

การเก็บรักษาผักหวานป่าในสภาพบรรยากาศดัดแปลง Modified Atmosphere Storage of *Melientha suavis* Pierre Shoots

ประกายดาว ยิ่งสง่า^{1*} เบญจภรณ์ บุตรบุญตอม¹ และ อิศรา ศรีสองภา¹
Prakaidao Yingsanga^{1*}, Benjaporn Bootboontom¹ and Isara Sisongpha¹

Abstract

Melientha suavis is an indigenous vegetable, pesticide free and widely consumed. The objective of this research was to study the quality and shelf life of *Melientha suavis* shoots stored in air (control), polypropylene (PP), polyethylene (PE) and high density polyethylene (HDPE) bags at 25 °C, 60-70% RH. The results showed that the samples stored in modified atmospheres (PP, PE and HDPE) could help delay weight loss when compared with the control. Disintegration of chlorophyll and carotenoid of the samples in the control, HDPE and PE bags was faster than that in PP bags. However, in modified atmospheres, the samples developed off-flavor and exhibited leaf drop in 3 days. Thus, *Melientha suavis* Pierre shoot should be stored at low temperature in perforated PP plastic bags to reduce water loss and off-flavor development.

Keywords: *Melientha suavis*, modified atmosphere, shelf life

บทคัดย่อ

ผักหวานป่าจัดเป็นผักพื้นบ้านที่ปลอดภัย ปราศจากสารเคมี มีราคาสูง และนิยมบริโภคกันอย่างกว้างขวาง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผักหวานป่าในสภาพดัดแปลงอากาศในถุงพลาสติกชนิด PP, PE และ HDPE ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 60-70 พบว่า การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (PP, PE และ HDPE) จะลดการสูญเสียน้ำหนักเมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ได้ทำการบรรจุในถุงพลาสติก การเก็บรักษาในถุงพลาสติก PP จะลดการสลายตัวของคลอโรฟิลล์และแคโรทีนอยด์ได้ดีที่สุด รองลงมา คือ PE, HDPE และชุดควบคุมตามลำดับ อย่างไรก็ตาม พบว่า ใบผักหวานป่าที่บรรจุถุงพลาสติกทั้งสามชนิดมีการหลุดร่วง และมีกลิ่นผิดปกติในวันที่ 3 ของการเก็บรักษา ดังนั้น จึงควรทำการเก็บรักษาผักหวานป่าที่อุณหภูมิต่ำ หรืออาจทำการเจาะรูถุงพลาสติก PP เพื่อลดการสูญเสียน้ำ และป้องกันการเกิดกลิ่นผิดปกติดังกล่าว

คำสำคัญ: ผักหวานป่า, สภาพบรรยากาศดัดแปลง, อายุการเก็บรักษา

คำนำ

ผักหวานป่าจัดเป็นผักพื้นบ้านชนิดหนึ่งและเป็นผักพื้นเมืองของประเทศไทย กัมพูชา ลาว เวียดนาม มาเลเซีย และฟิลิปปินส์ มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Melientha suavis* Pierre จัดอยู่ในวงศ์ Opiliaceae ลักษณะเป็นไม้พุ่ม สูงประมาณ 5 – 10 เมตร ลำต้นสีน้ำตาลอ่อน ผิวขรุขระ ใบสีเขียวเข้ม ฐานใบเป็นรูปลิ้ม ก้านใบสั้น ช่อดอกเกิดตามกิ่งแก่หรือตามลำต้น ดอกมีขนาดเล็กเป็นตุ่มสีเขียว ผลเป็นผลเดี่ยวติดกันเป็นพวง เมล็ดมีลักษณะคล้ายพุทรา ส่วนที่ใช้บริโภคคือ ใบและยอดอ่อน พบได้ในทุกภูมิภาคของประเทศไทย ที่ระดับความสูง 300-900 เมตรจากระดับน้ำทะเล มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เยื่อใย ช่วยในการขับถ่าย เป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น วิตามินเอ วิตามินซี เบต้าแคโรทีน และสารประกอบฟีนอล ช่วยต้านมะเร็ง ไชมันในเลือดสูง โรคหัวใจ โรคเกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน เป็นต้น การรับประทานควรปรุงสุกเสียก่อนหากบริโภคสดอาจเกิดอาการเบื่อเมา เป็นไข้และอาเจียน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543) ปัจจุบันมีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกผักหวานป่าเพื่อการค้า แหล่งเพาะปลูกที่สำคัญในประเทศไทยอยู่ที่จังหวัดสระบุรี ปัญหาที่สำคัญหลังการเก็บเกี่ยวของผักหวานป่าคือมีอายุการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากมีอัตราการหายใจสูง การลดอัตราการหายใจทำได้โดยการจำกัดปริมาณออกซิเจนในอากาศ ทำได้โดยการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere, MA) หรือสภาพบรรยากาศควบคุม (controlled atmosphere, CA) แต่การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศควบคุมมีต้นทุนที่สูงมาก (จริงแท้ และธีรนุต, 2549) อติศักดิ์ (2549) รายงานผลการศึกษาผักหวานป่าที่เก็บในสภาพบรรยากาศดัดแปลงร่วมกับการบรรจุสารดูดซับเอทิลีน ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ 10220

¹ Department of Agricultural Management Technology, Faculty of Science and Technology, Phranakhon Rajabhat University, Bangkok 10220

*Corresponding author: p_yingsanga@yahoo.com

15 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับเก็บในสภาพบรรยากาศปกติที่มีอายุการเก็บรักษาเพียง 1 วันที่อุณหภูมิห้อง และ กรมวิชาการเกษตร (2554) รายงานการเก็บรักษาใบโหระพา และใบกะเพรา ในบรรจุภัณฑ์พลาสติก polypropylene (PP) และ low density polyethylene (LDPE) ที่อุณหภูมิ 14 - 15 องศาเซลเซียส ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้ 14 วัน งานวิจัยนี้เลือกใช้ถุงพลาสติก PP, PE, HDPE เนื่องจากเป็นพลาสติกที่สามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป ราคาถูก บุคคลทั่วไปสามารถประยุกต์ใช้ได้ง่าย ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการทดลองในครั้งนี้จึงทำการศึกษาอายุเก็บรักษาผักหวานป่าในสภาพบรรยากาศดัดแปลง โดยทำการบรรจุในถุงพลาสติก 3 ชนิด polypropylene (PP), polyethylene (PE) และ high density polyethylene (HDPE) แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25°C) คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะเป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่เป็นประโยชน์ทางการค้าสำหรับการเก็บรักษายอดผักหวานป่าต่อไปในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการ

ยอดผักหวานป่านำมาจากตลาดสี่มุมเมือง จากนั้นทำการคัดเลือกยอดที่มีความสมบูรณ์ ปราศจากตำหนิ แบ่งออกเป็น 4 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองที่ 1 ชุดควบคุม ทำการวางยอดผักหวานป่าไว้บนกระดาษฟอยล์ โดยไม่มีวัสดุห่อหุ้ม และชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 นำไปบรรจุในถุงพลาสติก PP, PE และ HDPE ตามลำดับ จากนั้นใช้หนังสือปิดปากถุงให้สนิท แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 60-70 ทำการสุ่มยอดผักหวานปามาตรวจสอบผลการทดลองทุกวันจนหมดสภาพการเก็บรักษา วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design แต่ละชุดการทดลองมี 4 ซ้ำ บันทึกผลการทดลองดังนี้ การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ตามวิธีการของ Kirk (1968)

ผล

ยอดผักหวานป่ามีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นในทุกชุดการทดลองตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยการเก็บในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (PP, PE และ HDPE) สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักได้มากเมื่อเทียบกับชุดควบคุม โดยยอดผักหวานป่าที่เก็บในสภาพบรรยากาศปกติ (ชุดควบคุม) มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักถึง 28.88% และ 58.73% ในขณะที่ยอดผักหวานป่าที่เก็บในสภาพบรรยากาศดัดแปลงในทุกชุดการทดลอง มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักน้อยมาก ประมาณ 0.1% และ 1% ในระยะเวลา 12 ชั่วโมง และ 3 วันหลังทำการเก็บรักษา ตามลำดับ (Figures 1A และ 1B)

ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์ บี ในผักหวานป่าที่เก็บรักษาในทุกชุดการทดลอง มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (Figures 2A และ 2B) จากการทดลองพบว่า ถุงพลาสติกชนิด PP ช่วยชะลอการสูญเสียปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์ บี ได้ดีที่สุด อัตราการสูญเสียเท่ากับ 35.64% และ 36.42% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้น รองลงมา ได้แก่ ผักหวานป่าชุดควบคุม, HDPE และ PE ตามลำดับ

ลักษณะทางกายภาพของผักหวานป่าชุดควบคุม พบว่า ใบมีการสูญเสียความเต่ง ใบเหี่ยวแห้ง และกรอบ ก้านแห้ง สีเขียวคล้ำ ใบไม่หลุดร่วงออกจากก้าน ไม่มีกลิ่นผิดปกติ ในขณะที่ผักหวานป่าที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกทุกชนิด พบว่า เกิดอาการเน่าบริเวณใบ และมีการหลุดร่วงของใบ รวมไปถึงมีกลิ่นผิดปกติเกิดขึ้นในวันที่ 3 ของการเก็บรักษา

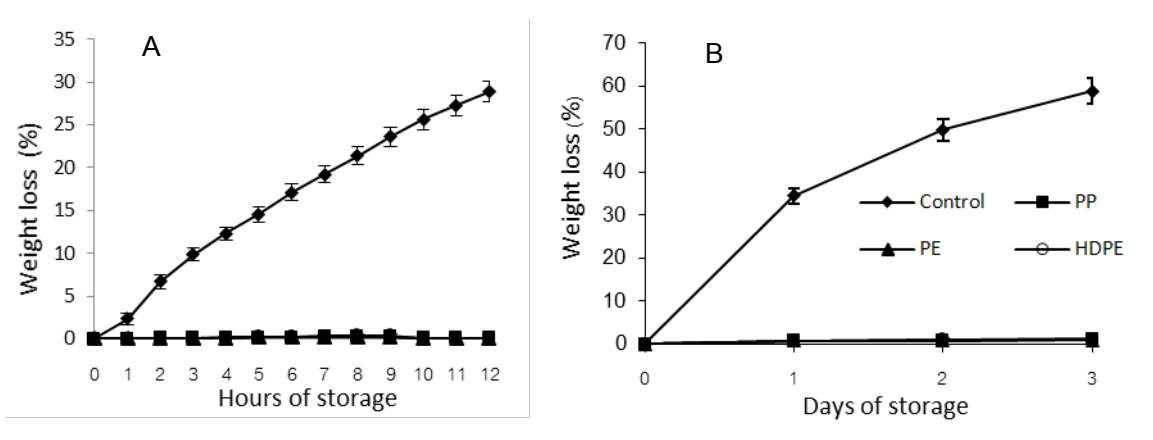


Figure 1. Effect of modified atmosphere packaging (PP, PE and HDPE) on weight loss of *Melientha suavis* Pierre shoots during storage at 25 °C and 60-70% RH. Figure 1A shows weight loss for the first 12 hours of storage and Figure 1B shows weight loss during 3 days of storage (n=4).

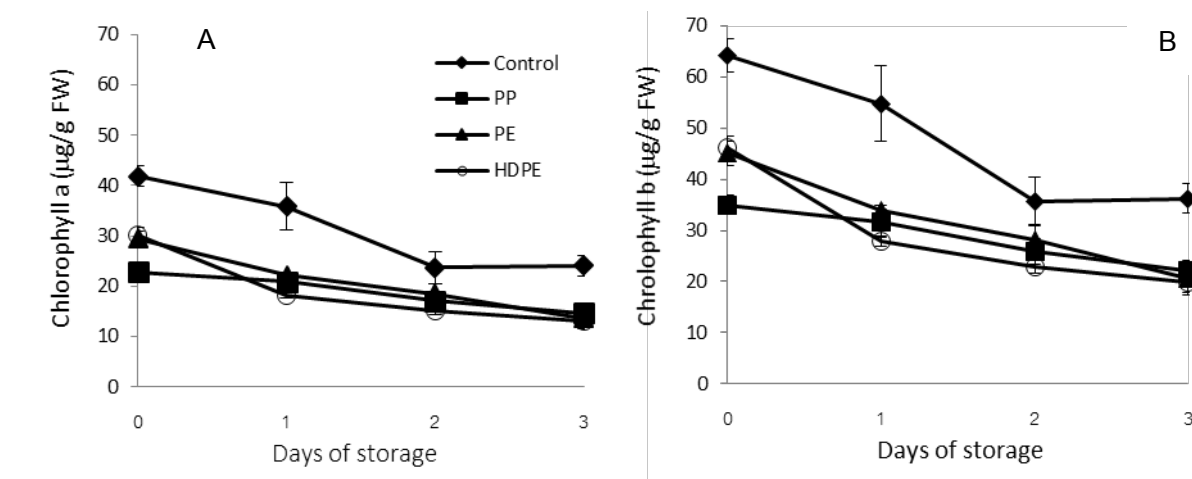


Figure 2. Chlorophyll a (Figure 2A) and chlorophyll b (Figure 2B) contents of *Melientha suavis* Pierre shoots during storage in modified atmosphere packaging (PP, PE and HDPE) at 25 °C and 60-70% RH (n=4).

วิจารณ์ผล

คุณภาพของผักกินใบและยอดอ่อนสามารถพิจารณาได้จากการสูญเสียความเต่งของเซลล์พืช (การเหี่ยว) และสีเหลืองที่เกิดขึ้น ซึ่งวัดได้จากการสูญเสียน้ำหนักและการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์หลังการเก็บเกี่ยว (Zhuang et al., 1997) ผักหวานป่าเป็นผักที่กินยอดซึ่งเป็นส่วนที่ยังคงมีการเจริญเติบโต จึงทำให้มีอัตราการหายใจสูง และมีโครงสร้างที่บอบบาง ซ้ำเสียหายได้ง่าย นอกจากนี้ การตัดส่วนของพืชออกจากแหล่งให้น้ำและอาหาร (ลำต้น) ทำให้มีบาดแผลเกิดขึ้น ซึ่งเป็น การสูญเสียผ่านทางอีกช่องทางหนึ่งด้วย ส่งผลให้ผลผลิตมีการเสื่อมสภาพไปอย่างรวดเร็ว (จริงแท้, 2538; สมบุญ, 2548; สิริลักษณ์, 2554)

ยอดผักหวานป่าที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ (ชุดควบคุม) มีการสูญเสียน้ำหนักสูงถึงกว่า 30 % ใน 12 ชั่วโมงแรก หลังการเก็บรักษา เนื่องจากปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำกว่าในผลผลิต และผักหวานป่ามีพื้นที่ผิวมาก จึง ทำให้อัตราการระเหยของน้ำมากตามไปด้วย (จริงแท้, 2538; สมบุญ, 2548) ในขณะที่ยอดผักหวานป่าที่เก็บรักษาในสภาพ บรรยากาศที่ดัดแปลง (ถุงพลาสติก PP, PE, HDPE) ในทุกชุดการทดลอง มีอัตราการสูญเสียน้ำน้อยมาก (ประมาณ 1 %) ตลอดระยะเวลาที่ทำการเก็บรักษา เนื่องจากถุงพลาสติก PP, PE, HDPE มีความสามารถในการป้องกันการซึมผ่านของน้ำได้ดี (ปุ่น และสมพร, 2551) สอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุณี และจันทน์ (2557) ที่ทำการเก็บรักษายอดผักหวานป่าภายใต้สภาพ บรรยากาศที่ดัดแปลงในถุงพลาสติกหุหิว ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักต่ำกว่าผักหวานป่าไม่มีบรรจุภัณฑ์ ห่อหุ้ม

ถุงพลาสติก PP ช่วยชะลอการสูญเสียปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และ คลอโรฟิลล์ บี เมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้น เป็นผลอัน เนื่องมาจากปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูง และปริมาณออกซิเจนที่ต่ำ ช่วยลดการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ไปเป็นฟีโอไฟ ติน (Pariasca et al., 2001) ส่วนยอดผักหวานป่าที่เก็บรักษาในชุดควบคุมมีการสูญเสียปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ และ คลอโรฟิลล์ บี น้อยกว่าชุดที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE และ HDPE อาจเป็นผลเนื่องมาจากการวัดค่าคลอโรฟิลล์เป็นการ เที่ยบปริมาณคลอโรฟิลล์ต่อน้ำหนักสดซึ่งชุดควบคุมมีการสูญเสียน้ำหนักสดมาก อย่างไรก็ตาม ในวันที่ 3 ของการเก็บรักษา ผักหวานป่าที่เก็บในสภาพบรรยากาศที่ดัดแปลงมีกลิ่นผิดปกติ (off-flavour) เกิดขึ้น ซึ่งเป็นผลในเชิงลบของการเก็บรักษา ผลผลิตสดในสภาพบรรยากาศที่ดัดแปลง ที่มีโอกาสเกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้เกิดการสะสมของเอทานอล และ แอซีทัลดีไฮด์ ซึ่งเป็นสาเหตุที่สำคัญของกลิ่นที่ผิดปกติ (Tudela et al., 2013)

สรุป

การเก็บยอดผักหวานป่าในสภาพบรรยากาศที่ดัดแปลงช่วยยืดอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามมีกลิ่นผิดปกติเกิดขึ้น ในวันที่ 3 ของการเก็บรักษา ดังนั้นจึงควรทำการเก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีการเจาะรูถุงพลาสติกเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดสภาวะ การหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2554. การเก็บรักษาผลไม้และผัก. สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 40 น.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2543. เอกสารวิชาการ: ผักพื้นบ้าน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 34-35
- จารณี จุงกลาง และ จ่านงค์ อุทัยบุตร. 2557. การเปรียบเทียบวิธีการเก็บรักษาขอดผักหวานป่า (*Melientha suavis* Pierre) ในสภาวะอุณหภูมิต่ำ. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 42(1): 159-168.
- จิ่งแท้ ศิริพานิช. 2538. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 396 น.
- จิ่งแท้ ศิริพานิช และ อีรณุต รมโพธิ์ภักดิ์. 2549. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ โครงการเกษตรสู่ชาติ. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม กำแพงแสน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 93 หน้า
- ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. บรรจุภัณฑ์อาหาร. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมและสมาคมการบรรจุภัณฑ์ไทย, กรุงเทพฯ. 358 น.
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2548. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 225 น.
- สิริลักษณ์ แสงผล. 2554. ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงคุณภาพกับอัตราการหายใจของผักสลัดตัดแต่งพร้อมบริโภคภายใต้สภาวะการเก็บรักษาด้วยบรรจุภัณฑ์ปรับแต่งบรรยากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- อดิศักดิ์ ชื่นประเสริฐ. 2549. ผลของอุณหภูมิ ความชื้น เอทิลีน และสภาพบรรยากาศตัดแปลงต่อคุณภาพการเก็บรักษาขอดผักหวานบ้านพันธุ์ของผาภูมิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.
- Kirk, J.T.O. 1968. Studies on the dependence of chlorophyll synthesis on protein synthesis in *Euglena gracilis*, together with a nomogram for determination of chlorophyll concentration. *Planta* 78: 200-207.
- Pariasca, J.A.T., T. Miyazaki, H. Hisaka, H. Nakagawa and T. Sato. 2001. Effect of modified atmosphere packaging (MAP) and controlled atmosphere (CA) storage on the quality of snow pea pods (*Pisum sativum* L. var. *saccharatum*). *Postharvest Biology and Technology* 21(2): 213-223.
- Tudela, J.A., A. Marin, Y. Garrido, M. Cantwell, M.S. Medina-Martinez and M.I. Gil. 2013. Off-odour development in modified atmosphere packaged baby spinach is an unresolved problem. *Postharvest Biology and Technology* 75: 75-85.
- Zhuang, H., D.F. Hildebrand and M.M. Barth. 1997. Temperature influenced lipid peroxidation and deterioration in broccoli buds during postharvest storage. *Postharvest Biology and Technology* 10: 49-58.