Agricultural Sci. J. 39 : 3 (Suppl.) : 39-42 (2008) ว. วิทย. กษ. 39 : 3 (พิเศษ) : 39-42 (2551)

การแช่กรด ทางเลือกใหม่ที่ทดแทนการรมด้วยซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในลำไย

Acid Dip a New Alternative Method to Replace SO_2 Fumigation in Longan

รัมม์พัน โกศลานันท์[1] อารีรัตน์ การุณสถิตย์ชัย[1] และ วีรภรณ์ เดชนำบัญชาชัย[1]
Rumphan Koslanund[1] Aereerat Karunsatitchai[1] and Weeraporn Dejnumbunchachai[1]

Abstract

Peel browning is one of major problems of longan caused by water loss and oxidation by both enzymatic and non-enzymatic reaction. Acids reduce oxidation reaction by lowering pH and chelating Cu^{2+} at catalytic site of Polyphenol Oxidase (PPO) enzyme. The objective of this experiment is to reduce peel browning replacing for SO_2 fumigation. The experiment was carried out at Post-harvest and Products Processing Research and Development Office from October 2005 to September 2007 consisting of 6 treatments; water (control) ,2% Citric + 2% Ascorbic acid , 4 % Ascorbic acid , 4.0 % Citric acid + 2% Ascorbic acid , 4.0 % Citric acid + 4% Ascorbic acid dip and SO_2fumigation. The result showed that acid dip treatments had more L (Lightness) and b (yellow) values of both exterior and interior peels than control but less than SO_2fumigation significantly. The 4% Ascorbic acid treated fruits had more weight loss percentages than other treatments during week 3 and 4. The sensory evaluation was varied each week but SO_2 fumigated treatment was the least acceptance from the testers because of pulp discoloration.

Keywords: Ascorbic acid, Citric acid, Pell browning, Longan, Polyphenol Oxidase

บทคัดย่อ

เปลือกสีน้ำตาลเป็นปัญหาที่สำคัญชนิดหนึ่งของลำไยมีสาเหตุมาจากการสูญเสียน้ำและปฏิกิริยา Oxidation ทั้งแบบใช้เอนไซม์และไม่ใช้เอนไซม์ กรดมีคุณสมบัติลดการเกิดสีน้ำตาลโดยทำให้pH ต่ำลง และยึด (Chelate) ทองแดง ที่ Catalytic site ของเอนไซม์ Polyphenol Oxidase (PPO) ทำให้ไม่เหมาะสมกับการทำปฏิกิริยา วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อลดการเกิดเปลือกสีน้ำตาลทดแทนการรมด้วย SO_2 ดำเนินการทดลองที่สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร ตั้งแต่ ตุลาคม 2548-กันยายน 2550 การทดลองประกอบด้วย 6 กรรมวิธี แช่ในน้ำ (ควบคุม) แช่ในกรด 2% Citric + 2% Ascorbic , 4 % Ascorbic , 4.0 % Citric + 2% Ascorbic , 4.0 % Citric + 4% Ascorbic และ รมด้วย SO_2 ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่แช่ในกรด สีเปลือกทั้งด้านนอกและในมีค่าความสว่างและสีเหลืองสูงกว่ากรรมวิธีควบคุมแต่ต่ำกว่ากรรมวิธีที่รมด้วย SO_2 แบบมีนัยสำคัญทางสถิติ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำพบว่า กรรมวิธีที่แช่ใน 4%Ascorbic acid มีการสูญเสียน้ำมากกว่ากรรมวิธีอื่นเมื่อสัปดาห์ที่ 3 และ 4 รสชาติทางประสาทสัมผัสค่อนข้างเปลี่ยนแปลงในแต่ละสัปดาห์ แต่กรรมวิธีที่รมด้วย SO_2 ได้รับการยอมรับจากผู้ชิมต่ำสุดเพราะเนื้อผลบริเวณขั้วเปลี่ยนเป็นสีชมพู (Pulp discoloration)

คำสำคัญ: กรดแอสคอร์บิก กรดซิตริค เปลือกสีน้ำตาล ลำไย โพลี่ฟีนอลออกซิเดส

คำนำ

ลำไยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศทำรายได้ปีละหลายพันล้านบาทแต่เป็นพืชที่มีอายุการเก็บรักษาสั้นและเนื่องจากพืชที่มีน้ำตาลสูง จึงถูกทำลายจากจุลินทรีย์ และทำให้เกิดการเน่าเสียได้ง่าย วิธีลดการเน่าเสียและยืดอายุปัจจุบันนิยมรมด้วย SO_2 แต่ปัญหาที่พบจาการรมด้วย SO_2 คือการตกค้างของสารในเปลือกและผล ประกอบกับกระแสตื่นตัวในการรักษาสุขภาพของคนไทยและชาวต่างชาติมีสูงขึ้น ผู้บริโภคระมัดระวังที่จะบริโภคอาหารปลอดภัยมากขึ้นดังนั้นการหาทางเลือกอื่นหรือสารอื่นเพื่อทดแทนการรมด้วย SO_2 จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและน่าสนใจ ทางเลือกอื่นที่มีศักยภาพ ได้แก่ การใช้ความร้อน ความเย็น โอโซน การใช้กรด กรดมีคุณสมบัติเป็น Reducing agent ทำให้ค่า pH ต่ำลง และไปยึดธาตุทองแดงที่ Catalytic site ของเอนไซม์ Polyphenol Oxidase ทำให้ไม่เหมาะกับการทำงานของเอนไซม์จึงลดการเกิดสีน้ำตาลในผักและผลไม้

[1] สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ 10900
[1] Post-harvest and Products Processing Research and Development Office, Department of Agriculture , Bangkok 10900

อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 3 ซ้ำ ๆละ1 กิโลกรัม แต่ละซ้ำสุ่มมาเช็คคุณภาพจำนวน 3 ผล การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้คำสั่ง PROC GLM ของ SAS (SAS Institute Inc. 1989) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan Multiple Range Test (DMRT) ที่ $p \leq 0.05$ การทดลองประกอบด้วย 6 กรรมวิธี แช่ในน้ำ (ควบคุม), แช่ใน 2% Citric acid + 2% Ascorbic acid , 4 % Ascorbic acid , 4.0 % Citric acid + 2% Ascorbic acid, 4.0 % Citric acid + 4% Ascorbic acid และ รมด้วย SO_2ดำเนินการทดลองโดยคัดเลือกลำไยที่มีความสม่ำเสมอทั้งสีและขนาดจากสวนลำไยที่เข้าร่วมโครงการ GAP กับกรมวิชาการเกษตร โดยแช่ลำไยลงในสารเคมี 5 นาทีแล้วผึ่งให้แห้งด้วยพัดลมอุตสาหกรรม นำไปเก็บไว้ที่ห้องเย็น 2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 % เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทุกสัปดาห์นำลำไยออกจากห้องเย็นและเช็คคุณภาพเมื่อวันที่ 1 และ 3 ที่อุณหภูมิห้อง

ผล

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกภายนอก ค่าความสว่าง (L) และ ค่าสีเหลือง (b) พบว่าทุกกรรมวิธีที่แช่ในกรด มีค่าความสว่างและสีเหลืองสูงกว่ากรรมวิธีควบคุมแต่ต่ำกว่ากรรมวิธีที่รมด้วย SO_2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 6 สัปดาห์ (Figure 1 และ 2) สอดคล้องกับการรายงานของ Marshallและคณะ (2000) ที่พบว่ากรด Citric และ Ascorbic สามารถลดการเกิดสีน้ำตาลในผักและผลไม้

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านใน ค่าความสว่าง(L) พบว่ากรรมวิธีที่รมด้วย SO_2 มีค่าความสว่างสูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา กรรมวิธีที่แช่ใน 2% CA+2%AA , 4%AA ,4% CA+2%AA และ 4% CA+4%AA มีค่าความสว่างสูงกว่ากรรมวิธีควบคุมแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ไม่ได้แสดงข้อมูล) **ค่าสีเหลือง (b)** กรรมวิธีที่รมด้วย SO_2และแช่ในกรด มีค่าไม่แตกต่างกันแต่สูงกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อสัปดาห์ที่ 3 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี (ไม่ได้แสดงข้อมูล)

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำพบว่า กรรมวิธีที่แช่ใน 4%Ascorbic acid มีการสูญเสียน้ำมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อสัปดาห์ที่ 3 และ 4 แต่ไม่มีความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีเมื่อสัปดาห์1 2 5 และ6 (Figure 3)

การทดสอบค่าทางประสาทสัมผัส ลักษณะภายนอก ลักษณะเนื้อ ความหวาน ความผิดปกติ แปรผันในแต่ละสัปดาห์แต่กรรมวิธีที่รมด้วย SO_2ได้รับการยอมรับจากผู้ชิมต่ำที่สุด (Figure 4) เนื่องจากเนื้อผลบริเวณขั้วเปลี่ยนเป็นสีชมพู (Pulp discoloration) ตั้งแต่สัปดาห์แรกถึงสัปดาห์ที่ 6 และเห็นชัดเจนผลชัดเจนที่สุดเมื่อสัปดาห์ที่ 3(Figure 5: Right)

สรุปลำไยที่แช่ในกรดเพียงชนิดเดียวหรือ2 ชนิด สีเปลือกมีค่าความสว่างและสีเหลืองสูงกว่ากรรมวิธีควบคุมแต่ต่ำกว่าการรมด้วย SO_2 (Figure 5: Left) หากผู้ประกอบการต้องการการแช่กรดทดแทนการรมด้วย SO_2 แนะนำให้แช่ลำไยลงใน 2% CA+2%AA เพราะมีต้นทุนต่ำที่สุด

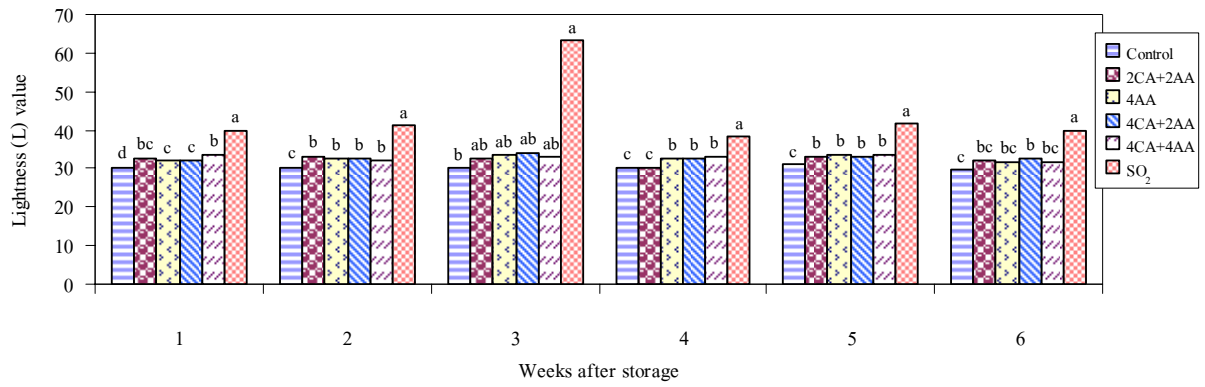

Figure 1 Effect of acid dip on Lightness (L) value

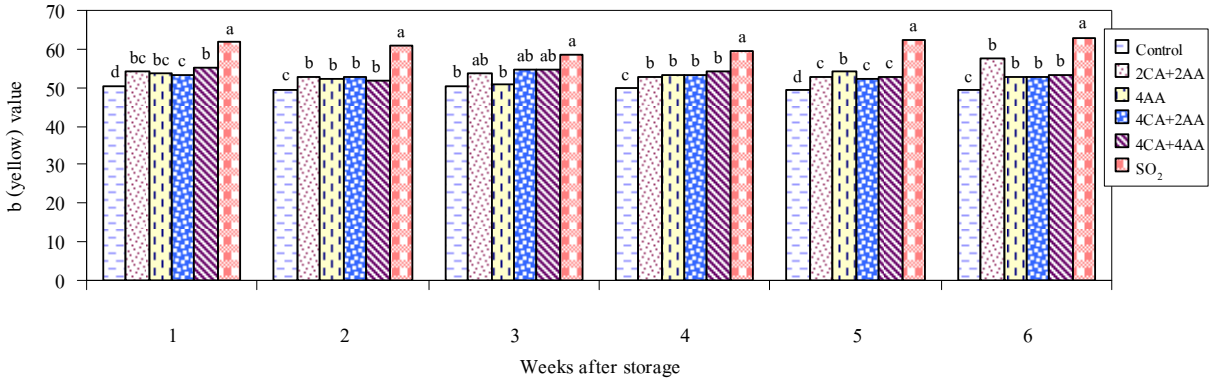

Figure 2 Effect of acid dip on yellow (b) value

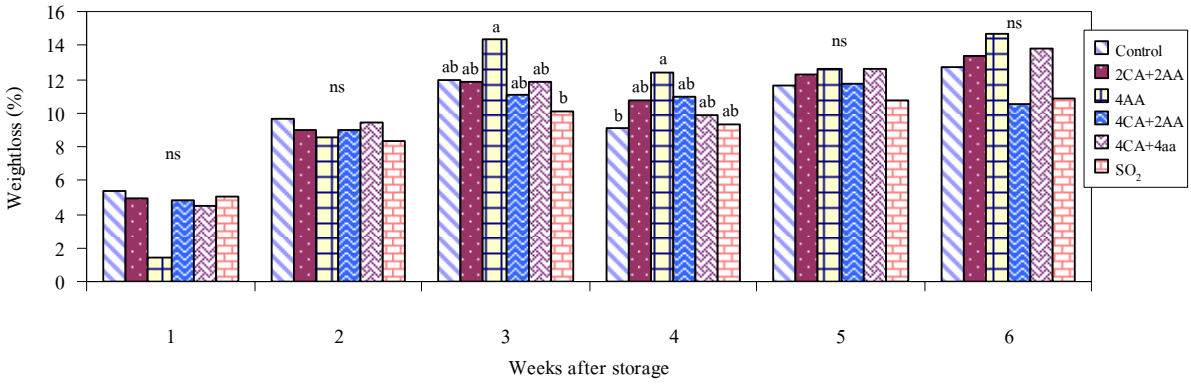

Figure 3 Effect of acid dip on weight loss percentage

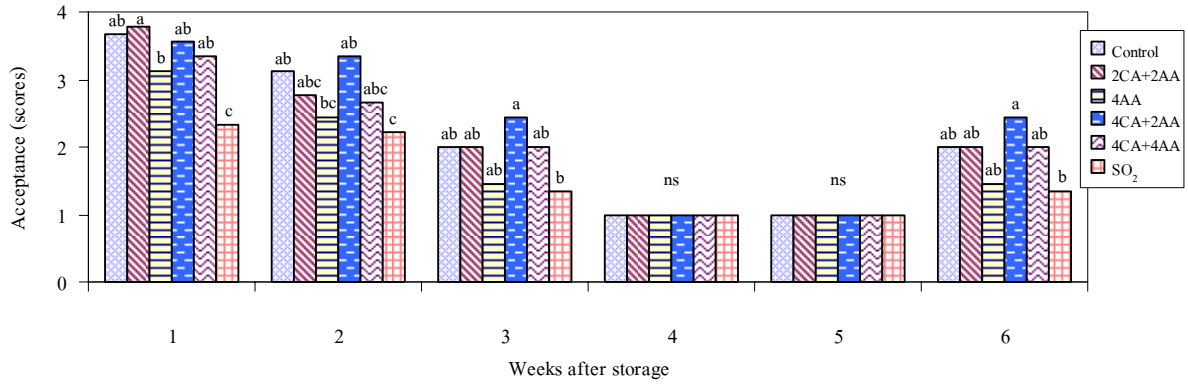

Figure 4 Effect of acid dip on testers acceptance

Figure 5 Left : External appearance of longan on week 3. Right : Pulp discoloration of SO_2 treated fruit (T1= Control, T2 =2%CA+2%AA, T3= 4%AA, T4=4%CA+2%AA, T5=4%CA+4%AA, T6= SO_2)

วิจารณ์ผล

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าการแช่ลำไยลงในกรด Citric หรือ Ascorbic และการผสมผสานระหว่างกรดทั้ง 2 ชนิดนี้สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกลำไยได้ดีกว่ากรรมวิธีควบคุมแม้สีเปลือกที่ได้จากการแช่ในกรดไม่เหลือง

สวยงามเทียบเท่าการรมด้วย SO_2 แต่มีความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภคมากกว่า หากมีการเพิ่มความเข้มข้นของกรดให้สูงขึ้นก็มีความเป็นไปได้ที่จะทำให้สีเปลือกเหลืองสวยเทียบเท่าหรือมากกว่าการรมด้วย SO_2 ดังนั้นการแช่ลำไยในกรดจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ไม่ควรมองข้าม

เอกสารอ้างอิง

Marshall, M.R., Kim, J., and Wei, C. 2000. Enzymatic Browning in Fruits, Vegetable and Seafoods, FAO, Rome 49 p

SAS Institute Inc. 1989. SAS procedure guide. Version 6.3 re ed.SAS Inst.Cary,NY