Agricultural Sci. J. 50 : 3 (Suppl.) : 219-222 (2019) ว. วิทย. กษ. 50 : 3 (พิเศษ) : 219-222 (2562)

ผลของบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของใบบัวหลวง
Effect of Packaging on Quality and Storage Life of Lotus Leave

อินทิรา ลิจันทร์พร[1] นันท์ชนก นันทะไชย[1] ปาลิดา ตั้งอนุรัตน์[1] อัญชลินทร์ สิงห์คำ[1] ภูรินทร์ อัครกุลธร และพนิดา บุญฤทธิ์ธงไชย

Intira Lichanporn[1], Nanchanok Nantachai[1], Palida Tunganurat[1], Auchalin Singkum[1], Purin Akkarakultron[1] and Panida Boonyaritthongchai[2,3]

Abstract

The effect of packaging on quality and storage of lotus leaves was studied. Lotus leaves were packed in polyethylene (PE) and polypropylene (PP) bags and on a plastic tray wrapped with linear density polyethylene film (LDPE) and polyvinyl chlorine (PVC) film compared with unpacked leaves (control). The result showed that the control leaves had higher water loss, total chlorophyll and total phenolic compounds but lower quality acceptance than other treatments. Lotus leaves packed in plastic tray wrapped with LDPE and PVC reduced the weight loss and its quality was acceptable. Acceptant of lotus leave packed LDPE film plastic tray had higher than the other treatments. No significant difference was observed in L* value and DPPH inhibition among treatments. However, packing lotus leaves in PE and PP bags, and plastic tray wrapped with PVC and LDPE have 12 days of storage life while the control leaves had 6 day of storage life.

Keywords: Chlorophyll, plastic bag, plastic film, lotus leaves

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของใบบัวหลวง โดยนำใบบัวหลวงบรรจุในถุงพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน (PE) และชนิดโพลีโพพีลีน (PP) และเก็บรักษาในถาดพลาสติกหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) และฟิล์มโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) เปรียบเทียบกับใบบัวหลวงที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะ (ชุดควบคุม) ผลการทดลองพบว่าใบบัวหลวงที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะมีการสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม และปริมาณสารประกอบ ฟีนอลิกทั้งหมดในปริมาณสูง แต่มีการยอมรับด้านคุณภาพต่ำกว่าชุดการทดลองอื่นๆ ใบบัวหลวงที่บรรจุในถาดพลาสติกหุ้มด้วยฟิล์ม LDPE และ PVC ลดการสูญเสียน้ำหนักและได้รับการยอมรับด้านคุณภาพ การยอมรับของใบบัวหลวงที่บรรจุถาดพลาสติกหุ้มด้วยฟิล์ม LDPE สูงกว่าชุดการทดลองอื่น ใบบัวหลวงในทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างของค่าความสว่างและสารต้านอนุมูลอิสระ อย่างไรก็ตามใบบัวหลวงที่บรรจุในถุงพลาสติก PP และ PE และฟิล์มพลาสติก LDPE และ PVC มีอายุการเก็บรักษานาน 12 วัน ในขณะที่ชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษาเพียง 6 วัน

คำสำคัญ: คลอโรฟิลล์ ถุงพลาสติก ฟิล์มพลาสติก ใบบัวหลวง

คำนำ

บัวหลวง *Nelumbo nucifera* Gaertn เป็นพืชในวงศ์ NYMPHAEACEAE บัวหลวงอยู่ในสกุล Nelumbo มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปเอเชีย ได้แก่ อินเดีย และไทย (เสริมลาภ, 2547) ในประเทศไทยบัวเป็นไม้ดอกที่มีความต้องการตลอดปีและปริมาณมากในช่วงเทศการทางศาสนา นอกจากจะใช้ประโยชน์ในแง่ตัดดอกแล้วยังสามารถใช้บัวเพื่อวัตถุประสงค์อื่น เช่น เก็บเมล็ด ขายฝักอ่อน รวมทั้งใบบัวสดซึ่งใช้ประโยชน์ในการห่อข้าว ห่ออาหาร ใบอ่อนใช้รับประทานเป็นผักสดแกล้มกับน้ำพริก ผลิตชาใบเตย สมุนไพร ผลิตเป็นของตกแต่งบ้านหรือร้านอาหาร ส่งจำหน่ายแถวเยาวราช สีลม และตามโรงแรม การคัดขนาดคุณภาพใบบัวที่ส่งออกจะใช้ใบบัวที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 12 นิ้วขึ้นไป (อุรสา และคณะ, 2549) นอกจากนี้ใบบัวหลวงยังมีสารซาโปนิน แทนนิน เทอร์ปีนอยด์ ฟลาโวนอยด์ คูมาริน และสเตียรอยด์ที่สามารถนำมาปรุงเป็นยาได้ (ธาริณี, 2559) แหล่งปลูกบัวหลวงที่ใหญ่ของประเทศไทยอยู่ที่บึงบ่อระเผ็ด จังหวัดนครสวรรค์ ดังนั้นการขนส่งใบบัวจากแหล่งปลูกไปจำหน่ายยังที่

[1] สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี 12130

[1] Division of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi , Bangkok 12130

[2] สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีวิทยาเขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ10150

[2]Division of Postharvest Technology, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi (Bangkhuntien), Bangkok 10150

[3] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

[3]Postharvest Technology Innovation Center, Office of the Higher Commission, Bangkok 10400

ต่างๆ ที่ห่างไกลจึงส่งผลต่อคุณภาพของใบบัวหลวงสด โดยเฉพาะการสูญเสียน้ำส่งผลให้ใบบัวหลวงมีลักษณะเหี่ยวแห้ง นอกจากนี้ยังส่งผลต่อสารต่างๆ ที่มีอยู่ในใบบัวหลวง เช่น สารต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบฟีนอลิก (สุรัตน์วดี และคณะ, 2557) ที่มีปริมาณลดลงเมื่อเกิดการเสื่อมสภาพ ดังนั้นการเก็บรักษาผลิตผลสดในสภาพบรรยากาศดัดแปลงจะช่วยเพิ่มอายุการวางจำหน่ายโดยสภาพบรรยากาศรอบๆ ผลิตผลจะลดอัตราการหายใจ ลดการเสื่อมสภาพและลดจุลินทรีย์ (Murcia *et al*., 2003) โดยเฉพาะในผักกาดหอมและแครอทตัดแต่งซึ่งมีการเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว (Rico *et al*., 2007) ชนิดของพลาสติกที่นำมาใช้ในการยืดอายุผลิตผลสดนั้นมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ดังเช่นงานวิจัยของทิตา(2555) ได้ศึกษาผลของภาชนะบรรจุดัดแปลงบรรยากาศและอุณหภูมิต่อคุณภาพของใบมะกรูดโดยบรรจุด้วยถุงโพลิเอทธิลีน ถุงซิป ถาดโฟมแล้วปิดด้วยพลาสติก PVC เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (22±2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 67% พบว่าใบมะกรูดที่บรรจุด้วยพลาสติกชนิดโพลิโพรพีลีนมีคุณภาพดีที่สุด โดยมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 11.69% เมื่อเทียบกับใบมะกรูดที่บรรจุด้วยกรรมวิธีอื่นๆ ทั้งนี้จากคะแนนการประเมินลักษณะปรากฏของใบมะกรูดที่บรรจุด้วยพลาสติกชนิดโพลิโพรพีลีนนั้นมีลักษณะเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุดและการวางจำหน่ายถึง 12 วัน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาผลของบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของใบบัวหลวง

อุปกรณ์และวิธีการ

นำใบบัวหลวงที่เก็บเกี่ยวในระยะใบโผล่พ้นน้ำได้ 10 วัน มาจุ่มด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm เป็นเวลา 1 นาที ผึ่งให้แห้งที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส จากนั้นนำไปเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดังนี้ วิธีการที่ 1 เก็บรักษาในสภาพปกติ (ชุดควบคุม) วิธีการที่ 2 เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน วิธีการที่ 3 เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิดโพลีโพพีลีน วิธีการที่ 4 เก็บรักษาในถาดพลาสติกหุ้มด้วยฟิล์ม LDPE วิธีการที่ 5 เก็บรักษาในถาดพลาสติกหุ้มด้วยฟิล์ม PVC จากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิในชั้นวางจำหน่าย วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design มี 3 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ใบ ทำการตรวจวัดและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของใบบัวหลวงทุก 3 วัน โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงดังนี้ การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสี โดยเครื่องวัดสี ปริมาณคลอโรฟิลล์ (สัณห์, 2551) ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activity (Oonsivilai *et al*., 2007) ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก (ตามวิธีของ Oonsivilai *et al*., 2007) การยอมรับของผู้บริโภคในด้านสี กลิ่น และความฉ่ำน้ำ

ผลและวิจารณ์

การสูญเสียน้ำหนักของใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ (ชุดควบคุม) มีอายุการเก็บรักษาเพียง 6 วัน และมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าชุดการทดลองอื่น โดยในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา พบว่าใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในถาดพลาสติกหุ้มด้วยฟิล์ม LDPE และฟิล์ม PVC มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน และถุงพลาสติกชนิดโพลีโพพีลีน (Figure 1) เนื่องจากถุงพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน (18.2 g/m^2/day) และโพลีโพพีลีน (14.8 g/m^2/day) มีอัตราการซึมผ่านของไอน้ำต่ำกว่าฟิลม์พลาสติก LDPE (24 g/m^2/day) และ PVC (34.8 g/m^2/day) (ปรางค์ทอง และคณะ, 2560)ซึ่งจะช่วยกักเก็บน้ำในภาชนะบรรจุได้ดี แต่ในงานวิจัยนี้กลับพบว่าการบรรจุในถุงพลาสติกมีการสูญเสียน้ำหนักสูงกว่าการบรรจุในรูปของฟิล์ม ทั้งนี้อาจเป็นผลจากการซึมผ่านของก๊าซสามารถปรับเปลี่ยนได้โดยการเชื่อมโยง ซึ่งเป็นการจำกัดการเคลื่อนที่ของสายโซ่พอลิเมอร์ ความสามารถในการซึมผ่านจะลดลง และการยืดฟิล์มเป็นการเพิ่มการจัดเรียงตัวของสายโซ่ เพิ่มความเป็นผลึกของพอลิเมอร์ ความสามารถในการซึมผ่านก็จะลดลงเช่นกันดังนั้นจึงส่งผลให้สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักได้ (Shewfelt and Bruckner, 2000) การสูญเสียน้ำหนักเป็นผลมาจากอัตราการหายใจและการระเหยความชื้นระหว่างเนื้อเยื่อของพืชกับสภาพแวดล้อม (Hernández-Muñoz *et al*., 2006) ซึ่งการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ มีการสูญเสียน้ำหนักสูงที่สุด ในขณะที่การเก็บรักษาในถุงพลาสติก และถาดพลาสติกหุ้มฟิล์มช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักได้เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Phong and Nhung (2016) ได้ใช้ฟิล์มพลาสติกชนิดโพลีโพพีลีนลดการสูญเสียน้ำหนักในผลมังคุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Daryono and Sabari (1986) และ Choehom (1997) ที่พบว่าการเคลือบผิวและใส่ถุงพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีนลดการสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเก็บรักษา การเก็บรักษาใบบัวหลวงในทุกสภาพไม่มีผลต่อค่าความสว่างตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์รวมของใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากวันแรกและสูงสุดในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาซึ่งสัมพันธ์กับปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและการสูญเสียน้ำหนักทั้งนี้เนื่องจากการสูญเสียน้ำหนักเป็นส่วนของน้ำที่ระเหยไปกับสภาพแวดล้อมแต่ปริมาณคลอโรฟิลล์ยังคงมีอยู่ในเนื้อเยื่อ (Ai and Banyo, 2011) และเกิดการแทนที่ด้วยแคโรทีนอยด์ (Li *et al*., 2006) ส่วนในวันสุดท้ายพบว่าใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในถาดพลาสติกหุ้ม

ด้วยฟิล์ม PVC มีคลอโรฟิลล์รวมมากที่สุด ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ 2.51 mg/100 mg FW (Figure 1) การใช้ถุงพลาสติกหรือฟิล์มร่วมกับอุณหภูมิต่ำสามารถจำกัดกิจกรรมของเอนไซม์คลอโรฟิลล์เลทในขบวนการสลายคลอโรฟิลล์ได้ ความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในใบบัวหลวงมีปริมาณลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา พบว่าใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในบรรยากาศปกติมีปริมาณลดลงจากร้อยละ 91.90 เป็นร้อยละ 87.50 ซึ่งต่ำกว่าทุกชุดการทดลอง และในวันสุดท้ายพบว่าใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในถาดพลาสติกหุ้มด้วยฟิล์ม PVC มีความสามารถในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน ถุงพลาสติกชนิดโพลีโพพีลีน และถาดพลาสติกหุ้มด้วยฟิล์ม LDPE อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกมีปริมาณเพิ่มขึ้นสูงจากวันแรก โดยเฉพาะใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ จากวันแรกมีปริมาณ 39.71 เพิ่มขึ้นเป็น 241.35 mg/g gallic acid ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ในขณะที่การเก็บรักษาแบบอื่นมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกต่ำกว่าในสภาพบรรยากาศปกติ (Figure 1) การเคลือบผิวหรือการหุ้มด้วยถุงพลาสติกมีลักษณะเหมือนการเคลือบผิวที่ยอมให้มีการผ่านเข้าออกของออกซิเจน และไอน้ำ ทำให้ปริมาณฟีนอลิก แอนโทไซยานิน และฟลาโวนอยล์มีอยู่ในปริมาณสูงระหว่างการเก็บรักษา (Wang and Gao, 2013) การยอมรับของผู้บริโภคมีปริมาณลดลง โดยใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติได้รับการยอมรับน้อยสุดในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ในขณะที่ใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในถาดพลาสติกหุ้มด้วยฟิล์ม LDPE ได้รับการยอมรับมากที่สุด ถัดมาคือใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในถาดพลาสติกหุ้มด้วยฟิล์ม PVC ส่วนใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกชนิดโพลีโพพีลีน และโพลีเอทิลีนไม่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค

สรุป

ใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติมีอายุเพียง 6 วัน โดยมีการสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสี ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในปริมาณสูง แต่มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระและการยอมรับโดยรวมต่ำสุด ในขณะที่การเก็บรักษาในถุงพลาสติกทั้งชนิดโพลีโพพีลีน และเอทิลีน รวมทั้งถาดพลาสติกหุ้มด้วยฟิล์ม PVC และ LDPE มีอายุการเก็บรักษานาน 12 วัน โดยใบบัวหลวงที่เก็บรักษาในถาดพลาสติกหุ้มด้วยฟิล์ม PVC มีการสูญเสียน้ำหนักน้อย มีสีเข้ม ปริมาณคลอโรฟิลล์ ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกสูง และได้รับการยอมรับสูงกว่าชุดการทดลองอื่น.

คำขอบคุณ

ทุนวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี รายงานนี้ได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณรายจ่ายทั่วไป ประจำปี 2561

เอกสารอ้างอิง

ทิตา สุนทรวิภาต. 2555. ผลของภาชนะบรรจุดัดแปลงบรรยากาศและอุณหภูมิต่อคุณภาพของใบมะกรูด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, เชียงใหม่. 50 น.

ธาริณี แดงน้อย. 2559. การทดสอบสารพฤกษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพของบัวหลวง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยบูรพา, กรุงเทพฯ. 117 น.

ปรางค์ทอง กวานห้อง, ศิรกานต์ ศรีธัญรัตน์ คมจันทร์ สรงจันทร์ และจตุพร สิงโต. 2560. ชนิดของบรรจุภัณฑ์ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของพริกหวานตัดแต่งพร้อมบริโภค. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 4(2): 40-45.

สัณห์ ละอองศรี. 2551. ปริมาณสารคลอโรฟิลล์ในใบชาสด. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 39(3 พิเศษ): 178-181.

สุรัตน์วดี วงค์คลัง, เลอลักษณ์ เสถียรรัตน์ และอรุณพร อิฐรัตน์. 2557. การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของบัวหลวง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 45(2 พิเศษ): 673-676.

เสริมลาภ วสุรัตน์. 2547. บัวประดับในประเทศไทย 1. กรุงเทพฯ: เนชั่นบุ๊คส์. 192 น.

อุรสา บัวตะมะ, ถนอมนวล สีหะกุลัง และสุเม อรัญนารถ. 2549. การศึกษาสถานภาพการผลิตและการตลาดบัวหลวง. รายงานฉบับสมบูรณ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. กรุงเทพฯ. 81 น.

Ai, N. S. and Y. Banyo. 2011. Leaf chlorophyll concentration as indicators water shortage in scientific. Journal Crop Science 11(2): 166-173.

Choehom, R. 1997. Effect of waxing and plant growth regulators on quality and storage-life of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) fruit during cold storage. Graduate Special Problem. Department of Horticulture. Kasetsart University, Bangkok. 61 p.

Daryono, M. and S, Sabari. 1986. The practical method of harvest time on mangosteen fruit and its characteristics in storage. Bulletin Penelitian Hortikultura 14: 38-44.

Hernández-Muñoz, P., E. Almenar, M.J. Ocio and R. Gavara. 2006. Effect of calcium dips and chitosan coatings on postharvest life of strawberries (*Fragaria* x *ananassa*). Postharvest Biology and Technology 39:247-253.

Li, R.H., P.G. Guo, B. Michael, G. Stefania and C. Sal-vatore. 2006. Evaluation of chlorophyll content and fluorescence parameters as indica-tors of drought tolerance in barley. Agricultural Sciences in China 5(10): 751-757.

Murcia, M.A., M. Martinez-Tome, M.N. Carmen and M, Vera Ana. 2003. Extending the self-life and proximate composition stability of ready to eat food in vacuum or modified atmosphere packaging. Food Microbiology 20: 671-679.

Phong, N.Y. and D.T.C. Nhung 2016. Effects of micro-perforated polypropylene (PP) film packaging on mangosteen fruit quality at low temperature storage. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences 4(6 suppl.): 706-713.

Oonsivilai, R., C. Cheng, J. Bomser, M.G. Ferruzzi and S. Ningsanond. 2007. Phytochemical profiling and phase II enzyme-inducing properties of *Thunbergia laurifolia* Lindl. (RC) extracts. Journal of Ethnopharmacology 114: 300–306.

Rico, D., A.B. Martin-Diana, J.M. Barat and C. Barry-Ryan. 2007. Extending and measuring the quality of fresh-cut fruit and vegetables: a review. Trends in Food Science and Technology 18: 373-386.

Shewfelt, R.L. and B. Bruckner. 2000. Fruit and Vegetable Quality: An Integrated View. Technomic Press, Lancaster PA. 352 p.

Wang, S. Y. and H. Gao. 2013. Effect of chitosan-based edible coating on antioxidant enzyme system and postharvest fruit quality of strawberries (*Fragaria x ananassa* Duch). LWT-Food Science and Technology 52 (2): 71-79.

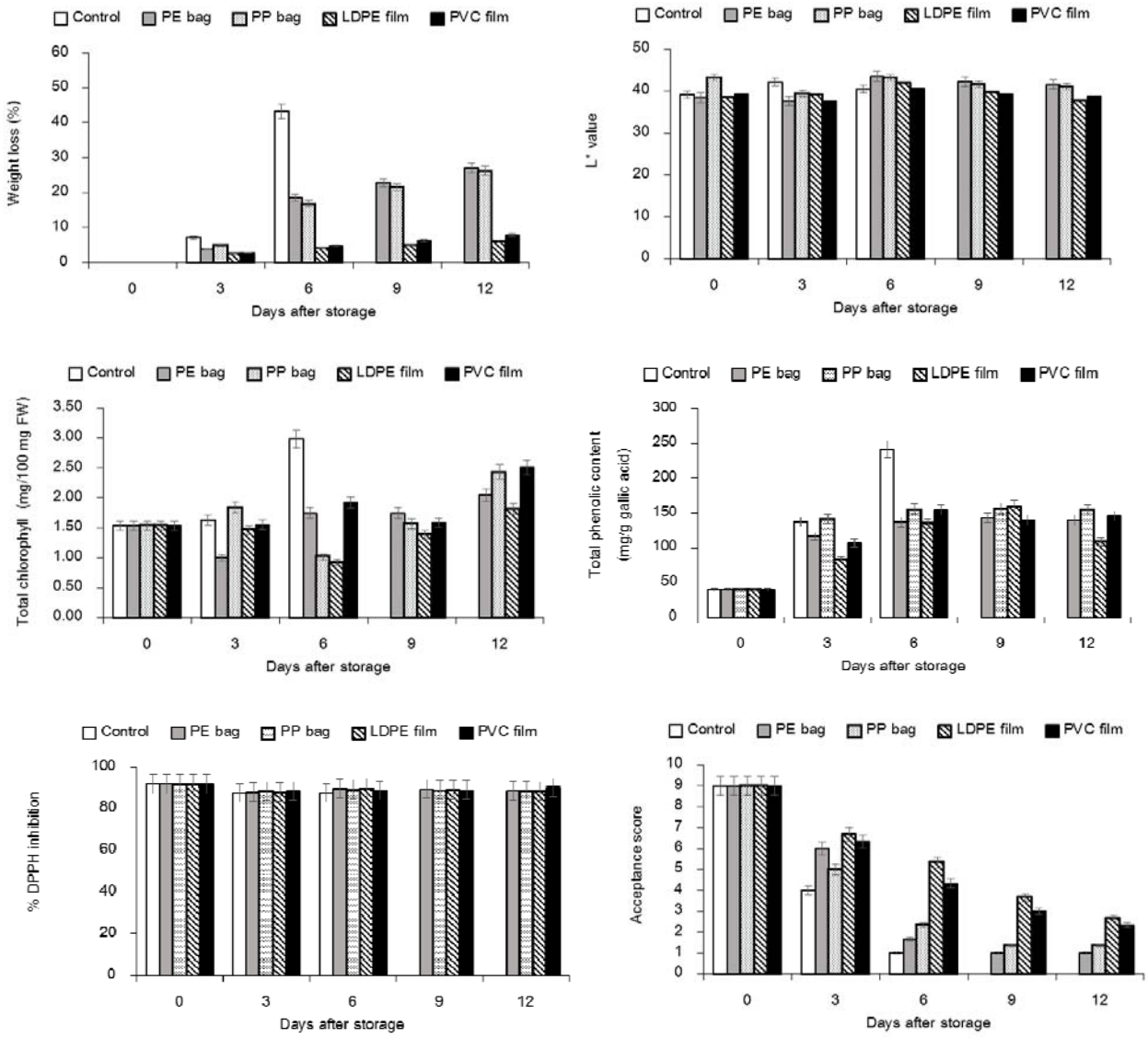

Figure 1 Changes in hue angle, L*, total chlorophyll, total phenolic content, DPPH inhibition, acceptance and weight loss of lotus leaves with stored at air atmosphere (control), polyethylene bag, polypropylene bag, linear density polyethylene film and polyvinylchloride film and then stored at 13ºC and 90-95% RH.