

## ผลของกรดซาลิไซลิกและไคโตซานต่อคุณภาพของผลมะนาวพันธุ์แป้นระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ Effects of Salicylic Acid and Chitosan on Quality of Lime Fruit cv. Pan during Low Temperature Storage

กรรณิกา แก้วเกิด<sup>1</sup> วารุณี จอมกิติชัย<sup>2</sup> รัชคนิน จงจิตวิมล<sup>1</sup> และ ชนิภาญจน์ จันทร์มาทอง<sup>1</sup>  
Kunnika Keawkerd<sup>1</sup>, Warunee Chomkitichai<sup>2</sup>, Touchkanin Jongjitvimol<sup>1</sup> and Chanikan Junmatong<sup>1</sup>

### Abstract

The effects of salicylic acid (SA) and chitosan on the quality of lime fruit cv. Pan during low temperature ( $5\pm 1^\circ\text{C}$ ) storage were investigated. Lime fruits harvested at the commercial maturity stage were obtained from an orchard in Phrom Phiram district, Phitsanulok province. They were divided into 4 groups: 1) control 2) dipped in 2 mM SA solution for 10 min 3) coated with 2% w/v chitosan solution and 4) dipped in 2 mM SA solution for 10 min and coated with 2% w/v chitosan solution. After being air-dried, the fruits were packed in foam trays and wrapped with polyvinyl chloride film. Then, the fruits were stored at  $5\pm 1^\circ\text{C}$ , 88-92% RH for 30 days. The fruits were randomly sampled every 3 days to determine peel color, disease incidence, weight loss, total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA) and consumer acceptance. The results showed that the chitosan coating was the best treatment for maintaining the quality of lime fruit which had the lowest weight loss. SA dipping, chitosan coating and SA combined with chitosan could delay peel color changes when compared with the control. However, the peel color changes of those treatments were not significantly different. Moreover, SA combined with chitosan inhibited chilling injury throughout the storage period at low temperature whereas treatment with SA or chitosan alone resulted in chilling injury symptoms, such as surface pitting and browning on day 27 of storage, which was similar to the control. However, all the treatments did not affect TSS, TA and consumer acceptance.

**Keywords:** peel color, weight loss, chilling injury

### บทคัดย่อ

การศึกษากาผลของกรดซาลิไซลิกและไคโตซานต่อคุณภาพของผลมะนาวพันธุ์แป้นระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ( $5\pm 1^\circ\text{C}$ ) โดยเก็บเกี่ยวผลมะนาวระยะแก่ทางการค้าจากสวนของเกษตรกร อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก มาแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ชุดควบคุม กลุ่มที่ 2 จุ่มผลในสารละลายกรดซาลิไซลิก (salicylic acid, SA) ความเข้มข้น 2 mM เป็นเวลา 10 นาที กลุ่มที่ 3 เคลือบผลด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 2% น้ำหนักโดยปริมาตร (w/v) และกลุ่มที่ 4 จุ่มผลใน SA ความเข้มข้น 2 mM เป็นเวลา 10 นาทีก่อนแล้วเคลือบผลด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 2% w/v จากนั้นผึ่งผลให้แห้ง นำผลมะนาวทั้ง 4 กลุ่มมาบรรจุในถาดโฟมหุ้มด้วยฟิล์มพอลิไวนิลคลอไรด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ  $5\pm 1^\circ\text{C}$  ความชื้นสัมพัทธ์ 88-92% เป็นเวลา 30 วัน สุ่มตัวอย่างผลทุก 3 วัน เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือก การเกิดโรค การเกิดอาการสะท้อนหนาว การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และประเมินการยอมรับของผู้บริโภค ผลการศึกษาพบว่า การเคลือบผลด้วยไคโตซานอย่างเดียวสามารถรักษาคุณภาพของผลมะนาวได้ดีที่สุด โดยมีการสูญเสียน้ำหนักต่ำที่สุด ส่วนการจุ่มผลในสารละลาย SA การเคลือบผลด้วยไคโตซาน และการใช้ SA ร่วมกับไคโตซานสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะนาวได้เมื่อเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งทั้งสามกรรมวิธีไม่ทำให้สีเปลือกแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้การใช้ SA ร่วมกับไคโตซานยังสามารถยับยั้งอาการสะท้อนหนาวของผลมะนาวได้ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ในขณะที่ชุดที่ใช้ SA หรือไคโตซานเพียงอย่างเดียวแสดงอาการสะท้อนหนาว เช่น รอยบุ๋มและจุดสีน้ำตาลที่เปลือกผลตั้งแต่วันที่ 27 ของการเก็บรักษา เช่นเดียวกับชุดควบคุม ทั้งนี้ทุกกรรมวิธีไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และการยอมรับของผู้บริโภค

**คำสำคัญ:** สีเปลือก การสูญเสียน้ำหนัก อาการสะท้อนหนาว

<sup>1</sup> สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จ.พิษณุโลก 65000

<sup>1</sup> Biology Program, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, Phitsanulok 65000

<sup>2</sup> ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ จ.อุตรดิตถ์ 53000

<sup>2</sup> Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University, Uttaradit 53000

## คำนำ

มะนาว (*Citrus aurantifolia* Swingle) เป็นไม้ผลเขตร้อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง โดยมีผลผลิตมากในช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายน ทำให้มะนาวมีราคาค่อนข้างถูก และจะขาดแคลนในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม ทำให้มะนาวมีราคาแพงมาก ดังนั้นหากสามารถหาวิธีการเก็บรักษาผลมะนาวในช่วงที่มีผลผลิตออกมาจำนวนมากให้มีอายุมากขึ้นเพื่อนำมาจำหน่ายในช่วงที่ขาดแคลน จะทำให้ปริมาณมะนาวในท้องตลาดอยู่ในระดับใกล้เคียงกันตลอดปี และสามารถรักษาระดับราคาของมะนาวได้ (สมศักดิ์, 2531) การเก็บรักษาในสภาพที่อุณหภูมิต่ำสามารถยืดอายุของผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวได้ และสามารถชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าทำลายผลผลิตในระหว่างการเก็บรักษา แต่อย่างไรก็ตามการเก็บในสภาพที่อุณหภูมิต่ำเกินไปเป็นเวลานานเกินไปอาจทำให้ผลผลิตเกิดอาการสะท้อนหนาว ซึ่งอาจส่งผลเสียต่อคุณภาพของผลผลิตได้ (จรัสแท้, 2549) ไคโตซานเป็นสารเคลือบผิวที่สกัดได้จากเปลือกกุ้งหรือกระดองปู (ภารดี, 2543) มีบทบาทสำคัญต่อการควบคุมการคายน้ำ ช่วยลดการสูญเสียน้ำหนัก ชะลอการซึมผ่านเข้า-ออกของก๊าซ  $O_2$  และ  $CO_2$  ลดอาการเหี่ยวของผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว และยังมีสมบัติเป็นสารต้านจุลินทรีย์ (ไพรัตน์ และคณะ, 2536; El-Ghaouth *et al.*, 1991) กรดซาลิไซลิก (salicylic acid, SA) เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชชนิดหนึ่งที่สามารถชะลอการสุกและรักษาคุณภาพของผลไม้สดหลังเก็บเกี่ยว โดย SA จะเข้าไปรบกวนการทำงานของเอนไซม์ซึ่งเป็นฮอร์โมนพืชที่ช่วยกระตุ้นกระบวนการสุกของผลไม้ ทำให้คงความสดและคุณภาพตามความต้องการของผู้บริโภคและเก็บรักษาได้นานขึ้น (Srivastava and Dwivedi, 2000) ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของ SA และไคโตซานต่อคุณภาพของผลมะนาวพันธุ์แป้นระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของผลมะนาวและลดการสูญเสียของผลมะนาวภายหลังการเก็บเกี่ยว

## อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) โดยนำผลมะนาวพันธุ์แป้นในระยะเก็บเกี่ยวเพื่อการค้าจากสวนของเกษตรกรในจังหวัดพิษณุโลก มาล้างทำความสะอาดผล คัดเลือกผลที่มีสีเขียวทั้งผล มีขนาดใกล้เคียงกัน ไม่มีการเข้าทำลายของโรคและแมลงมาใช้ในการทดลอง แบ่งผลเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ชุดควบคุม กลุ่มที่ 2 จุ่มผลด้วยสารละลาย SA ความเข้มข้น 2 mM เป็นเวลา 10 นาที กลุ่มที่ 3 เคลือบผลด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 2% w/v และกลุ่มที่ 4 จุ่มผลด้วยสารละลาย SA ความเข้มข้น 2 mM เป็นเวลา 10 นาทีก่อนแล้วเคลือบผลด้วยสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 2% จากนั้นผึ่งผลให้แห้ง นำผลมะนาวทั้ง 4 กลุ่มมาบรรจุในภาชนะปิดด้วยฟิล์มพอลิไวนิลคลอไรด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $5 \pm 1$  °C ความชื้นสัมพัทธ์ 88-92% เป็นเวลา 30 วัน สุ่มตัวอย่างผลทุก 3 วัน เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือก การเกิดโรค และการเกิดอาการสะท้อนหนาวโดยดัดแปลงวิธีการของเศกรัตน์ (2555) การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และการยอมรับของผู้บริโภค นำผลการทดลองที่ได้มาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

## ผล

### การสูญเสียน้ำหนัก

ผลมะนาวมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ การจุ่มผลใน SA หรือการเคลือบผิวด้วยไคโตซาน หรือการใช้ SA ร่วมกับการเคลือบผิวด้วยไคโตซาน สามารถลดการสูญเสียน้ำหนักได้ ทั้งนี้การเคลือบผิวด้วยไคโตซานให้ผลดีที่สุด โดยผลสูญเสียน้ำหนัก 8.59% ในวันที่ 30 ของการเก็บรักษา ซึ่งแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ที่มีการสูญเสียน้ำหนัก 9.77% (Figure 1A)

### ดัชนีสีเปลือก

สีเปลือกของผลมะนาวมีการเปลี่ยนจากเขียวเป็นเหลืองเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ซึ่งวัดได้จากคะแนนสีของเปลือกที่มีแนวโน้มลดลงตลอดการเก็บรักษา ทั้งนี้การจุ่มผลใน SA หรือการเคลือบผิวด้วยไคโตซาน หรือการใช้ SA ร่วมกับการเคลือบผิวด้วยไคโตซานสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกผลมะนาวได้ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในวันสุดท้ายผลมีคะแนนสีเปลือก 3.10-3.30 (ผลมีสีเหลืองประมาณ 30-50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผิว) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีคะแนนสีเปลือก 2.60 (ผลมีสีเหลืองประมาณ 60-70 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผิว) (Figure 1B)

**การเกิดอาการสะท้อนหนาว**

ผลมะนาวในทุกชุดการทดลองไม่แสดงอาการสะท้อนหนาวในช่วง 24 วันแรกของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ แต่เกิดอาการสะท้อนหนาวขึ้นในวันที่ 27 และ 30 โดยพบรอยบุ๋มเล็ก ๆ สีน้ำตาลกระจายบนเปลือกมะนาวในผลที่จุ่มใน SA และผลที่เคลือบผิวด้วยไคโตซาน ซึ่งมีคะแนนการเกิดอาการสะท้อนหนาวอยู่ระหว่าง 0.07-0.20 (มีพื้นที่อาการสะท้อนหนาวประมาณ 1-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผิวเปลือก) ส่วนผลที่ใช้ SA ร่วมกับการเคลือบผิวด้วยไคโตซานไม่แสดงอาการสะท้อนหนาวเลยตลอดการเก็บรักษา ทั้งนี้ทุกชุดการทดลองมีคะแนนการเกิดอาการสะท้อนหนาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Figure 1C)

**การเกิดโรค**

ไม่พบการเกิดโรคในผลมะนาวในทุกชุดการทดลองตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ (ไม่ได้แสดงข้อมูล)

**ปริมาณ TSS และ TA**

ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ผลมะนาวในทุกชุดการทดลองมีปริมาณ TSS และ TA อยู่ระหว่าง 7.03-8.17% และ 12.25-19.50% ตามลำดับ ทั้งนี้ผลที่จุ่มใน SA หรือผลที่เคลือบด้วยไคโตซาน หรือผลที่จุ่ม SA ร่วมกับการเคลือบผิวด้วยไคโตซานมีปริมาณ TSS และ TA ไม่แตกต่างจากชุดควบคุมทางสถิติตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ (ไม่ได้แสดงข้อมูล)

**การยอมรับของผู้บริโภค**

ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ผลมะนาวในทุกชุดการทดลองมีการยอมรับของผู้บริโภคต่ำลงเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น โดยมีคะแนนเท่ากับ 2.67-5.00 ในวันที่ 30 ของการเก็บรักษา ทั้งนี้ผลที่จุ่มใน SA หรือผลที่เคลือบด้วย ไคโตซาน หรือผลที่จุ่ม SA ร่วมกับการเคลือบผิวด้วยไคโตซานมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคไม่แตกต่างจากชุดควบคุมทางสถิติตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ (ไม่ได้แสดงข้อมูล)

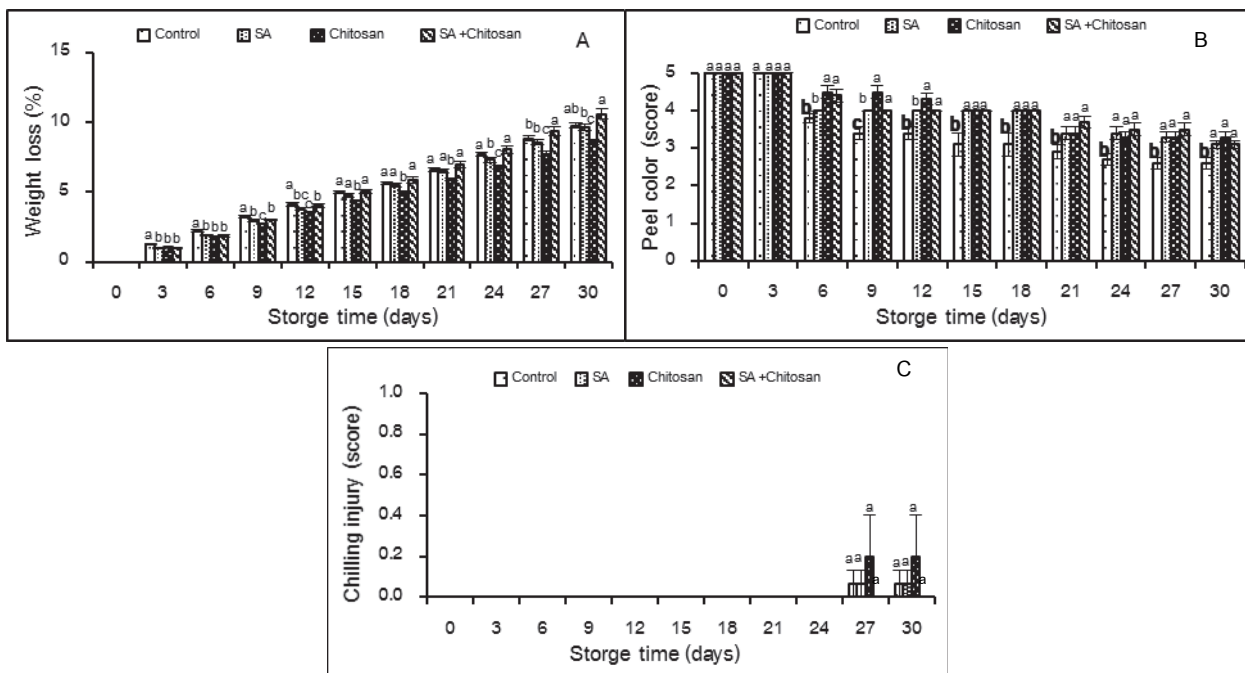


Figure1 Effects of SA and chitosan on weight loss (A), peel color (B) and chilling injury (C) of lime fruit during storage at low temperature for 30 days.

**วิจารณ์ผล**

อุณหภูมิต่ำสามารถชะลออัตราเมแทบอลิซึมต่างๆ ของผลและชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ จึงสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลมะนาวได้ (จริงแท้, 2549) การเคลือบผลด้วยไคโตซานสามารถลดการสูญเสียน้ำหนักสดของผลมะนาวได้ดีที่สุด ซึ่งอาจเกิดจากไคโตซานที่เคลือบอยู่บนผิวผลไปปกคลุมหรือทดแทนไขที่เคยมียู่ และปิดช่องเปิดตามธรรมชาติ (Hampel and Hawley, 1993) ทำให้การคายน้ำและการแพร่ของ O<sub>2</sub> เข้าสู่ผลลดลง จึงสามารถลดการสูญเสียน้ำและลดอัตราการหายใจของผลได้ ผลจึงเสื่อมสภาพช้าลง (Kader et al., 1985) การใช้ SA หรือการเคลือบผลด้วยไคโตซาน

เพียงอย่างเดียว หรือการใช้ SA ร่วมกับการเคลือบผลด้วยไคโตซานสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกผลมะนาวได้ โดยการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะนาวจากเขียวเป็นเหลืองมีสาเหตุจากการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ที่ถูกเร่งโดยเอนไซม์คลอโรฟิลเลส ซึ่งจำเป็นต้องมี  $O_2$  เข้าร่วมทำปฏิกิริยา (จริงแท้, 2549) การเคลือบผลด้วยไคโตซานสามารถชะลอการซึมผ่านของ  $O_2$  ทำให้เปลือกผลมะนาวสัมผัสกับ  $O_2$  ได้น้อย ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกช้าลง และ SA มีผลต่อการชะลอการหายใจและการผลิตเอทิลีน ดังนั้นเมื่อผลมีอัตราหายใจที่ช้าลงจึงทำให้เมแทบอลิซึมต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ช้าลงไปด้วย ส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกช้าลง (วารินทร์ และสุภาวดี, 2549) การใช้ SA ร่วมกับไคโตซานสามารถยับยั้งการเกิดอาการ สะท้อนหนาวในผลมะนาวตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาได้ สันนิษฐานว่า SA มีผลชักนำให้เกิดเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของลิพิดที่เป็นองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ และเพิ่มปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระบางชนิดซึ่งทำหน้าที่กำจัดอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นขณะเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ จึงทำให้พืชมีความทนทานต่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นได้ (दनัย, 2540) รวมกับการเคลือบผิวด้วยไคโตซานอาจทำให้ลิพิดซึ่งเป็นองค์ประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง ทำให้สามารถทนต่ออุณหภูมิที่ต่ำได้มากขึ้น ส่งผลให้อายุการสะท้อนหนาวลดลงได้ (อังคณา, 2553)

### สรุป

การเคลือบผลด้วยไคโตซานอย่างเดียวสามารถรักษาคุณภาพของผลมะนาวได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักต่ำที่สุด และการใช้ SA ร่วมกับไคโตซานสามารถยับยั้งอาการสะท้อนหนาวของผลมะนาวได้ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ทั้งนี้การจุ่มผลในสารละลาย SA การเคลือบผลด้วยไคโตซาน และการใช้ SA ร่วมกับไคโตซานสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะนาวได้ โดยไม่มีผลต่อปริมาณ TSS, TA และการยอมรับของผู้บริโภค

### คำขอบคุณ

ขอบคุณสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกองทุนการพัฒนางานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม สำหรับทุนสนับสนุนการทำงานวิจัยในครั้งนี้

### เอกสารอ้างอิง

- เกศรัตน์ วิศวาไพศาล. 2555. ผลของการเคลือบผิวด้วยขี้ผึ้งต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว อายุการเก็บรักษา และอายุการวางจำหน่ายของผลมะนาว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 123 น.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวางของพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 463 น.
- दनัย บุญเกียรติ. 2540. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 226 น.
- ไพรัตน์ ไสภโณดร, สุทธวัฒน์ เบญจกุล และลวิศเนตร พระพุทธ. 2536. การใช้ไคโตซานเป็นสารเคลือบผิวเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะนาว. ว. สงขลา นครินทร์ 15: 259-265.
- ภารดี เมระตานนท์. 2543. ประโยชน์ของไคติน-ไคโตซานในด้านอาหาร. สารความรู้ธรรมชาติไคติน-ไคโตซาน. ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์, กรุงเทพฯ. 42 น.
- วารินทร์ พิมพ์ และสุภาวดี ปิ่นทอง. 2549. ผลของกรดซาลิไซลิกและสารเคลือบผิวไคโตซานต่ออายุหลังการเก็บเกี่ยวของละมุด. ว. วิทยาศาสตร์เกษตร 5: 96-99.
- สมศักดิ์ วรรณศิริ. 2531. มะนาว. สหมิตรออฟเซต, กรุงเทพฯ. 86 น.
- อังคณา อนรรฆเวช. 2553. อิทธิพลของการจุ่มน้ำร้อนและการเคลือบผิวที่มีต่อคุณภาพของมะนาวพันธุ์แป้นในระหว่างการเก็บรักษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 106 น.
- El-Ghaouth, A., J. Arul, R. Ponnampalam and M. Boulet. 1991. Chitosan coating effect on storability and quality of fresh strawberries. J. Food Sci. 56: 1618-1620.
- Hampel, C.A. and G.G. Hawley 1993. The Encyclopedia of Chemistry. Van Nostrand Reinhold, New York. 1198 p.
- Kader, A.A., R.F. Kasmire, F.G. Mitchell, M.S. Reid, N.F. Sommer and J.E. Thompson. 1985. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Davis, California. 192 p.
- Srivastava, M.K. and U.N. Dwivedi. 2000. Delayed ripening of banana fruit by salicylic acid. Plant Sci. 158: 87-96.