Agricultural Sci. J. 42 : 1 (Suppl.) : 667-670 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 1 (พิเศษ) : 667-670 (2554)

ผลของสารป้องกันการเกิดสีน้ำตาลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของมะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภค

Effects of Antibrowning Agents on Quality Changes in Minimally Processed Ripe Mango

ชัยรัตน์ เตชวุฒิพร[1,2] **และ ศิริชัย กัลยาณรัตน์**[1,2]
Chairat Techavuthiporn[1] and Sirichai Kanlayanarat[1]

Abstract

Efficiency of antibrowning agents: carboxylic acid group (ascorbic acid, AsA and citric acid, CA) and sulfur containing amino acids group (L-Cysteine, Cys and glutathione, Glu) was investigated in minimally processed ripe mango. Mango fruits were cut and dipped in 0 (control), 0.5, 1.5, and 2.5% antibrowning agent solutions for 2 min. The results showed that dipping in the 2.5% solution delayed color changes when compared with the control. Among the compounds tested, Cys most effectively inhibited browning at the cut surface of minimally processed ripe mango. Furthermore, antibrowning treatment had no effect on taste when compared with the control.

Keywords: fresh cut ripe mango, antibrowning agent, quality

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้สารป้องกันการเกิดสีน้ำตาลในกลุ่มของ กรดคาร์บอกซิลิก (กรดแอสคอร์บิค, AsA และ กรดซิตริค, CA) และกลุ่มของกรดอะมิโนที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ (L-ซิสเตอีน, Cys และ กลูตาไทโอน, Glu) ในมะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภค โดยกำหนดความเข้มข้นที่ระดับ 0 (ชุดควบคุม), 0.5, 1.5 และ 2.5% เป็นเวลา 2 นาที พบว่า การใช้สารป้องกันการเกิดสีน้ำตาลที่ระดับความเข้มข้นสูง คือ 2.5% มีประสิทธิภาพในการชะลอการเกิดสีน้ำตาลได้ดีที่สุด อีกทั้งในกลุ่มของสารที่ทดสอบการใช้สาร Cys แสดงให้เห็นว่าสามารถป้องกันการเกิดสีน้ำตาลที่บริเวณผิวหน้ารอยตัดได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารชนิดอื่น นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้สารป้องกันการเกิดสีน้ำตาลไม่มีผลต่อรสชาติของมะม่วงสุก โดยที่รสชาติไม่มีความแตกต่างจากชุดควบคุมที่ไม่มีการใช้สารป้องกันการเกิดสีน้ำตาล

คำสำคัญ: มะม่วงสุกตัดแต่ง, สารป้องกันการเกิดสีน้ำตาล, คุณภาพ

คำนำ

ในปัจจุบันผู้บริโภคต้องการผักและผลไม้สดที่มีคุณภาพสูงขึ้น ทั้งนี้เพื่อสุขภาพของผู้บริโภคเอง นอกจากนี้ยังพบว่าผู้บริโภคต้องการความสะดวกสบายในการบริโภคผักและผลไม้ที่อยู่ในรูปแบบพร้อมต่อการบริโภค ซึ่งการแปรรูปผลิตผลให้พร้อมต่อการบริโภคนั้นมีขั้นตอนต่างๆ ซึ่งได้แก่ การปอก การตัด การหั่น หรือแม้แต่การทำให้เป็นเส้น โดยที่ขั้นตอนดังกล่าวมีผลกระตุ้นกระบวนการเมแทบอลิซึม และการทำงานของเอนไซม์ต่างๆ โดยเฉพาะกลุ่มที่ชักนำให้เกิดสีน้ำตาล ส่งผลต่อการเสื่อมคุณภาพที่รวดเร็วในที่สุด (Ahvenainen, 1996) การเกิดสีน้ำตาลเนื่องจากเอนไซม์มีผลกระทบต่อการตัดสินใจของผู้บริโภค อย่างไรก็ตามได้มีการนำวิธีต่างๆ มาใช้ในการลดการเกิดสีน้ำตาลของผลิตผลสดตัดแต่ง โดยเฉพาะการใช้สารจุ่มที่มีคุณสมบัติเป็นสาร antibrowning ดังนั้นในการทดลองนี้จึงได้ทำการศึกษาถึงผลของชนิดและความเข้มข้นของสารป้องกันการเกิดสีน้ำตาลที่มีต่อการชะลอการเกิดสีน้ำตาลบนผิวหน้ารอยตัดของมะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภค

อุปกรณ์และวิธีการ

ในการทดลองนี้ใช้มะม่วงสุกพันธุ์น้ำดอกไม้ โดยทำการคัดเลือกผลที่มีความสม่ำเสมอด้านขนาดและสีจากสวนเกษตรกรจังหวัดนครปฐม ทำการล้างด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อลิตร นาน 5 นาที ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วดำเนินการตัดแต่งโดยผ่าตามแนวยาวของผลแบ่งออกเป็น 2 ส่วนและกรีดแบ่งพื้นที่ของด้านรอยตัดเป็น 8 ส่วน จากนั้นนำมะม่วงสุกตัดแต่งที่ได้จุ่มในสารป้องกันการเกิดสีน้ำตาล ชนิดต่างๆ ได้แก่ กรดแอสคอร์บิค (AsA), กรดซิตริค (CA),

[1] สายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ 10140
[1] Division of Postharvest Technology, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140
[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140
[2] Postharvest Technology Innovation Center, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140

L-ซิสเตอีน (Cys) และ กลูตาไทโอน (Glu) ที่ระดับความเข้มข้น 0 (ชุดควบคุม), 0.5, 1.5 และ 2.5% ตามลำดับ เป็นเวลา 2 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และทำการวิเคราะห์ผลทุกวัน

บันทึกการเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อมะม่วงสุกที่บริเวณผิวหน้ารอยตัดโดยเครื่องวัดสี Minolta Chromameter (model DP-300, Osaka, Japan) รายงานผลเป็นค่า b*, yellow index (YI) การสูญเสียน้ำหนักสด และการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านสี และรสชาติของมะม่วงสุกตัดแต่ง จากผู้ทดสอบชิมจำนวน 10 คน โดยคะแนนการยอมรับทางด้านรสชาติกำหนดให้ความชอบมากที่สุดเท่ากับ 9 และความชอบน้อยที่สุดเท่ากับ 1

ผล

จากการทดลองพบว่า การเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อมะม่วงสุกตัดแต่งมีแนวโน้มในทิศทางเดียวกัน คือ มีการเกิดสีน้ำตาลเพิ่มมากขึ้นตลอดระยะเวลา 4 วัน ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ดังแสดงในการเปลี่ยนแปลงค่า b* (Figure 1) และ yellow index (YI) (Figure 2) โดยที่ทั้งสองค่านี้มีแนวโน้มลดลงจากวันเริ่มต้นภายหลังการตัดแต่ง แสดงให้เห็นถึงการลดลงของสีเหลือง ทั้งนี้เมื่อมีการเพิ่มระดับของความเข้มข้นของสารป้องกันการเกิดสีน้ำตาล พบว่า สามารถชะลออัตราการลดลงของค่า b* และ ค่า YI ได้ โดยเฉพาะการใช้ Cys พบว่า มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการใช้เป็นสารป้องกันการเกิดสีน้ำตาล เมื่อเปรียบเทียบกับสารชนิดอื่นที่ระดับความเข้มข้นเดียวกัน

ตลอดอายุการเก็บรักษาของมะม่วงสุกตัดแต่งพร้อมบริโภคพบว่า การสูญเสียน้ำหนักสดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกัน (Figure 3) อย่างไรก็ตาม ร้อยละการสูญเสียน้ำหนักสดของทุกชุดการทดลอง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน จากวันเริ่มต้นถึงวันสุดท้าย และทุกชุดการทดลองมีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยกว่า 2% ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา นอกจากนี้ผลของการทดสอบการยอมรับด้านรสชาติ พบว่า การใช้สาร antibrowning แต่ละชนิดนั้น ไม่มีผลต่อรสชาติของมะม่วงสุกตัดแต่ง กล่าวคือ คะแนนการยอมรับดังกล่าวไม่มีความแตกต่างจากชุดควบคุม

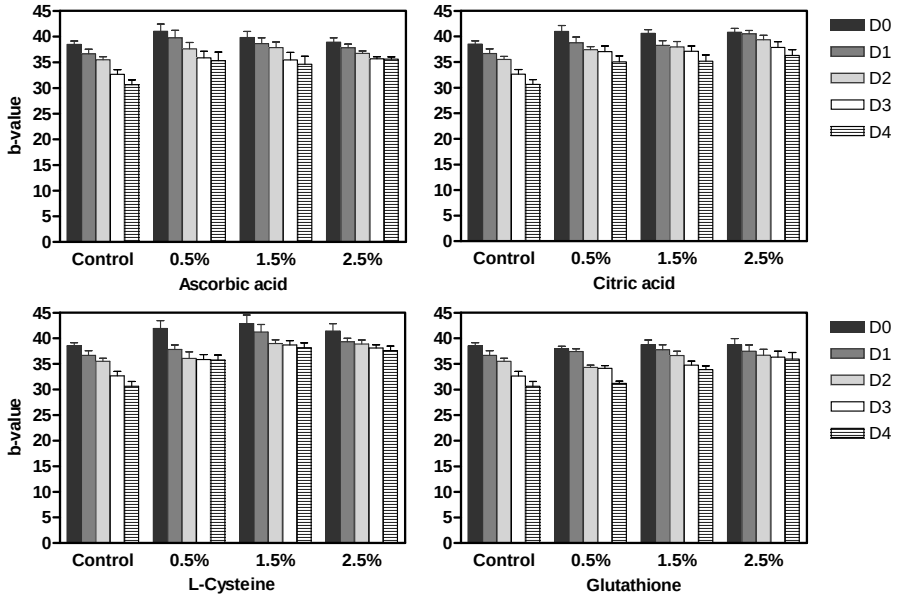

Figure 1 Changes in b*-value of minimally processed ripe mango dipped in antibrowning agents during storage at 10 °C

วิจารณ์และสรุป

การใช้สาร AsA มีผลต่อการป้องกันการเกิดสีน้ำตาลโดยการเปลี่ยนรูปสาร quinone เป็นสารประกอบชนิดอื่นที่ไม่มีสี (Walker, 1977) มีการใช้สาร AsA กับผลิตภัณฑ์อาหารทั่วไป นอกจากนี้ยังมีการใช้สาร CA ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกันที่เป็นกรดคาร์บอกซิลิก ซึ่งมีผลต่อเอนไซม์ที่ชักนำให้เกิดสีน้ำตาล โดยมีผลต่อการยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ polyphenol oxidase (PPO) (Pizzocaro และคณะ, 1993) การจุ่มสารป้องกันการเกิดสีน้ำตาลแต่ละชนิดที่นำมาใช้มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลที่แตกต่างกันไป มะม่วงสุกพร้อมบริโภคที่จุ่มใน Cys และ Glu สามารถยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลได้ดี โดยสามารถชะลอ

การเปลี่ยนแปลงสีของมะม่วงสุกพร้อมบริโภคได้ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นกรดอะมิโนที่มีหมู่ซัลฟ์ไฮดริล (sulfhydryl-containing amino acid) เป็นองค์ประกอบ สามารถยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลได้โดยทำปฏิกิริยากับ quinone ได้เป็นสารประกอบที่ไม่มีสีและมีความเสถียร (Nicolas และคณะ, 1994) นอกจากนี้ยังสามารถทำหน้าที่เป็น competitive inhibitor ต่อเอนไซม์ PPO ทำให้เอนไซม์ PPO ไม่สามารถรวมตัวกับสารตั้งต้นได้ Son และคณะ (2001) แสดงให้เห็นว่าการจุ่มชิ้นแอปเปิลพันธุ์ Liberty ตัดแต่งในสารละลาย Cys และ Glu ความเข้มข้น 1% เป็นเวลา 3 นาที พบว่าสามารถยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลได้ดี การจุ่มสับปะรดตัดแต่งใน สารละลาย N-acetylcysteine ความเข้มข้น 0.05 โมลต่อลิตร เป็นเวลา 2 นาที สามารถลดการเกิดสีน้ำตาลและการเสื่อมเสียของชิ้นสับปะรดได้ (González-Aguilar และคณะ, 2004) Jiang และคณะ (1999) พบว่า Glu ความเข้มข้น 0.1 โมลาร์ สามารถควบคุมการเกิดสีน้ำตาลของเปลือกผลลิ้นจี่ได้ดี โดยสามารถยับยั้งกิจกรรมของเ อนไซม์พอลิฟีนอลออกซิเดสได้ 80-85% แต่อย่างไรก็ตามการใช้สารในกลุ่มกรดอะมิโนที่มีหมู่ซัลไฮดริลในการควบคุมการเกิดสีน้ำตาลนั้นค่อนข้างยุ่งยากและสารมีราคาแพง เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สาร AsA และ CA

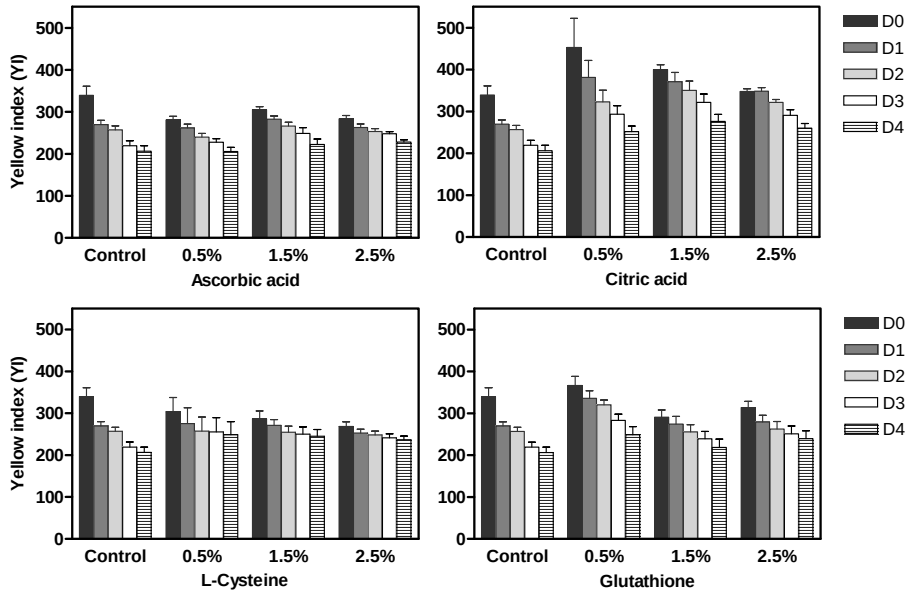

Figure 2 Changes in yellow index (YI) of minimally processed ripe mango dipped in antibrowning agents during storage at 10 °C

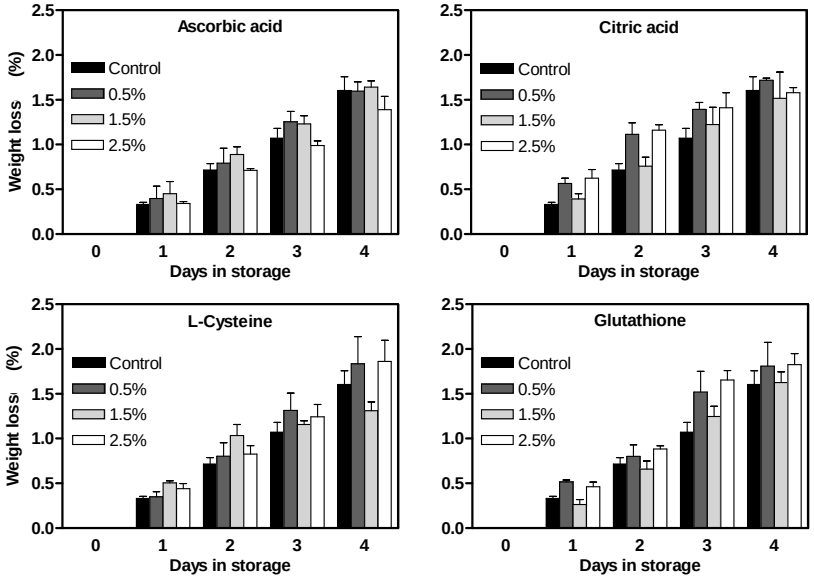

Figure 3 Weight losses (%) of minimally processed ripe mango dipped in antibrowning agents during storage at 10 °C

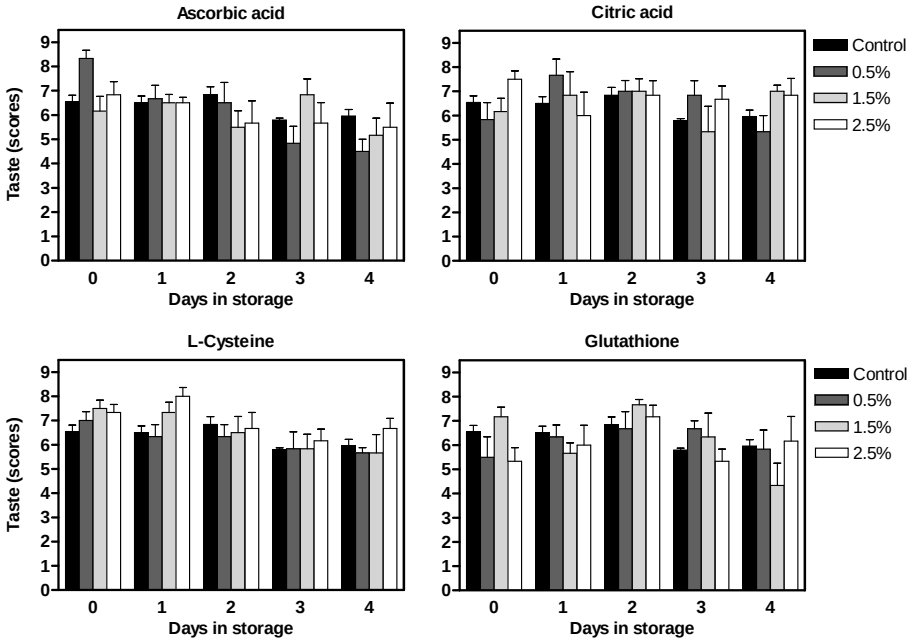

Figure 4 Changes in acceptance of taste of minimally processed ripe mango dipped in antibrowning agents during storage at 10 °C

คำขอบคุณ

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และสายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Ahvenainen, R. 1996. New approaches in improving the shelf life of minimally processed fruit and vegetables. Trends Food Sci. Technol. 7: 179-187.

González-Aguilar, G.A., S. Ruiz-Cruz, R. Cruz-Valenzuela, A. RodrÍguez-Félix and C.Y. Wang. 2004. Physiological and quality changes of fresh-cut pineapple treated with antibrowning agents. Lebensm Wiss u Technol. 37: 369-376.

Jiang, Y.M., J.R. Fu, G. Zauberman and Y Fuchs. 1999. Purification of polyphenol oxidase and the browning control of litchi fruit by glutathione and citric acid. J. Sci. Food Agr. 79: 950-954.

Nicolas, J.J., F.C. Richard-Forget, P.M. Goupy, M.J. Amiot and S.Y. Aubert. 1994. Enzymatic browning reactions in apple and apple products. Critical Revision Food Sci. Nutrition. 34: 109-157.

Pizzocaro, F., D. Torreggini and G. Gilardi. 1993. Inhibition of apple polyphenoloxidase by ascorbic acid, citric acid and sodium chloride. J. Food Proc. Prot. 17: 21-30.

Son, S.M., K.D. Moon and C.Y. Lee. 2001. Inhibitory effects of various antibrowning agents on apple slices. Food Chem. 73: 23-30.

Walker, J.R.L. 1977. Enzymatic browning in foods, its chemistry and control. Food Technol. New Zealand. 12: 19-25.