Agricultural Sci. J. 42 : 3 (Suppl.) : 311-314 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 3 (พิเศษ) : 311-314 (2554)

ผลของอุณหภูมิต่อคุณภาพทางกายภาพและเคมีและอายุการเก็บรักษาของผลตะลิงปลิง

Effect of temperature on physical and chemical quality and shelf life of bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.) Fruit

อดิศักดิ์ จูมวงษ์[1]
Adisak Joomwong[1]

Abstract

The effect of temperature on quality and shelf life of bilimbi was studied. Bilimbi fruit were packed on foam trays which were then wrapped with PVC film and stored at 0, 5 and 25 °C. Stored fruit were evaluated on physical and chemical parameters. The results showed that the percentage of weight loss was increased in fruit stored at all temperatures. The temperature at 5 °C caused the least weight loss of fruit. The fruit firmness and L* value of fruit peel were decreased as storage proceeded whereas a*, b*, chroma and h° values tended to increase during storage. TSS, Carotenoids, chlorophyll a, chlorophyll b, citric acid, malic acid, tartaric acid and vitamin C contents have trends of decrease during storage. On the other hand, pH was increased in fruit stored at all temperature. The postharvest shelf life of bilimbi fruit stored at 5 °C was 8 days.

Keywords: Bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.), storage, quality, physical property, chemical property

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาตะลิงปลิง โดยนำผลตะลิงปลิงมาบรรจุในถาดโฟมที่หุ้มด้วยพลาสติกใส PVC เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 0, 5 และ 25 องศาเซลเซียส ทำการวัดค่าทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี พบว่า ผลมีการสูญเสียน้ำหนัก(ร้อยละ)เพิ่มขึ้นในทุกอุณหภูมิการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสผลมีการสูญเสียน้ำหนัก(ร้อยละ)น้อยที่สุด ความแน่นเนื้อและความสว่างของผล (L*) มีค่าลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนค่าสี a*, b*, chroma, h° มีค่าเพิ่มขึ้นทุกอุณหภูมิและระยะการเก็บรักษา ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ (TSS) ปริมาณแคโรทีนอยด์ คลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี กรดซิตริก กรดมาลิค กรดทาร์ทาริก และวิตามินซีมีค่าลดลงตามระยะการเก็บรักษา ส่วนค่า pH มีค่าเพิ่มขึ้น การเก็บรักษาผลตะลิงปลิงที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสสามารถเก็บได้นาน 8 วัน

คำสำคัญ: ตะลิงปลิง การเก็บรักษา คุณภาพ คุณสมบัติทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมี

คำนำ

ตะลิงปลิง *(Averrhoa bilimbi* L.) เป็นพืชในวงศ์ Averrhoaceae มีชื่อสามัญภาษาอังกฤษคือ bilimbi, bilimbing, cucumber Tree เป็นไม้ผลที่มีถิ่นกำเนิดในอินโดนีเซีย มาเลเซีย ที่นำมาปลูกในประเทศไทยนานแล้ว ตะลิงปลิงเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดเล็ก สูง 5 – 10 เมตร มีใบประกอบแบบขนนก จำนวน 11 - 37 ใบ ใบย่อยรูปหอก ปลายใบแหลม โคนมน ใบกว้าง 1 เซนติเมตร ยาว 2 - 5 เซนติเมตร สีเขียวมีขนนุ่มๆ ดอกตะลิงปลิงออกเป็นช่อหลายช่อ ตามลำต้นหรือกิ่ง ช่อดอกสั้น ๆ มีความยาวไม่เกิน 13 เซนติเมตร มีกลิ่นหอม กลีบดอกมี 5 กลีบ สีแดงเข้ม ติดผลตามลำต้นและกิ่งก้านเป็นพวงแน่น (สุธาทิพย์, 2551) ผลมีรสเปรี้ยว การบริโภคผลอ่อนโดยประทานกับกะปิ น้ำปลาหวาน เกลือ หรือส้มตำตะลิงปลิง หรือใช้เป็นเครื่องปรุงอาหาร เช่น แกงส้ม แกงเหลือง และยำต่างๆ หรือน้ำคั้นตะลิงปลิง (อุไร, 2547) ส่วนการแปรรูปมีการดอง หรือแช่อิ่ม สำหรับการศึกษาและงานวิจัยเกี่ยวกับผลตะลิงปลิงนั้นมีจำนวนจำกัด จึงสนใจวิจัยเพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพ และองค์ประกอบทางเคมีของผลตะลิงปลิง เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษาเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลตะลิงปลิง รวมถึงการแนวทางในการแปรรูปหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผลตะลิงปลิง เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้ผลตะลิงปลิงในอนาคต

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290
[1] Division of Biotechnology, Faculty of Science, Maejo University, Chiang Mai, 50290, Thailand

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บผลตะลิงปลิงแก่เขียว อายุ 60 วันหลังดอกบานจากสวนเกษตรกรในอำเภอสันทราย และอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2553 นำมาคัดแยกผลที่มีลักษณะผลกลมยาวปลายมน ผิวเรียบ ผลมีสีเขียว และไม่มีตำหนิ มาเช็ดด้วยผ้าสะอาด นำมาติดฉลากหมายเลขผลตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดลอง โดยการนำผลที่มีขนาดใกล้เคียงกันจำนวน 10 ผล บรรจุในถาดโฟมแล้วปิดผนึกด้วยพลาสติกใส (PVC) นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 5 และ 25 องศาเซลเซียส และตรวจคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีทุกวัน การศึกษาสมบัติทางกายภาพด้านการสูญเสียน้ำหนักผล คิดเป็นร้อยละของการสูญเสียน้ำหนัก โดยใช้สูตร

$$\text{ร้อยละการสูญเสียน้ำหนัก} = \frac{(\text{น้ำหนักผลเริ่มต้น} - \text{น้ำหนักผล ณ วันทดสอบ}) \times 100}{\text{น้ำหนักผลเริ่มต้น}}$$

การวัดสีผลด้วยเครื่องวัดสี (Color Reader) ยี่ห้อ Konica Minolta รุ่น CR-10 ค่าที่ได้จะแสดงออกมาเป็น ค่าความสว่างของสี (L*) ค่าสีเขียว (a*) ค่าสีเหลือง (b*) ค่า chroma และค่า hue angle การวัดความแน่นเนื้อ (Firmness) ด้วยเครื่องวัดความแน่นเนื้อ (Fruit Hardness Tester) รุ่น FHR-1 หัวเจาะแบบ Hemisphere ขนาด 12 mm. โดยกดหัวเจาะลงในเนื้อผลบริเวณกลางผล

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีนำน้ำค้นของผลตะลิงปลิงแต่ละผล มาวัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ (TSS, Total soluble solids) ด้วย Digital Refractometer Atago model PR-101 แสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์บริกซ์ วัดความเป็นกรด – ด่าง (pH) ด้วยเครื่อง pH meter ยี่ห้อ Sartorius Professional Meter PP-50 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ทั้งหมด (Titratable acidity, TA) โดยการไทเทรตน้ำคั้นกับสารละลายด่างมาตรฐานและคำนวณผลในรูปกรดซิตริก กรดมาลิก และกรดทาร์ทาริก แสดงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ (AOAC methods 942.15, 2000) หาปริมาณวิตามินซีโดยการไทเทรชันด้วย 2,6-dichlorophenal-indophenal (AOAC methods 967.21, 2000) หาปริมาณรงควัตถุ (แคโรทีนอยด์, คลอโรฟิลล์) ด้วยเครื่องวัดปริมาณการวัดการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) ที่ความยาวคลื่น 420, 447, 654 และ 663 นาโนเมตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลตะลิงปลิง พบว่า มีค่าการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นในทุกอุณหภูมิตั้งแต่วันแรกของการเก็บรักษา โดยที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสมีค่าการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด รองลงมาคือ 25 และ 5 องศาเซลเซียส (Figure 1 a) การสูญเสียน้ำหนักของผลไม้ส่วนใหญ่เกิดจากการคายน้ำภายในผลหลังการเก็บเกี่ยว ในผลตะลิงปลิงที่มีน้ำเป็นประกอบประมาณร้อยละ 95 (อดิศักดิ์, 2554) จึงทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักผลเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา สอดคล้องกับรายงานของ Souza และคณะ (2009) ที่ระบุผลการเก็บรักษาผลตะลิงปลิงในถาดโฟมปิดด้วยพลาสติกชนิดพีวีซี (PVC) และเก็บที่ 10 ±1 องศาเซลเซียสว่าจะมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น ค่าความแน่นเนื้อมีค่าลดลงในทุกอุณหภูมิของการเก็บรักษา โดยเฉพาะที่ 0 และ 25 องศาเซลเซียสมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วและมีค่าต่ำกว่าที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส (Figure 1 b) โดยทั่วไปความแน่นเนื้อของผลไม้จะลดลงระหว่างการเก็บรักษา เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและทางชีวเคมี ซึ่งมีเอนไซม์เร่งปฏิกิริยาการไฮโดรไลซิสสารประกอบที่เป็นโครงสร้างของผนังเซลล์ผลไม้ ทำให้เกิดการสลายตัวของสารประกอบเพคตินที่ไม่ละลายน้ำ โดยมีเอนไซม์โพลีกาแลคตูโรเนส (Polygalacturonase) และเบตา-กาแลคโตซิเดส (β-galactosidase) เกิดเป็นสารละลายเปคตินที่ละลายน้ำ ซึ่งพบมากที่มิดเดิลลาเมลลา (Middle lamella) เป็นเหตุให้โครงสร้างของผนังเซลล์สลายตัว ทำให้เนื้อผลไม้นิ่มลง (King and Bolin, 1989)

การวัดค่าสีผลพบว่า ค่า a* (ค่าสีเขียว-แดง) มีค่าเพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษาคือมีการเปลี่ยนสีจากเขียวเข้มเป็นเขียวอ่อน (Figure 1 c) ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณคลอโรฟิลล์เอ และคลอโรฟิลล์บีมีค่าลดลงในทุกอุณหภูมิของการเก็บรักษา (Data not show) ค่าความสว่าง (L*) มีลดลงในทุกอุณหภูมิของการเก็บรักษา แสดงว่าผลตะลิงปลิงมีสีคล้ำขึ้น ค่า b* (ค่าสีน้ำเงิน-เหลือง) มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าผลมีสีเหลืองเพิ่มขึ้น (Data not show)

ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำมีค่าลดลงทุกอุณหภูมิของการเก็บรักษา โดยเฉพาะที่ 25 องศาเซลเซียส พบว่าผลตะลิงปลิงมีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำลดลงในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา (Figure 1 d) ค่าพีเอชมีค่าเพิ่มขึ้นแสดงว่าความเป็นกรดลดลง ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณเปอร์เซ็นต์ของกรดซิตริก กรดมาลิก และกรดทาร์ทาริกที่ลดลง (Figure 1 e) ปริมาณวิตามินซีมีค่าลดลงทุกอุณหภูมิและระยะเวลาของการเก็บรักษา (Figure 1 f) โดยเฉพาะที่ 25 องศาเซลเซียส มีค่าต่ำ

ที่สุด เนื่องจากการได้รับอุณหภูมิสูงจะทำให้ผลตะลิงปลิงจะมีการสูญเสียวิตามินซีเพิ่มขึ้น คล้ายกับผลส้มจะสูญเสียวิตามินซีกรณีที่เก็บในอุณหภูมิสูงมีค่ามากกว่าเก็บในอุณหภูมิต่ำ (Seung and Kader, 2000)

สรุป

ผลตะลิงปลิงในทุกอุณหภูมิการเก็บรักษามีการสูญเสียน้ำหนัก ค่า a* (เขียว-แดง) ค่า b* (น้ำเงิน-เหลือง)และค่าพีเอชเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนค่าความแน่นเนื้อผล ค่าความสว่างของผล (L*) ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (กรดซิตริก กรดมาลิก และกรดทาร์ทาริก) ปริมาณวิตามินซี คลอโรฟิลล์เอ และคลอโรฟิลล์บี มีค่าค่าลดลงในทุกอุณหภูมิของการเก็บรักษา ผลตะลิงปลิงที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 8 วัน

เอกสารอ้างอิง

สุธาทิพย์ ภมรประวัติ. 2551 ตะลิงปลิง. นิตยสารหมอชาวบ้าน. ปีที่ 30 ฉบับ 352. หน้า 18-20.

อดิศักดิ์ จูมวงษ์. 2554. การศึกษาลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของผลตะลิงปลิง.เรื่องเต็มภาคบรรยายลำดับที่ 38 การประชุมวิชาการพฤกษศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 5. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 1-5.

อุไร จิรมงคลการ. 2547. ผักพื้นบ้าน สำนักพิมพ์บ้านและสวน กรุงเทพฯ. 224 หน้า

King, A. D. and H. R. Bolin. 1989. Physiological and microbiological storage stability of minimally processed fruits and vegetables. Food Technology, 43: 132-135.

Official Methods of AOAC International. 2000. 17th Ed. AOAC International, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 942.15.

Official Methods of AOAC International. 2000. 17th Ed. AOAC International, Gaithersburg, MD, USA, Official Method 967.21.

Seung, K. L and A. A. Kader. 2000. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. Postharvest Biology and Tenchnology 20: 207-220.

Souza, P.A.D., G.G.D. Silva, P.L.D.D. Morais, E.C.D. Santos, E.M.M. Aroucha and J.B. Menezes. 2009. Revita Brasileira De Frutcultiura 31(4): 1190- 1195.

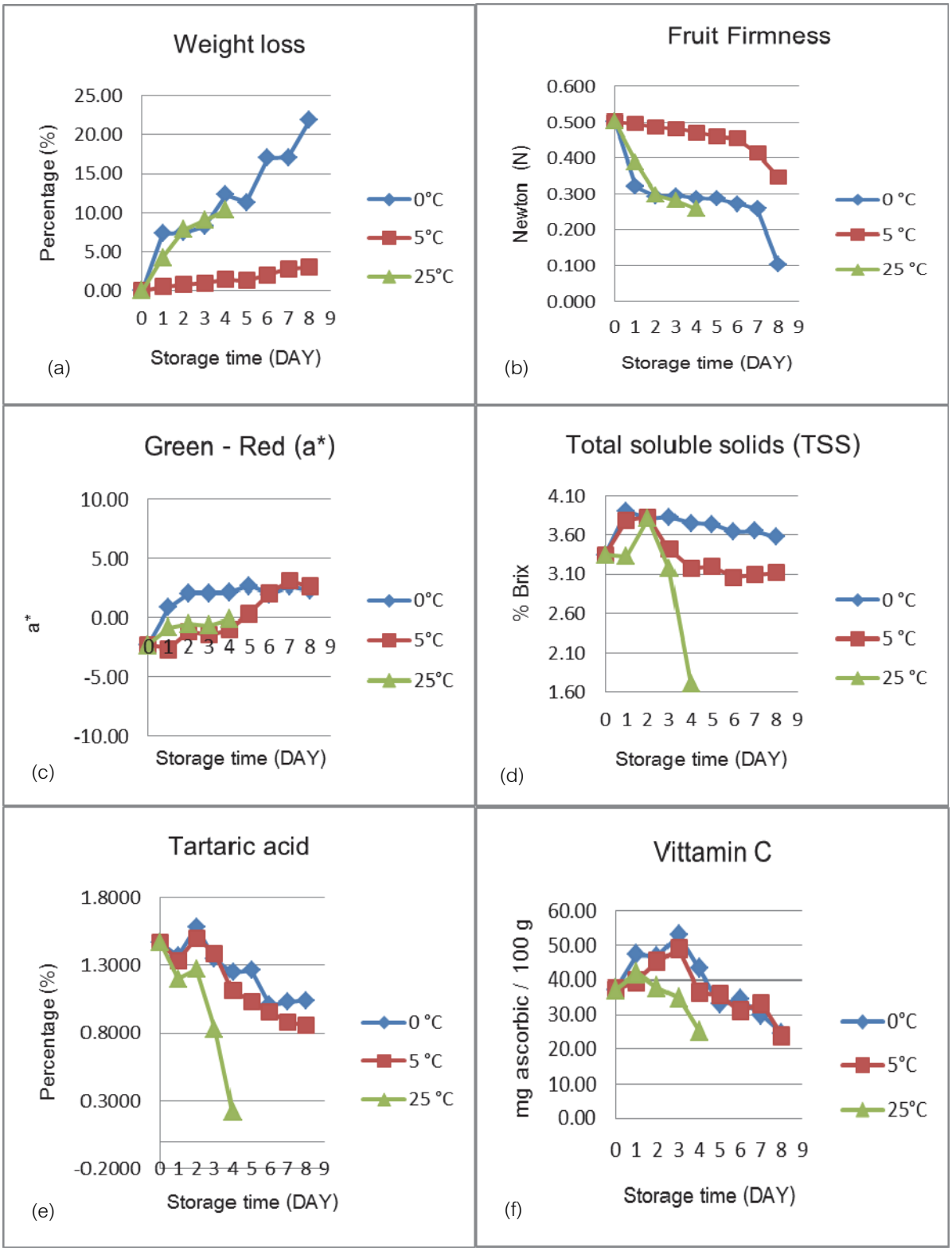

Figure 1 Change of physical and chemical properties of bilimbi at storage time.