

ผลของกรดแอสคอร์บิกและไคโตซานต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผลลองกอง
Effects of Ascorbic Acid and Chitosan Coating on Quality and Storage Life of Longkong Fruit

วาสนา พิทักษ์พล¹, นิธิยา รัตนานนท์² และนัทรีญา นุเสณ³

Wasna Pithakpol¹, Nithiya Rattanapanone² and Nattareeya Nusean³

Abstract

Effects of ascorbic acid and chitosan coating on quality and storage life of longkong fruit were studied. Longkong fruit were harvested from a commercial orchard in Utaradit province, washed in tap water, dipped in 0, 500, 750 or 1,000 mg/L ascorbic acid solution for 5 minutes, coated with 2% chitosan solution, air-dried, packed in plastic trays, covered with polyvinyl chloride film and stored at room temperature ($25\pm 2^{\circ}\text{C}$ and $62\pm 2\%\text{RH}$). The results showed that dipping in 500 mg/L ascorbic acid or 2% chitosan coating provided the best results in reduction of pericarp browning. The storage life of the treated fruit was 9 days whereas that of the untreated fruit was 6 days.

Keywords: ascorbic acid, chitosan, longkong fruit, quality, storage life

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของกรดแอสคอร์บิกร่วมกับสารเคลือบผิวไคโตซานต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลลองกอง โดยนำผลลองกองที่เก็บเกี่ยวจากสวนของเกษตรกรในจังหวัดอุตรดิตถ์ มาล้างด้วยน้ำประปา และนำไปแช่ในสารละลายกรดแอสคอร์บิกที่ระดับความเข้มข้น 0, 500, 750 หรือ 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 5 นาที หลังจากนั้นเคลือบผิวผลลองกองด้วยสารละลายไคโตซาน ความเข้มข้น 2% ผึ่งผลลองกองให้แห้ง แล้วบรรจุลงในภาชนะพลาสติกหุ้มด้วยฟิล์มพอลิไวนิลคลอไรด์ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ($25\pm 2^{\circ}\text{C}$) ความชื้นสัมพัทธ์ $62\pm 2\%$ ผลการศึกษาพบว่า การแช่ผลลองกองในสารละลายกรดแอสคอร์บิก ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือการเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซาน ความเข้มข้น 2% สามารถชะลอการเกิดสีน้ำตาลและช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้ดีกว่าชุดควบคุม โดยมีอายุการเก็บรักษา 9 วัน ขณะที่ชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษา 6 วัน

คำสำคัญ: กรดแอสคอร์บิก, ไคโตซาน, ผลลองกอง, คุณภาพ, อายุการเก็บรักษา

คำนำ

ลองกอง (*Lansium domesticum* Correc.) เป็นไม้ผลเขตร้อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีราคาจำหน่ายค่อนข้างสูงและประชาชนนิยมบริโภคมาก เนื่องจากมีรสชาติหวาน กลิ่นหอม ผลมีเปลือกบาง เปลือกมียางน้อย และมีเมล็ดน้อย ปัญหาของผลลองกองภายหลังการเก็บเกี่ยวคือมีอายุการเก็บรักษาที่สั้นมากเพียง 2-3 วัน ที่อุณหภูมิห้อง เนื่องจากสภาพผลที่มีเปลือกบาง และสีผิวเปลือกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอย่างรวดเร็ว โดยมีสาเหตุมาจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารประกอบฟีนอลกับออกซิเจนในอากาศ และเร่งด้วยกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดส (polyphenol oxidase) (จริงแท้, 2549) การเกิดสีน้ำตาลที่ผิวของผลลองกองทำให้คุณภาพด้านการตลาดลดลงไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการส่งผลลองกองไปจำหน่ายในตลาดปลายทางที่มีระยะทางไกลๆ

กรดแอสคอร์บิกเป็นกรดที่มีสมบัติเป็นสารออกซิไดส์ สามารถชะลอปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลที่เร่งด้วยเอนไซม์ได้ (ประสาร, 2538) สารเคลือบผิวไคโตซานเป็นสารพอลิเมอร์ธรรมชาติ ซึ่งพบมากในเปลือกกุ้งหรือกระดองปู (ภารดี, 2543) มีบทบาทสำคัญต่อการควบคุมการคายน้ำ ช่วยลดการสูญเสียน้ำหนัก ชะลอการซึมผ่านเข้า-ออกของก๊าซ O_2 และ CO_2 ลดอาการเหี่ยวของผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว และยังมีสมบัติเป็นสารต้านจุลินทรีย์ (ไพรัตน์และคณะ 2536 และ El Ghaouth et al,

¹ สำนักวิชาเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 56000

¹ School of Agriculture and National Resources, Phayao University, Phayao, 56000

² ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50100

² Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50100

³ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 56000

³ School of Science and Technology, Phayao University, Phayao, 56000

1991) โดยมีรายงานว่าสารละลายไคโทซาน ความเข้มข้น 2% สามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลลิ้นจี่ ลำไย และลองกองได้ (Jiang et al, 2004 ; Jiang and Li, 2000 และ วาสนา, 2550 และ 2552) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของสารละลายกรดแอสคอร์บิกที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับการเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโทซานต่อการสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของเปลือกผล การเน่าเสีย และอายุการเก็บรักษาของผลลองกองที่อุณหภูมิห้อง

อุปกรณ์และวิธีการ

นำผลลองกองที่เก็บเกี่ยวจากสวนของเกษตรกรในจังหวัดอุดรธานี ขนส่งโดยรถยนต์มายังห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว ลำต้นกวีชาเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา คัดเลือกผลที่มีรอยช้ำ มีบาดแผล และเป็นโรคออกจากข้อ ตัดแต่งให้เหลือผลลองกองประมาณ 10-15 ผลต่อข้อ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) กรรมวิธีละ 3 ซ้ำๆ ละ 1 ข้อผล (10-15 ผล) มีทั้งหมด 8 กรรมวิธี คือ การใช้สารละลายกรดแอสคอร์บิก 0, 500, 750 หรือ 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับการเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโทซาน ความเข้มข้น 0 และ 2% (วาสนาและคณะ, 2550) โดยนำผลลองกองมาแช่ในสารละลายกรดแอสคอร์บิก เป็นเวลา 5 นาที หลังจากนั้นผึ่งให้ผิวนอกแห้ง แล้วนำมาเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโทซาน ความเข้มข้น 2% เป็นเวลา 5 นาที แล้วผึ่งให้ผิวนอกแห้ง บรรจุในภาชนะปิดหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกพอลิไวนิลคลอไรด์ นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ความชื้นสัมพัทธ์ $62 \pm 2\%$ เป็นเวลา 10 วัน สุ่มตัวอย่างออกมารับนึ่งที่การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด การเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกผลโดยการให้คะแนน การเน่าเสียของผล และอายุการเก็บรักษา

ผลการทดลอง

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

ผลลองกองที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดแอสคอร์บิกระดับต่างๆ และการเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโทซาน ความเข้มข้น 2% เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$) ความชื้นสัมพัทธ์ $62 \pm 2\%$ เป็นเวลา 10 วัน พบว่าผลลองกองสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น การจุ่มผลลองกองในสารละลายกรดแอสคอร์บิก ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือการเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโทซาน ความเข้มข้น 2% หรือการจุ่มในสารละลายกรดแอสคอร์บิก ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับการเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโทซาน ความเข้มข้น 2% ช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆ คือ สูญเสียน้ำหนักในวันที่ 10 ของการเก็บรักษา ประมาณ 7.00-7.61% ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลลองกองในชุดควบคุมที่สูญเสียน้ำหนัก 9.51% (Figure 1A)

คะแนนการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกผล

เปลือกผลลองกองเกิดสีน้ำตาลมากขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น การแช่ผลลองกองในสารละลายกรดแอสคอร์บิกทุก ระดับความเข้มข้น หรือการเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโทซาน ความเข้มข้น 2% ช่วยลดการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกของผลลองกองได้ โดยเฉพาะการแช่ในสารละลายกรดแอสคอร์บิก ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือการเคลือบผิวด้วยไคโทซาน ความเข้มข้น 2% ชะลอการเกิดสีน้ำตาลได้ดีที่สุด โดยได้คะแนนการเกิดสีน้ำตาลในวันที่ 10 ของการเก็บรักษา เท่ากับ 1.00 และ 1.33 คะแนน ตามลำดับ (เกิดสีน้ำตาลน้อยกว่า 25% ของผล) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลลองกองในชุดควบคุมที่ไม่ได้เคลือบผิว ซึ่งได้คะแนนการเกิดสีน้ำตาล 3 คะแนน (เกิดสีน้ำตาล 51-75% ของผล) (Figure 1B)

เปอร์เซ็นต์ผลเน่าเสีย

ผลลองกองในชุดควบคุมเริ่มเน่าเสียในวันที่ 3 ของการเก็บรักษาและเน่าเสียเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น โดยสารละลายกรดแอสคอร์บิก ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ช่วยชะลอการเน่าเสียของผลลองกองได้ และไม่พบผลที่เป็นโรคตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษาเป็นเวลา 9 วัน แต่เริ่มมีผลเน่าเสียในวันที่ 10 ของการเก็บรักษา รวมทั้งมีปริมาณผลเน่าเสียน้อยที่สุด เท่ากับ 7.69% แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลลองกองในชุดควบคุมที่เน่าเสีย 25% (Figure 2A)

อายุการเก็บรักษา

ผลลองกองมีอายุการเก็บรักษาได้ไม่เกิน 10 วัน เนื่องจากตรวจพบผลที่เป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา ซึ่งมีผลทำให้สภาพของผลไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค การแช่ผลลองกองในสารละลายกรดแอสคอร์บิก 500 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือการเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโทซานความเข้มข้น 2% ช่วยรักษาคุณภาพและช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นานที่สุด 10 วัน ในขณะที่ผลลองกองที่ไม่ได้เคลือบผิวมีอายุการเก็บรักษา 6 วัน (Figure 2B)

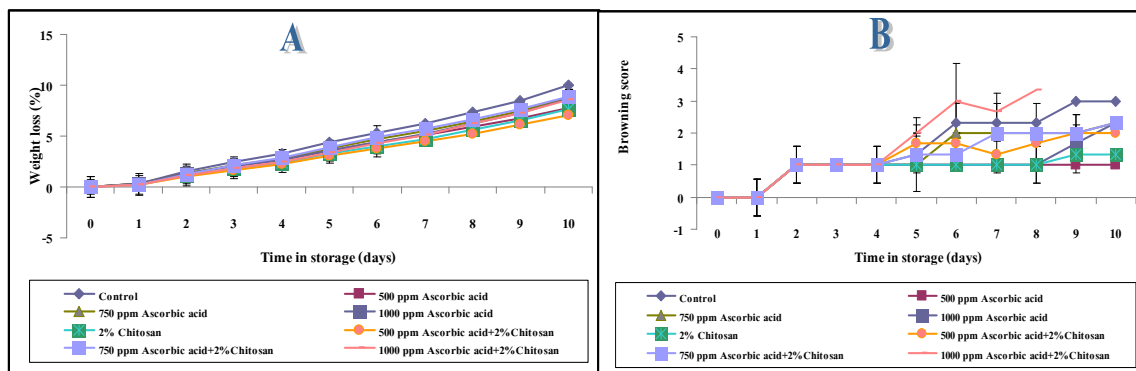


Figure 1 Effects of ascorbic acid and chitosan coating on weight loss (A) and browning score (B) of longkong fruit during storage at 25±2°C, 62±2%RH for 10 days.

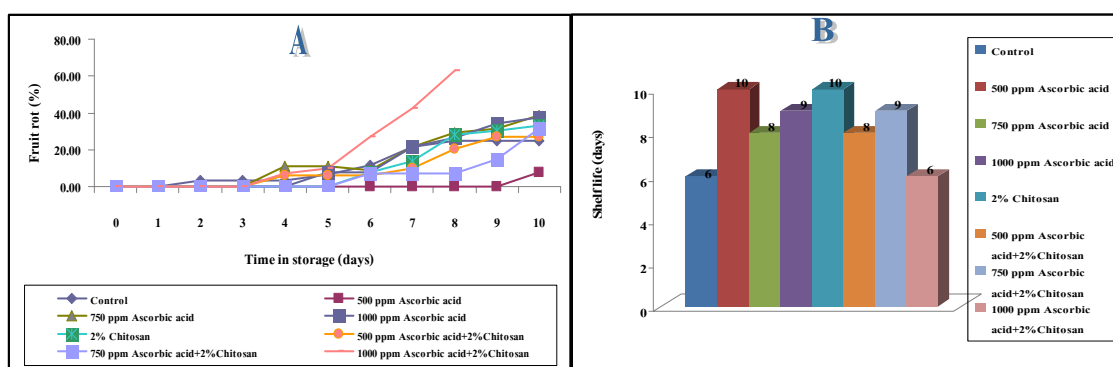


Figure 2 Effects of ascorbic acid and chitosan coating on fruit rot (A) and shelf life (B) of longkong fruit during storage at 25±2°C, 62±2%RH for 10 days

วิจารณ์ผล

การแช่ผลลองกองในสารละลายกรดแอสคอร์บิก ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือการเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซาน ความเข้มข้น 2% สามารถช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักและการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกผล ช่วยรักษาคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาผลลองกองได้ดีที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากสารเคลือบผิวมีสมบัติในการควบคุมการแพร่ผ่านของก๊าซภายในผลิตภัณฑ์ ลดการสูญเสีย น้ำ และลดอัตราการหายใจ (Kader et al.,1985) ผลลองกองเกิดเป็นสีน้ำตาลมากขึ้นเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งการเกิดสีน้ำตาลเนื่องจากกิจกรรมของเอนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสเร่งปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงโมเลกุลของสารประกอบฟีนอลไปเป็นควิโนน แล้วรวมตัวกันเป็นเมลานิน ซึ่งเป็นสารโมเลกุลใหญ่ขึ้นและมีสีน้ำตาล (Jiang, 2000) การเคลือบผิวด้วยไคโตซานสามารถชะลอการซึมผ่านของออกซิเจน ทำให้เปลือกผลลองกองสัมผัสกับออกซิเจนได้น้อย จึงทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันช้าลง ส่งผลให้การเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกช้าลง และกรดแอสคอร์บิกซึ่งเป็นกรดอินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการเป็นสารรีดิวซิงเอเจนต์จะรีดิวซ์ควิโนนให้กลับเป็นไดฟีนอล จึงชะลอการเกิดสีน้ำตาลได้เช่นเดียวกัน (Gorny et al., 2002 ; Jiang และ Li, 2001)

สรุป

การแช่ผลลองกองในสารละลายกรดแอสคอร์บิก ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือการเคลือบผิวด้วยสารละลายไคโตซาน ความเข้มข้น 2% สามารถชะลอการเกิดสีน้ำตาลและช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของผลลองกองได้ โดยมีอายุการเก็บรักษา 9 วัน ส่วนชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษาเพียง 6 วัน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยพะเยาที่สนับสนุนงบประมาณในการทำงานวิจัย และขอขอบคุณเสาวนีย์ จอมสว่าง คุณจากรุณี มโหฬาร และคุณกานต์พิชชา ปัญญา สำหรับความช่วยเหลือในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

- จิ่งแท้ ศิริพานิช. 2549. ชีวิตวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวางยของพืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.
- ประสาน สวัสดิ์ชิตัง. 2538. การเกิดสีน้ำตาลของอาหารและการควบคุมป้องกัน. วารสารอาหาร. 25 (3): 160-169.
- ไพรัตน์ ไสโกณนคร สุทธิวัฒน์ เบญจกุล ลีวิคเนตร พระพุทธ. 2536. การใช้ไคโตซานเป็นสารเคลือบผิวเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะนาว. ว. สงขลา นครินทร์, 15 : 259-265.
- ภาวดี เมระตานนท์. 2543. ประโยชน์ของไคติน-ไคโตซานในด้านอาหาร. สารความรู้ชมรม ไคติน-ไคโตซาน. 2(5)
- วาสนา ณ ฝัน นิธิยา รัตนาปนนท์ และ นัทริญา นุเสณ. 2550. ผลของการเคลือบผิวไคโตซานต่อการยืดอายุการเก็บรักษาผลองกอง. การสัมมนาวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว/หลังการผลิตแห่งชาติครั้งที่ 5 วันที่ 28-29 มิถุนายน 2550 ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ กรุงเทพฯ.
- วาสนา ณ ฝัน นิธิยา รัตนาปนนท์ และ นัทริญา นุเสณ. 2552. ผลของสารป้องกันการเกิดสีน้ำตาลและสารเคลือบผิวไคโตซานต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวผลลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์เกษตร วิศวกรรม และสิ่งแวดล้อม ครั้งที่ 1. วันที่ 4-5 กรกฎาคม 2552. มหาวิทยาลัยนเรศวร พะเยา.
- El Ghaouth, A., J. Arul, R. Ponnampalam and M. Boulet. 1991. Chitosan coating effect on storability and quality of fresh strawberries. Food Science 56: 1618-1620.
- Gorny, J.R., B. Hess-Pierce, R. A. Cifuentes and A.A. Kader. 2002. Quality changes in fresh-cut pear slices an affected by controlled atmospheres and chemical preservatives. Postharvest Biology and Technology 24: 271-278.
- Jiang, Y.M. 2000. Role of anthocyanins, polyphenol oxidase and phenols in lychee pericarp browning. J. Sci. Food Agriculture 80 : 305-310.
- Jiang, Y.M. and Y.B. Li. 2001. Effects of chitosan coating on postharvest life and quality of longan fruit. Food Chemistry 73 : 139-143
- Kader, A.A., R.F. Kasmire, F.G. Mitchell, M.S. Reid, N.F. Sommer and J.E. Thompson. 1985. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Davis California. 192 p.