



การประเมินคุณค่าทางโภชนาการและและอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม

Evaluation of nutritional value and shelf life of pickled mangoes.

จิตติมา มาใหญ่¹ และผกาดี เอี่ยมกำแพง¹

¹สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

บทคัดย่อ

การประเมินคุณค่าทางโภชนาการและอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม เนื่องจากมะม่วงแช่อิ่ม เป็นการถนอมอาหารที่มีการเติมน้ำตาลซูโครสในผลิตภัณฑ์ดังนั้นปริมาณของน้ำตาลซูโครสในผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มจึงมีความสำคัญต่อการยอมรับของผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่เติมน้ำตาลซูโครสร้อยละ 70 (ของน้ำหนักมะม่วงแช่อิ่ม) เป็นผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่ได้รับการยอมรับด้าน ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมจากผู้ทดสอบมากที่สุด ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม ที่ได้มีปริมาณความชื้นร้อยละ 66.10 โปรตีนร้อยละ 0.28 ไขมันร้อยละ 0.33 เถ้าร้อยละ 0.75 โยใยอาหารร้อยละ 1.09 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 32.56 และพลังงานทั้งหมด 134.33 กิโลแคลอรีตลอดระยะเวลาในระหว่างการเก็บรักษาโดยบรรจุตัวอย่างในถุงพลาสติกโพลิเอทิลีน (Polyethylene) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และ 30 องศาเซลเซียส พบว่า การเก็บรักษาทั้งสองอุณหภูมิมีค่า L^* a^* และ b^* ลดลง โดยการเปลี่ยนแปลงของค่า L^* a^* และ b^* ของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสมีค่าลดลงเพียงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และมีจำนวนจุลินทรีย์ก่อโรคตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนมะม่วงแช่อิ่ม เลขที่ 161/2546 ในระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ตลอดอายุการเก็บรักษา พบว่า ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่เก็บรักษาอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา น้อยกว่าผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่เก็บรักษาอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่เก็บรักษาอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลานาน 14 วัน และผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่เก็บรักษาอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลานาน 7 วัน

คำสำคัญ: มะม่วงแช่อิ่ม น้ำตาลซูโครสการเก็บรักษา

Abstract

Evaluation of the nutritional value and shelf life of mango compote. Because mango the food preservation of the sucrose in the product. Thus, the amount of sucrose in mango compote, it is critical to consumer acceptance. Mango products containing sucrose 70 percent (by weight of mango pickle) is a product that has been accepted for Mango. Appearance, color, odor, taste, appearance, texture. And overall liking the most testing. Mango products the had the moisture content of 66.10 percent protein, 0.28 percent fat, 0.33 percent ash, 0.75 fiber were 1.09 percent carbohydrate 32.56 and total energy 134.33 kilo calories throughout the period in between keeping by packing the sample plastic bags, poly ethylene. Storage at 4°C and 30° C. The temperature is keeping both L^* a^* and b^* decreased. By the change L^* a^* and b^* of mango. Keeping in 4°C only slightly. When compared with keeping temperature of 30° C and microbial count pathogenic by mango community product standard No. 161/2546. Mango during the storage products at 4°C and 30°C. The shelf life processed mango products were stored at 4°C. The volume total plate count yeast and mold count was compote mango storage temperature of 30°C processed mango products stored at 4°C could be stored for a period 14 days and mango compote storage temperature of 30°C can keeping for a period 7 days.

Keyword: mango compote, sucrose, preservation

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของวิจัย

มะม่วงเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่ได้รับความนิยม เนื่องจากมีรสชาติดีประกอบกับเป็นไม้ผลที่ปลูกได้ง่าย เจริญเติบโตได้ดีในสภาพพื้นที่ของประเทศไทย (ประทีป, 2542) มะม่วงเป็นผลผลิตเกษตรอย่างหนึ่งที่มีมากในจังหวัดพิษณุโลก มะม่วง



รับประทานดิบ ได้แก่ ไซคอนันท์ พันธุ์เขียวสวย ฟาลัน มั่นเดือนแก้ว เพชรบ้านลาด (ธวัชชัย, 2542) ปัจจุบันมีการส่งเสริมอาชีพด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากมะม่วงผลิตภัณฑ์มะม่วง มะม่วงทองเป็นผลิตภัณฑ์มะม่วงแปรรูปที่ผลิตมากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ เนื่องจากสามารถนำมาแปรรูปต่อเป็นผลิตภัณฑ์อื่นได้อีกหลายชนิด เช่น มะม่วงทองปรุงรส มะม่วงทองแห้งสามรส มะม่วงเค็มอบแห้ง มะม่วงแช่อิ่ม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2547) การผลิตมะม่วงแช่อิ่มเป็นวิธีการถนอมอาหารอีกรูปแบบหนึ่งที่เป็นที่นิยมทั้งในระดับครัวเรือนและในอุตสาหกรรม เพราะต้นทุนการผลิตไม่สูงมาก กระบวนการแปรรูปทำได้ง่าย ผลิตภัณฑ์มีอายุการเก็บรักษาไว้นานการผลิตมะม่วงแช่อิ่มเป็นอุตสาหกรรมภายในครอบครัวเพื่อเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัว การแปรรูปมะม่วงด้วยวิธีการแช่อิ่มเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้ให้กับกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก ทำให้ในปัจจุบันผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มเป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั้งในประเทศและนอกจากนั้นยังมีการนิยมรับประทานมะม่วงแช่อิ่มเป็นอาหารว่างเนื่องจากมีคุณค่าจากเส้นใยอาหารและมีวิตามิน (ทัศนีย์, 2549) แต่เนื่องจากผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่มีจำหน่ายในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกเป็นรูปแบบอุตสาหกรรมในครัวเรือน การผลิตมะม่วงแช่อิ่มแต่ละครั้งจึงเกิดความไม่สม่ำเสมอในเรื่องของรสชาติเนื่องจากปริมาณของวัตถุดิบและส่วนผสมอื่น ๆ ในการผลิตแต่ละครั้ง ปริมาณของวัตถุดิบอาจไม่เท่ากันจึงทำให้รสชาติของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มในแต่ละครั้งมีรสชาติไม่คงที่เหมือนเดิมดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาปริมาณของน้ำตาลซูโครสที่มีการเติมในผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคคุณค่าทางโภชนาการและศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มให้เป็นสินค้าที่มีการยอมรับของผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. ปริมาณของน้ำตาลซูโครสที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม
2. ประเมินคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม
3. ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยต้องการศึกษาปริมาณของน้ำตาลซูโครสในผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค ประเมินคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มและศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มในสถานะการเก็บที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันโดยมะม่วงทองที่ใช้ในการทำศึกษาเป็นมะม่วงทองที่ผลิตโดยใช้มะม่วงพันธุ์ไซคอนันท์ ทำการดองโดยใช้อัตราส่วน น้ำ 90 กิโลกรัม : มะม่วง 175 กิโลกรัม : เกลือ 10 กิโลกรัม : แคลเซียมคลอไรด์ ½ กิโลกรัม ทำการผลิตโดยนำมะม่วงล้างทำความสะอาดแช่ในน้ำปูน 15 นาที ตักขึ้นทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ เติมน้ำใส่ภาชนะเติมน้ำ เกลือ แคลเซียมคลอไรด์แล้วนำมะม่วงเทใส่ลงในภาชนะ ปิดฝาทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 วิธีการผลิตมะม่วงแช่อิ่ม

ทำการศึกษาระบวนการผลิตมะม่วงแช่อิ่ม โดยการเริ่มจากนำมะม่วงทองมาปอกเปลือกนำมาหั่นเป็นชิ้นแช่ในน้ำเปล่าประมาณ 30-45 นาที นำน้ำใส่หม้อขึ้นตั้งไฟใส่น้ำตาลทรายคนให้น้ำตาลทรายละลายจนเดือด ใส่ส้มสายชูและเกลือใส่พุดจิ้น (นำพุดจิ้นไปตำให้ละเอียด) เคี่ยวทิ้งไว้ให้สีของพุดจิ้นออกและปิดไฟยกลงจากเตาทิ้งไว้จนเย็นใช้มือบีบขึ้นมะม่วงเพื่อเอาน้ำเกลือที่อยู่ในเนื้อมะม่วงออก จากนั้นแช่ขึ้นมะม่วงในน้ำแคลเซียมคลอไรด์ 30-45 นาที พักมะม่วงให้สะเด็ดน้ำ นำไปลวกในน้ำเดือดจากนั้นใส่ในน้ำเชื่อมกดให้ขึ้นมะม่วงจมลงในน้ำเชื่อมทิ้งไว้ 2 คืน จะได้ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม

2.2 ศึกษาปริมาณน้ำตาลซูโครสที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม

โดยดัดแปลงจากสูตรพื้นฐานของสถาบันคันควาและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2556) ทำการดัดแปลงปริมาณน้ำตาลซูโครสที่เติมในผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มในปริมาณ ร้อยละ 50, 70 และ 90 ของน้ำหนักมะม่วงทอง จากนั้นทำการศึกษากการทดสอบความชอบของผู้บริโภคที่มีในผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม โดยวิธีการให้คะแนนความชอบจาก 1 - ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 9 - ชอบมากที่สุด ประเมินโดยผู้ทดสอบจำนวน 30 คน พิจารณาทางด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม (Chamber V and wolf, 1956) เพื่อให้ได้ปริมาณน้ำตาลซูโครสที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

2.3 องค์ประกอบทางเคมีผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม

ทำการวิเคราะห์คุณภาพทางองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ตามวิธีการของ AOAC (2005)



2.4 ศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม

นำผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดมาทำการศึกษาอายุการเก็บรักษาโดยใช้เกณฑ์ตาม (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนมะม่วงแช่อิ่ม) โดยการเก็บในรูปแบบบรรจุตัวอย่างโดยใช้ถุงพลาสติกโพลิเอทิลีน (polyethylene) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ (4 องศาเซลเซียส) และ (30 องศาเซลเซียส) ทำการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทุกสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 7 สัปดาห์ (49 วัน) โดยมีผลการทดสอบดังนี้

1. คุณภาพทางกายภาพ

1.1 การวัดค่าสี ($L^* a^* b^*$) ยี่ห้อ Color Reader CR-10 INPUT : 8V/9V =1.5 A KONICA MINOLTA SENSING, INC. MADE IN JAPAN

1.2 คุณภาพทางจุลินทรีย์

- 1) ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามวิธีของ AOAC (2000)
- 2) ปริมาณยีสต์และรา ตามวิธีของ AOAC (2000)
- 3) Escherichia coli ตามวิธีของ FDA BAM (2013)
- 4) Staphylococcus aureus ตามวิธีของ FDA BAM (2001)

2.5 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ (Statistical analysis)

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ทำการแปรผลข้อมูลที่ได้โดยวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบทางเดียว (One way ANOVA) และความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทางสถิติโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1980) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ

3. ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาปริมาณน้ำตาลซูโครสที่เหมาะสมในการทำผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม

จากการทดลองผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม โดยดัดแปลงจากสูตรพื้นฐาน (ดัดแปลงจาก สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลซูโครสที่เติมในผลิตภัณฑ์ในปริมาณร้อยละ 50.70 และ 90 (ของน้ำหนักมะม่วงคอง) จากนั้นทำการทดสอบศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีในผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม ทั้ง 3 ตัวอย่างพร้อมทั้งตอบแบบสอบถามโดยทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยพิจารณาทางด้าน ลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม พบว่า ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสร้อยละ 50 ได้รับคะแนนการยอมรับด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมจากผู้ทดสอบสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงแช่อิ่ม ที่มีปริมาณน้ำตาลซูโครสร้อยละ 70 และ มะม่วงแช่อิ่มปริมาณน้ำตาลซูโครสร้อยละ 90 ($p \leq 0.05$) ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม

คุณลักษณะ	ตัวอย่างมะม่วงแช่อิ่ม		
	DM-01*(50%)	DM-02**(70%)	DM-03***(90%)
ลักษณะที่ปรากฏ	7.53±0.12 ^a	7.70±0.14 ^a	7.40±0.14 ^a
สี	7.30±0.18 ^b	7.83±0.15 ^a	7.47±0.16 ^{ab}
กลิ่น	7.27±0.14 ^b	7.27±0.09 ^a	7.33±0.16 ^a
รสชาติ	7.53±0.15 ^a	8.03±0.14 ^a	7.60±0.21 ^a
ลักษณะเนื้อสัมผัส	7.27±0.13 ^b	7.97±0.12 ^a	7.50±0.16 ^b
ความชอบโดยรวม	7.63±0.13 ^b	8.53±0.12 ^a	7.67±0.17 ^b

หมายเหตุ : อักษรที่ไม่แตกต่างกันในแนวตั้ง คือ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

*DM-01 คือ ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม น้ำตาลซูโครสร้อยละ 50

**DM-02 คือ ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม น้ำตาลซูโครสร้อยละ 70

***DM-03 คือ ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม น้ำตาลซูโครสร้อยละ 90

ดัดแปลงจาก สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



2. องค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนาการผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม มีปริมาณความชื้นร้อยละ 66.10 โปรตีน ร้อยละ 0.28 ไขมัน ร้อยละ 0.33 เถ้า ร้อยละ 0.75 โยอาหาร ร้อยละ 1.09 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 32.56 และใช้พลังงานทั้งหมด 134.33 กิโลแคลอรี(AOAC 2005)

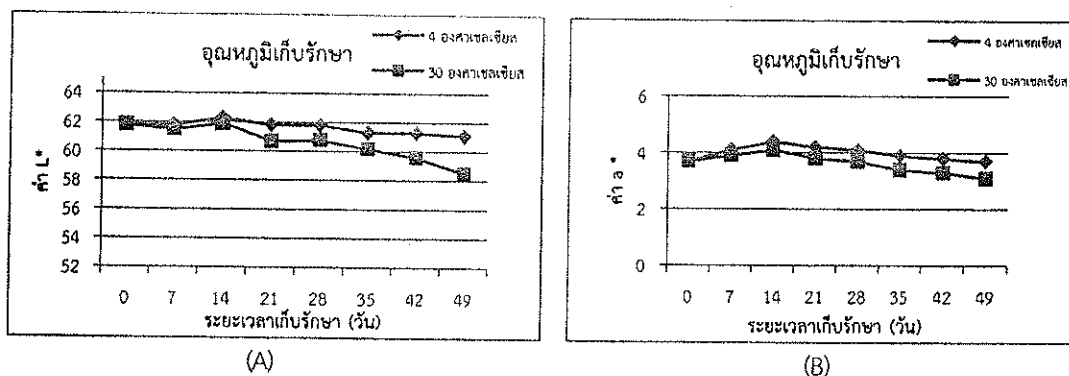
3. ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม

นำผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม ทำการศึกษาโดยการเก็บรักษาในรูปแบบบรรจุถุงพลาสติก เก็บรักษาที่อุณหภูมิ (4 องศาเซลเซียส) และ (30 องศาเซลเซียส) ทำการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทุกสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 2 เดือน (60 วัน) โดยมีผลการทดสอบดังนี้

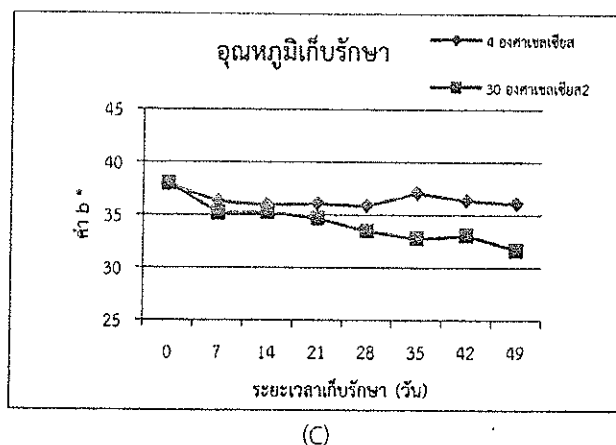
3.1 คุณภาพทางกายภาพ

1) การตรวจค่าสี

ตลอดระยะเวลาในระหว่างเก็บรักษาโดยการเก็บแบบบรรจุตัวอย่างโดยใช้ถุงพลาสติกโพลิเอทิลีน (Polyethylene) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และ 30 องศาเซลเซียส พบว่าการเก็บรักษาทั้งสองอุณหภูมิมีค่า L^* และ b^* ลดลงโดยการเปลี่ยนแปลงของ ค่า L^* และ b^* ของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีค่าลดลงเพียงเล็กน้อย แต่ ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลง ค่า L^* และ b^* มีค่าลดลงมากกว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสแสดงดังภาพที่ 1 ทั้งนี้อาจเป็น เพราะอุณหภูมิในระหว่างเก็บรักษา ช่วยยับยั้งปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล เนื่องจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าสี จะทำให้มีสีคล้ำลงเพราะความร้อนเป็นส่งเสริมปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล เนื่องจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำตาลซูโครสกับกรดอะมิโน ที่มีในอาหาร ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำลง (รุ่งนภา, 2540)



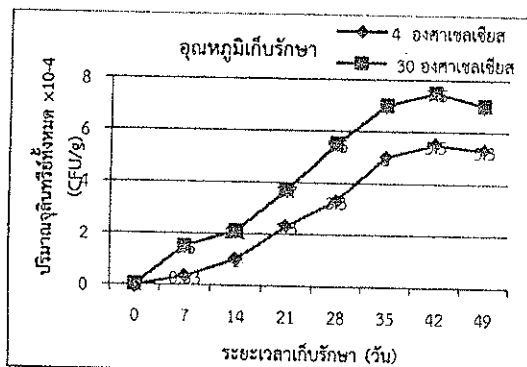
ภาพที่ 1 (A) การเปลี่ยนค่า L^* ของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม บรรจุตัวอย่างโดยใช้ถุงพลาสติกโพลิเอทิลีน (Polyethylene)
(B) การเปลี่ยนค่า a^* ของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม บรรจุตัวอย่างโดยใช้ถุงพลาสติกโพลิเอทิลีน (Polyethylene)



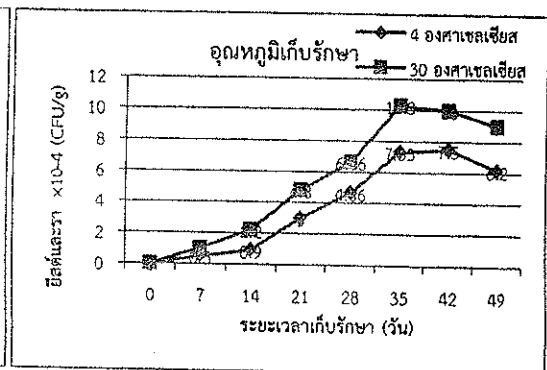
ภาพที่ 2 (C) การเปลี่ยนค่า b^* ของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม บรรจุตัวอย่างโดยใช้ถุงพลาสติกโพลิเอทิลีน (Polyethylene)



2) คุณภาพทางจุลินทรีย์ปริมาณ จุลินทรีย์ทั้งหมด จุลินทรีย์และปริมาณยีสต์และรา ระหว่าง การเก็บรักษาแสดงดังภาพที่ 3 ของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงของ จุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์และรา น้อยกว่าผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่เก็บรักษาอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสปริมาณจุลินทรีย์ ทั้งหมดที่เก็บรักษาอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสมีการเปลี่ยนแปลงของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด มีการเปลี่ยนแปลงช่วง วันที่ 0 จนถึงวันที่ 42 อัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น เริ่มต้นที่ $0.00-5.5 \times 10^4$ CFU/g และช่วงวันที่ 42 จนถึงวันที่ 49 มีการลดลง $5.5-5.3 \times 10^4$ CFU/g และปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่เก็บรักษาอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสมีการเปลี่ยนแปลง ของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด มีการเปลี่ยนแปลงช่วงวันที่ 0 จนถึงวันที่ 42 อัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น เริ่มต้นที่ $0.00-7.5 \times 10^4$ CFU/g และช่วงวันที่ 42 จนถึงวันที่ 49 มีการลดลง $7.5-7 \times 10^4$ CFU/g และปริมาณของยีสต์และราที่เก็บรักษา อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงช่วง วันที่ 0 จนถึงวันที่ 35 อัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น เริ่มต้นที่ $0.00-7.33 \times 10^4$ CFU/g และช่วงวันที่ 42 จนถึงวันที่ 49 มีการลดลง $7.5-6.2 \times 10^4$ CFU/g และปริมาณของยีสต์และราที่เก็บรักษา อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงช่วง วันที่ 0 จนถึงวันที่ 35 อัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้น เริ่มต้นที่ $0.00-10.3 \times 10^4$ CFU/g และช่วงวันที่ 35 จนถึงวันที่ 49 มีการลดลง $10.33-9 \times 10^4$ CFU/g



(A)



(B)

ภาพที่ 1 (A) จำนวนจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม บรรจุตัวอย่างโดยใช้ถุงพลาสติกโพลิเอทิลีน (Polyethylene)

(B) ยีสต์และราของผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม บรรจุตัวอย่างโดยใช้ถุงพลาสติกโพลิเอทิลีน (Polyethylene)

ชนิดและจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เมื่อนำผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่ทำการเก็บรักษา เป็นระยะเวลานาน 49 วัน มาทดสอบชนิดและจำนวนจุลินทรีย์ก่อโรคตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนมะม่วงแช่อิ่ม หมายเลข 161/2546 (2546) พบว่า ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส มี *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* น้อยกว่า 3 CFU/g แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ชนิดและจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มะม่วงแช่อิ่ม

ชนิดของจุลินทรีย์	อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส	อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส	หน่วย
<i>Escherichia coli</i>	< 3.0	< 3.0	MPN/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 3.0	< 3.0	MPN/g

4. สรุปผลการวิจัย

ปริมาณน้ำตาลซูโครสในผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มมีความสำคัญต่อการยอมรับของผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม ที่เติมน้ำตาลซูโครสร้อยละ 50 (ของน้ำหนักมะม่วงคอง) เป็นผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม ที่ได้รับการยอมรับด้าน ลักษณะ ที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมจากผู้ทดสอบมากที่สุด ผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม มีปริมาณความชื้น ร้อยละ 66.10 โปรตีน ร้อยละ 0.28 ไขมัน ร้อยละ 0.33 เถ้า ร้อยละ 0.75 โยอาหาร ร้อยละ 1.09 คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 32.56 และให้พลังงาน 134.33 กิโลแคลอรี ตลอดระยะเวลาในระหว่างการเก็บรักษาโดยบรรจุ ตัวอย่างในถุงพลาสติกโพลิเอทิลีน (Polyethylene) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และ 30 องศาเซลเซียส พบว่า การเก็บรักษาทั้งสองอุณหภูมิมีค่า L^* และ b^* ลดลง โดยการเปลี่ยนแปลงของ ค่า L^* และ b^* ของผลิตภัณฑ์มะม่วง แช่อิ่มที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสมีค่าลดลงเพียงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับเก็บที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส



และมีจำนวนจุลินทรีย์ก่อโรคตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเลขที่ 161/2546 ในระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ตลอดอายุการเก็บรักษา พบว่าผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม ที่เก็บรักษา อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา น้อยกว่าผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มที่เก็บรักษาอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

5. อภิปรายผล

จากการทดสอบพบว่าผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่มมี ค่า L^* ความสว่าง เริ่มต้นวันที่ 0-49 จะมีความสว่างเพิ่มขึ้นแต่หลังจากวันที่ 21-49 เมื่อระยะเวลาผ่านไปจะมีค่าความสว่างลดลง ค่า a^* จะมีสีเขียว เริ่มต้นวันที่ 0-14 จะมีสีเขียวเพิ่มขึ้น แต่หลังจากวันที่ 21-49 เมื่อระยะเวลาผ่านไปจะมีค่าสีน้ำเขียวเพิ่มมากขึ้น ค่า b^* จะมีสีเหลือง เริ่มต้นวันที่ 0 จะมีสีเหลือง แต่วันที่ 7-21 มีค่าสีเหลืองคงที่ และวันที่ 28-49 เมื่อระยะเวลาผ่านไปจะมีค่าสีน้ำเงิน และค่าสีน้ำตาล เพิ่มขึ้นช่วยยับยั้งปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล เนื่องจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าสี จะทำให้มีสีคล้ำลง เพราะความร้อนเป็นสิ่งเร่งปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล เนื่องจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำตาลซูโครสกับกรดอะมิโนที่มีในอาหาร ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีคล้ำลง (รุ่งนภา, 2540) ชนิดและจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ในระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์มะม่วงแช่อิ่ม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน และอุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างสูงจากอาจารย์สาขาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ที่ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความถูกต้อง สมบูรณ์ยิ่งขึ้นขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้เป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยเสมอมา คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากงานวิจัย ฉบับนี้ คณะผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการช่วยเหลือ และขออนุม บูลของท่านบูรพาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ด้วยความรักและเมตตา

7. เอกสารอ้างอิง

- ประทีป ภูมามล. (2542). ห้องโลกพืชสวน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มติชน.
- ทัศนีย์ ศิริวรรณ. (2549). หลักการไม้ผล. คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2547). ผลิตภัณฑ์มะม่วง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล:
<http://agrimedia.agritech.doe.go.th/book/book-praerob/fd49.pdf> สืบค้นเมื่อ วันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2557.
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. (2546). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนมะม่วงแช่อิ่ม. มผช.161/2546.
- อวิชชัย รัตน์เชล และ ศิวพร ธรรมดี. (2542). พันธุ์ไม้ผลการค้าในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ริ้วเขียว.
- รุ่งนภา วิสิษฐุตรการ. (2540). การประเมินอายุการเก็บรักษาของอาหาร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- AOAC. (2000). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. 17th ed., Washington, D.C.
- Chamber, IV, E. and M. B. Wolf. (1996). Sensory testing methods. 2nd ed. Philadelphia : USA. American Society for Testing and Materials.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. (1980). Principle and procedure of statistic. 2nd ed. New York : MacGraw-Hill.