บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาหาสารละลายกรดอินทรีย์ เวลา และอุณหภูมิในการแช่ผลลำไยเพื่อยับยั้งการเกิดสีน้ำตาล

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาหาชนิดของสารละลายกรดอินทรีย์และเวลาที่เหมาะสมในการยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลบนผลลำไย

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลลำไยพันธุ์ดอ เมื่อผ่านการแช่สารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ นาน 5 และ 10 นาที จากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 1 สัปดาห์ โดยวัดจากการเปลี่ยนแปลงของค่า L* a* และ b* ร่วมกับการประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดด่างของเปลือกนอกและเปลือกในของผลลำไยพันธุ์ดอ พบว่าชุดการทดลองที่แช่ด้วยสารละลายกรดออกซาลิก ทั้งความเข้มข้น 5 และ 10% มีค่า L* สูงสุด เวลาในการแช่ที่ใช้ในการทดลองนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิกและชุดการทดลองสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 5 และ 10% มีค่า b* สูงสุด เมื่อเก็บรักษานาน 7 วัน เนื่องจากสารละลายกรดอินทรีย์ช่วยยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ PPO ได้ซึ่ง pH ที่เหมาะสมของการทำงานเอนไซม์ PPO อยู่ในช่วง 6.0–6.5 และกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ลดลงเมื่อ pH ต่ำกว่า 4.5 ซึ่งถ้าค่า pH ต่ำมาก เอนไซม์ PPO จะเสียสภาพอย่างถาวรไม่สามารถคืนสภาพที่มีฤทธิ์ได้อีก (จริงแท้, 2549) สารละลายที่มีค่า pH ต่ำกว่า 2 สามารถป้องกันการสร้างเมลานินได้ (Whitaker and Lee, 1995) ดังการทดลองของ กิตติพงษ์ (2544) โดยจุ่มลำไยในกรดอินทรีย์ชนิดต่างๆที่ความเข้มข้น 1 , 3 และ 5% นาน 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง พบว่า กรดซิตริก ความเข้มข้น 5% ให้ผลในการช่วยฟอกสีผิวที่เปลือกของลำไยดีที่สุด เช่นเดียวกับการทดลองของพรวิสาข์ (2544) ที่ได้ทำการแช่ผลลำไยพันธุ์ดอในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ พบว่าผลลำไยที่แช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบ-ซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีผลช่วยชะลอการเกิดสีน้ำตาลของเปลือกลำไย และมีอายุการเก็บรักษานาน 14 วัน โดยไม่พบสารซัลไฟต์ตกค้างในเนื้อลำไย นอกจากนี้ยังพบการฟอกสีเปลือกผลลำไยแห้งโดยการใช้สารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 0.3% มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเอนไซม์ PPO ที่ทำให้เกิดสีน้ำตาลได้ (Pongsakul *et al.*, 2004)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดด่างของเปลือกนอกและเปลือกในของผลลำไยพันธุ์ดอ พบว่าชุดการทดลองที่แช่ด้วยสารละลายกรดออกซาลิก มีการเกิดจุดด่างบนเปลือกลำไยทั้งด้านนอกและด้านใน อาจเนื่องมาจากการซึมผ่านชั้นผิวเปลือกลำไยเพื่อไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ PPO ที่จะไปกระตุ้นปฏิกิริยาออกซิเดชันสารประกอบฟีนอลให้เปลี่ยนไปเป็นควิโนนที่รวมตัวกันเป็นโมเลกุลใหญ่เป็นสารสีน้ำตาล หรือเมลานิน (จริงแท้, 2549; Jiang, 2000; Kwak and Lim, 2005) ทำให้บางเซลล์ที่กรดออกซาลิกซึมผ่านเข้าไปไม่ทั่วถึงจึงเกิดเป็นจุดด่างขึ้น

การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ การประเมินคุณภาพด้านสีเนื้อ กลิ่นรสชาติ และคุณภาพการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคลำไยพันธุ์ดอ เมื่อผ่านการแช่สารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ นาน 5 และ 10 นาที จากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 1 สัปดาห์ พบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันในระยะการเก็บรักษา โดยมีลักษณะที่สังเกตได้ ดังนี้ ชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิกมีเปลือกนอกและเปลือกในเป็นจุดด่าง ซึ่งในชุดการทดลองสารละลายกรดซิตริกพบไม่ชัดเจน แต่คุณภาพด้านกลิ่นและรสชาติไม่มีความแตกต่างกัน โดยผู้บริโภคมีความยอมรับในชุดการทดลองสารละลายกรดซิตริกมากกว่าชุดสารละลายกรดออกซาลิก

การทดลองที่ 1.2 ศึกษาหาอุณหภูมิของสารละลายกรดออกซาลิกที่เหมาะสมในการแช่ผลลำไย

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลลำไยพันธุ์ดอเมื่อผ่านการแช่สารละลายกรดออกซาลิกความเข้มข้น 5% ที่อุณหภูมิต่างๆ นาน 5 นาที จากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 1 สัปดาห์ พบว่าทุกชุดการทดลองเกิดสีน้ำตาลบนเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในของลำไย เนื่องจากการใช้ความร้อนบนผลลำไยก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมีผลทำให้เกิดอาการสะท้านหนาวเพิ่มขึ้น เป็นผลมาจากการลดความชื้นของเปลือกผลลำไย ทำให้เปลือกผลแห้งเปราะง่าย เซลล์บางส่วนถูกทำลายเป็นผลให้เกิดการรั่วไหลของสารอิเลคโตรไลท์เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ PPO เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ (วัชรี, 2547; ดนัยและคณะ, 2546) นอกจากนี้การใช้ความร้อนก่อนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำของผลลำไยทำให้ปริมาณกรดบนผิวเปลือกลำไยลดลง ดังการทดลองของ ปัญชลี (2548) ได้จุ่มผลลำไยในน้ำอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส แล้วจุ่มกรดซิตริก ความเข้มข้น 5 % จากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่าเมื่อเก็บรักษาผลลำไยนานทำให้ปริมาณกรดบนผิวเปลือกของลำไยลดลง ส่งผลให้ผิวเปลือกของลำไยคล้ำขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการเก็บรักษาในวันแรก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 2 ศึกษาหาวิธีการใช้สารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ในการยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลของผลลำไยพันธุ์ดอ

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอกและด้านในของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดอินทรีย์ ด้วยวิธีต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิน้ำปกติ) นาน 5 นาที จากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่าชุดการทดลองแช่ผลลำไยในสารละลายกรดออกซาลิกก่อนนำมาแช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ และชุดการทดลองแช่ในสารละลายผสมระหว่างกรดออกซาลิกและโซเดียมเมตาไบซัลฟต์ มีค่า L* สูงที่สุด แตกต่างอย่างมีสถิติกับชุดการทดลองอื่นและไม่พบสีน้ำตาลหรือรอยด่างทั้งเปลือกนอกและเปลือกในตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เนื่องจากโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์จะแสดงประสิทธิภาพการทำงานของซัลไฟต์สูงขึ้นเมื่อค่า pH ลดลง (ศิวาพร , 2546) ซึ่งซัลไฟต์มีบทบาทในการช่วยป้องกันการเกิด enzymatic และ non-enzymatic browning ควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์ การฟอกสีเปลือก และช่วยลดการทำงานของออกซิเจน (Pongsakul *et al.*, 2004) โดยสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% มีค่า pH เท่ากับ 0.64 และสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% มีค่า pH เท่ากับ 4.02 และ สารละลายผสมระหว่างกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% มีค่า pH เท่ากับ 1.51 แต่การแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกก่อนนำมาแช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ เกิดแถบสีแดงขึ้นบริเวณเปลือกด้านในของผล โดยเริ่มเกิดแถบสีแดงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 ของการเก็บรักษาและเพิ่มขนาดขึ้นเมื่อเก็บรักษานาน เนื่องมาจากการพัฒนาสีของแอนโทไซยานิน โดยโครงสร้างและสีของแอนโทไซยานินจะเปลี่ยนแปลงไปตาม pH ของสารละลาย โดยในสภาพกรดสูง และสภาพอุณหภูมิต่ำจะช่วยสังเคราะห์การเกิดแอนโทไซยานินได้ (จริงแท้, 2549)

การสูญเสียน้ำหนักของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดอินทรีย์ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิน้ำปกติ) นาน 5 นาที จากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่าทุกชุดการทดลอง เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสนาน 7 สัปดาห์มีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยชุดการทดลองที่มีการแช่ด้วยสารละลายต่างๆ มีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าชุดควบคุมตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เนื่องจากเยื่อหุ้ม (membrane) ซึ่งประกอบด้วยโปรตีนและลิพิดมีคุณสมบัติเลือกผ่านการแพร่ของสารต่างๆ โดยเยื่อหุ้มจะถูกทำลายเพราะได้รับอุณหภูมิสูงเกินไป หรือเมื่อได้รับสารพิษบางอย่าง ทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึมถูกยับยั้ง พบว่าเยื่อหุ้มสูญเสียคุณสมบัติการเลือกผ่าน มีผลทำให้โมเลกุลของน้ำและก๊าซต่างๆ สามารถแพร่ผ่านเยื่อหุ้มได้โดยสะดวกรวดเร็ว (สมบุญ, 2544) ซึ่งจากการทดลองนี้อาจเป็นผลจากสารละลายกรดอินทรีย์ที่ใช้มีผลต่อการทำลายเยื่อหุ้มของเปลือกลำไยจึงทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าชุดควบคุม ซึ่งไม่ผ่านการแช่สารละลายชนิดใดเลย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ และการประเมินคุณภาพในการบริโภคโดยประสาทสัมผัสของทุกชุดการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างคงที่ในช่วงระยะการเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส โดยชุดการทดลองที่ผลลำไยแช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสมสามารถรักษาสภาพสีเปลือกเหมือนลำไยสด โดยลักษณะคุณภาพผลลำไยอื่นที่เปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษา มีดังนี้ เปลือกผลมีความกรอบมากขึ้น เนื้อผลหดตัวเนื่องจากการสูญเสียโมเลกุลน้ำออกจากผลลำไยสู่ภายนอก กลิ่นและรสชาติลดลง คุณภาพโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ที่ผู้บริโภคยอมรับได้

การทดลองที่ 3 ศึกษาหาชนิดและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่เหมาะสมในการเคลือบผิวลำไยพันธุ์ดอ

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอกและด้านในของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิน้ำปกติ) นาน 5 นาที จากนั้นเคลือบด้วยสารเคลือบชนิดต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิห้อง) โดยวัดจากการเปลี่ยนแปลงของค่า L* a* และ b* ร่วมกับการประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดด่างของเปลือกนอกและเปลือกในของผลลำไยพันธุ์ดอ พบว่า ชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 2% มีค่า L* และค่า b* สูงสุด และชุดการทดลองที่เคลือบด้วยเชลเลค 2% และชุดการทดลองที่เคลือบด้วยเชลเลค 4% มีค่า a* สูงสุดในการวัดเปลือกด้านนอกของลำไยพันธุ์ดอ จากค่าที่วัดได้สามารถประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดด่างได้ว่า ชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 2% มีความสว่างมากกว่าชุดการทดลองอื่น และชุดการทดลองที่เคลือบด้วยเชลเลค 2% และชุดการทดลองที่เคลือบด้วยเชลเลค 4% มีความคล้ำและความเงาวาวบนเปลือกนอกของลำไยพันธุ์ดอมากกว่าชุดการทดลองอื่น เนื่องจากลักษณะของสารเคลือบผิวที่นำมาทำการทดลองโดยไคโตซานมีลักษณะเป็นแผ่นฟิล์มบางใสไม่มีสี เมื่อนำมาเคลือบผลยังคงให้สีผลคงเดิม (ปิ่วย, 2549) เช่นเดียวกับการทดลองของ เสาวคนธ์ (2544) ที่พบว่าการใช้ไคโตซานเคลือบสาลี่แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีผลช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกนาน 12.7 วัน เช่นเดียวกับการเคลือบผิวมะนาวด้วยไคโตซาน (สุทัศน์เทียม, 2544) มะม่วงพันธุ์มหาชนก (ดวงใจ, 2549) สำหรับในลำไยพบว่าการเคลือบผลลำไยด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 2% และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส พบว่าสามารถรักษาความสว่างของสีเปลือกผลลำไย และควบคุมการเน่าเสียได้นานถึง 30 วัน (Jiang and Li, 2000)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การใช้สารเคลือบผิวในการเคลือบผลไม้สามารถรักษาการสูญเสียความชื้นของผิวและควบคุมการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างผลไม้และสภาพแวดล้อมได้ (Salvador *et al.*,2003) ซึ่งจากการทดลองพบว่าผลลำไยที่เคลือบด้วยเชลเลค 2 และ 4% มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าชุดการทดลองอื่น เช่นเดียวกับการทดลองของ Bai *et al.*(2002) การเคลือบผลแอปเปิลด้วยเชลแลคมีการสูญเสียความสดน้อยที่สุด โดยผลแอปเปิลมีความความวาวมากที่สุด ในผลส้มเขียวหวานได้มีการใช้เชลแลคเคลือบผิว ความเข้มข้น 20% สามารถป้องกันการสูญเสียน้ำหนักได้ (ปรีดา, 2536) สำหรับผลลำไยที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1 และ 2% มีการสูญเสียน้ำหนักใกล้เคียงกับชุดควบคุม เนื่องจากความเข้มข้นของสารเคลือบผิวน้อย หรือบางเกินไป จึงไม่สามารถเคลือบเยื่อหุ้มเซลล์ที่เปลือกผลลำไยที่ถูกทำลายจากกรดออกซาลิกได้ และพบว่าชุดการทดลองที่เคลือบผลด้วยสารเคลือบไคโตซานและเชลเลค มีอัตราการหายใจมากกว่าชุดควบคุม เนื่องมาจากเยื่อหุ้มเซลล์สูญเสียคุณสมบัติการเลือกผ่านทำให้โมเลกุลน้ำและก๊าซแพร่ออกสู่ภายนอกผลได้อย่างรวดเร็ว (สมบุญ, 2544)

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ การประเมินคุณภาพด้านสีเนื้อ กลิ่น รสชาติ และคุณภาพการยอมรับโดยรวมของผลลำไย พบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันในระยะการเก็บรักษา โดยความเข้มข้นของสารเคลือบผิวดังกล่าวไม่ส่งผลต่อความผิดปกติด้านกลิ่นและรสชาติของผลลำไย เพราะไคโตซานมีรอยแยกหรือรอยแตกบนแผ่นฟิล์ม ซึ่งเป็นช่องทางให้น้ำและก๊าซผ่านได้ ทำให้ผลลำไยไม่เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (จริงแท้, 2544) สำหรับคะแนนคุณภาพการยอมรับโดยรวมของผลลำไย พบว่าชุดการทดลองที่เคลือบด้วยเชลเลคมีคะแนนการยอมรับอยู่ในเกณฑ์ต่ำที่สุด เนื่องจากสีเปลือกนอกที่ปรากฏมีสีที่ต่างจากผลลำไยสดทั่วไป

อายุการเก็บรักษาและการเกิดโรคบนผลลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ผลด้วยสารละลายกรดออกซาลิกแล้วเคลือบผิวด้วยสารเคลือบชนิดต่างๆ พบว่าในวันที่ 2 ของการเก็บรักษาเริ่มพบการเกิดโรคเกิดขึ้น โดยลักษณะอาการที่พบ คือ ผลลำไยมีน้ำเยิ้มออกมาจากผลโดยเฉพาะขั้วผล หลังจากนั้นเกิดเชื้อราสีขาวและราสีเทาปกคลุมผลลำไย เนื่องจากผลลำไยมีปริมาณน้ำตาลสูงเป็นอาหารของเชื้อโรคบนผลลำไย (นพดลและคณะ, 2543)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 4 ศึกษาการใช้สารยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลและสารเคลือบผิวต่ออายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์ดอที่อุณหภูมิต่ำ

การทดลองที่ 4.1 ศึกษาการใช้สารยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลและสารเคลือบผิวในการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์ดอที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิห้อง)

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอกและในของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิน้ำปกติ) นาน 5 นาที จากนั้นเคลือบด้วยไคโตซาน 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยวัดจากการเปลี่ยนแปลงของค่า L* a* และ b* ร่วมกับการประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดด่างของเปลือกนอกและเปลือกในของผลลำไยพันธุ์ดอ พบว่า ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน 1% มีค่า L* และ b* ของสีเปลือกนอกสูงสุด และมีค่า a* ต่ำสุด ในช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา แสดงถึงการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของซัลไฟท์ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ เมื่อลดค่า pH ของสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ด้วยสารละลายกรดออกซาลิก โดยการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกในแต่ละชุดการทดลองไม่แตกต่างกันมากในระหว่างการเก็บรักษา และพบว่าชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน 1% ยังมีคะแนนการประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดด่างบนเปลือกนอกและเปลือกในของลำไยอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งลักษณะสีเปลือกนอกเกิดสีน้ำตาลเล็กน้อยแต่ไม่พบจุดด่างบนผลและสีเปลือกในยังคงสภาพสีเปลือกเหมือนลำไยสด

การสูญเสียน้ำหนักของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิน้ำปกติ) นาน 5 นาที จากนั้นเคลือบด้วยไคโตซาน 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าทุกชุดการทดลองที่มีการเคลือบผิวเปลือกลำไยด้วยไคโตซาน 1% มีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าชุดควบคุม เนื่องมาจากเมื่อเยื่อหุ้มเซลล์ของเปลือกลำไยถูกทำลายโดยสารละลายกรด ทำให้เกิดเป็นช่องว่างขึ้นเป็นเหตุให้น้ำระเหยออกสู่ภายนอกมากกว่าชุดควบคุมที่เยื่อหุ้มเซลล์ไม่ถูกทำลาย ถึงแม้ว่าชุดการทดลองดังกล่าวจะถูกเคลือบด้วยไคโตซาน 1% แต่ความเข้มข้นดังกล่าวอาจจะไม่พอกับการปิดช่องว่างดังกล่าว แต่พบว่าการสูญเสียน้ำหนักของทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงไม่มีความจำเป็นในการเพิ่มความเข้มข้นของสารเคลือบผิว

อัตราการหายใจของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิน้ำปกติ) นาน 5 นาที จากนั้นเคลือบด้วยไคโตซาน 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าอัตราการหายใจของทุกชุดการทดลองลดลง ในช่วงระยะการเก็บรักษาในวันแรก จากนั้นชุดการทดลองเคลือบด้วยไคโตซาน 1% และชุดควบคุม ซึ่งมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานาน 7 วัน และชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์เคลือบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ด้วยไคโตซาน 1% ชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิกเคลือบด้วยไคโตซาน 1% และชุดการทดลองสารละลายผสม เคลือบด้วยไคโตซาน 1% พบว่ามีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานาน 14 วัน เนื่องจากเริ่มมีการเกิดโรคบนผลลำไยในชุดการทดลองซึ่งการหายใจของพืชเป็นการออกซิไดซ์น้ำตาลกลูโคส เพื่อให้ได้พลังงานนำมาใช้ในกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ โดยพืชจะหายใจเพิ่มขึ้นเมื่อถูกกระทบกระเทือนหรือเกิดบาดแผล (สมบุญ, 2544) ดังการทดลองของ Jiang and Li (2000) ได้เคลือบผลลำไยด้วยไคโตซาน พบว่าผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิวมีอัตราการหายใจในระยะแรกต่ำและจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อผลลำไยเริ่มเน่าเสีย

การเปลี่ยนแปลงของการประเมินคุณภาพด้านเนื้อ กลิ่น รสชาติ และคุณภาพการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิน้ำปกติ) นาน 5 นาที จากนั้นเคลือบด้วยไคโตซาน 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าช่วงระยะเวลาการเก็บรักษามีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ลักษณะที่สังเกตได้ดังนี้ เปลือกผลมีความกรอบเล็กน้อย สีเปลือกนอกคล้ำเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะชุดการทดลองที่เริ่มมีการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์โดยผู้บริโภคไม่ยอมรับที่จะบริโภค เนื่องจากลักษณะที่ปรากฏไม่ดึงดูดต่อการนำมาบริโภค สำหรับเนื้อผล กลิ่นและรสชาติของลำไยยังคงเดิมโดยอยู่ในเกณฑ์ที่ผู้บริโภคยอมรับได้

อายุการเก็บรักษาและการเกิดโรคของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิน้ำปกติ) นาน 5 นาที จากนั้นเคลือบด้วยไคโตซาน 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าชุดการทดลองเคลือบด้วยไคโตซาน 1% และชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุด สังเกตได้จากการวัดอัตราการหายใจในสัปดาห์แรกมีปริมาณอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น เนื่องจากเริ่มมีการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์บผลลำไย โดยชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน 1% มีอายุการเก็บรักษานานสุด 11.7 วัน เนื่องจากการแช่ผลลำไยด้วยกรดอินทรีย์ซึ่งทำให้สภาพผลมีค่า pH ต่ำ ช่วยทำให้เชื้อจุลินทรีย์รอบๆ ผลไม่สามารถเจริญเติบโตได้ (จริงแท้, 2544) เช่นเดียวกับการทดลองของ กิตติพงษ์ (2544) ได้แช่ผลลำไยในสารละลายกรดซิตริกร่วมกับการเคลือบด้วยน้ำมันปาล์ม สามารถชะลอการเน่าเสียของผลลำไยได้นาน 1 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 4.2 ศึกษาการใช้สารยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลและสารเคลือบผิวในการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์ดอที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอกและในของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิน้ำปกติ) นาน 5 นาที จากนั้นเคลือบด้วยไคโตซาน 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยวัดจากการเปลี่ยนแปลงของค่า L* a* และ b* ร่วมกับการประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดด่างของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในของผลลำไยพันธุ์ดอ พบว่าเมื่อเก็บรักษานาน 12 สัปดาห์ สีเปลือกด้านนอกของชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน 1% มีค่า L* และ b* สูงสุด และค่า a* ต่ำสุด เท่ากับ 52.49, 7.09 และ 21.37 ตามลำดับ และสีเปลือกด้านในมีค่าเท่ากับ 76.77, 0.51 และ 16.22 ตามลำดับ เป็นผลจากสารละลายกรดออกซาลิกที่เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ เมื่อค่า pH ลดลงประสิทธิภาพการทำงานของซัลไฟต์ในโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์เพิ่มขึ้น (ศิวาพร, 2546) และพบว่าชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน 1% ยังมีคะแนนการประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดด่างบนเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในของลำไยอยู่ในเกณฑ์ต่ำยังคงสภาพสีเปลือกเหมือนลำไยสด

การสูญเสียน้ำหนักของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิน้ำปกติ) นาน 5 นาที จากนั้นเคลือบด้วยไคโตซาน 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่าชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน 1% มีการสูญเสียน้ำหนักมากสุด รองลงมาคือ ชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์เคลือบด้วยไคโตซาน 1% ชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิกเคลือบด้วยไคโตซาน 1% ชุดการทดลองเคลือบด้วยไคโตซาน 1% และชุดควบคุม แม้ว่าชุดการทดลองที่ผ่านการแช่สารละลายจะมีการเคลือบด้วยไคโตซาน 1% แล้วแต่ความเข้มข้นของสารเคลือบไม่มากพอที่จะปิดช่องเยื่อหุ้มเซลล์ที่ถูกทำลายจากสารละลายกรดดังกล่าวซึ่งมีผลต่อการแพร่ของน้ำและอากาศสู่ภายนอกมากกว่าชุดควบคุม โดยการสูญเสียน้ำหนักดังกล่าวมีความแตกต่างทางสถิติในทุกชุดการทดลองเมื่อเก็บรักษานาน 3 วัน

การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิน้ำปกติ) นาน 5 นาที จากนั้นเคลือบด้วยไคโตซาน 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่าระยะแรกมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างคงที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่เมื่อเก็บรักษานาน 8 สัปดาห์ขึ้นไปมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ในผลลำไยเพิ่มขึ้นมาก เนื่องมาจากการสูญเสียน้ำของผลลำไยออกจากเซลล์ทำให้ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ที่วัดได้มีค่าสูง โดยพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเปลี่ยนแปลงของการประเมินคุณภาพด้านสีเนื้อ กลิ่น รสชาติ และคุณภาพการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดอินทรีย์ ต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิน้ำปกติ) นาน 5 นาที จากนั้นเคลือบด้วยไคโตซาน 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบลักษณะที่สังเกตได้ ดังนี้ เปลือกผลมีความกรอบมากในทุกชุดการทดลองสีเปลือกนอกและเปลือกในคล้ำเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานาน พบว่าชุดการทดลองผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน 1% มีการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในน้อยที่สุด ซึ่งสามารถคงสภาพเดิมโดยมีการเกิดสีน้ำตาลน้อยกว่า 75% เป็นระยะเวลานานที่สุด เท่ากับ 12 สัปดาห์ แต่เนื้อผลเหี่ยวและเหนียว ไม่มีกลิ่นและรสชาติของลำไย คุณภาพการยอมรับโดยรวมลดลง ซึ่งหากพิจารณาจากการยอมรับคุณภาพโดยรวมของผู้บริโภค พบว่าอายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์ดอลดลงเหลือเพียง 8.7 สัปดาห์ โดยยังไม่พบโรคที่สังเกตได้คาดว่าอาจเนื่องจากอุณหภูมิการเก็บรักษาผลลำไยที่ต่ำนั้นอาจไม่เหมาะต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ (นพดลและคณะ, 2543) นอกจากนี้ไคโตซานที่ใช้อาจมีผลช่วยชะลอการเกิดโรคในผลลำไยได้ เช่นเดียวกับการทดลองของ Jiang and Li (2000) นำผลลำไยเคลือบผิวด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 2% และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส โดยสามารถเก็บรักษาได้นาน 30 วันและยังไม่พบการเน่าเสีย นอกจากนี้การแช่ผลลำไยในสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ ร่วมกับกรดซอร์บิก เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาผลลำไยได้นาน 14 วัน (ปิยจิตรา, 2545) ส่วนผลลำไยที่แช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการเน่าเสียได้ไม่เกิน 21 วัน (พรวิสาข์, 2544) สำหรับผลการทดลองนี้ได้ผลที่ดีกว่าอาจเนื่องจากผลร่วมที่เกิดขึ้นจากการใช้สารป้องกันการเกิดสีน้ำตาลของผลร่วมกับการใช้สารเคลือบผิวในการเก็บรักษาลำไยนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved