

## การยืดอายุการเก็บรักษาผลมะเฟืองด้วยสารเคลือบผิวที่รับประทานได้ Shelf life extension of carambola fruit using edible coatings

เบญจมาพร มธุลาภรังสรรค์<sup>1</sup> เฉลิมชัย วงษ์อารี<sup>1</sup> ผ่องแผ้ว จิตอารีย์รัตน์<sup>1</sup> วาริช ศรีละออง<sup>1</sup> และ ศิริชัย กัลยาณรัตน์<sup>1</sup>  
Benjamaporn matulaprungron<sup>1</sup>, Chalermchai wongaree<sup>1</sup>, Pongphen jitareerut<sup>1</sup> and Sirichai kunlayanarat<sup>1</sup>

### Abstract

Carambola is a kind of tropical fruits, easily losing the fresh weight and quickly softening after harvest. Carambola cv. B17 was coated with two types of edible coating materials prior to storage at 10°C, 90-95% RH, compared to non-coated fruit (control). Coating treatments (1.5% Gustec<sup>®</sup> (sucrose-fatty acid ester) coating 1 % chitosan coating) had significant effects on reductions of the fresh weight and vitamin c losses and also delayed peel yellowing, compared to control. There was no difference effect on fruit firmness between treatments throughout storage period. Carambola coated with both edible materials had 21 days of acceptable storage life while the storage life of control was by 15 days. However 1.5% Gustec coating apparently did not cover on the carambola fruit completely that the coating scraps peeled out from the fruit in late stages of storage.

**Key words:** edible coatings, carambola fruit, and storage life.

### บทคัดย่อ

มะเฟืองเป็นผลไม้ที่สูญเสียได้ง่ายและเกิดการอ่อนตัวอย่างรวดเร็วหลังการเก็บเกี่ยว ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำผลมะเฟืองพันธุ์มาเลเซีย B17 มาเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่รับประทานได้ 2 ชนิด เปรียบเทียบกับผลที่ไม่ได้เคลือบผิว (ชุดควบคุม) นำมาทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 95 การเคลือบผิวผลมะเฟืองโดยสารโคโตซานความเข้มข้นร้อยละ 1.0 และ กัสเทค (sucrose-fatty acid ester) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 มีประสิทธิภาพในการลดการสูญเสียน้ำหนักสดและวิตามินซีจากผล รวมไปถึงชะลอการเปลี่ยนสีเหลืองที่ผิวผล เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม แต่การเคลือบผิวไม่มีผลต่อการคงความแน่นเนื้อของผลมะเฟืองระหว่างการเก็บรักษา โดยผลมะเฟืองที่เคลือบผิวด้วยสารทั้ง 2 ชนิด มีอายุการเก็บรักษานาน 21 วัน ส่วนชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษาไม่เกิน 14 วัน อย่างไรก็ตามการใช้สารกัสเทคเข้มข้นร้อยละ 1.5 เคลือบผิวจะทำให้เกิดเป็นแผ่นลอกที่ผิวผลมะเฟืองในช่วงท้ายของการเก็บรักษา

**คำสำคัญ :** สารเคลือบผิวที่รับประทานได้, ผลมะเฟือง, อายุการเก็บรักษา

### คำนำ

มะเฟือง (*Avrroha carambola* L.) เป็นผลไม้ประเภท non – climacteric ที่มีวิตามินซีสูง โดยผลมีลักษณะฉ่ำน้ำ มีผิวที่ค่อนข้างบาง ทำให้ง่ายต่อการสูญเสีย ซึ่งส่งผลต่อการอ่อนตัวของเนื้อเยื่อ ทำให้มีอายุการเก็บรักษาสั้น (Fischer และ Bennett, 1991)

การใช้สารเคลือบผิวเป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับนิยมน้อยกว่าหลายในปัจจุบัน ซึ่งสารเคลือบผิวผลไม่มีหลายชนิด อาจเป็นสารที่ได้มาจากไขมันพืชที่เป็นไขมันจากแหล่งตามธรรมชาติ หรือสังเคราะห์ขึ้น การเคลือบผิวช่วยปิดบังริ้วรอยขีดข่วนที่ผิวผลไม้มันซึ่งเกิดขึ้นได้ ระหว่างการเก็บเกี่ยวทดแทนไขมันธรรมชาติที่หลุดออกระหว่างการทำความสะอาด และช่วยยืดอายุการสุกของผลไม้ให้ยาวนานขึ้น ในปัจจุบันสารเคลือบผิวที่รับประทานได้ เช่น โคโตซาน และ sucrose fatty acid ester ได้ถูกนำมาใช้เคลือบผิวผลผลิตทางการเกษตรหลายชนิดด้วยกัน โดยมะนาวที่เคลือบผิวด้วยโคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.0 มีการสูญเสีย น้ำหนักสดระหว่างการเก็บรักษา (หทัยทิพย์ นิมิตรเกียรติไกล, 2550) ส่วนการเคลือบผิวด้วย sucrose fatty acid ester ในผลฝรั่งพันธุ์กลมสลัด ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 ช่วยลดการสูญเสีย น้ำหนัก ปริมาณกรด และน้ำตาลของผลไม้ ให้มีอายุการเก็บรักษานาน 15 วัน (มนตรี กลิ่นระรวย, 2543)

ดังนั้นในการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้สารเคลือบผิวที่รับประทานได้ 2 ชนิด ได้แก่โคโตซานความเข้มข้นร้อยละ 1.0 และกัสเทคที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 ในการยืดอายุการเก็บรักษาผลมะเฟือง

<sup>1</sup> สายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี / ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ  
<sup>1</sup> Division of Postharvest Technology, School of Bioresources and Technology / Postharvest Technology Innovation Center, King Monkut's University of Technology, Thonburi, Bangkok

### อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองในครั้งนี้ใช้มะเฟืองมาเลเซียพันธุ์ B17 เก็บเกี่ยวจากสวนเกษตรกรในจังหวัดนครปฐม ทำการคัดเลือกผลที่มีสีเขียวอมเหลือง มีขนาดสม่ำเสมอ น้ำหนักผลเฉลี่ย 120-180 กรัม ไม่เป็นโรค ไม่มีบาดแผล ล้างด้วยน้ำปะปาที่อุณหภูมิห้อง เพื่อเอาสิ่งสกปรกออก แล้วล้างให้แห้ง แล้วนำไปทำการเคลือบผิวโดยการจุ่มผลมะเฟืองด้วยไคโตซาน (ละลายด้วยกรดอะซิติกความเข้มข้นร้อยละ 0.5) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 1 หรือเคลือบผิวด้วยกัสเทค (จากบริษัท ไบโอเซฟเฟอร์) ที่ระดับความเข้มข้นร้อยละ 0.5 เป็นเวลา 1 นาทีจากนั้นล้างให้แห้ง เปรียบเทียบกับมะเฟืองที่จุ่มในน้ำกลั่น (ชุดควบคุม) แล้วจัดมะเฟืองในแต่ละชุดทดลองเก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 90-95 ทำการสุ่มผลมะเฟืองมาตรวจสอบคุณภาพทุก 3 วัน โดยบันทึกการสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีค่า a ความแน่นเนื้อ และปริมาณวิตามินซีจนกระทั่งหมดอายุการเก็บรักษา

### ผล

มะเฟืองทุกชุดการทดลองมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น ตามระยะเวลาการเก็บรักษา (Figure 1) ผลมะเฟืองที่ไม่ได้เคลือบผิวจะมีการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด โดยสูญเสียน้ำหนักเกินร้อยละ 5 หลังจากวันที่ 15 ของการเก็บรักษา รองลงมาคือ กัสเทคที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 และไคโตซานความเข้มข้นร้อยละ 1.0 ตามลำดับ จากการทดลองจะพบว่ามะเฟืองที่มีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเป็นเพราะผิวของผลมะเฟืองมีลักษณะค่อนข้างบาง จึงเป็นผลให้เกิดการสูญเสียน้ำได้ง่าย จากการทดลองทำการเคลือบผิวผลมะเฟืองก็พบว่า การเคลือบผิวผลมะเฟืองช่วยชะลอการสูญเสียน้ำของผลมะเฟืองได้เมื่อเทียบกับชุดควบคุม แสดงว่าสารเคลือบผิวมีผลช่วยชะลอการสูญเสียน้ำได้

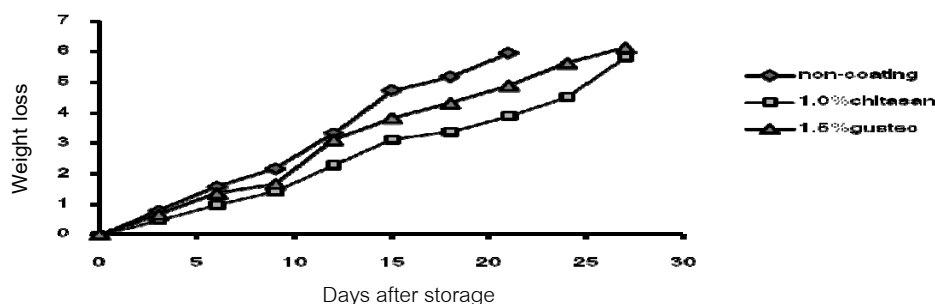


Figure 1 Change in weight loss of carambola uncoated and coated with chitosan and gustec during storage at 10 °C.

มะเฟืองทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสีจากเขียวเป็นแดงมากขึ้น ตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยผลมะเฟืองที่ไม่ได้เคลือบผิวจะมีการเพิ่มขึ้นของค่า a มากที่สุด ส่วน ไคโตซานความเข้มข้นร้อยละ 1.0 และกัสเทคที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 จะมีการเพิ่มขึ้นของค่า a ที่ไม่แตกต่างกัน (Figure 2)

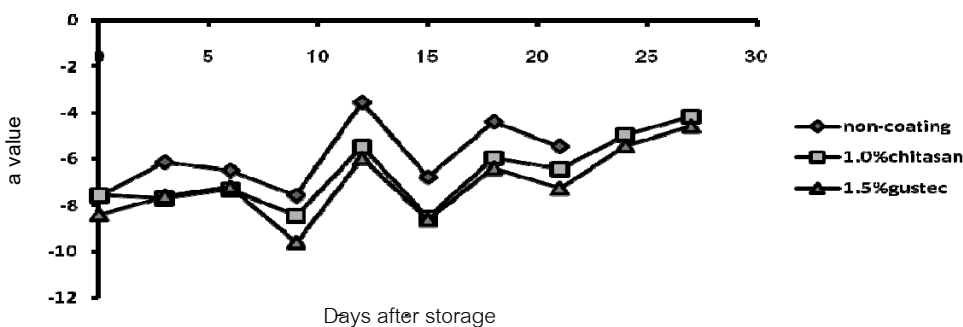


Figure 2 Change in a value of carambola uncoated and coated with chitosan and gustec during storage at 10°C.

ค่าความแน่นเนื้อของผลมะเฟืองพบว่าในทุกชุดการทดลองมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น (Figure 3) โดยพบว่าผลมะเฟืองที่ไม่ได้เคลือบผิวและการใช้สารเคลือบผิวค่าความแน่นเนื้อที่ไม่แตกต่างกัน

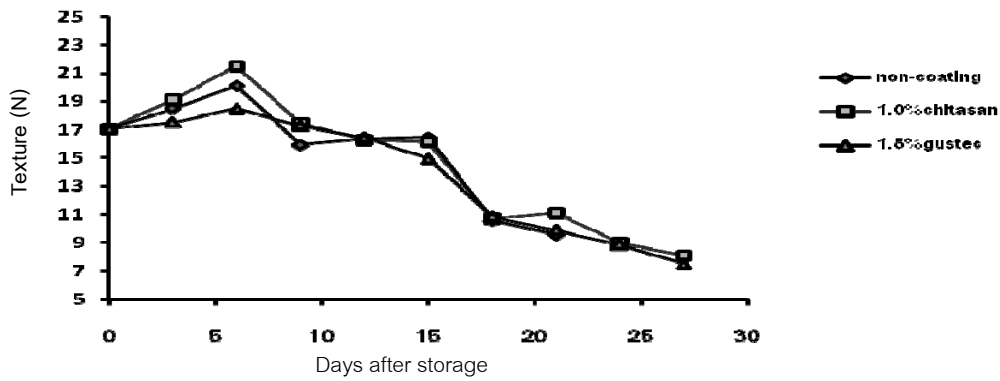


Figure 3 Change texture of carambola uncoated and coated with chitosan and gustec during storage at 10°C.

มะเฟืองที่เคลือบผิวด้วยสารไคโตซานความเข้มข้นร้อยละ 1.0 มีปริมาณวิตามินซีสูงที่สุด รองลงมาจะเป็นการใช้สารเคลือบผิวกัสดเทคที่มีความเข้มข้นร้อยละ 1.5 และผลมะเฟืองที่ไม่ได้เคลือบผิว ตามลำดับการเคลือบผิวผลมะเฟืองช่วยลดการสูญเสียปริมาณวิตามินซี ซึ่งให้ผลคล้ายกับงานทดลองของ Julia (1987) ที่กล่าวว่า การเคลือบผิวมะเฟืองจะช่วยลดปริมาณการสูญเสียของวิตามินซีได้

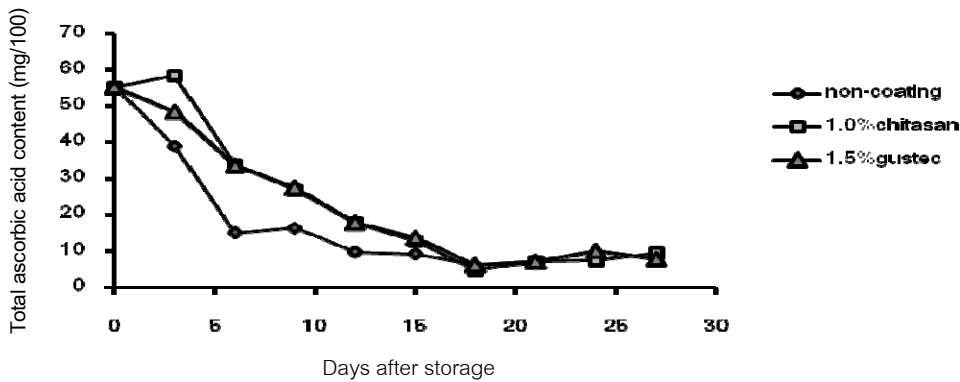


Figure 4 Change of total ascorbic acid content of carambola uncoated and coated with chitosan and gustec during storage at 10°C.

**สรุป**

การใช้สารเคลือบผิวไคโตซานความเข้มข้นร้อยละ 1.0 และ gustec ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 ช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงสีและปริมาณวิตามินซี เปรียบเทียบกับการเก็บรักษาโดยไม่ใช้สารเคลือบผิว (ชุดควบคุม) แต่ไคโตซานความเข้มข้นร้อยละ 1.0 ช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่ากัสดเทค ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 และชุดควบคุม ส่วนความแน่นเนื้อของผลมะเฟืองทั้งเคลือบผิวและไม่เคลือบผิวให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน โดยผลมะเฟืองที่เคลือบผิวด้วยสารทั้ง 2 ชนิด มีอายุการเก็บรักษานาน 21 วัน ส่วนชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษาไม่เกิน 14 วัน อย่างไรก็ตามการใช้สารกัสดเทคเข้มข้นร้อยละ 1.5 เคลือบผิวจะทำให้เกิดเป็นแผ่นลอกที่ผิวผลมะเฟืองในช่วงท้ายของการเก็บรักษา

**คำขอขอบคุณ**

ขอขอบคุณ คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่สนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ในการทำงานวิจัย และขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่สนับสนุนทุนในการทำวิจัยนี้

**อ้างอิง**

มนตรี กลิ่นระรวย, 2543, ผลของสารเคลือบผิวและสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ต่อคุณภาพการเก็บรักษาของฝรั่งกลมสาลี่, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 132 หน้า  
 หทัยทิพย์ นิมิตรเกียรติไกล , กลลวรรณ ชูชีพ และ ศิริชัย กัลยานรัตน์, 2550. "รับประทานได้ต่ออายุการเก็บรักษามะนาว", วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 Julia F., 1987, "Fruit of warm climates", Morton Journal, Miami Florida, p.125-128.  
 Fischer.R.L. Beennett. A.B., 1991, Role of cell wall hydrolases in fruit ripening. Ann, Rev, Plant physiol, plant Mol, Biol, 42,675-703.