

ผลของอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อคุณภาพของลองกองพร้อมบริโภค
Effect of Storage Temperature on Qualities of Minimally Processed Longkong

อินทิรา ลิจันทรพร¹
 Intira Lichanporn¹

Abstract

The study of the effect of storage temperature at 4, 13 and 25 °C on qualities of minimally processed longkong was conducted. Mature longkong (65-75%) were peeled and sanitized in sodium hypochlorite (200 ml/l active ingredient). The products (300 g each) were packaged on foam trays and stored at 4, 13 and 25 °C. Minimally-processed longkong that was stored at 4 °C showed a better value of L*, browning scores, respiration rate, ethylene production, weight loss, total titratable acidity and total soluble solid than those at 13 and 25 °C, respectively. In addition, preference score of sample stored at 4 °C was higher than 50% and had a shelf life of 8 days, while, sample stored at 25 °C had a shorter shelf-life of 2 days.

Keywords: minimally-processed longkong, temperature

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของอุณหภูมิที่ใช้การเก็บรักษาต่อคุณภาพของลองกองพร้อมบริโภค โดยการนำผลลองกองที่ระยะสุกร้อยละ 65-75 นำมาปอกเปลือก และทำความสะอาดด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตรผลิตภัณฑ์แต่ละชุด (300 กรัม) บรรจุในถาดโฟมและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4, 13 และ 25 องศาเซลเซียส พบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงค่า L* การเกิดสีน้ำตาล อัตราการหายใจ การผลิตเอทิลีน การสูญเสียน้ำหนัก รวมทั้งมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 และ 25 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ยังมีคะแนนยอมรับจากผู้บริโภคสูงกว่าร้อยละ 50 และมีอายุการเก็บรักษานาน 8 วัน ในขณะที่การเก็บรักษาลองกองพร้อมบริโภคที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีการเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็วโดยมีอายุการวางจำหน่ายเพียง 2 วัน

คำสำคัญ: ลองกองพร้อมบริโภค, อุณหภูมิ

บทนำ

ลองกองมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aglaia dookoo* Griff จัดเป็นผลไม้เมืองร้อน สกุลเดียวกับกลางสาด และดูงู (กรมวิชาการเกษตร, 2540) สำหรับปัญหาที่พบกับผลลองกอง ได้แก่ การเสื่อมสภาพไปอย่างรวดเร็ว เช่น การหลุดร่วง และการเกิดสีน้ำตาลหลังจากเก็บเกี่ยวแล้วภายในเวลา 2-3 วัน เป็นผลให้ความสดของผลลองกองลดลง ไม่เป็นที่ดึงดูดสายตาของผู้บริโภคจนถึงหมดสภาพการซื้อขาย ผลลองกองหลังจากเกิดสีน้ำตาลแล้วเมื่อนำมาปอกเปลือกจะพบว่าลักษณะของเนื้อยังคงสภาพดีอยู่ ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าแก่สินค้าอีกทั้งเพิ่มความสะดวกแก่การรับประทานจึงได้นำผลลองกองมาแปรรูปด้วยการปอกเปลือกเป็นลองกองพร้อมบริโภค เมื่อผ่านการปอกเปลือก เนื้อลองกองจะสัมผัสกับสภาพแวดล้อม ส่งผลให้เซลล์หรือเนื้อเยื่อของพืชเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาอย่างรวดเร็วและมีอัตราเร็วกว่าผลไม้ที่ยังไม่ผ่านการแปรรูป เช่น การหายใจ การผลิตเอทิลีน การเปลี่ยนแปลงทางเคมีอื่นๆ เช่น การเกิดสีน้ำตาล (browning) และการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีผลทำให้ลองกองพร้อมบริโภคเกิดการเสื่อมคุณภาพได้อย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นต้องศึกษาหาวิธีการต่างๆ เพื่อป้องกันหรือชะลอการเสื่อมสภาพของลองกองพร้อมบริโภค วิธีการที่นิยมใช้ในการรักษาคุณภาพของผักและผลไม้สดหลังการเก็บเกี่ยวคือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำจะช่วยลดกิจกรรมเมแทบอลิซึม การเจริญของจุลินทรีย์และการสูญเสียน้ำหนักสดของผลิตภัณฑ์พร้อมบริโภค (Brackett, 1987) อุณหภูมิในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์พร้อมบริโภคโดยทั่วไปจะอยู่ในช่วง 5-13 องศาเซลเซียส Sapers and Miller (1998) พบว่าการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์พร้อมบริโภคที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ช่วยลดการเกิดสีน้ำตาลได้เช่นเดียวกับ Bolin and Huxsoll (1991) พบว่าการเก็บรักษาผักกาดหอมห่อพร้อมบริโภคที่อุณหภูมิ 2 องศา

¹ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี 12130

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

เซลล์เยื่อ สามารถลดการเกิดสีน้ำตาลได้เช่นกัน ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถนำมาใช้สำหรับการรักษาคุณภาพของล่องกองพร้อมบริโภคได้ โดยมีผลในการลดอัตราการหายใจ การสูญเสียวิตามินซี ซึ่งเป็นคุณค่าทางโภชนาการที่สำคัญของผลไม้ทั่วไป ชะลอการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา เช่น การหายใจ การผลิตเอทิลีน การเกิดสีน้ำตาล และการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่มีเอนไซม์เป็นตัวเร่ง งานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาเบื้องต้นในการใช้อุณหภูมิที่ระดับต่างๆ เพื่อรักษาคุณภาพของล่องกองพร้อมบริโภค

อุปกรณ์และวิธีการ

นำผลล่องกองมาจากสวนในจังหวัดจันทบุรี เก็บเกี่ยวผลล่องกอง โดยนับอายุของผล คือนับจากผลล่องกองติดผลจนถึงสัปดาห์ที่ 10 -11 (สุกร้อยละ 65-75) หรือ ผลเริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียวเป็นสีเหลือง บางผลในช้อยังเป็นสีเขียวอยู่ สีเนื้อจะชุ่มเป็นฝ้า รสหวาน ไม่สนิท ใช้กรรไกรตัดขั้วขอลแล้วบรรจุลงในกล่องโฟม โดยขนส่งทางรถตู้ปรับอากาศ นำมาคัดแยกผลที่มีตำหนิออก เลือกผลที่มีขนาดสม่ำเสมอ นำมาจุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm เป็นเวลา 1 นาทีหลังจากนั้นล้างให้ผิวนอกแห้งที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส แล้วจึงนำมาปอกเปลือก วางในถาดพลาสติกจำนวน 12 ผลหรือประมาณ 300 กรัม นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4, 13 และ 25 องศาเซลเซียส วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) หลังจากนั้นทำบันทึก การเปลี่ยนแปลงของล่องกองพร้อมบริโภคทุกๆ 2 วัน โดยทำการบันทึกผลดังต่อไปนี้ การเปลี่ยนแปลงสี การเกิดสีน้ำตาล อัตราการหายใจ อัตราการผลิตเอทิลีน การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ผลและวิจารณ์

ผลล่องกองพร้อมบริโภคที่มีระยะสุกร้อยละ 65-75 นำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4, 13 และ 25 องศาเซลเซียส พบว่าที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาล่องกองพร้อมบริโภค (Figure 1A) เนื่องจากสามารถชะลอการลดลงของค่า L^* ซึ่งบ่งบอกถึงค่าสีขาวของเนื้อล่องกองพร้อมบริโภคได้ ซึ่งที่สภาวะอุณหภูมิต่ำสามารถลดกิจกรรมของเอนไซม์ polyphenol oxidase (PPO) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เร่งปฏิกิริยาการออกซิไดส์สารประกอบฟีนอลได้เป็นสารประกอบสีน้ำตาล (Fan and Chen, 1999) ส่วนการเก็บรักษาล่องกองพร้อมบริโภคที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่ามีค่า L^* ลดลงอย่างรวดเร็ว อาจเนื่องมาจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นสภาวะที่ไม่เหมาะสมกับการเก็บรักษาล่องกองพร้อมบริโภคซึ่งสอดคล้องกับการเกิดสีน้ำตาลที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา และพบว่าผลล่องกองพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีค่า L^* ลดลงอย่างรวดเร็ว และมีอายุการเก็บรักษาเพียง 2 วัน (Figure 1B) โดยมีการเกิดสีน้ำตาลเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการเกิดสีน้ำตาลในผลที่ก่อให้เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันของสารประกอบฟีนอล กับออกซิเจนในอากาศที่มีเอนไซม์ PPO เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (Loaiza-Velarde and Saltveit, 2001) ผลล่องกองพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในขณะที่ผลล่องกองพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา ซึ่งสอดคล้องกับอัตราการผลิตเอทิลีนของผลล่องกองพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการผลิตเอทิลีน (Figure 2A และ 2B) โดยอุณหภูมิต่ำช่วยชะลอเมแทบอลิซึมของพืชและรักษาคุณภาพของผลิตผล (Ferrante and Maggiore, 2007) การเก็บรักษาล่องกองพร้อมบริโภคที่อุณหภูมิสูง ส่งผลต่อการผลิตเอทิลีนเพิ่มมากขึ้นโดยจะไปกระตุ้นอัตราการหายใจให้มากขึ้น และยิ่งไปเร่งการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงสีของล่องกองพร้อมบริโภค และมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคลดลงเนื่องจากอัตราการหายใจของผลิตผลที่สูงขึ้นจะส่งผลต่อปริมาณของสารต่างๆ ที่อยู่ในเซลล์ลดลงทำให้ผลิตผลเสื่อมสภาพได้อย่างรวดเร็ว โดยที่สภาวะการเก็บรักษาล่องกองพร้อมบริโภคที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีผลในการลดอัตราการหายใจของล่องกองพร้อมบริโภคมากกว่าที่อุณหภูมิต่างๆ เนื่องจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำสามารถลดอัตราการหายใจของผักและผลไม้แปรูปพร้อมบริโภค และยืดอายุการเก็บรักษาได้ (Yang, 1985; Cantwell, 1997) ผลล่องกองพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าการเก็บรักษาที่ 13 และ 4 องศาเซลเซียส (Figure 2C) การสูญเสียความชื้นส่งผลให้เกิดการสูญเสียความสดและการยอมรับของผู้บริโภคลดลง (Roura et al., 2000) ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีพบว่าผลล่องกองพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (ร้อยละ 3.67-4.57) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ร้อยละ 18.37-19.23) เพิ่มขึ้นสูงมากกว่าผลล่องกองที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 และ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (ร้อยละ 3.99-4.20 และร้อยละ 3.75-3.93) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ร้อยละ 18.23-18.93 และร้อยละ 18.50-18.70) ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ไม่ได้แสดงข้อมูล)

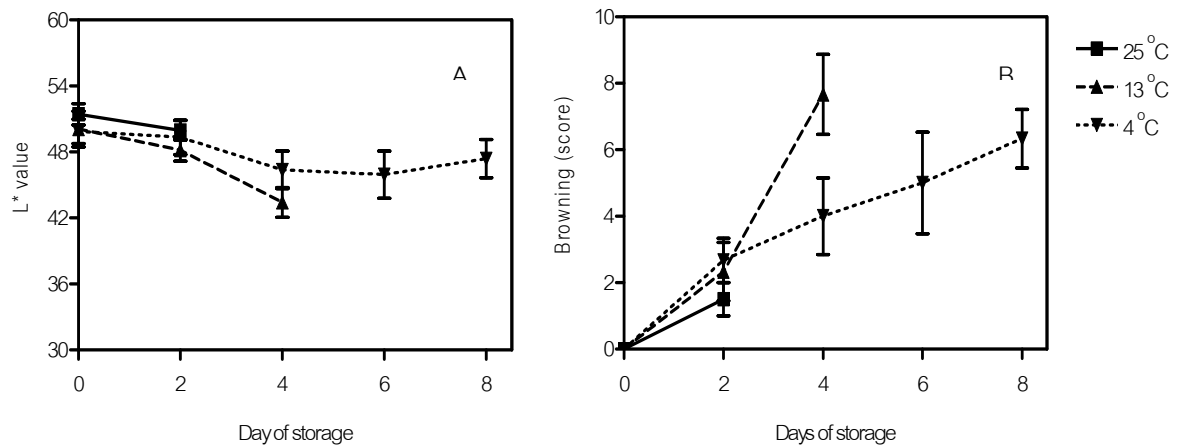


Figure 1 Change in L* value (A) and browning (B) of minimally processed longkong during storage at 4, 13 and 25°C and 90-95% RH.

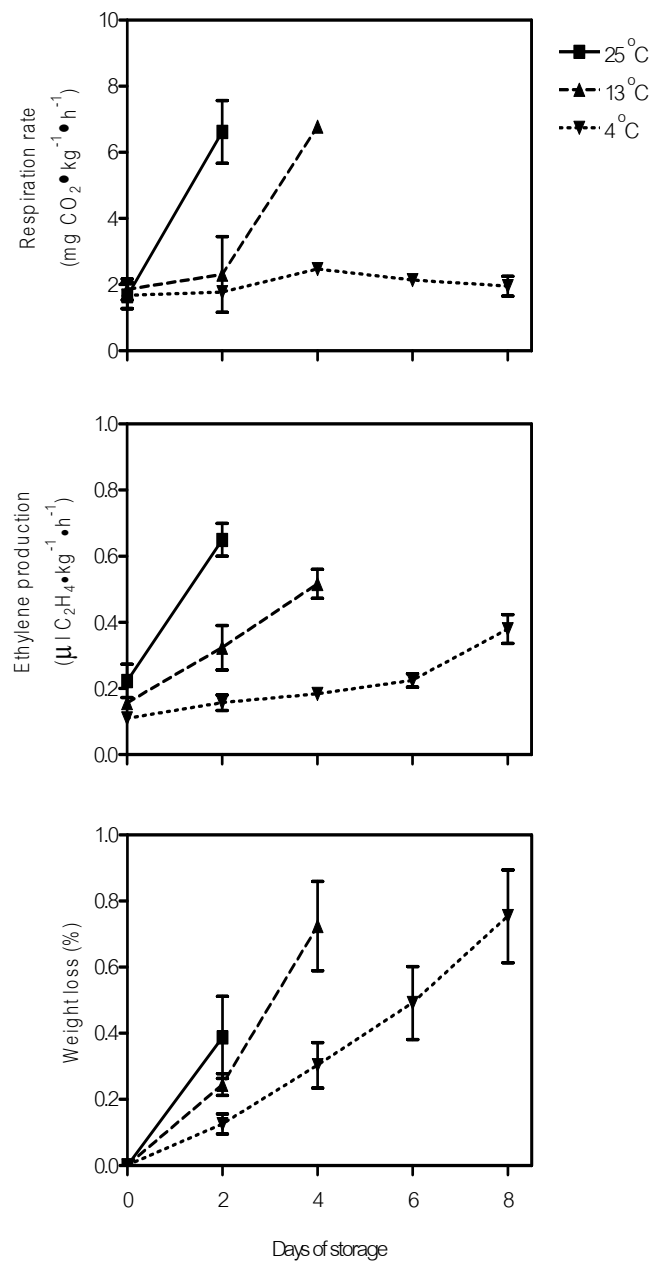


Figure 2 Change in respiration rate (A) ethylene production (B) and weight loss (C) of minimally processed longkong during storage at 4, 13 and 25°C and 90-95% RH.

สรุป

ผลของของพร้อมบริโภคที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงค่า L^* ปฏิกริยาการเกิดสีน้ำตาล อัตราการหายใจ การผลิตเอทิลีน การสูญเสียน้ำหนัก รวมทั้งมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 และ 25 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ยังได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคสูงกว่าร้อยละ 50 และมีอายุการเก็บรักษานาน 8 วัน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่สนับสนุนทุนการวิจัย และขอบคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีที่ได้สนับสนุนการนำเสนอผลงานครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2540. สถาบันวิจัยพืชสวน. เอกสารวิชาการมาตรฐานพันธุ์พืชสวน. 346 หน้า.
- Bolin, H.R. and C.C. Huxsoll. 1991. Effect of preparation procedures and storage parameters on quality retention of salad-cut lettuce. *J. Food Sci.* 56(1): 60-62.
- Brackett, 1987. Microbiological consequences of minimally processed fruits and vegetables. *J. Food Qual.* 10: 195-206.
- Cantwell, M. 1997. Summary of storage condition's minimally processed fruits and vegetables, *Proceeding of the Seventh International Controlled Atmosphere Research Conference, University of California, Davis, Vol. 5, California, pp. 145-151.*
- Fan, J. and J. Chen. 1999. Inhibition of aflatoxin producing fungi by Welsh onion extracts. *J. Food Prot.* 62(4): 414-417.
- Ferrante, A. and T. Maggiore. 2007. Chlorophyll a fluorescence measurements to evaluate storage time and temperature of Valerina leafy vegetables. *Postharvest Biol. Technol.* 45: 73-80.
- Loaiza-Velarde, J.G. and M.E. Saltveit. 2001. Heat shocks applied either before or after wounding reduce browning of lettuce leaf tissue. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 126: 227-234.
- Roura, S.T., L.A. Davidovich and C.E. Valle. 2000. Quality loss in minimally processed Swiss chard related to amount of damaged area. *LWT- Food Sci. Technol.* 33: 53-59.
- Sapers, G.M. and R.L. Miller. 1998. Browning inhibition in fresh-cut pears. *J. Food Sci.* 121 (4): 722-729.
- Yang, S.F. 1985. Biosynthesis and action of ethylene. *HortScience.* 20: 41-45.