

การฉีดพ่นไคโตซานและการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกันต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวลำไยพันธุ์อีดอ
Foliar Application of Chitosan and Different Temperature Storage on Postharvest Quality of
'Edaw' Longan (*Dimocarpus longan*)

เจนจิรา ชุมภูคำ¹ กนกพร ทองรอด¹ และอฉน์ชญาณ์ มงคลชัยพฤกษ์¹
Jenjira Chumpookam¹ Kanokporn Thongrod¹ and Anchaya Mongkolchaiyaphruek¹

Abstract

This study was aimed to determine the effects of foliar application of chitosan and different temperature storage on postharvest quality of 'Edaw' Longan (*Dimocarpus longan*). Longan plants were sprayed with chitosan (0, 250, 500, 750 and 1,000 mg/L) at 7, 14 and 21 days after fruit set. After harvested, longan fruits were stored at 10 or 25 °C, 90% relative humidity (RH) for 12 days. The results showed that the shelf-life of all chitosan treated fruits and control which were stored at 25 °C were obtained only 4 days. Foliar application with 250 mg/L chitosan and fruit storage at 10 °C were resulted in reduced weight loss, peel color change (L^* , a^* , b^* Chroma and Hue angle value), softening, browning index and disease index. The chitosan treated (250 and 500 mg/L) and stored at 10 °C fruits showed significantly lower total soluble solids than those of others, whereas non-significant difference was found in total phenolic contents. Thus, longan fruits applied with 250 mg/L chitosan and stored at 10 °C could extended the shelf-life by 12 days, with the best fruit quality and good appearance as compared to all treatments.

Keywords: longan, biopolymer, prolong storage life, storage

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการฉีดพ่นไคโตซานที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ และอุณหภูมิเก็บรักษาต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของลำไยพันธุ์อีดอ โดยฉีดพ่นไคโตซานความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม), 250, 500, 750 และ 1000 มก./ล. ที่อายุ 7, 14 และ 21 สัปดาห์หลังติดผล ภายหลังจากเก็บเกี่ยวแล้วนำผลมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 หรือ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 12 วัน ผลการทดลองพบว่าลำไยทุกชุดทดลองรวมทั้งชุดควบคุม เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้เพียง 4 วัน สำหรับลำไยที่ฉีดพ่นด้วยไคโตซาน 250 มก./ล. เมื่อเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงค่าสีเปลือก (ค่า L^* , a^* , b^* , Chroma และ Hue angle) ความอ่อนนุ่ม รวมทั้งมีดัชนีการเกิดสีน้ำตาล และดัชนีการเกิดโรคเน่าที่ลดลง ผลลำไยที่ฉีดพ่นด้วยไคโตซานเข้มข้น 250 และ 500 มก./ล. และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้น้อยกว่าผลลำไยที่ฉีดพ่นด้วยวิธีเดมต่อนๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดไม่แตกต่างทางสถิติ ดังนั้นผลลำไยพันธุ์อีดอที่ฉีดพ่นด้วยไคโตซานความเข้มข้น 250 มก./ล. และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 12 วัน โดยมีคุณภาพและลักษณะที่ปรากฏดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับผลลำไยทุกชุดการทดลอง

คำสำคัญ: ลำไย ไบโพลิเมอร์ การยืดอายุ การเก็บรักษา

คำนำ

ลำไยเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยผลสดจัดเป็นสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพการส่งออกสูง ปัญหาการผลิตลำไยในช่วงฤดูการผลิต (ช่วงเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม) ส่วนใหญ่เกิดจากปริมาณผลผลิตที่มีมากเกินไปความต้องการของตลาดและคุณภาพของผลผลิตต่ำกว่ามาตรฐานการส่งออก บางพื้นที่ผลิตผลที่ได้มีขนาดเล็ก (ผลตกเกรด) ผลิตผลเสียหายเนื่องจากถูกโรคและแมลงศัตรูเข้าทำลาย ผิวผลไม่สม่ำเสมอ สีผิวดำด่าง ทำให้ไม่เป็นที่ดึงดูดของผู้บริโภค จึงส่งผลให้ราคาผลผลิตลำไยตกต่ำอย่างมาก และถึงแม้ว่าลำไยซึ่งจัดเป็นผลไม้ประเภท non-climacteric ที่มีอัตราการหายใจปานกลาง มีอัตราการผลิตเอทิลินระดับต่ำแต่มีอายุการวางจำหน่ายเพียง 2-3 วัน ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส สาเหตุที่มีอายุการเก็บ

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

¹ Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900

รักษาสัน เนื่องจาก การเข้าทำลายของเชื้อรา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเก็บไว้ในอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูง ไคโตซาน ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของไคตินที่พบในโครงสร้างแข็งของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง จำพวกกุ้ง ปู และหมีก ซึ่ง เป็นวัสดุชีวภาพสามารถย่อยสลายตามธรรมชาติ มีความปลอดภัยในการนำมาใช้กับมนุษย์ ไม่เกิดผลเสีย ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมไม่เป็นพิษต่อพืช และส่งเสริมการเพิ่มปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์ (Saputra *et al.*, 2009) นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติในการต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อราบางชนิดได้ สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักผล คงความแน่นเนื้อผล และควบคุมการเกิดโรคภายหลังเก็บเกี่ยวได้ดี ช่วยยืดอายุการเก็บรักษา และชะลอการเสื่อมสภาพผลไม้ (Dutta *et al.*, 2009) งานวิจัยนี้จึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพ่นสารไคโตซานในช่วงการพัฒนาดอก เพื่อพัฒนาสีผิว คุณภาพผล และยืดอายุการเก็บรักษาผลลำไยให้ยาวนานขึ้น ซึ่งการพัฒนาดังกล่าวสามารถเพิ่มศักยภาพและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตลำไย ตลอดจนสร้างความมั่นคงยั่งยืนในการประกอบอาชีพของเกษตรกรผู้ผลิตลำไยในอนาคตได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลอง ณ สวนลำไยของเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี ใช้ลำไยพันธุ์อีดอที่มีอายุต้น 7 ปี ทำการทดลองเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2560 โดยการฉีดพ่นด้วยไคโตซานความเข้มข้นระดับต่างๆ จำนวน 3 ครั้ง คือ สัปดาห์ที่ 7, 14 และ 21 หลังติดผล ภายหลังเก็บเกี่ยวนำผลผลิตมาทำการคัดเลือกผลที่มีคุณภาพดี ขนาดสม่ำเสมอ ปราศจากโรคและแมลง จากนั้นนำมาบรรจุลงถาดโฟม จำนวนถาดละ 10 ผล หุ้มถาดโฟมด้วยฟิล์มพลาสติก Polyethylene วางแผนการทดลองแบบ 5×2 Factorial in completely randomized design โดยกำหนดให้ในแต่ละทรีตเมนต์ประกอบด้วย 3 จำนวนซ้ำซ้ำละ 1 ถาด ดังนี้ ปัจจัยที่ 1 ความเข้มข้นของสารละลายไคโตซานที่ฉีดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งมี 5 ระดับ คือ สารละลายไคโตซานความเข้มข้น 0 (น้ำกลั่น, Control) 250 500 750 และ 1000 มก./ล. ปัจจัยที่ 2 อุณหภูมิการเก็บรักษา ซึ่งมี 2 ระดับ คือ 10 และ 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-95 % โดยบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก สีผิว ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids: TSS) อัตราการหายใจ ปริมาณการผลิตเอทิลีน การเกิดอาการเปลือกสีน้ำตาล การเกิดโรค และปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของเปลือกผลลำไย

ผล

ผลลำไยที่ผ่านการเก็บรักษาจะมีการสูญเสียน้ำหนักสด มีค่าดัชนีการเกิดสีน้ำตาลและดัชนีการเกิดโรคเพิ่มขึ้น ผลมีความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ค่าความสว่างและค่าความมีสีเหลืองของเปลือก ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก รวมทั้งอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น โดยผลลำไยที่ฉีดพ่นด้วยไคโตซานความเข้มข้น 250 มก./ล. และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนัก และเกิดการอ่อนนุ่มของผลน้อยที่สุด (Figure 1) และเมื่อพิจารณาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า ผลลำไยที่ฉีดพ่นด้วยไคโตซานความเข้มข้น 500 หรือ 250 มก./ล. และเก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จะมีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด (Figure 1) ผลลำไยที่ฉีดพ่นด้วยไคโตซานความเข้มข้น 250 มก./ล. และเก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกช้าที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกชุดการทดลอง (Figure 2) ผลลำไยทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มของอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนลดลงในระยะเวลา 4 วันแรก จากนั้นอัตราการหายใจและปริมาณการผลิตเอทิลีนจะคงที่และไม่แตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ผลลำไยที่ฉีดพ่นด้วยไคโตซานเข้มข้น 250 มก./ล. และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีดัชนีการเกิดโรคของผลลำไยต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับทุกชุดการทดลอง (Figure 3) และเมื่อพิจารณาดัชนีการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวผลลำไยทุกชุดการทดลอง พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ผลลำไยที่ฉีดพ่นด้วยไคโตซานความเข้มข้น 250 มก./ล. และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีดัชนีการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกผลลำไยต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับทุกชุดการทดลอง นอกจากนี้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของเปลือกผลลำไยทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น โดยผลลำไยที่ฉีดพ่นด้วยไคโตซานความเข้มข้น 250 มก./ล. และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับทุกชุดการทดลอง (Figure 4) จากผลการทดลองเห็นได้ว่า ผลลำไยพันธุ์อีดอที่ฉีดพ่นด้วยไคโตซานความเข้มข้น 250 มก./ล. และเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส มีคุณภาพและลักษณะที่ปรากฏดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกชุดการทดลอง โดยผลลำไยที่ได้รับไคโตซานทุกระดับความเข้มข้น และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้เพียง 4 วัน ในขณะที่ผลลำไยที่ได้รับไคโตซานทุกระดับความเข้มข้น และเก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 12 วัน

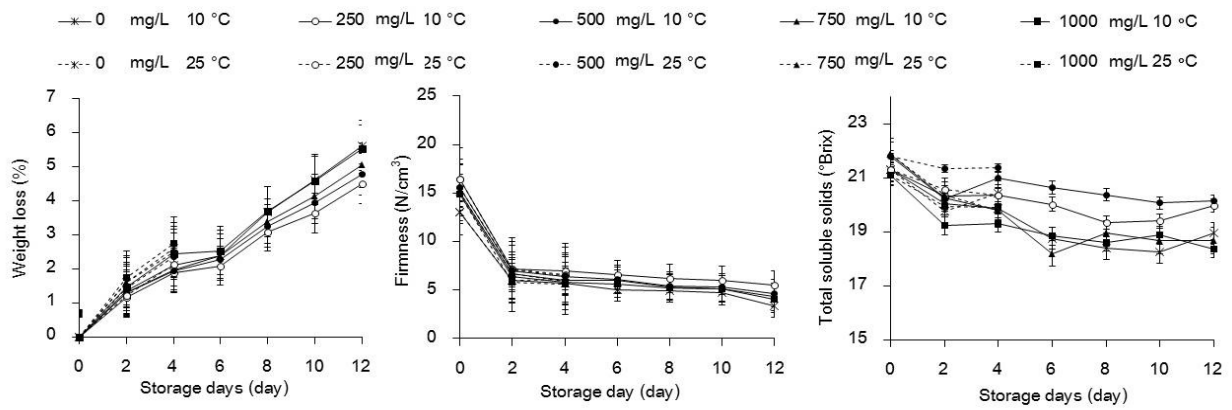


Figure 1 Foliar application of chitosan and different temperature storage on weight loss, firmness and total soluble solids of 'Edaw' Longan.

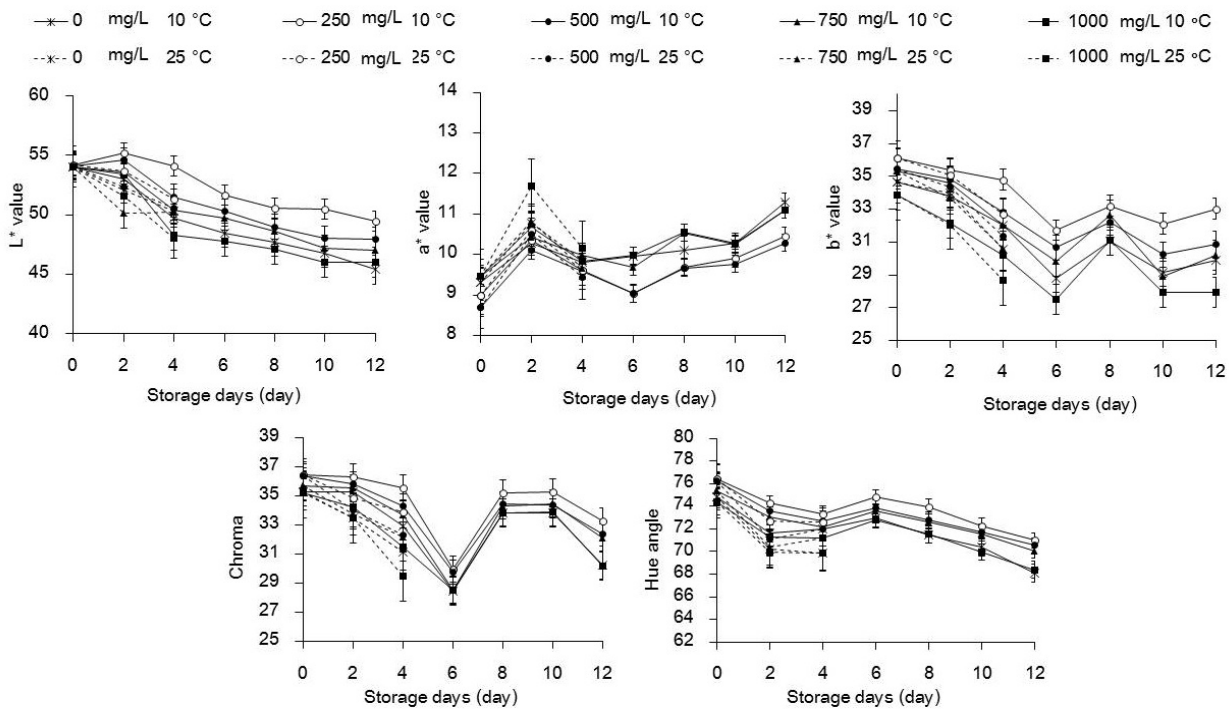


Figure 2 Foliar application of chitosan and different temperature storage on peel color change (L*, a*, b* Chroma and Hue angle) of 'Edaw' Longan.

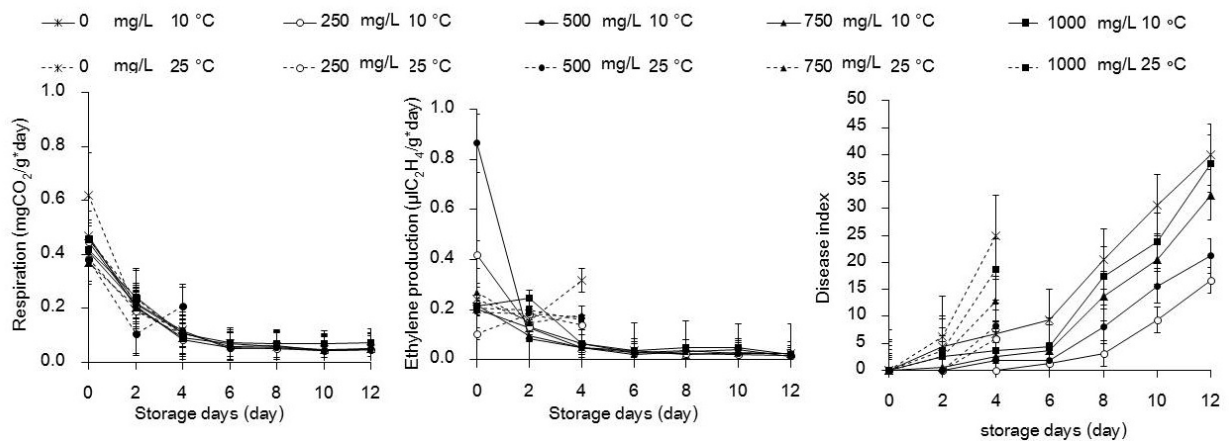


Figure 3 Foliar application of chitosan and different temperature storage on respiration, ethylene production and disease index of 'Edaw' Longan.

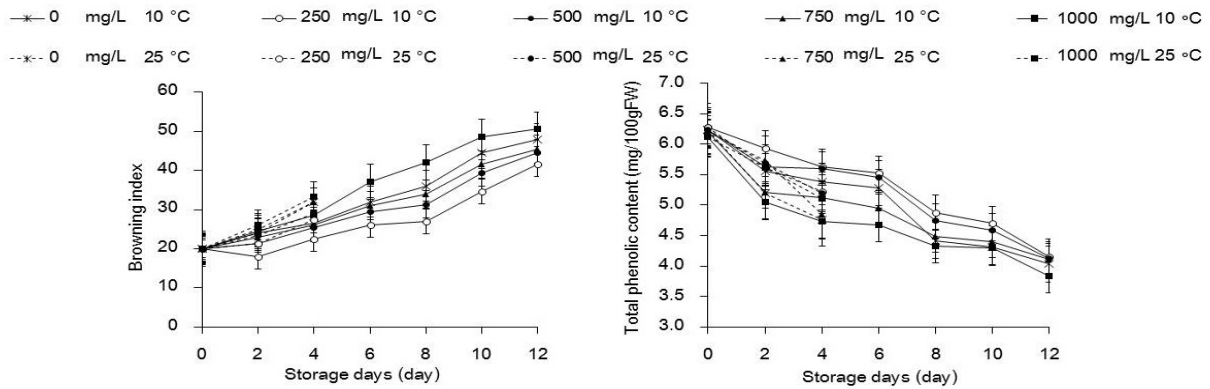


Figure 4 Foliar application of chitosan and different temperature storage on browning index and total phenolic content of 'Edaw' Longan.

วิจารณ์ผล

ผลลำไยมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เนื่องจากลำไยเป็นผลไม้ที่มีชั้น cuticle ปกคลุมอยู่น้อย จึงมีการสูญเสียน้ำออกจากผลได้ง่าย ซึ่งการฉีดพ่นไคโตซานที่ผิวผลลำไยเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถลดการสูญเสียน้ำออกจากผลได้ ลำไยที่ฉีดพ่นด้วยสารไคโตซานทุกระดับความเข้มข้น และเก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส หรือ 25 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการอ่อนนุ่มของเนื้อผลลำไยได้ดีกว่าชุดควบคุม เนื่องจากสารละลายไคโตซานเข้าไปปิดช่องเปิดธรรมชาติของพืช ทำให้ลดการสูญเสียน้ำของเซลล์พืช ผลลำไยจึงยังคงมีลักษณะแน่นของเนื้อผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลลำไยทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยในระหว่างการเก็บรักษา เนื่องจากลำไยเป็นผลไม้ประเภท non-climacteric จึงมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีเกิดขึ้นน้อยภายหลังการเก็บเกี่ยว สีผิวเปลือกผลลำไยทุกชุดการทดลองมีค่าความสว่าง (L*) ค่าความมีสีเหลือง (b*) ค่าความเข้มสี (chroma) ค่ามุมของสี (hue angle) ลดลง และมีค่าความมีสีเขียว (a*) เพิ่มขึ้น (สีคล้ำ) เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น และที่อุณหภูมิสูง (อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส) ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา ผลลำไยมีการผลิตเอทิลีนในบรรจุกักเก็บสูงกว่าผลลำไยที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ (10 องศาเซลเซียส) เนื่องจากอุณหภูมิสูงจะเร่งกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ภายในพืช ทำให้ผลิตผลเกิดการเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว (Ferrante and Maggiore, 2007) ผลลำไยทุกชุดการทดลองที่ได้รับสารไคโตซานมีดัชนีการเกิดโรคต่ำกว่าชุดควบคุม เนื่องจากไคโตซานมีคุณสมบัติในการควบคุมโรคพืช จึงมีผลทำให้ความรุนแรงของโรคที่เกิดลดลง นอกจากนี้ดัชนีการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวของผลลำไยทุกชุดการทดลองยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากเปลือกลำไยเกิดการสูญเสียน้ำ จึงไปกระตุ้นกิจกรรมของเอนไซม์ polyphenol oxidase ทำให้เร่งการทำปฏิกิริยากับสารประกอบฟีนอล และทำให้เปลือกเกิดสีน้ำตาลได้ (दनัย, 2540)

สรุป

ผลลำไยพันธุ์อีดอที่ฉีดพ่นด้วยไคโตซานความเข้มข้น 250 มก./ล. และเก็บรักษาที่ 10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นาน 12 วัน โดยชะลอการสูญเสียน้ำหนักสด มีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก ดัชนีการเกิดสีน้ำตาล ดัชนีการเกิดโรคน้อยที่สุด มีความแน่นเนื้อมากที่สุด มีคุณภาพและลักษณะที่ปรากฏดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกชุดการทดลอง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับทุนสนับสนุนในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

दनัย บุญเกียรติ. 2540. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่. เชียงใหม่. 226 หน้า.
 Dutta, P., S. Tripathi, G. Mehrotra and J. Dutta. 2009. Review: perspectives for chitosan based antimicrobial films in food applications. Food Chemistry 114: 1173-1182.
 Ferrante, A. and T. Maggiore. 2007. Chlorophyll a fluorescence measurements to evaluate storage time and temperature of Valerina leafy vegetables. Postharvest Biology and Technology 45: 73-80.
 Saputra, K.A., A. Angela, R. Surya, Y. Gifsan and Priskila. 2009. Application of Chitosan as Preservatives on Organic Fruits. As. J. Food Ag-Ind. Special Issue. 264-270.