ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพลองกองผลเดี่ยว ในระหว่างการเก็บรักษาที่ 15±1°C

Effect of Maturity Stages on Quality Changes of Individual Longkong Fruits During Storage at 15±1°C

อัญชลี ศิริโชติ[1,3*] ศุภชัย ภิสัชเพ็ญ[2,3] บุปผา จองปัญญาเลิศ[1] และ ชัยรัตน์ พึ่งเพียร[1,3]

Anchalee Sirichote[1,3*], Supachai Pisuchpen[2,3], Booppa Jongpanyalert[1] and Chairat Puengphian[1,3]

Abstract

Longkong is a non-climacteric fruit that its maturity stage has a major role contributing to its taste and shelf-life. The objective of this research was to elucidate the effect of maturity stages of longkong on quality changes during storage. Longkong fruits at 13, 14 and 15 weeks after anthesis were harvested. Six fruits of proximately 130±2 grams from each maturity stage were placed in a polypropylene tray (135.0×187.0×36.0 mm, width×length×depth) each, with a sachet of ethylene absorber (3 grams/sachet), tightly wrapped with a 11 μm thick polyvinyl chloride film and sealed with adhesive tape, stored at 15±1°C. The quality changes were monitored 0, 3, 6, 9, 12 and 15 days of storage. The results showed that in all treatments, longkong could be stored for 9 days without any fruit decay. And the L* and chroma (C*) values of fruit pericarp did not differ from those of 0 day. At 12 and 15 days of storage, fruit decay was found and the L*, C* and hue angle (h°) values tended to decrease (p<0.05). However, fruits of 13 weeks after anthesis at 15 days of storage had the total color change (ΔE) greater than those of the others (p<0.05). In addition, it was found that the polyphenol oxidase (PPO) activity of longkong pericarp increased (p<0.05), meanwhile, the ratio values of the total soluble solids to the titratable acidity content (TSS/TA) of longkong pulp also tended to increase (p<0.05) with storage time.

Keywords: longkong fruits, maturity stages, storage

บทคัดย่อ

ลองกองจัดเป็นผลไม้ประเภท non-climacteric ที่ระยะเก็บเกี่ยวเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อรสชาติและอายุการเก็บรักษา งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของระยะเก็บเกี่ยวลองกองต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษา โดยเก็บเกี่ยวลองกองในระยะ 13, 14 และ 15 สัปดาห์หลังดอกบาน นำลองกองแต่ละระยะมาบรรจุในถาดพลาสติกชนิดพอลิโพรพิลีนขนาด 135.0×187.0×36.0 มม.(กว้าง×ยาว×ลึก) จำนวน 6 ผล ซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 130±2 กรัม/ถาด และสารดูดซับเอทิลีน 1 ซอง (3 กรัม/ซอง) หุ้มถาดด้วยฟิล์มชนิดพอลิไวนิลคลอไรด์ความหนา 11 ไมครอน และปิดผนึกด้วย Adhesive tape เก็บรักษาที่ 15±1°C ติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา 0, 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน พบว่า ผลลองกองทุกชุดการทดลองสามารถเก็บรักษาได้นาน 9 วัน โดยไม่พบการเน่าเสีย และยังมีค่า L* และค่า chroma (C*) ในส่วนเปลือกไม่แตกต่างจากวันที่ 0 แต่เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 12 และ 15 วัน พบการเน่าเสีย และค่า L*, C* และ hue angle (h°) มีแนวโน้มลดลง (p<0.05) โดยผลลองกองที่มีระยะเก็บเกี่ยว 13 สัปดาห์หลังดอกบาน เมื่อเก็บรักษานาน 15 วัน มีการเปลี่ยนแปลงของค่าสีทั้งหมด (ΔE) มากกว่าทุกชุดการทดลอง (p<0.05) นอกจากนี้ยังพบว่า กิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (PPO) ในส่วนเปลือกของลองกองทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้น (p<0.05) ขณะที่ค่าอัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA) ในส่วนเนื้อผลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (p<0.05) เมื่อเก็บรักษานานขึ้น

คำสำคัญ: ลองกอง, ระยะเก็บเกี่ยว, การเก็บรักษา

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา 90112

[1] Department of Food Technology, Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, Hat-Yai, Songkhla, 90112

[2] ภาควิชาเทคโนโลยีวัสดุภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา 90112

[2] Department of Material Product Technology, Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, Hat-Yai, Songkhla, 90112

[3] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

[3] Postharvest Technology Innovation Center, Commission on Higher Education, Bangkok, 10400

*Corresponding author. *E-mail address*: anchalee.s@psu.ac.th

คำนำ

ลองกองเป็นผลไม้ประเภท non-climacteric ที่ไม่สามารถบ่มให้สุกได้ (สุรกิตติ และคณะ, 2539) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาลองกองโดยส่วนใหญ่จะกำหนดระยะเก็บเกี่ยวที่ใช้ในการทดลองอยู่ในช่วง 12-13 สัปดาห์หลังดอกบาน (weeks after anthesis, WAA) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาลองกองในรูปแบบช่อ และชะลอการหลุดร่วงของผลจากช่อ (เย็นจิตต์ และคณะ, 2540; อภิตา และคณะ, 2544) ส่วนรูปแบบลองกองผลเดี่ยว ไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงการหลุดร่วงของผลจากช่อ ดังนั้นจึงเป็นไปได้ในการใช้ผลลองกองที่มีระยะเก็บเกี่ยวมากกว่า 13 WAA ทั้งนี้ผลลองกองที่มีระยะเก็บเกี่ยวมากขึ้น (14-15 WAA) เนื้อผลจะมีรสชาติดีกว่าผลลองกองที่มีระยะเก็บเกี่ยวน้อยกว่า อย่างไรก็ตามผลลองกองที่มีอายุเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันจะมีคุณลักษณะทางกายภาพและเคมีแตกต่างกัน เมื่อนำไปเก็บรักษาอาจส่งผลต่ออายุการเก็บรักษาได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาผลของระยะการเก็บเกี่ยวลองกองต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษา โดยใช้ลองกองที่เก็บเกี่ยวในระยะ 13, 14 และ 15 WAA ตัดแต่งให้เป็นผลเดี่ยว

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมลองกองผลเดี่ยวและการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษา

ช่อผลลองกองที่เก็บเกี่ยวในระยะ 13, 14 และ 15 WAA จากสวนของเกษตรกรในเขต อ.รัตภูมิ จ.สงขลา ในเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2556 นำขนส่งด้วยรถที่ควบคุมอุณหภูมิมายังห้องปฏิบัติการ จากนั้นใช้กรรไกรตัดขั้วผลออกจากช่อให้อยู่ในรูปลองกองผลเดี่ยว คัดเลือกผลที่ไม่มีการเข้าทำลายของโรคและแมลง และปัดทำความสะอาดผลด้วยแปรงขนอ่อน โดยงานวิจัยนี้กำหนดใช้ผลลองกองที่มีน้ำหนัก 20-25 กรัม/ผล

บรรจุลองกองผลเดี่ยวในแต่ละระยะเก็บเกี่ยวในถาดพลาสติกชนิดพอลิโพรพิลีน (PP) ขนาด 135.0×187.0×36.0 มม. (กว้าง×ยาว×ลึก) จำนวน 6 ผล มีน้ำหนัก 130±2 กรัม/ถาด แต่ละถาดบรรจุสารดูดซับเอทิลีน 1 ซอง (3 กรัม/ซอง) หุ้มถาดด้วยฟิล์มชนิดพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ความหนา 11 ไมครอน และปิดผนึกด้วย Adhesive tape นำเก็บรักษาในห้องเย็นที่ควบคุมอุณหภูมิเท่ากับ 15±1°C ตรวจวิเคราะห์คุณภาพในระหว่างการเก็บรักษา 0, 3, 6, 9, 12 และ 15 วัน

2. การติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพ การวางแผนการทดลอง และการวิเคราะห์ทางสถิติ

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก (%) ผลเน่าเสีย (%) วัดสีผิวเปลือก ด้วยเครื่องวัดค่าสี (CR-10, Konica Minolta, Japan) รายงานค่าในรูปค่า L* นำข้อมูลค่าสีมาคำนวณค่า chroma [$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$] hue angle [$h^\circ = \tan^{-1}(b^*/a^*)$] และการเปลี่ยนแปลงของค่าสีทั้งหมด ($\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$) ตามวิธีการของ Barbagallo *et al*. (2012) ทางชีวเคมี ได้แก่ กิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (PPO) ในส่วนเปลือก (ดัดแปลงวิธีการจาก Jiang, 1999) และทางเคมี ได้แก่ อัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA) ในส่วนน้ำคั้นจากเนื้อผล วางแผนการทดลองแบบ CRD วิเคราะห์ความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย DMRT โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ทำการทดลอง 2 ซ้ำการทดลอง แต่ละการทดลองวิเคราะห์ 3 ซ้ำ

ผล

1. ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของลองกองผลเดี่ยวในระหว่างการเก็บรักษา

ผลการทดลองพบว่า ผลลองกองทุกระยะเก็บเกี่ยวสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น (p<0.05) เมื่อเก็บรักษานานขึ้น (Figure 1A) ทั้งนี้ผลลองกองทุกระยะเก็บเกี่ยวสามารถเก็บรักษาได้นาน 9 วัน โดยไม่พบผลเน่าเสีย แต่การเน่าเสียของผลเริ่มเกิดขึ้นในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ซึ่งลองกองที่เก็บเกี่ยวในระยะ 13, 14 และ 15 WAA มีผลเน่าเสียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเท่ากับ 27.78±13.61, 19.44±12.55 และ 11.11±8.61% ตามลำดับ (Figure 1B)

เมื่อพิจารณาค่าสี (Figure 2) พบว่า ผลลองกองที่เก็บเกี่ยวในระยะ 13 WAA ภายหลังการเก็บเกี่ยว มีค่า L*, C* ของส่วนผิวเปลือกสูงกว่า (p<0.05) และมีค่า h° เข้าใกล้มุม 90 องศามากกว่าระยะอื่น (p<0.05) แสดงให้เห็นว่ามีสีเหลืองมากกว่า (Barbagallo *et al*., 2012) ผลลองกองทุกระยะเก็บเกี่ยวเมื่อเก็บรักษานาน 9 วัน มีค่า L*, C* และ h° ไม่แตกต่างจากเมื่อเริ่มเก็บเกี่ยว แต่เมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 12 และ 15 วัน พบว่า ค่า L*, C* และ h° มีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะผลลองกองที่เก็บเกี่ยวในระยะ 13 WAA ขณะที่ผลลองกองที่เก็บเกี่ยวในระยะ 15 WAA ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของค่า L* C* และ h° ตลอดการเก็บรักษานาน 15 วัน นอกจากนี้ยังพบว่าผลลองกองทุกระยะเก็บเกี่ยวที่เก็บรักษานาน 12 วัน มีค่า L* C* และ h° ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่า ΔE แสดงให้เห็นว่าผลลองกองที่เก็บเกี่ยวในระยะ 13 WAA เมื่อเก็บรักษานานขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงของค่าสีที่มากกว่าระยะอื่น (p<0.05) ดังแสดงใน Table 1

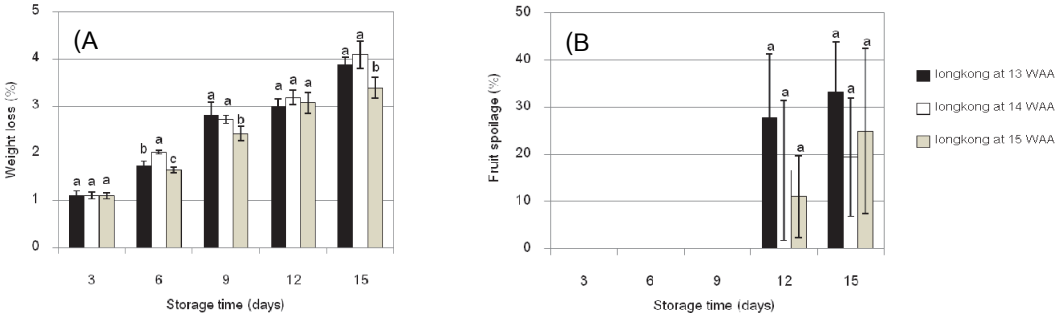

Figure 1 Percentage of weight loss (A) and fruit spoilage (B) of 13, 14 and 15 WAA longkong fruit during storage at 15±1°C, the different letters in the same day indicate the difference between means.

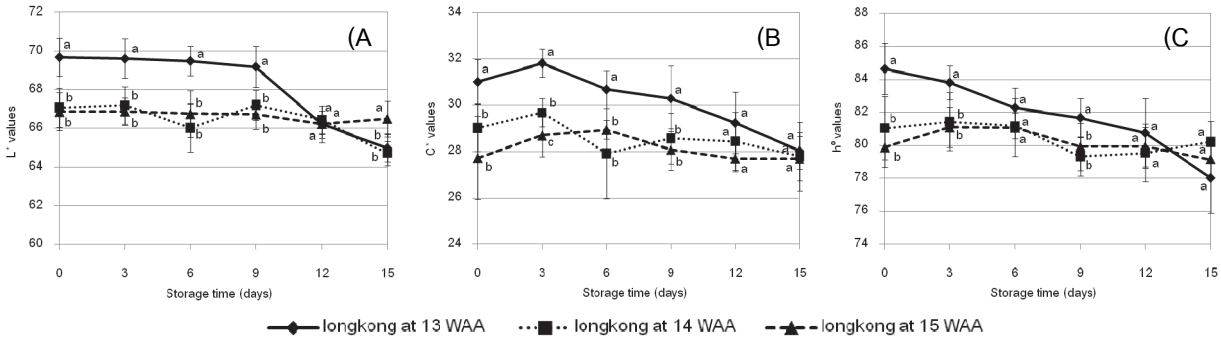

Figure 2 Changes in pericarp color; L* (A), C* (B) and h° values (C), of 13, 14 and 15 WAA longkong fruit during storage at 15±1°C, the different letters in the same day indicate the difference between means.

Table 1 ΔE values in pericarp of 13, 14 and 15 WAA longkong fruit during storage at 15±1°C for 12 and 15 days

Storage time (days)	Maturity stages of longkong (WAA) / ΔE values		
	13	14	15
12	4.66±0.71[a]	1.36±0.50[b]	1.36±0.38[b]
15	6.57±0.55[a]	2.81±0.38[b]	1.09±0.37[c]

The different letters in the same row indicate the difference between means.

2. ผลของระยะเก็บเกี่ยวต่อการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและเคมีของลองกองผลเดี่ยวในระหว่างการเก็บรักษา

ระยะเก็บเกี่ยวมีผลต่อกิจกรรมของเอนไซม์ PPO โดยพบว่า ผลลองกองที่เก็บเกี่ยวในระยะ 15 WAA มีกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ในส่วนเปลือกต่ำกว่าระยะอื่น (p<0.05) โดยกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ในแต่ละระยะเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (p<0.05) ในระหว่างการเก็บรักษา (Figure 3A) สอดคล้องกับค่า L* ที่ลดลง ส่วนค่า TSS/TA ของลองกองภายหลังการเก็บเกี่ยว ที่เก็บเกี่ยวในระยะ 13, 14 และ 15 WAA มีค่าเท่ากับ 17.46±0.25, 20.92±1.52 และ 25.43±0.26 ตามลำดับ และเมื่อเก็บรักษานาน 9 วัน มีค่าเท่ากับ 18.92±0.90, 19.36±0.34 และ 26.64±0.36 ตามลำดับ (Figure 3B)

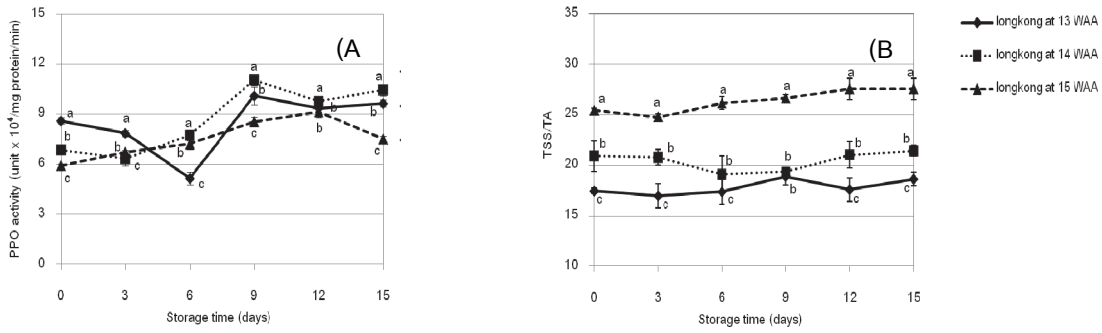

Figure 3 Changes in PPO activity (A) and TSS/TA values (B) of 13, 14 and 15 WAA longkong fruit during storage at 15±1°C, the different letters in the same day indicate the difference between means.

วิจารณ์ผล

ผลลองกองที่เก็บเกี่ยวในระยะผลแก่มากขึ้น มีค่า L* C* และ h° ที่ลดลง แสดงให้เห็นว่าผิวเปลือกมีสีเหลืองคล้ำขึ้น ในขณะที่ TSS/TA มีค่าสูงขึ้นตามระยะเก็บเกี่ยว แสดงว่ามีปริมาณกรดลดลงและมีปริมาณน้ำตาลเพิ่มขึ้นส่งผลให้ลองกองมีรสหวานเพิ่มขึ้นและมีรสเปรี้ยวน้อยลง อย่างไรก็ตามระยะเก็บเกี่ยวไม่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาผลลองกอง โดยผลลองกองทุกระยะเก็บเกี่ยวสามารถเก็บรักษาได้นาน 9 วัน โดยไม่พบการเน่าเสียและไม่พบการเปลี่ยนแปลงของค่าสีในส่วนผิวเปลือก แต่ระยะเก็บเกี่ยวส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าสีเมื่อเก็บรักษานานมากกว่า 9 วัน โดยเฉพาะผลลองกองที่เก็บเกี่ยวในระยะ 13 WAA มีการเปลี่ยนแปลงของค่าสีมากกว่าระยะอื่น อาจเนื่องมาจากกิจกรรมของเอนไซม์ PPO โดยกิจกรรมของเอนไซม์ PPO มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา สอดคล้องกับค่า L* ที่ลดลง จึงทำให้ผิวเปลือกมีสีคล้ำขึ้น เช่นเดียวกับ Lichanporn *et al*. (2009) ที่พบว่า การเกิดสีน้ำตาลในส่วนเปลือกของลองกองเป็นผลเนื่องมาจากกิจกรรมของเอนไซม์ PPO และเอนไซม์ฟีนิลอะลานีน แอมโมนิลไลเอส (PAL) ซึ่งการเกิดสีน้ำตาลดังกล่าวมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับค่า L* โดยเอนไซม์ PPO ที่อยู่ในส่วนของคลอโรพลาสต์ ไมโทคอนเดรีย หรือ เพอรอกซิ-โซม จะไปกระตุ้นปฏิกิริยาไฮดรอกซิเลชันของมอโนฟีนอล ไปเป็นออร์โท-ไดฟีนอล และการออกซิเดชันของออร์โท-ไดฟีนอล ไปเป็นออร์โท-ควิโนน จากนั้นสารควิโนนดังกล่าวจะเกิดปฏิกิริยาต่อไปจนกลายเป็นสารประกอบเมลานิน ซึ่งทำให้เกิดสีน้ำตาล (Barbagallo *et al*., 2012) นอกจากนี้ผลลองกองยังมีการคายน้ำบริเวณช่องเปิดที่ผิวเปลือก (นพรัตน์, 2528) เป็นผลให้เกิดการสูญเสียน้ำหนักและยังมีความสัมพันธ์กับการเสียสภาพของเมมเบรน ทำให้มีการรั่วไหลของสารประจุ (electrolyte leakage) การเข้าทำปฏิกิริยาระหว่างเอนไซม์และสารตั้งต้นนำไปสู่การเกิดสีน้ำตาลได้เช่นกัน (Huang *et al*., 2005) งานวิจัยนี้ยังพบว่า ค่า TSS/TA ในส่วนเนื้อผลของลองกองมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่างการเก็บรักษา แสดงว่ามีปริมาณกรดที่ลดลง อาจสืบเนื่องมาจากกรดอินทรีย์จะถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ (จริงแท้, 2550)

สรุป

ผลลองกองที่เก็บเกี่ยวในระยะ 13, 14 และ 15 WAA บรรจุถาด PP ในลักษณะผลเดี่ยว จำนวน 6 ผล ร่วมกับสารดูดซับเอทิลีน 1 ซอง (3 กรัม/ซอง) หุ้มถาดด้วยฟิล์ม PVC และปิดผนึกด้วย Adhesive tape สามารถเก็บรักษาที่ 15±1°C ได้นาน 9 วัน โดยไม่พบการเน่าเสีย และส่วนผิวเปลือกมีค่า L* และค่า C* ไม่แตกต่างจากวันที่ 0 แสดงให้เห็นว่าระยะเก็บเกี่ยวผลลองกองที่แตกต่างกันไม่มีผลต่ออายุการเก็บรักษา ดังนั้นการเก็บรักษาลองกองในรูปผลเดี่ยวจึงสามารถเลือกใช้ผลลองกองที่เก็บเกี่ยวในระยะ 14 หรือ 15 WAA ได้ ซึ่งจะมีรสชาติที่ใกล้เคียงกับผลลองกองที่เก็บเกี่ยวทางการค้า มากกว่าที่ระยะ 13 WAA

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สัญญาเลขที่ AGR550140S คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้ และขอขอบคุณคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่สนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2550. ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวายของพืช. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. นครปฐม. 453 น.

นพรัตน์ พันธุวนิช. 2528. การเจริญเติบโตของผล ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังเก็บเกี่ยวของผลลองกอง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 89 น.

เย็นจิตต์ ปิยะแสงทอง, สุจริต ส่วนไพโรจน์, ปิยะ ผกามาศ และชุติมา รื่นสำราญ. 2540. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาลองกอง. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สาขาพืช ส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร อุตสาหกรรมเกษตร ครั้งที่ 35. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. น. 26-33.

สุรกิตติ ศรีกุล, ขจรวิทย์ พันธุ์ยางน้อย และชาย โพธิวิส. 2539. เทคโนโลยีการผลิตลองกองให้มีคุณภาพ. ว. ชาวสวน 3: 24-26.

อภิตา บุญศิริ, เจริญ ขุนพรม, สมนึก ทองบ่อ, ยุพิน อ่อนศิริ และพิษณุ บุญศิริ. 2544. อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาลองกอง. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 1. โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ กรุงเทพฯ. น. 106.

Barbagallo, R. N., M. Chisari and G. Caputa. 2012. Effects of calcium citrate and ascorbate as inhibitors of browning and softening in minimally processed 'Birgah' eggplants. Postharvest Biology and Technology 73: 107-114.

Huang, X. M., H. C. Wang, W. Q. Yuan, J. M. Lu, J. H., Yin, S. Luo and H. B. Huang. 2005. A study of rapid senescence of detached litchi: roles of water loss and calcium. Postharvest Biology and Technology 36: 177-189.

Jiang, Y. M. 1999. Purification and some properties of polyphenol oxidase of longan fruit. *Food Chemistry* 66: 75-79.

Lichanporn, I., V. Srilaong, C. Wongs-Aree and S. Kanlayanarat. 2009. Postharvest physiology and browning of longkong (*Aglaia dookkoo* Griff.) fruit under ambient conditions. Postharvest Biology and Technology 52: 294-299.