

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพลองกองเพื่อการส่งออกระหว่างเก็บรักษาโดยใช้อุณหภูมิต่ำร่วมกับบรรจุภัณฑ์
Changes in quality of longkong (*Aglaia dookoo* Griff.) for export during storage under the combination of
low temperature and packaging

ศรินญา สังขสัจญญา¹, นูร์ฮุดดา กามา¹, ณัฐนันท์ วรรณกุล¹ และ มุทิตา มีนุ่น²
Sarinya Sangkasanya¹, Noorhud Kama¹, Nattanan Vanakul¹ and Mutita Meenune²

Abstract

Longkong (*Aglaia dookoo* Griff.) is a highly perishable tropical fruit which requires an effective means of extending its postharvest life. Low temperature combined with suitable packaging was introduced. Longkong was kept in a carton box (20 kg) or in Nylon/LLDPE combined with carton box, stored at 15°C. The quality changes were monitored at 3 days intervals. It was found that the difference of packaging was affected on the quality of longkong ($p < 0.05$). The shelf-life of longkong was approximately 18 days as indicated by the changes in fruit skin color no more than 30%. At the end of storage, longkong stored in Nylon/LLDPE combined with carton box showed highly lightness fruit skin color ($L^* = 44.27$), however high fruit drop (approximately 20%) was noticed. Significantly chemical quality changes was found during storage ($p < 0.05$). Reduction in moisture and sucrose content was observed through experiment period. Initially, total acidity content tended to decrease after that increased until the end of storage ($p < 0.05$). It was in agreement with pH value. Increasing ethanol content was determined from 0.0037 g/g fruit weight in fresh longkong to 0.0200 g/g fruit weight at the end of storage. In addition, yeast and mold and total microbial count increased with storage time.

Key word: longkong, low temperature, packaging

บทคัดย่อ

ลองกองเป็นผลไม้เมืองร้อนที่เน่าเสียได้ง่าย ต้องการการปฏิบัติกรหลังการเก็บเกี่ยวที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ในการยืดอายุผลผลิต ผลการใช้อุณหภูมิต่ำร่วมกับบรรจุภัณฑ์ที่มีความเหมาะสม นิยมนำมาใช้เพื่อการยืดอายุผลผลิต ลองกองถูกบรรจุในกล่องกระดาษขนาด 20 กก. หรือบรรจุในถุงชนิด Nylon/LLDPE ร่วมกับกล่องกระดาษ ที่อุณหภูมิ 15°C. วิเคราะห์คุณภาพทุก 3 วัน จากการศึกษพบว่าบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกันมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพลองกองระหว่างการเก็บรักษา ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตามพบว่าทั้ง 2 สภาวะทดลองสามารถเก็บรักษาลองกองได้นาน 18 วัน โดยพิจารณาจากค่าความสว่างของสีผิวเปลือกที่เปลี่ยนไปต้องไม่เกินร้อยละ 30 ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาพบว่าลองกองที่บรรจุในถุงชนิด Nylon/LLDPE ร่วมกับกล่องกระดาษ มีค่าความสว่างของสีผิวเปลือกที่สูงกว่าลองกองที่บรรจุในกล่องกระดาษเพียงอย่างเดียว โดยมีค่า L^* เท่ากับ 44.27 อย่างไรก็ตามพบว่าการหลุดร่วงของผลต่อช่อสูงถึงร้อยละ 20 นอกจากนี้พบการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพทางเคมีตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ($p < 0.05$) โดยที่ปริมาณความชื้น ปริมาณน้ำตาลซูโครสมีแนวโน้มลดลง ส่วนปริมาณกรดทั้งหมดมีแนวโน้มลดลงในช่วงแรกและเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งในช่วงสุดท้ายของการเก็บรักษา และสอดคล้องกับค่าความเป็นกรดต่าง ขณะที่ปริมาณเอทานอลเพิ่มขึ้นตลอดการเก็บรักษาจาก 0.0037 เป็น 0.0200 กรัมต่อกรัมตัวอย่าง ส่วนปริมาณยีสต์และรา และจุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาเก็บรักษา

คำสำคัญ ลองกอง, อุณหภูมิต่ำ, บรรจุภัณฑ์

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา 90112

² Department of Food Technology, Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, Had-Yai, Songkhla 90112, Thailand

³ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา 90112

⁴ Postharvest Technology Innovation Center, Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, Had Yai, Songkhla 90112, Thailand

คำนำ

ลองกอง (*Aglaia dookkoo* Griff.) เป็นผลไม้เมืองร้อนที่ได้รับความนิยมในการบริโภคสูง เนื่องจากมีรสชาติดี มีกลิ่นหอม หวานเฉพาะตัว (ศิริ, 2540) ลองกองเป็นผลไม้ประเภทไม้สามารถป่มสุกได้ต้องเก็บเกี่ยวเมื่อเข้าสู่ระยะสุกเท่านั้น โดยสามารถเริ่มเก็บเกี่ยวได้เมื่อลองกองอายุ 13 สัปดาห์หลังดอกบาน (สุรจิตติ, 2537) ภายหลังการเก็บเกี่ยวลองกองมีอายุการเก็บรักษาสั้นเพียง 4-7 วันที่อุณหภูมิห้อง (วัลลภา และ วารุณี, 2532) ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพของลองกองโดยเฉพาะลองกองเพื่อการส่งออก โดยทั่วไปลองกองสามารถเก็บรักษาได้นานขึ้นเมื่อใช้อุณหภูมิต่ำ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาลองกองอยู่ในช่วง 15-18°C. นอกจากนี้การใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อปรับสัดส่วนบรรยากาศเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการยืดอายุการเก็บรักษาลองกอง โดยช่วยชะลอการหายใจ ลดความผิดปกติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา และป้องกันการสูญเสียคุณภาพผลผลิต ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้มุ่งติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของลองกองเพื่อการส่งออก ขณะเก็บที่อุณหภูมิ 15°C. ร่วมกับบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกันสองรูปแบบ ได้แก่ บรรจุในถุงชนิด Nylon/LLDPE ร่วมกับกล่องกระดาษ และบรรจุในกล่องกระดาษเพียงอย่างเดียว

อุปกรณ์และวิธีการ

ต้นลองกองในระบบ Contact farm ของเกษตรกร ใน อ.นาทวี จ.สงขลา นับระยะเวลาหลังดอกบานเพื่อกำหนดอายุผลลองกอง โดยเมื่อลองกองอายุ 13 สัปดาห์หลังดอกบานจะเก็บเกี่ยว และนำมาบรรจุในบรรจุภัณฑ์แตกต่างกัน 2 ชนิด คือ (1) บรรจุในถุงพลาสติกชนิด Nylon/LLDPE แล้วบรรจุลงในกล่องกระดาษขนาด 20 กก. (2) บรรจุในกล่องกระดาษขนาด 20 กก. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15°C. ติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพลองกองทุก 3 วันระหว่างเก็บรักษา **คุณภาพทางกายภาพ** ได้แก่ ค่าความสว่างของสีผิวเปลือกตรวจด้วยเครื่องวัดค่าสี รายงานค่าในรูปค่าความสว่าง (L^*) และการหลุดร่วงของผลต่อช่อ รายงานในรูปร้อยละของการหลุดร่วง **คุณภาพทางเคมี** ได้แก่ ปริมาณความชื้น ชนิดและความเข้มข้นของน้ำตาลโดย HPLC ปริมาณกรดทั้งหมด ค่าความเป็นกรดต่าง และปริมาณเอทานอลโดย GC-FID **คุณภาพทางจุลชีววิทยา** ได้แก่ จำนวนยีสต์ รา และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

ผล

จากการศึกษาพบว่าบรรจุภัณฑ์ที่ต่างกันมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพลองกองระหว่างการเก็บรักษา ($p < 0.05$) เมื่อใช้เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงของความสว่าง (L^*) ของสีผิวเปลือกที่เปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 30 เป็นตัวกำหนดการสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา พบว่าทั้ง 2 สภาวะทดลองสามารถเก็บรักษาลองกองได้นาน 18 วัน โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาพบค่าความสว่าง (L^*) ของสีผิวเปลือกของลองกองที่บรรจุในถุงชนิด Nylon/LLDPE ร่วมกับกล่องกระดาษยังคงมีค่าสูงกว่าลองกองที่บรรจุในกล่องกระดาษเพียงอย่างเดียว แต่อย่างไรก็ตามพบมีการหลุดร่วงของผลต่อช่อที่สูงกว่า (Table 1)

Table 1 Fruit skin lightness (L^*) and fruit drop of longkong under different packaging conditions during storage at 15°C

Storage time (days)	Packaging ^A	Lightness (L^*)	Fruit drop (%)	Storage time (days)	Packaging ^A	Lightness (L^*)	Fruit drop (%)
0	1	62.77±2.67 ^a	ND	12	1	48.04±0.93 ^g	4±3 ^{cd}
	2	61.68±1.45 ^b	ND		2	52.29±0.94 ^f	4±2 ^{cd}
3	1	59.99±1.35 ^c	ND	15	1	43.53±1.28 ⁱ	10±5 ^b
	2	61.04±1.67 ^b	ND		2	45.17±1.94 ^h	7±3 ^{bc}
6	1	58.96±1.42 ^{cd}	ND	18	1	44.27±1.81 ^{hi}	20±5 ^a
	2	59.59±1.17 ^c	ND		2	43.55±1.19 ^j	9±4 ^b
9	1	57.09±1.17 ^e	2±2 ^d				
	2	58.25±1.72 ^d	ND				

Note: ^A Packaging; 1= store in Nylon/LLDPE combined with carton box; 2= store in carton box, ND= Not detected

Values are given as mean±SD. Mean with the same letters in both packages during storage are not significantly different at the $p < 0.05$ level.

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีของลองกองระหว่างเก็บรักษาพบว่า ความชื้นในส่วนเนื้อไม้มีแนวโน้มลดลงตลอดการเก็บรักษา ($p < 0.05$) ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาของลองกองที่บรรจุในถุงชนิด Nylon/LLDPE ร่วมกับกล่องกระดาษจะยังคงมีความชื้นในส่วนเนื้อไม้ที่สูงกว่าลองกองที่บรรจุในกล่องกระดาษเพียงอย่างเดียว ส่วนปริมาณกรดพบว่ามีแนวโน้มลดลงในช่วงแรกของการเก็บรักษา ก่อนจะเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งในช่วงสุดท้าย ($p < 0.05$) (Table 2) ขณะที่น้ำตาลซูโครสจะลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาในทุกบรรจุภัณฑ์ ส่วนปริมาณน้ำตาลฟรุกโตสและกลูโคสมีอัตราการลดลงอย่างรวดเร็วในลองกองที่บรรจุในกล่องกระดาษเพียงอย่างเดียว เมื่อเปรียบเทียบกับลองกองที่บรรจุในถุงชนิด Nylon/LLDPE ร่วมกับกล่องกระดาษ ($p < 0.05$) (Table 3)

Table 2 Moisture content and total acidity (TA) of longkong under different packaging conditions during storage at 15°C

Storage time (days)	Packaging ^A	Moisture content (%)	TA (as % citric acid)	Storage time (days)	Packaging ^A	Moisture content (%)	TA (as % citric acid)
0	1	84.03±2.09 ^a	0.52±0.00 ^d	12	1	74.81±0.50 ^d	0.55±0.00 ^c
	2	76.38±0.32 ^{cd}	0.55±0.00 ^b		2	76.91±0.58 ^c	0.59±0.01 ⁱ
3	1	84.44±0.39 ^a	0.27±0.01 ^k	15	1	70.58±0.65 ^f	0.30±0.00 ^g
	2	77.49±2.17 ^c	0.29±0.00 ^{gh}		2	72.57±0.58 ^e	0.24±0.00 ^j
6	1	82.45±0.94 ^{ab}	0.29±0.00 ^h	18	1	68.85±1.13 ^g	0.46±0.01 ^e
	2	75.13±1.60 ^{cde}	0.27±0.00 ⁱ		2	73.58±1.26 ^{de}	0.45±0.00 ^e
9	1	81.05±1.14 ^b	0.52±0.00 ^d				
	2	74.81±0.50 ^{de}	0.49±0.01 ^f				

Note: ^A Packaging; 1= store in Nylon/LLDPE combined with carton box; 2= store in carton box

Values are given as mean±SD. Mean with the same letters in both packages during storage are not significantly different at the $p < 0.05$ level.

Table 3 Sugars content of longkong under different packaging conditions during storage at 15 °C

Storage time (days)	Packaging ^A	Sugars (%)			Storage time (days)	Packaging ^A	Sugars (%)		
		Fructose	Glucose	Sucrose			Fructose	Glucose	Sucrose
0	1	2.08±0.17 ^h	1.55±0.08 ^f	9.24±0.51 ^a	12	1	3.05±0.17 ^c	2.42±0.19 ^g	4.89±0.10 ^f
	2	2.08±0.17 ^h	1.55±0.08 ^f	9.24±0.51 ^a		2	2.58±0.12 ^g	1.03±0.09 ^c	5.60±0.42 ^e
3	1	1.82±0.12 ^h	2.01±0.18 ^{de}	7.93±0.66 ^{ab}	15	1	2.00±0.13 ^{gh}	1.90±0.08 ^e	6.60±0.25 ^c
	2	2.31±0.09 ^{ef}	2.41±0.18 ^c	7.14±0.15 ^{ab}		2	2.72±0.14 ^d	2.25±0.06 ^c	6.02±0.42 ^d
6	1	2.13±0.09 ^g	2.17±0.12 ^{cd}	6.60±0.21 ^{cd}	18	1	2.35±0.09 ^e	2.74±0.16 ^b	5.11±0.13 ^e
	2	3.92±0.13 ^a	4.19±0.13 ^a	3.33±0.98 ^f		2	2.67±0.07 ^d	1.67±0.13 ^f	5.86±0.15 ^d
9	1	2.20±0.11 ^{efg}	1.91±0.11 ^e	7.14±0.11 ^b					
	2	3.32±0.07 ^b	2.29±0.10 ^c	6.18±0.11 ^{cd}					

Note: ^A Packaging; 1= store in Nylon/LLDPE combined with carton box; 2= store in carton box

Values are given as mean±SD. Mean with the same letters in both packages during storage are not significantly different at the $p < 0.05$ level.

ปริมาณเอทานอลของลองกองมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตลอดระยะเวลาเก็บรักษา ($p < 0.05$) โดยเอทานอลในลองกองที่บรรจุในถุงชนิด Nylon/LLDPE ร่วมกับกล่องกระดาษ และลองกองที่บรรจุในกล่องกระดาษเพียงอย่างเดียวในวันสุดท้ายของการเก็บรักษามีปริมาณเท่ากับ 0.02 และ 0.01 กรัมต่อกรัมตัวอย่าง ตามลำดับ (Figure 1) ขณะที่ลองกองสดเริ่มต้นมีปริมาณเอทานอลเท่ากับ 0.0037 กรัมต่อกรัมตัวอย่าง ส่วนผลการวิเคราะห์การเจริญของยีสต์และรา และจุลินทรีย์ทั้งหมดในส่วนเนื้อลองกองระหว่างเก็บรักษาพบว่าจำนวนของยีสต์และรา และเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา (Table 4)

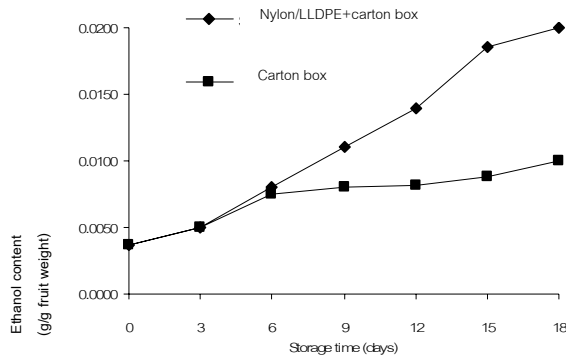


Figure 1 Ethanol content in longkong under different packaging conditions during storage at 15°C

Table 4 Microbiological qualities of longkong under different packaging conditions during storage at 15°C

Microbiological qualities	Packaging ^A	Storage time (days)						
		0	3	6	9	12	15	18
Yeast and mold (cfu/g)	1	0.99x10 ³	1.13x10 ³	1.25x10 ⁴	1.81x10 ⁴	2.34x10 ⁴	2.84x10 ⁵	3.67x10 ⁵
	2	0.99x10 ⁴	1.46x10 ⁴	1.55x10 ⁵	2.07x10 ⁵	2.27x10 ⁵	2.67x10 ⁵	3.33x10 ⁵
Total microbial count (cfu/g)	1	1.53x10 ⁴	4.95x10 ⁴	3.48x10 ⁴	6.74x10 ⁵	7.46x10 ⁵	8.21x10 ⁵	8.37x10 ⁵
	2	1.53x10 ⁴	4.99x10 ⁴	4.81x10 ⁴	7.61x10 ⁵	7.76x10 ⁵	7.87x10 ⁵	7.53x10 ⁵

Note: ^A Packaging; 1= store in Nylon/LLDPE combined with carton box; 2= store in carton box

วิจารณ์และสรุป

องกองเป็นผลไม้ที่เน่าเสียได้ง่าย ต้องมีการปฏิบัติกรหลังการเก็บเกี่ยวที่มีประสิทธิภาพเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา การใช้อุณหภูมิต่ำร่วมกับบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เป็นวิธีการที่นิยมใช้ยืดอายุองกองเพื่อการส่งออก การเก็บรักษาองกองที่อุณหภูมิ 15°C ร่วมกับการบรรจุในบรรจุภัณฑ์ต่างกัน 2 ชนิด ได้แก่ บรรจุในถุงชนิด Nylon/LLDPE ร่วมกับกล่องกระดาษ และ บรรจุในกล่องกระดาษเพียงอย่างเดียว พบว่าสามารถเก็บรักษาองกองได้นาน 18 วัน โดยการบรรจุในถุงชนิด Nylon/LLDPE ร่วมกับกล่องกระดาษจะช่วยลดการเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (L*) ของสีผิวเปลือก ความชื้นในส่วนของเนื้อได้ดีกว่า ทั้งนี้เนื่องจากถุงชนิด Nylon/LLDPE มีคุณสมบัติป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดี จึงลดอัตราการแพร่ผ่านของก๊าซออกซิเจนซึ่งเป็นสาเหตุการเกิดสีน้ำตาลบริเวณผิวเปลือกองกอง อีกทั้งช่วยลดอัตราการหายใจ การสูญเสียน้ำ ส่งผลให้องกองยังคงมีปริมาณความชื้นในส่วนเนื้อที่สูงกว่า แต่อย่างไรก็ตามพบมีการร่วงของผล และการสะสมของปริมาณเอทานอลในชั้นเนื้อองกองสูงขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา ดังนั้นถ้าต้องการส่งออกองกองเช่น องกองผลเดี่ยว ควรบรรจุองกองในถุงชนิด Nylon/LLDPE ร่วมกับกล่องกระดาษแต่หากต้องการส่งออกในรูปองกองทั้งช่อ ควรบรรจุองกองในกล่องกระดาษเพียงอย่างเดียว

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณทางหุ้นส่วนจำกัด เอส.ที วี.เทรคดีงเอเยนซี ในการอนุเคราะห์ให้วัสดุ อุปกรณ์สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยฝ่ายอุตสาหกรรม ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และกองทุนพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรสู่ความเป็นเลิศคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ได้สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

ศิริ อำพันธ์สวัสดิ์. 2540. ไม้ผลเศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ.
 วัลลภา ชีรภาวะ และ วารุณี ปรีชญานิน. 2532. โรคหลังการเก็บเกี่ยวขององกองและวิธีการเก็บรักษา. รายงานการวิจัย กลุ่มงานวิจัยโรคพืช ผลิตผลเกษตร กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
 สุรกิตติ ศรีกุล. 2537. วิทยาการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวองกอง. วารสารเกษตรก้าวหน้า. 9: 35-59.