔
๒๕๓๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13684

ปัญหาพิเศษ (45499)

เรื่อง

มะม่วงแช่อิ่มแห้ง

(DRY - PRESERVED MANGO)

โดย

นางสาวอรอนุช นาคบุตร

เสนอ

T096894

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต(อุตสาหกรรมเกษตร)

พ.ศ. 2531

ปพ.
ต383ม
2531

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 96894
วัน.เดือน.ปี 5 JUN 2003

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร • สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า •

บทคัดย่อ

เรื่อง

มะม่วงแช่อิ่มแห้ง

(DRY - PRESERVED MANGO)

ศึกษาการผลิตมะม่วงแช่อิ่มแห้ง โดยนำมะม่วงที่ผ่านการดองน้ำเกลือมาแล้ว 1 วัน แช่อิ่มในน้ำเชื่อมความเข้มข้นเริ่มต้นตั้งแต่ 30 องศาบริกซ์ เพิ่มความเข้มข้นวันละ 10 องศาบริกซ์ แล้วให้ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้ายเป็น 30,40,50 และ 60 บริกซ์ นำไปอบแห้ง ศึกษาผลของการใช้น้ำเชื่อมร้อนและการใช้ KMS ศึกษาระยะเวลาที่ใช้ในการแช่อิ่มในน้ำเชื่อมสุดท้ายคือ 1 วันและ 7 วัน และศึกษาการแต่งสีของผลิตภัณฑ์โดยใช้ใบเตยและชะเอม ผลที่ได้นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีคือ ความชื้น ปริมาณน้ำตาล ปริมาณกรด ปริมาณSO_2ที่เหลือตกค้างในผลิตภัณฑ์ และปริมาณวิตามินซี และทำการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส

มะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้าย 50 องศาบริกซ์ แช่อิ่ม 1 วันในน้ำเชื่อมเย็นเติมKMS ผลที่ได้จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้Hedonic scale ระดับคะแนน 1 ถึง 9 มีคะแนนรวมเฉลี่ยสูงสุด คือ ในด้านสี 3.47 กลิ่นรส 4.93 ลักษณะเนื้อสัมผัส 5.87 และมีความชื้น 16.66% ปริมาณน้ำตาล 29.57% ปริมาณกรด 0.412% ปริมาณSO_2 ที่ตกค้างในผลิตภัณฑ์ 1.984 ppm และไม่มีวิตามินซีเหลืออยู่เลย จากการใช้ใบเตยและชะเอมในการแต่งสี มะม่วงแช่อิ่มแห้งที่มีความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้าย 40 องศาบริกซ์ แช่อิ่ม 1 วันในน้ำเชื่อมเย็นเติมKMS แต่งสีด้วยชะเอม ได้คะแนนรวมเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านสี 5.75 กลิ่น 4.875 รสชาติ 6.125 ลักษณะเนื้อสัมผัส 5.375 ผลของการใช้น้ำเชื่อมร้อนและน้ำเชื่อมเย็น ทำให้ได้ลักษณะเนื้อสัมผัสที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ น้ำเชื่อมเย็นจะให้ลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดีกว่า ส่วนระยะเวลาที่ใช้ในการแช่อิ่มในน้ำเชื่อมสุดท้าย 1 วันและ 7 วันไม่ให้ผลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

อายุการเก็บของมะม่วงแช่อิ่มแห้ง ภายหลังระยะเวลา 3 เดือน ลักษณะเนื้อสัมผัสจะอ่อนลง พวกที่ไม่ได้แต่งสีเก็บไว้ในขวดแก้วธรรมดา สีจะซีดลง กลิ่นรสเปลี่ยนไป มะม่วงที่แช่อิ่มด้วยน้ำเชื่อมร้อนมีราเกิดขึ้น ส่วนที่บรรจุในถุงPolyethylene ผนึกด้วยระบบสูญญากาศ สีเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย และไม่เกิดการเสื่อมเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์อนงค์ วรอุไร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและได้ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดการทดลอง และขอขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ที่ได้ช่วยเหลือในด้านกำลังทรัพย์ กำลังงาน และกำลังใจ ตลอดจนเพื่อนๆ ที่ได้ให้ความร่วมมือในการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส และช่วยเหลือในการทดลองทั้งทางตรงและทางอ้อม จนการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

(นางสาวอรอนุช นาคบุตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญภาพ	(3)
สารบาญตารางภาคผนวก	(4)
สารบาญภาพภาคผนวก	(6)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	18
ผลและวิจารณ์ผล	23
สรุปผลการทดลอง	31
ข้อเสนอแนะ	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คะแนนเฉลี่ยการชิมของมะม่วงแช่อิ่มแห้ง	24
2	องค์ประกอบทางเคมีของมะม่วงแช่อิ่มแห้ง	26
3	คะแนนเฉลี่ยการชิมของมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ปรับปรุงคุณภาพแล้ว	28
4	ปริมาณความชื้นสุดท้ายในมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ปรับปรุงคุณภาพแล้ว	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะทางกายภาพของผลมะม่วง	3
2	โครงสร้างทางเคมีของKMS	16
3	ขั้นตอนการผลิตมะม่วงแช่อิ่มแห้ง	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	การกระจายความถี่การให้คะแนนของผู้ชิมมะม่วงแช่อิ่มแห้ง	36
2	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านสีของมะม่วงแช่อิ่มแห้งซึ่งผ่านกรรมวิธีการผลิตต่างๆกัน	37
3	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการชิมเกี่ยวกับคุณภาพด้านสี โดยวิธี Duncan's new multiple range test	37
4	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านกลิ่นรสของมะม่วงแช่อิ่มแห้งซึ่งผ่านกรรมวิธีการผลิตต่างๆกัน	38
5	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการชิมเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นรส โดยวิธี Duncan's new multiple range test	38
6	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของมะม่วงแช่อิ่มแห้งซึ่งผ่านกรรมวิธีการผลิตต่างๆกัน	39
7	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการชิมเกี่ยวกับคุณภาพในด้านลักษณะเนื้อสัมผัส โดยวิธี Duncan's new multiple range test	39
8	การกระจายความถี่การให้คะแนนของผู้ชิมมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ปรับปรุงคุณภาพแล้ว	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านสีของมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ทำการปรับปรุงคุณภาพแล้ว	41
10	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านกลิ่นของมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ทำการปรับปรุงคุณภาพแล้ว	41
11	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านรสชาติของมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ทำการปรับปรุงคุณภาพแล้ว	42
12	การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพด้านลักษณะเนื้อสัมผัสของมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ทำการปรับปรุงคุณภาพแล้ว	42
13	ปริมาณน้ำตาลที่ต้องใช้สำหรับน้ำ 1 ลิตร	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพภาคผนวก

ภาพที่		หน้า
1	มะม่วงพันธุ์แก้วที่ใช้เป็นวัตถุดิบ	43
2	มะม่วงแช่อิ่มในน้ำเชื่อม	43
3	มะม่วงแช่อิ่มแห้งบรรจุในขวดแก้ว	44
4	มะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ทำการปรับปรุงคุณภาพแล้ว บรรจุด้วยระบบสูญญากาศ แบบไม่แต่งสี แต่งสีชะเอม และแต่งสีใบเตย	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะม่วงแช่อิ่มแห้ง

(DRY - PRESERVED MANGO)

คำนำ

มะม่วงเป็นผลไม้ที่นิยมปลูกกันมากในประเทศไทย และให้ผลผลิตเป็นปริมาณมากในช่วงฤดูกาลหนึ่งๆ นอกจากจะทำการส่งออกในลักษณะผลสดทั้งดิบและสุกแล้ว ยังมีการนำไปแปรรูปหลายอย่าง เช่น มะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง น้ำมะม่วง มะม่วงเค็ม มะม่วงดอง มะม่วงแช่อิ่ม เป็นต้น ซึ่งมีตั้งแต่ระดับอุตสาหกรรมในครัวเรือนไปจนถึงระดับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

สำหรับมะม่วงแช่อิ่มแห้งนั้น เป็นที่นิยมบริโภคกันทั่วไป และสามารถผลิตได้ในระดับครัวเรือน เป็นการเพิ่มพูนรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วง และมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ขายทั่วไปจะมีการใส่สีจนเห็นได้ชัด และมีความหวานจัดเพราะต้องเก็บไว้ขายเป็นระยะเวลานาน

ด้วยเหตุดังกล่าว จึงได้ทำการศึกษาการผลิตมะม่วงแช่อิ่มแห้ง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรสชาติดี สีสวย สามารถเก็บรักษาได้นาน และมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการผลิตมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่เหมาะสมและได้รสชาติที่ผู้บริโภคยอมรับ
2. เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของมะม่วงแช่อิ่มแห้ง
3. เพื่อหาอายุการเก็บและผลของสารเคมีต่ออายุการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

มะม่วง(Mango) เป็นผลไม้ที่มนุษย์รู้จักกันมานานแล้ว นิยมปลูกกันมากในเขตร้อน มีประวัติการปลูกมานานกว่า 4000 ปี มีการกล่าวถึงในพุทธประวัติ และในประวัติศาสตร์ของอินเดียสมัยของจักรพรรดิโมกุล(พ.ศ.1556 - 1605)ทรงรับสั่งให้ปลูกมะม่วงไว้บริเวณใกล้ๆ Darbhanga the Lakh Bagh 100,000 ต้น นอกจากนี้ยังมีกวีชาวเติร์ก ชื่อ Amir Khusran กล่าวถึงมะม่วงไว้ว่า

The mango is the pride of the garden,
The choicest fruit of Hindustan
Other fruits we are content to eat when ripe,
But the mango is good in all stage of growth

แสดงว่ามนุษย์นิยมบริโภคมะม่วงมาเป็นเวลานาน เพราะรสชาติที่ดี และสามารถบริโภคได้ทั้งดิบและสุก

มะม่วงมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Magnifera indica อยู่ในตระกูล Anacardiaceae ปลูกได้ในเขตร้อน ฝนมากตลอดปี ประเทศที่ปลูกมะม่วงได้และส่งเป็นสินค้าออกในตลาดโลกในปัจจุบัน คือ อินเดีย แมกซิโก บราซิล ปากีสถาน ฟิลิปปินส์ อินโดนิเซีย ไอติ จีน บังคลาเทศ และประเทศไทย ซึ่งมีปริมาณการผลิตในรูปมะม่วงสดปีละ 13.4 ล้านตัน

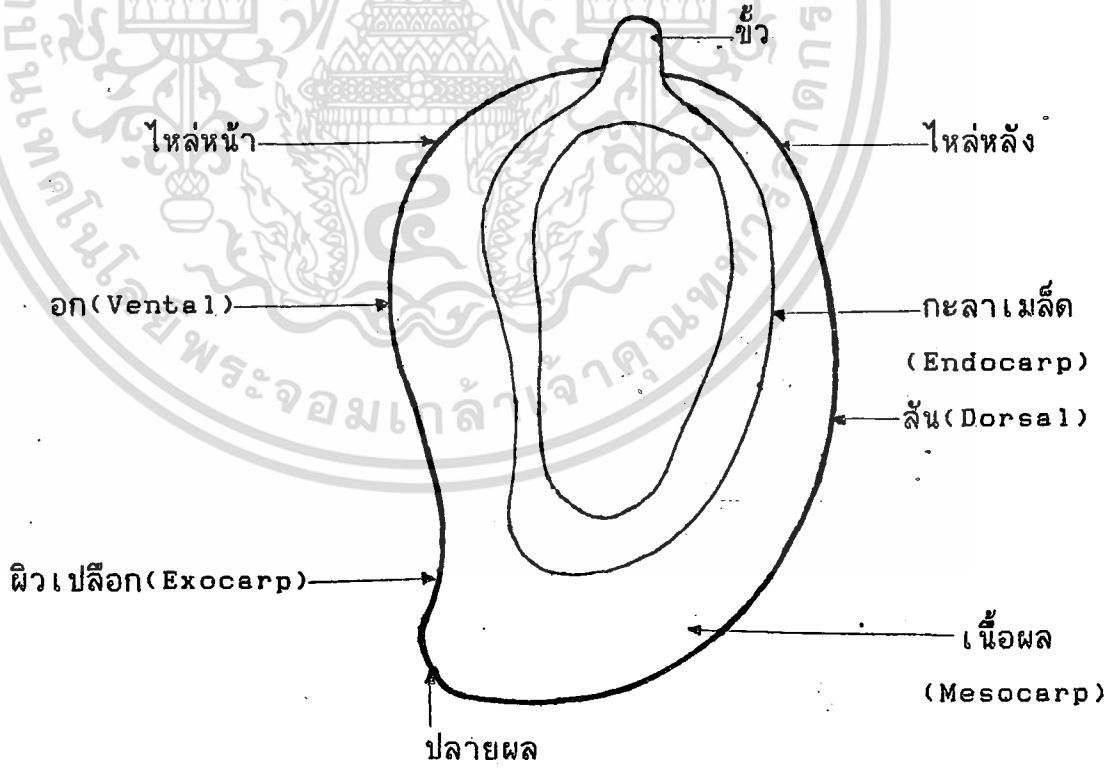
สาเหตุที่ทำให้คนไทยนิยมปลูกมะม่วง คือ

1. รสชาติถูกปาก มีให้เลือกได้มากตามรสนิยม
2. ปลูกง่าย ในสภาพดินฟ้าอากาศต่างๆ เพียงแต่น้ำไม่ขัง และทนความแห้งแล้งได้ดี
3. ประดับบ้าน ให้ร่มเงา และยังรับประทานได้ด้วย
4. มีพันธุ์ที่ตลาดต่างประเทศต้องการ และตลาดภายในต้องการ
5. พันธุ์ดีๆ มีมาก และกิ่งพันธุ์มีขายทั่วไป
6. วิชาการใหม่ๆ สามารถบังคับการออกดอก การรักษาดอกให้ติดผล บำรุงผลให้โต การป้องกันผลสุกเน่าเสีย การป้องกันกำจัดแมลงต่างๆ วิทยาการเก็บเกี่ยวก้าวหน้ามาก นับว่าเป็นพืชที่บังคับได้เกือบ 100 %
7. มีการส่งเสริมการปลูกมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทั่วไปของมะม่วง

มะม่วงเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดใหญ่ มีรากแก้วหยั่งลึกจนถึงระดับน้ำใต้ดิน แล้วจึงหยุดแตกรากแขนง เรือนยอดตั้งเป็นทรงพุ่มรูปกรวยสีเขียวทึบ เปลือกลำต้นมีสีน้ำตาล แตกเป็นร่องขรุขระ ลำต้นสูงเฉลี่ยประมาณ 8 - 24 เมตร ขึ้นอยู่กับพันธุ์ อายุของลำต้นอยู่ระหว่าง80 -100 ปี ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ใช้ปลูก ถ้าปลูกในที่ลุ่มระดับน้ำใต้ดินตื้น อายุของมะม่วงจะน้อยลง ใบมีลักษณะเรียวยาว เรียงสลับกันเป็นกลุ่มบริเวณปลายกิ่ง ดอกเป็นช่อ โดยก้านช่อจะออกจากปลายกิ่ง ใน 1 ช่อจะมีดอกขนาดเล็กมากมาย ซึ่งมีทั้งเพศผู้และดอกสมบูรณ์ในช่อเดียวกัน ผลมีเปลือกบาง ผลอ่อนมีสีเขียวอ่อนหรือขาว เมื่อสุกมีสีเหลืองอ่อนหรือเหลืองแก่ แดงหรือเขียว รูปร่างของผลขึ้นกับพันธุ์ เช่น รูปไข่ ยาว หัวแหลม ท้ายป้าน บางพันธุ์มีรูปร่างค่อนข้างกลม แต่มักจะแบนทางด้านข้าง ความยาวของผลตั้งแต่ 1 1/2 นิ้ว ถึง 12 นิ้ว ความกว้างตั้งแต่ 1 นิ้ว ถึง 6 นิ้ว และมีน้ำหนักตั้งแต่ 50 กรัม ถึง 1500 กรัม เนื้อภายในเมื่อดิบมีสีขาว และมีสีเหลือง เหลืองอ่อน เหลืองส้ม เมื่อสุก ส่วนลักษณะความกรอบ ความนุ่ม ความละเอียด และ กลิ่นรส ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ เมล็ดมะม่วงอยู่ในตอนกลางของผล รูปร่างคล้อยตามลักษณะของผล เมล็ดมีเปลือกแข็งหุ้ม มีเสี้ยนมาก โดยปกติเมล็ดจะแบน



ภาพที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของผลมะม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์มะม่วงในประเทศไทย

พันธุ์มะม่วงที่มีอยู่ในประเทศไทยนั้น แบ่งออกเป็น 2 พวก คือ มะม่วงป่า และมะม่วงบ้าน มะม่วงป่ามีลำต้นสูงใหญ่ มีรสด้อยกว่ามะม่วงบ้าน ใช้เป็นต้นตอในการทำกิ่งพันธุ์ที่ดี ส่วนมะม่วงบ้านนั้นมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และประชาชนนิยมบริโภคมาก ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 พวก คือ

1. **มะม่วงที่ใช้บริโภคทั้งผลดิบและผลสุก** ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1.1 มีรสหวานมันเมื่อแก่จัด หรือมันอมเปรี้ยว มักเรียกกันว่ามะม่วงมัน เมื่อสุกจะมีรสหวาน ได้แก่ แก้วลืมรัง เขียวเสวย เขียวไข่กา เขียวสะอาด ไข่เหี้ย แตงกวา ตับเป็ด ทวายมัน ทองดำ ทองปลายแขน น้ำตาลจีน น้ำตาลปากกระบอก พิมเสนขาว มันทวายพิเศษ มันขุมทรัพย์ มันหงษา มันหมู แมวเซา ลิ้นงูเห่า แรดสาวกระทืบหอ อินทรชิต และ ศาลายา

1.2 มีรสมัน ไม่เปรี้ยวตั้งแต่ผลยังเล็ก มะม่วงพวกนี้เมื่อสุกจะมีรสหวานชืดรับประทานไม่อร่อย ได้แก่ พิมเสนมัน ฟ้าลั่น แห้ว หนองแซง สายฝน และ สวนทิพย์

2. **มะม่วงที่ใช้บริโภคเฉพาะผลสุก** จะมีรสเปรี้ยวเมื่อรับประทานดิบ และมีรสหวานเมื่อสุก ได้แก่ แก้มแดง ตลับนาค ทุเรียน นกกระจิบ น้ำดอกไม้ พิมเสนพราหมณ์ชายเมีย สังขยา สำปั้น หงษา หนังกลางวัน เนียงนกกระทุง หมอนทอง อกร่องเขียว อกร่องทอง สามฤดู ทวาย ค้างคาวลืมรัง แสงทอง สาวน้อยลืมผัว เทพรส และขี้ทุบ นอกจากนี้ยังมีมะม่วงอีกหลายพันธุ์ที่เกิดขึ้นใหม่ยังไม่มีชื่อ มะม่วงพวกนี้ออกผลนอกฤดูและมักเรียกกันว่า "มะม่วงทวาย" บางพันธุ์ออกผลนอกฤดูปีละ 2 - 3 ครั้ง แต่บางพันธุ์ออกผลนอกฤดูเพียงครั้งเดียว พันธุ์ที่รู้จักกันดีในประเทศไทย คือ ทองดำทวาย น้ำดอกไม้ทวาย อกร่องทวาย ทองปลายแขนทวาย มันทวาย ตับเป็ดทวาย และแห้วทวาย

3. **มะม่วงที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรม** ได้แก่มะม่วงแก้ว มะม่วงสามปี และมะม่วงพิมเสน มะม่วงแก้วเหมาะสำหรับทำมะม่วงดอง ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีที่สุด มะม่วงสามปีเหมาะสำหรับทำน้ำมะม่วง ให้กลิ่นดีกว่ามะม่วงชนิดอื่น ส่วนมะม่วงพิมเสนเหมาะสำหรับทำมะม่วงกวน ให้กลิ่นรสและลักษณะเนื้อดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลักของมะม่วง

1. **ความชื้น** ความชื้นของมะม่วงมีความสำคัญมาก โดยเฉพาะผลที่กำลังเจริญเติบโต ความชื้นช่วยให้ของเหลวภายในเซลเกิดการเคลื่อนไหว ทำให้เซลทำงานและรักษารูปทรงไว้ได้ นอกจากนี้ยังเป็นตัวทำละลายวิตามิน และ เกลือแร่ต่างๆ อีกด้วย Subramanyam และคณะ(1975) รายงานว่าในขณะที่ผลยังมีอายุน้อย โดยเฉพาะหลังจากติดผล ความชื้นของผลจะมีประมาณ 70 % เท่านั้น เมื่อผลมีอายุมากขึ้นความชื้นจะสูงขึ้น สำหรับความชื้นที่เปลือกนั้น พบว่าต่ำกว่าความชื้นในเนื้อ

2. **คาร์โบไฮเดรต** ในมะม่วงมีทั้งแป้ง สารเพคติน น้ำตาลซูโครส น้ำตาลรีดิวซ์ ซึ่งปริมาณแป้งและน้ำตาลซูโครสจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่มะม่วงมีอายุมากขึ้น ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ค่อนข้างคงที่ แป้งที่อยู่ในเปลือกจะมีปริมาณสูงกว่าแป้งที่อยู่ในเนื้อ ปริมาณน้ำตาลจะถึงจุดสูงสุดในสัปดาห์ที่ 3 หลังจากติดผล และในมะม่วงสุกน้ำตาลที่อยู่ในเนื้อและเปลือกจะเท่ากัน

3. **กรด** มะม่วงมีกรดอยู่ระหว่าง 0.13 - 0.71 % ในรูปของกรดซิตริก กรดเหล่านี้ประกอบด้วยกรดออกซาลิก กรดซิตริก กรดมาลิก กรดมาโลนิก กรดซัคซินิก กรดไพรูวิก กรดอาดิบิก กรดกาแลคตูโลนิก และกรดกลูคูโลนิก นอกจากนี้ยังมีกรดที่ไม่ทราบแน่ชัดอีก 2 ชนิด โดยกรดซิตริกมีปริมาณสูงสุดถึง 0.3 % ปริมาณกรดจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะแรกของการเจริญเติบโต ต่อจากนั้นจะค่อยๆลดลงจนถึงวันเก็บเกี่ยว และความเป็นกรดในเนื้อจะสูงกว่าในส่วนที่เป็นเปลือก

4. **สารประกอบไนโตรเจน** มะม่วงมีโปรตีนอยู่ระหว่าง 0.5-1.0 % และมีกรดอะมิโนอิสระหลายชนิดเช่น กรดแอสปาร์ติก กรดกลูตามิก อะลานีน ไกลซีน เซอรีน และอัลฟาอะมิโนบิวทีริคแอซิด สารประกอบไนโตรเจนที่อยู่ในเปลือกจะสูงกว่าที่อยู่ในเนื้อมะม่วง

5. **สารให้สี** สารให้สีของมะม่วงส่วนใหญ่เป็นพวกแคโรทีนอยและคลอโรฟิล พวกแคโรทีนอยนั้น ส่วนใหญ่ก็เป็นพวกแอลฟ่า และ เบต้าแคโรทีน เมื่อมะม่วงเริ่มสุกสีผิวจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลืองหรือเหลืองส้ม ขึ้นอยู่กับพันธุ์ สำหรับเนื้อมะม่วงจะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีครีมหรือสีส้มเมื่อผลแก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. **วิตามิน** มะม่วงเป็นผลไม้ที่มีวิตามินซีสูงมาก ในระยะแรกเนื้อมะม่วง 100 กรัมมีวิตามินซีสูงถึง 300 มิลลิกรัม แต่มะม่วงแก่จะมีวิตามินซีเหลือประมาณ 70 มิลลิกรัม นอกจากนี้มะม่วงที่มีขนาดใหญ่จะมีวิตามินซีต่ำกว่ามะม่วงที่มีขนาดเล็ก ส่วนเปลือกนั้นจะมีวิตามินซีมากกว่าเนื้อประมาณ 1.5 เท่า แต่ไม่พบวิตามินซีในเมล็ด โดยเฉลี่ยแล้วมะม่วงมีวิตามินซีอยู่ระหว่าง 13 - 178 มิลลิกรัม ต่อเนื้อมะม่วง 100 กรัม นอกจากนี้ยังมีวิตามินบีหนึ่ง(ไทอะมิน) วิตามินบีสอง(ไรโบฟลาวิน) วิตามินบีห้า(ไนอะซิน) มะม่วงมีแคโรทีนและแคโรทีนอยอื่นๆ อยู่สูงมาก ซึ่งสารเหล่านี้สามารถเปลี่ยนไปเป็นวิตามินเอได้เมื่อรับประทานเข้าไป Singh (1960)รายงานว่ามะม่วงมีวิตามินเอ 1000-6000 หน่วยสากล

7. **สารประกอบฟีนอล** สารประกอบฟีนอลมีส่วนสำคัญต่อรสชาติของมะม่วงมาก ทำให้มะม่วงมีรสขม ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวกแทนนิน ในระยะแรกที่มะม่วงยังมีอายุน้อยจะมีสารแทนนินสูงมาก แต่จะลดลงอย่างรวดเร็วเมื่อมะม่วงมีอายุมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าสารแทนนินมีในเปลือกมากกว่าในเนื้อตลอดระยะเวลาของการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางเคมีของมะม่วงโดยทั่วๆไปมีดังนี้

องค์ประกอบ	ปริมาณต่อมะม่วง 100 กรัม		
	มะม่วงดิบ	มะม่วงห่าม	มะม่วงสุก
น้ำ (กรัม)	82.9	81.1	82.6
โปรตีน (กรัม)	0.6	0.4	0.6
ไขมัน (กรัม)	0.4	0.6	0.6
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	15.3	17.5	15.9
เส้นใย (กรัม)	0.4	0.2	0.5
แคลเซียม (มก.)	10.0	10.0	10.0
ฟอสฟอรัส (มก.)	15.0	15.0	15.0
เหล็ก (มก.)	0.2	0.3	0.3
ไทอะมิน (มก.)	0.06	0.06	0.06
ไรโบฟลาวิน (มก.)	0.05	0.05	0.05
ไนอะซิน (มก.)	0.6	0.6	0.6
กรดแอสคอร์บิก (มก.)	62.0	48.0	36.0
แคโรทีน (หน่วยสากล)	183	392	3113
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	60	69	62

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย , 2521

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะม่วงแก้ว เป็นพันธุ์ที่รู้จักกันมากที่สุดในกระบวนมะม่วงที่ใช้ผลดิบดองและแปรรูป เพราะสามารถเก็บไว้ได้เป็นเวลานาน ต้นเจริญเติบโตเร็ว พุ่มกลม ใบค่อนข้างใหญ่ยาวรี สีเขียวเข้ม ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ให้ผลดกมาก ขนาดผลเล็กถึงปานกลาง แปรรูปได้ตั้งแต่ผลดิบจนสุก จึงเป็นมะม่วงที่ให้คุณค่าทางเศรษฐกิจเมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงพันธุ์อื่นๆ เปลือกผิวของผลค่อนข้างหนาเหนียว ลักษณะของผลป้อม ส่วนปลายแหลม มีต่อมน้ำมันใหญ่ เห็นได้ชัด

คุณภาพของผล เมื่อดิบ ผิวเปลือกสีเขียวเข้ม เนื้อสีนวล หยาบ และมีเปอร์เซนต์แป้งในผลมาก รสเปรี้ยว แต่เมื่อแก่จัดมีรสมันอมเปรี้ยว เมื่อสุกผิวของเปลือกนอกสีเขียวปนเหลือง สีของเนื้อเหลือง ลักษณะเนื้อหยาบ รสหวานอมเปรี้ยว เมล็ดใหญ่ เนื้อในเมล็ดเต็ม นิยมนำมาเพาะเป็นต้นตอ เพราะเจริญเติบโตเร็ว แข็งแรง

องค์ประกอบของมะม่วงพันธุ์แก้วโดยเฉลี่ย มีดังนี้

องค์ประกอบ	ปริมาณ (ร้อยละ)	
	ผลดิบ	ผลสุก
น้ำ	85.02	83.71
สารเยื่อใย	0.625	0.49
โปรตีน	0.484	0.522
ไขมัน	0.07	0.08
เถ้า	0.31	0.108
คาร์โบไฮเดรต	14.116	15.357
ความหวาน (Brix)	3.2	12.0
pH	2.8	4.3

น้ำหนักของมะม่วงพันธุ์แก้วโดยเฉลี่ย มีน้ำหนักต่อผล 160 - 200 กรัม น้ำหนักเนื้อคิดเป็นร้อยละ 52.47 น้ำหนักเปลือกและเมล็ดคิดเป็นร้อยละ 47.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะม่วงให้ผลผลิตปริมาณมากในฤดูกาลหนึ่งๆ จนไม่สามารถบริโภคในรูปผลสดได้ทัน และเก็บไว้นานมากไม่ได้ เพราะมะม่วงเป็นผลไม้ประเภทclimacteric fruit เกิดการเน่าเสียง่าย จึงมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถทำประโยชน์ได้มากขึ้น และเก็บไว้ได้นานขึ้น ซึ่งมีทั้งผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป อาจเตรียมได้จากมะม่วงดิบหรือมะม่วงดิบก็ได้

ผลิตภัณฑ์จากมะม่วง

ผลิตภัณฑ์จากมะม่วงดิบ มีหลายประเภท ได้แก่

1. ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป

1.1 **มะม่วงดิบแห้ง** เป็นผลิตภัณฑ์ที่เก็บได้นาน เมื่อต้องการทำแยมหรือน้ำซอสก็นำมาทำให้คืนตัว โดยผสมกับน้ำ กรมวิทยาศาสตร์บริการ (2526)ได้ทดลองผลิตมะม่วงดิบแห้ง โดยนำมะม่วงดิบมาปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นบางๆ แช่สารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ที่มีความเข้มข้น 0.1 % นาน 10 นาที แล้วตากหรืออบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60° ซ

1.2 **มะม่วงดิบผง** เป็นวัตถุดิบสำหรับทำอาหารได้หลายชนิด เช่น ทำเครื่องดื่ม ทำชัทนี่ ทำเครื่องปรุงรส เป็นต้น การผลิตใช้มะม่วงดิบทั้งผล ต้มในน้ำเดือด 15 นาที นำไปปอกเปลือก นำเนื้อไปตีป่นแล้วทำให้แห้ง

1.3 **ซอสมะม่วงดิบ** เป็นผลิตภัณฑ์ที่กรมวิทยาศาสตร์บริการ(2526)ทำขึ้น โดยผสมเนื้อมะม่วงดิบตีป่น 700 กรัม กับน้ำตาล 500 กรัมเข้าด้วยกัน แล้วต้มด้วยไฟอ่อนประมาณ 10 นาที บรรจุใส่ขวดที่แห้งสะอาด ปิดฝาให้สนิท ซอสชนิดนี้ต้องนำไปผสมกับน้ำส้มสายชู พริกแดง กระเทียม และ เกลือ

2. ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ได้แก่

2.1 **มะม่วงดอง** การทำมะม่วงดองมีวิธีการผลิตหลายวิธี โดยเฉพาะส่วนผสมที่เป็นน้ำดอง แตกต่างกันมาก อย่างไรตาม มะม่วงที่ใช้มักเป็นมะม่วงแก้ว ใช้มะม่วงที่แก่จัดแต่ไม่สุก วิธีที่นิยมคือ นำมะม่วงมาแช่น้ำปูนใสไว้ 1 คืน วันรุ่งขึ้นจึงนำมาใส่ในน้ำดอง ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยน้ำเกลือ 10 - 15 % อาจเติมน้ำตาล แคลเซียมคลอไรด์ และสารกันบูด มะม่วงดองชนิดนี้สามารถเก็บได้นาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 **มะม่วงดองแช่น้ำผึ้ง** จะใช้น้ำผึ้งแต่เพียงเล็กน้อยสำหรับเป็นส่วนผสมของน้ำดอง การใส่น้ำผึ้งมากเกินไปทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำ และมีกลิ่นผิดปกติ วิธีการผลิตทำโดยนำมะม่วงดองมาปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้น นำไปแช่น้ำเชื่อมเย็นให้มีความหวานพอเหมาะ เมื่อน้ำเชื่อมซึมเข้าเนื้อดีแล้วจึงแยกเอามะม่วงไปบรรจุถุพลาสติก แช่เย็นไว้จำหน่ายต่อไป เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นหอม เป็นกลิ่นที่ได้จากการดอง ทำให้เข้าใจผิดว่าเป็นกลิ่นของน้ำผึ้ง

2.3 **ชัทนี่มะม่วง** ชัทนี่เป็นอาหารที่นิยมรับประทานในหมู่ชนชาวอินเดีย ทำได้จากผลไม้ชนิดอื่นด้วย อาหารชนิดนี้เก็บได้นานเพราะมีเครื่องเทศ และเครื่องปรุงรสในปริมาณสูงมาก ได้แก่ กระเทียม หอม พริกแดง อบเชย ยี่หร่า มัสตาร์ด และกานพลู การผลิตทำโดยนำมะม่วงที่เตรียมไว้มาต้มกับน้ำพอท่วม จนนุ่ม ใส่น้ำตาลและเกลือ เคี่ยวต่อไปด้วยไฟอ่อน ใส่ห่อเครื่องเทศลงไปต้มด้วย เมื่อข้นดีแล้วจึงเอาห่อเครื่องเทศออก ใส่น้ำส้มสายชูลงไป เคี่ยวต่อไปจนกระทั่งข้นเหมือนแยม จึงบรรจุขวดที่ล้างสะอาด

2.4 **มะม่างสามรส** ส่วนใหญ่จะทำจากมะม่วงดอง หรือมะม่วงสดที่นำมาหมักเกลือไว้ หั่นเป็นเส้นๆ แล้วผสมกับเกลืออีก 4 % ส่วนเครื่องปรุงอื่นๆ ประกอบด้วย กรดซิตริก หรือกรดตาร์ตาริก 1.5 % น้ำตาลทราย 6 % หมักไว้ 1-2 คืน จึงนำไปผึ่งแดดให้แห้งหมาดๆ นำมาเคลือบด้วยสารเคลือบขาว แล้วผึ่งให่ผิวแห้ง บรรจุในถุงพลาสติก

2.5 **น้ำมะม่วงดิบ** มะม่วงที่ใช้จะต้องไม่แก่เกินไป เมล็ดยังมีสีขาว ส่วนผสมที่ใช้ประกอบด้วยน้ำเชื่อม 15 Brix 160 % เกลือ 8 % และกรดซิตริก 2 % ของน้ำหนักมะม่วง อาจใส่เครื่องเทศ เช่น ใบสะระแหน่ ยี่หร่า และพริกไทย เพื่อให้มีกลิ่นหอม ในการผลิตนั้นจะต้องนำมะม่วงมาต้มให้เนื้อนุ่ม โดยใช้น้ำที่มีกรดซิตริกอยู่ด้วยเพื่อป้องกันไม้ให้เกิดสีดำ หลังจากนั้นจึงแยกเอาเนื้อออกจากเปลือก กรองเนื้อผ่านตะแกรงหรือผ้ากรอง เก็บกากที่เหลือไว้ทำแยม ส่วนน้ำนำไปผสมกับส่วนผสมอื่นๆ แล้วนำไปบรรจุขวดในขณะที่ยังร้อน

2.6 **มะม่วงกวนเส้น** บางครั้งเรียกว่ามะม่วงเส้นแก้ว ทำจากมะม่วงดิบมาปอกเปลือกแล้วหั่นเป็นเส้นยาว เคล้ากับเกลือ 9 % ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที บีบเอาน้ำออก หลังจากนั้นจึงแช่น้ำปูนใส 10 นาที ใส่ลงในน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้นประมาณ 67 % กวนต่อไปประมาณ 10 นาที จึงบรรจุลงในขวดที่แห้งสนิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 **มะม่วงระเหยน้ำ** นำมะม่วงมาปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นยาวแบน แช่น้ำปูนใส 10 นาที ล้างให้สะอาด ใส่ลงในน้ำเชื่อมที่ต้มจนเดือด ต้มต่อไปอีก 3-5 นาที เป็นน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้น 30 % หลังจากนั้นจึงแช่ทิ้งไว้ 1 คืน วันรุ่งขึ้นเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมเป็น 50 % แล้วแช่มะม่วงไว้อีก 1 คืน ในวันที่ 3 ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับวันที่ 2 หลังจากนั้นจึงนำมาตากแห้ง

2.8 **แยมมะม่วงดิบ** โดยนำเนื้อมะม่วงที่เหลือจากการทำน้ำมะม่วงดิบมาใช้ประโยชน์ ส่วนผสมประกอบด้วย น้ำตาล 100 % น้ำ 60 % และกรดซิตริก 1.2 % ของน้ำหนักมะม่วง หรืออาจใช้เนื้อมะม่วงดิบโดยตรง แล้วผสมกับน้ำตาล 300 % ของน้ำหนักเนื้อมะม่วง ไม่มีการเติมกรด การผลิตเริ่มด้วยการนำเนื้อมะม่วงมาเคี่ยวจนเปื่อย แล้วผสมกับน้ำตาลทราย เคี่ยวต่อไปจนได้ที่ แล้วจึงเติมกรดลงไป บรรจุในขวดที่แห้งสนิทและสะอาด ปิดฝาให้สนิท

ผลิตภัณฑ์จากมะม่วงสุก

1. **ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป** ได้แก่

1.1 **เนื้อมะม่วงสุกตีบ่น** เป็นผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ได้นาน ใช้สำหรับทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่นมะม่วงกวน มะม่วงแผ่น น้ำมะม่วง ทอฟฟี่ ไส้ขนม เป็นต้น โดยปกติการเก็บเนื้อมะม่วงตีบ่น อาจทำได้หลายวิธี เช่น ใส่ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ใช้ความร้อน หรือแช่แข็ง อาจมีการเติมกรดซิตริก เพื่อปรับ pH ให้อยู่ในช่วง 3.0-3.5 เพื่อให้เก็บได้นานขึ้น

1.2 **มะม่วงสุกผง** มะม่วงสุกผงผลิตได้หลายวิธี วิธีที่มีผู้ศึกษามาแล้วประกอบด้วย Spray drying , Foam-mat drying , Freeze drying และ Vacuum shelf drying ซึ่งมีรายละเอียดของกระบวนการในแต่ละวิธีแตกต่างกันไป

2. **ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป** ได้แก่

2.1 **มะม่วงกระป๋อง** มะม่วงกระป๋องนิยมผลิตกันใน 2 รูปแบบ คือแบบใช้ความร้อน และแบบใช้ความเย็น มะม่วงที่ใช้บรรจุกระป๋องจะต้องมีความสุกพอดี วิธีการผลิตเริ่มด้วยการนำมะม่วงมาล้างให้สะอาด ปอกเปลือกให้หมด หั่นเป็นชิ้นใส่ลงกระป๋อง เติมน้ำเชื่อมลงไป ไล่อากาศ ปิดฝา และฆ่าเชื้อ สำหรับมะม่วงกระป๋องที่ต้องการเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการแช่แข็งนั้น ไม่จำเป็นต้องผ่านความร้อนเพื่อฆ่าเชื้อ หลังจากบรรจุลงกระป๋องแล้วก็สามารถนำเข้าเก็บในห้องเย็นได้ทันที ส่วนใหญ่จะใช้มะม่วงพันธุ์สามปีและมะม่วงแก้ว

2.2 **เครื่องดื่มมะม่วง** เครื่องดื่มที่ทำจากมะม่วงมีหลายรูปแบบ ที่สำคัญคือน้ำมะม่วง(mango juice) น้ำหวานมะม่วง(mango nectar) และน้ำมะม่วงเข้มข้น (mango squash)

2.3 **มะม่วงแช่อิ่มแห้ง** หรือ มะม่วงชื้นแห้ง ทำโดยใช้มะม่วงแก้วกึ่งสุกหรือสุกหั่นเป็นชิ้นยาว แช่น้ำปูนใส แล้วติดตามด้วยแช่น้ำเกลือ 10 % 1 คืน แล้วแช่ในน้ำเชื่อม แล้วเพิ่มความหวามจนถึงระดับที่ต้องการ แล้วนำไปตากแห้ง ซึ่งวิธีทำมีอีกหลายวิธี แต่จะมีหลักการเดียวกัน คือ แช่อิ่มแล้วทำให้แห้ง

2.4 **มะม่วงกวน** หรือ มะม่วงแผ่นตากแห้ง จะใช้มะม่วงที่มีรสเปรี้ยวมาก ไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภคโดยตรง การกวนทำให้น้ำตาลส่วนหนึ่งเปลี่ยนไปเป็นinvert sugar ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงมีเนื้อเหนียว ผิวเยิ้ม และรสอร่อย กรมวิทยาศาสตร์บริการ (2526) ได้ทำการทดลองผลิตโดย นำเนื้อมะม่วงมากวนโดยไม่มีการเพิ่มน้ำตาลหรือกรดลงในมะม่วงอีก แต่ใส่โซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ลงไป 0.05 % แล้วนำไปละเลงบนถาดให้มีความหนาประมาณ 1.5-2.5 มิลลิเมตร หลังจากนั้นจึงนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 ซ มะม่วงกวนที่เก็บไว้นานจะมีสีคล้ำ

2.5 **แยมมะม่วงสุก** จะใช้เนื้อมะม่วงสุก เติมเพคติน และปรับpH ให้อยู่ในช่วง 2.6-3.4 และใส่น้ำตาลปริมาณเท่ากับเนื้อมะม่วง เคี่ยวให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความหวานสุดท้ายประมาณ 68-70 % ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีสีสวยและมีกลิ่นหอม

2.6 **มะม่วงแผ่นกรอบ** ทำโดยเริ่มด้วยการปรับpH ของมะม่วงให้ได้ประมาณ 5.4 โดยใช้โซเดียมไบคาร์บอเนต นำไปผสมกับแป้งสาลีที่ผ่านการทำให้สุกมาแล้ว พร้อมกับน้ำตาล ต่อจากนั้นจึงนำไปทำให้แห้งด้วย Double drum drier ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีสีเหลือง มีกลิ่นและรสดี แต่ดูดความชื้นได้เร็วมาก จำเป็นต้องบรรจุในถุงที่ป้องกันความชื้นได้

2.7 **อาหารเด็กอ่อนและคัสตาร์ด** โดยนำเนื้อมะม่วงมาบดผ่านตะแกรง หลังจากนั้นจึงใส่น้ำตาล แล้วนำไปผ่านเครื่องHomogenizer เมื่อต้องการทำคัสตาร์ดให้นำเนื้อมะม่วงมาปรับpH ให้อยู่ในช่วง 5.3-5.6 ใส่น้ำตาล นมผงขาดมันเนย และแป้งสุก นำไปผ่าHomogenizer อีกครั้ง นำไปทำให้แห้งด้วยเครื่องDrum drier

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 **มะม่วงเวเฟอร์** จะมีส่วนผสมของเนื้อมะม่วงตีป่น แป้ง น้ำตาล และสารทำให้เกิดฟอง เช่นไข่ผง หรือไข่ขาวสด ตีให้เกิดฟองโดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที แล้วใส่ลงในตะแกรงลวด ทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 70° ซ ด้วยวิธี cross flow air drier ใช้เวลาประมาณ 8 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความชื้นประมาณ 2 % นำมาตัดเป็นชิ้นตามต้องการ

2.9 **มะม่วงกวนปรุงรส** เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากกากที่เหลือจากการคั้นน้ำออกไปแล้ว โดยนำไปผสมกับน้ำตาลทรายขาวในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ใส่เกลือ 4.5 % ชะเอมผง 1.5 % และกรดซิตริก 3 % กวนจนแห้ง แล้วบรรจุลงในภาชนะที่ปิดสนิท หรือห่อด้วยกระดาษแก้วใส สามารถเก็บไว้ได้นานโดยไม่เสีย

2.10 **ซอสมะม่วงสุก** โดยนำเนื้อมะม่วงมานึ่งเป็นเวลา 10 นาที ตีป่นให้ละเอียด กรองเอากากออก ใส่พริกชี้ฟ้าแดงตีป่นและกรองแล้ว 100% กระเทียม 20 - 40 % น้ำตาลทราย 120 % เกลือป่น 3 % และน้ำส้มสายชู 200 % ของน้ำหนักเนื้อมะม่วง ผสมให้เข้ากัน ทำให้ร้อนมีอุณหภูมิประมาณ 90° ซ บรรจุลงขวดทันที

2.11 **ข้าวเกรียบมะม่วง** โดยจะใช้เนื้อมะม่วงที่มีกลิ่นหอมมาตีป่นให้ละเอียด กรองเอากากออก ผสมกับแป้งมันสำปะหลัง 150 % เกลือ 4.4 % และน้ำสะอาด 24% ของน้ำหนักเนื้อมะม่วง นำส่วนผสมทั้งหมดไปตั้งไฟ กวนให้แป้งดูดน้ำเข้าไปให้หมด และมีลักษณะสุกๆ ดิบๆ ปล่อยให้เย็น นวดและปั้นเป็นแท่งกลมยาว มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 นิ้ว หลังจากนั้นจึงนึ่งให้สุก ทำให้แห้ง แล้วทอดเป็นข้าวเกรียบต่อไป

การผลิตมะม่วงแช่อิ่มแห้ง

การแช่อิ่มคือการทำให้ผลไม้อิ่มตัวด้วยน้ำตาล โดยให้ปริมาณน้ำตาลมากพอที่จะเก็บได้โดยไม่เสีย หลังจากแช่อิ่มแล้วอาจนำมาเคลือบหรือคลุกด้วยน้ำตาลก็ได้ กรรมวิธีการผลิตผลไม้แช่อิ่มประกอบด้วย การเพิ่มความหวานให้แก่ผลไม้ทีละน้อย โดยการเพิ่มความหวานของน้ำเชื่อม แช่ผลไม้ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งปริมาณของน้ำตาลสูงพอที่จะทำให้เก็บได้โดยไม่เสีย โดยปกติประมาณร้อยละ 70 โดยน้ำหนัก(องศาบริกซ์) และต้องไม่ทำให้เนื้อผลไม้เหี่ยวย่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

1. ภาชนะที่ใช้บรรจุหรือใช้ต้ม ควรทำด้วยอลูมิเนียม สเตนเลส หรือโลหะเคลือบ ไม่ควรใช้ภาชนะที่ทำด้วยเหล็ก เพราะจะทำให้เกิดปฏิกิริยาระหว่างเหล็กกับสารแทนนินที่มีอยู่ในผลไม้บางชนิด รวมทั้งมะม่วง ให้สารประกอบสีดำของเฟอรัสแทนเนต

2. เครื่องมือที่ใช้วัดความเข้มข้นของน้ำตาล ที่นิยมใช้คือRefractometer ซึ่งให้ความสะดวกในการวัดมาก สามารถวัดและอ่านค่าได้ง่าย แต่จะต้องระมัดระวังในเรื่องอุณหภูมิของน้ำเชื่อม มิให้แตกต่างจากอุณหภูมิที่กำหนดไว้บนเครื่องวัด ค่าที่วัดได้เป็นเปอร์เซนต์โดยน้ำหนักในรูปของน้ำตาลซูโครส

การวัดความเข้มข้นของน้ำตาลนั้นมีความจำเป็น ดังจะเห็นได้จากกรรมวิธีการผลิตซึ่งต้องมีการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำตาลทุกวัน เพื่อให้ได้ความเข้มข้นเท่าที่ต้องการ การใช้Refractometer วัดจะเป็นการตรวจสอบว่า ความเข้มข้นที่ต้องการนั้นถูกต้อง และยังเป็นการตรวจสอบว่าการดูดซึมน้ำตาลนั้นเป็นไปอย่างปกติ

3. ตู้อบ ตู้อบที่ใช้ไม่ควรให้อุณหภูมิสูงกว่า 50° ซ หรืออาจใช้วิธีตากแดดก็ได้ แต่ต้องระมัดระวังอย่าให้สัมผัสกับฝุ่นละออง หรือสิ่งสกปรกต่างๆ

การเตรียมผลไม้

มะม่วงที่ใช้แช่อิ่มแห้งมักจะใช้มะม่วงแก้วดิบหรือมะม่วงสามปีดิบก็ได้ นำมาล้าง ปอกเปลือก แล้วหั่นเป็นชิ้นๆ ถ้าต้องการให้มะม่วงมีเนื้อแข็งขึ้น ทำได้โดย นำไปแช่ในสารละลายของสารส้ม 0.75 % หรือสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 0.5 % แล้วแช่ในน้ำเกลือ 10 % อย่างน้อย 24 ชั่วโมง เพื่อลดความเปรี้ยวและความฝาดของมะม่วง

การแช่อิ่ม มี 2 วิธี คือ

1. วิธีการเพิ่มความหวานแบบช้า

นำมะม่วงที่เตรียมไว้มาใส่ลงในภาชนะ เทน้ำเชื่อมความเข้มข้น 30 Brix ลงไป หาน้ำหนักกดให้มะม่วงจมอยู่ในน้ำเชื่อม แช่ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แยกเอาน้ำเชื่อมออก ชั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนัก วัดความหวาน คำนวนปริมาณน้ำตาลที่ต้องการ เพื่อเพิ่มความหวานวันละ 10 Brix แล้วเติมน้ำตาล ต้มให้ละลาย ตรวจสอบความหวานอีกครั้งหนึ่ง (ในขณะต้มให้เดือดอาจเติมน้ำมะนาว 1/2 ช้อนโต๊ะ หรือกรดซิตริก 1/4 ช้อนชาเพื่อป้องกันการตกผลึกของน้ำตาล) เมื่อได้ความเข้มข้นที่ต้องการแล้ว นำไปกรอง และเทลงบนมะม่วง แล้วนำขึ้นตั้งไฟพอเดือดปุดๆ อีก 3 นาที (เพื่อให้น้ำตาลซึมเข้าในเนื้อมะม่วงดีขึ้น) ยกลงทำให้เย็นทันที และทิ้งไว้อีก 24 ชั่วโมง เพิ่มความหวานวันละ 10 Brix จนถึงระดับที่ต้องการ แล้วอาจจะแช่มะม่วงไว้ที่ความเข้มข้นนี้ประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อให้ผลไม้ดูดซึมน้ำตาลจนอิ่มตัว

2. วิธีการเพิ่มความหวานแบบเร็ว

การซึมของน้ำตาลเข้าไปในเนื้อมะม่วง อาจทำให้เร็วขึ้นได้ ถ้าใช้อุณหภูมิสูงขึ้น (คล้ายๆการเชื่อม) ขั้นตอนการผลิตมีดังนี้ คือ

2.1 เตรียมผลไม้

2.2 ใส่ลงในน้ำเชื่อมที่มีน้ำตาลและกรด หรือน้ำมะนาวอยู่ด้วย ใช้น้ำเชื่อมความเข้มข้นเริ่มต้น 30 Brix

2.3 ค่อยๆระเหยน้ำที่อุณหภูมิ 65.5°ซ เติมน้ำเชื่อมที่มีความเข้มข้น 40 Brix ลงไปเรื่อยๆ เพื่อรักษาระดับของน้ำเชื่อมไว้ เมื่อครบ 24 ชั่วโมง ความเข้มข้นของน้ำตาลจะประมาณ 68 Brix ปล่อยทิ้งไว้ที่ความเข้มข้นนี้ประมาณ 2-3 วัน หรือจนกระทั่งความหวานของมะม่วงถึงระดับที่ต้องการ

วิธีนี้ทำให้มะม่วงหดตัวได้ อาจมีลักษณะเหี่ยวย่น บางครั้งก็เหนียวหรือแข็ง เพราะน้ำเชื่อมมีความเข้มข้นสูง ทำให้น้ำในมะม่วงถูกดึงออกมาด้วยแรงดันออสโมติกอย่างรวดเร็วเกินไป

การย้อมสี

การย้อมสีมักจะกระทำในระยะที่ความเข้มข้นของน้ำตาลเกือบจะถึงระดับที่ต้องการแล้ว โดยการหยดน้ำสีที่เตรียมไว้ลงไปในปริมาณที่ต้องการ ปล่อยทิ้งไว้จนกว่าจะถึงเวลาที่จะนำไปทำให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำให้แห้ง

เมื่อมะม่วงมีความหวานถึงระดับที่ต้องการแล้ว นำมะม่วงเทออกจากน้ำเชื่อม ทำให้สะเด็ดน้ำ แล้วล้างเอาน้ำตาลที่อยู่ภายนอกออก โดยล้างด้วยน้ำ หรือจุ่มลงในน้ำร้อน แล้วนำไปผึ่งแดด หรืออบในตู้อบอุณหภูมิไม่เกิน 50° ซ จนกระทั่งมีความชื้นประมาณ 20 % ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีผิวแห้ง ไม่ติดมือ

การใช้น้ำเชื่อมในการแช่อิ่มวิธีเพิ่มความหวานแบบช้า อาจเติมเกลือของซัลไฟท์ เช่น โปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ 200 ส่วนในล้านส่วน เพื่อป้องกันการเสื่อมเสียจากจุลินทรีย์ และป้องกันการเกิดสีน้ำตาล เนื่องจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำตาลและกรดอะมิโนที่มีอยู่ในมะม่วง โดยจะเติมในน้ำเชื่อมที่เย็นลงแล้ว เพื่อป้องกันการสลายตัวออกเป็นกาซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

ภาพที่ 2 โครงสร้างทางเคมีของ KMS

เกลือซัลไฟท์นิยมนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์ผักแห้ง ผลไม้แห้ง ผลิตภัณฑ์เนื้อ และผลิตภัณฑ์ปลาต่างๆ ที่ใช้กันมาก ได้แก่ โซเดียมซัลไฟท์ โปแตสเซียมซัลไฟท์ โซเดียมไบซัลไฟท์ โปแตสเซียมไบซัลไฟท์ โซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ และ โปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟท์ เป็นต้น ซึ่งเกลือซัลไฟท์ และซัลเฟอร์ไดออกไซด์เหล่านี้ เมื่อละลายน้ำจะแตกตัวให้กรดซัลฟูรัส(H_2SO_3) ไบซัลไฟท์อิออน(HSO_3^-) และซัลไฟท์อิออน(SO_3^{2-}) ซึ่งอัตราส่วนที่เกิดขึ้นนั้น จะขึ้นกับpH ของอาหาร สำหรับประสิทธิภาพของซัลเฟอร์ไดออกไซด์และเกลือซัลไฟท์นั้น จะขึ้นกับปริมาณกรดซัลฟูรัสที่เกิดขึ้น และจะต้องอยู่ในรูปที่ไม่แตกตัวด้วย ซึ่งสารนี้จะมีความสามารถในการทำลายยีสต์และราได้ดีกว่าแบคทีเรีย

สำหรับปริมาณที่อนุญาตให้ใช้ได้ในอาหารนั้น ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 18 (13 กันยายน 2522)นั้น อนุญาตให้ใช้กรดซัลฟูรัสหรือโซเดียมเมตาไบซัลไฟท์ หรือโซเดียมไบซัลไฟท์ หรือโปแตสเซียมไบซัลไฟท์ หรือซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยคิดคำนวณเป็นซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยใช้ในผลไม้แห้งและผักแห้งได้ในปริมาณสูงสุดไม่เกิน 2500 มิลลิกรัม ต่อ กิโลกรัม (ส่วนในล้านส่วน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เตยหอม

เตยหอม(ปาแนะวอจิง) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Pandanus amaryllifolius Roxb เป็นไม้พุ่มต่างประเทศ วงศ์ Pandanaceae เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ลักษณะเป็นพุ่ม ใบเรียวสีเขียวเข้ม พบอยู่ทั่วไปเป็นกออยู่ริมน้ำ หรือพื้นที่ชื้นๆ ปลูกเป็นไม้ประดับ และยังใช้ประโยชน์ในการทำอาหารได้ จากกลิ่นและสี น้ำที่ได้จากการคั้นใบสด จะมีสีเขียวและมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ใช้ในการแต่งสีอาหารได้ เช่นในขนมไทยต่างๆ แต่เมื่อถูกความร้อนนานๆ สีเขียวเข้มจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวออกเหลือง สีจากเตยหอมเป็นสีจากธรรมชาติ จึงใช้ได้ในปริมาณที่ไม่จำกัด เพราะไม่มีอันตรายใดๆ ต่อผู้บริโภค

ชะเอม

ชะเอมเป็นสมุนไพรที่พบเห็นทั่วไปในร้านขายยาแผนโบราณ ส่วนที่ใช้คือราก และลำต้นใต้ดินที่แห้งสนิท ชะเอมที่มีขายทั่วไป คือ ชะเอมจีน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Glycyrrhiza uralensis Fiseh ลักษณะทั่วไป เป็นพืชมีอายุหลายปี สูง 30 - 70 เซนติเมตร มีรากขนาดใหญ่มาก เปลือกนอกสีน้ำตาลแดงถึงน้ำตาลเข้ม ลำต้นมีขนสั้นๆ ออกดอกเป็นช่อ สีม่วงอ่อน

ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์ คือรากแห้ง ท่อนกลมยาว ไม่มีกิ่งก้าน ส่วนมากยาว 30-120 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6-3.3 เซนติเมตร เปลือกนอกสีน้ำตาลแดง หรือน้ำตาลเข้ม มีรอยย่นตามยาวเห็นได้ชัด มีรอยตามขวางนูนขึ้นสีเหลืองเข้ม มีราก ฝอยเล็กๆติดอยู่ข้างๆ หน้าตัดตามขวางเรียบ เนื้อในสีเหลือง ตรงกลางเนื้อโปร่ง รอบนอกเนื้อแข็งแน่น มีเส้นใยและแป้งมาก กลิ่นหอม รสหวานเฉพาะตัว ละลายน้ำให้สีเหลือง

สรรพคุณที่ใช้เป็นสมุนไพร คือ รสชุ่มสุขุม บำรุงปอด แก้พิษยาหรือพืชพิษต่างๆ ชนิดคั่วแล้ว แก้เบื่ออาหาร ปวดท้อง ตรากตรำทำงานหนัก อ่อนเพลีย เป็นไข้ ไอ บำรุงปอด สงบประสาท สดๆ แก้เจ็บคอ ระบบการย่อยอาหารไม่ดี แผลเรื้อรัง แพ้พิษยา หรือ อาหารเป็นพิษ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

96894

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. วัตถุดิบ

มะม่วงพันธุ์แก้ว ผลแก่จัด เปลือกยังเป็นสีเขียวทั้งผล หัวไม่เหลือง ไม่มีรอยตำหนิภายนอก เปลือกหุ้มเมล็ดแข็ง

ชะเอมและใบเตย ใช้สำหรับแต่งสี

2. สารเคมี

2.1 เกลือ
2.2 น้ำตาลทรายขาว
2.3 แคลเซียมคลอไรด์
2.4 โปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์(KMS)

3. เครื่องมือ

3.1 อุปกรณ์ปอกและหั่นมะม่วง
3.2 ขวดแก้วขนาดใหญ่มีฝาปิดมิดชิด
3.3 Refractometer
3.4 pH meter
3.5 Centrifuger
3.6 ถ้วยอลูมิเนียม
3.7 เครื่องชั่ง
3.8 เตาแก๊ส
3.9 เครื่องปิดผนึกแบบสูญญากาศ
3.10 เครื่องแก้วต่างๆ และอุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเคมี
3.11 อุปกรณ์และภาชนะต่างๆที่ใช้ในกระบวนการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. ศึกษาความเข้มข้นของน้ำเกลือที่เหมาะสม

นำมะม่วงพันธุ์แก้วที่แก่จัดแต่ยังไม่สุก ไม่มีตำหนิใดๆ ปอกเปลือกให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นตามความยาวของผล 1 ผลจะหั่นได้ 5-6 ชิ้น แล้วนำมาแบ่งเป็น 4 ส่วน นำแต่ละส่วนไปแช่ในน้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 5 , 10 , 15 และ 20 ตามลำดับ แช่ในน้ำเกลือเป็นเวลา 1 วัน แล้วทำการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส

2. ศึกษากรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม

นำมะม่วงที่ใช้เป็นวัตถุดิบ ปอกเปลือกแล้วหั่นเป็นชิ้น แช่ในน้ำเกลือซึ่งเติมแคลเซียมคลอไรด์ลงไปร้อยละ 0.5 (ณรงค์ และคณะ ,2524) แช่นาน 1 วัน

2.1 ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้ายที่ใช้แช่อิ่ม

นำมะม่วงขึ้นจากน้ำเกลือ ล้างผ่านน้ำไหล 1 ครั้ง แล้วแช่อิ่มโดยใช้น้ำเชื่อมความเข้มข้น 30 Brix โดยใส่ชิ้นมะม่วงลงในขวดแก้วแล้วเทน้ำเชื่อมให้ท่วมจนถึงปากขวด ปิดฝาให้สนิท แช่ทิ้งไว้ 1 คืน สะเด็ดน้ำเชื่อม แล้วเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมวันละ 10 Brix แล้วแบ่งแต่ละส่วนเก็บไว้ จะได้มะม่วงแช่อิ่มที่มีความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้ายเป็น 30 , 40 , 50 และ 60 Brix ตามลำดับ

2.2 การใช้สารเคมี และน้ำเชื่อมร้อน

มะม่วงที่แช่อิ่มที่น้ำเชื่อมความเข้มข้นสุดท้าย 30 ,40 ,50 และ 60 Brix จะใช้น้ำเชื่อม 2 ชนิด คือ น้ำเชื่อมร้อน โดยต้มน้ำเชื่อมให้เดือด แล้วใส่ชิ้นมะม่วงลงไปต้มให้เดือดพร้อมน้ำเชื่อม 1 นาที สะเด็ดน้ำ รอให้น้ำเชื่อมเย็นแล้วจึงแช่อิ่ม อีกส่วนจะใช้น้ำเชื่อมที่ทิ้งให้เย็นแล้ว เติมโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์(KMS) 200 ส่วนในล้านส่วน (บุญมา,2528)

2.3 เวลาที่ใช้แช่อิ่มในน้ำเชื่อมความเข้มข้นสุดท้าย

จะแบ่งศึกษา 2 ส่วนคือมะม่วงที่ใช้น้ำเชื่อมต่างๆกันจะแช่อิ่มไว้ในน้ำเชื่อมสุดท้าย 1 วัน และ 7 วัน จะได้มะม่วงแช่อิ่มแห้งซึ่งผ่านกรรมวิธีการผลิตต่างๆกันทั้งหมด 16 วิธี ซึ่งแสดงไว้ในแผนภาพ แสดงขั้นตอนการทดลอง ในภาพที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การอบแห้ง

นำมะม่วงที่แช่อิ่มแล้ว มาล้างผ่านน้ำไหล 1 ครั้ง สะเด็ดน้ำ แล้วนำไปผึ่งแดด 2 ชั่วโมง จากนั้นอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 60° ซ (บุญมา,2528) จนกว่ามะม่วงจะแห้งพอเหมาะ ทิ้งให้เย็นแล้วเก็บในขวดแก้วที่แห้งสะอาด ปิดฝาให้สนิท

4. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์

นำผลิตภัณฑ์มาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ดังนี้

4.1 หาปริมาณความชื้น โดยดัดแปลงวิธี A.O.A.C.

4.2 หาปริมาณกรดโดยวิธีไตเตรตกับสารละลายด่างมาตรฐาน

4.3 หาปริมาณน้ำตาลโดยดัดแปลงวิธีของ Lane and Fynon Method

4.4 หาปริมาณวิตามินซีโดยวิธี Indophenol Method

4.5 หาปริมาณ Sulfur dioxide ที่ตกค้างในผลิตภัณฑ์โดยวิธี Modified Ripper Titration Method

5. การทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส

นำผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มแห้ง มาทำการชิมและให้คะแนน ในด้านสี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส โดยนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ของภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง โดยใช้Hedonic scale ระดับคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 9 คะแนนที่ได้นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

6. การปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์

จากการทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ซึ่งผ่านกรรมวิธีการผลิตต่างๆกัน ทั้ง 16 วิธี พบว่า การใช้น้ำเชื่อมเย็นที่มีKMS ความเข้มข้นสุดท้าย 40 และ 50 Brixได้รับการยอมรับในด้านรสชาติมากกว่า แต่สีของผลิตภัณฑ์ยังไม่ได้รับการยอมรับจึงทำการปรับปรุงคุณภาพโดย เปลี่ยนวิธีหั่นโดยผ่านเป็น 2 แก้ม แล้วหั่นเป็นชิ้นตามขวางและแต่งสีโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13684

6.1 เติมชะเอมลงในน้ำเชื่อมที่ใช้แช่อิ่ม

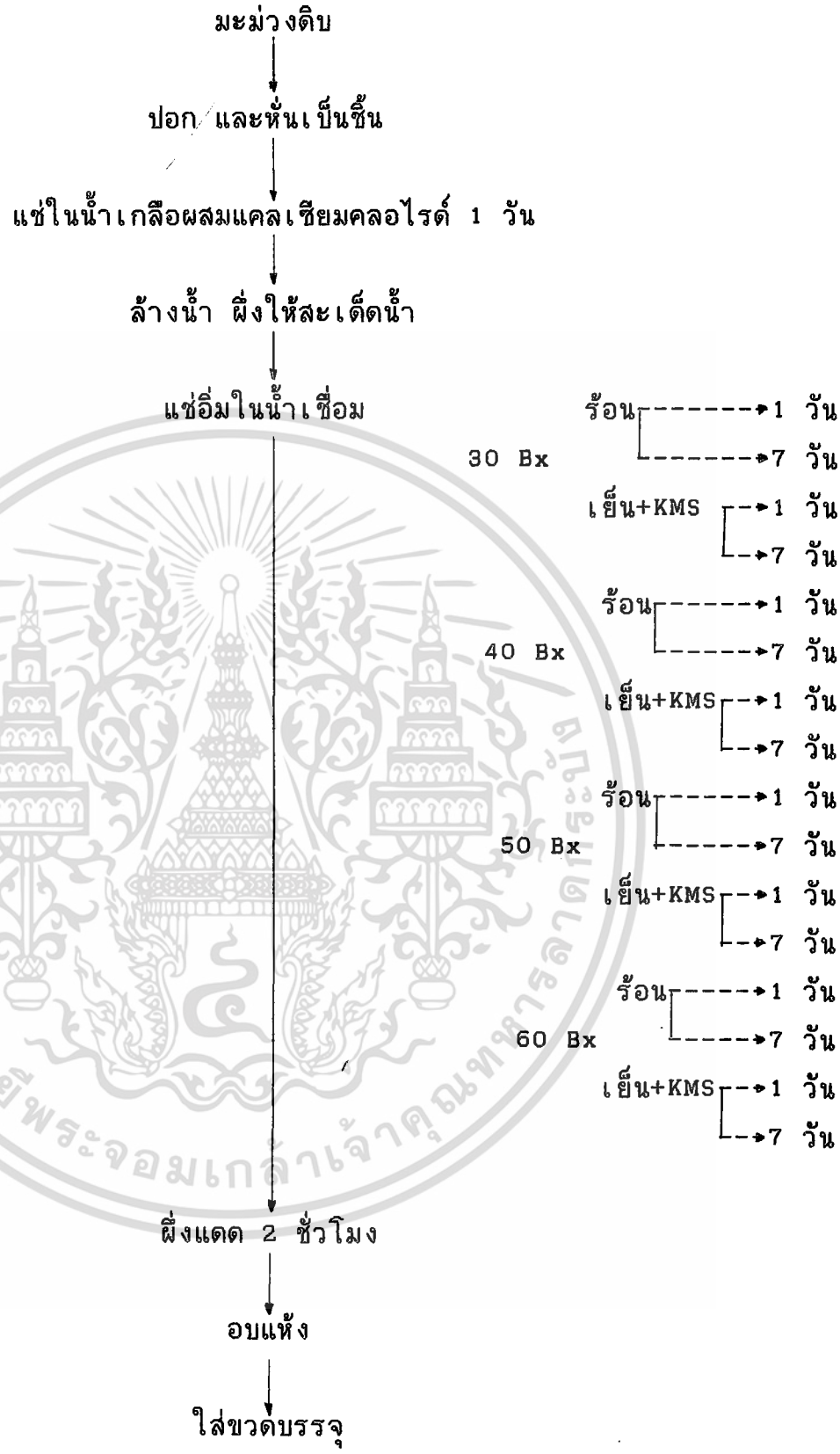
6.2 คั้นน้ำใบเตยผสมลงในน้ำเชื่อมที่ใช้แช่อิ่ม

6.3 ไม่มีการแต่งสี

จากนั้นทำการแช่อิ่ม โดยแช่ในน้ำเชื่อมสุดท้าย 1 วัน อบแห้ง บรรจุในถุงPolyethylene ผนึกด้วยระบบสูญญากาศ แล้วนำมาทดสอบคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการผลิตมะม่วงแช่อิ่มแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์

1. วิธีการผลิตที่เหมาะสม

1.1 ศึกษาความเข้มข้นของน้ำเกลือที่เหมาะสม

ก่อนที่จะนำมะม่วงมาแช่อิ่มจะต้องนำมะม่วงดิบมาแช่ในน้ำเกลือเพื่อลดความฝาดและความเปรี้ยวของมะม่วง จากการศึกษารสชาติของมะม่วงที่แช่ในน้ำเกลือความเข้มข้น 5 , 10 , 15 และ 20 % พบว่า น้ำเกลือ 10 % จะให้รสชาติที่ดีที่สุด คือ มะม่วงเปรี้ยวน้อยลงและไม่เค็มเกินไป ในกระบวนการผลิตจึงใช้น้ำเกลือ 10 % ผสมแคลเซียมคลอไรด์ 0.5 % เพื่อให้เนื้อมะม่วงกรอบด้วย (ณรงค์,จุฑามาศ,อัญชนีย์และสิริพันธ์,2524)

การแช่น้ำเกลือ 10 % เพียง 1 วัน เป็นการเตรียมมะม่วงเพื่อทำการแช่อิ่มในวันต่อไป ถ้าวัตถุดิบมีปริมาณมากไม่สามารถแช่อิ่มได้เสร็จภายในคราวเดียว ก็สามารถดองมะม่วงไว้ในน้ำเกลือ 20 % ซึ่งจะเก็บไว้ได้นาน และก่อนจะนำมาแช่อิ่ม ก็ต้องนำมะม่วงไปแช่น้ำเพื่อลดความเค็มเสียก่อน(วิสุทธิ์,2530)

1.2 ศึกษากรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม

จากการศึกษาใช้ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้ายที่ใช้ในการแช่อิ่มเป็น 4 ระดับคือ 30 , 40 , 50 และ 60 Brix การใช้น้ำเชื่อมร้อนและน้ำเชื่อมเย็นเติมKMS และการแช่อิ่มในน้ำเชื่อมสุดท้ายในระยะเวลาที่ต่างกันคือ 1 วัน และ 7 วัน

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ซึ่งผ่านกรรมวิธีการผลิตต่างๆกัน ดังที่แสดงในตารางที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 คะแนนเฉลี่ยการชิมของมะม่วงแช่อิ่มแห้ง

ตัวอย่าง	สี	กลิ่นรส	เนื้อสัมผัส	รวม
น้ำเชื่อมร้อน30Bx แช่อิ่ม1วัน	2.0(i)	2.53(hi)	2.67(ghi)	7.2
น้ำเชื่อมร้อน30Bx แช่อิ่ม7วัน	2.13(hi)	2.73(gh)	2.33(i)	7.19
น้ำเชื่อมร้อน40Bx แช่อิ่ม1วัน	2.53(gh)	3.93(bcd)	3.87(bcde)	10.33
น้ำเชื่อมร้อน40Bx แช่อิ่ม7วัน	2.47(gh)	3.27(efg)	3.40(def)	9.14
น้ำเชื่อมร้อน50Bx แช่อิ่ม1วัน	2.67(fg)	3.60(cde)	3.47(cdef)	9.74
น้ำเชื่อมร้อน50Bx แช่อิ่ม7วัน	2.93(defg)	4.20(b)	3.93(bcd)	11.06
น้ำเชื่อมร้อน60Bx แช่อิ่ม1วัน	2.53(gh)	2.33(hi)	2.87(fghi)	7.73
น้ำเชื่อมร้อน60Bx แช่อิ่ม7วัน	3.40(cd)	2.67(h)	2.47(hi)	8.54
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 30Bx แช่อิ่ม1วัน	2.43(gh)	2.47(hi)	3.00(fgh)	7.93
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 30Bx แช่อิ่ม7วัน	2.80(efg)	3.33(ef)	3.27(defg)	9.40
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 40Bx แช่อิ่ม1วัน	2.47(gh)	4.86(a)	4.13(bc)	11.46
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 40Bx แช่อิ่ม7วัน	3.07(cdef)	3.8(bcde)	4.47(b)	11.34
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 50Bx แช่อิ่ม1วัน	3.47(c)	4.93(a)	5.87(a)	14.27
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 50Bx แช่อิ่ม7วัน	3.20(cde)	4.13(bc)	5.33(a)	12.66
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 60Bx แช่อิ่ม1วัน	5.40(a)	2.80(fgh)	3.8(bcde)	12.00
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 60Bx แช่อิ่ม7วัน	4.33(b)	2.13(i)	3.2(efg)	9.60

ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่า ในด้านสี ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จะไม่ได้รับการยอมรับ แต่มะม่วงที่แช่อิ่มในน้ำเชื่อมเย็นเติมKMS 200ppm จะได้รับคะแนนที่สูงกว่า เนื่องจากKMS จะช่วยป้องกันการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาล(Browning reaction) ระหว่างน้ำตาลและกรดอะมิโนที่มีอยู่ในมะม่วง และจะช่วยให้มะม่วงมีสีเหลือง ส่วนมะม่วงที่แช่อิ่มโดยใช้น้ำเชื่อมร้อนซึ่งไม่มีKMS เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้นานๆ มะม่วงจะมีสีเปลี่ยนไป คือ คล้ำลง ดูไม่น่ารับประทาน และผู้บริโภคไม่ยอมรับ จึงได้ทำการศึกษาเพื่อปรับปรุงคุณภาพต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านกลิ่นรส เมื่อมองดูรวมๆแล้วจะเห็นว่ามะม่วงที่แช่อิ่มโดยใช้น้ำเชื่อมเย็นเติมKMSจะได้รับการยอมรับมากกว่า ตัวอย่างที่ได้รับคะแนนสูงสุด คือ มะม่วงที่แช่อิ่มในน้ำเชื่อมเย็นความเข้มข้นสุดท้าย 50 Brix แช่อิ่ม 1 วัน ได้ 4.93 คะแนน และรองลงมาคือมะม่วงที่แช่อิ่มในน้ำเชื่อมชนิดเดียวกันที่ความเข้มข้นสุดท้าย 40 Brix ได้ 4.86 คะแนน ซึ่งค่าทั้งสองนี้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ความหวาน 40 และ 50 Brix

ระยะเวลาที่ใช้แช่อิ่มในน้ำเชื่อมสุดท้ายมีผลต่อรสชาติของผลิตภัณฑ์ พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ชอบมะม่วงที่แช่อิ่มเพียง 1 วัน มากกว่าแช่อิ่ม 7 วัน ถึงแม้ว่ามะม่วงที่แช่อิ่ม 7 วัน จะมีปริมาณน้ำตาลมากกว่า อาจเป็นเพราะว่าผู้บริโภคกลุ่มนี้ไม่นิยมบริโภคผลิตภัณฑ์ที่มีรสหวานจัด

การใช้น้ำเชื่อมร้อนและนำมะม่วงลงไปต้มในน้ำเชื่อม 1 นาทีนั้น ทำให้มะม่วงมีรสหวานขึ้น แต่ผู้บริโภคไม่ค่อยยอมรับ เนื่องจากรสชาติจะเปลี่ยนไปจากธรรมชาติมาก คือ จะมีรสหวานเอียนๆ เหมือนมะม่วงต้มน้ำตาล และมีผลต่อเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์

ในด้านเนื้อสัมผัส จะเห็นว่าระดับคะแนนของมะม่วงที่แช่อิ่มในน้ำเชื่อมเย็นจะสูงกว่ามะม่วงที่แช่อิ่มในน้ำเชื่อมร้อน ซึ่งความแตกต่างนี้สามารถสังเกตได้ชัดเจน เนื่องจากการใช้น้ำเชื่อมร้อนจะทำให้เนื้อมะม่วงสูญเสียความกรอบ เนื้อสัมผัสจะมีลักษณะค่อนข้างร่วนเป็นแป้ง ซึ่งผู้บริโภคไม่ยอมรับ และการอบที่เหลือความชื้นสุดท้ายต่ำเกินไปทำให้เนื้อมะม่วงเหนียว ยกเว้นมะม่วงที่อิ่มตัวด้วยน้ำตาลปริมาณสูง

ดังนั้นการศึกษาเพื่อปรับปรุงคุณภาพต่อไป ควรใช้น้ำเชื่อมเย็นเติมKMS 200ppm ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้าย 40 และ 50 Brix ไม่ควรอบจนแห้งเกินไป และควรมีการปรับปรุงคุณภาพด้านสี ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป

2. องค์ประกอบทางเคมีของมะม่วงแช่อิ่มแห้งซึ่งผ่านกรรมวิธีการผลิตต่างๆกัน

จากการนำผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มแห้งมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี คือ ความชื้น ปริมาณน้ำตาล ปริมาณกรด ปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ตกค้างในผลิตภัณฑ์ และปริมาณวิตามินซี ดังตารางที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของมะม่วงแช่อิ่มแห้ง

	ความชื้น (%)	น้ำตาล (%)	กรด (%)	SO_2 (ppm)	วิตามินซี (ppm)
น้ำเชื่อมร้อน30Bx (1วัน)	21.16	16.15	0.688		
น้ำเชื่อมร้อน30Bx (7วัน)	22.31	22.33	0.673		
น้ำเชื่อมร้อน40Bx (1วัน)	19.09	24.84	0.465		
น้ำเชื่อมร้อน40Bx (7วัน)	18.80	28.94	0.504		
น้ำเชื่อมร้อน50Bx (1วัน)	14.62	30.96	0.377		
น้ำเชื่อมร้อน50Bx (7วัน)	16.39	34.46	0.343		
น้ำเชื่อมร้อน60Bx (1วัน)	22.58	39.73	0.22		
น้ำเชื่อมร้อน60Bx (7วัน)	25.03	42.44	0.219		
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 30Bx (1วัน)	26.34	17.21	0.638	2.688	-
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 30Bx (7วัน)	18.34	18.94	0.651	1.728	-
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 40Bx (1วัน)	18.65	23.41	0.558	2.176	-
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 40Bx (7วัน)	16.71	24.20	0.511	1.728	-
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 50Bx (1วัน)	16.66	29.57	0.412	1.984	-
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 50Bx (7วัน)	14.82	31.04	0.431	1.472	-
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 60Bx (1วัน)	24.08	35.25	0.354	1.92	-
น้ำเชื่อมเย็น+KMS 60Bx (7วัน)	18.34	37.36	0.319	1.664	-

จะเห็นว่าปริมาณความชื้นอยู่ในช่วง 14-16 % โดยเฉลี่ยประมาณ 19.62 % ซึ่งทำให้เนื้อสัมผัสค่อนข้างเหนียวและไม่กรอบ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณน้ำตาลมาก ไม่สามารถลดความชื้นได้มากนัก เพราะผลิตภัณฑ์อิ่มตัวด้วยน้ำตาลอยู่แล้ว ถึงจะความชื้นสูงก็ไม่เน่าเสีย เพราะมีน้ำตาลช่วยถนอมอาหาร

ความชื้นมีบทบาทสำคัญต่ออายุของผลิตภัณฑ์ อาหารที่มีความชื้นต่ำ ค่าAw คือน้ำที่อยู่ในรูปที่จุลินทรีย์สามารถใช้ได้ก็จะต่ำ ซึ่งจะช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ แต่ในมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่อบให้แห้งมากๆ น้ำระเหยไปมาก ทำให้ผลิตภัณฑ์สูญเสียความกรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผิวภายนอกแห้งไม่น่ารับประทาน และเนื้อสัมผัสเหนียว ดังนั้นจึงไม่ควรอบให้แห้งเกินไป แต่ใช้ปัจจัยอื่นช่วยในการถนอมอาหาร เช่น ปริมาณน้ำตาล หรือสารเคมี

ปริมาณน้ำตาลในผลิตภัณฑ์อยู่ในช่วงระหว่าง 16-42 % ซึ่งจะเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของน้ำเชื่อมที่ใช้แช่อิ่ม และเวลาที่ใช้ในการแช่อิ่ม มะม่วงที่แช่อิ่มในน้ำเชื่อมสุดท้าย 7 วัน จะมีปริมาณน้ำตาลสูงกว่ามะม่วงที่แช่อิ่มในน้ำเชื่อมสุดท้ายเพียง 1 วัน เพราะน้ำตาลมีเวลาในการแพร่เข้าสู่เนื้อมะม่วงได้มากกว่า มะม่วงจะดูดซึมน้ำตาลจนอิ่มตัว (ณรงค์ และ อัญชนีย์,2528) ส่วนที่ความเข้มข้นของน้ำเชื่อมสุดท้ายและเวลาที่ใช้ในการแช่อิ่มเท่ากัน พบว่าปริมาณน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ที่ใช้น้ำเชื่อมร้อนในการแช่อิ่มจะมากกว่าที่ใช้น้ำเชื่อมเย็น เนื่องจากที่อุณหภูมิสูงพลังงานจลน์ของอนุภาคจะสูงขึ้น ช่วยให้เกิดการเคลื่อนที่ของโมเลกุลน้ำตาลได้ดีขึ้น น้ำตาลจึงแพร่เข้าสู่เนื้อมะม่วงได้มากขึ้น และกรดก็แพร่ออกจากเนื้อมะม่วงได้มากเช่นกัน ความเข้มข้นของน้ำตาลในผลิตภัณฑ์มีบทบาทในการถนอมอาหารที่สำคัญมาก คือ เพิ่มแรงดันออสโมติกในผลิตภัณฑ์ ในอาหารที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลสูงๆ สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานในสภาวะปกติ เช่นมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่น้ำเชื่อมสุดท้ายเข้มข้น 60 Brix

ปริมาณกรดหาในรูปของกรดซิตริก ซึ่งเป็นกรดที่มีมากที่สุดในมะม่วง(ณรงค์,2529) ปริมาณกรดในมะม่วงแช่อิ่มแห้ง พบว่าอยู่ในช่วง 0.319 - 0.688 % ซึ่งเป็นปริมาณกรดที่เหลืออยู่หลังจากผ่านกระบวนการแล้ว ซึ่งปริมาณกรดนี้จะแปรผกผันกับปริมาณน้ำตาลในผลิตภัณฑ์ คือมะม่วงที่แช่อิ่มในน้ำเชื่อมสุดท้ายความเข้มข้นสูงจะมีปริมาณกรดต่ำ เนื่องจากปริมาณน้ำตาลในน้ำเชื่อมจะไปแทนที่กรดในมะม่วง และมะม่วงที่แช่อิ่มโดยใช้น้ำเชื่อมร้อนจะมีปริมาณกรดต่ำกว่าที่ใช้น้ำเชื่อมเย็นที่มีความเข้มข้นเท่ากัน เนื่องจากเหตุผลดังที่กล่าวมาแล้วในเรื่องของน้ำตาล ปริมาณกรดในมะม่วงแช่อิ่มแห้งไม่ค่อยมีบทบาทในการถนอมอาหารเท่าใดนัก แต่จะมีผลทางด้านรสชาติมากกว่า กรดในมะม่วงจะให้รสเปรี้ยว ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีรสหวานอมเปรี้ยวนิดๆ ซึ่งผู้บริโภคจะยอมรับมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีรสชาติหวานเพียงอย่างเดียว

ปริมาณซัลเฟอร์ที่ตกค้างในผลิตภัณฑ์คิดในรูปของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ซึ่งในน้ำเชื่อมเย็นจะเติมโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟด์(KMS)ลงไป เพื่อช่วยในการถนอมอาหารแทนการใช้ความร้อน และหลังจากการนำมะม่วงที่แช่อิ่มแล้วไปอบแห้งในตู้อบ KMSจะสลายตัว แต่อาจมีบางส่วนที่ไม่สลายตัวและตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์ เมื่ทำการวิเคราะห์ออกมาในรูปของซัลเฟอร์ไดออกไซด์ พบว่าอยู่ในช่วง 1.472-2.688 ppm โดยเฉลี่ย 1.92 ppm ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค(ศิวาพร,2529) ในผลไม้แห้งควรมี SO_2 เหลืออยู่ประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

300-400 ppm KMS นอกจากจะช่วยในการถนอมอาหาร โดยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์แล้ว ยังช่วยป้องกันการเกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล(Browning reaction) ระหว่างน้ำตาลและกรดอะมิโนที่มีอยู่ในมะม่วง(ณรงค์ และ อัญชนีย์,2528) ซึ่งช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีสีดีขึ้นมาก

ปริมาณวิตามินซีในผลิตภัณฑ์ จากการวิเคราะห์พบว่าไม่มีเหลืออยู่เพียงพอที่จะตรวจสอบได้ เนื่องจากในกระบวนการแปรรูปนั้น มะม่วงมีโอกาสสูญเสียวิตามินซีได้หลายทางด้วยกัน คือ ในการแช่ชิ้นมะม่วงในน้ำเกลือผสมแคลเซียมคลอไรด์ การแช่อิ่มในน้ำเชื่อม วิตามินซีสามารถละลายไปในน้ำได้ หรือการใช้น้ำเชื่อมร้อน การตากแดด การอบแห้งในตู้อบ วิตามินซีสามารถถูกทำลายโดยความร้อน ดังนั้นคุณค่าอาหารส่วนใหญ่ในมะม่วงแช่อิ่มแห้งจะเป็นพวกคาร์โบไฮเดรต ส่วนวิตามินที่พบมากที่สุดในมะม่วง คือ วิตามินซีนั้น ได้สูญเสียไปกับกระบวนการแปรรูปแล้ว

3. การศึกษาการปรับปรุงคุณภาพของมะม่วงแช่อิ่มแห้ง

จากการทดลองผลิตมะม่วงแช่อิ่มแห้งชุดแรก จะเห็นว่าผู้บริโภคไม่ยอมรับในด้านสี จึงได้ทำการปรับปรุงคุณภาพ โดยการทดลองแต่งสีโดยใช้ชะเอม และใบเตย ทำการแช่อิ่ม 1 วัน ในน้ำเชื่อมเย็นเติมKMS ความหวานของน้ำเชื่อมสุดท้ายคือ 40 และ 50 Brix ซึ่งเป็นรสชาติที่ผู้บริโภคส่วนใหญ่ยอมรับ ได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยการชิมมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ปรับปรุงคุณภาพแล้ว

ตัวอย่าง	ความหวาน(Bx)	สี	กลิ่น	รส	เนื้อสัมผัส	รวม
แต่งสีชะเอม	40	5.75	4.875	6.125	5.375	22.125
แต่งสีชะเอม	50	5.0	5.125	5.875	5.875	21.875
แต่งสีใบเตย	40	5.125	4.75	5.625	6.25	21.75
แต่งสีใบเตย	50	4.5	4.875	4.75	5.75	19.875
ไม่แต่งสี	40	4.75	4.5	5.625	5.625	20.5
ไม่แต่งสี	50	5.25	4.875	6.0	5.625	21.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ปริมาณความชื้นสุดท้ายในมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ปรับปรุงคุณภาพแล้ว

ตัวอย่าง	ความหวานของน้ำเชื่อม(Bx)	ความชื้นสุดท้าย(%)
แต่งสีชะเอม	40	29.64
แต่งสีชะเอม	50	29.83
แต่งสีใบเตย	40	34.98
แต่งสีใบเตย	50	32.96
ไม่แต่งสี	40	31.46
ไม่แต่งสี	50	30.20

จากการวิเคราะห์ทางสถิติของการทดสอบทางประสาทสัมผัสในด้านสี กลิ่น รส และเนื้อสัมผัส พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ย จะเห็นว่าในด้านสีนั้น มะม่วงที่แต่งสีด้วยชะเอม แช่อิ่มในน้ำเชื่อมความเข้มข้นสุดท้าย 40 Brix ได้รับคะแนนสูงสุด ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีสีเหลืองสวยกว่าการแต่งสีด้วยใบเตยและไม่แต่งสี การแต่งสีทำโดยการใส่ชะเอม หรือน้ำใบเตยผสมในน้ำเชื่อม แล้วจึงนำมะม่วงลงแช่อิ่มในน้ำเชื่อมนั้น น้ำเชื่อมที่แต่งสีด้วยชะเอมจะมีสีเหลืองสดใส ส่วนน้ำเชื่อมที่แต่งสีด้วยใบเตย สีของน้ำเชื่อมจะค่อยๆเปลี่ยนจากสีเขียวเข้ม เป็นสีเขียวอมเหลือง เนื่องจากสีเขียวของคลอโรฟิลไม่ทนความร้อน และสีของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่แต่งสี

ในด้านกลิ่นนั้น มะม่วงที่แต่งสีด้วยชะเอม แช่อิ่มในน้ำเชื่อมความเข้มข้นสุดท้าย 50 Brix ได้รับคะแนนสูงสุด เนื่องจากชะเอมมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว คล้ายกลิ่นสมุนไพรอ่อนๆ ส่วนกลิ่นของใบเตยนั้นไม่มีความคงตัว ผู้บริโภคไม่สามารถสังเกตได้ จึงไม่มีผลกับผลิตภัณฑ์ ส่วนในด้านรสชาติ มะม่วงที่แต่งสีด้วยชะเอม แช่อิ่มในน้ำเชื่อมความเข้มข้นสุดท้าย 40 Brix ได้รับคะแนนสูงสุด เนื่องจากชะเอมมีรสชาติเฉพาะตัว ให้ความชุ่มคอขณะรับประทาน และยังช่วยเพิ่มความหวานให้กับผลิตภัณฑ์ เพราะชะเอมมีรสหวาน ส่วนรสชาติของมะม่วงแบบอื่นๆ ผู้บริโภคก็ให้คะแนนใกล้เคียงกัน แสดงว่าผู้บริโภคชอบผลิตภัณฑ์ที่มีความหวานในระดับนี้ คือ แช่อิ่มในน้ำเชื่อมสุดท้าย 40 - 50 Brix ซึ่งจะมีปริมาณน้ำตาลร้อยละ 23 - 30 โดยน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านเนื้อสัมผัสนั้น คะแนนของผลิตภัณฑ์แต่ละแบบมีความใกล้เคียงกัน ซึ่งปัจจัยที่ควบคุมลักษณะเนื้อสัมผัสคือ ความชื้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ และความอิ่มตัวของน้ำตาล จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าความชื้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์มีความใกล้เคียงกันมาก ปริมาณความชื้นโดยเฉลี่ย 31.5 % มะม่วงที่แต่งสีด้วยใบเตย แช่อิ่มด้วยน้ำเชื่อมสุดท้ายความหวาน 40 Brix ได้รับคะแนนในการชิมสูงสุด และมีความชื้นสุดท้าย 34.98 % ซึ่งเป็นปริมาณความชื้นที่สูงสุดเช่นกัน แสดงว่าน้ำในผลิตภัณฑ์ทำให้เกิดเนื้อสัมผัสที่ดี มีความกรอบใกล้เคียงกับมะม่วงสดมากกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณความชื้นน้อยๆ

มะม่วงแช่อิ่มแห้งที่เก็บไว้ในขวดแก้ว เมื่อเวลาผ่านไป สีของผลิตภัณฑ์จะเปลี่ยนไป คือ สีจะซีดลง ส่วนมะม่วงที่ใช้น้ำเชื่อมร้อนบางขวดเมื่อเก็บไว้นานๆ มีราเกิดขึ้น และมีกลิ่นกรด ซึ่งอาจจะเกิดจากการหมักของจุลินทรีย์ เนื่องจากการใช้น้ำเชื่อมร้อนไม่มีการเติมสารpreservative อาจมีการปนเปื้อนระหว่างกระบวนการผลิตได้ ส่วนที่แช่อิ่มในน้ำเชื่อมเย็นเติมKMS ไม่มีการเสื่อมเสีย หลังจากเก็บไว้นานกว่า 3 เดือนในขวดแก้ว ส่วนที่ใส่ถุงpolyethylene ผนึกด้วยระบบสูญญากาศ มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก โดยเฉพาะที่แต่งสีด้วยชะเอม สีใกล้เคียงเริ่มต้นมาก ส่วนที่แต่งสีด้วยใบเตยและไม่แต่งสี มีสีคล้ำลงเล็กน้อย เนื่องจากมีการเติมKMS จึงช่วยเรื่องสีได้มาก และยังป้องกันการเสื่อมเสียได้ด้วย จากการที่เก็บไว้นานกว่า 6 เดือน ยังไม่มีการเสื่อมเสียเกิดขึ้น แต่เนื้อสัมผัสจะเปลี่ยนไป คือ ในทุกๆแบบจะหมดความกรอบ เนื้อสัมผัสอ่อนตัวลง อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในของเนื้อมะม่วงโดยเอนไซม์ต่างๆ ซึ่งในกระบวนการผลิตไม่มีการทำลายเอนไซม์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

มะม่วงพันธุ์แก้วที่จะนำมาแช่อิ่มนั้น ควรผ่านการดองน้ำเกลือ 10 % เติมแคลเซียมคลอไรด์ 0.5 % แช่ไว้นาน 1 วัน ความเข้มข้นสุดท้ายของน้ำเชื่อมที่ให้รสชาติที่ผู้บริโภคชอบอยู่ในช่วง 40 - 50 Brix และควรใช้น้ำเชื่อมที่ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วเติมโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟด์ 200 ส่วนในล้านส่วน จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีสีสันสดใส และมีอายุการเก็บที่ยาวนานกว่าการใช้น้ำเชื่อมร้อน ถ้าหากมีการแต่งสี การแต่งสีด้วยชะเอมจะให้สีและรสชาติที่ดีกว่าการใช้ใบเตย ระยะเวลาที่ใช้แช่อิ่มในน้ำเชื่อมสุดท้าย 1 วันและ 7 วัน ไม่ให้ผลต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการแช่อิ่มในน้ำเชื่อมสุดท้าย 1 วันก็เพียงพอ จากนั้นจึงนำไปทำให้แห้งโดยให้มีความชื้นสุดท้ายประมาณร้อยละ 30 จะให้ลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดี

การบรรจุในถุงpolyethylene ปิดผนึกในระบบสูญญากาศ จะช่วยให้ผลิตภัณฑ์เก็บได้นานกว่า 6 เดือน โดยไม่มีการเสื่อมเสีย แต่คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์จะเปลี่ยนแปลงไปบ้าง การบรรจุในขวดแก้วธรรมดาปิดฝามิดชิด จะเก็บผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้โปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟด์ได้นานกว่า 3 เดือน ส่วนที่ใช้น้ำเชื่อมร้อนบางส่วนจะมีราเกิดขึ้นและมีกลิ่นกรด จึงสมควรที่จะใช้โปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟด์ช่วยในการถนอมอาหาร ซึ่งเมื่อใช้แล้วจะเหลือตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์น้อยมาก

คุณค่าอาหารของมะม่วงแช่อิ่มแห้งส่วนใหญ่คือ คาร์โบไฮเดรต จากน้ำตาล และแป้ง ส่วนวิตามินซีนั้น ไม่มีเหลืออยู่เพียงพอที่จะตรวจพบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

ในการผลิตมะม่วงแช่อิ่มแห้งเป็นการค้า ควรใช้มะม่วงแก้วซึ่งมีราคาถูก และมีคุณสมบัติเหมาะสม ในช่วงที่มีผลผลิตมากๆ อาจทำการดองในน้ำเกลือเข้มข้น 20 % ไว้ทั้งเปลือก แล้วค่อยทยอยแช่อิ่ม โดยก่อนแช่อิ่มควรแช่น้ำเพื่อลดความเค็มของเกลือเสียก่อน การทำแห้งอาจใช้การตากแดดเพียงอย่างเดียวก็ได้ และการบรรจุอาจทำโดยใช้ถุงพลาสติกธรรมดา เพราะการบรรจุแบบสูญญากาศจะต้องใช้เครื่องมือที่ราคาแพง และการผลิตเพื่อการค้า ผลิตภัณฑ์ไม่จำเป็นต้องมีอายุการเก็บที่ยืนยาวนัก ควรมีการศึกษาถึงเอนไซม์ที่ทำให้เนื้อสัมผัสอ่อนตัว และหาวิธีทำลายเอนไซม์นี้ หรือเพิ่มปริมาณแคลเซียมคลอไรด์ที่ใช้ร่วมกับการดองน้ำเกลือให้มากขึ้น

การแต่งสีโดยใช้ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ อาจทำการทดลองใช้วัสดุอื่นๆ เช่นขมิ้น หญ้าฝรั่น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

งานถนอมอาหาร และ เทคโนโลยีอาหาร กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ . 2526 . เอกสารเผยแพร่ของกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ . กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ การพลังงาน

ชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร . 2529 . ชุมทางเกษตรฉบับมะม่วง . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ

ชมรมผู้พัฒนามะม่วงแห่งประเทศไทย . 2523 . รวมเรื่องเกี่ยวกับมะม่วง . กรุงเทพฯ

ณรงค์ นิยมวิทย์ , จุฑามาศ เอกะวิภาต , อัญชนีย์ อุทัยพัฒนาชีพ และสิริพันธุ์ จุลกรังคะ. 2524 . ตำราแช่อิ่ม . ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ณรงค์ นิยมวิทย์ . 2529 - 2530 . มะม่วงและผลิตภัณฑ์จากมะม่วง . วารสารอาหาร 15(3) , 16(3) และ 17(3)

บุญมา ซึงสนธิพร . 2528 . มะม่วงแช่อิ่มแห้ง . วารสารอาหาร 15(3)

บุศบรรณ ณ สงขลา . 2525 . สมุนไพรไทย ตอนที่ 1 . พิมพ์ครั้งที่ 2 . พันนีพับลิชชิง กรุงเทพฯ

พัฒน์ สุจำนงค์ . 2522 . กฎหมายควบคุมอาหาร และมาตรฐานอาหาร . สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ กรุงเทพฯ

วิสุทธิ์ พุ่มพวง . 2530 . มะม่วงแช่อิ่ม . ปัญหาพิเศษปริญญาตรี . ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ศิวาพร ศิวเวชช . 2529 . วัตถุเจือปนอาหาร เล่ม 1 . ภาควิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอาด บุญเกิด , จเร สดากร และทิพย์พรรณ สดากร . 2525 . ชื่อพรรณไม้ในเมืองไทย . กรุงเทพฯ

A.O.A.C. 1978 . Official Method of Analysis of the Association of Official Analysis Chemist . 13th ed.

D. Atkinson , J.E. Jackson and R.O. Sharples . 1979 . Mineral Nutrition of Fruit Trees . Sympsium on Mineral Nutrition and Fruit Quality of Temperate Zone Fruit Trees, Canterbery

J.A. Ruck . 1965 . Chemical Methods For Analysis of Fruit and Vegetable Product . Contribution No.137 , Research Station, Summerland , B.C. Reserch Branch CANADA DEPARTMENT OF AGRICULTURE

J.C. Caygill , R.D. Cooke , D.J. Moore , S.J. Read and H.C. Passam . 1976 . The mango (Magnifera indica L.) Harvesting and subsequent handling and processing : an annotated bibliography . Tropical Products Institute , London

J.L. Heid and Maynard A. Joslyn . 1975 . Food Processing operations Volume two AVI , 3rd printing

National Agricultural Reserch System in Asia and the Pacific. 1983. Promoting Reserch on Tropical Fruits . edited by annette schimun , International Workshop , Jarkarta/ Bali , Indonisia

Wilson Popenoe . 1892 . Manual of Tropical and Subtropical Fruits. Facsimile of the 1920 ed. published by macmillan,New York

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 การกระจายความถี่การให้คะแนนของผู้ชิมมะม่วงแช่อิ่มแห้ง

	สี									กลิ่นรส									เนื้อสัมผัส								
	ดี		ยอมรับ				ไม่ยอมรับ			ดี		ยอมรับ				ไม่ยอมรับ			ดี		ยอมรับ				ไม่ยอมรับ		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1
น้ำเชื่อมร้อน																											
30 Brix แช่อิ่ม 1 วัน						2	3	2	8					1	2	5	3	4					1	-	1	4	3	6
30 Brix แช่อิ่ม 7 วัน						1	4	6	4				1	-	2	1	3	3	5					1	-	3	1	4	6
40 Brix แช่อิ่ม 1 วัน					2	2	3	3	5				1	2	3	4	1	2	2				1	2	2	4	-	2	4
40 Brix แช่อิ่ม 7 วัน				1	1	1	3	4	5				1	1	1	3	3	4	2				1	-	4	2	1	6	1
50 Brix แช่อิ่ม 1 วัน				1	-	4	4	-	6			1	-	1	1	4	5	1	2				1	-	3	4	3	1	3
50 Brix แช่อิ่ม 7 วัน					6	5	1	3					1	1	4	4	4	1	-				2	1	3	2	3	3	1
60 Brix แช่อิ่ม 1 วัน					2	2	3	3	5					1	1	-	3	5	5					1	1	3	4	2	4
60 Brix แช่อิ่ม 7 วัน			1	2	1	1	5	3	2					2	3	1	6	3						1	1	1	3	4	5
น้ำเชื่อมเย็น + KMS																													
30 Brix แช่อิ่ม 1 วัน				1	-	2	4	3	5					1	2	1	1	4	6					1	-	2	3	2	3	4
30 Brix แช่อิ่ม 7 วัน			1	-	-	2	6	3	3					2	2	4	1	3	3						4	3	1	4	1	2
40 Brix แช่อิ่ม 1 วัน				1	-	4	1	3	6		1	2	1	6	2	2	-	1					2	1	3	3	4	1	1
40 Brix แช่อิ่ม 7 วัน			2	-	1	2	4	1	5			2	-	2	3	3	1	4		1	1	-	-	6	2	2	3	-	
50 Brix แช่อิ่ม 1 วัน			1	1	3	2	3	2	3			4	2	4	1	2	2	-		1	1	5	2	3	1	1	1	-	
50 Brix แช่อิ่ม 7 วัน				1	2	4	2	4	2		1	1	1	3	4	3	2	-			2	4	2	2	1	2	2	-	
60 Brix แช่อิ่ม 1 วัน	1	2	-	2	4	3	2	1	-					2	1	2	1	5	4						3	4	1	2	4	1
60 Brix แช่อิ่ม 7 วัน		1	-	1	2	1	6	-	4	-					2	1	2	2	8				1	1	2	1	3	5	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านสีของมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตแบบต่างๆ

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F cal	F table
Treatment	15	167.31	11.54	4.698*	1.67
Error	224	531.67	2.374		
Total	239	698.98			

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่การชิมเกี่ยวกับคุณภาพด้านสี โดยวิธี Duncan's new multiple range test

ความหวานของน้ำเชื่อม(Bx)	น้ำเชื่อมร้อน		น้ำเชื่อมเย็น+KMS	
	แช่อิ่ม 1 วัน	แช่อิ่ม 7 วัน	แช่อิ่ม 1 วัน	แช่อิ่ม 7 วัน
30	2.00(i)	2.13(hi)	2.43(gh)	2.8(efg)
40	2.53(gh)	2.47(gh)	2.47(gh)	3.07(cdef)
50	2.67(fg)	2.93(defg)	3.47(c)	3.2(cde)
60	2.53(gh)	3.40(cd)	5.40(a)	4.33(b)

ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านกลิ่นรสของมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตต่างๆกัน

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F cal	F table
Treatment	15	178	11.87	4.56*	1.67
Error	224	582.2	2.6		
Total	239	760.2			

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการชิมเกี่ยวกับคุณภาพในด้านกลิ่นรส โดยวิธี Duncan's new multiple range test

ความหวานของน้ำเชื่อม(Bx)	น้ำเชื่อมร้อน		น้ำเชื่อมเย็น+KMS	
	แช่อิ่ม 1 วัน	แช่อิ่ม 7 วัน	แช่อิ่ม 1 วัน	แช่อิ่ม 7 วัน
30	2.53(hi)	2.73(gh)	2.47(hi)	3.33(ef)
40	3.93(bcd)	3.27(efg)	4.86(a)	3.8(bcde)
50	3.6(cde)	4.2(b)	4.93(a)	4.13(bc)
60	2.33(hi)	2.67(h)	2.8(fgh)	2.13(i)

ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านเนื้อสัมผัสของมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตแบบต่างๆ

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F cal	F table
Treatment	15	229.4	15.29	4.79*	1.67
Error	224	720	3.21		
Total	239	949.4			

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการชิมเกี่ยวกับคุณภาพในด้านเนื้อสัมผัสโดยวิธี Duncan's new multiple range test

ความหวานของน้ำเชื่อม(Bx)	น้ำเชื่อมร้อน		น้ำเชื่อมเย็น+KMS	
	แช่อิ่ม 1 วัน	แช่อิ่ม 7 วัน	แช่อิ่ม 1 วัน	แช่อิ่ม 7 วัน
30	2.67(ghi)	2.33(i)	3.0(fgh)	3.27(defg)
40	3.87(bcde)	3.4(def)	4.13(bc)	4.47(b)
50	3.47(cdef)	3.93(bcd)	5.87(a)	5.53(a)
60	2.87(fghi)	2.47(hi)	3.8(bcde)	3.2(efg)

ตัวอักษรที่เหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 การกระจายความถี่การให้คะแนนของผู้ชิมระหว่างแช่อิ่มแห้งที่ปรับปรุงคุณภาพแล้ว

	สี									กลิ่น									รส									เนื้อสัมผัส								
	ดี			ยอมรับ			ไม่ยอมรับ			ดี			ยอมรับ			ไม่ยอมรับ			ดี			ยอมรับ			ไม่ยอมรับ			ดี			ยอมรับ			ไม่ยอมรับ		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	9	8	7	6	5	4	3	2	1
แช่งดีระเอย																																				
น้ำเชื่อม 40 Bx		1	-	3	2	-	-	1				1	2	3	-	1	1				1	2	2	3							2	2	2	1	1	
น้ำเชื่อม 50 Bx			2	1	2	2	-	1				2	2	1	1	2					1	2	3	1	1					1	2	1	3	1		
แช่งดีจนเอย																																				
น้ำเชื่อม 40 Bx			1	4	-	1	2					1	1	3	1	2						1	4	2	1					2	2	2	1	-	1	
น้ำเชื่อม 50 Bx			1	1	1	3	2					1	2	1	3	1						1	2	1	2	2				1	1	3	1	2		
ไม่แช่งดี																																				
น้ำเชื่อม 40 Bx			1	2	2	-	3					2	1	1	-	3	1					3	1	2	2					3	1	2	2			
น้ำเชื่อม 50 Bx			2	2	2	-	2					2	1	2	1	1	1				1	3	3	3					1	-	4	1	2			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านสีของมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ทำการปรับปรุงคุณภาพแล้ว

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F cal	F table
Treatment	5	7.625	1.525	0.5755^{NS}	2.4495
Error	42	111.375	2.65		
Total	47	119.0			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารงภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านกลิ่นของมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ทำการปรับปรุงคุณภาพแล้ว

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F cal	F table
Treatment	5	1.67	0.334	0.1220^{NS}	2.4495
Error	42	114.99	2.738		
Total	47	116.66			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านรสชาติของมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ทำการปรับปรุงคุณภาพแล้ว

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F cal	F table
Tratment	5	9.67	1.924	1.1710^{NS}	2.4495
Error	42	69.0	1.643		
Total	47	78.67			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ทางสถิติเกี่ยวกับคุณภาพในด้านเนื้อสัมผัสของมะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ทำการปรับปรุงคุณภาพแล้ว

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F cal	F table
Treatment	5	3.5	0.7	0.3518^{NS}	2.4495
Error	42	83.5	1.99		
Total	47	87.0			

NS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่ 1 มะม่วงพันธุ์แก้วที่ใช้เป็นวัตถุดิบ

ภาพภาคผนวกที่ 2 มะม่วงแช่อิ่มในน้ำเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่ 3 มะม่วงแช่อิ่มแห้งบรรจุขวดแก้ว

ภาพภาคผนวกที่ 4 มะม่วงแช่อิ่มแห้งที่ปรับปรุงคุณภาพแล้ว บรรจุด้วยระบบสูญญากาศ แบบไม่แต่งสี แต่งสีชะเอม และแต่งสีใบเตย ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ มะม่วงแช่อิ่มแห้ง

ผู้ชิม เพศ_____ อายุ_____ เวลา_____ วันที่_____

ข้อควรปฏิบัติ

1. การชิมให้ชิมแต่ละตัวอย่างแล้วให้คะแนนเลย ไม่ต้องเปรียบเทียบกับตัวอย่างทั้งหมด
2. การให้คะแนน

   7 - 9 คะแนน หมายถึง ดีมาก

   4 - 6 คะแนน หมายถึง ยอมรับ

   1 - 3 คะแนน หมายถึง ไม่ยอมรับ

   ระดับคะแนนที่มากกว่าหมายถึงคุณภาพที่ดีกว่า

ตัวอย่าง	สี	กลิ่น	รส	เนื้อสัมผัส

คำแนะนำ .....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

1. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้

1.1 น้ำกลั่น

1.2 เครื่องชั่งทศนิยม 1 ตำแหน่ง

1.3 ชุดบดตัวอย่าง

1.4 ชุดกรอง

1.5 ขวดวัดปริมาตรขนาด 100 มล.

1.6 บีกเกอร์ขนาด 100 มล.

1.7 Centrifuger

2. วิธีการ

2.1 นำตัวอย่างมาบดให้ละเอียด

2.2 ชั่งตัวอย่างที่บดละเอียดแล้ว 10 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 มล.

2.3 เติมน้ำกลั่นลงไป 50 มล. นำไปต้มให้เดือด 2 นาที ถ้าเป็นตัวอย่างที่จะนำไปวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซี และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่ต้องต้ม

2.4 นำสารละลายไปเข้าเครื่องCentrifuger

2.5 กรองสารละลายด้วยชุดกรอง โดยใช้กระดาษกรองเบอร์ 1

2.6 ปรับปริมาตรสราละลายที่กรองได้ด้วยน้ำกลั่น ในขวดวัดปริมาตรขนาด 100 มล.

การวิเคราะห์หาปริมาณกรด (Direct titration Method)

1. สารเคมีที่ใช้

1.1 สารละลายตัวอย่าง

1.2 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.01 Normal

1.3 ฟีนอฟทาลีน อินดิเคเตอร์ 1 %

1.4 น้ำกลั่น

2. อุปกรณ์ที่ใช้

2.1 ขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มล.

2.2 ปิเปต

2.3 บิวเรต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 อุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็น

3. วิธีการ

3.1 บิเปตสารละลายตัวอย่างมา 5 มล. ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ แล้วเติมน้ำกลั่นลงไป 5 มล.

3.2 หยดฟีนอฟทาลีน 1 - 2 หยดลงไป แล้วนำไปไตเตรตกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.01 Normal จนสารละลายในขวดรูปชมพู่เปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน

4. การคำนวณ

ปริมาณกรดซิตริก(%)

$$= \frac{\text{ml. of NaOH} \times \text{N. of NaOH} \times \text{MW. of citic acid} \times 100 \times 10}{5 \times 100}$$

การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (ดัดแปลงวิธีของ Lane and Fynon Method)

1. สารเคมีที่ใช้

1.1 Fehling's solution(A)

สารละลาย copper sulfate เตรียมได้โดยละลาย$CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 69.28 กรัม ในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร โดยใช้ขวดวัดปริมาตร

1.2 Fehling's solution(B)

สารละลาย alkaline tartrate เตรียมได้จากการละลาย Rochelle salt (Sodium potassium tartrate) 346 กรัม และ Sodium hydroxide 100 กรัม ด้วยน้ำกลั่น ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

1.3 Methylene blue indicator 1 %

1.4 HCL 50 %

1.5 NaOH 20 %

1.6 ซูโครส

2. อุปกรณ์ที่ใช้

2.1 ขวดวัดปริมาตร

2.2 ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มล.

2.3 pH meter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 hot plate

2.5 glass head

2.6 hot air oven

2.7 ปิเปต

2.8 บิวเรต

2.9 อุปกรณ์ที่จำเป็นอื่นๆ

3. วิธีการ

3.1 Standardization of Fehling's solution

3.1.1 ชั่งซูโครส 0.5 กรัม เติมน้ำกลั่น 10 มล.และHClconc 1 มล.

3.1.2 ไฮโดรไลซ์ที่อุณหภูมิ 70 ซ นาน 10 - 15 นาที ใน hot air oven

3.1.3 เติมน้ำกลั่น 50 มล. แล้วทำให้เป็นกลางด้วย 20% NaOH

3.1.4 ปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 100 มล.

3.1.5 ผสมสารละลาย Fehling's solution A & B อย่างละ 5 มล. ลงในขวดรูปชมพู่ แล้วเติมน้ำกลั่น 25 - 50 มล.

3.1.6 นำไปไตเตรตกับสารละลายซูโครสมาตรฐานในข้อ 3.1.4 จนสารละลาย Fehling's solution ถูกรีดิวซ์ได้พอดี โดยจะต้องไตเตรตขณะร้อนบนhot plate หยด methylene blue 3 หยด แล้วไตเตรตต่อจนถึงจุดยุติ สีน้ำเงินของสารละลายจะหายไป และเกิดตะกอนสีอิฐ เวลาที่ใช้ในการไตเตรตจนถึงจุดยุติไม่ควรเกิน 3 นาที นับตั้งแต่สารละลายในขวดเริ่มเดือด บันทึกปริมาตรสารละลายซูโครสที่ใช้ในการไตเตรต

3.2 การทดลอง

3.2.1 ปิเปตสารละลายตัวอย่างที่เตรียมไว้ 10 มล. เติม HCl conc 1 มล. ในบีกเกอร์ขนาด 100 มล.

3.2.2 นำไปไฮโดรไลซ์ที่อุณหภูมิ 70 ซ นาน 10 - 15 นาที ใน hot air oven

3.2.3 เติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรประมาณ 80 มล. แล้วทำให้เป็นกลางด้วย 20% NaOH โดยใช้pH meter วัดpH ประมาณ 7.0

3.2.4 ปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 100 มล. ด้วยน้ำกลั่น

3.2.5 ปิเปตสารละลายที่เตรียมได้จากข้อ 3.2.4 มา 10 มล. ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มล. และปิเปต Fehling's solution A & B อย่างละ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มล. ลงไป

3.2.6 ไตเตรตกับสารละลายซูโครสมาตรฐานที่เตรียมไว้ในข้อ 3.1 บันทึกปริมาตรสารละลายซูโครสมาตรฐานที่ใช้

4. การคำนวณ

$$\text{Factor} = \frac{\text{Titre} \times 360.312 \times 1.2497}{342.296 \times 250}$$

Titre = ปริมาตรของสารละลายซูโครสที่ใช้ในการเทียบมาตรฐาน

$$\%\ \text{Total sugar} = \frac{\text{Factor} \times (A - B) \times \text{dilution} \times 100}{A \times \text{ml. of sample}}$$

A = ปริมาตรของสารละลายซูโครสที่ใช้ในการเทียบมาตรฐาน (มล.)

B = ปริมาตรของสารละลายซูโครสที่ใช้ในการทดลอง (มล.)

การวิเคราะห์หาปริมาณซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Modified Ripper Titration Method)

1. สารเคมีที่ใช้

1.1 กรดซัลฟุริก (1:3)

1.2 0.02 N. standard iodine solution

1.3 น้ำแป้ง 1 %

1.4 ฟอร์มัลดีไฮด์ 36 - 40 %

1.5 5 N. NaOH

1.6 5 N. HCl

2. อุปกรณ์ที่ใช้

2.1 ขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มล.

2.2 ปิเปต

2.3 บิวเรต

2.4 อุปกรณ์ที่จำเป็นอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วิธีการ

3.1 ดูดสารละลายตัวอย่างลงในขวดรูปชมพู่ ขวดละ 50 มล. 2 ขวด

3.2 เติมสารละลาย 5 N. NaOH 5 มล. ลงในแต่ละขวด เขย่าเบาๆ เพื่อไม่ให้อากาศเข้าไปปะปนอยู่ในสารละลาย ตั้งสารละลายทิ้งไว้ 20 นาที

3.3 เติมสารละลาย 5 N. HCl 7 มล. ลงในขวดใบที่หนึ่ง พร้อมกับเขย่า

3.4 เติมน้ำแป้ง 1 มล. นำไปไตเตรตทันทีกับสารละลาย 0.02 N. iodine จนได้สีน้ำเงินเข้ม ขณะไตเตรตต้องเขย่าสารละลายตลอดเวลา หรือใช้ machanical stirrer

3.5 ให้ปริมาตรของ iodine ที่ใช้ในการไตเตรตเท่ากับ A ซึ่งเป็นปริมาตรของ iodine ที่ทำปฏิกิริยากับ total reducing substance ในตัวอย่าง

3.6 เติมสารละลาย 5 N. HCl 7 มล. ลงในขวดใบที่สอง

3.7 เติมฟอร์มัลดีไฮด์ (36 - 40 %) 10 มล. ตั้งทิ้งไว้นาน 10 นาที จุดประสงค์ของการเติมสารละลายดังกล่าว เพื่อไปรวมตัวกับ sulphite

3.8 นำไปไตเตรตกับสารละลาย 0.02 N. iodine จนได้สารละลายสีน้ำเงินเข้ม อย่างน้อย 15 วินาที (หากทำการไตเตรตช้า หลังจากตั้งสารละลายไว้นานครบ 10 นาทีแล้ว iodine สามารถจะทำปฏิกิริยากับ sulphite ซึ่งสลายตัวออกมาจาก sulphite - formaldehyde complex)

3.9 ปริมาตรของ iodine ที่ใช้ไตเตรตกับสารละลายในขวดที่สองเท่ากับ B

4. การคำนวณ

$$SO_2 \text{ ppm} = \frac{0.02 \times (A - B) \times 0.64 \times 1000}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง}}$$

การวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซี (Indophenol Method)

1. สารเคมีที่ใช้

1.1 อินโดฟีนอล 0.04 % (Indophenol dye)

1.2 กรดออกซาลิก 0.4 %

1.3 โพแทสเซียมไอโอไดด์(KI)

1.4 1 N. HCl

1.5 0.01 N. โซเดียมไทโอซัลเฟต

1.6 น้ำแป้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อุปกรณ์ที่ใช้

2.1 ขวดรูปชมพู่ขนาด 125 มล.

2.2 ปิเปต

2.3 บิวเรต

2.4 อุปกรณ์ที่จำเป็นอื่นๆ

3. วิธีการ

3.1 การเทียบมาตรฐานอินโดฟีนอล

3.1.1 ละลายโพแทสเซียมไอโอไดด์ 2 - 3 กรัม ด้วยน้ำ 5 มล. ในขวดรูปชมพู่

3.1.2 เติมอินโดฟีนอลลงไป 15 มล. และ 1 N. HCl ลงไป เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ 2 นาที

3.1.3 ไตเตรตกับสารละลาย 0.01 N. โซเดียมไทโอซัลเฟต โดยใช้น้ำแป้งเป็นอินดิเคเตอร์ จนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง ควรไตเตรตให้เสร็จภายใน 1 นาที และควรเทียบมาตรฐานอินโดฟีนอลทุกๆ 48 ชั่วโมง และเก็บไว้ไม่เกิน 2 สัปดาห์ในตู้เย็น

3.2 การหาปริมาณกรดแอสคอร์บิก (วิตามินซี)

3.2.1 ปิเปตสารละลายตัวอย่าง 20 มล. ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 100 มล. ปรับปริมาตรให้เป็น 100 มล. ด้วย 0.4 % กรดออกซาลิก

3.2.2 ปิเปตสารละลายจากข้อ 3.2.1 มา 20 มล. เติม 0.4% กรดออกซาลิก 15 มล. แล้วไตเตรตกับ 0.04 % อินโดฟีนอล ที่จุดยุติสารละลายจะมีสีชมพูอ่อนนาน 5 - 10 วินาที ควรไตเตรตให้เสร็จภายใน 1 นาที

4. การคำนวณ

การเทียบมาตรฐานอินโดฟีนอล

$$\text{dye equivalent} = \frac{\text{ml. of } Na_2S_2O_3 \times \text{N.of } Na_2S_2O_3 \times 88 \times 1000}{\text{ml. of indophenol dye}}$$

การหาปริมาณวิตามินซี

mg. ascorbic acid per 100 ml.sample = dye equivalent x titre x dilution

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น (โดยดัดแปลงมาจาก A.O.A.C)

1. อุปกรณ์ที่ใช้

1.1 ถ้วยอลุมิเนียมมีฝาปิด

1.2 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

1.3 เดซิเคเตอร์

1.4 hot air oven

2. วิธีการ

2.1 อบถ้วยอลูมิเนียมพร้อมฝาที่อุณหภูมิ 100 ซ นาน 1 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ชั่งน้ำหนักให้ได้แน่นอน

2.2 หั่นตัวอย่างอาหารเป็นชิ้นเล็กๆ 2 - 3 กรัม ใส่ลงไปในถ้วยอลูมิเนียม เกลี่ยให้ทั่ว ชั่งน้ำหนัก แล้วนำไปอบใน hot air oven ที่อุณหภูมิ 55 ซ เป็นเวลา 18 - 20 ชั่วโมง (เวลาอบ เปิดฝาครอบถ้วยออก)

2.3 ปิดฝาถ้วย แล้วทิ้งให้เย็นในเดซิเคเตอร์ ชั่งน้ำหนัก

3. การคำนวณ

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

A = น้ำหนักของตัวอย่างก่อนอบ (กรัม)

B = น้ำหนักของตัวอย่างหลังอบ (กรัม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมน้ำเชื่อม (ณรงค์,จุฑามาศ,อัญชนีย์ และ สิริพันธุ์ ,2524)

การเตรียมน้ำเชื่อมทำได้โดยการผสมน้ำตาล และน้ำ ตามปริมาณที่ได้แจ้งไว้ในตารางภาคผนวกที่ 13 เช่น ต้องการเตรียมน้ำเชื่อมเข้มข้น 30 Brix ก็อ่านปริมาณน้ำตาลที่จะต้องใช้สำหรับน้ำ 1 ลิตร ให้ตรงกับแถวที่มีความเข้มข้น 30 Brix ค่าที่อ่านได้ คือ 427.8 กรัม

ตารางภาคผนวกที่ 13 ปริมาณน้ำตาลที่ต้องใช้สำหรับน้ำ 1 ลิตร

ความเข้มข้นที่ต้องการ (Brix)	ปริมาณน้ำตาล* ที่ต้องการสำหรับน้ำ 1 ลิตร (กรัม)
5	52.7
10	111.4
15	176.2
20	249.2
25	333.1
30	427.8
35	538.0
40	665.0
45	817.2
50	998.2
55	1219.8
60	1497.8
65	1853.7
70	2329.4
75	2994.5
80	3192.6

* จะใช้น้ำตาลผสมกับกลูโคสไซรัป หรือน้ำตาลอินเวอร์ทแทนก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการเพิ่มความเข้มข้นของน้ำตาลในน้ำเชื่อมนั้น อาจทำได้โดยการชั่งน้ำเชื่อมทั้งหมด วัดความหวาน แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณน้ำตาลที่ต้องเติม โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{ปริมาณน้ำตาลที่ต้องการ} = \frac{\text{น้ำหนักของน้ำเชื่อม} - \text{Brix ที่เพิ่มขึ้น}}{100 - \text{Brix ของน้ำเชื่อมที่ต้องการ}}$$

ตัวอย่าง ในการผลิตมะม่วงแช่อิ่ม ในน้ำเชื่อมมีความเข้มข้น 30 Brix หลังจากแช่ทิ้งไว้ 1 คืน แยกน้ำเชื่อมออก ปรากฏว่าได้น้ำเชื่อมหนัก 1.5 กก. และมีความเข้มข้น 24 Brix อยากทราบว่าจะต้องใช้น้ำตาลเท่าใด ในการเพิ่มความหวานของน้ำเชื่อมให้เป็น 40 Brix

วิธีทำ

ในที่นี้ Brix ที่เพิ่มขึ้น = 40 - 24
= 16 Brix

น้ำหนักของน้ำเชื่อม = 1.5 กก.

Brix ของน้ำเชื่อมที่ต้องการ = 40 Brix

นำไปแทนค่าในสูตร

$$\text{ปริมาณน้ำตาลที่ต้องการ} = \frac{\text{น้ำหนักของน้ำเชื่อม} - \text{Brix ที่เพิ่มขึ้น}}{100 - \text{Brix ของน้ำเชื่อมที่ต้องการ}}$$

$$= \frac{1.5 \times 16}{100 - 40}$$

$$= 0.[redacted] \text{ กก. (400 กรัม)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้