**Agricultural Sci. J. 33 : 6 (Suppl.) : 119-121 (2002)** **ว. วิทย. กษ. 33 : 6 (พิเศษ) : 119-121 (2545)**

# ผลของกรดแอสคอร์บิค และกรดซิตริคต่อการเกิดสีน้ำตาลของผลลองกอง
# Effect of Ascorbic Acid and Citric Acid on Browning of Longkong (*Aglaia dookoo* Griff.)

**อินทิรา ลิจันทร์พร[1] ชัยรัตน์ เตชวุฒิพร[1] และ ศิริชัย กัลยาณรัตน์[1]**
**Intira Lichanporn[1], Chairat Techavuthiporn[1] and Sirichai Kanlayanarat[1]**

**Abstract**

Effects of ascorbic acid and citric acid on browning of Longkong (*Aglaia dookkoo* Griff.) were studied. The experiment was to study the effects of 0.5 and 1.0% ascorbic acid and 2.0, 4.0 and 6.0% citric acid at 20 °C, 90-95% RH. The results showed that longkong dipped in all concentrations of ascorbic acid and citric acid had tissue damage because of high concentration. The skin of longkong showed browning with weight loss and increasing in respiration rate and ethylene production. The fruits were also deteriorated more rapidly than those treated with water.

**บทคัดย่อ**

การศึกษาผลของกรดแอสคอร์บิคและกรดซิตริคต่อการเกิดสีน้ำตาล โดยจุ่มผลลองกองในกรดแอสคอร์บิคความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ 1.0 และกรดซิตริคความเข้มข้นร้อยละ 2.0 4.0 และ 6.0 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90-95 พบว่าผลลองกองที่จุ่มด้วยกรดแอสคอร์บิคและกรดซิตริคทุกความเข้มข้นมีการเกิดสีน้ำตาล อัตราการหายใจ อัตราการผลิตเอทิลีน และการสูญเสียน้ำหนักสูงกว่าผลลองกองที่จุ่มน้ำกลั่น (ชุดควบคุม) ทั้งนี้เนื่องจากการใช้กรดแอสคอร์บิคและกรดซิตริคความเข้มข้นสูงทำให้ผิวเปลือกเป็นรอยสีน้ำตาล ส่งผลให้เกิดการสูญเสียน้ำหนัก อัตราการหายใจ และการผลิตเอทิลีนเพิ่มขึ้น และสูญเสียคุณภาพเร็วกว่าผลลองกองที่จุ่มในน้ำกลั่น

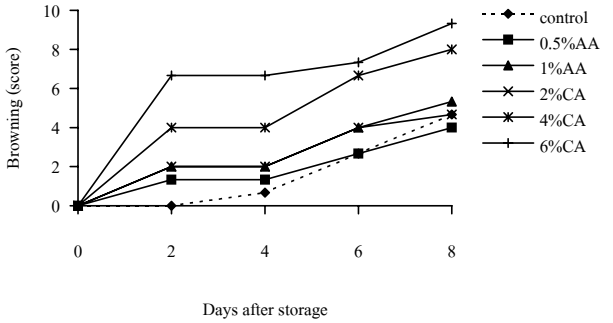
## คำนำ

ลองกองจัดเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมมากชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีรสชาติหวานหอม ผลมีขนาดใหญ่ เปลือกหนา และมียางขาวน้อย แหล่งผลิตส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคใต้ และภาคตะวันออก สำหรับปัญหาที่พบกับผลลองกองได้แก่ การเกิดสีน้ำตาลที่ผิวเปลือกหลังจากเก็บเกี่ยวแล้วภายในเวลา 2-3 วัน (หนึ่งฤทัย, 2541) เป็นผลให้ความสดของผลลองกองลดลงและราคาตกต่ำ อีกทั้งเป็นข้อจำกัดในการส่งไปจำหน่ายยังระยะทางไกลๆ เช่น ในต่างประเทศ ดังนั้นการศึกษาถึงวิธีการควบคุมการเกิดสีน้ำตาลจึงเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่ง การเกิดสีน้ำตาลนอกจากพบในผลลองกองแล้วยังพบในผลแอปเปิ้ล ( CoSeteng and Lee, 1987) ผลอะโวกาโด ผลท้อ (Lambrecht, 1995) การควบคุมการเกิดสีน้ำตาลสามารถทำได้ด้วยการใช้สารเคมี เช่น กรดแอสคอร์บิค และกรดซิตริค ซึ่งพบว่าสามารถยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลได้ (Vamos-Vigvazo, 1995) ดังนั้นงานวิจัยดังกล่าวนี้จึงได้ทำการศึกษาการควบคุมการเกิดสีน้ำตาลของผลลองกองด้วยกรดแอสคอร์บิค และกรดซิตริค เพื่อยืดอายุการวางจำหน่ายทั้งภายในประเทศ และยังสามารถขนส่งไปขายต่างประเทศได้อีกด้วย

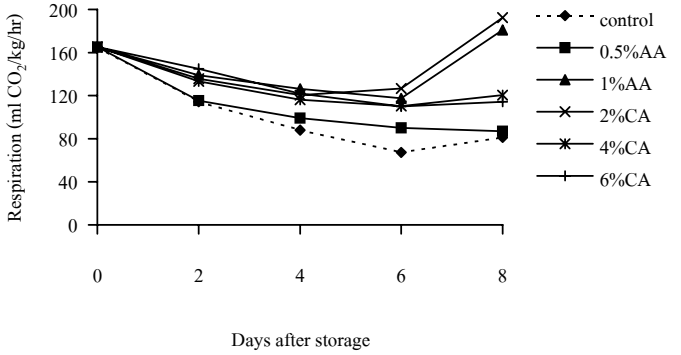
## อุปกรณ์และวิธีการ

นำช่อผลลองกองตัดเป็นลูกๆ หลังจากนั้นจุ่มในสารละลายกรดแอสคอร์บิค ความเข้มข้น ร้อยละ 0.5 และ 1.0 และกรดซิตริคความเข้มข้นร้อยละ 2.0 4.0 และ 6.0 นำไปผึ่งให้แห้ง นำผลลองกองบรรจุลงกล่องพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาตร 21x7x5 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยด้านข้างกล่องมีช่องสำหรับผ่านอากาศเข้าและออก นำไปต่อเข้ากับระบบการไหลผ่านของอากาศ บรรจุผลลองกองจำนวน 12 ผลต่อกล่อง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90-95

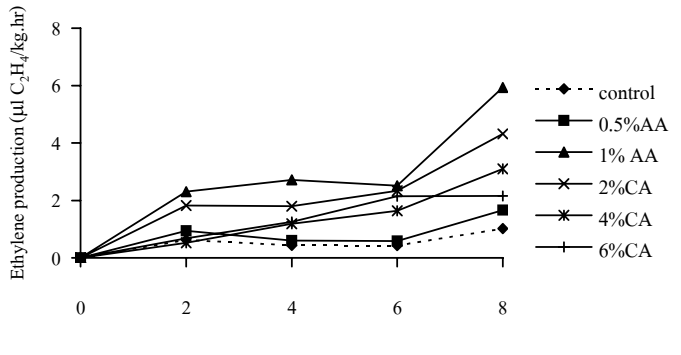
[1] สายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
Division of Postharvest Technology , King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thungkru, Bangkok, Thailand 10140



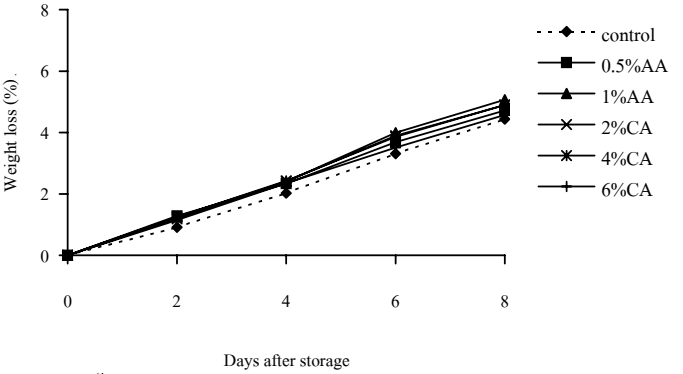

**ภาพที่ 1** การเกิดสีน้ำตาลในผลลองกองที่จุ่มน้ำกลั่น หรือกรดแอสคอร์บิคความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ 1.0 และกรดซิตริคความเข้มข้นร้อยละ 2.0 4.0 และ 6.0 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (คะแนน 0 = ไม่เกิดสีน้ำตาล 2 = เกิดสีน้ำตาลน้อยกว่าร้อยละ 25 ของพื้นที่ผิวทั้งหมด 4= เกิดสีน้ำตาลน้อยกว่าร้อยละ 25 6 = เกิดสีน้ำตาลน้อยกว่าร้อยละ 26-49 8 = เกิดสีน้ำตาลร้อยละ 50 10 = เกิดสีน้ำตาลมากกว่าร้อยละ 50)




**ภาพที่ 2** อัตราการหายใจในผลลองกองที่จุ่มน้ำกลั่น หรือกรดแอสคอร์บิคความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ 1.0 และกรดซิตริคความเข้มข้นร้อยละ 2.0 4.0 และ 6.0 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส




**ภาพที่ 3** อัตราการผลิตเอทิลีนในผลลองกองที่จุ่มน้ำกลั่น หรือกรดแอสคอร์บิคความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ 1.0 และกรดซิตริคความเข้มข้นร้อยละ 2.0 4.0 และ 6.0 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส




**ภาพที่ 4** การสูญเสียน้ำหนักในผลลองกองที่จุ่มน้ำกลั่น หรือกรดแอสคอร์บิคความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ 1.0 และกรดซิตริคความเข้มข้นร้อยละ 2.0 4.0 และ 6.0 ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

## ผลและวิจารณ์

จากการทดลองภาพที่ 1 2 3 และ 4 พบว่าผลลองกองที่จุ่มกรดแอสคอร์บิคความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ 1.0 และผลลองกองที่จุ่มกรดซิตริคความเข้มข้นร้อยละ 2.0 4.0 และ 6.0 พบว่ามีคะแนนการเกิดสีน้ำตาล อัตราการหายใจ อัตราการผลิตเอทิลีน และการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าผลลองกองที่จุ่มในน้ำ โดยผลลองกองเกิดเป็นรอยสีน้ำตาลตามแนวยาวของเปลือกภายหลังการการเก็บรักษา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความเข้มข้นของกรดแอสคอร์บิค และกรดซิตริคที่ใช้มีความเข้มข้นสูงเกินกว่าเนื้อเยื่อของผลลองกองจะทนได้ ซึ่งผลลองกองที่เป็นรอยอาจเกิดจากท่อยาง (laticifer) ภายในเปลือกผลมีลักษณะไม่ติดต่อเกี่ยวโยงกัน (non-articulated) และไม่แยกเป็นกิ่งก้าน (unbranch) แต่เรียงตัวตามแนวยาวของเปลือก เมื่อเซลล์เปลือกแบนลง เนื่องจากแรงดันของเซลล์ในส่วนเนื้อผล จึงทำให้ระยะระหว่างท่อน้ำยางห่างออกไป (Cosico, 1980) และที่ความเข้มข้นของสารสูงทำให้เกิดการแพร่ไปยังส่วนที่มีความเข้มข้นต่ำ ซึ่งกรดสามารถแพร่ผ่านเข้าทางช่องเปิดของปากใบ น้ำจะเคลื่อนที่ออกจากเซลล์ ส่งผลให้เซลล์เกิดการสูญเสียน้ำ (สุรกิตติ, 2536) นอกจากนี้เปลือกของลองกองมีปริมาณของแทนนินอยู่มากอาจเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของสารประเภทแทนนิน ซึ่งแทนนินเป็นสารประกอบของฟีนอลที่สามารถสะสมได้เนื่องจากการตกตะกอนของโปรตีน ปฏิกิริยานี้จะเกิดขึ้นโดยเอนไซม์ PPO และสารประกอบฟีนอล ในสภาพที่มีออกซิเจนเพียงพอ เกิดเป็นสาร quinone ซึ่งจะรวมตัวกันเป็นโมเลกุลใหญ่ได้สีน้ำตาลขึ้น (สุรกิตติ, 2536) และเมื่อพืชเกิดอาการ stress จากการใช้กรดที่ความเข้มข้นสูง ส่งผลให้มีการผลิตเอทิลีน และอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น (Oszmianski *et al.*, 1985) ทำให้การเกิดสีน้ำตาลเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ผลลองกองที่จุ่มกรดแอสคอร์บิค และกรดซิตริค มีการสูญเสียน้ำหนัก และการเกิดสีน้ำตาลเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าผลลองกองในชุดควบคุม และความรุนแรงมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับรายงานที่พบว่าการสูญเสียน้ำหนักเป็นสิ่งหนึ่งที่สามารถบ่งบอกถึงการเกิดสีน้ำตาลได้ในผลิตผลหลายชนิด เช่น เงาะ ส้ม และลิ้นจี่ (Underhill and Critchley, 1993)

## สรุป

จากการศึกษาผลของกรดแอสคอร์บิคและกรดซิตริคในทุกความเข้มข้น ไม่สามารถนำมาใช้ลดการเกิดสีน้ำตาลในเปลือกผลลองกองได้ และการใช้สารละลายกรดยังส่งผลให้เกิดสีน้ำตาลเพิ่มขึ้น ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการใช้สารละลายกรดกับเปลือกผลลองกองโดยตรง

## คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก โครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

## เอกสารอ้างอิง

หนึ่งฤทัย นามแฝง. 2541. ลองกองที่ตลาดขายส่งสี่มุมเมืองและตลาดไท. เคหะการเกษตร. ปีที่ 22 ฉบับที่ 7. หน้า 73-78.

สุรกิตติ ศรีกุล. 2536. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวลองกอง. เรื่องเทคโนโลยีการผลิตและการเก็บเกี่ยวพืชสวนในภาคใต้เพื่อการส่งออก วันที่ 22-24 กันยายน 2536. ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี. สุราษฎร์ธานี. หน้า 53-78.

CoSeteng, M.Y. and C.Y. Lee. 1987. Changs in apple polyphenol oxidase and polyphenol concentrations in relation to degree of browning. Journal of Food Science. 52: 985-989.

Cosico, V.B. 1980. Developmental Morpho-physiology in Lanzones Fruits. *In* Pantuvanich, N. (ed.). Fruit Development, Harvesting Index and Postharvest Handling of Longkongs (*Aglaia dookkoo* Griff.). Kasetsart University. 98 p.

Lambrecht, H.S. 1995. Sulfite substitutes for the prevention of enzymatic browning in food. *In* Lee, C.Y. and J.R. Whitaker (eds.). Enzymatic Browning and Its Prevention. ACS Symposium Series 600. American Chemical Society. Washington, D.C. pp. 313-324.

Oszmianski, J., J.C. Sapis and J.J. Macheix. 1985. Changes in grape seed phenols as affected by enzymic and chemical oxidation in vitro. Journal of Food Science. 50: 1501.

Vamos-Vigyazo, L. 1995. Prevention of enzymatic browning in fruits and vegetables : A review of principles and practice. *In* Lee, C.Y. and J.R. Whitaker (eds.). Enzymatic Browning and Its Prevention. ACS Symposium Series 600. American Chemical Society. Washington, D.C. pp. 49-63.

Underhill, S.J.R. and C. Critchley. 1993. Lychee pericarp browning caused by heat injury. HortScience. 28(7): 721-722.