

ผลของภาชนะบรรจุ และโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ต่อการยืดอายุการเก็บรักษา
และลดการเกิดสีน้ำตาลในลitchi ในลitchi พันธุ์ฮงฮวย

Effect of Packaging Materials and Sodium Metabisulfite on Prolonging Storage Life
and Browning Symptom in Litchi (*Litchi chinensis* Sonn. cv. Hong Huay)

จิตตา สารตร์เพ็ชร¹, อนวัช สุวรรณกุล¹, รุจิรา ดีวัฒนวงศ์¹, สุภาวดี ชนะพาล¹,
ปพิชญา กองจินดา¹, มยุรา ล้านไชย¹, เกศินี เสาวคนธ์¹ และวรพล บรรณจิต¹
Chitta Sartpech¹, Anawat Suwanakul¹, Rujira Deewatthanawong¹, Supawadee Chanapan¹,
Papitchaya Kongchinda¹, Mayura Lanchai¹, Kasinee Saowakon¹ and Worapon Bannajit¹

Abstract

Litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) is a subtropical fruit that has a very short storage life due to rapid peel browning after harvest. The objective of this study was to study postharvest factors effect on storage life and browning of litchi cv. Hong-Huay. The first experiment, fruit was hydrocooled at 0-5°C for 20 minutes and stored at 4°C, while non-hydrocooled fruit was stored at 25°C. The results showed that storage life of precooled and non-precooled fruit were 6 and 3 days, respectively. In the second experiment, fruit were precooled with cold water (0-5°C) for 20 minutes, then packed in active bag, perforated polypropylene (PP) bag (4 or 8 holes) and active bag with sodium metabisulfite, SMS (0.5 or 1.0 g/1 Kg litchi). All treatments were kept at 4°C. Fresh weight loss, peel color, titratable acidity, total soluble solids content, browning score and total anthocyanin were recorded every 3 day until the deterioration and browning symptoms appeared more than 50%. The results showed that active bag with 1.0 g SMS reduced browning incidence and extended the shelf life of litchi up to 15 days.

Keywords: litchi (*Litchi chinensis* Sonn. cv. Hong Huay), browning, sodium metabisulfite

บทคัดย่อ

ลitchi (*Litchi chinensis* Sonn.) เป็นผลไม้กึ่งเขตร้อนที่มีอายุการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากสีเปลือกเกิดการเปลี่ยนแปลงสีอย่างรวดเร็วภายหลังการเก็บเกี่ยว การวิจัยครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยภายหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษา และการเกิดสีน้ำตาลในลitchi พันธุ์ฮงฮวย การทดลองที่ 1 ทำการเปรียบเทียบผลลitchi ทำการ Precooling โดยแช่น้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-5°C เป็นเวลา 20 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C กับผลลitchi ที่ไม่ได้ทำการ Precooling เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C พบว่าผลลitchi ที่ทำการ Precooling และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C สามารถยืดอายุผลลitchi พันธุ์ฮงฮวยได้นาน 6 วัน ส่วนผลลitchi ที่ไม่ได้ทำการ Precooling และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C ผลลitchi มีอายุการเก็บรักษานาน 3 วัน จึงเข้าสู่การทดลองที่ 2 ทำการ Precooling ผลลitchi โดยแช่น้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-5°C เป็นเวลา 20 นาที แล้วทำการเปรียบเทียบผลลitchi ที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะบรรจุ (ชุดควบคุม) กับผลลitchi ที่บรรจุในภาชนะบรรจุต่างๆ ได้แก่ ถุง Active ถุงพลาสติก Polypropylene (PP เจาะรู 4 รู และ 8 รู) และถุง Active ร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ความเข้มข้น 0.5 หรือ 1.0 กรัม /ลitchi 1 กิโลกรัม จากนั้นทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C ทำการบันทึกการสูญเสียน้ำหนักสด การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ การเกิดอาการสีน้ำตาล และปริมาณแอนโทไซยานิน ทำการบันทึกผลทุกๆ 3 วัน จนกระทั่งผลลitchi เกิดการเสื่อมสภาพและแสดงอาการ สีน้ำตาลมากกว่า 50% จากการทดลองพบว่าผลลitchi ที่บรรจุในถุง Active ร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ที่ความเข้มข้น 1.0 กรัม/ลitchi 1 กิโลกรัม สามารถลดการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวเปลือก และยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน 15 วัน

คำสำคัญ: ลitchi พันธุ์ฮงฮวย การเกิดสีน้ำตาล โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์

¹ฝ่ายเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

35 หมู่ที่ 3 เทศบาลนคร ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

¹Agricultural Technology Department, Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR)

35 Moo 3 Technopolis Klong5 KlongLuang Pathumthani 12120

บทนำ

ลิ้นจี่เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย มีการส่งออกทั้งในรูปของผลสดและแปรรูปเป็นลิ้นจี่กระป๋อง สามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท แต่การจำหน่ายลิ้นจี่ในรูปผลสดยังมีข้อจำกัดเนื่องจากมีอายุการเก็บรักษาสั้น และผิวเปลือกของลิ้นจี่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลภายใน 2-3 วัน (ธวัช, 2555) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งสาเหตุอย่างหนึ่งของการเกิดสีน้ำตาลเนื่องมาจากการออกซิไดซ์สารประกอบฟีนอลที่มีอยู่มากในผิวเปลือกโดยเอนไซม์ polyphenol oxidase (PPO) ในสภาพที่มีก๊าซออกซิเจนเพียงพอ ได้สารประกอบ quinones ซึ่งจะทำปฏิกิริยาต่อกับกรดอะมิโนหรือโปรตีนได้เป็นสารสีน้ำตาล และจะรวมตัวกันเป็นโพลีเมอร์ที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่และมีสีน้ำตาล เช่น เมลานิน (melanin) (พิมพ์เพ็ญ และ นิธิยา, ม.ป.ป.)

ผลผลิตสดทางการเกษตรนิยมบรรจุด้วยถุงพลาสติกเพราะสามารถป้องกันความชื้นได้ดี ส่วนบรรจุภัณฑ์แอคทีฟเป็นนวัตกรรมการควบคุมองค์ประกอบของบรรยากาศภายในบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุและรักษาคุณภาพ โดยแนวทางการลดอาการสีน้ำตาลมีทั้งด้วยวิธีทางกายภาพและทางเคมี โดยวิธีทางกายภาพนั้นจะเก็บรักษาผลผลิตไว้ที่อุณหภูมิต่ำเพื่อลดการเสื่อมสภาพ ส่วนทางเคมีนั้นจะใช้สาร reducing ในการลดการเกิดสีน้ำตาลที่เกิดปฏิกิริยาจากเอนไซม์ โดยจะใช้โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ เพื่อลดการเกิดสีน้ำตาล (จรัสแท้, 2553)

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาการใช้ภาชนะบรรจุที่แตกต่างกัน และใช้สารโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ในการยืดอายุการเก็บรักษาและลดอาการสีน้ำตาลในลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย

อุปกรณ์และวิธีการ

คัดเลือกและตัดแต่งกิ่งลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย จากนั้นทำการ precooling โดยแช่น้ำเย็นที่อุณหภูมิ 0-5°C เป็นเวลา 20 นาที แล้วบรรจุในภาชนะบรรจุต่างๆ ได้แก่ ถุง Active ถุงพลาสติก polypropylene (PP) เจาะรู 4 รู และ 8 รู และถุง Active ร่วมกับโซเดียม เมตาไบซัลไฟต์ 0.5 กรัม หรือ 1.0 กรัม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C เปรียบเทียบกับผลลิ้นจี่ที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะบรรจุ (ชุดควบคุม) และผลลิ้นจี่ที่ไม่ได้ทำการ precooling เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C ทำการบันทึกการสูญเสียน้ำหนักสด การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ การให้คะแนนอาการสีน้ำตาล (คะแนน 0 = ไม่เกิดสีน้ำตาล, 1 = เกิดสีน้ำตาลร้อยละ 1-25, 2 = เกิดสีน้ำตาลร้อยละ 26-50, 3 = เกิดสีน้ำตาลร้อยละ 51-75, 4 = เกิดสีน้ำตาลร้อยละ 76-100) และปริมาณแอนโทไซยานิน บันทึกผลทุกๆ 3 วัน จนกระทั่งผลลิ้นจี่เกิดการเสื่อมสภาพและแสดงอาการสีน้ำตาลมากกว่า 50%

ผล

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของการลดอุณหภูมิ (precooling) และอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษา ต่อการยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย

ลิ้นจี่ที่ไม่ได้ทำการ precooling เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25°C พบความแตกต่างของการสูญเสียน้ำหนักสด และปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ โดยมีอายุการเก็บรักษา 3 วัน ส่วนการ precooling และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 15 วันพบว่า สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักสด และปริมาณแอนโทไซยานิน (Figure1, A) ในขณะที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (Table1)

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของภาชนะบรรจุและโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ต่อการยืดอายุการเก็บรักษา และลดการเกิดสีน้ำตาลในลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย

การใช้ภาชนะบรรจุ และโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 15 วัน พบว่า ปริมาณแอนโทไซยานินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ (Figure1, B) นอกจากนี้ยังสามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักสด และลดการเกิดสีน้ำตาลได้ในขณะที่การใช้โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก โดยจะทำให้สีเปลือกมีค่าความสว่างมากขึ้น และพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (Table1)

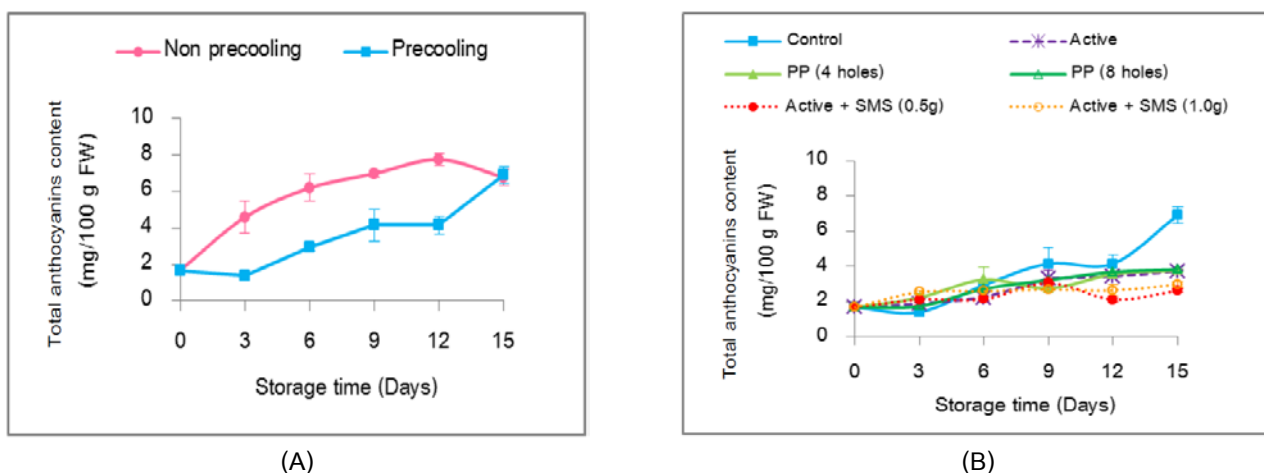


Figure 1 Total anthocyanins content changes of precooling and non-precooling Litchi (A) and of various packet litchi (B) during storage at 4 °C

Table 1 Changes in peel color, weight loss, TA, TSS and browning score of litchi (*Litchi chinensis* cv.Hong Huay) during storage at 4 °C for 15 day

Treatment	Peel Color Change			Weight loss (%)	TA (%)	TSS (%)	Browning (score)
	L*	h°	chroma				
Control	35.72 ^a	24.29 ^a	52.53 ^a	15.05 ^d	0.23 ^a	17.33 ^{ab}	4.00 ^a
Active	34.77 ^a	38.96 ^a	32.74 ^b	0.56 ^a	0.21 ^a	16.53 ^a	3.00 ^b
PP 4 holes	37.60 ^a	40.85 ^{ab}	36.17 ^{cd}	1.37 ^b	0.21 ^a	17.67 ^a	3.11 ^b
PP 8 holes	37.60 ^a	43.43 ^{ab}	34.75 ^{bc}	2.40 ^c	0.19 ^a	17.53 ^{ab}	3.45 ^b
Active+SMS 0.5g	43.66 ^b	47.05 ^{bc}	38.36 ^{de}	0.36 ^a	0.21 ^a	17.53 ^{ab}	2.11 ^a
Active+SMS 1.0g	51.89 ^c	59.03 ^d	39.66 ^e	0.40 ^a	0.21 ^a	16.93 ^{ab}	2.22 ^a

วิจารณ์ผล

การทำ precooling และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักสดได้เนื่องจาก เป็นการลดความร้อนที่ติดมากับผลผลิตที่ได้รับในแปลงปลูก หรือที่เรียกว่าความร้อนแฝง (field heat) ซึ่งเป็นสาเหตุของการเพิ่มอัตราการหายใจ และยังช่วยลดความร้อนที่พืชคายออกมาได้ จึงทำให้การหายใจของผลผลิตลดลง (นิพนธ์, 2548) ส่วนภาชนะบรรจุมีคุณสมบัติในการปกป้องอาหาร หรือสกัดกั้นการแพร่ของก๊าซต่างๆ ผ่านเข้าและออกจากบรรจุภัณฑ์ ให้มีความเหมาะสมตามความต้องการของผลผลิตนั้นๆ เพื่อยืดอายุการวางจำหน่าย และรักษาคุณภาพ (พิมพ์เพ็ญ, 2555) ในขณะที่การใช้โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสีเปลือก เนื่องจาก การใช้โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์จะทำให้เกิดการฟอก (bleach) และจะทำให้สีของแอนโทไซยานินเปลี่ยนไปอย่างถาวรหากใช้ในความเข้มข้นสูง และอาจกลับคืนมาได้หากใช้ในความเข้มข้นต่ำ (จริงแท้, 2541) นอกจากนี้โซเดียม เมตาไบซัลไฟต์ ซึ่งเป็นสารในกลุ่มซัลเฟอร์ไดออกไซด์มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ และป้องกันการเกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลที่เกิดจากเอนไซม์ ในด้านของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย เนื่องจากลitchi เป็นผลไม้ประเภท nonclimacteric ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลและกรดส่วนมากจะเกิดในช่วงระยะการเจริญเติบโตบนต้นและจะมีค่าสูงสุดเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว (दनัยและนินิยา, 2535)

สรุป

การทำ precooling และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C สามารถยืดอายุการเก็บรักษาลitchi พันธุ์ฮวงฮวยได้นาน 6 วัน ส่วนการเก็บรักษาลitchi ในถุง Active ร่วมกับการใช้โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์สามารถยืดอายุการเก็บรักษาลitchi พันธุ์ฮวงฮวยได้นาน 15

วัน โดยไม่เกิดอาการสีน้ำตาล ดังนั้นการทำ precooling และเก็บรักษาลิ้นจี่ในถุง Active ร่วมกับการใช้ไซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ที่อุณหภูมิ 4 °C สามารถยืดอายุการเก็บรักษา และลดการเกิดสีน้ำตาลในลินจี่พันธุ์ฮวงฮวยได้ดีที่สุด

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีฯ ภาคเหนือตอนบนที่ได้ให้การสนับสนุนในส่วนงบประมาณ

เอกสารอ้างอิง

- จริงแท้ ศิริพานิช. 2553. ชื่อวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวางของพืช. พิมพ์ครั้งที่ 3. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 453 หน้า.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์} กรุงเทพฯ. 396 หน้า.
- ธวัช สุขอยู่. 2555. การเก็บเกี่ยวผลผลิตลินจี่. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://region3.prd.go.th/showarticleN.php?ID=120528143614¤t=0&page=1>. (5 กรกฎาคม 2557).
- दनัย บุญเกียรติ และ นิธิยา รัตนานนท์. 2535. การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- นิพนธ์ ไชยมงคล. 2548. การลดอุณหภูมิอย่างเฉียบพลัน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.vegetweb.com/wp-content/precooling.pdf>. (8 กรกฎาคม 2557).
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์. (ม.ป.ป.). ปฏิบัติการการเกิดสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0679/enzymatic-browning-reaction>. (21 กรกฎาคม 2557).
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. 2555. สารานุกรมอาหารออนไลน์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการเรียนรู้. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1955/sodium-metabisulfite>. (21 กรกฎาคม 2557).